

## Center za materiale in konstrukcije



# Sušenje in sanacija stavb po poplavih

## Prvi ukrepi

Takoj po vsaj delnem znižanju nivoja vode, ko življenje ni več ogroženo, je treba še pred pričetkom črpanja in čiščenja odklopiti električno napeljavo, če to še ni bilo storjeno že pred poplavo, in preveriti stanje tudi drugih strojnih instalacij, predvsem plina in vode. Še pred čiščenjem naj lastnik izdela svojo prvo fotodokumentacijo, ki bo koristna za kasnejše uveljavljanje škode.

Črpanje vode, kontaminirane z gorivi ali fekalijami, izvajajo za to usposobljene strokovne službe.

Po izvedbi teh del oziroma ukrepov pričnemo z grobim čiščenjem. To pomeni odstranjevanje naplavin ter kasneje seveda vsega pohištva in dotrajanih tlakov iz prizadetih prostorov. Potem stanje znova dokumentiramo, čas pa je tudi za prvi podrobnejši pregled poškodb in oceno škode, kar naj izvedejo za to usposobljene ekipe cenilcev. To je tudi faza, ko glede na resnost poškodb in tudi glede na osnovno zasnovo obodnih površin prostorov oblikujemo odločitve oziroma rešitve o načinu sušenja, predvsem pa o smiselnosti ohranjanja posameznih dotrajanih in že prej neustrezno zasnovanih elementov stavbe. To seveda vpliva tudi na način pristopa k prenovi in sušenju objekta.

Vse dotrajane, sploh pa neustrezno zasnovane tlake, je vsaj v prostorih z zahtevnejšo namembnostjo najumestneje odstraniti, pri tem pa je treba upoštevati tudi zmožnost financiranja takšne prenove. Enako velja tudi za bolj dotrajane ali kontaminirane notranje omete, katere je ravno tako do višine pol metra nad mejo poškodb najboljše odstraniti že v prvi fazi, še posebej če so bili že večkrat poplavljeni in so zdaj še bolj zasičeni z vodotopnimi solmi. Odstranimo tudi propadle mavčnokartonske plošče, ki so običajno vgrajene v montažnih objektih. Pri tlakih in tudi pri obodnih stenah je treba odstraniti toplotnoizolacijske obloge iz steklene ali kamene volne, ki se močno napije in deformira. To posebej velja za stene montažnih stavb, zlasti če gre za vpihano izolacijo iz celuloznih vlaken.

## Presoja stanja nosilne konstrukcije

Ob zaključku čiščenja je smiselno predvsem pri stavbah, ki so bile že večkrat poplavljene, oceniti tudi trdnost materialov v nosilnem zidovju in stropnih konstrukcijah. Z manjšimi globinskimi sondami preverimo, ali so vgrajeni zidaki še površinsko čvrsti in kompaktni ali pa se zaradi slabe kakovosti ter prisotnosti soli morda luščijo v globino oziroma razpadajo. Podobno velja tudi za zidno malto, ki se pod prsti ne sme drobiti. Posebno pri višjih stavbah, grajenih iz zidakov iz elektrofiltrskega pepela preverimo tudi trdnost le-teh.

Na splošno so pri večini do sedaj obravnavanih poplavljenih objektov mehansko tehnične lastnosti gradiva po naši oceni ostale praktično enake. Tako se nosilnost masivno grajenega zidovja tudi po večkratnih poplavih ni bistveneje zmanjšala. Preverimo tudi, ali so morda na površini zidov vidne nove ali povečane stare konstrukcijske razpoke, ki ob teh dogodkih lahko nastanejo bodisi zaradi udarcev večjih kosov naplavin bodisi zaradi izpiranja plitvejših temeljev.



## Sušenje poplavljenih objektov

Pri poplavi so prostori stavb običajno zaliti do nivoja vode v okolici. Ker gre pogosto za daljše obdobje – več kot pet ali deset ur – lahko pričakujemo, da se tako konstrukcije tlakov kot tudi zidov v tem času praktično nasičeno navlažijo. Zaradi kapilarnega vleka se zidovi lahko navlažijo celo do višine od 0,5 do 1,0 m nad najvišjo gladino poplavne vode.

