

**STAVEBNÍ ÚPRAVY ZŠ A MŠ KOTLÁŘSKÁ 4, BRNO  
OBJEKT SUŠILOVA 1 – SANACE VLHKÉHO ZDIVA  
SUTERÉNU BUDOVY**

**D.1.5a.02 Technická zpráva**

**SANACE VLHKÉHO ZDIVA**

**Květen 2017**

## 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)
  - 2.5. Ostatní
3. Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor
4. Řízení jakosti a účinnosti provedených sanačních prací
5. Závěr

## 1. Podklady

- Stavebně technické posouzení z hlediska vlhkosti včetně návrhu koncepce řešení sanace vlhkého zdiva, akce: Stavební úpravy ZŠ a MŠ Kotlářská 4, Brno, Objekt Sušilova 1 – sanace vlhkého zdiva suterénu budovy, zpracovatel: SAREP a.s., Jezerůvky 525/7, Brno
- 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

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

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

#### 2.1.1. Metody chemické

#### **Dodatečná horizontální, šikmá a svislá „oddělující“ izolace svislých konstrukcí – technologie dodatečné izolace zdiva systémem tlakové injektáže vodným roztokem siloxanu 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 (šikmá) izolace stávajících svislých konstrukcí v kombinaci se svislou „oddělující“ dodatečnou hydroizolací (oddělení neizolovaných konstrukcí od konstrukcí izolovaných – opěrné stěny, navazující konstrukce apod).

Tlaková injektáž na siloxanové bázi, bez obsahu chloridů i organických rozpouštědel (VOC). Obsah účinné látky koncentráту – silan siloxanu – je 100%. Provedení s vrty uspořádanými ve dvou řadách nad sebou, tzv. šachovnicově.

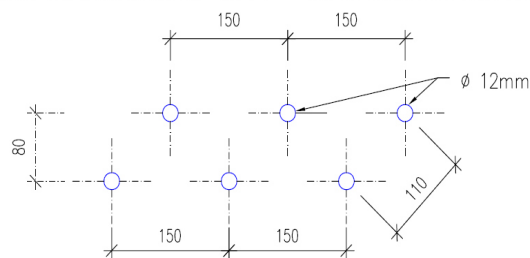
Chemické injektáže se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření horizontální izolace a odstranění příčiny vnikání vlhkosti do objektu.

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 výkvětovitých solí, značná vlhkost, různorodost materiálu), musí se také vystřídaně vyvrtat.

### Způsob provedení – horizontální izolace:

Provedení systémem tlakové injektáže na siloxanové bázi s vrty uspořádanými ve dvou řadách nad sebou, tzv. šachovnicově. Vrtání probíhat jak jednostranně, tak 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.

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ – HORIZONTÁLNÍ INJEKTÁŽ



### 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 – např. Realsil 500):

- Bezrozpouštědlový koncentrát na siloxanové bázi, bez obsahu chloridů i organických rozpouštědel (VOC). Obsah účinné látky koncentrátu – silan siloxanu – je 100%.
- Hustota: 1,04 - 1,05 g/cm<sup>3</sup>
- Obsah účinných látek: min. 98% (100%)

### 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 zvlhčení zdiva vodou	Poměr ředění koncentrát : voda	Spotřeba koncentrátu / 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 koncentrátu se přilévá 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

- Provedení soustavy vrtů  $\varnothing$  12mm ve dvou řadách nad sebou (tzv. šachovnicově) v osové vzdálenosti 150mm (výškově nad sebou 80mm). Hloubka vrtu odpovídá tloušťce zdiva mínus 50mm.
- Před osazením injektážních pakrů vyvrtané otvory pročistíme kartáčkem od hrubých nečistot. Jemný prach vyfoukáme stlačeným vzduchem.
- Osazení pakrů se provede mechanicky tj. naražením do předvrtaného otvoru, paker obsahuje kuličkový uzávěr. Volné pakry utěsníme a zafixujeme pevnostní nesmršlivou maltou..
- 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.
- Případný výskyt kaveren se zjistí již při vrtání otvorů popř. při vlastní injektáži. Pokud bude toto zjištěno, provede se předinjektáž cementovým mlékem.
- Druhý den po injektáži se provede demontáž pakrů (pakry demontovatelné), případně se pakry axiálně narazí hlouběji do vrtů a jejich ústí (pakry plastové) včetně zapravení vrtů cementovou maltou s vodotěsnicí krystalizační přísadou (vlastní vrty nejsou již vyplňovány).

