

## D. TECHNICKÁ ZPRÁVA

### DŘEVAŘSKÝ PAVILÓN – BUDOVA „T“, MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ



#### ZADAVATEL

Mendelova univerzita v Brně  
Rektorát a celoškolská pracoviště  
Zemědělská 1665/1, Černá Pole  
613 00 Brno  
IČ: 621 56 489 | DIČ: CZ62156489

#### ZHOTOVITEL ČÁSTI SANACE

IZOLACE A SANACE ZDIVA – PRINS, s.r.o.  
Čechova 969/19, 750 02 Přerov  
IČ: 285 91 747 | DIČ: CZ28591747

#### DATUM

KVĚTEN 2022

#### STUPEŇ DOKUMENTACE

DPS

### 1. Základní údaje

#### Zhotovitel části

##### sanace:

**IZOLACE A SANACE ZDIVA – PRINS, s.r.o.**

Čechova 969/19, 750 02 Přerov

IČ: 28591747

DIČ: CZ 28591747

Tel. 581 202 154

Fax: 581 703 379

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

#### Předmět:

**SANACE VLHKÉHO ZDIVA – DŘEVAŘSKÝ PAVILÓN – BUDOVA „T“, MENDELOVA  
UNIVERZITA V BRNĚ**

#### Obsah:

2. Podklady
  3. Projekt sanace
  4. Popis jednotlivých zvolených technologií
  5. Stavebně-technické řešení
  6. Větrání suterénních prostor
  7. Likvidace plísní
  8. Vnitřní kanalizace
  9. Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací
  10. Ostatní
  11. Závěr
- Přílohy

### 2. Podklady

- Výkresová část zajištěná zhotovitelem
- Objednávka určující rozsah: projekt sanace vlhkého zdiva
- Využití po rekonstrukci: stávající
- Objekt památkově chráněn: ne
- Požadovaná relativní vlhkost: v 1.PP cca 50-55 %

### 3. Projekt sanace

Při návrhu technologií na sanaci vlhkého zdiva pro odstranění příčin vlhkosti vycházíme ze skutečnosti, že pro sanaci vlhkosti bylo nutno volit takové technologické postupy, které by zajistily spolehlivost provedení, jejich účinnost a zároveň by respektovaly různorodý charakter konstrukcí budovy. Na celý objekt nelze z těchto důvodů použít pouze jednu z variant sanačního řešení, ale sanaci je nutno provádět v kombinaci několika technologií.

S provedením vnějších vzduchoizolačních kanálků vzhledem k vysoké finanční náročnosti a dosaženému snížení vlhkosti není uvažováno. Vlastní provádění je ale i ovlivněno značnou nerovností nadzákladového zdiva a problémovým provedením systému přívodu a odvodu vzduchu, kdy by došlo k podstatným zásahům do fasády objektu.

Předmětem projektu sanačních opatření je řešení odstranění příčin a důsledků vlhkosti z důvodu kapilární vzlinavosti v konstrukcích.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

### **3.1 Všeobecné principy sanace vlhkého zdiva**

Pod pojmem sanace vlhkého zdiva se rozumí dosažení výrazného a trvalého snížení obsahu vlhkosti v podzemním a nadzemním zdivu staveb, které bylo dlouhodobě namáháno účinky zemní vlhkosti a po povrchu terénu stékající a od něho odstřikující srážkové vody. K sanacím je nutné přistupovat takovým způsobem, aby kombinovaným použitím různých hydroizolačních a vysušovacích technologií a stavebních úprav podle podmínek objektu a jeho okolí, byl na něm vytvořen komplexní sanační systém. Tento systém by měl přednostně odstraňovat příčiny, a nikoliv jen důsledky vlhnutí stavby. Podle použitého hydroizolačního a vysušovacího principu se sanační způsoby, týkající se namáhání zdiva zemní vlhkostí, rozdělují na přímé a nepřímé.

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

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

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

Upozorňujeme, že základním předpokladem úspěšné sanace vlhkosti je odstranění všech lokálních zdrojů vlhkosti, které jsou jiného charakteru, než přírodního (např. vadné dešťové svody, zatékání do objektu atd.). Tyto práce budou prováděny vlastníkem při zachovné údržbě objektu. Objekt vzhledem ke stavebně-technickému provedení a charakteru objektu má řadu omezení v podobě rozdílných výškových úrovní konstrukcí, omezeného větrání, částečného podsklepení, aj.

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

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

#### Odstranění příčin a důsledků vlhkosti

- Plošná, vertikální a horizontální injektáž zdiva obvodové stěny v kotelně ve styku se zeminou.
- Aktivní odvětrávání prostor využívaných pro provozní potřeby (m. č. P1003, P1005 a P1007).
- Vzduchotechnická jednotka pro výměnu vzduchu v učebně m. č. P1001 (bude řešit specializovaná firma na VZT a vnitřní prostředí).
- Obnova vnitřních omítek obvodových stěn sanačním omítkovým systémem s tepelně izolačními vlastnostmi.
- Lokální oprava vnitřních degradovaných omítek.
- Obnova vnějších soklových omítek po obvodu sanačním omítkovým systémem se zvýšeným obsahem vzduchových pórů.
- Dodávka a montáž difúzních lišt při spodním okraji v návaznosti na podlahu.
- Prostorová dezinfekce všech suterénních místností aktivním ozónem vč. likvidace plísň fungicidními prostředky.

