

Technická zpráva

Návrh řešení sanace vlhkého zdiva

1) Základní údaje

NÁZEV AKCE:	SOŠZZE Vyškov, Sanace vlhkosti 1.NP a 1.PP
MÍSTO STAVBY:	Komenského náměstí 16 /5, 682 01 Vyškov
INVESTOR:	Gymnázium a SOŠZZE Vyškov
Gen. projektant:	Ing. Zdeněk Buček, Ulička 14, 623 00 Brno
STUPEŇ:	DSP + DPS
DATUM:	6/2013

Předmět zprávy:

Návrh řešení sanace vlhkého zdiva na základě vlhkostního průzkumu a specifikovaných požadavků

Obsah zprávy:

1. Základní údaje
2. Podklady
3. Návrh sanačních opatření
4. Závěr

2) Podklady

- Rekonstrukce kanalizace a hygienických zázemí v budově SZŠ, Komenského 7, Vyškov, Ing. Jiří Šlanhof, 10/2006, dokumentace pro stavební řízení (1)

Výchozí podklady:

- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb-základní ustanovení
- ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace-základní ustanovení
- ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva-základní ustanovení
- Směrnice WTA 4-6-98, Dodatečná izolace stavebních konstrukcí ve styku se zeminou
- Směrnice WTA E-9-04, Systémy sanačních omítek
- Směrnice WTA E-4-4-03, Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti

3) Návrh sanačních opatření

Základním předpokladem úspěšné sanace vlhkosti je omezení nebo odstranění všech lokálních zdrojů vlhkosti, nadměrně zvyšující vlhkost konstrukcí. Návrh sanačních opatření je zpracován v souladu s ČSN P 730610 „Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení“ a souvisejících předpisů. Na základě vlhkostního průzkumu, po zvážení všech omezení, které byly dány konstrukcí a umístěním daného objektu, bude sanace vlhkého

zdiva objektu řešena v souladu s ČSN P 730610 kombinací přímých a nepřímých hydroizolačních metod. Při návrhu technologií na sanaci vlhkého zdiva vycházíme ze skutečnosti, že pro sanaci vlhkosti bude nutno zvolit takové technologické postupy, které by zajistily spolehlivost provedení, jejich účinnost a to na částech, které jsou hlavními příčinami vzniku vlhkosti do budovy. Z možných sanačních řešení jsme navrhli po dílčích konzultacích a výstupech.

Při návrhu řešení není uvažováno se zásahem do skladeb podlah a nejsou uvažovány odkopy kolem obvodového zdiva pro případnou izolaci proti zemní nebo tlakové vodě vznikající v nez hutněných výkopech při vydatných srážkových dotacích. Ochrana obvodového zdiva ve dvorní části nopovou fólií, je zohledněna v možné míře funkčnosti i s možnými riziky při jejím použití. Funkčnost drenáží v čase nelze přesně zhodnotit.

Vzhledem k výše uvedenému bude sanace vlhkého zdiva řešena následujícím souborem opatření:

- Provedení dodatečné izolace zdiva v ucelené části 1.NP, 1.PP
- Oprava stávajících zavlhlých a degradovaných omítek, nahrazení sanačním omítkovým souvrstvím
- Řešení průsaků kolem potrubí v 1.PP
- Podtékání vody za (pod) nopovou fólií v části 1.PP
- Eliminace případné poruchy v potrubí vedoucí v části pod bufetem

3.1. Provedení dodatečné izolace zdiva v ucelené části 1.NP, 1.PP

Dodatečná izolace zdiva bude provedena nízkotlakou injektáží. Jedná se o metodu s nízkou mírou zásahu do nosného zdiva. Izolace je navržena těsně nad úroveň podlahy 1.PP nebo 1.NP. Touto metodou lze propojit různé výškové úrovně hydroizolace. Je navržena nízkotlaká injektáž přípravkem na bázi metakrylátů ve formě hydrogelu

Tato technologie je navržena vzhledem k charakteru zdiva, jeho vlhkostnímu zatížení, možnostem propojení izolací a jednostranné přístupnosti. Jedná se o tříložkový systém utěšňující spáry, kapiláry a trhliny v materiálu, kdy dojde k vyplnění a utěsnění konstrukcí pružným gelem. Tato technologie je vhodná pro cihelné nebo smíšené zdivo. Chemické injektáže akrylátovými gely se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření vodorovné nebo svislé izolace zdiva nebo zabránění pronikání vlhkosti do konstrukcí. Akrylátový hydrogel má díky velmi nízké viskozitě schopnost proniknout i do kapilárního systému injektovaných látek s velmi jemnou porézní strukturou, kde dochází k utěšňování velmi malých pórů a trhlin. Aplikují se tlakovou injektáží do předem vodorovně vyvrtaných otvorů v odstupu 10 – 12 cm do ošetřované zdi (až do 5 cm před protější stranu zdi).