### **2.1.2. Metody pasivní vzduchové**

#### **Podlahová konstrukce v 1PP – pasivní vzduchová podlaha (chodba)**

V rámci řešení stávající podlahové konstrukce v chodbě 1PP směrem ke kotelně a skladu budou tyto odstraněny a provedeny podlahy pasivní vzduchové s podkladní vrstvou šterkodrtě. Bude provedeno srovnání rostlého terénu a proveden podklad šterkovým zásypem frakce 8/16 v tl. 50 mm a 16/32 v tl. 100 mm (hutnění vibrační deskou na 200kPa). Skladba viz stavební část. Do jemné frakce šterkopísku frakce 4/8 pak bude osazena betonová dlažba tl. 50 mm (betonová dlažba přírodní 0,3/0,3 m). 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**

Povrchové úpravy okolního terénu směrem do dvora budou provedeny po výkopových pracích dle stávajícího stavu, lokálně doplněné okapovým chodníkem, a to se spádem min. 3%, lépe 5% od objektu. Taktéž do ulice bude podél objektu proveden okapový chodník. Detailní návrh je řešen ve stavební části. Úpravu okolního terénu a zpevněných ploch provést ve spádu min. 3%, lépe 5% (zpevněné plochy), směrem od objektu. Je nezbytné se zaměřit na odvod povrchových vod tak, aby se nekoncentrovaly u paty zdiva.

#### **2.2.2. Přirozené větrání místností a prostor budov**

Zajistit funkční přirozené odvětrání jednotlivých prostor 1PP, kdy je nezbytné zajistit cirkulaci vzduchu a požadovanou relativní vlhkost (cca 55-60 % při 20°C).

**Nucené řízené větrání systémem VZT a MaR není předmětem předkládané PD, výměna vzduchu bude řízena uživatelsky.**

**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 1PP (m.č. 04 - dílna)**

V prostoru dílny bude v místnosti s nově tvořenou podlahou, provedena na podkladní betonovou mazaninu plošná hydroizolace systémem bezešvé, polystyrenem plněné a plastem vylepšené živичné bitumenové stěrky tl. 4mm stěrkováním (parametry materiálu viz níže – svislá hydroizolace). Podkladní betonová mazanina bude před provedením hydroizolace opatřena bezrozpouštědlovou penetrací.

Tato hlavní hydroizolační vrstva bude napojena tzv. „**detailem napojení na dodatečnou izolaci svislých konstrukcí chemickou injektáží**“ přes tzv. izolační fabion na podrovnané zdivo technologií silného izolačního vrstvení bitumenovou stěrkou se standardním přesahem 100mm přes injektážní vrty.

**Skladba – viz stavební část**

### **2.3.2. Provedení odkopů stěn 1PP s realizací dodatečné vertikální hydroizolace**

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

Z vnějších stran (vyjma části fasády již izolace provedené podél chodby šaten) bude proveden odkop 0,3m pod úroveň podlahy, s realizací dodatečné vertikální (rubové) izolace systémem bezešvých bitumenových stěrek. Po provedení výkopových prací bude zdivo očištěno, vyspraveno a provedeno jeho vyrovnaní cementovou maltou s vodotěsnicí krystalizační přísadou pod hydroizolační vrstvu - systém bezešvé, polystyrenem plněné a plastem vylepšené živичné bitumenové stěrky v tl. 4mm s vložení výztužné síťoviny. Hydroizolační vrstva bude provedena s přesahem přes dodatečnou izolaci zdiva (chemickou injektáž) do výkopu a do úrovně terénu. Před realizací bitumenové hydroizolace bude proveden v úrovni terénu pás šíře 0,6m difúzně propustné sulfátové stěrky se spotřebou 2kg/m<sup>2</sup> (skladba SE3 - viz detaily). Podklad před prováděním bitumenové stěrky bude napenetrován bezrozpouštědlovou penetrací (asfaltová emulze modifikovaná latexem).

