

## PROJEKT SANACE VLHKÉHO ZDIVA

### Projektová dokumentace depozitáře v Hodoníně



**ZADAVATEL**

MASARYKOVO MUZEUM V HODONÍNĚ, P.O.  
ZÁMECKÉ NÁMĚSTÍ 9  
695 01 HODONÍN

**ZHOTOVITEL**

ING. JOSEF KOLÁŘ – PRINS  
Havlíčková 1289/24, 750 02 Přerov I - Město  
EVIDENČNÍ ÚŘAD: MAGISTRÁT MĚSTA PŘEROVA  
EVIDENČNÍ. ČÍSLO V ŽR: 380801-7687-01  
IČ: 10637028 | DIČ: CZ530325020

**DATUM**

Říjen 2015

**ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO**

14685



**SANACE PROFESIONÁLNĚ**

## **1. Základní údaje**

Zpracovatel části

sanace:

**Ing. Josef Kolář - PRINS**

Havlíčková 24, 750 00 Přerov

IČ: 10637028

DIČ: CZ 530325020

Tel. 581 202 154

Fax: 581 703 379

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

Předmět:

**Projekt sanace vlhkého zdiva objektu depozitáře v Hodoníně – Velkomoravská  
461/15, Hodonín**

Obsah:

2. Podklady
  3. Návrh sanace
  4. Popis jednotlivých zvolených technologií
  5. Stavebně-technické řešení
  6. Vysoušení zdiva
  7. Větrání suterénních prostor
  8. Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor
  9. Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací
  10. Závěr
- Přílohy

## **2. Podklady**

- Výkresová část dodána zadavatelem
- Objednávka určující rozsah: projekt sanace vlhkého zdiva
- Využití po rekonstrukci: depozitář muzea
- Objekt památkově chráněn: ne
- Požadovaná relativní vlhkost: cca 50-55 %

## **3. Návrh sanace**

Při návrhu technologií na sanaci vlhkého zdiva vycházíme ze skutečnosti, že pro sanaci vlhkosti bylo nutno volit takové technologické postupy, které by zajistily spolehlivost provedení a jejich účinnost a zároveň by respektovaly různorodý charakter konstrukcí budovy.

Z možných hlavních sanačních řešení jsme z návrhu vyloučili odizolování rubového obvodového zdiva vzduchoizolačním kanálkem. Tato technologie se jeví v poměru k účinnosti jako neúměrně nákladná. V případě výskytu stávajícího vzduchoizolačního kanálku podél obvodového zdiva bude však tento vyspraven a ponechán jako doplňující technologie sanačního řešení.

### **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 odstříkující srážkové vody. K sanacím je nutné přistupovat takovým způsobem, aby kombinovaným použitím různých hydroizolačních a vysušovacích technologií a stavebních

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

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. Pro jeho vytvoření by měly být v případě prostředků pro napouštění materiálových struktur a prostředků impregnačních používány ty druhy, které jsou inertní z hlediska koroze stav. materiálů.

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, chybné spádování zpevněných ploch k objektu, vnější povrchové paroneprodyšné úpravy stěn, zatékání do objektu, atd.). Objekt vzhledem ke stavebně-technickému provedení má řadu omezení v podobě zasypaných a nepřístupných částí konstrukcí zdiva, rozdílné výškové konstrukce aj.

Návrh sanačních opatření 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 objektu řešena v souladu s čl. 4.3 ČSN P 730610 v kombinaci přímých a nepřímých hydroizolačních metod následovně:

#### Odstranění příčin vlhkosti

- Provedení odkopu po obvodu objektu do zasakovací hloubky cca 0,8 m s aplikací silikátové stěrky s ochrannou nopovou fólií s geotextilií a kluznou vrstvou.
- Ze strany od zahrady souseda bude provedení částečného odkopu do hloubky cca 1,5 m s aplikací silikátové stěrky s ochrannou nopovou fólií s kluznou vrstvou. Ve spodní úrovni výkopu bude provedeno zaražení nerezové desky spojované zámky z důvodu značných hloubek výkopu a stavebně technického provedení. V horní úrovni výkopu bude instalován plošný geodrén v šířce 1,5 – 2,0 m v příčném spádu 3% od objektu pro zajištění účinného odvodu srážkových vod a omezení zasakování do konstrukcí obvodového zdiva.
- Odvlhčení obvodového a části vnitřního zdiva v 1.PP objektu technologií drátové (mírné) elektroosmózy. Technologie elektroosmózy musí splňovat požadavky ČSN P 730610. Použití systémů na principu magnetokinetických či elektrokinetických není uvažováno.
- Provedení dodatečné horizontální izolace nepodsklepené části zdiva v 1.NP technologií tlakových injektáží akrylátovými gely.
- Provedení dodatečné horizontální izolace vnitřního suterénního zdiva podřezáním zdiva diamantovým lanem s vložením fóliové izolace, popř. provedení tlakové injektáže akrylátovými gely u nepřístupných částí konstrukcí zdiva. Izolace bude provedena po vybourání stávajících podlahových konstrukcí.

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**

Doplňující sanační technologie

- Odstranění degradovaných vnitřních omítkových systémů s obnovou sanačním tepelně izolačním hydrofilním omítkovým systémem s protisolným opatřením do určených výšek, viz. výkresová část.
- Obnova vnějších omítkových systémů do výšky cca 1,5 m hydrofobním sanačním systémem s protisolným opatřením. Ve vyšší úrovni lze použít standardní omítkové směsi. Tyto omítky budou součástí stavební části projektu.
- Aplikace silikátových stěrkových izolací pro zamezení přenosu boční zemní vlhkosti na vnitřní povrchy od zasypaných částí konstrukcí suterénního zdiva.
- Vysoušení extrémně zvlhčených částí konstrukcí suterénního zdiva mikrovlnou technologií popř. sálavými panely a snížení vysoké relativní vlhkosti vnitřního prostředí odvlhčovači.

