

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana

[Svet MAPEI]

NARODNI DOM

NARODNA GALERIJA

19

2018

Leto XII – številka 38 – december 2017 – revija, izdajna družba, založnik, tiskar

Preznanje po objektu na lastni odgovornost.

38

Mapelastic Turbo

Januar

10
FEBRUAR
08 8.00
5 °C

Marec

April

Maj

Junij

Julij

Avrust

September

Oktober

November

December

Hitra izvedba tudi pri nižjih temperaturah.



Mapelastic Turbo omogoča hitro hidroizolacijo teras in balkonov, saj presega sezonske omejitve.

- dvokomponentna hitro sušeka elastična cementna malta za hidroizolacijo
- enostaven za nanašanje
- mešanica je uporabna več kot 45 minut
- krajši čakalni čas za polaganje zaključne obloge iz keramičnih ploščic in kamna

- možnost nanašanja tudi na stare obstoječe tlake
- nanašanje je možno tudi pri nižjih temperaturah (višjih od 5 °C)
- višja dnevna storilnost
- primeren tudi za vlažne, dovolj zrele podlage
- certificiran v skladu s standardoma SIST EN 14891 in SIST EN 1504-2

[36 kg kpl = 15 m²]

[18 kg kpl = 7,5 m²]

Fast Track Ready



Informacije o izdelku



/mapeispa

MAPEI
GRADBENA LEPILA • TESNILNI SISTEMI
KEMIČNI IZDELKI ZA GRADBEINSTVO





16



32



36



38

AKTUALNO

- 2 Potresno tveganje: poškodbe in rešitve

IZPOSTAVLJAMO

- 8 Napredne rešitve za konstrukcijske ojačitve

MNENJE STROKOVNJAKA

- 10 Strokovni posvet o statični in protipotresni ojačitvi in popravilu zidanih konstrukcij
22 Načrtovanje obnove

REFERENCE

- 13 Sistemske rešitve za ojačitev zgradb s kompozitnimi materiali FRG in FRP

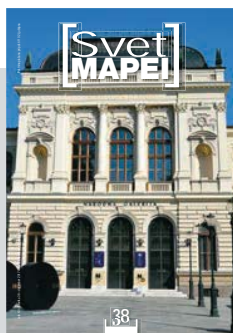
- 16 Rekonstrukcija Narodne galerije v Ljubljani
19 Obnova prostorov Fakultete za socialno delo v Ljubljani
20 Sanacija nosilcev na elektro postaji v Železarni Ravne
28 Sanacija vlage večstanovanjskega objekta v Mariboru
32 Nov avditorij v Sreignu
36 Sanacija stolpnice v Trbovljah
38 Fugirna masa Mapestone PFS PCC 2 za najlepše mesto
40 Obnova notranjega kompleksa v Termah 3000 v Termah 3000 – Moravske Toplice

PREDSTAVLJAMO IZDELKE

- ovitek 2
7 Mapelastic Turbo
7 MapeWrap EQ sistem
24 Izdelki Mape-Antique, tradicija, nadgrajena z inovacijo za vse objekte
27 Linija Mape-Antique
30 Izbira lepila za lepljenje parketa
35 Linija Ultrabond

IZPOSTAVLJAMO IZDELKE

Ultrabond ECO S940 1K str. 34,
Mapestone PFS PCC 2 str. 39



38

NASLOVNICA:

Ob promenadi med mestnim jedrom in parkom Tivoli je bila leta 1869 zgrajena palača, od leta 1928 imenovana Narodna galerija, ki je osrednja galerija slovenskih likovnih del. Poleg restavratskih in obnovitvenih del je bilo treba zgradbo statično utrditi skladno z Evropskimi navodili

za projektiranje (Eurokodi). Ugotovljeno je bilo, da je pri obnovi in utrditvi tega objekta zaradi morebitnih potresnih obremenitev potrebna še dodatna rešitev, primerna za zidane zgradbe. Mapei je sodeloval že pri izračunih, na osnovi katerih je bil zbran sistem Mapei FRG (Fiber Reinforced Grout), sestavljen iz izdelkov – MAPE-ANTIQUE I, MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL, MAPEGRID B 250, MAPEWRAP 21, MAPEWRAP B FIOCCO, PRIMER 3296, PLANITOP HDM RESTAURO ...

REVIJA SVET MAPEI
Leto XIII – številka 38 – december 2017

DIREKTOR MAPEI, D. O. O., IN ODGOVORNI UREDNIK
Robert Požar

UREDNIŠTVO
Po.svet, d. o. o.

TEHNIČNO UREJANJE
Darinka Bratkovič

LEKTORIRANJE
Nina Štampohar

KONTAKT
Mapei, d. o. o., Novo mesto
PE Grosuplje
Brežje pri Grosupljem 1c
1290 Grosuplje
Tel.: 01 786 50 50
Faks: 01 786 50 55
E-pošta: mapei@mapei.si

GRAFIČNA IZVEDBA
Multigraf, d. o. o.

NAKLADA

Revija izhaja 3-krat na leto v nakladi 5500 izvodov brezplačno. Vaš naslov smo dobili v enem izmed javnih imenikov ali pa ste že poslovali z nami. Če časopisa ne želite prejemati, vas prosimo, da nas o tem obvestite po telefonu, faksu ali pošti.

Pri pripravi te številke so tekste, fotografije in sporočila prispevali: Marko Hafner, Tatjana Bizjak, Samo Mlinarič, Gregor Knez, Sava Hotels & Resorts, Mapei S.p.A., Milano, Mapei Croatia d. o. o., Mapei, d. o. o., Novo mesto.

PREDSEDNIK IN GLAVNI IZVRŠNI DIREKTOR
Giorgio Squinzi

ODGOVORNA UREDNICA
Adriana Spazzoli

KOORDINACIJA
Metella Iaconello

Članke ali njihove posamične dele, objavljene v tej reviji, se lahko reproducira po pridobitvi dovoljenja izdajatelja in ob navedbi vira.

www.mapei.si, www.mapei.com
Spletne strani Mapei vsebujejo vse informacije o izdelkih skupine, njeni organiziranosti v Italiji in mednarodno, njeni vključitvi v glavne sejemske dejavnosti in še veliko več.

Potresno tveganje: poškodbe in rešitve

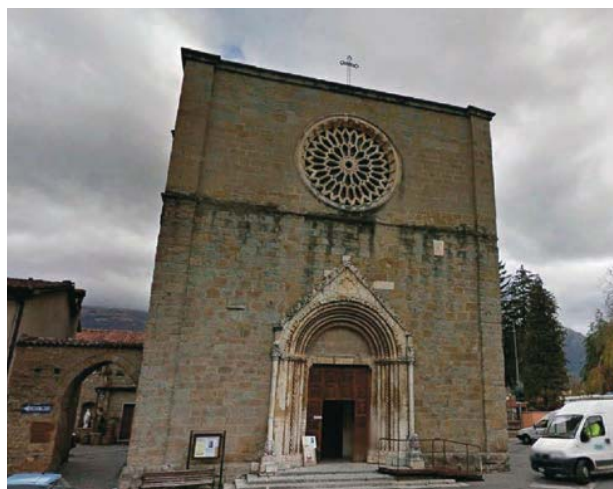
Zemljo stresajo potresi, ki uničujejo zgodovinsko in sodobno stavbno dediščino. Ali je s pomočjo tehnik in materialov mogoče zaščititi obstoječe zgradbe?

Potresna ogroženost pomeni pričakovano stresanje tal določene območja ob potresu. Gre za verjetnostno analizo in ne za napoved potresa. Italija, kakor tudi nekateri predeli Slovenije, sodijo med območja, kjer je možnost močnejših potresov visoka ali povišana, tam so potresi pogostejši, a tudi pri najmanj ogroženih območjih ne pomeni, da do potresov ne more priti. V 2500 letih je Italijo streslo več kot 30 000 srednje in močno intenzivnih potresov, od leta 1900 do danes je bilo kar 31 takih, ki so po Richterjevi lestvici presegle stopnjo 5,8. Seizmičnost oziroma potresna dejavnost italijanskega polotoka in območij ob njem je posledica dejstva, da je to ozemlje med afriško in evrazijsko tektonsko ploščo. V Italiji je razmerje med gmotno škodo in sproščeno potresno energijo bistveno slabše od drugih močno potresno ogroženih ozemelj, na primer Kalifornije, Nove Zelandije ali Japonske. Razlog gre iskati predvsem v krhkosti italijanske zgodovinske dediščine. Čeprav se za Italijo že stoletja ve, da je to eno najbolj potresno ogroženih geografskih območij, so šele nekaj let na voljo karte in gradbeni predpisi, ki lahko preprečijo ali vsaj omilijo učinke potresnih in popotresnih sunkov.

Po potresu v deželah Apulija in Moliso leta 2002 se je z uredbo predsednika ministrskega sveta italijansko ozemlje razdelilo na 4 potresno ogrožena območja. Izdelala se je karta potresne ogroženosti italijanskega ozemlja s pasovi, ki označujejo majhno, srednjo, visoko in zelo visoko ogroženost. Minister za infrastrukturo je skupaj z ministrom za notranje zadeve in civilno zaščito leta 2008 izdal ministrski odlok, s katerim so bili sprejeti novi tehnični predpisi za gradnjo, ki so obvezni od 1. julija 2009. Gre za napredno zakonodajo s področja protipotresnih ukrepov, ki pa žal velja le za novogradnje. Protipotresna obnova starejših zgradb je možna in tovrstni posegi lahko rešujejo življenja ljudem. Ekonomski dejavnik je tisti, ki zavira – strošek protipotresne obnove stavbe se namreč giblje od 100 do 300 evri/m², kar je približno 30 000 evrov za srednje veliko stanovanje in od 200 do 600 000 evrov za štirinadstopen blok.

» **OD 5 DO 8 ODSOTKOV** JE POVPREČEN DVIG STROŠKOV PROTIPOTRESNE GRADNJE V PRIMERJAVI Z NAVADNO.

Posegi protipotresne obnove predvidevajo uporabo izolatorjev oziroma protipotresnih blažilcev, ki se vgradijo v nosilno konstrukcijo, karbonskih vlaken okoli stebrov, ki zmanjšajo tveganje nastanka razpok, protipotresnih vezi med etažami za amortiziranje sunkov, namestitve vezi/verig ali obnovo zidov. Eno od rešitev za protipotresno utrditev stavb ponujajo izdelki in sistemi za ublažitev posledic potresa, konstrukcijsko ojačitev in utrditev, ki jih Skupina Mapei že vrsto let testira in preiskuje v svojih laboratorijih – liniji FRP sistem in FRG sistem ter inovativni sistem protipotresne zaščite Mapewrap EQ sistem. Te inovativne rešitve se uporabljajo po vsem svetu. Gre za sisteme, ki so pogosto predmet strokovnih predavanj v organizaciji Mapeia in so akreditirani s strani območnih zbornic arhitektov in inženirjev.



Cerkev svetega Franciška v Amatriceju pred potresom in po njem.

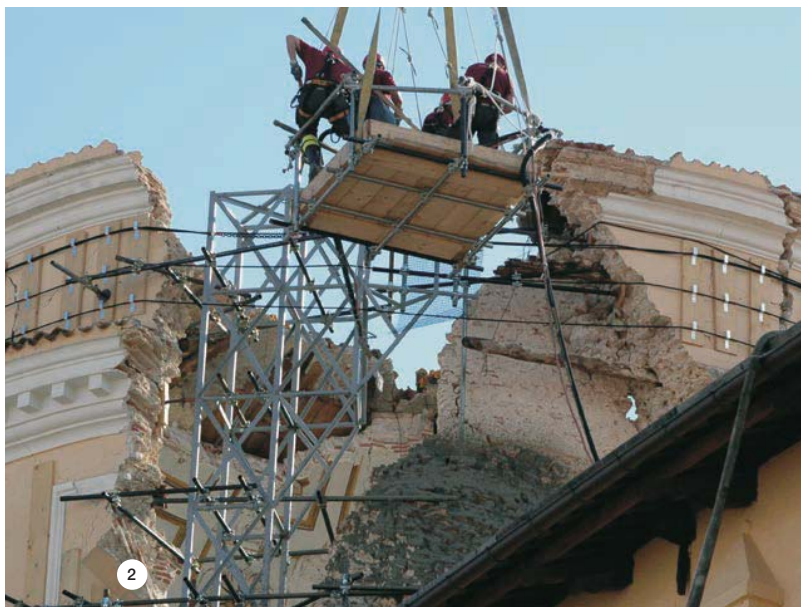


V tokratni številki podajamo pregled izvedenih obnovitvenih del po potresih v italijanskem mestu L'Aquila, Mapei pa je bil vključen tudi v številne sanacije poškodb, povzročениh s potresi v Emiliji Romanji, v Lombardiji in ostalih deželah.

POTRES V MESTU L'AQUILA – POPOTRE-SNA OBNOVA

6. aprila 2009 je potres z močjo 6,3 po Richterjevi lestvici prizadel mesto L'Aquila in terjal 309 žrtev. Za varnost po potresu so skrbeli pripadniki civilne zaščite in gasilci.

Skupina Mapei je prek svojega strokovno usposobljenega kadra zagotavljala asistenco na gradbišču, pomagala projektantom in pristojnim službam, poleg tega pa z uporabo kompozitnih mikroarmiranih materialov zasnovala in izdelala tudi napredne sisteme in linije za obnovo ter statično in protipotresno utrditev zgodovinskih in modernih stavb. V nadaljevanju predstavljamo nekaj primerov uporabe materialov in tehnik, ki jih je Mapeieva tehnična služba predlagala po potresu v L'Aquili.



Santa Maria del Suffragio o delle Anime Sante (Cerkev sv. Marije priprošnjice ali blagoslovljenih duš)

Najprej je bilo treba zavarovati majave in rušljive predele tambura porušene kupole, nato vanj namestiti oz. vstaviti ogrodje iz upogljivega jekla, ki naj bi do temeljite sanacije v naslednjih letih služilo kot nosilna konstrukcija začasni lahki strehi.

Namen je bil utrditi neneovite predele, ki so bili zaradi porušene kupole izpostavljeni, in zagotoviti obodni zidani konstrukciji dovolj trden oprijem s podlago.

Dela so se izvajala z žerjava, na višini 40 metrov in vsaj dva metra od zgradbe, ker je bila varnost gasilcev na prvem mestu. S tehnično službo Ministrstva za kulturo ter posebnimi tehničnimi reševalnimi enotami gasilcev, ki so izvajali poseg, je bila za sanacijo izbrana malta PLANITOP HDM MAXI. Nanašala se je z brizganjem v debelini približno 10 cm, vmes pa je bila vgrajena mrežica MAPEGRID G220. Na zunanji strani tambura porušene kupole je bila izvedena zaščita na dveh mestih. Načrt je bil glede na zgodovinsko in umetniško vrednost objekta sprejet kot »vzorčni poseg« pri zavarovanju drugih objektov na različnih koncih starega mestnega jedra L'Aquile.

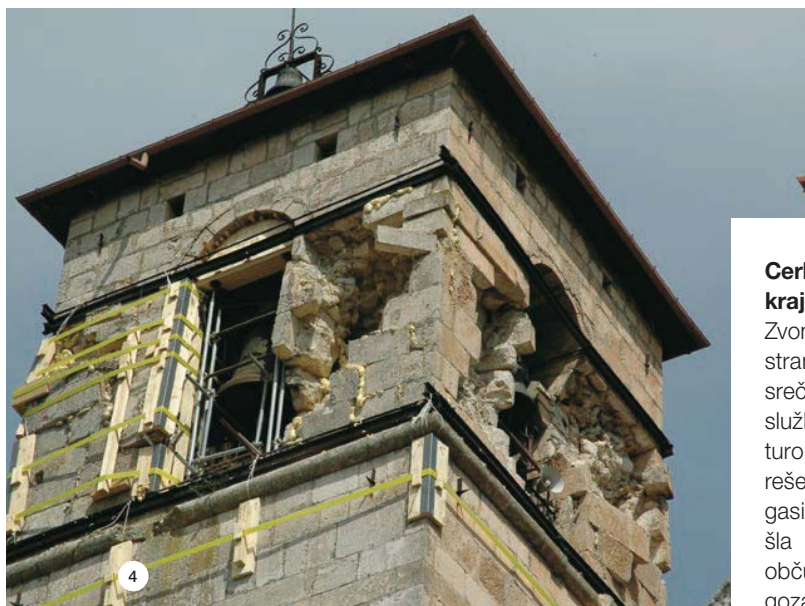


SLIKA 1: Del posega protipotresne utrditve na cerkvi Santa Maria del Suffragio.

SLIKA 2: Nanos malte PLANITOP HDM MAXI in mreže MAPEGRID G220.

SLIKA 3: Nameščanje ogrodja iz upogljivega jekla.

» 5 MILIJONOV ZGRADB V ITALIJI JE NA POTRESNO MOČNO OGROŽENIH OBMOČJIH.



SLIKA 4: Dela na majavem zvoniku cerkve San Felice Martire so izvajale posebne tehnične reševalne enote gasilcev.

SLIKI 5 in 6: Vgradnja geotkanine MAPEWRAP C QUADRI-AX in nanos malte PLANITOP HDM MAXI.

Zavarovanje objekta

Zavarovanje objekta pomeni izvedbo del za zaščito pred porušenjem, ki bo zagotavljala varnost izvajalcem obnove. Poleg tradicionalnih posegov odstranjevanja in rušenja majavih delov ter podpiranja nosilnih elementov so za zaščito uporabili tudi tehnološko napredne, lahke in odporne materiale, ki jih odlikujeta učinkovit in preprost nanos. Zavarovanje stavb in njihovih porušanih delov v bližini je zahtevalo izvedbo nujnih hitrih posegov, ki so morali zagotoviti manjše tveganje za pristojne izvajalce obnovitvenih del in so bili hkrati preprosti za izvedbo. Učinkovita alternativa tradicionalnemu začasnemu podpiranju je izvedba podpiranja z materiali FRP.

Mapei je dobavil dva sistema: dvokomponentno mikroarmirano malto (PLANITOP HDM, PLANITOP HDM MAXI in PLANITOP HDM RESTAURO) ter tkanino iz karbonskih ter steklenih vlaken linije MapeWrap.



Cerkve San Felice Martire v kraju Poggio Picenze (AQ)

Zvonik je bilo treba pred odstranitvijo zaščititi. Po nekaj srečanjih Mapeieve tehnične službe, ministrstva za kulturo ter posebne tehnične reševalne enote italijanskih gasilcev je ekipa Mapei našla skupno rešitev. Najbolj občutljiv poseg je bil na jugozahodnem delu zvonika, kjer so se zaradi stalnih popotresnih sunkov nekateri bloki iz klesanega kamna na pročelju zasukali za 90°. Nestabilnost teh elementov je povzročala marsikateri dvom o učinkovitosti celotnega posega. Od tod nujnost, da se zunanje stene zaščitijo s karbonsko štiriosno (kvadria-

ksialno) tkanino MAPEWRAP C QUADRI-AX po mokrem sistemu, in sicer neposredno s pomičnega odra, ki ga je držal žerjav. Izvedba zunanje utrditve kamnitih blokov s karbonsko tkanino je omogočila nadaljevanje zaščitnih del. Sledila je zelo občutljiva delovna faza – nanos malte PLANITOP HDM MAXI z brizganjem (uporabili so 40-metrsko cev) na notranje zidne površine. Mikroarmirano malto so tako nanесли znotraj zidnih površin, ki so jih pred tem zunaj utrdili s karbonsko tkanino, vse skupaj pa je konstrukcijo z notranjim polnilom lepo povežalo. Malta se je zaradi svojih odličnih prijemnih lastnosti dobro vezala na podlago, čeprav ta prej ni bila posebej pripravljena.





Bolnišnica sv. Salvatorja

Obnova in popravila v bolnišnici z 121 ležišči in 3 operacijskimi dvoranami so se začeli 4. maja 2009. V prostorih ni prišlo do konstrukcijske škode, ampak le do razpok vzdolž stika med tramovi/stebri in polnili. Glede na velikost škode in kratke izvedbene roke se je strokovna ekipa odločila za odstranitev ometa ob razpoki (v širini 50 cm) vse do votlakov. Za morebitno zapolnitev manjkajočih delov so uporabili druge votlake in vezno malto PLANITOP HDM. Nanesli so dva sloja malte PLANITOP HDM, vsakega v debelini pol centimetra, vmes pa so vgradili mrežo iz steklenih vlaken MAPEGRID G120. Sledil je nanos ometa, izravnalne mase in zaključnega sloja. Na ta način so sanirali poškodovane predele in se izognili rušenju sten ter popravilu napeljav, kar bi bil daljši in dražji poseg. Uporaba Mapeieva sistema je omogočila predčasen zaključek del in objekt je bil narejen za prevzem 20. namesto 25. maja. Tako načrtovana sanacija se je izkazala za zelo učinkovito in je bila prevzeta kot poglobljena smernica pri obnovi in popravilu razpok na nosilnih elementih pri vseh zgradbah v L'Aquili.

Stanje šol in bolnišnic

Varnost javnih stavb je boleča točka italijanske realnosti. Zgolj 7,8 % šol ima certifikat protipotresne gradnje in po besedah svetovalca italijanske nacionalne zbornice geologov Domenica Angeloneja je vsaj 24 000 šol na potresno ogroženih območjih. Parlamentarni preiskovalni odbor je že leta 2013 izdal zaključno poročilo o učinkovitosti nacionalne zdravstvene službe, ki je zabeležilo 500 »tveganih« bolnišnic. Preverjanja na 200 zdravstvenih ustanovah so pokazala, da je kar 75 % bolnišnic grajenih zelo pomanjkljivo in bi se pri potresu z močjo nad 6,3 kratko malo porušile. Odstotek bi padel na 60, če bi bila moč potresa 6, se pravi taka, kot je bila 24. avgusta lani. Pri popotresni obnovi L'Aquile je bila prednostna naloga vzpostaviti najprej nemoteno delovanje bolnišnice in univerze, da bi lahko nudili zdravstveno oskrbo in bi se akademsko leto lahko vnovič začelo.

SLIKA 7: Zunanost bolnišnice, ki jo je poškodoval potres.

