

NÁVRH SANACE VLHKÉHO ZDIVA

CENTRUM PEČOVATELSKÉ SLUŽBY FRÝDEK-MÍSTEK, p.o., ZÁMECKÁ 1266



ZADAVATEL

Statutární město Frýdek-Místek
Radniční 1148
738 01 Frýdek-Místek

**ZHOTOVITEL ČÁSTI
SANACE**

IZOLACE A SANACE ZDIVA – PRINS, s.r.o.
Čechova 969/19, 750 02 Přerov
IČ: 28591747 | DIČ: CZ28591747

DATUM

Září 2024

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

26409

SANACE PROFESIONÁLNĚ

1. Základní údaje

Zpracovatel 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:

Návrh sanace vlhkého zdiva objektu: Centrum pečovatelské služby Frýdek-Místek, p.o., Zámecká 1266

Obsah:

2. Podklady
 3. Návrh sanace
 4. Popis jednotlivých zvolených technologií
 5. Stavebně-technické řešení
 6. Snížení vlhkosti zdiva
 7. Větrání vnitřních prostor v 1.PP
 8. Desinfekce suterénních prostor
 9. Měření a kontrola účinnosti systému elektroosmózy a dodatečných izolací
 10. Ostatní
 11. Závěr
- Přílohy

2. Podklady

- Vlhkostní průzkum z 08/2024 zpracovaný firmou IZOLACE A SANACE ZDIVA – PRINS, s.r.o. Přerov
- Výkresová dokumentace stávajícího stavu a návrh sanace dodané zadavatelem a zpracované firmou INPRO Frýdek-Místek z 11/2008
- Diagnostika – měření vlhkosti a salinity z 10/2023 zpracovaná firmou KORLEN s.r.o. Hradec Králové
- Objednávka určující rozsah: návrh sanace vlhkého zdiva
- Využití po rekonstrukci: stávající
- Požadovaná relativní vlhkost: cca 50 – 55 %

3. Návrh sanace

Předmětem sanačních opatření je návrh sanačního systému pro odstranění příčin vlhkosti z důvodu kapilární vzlinavosti v obvodových a vnitřních konstrukcích a odstranění od působení atmosférických vlivů způsobujících zavlhání konstrukcí v úrovni 1.PP vč. odstranění důsledků vlhkosti ve vnitřních prostorech. V objektu se jinak neuvažuje s celkovou rekonstrukcí a dispozičními změnami. Stavební práce v okolí po vnějším obvodu jsou řešeny obnovou funkční rubové izolace a drenážním systémem. Pro odstranění důsledků vlhkosti se práce dotýkají především degradovaných vnitřních povrchů u vnitřních stěn po obvodu.

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, jejich účinnost a zároveň by respektovaly charakter konstrukcí objektu. Při provádění dodatečných izolací, a to jak mechanických, tak i injektážních je nutno počítat se smíšeným zdívkem, které ztěžuje provádění prací. Z tohoto důvodu je

SANACE PROFESIONÁLNĚ

uvařováno pro dodatečné izolace s mechanickou technologií diamantového lana v kombinaci s technologií chemických injektáží (složitá a obtížně přístupná místa). Na celý objekt nelze použít pouze jednu z variant sanačního řešení, ale sanaci je nutno provádět v kombinaci několika technologií.

3.1 Všeobecné principy sanace vlnkého zdiva

Pod pojmem sanace vlnkého 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 vlnnutí 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 vkládané 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 infuzní 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.).

Návrh sanace je zpracován v souladu s ČSN P 730610 „Hydroizolace staveb – Sanace vlnkého 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 vlnkého zdiva objektu řešena v souladu s čl. 4.3 ČSN P 730610 v kombinaci přímých a nepřímých hydroizolačních metod následovně:

Odstranění příčin vlhkosti

- Obvodové zdivo z ul. Zámecká a vnitřní zdivo objektu v návaznosti na nepřístupné prostory se zásypem bude řešeno technologií aktivní (mírné-drátové) elektroosmózy. **Technologie elektroosmózy musí splňovat požadavky ČSN P 730610 a ÖNORM B 3355-2. Technologie musí být jednoznačně definována kladným a záporným pólem se současným napojením na zdroj elektrického proudu. Vyloučeny jsou technologie na principu magnetokinetických a elektrokinetických a technologií, pokud nebude zajištěna instalace se zabudováním (+) pólů do zdiva a funkčním uzemněním (–) pólů v navrženém počtu dle výkresové dokumentace. Budou použity materiály s dlouhodobou životností a nízkým provozovaným napětím (do cca 6 V).**

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Pro snížení vlhkosti a částečné odsolení zdiva bude dočasně instalována technologie elektroosmózy s omezeným počtem vodičů. Technologie bude zdemontována po provedení dodatečných izolací zdiva a uvedení aktivní (mírné – drátové) elektroosmózy do provozu.

- Obvodové a vnitřní stěny s oboustrannou přístupností budou řešeny technologií podřezáním zdiva diamantovým lanem s vložením fóliové izolace. Složitá a obtížně přístupná místa budou řešena dvouřadou tlakovou injektáží. Zcela nepřístupná místa (za předstěnou v m.č. 008) a obvodová stěna v m.č. 013 budou řešena beztlakovou injektáží.
- Obvodové a vnitřní stěny navazující na nepodsklepené části a na zdivo odvlhčované elektroosmotickou technologií budou pro zamezení přenosu vlhkosti svisle odděleny jednořadou tlakovou injektáží a v m.č. 013 budou navazující stěny odděleny pro zamezení přenosu vlhkosti jednořadou beztlakovou injektáží.
- Rubové izolace (hloubka cca -20 cm pod úroveň podlah suterénu) po části obvodu z dvorní strany a štítových stěn budou řešeny pomocí technologie velkoplošných odvětrávacích desek s ukončovací lištou ukončenou v úrovni terénu, vč. obnovy původního, omezeně funkčního drenážního systému. Současně bude proveden plošný geodrén pro odvod průsakových srážkových vod od objektu.

