

NÁVRH SANACE VLHKÉHO ZDIVA

ROZTOCKÁ 33/13, PRAHA – SEDLEC



ZADAVATEL

Městská část Praha 6
Čs. armády 601/23, 160 00 Praha

ZHOTOVITEL

IZOLACE A SANACE ZDIVA – PRINS, s.r.o.
Čechova 969/19, 750 02 Přerov

IČ: 28591747 | DIČ: CZ28591747

DATUM

červenec 2024

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

26136



SANACE PROFESIONÁLNĚ

1. Základní údaje

Zhotovitel:

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 PRO SUTERÉNNÍ PROSTORY A
NEPODSKLEPENOU ČÁST OBJEKTU ROZTOCKÁ 33/13, PRAHA-SEDEC**

Obsah:

2. Návrh sanace
 3. Popis jednotlivých zvolených technologií
 4. Stavebně-technické řešení
 5. Snížení vlhkosti zdiva
 6. Měření a kontrola účinnosti systému pro systém elektroosmózy a dodatečných izolací
 7. Ostatní
 8. Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací
 9. Etapovitost prací
 10. Závěr
- Přílohy

2. 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, jejich účinnost a zároveň by respektovaly různorodý charakter konstrukcí objektu. Na objekt nelze z těchto důvodů použít pouze jednu z variant sanačního řešení, ale sanaci je nutno provádět v kombinaci několika technologií.

Předmětem návrhu sanačních opatření je řešení odstranění příčin vlhkosti z důvodu kapilární vztlakovosti v konstrukcích, odstranění lokálních příčin od působení atmosférických vlivů způsobujících zavlhání konstrukcí vč. odstranění důsledků vlhkosti a vlivů navazujících zpevněných a nezpevněných ploch.

Povrchovou úpravu okapových chodníků a navazujících pochůzích ploch vč. obnovy přístupových schodišť a podesty v úrovni 1.NP bude řešit stavební projektant z hlediska komplexního začlenění do architektonického rázu. Toto se týká i dešťových svodů. Současně bude dořešena i stříška s přístupovou rampou do 1.PP. Požadavky z hlediska vhodnosti podkladových a konstrukčních vrstev stanoví zpracovatel návrhu sanačních opatření.

2.1 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 úprav podle podmínek objektu a jeho okolí, byl na něm vytvořen komplexní sanační systém. Tento systém by měl přednostně odstraňovat příčiny, a nikoliv jen důsledky vlhnutí stavby. Podle použitého hydroizolačního a vysušovacího principu se sanační způsoby, týkající se namáhání zdiva zemní vlhkostí rozdělují na přímé a nepřímé.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

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, poškozené instalační rozvody atd.). Objekt vzhledem ke stavebně-technickému provedení a charakteru objektu má řadu omezení v podobě rozdílných výškových úrovní konstrukcí, masivních konstrukcí zdiva a omezeného větrání prostor aj. Současně je bráno v potaz, že jde o využívané prostory pro sociální účely se specifickými hygienickými požadavky.

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

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

Odstranění příčin vlhkosti

- Obvodové zdivo a vnitřní zdivo se zásypem zeminy z rubové strany objektu v návaznosti na nepodsklepenou část 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 (–) pólu v navrženém počtu dle výkresové dokumentace. Budou použity materiály s dlouhodobou životností a nízkým provozovaným napětím (do cca 6 V). Navržený systém aktivní elektroosmózy řeší odvlhčení soklového a nadsoklového zdiva a odvlhčení stěn suterénních prostor.**
- Uliční obvodové stěny kotelny s navazující stěnou naproti vnitřnímu schodišti do suterénu budou pro odvlhčení řešeny mechanickou technologií podřezáním diamantovým lanem s vložením fóliové izolace, zaklínováním a proinjektováním prořezané spáry. V případě obtížnosti, či nemožnosti provedení bude tato technologie nahrazena dvouřadou horizontální tlakovou injektáží.
- Vnitřní stěny a obtížně přístupné konstrukce (vnější schodišťové stěny) budou pro odvlhčení řešeny dvouřadou horizontální tlakovou injektáží, pro zamezení přenosu vlhkosti do navazujících konstrukcí budou provedeny jednořadě vertikální tlakové injektáže.
- Obvodové stěny u nepodsklepené části budou pro odvlhčení řešeny dvouřadou horizontální tlakovou injektáží prováděnou ve vrchní úrovni výkopu pro rubovou izolaci, pro zamezení přenosu vlhkosti do navazujících konstrukcí budou provedeny jednořadě vertikální tlakové injektáže.
- V dostatečném časovém předstihu před stavebními pracemi bude na objektu nainstalována technologie elektroosmózy s omezeným počtem vodičů z důvodu částečného snížení vlhkosti, ale i

SANACE PROFESIONÁLNĚ

snížení stupně zasolení pro následné provádění prací na povrchových úpravách zdiva. Instalace technologie a vyhodnocení vývoje změn vlhkosti v konstrukcích je do doby realizace sanačních opatření pro odstranění příčin vlhkosti. Tato technologie bude demontována po uvedení aktivní (mírné – drátové) elektroosmózy do provozu.