**4. Popis jednotlivých zvolených technologií****➤ Drátová (mírná) elektroosmóza**

Technologie je navržena pro odvlhčení obvodového a části vnitřního suterénního zdiva. Pro instalaci pásových vodičů ( + pól) je uvažováno s jejich umístěním především do vnějších degradovaných ploch v soklové části. Pro instalaci typových elektrod ( - pól) bude využito vrtů po vybourání podlahových konstrukcí.

Popis technologie

Jedná se o ovlivnění pohybu tekuté fáze (mineralizované vody) pórovitou pevnou fází (materiálem) pod vlivem účinku stejnosměrného elektrického proudu. Systém předpokládá umístění elektrod ve zdech a v zemi, napájených elektrickým proudem s malým napětím. Původní běžně dostupné, avšak snadno korodovatelné materiály elektrod jsou v současnosti nahrazovány vysoce odolnými materiály. Elektrody se umísťují v předepsaných vzdálenostech do zdi a vzájemně se spolu vodivě propojují. Vzniklé elektrické pole brání kapilárnímu vztlínání vody. Vodiče jsou napojeny na řídicí systém (jednotky), který reguluje množství elektrického proudu dle úrovně vlhkosti.

Elektroosmotický systém pro vybudování elektrického pole používá napětí max. 6 voltů (stejnosměrné napětí 2,8 V). Tímto nízkým napětím jsou dostatečně eliminovány nebezpečné reakce rozkladného účinku na malty a ocelové zabudované prvky ve zdivu.

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 podlaží vlivem zatékání z přilehlých ploch aj.). Při realizaci je nutno dbát na odizolování kovových (vodivých) prvků (např. uzemnění měděných či pozinkovaných dešťových svodů aj.) v rozsahu působnosti elektroosmózy.

Řídicí přístroj

Jedná se o digitální přístroj zobrazující měřené údaje (zejména o průtoku proudu v mA). Současně je zde zabudováno počítadlo provozních hodin, které kontroluje skutečné provozované hodiny (z důvodu výpadků v síti popř. jiné poruchy či nezodpovědné odpojení od sítě). Pro řídicí jednotku je nutno zajistit dodávku el. energie – síťový rozvod 220 V/50 Hz ze samostatné jednofázové zásuvky (samostatné jištění z elektrorozvaděče). Elektroinstalaci zajišťuje objednatel.

Síťová elektroda (anoda + pól)

Jedná se o pás ze skelných vláken potažených elektrovodivým plastem. Pás se pokládá na zdivo, které je zbaveno stávajících povrchových úprav.

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**



Propojovací vodič

Jedná se o dvouvlákno z titanu (popř. titan – stříbro) obalené umělou hmotou se speciální tvrzenou barvou na povrchu, aby byla zajištěna neporušenost vodiče při manipulaci a instalaci.

Zemní elektroda (katoda – pól)

Týčová elektroda je z grafitu a elektricky vodivého plastu. Provozované napětí pro elektrodu je asi 1,4 V, čímž je zajištěna dlouhodobá životnost.

Postup prací

- Před zahájením je nutno, aby byly provedeny veškeré instalace v prostoru realizované technologie
- Vyrovnání nerovností na povrchu stěn (po odstranění omítek)
- Přichycení síťové elektrody a propojovacího vodiče
- Aplikace kontaktní omítky
- Instalace zemních elektrod
- Napojení propojovacího vodiče
- Dodávka montáž řídicí jednotky s napojením na síťový rozvod

Ostatní

- Provozní náklady jsou zanedbatelné – cca 12 kW/rok (s postupným vysoušením v následujících letech jsou náklady nižší)
- Předpokládaný průtok proudu (A)
  - Při vysokém stupni zvlhčení tj. > 10% hmotnostní vlhkosti ..... 250 mA (hodnota je stanovena pro cca 100 bm instalované technologie elektroosmózy)
  - Po cca 7-mi měsících po zahájení odvlhčení ..... 50 mA
  - Po cca 2 letech ..... 10 – 20 mA
  - V následujících letech je průtok proudu většinou < 10 mA

Přednosti technologie

- Vysoušení zdiva probíhá bez stavebních prací, proto nemůže dojít k narušení statiky odvlhč. objektu, jeho stavební podstaty a tudíž nemohou vzniknout na budovách žádné škody.
- Pro proces odvlhčování nejsou překážkou jakékoli tloušťky zdí. Lze proto odstranit vlhkost i z jinak velmi problematických konstrukcí.
- Vysoušení a odsolování zdiva probíhá v celém profilu stavebních konstrukcí.
- Vhodný časový předstih instalace technologie před následnými sanačními pracemi může podstatně pozitivně ovlivnit podmínky jejich provádění a ve svém důsledku tyto práce zjednodušit a zlevnit. V objektu dojde k úsporám nákladů na vytápění a celkově ke zlepšení vnitroklimatu.

➤ **Podřezání zdiva diamantovým lanem**

Technologie je navržena pro vytvoření dodatečné izolace vnitřního suterénního zdiva. V místě podřezávání se otluče omítka, podél zdi musí být tvrdý, dostatečně rovný podklad v šířce cca 2,0 m pro pojezd stroje. Do předem provrtaných otvorů se vloží řezné diamantové lano. Pohybem lana, řízeným kladkami, prstence s nalepenými průmyslovými diamanty proříznou i ty nejtvrdší materiály. Po proříznutí zdi do délky cca 1 m se do proříznuté a pročištěné drážky vloží některý z typů izolace na bázi polyetylénu nebo sklolaminátu o tloušťce 2,0 mm.

