

středisko Sanace vlhkého zdiva  
Esox spol. s r.o.  
Libušina třída 23  
623 00 Brno  
oldrich.tomicek@esox.red  
tel: 777 70 69 45

---



**ve spolupráci**

**zejda**  
SANACE

**Rekonstrukce. Obnova. Péče o památky.**

Ing. Pavel Zejda, Ph. D.

+420 776 812 238

zejda@zejda-sanace.cz

IČO: 73591670

autorizace ČKAIT: 1005529

autorizace WTA CZ: 00013

## **TŘEŠŤ ON OPRAVA**

### **STAVEBNÍ OBJEKT SO-01.01.01 - OPRAVA ON**

E.2.1.6.2 Technická zpráva  
SANACE VLHKÉHO ZDIVA

**listopad 2021**

## **Základní údaje**

<b>Stavba:</b>	<b>TŘEŠŤ ON OPRAVA</b>
<b>Stavební objekt:</b>	<b>SO-01.01.01 - Oprava ON</b>
<b>Stavebník:</b>	<b>Správa železnic, státní organizace</b> Oblastní ředitelství Brno, Správa pozemních staveb Kounicova 688/26, 611 43, Brno - Veveří
<b>Generální projektant:</b>	<b>ERPLAN s.r.o.</b> U Borové 69, 580 01 Havlíčkův Brod IČ: 080 82 308 DIČ: CZ08082308
<b>Zpracovatel části sanace vlhkého zdiva:</b>	<b>Esox spol. s r.o.</b> Libušina třída 23, 623 00 Brno IČ: 00558010 DIČ: CZ00558010 Ing. Oldřich Tomíček, Ph.D. e-mail: tomicek@esoxbrno.cz
<b>Ve spolupráci:</b>	<b>Ing. Pavel Zejda, Ph.D.</b> Jezerůvky 525/7, 621 00 Brno IČ: 735 91 670 tel: 776 812 238, e-mail: zejda@zejda-sanace.cz
<b>Zodpov. projektant:</b>	Ing. Oldřich Tomíček, Ph.D. - autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby číslo v seznamu ČKAIT: 1005450
<b>Předmět:</b>	<b>Sanace vlhkého zdiva - technická zpráva</b>
<b>Část:</b>	<b>E.2.1.6 Sanace vlhkého zdiva</b>
<b>Stupeň:</b>	<b>Dokumentace pro provedení stavby (DPS)</b>

### **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**

- Projektová dokumentace pro provedení stavby, zpracovatel: ERPLAN s.r.o., U Borové 69, 580 01 Havlíčkův Brod
- Stavebně technické posouzení z hlediska vlhkosti a návrh koncepce řešení sanace vlhkého zdiva, zpracovatel: Esox spol. s r.o. ve spolupráci Ing. Pavel Zejda, Ph.D., září 2021
- 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
  - Směrnice WTA E-9-04, Sanační omítky

## 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, šikmá, 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 (propojení různých výškových úrovní dodatečných izolací) dle ČSN 73 0610 – metody chemické. Provedení s vrty uspořádanými ve dvou řadách nad sebou, tzv. šachovnicově.

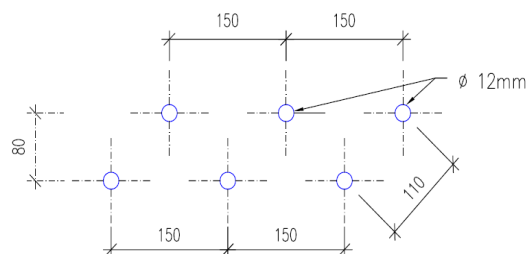
Chemické injektáže se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření horizontální izolace a odstranění příčiny vnikání vlhkosti do objektu.