SLIKA 8: Dela na Fakulteti za fiziko Univerze v L'Aquili.



Univerza v L'Aquili

Na zahtevo prof. Roberta Volpeja, takratnega namestnika prorektorja Univerze v L'Aquili, je bil za obnovo poškodovanega podkletenega dela laboratorija za fiziko izbran Mapeiev sistem, ki ga je Mapei dobavil brezplačno.

Cilj posega je bila obnova razpok na predelnih stenah iz votlakov, ne da bi pri tem odmaknili ali premaknili občutljive naprave znotraj prostora. Posebno pozorni so morali biti na tistem delu laboratorija, kjer je bila tako imenovana »bela« soba. Dela so se tako kot v bol-

nišnici začela z odstranitvijo ometa v širini 50 cm okoli razpoke in vse do votlakov. Potem so se manjkajoči deli zamenjali z drugimi votlaki in vezno malto PLANITOP HDM. Nanesli so dva sloja malte PLANITOP HDM, vsakega v debelini pol centimetra, vmes pa so vgradili mrežo iz steklenih vlaken MAPEGRID G120. Sledil je nanos ometa, izravnalne mase in zaključnega sloja z barvo QUARZOLITE PITTURA.

Sanacija zgradb ustreznosti A, B in C ter stavb v predmestju

Med dolgo popotresno obnovo so prišle na vrsto tudi stavbe v predmestju s stopnjo ustreznosti A, B in C (malo škode in brez konstrukcijskih poškodb). Popotresna obnova je tu temeljila predvsem na učvrstitvi s karbonskimi vlakni in sistemih za preprečevanje porušitve nosilnih elementov. Mapei je predlagal uporabo sistema MapeWrap na osnovi karbonskih vlaken, malte PLANITOP HDM in mreže MAPEGRID G120. Med saniranimi objekti so bili: nakupovalno središče Globo na lokaciji Pile, nakupovalno središče Commentucci, McDonald's in avtomobilski salon Fiat.

» **70 %** ZGRADB NI PRIMERNO GRAJENIH ZA POTRESNO TVEGANA OBMOČJA, KJER STOJILJO.

» 250 MILIJARD EVROV JE BIL SKUPNI STROŠEK GRADBENIH DEL V POVOJNEM ČASU, VŠTEVŠI OBNOVE PO POTRESIH, PLAZOVIH IN POPLAVAH.

Obnova mestnega jedra

Obnova mestnega jedra je bil najbolj kompleksen izziv. V prvi fazi se je obnavljalo komplekse vzdolž osi »štirih kantonov«. Strošek obnove vsakega kompleksa se je gibal od 3 do 7 milijonov evrov. Tipična obnovitvena dela so potekala po principu zidanih stavb »razparaj in zašij« – injektiranje, spajanje stikov z malto, armiranje, ojačenje s konstrukcijskimi ometi, občasno armiranje obokov. Vse s kompozitnimi materiali v anorganski in organski matrici. Mapei je predlagal linijo malt brez cementa MAPE-ANTIQUE in apneno-cementne malte linije MAPEWALL.



Gradbišča

Cerkve

- **S. Maria del Suffragio (Anime Sante):** MAPE-ANTIQUE I 15, PLANITOP HDM RESTAURO, MAPEGRID B250, ELASTORAPID.
- **S. Gregorio Magno:** MAPE-ANTIQUE COLABILE, MAPE-ANTIQUE INTONACO NHL, SILEXCOLOR PRIMER, SILEXCOLOR PITTURA. Projekt je z 1,8 milijona evrov financirala vlada Ruske federacije.
- **S. Pietro:** MAPE-ANTIQUE I 15
- **Santa Maria di Roio:** MAPE-ANTIQUE I 15, MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO

Armiranobetonski objekti

- **Gradbišče Via Mario Tradardi:** PLANITOP RASA & RIPARA R4, MAPEWRAP C UNI-AX 600/40, EPOJET, MAPEWRAP S FABRIC
- **Via Forte Bracci:** MAPEWRAP UNI-AX 300, MAPEWRAP QUADRI-AX, PLANITOP RASA & RIPARA R4

Kompleksi

- **Blok Pica-Alfieri:** PLANITOP SR, MAPEWRAP C UNI-AX, PLANITOP HDM RESTAURO, MAPEGRID C 170. Strošek del 8 milijonov evrov.
- **Posestvo S. Antonio:** PLANITOP HDM RESTAURO, MAPEWRAP S FABRIC 650/30
- **Konzorcij Palazzo Alferi:** MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL, MAPE-ANTIQUE INTONACO NHL, MAPEWOOD, MAPEGRID B250, MAPENET EM 40, SILEXCOLOR PITTURA
- **Konzorcij S. Giuseppe Artigiano – Palača Bucciarelli:** MAPEWALL INIETTA E CONSOLIDA, PLANITOP SR. Skupni strošek del je bil 4,7 milijona evrov.
- **Poslopje Antonelli:** MAPEWRAP C BI-AX 360, MAPEWRAP FIOCCO, PLANITOP SR, MAPE-ANTIQUE INTONACO NHL, MAPE-ANTIQUE FC GROSSO, MAPE-ANTIQUE FC CIVILE, MAPE-ANTIQUE ULTRAFINE
- **Poslopje Camponeschi, nekdanji sedež filozofske fakultete:** MAPEWALL MURATURA FINE, MAPEWALL INIETTA E CONSOLIDA, MAPE-ANTIQUE I, MAPEFIX PE SF, PLANITOP HDM RESTAURO, MAPEGRID G 220, MAPEWRAP G UNI-AX, MAPEWRAP G FIOCCO
- **Gradbišče Poslopja Signorini-Corsi:** MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL, MAPE-ANTIQUE I, MAPE-ANTIQUE I 15, MAPEGRID C 170, PLANITOP HDM RESTAURO, MAPE-ANTIQUE INTONACO NHL, MAPENET EM 40, MAPEWRAP A FIOCCO, MAPEGROUT COLABILE
- **Konzorcij Fortebracci:** MAPEWALL INTONACA E RINFORZA
- **Poslopje Pica:** MAPEWALL INIETTA E CONSOLIDA, PLANITOP HDM RESTAURO, MAPEGRID C 170
- **Poslopje Cidonio:** PLANITOP HDM RESTAURO, MAPEGRID G 220
- **Palača Ciolina:** MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL, MAPEGRID G 220, MAPE-ANTIQUE INTONACO NHL, MAPEWRAP G FIOCCO
- **Angioino:** PLANITOP HDM MAXI, MAPEGRID G 220
- **Corso Vittorio Emanuele:** MAPEWRAP SG FIOCCO, MAPEWRAP S FABBRIC 650/30, MAPEGROUT T60, MAPEWRAP G UNI-AX, MAPEWRAP G QUADRI-AX, MAPEWRAP G FIOCCO

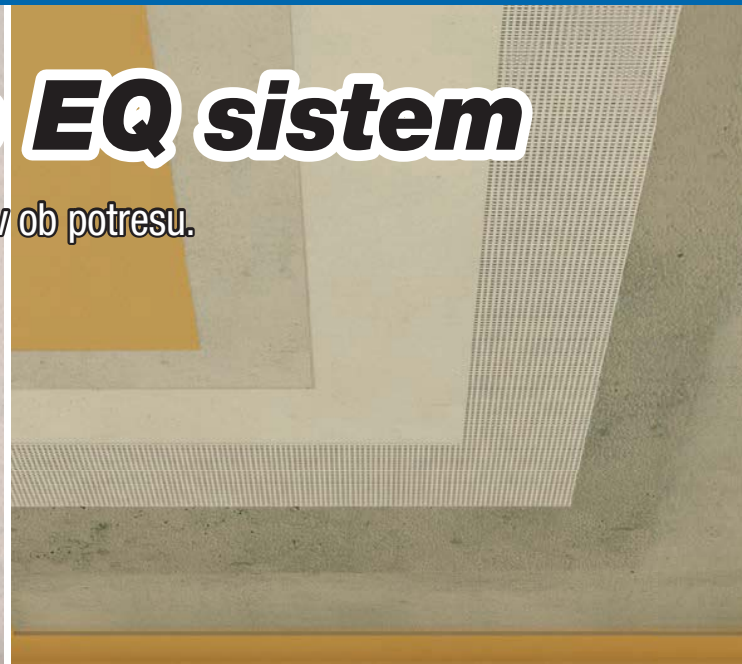


MapeWrap EQ sistem

Varen odziv ob potresu.



POŠKODOVAN STROPNI OMET



STROP, ZAŠČITEN S SISTEMOM MapeWrap EQ sistem



Zaščitni **certificirani omet**, namenjen utrditvi **stropne konstrukcije**.

MapeWrap EQ Adhesive:

enokomponentno poliuretansko lepilo v vodni disperziji, pripravljeno za uporabo

MapeWrap EQ Net:

dvoosno tkane tkanine iz apretiranih steklenih vlaken



/mapeispa

Mapei z vami: več na www.mapei.si



Napredne rešitve za konstrukcijske ojačitve



Manuale del rinforzo strutturale

Sistemi e soluzioni all'avanguardia per il ripristino, il rinforzo statico e sismico di edifici mediante l'impiego di materiali compositi fibrorinforzati



Priročnik za konstrukcijske ojačitve
Napredni sistemi in rešitve za obnovo, statične in protipotresne ojačitve zgradb z uporabo kompozitnih materialov ojačanih z vlakni – za več informacij pokličite na 080 29 20.

Obnova in statična ter protipotresna ojačitev objektov z mikroarmiranimi kompozitnimi materiali

Mapei FRP sistem

Mapei FRP sistem je celovita linija kompozitnih materialov iz zelo odpornih vlaken in polimerne smole, namensko zasnovana za obnovo in statično ter protipotresno ojačitev armiranobetonskih, jeklenih, zidanih in lesenih konstrukcij. FRP materiale sestavljajo v polimerni matriki ojačana vlakna, katerih vloga je nosilnost, medtem ko ima matrika poleg zaščitne funkcije tudi vlogo prenosa obtežb. Vlakna so lahko karbonska, steklena, bazaltna ali kovinska.

Te materiale odlikuje kar nekaj prednosti – velika mehanska trdnost, majhen arhitektonski vpliv, dolgotrajna obstojnost, preprosta vgradnja in reverzibilni gradbeni posegi.

S FRP sistemi učvrščene betone dobimo tako, da normalni AB-konstrukciji ali taki iz prednapetega betona prilepimo tkanine, palice, cevi, lamele ali trakove iz mikroarmiranega kompozitnega materiala. Raba dveh materialov skupaj, torej kompozitov, je čedalje pogostejša pri ojačitvi konstrukcij.

Linijo Mapei FRP sistem za konstrukcijsko učvrstitev sestavljajo:

- enoosno, dvoosno in štiriosno tkane karbonske tkanine (MAPEWRAP C), ki so na voljo v različnih gostotah tkanja, merah in z različnimi elastičnimi moduli;
- enoosno in štiriosno tkane steklene tkanine (MAPEWRAP G), ki so na voljo v različnih gostotah tkanja;



- enoosno tkane in zelo odporne bazaltne tkanine (MAPEWRAP B), ki so na voljo v različnih gostotah tkanja;
- tkanine iz jeklenih vlaken (MAPEWRAP S FABRIC);
- vrvi iz karbonskih (MAPEWRAP C FIOCCO), steklenih (MAPEWRAP G FIOCCO) in jeklenih vlaken (MAPEWRAP S FIOCCO);
- lamele iz karbonskih vlaken (CARBOPLATE), na voljo v različnih merah in z različnimi elastičnimi moduli;
- palice iz karbonskih (MAPEROD C) in steklenih vlaken (MAPEROD G);
- cevi iz karbonskih vlaken (CARBOTUBE);
- široka paleta epoksidnih lepil za impregnacijo in lepljenje (MAPEWRAP PRIMER 1, MAPEWRAP 11/12, MAPEWRAP 21, MAPEWRAP 31).

Mapei FRG sistem

Mapei FRG sistem (Fiber Reinforced Grout, anorganski mikroarmirani material) je celovita linija kompozitnih materialov, ki za razliko od sistema FRP omogoča zamenjavo polimerne matrice z anorganskim vezivom s pucolanskim delovanjem, ki zagotavlja odlično kemično-fizično in elastično ter mehansko združljivost z zidanimi podlagami, kamnom, opeko ali tufom. Uporablja se lahko za statično in potresno učvrstitev vseh vrst betonskih in zidanih konstrukcij. Izdelke FRG sestavljajo v anorganski matrici vsebovana vlakna, ki jih odlikuje kar nekaj prednosti, tudi ko govorimo o obnovi spomeniško zaščitenih objektov – velika mehanska trdnost, majhen arhitektonski vpliv, dolgotrajna obstojnost, preprosta vgradnja in reverzibilni grad-

beni posegi. Njihova uporaba omogoča premoščanje nateznih in strižnih obremenitev zidanih objektov ter povečanje duktilnosti celotne konstrukcije. Sistem se uporablja za tehnološko napredno učvrstitev objektov, sestavlja pa ga armaturna mreža iz steklenih ali bazaltnih vlaken, ki se jo na podlago vgrajuje v anorganski matrici iz dvokomponentne vnaprej pripravljene visoko duktilne cementne malte.

Pri obnovi spomeniško zaščitenih objektov morajo izbrani materiali in tehnike zagotavljati določene lastnosti. Ne sme se, na primer, uporabljati materialov na osnovi cementa, ki z izvornimi apnenimi materiali niso združljivi. Mapeieva tehnološka rešitev zato predvideva uporabo kompozitnih materialov – zelo odporne vlaknaste strukture in matrice iz malte na osnovi apna in ekološkega pucolana. FRG sistem sestavljajo:

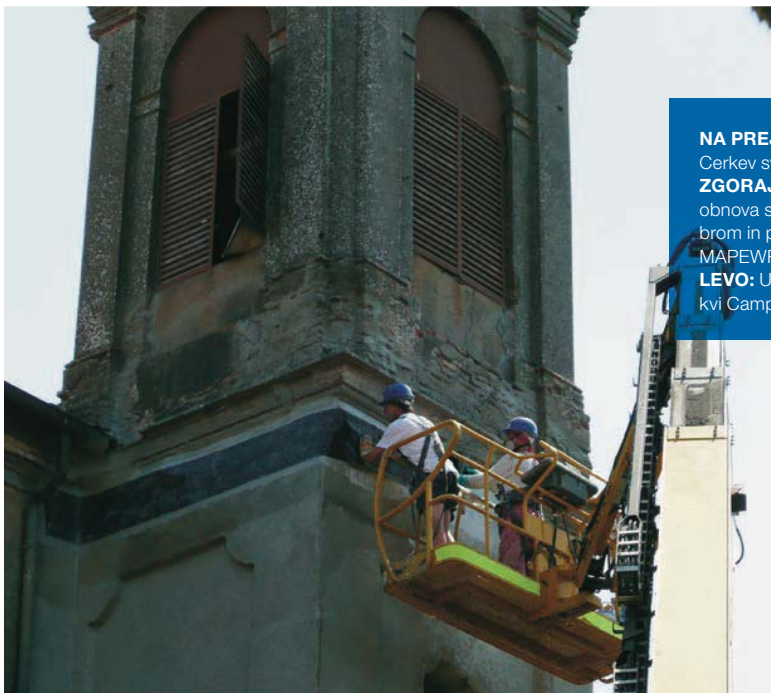
- reže iz alkalno obstojnih apretiranih steklenih vlaken MAPEGRID G120 in MAPEGRID G220 različne gramature in različnih velikosti okenc,
- apretirane bazaltne mreže MAPEGRID B250,
- mikroarmirane visoko duktilne cementne malte z dvokomponentnim pucolanskim delovanjem PLANITOP HDM, PLANITOP HDM MAXI,
- vnaprej pripravljena dvokomponentna visoko duktilna mikroarmirana malta na osnovi hidravličnega apna (NHL) in ekološkega pucolana PLANITOP HDM RESTAURO.

NA PREJŠNJI STRANI:

Cerkev sv. Duha v L'Aquili.

ZGORAJ: Potresno varna obnova spoja med stebrom in prečko s tkanino MAPEWRAP.

LEVO: Učvrstitev na cerkvi Camposanto v Emiliji.



Strokovni posvet o statični in protipotresni ojačitvi in popravilu zidanih konstrukcij

Mapei se že mnogo let posveča rešitvam in sistemom za utrjevanje in obnovo starih objektov, še posebno tistih, ki imajo zgodovinsko vrednost. Varnost stavb je za ljudi z bivalnega vidika in kakovosti življenjskega prostora, h kateri nedvomno prispevajo tudi stavbe kulturno-zgodovinskega pomena, v času hitro naraščajoče pogostosti naravnih katastrof vroča tema. Zavedanje, kako pomembni so vsi preventivni ukrepi, da se bo dragocena dediščina ohranila, prihaja počasi, a vztrajno, saj smo v zadnjih letih izgubili številne pomembne zgodovinske spomenike ali pa bi njihova sanacija terjala veliko večje finančne vložke, kot bi bili potrebni v primeru preventivnih ukrepov. Zaradi današnje aktualnosti te teme je Mapei ob sodelovanju s priznanimi domačimi in tujimi strokovnjaki organiziral strokovni posvet o statični in protipotresni ojačitvi ter popravilu zidanih konstrukcij. Posvet je potekal letos spomladi v prostorih fakultete za gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani (FGG) ter v Splitu. Temeljna znanja in številne izkušnje so nam v okviru posveta v Ljubljani predstavili prof. dr. Vlatko Bosiljkov s FGG UNI Ljubljana, mag. Franc Capuder in doc. dr. Matija Gams iz ZAG-a, Edvard Štok iz projektivnega biroja Konstat biro ter Hrvoje Vukič z zagrebške fakultete za arhitekturo Zagreba in Frane Borovina iz podjetja Spegra, vodilnega gradbenega podjetja za sanacije s Hrvaške. Posvet

je s predstavitvijo ključnih mednarodnih referenc podjetja Mapei zaključil sodelavec iz Milana Giulio Morandini. To je bil dogodek, na katerem so se zbrali projektanti, statiki iz številnih birojev, gradbeniki, vodje projektov, nadzorniki, gradbeni inšpektorji, strokovnjaki s področja kulturne dediščine ter predavalnico napolnili vse do zadnjega mesta.

Številne neznanke in velika odgovornost

Najpogosteje se slabosti konstrukcij kažejo v naravnih nesrečah. Ob zavedanju, da živimo na potresnem območju, je najmanj, kar lahko storimo, to, da potresno utrdimo bivališča. Pri nas je Ljubljana najbolj ogroženi del Slovenije. Zaradi kakovosti materialov v preteklosti, včasih tudi neustrezne zasnove, je potresna odpornost nekaterih stavb neustrezna. V Sloveniji smo šele leta 1963 dobili prve predpise za potresno odporno gradnjo. Dejstvo je, da je ta tema zelo zanimiva, strokovno zahtevna, hkrati pa je še veliko neznank, in zato projektanti posledično nosijo veliko odgovornost. Podaljšanje življenjske dobe objektov, zgradb in konstrukcij je namreč mogoče, in to s celovitim tehničnim pristopom in poznavanjem ter izborom inovativnih naprednih tehnologij in sistemov.

Na predavanju so bile predstavljene raziskave utrjevanja zidanih konstrukcij s kompoziti in spoznanja, pridobljena s

preskusi, s katerimi so simulirali potres. Še posebno težo so imela spoznanja, pridobljena po analizi učinkov potresov, ki so prizadeli Italijo v zadnjem desetletju.

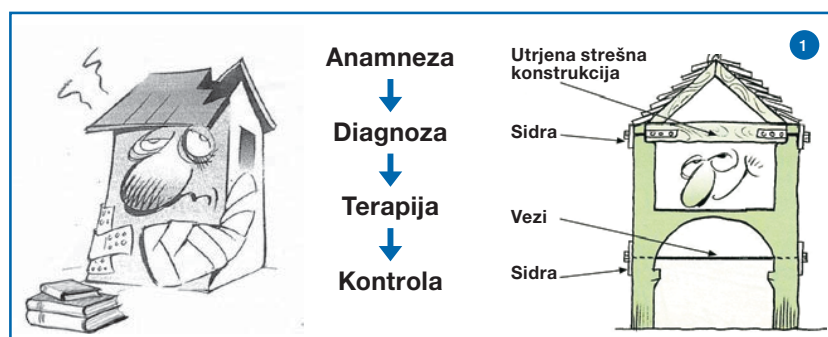
Predajanje znanja na osnovi praktičnih izkušenj – prof. dr. Vlatko Bosiljkov

V nadaljevanju povzemamo predavanje, ki nam ga je na podlagi bogatih izkušenj podal prof. dr. Vlatko Bosiljkov. Predavanje je bilo razdeljeno na štiri glavna področja, in sicer: lastnosti zidanih konstrukcij, veljavni predpisi na področju prenove stavb, računski modeli za izračun potresne odpornosti zidanih konstrukcij in eksperimentalni primeri – utrditev zidanih konstrukcij s FRP-jem.

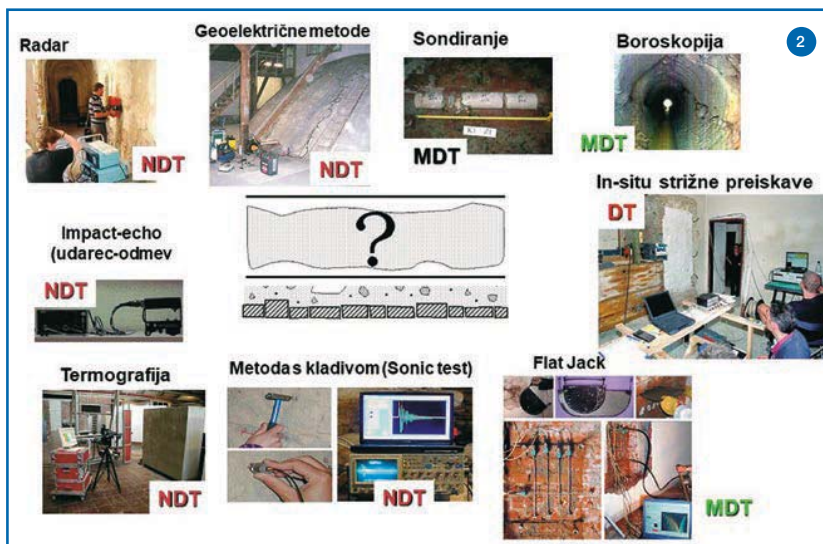
Lastnosti zidanih konstrukcij

V prvem delu so bile predstavljene smernice za določanje in prepoznavanje mehanskih lastnosti obstoječega zgodovinskega zidovja v odvisnosti od njihove teksture, morfologije in sestavnih delov. Aktualni predpisi ne podajajo izhodiščnih vrednosti glede mehanskih lastnosti za različne vrste zidovja; tako so projektanti prepuščeni lastni izbiri in posledično izpostavljeni večji odgovornosti. Podani so bili tehnični standardi (NTC08), dopolnjeni z rezultati analiz na mestu samem in laboratorijskimi preiskavami.