Pruh izolace délky 1 m a šíře takové, aby nepřesahoval tloušťku zdi, se v drážce upevní rozpěrovými klíny, které se do drážky musí natlouci. Jsou dodávány v různých tloušťkách podle šíře řezu a použité izolace. Klín

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**

z plastu má únosnost min. 270 kg/cm<sup>2</sup>. Klíny se vkládají do zdi oboustranně v roztečích cca 20 cm. Délka klínu je použita podle šíře zdi. Mezi klíny musí být v podélné ose zdi mezera 10 cm. Po té následuje proříznutí dalšího metru zdi a cyklus se opakuje s tím, že přesahy izolací navzájem musí být 5 cm.

Vyplňování drážky: Drážka se oboustranně omítne cementovou maltou s vodoodpudivými přísadami. Po 80 až 100 cm se vloží injektážní trubky Ø 1,8 a délky 13 cm. Směs 20% písku, 80% cementu a plastifikátoru se pomocí injektážního zařízení vstřikuje tlakem 0,1 MPa do připravených otvorů. Po zatvrdnutí se trubky vyjmou, odřízne se přebytečná izolace a provede sanační omítka. Úroveň provedené hydroizolace bude v co nejnižší úrovni, aby nedocházelo k vyšší koncentraci vlhkosti pod provedenou vodorovnou hydroizolací. Izolace bude provedena po vybourání podlah suterénu. Izolace bude napojena na vodorovnou izolaci podlahových konstrukcí pomocí fabionu a hydroizolační stěrky.

### ➤ Tlaková injektáž

Technologie tlakových injektáží bude provedena na části zdiva v 1.NP, případně na nepřístupných částích konstrukcí suterénního zdiva. Chemické injektáže akrylátovými gely se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření horizontální izolace a odstranění příčiny vnikání vlhkosti do konstrukcí zdiva – akrylátový gel má díky velmi nízké viskozitě schopnost proniknout i do kapilárního systému injektovaných látek s velmi jemnou porézní strukturou, kde dochází k utěšňování velmi malých pórů a trhlin. Aplikují se tlakovou injektáží do předem vodorovně vyvrtaných otvorů v odstupu 10-12 cm 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 šachovnicově, což je výhodné za složitých podmínek (vysoké zatížení účinky výkvětovitých solí, značná vlhkost, různorodost materiálu).

#### Technické parametry akrylátového gelu

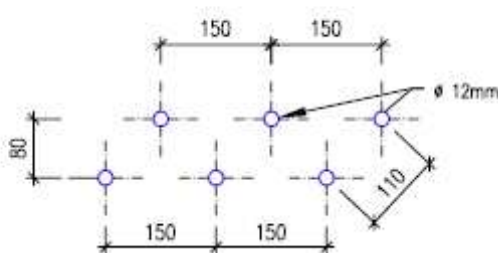
- Hustota: 1,1 kg/dm<sup>3</sup>
- Viskozita: 30 mPa.s
- Protahení: 150%
- Schopnost nabobtnání: 20-30%
- Tažnost: 396%
- pH-faktor: 9,0
- Doba zpracovatelnosti: 26-114 s
- Teplota pro aplikaci: +1 - +40 °C
- Je požadován certifikát zkoušky funkčnosti horizontální clony ve zdivu

#### Pracovní postup

- Provedení soustavy vrtů Ø 12 mm ve dvou řadách nad sebou (tzv. šachovnicově) v osové vzdálenosti 150mm (výškově nad sebou 80mm) a jejich vyčištění stlačeným vzduchem (u horizontální izolace délka vrtů na hloubku 5cm před okrajem zdiva)
- Osazení pakrů Ø 12mm se provede mechanicky tj. naražením do předvrtaného otvoru, paker obsahuje kuličkový uzávěr.
- Vlastní tlaková injektáž tlakovacím zařízením.
- Případný výskyt kaveren se zjistí již při vrtání otvorů popř. při vlastní injektáži. Pokud bude toto zjištěno, provede se předinjektáž cementovým mlékem případně polyuretanu.
- Injektážní hmoty se aplikují v jednom pracovním kroku v plném objemu.
- Po injektáži se provede demontáž pakrů a případné zapravení vrtů (vlastní vrty nejsou již vyplňovány).

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**

## SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ:



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

## 5. Stavebně-technické řešení

### 5.1 Provedení rubové izolace po obvodu objektu

#### ➤ Provedení odkopu pro rubovou izolaci

Okolo objektu bude proveden výkop pro provedení rubové izolace zdiva silikátovou stěrkou s připolžením ochranné nopové fólie s kluznou vrstvou. Veškeré zpevněné plochy v místě výkopu budou rozebrány, očištěny a následně zpětně položeny. Výkop bude proveden do zasakovací hloubky cca 80 cm, dno výkopu bude v příčném spádu min. 2% od objektu. Ze strany od zahrady souseda bude provedení částečného odkopu do hloubky cca 1,5 m s aplikací silikátové stěrky s ochrannou nopovou fólií s kluznou vrstvou. Ve spodní úrovni výkopu bude provedeno zaražení nerezové desky spojované zámky z důvodu značných hloubek výkopu a stavebně technického provedení. V horní úrovni výkopu bude instalován plošný geodrán v šířce 1,5 – 2,0 m v příčném spádu 3% od objektu pro zajištění účinného odvodu srážkových vod a omezení zasakování do konstrukcí obvodového zdiva. Způsob provedení rubové izolace ze strany souseda bude odsouhlasen vlastníkem sousedního pozemku.