Přípravek na bázi metakrylátového gelu - charakteristika

Jedná se tříložkový systém utěšňující spáry, kapiláry a trhliny v materiálu, kdy dojde k vyplnění látkou reagující s vlhkostí a vznikne pružný gel.

Akrylátový gel má díky nízké viskozitě schopnost proniknout i do kapilárního systému injektovaných látek s velmi jemnou porézní strukturou, kde dochází k utěšňování velmi malých pórů a trhlin.

Charakteristika gelů

- gely jsou tvořeny makromolekulami složených z dlouhých řetězců molekul, což způsobuje viskózně-elastické vlastnosti
- výsledným produktem po proběhlé polymeraci je trvale pružný reverzibilní gel

Výhody akrylátových gelů

- podstatnou výhodou je nízká počáteční viskozita směsi, která je velmi blízká viskozitě vody, takže gely mají velmi dobré penetrační schopnosti a jsou schopny proniknout i do kapilárního systému injektované hmoty
- je možné regulovat dobu tuhnutí úpravou dávkování iniciátoru a tím usnadnit zpracovatelnost směsi podle potřeby stavby

Použití:

Akrylátové gely se připravují smícháním složky A se složkou B v poměru 1:1. Zpracování následuje pomocí injektážního přístroje na dvě složky s externí vodní pumpou, kde je mechanicky zajištěno míšení obou složek v požadovaném poměru 1:1.

Doba vytvoření hydrogelu z důvodu velmi vysoké vlhkosti je doporučena do rozmezí 8 – 15 minut.

Pracovní postup chemické injektáže zdiva

- Provedení soustavy vrtů Ø 12 mm ve dvou řadách v osové vzdálenosti 150 mm v jedné řadě a jejich vyčištění stlačeným vzduchem.
- Osazení injektážních pakrů do předvrtaného otvoru, pakr obsahuje kuličkový uzávěr zajišťující nemožnost injektáže vytéct zpět.
- Vlastní tlaková injektáž tlakovacím zařízením.
- Injektážní hmoty se aplikují v jednom pracovním kroku v plném objemu i v případě výskytu kaverny.
- Po injektáži se provede demontáž pakrů a případné zapravení vrtů (vlastní vrty nejsou již vyplňovány).

Geometrie vrtů a technologický postup je obecně uveden ve směrnici WTA E-4-4-03, Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti nebo v technických listech jednotlivých dodavatelů materiálu.

3.2. Oprava stávajících zavlhklých a degradovaných omítek, nahrazení sanačním omítkovým souvrstvím

Příprava podkladu

- Veškeré zdivo bude očištěno od degradovaných a zavlhklých omítek do předepsané výšky. Budou odstraněny případné nepevné přízdívky ke zdivu.
- Zdivo bude očištěno na pevný podklad.
- Maltové spáry budou vyškrabány do hloubky 1 – 2 cm

Skladba sanačního omítkového souvrství

- Omítkový podhoz – spotřeba dle dodavatele systému
- Jádrová sanační omítka tl. 25 mm
- Štuková úprava tl. 2 mm

Sanační omítkové souvrství bude v určitých částech doplněné o silikátovou paropropustnou stěrku odolnou vodorospustným solím. Stěrka bude provedena v systémovém řešení v rámci omítkového souvrství a technologie bude odpovídat požadavkům uvedených v technických listech dodavatele stěrek (např. Realsan, Remmers). Je předepsána aplikace dvou vrstev stěrky se spotřebou celkem 3 kg/m².

Před provedením stěrky bude vyspraven podklad sanační vyrovnávací omítkou nebo špachtlovací hmotou.

Před vlastní realizací omítkového souvrství doporučuji kontrolní měření vlhkosti zdiva. V časovém odstupu mezi vlhkostním průzkumem a realizací může dojít ke změně vlhkosti nebo obsahu solí.

Požadavky pro vlastnosti sanačních malt jsou uvedeny v ČSN P 73 0610 resp. směrnici WTA E-9-04 Sanační omítky.

