

D.1.1.1. NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ

ŽELEZNIČNÍ STANICE HRUŠOVANY NAD JEVIŠOVKOU



ZADAVATEL

T PROJEKT - ING. PAVEL TUČEK
LANŽHOTSÁ 3448/2
690 02 BŘECLAV

ZHOTOVITEL

ING. JOSEF KOLÁŘ – PRINS
Havlíčková 1289/24, 750 02 Přerov I - Město
EVIDENČNÍ ÚŘAD: MAGISTRÁT MĚSTA PŘEROVA
EVIDENČNÍ. ČÍSLO V ŽR: 380801-7687-01
IČ: 10637028 | DIČ: CZ530325020

DATUM

Září 2017

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

18079



SANACE PROFESIONÁLNĚ

1. Základní údaje

Zpracovatel části

sanace:

Ing. Josef Kolář - PRINS

Havlíčková 24, 750 00 Přerov

IČ: 10637028

DIČ: CZ 530325020

Tel. 581 202 154

Fax: 581 703 379

www.sanace-zdiva.cz e-mail: prins@sanace-zdiva.cz

Předmět:

Návrh sanačních opatření vlhkého zdiva objektu: Železniční stanice Hrušovany nad Jevišovkou

Obsah:

2. Podklady
 3. Návrh sanace
 4. Popis jednotlivých zvolených technologií
 5. Stavebně-technické řešení
 6. Snížení vlhkosti zdiva
 7. Větrání vnitřních prostor
 8. Ostatní
 9. Závěr
- Přílohy

2. Podklady

- Zaměření stávajícího stavu zpracovaného fy. T PROJEKT – Ing. Pavel Tuček
- Vlhkostní průzkum zpracovaný fy. PRINS – Ing. Josef Kolář z 09/2017
- Objednávka určující rozsah: projekt sanace vlhkého zdiva
- Využití po rekonstrukci: stávající
- Objekt památkově chráněn: ne
- Požadovaná relativní vlhkost: cca 50-55 %

3. Návrh sanace

Předmětem sanačních opatření je návrh sanačního systému pro odstranění příčin vlhkosti z důvodu kapilární vzlinavosti v obvodových a vnitřních konstrukcích a odstranění od působení atmosferických vlivů způsobujících zvlhnutí konstrukcí v úrovni 1.PP vč. odstranění důsledků vlhkosti ve vnitřních prostorech. Obnova fasády je řešena v rámci stavební části projektu. Pro odstranění důsledků vlhkosti se práce dotýkají především degradovaných popř. technologicky vadně provedených úprav v předchozím období (vápenocementové vnitřní omítky, aj.).

Při návrhu technologií na sanaci vlhkého zdiva vycházíme ze skutečnosti, že pro sanaci vlhkosti bylo nutno volit takové technologické postupy, které by zajistily spolehlivost provedení, jejich účinnost a zároveň by respektovaly různorodý charakter konstrukcí budovy. Na celý objekt nelze z těchto důvodů použít pouze jednu z variant sanačního řešení, ale sanaci je nutno provádět v kombinaci několika technologií. S provedením vnějších vzduchoizolačních kanálků vzhledem k vysoké finanční náročnosti a dosaženému snížení vlhkosti není uvažováno. Vlastní provádění je ale i ovlivněno značnou nerovností nadzákladového zdiva a problémovým provedením systému přívodu a odvodu vzduchu, kdy by došlo k podstatným zásahům do fasády objektu.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

3.1 Všeobecné principy sanace vlhkého zdiva

Pod pojmem sanace vlhkého zdiva se rozumí dosažení výrazného a trvalého snížení obsahu vlhkosti v podzemním a nadzemním zdivu staveb, které bylo dlouhodobě namáháno účinky zemní vlhkosti a po povrchu terénu stékající a od něho odstříkující srážkové vody. K sanacím je nutné přistupovat takovým způsobem, aby kombinovaným použitím různých hydroizolačních a vysušovacích technologií a stavebních úprav podle podmínek objektu a jeho okolí, byl na něm vytvořen komplexní sanační systém. Tento systém by měl přednostně odstraňovat příčiny a nikoliv jen důsledky vlhnutí stavby. Pro jeho vytvoření by měly být v případě prostředků pro napouštění materiálových struktur a prostředků impregnačních používány ty druhy, které jsou inertní z hlediska koroze stav. materiálů.

Podle použitého hydroizolačního a vysušovacího principu se sanační způsoby, týkající se namáhání zdiva zemní vlhkostí rozděluje na přímé a nepřímé.

Metody přímé - Mezi technologie s absolutními účinky se zařazují způsoby mechanické jako vkládané hydroizolace do strojně nebo ručně proříznuté spáry nebo do probouraných otvorů ve zdivu a zarážení ocelových plechů do ložné spáry cihelných konstrukcí.

Z dalších metod přímých se jedná o infúzní a tlakové injektáže a o metody elektroosmotické na principu aktivní elektroosmózy, vzduchoizolační systémy aj.

Metody nepřímé - Tyto metody snižují hydrofyzikální namáhání konstrukcí. Spočívají hlavně v provádění drenáží podél obvodových stěn pod terénem, v úpravě vnitřního prostředí budov (přirozené a nucené větrání místností a prostor, zejména podzemních). V úpravě terénu vně staveb a ve vytváření vodonepropustných clon v okolí objektu, sanační omítkové systémy aj.

Upozorňujeme, že základním předpokladem úspěšné sanace vlhkosti je odstranění všech lokálních zdrojů vlhkosti, které jsou jiného charakteru, než přírodního (např. vadné dešťové svody, chybné spádování zpevněných ploch k objektu, vnější povrchové paroneprodyšné úpravy stěn, zatékání do objektu, atd.). Objekt vzhledem ke stavebně-technickému provedení a charakteru objektu má řadu omezení v podobě rozdílných výškových úrovní konstrukcí, masivních konstrukcí zdiva, omezeného větrání, částečného podsklepení, aj.

