

## SVĚTLÁ NAD SÁZAVOU ON - REKONSTRUKCE

D.1.5a.01 Technická zpráva

SANACE VLHKÉHO ZDIVA

červenec 2020

## **Základní údaje**

**Název akce:** **SVĚTLÁ NAD SÁZAVOU ON - REKONSTRUKCE**

**Objekt:** **SO - 101 Rekonstrukce výpravní budovy**

**Místo stavby:** Nádražní 569 , 582 91 Světlá nad Sázavou  
parc. č: 561, 562, 1180/1, 1180/7, k.ú. Světlá nad Sázavou (760510)

**Stavebník:** **Správa železnic, státní organizace**  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1  
Stavební správa východ  
Nerudova 1, 779 00 Olomouc

**Generální projektant:** **LD projekt s.r.o.**  
Leskauerova 2856/6, 628 00 Brno  
IČ: 28358562

**Zpracovatel části sanace vlhkého zdiva:** **Ing. Pavel Zejda, P.h.D.**  
Jezerůvky 525/7, 621 00 Brno  
IČ: 07982208  
tel.: 776 812 238, e-mail: zejda@zejda-sanace.cz

**Zodpov. projektant:** Ing. Pavel Zejda, Ph.D.  
- autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby  
osvědčení o autorizaci: 34037  
číslo v seznamu ČKAIT: 1005529  
- autorizace WTA CZ pro oblast sanace zděných staveb proti vlhkosti  
číslo v seznamu WTA CZ: 00013

**Předmět:** **Sanace vlhkého zdiva - technická zpráva**

**Stupeň:** **Dokumentace pro provedení stavby (DPS)**

### **Obsah:**

1. Podklady
2. Stavebně-technické řešení (sanace vlhkého zdiva)
  - 2.1. Přímé metody sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti)
  - 2.2. Nepřímé metody sanace vlhkého zdiva
  - 2.3. Metody doplňkové (přímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti)
  - 2.4. Metody doplňkové (nepřímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění důsledků vlhkosti)
3. Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor
4. Řízení jakosti a účinnosti provedených sanačních prací
5. Závěr

### **1. Podklady**

- Stavebně technický průzkum, zpracovatel: Výpravní budova žst. Světlá nad Sázavou, Nádražní 569, 582 91 Světlá nad Sázavou, zpracovatel: LD projekt s.r.o., Leskauerova 2856/6, 628 00 Brno, únor 2019
- Projektová dokumentace pro provedení stavby, zpracovatel: LD projekt s.r.o., Leskauerova 2856/6, 628 00 Brno, HIP: Ing. Lukáš Daněk, Ph.D.
- Normy:
  - 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 4-4-04, Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti
  - Směrnice WTA 4-6-98, Dodatečná izolace stavebních konstrukcí ve styku se zeminou

## 2. Stavebně-technické řešení (sanace vlhkého zdiva / hydroizolace)

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.

### 2.1. Přímé metody sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti)

#### 2.1.1. Metody chemické

**Dodatečná horizontální a svislá „oddělující“ izolace svislých konstrukcí – technologie dodatečné izolace zdiva systémem nízkotlaké injektáže vodným roztokem na silikonové bázi proti vztlínající a boční vlhkosti**

Jako hlavní sanační technologie pro zamezení pronikání vztlínající vlhkosti a vlhkosti pronikající do zdiva z boků bude provedena dodatečná horizontální izolace stávajících svislých konstrukcí v kombinaci se svislou „oddělující“ dodatečnou hydroizolací (oddělení konstrukcí dodatečně izolovaných od konstrukcí neizolovaných a propojení různých výškových úrovní dodatečných izolací) dle ČSN 73 0610 – metody chemické. Provedení s vrty uspořádanými ve dvou řadách nad sebou, tzv. šachovnicově.