Odstranění důsledků vlhkosti

- Pro obnovu vnitřních povrchů stěn budou použity sanační omítkové systémy s odolností proti solím a s možností zamezit vzniku kondenzace a výskytu plísní. Malby budou s velmi nízkým difúzním odporem. Součástí úpravy podkladu zdiva bude propařování pro otevření pórovitosti.
- U podkladních úprav pod keramickými obklady budou použity omítkové systémy s vyšším obsahem vzduchových pórů pro omezení vlivu od působení solí.
- Ve sníženém prostoru od úrovně dodatečných izolací a podlah bude provedena silikátová hydroizolační stěrka včetně podrovnání zdiva.
- Obvodová uliční stěna vč. navazujících vnitřních stěn s nepřístupnými prostory z důvodu možných výskytů tepelných mostů (ale i s ohledem na vlhkost a zasolení zdiva) bude s provedením tepelně izolačních desek.
- Na obvodových stěnách v prostoru přívodu plynu a vody (m.č. 004) bude provedena silikátová hydroizolační stěrka včetně podrovnání zdiva.
- Předstěna v m.č. 008 bude stavebně upravena ve spodní úrovni.
- Novodobá příčka v m.č. 005 a stávající příčka v m.č. 007 bude s provedením provětrávacích otvorů ve spodní a horní úrovni.
- Vysoušení extrémně zvlhčených částí konstrukcí zdiva pomocí topných tyčí, mikrovlnou technologií, popř. sálavými panely a snížení vysoké relativní vlhkosti vnitřního prostředí odvlhčovači. Jedná se především o obvodové zdi s vysokou vlhkostní zátěží.
- U sanovaného zdiva bude provedeno hrubé očištění nesoudržných částí omítek. Očištění bude mechanicky za použití rýžových kartáčů. Pro zvětšení odparné plochy a otevření pórovitosti zdiva pro odvod vodních par bude současně provedeno celoplošné propařování zdiva.
- Ve spodní úrovni sanovaných stěn u dodatečných izolací, ale i elektroosmózy bude provedena úprava pomocí difúzních lišt, popř. obnova keramického obkladu.
- Dezinfekce prostor a likvidace plísní v celém rozsahu suterénu.
- V suterénních prostorech bude provedeno aktivní odvětrání pro snížení vnitřní relativní vlhkosti.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Ostatní – odstranění lokálních závad od působení atmosférických srážek a návaznost na stavební objekty

Ve vztahu na snížení vlhkosti obvodových stěn bude zejména následující:

- Příčné sklony navazujících zpevněných i nezpevněných ploch budou v dostatečném sklonu od objektu (min. 2 – 3 %) vč. funkčního odvodu povrchových vod.
- Ukončovací lišty rubových izolací budou osazeny pod úroveň zádlažby, aby nebyl narušen vizuální vjem a současně nedocházelo k zatékání od vlivu dešťových srážek stékajících po fasádě aj. Ukončovací lišta současně slouží pro oddílování konstrukční vrstvy zádlažby od konstrukcí objektu.
- V předstihu bude provedeno monitorování stávajících odvodů srážkových vod z dešťových svodů pro ověření bezeškodného odvodu s napojením na stávající kanalizaci. Současně bude posouzen i stav splaškové vnitřní kanalizace, pokud nedojde v rámci stavby k její výměně. Bude využito stávajících výsledků kamerových zkoušek.
- V rámci projektu bude doložena aktuální dokumentace o bezeškodnosti a funkčnosti odvodu dešťových a splaškových vod z objektu, a to minimálně s napojením na areálovou a městskou kanalizaci.

4. Popis jednotlivých zvolených technologií**➤ Aktivní (mírná – drátová) elektroosmóza**

Technologie je navržena pro odvlhčení obvodového zdiva z ulice Zámecká a části vnitřních navazujících stěn u obecně nepřístupných prostor. Před provedením sanačních povrchových úprav omítkovým systémem musí být provedeno kontrolní přeměření průtoku el. proudu (v mA) v kladném pólu, teprve po této zkoušce může být dán pokyn k provedení obnovy povrchových úprav. Jakékoliv poškození elektroosmotického systému ze strany montážní firmy, která bude provádět montáž elektroinstalace, zdravotnické, topení aj., musí být neprodleně nahlášeno firmě realizující elektroosmotický systém. Umístění řídicí jednotky je uvažováno v prostoru technického zázemí kotelny.

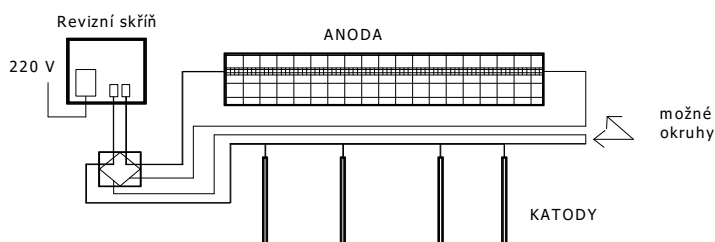
Popis technologie

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, 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 v rozsahu působnosti elektroosmózy (hromosvody, dešťové svody aj.).

Schéma elektroosmotického okruhu



Řídící 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, jistič 6A) a výstupní revizní zprávu. Řídicí jednotka bude umístěna v obecně nepřístupném prostoru (kotelna). Napojení řídicí jednotky bude součástí elektroinstalačních prací (silnoproud).

Síťová elektroda (anoda + pól)

Kladná elektroda má tvar sítěky výšky 250 mm s přiloženým zdrojovým kabelem (kontaktním vodičem) uchyceným prostřednictvím mechanických příchytok, přímo na připravený povrch zdiva. Síťové elektrody jsou vyrobeny z pletiva ze skleněných vláken potaženého elektricky vodivým lakem s grafitovou náplní. Pro účinnost je vyžadována hustá soustava mřížek vč. podélného zesílení pro zajištění účinnosti a bezproblémové přilnavosti ke zdivu. Při provádění kladného pólu z vnější strany bude na povrchu aplikována nevodivá stěrka.