- Provedení výkopu pro rubovou izolaci z jihozápadní strany objektu u podsklepené části, položení plošného geodrénu a velkoplošné dlažby do drenážního betonu. Rubová izolace podrovnáním zdiva, dvousložkovou bitumenovou stěrkou a nopovou fólií s ukončovací lištou.
- Odstranění stávajících zpevněných betonových ploch ze severovýchodní strany na šířku 1,3 m a v prostoru před vstupním schodištěm a provedení nové betonové zpevněné plochy s dilatací po 3 m. Připoložení nopové fólie s ukončovací lištou.
- Ze severovýchodní strany objektu bude nahrazen stávající betonový žlab polymerbetonovým žlabem s litinovou mříží, šířka 200 mm.
- Výměna stávajícího vnitřního kanalizačního potrubí.
- Překotvení stávajících instalací do nenasákavých materiálů.
- Dotěsnění prostupů v obvodových stěnách.

#### **4. Popis jednotlivých zvolených technologií**

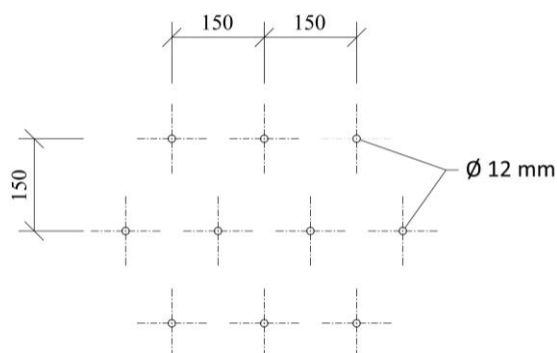
##### ➤ **Plošná tlaková chemická injektáž akrylátovými gely**

##### Charakteristika izolace a materiálu, výhody a nevýhody

Používá se k izolaci a zabezpečení starých cennějších budov ve složitých městských podmínkách, kde je velmi problematické provádění jakýchkoliv výkopových prací. Izolace je provedena na vnitřním líci zdiva. Injektážní směs dokonale prostoupí zdívem a vyplní póry, čímž vznikne kompaktní hmota zajišťující dostatečnou voděodolnost proti působení zemní vlhkosti a od účinků průsaků dešťových vod. Injektáž je prováděna z vnitřních prostor bez zásahu do venkovního prostranství. Pro vlastní vytvoření izolace jsou použity akrylátové gely. Podstatnou výhodou akrylátových gelů je nízká počáteční viskozita. Z důvodu velmi dobré penetrační schopnosti nastává bezproblémové utěšňování materiálů s jemnou porézní strukturou a schopnost se dostávat do kapilárního systému injektovaných látek. Druh injektážní látky je vždy určen bezprostředně před injektáží po provedení zkušebního způsobu aplikace.

##### Pracovní/technologický postup:

Vrtání infuzních vrtů se provádí nejlépe přes stávající omítku pro zachování kompaktnosti zdiva. Vrtý o průměru 12 mm se u plošné injektáže zpravidla provádí vodorovně v rastru 15x15 cm při délce vrtu 25 cm nebo 20x20 cm při délce vrtu 40 cm, ale vždy maximálně na 1/3 tloušťky konstrukce. Dále je řešeno dočištění otvorů stlačeným vzduchem s následným osazením plastových injektorů (pakrů) mechanickým naražením do předvrtaného otvoru. Injektor obsahuje kuličkový uzávěr, který zamezuje vytékání injektážní látky z infuzního vrtu (pouze při tlakovém plnění). Vlastní injektáž se provádí injektážní pumpou vždy do dokonalého naplnění vrtu. Injektáž probíhá postupně od spodní úrovně směrem nahoru.

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**



Charakteristika gelů

- gely jsou tvořeny makromolekulami složených z dlouhých řetězců molekul, což způsobuje viskozně-elastické vlastnosti
- výsledným produktem po proběhlé polymeraci je trvale pružný gel
- gely mají hydroskopické vlastnosti (mohou jímat vodu z okolí), čímž dochází k nárůstu jejich objemu; reakce je vratná (po odebrání vody se vrátí do počátečního objemu)

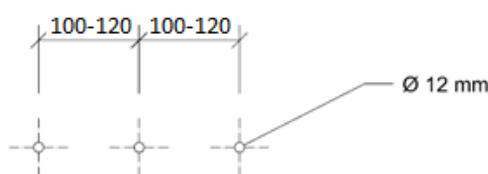
➤ **Jednořadá horizontální a vertikální injektáž akrylátovými gely**

Akrylátové gely jsou vícesložkové reakční pryskyřice na akrylátové bázi. Mají velmi nízkou viskozitu, která se přibližuje viskozitě vody. Po zreagování mísících přípravků se vytvoří elastický flexibilní hydrogel, který je schopen pojmout ohraničené množství vody pro dlouhodobé udržení mechanických vlastností.