Návrh sanace je zpracován v souladu s ČSN P 730610 „Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení“ a souvisejících předpisů.

Po zvážení všech omezení, které byly dány konstrukcí a umístěním daného objektu, na základě předchozích průzkumů a po zvážení předností a nedostatků jednotlivých technologických postupů bude sanace vlhkého zdiva objektu řešena v souladu s čl. 4.3 ČSN P 730610 v kombinaci přímých a nepřímých hydroizolačních metod následovně:

Odstranění příčin vlhkosti

- Provedení odkopu po obvodu objektu do zasakovací hloubky cca 1,0 m. Ve výkopu bude provedena svislá rubová izolace, aby byly zcela omezeny vlivy průsaků dešťových vod, ale i vlivy zadržených srážkových vod z hlediska konfigurace území a hydrogeologických podmínek po intenzivních a dlouhotrvajících deštích. Svislá izolace bude provedena souvrstvím hydroizolačních stěrek a s doplněním izolace z extrudovaného polystyrénu pro omezení vzniku tepelných mostů a omezení kondenzace na vnitřních plochách stěn. Pro zamezení průsaků od běžných atmosférických srážek (déšť, sníh) bude po obvodu použit plošný geodrén, který současně umožní přirozený odvod vodních par z podloží.
- Pro izolaci vnitřního zdiva suterénu bude provedena mechanická izolace podřezáním řetězovou pilou s vložením fóliové izolace, zaklínováním a proinjektováním spáry. Mechanická izolace má

SANACE PROFESIONÁLNĚ

100% odolnost proti působení zemní vlhkosti s životností v podstatě shodnou po dobu trvání stavby. Složitá a jinak problémová místa budou řešena dvouřadou tlakovou injektáží (svislé přechody pro propojení izolací v rozdílné výškové úrovni, schodišťové stěny, aj.)

- Obvodové zdivo objektu vč. stěn navazujících na nepodsklepenou část se zásypem zeminou budou řešeny technologií mírné (drátové) elektroosmózy. **Technologie elektroosmózy musí splňovat požadavky ČSN P 730610 a ÖNORM B 3355-2. Technologie musí být jednoznačně definována kladným a záporným pólem se současným napojením na zdroj elektrického proudu. Vyloučeny jsou technologie na principu magnetokinetických a elektrokinetických a technologie pokud nebude zajištěna instalace se zabudováním (+) pólů do zdiva a funkčním uzemněním (-) pólu v navrženém počtu dle výkresové dokumentace. Budou použity materiály s dlouhodobou životností a nízkým provozovaným napětím (do cca 6V).**

Odstranění důsledků vlhkosti

- V úrovni 1.PP z důvodu nevyhovujícího stavu nášlapných vrstev se předpokládá celková výměna podlah (mimo kotelny). Obnova podlah bude provedena pomocí odvětrávané podlahy.
- Vnitřní povrchy stěn v 1.PP budou ponechány v rezné podobě s aplikací vápenného nátěru pro omezení sprašování povrchu. Pro lokální obnovu omítek budou použity omítkové systémy s tzv. hydrofilními vlastnostmi tj. omítky s vyšším obsahem vápna s možností zamezit vzniku kondenzace a výskytu plísní. Malby budou minerální či vápenné s velmi nízkým difúzním odporem.
- Pro větrání suterénních prostor, které jsou v současné, ale i budoucí době využívány jako sklad, bude použito jednotek aktivního větrání.

4. Popis jednotlivých zvolených technologií

➤ **Technologie podřezání zdiva řetězovou pilou**

V místě podřezávání se otluče omítka, podél zdi musí být tvrdý, dostatečně rovný podklad v šířce cca 1,5 m pro pojezd stroje. Po proříznutí zdi do délky cca 1 m se ozubenou lištou pročistí drážka. Do proříznuté a pročištěné drážky vloží některý z typů izolace na bázi polyetylénu nebo sklolaminátu o tloušťce 1,5 - 2,0 mm. Pruh izolace délky 1 m a šíře takové, aby nepřesahoval tloušťku zdi, se v drážce upevní rozpěrovými klíny, které se do drážky musí natlouci. Jsou dodávány v různých tloušťkách podle šíře řezu a použité izolace. Klín z plastu má únosnost min. 270 kg/cm². Klíny se vkládají do zdi oboustranně v roztečích cca 20 cm. Délka klínu je použita podle šíře zdi. Mezi klíny musí být v podélné ose zdi mezera 10 cm. Po té následuje proříznutí dalšího metru zdi a cyklus se opakuje s tím, že přesahy izolací navzájem musí být 5 cm. Drážka se následně oboustranně omítne cementovou maltou s vodoodpudivými přísadami. Po 80 až 100 cm se vloží injektážní trubky Ø 1,8 a délky 13 cm. Směs 20% písku, 80% cementu a plastifikátoru se pomocí injektážního zařízení vstřikuje tlakem 0,1 MPa do připravených otvorů. Po zatvrdnutí se trubky vyjmou, odřízne se přebytečná izolace a provede omítka.

➤ **Drátová (mírná) elektroosmóza**

Technologie je navržena pro odvlhčení obvodového zdiva vč. stěn suterénu navazující na stěny se zásypem zeminou z nepodsklepené části. Pro instalaci pásových vodičů (+ pól) je uvažováno s jejich umístěním do vnějších a vnitřních degradovaných ploch. Pro instalaci typových elektrod (- pól) bude využito vrtů při obnově podlahových konstrukcí.