Najpogostejši razlogi za poškodbe zidanih objektov v primeru potresne obremenitve so: ne celovitost konstrukcije, neustrezna zasnova, nezadostna odpornost zidanih konstrukcijskih elementov, neustrezna izvedba detajlov ter slabo temeljenje oziroma slaba temeljna tla. Za vsakega izmed možnih vzrokov so bili podani primeri slabe prakse, ki so bili



SLIKA 1: Obravnava obstoječe stavbe v procesu preprojektiranja in tradicionalni pristopi ojačanja.



SLIKA 2: Uporaba različnih metod preskušanja zidovine v odvisnosti od stopnje njihove porušnosti.

SLIKA 3: MBM-analiza zidanih pročelij (povzeto po D. D'Ayala).

ugotovljeni po potresih pri nas in v Italiji. Predstavljeni so bili načini določanja porušnih kinematičnih mehanizmov urbane in sakralne arhitekture. Izkušnje potresov potrjujejo, da so starejši zidani objekti zaradi velike mase in podajnih diafragm bistveno bolj potresno ranljivi v primerjavi z izvenravninskimi porušitvami. Prikazani so bili primeri porušitve različnih objektov urbane in sakralne arhitekture pri nas in v tujini. Sistematično so bile prikazane ugotovitve ter možni mehanizmi porušitve, ki se lahko sprožijo v primeru potrebne obtežbe. Tovrstni način določanja odpornosti posameznih delov stavbe, kljub temu da v teoriji konstrukcij obstaja že dlje časa, pri določanju potresne odpornosti za naše projektante predstavlja novost.

Veljavni predpisi na področju prenovе stavb ter aktualni predlogi sprememb (EC8-3)

Za analizo obstoječih zidanih objektov so v Sloveniji veljavni predpisi: Zakon o graditvi objektov, Zakon o mehanski stabilnosti in odpornosti objektov, Zakon o varstvu kulturne dediščine. Predstavljeni so bili evropski standard Eurocode 8 (Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij) in kritični pogledi na veljavno različico Eurocode 8 – 3. del (EC8-3) – Ocena in prenova stavb. Podano je bilo mnenje, kaj vse ni zajeto v njem in predstavljeni potrebni osnovni podatki za celovito oceno stanja konstrukcije. Glede na določila EC8-3 spoznamo različne stopnje poznavanja objekta in načine za opredelitev kakovosti konstrukcij. Pri tem je poudarek na uporabnosti različnih pridobljenih podatkov – o vgrajenem materialu, o konstrukciji, ki jih lahko pridobimo

ob uporabi različnih metod preskušanja zidovja (radar, geoelektrične metode, sondiranje ...) v odvisnosti od stopnje njihove porušnosti.

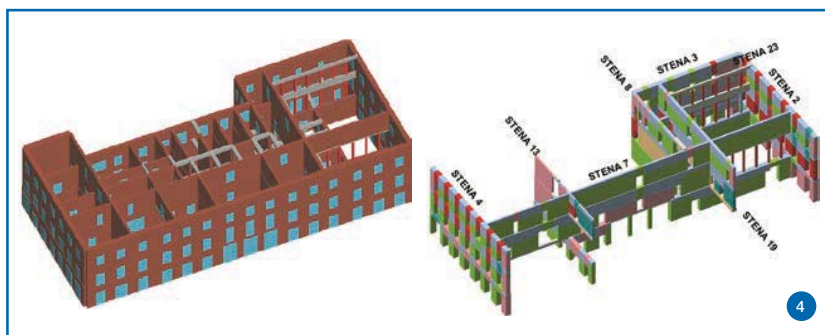
Aktualni predlogi sprememb za EC8-3, ki so še v fazi priprave, so predstavljeni v zaključnem delu predavanja. Za razliko od determinističnega pristopa, ki smo ga imeli do zdaj, bodo novi standardi zahtevali verjetnostni pristop, kar bo imelo za posledico bolj intenzivni numerični del projektiranja stavb. Poleg tega se uvajajo kinematični pristopi določanja stabilnosti posameznih delov stavbe v odvisnosti od pričakovanega mehanizma izvenravninske porušitve. Tudi v tem primeru bo možnost izvedbe nelinearne analize odpornosti stavbe. Na koncu so bili predstavljeni predlogi novih analitičnih izrazov za določanje strižne odpornosti zidov v odvisnosti od načina porušitve.

Računski modeli za izračun potresne odpornosti zidanih konstrukcij

Računsko modeliranje zidanih stavb je odvisno od tipa konstrukcije in zahtevane stopnje natančnosti analize. V primeru

obstojećih objektov, še posebej objektov kulturne dediščine, so zadeve še nekoliko bolj problematične zaradi postavitve ustreznih robnih pogojev, upoštevanja zasnove in sprememb na objektu skozi zgodovino, geometrije nosilnih elementov in večplastne strukture zidov oziroma njihove masivnosti v primeru fortifikacijskih objektov. Modeli ob upoštevanju metode končnih elementov in različnih nelinearnih materialnih modelov so za zgodovinske objekte skorajda neuporabni zaradi velikega števila vhodnih parametrov, ki v praksi niso na razpolago. Iz tega razloga se je v zadnjih časih za potrebe potresne analize uveljavila metoda ob upoštevanju predhodno določenih nosilnih konstrukcijskih elementov. V tem smislu ločimo dve metodi – metodo konstrukcijskih elementov (»structural element model« – SEM) in metodo kinematičnih mehanizmov (»macro block model« – MBM). Prvo metodo, ki je bila v obliki analize kritične etaže razvita na ZRMK-ju, poznamo že dlje časa, vendar za potrebe analize starejših večnadstropnih stavb s podajnimi diafragmami ni povsem uporabna. Sodobne metode SEM obravnavajo globalni odziv stavbe in upoštevajo tako medokenske kot nadokenske zidane elemente in različne podajnosti mednadstropnih konstrukcij. Tudi ta metoda ima pomanjkljivosti, ker ne upošteva izvenravninskih mehanizmov porušitve zidanih elementov. V ta namen moramo posebej opraviti MBM analizo. Dozdajšnje izkušnje pri projektiranju kažejo na to, da je treba najprej narediti MBM analizo, določiti ukrepe za preprečitev izvenravninske porušitve ob upoštevanju zahtev predpisov ter nato

A - vertikalni izpad celotne fasade iz ravnine	B1 - izpad fasade iz ravnine skupaj z eno pasnico	B2 - izpad fasade z dvema pasnicama	C - izpad vogala	D - diagonalni izpad fasade iz ravnine	E - vertikalni izpad pasu fasade iz ravnine
F - navpični ločni efekt	G - vodoravni ločni efekt z diagonalnimi razpokami	H1 - porušitev v ravnini (diagonalne razpoke med odprtini)	H2 - porušitev v ravnini (diagonalne razpoke v parapetih)	M1 - mehka etaža (diagonalna porušitev stebrov)	M2 - mehka etaža (prestrižna porušitev stebrov)



narediti SEM analizo ter kombinirati ojačitvene ukrepe pri globalni analizi. Na koncu so bili predstavljeni primeri analize starega mestnega jedra Ljubljane, Grada Pišece in Palače Kazina.

Utrditev zidanih konstrukcij s FRP – eksperimentalni primeri

V okviru eksperimentalnega dela je profesor Vlatko Bosiljkov predstavil izsledke raziskav, opravljenih na Fakulteti za gradbeništvo Univerze v Ljubljani (M. Kržan in V. Bosiljkov, Laboratorijske preiskave večplastnih kamnitih zidov utrjenih s podajnimi steklenimi vrvmi) ter v sodelovanju z Gradbenim inštitutom ZRMK in situ preiskav starejših objektov v Mariboru (S. Gostič, V. Bosiljkov in Jarc Simonič, M. Kržan ter in situ preiskave starega opečnatega zidovja, utrjene s FRP tkaninami).

V prvem sklopu raziskav so določali vpliv ojačanja že poškodovanih večplastnih kamnitih zidov z uporabo podajnih steklenih vrvi, vgrajenih v naležne spojnice z uporabo materialov, skladnih s smernicami konservatorske stroke. Rezultati preiskav kažejo na to, da moramo zaradi razplastitve večplastnih zidov najprej rešiti problem povezovanja različnih plasti zidov, šele nato se lotimo ojačevanja lica zidu. Ko pa smo povezali zid v monolitno celoto, lahko s predlaganim načinom ojačevanja povečamo nosilnost za 50 % in duktilnost za štirikratno vrednost. Za določanje vpliva različnih ojačitvenih

ukrepov, apliciranih za zidovino, je vsekakor najbolj zanesljiva in situ metoda določanja strižne odpornosti zidov. V tem primeru nimamo težav s staranjem materiala, stik med obstoječo staro opeko in dolepljenimi trakovi oz. tkaninami ustreza realnim pogojem. Prav tako pogoji vpetja preizkušanca ustrezajo realnim pogojem in je raven tlačne obremenitve v času preiskave nespremenljiv. V okviru opravljenih in situ preiskav so določali vplive različnih dispozicij ojačevanja starih opečnih zidov: diagonalna ojačitev (D), vodoravno in navpično ojačitev (H), GFRP mreža v cementni malti (M) ter vodoravni ozki trakovi (S). Za najbolj učinkovito metodo se je izkazala različica H, pri kateri je bila povečana odpornost za 73 % in zvišana duktilnost za 433 %.

Zaključek – analiza nosilnosti in potresne odpornosti ter prenos v prakso

S pridobljenimi mehanskimi lastnostmi zidovja, konstrukcijskimi značilnostmi objekta in ustreznim računskim modelom preverimo sposobnost konstrukcije obravnavanega objekta za prevzem predpisane navpične in vodoravne potresne obtežbe. Z rezultati analize ugotovimo šibka mesta ter obseg in napredovanje poškodb v primeru pričakovanega potresa. Na tej osnovi podamo predlog tehničnih ukrepov za sanacijo poškodb in povečanje odpornosti nosilne konstrukcije.

SLIKA 4: Določanje globalne odpornosti zidane konstrukcije z analizo SEM in analiza kritičnih zidov.

SLIKA 5: Različne konfiguracije ojačitvenih ukrepov s FRP-jem in dispozicija in situ strižnih preiskav (risba S. Gostič).

Inovativni sistem Mapei

Veliko raziskovalnega dela na osnovi praktičnih potreb in izkušenj pri vgradnji je bilo tudi v Mapeiu vloženega v razvoj linije izdelkov za ojačitve, ki bistveno olajšajo in poenostavijo vgradnjo in kar je najpomembneje – pripomorejo k celoviti učinkovitosti vgrajenega sistema.

Mapeieve rešitve pomagajo projektantom pri uresničevanju inovativnih projektov. Pristop je znanstven in temeljit, saj pri razvoju temelji na dolgoletnih raziskavah in izkušnjah – od snovanja v laboratorijih do uporabe na gradbiščih.

Za statično in protipotresno utrditev in popravilo zidanih konstrukcij Mapei nudi eno od rešitev s FRP (Fibre Reinforced Polymer – z vlakni ojačani polimeri) in FRG (Fibre Reinforced Grout – z vlakni ojačane malte visoke duktilnosti), kompozitnimi materiali in inovativnim sistemom MapeWrap EQ. Sisteme že vrsto let razvijamo in testiramo v svojih in zunanjih laboratorijih. Te rešitve se uporabljajo po vsem svetu.

Stalno raziskovalno delo

Dopolnjevanje sistemov za utrjevanje in obnovo starih objektov bo še naprej temeljilo na mnogih praktičnih izkušnjah pri delu na pomembnih zgodovinskih objektih, ki jih v Mapeiu v zadnjih letih zares ne manjka, in so najboljše izhodišča na osnovu za natančnejše raziskovalno delo. Le povezovanje prakse in raziskovalnih ustanov lahko prinese odgovore na nekatera vprašanja in odpravi dileme, odgovori pa bodo vsaj malo razbremenili odgovornosti ljudi, ki v praksi delujejo na tem področju, in kar je najbolj pomembno – izboljšali kakovost in finančno učinkovitost izvedenih del.

Zato bodo tovrstni posveti gotovo še sledili, saj naše zavedanje o pomembnosti tega področja narašča, s tem tudi volja in vztrajnost pri napredovanju in izboljšavah. Visoko usposobljeni predavatelji in zanimiva ter uporabna znanja bodo pri organizaciji teh srečanj naša vodila tudi v prihodnosti.



Po predavanju prof. dr. Vlatko Bosiljkova povzela in dopolnila **Tatjana Bizjak**, d. i. g., Mapei, d. o. o.

Sistemske rešitve za ojačitev zgradb s kompozitnimi materiali FRG in FRP

Mapeiev sistem FRG za zidane konstrukcije zagotavlja skladnost z izvorno uporabljenimi gradivi

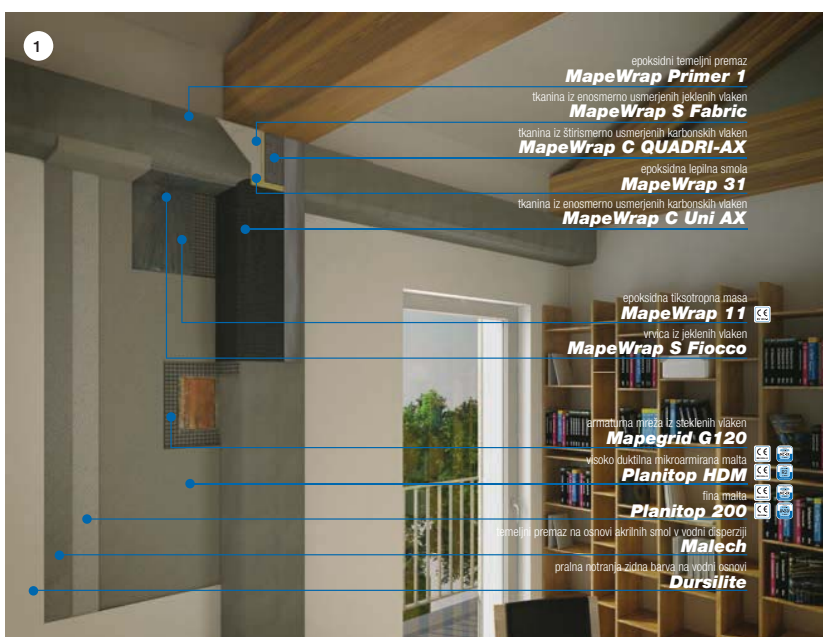
Mapeiev ojačitveni sistem FRG je konstrukcijska armaturna mreža iz alkalno odpornih steklenih ali bazaltnih vlaken, ki se jo v podlago vgrajuje v kombinaciji z anorgansko matrico hidravličnih veziv. Sistem je visoko duktilen, ima veliko sposobnost raztrosa oz. razpršitve napetostne energije, nastale pri potresih. Namenjen je protipotresni ojačitvi in izboljšanju mehanskih lastnosti zidanih objektov, objektov naravne in kulturne dediščine. Ključna prednost sistema je skladnost z izvorno uporabljenimi gradivi glede kemijske sestave in mehanskih lastnosti.

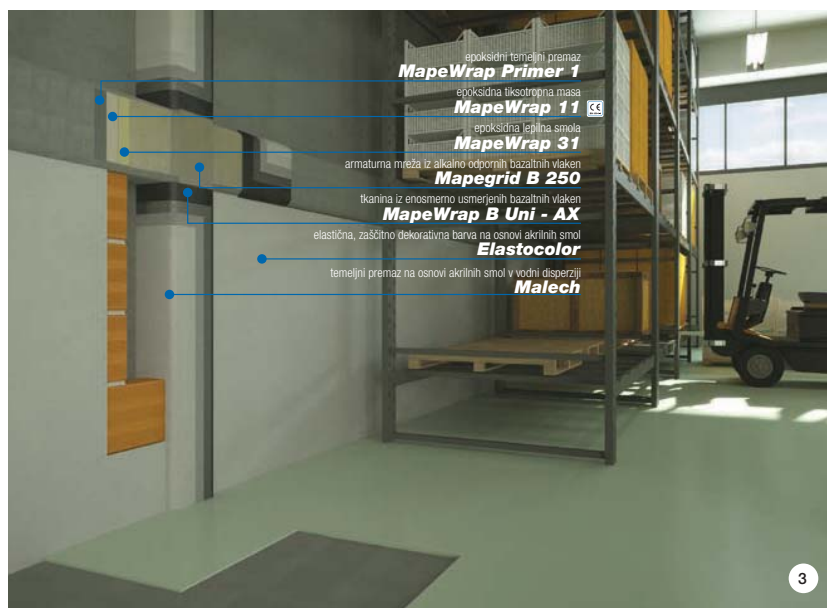
Sistem FRG sestavljajo:

- armaturne mrežice iz steklenih vlaken MAPEGRID G in bazaltne mrežice MAPEGRID B,
- vezni material mikroarmirane malte PLANITOP HDM (dvokomponentna, visoko duktilna, na osnovi veziv s pucolansko reakcijo), PLANITOP HDM MAXI (dvokomponentna malta za nanose v debelini do 25 mm, na osnovi veziv s pucolansko reakcijo) in PLANITOP HDM RESTAURO (dvokomponentna, visoko duktilna malta, na osnovi hidravličnega apna in eko pucolanov).

SLIKA 1: Protipotresni sistem za polnilne zidove AB skeletne konstrukcije.

SLIKA 2: Ojačitev zidanih objektov/objektov naravne in kulturne dediščine s kompozitnim sistemom armaturne mreže iz alkalno odpornih bazaltnih vlaken in visoko duktilne, mikroarmirane malte brez vsebnosti cementa z zaključnim vodoodbojnim ometom visoke paroprepustnosti.





SLIKA 3: Konstrukcijska ojačitev s kompozitnim sistemom armaturne mreže in tkanine iz alkalno odpornih bazaltnih vlaken in veziv na osnovi epoksidnih smol (z zaključnim barvnim premazom).

Klasičen Mapeiev sistem FRP za statično in protipotresno ojačitev navadnih, prednapetih nosilnih betonskih konstrukcij

Mapeiev sistem FRP za statično in protipotresno ojačitev navadnih, prednapetih nosilnih betonskih konstrukcij je celovit ojačitveni sistem, ki predvideva uporabo lamel CARBOPLATE, tkanin MAPEWRAP, vrvic MAPEWRAP FIOCCO, palic MAPEROD in mrež MAPEGRID iz karbonskih, steklenih, bazaltnih in jeklenih vlaken. Za vezni material vključuje uporabo sistemskih epoksidnih smol.

Obnova pročelja stanovanjskega objekta v Sevnici

Zunanji kamnito-opečni zid objekta je bil v zelo slabem stanju, obstoječi omet je odstopal, mehansko je bil oslabljen, z vidnimi razpokami in manjkajočo – izpadlo opeko. Na ustrezno pripravljeno in čisto podlago so se manjkajoči deli zidu zapolnili z malto PLANITOP HDM MAXI. Za boljši oprijem malte je bil na podlago nanesen temeljni premaz PRIMER 3296, s katerim se je poenotila vpojnost in dodatno učvrstila površina podlage. Za izvedbo ometa je bila ravno tako uporabljena malta PLANITOP HDM MAXI, nanasena je bila v dveh slojih. V prvi še sveži sloj malte je bila vtisnjena mreža iz alkalno odpornih steklenih vlaken MAPEGRID G 220. Tako sanirani zid je bil pripravljen za nadgradnjo z zaključno pročelno oblogo.



Cerkev sv. Mihovila Arkandžela v Erdelju

Spomeniško zaščitena cerkev skromnih in enostavnih dimenzij je bila zgrajena v času razvoja baroka. Zidovi in oboki so zidani z lomljenim kamnom in apneno malto. Zaradi zelo slabega stanja cerkve je pod vodstvom restavradorjev obnova potekala v posameznih fazah. Izbrana je bila tehnična rešitev za statično ojačitev zidov nad vhodnimi vrati in utrditev celotnega objekta s tehnologijo lepljenja karbonske tkanine MAPEWRAP C UNI AX 300/20. Ta se je pokazala kot praktična in zanesljiva metoda enakomernejše razporeditve nateznih obremenitev po celotni podlagi. Na mestih, kjer se je vgrajevala tkanina, se je za zapolnitve in za izravnavo dimenzijskih odstopanj uporabila dvokomponentna duktilna malta PLANITOP HDM MAXI. Malta se je nanašala v nekoliko večji širini od trakov, ravno tako so bili vsi ostri robovi obdelani in zaobljeni. Na tako pripravljeno podlago se je na epoksidni temeljni premaz MAPEWRAP PRIMER 1 in izravnalni sloj MAPEWRAP 11 vgradila karbonska tkanina MAPEWRAP C UNI AX 300/20. Za končno impregnacijo je bila površina karbonske tkanine prevajčkana z naneseno smolo za preprijitev MAPEWRAP 31 in še sveža polna posuta s kremenčevim peskom, na ta način je zagotovljena sprijemljivost zaključnih slojev.