Výkop bude prováděn po částech na základě statického posouzení a to od nejnižšího místa terénu. Před započítím výkopů bude provedena sonda v místě nejvyššího místa terénu. Obnažené základové zdivo se mechanicky očistí a vyrovná. Výkop bude zajištěn proti zatékání srážkových vod a bude zajištěno provizorní odvedení srážkových vod z dešťových svodů, aby nedocházelo k podmáčení základové spáry srážkovou vodou. Veškeré výkopy budou provedeny tak, aby nedošlo k podkopání základové spáry. Bude proveden zpětný zásyp zhutněnou tříděnou zeminou, zhutněnou po cca 20 cm vibračním pěchem nebo vibrační deskou (součástí zásypu nesmí být stavební suť, aj.). Zpětný zásyp nesmí být proveden zvodnělou zeminou. Výkop bude v případě lokální hloubky větší než 1,3 m u soudržných zemin (0,7 m u nesoudržných zemin) opatřen pažením a zabezpečen proti pádu osob.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

➤ **Rubová izolace silikátovou stěrkou**

Podklad bude zbaven nesoudržných částí a bude podrovnán vyrovnávací zátěžovou omítkou. Úroveň výškového vyvedení hydroizolační stěrky nad terén bude min. 20 cm.

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 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 nanáší 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 mokrý. 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 % relat. 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.

Ochranná izolace nopovou fólií s geotextilií a kluznou vrstvou

Princip spočívá ve vložení nopované fólie s kluznou vrstvou jako ochrana silikátových 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 či asfaltový pás. 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 úrovní přilehlých ploch, aby nebyl rušen vizuální vjem.

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**



➤ **Provedení rubové izolace ze strany zahrady souseda**

Vzhledem ke značné stavebně technické obtížnosti provedení rubové izolace výkopem na plnou výšku ze strany zahrady souseda a extrémnímu zvlhčení zdiva bude vnější izolace provedena v kombinaci silikátových stěrkových izolací v horní úrovni (po úroveň cca 1,5 m) a zaražením nerezových desek ve spodní úrovni (bez složitého výkopu ve velké hloubce). Řešení je znázorněno v detailu viz. výkres č. 3. Způsob provedení rubové izolace ze strany souseda bude odsouhlasen vlastníkem sousedního pozemku.

Popis technologie a způsobu provedení

V horní části výkopu bude provedena standardní rubová izolace silikátovou stěrkou s ochrannou nopovou fólií s kluznou vrstvou do hloubky cca 1,5 m. Z výkopu bude vložena dodatečná vertikální izolace v podobě nerezových desek spojovaných zámky, které budou provedeny v délce cca 1,5 – 2,0 m. Spodní úroveň zarážení je daná stavebně-technickým provedením základového zdiva a bude provedena min. 15 cm pod úroveň plošných izolací podlah suterénu.

Svislá rubová vertikální izolace nerezovými chrom-niklocelovými plechy spojované zámky představuje progresivní technologii řešící svislé izolace objektů. Z celé řady výhod tohoto řešení je třeba zdůraznit zejména:

- Vysoký stupeň ochrany pronikající zemní vlhkosti zámkovým spojem plechů
- Vysoká mechanická a chemická odolnost izolace
- Minimální prostorové nároky na aplikaci a z toho vyplývající nízké dodatekové náklady na výkopy a na navazující úpravy okolo objektu.
- Všeobecně lze tuto metodu mechanické vertikální zábrany použít u objektů, které mají suterénní prostory zvlhčené vlivem zemní kapilární vlhkosti (ne proti tlakové vodě) a je zvláště výhodná pro objekty, kde není možné provést nebo je obtížné odkopání nebo odbagrování zeminy, protože tyto vlnité plechy jsou bez potřeby výkopových prací zaráženy speciálním strojem do země pod úhlem 180° ve vzdálenosti min. 5 cm od hrany zdi, a to až do stanovené úrovně. Vzdálenost se stanoví dle nerovnosti rubového obvodového zdiva. Podélné ohyby z obou stran po celé délce desky zajistí pevné a kapilárně nevodivé spojení i v rohových místech objektu.

Speciálním strojem mohou být plechy z ušlechtilé oceli běžně zaráženy do hloubky až 2,50 m. Při menších hloubkách je použito malé ruční mechanizace. Vzhledem k prováděným zemním pracím budou použity nerezové desky v délce cca 1,5 - 2,0 m.

Před zahájením prací budou vytyčeny všechny podzemní inženýrské sítě a zařízení jednotlivých správců a provozovatelů. Aby nebyly porušeny stávající přípojky, je třeba je před zahájením prací zaměřit, popř. obnažit vykopáním sondy, obejít je a zvláště doizolovat. Přípojky ve větších hloubkách je možno obnažit zevnitř objektu, a to odbouráním konstrukce okolo těchto přípojek.

Tento způsob vertikální izolace zcela zabrání dalšímu namáhání konstrukcí objektu zemní vlhkostí a nedochází při něm k narušení přilehlých ploch, nedochází k podstatnému záboru prostranství, stabilitě přilehlého terénu a není zásadně omezeno užívání dotčených ploch.

Použitý materiál na vertikální izolace: chrom-niklocelový plech zprofilovaný 1.4301 s obsahem chromu přes 18% a niklu přes 8 %. Pevnost 1200 N/mm<sup>2</sup>. Kvalita tohoto materiálu je důležitá pro poskytnutí dlouhodobé záruky.