- Podél podsklepené části objektu bude provedena rubová izolace pomocí velkoplošných izolačních desek. Alternativně je uvažováno se svislou izolací technologií nerezových chromniklocelových desek spojovaných zámkem. Možnost provedení drenážního systému bude posouzena po provedení výkopu s předchozími sondami a výškovému napojení na dešťovou kanalizaci.
- Po vnějším obvodu nepodsklepené části bude provedena rubová izolace velkoplošnými izolačními deskami s drenážním systémem.
- Pro zachycení povrchových vod a průsakových zadržovaných podpovrchových srážek bude ve vzdálenosti cca 2,5-3,0 m od nepodsklepené části provedeno záchytné drenážní žebro s napojením do systému dešťové kanalizace.
- Veškeré kamenné prvky soklu budou při provádění sanačních prací chráněny před znečištěním a poškozením fóliemi. Do kamenného soklu nebude zasahováno, tyto budou řešeny samostatně v rámci kamenických prací.

Odstranění důsledků vlhkosti

- Pro obnovu vnějších povrchů u nadsoklové části a vnitřních povrchů v suterénu budou použity omítkové systémy se zvýšenou odolností proti působení vlhkosti a solí. Malby budou silikátové s velmi nízkým difúzním odporem.
- U obvodové stěny kotelny a vnitřních stěn v návaznosti na schodiště z 1.NP lze uvažovat pro snížení negativních projevů na povrchu s použitím tepelně-izolačních desek, popř. lehčených omítek na fóliovém systému s výztužnými sítěmi.
- Pro obnovu zbývajících vnitřních povrchů stěn budou použity systémy s možností zamezit vzniku kondenzace a výskytu plísní. S použitím omítek na cementové bázi není uvažováno. Malby budou s velmi nízkým difúzním odporem.
- V úrovni podlah budou osazeny difúzní lišty pro omezení vlivu vlhkosti z pod úroveň podlah.
- Vysoušení extrémně zvlhčených částí konstrukcí zdiva mikrovlnou technologií, popř. topnými těly.
- Pro neutralizaci zdiva s vysokým stupněm zasolení budou u obnovy vnějších povrchů provedeny obětované omítky. Jedná se především o soklové části obvodového zdiva v návaznosti na projevy zasolení od vlivu posypových solí v rámci zimní údržby. Toto se týká i stropu vč. ostění a nadpraží okna v prostoru sociálního zařízení (m.č. 03). Na profilaci fasády v návaznosti na podestu bude provedeno odsolení pomocí buničiny, aby byl omezen rozsah odstraňování omítek.
- U zdiva bude 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.
- Úprava na stávajících předstěnách pro odvětrávání, aby bylo zajištěno současně i odvětrávání předstěn a omezen vznik plísní.
- V případě požadavku na zachování režného zdiva v kotelně (m.č. 07) bude provedeno dočištění zdiva s propařováním pro otevření pórovitosti k odvodu vodních par ze zdiva. Současně bude posouzena i možnost odvětrávání prostor.

Ostatní – odstranění lokálních závad od působení atmosférických srážek

Ve vztahu na snížení vlhkosti obvodových stěn bude zejména následující:

- Ukončovací lišty rubových izolací budou osazeny pod úroveň zádlažby, aby byl zachován vizuální vjem. Ukončovací lišta současně slouží pro oddílování konstrukční vrstvy zádlažby od konstrukcí objektu.
- V předstihu bude provedeno monitorování stávajícího odvodu srážkových vod z dešťových svodů pro ověření bezeškodného odvodu s napojením na obecní kanalizaci. Současně budou provedeny kamerové zkoušky pro ležaté (popř. i svislé) kanalizace. Kamerovými zkouškami by měla být ověřena i výšková úroveň jejich založení.
- Do stávajících předstěn v m.č. 02, 03, 04, 05 nebude kromě úprav na odvětrávání zasahováno.

