

**Domov pro osoby se zdravotním postižením a  
dostavba denního stacionáře pro spoluobčany  
s ment. a komb. postižením – 3.etapa**

**Technická zpráva  
SANACE VLHKÉHO ZDIVA**

**Červen 2016**

## **Základní údaje**

*Název akce:* **Domov pro osoby se zdravotním postižením a dostavba denního stacionáře pro spoluobčany s ment. a komb. postižením – 3.etapa**

*Místo stavby:* Božetěchova 15,  
k.ú. Královo Pole, č.parc. 555, 556

*Investor:* **Ruka pro život o.s.**  
Rajmonova 1199/4, 182 00 Praha 8 – Kobylisy

*Generální projektant:* **monoblok architekti**  
Ing. arch. Tomáš Jenček  
Durdáková 49, Brno 613 00

*Zpracovatel části sanace vlhkého zdiva:* **SAREP a.s.**  
Jezerůvky 525/7, 621 00 Brno  
IČ: 292 95 521  
e-mail: info@projekty-sanace.cz

*Zodpov. projektant:* Ing. Pavel Zejda, Ph.D.  
Jezerůvky 525/7, 621 00 Brno  
- 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:* **Technická zpráva – sanace vlhkého zdiva**

*Stupeň:* Projektová dokumentace pro stavební povolení

*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 objektu z hlediska vlhkosti včetně návrhu koncepce řešení sanace vlhkého zdiva, zpracovatel: SAREP a.s., Jezerůvky 525/7, 621 00 Brno, červen 2016
- Projektová dokumentace pro stavební povolení, zpracovatel: monoblok architekti, Durdáková 49, Brno 613 00
- 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)**

Při návrhu koncepce řešení technologií na sanaci vlhkého zdiva vycházíme ze skutečnosti, že pro sanaci vlhkosti bude nutno volit takové technologické postupy, které by zajistily spolehlivost provedení a jejich účinnost s ohledem na účel využití – obytné prostory.

Návrh sanačních opatření je zpracován v souladu s ČSN P 730610 „Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení“ a souvisejících předpisů. Sanace vlhkého zdiva objektu bude řešena v souladu v kombinaci přímých a nepřímých hydroizolačních metod

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

#### **2.1.1. Metody chemické**

**Dodatečná horizontální, plošná a svislá „oddělující“ izolace svislých konstrukcí – technologie dodatečné izolace zdiva systémem nízkotlaké 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 izolace stávajících svislých konstrukcí v kombinaci s plošnou izolací a „oddělující“ svislou dodatečnou hydroizolací (oddělení středních nosných stěn od obvodových ve styku s přilehlým pórovitým prostředím a propojením různých výškových úrovní dodatečných izolací).

Nízkotlaká 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.

**Poznámka:** V případě cihelného zdiva s průběžnou spárou (např. střední stěny) je možné zvážit provedení dodatečné izolace formou podřezání zdiva řetězovou pilou. Do proříznuté průběžné spáry bude vložena HDPE fólie, zdivo bude vyklínováno plastovými klíny a následně budou spáry vyplněny hydrofobizační směsí. Provedení na konstrukcích s průběžnou spárou v celé své tloušťce a dle stavu zdiva. Je nezbytné přizvat statika k posouzení s ohledem na riziko poklesu při prořezávání spáry a možnému vzniku trhlin ve vodorovných konstrukcích (klenby).

**Technologie bude provedena na těchto místech:**

***Dodatečná horizontální injektáž:***

- Obvodové a střední nosné konstrukce 1.PP v úrovni podkladní betonové mazaniny, a to ze strany exteriéru a interiéru objektu.

***Dodatečná plošná injektáž:***

- Svislé konstrukce (kolem schodišťově a směrem k výtahu) navazující na nepodsklepenou část v kombinaci dodatečnou horizontální injektáží.

***Dodatečná svislá „oddělující“ injektáž:***

- Oddělení středních nosných stěn od konstrukcí ve styku s přilehlým pórovitým prostředím (západní fasáda bez provedení odkopu) a propojení různých výškových úrovní dodatečných izolací.

