

Omet kot nosilni konstrukcijski element

Stara mestna elektrarna (Elektro Ljubljana), katere nosilni zidovi so bili utrjeni z armirano betonskimi ometi



Cementne omete lahko uporabljamo tudi za sanacijske posege utrjevanja zidov ob hkratnem preprečevanju njihovega navlaženja. Potreba po utrditvi zidov se največkrat pokaže v primeru potresne utrditve, predelav zasnove konstrukcije, višjih lokalnih obremenitev, odprave poškodb in podobnega.

Uvod

Nosilni zidani zidovi so iz estetskih, higienskih, zaščitnih in ostalih razlogov največkrat ometani. Omete splošno razdelimo v dve večji skupini, na mineralne in plastične. Prvi skupini pripadajo ometi z anorganskimi mineralnimi, drugi pa ometi z organskimi polimernimi vezivi. Glede na vrsto uporabljenega lahkega in poroznega agregata oziroma polnila so ometi lahko tudi toplotno izolacijski. Tudi polnilo je lahko tako anorganskega mineralnega kot organskega polimernega izvora.

Pri mineralnih ometih prevladujejo debeline ometov od dva do tri centimetre, včasih tudi manj ali več, pri polimernih ometih na osnovi umetnih smol pa gre praviloma za tanjše, dekorativne nanose. Mineralni ometi so glede na vrsto uporabljenega

veziva večinoma apneni, podaljšani apneno-cementni, mavčni, apneno-mavčni, redkeje pa tudi glineni, anhidritni ali samo cementni.

Glede na kemijske in fizikalno mehanske značilnosti cementa, ki daje ometu po hidrataciji v

zidov ob hkratnem preprečevanju njihovega navlaženja. Potreba po utrditvi zidov se največkrat pokaže v primeru potresne utrditve, predelav zasnove konstrukcije, višjih lokalnih obremenitev, odprave poškodb in podobnega. V kolikor so zidovi zidani iz opeč-

V tem primeru ometi postanejo tudi sami nosilni konstrukcijski element oziroma njegov sestavni del.

Izvedba

Za utrditev zidov, pozidanih z opečnimi ali betonskimi zidaki, zelo pogosto uporabljamo obojestranske ali če ne gre drugače, tudi enostranske armiranobetonske omete. Po izvedbi se ne poveča samo nosilnost zidov, pač pa se poveča tudi duktilnost in sposobnost sipanja energije.

Izvedba utrjevanja zidov z armiranobetonskimi ometi poteka v več stopnjah. Najprej odstranimo obstoječe omete oziroma zidove očistimo do zidane strukture, po potrebi poglobimo tudi oslajljene fuge med zidaki, ki jih nato ponovno zapolnimo s sanacijsko malto. V primeru razpok le-te saniramo z injiciranjem cementne, včasih

Za utrditev zidov iz opečnih ali betonskih zidakov pogosto uporabljamo obojestranske ali tudi enostranske armiranobetonske omete. Po izvedbi se ne poveča samo nosilnost zidov, temveč tudi duktilnost in sposobnost sipanja energije.

konglomeratu z agregatom od vseh mineralnih veziv najvišjo trdnost, hkrati pa zavira difuzijski tok pare in vode, cementne omete lahko uporabljamo tudi za sanacijske posege utrjevanja

nih ali betonskih zidakov, je najbolj pogost ukrep za zagotavljanje prej omejenih ciljev utrditve zidov z izvedbo armiranobetonskih ometov, ki jih imenujemo tudi armiranobetonske zaplate.

tudi polimerne oziroma monomerne suspenzije.

Po končani pripravi podlage sta v nadaljevanju možna dva postopka, ki se medsebojno razlikujeta predvsem v hitrosti maltnega toka od mesta inercije sile, ki malto potisne do podlage. Po prvem postopku omet izdelamo ročno ali strojno z brizganjem na predhodno izdelan kontaktni obrizg in z bistveno počasnejšim tokom malte do podlage kot pri drugem postopku, kjer malta z inercijo visokega pritiska dospe do podlage z visoko hitrostjo, se je oprime in kontaktni obrizg za povečanje oprijema zato ni potreben. Vendar pa mora drobnozrnati beton, ki ga uporabljamo pri tem postopku, vsebovati kemijske dodatke za pospeševanje vezanja. Praviloma ga imenujemo torkret

lago. Podobno modificiramo tudi cementni obrizg. Sledi postavitve armaturnih mrež, ki jih namestimo v sredino prereza celotne predvidene debeline obloge. Pri obojestranskih ometih armaturne mreže obojestransko medsebojno povežemo z jeklenimi sidri skozi prerez zidu. Sidra vgradimo še pred izvedbo obrizga. Natančnost izvedbe je še posebej pomembna na robovih zidu, kjer je tudi količina sider običajno povečana. Pri enostranskih ometih armaturno mrežo povežemo z zidom s t.i. kemičnimi sidri, ki jih lepimo v predhodno izvrtane vrtine s konstrukcijskimi epoksidnimi lepili. Enostransko sidranje poteka v prerez zidu do globine kot jih omogoča debelina zidu, vendar ne manj kot okoli 7 cm. Armiranju sledi ročni ali strojni enoslojni nanos oziroma nanos

teža ometa omogoča enoslojni nanos tudi pri debelini obloge več kot 5 cm.