Ostatní – požadavky na vnitřní úpravy

- V místě sanovaných konstrukcí budou provedeny demontáže a zpětné montáže otopných těles (pokud se tam nějaké vyskytují).
- Veškeré podlahové konstrukce budou v pásu sanačních prací ochráněny proti poškození pokládkou geotextílií s následným připojením fólií při osekávání omítek a jejich následné obnově.
- Překotvení stávající elektroinstalace bude nehygroskopickými materiály (použití sádry aj. je vyloučeno).
- V 1.PP bude provedeno utěsnění prostupů přes obvodové zdi.

Navržená sanační opatření jsou charakteru udržovacích prací dle § 103, odst. 1, písm. c) Stavebního zákona č. 103/2006 Sb., ke kterým není vyžadováno ohlášení prací ani stavební povolení. K posouzení konkrétního případu je kompetentní místně příslušný stavební úřad.

3. Popis jednotlivých zvolených technologií

➤ **Aktivní (mírná – drátová) elektroosmóza**

Technologie je navržena pro odvlhčení a odsolení obvodového suterénního zdiva objektu. Pro instalaci vodičů (+ pól) je uvažováno s jejich umístěním do degradovaných ploch. Pro instalaci tyčových elektrod (- pól) je uvažováno s jejich umístěním částečně do suterénu, a částečně do výkopu pro rubovou izolaci. Do přízemních prostor 1.NP nebude zasahováno.

Pro instalaci technologie drátové (mírné) elektroosmózy provádějící firma předloží osvědčení pracovníků pro montáž v souladu se zákonem č. 250/2021 Sb. §19 v platném znění.

Před zahájením prací bude předložen technologický postup provádění prací vč. vzorkování použitých materiálů pro ověření souladu se stanovenými standardy dle projektové dokumentace.

Popis technologie

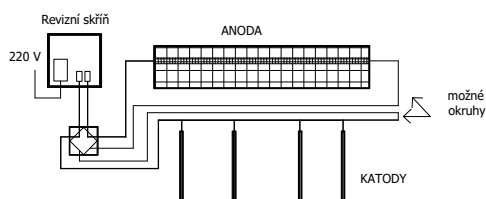
Jedná se o ovlivnění pohybu tekuté fáze (mineralizované vody) pórovitou pevnou fází (materiálem) pod vlivem účinku stejnosměrného elektrického proudu. Systém předpokládá umístění elektrod ve zdech a v zemi, napájených elektrickým proudem s malým napětím. Původní běžně dostupné, avšak snadno korodovatelné 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 vztláčení vody. Vodiče jsou napojeny na řídicí systém, který reguluje množství elektrického proudu dle úrovně vlhkosti.

Elektroosmotický systém pro vybudování elektrického pole používá napětí max. 5 voltů (stejnosměrné napětí 2,8 V). Tímto nízkým napětím jsou dostatečně eliminovány nebezpečné reakce rozkladného účinku na malty a ocelové zabudované prvky ve zdivu.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Elektroosmotická technologie slouží pro odstranění příčin zemní vlhkosti a svým způsobem nahrazuje i svislou izolaci, a to především u stěn s větší šířkou. Elektroosmóza nepůsobí proti tlakové vodě ani proti lokálním poruchám (poškozené dešťové svody, průsaky do podloží vlivem zatékání z přilehlých ploch aj). Při realizaci je nutno dbát na odizolování kovových (vodivých) prvků v rozsahu působnosti elektroosmózy.

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) a výstupní revizní zprávu. Řídící jednotka bude osazena v prostorech na nepřístupném místě pro veřejnost. Na objektu bude osazena jedna řídicí jednotka, její umístění je vyznačeno v dokumentaci (prostor kotelny) a může být upřesněno při realizaci.

Sítivá elektroda (anoda + pól)

Kladná elektroda má tvar sítěky výšky 250 mm s přiloženým zdrojovým kabelem (kontaktním vodičem) uchyceným prostřednictvím mechanických příchytů, přímo na připravený povrch zdiva. Sítivé elektrody jsou vyrobeny z pletiva ze skleněných vláken potaženého elektricky vodivým lakem s grafitovou náplní. Pro účinnost je vyžadována hustá soustava mřížek v rastru cca 25 a 100 ks na běžný metr vč. podélného zesílení pro zajištění účinnosti a bezproblémové přilnavosti ke zdivu. Sítivá elektroda s kontaktním vodičem (+ pól) bude osazena v zóně degradovaných povrchů suterénu a ve výkopech pro rubovou izolaci podsklepených prostor. Její výškové umístění bude upřesněno na základě % hmot. vlhkosti zdiva. Pro odvlhčení obvodové stěny v návaznosti na nepodsklepené prostory a stěn sociálního zařízení (v místě provedených stávajících předstěn) je uvažováno namísto sítivé elektrody s použitím tyčových elektrod v délce cca 150 mm v osové vzdálenosti cca 600 – 800 mm.

