

## 3.4. TEHNIČNO POROČILO

### 1. Uvod

Predmet projekta so investicijsko vzdrževalna dela na objektu KS Velika Dolina. Objekt se nahaja na parceli \*44/20, k.o. 1308- Velika Dolina. Etažnost objekta znaša delno klet (manjši del objekta podkleten) + pritličje + neizkoriščeno podstrešje. Skupna tlorisna površina stavbe je 153,05 m<sup>2</sup>. Na podlagi posnetka objekta, meritev na objektu je predlagan način potresne sanacije objekta in sanacija proti kapilarni vlagi v stenah. Fasada in tla niso toplotno izolirana.

### Opis obstoječega objekta

Objekt KS Velika Dolina je bil zgrajen okoli leta 1850, v zadnjih 10 letih pa je bil delno obnovljen (strešna kritina, fasada, okna in nekaj prostorov). Stene objekta so zidane iz opeke (NF opeka) debeline od 0,15 do 0,65 m. Temelji niso znani, plošča na terenu je (na obnovljenem delu) podložni beton s hidroizolacijo in finalnim tlakom na estrihu. Strop pritličja pa lesen tramovni strop. Ostrešje je izvedeno kot leseno trapezno vešalo. Objekt je ponekod malo potresno poškodovan (manjše razpoke v zidovih pritličja), kar je potrebno sanirati.

Objekt nima izvedene horizontalne in vertikalne hidroizolacije. Okrog objekta najverjetneje ni izvedene drenaže. Ometi so klasični apneno – cementni. Poškodbe zaradi kapilarne vlage se pojavljajo na vseh površinah sten, tako na zunanjih obodnih, kakor tudi na notranjih predelnih stenah. Kapilarna vlaga se v notranjosti večinoma pojavlja nekje do 50 cm od tal. Na zunanjih fasadnih površinah, ki so še dodatno izpostavljene navlaževanju pa se vlaga pojavlja mestoma do višine 1 m. Pojav poškodb nastalih zaradi prisotnosti kapilarne vlage v objektu so pojav solitra, odstopanje ometa od podlage, votlo donenje in luščenje opleska, nabrekanje opleska, itd.

### 2. Predvideni posegi na objektu

#### Sanacija proti kapilarni vlagi

##### Splošno o vlagi

Vlaga predstavlja v problematiki ohranitve in obnove kulturna dediščine in starejših objektov eno od največjih težav. Neposredno ali posredno vpliva na degradacijo skoraj vseh vrst materialov in konstrukcij. Za zdravo bivanje med našimi stenami so suhi zidovi osnovnega značaja. Nobena termoizolacija nima pravilnega učinka, če se v zidovih zadržuje vlaga.

Poleg škodljivega delovanje vlage na zdravje uporabnika objekta so še druge negativne posledice kot so:

- odpadanje malta in končnih premazov na zunanjih in notranjih površinah
- propadanje opeke ter veziva med opeko ali kamnom,
- vlažni zidovi so neprijetno hladni, notranjost prostorov pa zaudarja po vlagi

Vlaga se najbolj izkaže v zimskem obdobju. Ker pri višjih temperaturah voda iz zidu hitreje izhlapi, je v poletnem času višina kapilarnega dviga vlage lahko nižja. Pogosto imamo celo vtis, da se je zid posušil. V vročih dnevih namreč cona izhlapevanja ni na površini zidu, pač pa nekaj milimetrov pod njo. zato je površina sicer suha, zid v notranjosti pa ne. Ob velikih in dalj časnih nalivih je vlaga tudi malo bolj izrazita.

##### Izvori vlage

- neposredno zamakanje konstrukcije (dež, sneg, razne površinske vode, poškodbe na inštalacijah, ipd.)
- kondenzna vlaga, ki se izloča iz vlažnega zraka na hladnih površinah praviloma v notranjosti stavb, pa tudi na zunanjih severnih in senčnih stenah zidov
- kapilarna vlaga, ki se širi iz vlažnega terena.