Kontaktní vodič

Jedná se o třívlákno z titanu – stříbro v poměru 3:4 obalené umělou hmotou se speciální tvrzenou barvou na povrchu, aby byla zajištěna neporušenost vodiče při manipulaci a instalaci. Kontaktní vodič se skládá ze tří žil, kdy každá žíla obsahuje 4 vlákna stříbra a 3 vlákna titanu. Tato skladba je rozhodující pro zajištění standardního potenciálu a plné funkčnosti elektroosmotického systému. Při instalaci kontaktního vodiče pro +pól budou zcela minimalizovány jednotlivé napojení kromě prodloužení vodiče. V závislosti na elektrickém potenciálu je možno zvažovat použití samostatného titanového vodiče.

Kontaktní vodič je uložen v cca 1/3 výšky síťové elektrody. Je odolný vůči korozi a mechanickému poškození. Z vnější strany je opatřen drážkami zajišťující přídržnost po zaomítnutí ke kladné elektrodě. Všechny použité materiály splňují podmínky chemické, elektrochemické a biologické odolnosti.

Plášť vodiče je potažen elektricky vodivým lakem s grafitovou náplní a na síťovou elektrodu (v místě podélného zesílení) je přichycen umělohmotnými přípojkami.

V případě složitých a obtížně přístupných míst je namísto kontaktního vodiče uvažováno s kladnými tyčovými elektrodami se zkrácenou délkou 100 mm v osové vzdálenosti cca 600 – 800 mm (východní štítová stěna se zásypem prostor a stěna s provedenou předstěnou u m.č. 008).

Zemní elektroda (katoda – pól)

Funkcí záporné elektrody je vytvoření protipólu elektrody kladné, čímž dochází ke vzniku elektrického pole mezi oběma póly. Elektrody jsou dotovány stejnosměrným proudem z napáječe a budou instalovány šikmo pod nosnými zdmi. Katody jsou tyčové, vyrobené z elektricky vodivého, grafitem plněného plastu. Jsou navzájem propojeny kabelem opatřeným dvojitým izolačním pláštěm. Průměry tyčí jsou cca 20 mm a jejich délka je cca 500 mm. Záporné elektrody budou rozmístěny po osových vzdálenostech do 4000 mm a navzájem propojeny. Použití ocelových, popř. nerezových tyčí je vyloučeno. Elektrody budou osazeny

SANACE PROFESIONÁLNĚ

z vnitřních prostor nad úrovní podlahy.

Požadavky na zabudované komponenty aktivní elektroosmózy

Dlouhodobou funkčnost aktivní elektroosmózy podmiňuje kvalita použitých prvků zařízení a materiálů. Sledovaným faktorem je elektrochemická odolnost elektrod, zejména odolnost anody, na které může docházet k oxidaci a následnému „anodickému rozpuštění“. Proces anodické rozpustnosti se řídí Faradayovým zákonem. Elektrochemická odolnost zední (kladné) elektrody určuje životnost a dobu, po kterou bude zařízení fungovat. Funkce zařízení je závislá na elektrických odporových poměrech v okruhu zdroj – zední elektroda – zdivo – zemní elektroda – zdroj. K největším změnám dochází tedy na anodě, která se elektrochemicky rozpouští a její elektrický přechodový odpor roste v čase.

Zabudované komponenty kladné elektrody musí mít elektrochemický ekvivalent E_e nižší než $1 \cdot 10^{-6}$ kg/A*rok. Pro aktivní komponenty mírné (drátové) elektroosmózy je vyloučeno použití materiálu na bázi mědi, oceli, aj.

Elektrochemické ekvivalenty vybraných materiálů

Materiál	Přibližné hodnoty elektrochemického ekvivalentu E_e [kg/A*rok]
Měď (Cu)	20
Ocel (Fe)	10
Uhlík (C)	1
Ferosilicium (FeSi)	0,2
Platinovaný titan (Ti-Pt)	$1 \cdot 10^{-6}$
Titan s povlakem oxidů a vzácných kovů	$4 \cdot 10^{-7}$

Postup prací

- Před zahájením je nutno, aby byly provedeny veškeré instalace, popř. založeny chráničky v prostoru realizované technologie
- Trvalé vyznačení trasy kladného pólu především v místech, kde budou prováděny práce PSV (elektroinstalace, zdravotnicka, topení aj.)
- Vyrovnání nerovností na povrchu stěn (po odstranění omítek)
- Přichycení síťové elektrody a propojovacího vodiče
- Aplikace kontaktní omítky
- Aplikace nevodivé hydroizolační stěrky (z vnějších prostor)
- Instalace zemních elektrod
- Napojení na síťový rozvod
- Napojení propojovacího vodiče
- Dodávka a montáž řídicí jednotky

Ostatní

- Provozní náklady jsou zanedbatelné – cca 24-30 kW/rok (s postupným vysoušením v následujících letech jsou náklady nižší)

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. Při vysušování zdiva

SANACE PROFESIONÁLNĚ

aktivní elektroosmózou jde o metodu, kdy dochází ke snížení stupně zasolení zdiva, tj. při nuceném pohybu iontů v elektrickém poli a migraci vody dochází k transportu stavebních vodorozpustných solí, které se usazují na povrchu. Úplné odstranění solí není prakticky nikdy možné, ale jde o minimalizaci negativních účinků a snížení jejich obsahu. Dále lze reálně počítat se skutečností, kdy difúzí vodních par ve zdivu dojde k přirozené migraci koncentrovaných iontů ve zdivu do míst s nižší koncentrací (tzv. působení osmotického tlaku).

- 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. Obnovy povrchových omítkových úprav, a to jak vnitřních, tak i vnějších, doporučujeme realizovat s časovým odstupem po uvedení drátové (mírné) elektroosmózy do provozu.
- Odvlhčení objektu se příznivě projeví na zlepšení vnitřního klimatu vnitřních prostor objektu.

➤ **Aktivní elektroosmóza (s omezeným počtem vodičů)**

Technologie je navržena v dlouhodobém časovém předstihu. Instalace vyžaduje minimální stavební připravenost. Řídící jednotka bude napojena na stávající zásuvkový obvod, její umístění je vyznačeno v dokumentaci (umístění může být upřesněno při realizaci).