Popis technologie

Jedná se o ovlivnění pohybu tekuté fáze (mineralizované vody) pórovitou pevnou fází (materiálem) pod vlivem účinku stejnosměrného elektrického proudu. Systém předpokládá umístění elektrod ve zdech a

SANACE PROFESIONÁLNĚ

v zemi, napájených elektrickým proudem s malým napětím. Původní běžně dostupné, avšak snadno korodovatelné materiály elektrod jsou v současnosti nahrazovány vysoce odolnými materiály. Elektrody se umísťují v předepsaných vzdálenostech do zdi a vzájemně se spolu vodivě propojují. Vzniklé elektrické pole brání kapilárnímu vztlínání vody. Vodiče jsou napojeny na řídicí systém (jednotky), který reguluje množství elektrického proudu dle úrovně vlhkosti.

Elektroosmotický systém pro vybudování elektrického pole používá napětí max. 6 voltů (stejnoseměrné napětí 2,8 V). Tímto nízkým napětím jsou dostatečně eliminovány nebezpečné reakce rozkladného účinku na malty a ocelové zabudované prvky ve zdivu.

Elektroosmotická technologie slouží pro odstranění příčin zemní vlhkosti a svým způsobem nahrazuje i svislou izolaci a to především u stěn s větší šířkou. Elektroosmóza nepůsobí proti tlakové vodě ani proti lokálním poruchám (poškozené dešťové svody, průsaky do podlaží vlivem zatékání z přilehlých ploch aj). Při realizaci je nutno dbát na odizolování kovových (vodivých) prvků (např. uzemnění měděných či pozinkovaných dešťových svodů aj.) v rozsahu působnosti elektroosmózy.

Řídicí přístroj

Jedná se o digitální přístroj zobrazující měřené údaje (zejména o průtoku proudu v mA). Současně je zde zabudováno počítadlo provozních hodin, které kontroluje skutečné provozované hodiny (z důvodu výpadků v síti popř. jiné poruchy či nezodpovědné odpojení od sítě). Pro řídicí jednotku je nutno zajistit dodávku el. energie – síťový rozvod 220 V/50 Hz ze samostatné jednofázové zásuvky (samostatné jištění z elektrorozvaděče). Elektroinstalaci zajišťuje objednatel.

Síťová elektroda (anoda + pól)

Jedná se o pás ze skelných vláken potažených elektrovodivým plastem. Pás se pokládá na zdivo, které je zbaveno stávajících povrchových úprav.

Propojovací vodič

Jedná se o dvouvlákno z titanu (popř. titan – stříbro) obalené umělou hmotou se speciální tvrzenou barvou na povrchu, aby byla zajištěna neporušenost vodiče při manipulaci a instalaci.

Zemní elektroda (katoda – pól)

Týčová elektroda je z grafitu a elektricky vodivého plastu. Provozované napětí pro elektrodu je asi 1,4 V, čímž je zajištěna dlouhodobá životnost.

Postup prací

- Před zahájením je nutno, aby byly provedeny veškeré instalace v prostoru realizované technologie
- Vyrovnání nerovností na povrchu stěn (po odstranění omítek)
- Přichycení síťové elektrody a propojovacího vodiče
- Aplikace kontaktní omítky
- Instalace zemních elektrod
- Napojení propojovacího vodiče
- Dodávka montáž řídicí jednotky s napojením na síťový rozvod

Ostatní

- Provozní náklady jsou zanedbatelné – cca 12 kW/rok (s postupným vysoušením v následujících letech jsou náklady nižší)

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Předpokládaný průtok proudu (A)
 - Při vysokém stupni zavlhčení tj. > 10% hmotnostní vlhkosti 250 mA (hodnota je stanovena pro cca 100 bm instalované technologie elektroosmózy)
 - Po cca 7-mi měsících po zahájení odvlhčení 50 mA
 - Po cca 2 letech 10 – 20 mA
 - V následujících letech je průtok proudu většinou < 10 mA

Přednosti technologie

- Vysoušení zdiva probíhá bez stavebních prací, proto nemůže dojít k narušení statiky odvlhč. objektu, jeho stavební podstaty a tudíž nemohou vzniknout na budovách žádné škody.
- Pro proces odvlhčování nejsou překážkou jakékoli tloušťky zdí. Lze proto odstranit vlhkost i z jinak velmi problematických konstrukcí.
- Vysoušení a odsolování zdiva probíhá v celém profilu stavebních konstrukcí.
- Vhodný časový předstih instalace technologie před následnými sanačními pracemi může podstatně pozitivně ovlivnit podmínky jejich provádění a ve svém důsledku tyto práce zjednodušit a zlevnit. V objektu dojde k úsporám nákladů na vytápění a celkově ke zlepšení vnitroklimatu.

➤ **Tlaková injektáž**

Chemické injektáže akrylátovými gely se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření horizontální izolace a odstranění příčiny vnikání vlhkosti do konstrukcí zdiva – akrylátový gel 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). Před samotnou aplikací je nutné odstranit prach vzniklý při vrtání. Nároží a silné zdi (s tloušťkou zdi vyšší než 0,8m) by se měly pokud možno vrtat z obou stran. Vrtá-li se z obou stran, vrty musí být uspořádány šachovnicově, což je výhodné za složitých podmínek (vysoké zatížení účinky výkvětovitých solí, značná vlhkost, různorodost materiálu).