Količina je količina vode, je v teh konstrukcijah predvsem odvisno od vpojnosti materialov, iz katerih je posamezni element grajen. Tako nasičena vlaga opečnega zidovja znaša kar od 20 do 25 % glede na maso zidu, kar pri 30 cm debelem zidu pomeni približno 100 l

vode na en m<sup>3</sup> zidu. Betonski nosilni elementi in tudi talni estrihi podobno kot betonski zidovi in zidni ometi vpijejo od 10 do 12 % vode glede na svojo težo. Torej bo v približno pet centimetrov debelem talnem betonskem estrihu v primeru poplave približno od 12 do 15 l vode na m<sup>2</sup>.

Glede na to lahko enostavno izračunamo, da se v zidovju in tlakih prostora velikosti 20 m<sup>2</sup>, ki je bil zalit do višine metra in pol, na novo »zadržuje« približno 3500 l dodatne vlage.

Ker moramo za vsaj približno uspešno izvedbo sanacije notranjih opleskov po zahtevah proizvajalcev stopnjo vlage v zidovih in ometih s sušenjem zmanjšati pod vrednost petih odstotkov glede na težo, v tlakih za vgradnjo novih lesenih finalnih tlakov pa na največ tri odstotke, moramo zato čim prej iz vsakega tako velikega poplavljenega prostora odvesti vsaj 2000 l vode.

## Načini sušenja

S sušenjem pričnemo takoj po čiščenju prostorov ter odstranitvi poškodovanih in neustrezno zasnovanih elementov. Zavedati se moramo, da je naravno sušenje, ko notranjost intenzivno ogrevamo ter večkrat dnevno po pet ali deset minut zračimo s prepihom, dokaj počasno. Tako se masivno grajeni zid debeline od 30 do 40 cm do še sprejemljive stopnje navlaženosti suši vsaj od štirih do šestih mesecev. Je pa to sušenje v jesenskem in zimskem obdobju, ko je zunanji zrak bolj suh, bistveno hitrejše kot poleti.

Veliko hitreje zidove in tlake izsušimo umetno oziroma prisilno tako, da v prostore namestimo kondenzacijske razvlaževalnike zraka. Od teh lahko vsak ob ustreznem ogrevanju objekta iz zidov in tlakov dnevno odvzame od 50 do 70 l vode.

Vodo iz sloja talne toplotne izolacije, katere izsuševanje močno ovira polietilenska folija, vgrajena pod talnim estrihom, pa se najhitreje odvaja strojno z vpihovanjem in nato razvlaževanjem zračnega zraka preko predhodno izvedenih vrtin Ø60 mm, ki se v medsebojni razdalji od metra do metra in pol izvedejo do nivoja talne hidroizolacije. S takim prisilnim sušenjem se po izkušnjah za to opremljenih izvajalcev nosilno zidovje do še zadostne navlaženosti za pristop k izvedbi sanacijskih del izsuši v 10 ali 14 dneh.

Pri tem stroški sušenja zgradbe s 100 m<sup>2</sup> površine običajno znašajo od 1500 do 2000 € brez davka. V tej oceni niso upoštevani stroški za porabljeno električno energijo. Ti so pri takih sušenjih v vsakem primeru dokaj visoki in za enostanovanjsko hišo običajno znašajo od 150 do 200 €.

Še bistveno počasneje se po naravni poti sušijo kletni prostori. Zato bi bilo tudi tu za hitrejše zagotovitev normalne navlaženosti treba izvajati intenzivno umetno razvlaževanje. Ker so v kletih največkrat le manj zahtevni oziroma pomožni prostori z bolj grobo izdelanimi obodnimi površinami, ki niso tako občutljive na vlago, navadno sušenju kleti posvečamo manj pozornosti. Bistveno hitreje se sušijo kleti, v katerih je kurilnica ali toplotna postaja. Če je v kletnih prostorih tudi posoda za kurilo olje, je treba njeno stanje strokovno preveriti in jo po potrebi dodatno varnostno sidrati v tlak ali v obodno nosilno zidovje. Pri načrtovanju tega dela naj sodeluje statik. Še umestneje pa bi bilo, da bi tako posodo premestili v posebej izdelan keson ob stavbi.