Technologie elektroosmózy s omezeným počtem vodičů bude dočasně instalována pro konstrukce s navrženým odvlhčením aktivní (mírnou – drátovou) elektroosmózou a dodatečnými izolacemi. Tímto bude současně ověřena i funkčnost a správnost realizace elektroosmotické technologie aktivní (mírné – drátové) elektroosmózy. Po uvedení do provozu aktivní (mírné – drátové) elektroosmózy bude technologie aktivní elektroosmózy s omezeným počtem vodičů demontována.

Popis technologie

Technologie vysoušení zdiva na elektrofyzikálním principu vychází z obecně známých fyzikálních jevů, podle kterých elektromagnetické pole ovlivňuje chování vodních roztoků v tom smyslu, že ionty putují podle elektromagnetických siločar k zápornému a kladnému pólu.

Pozitivní ovlivnění objektu probíhá v celém dosahu elektromagnetického vysokofrekvenčního pole, jehož poloměr dosahuje u nejvýkonnějších modelů hodnoty 30 m. Podmínkou fungování systému je stavební propojenost konstrukcí, žádná, popř. alespoň omezená funkčnost hydroizolací a spolehlivé propojení řídicí jednotky s katodou, tj. se Zemí.

➤ **Podřezání zdiva diamantovým lanem**

Technologie je navržena pro dodatečnou izolaci části obvodového a vnitřního oboustranně přístupného zdiva objektu. V místě podřezávání se otluče omítka, podél zdi musí být tvrdý, dostatečně rovný podklad v šířce cca 2,0 m pro instalaci 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 z plastu má únosnost min. 270 kg/cm². 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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

provede sanační omítka. Úroveň provedené hydroizolace bude v co nejnížší úrovni, aby nedocházelo k vyšší koncentraci vlhkosti pod provedenou vodorovnou hydroizolací. Spodní úroveň podřezání bude provedeno z vnější strany se zesílením proti tlakové vodě pomocí hydroizolační stěrky. Při dodatečné izolaci je počítáno při provádění se zvýšenou obtížností, neboť zdivo je smíšeného charakteru.

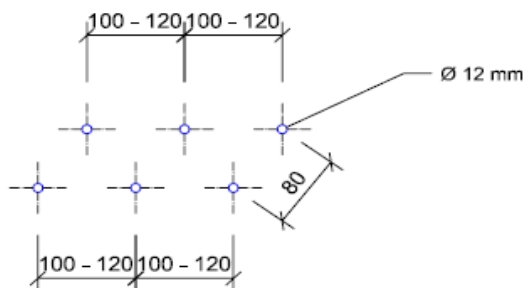
➤ Technologie dvouřadé tlakové injektáže

Jde o kapalný injektážní prostředek na bázi směsi křemičitanů a methylosilanolátu určený pro sanaci vlhkého zdiva a základů k dodatečnému vytvoření horizontální izolace proti vztlínající vlhkosti. Injektážní prostředek neobsahuje organická rozpouštědla (VOC). Injektáž bude prováděna u zdiva v obtížně přístupných místech (a to v případě jednostranného přístupu či rozdílných výškových úrovní podlah).

Pracovní postup

- Provedení vrtů Ø 12 mm ve dvou řadách nad sebou (tzv. šachovnicově) v osové vzdálenosti cca 100 – 120 mm (výškově nad sebou 80 mm) a jejich vyčištění stlačeným vzduchem.
- Osazení pakrů Ø 12 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 kaveriny.
- Po injektáži se provede demontáž pakrů a zapravení vrtů (vlastní vrty jsou vyplňovány v plném profilu).

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ



Po provedení chemické injektáže zdiva proti vztlínající vlhkosti je třeba zajistit, aby do zdiva nevnikla znovu voda nad úroveň vodorovné injektážní clony. Proto je třeba obnovit omítku (starou odstranit) a provést nutná opatření v podloží, případně dodatečnou svislou izolaci ploch pod úrovní terénu. Pokud je omítka tzv. zasolená (výkvěty), musí být otlučena a natažena sanační omítka.

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 injektáží na bázi vodních skel a jim obdobným technologiím velmi spolehlivá, neboť rozdílné zvlhčení konstrukcí v sanované konstrukci je systémem chemických injektáží eliminováno. Vlastní injektážní materiál bude upřesněn při realizaci po odstranění povrchových úprav a vyhodnocení homogenity sanovaného zdiva a případných doplňkových průzkumů.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

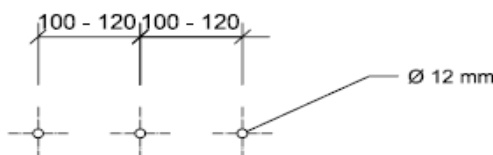
➤ **Technologie jednořadé tlakové injektáže – svislé oddělení pro zamezení přenosu vlhkosti (hlavní budova)**

Jde o kapalnou injektážní prostředek na bázi směsi křemičitanů a methylosilanolátu určený pro sanaci vlhkého zdiva a základů k dodatečnému vytvoření horizontální izolace proti vztlínající vlhkosti. Injektážní prostředek neobsahuje organická rozpouštědla (VOC).

Pracovní postup

- Provedení vrtů Ø 12 mm v osové vzdálenosti cca 100 – 120 mm a jejich vyčištění stlačeným vzduchem.
- Osazení pakrů Ø 12 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 a zapravení vrtů (vlastní vrtý jsou vyplňovány v plném profilu).

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ



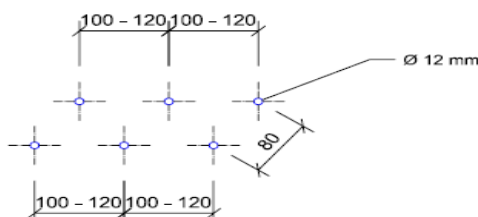
➤ **Technologie dvouřadé krémové injektáže (za předstěnou v m.č. 008, obvodová stěna v m.č. 013)**

Injektážní prostředek je silan/siloxanový emulzní krém na čistě vodní bázi určený pro sanaci vlhkého zdiva a základů k dodatečnému vytvoření horizontální izolace proti kapilárně vztlínající vlhkosti. neobsahuje žádné pomocné organické nosiče a je vysoce koncentrovaný a účinný. Kombinuje v sobě výhody silikonových mikroemulzí a krémové konzistence. Je určený pro injektáž cihelného, betonového a kamenného zdiva.