Pracovní postup

- Provedení vrtů Ø 12 mm v osové vzdálenosti cca 100 – 120 mm a jejich vyčištění vysavačem.
- Osazení pakrů Ø 14 mm se provede mechanicky tj. naražením do předvrtaného otvoru, pakr obsahuje kuličkový uzávěr.
- Vlastní tlaková injektáž tlakovacím zařízením.
- Případný výskyt kaveren se zjistí již při vrtání otvorů, popř. při vlastní injektáži.
- Injektážní hmoty se aplikují v jednom pracovním kroku v plném objemu i v případě výskytu kaverny.
- Po injektáži se provede demontáž pakrů (objednatel) a případné zapravení vrtů (vlastní vrty nejsou již vyplňovány).

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ



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

➤ **Plošná hydroizolace silikátovou stěrkou**

Na vlhkostí narušeném obvodovém zdivu k terénu je navrženo provedení rubové izolace silikátovou stěrkou do určených výšek. Podklad bude zbaven nesoudržných částí a bude podrovnán vyrovnávací zátěžovou omítkou.

Vyrovnávací vrstva zátěžovou omítkou

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

Technické údaje:

- Pevnost v tlaku: min. 15 MPa
- Přídržnost: min. 0,30 MPa
- Sypná hmotnost: 1,6 kg/dm<sup>3</sup>
- Zrnitost: 0 – 2 mm

Technologie cementových hydrosilikátových stěrek

Silikátová hydroizolace je hydraulicky reagující prášková hmota s krystalizujícími účinky, schopná zaplňovat a utěšňovat kapiláry. Používá se k hydroizolacím proti zemní vlhkosti, netlakové vodě a tlakové vodě do 5,0 m vodního sloupce. Hydroizolační povlaky se vyznačují vysokou pevností a odolností proti chemickým a mechanickým vlivům. Silikátová stěrka má velmi dobrou přilnavost ke všem běžným druhům stavebních materiálů, jsou ekologické, bez obsahu rozpouštědel a nanášejí se na vyrovnanou zátěžovou omítku. Schnou do bezešvých spojů, spolehlivě překrývají trhliny a jsou vodotěsné. Jsou odolné proti všem všeobecně agresivním látkám, které se nacházejí na staveništi. Cementová hydrosilikátová stěrka umožňuje vysoké mechanické zatížení vč. odolnosti proti zvýšeným, resp. sníženým teplotám.

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

**5. Stavebně-technické řešení****5.1 Provedení rubové izolace****➤ Provedení odkopu pro rubovou izolaci**

Z jihozápadní strany objektu u podsklepené části bude proveden výkop pro provedení rubové izolace zdiva. Zároveň budou odstraněny stávající nevyužívané anglické dvorky. Výkop bude proveden do hloubky cca 100 cm. Dno výkopu bude v příčném spádu min. 3 % od objektu. V horní úrovni výkopu bude proveden tzv. třírozměrný plošný geodrán pro zajištění účinného odvodu povrchových srážkových vod a omezení zasakování do konstrukcí obvodového zdiva. Před započítím výkopů bude provedena sonda. Obnažené základové zdivo se mechanicky očistí. Výkop bude zajištěn proti zatékání srážkových vod, aby nedocházelo k podmáčení dna výkopu srážkovou vodou. Bude proveden zpětný zásyp se zhuštěním po cca 20 cm vibračním pěchem nebo vibrační deskou (součástí zásypu nesmí být stavební suť, aj.). Zpětný zásyp nesmí být proveden zvodnělou zeminou. Způsob a reálnost provedení výkopu je odvislé od charakteru podloží. Výkop bude zabezpečen proti pádu osob.

Geotextilní drenážní vrstva (geodrán)

Zásah předpokládá plošný odkop (snížení úrovně terénu o cca 10 – 15 cm) podél obvodového zdiva podsklepené části na šířku cca 1,0 m s provedením zemní pláně dle požadovaných spádů (min. 3 % od objektu) s položením třírozměrného geotextilního drénu, který je určen k jímání a odvádění průsakových vod od atmosférických vlivů. Přepoložení plošného geodránu je za vnější hranu výkopu, aby byl omezen tzv.

vliv depresního kuželu od případného zasakování do podloží. Geodrén se sestává z drenážní vrstvy a dvou vrstev netkané filtrační geotextilie, která tvoří filtrační obal drenážní vrstvy. Drenážní vrstva vyrobená z polypropylénových nebo polyetylénových monofilů se vyznačuje vysokou hydraulickou vodivostí, která zabezpečuje účinné a rychlé odvádění průsakových vod z přilehlého prostředí. Obalová filtrační geotextilie chrání drenážní vrstvu před zanášením částicemi přilehlé zeminy a zabezpečuje tak dlouholetou funkčnost celého systému. Obě vrstvy – drenážní i filtrační – jsou navzájem propojeny bodovými svary. Kombinace drenážních a filtračních vrstev je variabilní a je vyráběna ze 2 vrstev netkané filtrační geotextilie z polypropylénu o plošné hmotnosti 300 g/m<sup>2</sup>, mezi které je vložena drenážní vrstva složená ze 3 vrstev síťoviny z polypropylénových monofilů o celkové plošné hmotnosti 800 g/m<sup>2</sup>. Celková tl. drenážního prvku je cca 10 mm, celková hmotnost 1400 g/m<sup>2</sup>.