Technické parametry akrylátového gelu

- | | |
|--|------------------------|
| – Hustota: | 1,1 kg/dm ³ |
| – Viskozita: | 30 mPa.s |
| – Protažení: | 150% |
| – Schopnost nabobtnání: | 20-30% |
| – Tažnost: | 396% |
| – pH-faktor: | 9,0 |
| – Doba zpracovatelnosti: | 26-114 s |
| – Teplota pro aplikaci: | +1 - +40 °C |
| – Je požadován certifikát zkoušky funkčnosti horizontální clony ve zdivu | |

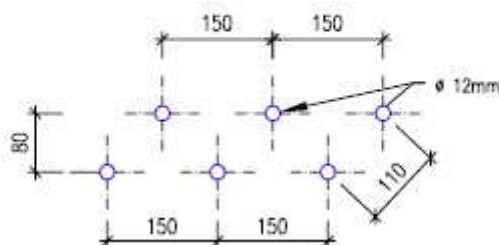
Pracovní postup

- Provedení soustavy vrtů Ø 12 mm ve dvou řadách nad sebou (tzv. šachovnicově) v osové vzdálenosti 150mm (výškově nad sebou 80mm) a jejich vyčištění stlačeným vzduchem (u horizontální izolace délka vrtů na hloubku 5cm před okrajem zdiva)
- Osazení pakrů Ø 12mm se provede mechanicky tj. naražením do předvrtaného otvoru, pakr obsahuje kuličkový uzávěr.
- Vlastní tlaková injektáž tlakovacím zařízením.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Případný výskyt kaveren se zjistí již při vrtání otvorů popř. při vlastní injektáži. Pokud bude toto zjištěno, provede se předinjektáž cementovým mlékem případně polyuretany.
- Injektážní hmoty se aplikují v jednom pracovním kroku v plném objemu.
- Po injektáži se provede demontáž pakrů a případné zapravení vrtů (vlastní vrty nejsou již vyplňovány).

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ:



Dodatečné clony mohou být použity jak u zdiva s nižší vlhkostí, tak i při hodnotách vysokého zamokření cihelného i kamenného zdiva bez předchozího předsušování. Stávající stupeň zasolení zdiva není pro účinnost provedené injektážní clony rozhodující. Sanace zdiva je na rozdíl od běžných chemických injektáží a jim obdobným technologiím velmi spolehlivá, neboť rozdílné zavlhčení konstrukcí v sanované konstrukci je systémem akrylátových injektáží eliminováno.

5. Stavebně-technické řešení

5.1 Provedení rubové izolace

➤ Provedení odkopu pro rubovou izolaci

Po obvodu objektu bude proveden výkop pro provedení rubové izolace zdiva. Výkop bude proveden do zasakovací hloubky cca 100 cm. Dno výkopu bude v příčném spádu min. 2% od objektu. V horní úrovni výkopu bude proveden plošný geodrén pro zajištění účinného odvodu povrchových srážkových vod a omezení zasakování do konstrukcí obvodového zdiva. Výkop bude prováděn po částech na základě statického posouzení a to od nejnižšího místa terénu. Před započítím výkopů bude provedena sonda v místě nejvyššího místa terénu. Obnažené základové zdivo se mechanicky očistí a vyrovná. Výkop bude zajištěn proti zatékání srážkových vod, aby nedocházelo k podmáčení základové spáry srážkovou vodou. Veškeré výkopy budou provedeny tak, aby nedošlo k podkopání základové spáry. Bude proveden zásyp zhutněnou tříděnou zeminou, zhutněnou po cca 20 cm vibračním pěchem nebo vibrační deskou (součástí zásypu nesmí být stavební suť, aj.). Zpětný zásyp nesmí být proveden zvodnělou zeminou. Výkop bude v případě hloubky větší než 1,3 m u soudržných zemin (0,7 m u nesoudržných zemin) opatřen pažením a zabezpečen proti pádu osob.

Vyrovnávací vrstva zátěžovou omítkou

Zdící a současně spárovací malta pro vyrovnání namáhaného zdiva vlhkostí, sloužící jako podklad pro izolaci proti vodě. Suchá směs je složena z anorganických pojiv, plniv a hygienicky nezávadných zušlechťujících přísad. Podklad musí být nosný, prostý prachu, volných kusů zdiva, výkvětů soli a nečistot. V závislosti na počasí se podklad zvlhčí. Po rozmíchání se omítka nanáší ručně v tloušťce do 20 mm a srovná se latí. Čerstvá úprava bude ochráněna před rychlým vyschnutím.

Technické údaje:

Pevnost v tlaku: min. 15 MPa

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Přidržnost: min. 0,30 MPa
Sypná hmotnost: 1,6 kg/dm³
Zrnitost: 0 – 2 mm

Technologie hydrosilikátových stěr

Silikátová hydroizolace je hydraulicky reagující prášková hmota s krystalizujícími účinky, schopná zaplňovat a utěšňovat kapiláry. Používá se k hydroizolacím proti zemní vlhkosti, netlakové vodě a tlakové vodě do 5 m vodního sloupce. Hydroizolační povlaky se vyznačují vysokou pevností a odolností proti chemickým a mechanickým vlivům. Silikátová stěrka má velmi dobrou přilnavost ke všem běžným druhům stavebních materiálů, jsou ekologické, bez obsahu rozpouštědel a nanáší se na vyrovnanou zátěžovou omítku. Schnou do bezešvých spojů, spolehlivě překrývají trhliny a jsou vodotěsné. Jsou odolné proti všem všeobecně agresivním látkám, které se nacházejí na staveništi. Hydrosilikátová stěrka umožňuje vysoké mechanické zatížení vč. odolnosti proti zvýšeným resp. sníženým teplotám.