Pracovní postup

- Provedení soustavy vrtů Ø 12 mm ve dvou řadách nad sebou (tzv. šachovnicově) v osové vzdálenosti 100 – 120 mm (výškově nad sebou 80mm) a jejich vyčištění stlačeným vzduchem.
- Vlastní injektáž pomocí aplikační pistole s trubkovým nástavcem nebo pomocí nízkotlakého postřikovače bez použití trysky.
- Injektážní hmoty se aplikují v jednom pracovním kroku v plném objemu.

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ



SANACE PROFESIONÁLNĚ

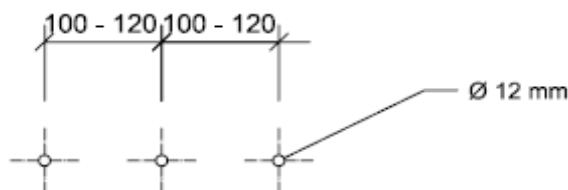
➤ **Technologie jednořadé krémové injektáže – svislé oddělení pro zamezení přenosu vlhkosti (přístavba – m.č. 013)**

Injektážní prostředek je silan/siloxanový emulzní krém na čistě vodní bázi určený pro sanaci vlhkého zdiva a základů k dodatečnému vytvoření horizontální izolace proti kapilárně vztlínající vlhkosti. neobsahuje žádné pomocné organické nosiče a je vysoce koncentrovaný a účinný. Kombinuje v sobě výhody silikonových mikroemulzí a krémové konzistence. Je určený pro injektáž cihelného, betonového a kamenného zdiva.

Pracovní postup

- Provedení vrtů Ø 12 mm v osové vzdálenosti cca 100 – 120 mm a jejich vyčištění stlačeným vzduchem.
- Vlastní injektáž pomocí aplikační pistole s trubkovým nástavcem nebo pomocí nízkotlakého postřikovače bez použití trysky.
- Injektážní hmoty se aplikují v jednom pracovním kroku v plném objemu.

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ



5. Stavebně-technické řešení

5.1 Provedení rubové izolace vč. drenážního systému

➤ **Provedení odkopu pro rubovou izolaci a drenážní systém**

Po obvodu objektu mimo venkovní uliční část z ul. Zámecká bude proveden výkop pro provedení rubové izolace zdiva. Výkop bude proveden na plnou hloubku suterénu (cca -20 cm pod úroveň podlah). Výkopy nesmí být pod úroveň základové spáry. Dno výkopu bude v příčném spádu min. 3 % od objektu. V horní úrovni výkopu bude proveden plošný geodrén 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 a dočistí tlakovou vodou s ponecháním zdiva v režné podobě. Současně budou dozděny případné kaverny. Výkop bude zajištěn proti zatékání srážkových vod, aby nedocházelo k podmáčení dna výkopu srážkovou vodou. Zpětný zásyp nesmí být proveden zvodnělou zemínou či stavební sutí. Způsob a reálnost provedení výkopu je odvislé od charakteru podloží. Při provádění prací je nutno počítat s úpravami dešťových svodů a osazením lapačů splavenin, a s návazností na stávající rozvody hromosvodů vč. jejich revize. U štítové východní stěny je nutno respektovat stávající napojení kabelových vedení. Při provádění prací je nutno počítat s rozdílnými výškovými úrovněmi vč. demontáží a zpětných montáží betonových palisád, pokud tyto zemní práce nebudou řešeny jinou technologií (např. zarážením svislých nerezových desek, plošnou rubovou izolací injektážemi aj.).

Geotextilní drenážní vrstva (geodrén)

Zásah předpokládá plošný odkop (snížení úrovně terénu o cca 15 - 20 cm) podél obvodového zdiva na šířku cca 1,0 – 1,5 m s provedením zemní pláně dle požadovaných spádů (doporučeno min. 3% od objektu

SANACE PROFESIONÁLNĚ

s ohledem na geologii podloží) s položením třírozměrného geotextilního drénu, který je určen k jímání a odvádění průsakových vod od atmosférických vlivů. Použití a pokládka geodrénu je odvislá od charakteru způsobu provedení rubových izolací po obvodu. Přepoložení plošného geodrénu je min. 0,5 m 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/m², mezi které je vložena drenážní vrstva složená ze 3 vrstev síťoviny z polypropylénových monofilů o celkové plošné hmotnosti 800 g/m². Celková tl. drenážního prvku je cca 10 mm, celková hmotnost 1400 g/m².

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

Geodrén v místě přípojek (z východní strany – štítová stěna) do objektu z důvodu bezproblémového přístupu bude položen s přesahem pro případné opravy a výměny vedení.

➤ **Provedení svislé (rubové) izolace – hydroizolační panely na ochranu základů staveb**

Po obvodu objektu bude proveden ruční výkop do stanovené hloubky. Hloubka výkopu může být upravena dle skutečností při obnažování konstrukcí. Svislá rubová izolace po obvodu je řešena pro zvětšení odparné plochy zdiva hydroizolačními panely na ochranu základů zdiva. Veškeré zpevněné a nezpevněné plochy v místě výkopu budou rozebrány, zpětná úprava bude s uvedením do původního stavu.

Panely svou tloušťkou 70 mm a vysokou pevností nahrazují jiné druhy rubových izolací. Obvykle se jedná o památkově chráněné a historické objekty v místech se snadným zasakováním srážkových vod. Svou účinností odpovídají panely zhruba 50 až 80 cm hrubého drenážního štěrku. Jednotlivé panely se spojují mezi sebou pomocí zámků po jejich obvodu.