Na hydroizolaci bude položena a přichycena nopovaná fólie do tvaru písmene rozevřeného „L“ nopy směrem od hydroizolace s ukončující plastovou lištou v úrovni okolní povrchové úpravy. Zásyp bude proveden stávajícím výkopkem (pouze zeminou) a bude hutněn po vrstvách na požadovanou únosnost. Skladba terénu dle stávajícího (zpevněné plochy), případně dle ASŘ (dvůr – betonová dlažba, tartan).

#### **SE3: Skladba obvodové stěny 1PP ve výkopu s hydroizolací a navazující sulfátostálou stěrkou nad úrovní terénu**

- Stávající zděná konstrukce, očištěné zdivo
- Podrovnávka z cementové malty s vodotěsnicí krystalizační přísadou
- Pás šíře 0,6m difúzně propustné sulfátostálé stěrky se spotřebou 2 kg/m<sup>2</sup>
- Asfaltová penetrace podkladu
- Hydroizolace bezešvou bitumenovou stěrkou v tl. 4mm včetně výztužné síťoviny
- Separální PE fólie – kluzná vrstva
- Nopovaná fólie nopy směrem od hydroizolace včetně ukončovací plastové lišty

#### **SE4: Skladba obvodové stěny 1PP ve výkopu s hydroizolací**

- Stávající zděná konstrukce, očištěné zdivo
- Podrovnávka z cementové malty s vodotěsnicí krystalizační přísadou
- Asfaltová penetrace podkladu
- Hydroizolace bezešvou bitumenovou stěrkou v tl. 4mm včetně výztužné síťoviny

- Separační PE fólie – kluzná vrstva
- Nopovaná fólie nopy směrem od hydroizolace včetně ukončovací plastové lišty

#### Popis technologie – hydroizolační bitumenová stěrka:

Vertikální hydroizolace bude řešena hydroizolačním systémem bezešvé, polystyrenem plněné a plastem vylepšené živičné bitumenové stěrky v tl. 4mm stěrkováním s vložením výztužné síťoviny. Stěrková izolace je rychleschnoucí jednosložková hydroizolační asfaltová stěrka vytvářející po vyschnutí tlustou vrstvu, jež schne do bezešvých flexibilních spojů, spolehlivě překrývá trhliny a je vodotěsná.

Tloušťka vrstvení je dána požadavky na odolnost izolace proti vlhkosti, beztlakové a tlakové vodě a řídí se DIN 18195. V souladu s touto normou se tloušťka izolační vrstvy pohybuje od 3,5 do 6 mm ve vyschlém stavu. Silná izolační vrstvení tuhnou v závislosti na podmínkách po 1 - 3 dnech, po 5 - 6 hod. po nanesení jsou vrstvení odolná proti dešti. Při kladení je nutno zabezpečit ochranu těchto vrstev před mechanickým poškozením.

#### Technické parametry materiálu:

- Jednosložková hydroizolační stěrka vysoce elastická vlivem modifikátoru a pěnového polystyrénu
- Úbytek po vyschnutí vrstvy - pouze 10%.
- Neobsahující rozpouštědla

#### 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 asfaltovou stěrkou. 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 mokrá. Podklad musí být v každém případě bez námrazy a ledu, a pokud je třeba, musí být předem důkladně prohrát.
- Je vhodné provést penetraci. Na hrubě pórovitých, silně nasákavých plochách (např. pórobeton) se penetrační nátěr provést musí. Po zaschnutí penetračního nátěru je podklad připraven k nanesení asfaltové stěrky

Čerstvě nataženou stěrku je nutno chránit před deštěm a silným slunečním zářením.

#### **2.3.3. Provedení mělkých odkopů s nově provedenou svislou hydroizolací - chodba šaten**

Dle vyjádření zástupce investora (školník), byl podél chodby šaten od průjezdu po schodišťové křídlo s dílnou, před cca 20 lety proveden strojní výkop pod úroveň podlah 1PP, svislá hydroizolace asfaltovým pásem na napenetrovaný podklad s ochrannou vrstvou z CPP tl.150mm vytaženou cca 30cm nad terén (skladba SE5).