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

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

Po provedení geotextilní drenážní vrstvy proběhnou terénní úpravy okolo objektu, a to položením velkoplošné dlažby do drenážního betonu. Dlažba bude ve spádu min. 3 % od objektu.

➤ **Rubová izolace podrovnáním zdiva, dvousložkovou bitumenovou hydroizolační stěrkou a nopovou fólií s ukončovací lištou**

Podklad bude zbaven nesoudržných částí a bude podrovnán vyrovnávací zátěžovou omítkou. Úroveň výškového vyvedení hydroizolační stěrky nad terén bude min. 30 cm.

Vyrovnávací vrstva zátěžovou omítkou

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

Technické údaje:

- Pevnost v tlaku: min. 15 MPa
- Přídržnost: min. 0,30 MPa
- Sypná hmotnost: 1,6 kg/dm<sup>3</sup>
- Zrnitost: 0 – 2 mm

**Hydroizolační bitumenová stěrka (dvousložková)**

Jedná se o dvousložkový, polystyrenem plněný a plastem zušlechtěný živичný silnovrstvý nátěr (KMB). Produkt neobsahuje rozpouštědla a je ekologický. Bitumenová stěrka se skládá z živичné emulze a reakčního prášku. Chemická reakce této složky po smíchání způsobuje rychlou odolnost vůči dešti a zrychlený proces schnutí. Po proschnutí vzniká pevný, ale přesto vysoce flexibilní základový nátěr. Pastovitá a pevná povaha materiálu umožňuje nanášení tlustých vrstev v jednom pracovním kroku.

**Oblasti použití:**

Bitumenová stěrka slouží k vytváření trvalých, vysoce flexibilních vnějších a vnitřních nátěrů stavebních objektů v oblasti přicházející do styku se zemí metodou roztírání nebo nástřiku. Produkt je vhodný pro použití na vodorovných a svislých plochách. Bitumenová stěrka dobře drží na všech suchých a lehce vlhkých

minerálních podkladech.

Výhody produktu:

- díky nízké hmotnosti materiálu lze nanášet špachtlí
- možnost nástřiku vhodným přístrojem
- díky speciální práškové složce zvláště rychlá reakční doba
- vysoce elastický díky vysoce kvalitnímu zušlechťení polystyrenem a plasty
- rychleschnoucí a i v případě nepříznivých povětrnostních podmínek po krátké době odolný vůči dešti
- po proschnutí je produkt vodotěsný vůči tlakové vodě a překrývá praskliny
- v případě plně a spojitě vyspárovaného zdiva není zapotřebí žádná vrstva omítky žádné švy jako v případě fólií nebo těsnících pásů

#### **Ochranná izolace nopovou fólií s geotextilií a kluznou vrstvou**

Nopová fólie bude použita z jihozápadní a severovýchodní strany objektu. Princip spočívá ve vložení nopované fólie s kluznou vrstvou jako ochrana stěrkových izolací. Mikroperforovaná kluzná fólie s nakaširovanou textilií, která působí vedle profilované fólie jako drenážní vrstva, odvádí spolehlivě vodu. Kluzná fólie rozděluje trvale působící zemní tlak a zároveň brání přenosu pohybů na izolační stěrku. K zásypu orientované nopy fungují jako plošná drenážní vrstva s nejvyšší odvodňovací kapacitou. Na vrcholcích nopů je navařená filtrační geotextilie, která zabraňuje zanášení nopové struktury. Nopová fólie má vysokou pevnost v tlaku (více než 400 kN/m<sup>2</sup>). Spoje jednotlivých pásů jsou řešeny samolepicím okrajem, popř. pomocí těsnících pásek, které zajišťují dlouhodobě fixované místo přesahu. Okraj fólie bude ukončen ukončovací lištou pod úroveň přilehlých ploch.

## **5.2 Úprava povrchů vnitřních a vnějších**

### **➤ Omítky vnější**

#### **– Mikroporézní sušící omítka na bázi románského vápna**

Jedná se o sušící sanační omítku na bázi přírodního hydraulického pojiva s vysokým obsahem difúzně otevřených mikropórů. Používá se na sanaci poškozených povrchů od vztlínající vlhkosti, případně od působení vlhkosti v kombinaci se zasolením zdiva. Svými vlastnostmi odolává nepříznivým vlivům prostředí. Mikroporézní omítka je vhodná nejen do exteriéru, ale i do interiéru. Používá se na vnitřní omítky do sklepů, omítky na sklepní klenby pod úroveň terénu, pro všechny druhy vlhkostí poškozených zdí (i smíšené zdivo), a zejména na vlhké a zasolené zdivo.