Podklad musí být únosný, pokud možno rovný, s otevřenými póry, na povrchu uzavřený, bez hnízd, trhlin a výstupků, zbavený prachu, separačních látek nebo vrstev snižujících přilnavost, jako jsou např. oleje, zbytky nátěrů, krusty a uvolněné částice. Podklad může být vlhký, nikoli mokrý. Jako podklad je vhodný beton hutné struktury, omítky P II a III, zdivo se zarovnanými spárami. Podklady s většími póry, jako jsou tvárnice z těžkého betonu nebo s nerovnostmi po bednění a nerovné zdivo, nejprve vyrovnat cementovou maltou. Podklad předem navlhčit tak, aby byl v okamžiku nanášení matně zavlhlý. Malé trhliny v podkladu překrýt skelnou mřížkovou tkaninou. Hydroizolační stěrku lze aplikovat štětcem nebo stěrkou, je třeba vytvořit minimálně dvě plně krycí vrstvy. Druhou a další vrstvy nanášet teprve tehdy, když první nátěr již nemůže být dalším nanášením poškozen (při + 20 °C a 60 % relat. vlhkosti vzduchu nejdříve po 4 – 6 hodinách). Rovnoměrné tloušťky vrstvy lze dosáhnout nanášením pomocí stěrky s ozubením 4 až 6 mm a následným vyhlazením. Během jednoho pracovního kroku nevytvářet nátěr silnější než 2 kg/m² – nebezpečí vzniku trhlin z důvodu vysokého podílu pojiv.

Ochranná izolace nopovou fólií s geotextilií a kluznou vrstvou

Mikroperforovaná kluzná fólie s nakaširovanou textilií, která působí vedle profilované fólie jako druhá drenážní vrstva, odvádí spolehlivě vodu. Kluzná fólie rozděluje trvale působící zemní tlak a zároveň brání přenosu pohybů na izolační stěrku či asfaltový pás. K zásypu orientované nopy fungují jako plošná drenážní vrstva s nejvyšší odvodňovací kapacitou. Na vrcholcích nopů je navařená filtrační geotextilie, která zabraňuje zanášení nopové struktury. Nopová fólie má vysokou pevnost v tlaku (více než 400 kN/m²). Spoje jednotlivých pásů jsou řešeny samolepicím okrajem, popř. pomocí těsnících pásek, které zajišťují dlouhodobě fixované místo přesahu. Okraj fólie bude ukončen ukončovací lištou.

Tepelná izolace extrudovaným polystyrénem

Izolace expandovaným pěnovým polystyrenem s uzavřenou povrchovou strukturou jsou tepelně izolační perimetrové desky sloužící k zateplení spodní stavby objektu. Způsob provedení je vhodný, neboť bude zabráněno tepelným mostům ve zdivu a bude značně omezen vliv kondenzační vlhkosti a následný vznik kolonie plísní. Izolace v tl. 80 mm bude provedena na vyrovnaný podklad a mezi sebou je spojena systémem pero-drážka. Desky jsou oboustranně opatřeny povrchovým rastrem 50 × 50 mm s hloubkou cca 2 mm, který usnadňuje dělení desek. Desky z pěnového expandovaného polystyrenu s uzavřenou povrchovou strukturou mají nízkou dlouhodobou nasákavost - maximálně 3 % objemu.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

ING. JOSEF KOLÁŘ - PRINS | HAVLÍČKOVA 1289/24, 750 02 PŘEROV | DRŽITEL CERTIFIKÁTU ČSN EN ISO 9001:2009
PRINS@SANACE-ZDIVA.CZ | ZELENÁ LINKA 800 100 693 | TEL +420 581 202 154, +420 581 201 454 | FAX +420 581 703 379

WWW.SANACE-ZDIVA.CZ

Geotextilní drenážní vrstva (geodrán)

Zásah předpokládá plošný odkop na šířku cca 1,0 m s provedením zemní pláně dle požadovaných spádů (min. 3% od objektu), podkladní vrstva ze štěrkopísku popř. položení přímo na zemní pláň ve spádu, položení třírozměrného geotextilního drénu, který je určen k jímání a odvádění průsakových vod ze zemních konstrukcí. Tento je vyroben z drenážní vrstvy a dvou vrstev netkané filtrační geotextilie, která tvoří filtrační obal drenážní vrstvy. Drenážní vrstva vyrobená z polypropylénových nebo polyetylénových monofilů se vyznačuje vysokou hydraulickou vodivostí, která zabezpečuje účinné a rychlé odvádění průsakových vod z přilehlého prostředí. Obalová filtrační geotextilie chrání drenážní vrstvu před zanášením částicemi přilehlé zeminy a zabezpečuje tak dlouholetou funkčnost celého systému. Obě vrstvy – drenážní i filtrační – jsou navzájem propojeny bodovými svary. Kombinace drenážních a filtračních vrstev je variabilní a je vyráběna ze 2 vrstev netkané filtrační geotextilie z polypropylénu o plošné hmotnosti 300 g/m², mezi které je vložena drenážní vrstva složená ze 3 vrstev síťoviny z polypropylénových monofilů o celkové plošné hmotnosti 800 g/m². Celková tl. drenážního prvku je cca 10 mm, celková hmotnost 1400 g/m².

Při srovnání s drenáží z přírodního kameniva poskytuje tento systém řadu výhod, ke kterým patří např.:

- Vysoká drenážní účinnost
- Nepatrná konstrukční výška
- Nízká plošná hmotnost
- Flexibilita

5.2 Obnova podlahových konstrukcí**➤ Obnova podlah v 1.PP - odvětrávané podlahy**

V suterénních místnostech budou provedeny odvětrávané podlahy systémem IGLU s instalací přívodu vzduchu z vnitřního prostředí a odvodu do vnějšího prostředí.