S ohledem na hluboké výkopy podél ostatních konstrukcí dvorní části a úpravy fasády, bude zde proveden mělký odkop do hloubky cca 400 mm, ubourána izolační přízdívka a proveden hydroizolační systém s ochranou nopovou fólií a návazností na sulfátostálou stěrku a povrchovou úpravu fasády (detail A).

Po provedení výkopu bude ubourána část izolační přízdívky z CPP na dno výkopu, svislá hydroizolace bude seříznuta cca 10cm nad ukončením přízdívky a dnem výkopu. Následovat

bude odstranění nopové fólie s omítací mřížkou a omítkou nad terénem. Po očištění zdiva bude provedeno vyrovnaní zdiva sanačním systémem a aplikace pásu difúzně propustné sulfátostálé stěrky se spotřebou  $2\text{kg/m}^2$ . Poté bude provedena penetrace a bezešvá bitumenová stěrka v tl. 4 mm s vložením výztužné sklovláknité síťoviny do úrovně terénu, včetně podstěrkování pod stávající hydroizolaci a přestěrkování přes trojúhelníkový betonový klín. Hydroizolace bude chráněna nopovou fólií do tvaru písmene „L“ ve spádu od objektu. Skladba SE 3 a SE4 – viz detail A.

#### **2.3.4. Provedení mělkých odkopů podél nepodsklepené části objektu**

V rámci eliminace povrchových dešťových vod stékajících po terénu budou provedeny mělké odkopy terénu s oddělením přilehlého pórovitého prostředí od základových a nadzákladových konstrukcí.

Ze strany ulice podél nepodsklepené části objektu tedy budou provedeny mělké odkopy do hloubky 400mm včetně oddělení základových konstrukcí od přilehlého pórovitého prostředí, a to ochrannou nopovou fólií s ukončující lištou v kombinaci s difúzně propustnou sulfátostálou stěrkou. V případě že bude základ nerovný, provést jeho dozvěnění. Na základovém zdivu bude proveden pás šířky 60cm difúzně propustné sulfátostálé stěrky se spotřebou  $2\text{ kg/m}^2$  na vyrovnaný podklad sanační vyrovnávací omítkou (zatažení 200mm nad terén a 400mm pod terén). Nopová fólie bude provedena po provedení výkopu a očištění zdiva, a to do tvaru písmene rozevřeného „L“. Ochrannou nopovou fólií zakončit v úrovni upraveného terénu (okapového chodníku) ukončovacím profilem tak, aby byla zakryta povrchovou úpravou. Okapový chodník provést ve spádu 5% od objektu.

#### **SE6: Skladba obvodové stěny v mělkém výkopu nepodsklepené části**

- Stávající základová / nadzákladová konstrukce, očištěné zdivo
- Sanační jádrová omítka se síranovzdorným cementem - vyrovnávka do 40mm
- Pás šíře 0,6m difúzně propustné sulfátostálé stěrky se spotřebou  $2\text{ kg/m}^2$
- Nopová fólie nopy směrem od stěny včetně ukončovací plastové lišty

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

#### **2.4.1. Odstranění stávajících omítek, nevhodných úprav z hlediska vlhkosti**

Stávající poškozené a degradované omítky prostor 1PP budou odstraněny. Taktéž provedené obklady stěn schodiště OSB deskami. Zdivo bude dočištěno ocelovými kartáči včetně proškrábnutí spár. Je nezbytné ihned odvézt rumisko na skládku, aby nedošlo k sekundární kontaminaci.