Galerija Emporium v središču Ljubljane – ojačitve izvedene s kompozitnimi izdelki



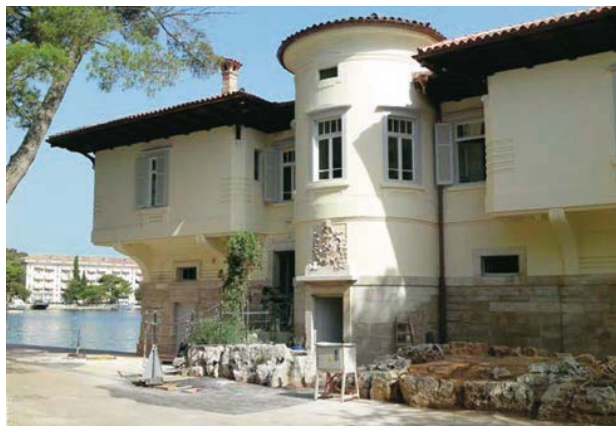
Palača je bila zasnovana kot trgovsko-stanovanjska hiša, pri celoviti obnovi se je notranji del objekta nadomestil z novo monolitno AB-konstrukcijo. Nova struktura objekta je statično in protipotresno povezala obstoječo konstrukcijo. Elementi te konstrukcije, kot so etažne plošče, opečne stene, ležišča in nosilci, so bili zaradi večjih obtežb in novih prebojev ojačani s kompozitnimi izdelki na osnovi epoksidnih smol in karbonskih (ogljikovih) vlaken. Sanacijo razpok

na zadnji etaži, sanacijo ležišč in utrditev AB-plošče zaradi prebojev se je na predhodno nanosen temeljni premaz MAPEWRAP PRIMER 1 izvajalo z vgradnjo štiriosno usmerjenih karbonskih vlaken MAPEWRAP C QUADRI AX 380/80. Vse luknje in neravnine so bile zapolnjene z epoksidno fino smolo MAPEWRAP 11 ter prepojene s smolo MAPEWRAP 31 na način, da je bila tkanina v celoti v epoksidni smoli. Utrditev AB-plošč zaradi nove obtežbe je bilo izvedeno s karbonskimi lamelami iz ogljikovih vlaken CARBOPLATE E10/50/1,4, kot vezni material pa je bilo uporabljeno tiksotropno epoksidno lepilo ADESILEX PG1. Obnovljena Palača Urbanc – Centromercur, z novim imenom Galerija Emporium, v središču Ljubljane – je z naprednimi rešitvami in s kakovostno izvedenimi deli zgleden primer sanacije objektov kulturne dediščine.



Obnova znamenite čolnarne na Velikem Brionu

Edinstvena in v celoti ohranjena secesijska stavba na Brionih z bogato zgodovino je vnovič zasijala zahvaljujoč Mapeievim rešitvam. Čolnarne je zaradi svoje izjemnosti spomeniško zaščitena. To je prvi objekt na otoku, zgrajen iz armiranega betona, takrat kot tehnično napredna rešitev. Leta so naredila svoje, ravno tako delovanje soli, nanesenih z vetrom in valovi. Poškodovali so zaščitni sloj betona in armaturo. Posledice delovanja kloridov so bile najobširnejše na spodnjem delu balkona, nosilcev in stebrov. Nekateri stebri so bili tako poškodovani, da jih je bilo treba v celoti obnoviti z betoniranjem. Za ojačitev preostalih stebrov pa je bil zaradi preproste vgradnje, odlične odpornosti na temperaturne spremembe, okoljskih



vplivov in soli izbran sistem ojačitev s karbonskimi lamelami in tkanino. Hkrati so kompozitni materiali omogočili tudi preplastitev in zaključno obdelavo ter barvanje z doseganjem enotnega izgleda. Sistem FRP zahteva ustrezno pripravljeno podlago, zato so bili poškodovani deli betona mehansko odstranjeni, celotne površine pa temeljito oprane z vodo pod visokim pritiskom. Sledila sta zaščita armature z MAPEFER-jem in krpanje predhodno odstranjenih delov betona s sanacijsko malto MAPEGROUT T40. Stebri so bili ojačani s karbonsko tkanino MAPEWRAP C UNI AX 300/40, ki je bila vgrajena po suhem postopku. Na epoksidni temeljni premaz MAPEWRAP PRIMER 1 se nanese sloj epoksidne paste za izravnavo MAPEWRAP 11. Sledi nanos prvega sloja epoksidne smole MAPEWRAP 31. V še sveži sloj se vgradi karbonska tkanina, z drugim slojem se tkanina prepoji. Pri nadgradnji je treba zaradi oprijema še svežo epoksidno smolo polno posuti s kremenčevim peskom. Ojačitev ostalih delov nosilcev in plošč je bila izvedena z vgradnjo karbonskih lamel CARBOPLATE E 170/50, kot vezni material pa je bilo uporabljeno epoksidno lepilo ADESILEX PG1. Vse sanirane površine AB-konstrukcije so bile še dodatno zaščitene in zaključene s sistemom Elastocolor.





Rekonstrukcija Narodne galerije v Ljubljani

Utrditev potresno najbolj obremenjenih delov je bila izvedena z izdelki Mapei – t. i. sistemom FRG

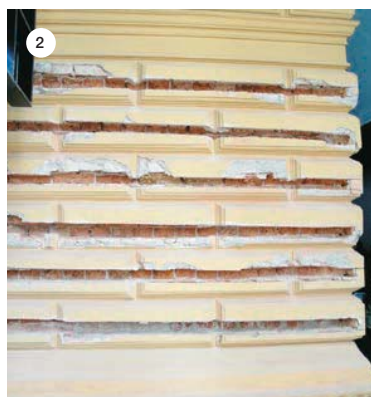
Najprej je bil Narodni dom ...

Skupina slovenskih redoljubov je to stavbo, takratni Narodni dom, zgradila leta 1869. Ob tedanji promeni, med mestnim jedrom in parkom Tivoli, je bila zgrajena monumentalna palača z neorenesančnim pročeljem. Najbolj znani uporabniki tega doma so bili na začetku prav gotovi telovadci društva Ljubljanski sokoli.

... in potem je bila Narodna galerija

Društvo Narodna galerija je bilo ustanovljeno leto 1918. Del prostorov Narodnega doma so prevzeli leta 1919. Dejanska preselitev in preimenovanje v Narodno galerijo se je zgodilo leta 1928, ko so odprli prvo razstavo slovenskih avtorjev. Leta 1946 je ustanovo pod svoje okrilje prevzela LR Slovenija –

sprememba iz društva v državno ustanovo. Razstavnih predmetov je bilo vedno več, s tem pa je bila povezana vedno večja prostorska stiska, zato so po načrtih Edvarda Ravnikarja 1991 začeli z gradnjo nujno potrebnega prizidka oz. novega krila. Še eno prelomno leto je bilo leto 2001, ko so po načrtih biroja Sadar Vuga Arhitekti zgradili povezovalno avlo med novim in starim delom



SLIKA 1: Pročelni ornamenti pred izvedbo.

SLIKA 2: Izdelani linijski utori v pročelnih ornamentih.

SLIKI 3 in 4: Pogled na izdelavo izvrtine – skozi ornament in zid, za izvedbo povezovanj obeh strani stene.



SLIKE 5, 6 in 7: Stena med starim in novim delom Narodne galerije pred izvedbo, po odstranitvi ometa in že izvedenim vodilom (t. i. faže) iz MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL.

Narodne galerije. V to avlo so leta 2008 preselili Robbov vodnjak. V letu 2012 se je z restavratorskimi deli končno začela prepotrebna obnova Narodne galerije.

Izvedba statičnih modelov in presoje

Poleg že omenjenih restavratorskih del in zamenjave napeljav s predelavami in poglobitvijo kleti za pridobitev uporabnejših prostorov je bilo treba zgradbo statično utrditi skladno z Evropskimi navodili za projektiranje (Eurokodi). Statična presoja je bila zaupana Konstat biroju iz Ljubljane. Zgradba je bil narejena pred več kot 100 leti, zato je bila potrebna izvedba statičnih modelov in presoje. Ugotovljeno je bilo, da bo kljub klasičnim izvedbam potrebna še dodatna rešitev, ki je bolj primerna za zidane zgradbe. Mapei ima teoretične in praktične izkušnje iz popotresnih sanacij starejših zidanih objektov v Italiji. Zato smo sodelovali pri izračunih, ki so jih potem uporabili tudi v praksi. Izbran je bil sistem Mapei FRG (Fiber

Reinforced Grout), ki je sestavljen iz več izdelkov – za lažje razumevanje je opisan v nadaljevanju.

Vgradnja Mapei sistema FRG

Kot je že vidno iz statičnega modela, je bila najbolj izpostavljena in obremenjena stena, ki meji na avlo med obstoječim in novim objektom. Za vgradnjo FRG sistema je bilo treba odstraniti celoten omet do zidu. Na notranji stani je bilo enostavno, na zunanji pa je največji izziv predstavljalo pročelje. Skupaj s statikom smo predlagali rešitev – izvedbo kanalov in povezavo samo v poglobljenih delih, da je bila obnova pročelja enostavnejša (fotografija 2).

Sistem FRG – z vlakni ojačana malta – že delno opiše razliko med navadnimi in namenskimi maltami (PLANITOP HDM, PLANTOP HDM MAXI, MAPE-ANTIQUE NHL RESTAURO, MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL). Z različno dolgimi, običajno anorganskimi vlakni se pridobi bistveno višje natezne trdnosti, posledično zaradi kombinirane sestave (nekateri

so tudi dvokomponentne malte) pa tudi duktilnost, ki je zelo zaželena pri obnovi in utrditvi zidanih konstrukcij zaradi potresnih obremenitev.

Po odstranitvi ometov so bile površine očiščene s pranjem in sesanjem. Površinska utrditev in hkratno zmanjšanje vpojnosti zidu je bilo izvedeno z nanosom temeljno-sprijemnega premaza na osnovi akrilnih polimerov PRIMER 3296. Pred nanašanjem so ga razredčili z vodo v razmerju 1 : 1, nanašali pa z nizkotlačno škroplilnico. Brizganje je na razgibanih površinah enostavnejše in hitreje v primerjavi z nanašanjem s čopičem ali valjčkom. Nato je bila izvedena izravnava z mikroarmirano malto s povišanimi trdnostmi MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL na osnovi naravnega hidravličnega apna in eko pucolanov. Najprej so bila izvedena vodila, nato pa popolnitev vmesnih polj.

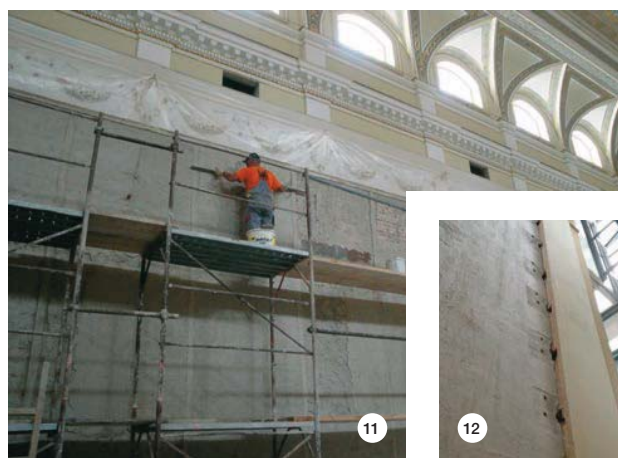
Po osušitvi je bila nanosena mikroarmirana malta na osnovi naravnega hidravličnega apna iz eko pucolanov z



SLIKA 8: Pogled na osrednjo dvorano po odstranitvi ometov.

SLIKI 9 in 10: Izvedena vodila iz MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL. Izvedba povezav v osrednji dvorani z MAPEWRAP B FIOCCO.





povišano duktilnostjo PLANITOP HDM RESTAURO, v katero se je vtisnilo alkalno odporno mrežico na osnovi bazaltnih vlaken MAPEGRID B250. Prednost bazaltnih vlaken je poleg boljših nateznih trdnosti v manjši porabi energije za proizvodnjo (nižji CO₂ odtis) v primerjavi s steklenimi. V rastru približno 1 x 1 m so bile izvrtane luknje, skozi katere je bila nato izvedena povezava med obema ometoma. V njih je bila vgrajena bazalna vrv MAPEWRAP B FIOCCO, ki je bila predhodno utrjena z MAPEWRAP 21, dvokomponentno epoksidno smolo za izvedbo statičnih ojačitev po t. i. mokrem

SLIKI 11 in 12: Nanos drugega sloja PLANITOP HDM RESTAURO. Pogled na detajl – povezava med MAPEGRID B250 in MAPEWRAP B FIOCCO (ploskovna prekinitev zaradi zidanih ojačitev).

SLIKA 13: Povezovalna mesta, kjer je bila vgrajena vrstica MAPEWRAP B FIOCCO ter nato povezana z mrežico MAPEGRID B 250 in malto PLANITOP HDM RESTAURO.

postopku. Prostor med izvrtino in vrvjo je bil zapolnjen z injektiranjem z MAPE-ANITQUE I. To je brez cementna masa za utrditev in popolnitev zidov. Ker ne vsebuje cementa, ni pretoga in ne povzroča dodatnih negativnih kemičnih reakcij v stiku z obstoječimi vezivi.

Na obeh straneh je bila nato izvedena

pahljača iz MAPEWRAP B FIOCCO na MAPEGRID B250, ki je bila vgrajena v PLANITOP HDM RESTAURO, in tako zagotavlja povezavo obeh strani.

... vabljeni na ogled

Poleg navedenih posegov so bili za doseganje nove funkcionalnosti Narodne galerije izvedeni tudi bolj klasični posegi z vgradnjo dodatnih kovinskih profilov, armiranobetonskih jeder, obnove in zamenjave dotrajanih lesenih stropnikov, zamenjave posameznih delov podkonstrukcij z novimi itd. Obnovitvena dela je vodil in usklajeval arhitekturni biro Api arhitekti v sodelovanju z Zavodom za spomeniško varstvo RS in Restavratorskim centrom. Slovesno odprtje je bilo januarja 2016. Je osrednja galerija slovenskih likovnih del in hrani največjo zbirko umetnin, ki so nastale na slovenskem ozemlju v obdobjih med srednjim vekom in modernizmom.

Poleg razstavljenih del bo zagotovo opazno tudi delo restavratorjev. Zato še enkrat – v ljudo vabljeni v prenovljeno Narodno galerijo.



TEHNIČNI PODATKI

Rekonstrukcija Narodne galerije,

Ljubljana

Investitor: Ministrstvo za kulturo Republike Slovenije

Vrednost celovite obnove/investicije: 13,5 mio €

Projektant: API arhitekti, d. o. o., Uroš Birsa, u. d. i. g.

Statik: Konstat biro, d. o. o., Edvard Štok, u. d. i. g.

Glavni izvajalec: VG5, d. o. o.

Koordinator opisanih del: Ambrož Kokalj, u. d. i. g.

Izvajalec opisanih del: Emsa, d. o. o.

Čas izvedbe opisanih del: september–november 2014

Mapeievi koordinatorji: Guilio Morandini, Mapei SpA, Andraž Nedog, u. d. i. g. in Samo Mlinarič

IZDELKI MAPEI

Izdelki za statično ojačitev: Mape-Antique I, Mape-Antique Strutturale NHL, Mapegrid B250, MapeWrap 21, MapeWrap B Fiocco, Primer 3296, Planitop HDM Restauro

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletni strani www.mapei.si.

Obnova prostorov Fakultete za socialno delo v Ljubljani



Za statično ojačitev je bilo vgrajenih več kot 3000 m tkanine MapeWrap

Zgodovina Fakultete za socialno delo

Izobraževanje za socialno delo v Sloveniji poteka že več kot 50 let. Prva šola za socialne delavce je bila ustanovljena davnega leta 1955. V sedemdesetih letih prejšnjega stoletja je bil to višješolski študij. Po dolgotrajnih prizadevanjih sta bila leta 1992 vpeljana visokošolski program in podiplomska specializacija iz smeri socialno delo. Leta 2003 je to postala fakulteta in takrat sta se začela razvijati magistrski in doktorski študij. Fakulteta ima sedež na Topniški ulici za Bežigradom.

Zaradi vedno višjega števila študentov je bilo treba obstoječe prostore obnoviti in predelati, tako da so bolj funkcionalni. Vsi prostori, od kabinetov do predavalnic fakultete, so v dveh etažah. Projekt obnove je obsegal celovito prenovo notranjih prostorov kot tudi energetsko sanacijo objekta, kar je pomenilo zamenjavo stavbnega pohištva in izvedbo ustrezne toplotne izolacije in pročelja.

Ojačitev obstoječe armiranobetonske zgradbe

V sklopu rekonstrukcije je bila predvidena statična ojačitev obstoječega armiranobetonskega skeleta. Kot 'najenostavnejšo' rešitev je projektant predvidel izvedbo z dolepitvijo trakov iz ogljikovih (karbonskih) vlaken. Zaradi zahteve po ovijanju okoli obstoječih in novih odprtih je bila zato na podlagi statičnega izračuna uporabljena tkanina iz enosmerno orientiranih ogljikovih vlaken MAPEWRAP C UNI-AX.

Vgradnja je sicer potekala rutinsko, a vendar je prav, da jo opišemo, mar ne? Najpomembnejša je priprava površine. Uporabljeno je bilo suho diamantno brušenje z odsesavanjem prahu. Zelo pomemben detalj je bila zaokrožitve robov, pri če-

mer je bila vgrajena tkanina MAPEWRAP. Priprava površin s suhim diamantnim brušenjem je za izvajalce cenovno in časovno najbolj ugodna rešitev, pogosto pa površino popolnoma zgladi, kar ima lahko negativne posledice pri prijemu npr. epoksidnih lepil. Pred nadaljevanjem del je bilo treba preveriti prijemne trdnosti, ki so morale biti višje od 1,5 MPa. Najpogostejši način za preizkus tega je še vedno meritev odtržnih trdnosti, kot je opisano v standardu SIST EN 1542 (t. i. pull-off).

Na pripravljeno podlago je bil najprej nanesen temeljno-sprijemni premaz MAPEWRAP PRIMER 1. To je čista dvokomponentna smola, ki globoko prodira v betonsko podlago in posledično zagotavlja višje odtržne in strižne trdnosti. Za zapolnitev por in potrebno izravnavo podlage (še posebej na vogalih) je bil nanešen MAPEWRAP 11, fina dvokomponentna epoksidna malta. Sledil je nanos dvokomponentnega epoksidnega gela MAPEWRAP 31, v katerega se je vgradila tkanina iz ogljikovih vlaken MAPEWRAP C UNI-AX različnih širin. Zelo pomembna sta vtiskanje tkanine in popolna prepojitev z MAPEWRAP 31. Za zagotavljanje dobrega oprijema cementnih malt (kitanje in glajenje površin) se je vse površine posulo s suhim kremenčevim peskom. Vse opisane faze si sledijo po sistemu 'sveže na sveže', saj je tako zagotovljena sprijemnost med vsemi vgrajenimi elementi sistema.

Prostori po prenovi

Ojačitev je bila le ena izmed faz v sklopu celovite sanacije, ki jo je bilo treba opraviti. Očem nevidna, vendar kljub temu za bivanje zelo pomembna. Tudi za predavatelje in študente, ki jim želimo veliko veselja pri učenju in prenašanju znanja.



SLIKA 1: Ojačitev vogalnega AB-elementa s trakovi MAPEWRAP.

SLIKA 2: Strop po izvedeni dvosmerni ojačitvi pod pravim kotom.



TEHNIČNI PODATKI

Obnova prostorov Fakultete za socialno delo, Ljubljana

Investitor: Univerza v Ljubljani

Projektant: Studio Kalamar, d. o. o., Andrej Kalamar, u. d. i. g.

Glavni izvajalec: Makro 5 Gradnje, d. o. o.

Koordinator opisanih del: Igor Jauševac, u. d. i. g.

Izvajalec opisanih del: Reinal, d. o. o., Iztok Leskovar, u. d. i. g.

Čas izvedbe opisanih del: september–december 2016

Mapeiev koordinator: Samo Mlinarič

IZDELKI MAPEI

Izdelki za statično ojačitev: MapeWrap 11, MapeWrap 31, MapeWrap C UNI-AX, MapeWrap Primer 1

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletni strani www.mapei.si.

Sanacija nosilcev na elektro postaji v Železarni Ravne



Izbor sanacijske malte odvisen od potrebnih debelin nanosa

Po postavitvi gradbišča in uvedbi vseh varnostnih ukrepov je sledila priprava podlage. S strojnim postopkom so bili iz stebrov in nosilcev odstranjeni vsi poškodovani, razpokani in slabo sprijeti deli betona vse do zdrave, kompaktne in čiste podlage. Armatura je bila očiščena do kovinskega sijaja z žičnatimi ščetkami.

Takoj po čiščenju je bila armatura zaščitena z namenskim izdelkom za zaščito armature MAPEFER 1K. Na armaturo so ga nanašali s čopičem v dveh slojih. Po njegovi osušitvi je sledila vgradnja sanacijske malte. Uporabljeni sta bili dve različni malti. Površine, kjer debeline nanosa niso presegale 5 cm, so bile sanirane s hitro vezočo mikroarmirano cementno malto PLANITOP RASA & RIPARA. Malta zaradi svoje edinstvene sestave omogoča tudi fino površinsko obdelavo brez dodatnega nanosa fine malte, po drugi strani pa je malta hitro vezoča, in zato omogoča hitro izvedbo del, kar je bilo zaradi kratkega roka še posebej pomembno.

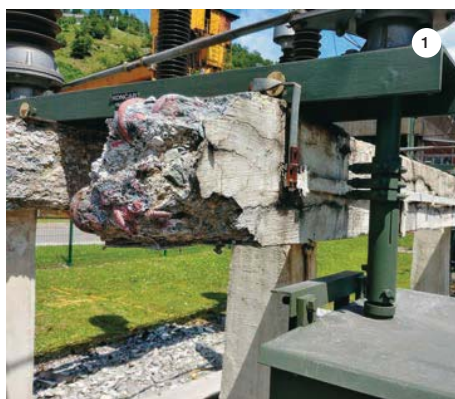
Močnejše poškodovane konstrukcije, pri katerih so bili potrebni nanosi malte večji od 5 cm, so bile sanirane po postopku zalivanja z namensko malto. Po izvedbi zaščite armature so najprej naredili in

Predmet obnove so bili nosilci in stebri iz armiranobetonske konstrukcije v razdelilni transformatorski postaji (RTP) stikališča visoke napetosti 110/20 kV, na katerih so nameščeni tokovniki, odklopniki in ločilke. Teža posameznega elementa presega 300 kg. Izvedba sanacije je bila zelo zahtevna, saj je bila AB-konstrukcija močno

poškodovana, rok za izvedbo obnove pa je bil zaradi omejene možnosti izklopa elektro stikališča iz omrežja izredno kratek. Izvedba del je potekala v več fazah, začenši s pripravo podlage, izvedbo reprofilacije, vgradnjo tkanine iz ogljikovih vlaken ter na koncu še zaključna, dekorativna obdelava saniranih površin.