- Technologii nelze provést tam, kde se očekávají účinky tlakové vody.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

Nerezová chrom-niklocelová deska spojovaná zámky

K výrobě desek se používá materiál obsahující přes 18 % chromu a přes 8 % niklu s pevností 1.200 N/mm<sup>2</sup>. Desky mají po celé délce z obou stran podélné ohyby, jimiž se spojují vzájemně k sobě.

Vlnité nerezové chrom-niklocelové desky z vysoce ušlechtilé oceli jsou pneumatickým příklepem strojně zaráženy, aniž by docházelo k poškození zdiva. Desky lehce pronikají zeminou a zamezují otřesům. Jednotlivé desky na sebe navazují zámky a vytvářejí takto kapilárně nepropustnou nerezavějící uzávěru proti zemní vlhkosti. Desky – plechy jsou z velmi tvrdé chrom-nikloceli. Kvalita izolace je na vysoké technologické úrovni, firma na ni poskytuje záruky po dobu životnosti stavby.

Geotextilní drenážní vrstva (geodrén)

Zásah předpokládá plošný odkop ze strany zahrady souseda na šířku 1,5 – 2,0 m s provedením zemní pláně dle požadovaných spádů (min. 3% od objektu), podkladní vrstva ze štěrkopísku popř. položení přímo na zemní pláň ve spádu, položení třírozměrného geotextilního drénu, který je určen k jímání a odvádění průsakových vod ze zemních konstrukcí. Tento je vyroben 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

**5.2 Svislé konstrukce – (nepřímé sanační technologie – odstraňují důsledky zavlhnutí)**

- Obnova vnitřních omítek v 1.PP a 1.NP objektu je navržena do určených výšek hydrofilním sanačním systémem, viz. výkresová část. Vnější omítkové systémy budou obnoveny hydrofobním sanačním systémem do výšky cca 1,5 m.
- Před zahájením prací na sanačních systémech a jejich povrchových úpravách je nutno, aby byly provedeny veškeré práce na všech druzích instalací.
- Pro provádění omítek je nutno zabezpečit a kontrolovat dodržování technologických postupů, při jejich aplikaci pomocí strojního zařízení musí být zachována a zajištěna požadovaná technická charakteristika dodržením požadovaných parametrů. Nedodržení technologické kázně může vést při běžné aplikaci používané stavebními firmami až o 60 % zhoršení technických parametrů, což vede k podstatnému snížení životnosti sanačních omítkových systémů.
- Veškeré zdivo, kde budou prováděny obnovy povrchů, bude očištěno a budou odstraněny nesoudržné části zdiva.
- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro, bude přiznána nerovnost a charakter původního zdiva.
- Zcela zdegradované zdivo a chybějící části bude vyměněno resp. doplněno.
- V místech, kde je zdivo extrémně zamokřeno (>10% hm. vlhkosti), bude provedeno vysoušení zdiva. Pro vysoušení zdiva bude použita technologie mikrovlnného vysoušení či sálavých panelů. Snížení vlhkosti bude provedeno na úroveň < 7% hm. vlhkosti zdiva.

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**

**➤ Sanační omítky vnitřní (hydrofilní)**

- Osekání omítek s očištěním zdiva, okartáčováním a hloubkovým vyspárováním s mezideponií suti (po skončení prací bude odvezena s případným zbytkem malt, suť bude uložena ve dvorním prostranství a zakryta fólií, aby nemohlo dojít ke zpětné kontaminaci zdiva).
- Roztok k neutralizaci škodlivých solí (bude prováděn v celé ploše omítek)
  1. nátěr na suché zdivo : 1 díl + 2 díly vody a nechat do druhého dne zaschnout
  2. nátěr : 1 díl + 1 díl vody a nechat do druhého dne zaschnout
- Oschnutou úpravu druhým protisolným nátěrem v plné ploše očistit rýžovým kartáčem.
- Ve spodní úrovni bude provedena aplikace hydroizolační stěrky. Před prováděním stěrky jemně navlhčit podklad. Stěrka bude provedena stěrkovou úpravou v tl. min. 2 mm natažením hablem a je nutno ji nechat vyzrát až bude mít celošedou barvu v plném rozsahu. Hydroizolace může být provedena i dvojnásobným nátěrem, ale toto je odvislé od časových lhůt provádění a dodržení technologických přestávek.(2. Nátěr provádět až po vyschnutí prvního nátěru, druhý nátěr opět nechat vyschnout).
- Sanační omítky hydrofilní je hotová směs, která po smíchání s vodou vytváří velmi plastickou maltu, která slouží k zajištění nejen sanačních, ale také tepelně izolačních vlastností. Zvyšuje tak teplotu povrchu sanační omítky a přirozeným způsobem odolává riziku kondenzační vlhkosti. Je vhodná pro použití ve vnějším i vnitřním prostředí. Malta se může nanášet jako jádrová v jedné vrstvě max. 40 mm, případně ve struktuře prostřík a následně jádrová omítky. Poskytuje ochranu budovy před atmosférickými vlivy. Díky svým hydrofilním a paropropustným vlastnostem pomáhá včasné řešit důsledky vlhkosti, čímž zamezuje vzniku plísní na povrchu stěn a uvnitř konstrukce se vytváří zdravé a bezpečné prostředí.
- Pro povrchovou úpravu bude aplikován jemný štuk na sanační omítky tloušťky do 3 mm bez penetrace. Povrchová úprava se provádí hladítkem s pěnovou gumou, plstí nebo molitanem.
- Pro následnou výmalbu barvami s nízkým difúzním odporem  $S_D < 0,1$  m bude technologická přestávka min.3 – 5 dnů.