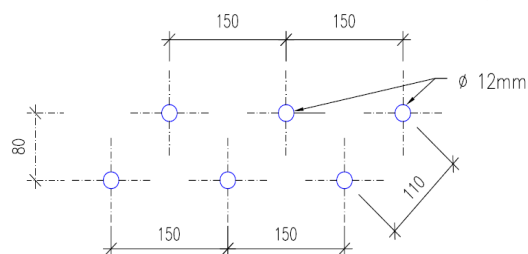
Chemické injektáže se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření horizontální izolace a odstranění příčiny vnikání vlhkosti do objektu.

Aplikují se nízkotlakou injektáží do předem vodorovně vyvrtaných otvorů v odstupech 10-12cm 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 vystřídaně (šachovnicově), a hloubka vrtů přesahuje střed zdi o 5 cm. Vzhledem k tomu, že vrty budou uspořádány ve dvou řadách nad sebou, s roztečí vrtů 15cm vodorovně s přesahem 8cm (viz schéma), což je výhodné za složitých podmínek (vysoké zatížení účinky výkvětovných solí, značná vlhkost, různorodost materiálu), musí se také vystřídaně vyvrtat.

#### Způsob provedení – horizontální izolace:

Provedení systémem nízkotlaké injektáže na siloxanové bázi s vrty uspořádanými ve dvou řadách nad sebou, tzv. šachovnicově. Současně bude vrtání probíhat převážně z obou stran (exteriéru a interiéru), vrty musí být uspořádány taktéž vystřídaně (šachovnicově) a hloubka vrtů přesahuje střed zdi o 5cm. Způsob provedení s umístěním vrtů – viz detaily.

**SCHEMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ – HORIZONTÁLNÍ INJEKTÁŽ**



#### Způsob provedení – dílčí konstrukce:

- Obvodové stěny podsklepené části: Dodatečná izolace chemickou injektáží z úrovně mělkého odkopu šikmo pod úhlem min. 45° do prostoru 1.PP (prováděné oboustranně ze strany mělkého výkopu i interiéru) - viz **detail A**.
- Obvodové stěny nepodsklepené části: Dodatečná izolace jednostranně chemickou injektáží z úrovně podkladního betonu z interiéru šikmo pod úhlem na úroveň stávajícího terénu (v případě rozšířeného soklu), případně oboustranně, kdy chemická injektáž bude současně provedena z úrovně mělkého odkopu pod kamenným obkladem. - viz **detail B**.
- Obvodové stěny 1.PP na rozhraní podsklepené a nepodsklepené části: Dodatečná izolace chemickou injektáží z úrovně mělkého odkopu prohloubení svahovaným výkopem pod podlahami (šíře 0,6m), a to šikmo pod úhlem min. 45° do prostoru 1.PP (prováděné oboustranně) - viz **detail C**.
- Dílčí část obvodové stěny 1.PP na rozhraní podsklepené a nepodsklepené části (návaznost na m.č. 102 bez zásahů do podlahy): Dodatečná izolace chemickou injektáží

vedená šikmo vzhůru z úrovně paty klenby na úroveň podlahy (případně pouze v úrovni podlahy 1.NP)

Geometrie vrtů a způsob realizace bude splňovat požadavky Směrnice WTA 4-4-04 Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti.

Projektem je předepsáno použití přípravku na silikonové / siloxanové bázi **do velmi vysokého stupně zavlhčení (95% nasycení zdiva vodou)**. Přípravky na silikonové bázi jsou inertní vůči zdivu, nepodporují tvorbu solí a plísní, jsou bez těkavých organických látek, reagují také v neutrálním prostředí. Přípravky mají výbornou penetrační schopnost, hydrofobizují pórovou strukturu, čímž omezí kapilární vztlínání a jsou difúzně otevřené pro vodní páry.

#### Výhody:

- proniká i do velmi jemných pórů a kapilár;
- jednoduše ředitelný vodou bezprostředně před aplikací;
- dlouhodobá stabilita roztoku po naředění vodou;
- chemicky i fyzikálně slučitelný s ošetřovaným prostředím;
- vynikající stabilita a dlouhodobá účinnost vytvořené horizontální hydrofobní clony;
- zdivo je po injektáži dále propustné pro vodní páru.