Armiranobetonsko oblogo lahko izdelamo tudi v območju temeljenja, kadar pri zidanih zgradbah obstoječi temelji ne ustrezajo zahtevam nosilnosti ali pa jih je potrebno utrditi zaradi posebkov tal, ki so posledica preobremenitve temeljev ali izpiranja terena v območju temeljev, največkrat kot posledica nepravilnega ali neurejenega odvodnjavanja meteorne vode. Zato poseg utrjevanja temeljev z obbetoniranjem in, kadar je to potrebno, tudi podbetoniranjem, predvsem pri starejših zgradbah spremlja tudi sanacija vlage. V tem primeru lahko tudi armiranobetonsko oblogo dodatno zaščitimo proti prodoru vode in njenemu kapilarnemu vsesavanju tako, da že sveži betonski mešanici dodamo posebne hidrofobne dodatke. Dodatno lahko ukrepamo tudi naknadno tako, da oblogo po končanem betoniranju in nekajdnevni negi zaščitimo s hidrofobnim sredstvom, vodotesnim premazom, elastoplastično membrano ali hidro izolacijsko oblogo.

V zadnjem času gre razvoj v smer zamenjave jeklene armature s sintetičnimi materiali, vendar tovrstne metode še niso širše preverjene in uveljavljene.

Utrditev kamnitih zidov z armiranobetonskimi ometi (razen armiranobetonske obloge v obmo-



Izvedba armiranobetonskega ometa opečnega slopa

čju temeljenja) ni priporočljiva zaradi prevelikih razlik v mehanskih karakteristikah tako nastalega večplastnega kompozita.

Problematika pri izvedbi

Nemalokrat pri izvedbi enostranskega armiranobetonskega ometa na drugi strani zidu nastanejo madeži, in sicer na površini ometa oziroma na opečni površini, če ta ni ometana. Pojav, ki ga imenujemo eflorescenca, lahko na običajnem mineralnem ometu brez visoke koncentracije cementa povzroči razslojevanje. Prisotna povečana vlaga, ki jo v zid vnesemo pri posegu utrjevanja z armiranobe-

Poznamo dva postopka utrjevanja: pri prvem omet izdelamo ročno ali strojno z brizganjem na predhodno izdelan kontaktni obrizg in s počasnejšim tokom malte do podlage, pri drugem pa malta z inercijo visokega pritiska dospe do podlage z visoko hitrostjo, se je oprime in zato kontaktni obrizg ni potreben.

beton, postopek strojnega brizganja pod visokim pritiskom pa »torkretiranje«. Prednost, ki mu jo pripisujemo, je v izvedbi enoslojnega ometa v debelini do 10 cm.

Omenjeni **prvi tehnološki postopek** poteka tako, da na očiščeno in odprašeno površino zidov nanese cementni obrizg, nato pa izvedemo enkratni ročni ali strojni nanos drobnozrnatega cementnega betona ali cementne malte. V primeru ometavanja večjih površin (> 3 m²) stremimo k uporabi eno- ali dvokomponentne neskrčljive mikroarmirane polimerno modificirane cementne malte. Na ta način omogočimo kompenzacijo krčenja in preprečimo pokanje, hkrati pa zagotovimo boljši oprijem s pod-

po plasteh v debelini kot jo zagotavlja tiksotropnost uporabljene malte do zahtevane končne debeline obloge, ki je običajno od 5 do 10 cm. Izjemoma lahko izvedemo tudi tanjši sloj, pri čemer armaturne mreže postavljamo tik ob ploskev zidu. V tem primeru nanos cementne malte izvedemo enoslojno po izvedbi sidranja in namestitvi armaturne mreže na predhodno izdelan cementni obrizg. Za armiranje uporabljamo klasične armaturne mreže in palice kakovosti S 500, dobetonirani omet pa je največkrat izdelan z betonom trdnostnega razreda C 25/30. Kadar za statično utrjevanje zadošča nižji trdnostni razred, lahko izdelamo armiranobetonski omet iz lahkega betona oziroma malte. Manjša lastna