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

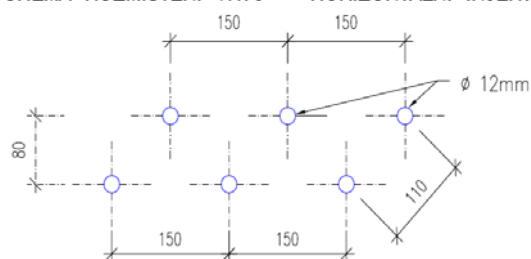
Aplikují se nízkotlakou injektáží do předem vodorovně vyvrtaných otvorů v odstupech 10-12cm do ošetřované zdi (až do 5 cm před protější stranu zdi). Před samotnou aplikací je nutné odstranit prach vzniklý při vrtání. Nároží a silné zdi (s tloušťkou zdi vyšší než 0,8m) by se

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 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.

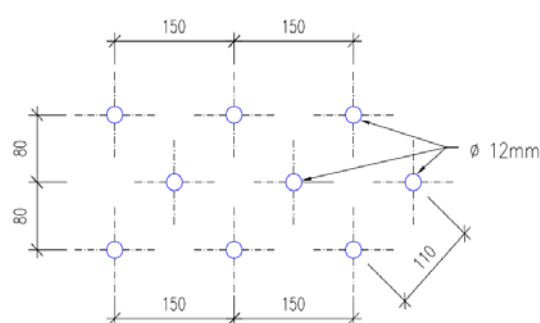
**SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ – HORIZONTÁLNÍ INJEKTÁŽ**



#### **Způsob provedení – plošná izolace:**

Provede se vyvrtání otvorů o průměru 12mm šachovnicově v osových vzdálenostech (roztečích) dle schématu. Hloubka vrtů 300mm. Vyvrtání otvorů se provádí šikmo pod úhlem cca 15° (přes dvě maltové spáry), případně je možno provádět vodorovně v maltové spáře.

**SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ – PLOŠNÁ 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):**

- 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 zavlhčení 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 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

- Provedení soustavy vrtů Ø 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 elektroosmotické

#### **Systém pulsní elektroosmózy**

Jedná se o ovlivnění pohybu tekuté fáze (mineralizované vody) pórovitou pevnou fází (materiálem) pod vlivem účinků pulsů elektrické energie. Systém předpokládá umístění elektrod ve zdech a v zemi, napájených elektrickým proudem.

Technologie funguje na principu střídání pulzujícího stejnosměrného elektrického pole s obdobím přestávky (nečinnosti). Pulsující jednosměrné elektrické pole se skládá z impulsu kladného napětí, následovaného pulzem záporného napětí. Pak následuje období klidu ("off-období"), kdy není použito žádné napětí. Z těchto tří sekvencí, kladný napěťový impuls má největší dobu trvání. Amplituda pozitivního napětí je obvykle v rozsahu 20 až 40 voltů stejnosměrného proudu (DC). Tento elektrický impuls způsobí, že kationty (např., Ca ++ ) a spojené molekuly vody se mohou pohybovat od anody směrem ke katodě, tedy proti směru proudění vyvolaného hydraulickým gradientem, čímž se zabrání pronikání vody přes konstrukce pod úroveň terénu. Kritickým aspektem této technologie je použití negativního napěťového impulsu, který

depolarizuje elektrody, což pomáhá udržovat jejich účinnost, a řídí množství vlhkosti ve zdivu (betonu), čímž se zabrání přesušení a následné degradaci struktury zdiva (betonu).

### **Technologie bude provedena na těchto konstrukcích:**

Západní obvodová stěna, kdy anodové vedení bude provedeno ze strany exteriéru na fasádě nad úrovní teracového soklu s propojením do interiéru a kopírováním sklonu schodiště na střední stěně. Další anodové vedení bude při podlaze 1.PP.

### **Popis - systém pulsní elektroosmózy:**

**Řídicí jednotka** je tvořená samotným elektronickým zařízením, které vytváří pulzující elektrické napětí. Ochrana elektronického zařízení je zabezpečena ocelovou skříňkou s těsněním. Ocelová skříňka je opatřena termoplastickou práškovou barvou proti korozi, je uzamykatelná. Řídicí jednotka se dodává s napájecím kabelem na 230V.