Na nárožích ve styku hydroizolačních panelů jsou osazeny typové rohové prvky. Veškeré styky hydroizolačního systému jsou s odolností proti působení zemní vlhkosti. Spojení hydroizolačního systému a jeho krycích lišt nejsou plynotěsné a tím je umožněn odvod vodních par při navýšení parciálního tlaku ve vzduchové mezeře. Případný vliv kondenzace s ohledem na způsob provedení a založení odvětrávacích panelů není podstatný. Ukončovací lišta bude z důvodu částečné nerovnosti zdiva vyrobena jako atyp z nekorodujícího měděného materiálu, popř. pomocí tvarovatelných fólií na bázi PVC s dlouhou životností. Ukončovací lišta bude osazena v úrovni okapového chodníku z oblázků říčního štěrku a betonové dlažby, aby bylo plně zabráněno zatékání od vlivu atmosférických srážek a vod stékající po fasádě.

Vlastnosti

- oddělení okolní půdy od základů
- odolnost v tlaku
- vysoká vodotěsnost od působení boční vlhkosti zeminy díky systému zámků s překrytím
- odpadá nutnost obsypu základů porézním materiálem
- odolnost proti poškození a prorůstání kořenů
- jednoduchá instalace a vysoká účinnost

SANACE PROFESIONÁLNĚ

➤ Drenážní systém

Ve spodní úrovni výkopu bude obnoven stávající drenážní systém pro odvod průsakových vod. Drenážní systém bude proveden směrově a výškově ve stávající trase. Na dně výkopu bude proveden podkladní beton v příčném spádu 5 % k drenážnímu potrubí, které bude v podkladním betonu zapuštěno. Drenážní potrubí bude z trub PVC nebo PE s pevným dnem a perforací ve 2/3 výšky po obvodě. Profil drenáží bude 110 mm. Drenážní potrubí do výšky cca 10 cm nad drenáž bude obsypáno lomovým, popř. říčním kamenivem frakce 8/16 mm. Ve vyšší úrovni štěrkového zásypu bude frakce 16/32 až 32/63. Celý drenážní systém bude obalen separační geotextilií o hmotnosti 200-300 g/m² proti zanášení inertními částicemi. Součástí drenážního systému budou tvarovky a systémové kontrolní plastové šachtice, které budou umístěny v lomech drenážního potrubí.

Napojení na stávající ležatou dešťovou kanalizaci od dešťového svodu bude kanalizačním potrubím Ø110 mm přes kanalizační šachtu. Napojení na kanalizační šachtu bude min. 15 cm nad úroveň kanalizace.

5.2 Obnova vnitřních povrchů v suterénu (1.PP)

- Obnova omítek v 1.PP je navržena sanačním omítkovým systémem s odolností proti solím a zamezení kondenzace a vzniku plísní.
- Na stěnách v návaznosti na nepodsklepené prostory bude provedena pro omezení proti působení zemní vlhkosti úprava podkladu zátěžovou omítkou a hydroizolační silikátovou stěrkou.
- 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 opravované zdivo 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 budou vyměněny, resp. doplněny.
- Pro snížení stupně zasolení zdiva v suterénu bude provedeno propařování zdiva z důvodu otevření pórovitosti zdiva.
- Pro neutralizaci a zapouzdření výkvětovitých solí bude použit protisolný nátěr.

Propařování zdiva – eliminace a snížení koncentrace vodorozpustných stavebně škodlivých solí

Vzhledem ke stavu zasolení bude provedena eliminace a snížení koncentrace vodorozpustných stavebně škodlivých solí metodou čištění povrchu propařováním zdiva, parním čištěním ve dvou cyklech včetně odsávání kontaminované vody a stavebním vysavačem. Toto je nutno provést co nejdříve po provedení odstranění omítek a očištění zdiva. Je nezbytné ihned odvézt odstraněné inertní materiály na skládku, aby nedošlo k sekundární kontaminaci.

Protisolný nátěr

Přípravek se používá v místech se zvýšeným obsahem solí (síranů, chloridů, a dusičnanů). Je to bezrospouštědlový impregnační prostředek. Vniká do povrchové vrstvy ošetřovaného zdiva a vytváří zónu, v které dochází k přerušení transportu solí a tím minimalizuje krystalizační tlak, který způsobuje degradaci omítek.

➤ **Provedení stěrkových úprav na vnitřních plochách (v návaznosti na nepodsklepené prostory)**

Technologie hydrosilikátových stěr

Utěsnění dodatečné izolace zdiva bude ošetřena silikátovou hydroizolací, což 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. Hydrosilikátová stěrka umožňuje vysoké mechanické zatížení vč. odolnosti proti zvýšeným, resp. sníženým teplotám.

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: $\geq 15 \text{ N/mm}^2$

Přídržnost: $> 1 \text{ N/mm}^2$

Zrnitost: 1,6 mm

➤ **Technologie způsobu provádění obnovy povrchů sanačním omítkovým systémem**

➤ **Omítky vnitřní**

Omítkové systémy pro obnovu povrchů budou plně v souladu se směrnicí WTA 2-9-04 a ČSN EN 998-1. Před aplikací bude doložen platný certifikát s platností k datu provádění.

Omítkový systém musí splňovat požadavky pro opravy, renovaci a sanaci vlhkého zdiva i zatížení vodorozpuštěných stavebně škodlivých solí a musí deklarovat vhodnost použití ve vnitřních prostorech na rozdílném charakteru zdiva (cihla, smíšené zdivo aj.).

Základní požadované vlastnosti omítkového systému:

- Sanační omítka (vápenná trasová) s určením pro obnovu poškozených povrchů zdiva.
- Pojivo s vysokou odolností proti solím a nízkým obsahem alkálií.
- Snadná zpracovatelnost pro ruční i strojní nanášení ve větších tloušťkách.
- Omezení vzniku kondenzací na povrchu (u vnitřních prostor).
- Pro zajištění případné obnovy či dožití musí omítka splňovat snadné odstranění, aby nedocházelo k poškození stávajícího zdiva. Omítka bude v třídě pevnosti M5 dle ČSN EN 998-2, tj. s pevností tlaku (po 28 dnech) $\geq 6 \text{ N/mm}^2$ (6 MPa). Stávající zdivo je s pevností v tlaku dle charakteru složení 15 – 20 N/mm^2 (MPa). Tyto parametry jsou určující pro vhodnost použití z hlediska pevnostních charakteristik.
- Pro omítky (bez štukové úpravy) pod keramické obklady budou použity sanační omítkové systémy se zvětšeným objemem vzduchových pórů a zvýšenou přilnavostí a pevností, aby bylo vyloučeno odtržení obkladů od podkladu.