#### **Vlastnosti**

- pro trvalé vysoušení velmi vlhkých zdí
- difúzně otevřená
- na ruční nanášení
- vyhovuje požadavkům pro R omítky (reparační omítky), v souladu s normou EN 998-1: 2004
- odolná proti vlhkosti a solím

#### **Technické údaje**

Typ produktu:	Malta na bázi přírodního Románského vápna
Objemová hmotnost v suchém stavu:	1,29 kg/dm <sup>3</sup>
Zrnitost:	D <sub>max</sub> : 2,5 mm
Výška jedné vrstvy:	2,0 – 5,0 cm

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ



Obsah vzduchových pórů v čerstvé maltě:	~ 20%
Hodnota $S_d$ (m):	0,16 (minimální tloušťka vrstvy $d = 20$ mm)
Pevnost v tlaku po 28 dnech:	$\geq 1,5$ MPa (CS II)
Spotřeba:	30 kg/m <sup>2</sup> při vrstvě 2,0 cm

#### Příprava podkladu

Stará omítka, nátěry, nesoudržné části apod. musí být zcela odstraněny. Původní omítka ze spár musí být proškrábnuta do hloubky min. 2,0 cm. Zbývající části původních omítek je nutné mechanicky odstranit, např. drátěným kartáčem, dokud nebude povrch čistý. Částičky prachu se odstraní vyfoukáním. Odstraněná omítka musí být co nejdříve odvezena z nebo od objektu, aby se zabránilo prosakování ve vodě rozpustných solí kapilárami zpět do zdi. Před aplikací se povrch zdiva navlhčí, aby nedošlo na suchém povrchu k opadání nahozené jádrové vrstvy. Výška aplikace jádrové omítky je stanovena výkresovou dokumentací.

#### Příprava maltové směsi

Do suché, pytlované, maltové směsi se může přidávat voda výhradně v průběhu přípravy. Maltová směs může být míchána pomocí standardní stavební míchačky nebo pomocí ručního míchadla. V zájmu zajištění optimálního množství vzduchových pórů v maltové směsi a předpokládané spotřeby sušící omítky na m<sup>2</sup>, musí být malta míchaná po dobu nejméně 10 a nejvýše 12 minut! V případě kratšího času míchání nedojde k vytvoření potřebných vzduchových pórů a kvalita připravované maltové směsi nebude dosahovat nutných parametrů. Po namíchání optimální konzistence pro aplikaci na určený povrch necháme směs na cca 1 minutu odstát, pak znovu promícháme na 2 minuty, než dosáhneme krémové konzistence.

#### Aplikace

Povrch, který bude omítán, musí být intenzivně navlhčen vodou asi půl hodiny před omítáním. Povrch stěny se opatří postřikem připraveným naředěnou jádrovou mikroporézní omítkou. Jiný materiál na úpravu podkladu nedoporučujeme. Případné otvory ve stěně jsou vyplněny novými cihlami nebo kameny pomocí jádrové mikroporézní omítky. V následujících krocích je první vrstva omítky (postřik) znovu intenzivně navlhčená a druhá vrstva sušící omítky je nahozena až do celkové tloušťky omítky nejméně 2,0 cm. Když je tloušťka omítky ještě větší než 5,0 cm, je nutné, aby byla omítka nanášena ve vrstvách po 1,0 cm až do požadované tloušťky. Tloušťka vrstvy se reguluje pomocí omítníků – vodící latě, nebo omítníky připravené z jádrové malty. Poslední vrstva se stáhne nahrubo latí bez intenzivního hlazení do finální úpravy od zdola nahoru. Finální štuková úprava může být na povrch provedena po vyzrání jádrové vrstvy, nejdříve však po dvou dnech.

Jádrová omítka může být na povrchy nanášena při minimálních teplotách +5 °C a maximálních teplotách +30 °C, a to jak pro teploty povrchu zdiva, tak teploty okolního prostředí.

#### – **Jemná sušící omítka na bázi románského vápna (štuková omítka)**

Jemná sušící sanační omítka na bázi přírodního hydraulického pojiva s vysokým obsahem speciálních otevřených mikropórů.