#### Technické parametry materiálu (koncentrát na siloxanové bázi):

- Bezrozpouštědlový koncentrát na siloxanové bázi, bez obsahu chloridů i organických rozpouštědel (VOC).
- Hustota: 1,04 - 1,05 g/cm<sup>3</sup>
- Obsah účinných látek: min. 98%

#### Princip působení:

Po naředění pitnou vodou v předepsaném poměru vytvoří pravý vodný roztok siloxanu. Ten po injektáži do zdiva díky své výborné penetrační schopnosti a velmi malým částicím pronikne i do nejmenších pórů a kapilár. Ve zdivu postupně vzniká hydrofobní křemičitý gel, který není dále rozpustný a dispergovatelný ve vodě a vytvoří tak trvalou horizontální clonu. Transport vody v kapilárním systému zdiva je přerušen, čímž dochází k vysychání zdiva nad injektáží vytvořenou hydrofobní clonou. Materiál zdiva si zachová původní fyzikálně-mechanické parametry a je propustný pro vodní páru.

#### Zpracování:

Injektážní materiál je dodáván jako koncentrát, který je před aplikací třeba naředit pitnou vodou v objemovém poměru:

Stupeň zavlhčení zdiva vodou	Poměr ředění koncentrát : voda	Spotřeba koncentráту / m <sup>2</sup> průřezu zdiva (2 řady)
95%	1:12	2,15 l
80%	1:13	2,00 l
60%	1:16	1,65 l
<50%	1:20	1,33 l

Spotřeba: cca 28 l / m<sup>2</sup> ve dvou řadách dle PD (naředěného roztoku).

**Příslušné množství koncentráту se přilévá opatrně za stálého míchání do vody, nikdy naopak! Je-li ředění prováděno pitnou vodou, vzniklý roztok je stabilní po dobu 2 měsíců, v případě ředění demineralizovanou (destilovanou) vodou je stabilita roztoku až 12 měsíců.**

#### Pracovní postup – horizontální injektáž

1. Provedení soustavy vrtů Ø12mm ve dvou řadách nad sebou (tzv. šachovnicově) v osové vzdálenosti 150mm (výškově nad sebou 80mm). Hloubka vrtu odpovídá tloušťce zdiva mínus 50mm.
2. Před osazením injektážních pakrů vyvrtané otvory pročistíme kartáčkem od hrubých nečistot. Jemný prach vyfoukáme stlačeným vzduchem.
3. Osazení pakrů se provede mechanicky tj. naražením do předvrtaného otvoru, pakr obsahuje kuličkový uzávěr. Volné pakry utěsníme a zafixujeme pevnostní maltou.

4. Vlastní tlaková injektáž tlakovacím zařízením v jednom pracovním kroku pod tlakem < 10 barů. Zdivo v injektážní zóně musí být zcela nasyceno roztokem, aby byla následně vzniklá hydrofobní clona plně funkční. Injektážní hmoty se aplikují v jednom pracovním kroku v plném objemu.
5. Případný výskyt kaveren se zjistí již při vrtání otvorů popř. při vlastní injektáži. Pokud bude toto zjištěno, provede se předinjektáž cementovým mlékem.
6. Druhý den po injektáži se provede demontáž pakrů (pakry demontovatelné), případně se pakry axiálně narazí hlouběji do vrtů (pakry plastové) včetně zapravení ústí vrtů cementovou maltou s vodotěsnicí krystaliz. přísadou (vlastní vrtý nejsou již vyplňovány).

#### **Poznámka:**

- V prostorech sociálních zařízení, m.č. 113, 114 a 120, provést co nejdříve odstranění omítek a dodatečnou izolaci zdiva chemickou injektáží z důvodu co nejdelší technologické pauzy pro přirozené vysoušení zdiva před realizaci difúzně nepropustných obkladů.
- Je nezbytné dbát zvýšené opatrnosti při realizaci stavebních prací a prací spojených s dodatečnou hydroizolací zdiva (vrtý chemické injektáže), s ohledem na umístění rozvodných skříní el. vedení, kabelů a plynu vedoucích k těmto skříním.