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

#### **Způsob provedení – horizontální izolace:**

Provedení systémem nízkotlaké injektáže na silan siloxanové bázi s vrty uspořádanými ve dvou řadách nad sebou, tzv. šachovnicově. Vrtání bude probíhat převážně ze strany **interiéru (v rozsahu 1.NP)** a také z obou stran (**v rozsahu 1.PP**). 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**



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 pro vodný roztok):

- Bezrozpouštědlový koncentrát silikonové emulze (směs silanů a siloxanů), bez obsahu organických rozpouštědel (VOC).
- Hustota: cca 1 g/cm<sup>3</sup>
- Obsah účinných látek: min. 98%

### Princip působení:

Po naředění pitnou vodou v předepsaném poměru vytvoří pravý vodný roztok silan 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 koncentráту / m <sup>2</sup> průřezu zdiva (2 řady)
95%	1:10	2,40 l
80%	1:12	2,00 l
60%	1:14	1,80 l

Spotřeba: cca 26 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.**

### Připravenost před realizací chemické hydrofobizační injektáže:

1. **Stávající svislé konstrukce musí být dozděny, doplentovány a vyrovnány tak, aby byla konstrukce homogenní.**
2. **Před realizací chemické injektáže je nezbytné provést vyrovnání (povrchové zpevnění) zdiva sanační jádrovou vyrovnávací omítkou (viz skladba SI 1) tak, aby byl povrch celistvý a nedocházelo k úniku injektážního materiálu! Shodně bude provedeno i vyrovnání v úrovni provádění injektáží ze strany 1.PP (pás šíře 0,3m) – viz detail A.**

### 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 minus 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, paky 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 vodotěsnící krystaliz. přísadou (vlastní vrty nejsou již vyplňovány).

## **Poznámka:**

- Je nezbytné dbát zvýšené opatrnosti při realizaci stavebních prací a prací spojených s dodatečnou hydroizolací zdiva (vrty 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 min. 100 mm (hutnění vibrační deskou na 200kPa) - detail A.

Jako nášlapnou vrstvu provést volně loženou dlažbu (viz stavební část) do štěrkopískového lože frakce 4/8 mm. Spáry budou vysypány drobnou štěrkovou drtí frakce 4/8mm (dorovnat max. 1cm pod vrchní líc dlažby).

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

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

Kolem podsklepené části objektu, kde bude proveden mělký výkop, bude po ukončení prací a prací spojených se sanacemi vlhkého zdiva / hydroizolacemi, proveden okapový chodník z betonové dlažby 500 x 500 mm v příčném spádu 5% od objektu (viz stavební část). 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**

Je nezbytné zajistit funkční odvětrání jednotlivých prostor, jejíž okolní konstrukce budou v režimu postupného vysušování.

**Prostory 1.NP** budou větrány přirozeně okenními otvory nad úrovní terénu, prostory vyžadující nucené větrání jsou vyspecifikovány v samostatném **projektu VZT a MaR**. Pro eliminaci kondenzace na povrchu zdiva doporučujeme dlouhodobé dodržení vnitřní relativní vlhkosti zdiva 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!

**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.)

**Prostory 1.PP** budou větrány takto. Přívod vzduchu přes stávající demontované okenní otvory, které budou s ohledem na výškové osazení nadezděny a nahrazeny perforovaným plechem – tahokovem v ocelovém rámu (viz stavební část). Odvětrání bude řešeno jednak stávajícím volným komínovým průduchem, který bude na celou výšku vyfrézován a dále původní výtahovou šachtou na severní fasádě, která bude nově kryta vnějším přístřeškem. Otvory do stávajících komínových průduchů budou provedeny jádrovým vývrtem, případně budou demontována komínová dvířka. Otvory budou opatřeny mřížkou s vysokou perforací (tahokovem).

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

### **2.3.1. Provedení mělkých odkopů s realizací dodatečné vertikální hydroizolace**

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

Z vnějších stran kolem podsklepené části objektu bude proveden výkop do hloubky 0,8m pod úroveň terénu (spádování dna výkopu 10%) - viz detail A. Po provedení výkopových prací bude zdivo očištěno, vyspraveno a provedeno jeho hrubé vyrovnání (kamenné / smíšené zdivo). Následně bude provedeno vyrovnání těsnící izolační maltou pod hydroizolační vrstvu.