## Sanacija navlaženih objektov

Če leži objekt na bolj ogroženem območju, kjer je zalitje možno pričakovati v presledkih od pet do deset let, sanacijo načrtujemo tako, da bodo prihodnja zalitja povzročila čim manj škode na oprepi in stavbi ter da bo

takrat posledice mogoče tudi hitreje odpraviti. Hkrati s tem preučimo tudi možnost izvedbe drugih preventivnih posegov, ki bi v času poplav vodi onemogočili dostop do objekta. To so nasipi ali ustrezno visoki armirano betonski ograjni zidovi, katerih vhodne odprtine je lažje zapreti z vrečami peska. Vsekakor v tem primeru za omete in konstrukcije tlakov uporabimo čim manj vodovpojne materiale. Če je le mogoče, načrtujemo v pritličju takšno namembnost prostorov, ki ne zahteva dražje opreme, oziroma predvidimo prostor za njeno začasno hranjenje. V takih primerih priporočamo tudi izvedbo manj zahtevnih keramičnih tlakov, saj so lesene obloge bistveno bolj občutljive in jih v večini primerov po navlaženju ni več mogoče obdržati.



## Sanacija tlakov



V novejših stavbah, kjer so konstrukcije tlakov že skladne s sodobnimi predpisi, je smiselno te tlake čim prej prisilno osušiti. Pri stavbah, kjer bo ponovno poplavljanje manj pogosto, lahko na novo izvedemo tudi lesene talne obloge, vendar moramo estrihe v tem primeru še močneje izsušiti, da vsebnost vlage ne bo večja od treh ali štirih odstotkov.

Za stavbe, ki ležijo na močno izpostavljenem območju, je priporočljivo, da izvedemo keramično talno oblogo.

Pri starejših stavbah s primitivnejšo zasnovo tlakov in pri stavbah, v katerih je kot toplotna izolacija vgrajena kamena volna, tlake odstranimo do talne hidroizolacije. To po potrebi obnovimo oziroma dopolnimo z vgradnjo dodatnega bitumenskega varilnega traku, ki ga zaščitimo na obodu zidovja. Vsekakor odsvetujemo odstranjevanje obstoječih, pa čeprav dotrajanih bitumenskih trakov. Nato vgradimo vsaj 10 do 12 cm debel sloj toplotne izolacije iz ekstrudiranega polistirena. Čezenj položimo polietilensko folijo in izvedemo armirani estrih iz hitro sušilnega betona. Tudi tu pri bolj ogroženih stavbah v spodnjih etažah predlagamo vgradnjo manj problematične keramične talne obloge.

Pri nekaterih že večkrat poplavljenih hišah smo v pritličju naleteli na bolj improvizirano in manj kakovostno zasnovo konstrukcije tlaka, ki pa je vseeno prijaznejša za bivanje ter enostavna za sušenje in ponovno vgradnjo. Tako so tam čez talno hidroizolacijo položili le toplotno zaščito iz ekstrudiranega polistirena, nanj pa dve plasti OSB plošč, ki so bile skupaj s slojem penjenega polietilena podlaga za ladijski pod. Po demontaži in dokaj kratkotrajnem sušenju je bil tak tlak kasneje brez večje škode ponovno vgrajen.

## Sanacija zidov

Po opravljenem čiščenju in lokalnem odstranjevanju najmočnejše poškodovanih ometov, izkustveno ocenimo trdnost gradiva v nosilnem zidu. Če v času ogleda ugotovimo vidne močnejše globinske poškodbe ali degradirana območja, naj se lastnik posvetuje s strokovnjakom. Takšna območja je običajno treba kar prezidati, razpoke pa injektirati. Večkrat je treba izvesti še dodatne utrditvene posege, kot je npr. podbetoniranje temeljev.

Navedeno velja tudi v primeru vidnih konstrukcijskih razpok ali že po videzu lokalno prizadetih lesenih nosilnih elementov montažnih zgradb.