Kontaktní vodič

Jedná se o třívlákno z titanu – stříbro v poměru 3:4 obaleného 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. Případné použití samotného titanu bude posouzeno před realizací po přeměření elektrického potenciálu zdiva a odsouhlaseno generálním projektantem. Tato skladba je rozhodující pro zajištění standardního potenciálu a plné funkčnosti elektroosmotického systému. Plášť vodiče musí mít velmi nízký měrný odpor.

Kontaktní vodič je uložen v cca 1/3 výšky sítivé 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 sítivou elektrodu (v místě podélného zesílení) je přichycen umělohmotnými přípojkami.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

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 – 650 mm. Záporné elektrody budou rozmístěny po osových vzdálenostech do 4000 mm a navzájem propojeny. Osová vzdálenost stanovená projektantem v dokumentaci je závazná. Použití ocelových, popř. nerezových tyčí je vyloučeno. Zemní elektrody budou osazeny částečně v úrovni podlah suterénu a částečně ve výkopu pro rubovou izolaci.

Požadavky na zabudované komponenty mírné (drátové) elektroosmózy

Dlouhodobou funkčnost mírné (drátové) 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
- 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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Ostatní

- Provozní náklady jsou zanedbatelné – cca 26 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 odvlhčovaného 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.
- Vysoušení a odsolování zdiva probíhá v celém profilu stavebních konstrukcí.
- Při vysušování zdiva 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 vodorozpusťných 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 difuzí 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.
- Odvlhčení objektu se příznivě projeví na zlepšení vnitroklimatu.

➤ Elektroosmóza s omezeným počtem vodičů – doporučené opatření

Technologie bude instalována v dlouhodobém časovém předstihu. Řídící jednotka bude napojena na stávající zásuvkový obvod. Na objektu bude osazena 1 řídící jednotka, její umístění je vyznačeno v dokumentaci a může být upřesněno při realizaci.

Technologie elektroosmózy s omezeným počtem vodičů bude dočasně instalována pro obvodové stěny s navrženým odvlhčením aktivní (mírnou – drátovou) elektroosmózou. 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 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 řídící jednotky s katodou, tj. se Zemí. Postupné vysoušení je zvláště důležité u historických objektů, kde se vlhkostní poměry utvářely dlouhodobě.

Hlavní části systému

- řídící jednotka je izolovaná a napájena síťovým napětím 230 V, 50 Hz.
- čidlo – snímá teplotu a vlhkost vzduch v bezprostředním okolí řídící jednotky.
- aktivní prvky – feritová anténa a kontaktní antény. Aktivní prvky jsou spojeny s řídící jednotkou koaxiálními kabely 50 Ω se standardními koncovkami.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- zemní tyč z nerezové oceli \varnothing 16 mm propojená jednožilným vodičem s podloží. Zemní tyč je jednostranně zašpičatěná, je dodávána standardně v délce 1,0 m. Při nepříznivých hodnotách zemního odporu (větší odpor než 990 Ω) se zemní tyč prodlužuje nástavky.

➤ **Podřezání zdiva diamantovým lanem**

Technologie je navržena pro dodatečnou izolaci uliční obvodové stěny kotelný s provedeným výkopem a vnitřního oboustranně přístupného zdiva naproti vnitřnímu schodišti do suterénu. V případě obtížnosti, či nemožnosti provedení bude tato technologie nahrazena dvouřadou horizontální tlakovou injektáží. 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 polyetylenu 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. Poté 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 \varnothing 1,8 a délky 13 cm. Směs 20% písku, 80% cementu a plastifikátoru se pomocí injektážního zařízení vstříkne 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 nejnížší úrovni, aby nedocházelo k vyšší koncentraci vlhkosti pod provedenou vodorovnou hydroizolací. Spodní úroveň podřezání bude provedeno se zesílením proti tlakové vodě pomocí hydroizolační stěrky.