#### **2.4.2. Povrchové úpravy**

##### **2.4.2.1 Sanační omítkový hydrofilní systém - vnitřní:**

Po odstranění omítek budou zděné konstrukce opatřeny sanačním hydrofilním kapilárně aktivním omítkovým systémem s tepelně izolačními vlastnostmi ( $\lambda=0,07\text{ W/mK}$ ) a pórovitostí větší než 60%, složený ze speciální silikátová plniva na bázi expandovaného vulkanického skla, hydraulická pojiva, minerální přísady, organické polymery, v tl. 25mm, v systémových řešeních s difúzně propustnou sulfátostálou stěrkou do výšky 0,5m nad úroveň podlah (případně dle výšek stanovených projektem), případně antisanitračním přednástríkem včetně související úpravy podkladů s vrchní vrstvou vápenným štukem. Sanační systémy budou provedeny v 1PP dle výšek stanovených projektem.

Poznámka:

- Vyrovnání zdiva bude provedeno sanačním systémem se síranovzdorným cementem v tl. do 15mm
- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro.
- Zcela degradované zdivo a chybějící části bude vyměněno resp. doplněno

Navržené skladby

**SI1:** Skladba dvouvrstvého sanačního systému s tepelně-izolačními vlastnostmi a difúzně propustnou sulfátostálou stěrkou na svislé konstrukce z interiéru

- Sanační jádrová omítka se síranovzdorným cementem - vyrovnávka do 15mm
- Difúzně propustná sulfátostálá stěrka - 2x nátěr (celkem 2 kg/m<sup>2</sup>)
- Sanační hydrofilní tepelně izolační jádrová omítka 25mm
- Vápenný štuk 3mm
- Silikátová barva (součinitel difúze  $S_d \leq 0,05m$ )

**SI2:** Skladba dvouvrstvého sanačního systému s tepelně-izolačními vlastnostmi a antisanitračním přednástříkem nad skladbu s difúzně propustnou sulfátostálou stěrkou

- Antisanitrační přednástřík
- Sanační jádrová omítka se síranovzdorným cementem - vyrovnávka do 15mm
- Sanační hydrofilní tepelně izolační jádrová omítka 25mm
- Vápenný štuk 3mm
- Silikátová barva (součinitel difúze  $S_d \leq 0,05m$ )

Poznámka:

**V komunikačních prostorech 1PP bude provedena finální otěruvzdorná malby do výšky 1,5m (viz stavební část)**

Technické parametry sanačních omítek:

- Aplikovat sanační systém ze suché směsi (speciální silikátová plniva na bázi expandovaného vulkanického skla, hydraulická pojiva, minerální přísady, organické polymery)
- Aplikovat sanační omítku, která má tepelně izolační vlastnosti. Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda \leq 0,07 \text{ W/mK}$
- Možnost sjednocení sanačních omítek s běžnými vápenným štukem.
- Objemová hmotnost omítky  $\leq 530 \text{ kg/m}^3$
- Třída požární odolnosti A 1
- Obsah vzduchových pórů v čerstvé maltě  $\geq 50 \text{ \% obj.}$
- Pórovitost zatvrdlé malty 60-74% obj.
- Součinitel propustnosti vodní páry  $\mu \leq 5$

**Parametr provzdušnění (obsahu pórů ve vyzrálé směsi) je zásadní pro tvorbu ceny a nastavení kvalitativního standardu!**

**Vnitřní sanační jednovrstvé tepelně-izolační omítky (technologie provádění)**

- Proveďte se otlučení staré omítky do stanovené výšky nad viditelnou mez působení vlhkosti, vyškrabání a vyčištění spár do hloubky cca 10 - 20mm dle soudržnosti malty. Omítkový podklad musí být čistý, únosný a zbavený nesoudržných částí a zbytků starých omítek a nátěrů.
- Na některých nosných stěnách se provede vyrovnávací omítka sanačním systémem se síranovzdorným cementem, kterou se vyrovnají hrubé nerovnosti s následnou aplikací difúzně propustné sulfátostálé stěrky (do výšky 0,5m nad úroveň podlah, případně lokálně



dle PD), která eliminuje bodový tlak vody (při zachování sanačních vlastností odvodu molekul vody) a zasolení zdiva chloridy a sírany. Výškou je brána úroveň nad čistou podlahou.