**➤ Sanační omítky vnější (hydrofobní)**

- Osekání omítek s očištěním zdiva, okartáčováním a hloubkovým vyspárováním s mezideponií suti (po skončení prací bude odvezena s případným zbytkem malt, suť bude uložena ve dvorním prostranství a zakryta fólií, aby nemohlo dojít ke zpětné kontaminaci zdiva).
- Roztok k neutralizaci škodlivých solí (bude prováděn v celé ploše omítek)
  1. nátěr na suché zdivo : 1 díl + 2 díly vody a nechat do druhého dne zaschnout
  2. nátěr : 1 díl + 1 díl vody a nechat do druhého dne zaschnout
- Oschnutou úpravu druhým protisolným nátěrem v plné ploše očistit rýžovým kartáčem.
- Ve spodní úrovni bude provedena aplikace hydroizolační stěrky. Před prováděním stěrky jemně navlhčit podklad. Stěrka bude provedena stěrkovou úpravou v tl. min. 2 mm natažením hablem a je nutno ji nechat vyzrát až bude mít celošedou barvu v plném rozsahu. Hydroizolace může být provedena i dvojnásobným nátěrem, ale toto je odvislé od časových lhůt provádění a dodržení technologických přestávek.(2. Nátěr provádět až po vyschnutí prvního nátěru, druhý nátěr opět nechat vyschnout).
- Hydrofobní sanační omítky s vysokými tepelně-izolačními vlastnostmi je určena pro povrchovou úpravu stěn ve vnitřním i vnějším prostředí. Je vhodná pro použití jako podkladová omítky i jako finální povrchová úprava především při rekonstrukci a restaurování památkových a historických objektů. Nabízí také možnost použití při modelování členitých a složitých prvků fasád.
- Sanační omítky hydrofobní je hotová směs, která po smíchání s vodou vytváří velmi plastickou maltu, která slouží k zajištění nejen sanačních vlastností, ale také tepelně izolačních vlastností. Je vhodná pro použití především ve vnějším prostředí. Použití omítky zajišťuje až 40% úsporu tepla. Poskytuje ochranu

budovy před atmosférickými vlivy. Díky svým hydrofobním a paropropustným vlastnostem napomáhá včasné odstranit vlhkost, čímž zamezuje vzniku plísní na povrchu stěn.

- Pro povrchovou úpravu bude aplikován jemný štuk na sanační omítky tloušťky do 3 mm bez penetrace. Povrchová úprava se provádí hladítkem s pěnovou gumou, plstí nebo molitanem.
- Pro následnou výmalbu barvami s nízkým difúzním odporem  $S_D < 0,1$  m bude technologická přestávka min. 3 – 5 dnů.

#### Roztok k neutralizaci škodlivých solí

Roztok k neutralizaci škodlivých solí se používá při sanaci prosoleného zdiva k přeměně chloridů a síranů na sloučeniny, které jsou nerozpustné resp. těžko rozpustné ve vodě. Roztok se aplikuje jako doplňkové opatření pod sanační omítky.

##### Vlastnosti

- Koncentrát
- K přeměně škodlivých solí
- Brání působení solí v ještě čerstvé sanační omítkce
- Neobsahuje rozpouštědla

##### Aplikace

Roztok se aplikuje nátěrem v 1 či 2 vrstvách na otlučené zdivo až do nasycení (podle stupně napadení solemi a nasákavosti podkladu).

Napuštění ve dvou krocích: 1. ošetření: 1 obj. díl roztoku + 2 obj. díly vody

2. ošetření: 1 obj. díl roztoku + 1 obj. díl vody

Mezi prvním a druhým nátěrem by se měla dodržovat nejméně 7 hodinová technologická přestávka. Přibližně za 24 hodin po posledním ošetření se plochy ještě jednou očistí nasucho kartáčem.

#### Hydroizolační stěrka

##### Vlastnosti

- Po vytvrzení tuhá hydroizolace
- Odolná vůči síranům
- Vhodná na všechny běžné nosné podklady, neobsahuje rozpouštědla
- Hydraulicky tuhne
- Lze nanášet štětcem, stěrkou nebo nastříkat pomocí vhodného přístroje
- Difúzní prostupnost, odolná proti mrazu a stárnutí
- Stavebně odzkoušeno jako izolace proti negativnímu tlaku vody a nepropustnost

##### Podklad

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.

##### Aplikace

Hydroizolační stěrka 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 chůzí či dalším nanášením poškozen (při + 20 °C a 60 % relat. 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.

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**

**Jemný štuk na sanační omítky**

Jemný štuk na sanační omítky se používá k vytvoření jemných omítkových povrchů. Nanáší se na hrubší strukturované minerální omítky jako jemná omítka a plošná stěrka do vnitřních i vnějších prostor. Slouží k vytvoření hladkých ploch.

Vlastnosti

- Minerální jemná stěrka
- Otevřená difúzi vodní páry
- Malé pnutí
- Do vnitřních a vnějších prostor
- Pro tloušťky vrstvy od 1 do 3 mm

Zpracování

Do čisté nádoby nalít čistou vodu a za stálého míchání (cca 300 – 700 ot./min-1) přidat takové množství prášku, až vznikne homogenní, stabilní stěrková hmota s jemnou (pastovitou) konzistencí bez žmolků. Doba míchání je cca 2 – 3 minuty. Jemný sanační štuk se nanáší v požadované tloušťce zednickou lžící, hladítkem nebo špachtlí. Po zaschnutí se povrch přepracuje hladítkem s pěnovou gumou, plstí nebo molitanem. Příliš časně nebo příliš intenzivní hlazení omítky vede ke koncentraci pojiva na povrchu a ke vzniku trhlin z pnutí. Na 1 mm tloušťky nanesené vrstvy dodržovat technologickou přestávku 1 den.