#### Vlastnosti

- pro trvalé vysoušení velmi vlhkých zdí
- difúzně otevřená
- na ruční nanášení
- vyhovuje požadavkům pro R omítky (reparační omítky), v souladu s normou EN 998-1: 2004
- odolná proti vlhkosti a solím

- šetrná k životnímu prostředí

#### Technické údaje

Typ produktu:	Malta na bázi přírodního Románského vápna
Objemová hmotnost v suchém stavu:	1,16 kg/dm <sup>3</sup>
Zrnitost:	D <sub>max</sub> : 0,5 mm
Tloušťka vrstvy:	2,0 mm
Koeficient propustnosti vodních par (μ):	8,9
Hodnota S <sub>d</sub> (m):	0,03 (minimální tloušťka vrstvy d = 3,0 mm)
Pevnost v tlaku po 28 dnech:	≥ 1,5 MPa (CS II)
Spotřeba:	3,0 kg/m <sup>3</sup> při tloušťce 2,0 mm

#### Příprava podkladu

Povrch, na který má být omítka nanесena, musí být pevný, bez volných částic a špíny. Před nanесením štukové vrstvy omítky musí být povrch navlhčen vodou.

#### Příprava maltové směsi

Do hotové suché maltové směsi se přidá výhradně voda. Voda se přidává pouze v průběhu přípravy. Směs se míchá ručním míchadlem do získání požadované konzistence pro nanесení.

#### Aplikace

Štuková omítka se nanесí na připravený povrch, který je vyvrálý. Předpokladem je vyvrálost podkladu 1 – 2 dny dle klimatických podmínek. Omítka se vyhlazuje klasickým způsobem jako jemné omítky. Tloušťka omítky by měla být cca 2,0 mm. Při realizaci fasádních povrchů je třeba se vyhnout přímému slunečnímu záření, dešti, silnému větru a mlze. Jemná štuková sanační omítka může být přemalována asi po třech týdnech. Mohou být použity pouze paropropustné minerální barvy umožňující difúzi (dýchání) vodních par. Silikátové, silikonové, minerální, vápenné barvy apod., tyto podmínky splňují.

Štuková omítka může být na povrchy nanесena při minimálních teplotách +5 °C a maximálních teplotách +30 °C a to jak pro teploty povrchu zdiva, tak teploty okolního prostředí.

#### Všeobecné požadavky na provádění obnovy povrchu

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

#### ➤ **Omítky vnitřní**

- **Sanační omítka s tepelně izolačními vlastnostmi**

Jedná se o jednovrstvou, jednosložkovou hydrofilní jádrovou sanační omítku, která na svém povrchu

zvyšuje teplotu, a tím omezuje možnost tvorby povrchové kondenzace. Nanáší se v tloušťce maximálně 40 mm na provedený sanační podhoz. Hydrofobitu je případně možné volit dodatečně pomocí hydrofobizačního nátěru. Na rozdíl od běžných sanačních omítek mají tyto omítky zvýšenou odolnost proti degradačním účinkům solí. Omítka má vhodné deformační vlastnosti a nízkou plošnou hmotnost.

#### Vlastnosti

- vysoká paropropustnost
- nízká objemová hmotnost
- splňuje požadavky WTA
- potlačuje vznik plísní, mechů a řas
- variabilita hydrofobity (může fungovat nejen jako hydrofilní, ale také jako hydrofobní)

#### Technické parametry

Součinitel tepelné vodivosti	$\leq 0,09 \text{ W/mK}$
Pevnost v tlaku	$1,7 \text{ N/mm}^2$
Pevnost v ohybu	$0,6 \text{ N/mm}^2$
Objemová hmotnost (suchý stav)	$410 \text{ kg/m}^3$
Přilnavost k podkladu	$0,1 \pm 0,13 \text{ N/mm}^2$ (FP:A/B)
Obsah vzduchu v čerstvé omítce	$\geq 25\%$
Součinitel propustnosti vodní páry	$\leq 9$
Součinitel absorpce vody	$0,73 \text{ kg/m}^2 \text{ min}^{0,5}$
Doba zpracování	370 min
Teplota použití	podklad a okolí od $+5^\circ\text{C}$ do $+30^\circ\text{C}$

#### Oblasti použití

- zavlhlé, solemi napadené zdivo
- vnitřní i vnější použití
- ruční i strojní omítání
- zamezení kondenzací
- omezení růstu plísní

#### Zpracování

Maximální tloušťka vrstvy činí 40 mm. Při tloušťce nad 40 mm je třeba pracovat ve dvou krocích. Před nanášením každé další vrstvy je třeba dodržovat prostoje v trvání 1 dne na každé 3 mm tloušťky vrstvy (při teplotě  $20^\circ\text{C}$  a relativní vlhkosti vzduchu 55 %). Čerstvý přípravek se srovná nahrubo a následně se zdrsní kartáčem, zubovou škrabkou nebo zubovým hladítkem ve vodorovném směru pro zajištění provázanosti jednotlivých vrstev. Poslední vrstva omítky se v čerstvém stavu srovná navlhčenou hliníkovou latí. Po dostatečném zatažení povrchu omítky se povrch srovná škrabkou, kterou se strhne vystupující materiál. Na takto připravený podklad se nanese štuková úprava. Nanesení štku se doporučuje min. po 21 dnech z důvodu eliminace objemových změn jádra omítky.