#### **2.1.2. Metody vzduchoizolační - pasivní**

Podlahy v prostorech 1.PP budou provedeny jako pasivní vzduchové. Na rostlý terén je položena geotextilie a dále vyrovnán podklad štěrkovým zásypem frakce 8/16mm v tloušťce 150mm (hutnění vibrační deskou na 200kPa). Jako nášlapnou vrstvu provést volně loženou dlažbu (betonové dlaždice) do štěrkopískového lože frakce 4/8mm. Spáry budou vysypány drobnou štěrkovou drtí frakce 4/8mm. Skladba viz stavební část.

Podél obvodových konstrukcí ve styku s přilehlým terénem, která vykazuje velmi vysoké vlhkosti, pak bude proveden pasivní vzduchový kanálek (tzv. římská drenáž) šíře 0,3m a hloubky 0,3m pod úroveň štěrkového podkladu pro zvýšení výparné plochy podél svislých konstrukcí (štěrkový zásyp frakce 8/16 s geotextilií 100g/m<sup>2</sup>). Tímto dojde ke snížení tlaku vztlínající vlhkosti na svislé konstrukce.

#### **2.2. Nepřímé metody sanace vlhkého zdiva**

##### **2.2.1. Úpravy povrchu a sklonu terénu, odvod srážkové vody od paty zdiva**

Kolem objektu bude po ukončení výkopových prací a prací spojených se sanacemi vlhkého zdiva / hydroizolacemi, provedeny nově povrchové úpravy (zpevněné plochy - viz stavební část). Od obvodových konstrukcí vyspádovat zpevněné plochy ve spádu od objektu min. 3% (zpevněné plochy). Je nezbytné se zaměřit na odvod povrchových vod tak, aby se nekoncentrovaly u paty zdiva. **Detailní návrh je řešen ve stavební části.**

##### **2.2.2. Větrání místností a prostor budov**

V prostorech 1.NP bude větrání řešeno přirozeně okenními otvory nad úroveň terénu. V 1.PP pak bude větrání nucené. Pro eliminaci kondenzace na povrchu zdiva doporučujeme dlouhodobé dodržení vnitřní relativní vlhkost v 1.NP cca 50-55% při vnitřní teplotě  $t_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Obecně by nemělo dojít k překročení rosného bodu na povrchu zdiva nebo souvisejících konstrukcí. Je nutné dbát na důkladné provětrávání!

Suterénní prostory budou větrány nuceně, a to buď s časovým spínačem, případně s čidlem na relativní vlhkost vzduchu – viz stavební část a specializace VZT a MaR.

**V rámci předání stavby bude vyhotoven dokument s pokyny pro uživatele sanovaných prostor, které je nutné dodržovat.**

Nesmí v žádném případě po dokončené sanaci vlhkého zdiva (ale i v průběhu užívání objektu) dojít k situaci, že budou vznikat rosné body na konstrukcích (důsledky jsou kondenzace na povrchu konstrukcí, ztráta funkčnosti omítkových systémů, výskyt plísní atd.)

## **2.3. Metody doplňkové (přímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti)**

### **2.3.1. Podlahová konstrukce s hydroizolací v 1.NP**

V prostorech 1.NP bude v místnostech s nově tvořenou podlahou (vyjma m.č. 102 – dopravní kancelář), provedena na podkladní betonovou mazaninu plošná hydroizolace systémem asfaltových modifikovaných pásů typu „S“ tl. 4mm. Podkladní betonová mazanina bude před provedením hydroizolace opatřena bezrozpouštědlovou penetrací.