**➤ Ponechání zdiva v režné podobě (technické místnosti)**

Alternativně lze uvažovat u technických místností s ponecháním částí povrchů v režné podobě. Stávající zdegradované omítky by byly osekány, zdivo očištěno a hloubkově odspárováno. Očištění provedeno mechanické a následné dočištění pomocí tlakového opískování s použitím jemné frakce. Zdivo by bylo očištěno na zdravé jádro a přiznána nerovnost a charakter původního zdiva. Zcela zdegradované zdivo a chybějící části by byly vyměněny resp. doplněny. Jedná se zejména o lokální místa narušeného zdiva vlivem mrazových cyklů. Vlastní odspárování by bylo provedeno v nezbytném rozsahu. Při konzervaci povrchu by se provedla aplikace hydrofobních a zpevňujících nátěrů – při fixaci povrchu musí být zajištěna prodyšnost pro vodní páry při současném zpevnění povrchu do hloubky cca 5 mm bez výraznějších barevných změn. Zpevňování a hydrofobizace povrchu konstrukcí včetně spár musí mít dlouhodobou životnost (min. 10 let) a navíc musí být zajištěna kontinuita následné povrchové opravy povrchu v případě jeho úprav bez jakéhokoliv omezení.

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.
- V místě zvýšeného zasolení bude v předstihu provedena neutralizace zdiva protisolnými nátěry. Na povrchové úpravy omítek bude použit minerální štuk. 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 síranovzdušným cementem), ale s provzdušňovacím a plastifikačním přípravkem, který umožní prodýchávání konstrukcí a eliminuje nestejnoroďost podkladu.
- Pro fixaci rozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity nenasákavé materiály s omezenou hygroskopicitou (rychlavazné cementy, apod).

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**



### 5.3 Prostupy v konstrukcích

Stávající netěsné prostupy od přípojek (přívody vody, odpadní kanalizace, plynovod aj.) budou dotěsněny při provádění obnovy rubové izolace, pokud budou dotčeny. Přechod přes stěnu bude tlakově utěsněn s použitím materiálů na bentonitové bázi.

### 5.4 Bourací práce

Budou odstraněny nevhodně provedené přizdívky v prostoru bývalého klubu. Současně budou odstraněny stávající zavlhlé omítky v určeném rozsahu a budou provedeny nové sanační omítky. Po otlučení omítek bude zdivo očištěno a odspárováno do hloubky cca 25 mm. Bezodkladně je nutno odvézt rumisko (nebezpečí sekundární kontaminace zdiva solemi).

### 5.5 Úpravy povrchů

- Pro obnovu maleb se vychází z charakteru prostor, kdy v přízemí a suterénu jsou specifické požadavky z hlediska hygieny, snadné údržby, ale i vlastního provozu.
- Malířské úpravy budou provedeny pouze s použitím hmot s deklarovaným difúzním odporem  $SD < 0,1$  m.
- V exponovaných prostorách (např. chodby) může být proveden otěruvzdorný nátěr na nových a stávajících omítkách, ale s předpokladem použití nátěrů s nízkým obsahem disperzních látek ( $SD < 0,1$  m).
- Veškeré prostory se zvýšenou relativní vlhkostí (prostory WC) budou provedeny s protiplísňovými malířskými nátěry pro likvidaci a preventivních opatření.

### 5.6 Výplně otvorů

- Případně nově osazované dřevěné prvky musí být ošetřeny preventivně proti vlhkosti a hnilobě.
- Pro podkladovou úpravu na dodatečných, ale i ponechaných kovových konstrukcích v suterénu budou provedeny protikorozivními nátěry.
- Dveřní výplně v obtížně větratelných prostorech suterénu budou provedeny s úpravou pro odvětrávání ve spodní i vrchní části.
- Veškeré stávající průduchy budou pokud možno zachovány a v případě možnosti po prověření stávajícího stavu bude obnovena jejich funkčnost (z důvodu odvětrávání prostor).

### 5.7 Obklady

Při obnově keramických obkladů je lze provést na vápenocementový omítkový systém s provzdušňovací úpravou. Ve spodní úrovni obkladů bude provedena nuta proříznutím do zdiva (hl. cca 5 cm) po provedené jádrové omítce. Nuta zabrání případné kapilární vztlávanosti a přenosu solí, resp. gravitačnímu působení vlhkosti při odvlhčení.

## 6. Vysoušení zdiva

V extrémně zamokřených místech 1.PP ( $>10\%$  hm. vlhkosti) bude provedeno vysoušení zdiva. Pro vysoušení zdiva bude použita technologie mikrovlnného vysoušení či sálavých panelů. Snížení vlhkosti bude provedeno na úroveň cca  $7\%$  hm. vlhkosti zdiva.

#### Technologie mikrovlnného vysoušení zdiva

Technologie odvlhčení mikrovlnným vysoušením zdiva – využívá vysokofrekvenční energii, která vzniká v elektronce zvané magnetron, kde se mění elektrická energie na mikrovlnnou. Mikrovlny přitahují a absorbují molekuly vody, kde způsobují vibraci molekul. Přitom vzniká tření, třením teplo a dochází k poměrně rychlému zahřátí vody (pouze ve zdivu). Doba vysoušení je odvislá od stupně zavlhnutí

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**

konstrukce, materiálu a síle zdiva. Vhodnost použití bude posouzena při vlastní realizaci. V případě mikrovlnného vysoušení je nutno omezit provoz a práce v oblasti vysoušení, ale i přijmout bezpečnostní opatření z hlediska zamezení vlivu negativního působení vlivem a záření. Snížení vlhkosti je předpokládáno na hodnotu cca 7% hmotnostní vlhkosti.