#### **5.3 Difúzní lišty**

V místě provádění injektáží lze použít difúzní lišty, které budou osazeny na zdivu. Ve zdivu se nachází zbytková vlhkost, které je nutno umožnit difúzi do vnějšího prostředí, tedy doodvětrání. Difúzní lišta je schopna zajistit odvětrání vodní páry ze zdiva, ale i vytvořit mechanickou ochranu sanačních a běžných omítek a současně umožnit odvod difundující vodní páry z nepodsklepených podlahových konstrukcí a parotěsně uzavřených prostor. Difúzní lišta je složena ze dvou dílů s přesnou perforací na obou stranách.

Dvoudílné provedení je vhodné pro spojování lišt přeplátováním, kdy nemůže dojít při osazování k nežádoucím úskokům. Spojení umožňuje pevné a estetické provedení vnějších rohů. Instalované lišty lze využít i např. k dodatečné instalaci slaboproudého rozvodu. Dostatečná pružnost materiálu zaručuje možnost tvarování při osazování lišty na zaoblená místa a také jako dilatační prvek. Lišty se osazují vždy na dobře očištěné zdivo do soklíkové části. Připevňují se na sanační maltové terče, hmoždinky či tmelem, optimální je kotvení pomocí hmoždinek.

#### 5.4 Bourací práce

Budou odstraněny stávající vnitřní a soklové omítky do určených výšek a provedeny omítky nové. Po otlučení omítek bude zdivo očištěno a odspárováno do hloubky cca 25 mm. Bezodkladně je nutno odvézt rumisko (nebezpečí sekundární kontaminace zdiva solemi).

### 6. Větrání suterénních prostor

#### Jednotky aktivního větrání

V suterénním prostoru budou instalovány celkem tři jednotky aktivního větrání, a to v místnostech č. P1003, P1005 a P1007. Princip systému spočívá v použití energeticky velmi úsporné výměny vzduchu pomocí systému časově elektronicky řízených pomaluběžných ventilátorů. Po doplnění s propojovacími prvky systém pracuje v režimu laminárního proudění vzduchu. Výměna vzduchu je automatická, bez účasti lidského faktoru. Po svém seřízení soustava vytváří v daném prostoru podmínky, při nichž je vzdušná vlhkost účinně a neškodně odváděna, takže nedochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti, naopak jsou stavební konstrukce i zařizovací předměty vysoušeny. Pro instalaci budou provedeny jádrové vrty DN 110 mm. Vývod na fasádě bude opatřen atypickou mřížkou v kovářském provedení, aby nedocházelo k narušení vizuálního vjemu. Typ mřížky bude upřesněn a odsouhlasen na kontrolním dnu stavby.

#### Rekuperační jednotka

V místnosti č. P1001 bude instalována rekuperační jednotka.

Rekuperační jednotka – deskový protiproudý výměník, vestavěný elektrický přehřev, vestavěný elektrický dohřev, uzavírací klapka, vestavěný čidlo CO<sub>2</sub>, EC motor, do 40 °C, filtr, s proměnnými otáčkami, podstropní provedení

Technické parametry rekuperační jednotky:

- Max. množství vzduchu: 550/430 m<sup>3</sup>/h při 0 Pa
- Elektrické napětí: 1/N/PE 230 V proud 1,1 A
- Výkon motoru(ů): 132 W
- Stupně rychlostí: Proměnnými otáčkami
- Účinnost rekuperace až: 90,5 %
- Maximální teplota vzduchu/oblast: 40°C/40°C
- Hladina hluku: 35/30 LpA Hladina akustického tlaku v 1 m doba dozvuku 0,9 s
- Váha: 108 kg
- Připojení: Ø 250 mm

Technické parametry fasádní mřížky:

- Připojení: Ø 250 mm
- Materiál: Hliník

Případné požadavky budou řešeny v rámci dodavatelské dokumentace zhotovitelé firmy. Zároveň bude uzavřena smlouva na servisní práce a doporučen pravidelný roční servis.



Jednotky větrání budou napojeny na stávající zásuvkové rozvody, s novou instalací elektrorozvodů není uvažováno.

## **7. Likvidace plísní**

### Dezinfekce suterénních prostor

Vzhledem ke kontaminaci povrchů suterénních prostor zasažených plísněmi a mikroorganismů bude provedeno preventivní opatření pro kompletní dezinfekci pomocí aktivního ozonu (aktivní kyslík). Ozon zcela účinně likviduje mikroskopické částice všech zdraví škodlivých organismů vč. bakterií. Při jeho aplikaci je současně odstraňován nepříjemný zápach se zatuchlinou. Generátor ozónu produkuje z kyslíku ozon ( $O_3$ ), a takto vzniklý plyn je vháněn do prostoru, kde molekuly ozonu aktivně pronikají do buněk mikroorganismů a likviduje jejich strukturu a následně se přemění na neškodný kyslík ( $O_2$ ). Prostory v době aplikace musí být uzavřeny a poté řádně vyvětrány. Vzhledem k vysoké koncentraci ozonu je nutno dodržovat bezpečnostní opatření, pracovníci musí být vybaveni ochrannými prostředky a řádně proškoleni.