### **Poznámka:**

**Obvodové nosné zdivo pod úrovní terénu předpokládáme kamenné či smíšené s neznámou rovinatostí pod úrovní terénu. Dle stavu rovinatosti podkladu bude po provedení výkopu rozhodnuto o způsobu vyrovnání zdiva (dozdění, vápenocementová malta hrubá zatřená) jako podklad pod hydroizolační vrstvu.**

Na vyrovnané zdivo bude provedena dodatečná vertikální (rubová) izolace - flexibilní dvoukomponentní polymerová hydroizolační stěrka v tl. 4mm do úrovně terénu.

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

Po vyžrání hydroizolační vrstvy bude provedena ochranná vrstva nopovou fólií nopy směrem od stěny do tvaru písmene rozevřeného „L“ s vytažením 0,6m na dno svahovaného výkopu ve spádu 10% (podsklepená část). Mezi hydroizolací a nopovou fólií bude vložena separační kluzná PE fólie (skladba SE1).

### **SE 1: Skladba obvodové stěny s hydroizolací a nopovou fólií pod úrovní terénu**

- Stávající základová / nadzákladová kce, dočištěné zdivo ocel. kartáči, proškrábnuté spáry
- Dozdění a hrubé vyrovnání nadzákladového zdiva 30 - 50 mm  
Poznámka: dle stavu rovinatosti podkladu bude po provedení výkopu rozhodnuto o způsobu vyrovnání zdiva (dozdění, cementová malta)
- Podrovnávka z rychlovazné těsnicí (izolační) malty na cementové bázi 10 mm
- Hydroizolace - flexibilní dvoukomponentní polymerová hydroizolační stěrka 4 mm
- Kluzná PE fólie
- Nopová fólie do tvaru "L" nopy směrem od stěny včetně ukončující lišty 8 mm

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

### **2.3.2. Podlahová konstrukce s hydroizolací silikátovou v 1.NP**

V prostorech 1.NP (vyjma m.č. 1.07 – technická místnost a 1.09 – čekárna) bude pouze provedena výměna nášlapné vrstvy. Na stávající podklad, který bude dle možností vyrovnán (viz stavební část), bude provedena hydroizolace - flexibilní dvoukomponentní polymerová hydroizolační stěrka v tl. 3mm včetně detailu napojení na dodatečnou izolaci stěn (chemická injektáž) pomocí systémové koutové bandáže (pogumovaná páska pro pružné utěsnění v koutech a rozích). Koutová bandáž bude následně kryta keramickým / PVC soklíkem.

### **2.3.3. Podlahová konstrukce s hydroizolací bitumenovou v 1.NP**

V místnostech č. 1.07 – technická místnost a 1.09 – čekárna bude provedena na novou podkladní betonovou mazaninu plošná hydroizolace systémem dvojice asfaltových modifikovaných pásů typu „S“ tl. 4mm (celkem 8mm). Podkladní betonová mazanina bude před provedením hydroizolace opatřena bezrozpouštědlovou penetrací.

V rámci skladby podlahy bude proveden detail napojení (vnitřní) plošné hydroizolace podlahy na dodatečnou izolaci stěn (chemická injektáž zdiva) přes tzv. izolační fabion na podrovnané zdivo technologií silného izolačního vrstvení bitumenovou stěrkou. Na takto vzniklou podlahu budou položeny běžné povrchové vrstvy (tepelná izolace, krycí vrstva, nášlapná vrstva).

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

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

Stávající poškozené a degradované omítky v interiéru i exteriéru budou odstraněny, a to do výšek stanovených projektem případně dle stavu. Zdivo bude dočištěno ocelovými kartáči včetně proškrábnutí spár. Je nezbytné ihned odvézt rumisko na skládku, aby nedošlo k sekundární kontaminaci.

#### **Interiér 1.NP:**

- Hlavní budova: Všechny stávající svislé konstrukce do výšky 1,5 m. V m.č. 1.02 – dopravní kancelář dle možností, případně bude provedeno pouze vyspravení degradovaných a odseparovaných omítek.
- Objekt skladů: Všechny stávající svislé konstrukce do výšky 2,7 m.