SLIKA 1: Močno poškodovani armiranobetonski nosilec pred začetkom sanacijskih del.

SLIKA 2: Armiranobetonski nosilec, s katerega so odstranjeni vsi poškodovani deli betona do zdrave podlage, pred nadgradnjo.



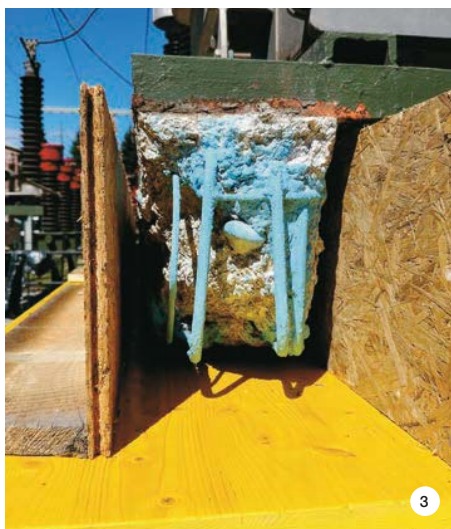
na konstrukcijo namestili lesen opaž ter betonsko podlago temeljito namočili z vodo. Za sanacijo je bila uporabljena namenska mikroarmirana zalivna sanacijska malta MAPEGROUT COLABILE GF.

Ojačitev je bila izvedena s tkanino iz karbonskih vlaken MapeWrap

Osušitvi malte je sledila izvedba ojačitve konstrukcije s tkanino iz karbonskih vlaken. Na konstrukcijo je bil z valjčkom najprej nanesen temeljni premaz MAPEWRAP PRIMER 1, ki površinsko učvrsti podlago in zagotovi kakovosten oprijem nadgrajenih slojev. Takoj, na še sveži temeljni premaz, je sledila vgradnja izravnalnega sloja, s katerim se zagotovi optimalna površina za vgradnjo karbonske tkanine. Za ta namen je bil uporabljen namenski izdelek MAPEWRAP 11. Na podlago je bil nanesen s kovinsko gladilko. Nadgradnja se je nadaljevala še vedno po sistemu sveže na sveže, in sicer z nanosom dvokomponentne, srednje viskozne epoksidne smole MAPEWRAP 31, v katero se je takoj po nanosu vtisnilo tkanino iz karbonskih vlaken MAPEWRAP C UNI-AX 230/40. Tkanina je bila s pomočjo namenskega, aluminijastega valjčka temeljito vtisnjena v predhodno nanosene še sveže sloje ter v celoti prepojena s še enim nanosom epoksidne smole MAPEWRAP 31.

Zaščitno dekorativna, zaključna obdelava saniranih površin

Vse sanirane površine so bile dodatno zaščitene z namensko, visoko elastično akrilno dekorativno barvo ELASTOCOLOR, ki je bila na podlago nanosena z valjčkom v dveh nanosih, in sicer na predhodno nanesen temeljni premaz ELASTOCOLOR PRIMER. Sistem Elastocolor konstrukciji poleg dekorativne vloge zagotavlja tudi dodatno zaščito proti zunanjim vplivom ter se tem še dodatno podaljša življenjsko dobo konstrukcije.



3



5



4

SLIKA 3: Zaščita armature z izdelkom MAPEFER in izvedba opaža za vgradnjo zalivne snacijske malte MAPEGROUT COLABILE GF.

SLIKA 4: Reprofilaciji AB-nosilcev je sledila gradnja sistema FRP. Karbonska tkanina MAPEWRAP C UNI-AX je bila vgrajena po sistemu sveže na sveže, na koncu prepojena z MAPEWRAP 31 in posuta s kremenčevim peskom.

SLIKI 5 in 6: Armiranobetonski nosilci z vgrajeno karbonsko tkanino MAPEWRAP C UNI-AX pred zaključno obdelavo s sistemom Elastocolor.



6

TEHNIČNI PODATKI

RTP stikališče 110 K, Železarna

Ravne, Ravne na Koroškem

Investitor: Petrol, d. d.

Glavni izvajalec del: Vertikala-X, d. o. o.

Odgovorni vodja del: Matej Flis, d. i. e.

Čas izvedbe: junij–julij 2017

Mapeiev koordinator: Gregor Knez, i. g.

IZDELKI MAPEI

Izdelki za sanacijo betona: Mapefer 1K, Planitop Rasa & Ripara, Mapegrout Colabile GF

Izdelki za statično ojačitev: MapeWrap 11,

MapeWrap Primer 1, MapeWrap C UNI-AX, MapeWrap 31

Zaključna obdelava: Elastocolor barva, Elastocolor Primer

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletni strani www.mapei.si.

Načrtovanje obnove

Intervju z Davidom Bandero,
produktivnim vodjem izdelkov za zidane objekte

Trenutna kriza italijanske gradbene industrije se posebej odraža v pomanjkanju in odlaganju del, povezanih z obnovo oz. rekonstrukcijo obstoječih objektov, še posebej tistih, ki imajo kulturno-zgodovinski pomen. Katere se ključne faze pri načrtovanju rekonstrukcij del pri takih objektih?

Pogosto smo prepričani, da vemo, katere faze so potrebne pred začetkom izvedbe del pri obnovi ali rekonstrukciji nekega objekta. Na žalost to le deloma drži, saj pogosto ugotovimo, da so bili na začetku projekta zanemarjeni posamezni pomembni koraki, kot je na primer vizualni pregled objekta (faza I) zaradi pridobivanja potrebnih informacij o objektu, njegovi ohranjenosti ter o materialih, iz katerih je zgrajen.

Če pa je potrebno podrobnejše razumevanje konstrukcije, ki jo nameravamo obnoviti, so neobhodne najrazličnejše diagnostične preiskave (faza II), kot so lahko kompleksne kemične analize za pridobivanje rezultatov o stopnji poškodb v materialu in o razlogu za te, zato da lahko pravilno izberemo najbolj primerne smeri za izvedbo obnovitvenih in rekonstrukcijskih del v naslednjem koraku (faza III), ki se navezuje na izbor materialov. Ta faza obnovitvenih del je vitalnega pomena in mora biti izvedena tako, da so izbrani materiali odstranljivi in kompatibilni z materiali, ki so bili prvotno uporabljeni pri gradnji objekta. Termin 'odstranljiv' se po navadi uporablja za proces, ki omogoča, do so vgrajeni izdelki lahko odstranljivi brez poškodb, ki bi jih povzročili na konstrukciji. Termin 'kompatibilen' se na drugi strani povezuje z izdelkom, z njegovimi kemično-fizikalnimi ali elasto-mehanskimi lastnostmi v primerjavi z izvornim materialom. Izbor

izdelka, ki ni kompatibilen z izdelki in tehnikami, ki so bili uporabljeni v preteklosti, lahko povzroči neuspešno izvedbo ali celo takojšnjo poškodbo. Izdelki, ki so najbližje doseganju teh zahtev, so na osnovi apna, saj spuštujejo tradicionalne konstrukcijske metode v vseh objektih zgodovinskega in kulturnega pomena. Dovolite, da razložim podrobneje. Na trgu je na voljo veliko število izdelkov, ki so definirani kot apneni, vendar kljub temu vsebujejo cement portland. Uporaba cementa pri obnovitvenih delih bi morala biti omejena le na tista dela, pri katerih so zahtevane različne lastnosti kot tiste, ki jih je možno doseči z izdelki na osnovi apna. Ne smemo pa izdelkov z vsebnostjo cementa uporabiti tam, kjer obstaja nevarnost za nastanke poškodb v ometu ali na površini, kot so predeli, obdelani s freskami. Naziv, da je izdelek na osnovi apna, še ne izključuje verjetnosti, da vsebuje tudi določen delež cementa. Bolj natančen podatek o vsebnosti veziva v izdelku je naveden v njegovem varnostnem listu, saj mora v njem proizvajalec navesti vse glavne sestavine ter tudi varnostna opozorila in simbole.

Faza IV, ki ni nič manj pomembna kot prejšnje, je faza, ko se določijo načini in vrste nanosa. To je odvisno od izbranega izdelka, ki mora biti nanesen pravilno v skladu in z navodili, ki jih poda proizvajalec.

Kakor koli, začetna točka pri načrtovanju obnovitvenega posega mora biti povezana s pregledom gradbenih materialov, iz katerih je objekt. Katere diagnostične preiskave morajo biti izvedene na objektu glede stopnje poškodb, da lahko določite ustrezne rešitve?

Na voljo je veliko diagnostičnih raziskav in preskusov. Nekateri so kompleksni in jih lahko izvedemo samo v specializiranih laboratorijih – v tem primeru morajo biti vzorci odvzeti na gradbišču. Te analize se izvedejo zato, da se določi stopnja in vzroke za nastale poškodbe objekta. V določenih primerih so izvedene analize zaradi določitve kemičnih in fizikalnih lastnosti malt ali ometov kot tudi prisotnost topnih soli. Nadaljnje analize so lahko izvedene za določitev stratigrafske sestave premazov, ki so bili nanoseni v preteklosti, zato da se določi vrsto pigmenta, ki je bil prvotno uporabljen.

V Mapeiu imamo vrhunski raziskovalni in analitični laboratorij (R&D), ki je opremljen z visoko sofisticiranimi instrumenti in v katerem se prej omenjene preiskave izvajajo. Pa tudi druge metode kot dodatna podpora za inženirje, projektante ter specializirana podjetja, ki izvajajo obnove. Naš laboratorij pogosto sodeluje z univerzami in akademiki in tudi z inženirji in tehnikami, ki se ukvarjajo z zgodovinskimi objekti.

Mapei že leta ponuja širok nabor rešitev in sistemov, primernih za utrditev in obnovo konstrukcij zgodovinskih ter kulturnih objektov skladno s spoštovanjem zgodovinske vrednosti in izvornih materialov ter vrst podlag, iz katerih so grajeni. Če bi morali navesti samo eno, katero vrsto izdelkov in sistemov bi omenili?

Leta 1992 je Mapei predstavil nabor izdelkov, imenovanih Mapei-Antique. To je termin, ki nakazuje izdelke za obnovo zgodovinskih objektov. Skozi leta se je nabor povečeval, tako da imamo danes na razpolago celovit nabor izdelkov in sistemov, namenjenih za utrditev, obnovo, ojačitev in zaščito obstoječih objek-

tov – vključno s tistimi, ki so kulturno-zgodovinskega pomena in so skladno s tem zaščiteni.

Izdelki iz linije Mape-Antique, ki so izdelani iz apna in eko pucolana in so popolnoma brez vsebnosti cementa, imajo zelo podobne lastnosti kot malte in ometi, ki so se uporabljali nekoč, in so zato kompatibilni s prvotno konstrukcijo. Malte, ki se po navadi uporabljajo za izvedbo obnovitvenih del in so narejene iz hidratiziranega apna ali naravnega hidravličnega apna, vsebujejo visok delež nevezanega 'prostega apna' in zaradi tega ga skozi daljše obdobje izločajo. Za razliko od navadnih apnenih malt reakcija med apnom in eko pucolanom ustvari sestavine, ki 'prosto apno' popolnoma 'porabijo' že v nekaj dneh. Zato so injekcijske mase in malte za obnovo Mape-Antique popolnoma odporne na topne soli v zidovih. To je povsem nasprotno od zgoraj omenjenih običajnih malt, ki kljub ustrezni poroznosti in ustreznim mehanskim lastnostim z originalno vgrajenim materialom niso imune na nevarnost kemične agresije iz topnih soli, raztopljenih v vodi.

Opozoriti moramo, da 'prosto apno', ki je vsebovano v teh izdelkih, lahko kemično reagira s topnimi solmi v zidu in z ostalimi sestavinami, ki so prisotne v osnovni malti ali v maltah, ki so bile uporabljene v prejšnjih obnovah, in s tem se lahko pojavljajo razpoke ali krušenja. Z izdelki iz linije Mape-Antique se ta fenomen ne more pojaviti, saj ni prisotnega 'prostega apna'. Zahvaljujoč tem lastnostim, gledano z morfološkega vidika, so izdelki iz linije Mape-Antique zaradi svoje sestave zelo podobni 'historični malti', narejeni iz žganega apna in pucolana, v kateri pa se imunost na nevarnost kemične agresije tvori šele po nekaj letih.

Eden od problemov, ki se pojavljajo na zgodovinskih objektih, so poškodbe zidov, povzročene zaradi agresivnih atmosferskih spojin ali krušenja zaradi soli in vlage. Mapei je razvil kar nekaj inovativnih izdelkov in sistemov za reševanje takih

problemov. Kateri so ter kje in kdaj so lahko uporabljeni?

Najpogosteje in tudi splošno prevzete in uporabljene tehnike v preteklosti ob kapilarni vlagi in topnih solih so vodoravne ovire in nanos izsuševalnih ometov. Tehnika izvedbe vodoravne ovire vsebuje injektiranje kemičnih izdelkov v zidovje in ti so po navadi na osnovi silana ali silan-siloksana, kot je na primer MAPESTOP. Izdelek ima sposobnost tvorbe vodoravne ovire, ki ima vodoodbojne lastnosti na prehod kapilarne vlage brez negativnega vpliva na paroprepustnost zida. Poleg 'blokiranja' prehoda vlage od spodaj pa morajo imeti ti izdelki tudi sposobnost preprečevanja prehajanja solem v konstrukcijo, ker so te spremenjene v netopne soli. Ti izdelki se injektirajo v konstrukcijo z uporabo nižjih pritiskov ali z uporabo gravitacijskih nastavkov (kot npr. MAPESTOP KIT DIFFUSION). Ena od omejitev pri izvedbi tovrstnih del je, da nikoli ne moreš biti popolnoma prepričan, ali je kemična spojina vsrkana v celotni konstrukciji in je rezultat popolna zasičenost poroznih mest v opeki, kamnu, lehnjaku in malti v zidu, ki zagotavlja hidrofobnost. To pomeni, da lahko ostajajo 'prehodi', čeprav zelo omejeni, skozi katere lahko vlaga in topne soli prodirajo in posledično poškodujejo sloj ometa, ki je bil izveden po tradicionalni tehniki s cementnimi ali apneni-cementnimi ometi. Na drugi strani pa so izsuševalni ometi izvedeni tako, da 'pomagajo' in 'omogočajo' vodi, da hitreje prehaja proti površini in se ne zadržuje v zidu. To lahko dosežejo, ker imajo makropore v strukturi, ki skupaj s predhodno poroznostjo znatno povečajo sposobnost dihanja in s tem izhlapevanja zidu – evaporacije. Naslednja zelo pomembna lastnost izsuševalnih ometov je kemična odpornost na agresijo, ki jo povzročajo topne soli v vodi. To velja tudi za objekte ob morju, saj soli prinašajo morski aerosoli. Ta zadnja lastnost je zelo pomembna pri določevanju trajnosti izvedene obnove. Zato uporaba tradicionalnih ometov, ki niso kemično odporni proti solem,

povzročajo skoraj takojšnje poškodbe. Nekateri izdelki iz linije izdelkov Mape-Antique so z makroporoznimi porami in odporni na topne soli.

Torej, ali je priporočljiva uporaba teh izdelkov za objekte, ki so v bližini zalivov, na obali ali bližini morja?

Popolnoma. V vsakem mestu, ki leži na morski obali, so objekti, ki bodo bolj izpostavljeni vplivom vlage in topnim solem, tako z morja (morska voda) ali kot morski aerosoli na pročelne površine teh objektov.

V teh primerih je vgradnja izsuševalnih ometov predpogoj za dolgotrajnost izvedenih obnovitvenih del. Kakor koli, ta tip ometov mora biti razširjen – izveden na celotni površini pročelja, da bo maksimalna kemična odpornost na topne soli tudi na delih, ki so višji od neposrednega vpliva kapilarne vlage. Soli so namreč transportirane z morskimi aerosoli, in zato odložene na celotno površino pročelja, in če se ne uporabi ometa, ki je odporen na kemično agresijo ob prisotnih kloridih v morski vodi, bosta kakovost postopka in trajnost omejeni. Pomemben dejavnik, ki ga ne smemo podcenjevati, je odločitev o tem, kateri izdelek za zaključno obdelavo je primeren za takšne izvedbe. Optimalna rešitev je uporaba mineralnih izdelkov, ki ne vplivajo na paroprepustnost vlage iz objekta proti zunanosti, in zato ne vplivajo na lastnosti uporabljenih izsuševalnih ometov. V to kategorijo se uvrščajo izdelki za zaključno obdelavo ometov iz linije Silexcolor. To so izdelki na osnovi čistega natrijevega silikata, ki so skladni z zahtevami nemškega standarda DIN 18363.

Kot alternativa tem izdelkom, še posebej takrat, kadar se zahteva povišana paroprepustnost in vodoodbojnost, se lahko uporabi barva ali zaključni omet iz družine Silancolor. To so izdelki na osnovi silanskih smol za zaključne tanjše nanose. Ta zadnja kategorija zaključnih izdelkov zagotavlja boljšo zaščito ometov in zmanjšano vpijanje morskih aerosolov.

Izdelki Mape-Antique, tradicija, nadgrajena z inovacijo za vse objekte

Predvsem so namenjeni starejšim, a so hkrati idealni tudi za novejša objekta, saj ti tako diha jo z uporabniki. V tem prispevku izpostavljam nepodkletene, predvsem zidane objekte, v katerih je glavni razlog vlaženja kapilarna vlaga.

Uvod

O zahtevnosti izvedbe obnove starejših objektov in katere so bistvene faze je v intervjuju, ki ga objavljamo v tej številki, spregovoril David Bandero. V 19. številki Sveta Mapei junija 2011 smo obširno predstavili, zakaj in kako najpogosteje prihaja vlaga v konstrukcijo objekta. Ker pa je od takrat minilo že več kot 6 let, je čas, da informacijo nadgradimo in predstavimo nove izdelke iz družine Mape-Antique, ki so nadgradnja takratnih rešitev in omogočajo nove možnosti delovanja pri soočanju s temi vedno zahtevnimi izzivi pri preprečevanju vstopanja vlage v konstrukcijo stavb.

Preprečevanje vstopa vlage

Dejstvo, da je že v fazi priprave novega projekta in še bolj pri gradnji treba nameniti veliko časa in pozornosti vgradnji hidroizolacije, nam je dobro znano. Kako se tega lotiti, je bilo opisano v Svetu Mapei v številkah 18, 25 in 34.

Kaj pa starejši objekti, ki hidroizolacije nimajo? Obodne stene je po okopavanju pogosto možno rešiti in tesniti z različnimi sistemi tesnjenja in v kombinaciji z drenažo.

Kaj pa stik med temelji in stenami? Na tem delu je kapilarni dvig možno v veliki meri preprečiti z izvedbo vodoravne kemijske ovire.

Kaj pa objekti, v katerih je hidroizolacija pogosto preperela ali pa je sploh ni? V tem prispevku se bomo osredotočili na nepodkletene, predvsem zidane objekte, v katerih je glavni razlog vlaženja kapilarna vlaga.

Zamakanje

Reševanje zamakanja zidanih zidov, kadar jih ni možno odkopati in izvesti nove hidroizolacije na zunanji strani, je pogoj-

no možno izvesti le z izvedbo nove hidroizolacije MAPELASTIC FOUNDATION na notranji strani. Treba se je zavedati, da bo zid zaradi svoje vpojne strukture neke vrste vodni rezervoar. Zaradi tega lahko pride do njegovega hitrejšega propadanja ali poškodb. Ko se odločimo za tak poseg, je najprej potrebna izravnava površin z nanosom dvokomponentne mikroarmirane malte s populansko vezavo – PLANITOP HDM. Ta je namenjena za nanose do 6 mm, za nanose do 25 mm pa je treba uporabiti PLANITOP HDM MAXI. Po zorenju nanosenih malt, čas je odvisen od debeline nanosa in klimatskih pogojev, je treba nanesti temeljno sprijemni premaz PRIMER 3296, ki je razredčen z vodo v razmerju 1 : 1. Hidroizolacijo MAPELASTIC FOUNDATION je treba nanesti v vsaj dveh nanosih, tako da je skupna debelina večja od 2,5 mm. Posebno pozornost je treba nameniti izvedbi detajlov – spojem s sosednjimi hidroizolacijami in obdelavi prebojev. Na tako pripravljeno podlago – hidroizolacijo – se izvede izsuševalni omet MAPE-ANTIQUE, kot je opisano v nadaljevanju.

Reševanje vlage v mešanih zidanih zidovih starejših, zgodovinskih objektov

Utrditev in zapolnitev zidov – injektiranje

Pred izvedbo kemijskih ovir je treba izvesti injektiranje zidov ali temeljev z injekcijsko maso MAPE-ANTIQUE I, ki ne vsebuje cementa. V primerih, ko se sanira poslikane zidove s freskami, je treba uporabiti injekcijsko maso MAPE-ANTIQUE F21, saj je še bolj čista in ne vsebuje mineralov, ki bi lahko poškodovali poslikave. Injektiranje je predhodno treba izvesti zato, da se popolni prazna mesta – zid se utrdi, poviša se mu nosilnost in odpornost na potres, hkrati pa omogoči izvedbo kemijske ovire.

Kemijske ovire – Mapestop Kit Diffusion in Mapestop

Izdelava kemijskih ovir starejših objektov, kjer kot vezivo ni uporabljen cement, je predmet mnogih razprav. Poraja se vprašanje, ali bo npr. temelj pod kemijsko oviro še vedno kljuboval povišani vsebnosti vlage, saj se pretok vlage in možnost sušenja zaradi nove kemijske



SLIKA 1: Celoten sistem za obnovo poškodovanih ometov zaradi kapilarne vlage z izsuševalnimi ometi.

bariere bistveno spremeni. Zaradi tega je pred izvedbo treba izdelati natančne kemijske in fizikalne analize obstoječih gradiv, da se lahko potrdi ustreznost tovrstnega posega.