Izvedba armiranobetonskega ometa opečnega zidu



Eflorescenca na opečnem zidu



Eflorescenca na apneno cementnem ometu opečnega zidu

tonskimi zaplatami ali pa je ta prisotna zaradi kapilarnega in drugega navlaženja, deluje kot transportno sredstvo, s katerim vodotopne alkalije (predvsem kalcijev hidroksid) iz cementne ali druge mineralne malte potujejo v smer nižje koncentracije vlage, kjer se naložijo in po reakciji s CO₂ kristalizirajo (predvsem kot kalcijev karbonat). Navedeni proces osmoze razen spremembe videza zaradi kristaliziranih soli povzroči tudi pritisk na omet, ki se razsloji in odpade. Ko se vzpostavi koncentracijsko

bej v primeru obsežnejše utrditve potrebno njihov učinek računsko načrtovati oziroma preveriti.

Pri računski kontroli je v primeru načrtovanja izboljšanja potresne odpornosti potrebno izračunati togost utrjenega zidu. Ob predpostavki dobre medsebojne povezanosti osnovnega zidu in dodanih slojev armiranobetonskega ometa je togost utrjenega zidu v vzdolžni in prečni smeri zidu seštevek togosti njegovih sestavnih delov. Pri vodoravni nosilnosti je merodajna manjša izmed

Armaturne mreže namestimo v sredino prereza celotne predvidene debeline obloge. Pri obojestranskih ometih armaturne mreže obojestransko medsebojno povežemo z jeklenimi sidri skozi prerez zidu, pri enostranskih ometih pa armaturno mrežo povežemo z zidom s t.i. kemičnimi sidri.

ravnotežje, je proces končan. Takrat moramo razslojeni del ometa odstraniti in ga nadomestiti z novim. V primeru, ko površina ni ometana, zadošča čiščenje soli s ščetko.

Računska določitev izboljšanja nosilnosti

Glede na to, da armiranobetonski ometi (skupaj z osnovnim zidom) predstavljajo nosilni konstrukcijski element, je še pose-

upogibne in strižne nosilnosti. Glede na zanesljivost podatkov zadošča poenostavljen račun. V glavni nosilni smeri, to je v ravnini zidu, upogibno nosilnost izenačimo z upogibno nosilnostjo armiranobetonske obloge, strižno nosilnost pa s strižno nosilnostjo navpičnih armaturnih palic. V manj nosilni prečni smeri upogibno in strižno nosilnost lahko enostavno izkustveno povečamo glede na karakteristike

oziroma njegov sestavni del, je zgolj minimalno debelejši od obstoječih klasičnih ometov ali pa niti ne. Če zanemarimo oziroma vzamemo v zakup dokaj robusten izvedbeni poseg, kjer pa so alternative navadno še bolj invazivne, armirani ometi praviloma odzamejo minimalno prostora in v tem smislu največkrat niso problematični. V nekaterih primerih so predvsem zaradi spremenjenega videza izjema zunanje fasadne površine, vendar pa tudi v teh primerih veči-

Armiranobetonsko oblogo lahko izdelamo tudi v območju temeljenja, kadar temelji ne ustrezajo zahtevam nosilnosti ali pa jih je potrebno utrditi zaradi posevkov tal. Zato poseg utrjevanja temeljev z obbetoniranjem ali tudi podbetoniranjem predvsem pri starejših zgradbah spremlja tudi sanacija vlage.

osnovnega zidu in obloge za 10 do 30 odstotkov.

Pri računski kontroli zaradi navpičnih vplivov izračunamo uklonske karakteristike in normalne napetosti na podlagi novih karakteristik prečnega prereza.

Zaključek

V kolikor je potrebno obstoječe zidove iz opečnih in betonskih zidakov utrditi, lahko to naredimo tako, da klasični omet nadomestimo z armiranobetonskim. Novi utrditveni omet, ki je nosilni konstrukcijski element

noma več problemov predstavlja nameščanje toplotno izolacijske obloge v okviru energetske sanacije. ☺

Viri

1. Miha Tomažević: Potresno odporne zidane stavbe, 2009,
2. SIST EN 1996: Projektiranje zidanih konstrukcij,
3. SIST EN 1998: Projektiranje potresno odpornih konstrukcij,
4. SIST EN 1504 (1-10): Proizvodi in sistemi za zaščito in obnovo betonskih konstrukcij,
5. Mihajlo Popović: Trajnostni pristop k utrditvi zidanih zgradb, magistrska naloga, 2009,
6. Peter C. Hewlett: Lea' s Chemistry of Cement and Concrete, 1998.