Řídicí jednotka obsahuje displej se zobrazením aktuálního elektrického proud a pulzujícího napětí, které je indikované blikající hvězdičkou. Řídicí jednotka bude napojena na síťový rozvod elektrického proudu 230V / 50Hz ze samostatné jednofázové zásuvky. (samostatné jištění z elektrorozvaděče) Vstupní napětí řídicí jednotky 230V / 50Hz.

Maximální vstupní napětí je 24V. Maximální vstupní stejnosměrný proud je 2A.

Pokud vše funguje správně, na displeji se zobrazí hodnota přibližně 0,5 A až 2A.

**Kladné elektrody (anody)** jsou tvořené nerezovými tyčkami délky 230mm tloušťky 2mm odolné vůči kyselinám, propojené postříbřeným měděným drátem s ochranným teflonovým povlakem (PTFE). Spojení mezi měděným vodičem a nerezovými elektrodami jsou chráněné smršťovacími trubičkami s PO epoxidem.

**Propojovací vodič** (dveřní otvory, odbočky kladné elektrody) mezi vedením kladných elektrod je tvořený rovněž postříbřeným měděným drátem s ochranným teflonovým povlakem (PTFE).

**Záporné elektrody (katody)** jsou tvořené uhlíkovými zemnicími tyčemi rozměrů 25x25x260mm s připojeným izolovaným vodičem 1x1,5mm<sup>2</sup> délky 90cm. Propojení zemnicím drátem uloženým v chrániče vedené podél základového zdiva. **Zemnicí tyč bude uložena do hloubky 80cm pod úroveň hydroizolace podlahy**

**Propojovací zemnicí drát** je tvořený kabelem CY 2,5 žz, H05V-U 1x2,5 mm – žlutozelený. Kabel je spojen s izolovaným vodičem katody pomocí tepelně smrštelné spojky.

**Ochranná trubka vodiče** záporné elektrody (zemnicího drátu/ případně i kladné elektrody – FXP Turbo – průměr 16mm

### **Postup prací**

- Rozměření a vyznačení umístění:

Kladných elektrod, záporných elektrod, kabelového vedení mezi kladnými a zápornými elektrodami; řídicích jednotek; dále vyznačení potřebných otvorů pro propojení jednotlivých úseků kladných a záporných elektrod. Vše podle schválené projektové dokumentace.

- Navrtání otvorů pro kladné elektrody průměru 12mm délky 300mm pod úhlem 20° od vodorovné roviny, vzdálenost elektrod přibližně 550mm.
- Navrtání otvorů pro umístění propojovacích drátů průměru 12mm v potřebné délce.
- Vyfrézování drážky o šířce cca 5mm a hloubky cca 15mm pomocí drážkové frézy s odstáváním, pro umístění kabelového vedení mezi jednotlivými kladnými elektrodami.
- Vyčištění vyvrtaných otvorů kladných elektrod nejprve mechanicky vrtákem a odsátím pomocí průmyslového vysavače.
- Vyplnění otvorů kladných elektrod vodivou maltou.
- Vložení kladných elektrod do vyplněných otvorů, doplnění otvorů vodivou maltou.

- Uložení kabelového vedení mezi jednotlivými kladnými elektrodami do předem připravené drážky o rozměru min. 5x15mm a vyplnění drážky cementovou maltou, popř. cementovým stavebním lepidlem.
- Vyvrtání otvorů pro záporné elektrody (zemní tyče) o průměru min. 50mm, hloubka min. 80mm pod úroveň hydroizolace podlahy. Umístění otvorů na základě schválené projektové dokumentace.
- Vyvrtání otvorů pro umístění propojovacích kabelů záporných elektrod průměru 20mm v potřebné délce.
- V případě umístění kabelového vedení (katod) ve zdivu bude provedeno vyfrézování drážky šířky min. 20mm hloubky min. 25mm pomocí drážkové frézy s odsáváním a jejím vyseknutím pomocí bouracího kladiva, pro umístění kabelového vedení mezi jednotlivými zápornými elektrodami.
- Vyčištění otvorů záporných elektrod mechanicky pomocí vrtáku.
- Vyplnění otvorů záporných elektrod vodivou maltou.
- Vložení záporných elektrod do vyplněných otvorů, doplnění otvorů vodivou maltou.
- Propojení jednotlivých záporných elektrod kabelem CY 2,5 H05V-U 1x2,5 mm-žlutozelený a uložení kabelového vedení v ochranné trubce na upravený terén nebo do předem připravené drážky rozměru min. 20x25mm a vyplnění drážky cementovou maltou.
- Osazení řídicích jednotek pro jednotlivé úseky kladných elektrod a záporných elektrod
- Připojení kabelového vedení jednotlivých úseků kladných a záporných elektrod k řídicím jednotkám
- Spuštění a test systému