➤ **Dvouřadá injektáž akrylátovými gely – vnitřní zdivo suterénu a obvodové zdivo nepodsplepené části**

Popis technologie

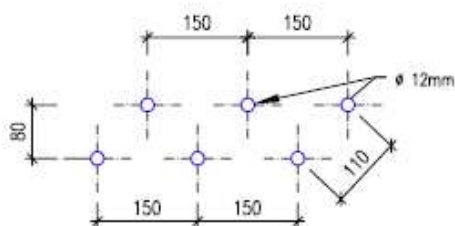
Akrylátové gely jsou vícesložkové reakční pryskyřice na akrylátové bázi. Mají velmi nízkou viskozitu, která se přibližuje viskozitě vody. Po zreagování mísících přípravků se vytvoří elastický flexibilní hydrogel, který je schopen pojmout ohraničené množství vody pro dlouhodobé udržení mechanických vlastností.

Pracovní postup

- Provedení vrtů \varnothing 12 mm v osové vzdálenosti cca 100 – 150 mm ve 2 výškových úrovních a jejich vyčištění stlačeným vzduchem.
- Osazení pakrů \varnothing 14 mm se provede mechanicky tj. naražením do předvrtaného otvoru, pakr obsahuje kuličkový uzávěr.
- Vlastní tlaková injektáž tlakovacím zařízením.
- Případný výskyt kaveren se zjistí již při vrtání otvorů, popř. při vlastní injektáži.
- Injektážní hmoty se aplikují v jednom pracovním kroku v plném objemu i v případě výskytu kaverny.
- Po injektáži se provede demontáž pakrů a případné zapravení vrtů (vlastní vrty u pilířů budou vyplňovány nesmršťovací maltou).

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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Schéma rozmístění vrtů

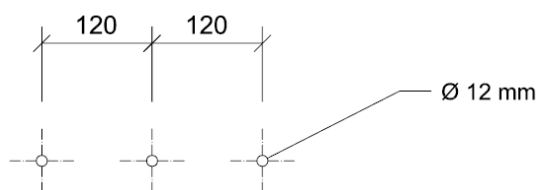
➤ **Technologie jednořadé tlakové injektáže akrylátovými gely – svislé oddělení stěn řešených elektroosmotickou technologií pro zamezení přenosu vlhkosti**

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

Pracovní postup

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

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

Schéma rozmístění vrtů

4. Stavebně-technické řešení

4.1 Provedení rubové izolace a drenážního systému

➤ **Provedení odkopu pro rubovou izolaci**

Po obvodu objektu podsklepené i nepodsklepené části a zídek vnějšího schodiště bude proveden výkop pro provedení rubové izolace zdiva. Výkop u nepodsklepené části bude proveden do hloubky cca 90 cm,

SANACE PROFESIONÁLNĚ

u zídek vnějšího schodiště do hloubky cca 70 cm pro omezení zasakování do konstrukcí obvodového zdiva a zdiva zídek vnějšího schodiště. U podsklepené části bude cca 30 – 40 cm pod úrovní podlah suterénu. Výkop bude využit u nepodsklepené části pro dodatečnou izolaci injektáží, a u podsklepené části pro montáž aktivní (mírné – drátové) elektroosmózy. Pro svislou rubovou izolaci jsou uvažovány systémy pomocí velkoplošných izolačních desek. V případě, že kladný pól (+pól) elektroosmózy bude proveden v nadsoklové části, lze svislou izolaci řešit bezvýkopovou technologií pomocí nerezových chromniklocelových desek spojovaných zámky. Výkop bude využit pro drenážní systém. Součástí zemních prací bude pro omezení zasakování použit plošný geodrén a pro odvod srážkových vod z návodní strany budou osazeny příkopové tvárnice (systém pero-drážka).

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

Po obvodu objektu bude proveden ruční výkop do stanovených hloubek. 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 dle návrhu stavebních úprav. Panely svou tloušťkou 70 mm a vysokou pevností nahrazují jiné druhy rubových izolací. Obvykle se jedná o památkově chráněné a historické objekty. Jednotlivé panely se spojují mezi sebou pomocí zámků po jejich obvodu.

Veškeré styky hydroizolačního systému jsou s odolností proti působení zemní vlhkosti. Spoje 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. U nepodsklepené části bude proveden drenážní systém s napojením na stávající odvod dešťových vod ze střešních svodů. U podsklepené části je provedení odvislé od možnosti napojení z hlediska výškových úrovní.

Vlastnosti

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

➤ **Provedení rubové izolace narážením nerezových desek a systému fólií**

Vzhledem k případné obtížnosti provedení rubové izolace po vnějším obvodu u podsklepené části může být svislá izolace nerezovou deskou provedena do hloubky pod úrovní podlah suterénu min. 200 mm, aby bylo zamezeno dosedání výkopu a aby nebyly dotčeny inženýrské sítě.