#### **Interiér 1.PP:**

- Hlavní budova: Všechny stávající svislé a vodorovné konstrukce (klenby) plnoplošně

#### **Exteriér:**

- Hlavní budova: Fasáda mezi kamenným obkladem / kamenným soklem a soklovou římsou - pás cca 0,6 m a nad soklovou římsou do výšky 0,6 m
- Objekt skladů: Fasáda plnoplošně

### **2.4.2. Eliminace a snížení koncentrace vodorozpustných stavebně škodlivých solí – propařování zdiva**

V **objektů skladů** bude provedena eliminace a snížení koncentrace vodorozpustných stavebně škodlivých solí bude proveden metodou čištění povrchu propařováním zdiva, parním čištěním ve dvou cyklech včetně odsávání kontaminované vody a stavebním vysavačem. Toto provést před aplikací povrchových úprav.

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

- Interiér: do výšky 2,5m
- Exteriér: do výšky 2,5m

#### **Technologický postup:**

- Provést otlučení omítek, hrubé očištění zdiva
- Proškrábnout spáry do 1-3 cm dle soudržnosti malty (**otlučenou zasolenou omítku neprodleně odvézt z objektu na skládku!!!**)
- Dočistit zdivo ocelovým kartáči
- První stupeň sanace zasoleného zdiva parním čištěním - propařováním zdiva
- Technologická pauza – min. 4 dny
- Dočistit zdivo ocelovým kartáči, proškrábnout spáry
- Druhý stupeň sanace zasoleného zdiva parním čištěním - propařováním zdiva
- Technologická pauza – min. 4 dny
- Provedení úpravy povrchu dle PD

#### **Poznámka:**

Jako vyvíječ páry a prostředek k tomuto čištění bude použit vysokotlaký čistič s ohřevem a vodou chlazeným motorem. Pára při teplotě 100-130°C a tlak 50 barů, spotřeba vody při daném výkonu max. 800 l/hod, spotřeba nafty cca 5kg/hod. Kontaminovaná voda a zbytky nesoudržného zdiva a omítek, které se vlivem tlaku páry uvolní, budou jímány vodním vysavačem. Pára se v přístroji vyrábí s čekací dobou cca 3-5minut, než je na stroji vyvinuta dostatečná teplota a tako vodní páry, z tohoto důvodu není možné přerušovat příliš často práci.

### 2.4.3. Povrchové úpravy

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

Po odstranění omítek budou zděné konstrukce v 1.NP opatřeny na stávajících konstrukcích sanačním 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.

##### Poznámka:

- Vyrovnání zdiva bude provedeno sanačním systémem v tl. do 15mm.
- Stávající zvlhlé a poškozené omítky v objektu budou odstraněny, zdivo a spáry se očistí, vzniklá suť bude odvezena na skládku.
- **Pro fixaci elektrorozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity kotvicí cementy, stavební lepidla aj.**
- **Výšková úroveň v 1.NP:**
  - Hlavní budova: Všechny stávající svislé konstrukce do výšky 1,5 m. V m.č. 1.02 – dopravní kancelář dle možností, případně bude provedeno pouze vyspravení degradovaných a odseparovaných omítek.
  - Objekt skladů: Všechny stávající svislé konstrukce do výšky 2,7 m.

**Poznámka: Před realizací doporučujeme provést opětovné měření vlhkosti se stanovením konkrétních výšek sanačních systémů.**

##### Navržené skladby

#### SI 1: Skladba dvouvrstvého sanačního systému s tepelně-izolačními vlastnostmi

- |  |          |
|--|----------|
| - Stávající zděná konstrukce, očištěné zdivo ocel. kartáči, proškrábnuté spáry |          |
| - Sanační plnoplošný prostřík z jádrové vyrovnávací omítky                     | 5 mm     |
| - Sanační jádrová omítka - vyrovnávka  | do 10 mm |
| - Sanační <b>hydrofilní</b> tepelně izolační jádrová omítka                    | 25 mm    |
| - Vápenný štuk   | 3 mm     |
| - 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

#### 2.4.3.2 Sanační omítkový hydrofilní systém – vnější (fasáda):

Po odstranění omítek na fasádě bude proveden sanační hydrofobní omítkový systém ze suchých maltových směsí na bázi minerálního pojiva, kameninového granulátu a přísad s tepelně - izolačními vlastnostmi ( $\lambda=0,07$ W/mK) a pórovitostí větší než 55% na obvodových stěnách ze strany exteriéru. Sjednocení povrchu sanačních a běžných VPC omítek vápenným štukem.