#### Technologie sálavých panelů

Samotné vysoušení probíhá tak, že vlhkost ve zdivu postupuje k teplejšímu povrchu a vystupující vodní páry jsou v prostoru mezi sálavým panelem a konstrukcí odváděny do prostoru. Rychlost vysoušení je velmi pozvolná a závisí na vytvořeném teplotním spádu ve zdivu, tj. teplotou 40 - 50 °C na vnitřním povrchu stěny a nižší teplotou na rubovém povrchu. Teplota v konstrukci prohříváním dosáhne cca 80°C. Sálavý panel pracuje s teplotním spádem ve zdivu a rozdílem relativních vlhkostí vzduchu. Je vhodné zajistit dobré, ale mírné odvětrávání místnosti. Příznivě působí nižší teploty vstupujícího větraného vzduchu. Místnost nesmí být uzavřena. Sálavý panel vysouší plochu, kterou ohřívá. Při větším počtu sálavých panelů je nutno zapojení na rozvod 380 V.

#### Snížení relativní vlhkosti prostředí

Pro snížení dodané technologické vlhkosti v konstrukcích budou následně použity technologie na principu kondenzačních či adsorpčních. O vhodnosti použití bude rozhodnuto dle klimatických podmínek a teploty vnitřního prostředí. Při teplotách nižších než + 15°C budou použity adsorpční vysoušeče, při teplotách vyšších jak 15°C budou použity kondenzační vysoušeče. Pro omezení vlivu lidského činitele a zajištění provozních podmínek bude stanoven bezobslužný provoz vysoušecích technologií. Před zahájením vysoušení bude prostor zcela uzavřen, aby nedocházelo ke vlivu venkovního prostředí z hlediska dotace relativní vlhkosti.

Základním předpokladem pro zahájení vysoušení je odstranění veškerých příčin vlhkosti a to jak charakteru lokálního, ale i z hlediska plošných poruch či provedení souvisejících stavebních úprav v prostoru sanovaných konstrukcí.

### **7. Větrání vnitřních prostor**

- Z důvodu provedení nové vzduchotechniky musí vzduchotechnické zařízení splňovat následující:
  - Vzduchotechnické zařízení bude zajišťovat především letní větrání suterénních prostor odvlhčeným čerstvým vzduchem tak, aby byla zcela vyloučena kondenzace na povrchu konstrukcí vlivem vysoké relativní vlhkosti vnitřního prostředí.
  - V letním období bude provedeno chlazení vzduchu a v zimě následný ohřev.
  - Řízení větrání bude řízeno na základě monitorování vnitřního klimatu ve větraných prostorech.
  - Optimální hodnoty vzhledem k charakteru prostor je teplota cca 20-22 °C a relativní vlhkost do 50-55%. Při těchto hodnotách by nemělo dojít k dosažení rosného bodu a budou eliminovány kondenzace na stěnách a samozřejmě vznik plísní a to jak na stěnách, ale i na vnitřním vybavení.
- Komplexní řešení vzduchotechniky není předmětem projektu sanace a bude řešeno samostatným projektem stavební části.

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**

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

- Před zahájením užívání prostor bude provedeno automatizované monitorování vnitřního prostředí (% relativní vlhkosti, teplota °C) s uložením a přenosem dat v závislosti na předpokládaném charakteru užívání v závislosti na klimatických podmínkách, nárazovému pohybu osob, větrání a vytápění prostor.
- 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  $SD < 0,1m$ ).
- 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 sádra na opravované zdivo. Informovat elektrikáře nebo instalatéry, aby použili cementových rychlovažných materiálů.
- 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, po předchozím odsouhlasení se zpracovatelem sanačních opatření.
- Režim vytápění sanovaných prostor bude stanoven při předání objektu uživateli k provozování v návaznosti na zamezení tvorby rosného bodu na povrchu konstrukcí. Pokud se bude dbát na dodržení těchto zásad, lze počítat s optimální sanací vlhkého zdiva stavebního díla.

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

- 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 obsah 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

**SANACE PROFESIONÁLNĚ**

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.

- Bude provedeno automatizované monitorování vnitřního prostředí s uložení a přenosem dat pro upřesnění režimu užívání v závislosti na ročních klimatických podmínkách, nárazovému pohybu osob aj.

## 10. Závěr

- Před zahájením provozu bude zpracován provozní řád využívání a provozování sanovaných prostor, který bude součástí komplexního provozního řádu zpracovaného investorem stavby.
- 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.
- Potřebná dodavatelská dokumentace bude zpracována dodavatelem sanačních prací (odbornou firmou v oblasti sanačních prací).
- Při dodržení návrhových parametrů a technologické kázně zhotovitele sanačních prací lze dodržet požadovanou záruční lhůtu a zabezpečit dlouhodobou účinnost provedených prací. Životnost objektu může být tímto výrazně prodloužena.
- Veškeré změny podstatného charakteru během výstavby budou řešeny a odsouhlaseny v rámci výkonu autorského dozoru projektanta stavby.

**Navržený 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 „Depozitáře v Hodoníně – Velkomoravská 15, Hodonín“ 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.**

### Přílohy:

- Výkres č.1 – Návrh - PŮDORYS 1.PP – návrh sanace
- Výkres č.2 – Návrh - PŮDORYS 1.NP – návrh sanace
- Výkres č.3 – Návrh – ŘEZ RUBOVOU IZOLACÍ
- Standardy navržených technologií

V Přerově, Říjen 2015

Zpracoval: Ing. Josef Kolář



**SANACE PROFESIONÁLNĚ**