Provedení drenážního systému je v tomto případě vyloučeno.

Popis technologie a způsobu provedení

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 proti působení posypových solí

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Minimální prostorové nároky na aplikaci a z toho vyplývající nízké dodatkové náklady na výkopy, na úpravy navazujících na objekt apod.
- Technologii nelze provést tam, kde se očekávají účinky tlakové vody
- Všeobecně lze tuto metodu mechanické vertikální zábrany použít u objektů, které mají konstrukce spodní stavby a nadzemní zdivo zvlhlé vlivem zemní kapilární vlhkosti 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.

Před zahájením prací budou vytyčeny všechny podzemní inženýrské sítě a zařízení jednotlivých správců a provozovatelů v prostoru provádění prací vč. jejich přípojek. Aby nebyly porušeny stávající přípojky, je třeba je před zahájením prací zaměřit, popř. obnažit vykopáním sondy, obejít je a zvláště doizolovat.

Tento způsob vertikální izolace zcela zabrání dalšímu namáhání konstrukcí objektu boční zemní vlhkostí a nedochází při něm k rozsáhlému narušení zpevněných ploch 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 8,5 %. Pevnost 1200 N/mm². Kvalita tohoto materiálu je důležitá pro poskytnutí dlouhodobé záruky.

➤ Geotextilní drenážní vrstva (geodréň)

Zásah předpokládá plošný odkop (snížení úrovně terénu o cca 10 – 15 cm) podél obvodového zdiva objektu na šířku cca 1 - 1,5 m s provedením zemní pláň dle požadovaných spádů (min. 3 % od objektu) s položením třírozměrného geotextilního drénu, který je určen k jímání a odvádění průsakových vod od atmosférických vlivů. Přepoložení plošného geodrénu je za vnější hranu výkopu, aby byl omezen tzv. vliv depresního kuželu od případného zasakování do podloží. Geodréň 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

Po provedení geotextilní drenážní vrstvy proběhnou terénní úpravy okolo objektu s provedením zemní pláň dle požadovaných spádů (min. 3 % od objektu).

➤ Drenážní systém

Ve spodní úrovni výkopu bude instalován drenážní systém pro odvod průsakových vod. Na dně výkopu bude proveden podkladní beton v příčném spádu 3 % 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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

obsypáno lomovým, popř. říčním kamenivem frakce 8/16 mm. Ve vyšší úrovni štěrkového zásypu bude frakce 16/32. Celý drenážní systém bude obalen separační geotextilií o hmotnosti do 200 g/m² proti zanášení inertními částicemi. Součástí drenážního systému budou systémové kontrolní plastové šachtice Ø 315 – 400 mm, které budou umístěny v lomech drenážního potrubí.

Drenáž bude napojena na stávající systém odvodu dešťových vod ze střešních svodů, popř. do vsakovací jímky kanalizačním potrubím Ø100 mm přes kanalizační kontrolní šachtu. Pro zachycení povrchových vod bude nad štěrkovým zásypem drenáže proveden plošný geodrén, který zabráni infiltraci jílovitých částic a zpětně umožní odpar z podloží.

➤ **Odvod srážkových vod**

- Pro odvod a zachycení povrchových srážkových vod po obvodu objektu budou provedeny mělké příkopové tvarovky spojované systémem pero-drážka. Betonové tvarovky budou uloženy do drenážního betonu.

Systém otevřeného rigolku po obvodu nepodsklepené části bude napojen na stávající dešťovou kanalizaci. Podél podsklepené části bude okapový chodník s příčným spádem cca 3% od objektu. V rámci zpevněných ploch bude nutno dořešit odvodnění v nároží m.č. 03 (sociální zařízení) a m.č. 04 (denní místnost).

➤ **Provedení drenážního žebra (záchytná drenáž) – návodní strana**

Ve vzdálenosti cca 2,5-3,0 m od stěny nepodsklepené části (směrem ke svahu) bude provedena záchytná drenáž pro zachycení průsakových vod a vod stékajících po povrchu. Výkop bude do hloubky cca 1,0 m. Dno výkopu bude zpevněno hubeným betonem, na který se ve spádu kopírující terén položí drenážní potrubí s rovným dnem a perforací v horní úrovni. Drenážní potrubí bude obsypáno hrubozrnným materiálem z lomového kameniva fr. 8/16 do 1/3 výkopu, ve vyšší části bude frakce 16/32 mm. Kamenivo a drenážní potrubí bude obaleno v geotextilii (gramáž 200-300 g/m²), aby nedocházelo k zanesení jemných jílovitých částic z okolní zeminy. Nad zasypaným výkopem bude proveden přírodní zemní žlab. Na systému drenáže budou osazeny dvě kontrolní šachty s možností občasné údržby. Potrubí bude zaústěno do systému dešťové kanalizace.