Popis technologie

Jde o konstrukční a izolační prvek pro výstavbu odvětrávaných podlah. Z jednotlivých segmentů z recyklovaného polypropylénu ve tvaru eskymáckého iglú se vytvoří systém ztraceného bednění pro výstavbu dutých odvětrávaných podlah. Jednotlivý element má zakulacenou horní část a zespodu čtyři nohy, které vytváří s okolními elementy podpěrné pilíře betonové desky. Elementy se skládají vedle sebe v řadách a vzájemně jsou spojeny profilací - zámkem. Základní rozměr elementu je 71 x 71 cm. Tyto elementy se vyrábí v rozdílných výškách, což umožňuje různé konstrukční výšky podlah.

Odvětrávacích systémů se vyrábí celá řada a systém bude upřesněn při realizaci po odkrytí stávající podlahy.

Technologie provádění

Elementy se kladou přímo na upravený podklad. Jednotlivé prvky se kladou ve vodorovných řadách směrem zleva doprava, přičemž šipky umístěné na elementech musí směřovat jedním směrem. Vzájemné spojení elementů je zajištěno pomocí zámků na bočních stranách. Po položení elementů na podklad a vzájemném propojení zámků nelze jednotlivé prvky bez jejich destrukce ze středu vyjmout.

Na položené elementy se poklade armovací síť a následně se vše zalije betonovou směsí. Výrobce doporučuje použití betonů B 20 nebo B 25. Betonová směs se musí po položení zavibrovat tak, aby beton zatekl do všech mezipojů. Mezispoj mezi čtyřmi elementy tvoří betonový sloupek, který podpírá betonovou desku. Únosnost betonové konstrukce závisí na tloušťce betonové vrstvy. Po položených elementech je možná okamžitá běžná pochůzka.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

5.3 Obnova vnitřních povrchů

- Obnova omítek v 1.PP je navržena pouze lokálně hydrofilním sanačním systémem s protisolnou podkladovou úpravou. Převážná část bude ponechána v rezné podobě s aplikací vápenného ochranného nátěru pro zamezení sprásování.
- Před zahájením lokálních prací na sanačních systémech a jejich povrchových úpravách je nutno, aby byly provedeny veškeré práce na všech druzích instalací.
- Pro provádění omítek je nutno zabezpečit a kontrolovat dodržování technologických postupů, při jejich aplikaci pomocí strojního zařízení musí být zachována a zajištěna požadovaná technická charakteristika dodržením požadovaných parametrů. Nedodržení technologické kázně může vést při běžné aplikaci používané stavebními firmami až o 60 % zhoršení technických parametrů, což vede k podstatnému snížení životnosti sanačních omítkových systémů.
- Veškeré opravované zdivo bude očištěno a budou odstraněny nesoudržné části zdiva.
- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro, bude přiznána nerovnost a charakter původního zdiva
- Zcela zdegradované zdivo a chybějící části bude vyměněno resp. doplněno.

➤ Sanační omítky vnitřní (hydrofilní)

- Osekání omítek s očištěním zdiva, okartáčováním a hloubkovým vyspárováním s mezideponií suti (po skončení prací bude odvezena s případným zbytkem malt, suť bude uložena ve dvorním prostranství a zakryta fólií, aby nemohlo dojít ke zpětné kontaminaci zdiva).
- Roztok k neutralizaci škodlivých solí (bude prováděn v celé ploše obnovy omítek)
 1. nátěr na suché zdivo: 1 díl + 2 díly vody a nechat do druhého dne zaschnout
 2. nátěr : 1 díl + 1 díl vody a nechat do druhého dne zaschnout
- Oschnutou úpravu druhým protisolným nátěrem v plné ploše očistit rýžovým kartáčem.
- Sanační omítky hydrofilní je hotová směs, která po smíchání s vodou vytváří velmi plastickou maltu, která slouží k zajištění nejen sanačních, ale také tepelně izolačních vlastností. Zvyšuje tak teplotu povrchu sanační omítky a přirozeným způsobem odolává riziku kondenzační vlhkosti. Je vhodná pro použití ve vnějším i vnitřním prostředí. Malta se může nanášet jako jádrová v jedné vrstvě max. 40 mm, případně ve struktuře prostřík a následně jádrová omítky. Poskytuje ochranu budovy před atmosférickými vlivy. Díky svým hydrofilním a paropropustným vlastnostem pomáhá včasné řešit důsledky vlhkosti, čímž zamezuje vzniku plísní na povrchu stěn a uvnitř konstrukce se vytváří zdravé a bezpečné prostředí.
- Pro povrchovou úpravu bude aplikován jemný štuk na sanační omítky tloušťky do 3 mm bez penetrace. Povrchová úprava se provádí hladítkem s pěnovou gumou, plstí nebo molitanem.
- Pro následnou výmalbu barvami s nízkým difúzním odporem $S_D < 0,1$ m bude technologická přestávka min. 3 – 5 dnů.

Roztok k neutralizaci škodlivých solí

Roztok k neutralizaci škodlivých solí se používá při sanaci prosoleného zdiva k přeměně chloridů a síranů na sloučeniny, které jsou nerozpustné resp. těžko rozpustné ve vodě. Roztok se aplikuje jako doplňkové opatření pod sanační omítky.

Vlastnosti

- Koncentrát
- K přeměně škodlivých solí
- Brání působení solí v ještě čerstvé sanační omítky
- Neobsahuje rozpouštědla

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Aplikace

Roztok se aplikuje nátěrem v 1 či 2 vrstvách na otlučené zdivo až do nasycení (podle stupně napadení solemi a nasákavosti podkladu).

Napuštění ve dvou krocích: 1. ošetření: 1 obj. díl roztoku + 2 obj. díly vody
2. ošetření: 1 obj. díl roztoku + 1 obj. díl vody

Mezi prvním a druhým nátěrem by se měla dodržovat nejméně 7 hodinová technologická přestávka. Přibližně za 24 hodin po posledním ošetření se plochy ještě jednou očistí nasucho kartáčem.