- Po zaschnutí první vrstvy se provádí druhý nátěr a následně se nanáší jádrová omítka. Předtím je ale nutné vytvořit ihned po provedení druhého nátěru tzv. spojovací můstek plnoplošným kotvícím prostředkem, aby nedošlo k separaci vrstev. Poté je možno aplikovat jádrovou omítku.
- Na všech stěnách se nanáší pod prohoz (špric) antisanitrační přednástřík zředěný v poměru 1:9 s vodou, který na krátkou dobu zadrží vlhkost ve zdi, takže může dojít k dobrému spojení mezi zdivem, prohozem a vlastní sanační omítkou. Antisanitrační přednástřík současně zamezí průniku solí do ještě vlhké sanační omítky.
- Po zatuhnutí prohozu, nahodíme i ve více vrstvách vyrovnávací vrstvu z jádrové malty se síranovzdorným cementem a vrstvu stáhneme nahrubo latí.
- Vrchní jádrová omítka se nanáší v 1-2 krocích dle tloušťky požadovaných vrstev (25mm).
- Po nanesení jádrové sanační omítky se nanese vrstva z vápenného štuk (technologické pauzy a postupy dle technického listu výrobku).
- Pro následnou kontrolu jakosti a účinnosti provedených sanačních prací je doložení způsobilostních a normovaných dokladů použitých materiálů dodavatele (výrobce, prodejce) a prokázání odbornosti zhotovitelů sanačních prací.
- Na malířské úpravy povrchu je možno použít výhradně nátěry, u kterých výrobce zaručuje vysokou paroprodyšnost (difúzní odpor musí být menší než 0,1m, doporučeno 0,05m).
- Na povrchové úpravy omítek bude použit vápenný štuk.
- Svislé stupačky ZTI a jiných rozvodů (např. elektro) budou překryty výztužnou síťovinou.
- Veškeré vyspravení a nahrazení zdegradovaného zdiva musí být provedeno z cihel nových (byť i úlomků), vybourané zasolené a vlhkostí zasažené cihly nesmí být použity.
- Malířské úpravy budou provedeny pouze s použitím hmot silikátových s deklarovaným difúzním odporem  $S_D < 0,05m$ .
- **Pro fixaci elektrorozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity kotvící cementy, stavební lepidla aj.**

#### 2.4.2.2 Sanační omítkový hydrofobní systém – vnější (fasáda):

Po odstranění omítek na fasádě bude proveden sanační omítkový systém se síranovzdorným cementem a pórovitostí větší než 40% na obvodových stěnách ze strany exteriéru v systémových řešeních s difúzně propustnou sulfátostálou stěrkou (do v=0,4m nad terén – pás šíře 0,6m) včetně související úpravy podkladů s vrchní vrstvou vápenným štukem.

Poznámka: Vyrovnání zdiva bude provedeno sanačním systémem se síranovzdorným cementem v tl. do 15mm.

- Budou odstraněny stávající degradované omítky do určených výšek (viz výkres), zdivo bude očištěno včetně proskrábnutí spár do hloubky cca 20 mm a bude proveden sanační omítkový systém.
- Při provádění povrchové úpravy fasády postupovat tak, aby byla omítka ukončena cca 30mm nad úroveň okolního terénu (okapového chodníku a zpevněných ploch), z důvodu jejího oddělení, aby nedocházelo k přímému kontaktu s chodníkem.
- Vnější povrch bude opatřen hydrofobizačním prostředkem zabraňujícím vnikání vlhkosti do konstrukce, a to dle výšky 0,5m nad úroveň terénu.

## Navržené skladby

### SE1: Skladba jednovrstvého sanačního systému s difúzně propustnou sulfátostálou stěrkou

- Sanační jádrová omítka se síranovzdorným cementem - vyrovnávka do 15 mm
- Difúzně propustná sulfátostálá stěrka - 2x nátěr ( $2 \text{ kg} / \text{m}^2$ )
- Sanační jádrová omítka se síranovzdorným cementem 25 mm
- Vápenný štuk 2-3 mm
- Silikátová barva (součinitel difúze  $S_d \leq 0,05\text{m}$ )
- Hydrofobizace povrchu