4.2 Úprava povrchů vnitřních a vnějších

4.2.1 Svislé konstrukce

- Před zahájením prací na omítkových 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 a ručního provádění musí být zachována a zajištěna požadovaná technická charakteristika dodržováním 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 omítkových systémů.

4.2.2 Obnova povrchů

- Poškozené omítky budou opraveny v rozsahu zavlhnutí dle návrhu sanačních opatření (úroveň mohou být upřesněny s časovým odstupem na základě měření po vyhodnocení účinnosti odvlhčení). Destrukce omítek, která byla způsobena krystalizací solí v povrchových vrstvách, resp. v zimním období zmrznutím, vedla ke stávajícímu mechanickému poškození. Negativní vliv má i zasakující voda z vrchních úrovní stékající po fasádě. Horní úroveň odstranění degradovaných omítkových systémů nebude zařezaná do ostré hrany z důvodu optimálního napojení na ponechané omítkové systémy.
- Pro obnovu vnitřních omítek z důvodu vlhkosti, zasolení a s ohledem na charakter objektu budou použity omítky hydrofilní, u vnějších omítek hydrofobní.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro, bude přiznána nerovnost a charakter původního zdiva. Očištění režného zdiva bude pomocí rýžových kartáčů a propařováním konstrukcí.
- Zcela zdegradované zdivo a chybějící části bude vyměněno, resp. doplněno plnými pálenými cihlami.
- Po odstranění degradovaných omítkových systémů bude provedeno přeměření vlhkosti zdiva pro případnou lokální úpravu rozsahu obnovy omítkových systémů.
- Veškeré novodobé a nevhodné paroneprodyšné úpravy budou odstraněny.
- Při obnově fasády budou v sanované zóně obnoveny profilace.
- Pro přilehlé zpevněné pochůzí plochy v bezprostředním okolí objektu je nutné, aby majetkový správce byl schopen garantovat, že z hlediska způsobu provedení nebude docházet k zatěžování vlhkosti od účinků atmosférických srážek do obvodových konstrukcí objektu.
- Barevné řešení bude ve shodném odstínu fasády, pro vlastní malby jsou doporučeny silikátové nátěry o velmi nízkém difuzním odporu ($S_D < 0,1 \text{ m}$). Povrchová úprava hladkých omítek bude provedena štukem s obdobnou granulometrií jako stávající štuk.

➤ Omítky vnější a vnitřní

- Omítkové systémy pro obnovu vnějších povrchů budou na bázi minerálních pojiv, pórovitého a křemenného pojiva a modifikujících přísad, pro obnovu vnitřních povrchů budou hydrofilní jádrové omítky s tepelně-izolačními účinky. Omítky budou plně v souladu se směrnici 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 vodorozpustných stavebně škodlivých solí a musí deklarovat vhodnost použití ve vnitřních i vnějších prostorech na rozdílném charakteru zdiva (cihla, smíšené zdivo aj.).
- Opravy všech profilovaných částí omítek budou provedeny shodně dle stávajících profilací pomocí vhodné šablony, popř. zdokumentování stávajícího stavu se zaměřením a fotodokumentací.
- Maltové směsi aplikované pro obnovu omítek na historickém zdivu budou mít menší pevnost než toto podkladní zdivo. Použití maltových směsí na bázi cementu a jim obdobných materiálů je vyloučeno.
- Barevné řešení bude shodné se stávajícím stavem.

➤ 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. 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, mechů a řas
- Variabilita hydrofobity (může fungovat nejen jako hydrofilní, ale také jako hydrofobní)

Technické parametry

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Součinitel tepelné vodivosti | $\leq 0,09 \text{ W/mK}$ |
| Pevnost v tlaku | $1,7 \text{ N/mm}^2$ |
| Pevnost v ohybu | $0,6 \text{ N/mm}^2$ |

SANACE PROFESIONÁLNĚ

| | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 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

➤ **Technologie způsobu provádění obnovy vnějších povrchů vícevrstevným omítkovým systémem a technické charakteristiky**

Kotvicí postřik

Jednosložková směs na bázi minerálních pojiv, pórovitého a křemenného plniva a modifikujících přísad.