Kemijske ovire se izdelajo tako, da se zid prevrta do 4/5 njegove debeline pod blagim naklonom (15–30°) v dveh višinah v razmiku 10–15 cm in po sistemu cikcak (20–25 cm), najbolje čim bliže terenu. Izvrtine je treba izpihati ali posesati, tako da se odstrani ves prah. Izmeri se dolžina izvrtin in prilagodi ter odreže perforirana cevka premera 12 mm, ki se na koncu zatesni s čepom in natakne na injektorski nastavek, ki omogoča tesnjenje izvrtine. Vse skupaj se nato vstavi v izvrtino. Sledi obešanje plasten na nosilce in povezava z injektorskimi nastavki. Nekoč se je veliko uporabljalo raztopine natrijevega silikata (vodnega stekla) ali kalijevega slikata, ker sta cenovno dostopna. Posledica uporabe pa je alkalna reakcija – nastanek alkanih karbonatov in poznejšega intenzivnega izcvetanja – v pogovornem jeziku pojava solitra. Zaradi tega je treba uporabiti



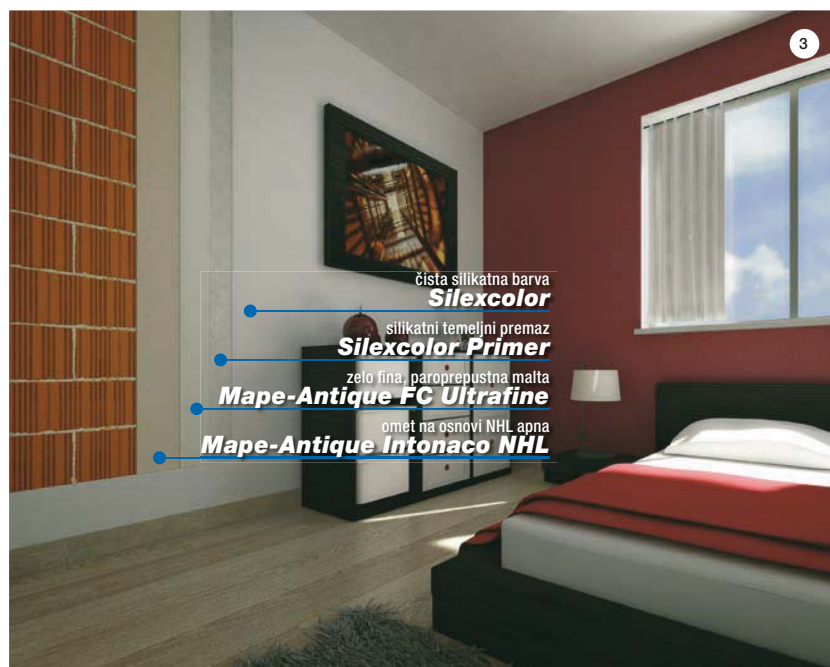
kakovostne raztopine mikromolekularnih silanov ali siloksanov, kot je MAPESTOP. Ker je to koncentrat, ga je treba pred uporabo razredčiti s čisto vodo v razmerju 1 : 15–19 in uporabiti v roku 24 ur. Pred nadaljevanjem del je treba počakati toliko, da se kemijski proces v zidu zaključi, kar običajno traja od 3 do 4 tedne.

Izsuševalni omet – Mape-Antique

Že ime MAPE-ANTIQUE nakazuje, da je sistem namenjen uporabi antičnim, se pravi starejšim ali zgodovinskim objektom. Uporaba cementa po II. svetovni vojni je pri vseh objektih, tako starih kot novih, prinesla več gorja kot prednosti, posebej negativno pa se je to izkazalo pri starejših objektih. Vedno znova se na koncu pokaže, da ni prav, da vse gledamo skozi prizmo denarja na kratek rok. Treba je spoštovati dejstvo, da starodobna veziva niso kompatibilna s cementom, in to ne po kemijski sestavi ne po mehansko-fizikalnih lastnostih. Sanacija s sistemom Mape-Antique se izvede tako, da se poškodovani omet odstrani v celoti do višine vsaj 0,5 m nad vidnimi posledicami kapilarnega dviga. Tudi tukaj se najhujše poškodbe še vedno opazijo na delu (višje nad tlemi) tam, kjer prihaja do sušenja zidu. Na teh mestih se kapilarni dvig vode ustavi in se zaradi sušenja nalagajo vodotopne soli. Ker pa je volumen teh po sušenju večji kot pri mokrih, povzročajo nabrekanje in luščenje ometa in beleža. Nato je treba zid oprati z vodo in ta postopek nekajkrat ponoviti. Na tako pripravljeno podlago se nanese obrizg



SLIKA 2: MAPESTOP DIFFUSION KIT je sestavljen tako, da zagotavlja pravilno izvedbo kemijske bariere MAPESTOP. Za lažje dolivanje mešanice MAPESTOP, ki jo absorbira zid, imajo posode zgoraj večjo odprtino. V zid se v dveh vrstah po sistemu 'cik-ak' predhodno naredijo izvrtine, v katere se vgradi cevke za izvedbo kemijske bariere MAPESTOP.



SLIKA 3: Celoten sistem za izvedbo novih ometov, ki 'dihajo' in tako zagotavljajo ugodno in zdravo bivalno okolje.

MAPE-ANTIQUE RINZAFFO, ki zagotavlja oprijem malte MAPE-ANTIQUE MC in je kemijska ovira za škodljive vodotopne soli. Po 6–12 urah je treba nanesti MAPE-ANTIQUE MC izsuševalni omet. MAPE-ANTIQUE MC je namenjen ročnemu nanašanju. Za večje objekte pa se lahko uporabi MAPE-ANTIQUE MC MACCHINA, ki je prilagojena strojnemu nanašanju z neprekinjenim mešanjem in črpanjem. Ne glede na izbrano malto mora biti ta nanesena v minimalni debelini 2 cm, zato da se na ta način zagotovi ustrezno število makro por, ki jih je več kot 20 % v sveži malti, v katerih se vlaga s solmi lahko suši. Tako je zagotovljena trajnost ometa. Ko se MAPE-ANTIQUE MC MACCHINA osuši, je na navlaženo podlago treba nanesti fini omet. Na voljo sta dve možnosti – MAPE-ANTIQUE FC GROSSO (maks. zrno 0,6 mm) in MAPE-ANTIQUE FC CIVILE (maks. zrno 0,4 mm). Nikakor pa za glajenje tako obdelanih površin ni dopustna uporaba finih mas na osnovi disperzij ali mavca. V primeru zahteve po zelo fini strukturi je treba uporabiti MAPE-ANTIQUE FC ULTRAFINE (maks. zrno 0,1 mm). Poudariti je treba, da je koeficient difuzije vodne pare ometa MAPE-ANTIQUE (μ) nižji od 10! Zato je izrednega pomena uporaba zaključnega premaza, ki je paroprepusten. Naj bo ta čim nižji, zaključni premaz pa mora biti odporen na povišano vlago (zaradi prehoda vlage – sušenje) in blago kemijsko agresijo (prenos dela vodotopnih soli – npr. na osnovi sulfatov, nitratov in kloridov). Zaradi tega

je treba uporabiti barve na osnovi kalijevega silikata SILEXCOLOR ($\mu=214$) ali pa še bolje – obarvani zaključni omet SILEXCOLOR TONACHINO ($\mu=39$). Naj se pohvalimo, da imamo tudi marmorin SILEXCOLOR MARMORINO na osnovi kalijevega silikata z odlično paroprepustnostjo ($\mu=50$), ki se lahko nanaša na notranje in zunanje površine.

Ostali izdelki iz družine Mape-Antique – za preostale izvedbe

MAPE-ANTIQUE LC je mikroarmirano vezivo svetlo sive barve, ki omogoča izvedbo tako grobih kot finih ometov v kombinaciji z lokalnim agregatom. Najpogosteje se ga uporablja za izvedbo večjih projektov ali pa je zahtevana npr. uporaba specifičnega agregata ali agregata z večjim zrnom.

MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO je pripravljena malta za izvedbo pozidav in obnov antičnih zidov v nanosih od 5 do 30 mm, kjer je zahtevana vidna malta. Zato je na voljo v 7 barvnih tonih, da se lahko prilagodi vgradnji od svetlega kamna do opeke.

MAPE-ANTIQUE COLABILE je tekoča malta za vgradnjo v opaz v vlišanem. Lahko se vgrajuje do debeline 4 cm. Z dodajanjem agregata npr. 4–8 mm se ta debelina lahko poveča. Ta izdelek je idealen za oblikovanje obstoječih zidanih zidov, stebrov, obokov ..., ki jih je treba ojačati. MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL je mikroarmirana malta z višjimi trdnostmi za izvedbo protipotresnih ojačitvenih ometov. Pogosto je uporabljena v kom-

binaciji z MAPENET EM 40 – alkalno odporno mrežo, ki še povečuje natezne trdnosti sistema. MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE je bil npr. uporabljen tudi ob obnovi razglednega stolpa Ljubljanskega gradu.

MAPE-ANTIQUE INTONACO NHL je visoko paroprepustna malta, ki se lahko uporablja v kombinaciji z ostalimi izsuševalnimi ometi sistema Mape-Antique, še posebej tam, kjer ni nevarnosti kapilarne vlage. Prav tako je za uporabnike zdrave hiše idealna malta za izvedbo ometov v notranjih, še posebej iz opeke zidanih stenah zaradi svoje paroprepustnosti, dihanja in sposobnosti uravnavanja klime z navzemanjem in oddajanjem vlage. MAPE-ANTIQUE ECOLASTIC je svetlo siva, dvokomponentna, vodotesna elastična malta, ki ne vsebuje cementa. Nanaša se lahko ročno z valjčkom, čopičem ali strojno. Zaradi enostavnega nanašanja je namenjena zaščiti razgibanih zidanih in ometanih ornamentov, vlečenih profilov, ograj ... iz opeke, kamna. Prav tako se lahko uporabi za tesnjenje fontan. Pred nanašanjem je treba nanesti temeljno sprijemni premaz PRIMER 3296, ki se razredči z vodo v razmerju 1 : 1.

Prednosti izdelkov Mape-Antique:

- ekološki,
- certificirani,
- na osnovi apna,
- ne vsebujejo cementa,
- enostavni za vgradnjo,
- odlične lastnosti,
- paroprepustni/dihajo.
- zagotavljajo zdravo okolje/stanovanje.

Zaključek

Reševanje izzivov, povezanih z vlago, je kompleksna naloga, zato je večinoma potrebno ekipno reševanje – sodelovanje več strokovnjakov. Univerzalnega recepta namreč ni. Izsuševalni omet MAPE-ANTIQUE zahteva redno zračenje prostorov, uporabo klimatskih naprav ali uporabo sušilnih strojev, da se iz zraka nadzorovano odvede odvečna vlaga. Za dodatna pojasnila in pomoč smo vam na voljo v tehnično-prodajni službi Mapeia na brezplačni telefonski številki 080 29 20 in elektronski pošti tehnika@mapei.si.



Obnoviti
in oživiti stavbo,
izdelati načrte
za dom,
ekološko
trajnostni in
certificirani
izdelki.

Linija Mape-Antique Narediti razliko med biti in **DOBROBITI**

Kot odgovor na zahteve vaših projektov Mapei nudi celovito linijo izdelkov za obnove in sanacije ter zaključne omete v skladu z zahtevami ekološke trajnosti. Z izdelki Mape-Antique dajete večjo vrednost obstoječim in novim objektom.

Mapei in projekti: več informacij na www.mapei.si



Več o izdelkih





Sanacija vlage večstanovanjskega objekta na Maistrovi ulici v Mariboru

Po odstranitvi ometov so bile z izdelkom Mapestop izvedene hidrofozne ovire, z izdelki Mape-Antique pa izsuševalni ometi

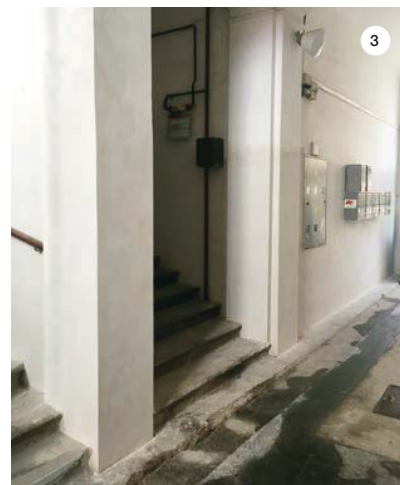
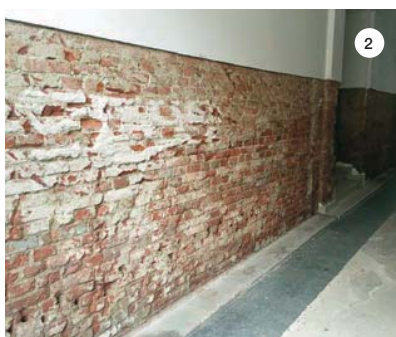
Zob časa je načel večstanovanjski objekt na Maistrovi ulici v Mariboru. V letu 2015 se je tako začelo s sanacijo pritličnih zunanjih zidov in zidov na hodniku, ki so bili poškodovani zaradi kapilarne vlage. Projekt sanacije je zajemal izvedbo nove navpične hidroizolacije zunanjih zidov objekta, izvedbo hidrofozne ovire proti kapilarnemu dvigu vlage ter izvedbo novih, izsuševalnih ometov na zunanjih zidovih in zidovih hodnika.

Priprava podlage

Ureditvi gradbišča je sledila priprava podlage. Z zidov, ki so bili predvideni za sanacijo, so bili z električnimi udarnimi kladivi do osnovnega, opečnega zidu pribl. 80 cm nad vidno vlago v celoti odstranjeni vsi slabo sprijeti in poškodovani ometi. Po odstranitvi teh so bili vsi zidovi oprani z vodo pod visokim pritiskom. To je bilo natančno izvedeno z namenom, da se odstranijo vsi slabo vezani delci

in nečistoče, ki bi lahko negativno vplivale na kakovosten oprijem nadgrajenih slojev.

Za izvedbo hidrofozne ovire je bilo treba v zid najprej izvrtati izvrtine. Narejene so bile 30–40 cm nad terenom, v dveh vr-



stah, z zamikom pribl. 20–30 cm. Vrtane so bile pod kotom pribl. 40° do 10 cm manjše globine, kot so debeli zidovi. Pred nadaljevanjem del so izvajalci izvrtine očistili – izpihali s stisnjenim zrakom.

Izvedba hidrofobne ovire

Temu je sledilo vlivanje namenskega izdelka za izvedbo hidrofobnih kemijskih ovir proti dvigu kapilarne vlage. Ovira je bila izvedena z uporabo injekcijskega koncentrata na osnovi mikromolekularnega emulzijskega silikonskega koncentrata MAPESTOP, ki je bil zmešan z vodo v razmerju 1 : 19. S pomočjo nastavkov, ki so jih delavci vgradili v izvrtine, so mešanico MAPESTOP do nasičenosti vlivali v zidove.

Izdelki Mape-Antique za izvedbo izsuševalnih ometov

Hidrofobni kemijski oviri je sledila izdelava izsuševalnih ometov. Predhodno pripravljene zidovi so bili temeljito navlaženi z vodo, čemur je sledila vgradnja obrizga. Ta je bil izveden z uporabo pripravljene mešanice svetle malte brez vsebnosti cementa za izvedbo temeljno sprijemnega sloja MAPE-ANTIQUE RINZAFFO. Izvedba obrizga ima pri izsuševalnih ometih pomembno vlogo, saj zagotavlja kakovosten oprijem nadgrajenih slojev, poleg tega pa zaustavlja prehod soli iz zidov v omet, s čimer podaljšuje

življenjsko dobo izsuševalnega ometa. Osušitvi obrizga je sledila naslednja delovna faza, in sicer izvedba grobega izsuševalnega ometa. Uporabljeno je bilo vezivo MAPE-ANTIQUE LC. To je specialno vezivo, brez vsebnosti cementa, za pripravo malt za izvedbo izsuševalnih ometov. Z mešanico, narejeno z MAPE-ANTIQUE LC in lokalnim agregatom, so najprej naredili vodila, s pomočjo katerih so lahko nato omete izvedli v predvideni debelini in ravnini.

Osušitvi grobega izsuševalnega ometa je sledil nanos finega ometa. Ta izsuševalni omet predstavlja končni, zaključni sloj. Fina obdelava izsuševalnih ometov je bila izvedena z namensko, za uporabo pripravljeno mešanico MAPE-ANTIQUE FC.

Proti vlagi izvedena sanacija objekta je bila narejena celostno in natančno, z uporabo preverjenih izdelkov. Poleg zgoraj opisanega je vključevala tudi izvedbo nove vodoravne hidroizolacije zunanjih vkopanih zidov, izvedbo drenaže in novih napeljav odvodov meteornih voda. Vse to pa bo pripomoglo k temu, da objekt ne bo več propadal, bivanje v njem pa bo zdaj še bolj prijetno in zdravo.



SLIKE 5 in 6: Videz pročelja po izvedenih izsuševalnih ometih pred barvanjem z zaključno dekorativno visoko prepustno silikatno barvo SILEXCOLOR.

SLIKA 1: Priprava podlage – vrtanje lukenj, skozi katere se vgrajuje mešanica MAPESTOP-a in vode, za izvedbo kemijske, hidrofobne ovire.

SLIKA 2: Iz zidov so bili odstranjeni stari, zaradi vlage poškodovani ometi, vse do osnovnega, opečnega zidu. Pred nadgranjjo z obrizgom MAPE-ANTIQUE RINZAFFO je bil zid opran z vodo pod pritiskom in prepojen z vodo.

SLIKI 3 in 4: Na novo izvedeni izsuševalni ometi pred izvedbo zaključne, zaščitno-dekorativne barve SILEXCOLOR.



TEHNIČNI PODATKI

Sanacija vlage večstanovanjskega objekta na Maistrovi ulici, Maribor

Investitor: Skupnost stanovalcev Maistrova

Predstavniki investitorja: Andrej Topolovec

Glavni izvajalec del: Map-trade, d. o. o.

Odgovorni vodja del: Stane Osen, i. g.

Čas izvedbe: oktober 2015–april 2018

Mapeiev koordinator: Gregor Knez, i. g.

IZDELKI MAPEI

Izdelki za izvedbo izsuševalnih ometov:

Mapestop, Mape-Antique FC, Mape-Antique LC, Mape-Antique Rinzafo

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletni strani www.mapei.si.

Izbira lepila za lepljenje parketa

Evolucija v sistemih in tehnikah

Zadnjih nekaj let se vnovič povečuje povpraševanje po lesenih talnih oblogah, predvsem po estetsko inovativnih izdelkih. Povpraševanje prihaja iz vseh delov trga – od stanovanjske gradnje, javnih in poslovnih objektov.

Ta trend je pripeljal do evolucije v sistemih in tehnikah, uporabljenih za vgradnjo in lepljenje tovrstnih talnih oblog. Mapei je oblikoval posebno linijo izdelkov, ki poleg lepil obsega tudi izdelke, kot so veziva in gotove mešanice za estrihe, temeljni premazi za zmanjšanje vpojnosti, zapiranje vlage v podlagi in učvrstitev površine ter izravnalne mase.

Razvoj izdelkov z nizko vsebnostjo hlapnih organskih spojin

Mapei kot vodilni svetovni proizvajalec izdelkov za vgradnjo talnih oblog že vrsto let z inovativnimi sistemskimi rešitvami ustvarja smernice razvoja na področju talnih oblog in ima pri tem bogate izkušnje. Začetki ekološkega trajnostnega razvoja segajo v leto 1980, ko so bili prvič predstavljeni izdelki z nizko vsebnostjo hlapnih organskih spojin. Nadaljevanje in vztrajanje pri tej usmeritvi je uresničeno v sistemih za vgradnjo in lepljenje lesenih talnih oblog, ki so brez topil in z nizko vsebnostjo hlapnih organskih spojin (HOS). Izdelki so varni tako za polagalca kot končnega uporabnika prostorov. To potrjujejo certifikati EC1, Der Blaue Engel, and DIBt, priznanja, ki jih dodelijo stroge



nemške ustanove, ki preverjajo izdelke in potrjujejo, da ne vsebujejo nevarnih snovi in imajo nizko vsebnost hlapnih organskih spojin.

Od disperzijskih do hibridnih lepil za lesne talne obloge

V preteklosti se je za lepljenje lamelnega in klasičnega parketa manjših dimenzij uporabljalo disperzijska lepila z nizko vsebnostjo vode. Ta lepila so cenovno najugodnejša, a na drugi strani ne zmorejo obremenitev, ki jih prinašajo večji formati oblog.

Tako kot je lamelni parket izgubil svoj pomen, so ga tudi disperzijska lepila. Najprej so se v večji meri začela uporabljati dvokomponentna poliuretanska lepila ali natančneje epoksi-poliuretanska lepila. Njihova nadgradnja so enokomponentna poliuretanska lepila in v zadnjem obdobju hibridna lepila, ki v sebi združujejo veliko pozitivnih lastnosti.

Izbor lepila pogojujejo konkretne okoliščine

Izbor lepila za določen projekt je odvisen od mnogih okoliščin, s katerimi se pri polaganju soočamo.

Pri izboru lepila za lesne talne obloge pa je predvsem treba upoštevati:

- namembnost prostora,
- vrsto in lastnosti podlage (med drugim tudi ali je vgrajeno talno gretje),
- lastnosti obloge – vrsto lesa in njegovo občutljivost na vlago, širino, debelino in vrste komponent, zaključno obdelavo lesa ...,
- razmere med vgradnjo.

Izvajalci in investitorji oz. uporabniki prostorov lahko izbirajo izmed več možnosti – od univerzalnih, primernih za lepljenje širokega spektra parketov, do lepil, ki najbolj ustrezajo prav določenim specifičnim pogojem.

Poliuretanska lepila

Epoksi-poliuretanska lepila so trenutno najbolj razširjena in največkrat uporabljena, ali če smo še bolj natančni, zaradi cene so to dvokomponentna epoksi-poliuretanska lepila. Sestavljena so iz lepilne paste in druge komponente – katalizatorja vezave.