### SE2: Skladba jednovrstvého sanačního systému a antisanitračním přednástříkem

- Antisanitrační přednástřík
- Sanační jádrová omítka se síranovzdorným cementem - vyrovnávka do 15 mm
- Sanační jádrová omítka se síranovzdorným cementem 25 mm
- Vápenný štuk 2-3 mm
- Silikátová barva (součinitel difúze  $S_d \leq 0,05\text{m}$ )

## Difúzně propustná sulfátostálá stěrka (např. Rozdělovač Vody)

Je součástí skladeb sanačních omítkových systému určených na stěny pod úrovní terénu (včetně těch, u kterých nelze provést dodatečné odizolování). Jedná se o **síranovzdornou membránu, která propouští molekulu vodní páry ale i molekulu vody pro zajištění procesu sanace**. Zásadně však působí jako membrána proti bodovému působení vody pod tlakem (až 5 bar). Umožňuje sama o sobě proces vyžrávání sanační omítky, jehož je součástí a navíc stěny, které nelze dodatečně izolovat (např. pod úrovní terénu v řadových zástavbách) umožňuje sanovat bez rizika kumulace nežádoucí vlhkosti pod nátěry difúzně propustné stěrky.

- součást sanačního omítkového systému – nátěrová hmota složená z hydraulických pojiv a písků s odolností proti síranům
- slouží jako nátěr pro všechny druhy zdiva a jako přemostění mezi podlahou a stěnou
- umožňuje zadržet bodový tlak vody (až 5 bar) a rozložit ho na klasickou vztlínající vlhkost
- umožní vyžrávání sanační omítky při zamezení vzniku solí a tím i vlhkosti ze sanovaného podkladu
- určen pro zdivo trvale a extrémně poškozené vlhkostí a solemi
- aplikuje se na vyrovnaný podklad

## Antisanitrační přednástřík (např. Hydrofobizér)

Přednástřík pod omítku (následně se aplikuje celoplošný špric jako spojovací můstek). Vytváří pod aplikovanou omítkou dočasně hydrofobní vrstvu, která po vyžrávání omítky postupně ztrácí účinek a nastává plnohodnotný proces sanace stěn. Při ochraně zraní nově provedené sanační omítky zabraňuje průniku všech stavebně škodlivých solí, které se mohou dostat do omítky (včetně dusičnanů) do zrající omítky a tím umožní její bezproblémové vyžrávání a následně dlouhodobý proces sanace zdiva.

- součást sanačního omítkového systému. Tekutá nátěrová hmota bez přítomnosti rozpouštědel, způsobující přítomností oleátů a volného vápna silnou hydrofobizaci proniknutí solí a tím i vlhkost do základní sanační vrstvy alespoň do té doby, než základní vrstva proschne.
- slouží jako nátěr pro všechny druhy zdiva
- určen pro zdivo trvale a extrémně poškozené vlhkostí a solemi
- zamezuje díky silné hydrofobizaci proniknutí solí a tím i vlhkosti do základní sanační vrstvy

**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.**

#### **2.4.2.3 Sanace povrchu stávajících stěn v 1PP – plnoplošný fixační sanační prostřík**

Částečně v prostorech 1PP (kotelna, sklad) budou svislé konstrukce po odstranění omítek, proškrábnutí spár a dočištění ocelovými kartáči opatřeny fixačním sanačním plnoplošným prostříkem hustší konsistence v tl.5mm - povrchová difúzně propustná úprava.

##### **SI3: Skladba sanačního prostříku s antisanitračním přednástříkem**

- Stávající zděná konstrukce, očištěné zdivo, proškrábnuté spáry
- Antisanitrační přednástřík
- Sanační plnoplošný prostřík z jádrové omítky se síranovzdorným cementem 5mm

#### **2.4.2.4 Sanace povrchu stávajících stěn v 1PP - režné zdivo:**

V prostorech 1PP bude lokálně (chodba ke kotelně a skladu) po odstranění omítek ponecháno zdivo ve stavu režném s následnou hloubkovou mineralizací a konzervací povrchu - aplikací hydrofobních a zpevňujících nátěrů.

Veškeré zdivo bude očištěno na zdravé jádro a budou odstraněny nesoudržné části zdiva, bude přiznána nerovnost a charakter původního zdiva.