#### Poznámka:

- 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 podloží vlivem zatékání z přilehlých ploch aj).
- Je navržena technologie pulzní elektroosmózy. Použití systémů na principu magnetokinetických či elektrokinetických není uvažováno.

## **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 budou provedeny převážně nově s ohledem na výkopové práce spojené se svislou hydroizolací pod úroveň terénu. Detailní návrh je řešen ve stavební části. Úpravu okolního terénu a zpevněných ploch doporučujeme provést ve spádu min. 3%, okapové chodníčky pak 3-5% 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 odvětrání jednotlivých prostor 1.PP, kdy je nezbytné zajistit cirkulaci vzduchu a požadovanou relativní vlhkost (cca 55-60% při 20 °C). V 1.PP bude větrání řešeno přirozeným i nuceným větráním (viz stavební část, 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.PP**

V prostorech 1.PP bude provedena na podkladní betonovou desku plošná hydroizolace systémem bezešvé, polystyrenem plněné a plastem vylepšené živичné bitumenové stěrky tl.4mm stěrkováním. Podkladní betonová mazanina bude před provedením hydroizolace opatřena bezrozpuštědlovou penetrací. Plošná hydroizolace podlah bude taktéž provedena pod nově vystavěnými stěnami a příčkami. Materiál viz. svislé hydroizolace – bod 2.3.2)

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.

### **2.3.2. Provedení odkopů s realizací dodatečné vertikální hydroizolace**

Všeobecný princip spočívá ve vložení hydroizolace, ochranné nopové fólie (případně v kombinaci s tvrzeným polystyrenem) do výkopu podél základového a nadzákladového zdiva, která zajišťuje oddělení části zdiva od kontaktu se zemínou a brání tak vnikání vlhkosti z přilehlého pórovitého prostředí.

Z vnějších stran objektu (jižní a východní fasáda) bude proveden odkop terénu do hloubky 30cm pod úroveň nové hydroizolace podlah s realizací dodatečné vertikální (rubové) izolace systémem bezešvých bitumenových stěrek v tl. 4mm na podrovnané zdivo cementovou maltou s vodotěsnicí krystalizační přísadou. Hydroizolace bude chráněna soklovým tvrzeným polystyrenem (ukončeným pod úrovní terénu) a nopovou fólií. Taktéž bude provedena svislá hydroizolace na svislých konstrukcích ve snížené části objektu, ta bude napojena na vodorovnou hydroizolaci podlah s podlahami na kótě -3,100 a -3,200.

Zásyp bude proveden stávajícím výkopkem a bude hutněn po vrstvách na požadovanou únosnost. Tímto bude zajištěno odvodnění povrchových srážkových vod včetně detailu u obvodové stěny vůči zatékání. Povrchovou úpravu chodníku přeložit ve spádu 3% směrem od objektu k zajištění funkčního odvodnění srážkových vod.

#### **Skladby:**

##### **H1 – Hluboký výkop pod úroveň podlah 1.PP s hydroizolací**

- podrovnávka z cementové malty s vodotěsnicí krystalizační přísadou
- asfaltová penetrace podkladu
- hydroizolace bezešvou bitumenovou stěrkou v tl. 4mm
- perimetr tl.60mm lepený tenkou vrstvou bitumenové stěrky
- nopovaná fólie nopy směrem od hydroizolace včetně ukončovací plastové lišty

##### **H2 – výkop kolem snížené části objektu**

- podrovnávka z cementové malty s vodotěsnicí krystalizační přísadou
- asfaltová penetrace podkladu
- hydroizolace bezešvou bitumenovou stěrkou v tl. 4mm
- perimetr tl.60mm lepený tenkou vrstvou bitumenové stěrky