Tato hlavní hydroizolační vrstva bude napojena tzv. „detailem napojení na dodatečnou izolaci svislých konstrukcí (chemická injektáž)“ přes tzv. izolační fabion na podrovnané zdivo technologií silného izolačního vrstvení bitumenovou stěrku přes dodatečnou izolaci svislých konstrukcí – viz detaily. Na takto vzniklou podlahu budou položeny běžné povrchové vrstvy (tepelná izolace, krycí vrstva, nášlapná vrstva).

### **2.3.2. Provedení mělkých odkopů kolem objektu s realizací dodatečné vertikální hydroizolace**

Všeobecný princip spočívá ve vložení hydroizolace v kombinaci s ochrannou vrstvou (zde s nopovou fólií) do výkopu podél základového a nadzákladového zdiva 1.PP / 1.NP, která zajišťuje oddělení části zdiva od kontaktu se zemínou a brání tak vnikání vlhkosti do zdiva od přilehlého pórovitého prostředí.

Z vnějších stran kolem podsklepené i nepodsklepené části objektu bude proveden odkop do hloubky cca 0,6 - 0,8m (viz stavební část) s realizací dodatečné vertikální (rubové) izolace systémem bezešvé 2-komponentní hybridní izolační stěrky v tl. 3mm.

Po provedení výkopových prací bude zdivo očištěno, vyspraveno a provedeno jeho vyrovnaní cementovou maltou s vodotěsnicí krystalizační přísadou pod hydroizolační vrstvou.

Hydroizolační vrstva bude provedena s přesahem přes dodatečnou izolaci zdiva (chemická injektáž) na dno výkopu a do úrovně terénu / stávajícího kamenného obkladu, který nebude demontován. Podklad před prováděním hydroizolační stěrky bude napenetrován.

Popis hydroizolace: Jedná se o flexibilní dvousložkovou, rychleschnoucí, reaktivní hydroizolaci, která spojuje pozitivně kombinuje vlastnosti flexibilních minerálních sterek a silnovrstvých izolací na bázi živice, trhlíny překrývajících hydroizolačních materiálů.

Zásyp bude proveden stávajícím výkopkem (pouze zemínou) a bude hutněn po vrstvách na požadovanou únosnost. Skladba upraveného terénu kolem objektu, viz stavební část (ASŘ).

#### **Poznámka:**

- Ze strany exteriéru, kde bude žulový obklad demontován či vyměněn, bude hydroizolační hybridní stěrka vytažena z mělkého odkopu do výšky 0,3m nad úroveň terénu, rozsah výměny žulového obkladu není znám.

### **SE 1: Skladba obvodové stěny v mělkém výkopu s hydroizolací a nopovou fólií (pod terénem)**

- Stávající zděná konstrukce, dočištěné zdivo ocelovými kartáči, proškrábnuté spáry
- Podrovnávka z cementové malty s vodotěsnicí krystalizační přísadou do 30mm
- Penetrační nátěr
- Hydroizolace - bezešvá 2-komponentní hybridní izolační stěrka 3mm
- Separální PE fólie
- Nopová fólie nopy směrem od stěny včetně ukončovací plastové lišty

#### **Podklady před aplikací**

- Na podkladu nesmí být nálitky, nebo ostré nerovnosti a zemina.
- Nezaplněné, nebo špatně zaplněné otvory, jako jsou prohlubně ve spárách zdiva, otvory v maltě, nebo výlomky větší než 5mm, je nutno vhodnou maltou vyspravit. Na plně a dobře vyspárované zdivo není třeba nanášet omítku. Poruchy v podkladu menší než 5mm, případně póry v podkladu se mohou předem vyplnit zastěrkováním stěrku. Speciálně na betonových plochách může docházet ke tvorbě puchýřů. Proto je třeba nanesenou stěrku na těchto plochách proškrábnout.

- Je třeba dbát na to, aby podklad byl pevný, čistý, bez prachu a volných částic. Podklad musí být savý. Může být vlhký, ale ne mokrý. Podklad musí být v každém případě bez námrazy a ledu, a pokud je třeba, musí být předem důkladně prohřát.
- Je nutné provést penetraci. Na hrubě pórovitých, silně nasákavých plochách (např. pórobeton) se penetrační nátěr provést musí. Po zaschnutí penetračního nátěru je podklad připraven k nanesení hydroizolace.