Z důvodu velkého množství nabízených materiálů pro sanační omítkové souvrství, různé kvality, je projektem předepsán vyšší požadavek na pórovitost omítky. **Oproti požadované hodnotě v ČSN, kde je uvedena hodnota 40%, je projektem požadována jádrová omítka s garantovanou pórovitostí nejméně 50%.**

Štuková úprava bude mít shodnou zrnitost jako omítky vyšších ploch.

Pro malířské úpravy budou použity nátěry vhodné pro sanační omítky s nízkým difúzním odporem $s_d < 0,2$ m, tj. se snížením obsahem disperzních látek.

V úrovni sanačního omítkového souvrství **je zakázáno použití sádry** zejména ke kotvení elektro rozvodů. Stávající sádrové terče nebo kotvení je nezbytné pečlivě odstranit při otlučení omítek a dočištění zdiva.

3.3. Řešení průsaků kolem potrubí v 1.PP

V místnosti šatny, projektem označené číslem 0.10, jsou vedeny tři prostupy resp. potrubí přes obvodovou stěnu. Při výrazných srážkových úhrnech dochází k zatékání neutěsněným prostupem. Dle PD (1) je na vnějším líci zdi položena na svislo nopová fólie a proveden šterkový zásyp.

Navrhuji tento detail řešit dvoustupňovou rubovou injektáží. V prvním stupni bude provedena injektáž na bázi polyuretanů. Bude volena dvousložková injektážní hmota s dobou reakce do 30 s.

Injektážní hmota bude použitelná do prostředí o teplotách 0 – 40 °C. Na kontaktu s vodou hmota v průběhu reakce napěňuje. Takto vypěněná hmota je vytlačována následně injektovanou směsí, která se již nedostává do kontaktu s vodou, a proto bez napěnění vytvrzuje na neporézní, nepropustný a tvrdý materiál. Tím je dosaženo utěsnění a zároveň zpevnění injektovaného materiálu.

Doinjektování bude řešeno s časovým odstupem min. 24 hodin a bude provedeno injektážní látkou na bázi akrylátového hydrogelu. Navrhuji injektážní hmotu s dobou tvorby hydrogelu nejméně 5 minut.

Na vnitřním líci prostupu bude odstraněno mirelonové těsnění a obnaženo potrubí do hloubky nejméně 5 cm. Vzniklý prostor bude vyplněn trvale plastickým těsnícím tmelem (např. Remmers Stopaq).

Úprava povrchu zdi z vnitřní strany bude shodná s řešením uvedeným v části 3.2.
Celkové řešení je uvedeno ve výkresové části.

3.4. Podtékání vody za (pod) nopovou fólií v části I.PP

V místnosti šatny, projektem označené číslem 0.11, byla při spodní hraně obvodové stěny zjištěna vyšší vlhkost oproti jiným částem zdiva.

Vyšší vlhkost lze přičítat méně hlubokému osazení nopové fólie případně vyšší dotaci vlhkosti v kombinaci s omezenou funkcí drenážního potrubí.

Do výšky 50 cm od úrovně podlahy navrhuji realizovat plošnou injektáž zdiva.

Injektáž bude provedena v rastru 150x150 mm s hloubkou 350 mm. Spodní a horní řada bude vrtána na celou tloušťku stěny (mínus 5 cm).

Technologický postup a vlastnosti injektážní látky bude vlastností uvedených v bodě 3.1.

Úprava povrchu zdi z vnitřní strany bude shodná s řešením uvedeným v části 3.2.

Celkové řešení je uvedeno ve výkresové části.

3.5. Eliminace případné poruchy v potrubí vedoucí v části pod bufetem, úprava povrchu

Na střední stěně, oddělující podsklepenou a nepodsklepenou část objektu pod současným bufetem, je zvýšená vlhkost v pásu pod stropem. V této části jsou vedeny zdivem a pod podlahou rozvody topení. Zvýšená vlhkost se dále projevuje i na dalších místech zdiva v půdorysu bufetu.

Aby byla eliminována případné zavlhání rozvodem topení, vodovodu nebo kanalizace, navrhuji provést kontrolu těsnosti rozvodů v posuzované části.

Z důvodu neznalosti vedení potrubí včetně bližších vlastností doporučuji řešit kontrolu těsnosti v koordinaci s dodavatelem rozvodů.