Vertikální hydroizolace bude řešena hydroizolačním systémem bezešvé, polystyrenem plněné a plastem vylepšené živичné bitumenové stěrky v tl. 4mm stěrkováním. 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.
- Nezaplňené, 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 mokrý. Podklad musí být v každém případě bez námrazy a ledu, a pokud je třeba, musí být předem důkladně prohřát.
- 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. Oddělení nových konstrukcí (zděných příček) od konstrukcí stávajících**

Nové zděné příčky a dozdivky budou od stávajících obvodových a středních stěn odizolovány silikátovou hydroizolační stěrkou se spotřebou 2kg/m<sup>2</sup> na vyrovnané zdivo, a to do výšky 1,5m (střední stěny), obvodové plnoplošně. Způsob kotvení přes ocelovou výztuž ve spárách po 50cm.

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

##### **2.4.1. Povrchové úpravy**

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

Po odstranění omítek budou zděné konstrukce opatřeny sanačním hydrofilním kapilárně aktivním omítkovým systémem s tepelně izolačními vlastnostmi ( $\lambda=0,07$  W/mK) a pórovitostí větší než 60%, složený ze speciální silikátové plniva na bázi expandovaného vulkanického skla, hydraulická pojiva, minerální přísady, organické polymery, v tl. 25mm, v systémovém řešení a antisaničním přednástríkem včetně související úpravy podkladů s vrchní vrstvou vápenným štukem.

##### **Poznámka:**

- Do jádrové vrstvy bude vložena výztužná síťovina s oky 10x10mm

- Vyrovnání zdiva bude provedeno sanačním systémem se síranovzdorným cementem v tl. do 20mm.
- 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.
- Zcela degradované zdivo a chybějící části bude vyměněno resp. doplněno
- Sanační systém bude proveden částečně v 1.PP na vodorovných konstrukcích (klenbě) podél západní fasády. Vodorovná vzdálenost od zdiva – 1,5m.

### **Navržené skladby**

**SI1:** *Skladba jednovrstvého sanačního systému s tepelně-izolačními vlastnostmi s difúzně propustnou sulfátostálou stěrkou*

- |   |          |
|---|----------|
| • Sanační jádrová omítka se síranovzdorným cementem - vyrovnávka            | do 20 mm |
| • Difúzně propustná sulfátostálá stěrka - 2x nátěr (2 kg / m <sup>2</sup> ) |          |
| • Sanační tepelně izolační jádrová omítka                                   | 25 mm    |
| • Vápenný štuk  | 2-3 mm   |
| • Vápenná či silikátová barva (součinitel difúze $S_d \leq 0,05m$ )         |          |

**SI2:** *Skladba jednovrstvého sanačního systému s tepelně-izolačními vlastnostmi a antisanitračním přednástříkem*

- |   |         |
|---|---------|
| • Antisanitrační přednástřík  |         |
| • Sanační jádrová omítka se síranovzdorným cementem - vyrovnávka    | do 20mm |
| • Sanační tepelně izolační jádrová omítka                           | 25mm    |
| • Vápenný štuk  | 3mm     |
| • Vápenná či silikátová barva (součinitel difúze $S_d \leq 0,05m$ ) |         |

### **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  $\geq 50 \%$  obj.
- Pórovitost zatvrdlé malty 60-74% obj.
- Součinitel propustnosti vodní páry  $\mu \leq 5$

### **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 obvodových a středních stěnách do výšky 0,5m nad úroveň podlahy se provede vyrovnávací omítka (pás šíře 0,6m), kterou se vyrovnají hrubé nerovnosti s následnou aplikací difúzně propustné sulfátostálé stěrky, 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 prostřikem, aby nedošlo k separaci vrstev. Poté je možno aplikovat jádrovou omítku.
- Ve vyšší úrovni 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, nejlépe druhý den, nahodíme i ve více vrstvách jádro odpovídající tloušťce omítky a vrstvu stáhneme nahrubo latí.
- 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 (2,5cm).
- 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 (difuzní 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 sítovinou.
- Veškeré vyspravení a nahrazení zdegradovaného zdiva musí být provedeno z cihel nových (byť i úlomků), vybourané zasolené a vlhkostí zasažené cihly nesmí být použity.
- **Pro fixaci elektrorozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity kotvící cementy, stavební lepidla aj.**