Případná oprava spárování režného zdiva bude provedena sanační omítkou. Vlastní odspárování bude provedeno v nezbytném rozsahu.

Při konzervaci povrchu bude provedena aplikace hydrofobních a zpevňujících nátěrů, při fixaci povrchu musí být zajištěna prodyšnost pro vodní páry při současném zpevnění povrchu do hloubky cca 5mm bez výraznějších barevných změn. Zpevňování a hydrofobizace povrchu konstrukcí včetně spar musí mít dlouhodobou životnost a navíc musí být zajištěna kontinuita následné povrchové opravy povrchu v případě jeho úprav bez jakéhokoliv omezení.

##### **SI4: Skladba režného zdiva s hloubkovou mineralizací a konzervací povrchu**

- Stávající zděná konstrukce, očištěné zdivo, proškrábnuté spáry
- Hloubková mineralizace a konzervace povrchu

#### **Poznámka:**

- Jedná se o fixaci vlhkého a zasoleného režného zdiva. Je tedy potřeba vzít v úvahu estetický vzhled prostříku kopírující nerovnosti – prokreslení spár a nerovností (zdíci materiál, spáry) a hrubý povrch.
- **Rozsahu povrchové úpravy fixačním sanačním prostříkem může být s ohledem na stav a degradaci zdiva a po domluvě s investorem upraven.**
- **V případě, že je řešena povrchová úprava tímto způsobem a zároveň bez odstranění příčin vlhkosti dle ČSN 73 06 10 (komplexní sanace vlhkého zdiva včetně dodatečné vodorovné a svislé hydroizolace) nelze převzít zodpovědnost za vzniklé projevy na této úpravě.**

#### **2.4.2.5 Úpravy povrchů vnějších – hydrofobizace fasády:**

Na nově povrchovou úpravu fasády sanačním omítkovým tepelně-izolačním systémem bude aplikován hydrofobizační prostředek.

**Aplikace:** Do výšky 0,5m nad úroveň terénu

Jedná se o vodní, hluboko pronikavá a transparentní impregnace pro savé minerální povrchy založeny na chemické nanotechnologii. Aplikací hydrofobizačního prostředku se sníží smáčivost a nasákavost, aniž by byla ovlivněna jejich paropropustnost. Tím se zamezí průniku vlhkosti do stěn, vytváření skvrn na fasádách a dřevěných obkladech při prudkých deštích, výkvětům solí, vymývání vápna, škodám způsobeným mrazem, chemické erozi vznikající agresivními spady, a také tvorbě trhlin a růstu plísní na vnitřní straně stavebních hmot.

Hydrofobní, permanentní nátěr je určen pro savé minerální povrchy (např. pískovec, vápenec) či omítky na minerálním základě. Při použití impregnace není potřeba žádná další příprava, impregnace je připravena k použití.

Povrch musí být suchý, zbaven prachu a nečistot. Je možné ji nanést postřikem, štětcem nebo válečkem. Aplikace impregnace je doporučena při teplotách mezi 5°C - 30°C a max. vlhkost 75% s dobou usazení od 1 do 30 hod dle klimatických podmínek a podkladu.

### **2.5. Ostatní**

#### **2.5.1. Uspořádání vnitřních prostor:**

Je nezbytné zajistit přirozenou difúzi vodních par ze sanovaných konstrukcí v 1PP do prostoru a cirkulaci vzduchu tak, že zařizovací předměty a nábytek v jednotlivých prostorech neumísťovat k sanovaným stěnám, v případě nutnosti se vzduchovou mezerou min. 15cm, s mezerou pak i v úrovni u podlahy a stropu.

#### **2.5.2. Elektro, ZTI:**

V rámci provádění nových 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.

### **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  $S_D < 0,05m$ ).
- 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 laboratorii.
- 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, květen 2017

Zpracoval: Ing. Pavel Zejda, Ph.D.

SAREP a.s.

702 210 205, [zejda@projekty-sanace.cz](mailto:zejda@projekty-sanace.cz)

Ing. Zdeněk Štefek

SAREP a.s.

602 285 683, [stefek@projekty-sanace.cz](mailto:stefek@projekty-sanace.cz)