Pokud nebude zjištěna netěsnost na vnitřním rozvodu v posuzované části, navrhuji provedení dodatečné hydroizolace zdiva dle bodu 3.1. V případě zjištění netěsnosti potrubí je nutné provést opravu potrubí a obnovu zavlhlých a degradovaných omítek dle bodu 3.2.

3.6. Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor

Aby se sanačním opatřením s jeho vlastnostmi umožnila optimální funkčnost, je nutno dbát následujících opatření:

- Na všechny nátěry barev musí být kladen požadavek, aby jejich difúzní odpor byl nižší než difúzní odpor vrstev sanačních omítek (difúzní odpor $S_D < 0,1 \text{ m.}$).
- Vnitřní vybavení nestavět přímo těsně na stěny, protože se tím omezuje nebo přímo znemožňuje vypařování a dochází ke vzniku vlhkostních map.
- Před, během a po provedení omítkářských prací se nesmí používat sádra na sanované zdivo. Informovat elektrikáře nebo instalatéry, aby použili cementových

rychlovazných materiálů. Pokud se sanační systémy později poškodí nebo odstraní, je nutno počítat s možností výskytu solných výkvětů na povrchu.

- Po omítání musí být provedeno ve vnitřních prostorech intenzivní větrání (dle klimatických podmínek). Pokud by přirozené větrání nebylo možné, nutno instalovat nucené větrání po dobu vyschnutí a odvodu technologické vlhkosti ze sanovaných stavebních konstrukcí a prováděných stavebních úprav.

Režim vnitřního prostředí sanovaných prostor bude stanoven při předání objektu uživateli k provozování v návaznosti na zamezení tvorby rosného bodu na povrchu konstrukcí. Pokud se bude dbát na dodržení těchto zásad, lze uvažovat s optimální sanací vlhkého zdiva stavebního díla. Tyto body jsou závazné pro dosažení záruky. Provozní řád sanovaných prostor bude začleněn do komplexního provozního řádu, který zpracovává investor stavby před zahájením provozu a využíváním objektu.

3.7. Řízení jakosti a účinnosti provedených sanačních prací

- Pro dodržení jakosti a účinnosti provedených sanačních je nutné dodržet platné normy (ČSN, DIN), technologické předpisy dodavatelů jednotlivých materiálů a systémů.
- Účinnost sanačního systému se hodnotí objektivním posouzením míry vysušení zdiva. Jeho účinnost je dána jednak absencí vizuálních poruch na plochách stěn, jednak výrazným zlepšením mikroklimatu prostor, pokud tyto nejsou ovlivňovány jinými negativními vlivy. Objektivním posouzením je však hlavně vyhodnocení hmotnostní vlhkosti zdiva, ve srovnání s výchozím stavem. Měření obsahu vlhkosti bude provedeno na smluvním základě.
- Stupeň účinnosti sanace na základě měření vlhkosti ve zdivu stanovuje ČSN P73 0610
- Účinnost a dlouhodobou trvanlivost sanačních systémů je možno zaručit jen za těch podmínek, nejsou-li podzemní a nadzemní konstrukce namáhány vodou z jiných zdrojů než přírodních, střešní krytina objektu i žlaby musí být v dobrém technickém stavu, nesmí docházet k únikům srážkové vody z dešťových odpadů na povrch terénu i do podzákladí a voda stékající po povrchu terénu musí být odváděna od pat zdí, dále nesmí docházet k únikům dešťové a biologicky znečištěné vody z kanalizace, z přípojek a odpadů uvnitř objektu a k úniku vody z instalací vodovodu, sanované místnosti musí být dostatečně větrány přirozeným nebo nuceným způsobem.

4. Závěr

- Před, během a po provedení prací se nesmí používat sádra na sanované zdivo.
- Při provádění sanačních prací je nutno dodržovat předepsané technologické postupy, určené materiály, a je třeba pozornost věnovat detailům provedení.
- Během realizace je nutné dodržet platné podmínky BOZ.

Při dodržení projektových parametrů a technologické kázně zhotovitele sanačních prací lze dodržet požadovanou záruční lhůtu a zabezpečit dlouhodobou účinnost provedených prací. Životnost objektu může být tímto výrazně prodloužena. Veškeré změny během výstavby budou řešeny a odsouhlaseny v rámci výkonu autorského dozoru projektanta stavby.

Vypracoval:

V Brně 22.6.2013

Ing. Oldřich Tomíček, Ph.D.