➤ **Vnitřní hydrofilní 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, a to především u zeslabených konstrukcí (parapety aj.). Nanáší se v tloušťce maximálně 40 mm na provedený sanační podhoz. Na rozdíl od běžných sanačních omítek mají tyto omítky zvýšenou odolnost proti degradačním účinkům solí. Omítka má vhodné deformační vlastnosti, nízkou plošnou hmotnost.

Vlastnosti

- Vysoká paropropustnost
- Nízká objemová hmotnost
- Splňuje požadavky WTA
- Potlačuje vznik plísní, mechu a řas
- Variabilita hydrofobity (může fungovat nejen jako hydrofilní, ale také jako hydrofobní)

Technické parametry

Součinitel tepelné vodivosti	≤ 0,09 W/mK
Pevnost v tlaku	1,7 N/mm ²
Pevnost v ohybu	0,6 N/mm ²
Objemová hmotnost (suchý stav)	410 kg/m ³
Přilnavost k podkladu	0,1±0,13 N/mm ² (FP:A/B)
Obsah vzduchu v čerstvé omítce	≥ 25%
Součinitel propustnosti vodní páry	≤ 9
Doba zpracování	370 min
Teplota použití	podklad a okolí od +5°C do +30°C

Rozhodující parametry

Kapilární nasákavost W_{24} (absorpce vody)	> 1,0 kg/m ²
Hloubka průniku vody	> 5 mm

Oblasti použití

- Zavlhělé, solemi napadené zdivo
- Vnitřní i vnější použití
- Ruční i strojní omítání
- Zamezení kondenzací
- Omezení růstu plísní

➤ **Úprava vnitřních stěn ve styku s terénem a zásypem nepodsklepených prostor pomocí tepelně izolačních polystyrenbetonových desek**

Jde o tepelně izolační systém pro vnitřní zateplení svislých stavebních konstrukcí pro omezení vzniku tepelných mostů. Systém je dodáván ve formě desek na bázi homogenizované zhutněné cementopolystyrenové směsi a příměsí speciálních chemických přísad. Izolační desky se vyznačují lehkostí, nízkým difúzním odporem, antiseptickými vlastnostmi a odolností proti solím.

Důležitým přínosem systému je jeho paropropustnost, tedy schopnost tepelně izolačních desek propouštět vlhkost zdiva do prostoru. Deska umožňuje – díky nízkému součiniteli difúzní vodivosti a chemickému prostředí uvnitř desky – absorbovat vlhkost ze zdiva a následně ji díky pórům odvést do prostoru uvnitř místnosti. Svou strukturou umožňuje deska vodním páram plynulý pohyb, což je, spolu s alkalickým prostředím, preventivním opatřením proti plísním a houbám.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Stěny budou z důvodu vlhkostní zátěže a prosolení zdiva provedeny s povrchovou úpravou polystyrenbetonových desek v tl. 80 mm s pasívní odvětrávanou mezerou. Po protisolném a protiplísňovém opatření se desky bodově přichytí bodovými terči. Veškeré použité materiály musí mít zajištěnou difuzi pro odvod vodních par.

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 zvlhnutí zdiva a výšku omítek upravovat tak, aby odpovídala potřebnému požadavku nad horní hranicí 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 nestejnoroost podkladu.
- Pro fixaci rozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita **sádra**, budou použity nenasákavé materiály s omezenou hygroskopicitou, např. použití rychlovažných cementů.

➤ **Difúzní lišta**

Ve vnitřních prostorách lze použít difúzní lišty – ve zdivu se nachází zbytková vlhkost, které je nutno umožnit difúzi do vnějšího prostředí, tedy do odvětrání. 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 překládáním, 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 maltové terče nebo hmoždinky. Difúzní lišta bude osazena buď nad stávajícím keramickým soklíkem, nebo místo stávajícího soklíku s distanční úpravou.

6. Snížení vlhkosti zdiva

U extrémně zvlhčeného zdiva s procentuální hmotnostní vlhkostí vyšší než 10 %, bude provedeno snížení vlhkosti vysoušením zdiva na hodnotu cca 7 % (snížení vlhkosti bude postupné, vždy o 1/3 z celkové % hm. vlhkosti zdiva) a to na konstrukcích, kde docházelo k dlouhodobému zatékání a přímé dotaci vlhkosti do konstrukcí.

Technologie topných tyčí

Technologie vysoušení pomocí topných tyčí byla vyvinuta pro snížení vlhkosti ve zdivu, a tuto technologii lze využít pro veškeré zdivo jako je cihelné z cihel plných nebo dutých, smíšené zdivo, kamenné zdivo, a ve zvláštních případech i betonové zdi. Tato metoda je založena na hloubkovém prohřátí zdiva, kdy zvýšením teploty uvnitř zdiva dochází k intenzivnímu odpařování hloubkové vlhkosti, a tím se proces odcházení vlhkosti a doba vysoušení výrazně krátí.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Topné tyče se instalují v řadě nebo rastru (mřížce) ve vzdálenostech 30 – 50 cm, ve vrtech \varnothing 20 – 22 mm. Tyto tyče mají tu výhodu, že mají malou spotřebu proudu (tepelný výkon 150 W), použitím tyčí dojde k hloubkovému ohřátí zdiva na cca 40 – 50°C. Doba vysoušení je závislá na míře zvlhčení a tloušťce zdiva. Topné tyče se používají v kombinaci s kondenzačními vysoušeči (k odebrání odpařené vlhkosti) společně s ventilátorem (ke zrychlení odebrání vlhkosti z povrchu zdiva). Pro zvýšení efektu vysoušení je nutné otlučení omítky, čímž se otevře poréznost (pórovitost) 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 zvlhnutí 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.