### **2.3.3. Mělké odkopy pod úrovní podlah 1NP a provedení svislé izolace na vnějším líci zdiva**

S ohledem na skutečnost, že budou provedeny nové podlahy v nepodsklepených částech objektu (vyjma m.č.102) bude současně provedeno prohloubení svahovaným výkopem podél suterénního zdiva. Šířka výkopu 0,6m, hloubka 0,6m pod čistou podlahu.

Pro provedení dodatečné izolace svislých konstrukcí (chemická injektáž) bude svislá konstrukce na vnějším líci zdiva izolována systémem bezešvé bitumenové stěrky v tl. 4mm do výšky min. 10cm nad podkladní beton 1.NP, a to na vyrovnané zdivo maltou cementovou s vodotěsnicí krystalizační přísadou. Ochrana bude provedena extrudovaným polystyrenem, případně perimetrickou deskou tl. 40mm. Následně bude proveden zásyp a betonáž podkladního betonu - viz **detail B**.

Tato svislá hydroizolační vrstva bude napojena **tzv. „detailem napojení na dodatečnou hydroizolaci stěn (chemická injektáž) a vodorovnou hydroizolaci podlah“** bezešvou bitumenovou stěrkou v tl. 4mm.

#### **SI 1: Skladba obvodové stěny 1.PP ve výkopu pod úrovní podlahy s hydroizolací a XPS**

- Stávající základová / nadzákladová kce, dočištěné zdivo oc. kartáči, proškrábnuté spáry
- Podrovnávka z cementové malty s vodotěsnicí krystalizační přísadou do 40mm
- Penetrační nátěr – bezrozpuštědlová asfaltová emulze modifikovaná latexem
- Hydroizolace - bezešvá bitumenová stěrka v tl. 4mm včetně výztužné síťoviny 4mm
- XPS, lepený bitumenovou stěrkou (2 l/m<sup>2</sup>) 40mm

### **2.3.4. Oddělení nových konstrukcí (zděných příček, dozdívek) od konstrukcí stávajících**

Nové zděné příčky a dozdívky budou od stávajících obvodových a středních stěn odizolovány silikátovou hydroizolační stěrkou se spotřebou 3kg/m<sup>2</sup> na vyrovnané zdivo. Způsob kotvení přes nerezovou výztuž ve spárách po 50cm. Výškově 1,5m v 1.NP. Viz stavebně – konstrukční část.

## **2.4. Metody doplňkové (nepřímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění důsledků vlhkosti)**

### **2.4.1. Odstranění stávajících omítek**

Stávající poškozené a degradované omítky prostor 1.PP budou plnoplošně odstraněny, v 1.NP pak do stanovených výšek novým omítkám sanačním případně dle stavu. Je nezbytné ihned odvézt rumisko na skládku, aby nedošlo k sekundární kontaminaci.

### **2.4.2. Sanace povrchů tryskáním**

Stávající konstrukce v prostorech 1.PP budou ponechány ve stavu rezném, povrch bude po odstranění omítek dočištěn technologií suchého či vlhkého pískování povrchu.

#### **Suché tlakové pískování:**

Při tryskání či pískování je použit silný proud jemných částic, tzv. abrazivní částice. Mezi abrazivní materiál řadíme křemičitý písek, ocelové broky, ocelovou drť či strusku.

Pracuje na principu uzavřené tlakové nádoby s abrazivem a pod tlakem přes je abrazivo vháněno do hadice, která je zakončena tryskou, kde je tok abraziva ještě urychlen. Vše zajišťuje pneumatickomechanický systém s ovládáním z místa pískování. Rychlost abraziva u ústí trysky se pohybuje cca 42 m.s<sup>-1</sup>.