Jemný štuk na sanační omítky

Jemný štuk na sanační omítky se používá k vytvoření jemných omítkových povrchů. Nanáší se na hrubší strukturované minerální omítky jako jemná omítka a plošná stěrka do vnitřních i vnějších prostor. Slouží k vytvoření hladkých ploch.

Vlastnosti

- Minerální jemná stěrka
- Otevřená difúzi vodní páry
- Malé pnutí
- Do vnitřních a vnějších prostor
- Pro tloušťky vrstvy od 1 do 3 mm

Zpracování

Do čisté nádoby nalít čistou vodu a za stálého míchání (cca 300 – 700 ot./min-1) přidat takové množství prášku, až vznikne homogenní, stabilní stěrková hmota s jemnou (pastovitou) konzistencí bez žmolků. Doba míchání je cca 2 – 3 minuty. Jemný sanační štuk se nanáší v požadované tloušťce zednickou lžící, hladítkem nebo špachtlí. Po zaschnutí se povrch přepracuje hladítkem s pěnovou gumou, plstí nebo molitanem. Příliš časně nebo příliš intenzivní hlazení omítky vede ke koncentraci pojiva na povrchu a ke vzniku trhlin z pnutí. Na 1 mm tloušťky nanesené vrstvy dodržovat technologickou přestávku 1 den.

Všeobecné požadavky na provádění obnovy povrchu

- Pro následnou kontrolu jakosti a účinnosti provedených sanačních prací je doložení garance a certifikace použitých materiálů dodavatele (výrobce, prodejce) a prokázání odbornosti zhotovitelů sanačních prací.
- Na povrchové úpravy omítek bude použit minerální štuk. Při vlastní aplikaci je nutno sledovat průběh projevů zavlhnutí zdiva a výšku omítek upravovat tak, aby odpovídala potřebnému požadavku nad horní hranicí vlhkostních map.
- Veškeré vyspravení a nahrazení zdegradovaného zdiva musí být provedeno z cihel nových (byť i jednotlivých úlomků), vybourané zasolené a vlhkostí zasažené cihly nesmí být použity. Pro plentování zdiva je možno použít běžnou vápenocementovou omítku (doporučená směs SMS se síranovzdušným cementem), ale s provzdušňovacím a plastifikačním přípravkem, který umožní prodýchávání konstrukcí a eliminuje nestejnorodost podkladu.
- Pro fixaci rozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity nenasákavé materiály s omezenou hygroskopicitou.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

5.4 Prostupy v konstrukcích

Stávající netěsné prostupy od přípojek budou dotěsněny při provádění obnovy rubové izolace, pokud budou dotčeny. Přejít přes stěnu bude tlakově utěsněn s použitím voděodolných materiálů.

5.5 Bourací práce

Budou odstraněny stávající zavlhlé a degradované omítky v plném rozsahu suterénu a ponecháno zdivo v režné podobě. Lokálně budou provedeny nové sanační omítky. Po otlučení omítek bude zdivo očištěno a odspárováno do hloubky cca 25 mm. Bezodkladně je nutno odvézt rumisko (nebezpečí sekundární kontaminace zdiva solemi). Dále budou vybourány podlahové konstrukce v 1.PP.

6. Snížení vlhkosti zdiva

U extrémně zavlhčeného zdiva s procentuální hmotnostní vlhkostí vyšší než 12 %, bude provedeno snížení vlhkosti vysoušením zdiva na hodnotu cca 7% (snížení vlhkosti bude postupné, vždy o 1/3 z celkové % hm. vlhkosti zdiva) a to na konstrukcích, kde docházelo k dlouhodobému zatékání a přímé dotaci vlhkosti do konstrukcí.

Technologie mikrovlnného vysoušení zdiva

Technologie odvlhčení mikrovlnným vysoušením zdiva – využívá vysokofrekvenční energii, která vzniká v elektronce zvané magnetron, kde se mění elektrická energie na mikrovlnnou. Mikrovlny přitahují a absorbují molekuly vody, kde způsobují vibraci molekul. Přitom vzniká tření, třením teplo a dochází k poměrně rychlému zahřátí vody (pouze ve zdivu). Doba vysoušení je odvislá od stupně zavlhnutí konstrukce, materiálu a síle zdiva. Vhodnost použití bude posouzena při vlastní realizaci. V případě mikrovlnného vysoušení je nutno omezit provoz a práce v oblasti vysoušení, ale i přijmout bezpečnostní opatření z hlediska zamezení vlivu negativního působení vlivem a záření. Snížení vlhkosti je předpokládáno na hodnotu cca 7% hmotnostní vlhkosti.

Technologie sálavých panelů

Samotné vysoušení probíhá tak, že vlhkost ve zdivu postupuje k teplejšímu povrchu a vystupující vodní páry jsou v prostoru mezi sálavým panelem a konstrukcí odváděny do prostoru. Rychlost vysoušení je velmi pozvolná a závisí na vytvořeném teplotním spádu ve zdivu, tj. teplotou 40 - 50 °C na vnitřním povrchu stěny a nižší teplotou na rubovém povrchu. Teplota v konstrukci prohříváním dosáhne cca 80°C. Sálavý panel pracuje s teplotním spádem ve zdivu a rozdílem relativních vlhkostí vzduchu. Je vhodné zajistit dobré, ale mírné odvětrávání místnosti. Příznivě působí nižší teploty vstupujícího větraného vzduchu. Místnost nesmí být uzavřena. Sálavý panel vysouší plochu, kterou ohřívá. Při větším počtu sálavých panelů je nutno zapojení na rozvod 380 V.