### **Sanační omítkový hydrofobní systém vnější (fasáda)**

Po odstranění omítek na západní fasádě nad teracovým soklem do výšky 1,2m bude proveden sanační hydrofobní omítkový systém ze suchých maltových směsí na bázi minerálního pojiva, kameninového granulátu a přísad s tepelně-izolačními vlastnostmi ( $\lambda=0,07\text{W/mK}$ ) a pórovitostí větší než 55% na obvodových stěnách ze strany exteriéru v systémovém řešení včetně související úpravy podkladů s vrchní vrstvou vápenným štukem.

#### Poznámka:

- Vyrovnání zdiva bude provedeno sanačním systémem se síranovzdorným cementem v tl. do 20mm.
- Budou odstraněny stávající degradované omítky do určených výšek (viz. výkres), zdivo bude očištěno včetně proškrábnutí spár do hloubky cca 20 mm a bude proveden sanační omítkový tepelně-izolační systém.

### **Navržené skladby**

**SE1:** *Skladba jednovrstvého sanačního systému s tepelně-izolačními vlastnostmi a antisanitračním přednástříkem*

- Antisanitrační přednástřík
- Sanační jádrová omítka se síranovzdorným cementem - vyrovnávka do 20 mm
- Sanační tepelně izolační jádrová omítka 25 mm
- Vápenný štuk 2-3 mm
- Silikátová barva (součinitel difúze  $S_d \leq 0,05\text{m}$ )

### Technické parametry – sanační systém vnější (fasáda)

- Aplikovat sanační systém ze suchých maltových směsí na bázi minerálního pojiva, kameninového granulátu s vysokými tepelně-izolačními vlastnostmi. Součinitel tep. vodivosti: 0,07 W/mK
- Obsah pórů ve vyzrálé směsi pro možnost ukládání solí obsažených ve zdivu min. 55%.
- Koeficient propustnosti vodních par <10
- Možnost sjednocení sanačních omítek s běžnými vápenným štukem.
- Objemová hmotnost omítky  $\leq 380 \text{ kg/m}^3$
- Třída požární odolnosti A 1

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

### Difúzně propustná sulfátostálá stěrka

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 vyzrávání 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 vyzrání 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

Přednástřík pod omítku (následně se aplikuje celoplošný špric jako spojovací můstek). Vytváří pod aplikovanou omítkou dočasně hydrofobní vrstvu, která po vyzrání 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 vyzrání 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.

## **2.5. Ostatní**

- Monitorování stávajících dešťových svodů a lapačů nečistot vč. jejich napojení do kanalizace.
- V rámci rekonstrukce zajistit kontrolu těsnosti rozvodů ZT instalací (dešťové svody) včetně osazení lapačů střešních splavenin dešťových svodů.

### **2.5.1. Malby a nátěry – sociální zařízení**

Požaduje se splnění  $S_D < 0,02 \text{ m}$ ! Nátěry se nacházejí pouze v prostorech hygienických zařízení. Parametrově se jedná o silikátový nátěr na materiálové bázi draselného vodního skla s organickými stabilizátory, s třídou otěru 3 dle ČSN EN 13 300. Aplikuje se základní nátěr, poté pomocný nátěr, následně finální nátěr. Tónování bude upřesněno s investorem a GP.

### **2.5.2. Uspořádání vnitřních prostor:**

Je nezbytné zajistit přirozenou difúzi vodních par ze sanovaných 1.PP 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.

### **2.5.3. Elektro, ZTI:**

V rámci provádění nových ZTI instalací, elektro rozvodů atd. kuchylení na svislých konstrukcích 1.PP 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  $S_D < 0,05\text{m}$ ).
- Vnitřní vybavení nestavět přímo těsně na stěny, protože se tím omezuje nebo přímo znemožňuje vypařování a dochází ke vzniku vlhkostních map.
- Před, během a po provedení omítkářských prací se nesmí používat 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, červen 2016

Zpracoval: Ing. Pavel Zejda, Ph.D.  
SAREP a.s.  
724 115 138, [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)