Objekt je najverjetneje zgrajen brez vsake hidroizolacije, zato je ravno kapilarna vlaga tista, ki predstavlja največji problem. Pri tem ne gre podcenjevati vloge prisotnih škodljivih soli, ki jih zemeljska vlaga vedno vsebuje in katere se tako transportirajo po konstrukciji. Soli se odlagajo na ometanih površinah in povzročajo razkroj ometov. Zaradi higroskopičnosti soli prihaja do stalne interakcije med njimi in vlago iz zraka. S tem mehanizmom se proces njihovega širjenja po konstrukciji nadaljuje, z njim pa tudi širjenje vlage v zidovih. Vlaga v zidovih pomeni hladnejšo površino zidu, s čimer pa so že ustvarjeni pogoji za prisotnost dodatne kondenzne vlage.

Predvsem v območju kapilarne vlage so ometi zelo poškodovani in jih je potrebno v večini primerov v celoti zamenjati z novimi sanacijskimi oziroma sušilnimi ometi. Tu bi rad posebej izpostavil HYDROMENT sušilni omet ter sanirni omet KEMASAN.

### **Predlog Sanacije proti kapilarni vlagi**

- odprava vzrokov direktnega navlaževanja objekta zaradi poškodb žlebov, oken, cevni inštalacij, obrob, slabo izvedenih ali dotrajanih stikov, zamakanje iz jaškov ipd.
- odkop temeljev in izvedba vertikalne hidroizolacije ter izvedba drenaže okrog objekta (kjer je mogoče), pred zasipom tudi bočna zaščita temeljev s čepkasto folijo in izvedba jaškov za zbiranje meteome vode iz strehe ter ustrezno izvedeno odvodnjavanje v stran od objekta
- statične razpoke na obstoječih zidovih je potrebno injektirati s cementno injekcijsko maso z dodatkom KEMA EXPAND ( dodatek v prahu za kompenzacijo krčenja in plastificiranje ) ca. 2% na težo cementa
- izvedba vrtanja in nalivanja silikonske emulzije KEMASOL ali silikonske micro emulzije KEMASOL MICRO za vzpostavitev blokade kapilarni vlagi v vseh obodnih in vmesnih zidovih, s tem se bo na dolgi rok vlaga v zidovih bistveno znižala
- odstranitev poškodovanih ometov in poglobitev fug v globino 1-2 cm do 2 metrov, ponekod do stropa, kjer so vidne poškodbe nastale zaradi prisotnosti vlage, odprašitev površin in eventuelno čiščenje opeke z žično krtačo
- zapolnitev fug in zamenjava komplet poškodovanih ometov zaradi kapilarne vlage s paropropustnim sušilnim ometom HYDROMENT za neomejeno razvlaževanje zidov zasičenih s kapilarno vlago
- v notranjih prostorih se lahko nad 1 m višine zidu, kjer je vlaga dejansko ni, oziroma je minimalna, izvede sanimi omet KEMASAN 550
- fina tankoslojna izravnava vseh saniranih stenskih notranjih in zunanjih površin s paropropustnim HYDROMENT FINI omet
- eventualna fina gladka izravnava notranjih stenskih površin s KEMAGLET FX visoko paro propustna izravnalna masa
- zagotovitev možnosti konstantnega zračenja prostorov izvedenih s HYDROMENT sušilnim ometom z vgradnjo fiksnih zračnikov ali centralnim sistemom prezračevanja oz. klima naprav v prostore
- generalna uporaba paropropustnih barv (apnene ali silikatne za notranje površine, silikatne ali silikonske paropropustne barve za fasadne površine) - obloge na zidovih odpadejo, izvedejo se lahko le v sanitarnih prostorih v čim manjšem obsegu okoli umivalnikov
- kot končni nanos predlagam, da se po vseh fasadnih površinah ali vsaj severna stran in »cokl« fasade izvede vodoodbojna impregnacija mineralnih površin z brezbarvno silikonsko emulzijo KEMAFOB. Nanos se izvede s premazanjem ali škropljenjem brez pritiska v več nanosih »mokro na mokro« do popolnega nasičenja površine. Poraba je odvisna od vpojnosti površine in je ca. 0,3-0,5 l/m<sup>2</sup>.