## **Vlhké pískování:**

Ve srovnání se suchým pískováním je výrazně nižší prašnost (až o 95%), snižuje se spotřeba písku a i při sanaci betonu pracují s minimální spotřebou vody. Účinnosti tryskání pískem je možné zvýšit volbou vhodného abraziva.

Směs písku s vodou je unášena proti otryskávané ploše proudem stlačeného vzduchu. Abrazivní účinek je dosažen kinetickou energií proudící směsi. Rychlost zrna písku při výkonu kompresoru 10 m<sup>3</sup>/min a tlaku 7 bar je cca 300 m/s. Přístroje jsou řízeny 12 V stejnosměrným proudem a ovládány pneumaticky. Přístroje jsou vybaveny pístovým čerpadlem se sací výškou 6m. U všech přístrojů je konstantně nastaveno složení tryskací směsi v poměru 80:20 (písek:voda). Potřebné množství směsi je regulováno dávkovacím ventilem. Označení (0,6-8) udává množství směsi v litrech za minutu. V případě, že je třeba snížit abrazivnost tryskací směsi, je možno otevřít dávkovací ventil přídavné vody. Pak je k libovolně zvolenému množství směsi automaticky přisáváno dalších 0,6-8 l/min. vody, a tím je možno docílit změny poměru písek:voda ve směsi až na 10:90.

### **2.4.3. Povrchové úpravy**

#### **2.4.3.1 Sanační omítkový hydrofilní systém:**

Po odstranění omítek budou zděné konstrukce v 1.NP opatřeny na stávajících konstrukcích do stanovených výšeksanačním hydrofilním omítkovým systémem s tepelně izolačními vlastnostmi ( $\lambda=0,09$  W/mK) a pórovitostí větší než 40%, složený ze speciální silikátová plniva na bázi expandovaného vulkanického skla, hydraulická pojiva, minerální přísady, organické polymery, v tl. 2,5cm. Vyrovnání zdiva bude provedeno sanačním systémem v tl. do 15mm. Sjednocení povrchu s běžnými VPC omítkami vápenným štukem. V místnostech se sociálním zázemím bude nad keramickým obkladem proveden sanační systém po stropní konstrukci.

#### Poznámka:

- Vyrovnání zdiva bude provedeno sanačním systémem v tl. do 15mm.
- Stávající zavlhlé a poškozené omítky v objektu budou odstraněny, zdivo a spáry se očistí, vzniklá suť bude odvezena na skládku.
- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro.
- **Pro fixaci elektrorozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity kotvící cementy, stavební lepidla aj.**
- Výšková úroveň: obvodové nosné stěny (hladká omítka) do výšky 1,5m, střední stěny do výšky 1,0m.
- Na obvodových a středních nosných konstrukcích, kde bude proveden dřevěný obklad do výšky 0,85m bude sanační systém proveden od výšky 0,85m až 1,5m.

### **Navržené skladby**

#### **SI 2: Skladba dvouvrstvého sanačního systému s tepelně-izolačními vlastnostmi**

- |   |         |
|---|---------|
| – Sanační jádrová omítka - vyrovnávka                 | do 15mm |
| – Sanační tepelně izolační jádrová omítka             | 25mm    |
| – Vápenný štuk  | 3mm     |
| – Silikátová barva (součinitel difúze $S_d < 0,05m$ ) |         |

#### Technické parametry sanační hydrofilní jádrové omítky:

- Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda \leq 0,09$  W/mK
- Objemová hmotnost omítky  $\leq 400$  kg/m<sup>3</sup>
- Pórovitost zatvrdlé malty  $> 40\%$  obj.
- Součinitel propustnosti vodní páry  $\mu \leq 9$
- Třída požární odolnosti A 1

**Poznámka:** „Sanační omítkové systémy se připravují se zřetelem na technickou vhodnost jejich použití na stavbách. Ze sanačních malt provedené omítkové systémy jsou technicky



vhodné pro vlhké zdivo, neboť jejich strukturou viditelně nevzlíná voda a na jejich povrchu nedochází po určitou dobu k tvorbě výkvětů solí“. (ČSN 73 06 10).