7. Větrání vnitřních prostor

V prostorách 1.PP bude pro odvětrávání vnitřních prostor instalovány jednotky aktivního větrání. Současně bude prověřena možnost využití volných komínových průduchů. Ty budou vybrány ve spolupráci s odbornou kominickou firmou. Pro zvýšení účinku komínového tahu může být v úrovni hlavy komínu instalován regulátor, který vylučuje nutnost použití elektrických ventilátorů. Tato zařízení pracují na principu turbíny, která se otáčí za pomoci síly větru. Vzniklý podtlak souvisí s rychlostí větru a průměrem zařízení. Je tak zajištěno zlepšení tahu ve větracích šachtách a zároveň i úspora elektrické energie.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

7. 1 Systém aktivního odvětrání v 1.PP

Princip systému spočívá v použití energeticky velmi úsporné výměny vzduchu pomocí systému časově elektronicky řízených pomaluběžných ventilátorů, které pracují s bezpečným napětím 12 V (popř. 230 V). Po doplnění s propojovacími prvky systém pracuje v režimu laminárního proudění vzduchu. Výměna vzduchu je automatická, bez účasti lidského faktoru. Po svém seřízení soustava vytváří v daném prostoru podmínky, při nichž je vzdušná vlhkost účinně a neškodně odváděna, takže nedochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti, naopak jsou stavební konstrukce i zařizovací předměty vysoušeny. Pro odvětrání bude přednostně využito stávajících prostupů, příp. s provedením jádrového vrtu do Ø 130 mm. Při kotvení vrtu budou použity chemické kotvy. Samotný odvod vzduchu je vzduchotechnickým potrubím o průměru cca 110 mm. Pro zamezení nežádoucího vzduchu z vnějších prostor bude osazena vzduchová klapka, pro omezení vniku nežádoucího hmyzu krycí mřížka v barvě fasády. Pro regulaci provozu bude osazen časový spínač. Ventilační jednotky budou propojeny elektroinstalací v drážkách se zpětným zapravením, napojení bude do rozvaděče s jištěním min. 6A.

8. Ostatní

- Aby se systému sanačních opatření s jeho vlastnostmi umožnila optimální funkčnost, je nutno dbát následujících opatření:
- Na všechny nátěry barev nebo povrstvení musí být kladen požadavek, aby jejich difúzní odpor byl nižší než difúzní odpor vrstev omítek (difúzní odpor $SD < 0,1m$).
- Před, během a po provedení omítkářských prací se nesmí používat sádra na opravované zdivo. Informovat elektrikáře nebo instalatéry, aby použili cementových rychlovažných materiálů.
- Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací bude provedena v době do skončení záruční doby na provedené sanace.
- Kontrola jakosti sanačních prací se zjišťuje odběrem vzorků zdiva a omítek a jejich hodnocením na hmotnostní obsahy vlhkosti a na druhy a množství solí tvořících výkvěty, vzorky na obsah vlhkosti se odebírají z hloubky alespoň 100 mm pod jeho povrchem, analýza vzorků se provádí v laboratoři.
- Příslušná měření budou provedena tak, že se vzorky ze zdiva odebírají a měření provádějí ve svislém profilu v určitých výškách.
- 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 obsahu vlhkosti ve zdivu stanovuje ČSN P 73 0610.
- Pro posouzení vlastností omítek, které se použily pro sanaci prostor se kromě vlhkostní analýzy provedou i laboratorní rozbory na obsahy síranů, chloridů a dusičnanů (pokud nebude stanoveno jinak).
- Vysušování vlhkého zdiva na každém objektu je i při vytvoření těch nejúčinnějších sanačních systémů a opatření procesem dlouhodobým. K vyschnutí konstrukcí na ustálený obsah vlhkosti zabudovaných konstrukcí dojde v závislosti na jejich tloušťce, na druhu zdiva, na výši původní vlhkosti a míře zasolení zpravidla ne dříve než za dobu několika let.
- 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.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

9. Závěr

- Dodavatel stavebních prací je povinen, aby prováděl veškeré práce v souladu se zákonem o BOZP a jím souvisejících předpisů v oboru stavebnictví v platném znění k aktuálnímu datu. Jedná se zejména o vyhl. č. 309/2006 Sb. (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) a souvisejícího nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Pracovníci musí být objednatel prokazatelně proškoleni a seznámeni na základě konkrétní situace na stavbě, vzhledem k prováděnému charakteru činnosti.
- Potřebná dodavatelská dokumentace bude zpracována dodavatelem sanačních prací (odbornou firmou v oblasti sanačních prací).
- Při dodržení návrhových 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 podstatného charakteru během výstavby budou řešeny a odsouhlaseny v rámci výkonu autorského dozoru projektanta stavby.

Návrh sanace vlhkého zdiva bude závazný pro celkovou sanaci posuzovaného objektu, následně může být upřesněn po provedení doplňkových průzkumů, ale i samozřejmě dle skutečností zjištěných při vlastní realizaci.

Návrh sanace vlhkého zdiva pro objekt „Železniční stanice Hrušovany nad Jevišovkou“ jsem zpracoval jako člen WTA-CZ – Vědeckotechnické společnosti pro sanaci staveb a péči o památkové objekty s udělenou autorizací pro oblast sanace zděných staveb proti vlhkosti vedeném pod číslem 00034.

Přílohy:

- Výkres D.1.1.2 – DSP - PŮDORYS 1.PP – projekt sanace
- Výkres D.1.1.3 – DSP - Řez A-A' – projekt sanace
- Výkres D.1.1.4 – DSP - Řez B-B' – projekt sanace
- Výkres D.1.1.5 – DSP - Řez C-C' – projekt sanace
- Rozpočet a výkaz výměr

V Přerově, Září 2017

Zpracoval: Ing. Roman Šipoš



SANACE PROFESIONÁLNĚ