**Za izvedbo horizontalne bariere oziroma blokade kapilarni vlagi** se predlaga uporaba **KEMASOL MICRO** silikonske emulzije, saj se lahko pri uporabi le te z deli nadaljuje že naslednji dan. Pri uporabi **KEMASOL** emulzije pa morajo biti luknje odprte 30-60 dni, da potečejo vse potrebne reakcije s CO<sub>2</sub> iz zraka. V kolikor vam čas dopušča takšno izvedbo lahko dela izvede s **KEMASOL** emulzijo.

Zid vrtamo po shemi, kot je prikazano v risbi 3.5.5. Porozne in neometane površine predhodno obdelamo s sušilnim ometom **HYDROMENT**, da nam **KEMASOL MICRO** ne izteka iz zidu. Luknje v nehomogenih in razpokanih zidovih predhodno zapolnimo s cementno injekcijsko suspenzijo. Iz vrtin posesamo ali izpihamo ves prah. V vrtine s pomočjo hitrovezne malte **HIDROZAT** namestimo cevi in lijake. Lijake, ki jih lahko izdelamo iz plastičnih steklenic, pritrdimo na desko nad luknjami. **KEMASOL MICRO** nalivamo v lijake toliko časa, kolikor bo zid sposoben vpijati, vendar najmanj en dan. V primeru, da nam **KEMASOL** nekontrolirano odteka v izvrtino, nalivanje prekinemo, luknjo pa napolnimo s cementno suspenzijo. Cementno suspenzijo v še svežem stanju iz luknje ponovno očistimo s kovinsko palico, ter nadaljujemo s postopkom nalivanja silikonske emulzije. Po popolni prepojitvi zidu in končanem procesu silikonizacije vrtine zalijemo s **HIDROSTOP PENETRATOM** ali **HIDROSTOPOM**.

Za izvedbo ometov na vlažnih zidovih priporočamo uporabo sušilnega ometa **HYDROMENT** oziroma na zgornji polovici zidov **KEMASAN 550** na bazi kremenčevega agregata za neomejeno razvlaževanje vseh vrst zidov zasičenih s kapilarno vlago in solmi celo v primerih, ko ni mogoče vzpostaviti blokade kapilarni vlagi. **HYDROMENT** sušilni omet se vgradi na vse stene v objektu, kjer so vidne poškodbe zaradi kapilarne vlage. Potrebno je tudi urediti fiksno zračenje prostorov.

Z zunanje strani – na fasadnem delu se izvede sušilni imeto vsaj do 1m nad terenom. Kjer se poškodbe kažejo lokalno, se izvede sušilni omet ca. 0,8 m še nad mestom poškodbe oz. okrog poškodbe- določeno na podlagi deb. zidu. Velike poškodbe, ki so nastale zaradi vlage (npr. izpad opeke iz zidu) se sanirajo s pozidavo z opeko in sicer z malto katera se izvede s sušilnim ometom **HYDROMENT**. Podlago je potrebno očistiti do opeke, (žična krtača) fuge malo poglobiti v globino in površine odprašiti pod pritiskom.

**HYDROMENT** je paropropustni sanacijski omet, skozi katerega se lahko vlaga suši iz zidu le v obliki pare. Posebna struktura por in izredno finih kapilar med njimi, preprečuje, da bi vlaga skozi omet prehajala v tekoči obliki. S tem se prepreči prenašanje v vodi topnih soli iz zidu v omet oziroma na površino ometa in škoda, ki pri tem nastane. Omet **HYDROMENT** je zelo enostaven za uporabo, saj se mu za pripravo doda le voda. Nadaljnja zahteva je, da morajo biti vsi premazi oz. nanosi na **HYDROMENT** paropropustni, s **Sd < 0,16 m** (apneni belež, silikatne barve, silikonske barve, tankoslojni silikatni ometi). Če se zadosti tem zahtevam, bo omet **HYDROMENT** ostal trajno suh, brez pojava soli in mokrih madežev.

Z navedeno sanacijo se bo vlaga v zidovih znižala na minimum, v zidu pa bo vzpostavljeno temperaturno in difuzijsko ravnovesje.