##### Poznámka:

- Vyrovnání zdiva bude provedeno sanačním systémem v tl. do 15mm.
- **Výšková úroveň - fasáda:**
  - Hlavní budova: Fasáda mezi kamenným obkladem / kamenným soklem a soklovou římsou - pás cca 0,6 m a nad soklovou římsou do výšky 0,6 m
  - Objekt skladů: Fasáda plnoplošně



- Vnější povrch hlavní budovy i objektu skladů bude opatřen **hydrofobizačním prostředkem** zabraňujícím vnikání vlhkosti do konstrukce – viz 2.4.2.3
  - Hlavní budova: Fasáda mezi kamenným obkladem / kamenným soklem a soklovou římsou - pás cca 0,6 m a nad soklovou římsou do výšky 0,6 m
  - Objekt skladů: do výšky 0,5 m nad kamenným soklem

### **Navržené skladby**

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

- Stávající zděná konstrukce, očištěné zdivo ocel. kartáči, proškrábnuté spáry
- Sanační plnoplošný prostřík z jádrové vyrovnávací omítky 5 mm
- Sanační jádrová omítka - vyrovnávka do 15 mm
- Sanační **hydrofobní** tepelně izolační jádrová omítka 25 mm
- Vápenný štuk 3 mm
- Fasádní silikátová hydrofobní barva (součinitel difúze  $S_d < 0,05m$ )
- Následná hydrofobizace, 2x nátěr

**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.**

#### **2.4.3.3 Úpravy povrchů vnitřních – režné zdivo:**

V prostorech 1PP bude po odstranění omítek, proškrábnutí spár a dočištění zdiva ocelovými kartáči ponecháno zdivo ve stavu režném bez následné povrchové úpravy.

#### **Poznámka:**

- Je tedy potřeba vzít v úvahu estetický vzhled povrchu režného cihelného zdiva s nerovností (zdící materiál, spáry) a hrubý povrch.
- U takto provedeného režného zdiva může docházet **ke sprašování povrchu a uvolňování prachových částic na přilehlou podlahu** při daném procesu vysušování, tedy snižování vlhkosti. Dochází však k nejrychlejšímu možnému procesu sanace (odvlhčování) ze stávajících konstrukcí.

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

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

- Hlavní budova: Fasáda mezi kamenným obkladem / kamenným soklem a soklovou římsou - pás cca 0,6 m a nad soklovou římsou do výšky 0,6 m
- Objekt skladů: do výšky 0,5 m nad kamenným soklem

Jedná se o vodní, hluboko pronikavá a transparentní impregnace pro savé minerální povrchy založeny na chemické nanotechnologii. Aplikací hydrofobizačního prostředku se snižuje 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 postříkem, 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.

#### **2.4.4. 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 neumísťovat k sanovaným stěnám, v případě nutnosti se vzduchovou mezerou min. 20 cm, s mezerou pak i v úrovni u podlahy a stropu. V prostorech 1.PP nesmí být prostory zaplněny skladovanými předměty, aby bylo zajištěno přirozené provětrání.

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

V rámci případného překotvení stávajících či 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.

##### **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 spadů 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  $S_D \leq 0,05m$ ).
- 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, listopad 2021

Zpracoval: Ing. Oldřich Tomíček, Ph.D.  
777 706 945, tomicek@esoxbrno.cz

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



**ESOX**  
Libušina tř. 23, 623 00 Brno  
cz00558010 esoxbrno.cz