**Nelze všeobecně v rámci řešení sanace vlhkého zdiva nelze považovat sanační omítkové systémy za trvalé řešení povrchových úprav na neomezeně dlouhou dobu neboť v závislosti na vlhkosti a především stavu zasolení zdiva stavebně škodlivými solemi, jsou schopny tyto omítky odolávat daným vlivům bez vizuálních projevů. Pokud dojde na některých místech k lokální degradaci omítek vlivem např. zvýšené koncentraci stavebně škodlivých solí atd. (do 5% všech ploch), nelze toto považovat za vadu projektové dokumentace či reklamaci vůči dodavateli.**

#### **2.4.3.2 Fixace zdiva pod dřevěným obkladem**

V m.č. 110 a 116 budou svislé konstrukce opatřeny do výšky 0,85m dřevěným obkladem. Stávající svislá zděná konstrukce bude dočištěna ocelovými kartáči, proškrábnuté spáry. Následně bude zdivo opatřeno plnoplošným sanačním prostřikem v tl. 5mm (fixace podkladu vůči sprásování). Dřevěná konstrukce včetně roštu bude provedena tak, aby bylo umožněno „svislé větrání“.

#### **2.4.4. Ostatní**

##### **Uspořádání vnitřních prostor:**

Je nezbytné zajistit přirozenou difúzi vodních par ze sanovaných konstrukcí v 1.NP do prostoru a cirkulaci vzduchu tak, že zařizovací předměty a nábytek v jednotlivých prostorech neumisťovat k sanovaným stěnám, v případě nutnosti se vzduchovou mezerou min. 20cm, s mezerou pak i v úrovni u podlahy a stropu. V 1.PP nebudou umisťovány žádné zařizovací předměty.

##### **Elektro, ZTI:**

V rámci případného překotvení stávajících ZTI instalací, elektro rozvodů atd. k uchycení na svislých konstrukcích v žádném případě nepoužívat sádku vzhledem k její vysoké hygroskopitě, ale rychlovazný cement případně lepidlo na cementové bázi.

##### **ZTI:**

V průběhu užívání objektu zajistit **monitorování dešťových svodů a čistoty lapačů nečistot**, dále případně, pokud se vyskytují, kanalizačních bodových vpustí a liniových odvodňovacích žlabů včetně jejich napojení do kanalizace. **Je nezbytné důsledně kontrolovat stav a čistotu lapačů střešních splavenin min. 2x měsíčně, v podzimním období spadu listí i častěji.**

### **3. Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor**

Aby se tomuto systému 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 jádrových omítek (difúzní odpor  $S_D \geq 0,05m$ ).
- 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 sádka na opravované zdivo. Informovat elektrikáře nebo instalatéry, aby použili cementových rychlovazných materiálů. Pokud se omítkové systémy později poškodí nebo odstraní, je nutno počítat s vykvétáním solí.
- 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.
- Při provádění povrchových úprav, nesmí teplota vzduchu a podkladu (stěn a kleneb) klesnout pod 6°C.
- Dále je při využití místností nutno dbát na dobré provětrání.

#### **4. Řízení jakosti a účinnosti provedených sanačních prací**

- Doporučení - kontrolu jakosti a účinnosti provedených sanačních prací je možné řešit 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 100mm pod jeho povrchem, v případě omítek se vzorky vysekávají z celé tloušťky omítky, 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 nad sebou od podlahy suterénních místností až do stropů.
- 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
- Pro posouzení vlastností omítek se kromě vlhkostní analýzy provedou i laboratorní rozborů 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 a v závislosti na využívání sanovaných místností a prostor i na způsobu a intenzitě jejich vytápění a větrání 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, sanované místnosti musí být dostatečně větrány přirozeným nebo nuceným způsobem.

#### **5. Závěr**

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

V Brně, červenec 2020

Zpracoval: Ing. Pavel Zejda, Ph.D.  
776 812 238, zejda@zejda-sanace.cz