### Protipotresna sanacija

Kot prvi ukrep se predvidi izvedba temeljev pod obodnimi stenami (če le ti niso izdelani) primerne širine in globine, temelji se izvedejo s pomočjo postopnega (segmentnega) podbetoniranja. Po izvedbi temeljev se stene na mestih razpok injektirajo s primerno maso. Razpoke debeline med 0,3 in 3,0 cm se sanira s cementnim injekcijami, večje razpoke pa se sanirajo z epoksidnimi injekcijami. Po izvedbi temeljev, in injektiranju, se objekt zaradi potresne varnosti, poveže z vertikalnimi in horizontalnimi podometnimi vezmi. Vertikalne vezi se na dnu sidrajo v nov temelj. Stene, ki glede potresne analize izkazujejo premajhno nosilnost se ojačajo na različne načine. Stene, kjer je prekoračitev nosilnosti največja se ojačitveni ukrep izvede s pomočjo obojestransko armiranega ometa. Poleg navedenega ukrepa se stene ojačajo še s pomočjo horizontalnega armiranja in obložitev s kompozitno mrežico.

**Krovni sloj temeljev** pod terenom in na strani s stikom z vodo je min.5cm (razdalja sredine stremenske armature do zunanjega roba), vertikalnih in vodoravnih vezi nad terenom min.3cm, predlagamo raje 5cm.

Preklopi palic in mrež naj se izvedejo po SIST standardih. Armaturne palice se pred zabetoniranjem oz. zamaltanjem premaže z antikorozijskim premazom (kot na primer Mapefer ali podobno).

Mikroarmiranje betonov nosilne konstrukcije ni dovoljenje – armiranje je klasično – mreže in palice (dovoljeno je mikroarmiranje estrihov in ostalih nekonstruktivnih elementov). Največja vrednost V/C faktorja ne sme presegati 0,50. Delež fine frakcije agregata (<0,25mm) in cementa naj znaša najmanj 400 kg/m<sup>3</sup>. Betoniranje se lahko izvaja le v temperaturnem intervalu +3 do +25°C. Opaži vseh elementov se lahko odstrani šele, ko je dosežene vsaj 30 % trdnosti projektirane marke vgrajenega betona (3-4 dni). Intenzivno vlaženje naj se izvaja najmanj 7 dni (če je le možno 10 dni), tudi pred razopaženjem.

Dopustna velikost razpoke za betone XC2 in XC3 (neagresivno okolje) pri razmakih med palicami manjšimi od 10cm je 0,4mm (EC2, 1992-1-1, str.119-123), razpoke niso merodajne za premere palic manjših od 8mm.

V primeru vetrovnega, sončnega ali toplega vremena je potrebno beton dodatno zaščititi (filc ali podobno) in ves čas vlažiti (pršiti z vodo). Močenje z neenakomernim polivanjem ni primerno in lahko škoduje – povzroči neenakomerno krčenje betona (morebitne luže je potrebno odstraniti).

V primeru visoke pričakovane temperature okolja v času betoniranja in času nege betona je potrebno betonu dodati zaviralec vezave betona.

V primeru nizkih temperatur pod 5°C je potrebno uporabiti dodatke, pod 0°C pa se betoniranje ne dovoli kljub dodatkom – zmrzal temeljnih tal.

## 3. Konstrukcija

Nosilno konstrukcijo obravnavanega objekta predstavljajo zidane opečne stene različnih debelin od 0,15 do 0,65 m, Medetažna konstrukcija nad pritličjem je lesen tramovni strop, ki izkazuje zadostno nosilnost (ni vidnih prekomernih deformacij ali povosov). Ostrešje je obstoječe in je izvedeno v leseni izvedbi kot trapezno vešalo in prav tako izkazuje zadostno nosilnost.

Kot prvi sanacijski ukrep se izvede izvedba novih temeljev s pomočjo podbetoniranja (če le teh ni).

Nato se izvede injektiranje razpok. Razpoke debeline med 0,3 in 3,0 cm se sanira s cementnim injekcijami, večje razpoke pa se sanirajo z epoksidnimi injekcijami.