7. Větrání vnitřních prostor v 1.PP

V suterénních prostorách budou instalovány decentralizované jednotky aktivního větrání, kde z odvětrávaných prostor (m.č. 002, 008, 009 a 013) budou provedeny jádrové vrty přes obvodovou stěnu. 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. Ventilační jednotky budou propojeny elektroinstalací s uchycením na povrchu, napojení bude do rozvaděče s jištěním min. 6A, popř. bude napojení na zásuvkový rozvod 230 V/50 Hz.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

8. 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. Následně v místech vysokého výskytu plísní bude pomocí fungicidních prostředků provedena jejich plošná likvidace. Dezinfekce bude prováděna v celém rozsahu suterénu objektu.

9. Měření a kontrola účinnosti systému dodatečných izolací

Měření hmotnostní vlhkosti zdiva

- 1) odporová metoda s využitím měřicího přístroje
- 2) gravimetrická, popř. karbidová metoda
- 3) mikrovlnná měření přístrojem

Popis jednotlivých metod měření

ad. 1) Měřicí přístroje na principu odporu

Ty jsou používány pro orientační měření vlhkosti na stabilní síti měřických bodů. Je měřena elektrická vodivost v jednotkách Siemens mezi dvojicemi měřících trnů pevně osazených ve zdivu. Trny z materiálu AlFe v dodávaných délkách 90 mm jsou kromě 10 – 20 mm izolovány po celém obvodu plastem. Kontakt vodivé části trnu se zdivem se tak odehrává v hloubce. Dobrý kontakt trnu s proměřovaným stavebním materiálem je zajištěn dvoustupňovým vývrtem (hloubka 90 mm vyžadující kontakt vývrt \varnothing 6,5 mm, izolovaná část trnu v hloubce 70 – 80 mm vývrt \varnothing 8 mm), popř. v místech s kavernami vložením hydroskopické kontaktní pasty do konce vývrtu ve zdivu. Fixace trnů umožňuje opakované měření a lze tedy měřit trendy vývoje vlhkosti. Výsledky měření jsou za pomoci software dodavatele technologie tabulkově upraveny a přepočteny na % hmotnostní vlhkosti. Současně jsou porovnány vstupní hodnoty v době instalace a naměřené hodnoty při kontrolních měřeních.

ad. 2) gravimetrická metoda – gravimetrická metoda se provádí v akreditované laboratoři, kdy při stanovení obsahu vody se vzorek vysuší do konstantní hmotnosti při 105°C. Opakované měření u těchto způsobů není možné. Při karbidové metodě se v tlakové nádobě smíchá odebraný vzorek stavebního materiálu s reagentním činidlem – tj. karbidem vápenatým. Voda obsažená ve vzorku kompletně reaguje s činidlem. Reakcí vzniká acetylén. Přetlak tohoto plynu udává stupeň vlhkosti.

ad.3) mikrovlnné měření přístrojem – přístroj pracuje rovněž na principu porovnání rozdílných dielektrických konstant vody a ostatních materiálů ve vybuzeném střídavém elektromagnetickém poli. Touto metodou lze detekovat i malá množství vody. Přístroje je dodáván se dvěma typy měřících sond, pro měření vlhkosti do hloubky 3 cm a typ měření vlhkosti až do hloubky 30 cm. Je možno měřit vlhkost nejrozličnějších běžně používaných stavebních materiálů, přístroj současně umožňuje nastavení individuálních korekcí pro nespécifikované hmoty. Měření je velmi rychlé, nepoškozuje povrchy proměřovaných materiálů a při vyznačení míst měření lze provádět opakovaná měření. Výsledky měření jsou vyjádřeny přímo v % hmotnostní vlhkosti.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Vytvoření sítě stabilních měřičských profilů

- V každém objektu s instalovaným odvlhčovacím systémem s omezeným počtem vodičů se buduje síť stabilních měřičských profilů. Měřičský profil zpravidla sestává ze tří dvojic měřících bodů v různých výškových úrovních. Ve zvlášť obtížných místech a při mimořádně vysoké úrovni zavlhnutí je možno vytvořit i více výškových úrovní měření v jednom profilu. Spodní úroveň se volí ve výšce cca 20 – 30 cm nad podlahou, horní úroveň pod horní hranicí zavlhnutí, která je určena např. vlhkostní mapou. Osazení nad horní hranicí zavlhnutí jsou zbytečná. Střední úroveň se volí přibližně ve středu mezi horním a spodním měřičským bodem.
- Počet měřičských profilů není předpisem stanoven a je individuálně zvolen dle místních podmínek.
- Dvoustupňově prováděné vývrty jednotlivých měřičských bodů jsou prováděny pokud možno ve stejném druhu stavebního materiálu – není to však podmínkou, neboť se měří tendence vývoje zavlhnutí konstrukcí, nikoliv přesné hodnoty zavlhnutí.

10. Ostatní

- 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 $SD < 0,1m$).
- Před, během a po provedení omítkářských prací se nesmí používat sádra na opravované zdivo. Informovat elektrikáře nebo instalatéry, aby použili cementových rychlovažných materiálů.
- 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 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.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

11. Závěr

- 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 a zpracovatele návrhu sanačních opatření.
- Vzhledem k tomu, že se jedná o sanační práce bez dispozičních stavebních úprav, nemění se charakter a způsob využívání a ani není předpokládán zásah do veřejného prostranství nebude vyžadováno posouzení z hlediska požární ochrany a hygieny. K posouzení tohoto konkrétního případu je kompetentní příslušný místní stavební úřad.

Návrh sanace vlnkého zdiva je zpracován ke skutečnostem známých v době návrhu sanačních opatření a bude závazný pro celkovou sanaci posuzovaného objektu, následně může být upřesněn po provedení doplňkových průzkumů, ale i samozřejmě dle skutečností zjištěných při vlastní realizaci. Návrh sanačních opatření slouží jako výchozí podklad pro zpracování dalších stupňů projektové dokumentace.

Přílohy:

- Výkres č.1 – Půdorys 1.PP – návrh sanačních opatření
- Výkres č.2 – Půdorys 1.NP – návrh sanačních opatření



V Přerově, říjen 2022

Zpracoval: Ing. Josef Kolář

SANACE PROFESIONÁLNĚ