Dve komponenti lepila je treba pred uporabo skrbno in v celoti premešati. V nasprotnem primeru lepilo ne bo vezalo. Zmes nato uporabimo znotraj predvidenega odprtega časa za lepljenje lesenih talnih oblog, najpogosteje na cementne estrihe.

Dvokomponentna poliuretanska lepila so lahko elastična ali toga, odvisno od njihove sestave.

Mapei ima v razvoju tovrstnih lepil dolgo tradicijo. Prva dvokomponentna epoksi-poliuretanska lepila je vključil v svojo ponudbo že pred dobrimi štirimi desetletji. Spomnimo se na že kar legendarni LIGNOBOND, ki je tudi v Sloveniji dolgo imel svoje zveste uporabnike.

Med novejšimi dvokomponentnimi lepili velja opozoriti na ULTRABOND ECO P909 2K PLUS, ki je brez vsebnosti topil in se zaradi zelo nizke vsebnosti HOS ponaša z oznako Ecodecode EC1 R Plus. Primeren je za lepljenje vseh vrst parketa. Največji delež pripada lepilu ULTRABOND P913 2K. Gre za izdelek, ki se uporablja predvsem pri projektih, kjer se polagajo manjši formati večslojnega izdelanega parketa.

Napredek v razvoju poliuretanskih lepil predstavljajo enokomponentni izdelki. Ta lepila reagirajo z zračno vlago. Zato moramo upoštevati, da je za vezavo lepila treba temu omogočiti stik z zračno vlago. Tudi v primerih, ko je nanos lepila predebel in je njegova sredica brez stika z zračno vlago, lepilo ne zveže. To je ena redkih omejitev

ULTRABOND P913 2K

- dvokomponentno epoksi-poliuretansko lepilo,
- za masivni klasični parket srednjih dimenzij in vse vrste izdelanih večslojnih lesenih talnih oblog,
- primeren tudi za lepljenje na estrihe z vgrajenim talnim gretjem,
- že po 24 urah pri sobni temperaturi doseže žilav lepilni film visoke sprjemne trdnosti tudi na nevpojnih podlagah (kot npr. keramične ploščice),
- zaradi univerzalnosti uporabe in ekonomskega vidika posebej primerno za uporabo pri velikih projektih.





enokomponentnih poliuretanskih lepil ob vrsti prednosti.

Prednosti enokomponentnih poliuretanskih lepil za izvajalce:

- posebno pakiranje omogoča enostavno odpiranje, ki izdelku podaljša odprti čas uporabe in podaljša rok uporabe,
- ni zamudnega mešanja, ki je potrebno za dvokomponentna lepila,
- ni ostankov lepil, ker izdelek lahko uporabimo tudi pozneje,
- nižja specifična teža, in zato tudi do 30 % nižja poraba,
- nizka viskoznost omogoča lažjo, homogeno in učinkovito nanašanje,
- stabilnost lepilnih reber in podaljšan odprti čas zagotavlja homogeno »omočenje« in tako boljši stik z oblogo.

Družino sestavljajo lepila ULTRABOND ECO P992 1K, ULTRABOND P990 1K in ULTRABOND P980 1K. Vsa imajo zelo nizko vsebnost hlapnih organskih spojin. Posebej pa velja opozoriti na ULTRABOND P990 1K, ki je primeren za lepljenje vseh vrst izdelanih večslojnih in masivnih parketov velikih dimenzij s peresom in utorom. Uvršča se med lepila z oznako Ecode EC1 R Plus.

Hibridna – modificirana sililanska polimerna (MS) lepila

Ta enokomponentna lepila na osnovi hibridnih polimerov so brez dvoma najenostavnejša za uporabo in zagotavljajo najboljše rezultate. »Sestavijo« se tako, da zagotavljajo najboljše lastnosti dveh ali več družin polimernih materialov, medtem ko jih ne omejujejo posamezne neločljive slabosti.

Za hibridna lepila velja, da združujejo lepilno moč poliuretanov z odpornostjo na zunanje vplive ter trajnost uporabe silikonov. Uporabljamo jih lahko za neposredno

elastično lepljenje na različne podlage – od lesenih in cementnih podlag do obstoječih oblog s keramičnimi ploščicami ali naravnim kamnom. MS-polimerna lepila nam zagotavljajo trajno elastično vezavo, tudi na podlagah s talnim gretnjem. Prednosti modificiranih sililanskih (MS) polimernih lepil:

- enostavnost uporabe,
- lahko se dela tudi pri nižjih temperaturah,
- hitro utrjevanje lepila,
- zelo nizka vsebnost HOS,
- nimajo neprijetnega vonja,
- trajno fleksibilno.

Družino MS-polimernih lepil sestavljajo lepila ULTRABOND ECO S968 1K, ULTRABOND ECO S955 1K, ULTRABOND ECO S948 1K in ULTRABOND ECO S940 1K. Poleg svojih visoko zmogljivih lastnosti in vsestranskosti uporabe njihovo priljubljenost povečuje prijazen okolju, izvajalcu in uporabniku. Saj so vsi izdelki brez vsebnosti toploti in drugih zdravju škodljivih sestavin. Poleg navedenega je ULTRABOND S997 1K tiksotropirano lepilo, torej brez lezenja na navpičnih površinah in posebej primerno za lepljenje stopnic in ličnic.

Izvajalci imajo pri uporabi MS-polimernih lepil vrsto prednosti:

- posebno pakiranje omogoča enostavno odpiranje, ki izdelku podaljša odprti čas uporabe in podaljša rok uporabe,
- ni potrebno zamudno mešanje kot za dvokomponentna lepila,
- ni ostankov lepil, ker izdelek lahko uporabimo tudi pozneje,
- nižja specifična teža, in zato do 30 % nižja poraba,
- nizka viskoznost omogoča lažjo, homogeno in učinkovito nanašanje,
- enostavno čiščenje z brušenega, olje-

ULTRABOND P990 1K

- enokomponentno prožno poliuretansko lepilo,
- pripravljeno za uporabo, nanašanje tudi pri nižjih temperaturah,
- za vgrajevanje vseh vrst in dimenzij izdelanih večslojnih in masivnih parketov s peresom in utorom,
- 30 % večja izdatnost v primerjavi z običajnimi dvokomponentnimi lepili,
- lahko ga uporabljajo tudi izvajalci, ki so sicer alergični na epoksidne in epoksi-poliuretanske izdelke,
- z zelo nizko vsebnostjo HOS,
- certifikat Ecode EC1 R Plus.



nega ali staranega parketa ter orodja in rok,

- stabilnost lepilnih reber in podaljšan odprti čas zagotavlja homogeno »omočenje« in tako boljši stik z oblogo,
- primerno za izvajalce z alergijo na epoksi in epoksi-poliuretanska lepila.

Povečano povpraševanje po lesenih talnih oblogah je torej šlo z roko v roki z dopolnjevanjem sistemov, uporabljenih za vgradnjo. Mapeievo najpomembnejše vodilo pri tem razvoju je bilo prijazen do zdravja uporabnikov, enostavnost izvedbe ter seveda učinkovitost v najširšem smislu.

ULTRABOND ECO S948 1K

- enokomponentno MS-polimerno lepilo,
- pripravljeno za uporabo,
- za vgrajevanje vseh tipov in dimenzij izdelane večslojnega parketa in
- masivnega parketa do maksimalne širine 15 cm,
- z zelo nizko vsebnostjo HOS,
- certifikat Ecode EC1 R Plus, DIBt in der Blaue Engel.





Nov avditorij v Seregno

Polaganje parketa v večnamenskem prostoru

Januarja lani je bila po 12 letih ter večletnih sodnih sporih, birokratskih zaprekah in nepričakovano povečanih stroških slavnostno odprta prva prava koncertna dvorana – Avditorij v Seregno, italijanskem mestecu nedaleč od Monze.

Obnova trga Risorgimento, kjer stoji Avditorij, se je začela že leta 1995, ko je bil projekt za novi rotovž zaupan projektni ekipi pod vodstvom portugalskega arhitekta Alcina Peixota Soutinha. V letih zatem so se različne komisije in odbori odločili za vkopano oziroma podzemno koncertno dvorano, dvonadstropno podzemno parkirno hišo s 300 parkirnimi mesti, novo sejno sobo, obnovo trga ter z njim povezanih ulic. Trg je postal neskončno gradbišče in dela so se zaključila šele pred kratkim.

Konstrukcija večnamenske dvorane

Vhod v dvorano Avditorija je na enaki višini kot trg pred njim. Trikotni tloris vhodnega dela je pokrit z dvojno ukrivljeno streho iz lesa in stekla. Zunanji zaključki so iz cinka, stebri pa jekleni. Glavni element vidne konstrukcije je steklo. S tem so se ognili občutku robustnosti, celotna konstrukcija deluje lahkotnejše in omogoča pogled na bližnji park. Iz steklenega vhoda pridemo v foyer in izredno akustično večnamensko dvorano, ki je v celoti obložena z javorjevim lesom. Gre za 450 m² fleksibilne površine, ki se lahko prelevi v koncertno dvorano, prostor za organizacijo različnih prireditev in dogodkov ali umetniško galerijo. Samodejni sistem omogoča demontažo sedežev v picle pol





ure in prostor je tako lahko zelo hitro pripravljen za različne dogodke. Modularni oder meri 120 m² in ima 6-metrsko platno za predvajanje filmov.

Parket s podpisom Mapei

Za polaganje parketa je izvajalec predlagal uporabo Mapeievih izdelkov, in sicer ne le zaradi visoke kakovosti, ampak tudi zaradi ekološke neoporečnosti. Na cementni estrih, ki je imel po pravilih za polaganje parketa previsoko odvečno vlago, so najprej nanесли enokomponentni poliuretanski premaz ECO PRIM PU 1K, ki svojo trdo zaključno plast ustvari s pomočjo vlage in ga odlikuje zelo nizek izpust hlapnih organskih spojin. Uporablja se za utrjevanje in zaščito podlag pred odvečno vlago.

Razpoke v estrihu so sanirali z dvokomponentnim epoksidnim lepilom EPORIP.

Na tako pripravljeno podlago so nato v večnamenski dvorani, foyerju, baru in sejni sobi polagali parket. Mapeieva tehnična služba je svetovala uporabo ekološko neoporečnega sistema, enokomponentno lepilo ULTRABOND ECO S940 1K na

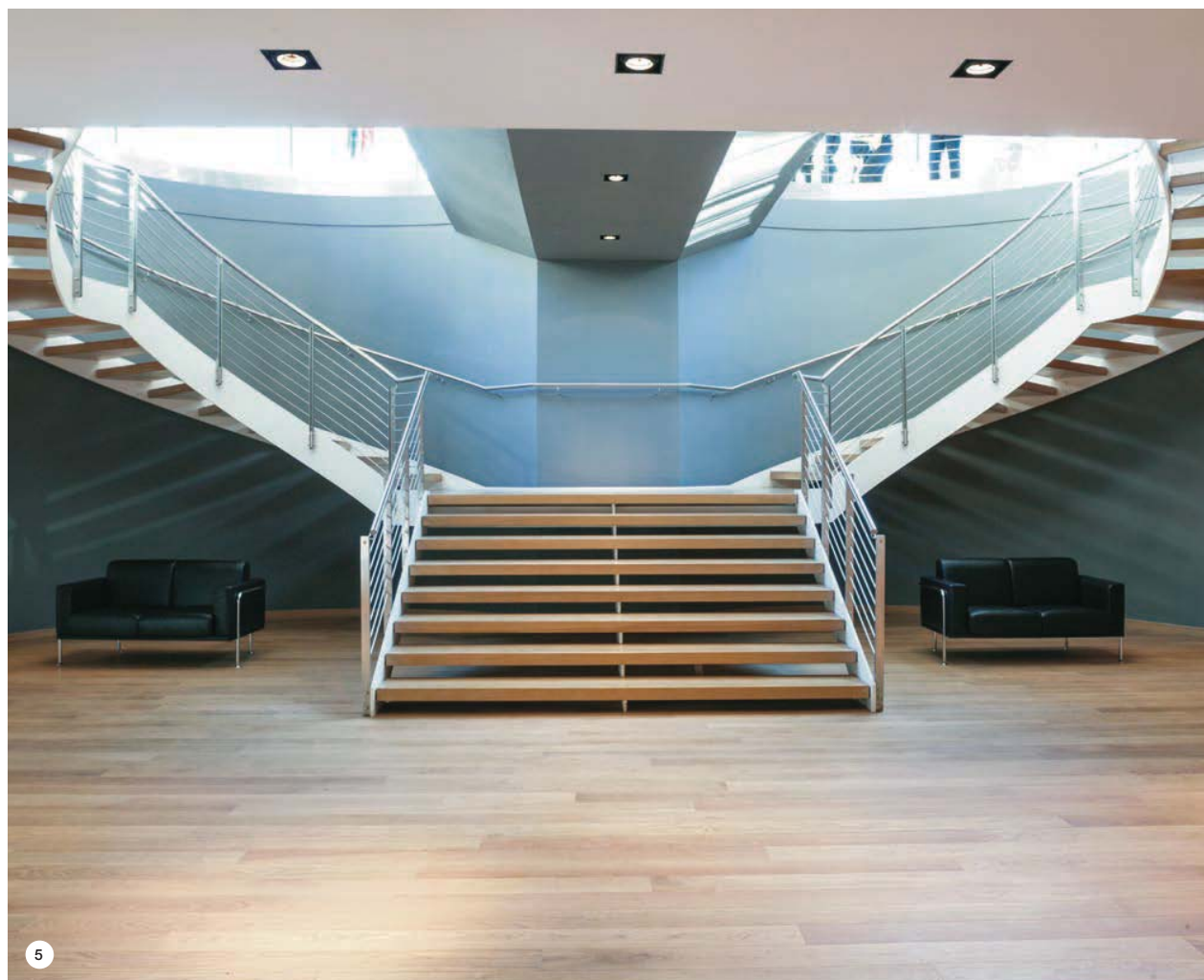
SLIKA 1: Vhod in večnamenska dvorana s 390 sedišči.

SLIKA 2: Estrihe so utrdili in vodotesno obdelali s premazom ECO PRIM PU 1K.

SLIKA 3: Po nasvetu so za polaganje uporabili ekološko neoporečno lepilo ULTRABOND ECO S940 1K.

SLIKA 4: Po zaključeni vgradnji so na leseni pod nanесли zaščitni transparentni lak ULTRACOAT EASY PLUS.





SLIKA 5: Osrednji dvoranski del – foyer.

osnovi sililatnih polimerov, ki je brez topil in ima zelo nizek izpust hlapnih organskih spojin (EMICODE EC1 R Plus). Lepilo omogoča pohodnost obloge po približno 12 urah, brušenje pa po treh dneh. Za zaključno premazovanje parketa so uporabili enokomponentni lak na vodni osnovi ULTRACOAT EASY PLUS, ki ima prav tako zelo nizek izpust hlapnih organskih spojin (EMICODE EC1). Premazana talna obloga je primerna za srednjo do visoko pohodno obremenitev in je zelo odporna proti obrabi in abraziji. Lak je prosojen in na leseni oblogi deluje toplo in domače.

IZPOSTAVLJAMO

ULTRABOND ECO S940 1K

Enokomponentno lepilo brez topil s certifikatom GEV za zelo nizek izpust hlapnih organskih spojin (EMICODE EC1 R Plus). ULTRABOND ECO S940 1K je primeren za polaganje vseh vrst lesenih podov, bodisi izgotovljenih večslojnih oblog bodisi masivnega parketa. Lepilo se zelo

preprosto nanaša, se ne poseda in ima zaradi nizke viskoznosti ter velike tekočnosti 20–30 % večjo izdatnost od navadnih dvokomponentnih lepil.



TEHNIČNI PODATKI

Avditorij in sejna soba, Seregno (MB)

Čas izgradnje: 2014–2016

Čas izvedbe del: 2015–2016

Mapeievo posredovanje: dobava izdelkov za pripravo podlag in polaganje ter zaključno premazovanje lesenih talnih oblog

Projektant: inž. Franco Greco

Naročnik: Občina Seregno (MB)

Nadzor: inž. Franco Greco, geom. Renzo Perregrini

Glavni izvajalec del: Costruzioni Perregrini s. r. l.

Vgradnja talnih oblog: Biffi

Mapeievi koordinatorji: Andrea Peli, Andrea Serafin, Andrea Lodi, Alessandro Sacchi, Antonio Salomone (Mapei SpA)

IZDELKI MAPEI

Priprava podlag: Eco Prim PU 1K, Eporip

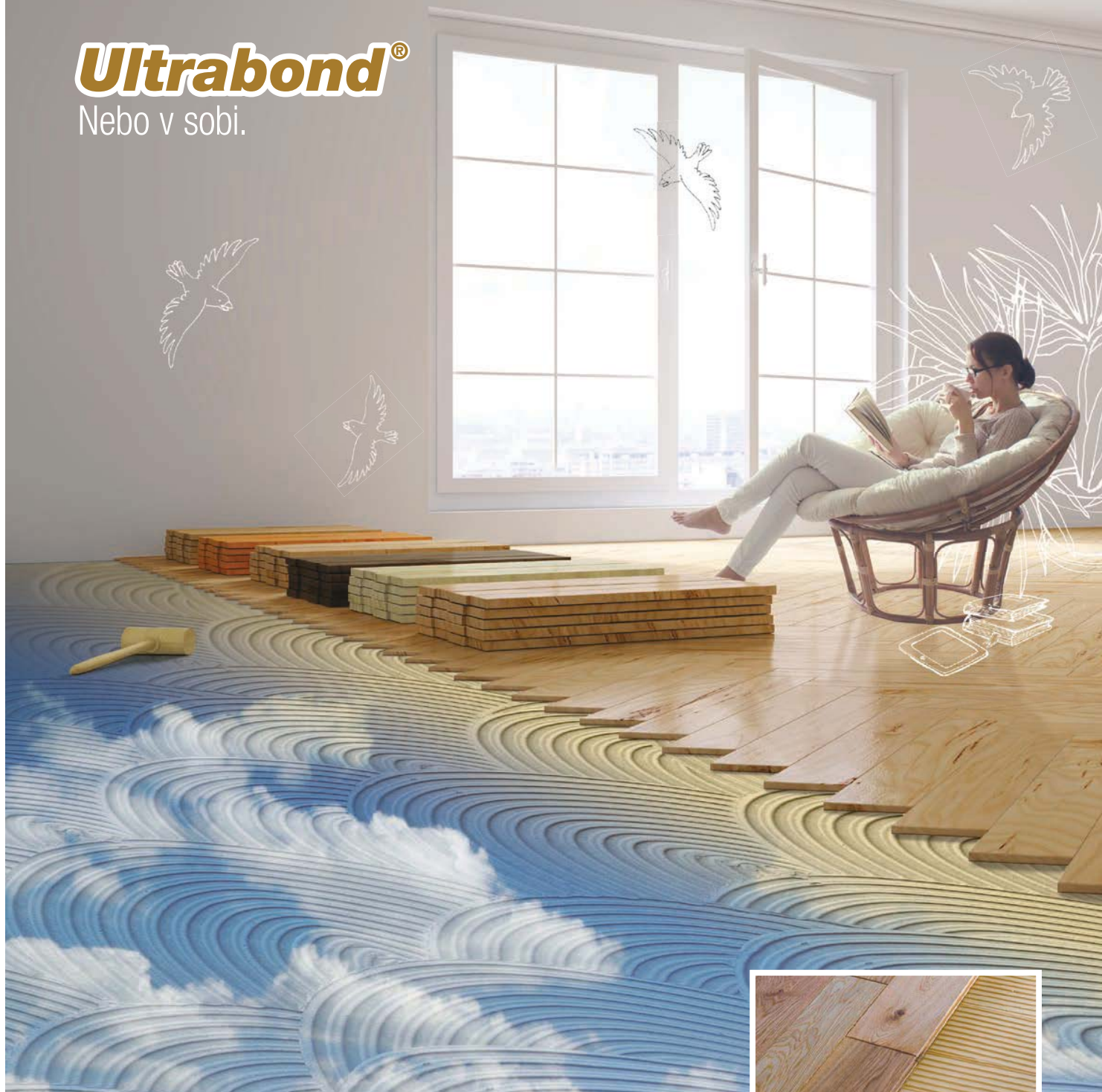
Polaganje parketa: Ultrabond Eco S940 1K

Zaključna obdelava: Ultracoat Easy Plus

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletni strani www.mapei.si.

Ultrabond®

Nebo v sobi.



Linija Ultrabond

za zanesljivo položeno lesno talno oblogo zagotavlja **trajnost, kakovost in spoštovanje okolja.**



Sanacija stolpnice v Trbovljah



V Trbovljah stoji devet nebotičnikov podobne zasnove. Stolpnica na naslovu Trg revolucije 18 je bila zgrajena leta 1971, sanacija skeletnega, armiranobetonskega dela konstrukcije objekta pa je bila zaključena v juniju 2017.

Opis konstrukcije

Osnovni nosilni sistem sestavljajo armiranobetonsko (AB) jedro in stebri ter stene, kletni zidovi pa so v celoti armiranobetonski. Debelina vseh AB sten in stebrov je 20 cm. Vogalni stebri so oblike črke I, stebri vzdolž obodnih sten pa so pravokotni. Dimenzije teh se z višino zmanjšujejo, širina stebrov pa je nespremenjena do vrha objekta in znaša na vseh mestih 20 cm. Medetažne konstrukcije so sestavljene iz opečnih stropnikov, tlačne plošče in reber. Zaradi omenjenih lastnosti konstrukcije je bilo treba že v fazi projekta premišlje-

no izbrati tehnologijo, ki bo omogočala kakovostno, učinkovito ter varno izvedbo sanacije. V fazi priprave projekta so bili skrbno izbrani in določeni tudi izdelki, s katerimi bo izvedena sanacija. Izbrani so bili izdelki, ki so enostavni za vgradnjo in obdelavo ter omogočajo hitro izvedbo posameznih faz del. Njihove lastnosti, kot so tlačna trdnost, modul elastičnosti ..., so združljive z lastnostmi AB-konstrukcije. Izdelki po sanirani konstrukciji poleg dekorativnega zgleda nudijo odlično zaščito proti zunanjim vplivom.