Lesene stropnike nad pritličjem se ob tem sidra v novo AB vez ob kapni legi. Predvrta se kapno lego in stropnike v globino min.15cm za fi8mm, nato se vstavi sidra neto preseka 10mm, ki se zalijejo v AB venec.

Kot je bilo že omenjeno se kot ojačitveni konstrukcijski ukrep izvedejo tudi podometne vertikalne in horizontalne jeklene vezi, ki se jih pred zalivanjem z zalivnim betonom napne in premaže z antikorozijskim premazom (kot na primer Mapefer ali podobno). Na vseh notranjih in zunanjih nosilnih zidovih se v višini stropa nad pritličjem izvedejo obojestranske podometne horizontalne in poševne vezi dimenzij 2xΦ12 mm. Poleg horizontalnih vezi se izvedejo tudi vertikalne podometne vezi, ki so 2xΦ14 iz gladke armature oz.

železa S235 (da imajo povečano duktilnost). Vertikalne vezi se v spodnjem delu sidrajo v novi temelj, na vrhu zidov pa se povežejo s horizontalnimi vezmi in sidrajo s pomočjo sidrnih ploščic, v risbah so navedene minimalne potrebne površine sidrnih ploščic glede na velikost in število vezi. Za vezi in sidrne ploščice se uporabi material kvalitete S235. Potek, število in dimenzije vezi je razvidno v načrtu arhitekture (risbe).

Vertikalne in horizontalne vezi se zalivajo z zalivnim beton, ki mora ustrezati naslednjim zahtevam. Če se zalivni beton uporablja za zalivanje praznin, katerih najmanjša dimenzija je manjša od 100 mm oziroma kjer je zaščitni sloj betona nad armaturo tanjši od 25 mm, največja velikost zrna agregata ne sme presegati 10 mm. Da se zagotovi vgradljivost in popolno zalitje praznin, je treba suhi betonski mešanici dodati dovolj veliko količino plastifikatorja za lažjo vgradnjo z manj dodatne vode. Navedeno zadostuje, da posed betona ustreza razredom S3 in S5 po standardu EN 206-1 (Beton – 1. del: Specifikacije, obnašanje, proizvodnja in skladnost). Če pa je najmanjša dimenzija luknje, ki jo je treba zaliti, manj od 85 mm, se uporabi beton s posedom razreda S5 ali S6. Da bi preprečili nastanek razpok zaradi krčenja, ki lahko nastane zaradi vpijanje vode v zidake, se betonom z visokim posedom dodajo dodatki za zmanjšanje krčenja. Zalivni beton mora ustrezati vsaj trdnostnem razredu C12/15.

## 4. Temeljenje

Temelji bodo C30/37. Pod pritličjem objekta se na novo izvedejo temelji v širni 60 do 80 cm in višini 60cm.

## 5. Ostala dela

Ob oz. po izvedbi temeljev se izvede tudi prestavitev peskolovov in kanalizacijskih cevi ter jaškov zaradi same izvedbe temeljev.

Ob izvedbi fasade se izvede tudi preveritev in po potrebi popravilo naklonov zunanjih polic vseh oken na fasadi (izvedba naklona, hidroizolacijski premaz horiz.površine z zavihki navzgor 10cm s h.i.mrežo na zgibih). Fasada se po izvedenih delih popravi na sedanji izgled – rob pod streho se vzpostavi na prvotno stanje (sims), izvede se cokol do višine 0,5m nad terenom kulirplastom ter prebarva se ostali del fasade s visoko paroodprto fasadno barvo.

Ob ureditvi še neurejenih treh prostorov na severnem delu (tlaki s hidroizolacijo, stene in spuščeni strop), se izvede elektroinstalacija za moč in razsvetljavo (brez mrežne povezave – bo Wi-fi), ogrevanje z radiatorji z navezavo na obstoječe ogrevanje. Ponovno se nastavijo vrata. Za izvedbo del se po potrebi demontira stavbno pohištvo.

## 6. Zaključek

Predvideni ukrepi bodo dali objektu povečano stabilnost in nosilnost ter zmanjšali vlažnost v konstrukciji in prostorih.

Sestavil:  
Rostohar Vladimir, univ. dipl. inž. gr.