## **8. Vnitřní kanalizace**

Pod podlahou suterénu objektu je položena stávající kanalizace z trub z PVC. Stávající potrubí bude vykopáno a demontováno. Ve stávajících trasách bude položeno nové kanalizační potrubí.

Nově bude položeno i svislé kanalizační potrubí, které se napojí na stávající potrubí pod stropem suterénu. Na svislém potrubí budou ve výšce cca 1,2 m osazeny čistící kusy.

Vytypované dešťové svody budou osazeny novými lapači střešních splavenin a připojeny na nové kanalizační potrubí.

### Materiál a řešení

Ležatá kanalizace vedená pod podlahou 1.PP je navržena z plastového potrubí PVC-systém KGSN4, které je spojováno hrdly pomocí pryžových kroužků. Potrubí ležaté kanalizace vedené v zemi bude kladeno do pískového podkladu a rovněž bude pískem bez ostrých hran zasypano.

Potrubí bude vedeno ve spádu.

Svislé potrubí bude provedeno z plastového potrubí PP, systém HT, který je odolný proti horké vodě. Připojení zařízení předmětů bude provedeno rovněž plastovým potrubím PP, systém HT.

Po položení kanalizace bude provedena zkouška těsnosti. Výsledek této zkoušky bude zapsán do stavebního deníku. Protokol o převímce kanalizace podle ČSN 73 6760 mezi dodavatelem a dozorem investora musí být předložen při kolaudačním řízení.

## **9. Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací**

- Aby se systému sanačních opatření s jeho vlastnostmi umožnila optimální funkčnost, je nutno dbát následujících opatření:
  - Na všechny nátěry barev nebo povrstvení musí být kladen požadavek, aby jejich difúzní odpor byl nižší než difúzní odpor vrstev omítek (difúzní odpor  $S_d < 0,1$  m).
  - Před, během a po provedení omítkářských prací se nesmí používat sádra na opravované zdivo.
  - Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací bude provedena v době do skončení záruční doby na provedené sanace.
  - Kontrola jakosti sanačních prací se zjišťuje odběrem vzorků zdiva a omítek a jejich hodnocením na hmotnostní obsahy vlhkosti a na druhy a množství solí tvořících výkvěty, vzorky na obsah vlhkosti se odebírají z hloubky alespoň 100 mm pod jeho povrchem, analýza vzorků se provádí v laboratoři.

- Příslušná měření budou provedena tak, že se vzorky ze zdiva odebírají a měření provádějí ve svislém profilu v určitých výškách.
- Účinnost sanačního systému se hodnotí objektivním posouzením míry vysušení zdiva. Jeho účinnost je dána jednak absencí vizuálních poruch na plochách stěn, jednak výrazným zlepšením mikroklimatu prostor, pokud tyto nejsou ovlivňovány jinými negativními vlivy. Objektivním posouzením je však hlavně vyhodnocení hmotnostní vlhkosti zdiva, ve srovnání s výchozím stavem. Měření obsahu vlhkosti bude provedeno na smluvním základě.
- Stupeň účinnosti sanace na základě měření obsahu vlhkosti ve zdivu stanovuje ČSN P 73 0610.
- Pro posouzení vlastností omítek, které se použily pro sanaci prostor se kromě vlhkostní analýzy provedou i laboratorní 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 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 musí být v dobrém technickém stavu 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 navazujících k objektu.

## **10. Ostatní**

- Dodavatel stavebních prací je povinen, aby prováděl veškeré práce v souladu se zákonem o BOZP a jím souvisejících předpisů v oboru stavebnictví v platném znění k aktuálnímu datu. Jedná se zejména o vyhl. č. 309/2006 Sb. (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) a souvisejícího nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Pracovníci musí být objednatel prokazatelně proškoleni a seznámeni na základě konkrétní situace na stavbě, vzhledem k prováděnému charakteru činnosti.
- Odpad vzniklý při stavebních pracích bude ukládán do rozměrově vhodných kontejnerů nebo bude ihned nakládán a odvážen. Odpady ukládané do úložných prostředků musí být zabezpečeny proti rozptýlu do okolí. Spalování jakéhokoliv materiálu nebo odpadu je zakázáno. Původce odpadu bude dodržovat veškeré povinnosti stanovené zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech a o změně některých zákonů.
- Dodávky energií budou zajištěny ze stávajícího objektu. Pro měření spotřeby budou osazeny vodoměry a stavební rozvaděč s elektroměrem.

## **11. Závěr**

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

**Projekt sanace vlhkého zdiva pro objekt „Dřevařský pavilón – budova „T“, Mendelova univerzita v Brně“ jsem zpracoval jako řádný člen WTA-CZ – Vědeckotechnické společnosti pro sanaci staveb a péči o památkové objekty s udělenou autorizací pro oblast sanace zděných staveb proti vlhkosti vedeném pod číslem 00008.**



V Přerově, květen 2022  
Zpracoval: Ing. Josef Kolář

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