## Sanacija ometanih stenskih površin



Če so stenski ometi zaradi kapilarnega vlaženja iz terena ali zaradi prejšnjih poplav že močnejše kontaminirani s hidrofobnimi vodotopnimi solmi, predlagamo, da le te odstranimo vsaj v višini pol metra nad vidno mejo poškodb. Nakopičene soli namreč v času kristalizacije povzročajo stalno propadanje ometov in opleskov. Notranje omete odstranimo tudi v primeru močnejše kontaminacije s fekalijami ali kurilnimi olji.

Nadomestne nove omete izvedemo kot hidrofobne (industrijsko pripravljene), saj so bistveno manj vodovpojni in tudi manj občutljivi za omenjene soli. Pri manj oziroma le lokalno poškodovanih ometih se sanacije lotimo po naslednjem postopku:

1. Predhodno čiščenje in izpiranje umazanije z notranjih stenskih površin izvedemo s krpo ali gobo, namočeno v razstopino gospodinjskih detergentov
2. Stenski ometi in tudi zidovi se po zgoraj opisanem postopku osušijo do vlage, ki ne presega petih odstotkov glede na maso ometa. To je manj kot 20 do 30 % nasičene vlage materiala. Zato je potrebno za sanacijo izbrati ustrezne, manj občutljive materiale na vlago.
3. Na mestih, kjer odstopajo le opleski in izravnalne mase oziroma so ti površinsko degradirani, jih do zdrave podlage očistimo s sirkovimi ščetkami ali gladilkami. Kjer je globina poškodb manjša od 3 do 5 mm, stene izravnamo z reparaturnimi izravnalnimi maltami
4. Finalne notranje premaze izvedemo z barvo, primerno za površine, ki so še deloma navlažene in prepojene z vodotopnimi snovmi (solmi). Z njo te snovi blokiramo, da madeži na površini opleska ne bodo vidni.

## Sanacija sten montažnih objektov

V primeru daljše izpostavljenosti vodi je običajno mavčnokartonska plošča tako poškodovana, da moramo namočene dele zamenjati. Enako velja tudi za toplotno izolacijo zlasti v primeru kamene volne ali vpihane celulozne izolacije.

Mavčnokartonsko ploščo najprej odrežemo približno deset centimetrov nad mejo vlage. Nato zgornje plasti toplotne izolacije stabiliziramo s fizično zaporo (najbolje z 20 ali 30 mm debelo ploščo iz ekstrudiranega polistirena). Šele potem zamočeno izolacijo zamenjamo z novo. Še pred tem naj se v območju »odprte« stene nosilna konstrukcija izsušuje skupaj s tlakom, pred zapiranjem pa naj se osušeni leseni nosilni elementi zaščitijo z dvakratnim premazom proti lesni gobi.

Na koncu dobro polepimo parno zaporo in na mesto poškodbe ponovno pritrdimo novo oblogo iz mavčnokartonskih plošč.

Zunanja obloga teh sten običajno tudi pri nekoliko daljših časovnih obremenitvah ni močnejše prizadeta in jo lahko le speremo z vodnim curkom ter obarvamo z ustreznim vodoodbojnim paropropustnim fasadnim premazom.

## Zaključek

Zaradi čedalje pogostejših obilnih padavin in z njimi povezanih katastrofalnih poplaval, ki so nas doletele tudi letošnjo jesen, moramo v prihodnje pri načrtovanju novih objektov posvetiti večjo pozornost tudi zaščiti pred poplavami in drugimi naravnimi nesrečami. Najbolje bi bilo seveda že pri prostorskem načrtovanju upoštevati, da poplavna območja niso primerna za poselitev, oziroma pravočasno izvesti potrebne protipoplavne ukrepe ter zaščititi obstoječe stavbe, ki so postale ogrožene zaradi spremenjenih klimatskih razmer. Pri sanaciji poplavljenih stavb moramo posvetiti posebno pozornost tudi pravilni izbiri ustreznih materialov in postopkom izvedbe, da čim bolj zmanjšamo nastalo škodo.

Kot vedno tudi tu velja, da se je sanacije vedno treba lotiti načrtno in strokovno, sicer nas utegnejo na koncu navidezni prihranki drago stati.