Potrebna sanacija je bila izvedena z visečimi odri

Klet in pritličje sta nadgrajena z dvanajstimi nadstropji z 52 stanovanji. Na armiranobetonski konstrukciji so bile vidne lokalne poškodbe zaščitnega sloja betona nad armaturo do te mere, da je

ta že odpadal in bil potencialno nevaren za mimoidoče. Glede na to, da objekt v višino meri več kot 40 metrov, je bil kot najprimernejši izbran sistem tehnologije izvedbe sanacije z visečimi odri. Namenski, viseči odri so bili pritrjeni na streho objekta, zaradi svoje mobilnosti pa so zagotavljali kakovostno in hitro izvajanje posameznih faz sanacije.

Odstranjevanje betona do zdrave podlage in čiščenje rje

Kot po navadi je bilo najprej treba s konstrukcije odstraniti vse slabo sprijete, poškodovane in kontaminirane dele betona do popolnoma zdrave, čvrste in čiste podlage. Odstranjevanje poškodovanega betona so izvajalci del izvedli z uporabo lahkih, električnih udarnih kladiv.

Zaščita armature in obnova manjkajočih delov betona

Vsa vidna armatura je bila rje očiščena z žičnimi ščetkami. Za zaščito proti rjavenju je bila armatura obdelana z namenskim izdelkom MAPEFER 1K. To je visoko alkalni izdelek, ki armaturi zagotavlja visoko stopnjo zaščite, po drugi strani pa nudi kakovosten oprijem tudi sanacijski



SLIKA 1: Poškodbe armature in betona na stebri pred začetkom izvajanja sanacije.

SLIKA 2: Po čiščenju je bila armatura obdelana z namenskim izdelkom za zaščito pred rjavenjem MAPEFER 1K.

malti. Njegova vgradnja je enostavna, saj se mešanica, ki je pripravljena z vodo, na armaturo nanaša s čopičem, in sicer v dveh slojih, tako da je skupna debelina nanosov vsaj 2 mm.

Osušitvi MAPEFER-ja 1K je sledila vgradnja sanacijske malte. Zaradi svojevrstnega izvajanja del na visečih odrih je bila za izvedbo sanacije uporabljena mikroarmirana hitro vezoča sanacijska malta PLANITOP RASA & RIPARA R4, kar je omogočilo hitro napredovanje del, njena edinstvena sestava pa je hkrati omogočala tudi fino obdelavo površine v enem delovnem postopku, brez uporabe in nanosa dodatne fine malte.

Zaključna, zaščitno dekorativna obdelava saniranih površin

Vse površine armiranobetonske konstrukcije so bile po osušitvi malte dodatno zaščitene z dekorativnim sistemom Elastocolor, ki AB-konstrukciji poleg estetske enovitosti nudi tudi dodatno zaščito proti zunanjim vplivom ter s tem podaljša življenjsko dobo. Elastocolor sistem sestavljajo trije izdelki, in sicer: ELASTOCOLOR PRIMER – temeljni

SLIKI 3 in 4: Nanašanje in zaglabevanje sanacijske malte PLANITOP RASA & RIPARA R4 v enem delovnem postopku.

SLIKI 5 in 6: Videz stolpnice po končani sanaciji.



premaz, ki podlago učvrsti in zagotovi kakovosten oprijem nadgrajenih slojev. Na podlago je bil nanesen z valjčkom. Po osušitvi temeljnega premaza je sledil nanos vmesnega polnilnega sloja – ELASTOCOLOR RASANTE SF – mikroarmirana, elastomerna polnilna masa na osnovi akrilnih smol za zapolnitev lunkerjev s sposobnostjo premoščanja mikro razpok. Na podlago so ga mojstri

nanašali v enem sloju s kovinsko gladilko. Osušitvi vmesnega nanosa je sledil nanos zadnjega sloja. V barvi po izboru projektantke je bila z valjčkom na podlago nanosena visoko zaščitna, elastična akrilna barva ELASTOCOLOR.

Po zaključenih delih sta sledila demontaža delovnih odrov ter odstranitev gradbiščne ograje. Stolpnica je zaživela v obnovljeni podobi.



TEHNIČNI PODATKI

Stolpnica Trg revolucije 18., Trbovlje

Projektant: Degar, d. o. o., Jerica Zidar, u. d. i. g.

Glavni izvajalec del: Vertikala X, d. o. o.

Odgovorni vodja del: Matej Flis, d. i. e. l.

Nadzor: Degar, d. o. o., Jerica Zidar, u. d. i. g.

Čas izvedbe: maj–avgust 2017

Mapeiev koordinator: Gregor Knez, i. g.

IZDELKI MAPEI

Izdelki za sanacijo betona: Mapefer 1K, Zaključna zaščitna in dekorativna obdelava površin: Planitop Rasa & Ripara, Elastocolor Primer, Elastocolor Rasante SF, Elastocolor barva

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletni strani www.mapei.si.



Fugirna masa Mapestone PFS PCC 2 za najlepše mesto

V drugi fazi obnove Grubarjevega nabrežja in območja Špice je bila za fugiranje kamnitih plošč in kock uporabljena fugirna masa Mapestone PFS PCC 2

Špica

Špica je predel Ljubljane, natančneje Prul. Že ime Špica nakazuje njeno špičasto – koničasto – obliko. Tu se Ljubljanica razdeli na del, ki teče po Grubarjevem prekopu med grajskim gričem in Golovcem, drugi del pa teče skozi središče mesta. To je območje, ki je namenjeno sprostitvi – uživanju ob pogledu na reko, sprehodom, poležavanju na soncu, druženju v lokalu ...

Projekt

V drugi fazi obnove obrežja Grubarjevega prekopa in širšega območja Špice je glavnino del predstavljala izvedba novih plavajočih pontonov z zmogljivostmi za privez in pristajanje do 12 turističnih ladij. Prav tako so izvedli servisna priveza za gasilce in reševalce, na bregu pa so uredili manjši skladiščni prostor, prostor za upravljalca pristanov, priključitev na gospodarsko infrastrukturo in razgledni pomol. Brežine Grubarjevega prekopa so izvedene kaskadno.

Tlakovane pohodne površine

V okviru te faze so bile pohodne povr-

šine tlakovane s kamnitimi ploščami in kockami iz rdečega porfirja. Oboje so položili v betonsko malto, porajalo pa se je vprašanje, s čim naj se površine fugirajo. Izkušnje so pokazale, da so navadne cementne malte, ki se pripravljajo na gradbiščih, omejeno odporne na cikle zmrzovanja in tajanja, ob prisotnih soleh za posipanje pa tovrstnih obremenitev ne prenesejo.

Mapeieva ekipa je predlagala uporabo malte MAPESTONE PFS PCC 2, ki je namenjena fugiranju kock in kamna, kjer je zahtevana odpornost na cikle zmrzovanja ob prisotnih soleh, kot jih predpisuje standard za betone SIST EN 206-1:2006. Zaradi navedenih lastnosti ima MAPESTONE PFS PCC 2 odpornost razreda XF3 in XF4, kar je potrjeno z ustrezno izjavo o lastnostih.

Malta omogoča fugiranje fug do širine 30 mm. Izvedba se ne razlikuje od klasične. Po pripravi – mešanju z ustrezno količino vode (3,0–3,5 l vode/vrečo) – postane plastično tekoča malta, ki se enostavno vtisne v fuge med kamni. Delo se najpogosteje izvaja z gumijastimi brisalci ali namenski gladilkami, ki jim

v stroki rečemo fugirači. Sledi čiščenje z vodo in gobami. Bolj enostavno skoraj ne more biti.

Tesnjenje dilatacij

Kot po navadi so tudi tukaj nastale dilatacijske rege, ki jih je bilo treba zatesniti s trajno elastičnim kitom. Ker so to javne površine, ki so pogosto obremenjene s sprehajalci in občasni kolesarji, so za zapolnitev uporabili enokomponentno poliuretansko maso s povišanim modulom elastičnosti MAPEFLEX PU45. Poenostavljeno rečeno – tršo in odporno na promet z gumijastimi kolesi. Predhodno se je v rege vtisnila polnilna vrvica MAPEFOAM z zaprto celično polietilensko peno. Tako se je omejila globina, prav tako pa se je pravilno dimenzioniralo razmerje med širino in višino rege. Pri širših regah je to 1 : 2 (višina : širina). Za doseganje lepega videza je bilo treba rege oblepiti z zaščitnim trakom, saj se sveže poliuretanske kite namreč ne da tako enostavno odstraniti z nevpojnih površin kot npr. silikonske. Za zagotavljanje boljšega oprijema se je nanesele temeljno sprijemi premaz

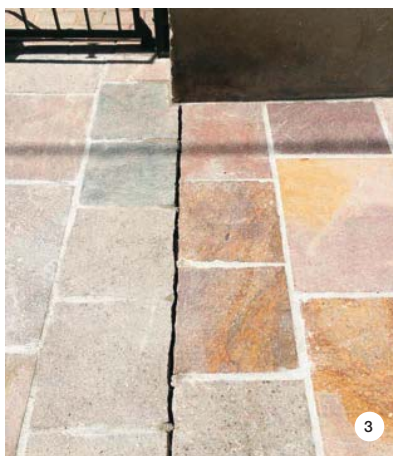
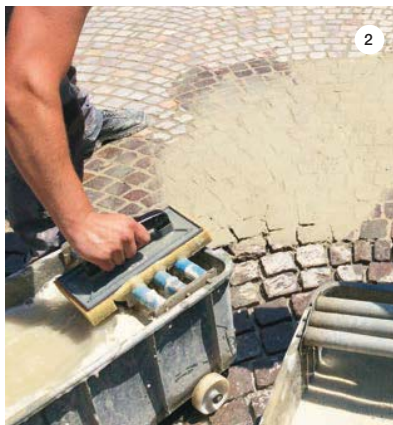


PRIMER M za poliuretanske mase, ki je prav tako enokomponenten in ne vsebuje topil.

Odprtje

Junija 2015 je bilo svečano odprtje novega lokala Špica Kaffe, ki ima tudi prostor na »plaži«, tako da je bilo s programom, ki so ga popestrili Ribič Pepe in Čuki, poskrbljeno za vse. Kljub veliki množici in ob dejstvu, da je bila Špica nekoč ljubljansko kopališče, v Ljubljano ni skočil nihče. Ljudje so raje uživali v prijetnem programu, se družili, sedeli na bregu in se hladili s pijačo. Območje Špice je obiskano skozi vse leto, saj ponuja lep pogled na Ljubljano in okolico, omogoča sprehod do središča Ljubljane (10 minut), do Botaničnega vrta ...

Ponosni smo, da smo lahko prispevali k delčku mozaika, ki je morda pripomogel k nazivu Ljubljana – zelena prestolnica.



SLIKA 1: Vgrajevanje fugirne mase MAPESTONE PFS PCC 2 med granitne kocke.

SLIKA 2: Čiščenje odvečne fugirne mase z gobo.

SLIKA 3: Izvedena dilatacija v kamniti oblogi pločnika pred zaplnitvijo z MAPEFLEX-om PU45.

SLIKA 4: Pogled na površino, ki je bila zafugirana z MAPESTONE PFS PCC 2.

IZPOSTAVLJAMO

MAPESTONE PFS PCC 2

To je siva, s polimeri obogatena cementna fugirna masa nižjega modula, namenjena fugiranju talnih površin, obloženih s kamnitimi kockami, klanimi ali rezanimi ploščami. Zaradi svoje sestave je odporna na soli za odmrzovanje in cikle zamrzovanja – tavanja, razred izpostavljenosti XF4. Zaradi tega in višjih tlačnih trdnosti (40–50 Mpa) je primerna ne samo za fugiranje zasebnih površin, temveč tudi za vse javne, tudi povozne površine, kjer se uporabljajo soli za posipanje. Zaradi svoje sestave, maksimalno zrnje je 2,5 mm, je z njo možno fugirati fuge vse do širine 3 cm. Ker je izdelek namenjen večjim projektom na prostem, kjer nas lahko vreme preseneti, so vreče iz polietilena, ki suho malto ščitijo pred vlago in padavinami in tako zagotavljajo ohranitev njenih lastnosti do priprave in vgradnje.



TEHNIČNI PODATKI

Špica, Ljubljana

Investitor: Mestna občina Ljubljana

Glavni izvajalec: Makro 5 gradnje, d. o. o.

Koordinator opisanih del: Igor Hvastja, u. d. i. g.

Izvajalec opisanih del: CP Ljubljana, d. d. in Kamen Kociper, d. o. o.

Čas izvedbe opisanih del: april–maj 2015

Mapeiev koordinator: Samo Minarič

IZDELKI MAPEI

Fugiranje kamna: Mapeflex PU45, Mapefoam, Mapestone PFS PCC 2, Primer M

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletni strani www.mapei.si.



Foto: Sava Hotels & Resorts

Obnova notranjega kompleksa v Termah 3000 – Moravske Toplice

Izbrani so bili sistemi in izdelki, ki so omogočali hitro in zanesljivo izvedbo

V mesecu juliju je bila v Moravskih Toplicah zaključena obsežna prenova notranjega termalnega parka v Termah 3000 – Moravske Toplice. Projekt je obsegal prenovo vseh površin, razen bazenskih, vključno z zamenjavo elektro in stojnih napeljav, novih predelnih sten, izvedbo estrihov z vgrajenim talnim gretjem ter novo oblogo iz keramičnih ploščic. Izvajalcem je poseben izziv predstavljal zelo kratek rok za izvedbo del, saj je bilo investitorju ključnega pomena, da se notranji termalni park v termah čim prej spet vrne v delovanje. Zato so bili skupaj s projektantom in tehnično službo Mapei že v fazi priprave projekta za izvedbo prenove izbrani sistemi in izdelki, ki so omogočali hitro in zanesljivo izvedbo posameznih del.

Tesnjenje prebojev za napeljave

Vsi navpični preboji, skozi katere so potekale strojne in elektro napeljave, so tesnjeni z nabrekajočimi trakovi, nabrekajočo pasto in cementno, zalivno,

neskrčljivo malto. Izvrtine v armirano-betonski plošči so izvajalci najprej temeljito očistili vseh nečistoč. V izvrtino so na sredino AB-plošče s pomočjo enokomponentne tiksotropne paste na osnovi polimera modificiranega sililana MAPEFLEX MS45 zalepili fleksibilni, nabrekajoči trak na osnovi natrijevega bentonita IDROSTOP SOFT. Ta ima v stiku z vodo sposobnost nabrekanja tudi do 400 % ter s tem učinkovito zatesniti prehod vode. IDROSTOP SOFT trak je bil po enakemu postopku zalepljen tudi na instalacijske cevi. V primerih prostorske stiske, kjer je bila vgradnja traku zelo težavna ali pa ni bila možna, je bila v ta namen uporabljena enokomponentna nabrekajoča pasta v kartuši MAPEPROOF SWELL. Po vgradnji nabrekajočih trakov ali paste so bili vmesni prostori med cevmi in armiranobetonsko ploščo zapolnjeni s tekočo ekspanzijsko cementno malto za podtlivanje in sidranje MAPEFILL. Površina okoli instalacijskih cevi pa je

bila dodatno zatesnjena z dvokomponentno, visoko prilagodljivo bitumensko tesnilno maso PLASTIMUL 2K SUPER.

Tesnjenje konstrukcijske dilatacijske rege

Posebna pozornost je bila namenjena tesnjenju konstrukcijske dilatacijske rege med armiranobetonsko bazensko školjko in armiranobetonsko ploščo. Tesnjenje je bilo izvedeno z namenskim, elastičnim tesnilnim trakom z namenom zagotavljanja vodonepropustnosti dilatacijskih reg in delovnih stikov MAPEBAND TPE 170. Na predhodno, z diamantno brusilko prebrušeno podlago je bil trak nalepljen z namenskim, dvokomponentnim epoksidnim lepilom ADESILEX PG4. Natančno na mestu konstrukcijske dilatacije je bila dilatacijska rega narejena tako v cementnemu estrihu kot tudi v zaključni oblogi iz keramičnih ploščic, kjer je bila zatesnjena s trajno elastično tesnilno maso MAPESIL AC.



1

SLIKA 1: Polaganje keramičnih ploščic na stenah z izboljšanim cementnim lepilom KERABOND PLUS.

SLIKA 2: Polaganje talnih keramičnih ploščic dimenzije 60 x 60 cm v izboljšano elastično cementno lepilo KERAFLEX LIGHT S1.

SLIKA 3: Položena obloga iz keramičnih ploščic pred začetkom fugiranja. Ob robovih je viden gumirani tesnilni trak MAPEBAND, ki zagotavlja zanesljivo vodotesnost stika med estrihom in steno.



2



3

Izvedba tesnilnega sistema Mapelastic neposredno pod zaključno oblogo

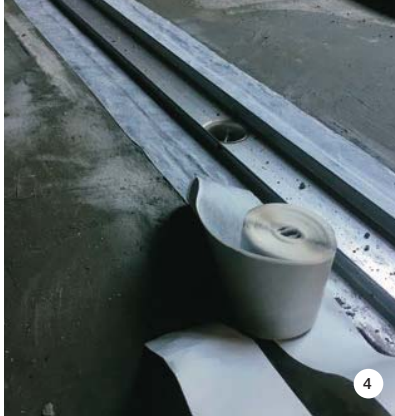
Po pripravi podlage in sušitvi na novo izvedenega cementnega estriha je sledila izvedba sekundarnega tesnilnega sistema, neposredno pod zaključno oblogo iz keramičnih ploščic. Z namenom zaščite spodnjih slojev je bil tesnilni sistem Mapelastic izveden na vseh talnih in stenskih površinah, kjer obstaja možnost razlitja in vdora vode. Izvajalci so ga na navlaženo podlago nanašali s kovinskimi gladilkami v dveh slojih, v skupni debelini 2 mm. V prvi sloj so vgradili armirno mrežico iz steklenih vlaken MAPENET 150. Z vgradnjo armirne mrežice so zagotovili pravilno debelino prvega nanosa ter povečali sposobnost premoščanja razpok, če bi te nastale v podlagi.

Na dilatacijskih regah in stikih med talnimi in stenskimi površinami so bili vgrajeni namenski, gumirani tesnilni trakovi MAPEBAND, ki zagotavljajo zanesljivo tesnjenje stikov kljub povečanemu delovanju.

Na gibljivih regah, kot so dilatacije in stikih med talnimi in stenskimi površinami, so bili prav tako vgrajeni namenski, gumirani tesnilni trakovi MAPEBAND, z namenom zagotavljanja zanesljivega tesnjenja stikov kljub povečanemu delovanju. Za tesnjenje stikov med tesnilnim sistemom in odtočnimi elementi iz nerjaveče pločevine pa je bil uporabljen tesnilni trak MAPEBAND SA. To je samolepilni trak, ki ima odličen oprijem na kovino, plastiko, les ..., njegova uporaba pa je enostavna, saj ne potrebuje nobenega dodatnega lepila za lepljenje na podlago.

Lepljenje in fugiranje zaključne obloge iz keramičnih ploščic

Za lepljenje zaključne obloge iz keramičnih ploščic sta bili uporabljeni dve različni vrsti cementnih lepil. Za stenske obloge je bilo izbrano izboljšano cementno lepilo za nanose do 5 mm KERABOND PLUS.



Za polaganje talnih keramičnih ploščic velikega formata je bilo izbrano visokokvalitetno, lahko, fleksibilno lepilo KERAFLEX LIGHT S1. Edinstvena sestava lepila omogoča lažje nanašanje mešanice ter zagotavlja boljšo zapolnjenost hrbtišča keramičnih ploščic.

Fuge med keramičnimi ploščicami so zafugirane z visoko zmogljivo, hitro vezočo in sušečo polimerno modificirano fugirno maso ULTRACOLOR PLUS. Namenjena je za fuge širine od 2 do 20 mm, vodoodbojna z DropEffect®-om in odporna na nastanek plesni po tehnologiji BioBlock®. Zaradi edinstvenih lastnosti fugirne mase je bilo možno nadaljevanje del že po nekaj urah po končanem fugiranju. Vse gibljive dilatacijske rege so keramičarji najprej temeljito očistili ter jih nato zapolnili s trajno elastično tesnilno maso MAPESIL AC.

SLIKI 4 in 5: Stik z linjsko kanaletjo je zatesnjen s samolepilnim tesnilnim trakom MAPEBAND SA.

SLIKA 6: Dilatacijska rega med bazensko školjko in AB-ploščo je zatesnjena z namenskim tesnilnim trakom MAPEBAND TPE 170.



Foto: Sava Hotels & Resorts

TEHNIČNI PODATKI

Obnova notranjega termalnega kopališča Terme 3000 – Moravske Toplice, Moravske Toplice

Investitor: Sava Hotels Resorts

Glavni izvajalec del (sanacija obba-zenskih površin): GIC Gradnje, d. o. o.

Izvajalec keramičarskih del: Keramika Kotnik, d. o. o.

Izvajalec za tesnjenje prebojev :

Sanacije M, d. o. o.

Projektant: Mrož arhitektura, oblikovanje, d. o. o., Zoran Kovačević, u. d. i. a,

Nadzor: Mrož arhitektura, oblikovanje, d. o. o., Andrej Gantar, i. g.

Čas izvedbe: maj–julij 2017

Mapeiev koordinator: Gregor Knez, i. g.

IZDELKI MAPEI

Tesnjenje prebojev in dilatacijskih reg:

Adesilex PG4, Idrostop Soft, Mapeband

TPE 170, Mapefill, Mapeflex MS45, Mapeproof Swell

Tesnjenje: Mapelastic, Mapenet 150,

Mapeband, Mapeband SA

Polaganje keramičnih ploščic: Kerabond

Plus, Keraflex Light S1

Fugiranje: Ultracolor Plus, Mapesil AC

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletni strani www.mapei.si.



80 let usposabljanja, napredovanja in strokovnosti za izvedbo novih projektov, sanacij ter restavriranj pomembnih zgradb zgodovinske in kulturne dediščine po vsem svetu. MAPEI. SVETOVNI PARTNER V GRADBENIŠTVU.