Oblast použití:

- Kotvicí postřik je určen pro úpravu podkladu před natažením jádrových omítek
- Slouží ke zlepšení adheze
- Postřik se provádí síťovitým (šachovnicovým) způsobem, na 50% sanované plochy, nikoli souvislé krytí
- Vyrovnání různé nasákavosti podkladu

Technické parametry:

| | |
|---|------------------------------------|
| Pevnost v tlaku (po 28 dnech) | min. 7,0 N/mm ² (CS IV) |
| Přidržnost podkladu | min. 0,4 N/mm ² |
| Faktor difuzního odporu prostupu vodní páry | μ < 20 |

Podkladní omítka (pro srovnání podkladu)

Jednosložková směs na bázi minerálních pojiv, pórovitého a křemenného plniva a modifikujících přísad.

Oblast použití:

- Omítka je určena k opravám a vyrovnání hrubých nerovností podkladu nebo jako akumulátor solí při silném zasolení zdiva před aplikací jádrové sanační omítky

Technické parametry:

| | |
|---|--|
| Pevnost v tlaku (po 28 dnech) | max. 5,0 N/mm ² , min. 3,5 N/mm ² (CS III) |
| Přidržnost podkladu | min. 0,2 N/mm ² |
| Faktor difuzního odporu prostupu vodní páry | μ < 13 |

SANACE PROFESIONÁLNĚ

| | |
|--|-----------|
| Objem vzduchových pórů v čerstvé maltě | min. 25 % |
| Pórovitost zatvrdlé malty | min. 45 % |

Rozhodující parametry

| | |
|---|------------------------|
| Kapilární nasákavost W_{24} (absorpce vody) | $> 1,0 \text{ kg/m}^2$ |
| Hloubka průniku vody | $> 5 \text{ mm}$ |

Jádrová omítka (shodná pro veškeré úpravy obvodových stěn)

Jednosložková směs na bázi minerálních pojiv, pórovitého a křemenného plniva a modifikujících přísad.

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 mokrý. Jako podklad je vhodný beton, zdivo se zarovnanými spárami, děrované cihly, pórobetonové tvárnice, smíšené zdivo. Podklad před aplikací musí být ošetřen penetrací s protisolným nástřikem. Omítky se mohou nanášet ručně nebo strojně.

Oblast použití:

- Vlhké a zasolené zdivo a stěny
- Stávající budovy, sklepy
- Odsolení a snížení vlhkosti
- Protikondenzační vrstva a ochrana na vnitřní hydroizolaci

Technické parametry:

| | |
|---|-------------------------------------|
| Pevnost v tlaku (po 28 dnech) | max. 4,0 MPa, min. 3,0 MPa (CS III) |
| Přidržitost podkladu | min. 1,2 Mpa |
| Faktor difuzního odporu prostupu vodní páry | $\mu < 11$ |
| Objem vzduchových pórů v čerstvé maltě | min. 25 % |
| Pórovitost zatvrdlé malty | min. 45 % |

Rozhodující parametry

| | |
|---|------------------------|
| Kapilární nasákavost W_{24} (absorpce vody) | $> 0,3 \text{ kg/m}^2$ |
| Hloubka průniku vody | $< 5 \text{ mm}$ |

Štuková omítka

Jednosložková směs na bázi minerálních pojiv, pórovitého a křemenného plniva a modifikujících přísad. Slouží k vytvoření hladkých ploch.

Technické parametry:

| | |
|---|-------------------------------------|
| Pevnost v tlaku po 28 dnech | min. 0,2 N/mm ² (CS III) |
| Zpracovatelnost | 40 minut od smíchání s vodou |
| Faktor difuzního odporu prostupu vodní páry | $\mu < 11$ |

➤ **Propařování zdiva – eliminace a snížení koncentrace vodorozpustných stavebně škodlivých solí (vnější a vnitřní prostory)**

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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

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. Propařováním zdiva dojde k otevření pórovitosti zdiva, a tím i k bezprostřednímu odvodu vodních par ze zdiva a současně bude provedeno i částečné snížení stupně zasolení zdiva. Propařování bude provedeno v celém rozsahu obnovy omítkových systémů.

4.3 Prostupy v konstrukcích

Stávající netěsné prostupy od přípojek budou dotěsněny při provádění stavebních prací, pokud budou dotčeny. Přechod přes stěnu bude tlakově utěsněn s použitím materiálů na bentonitové bázi, popř. polyuretanů či obdobných utěšňovacích materiálů.

4.4 Bourací práce

Budou odstraněny stávající zavlhlé omítky do určených výšek a provedeny nové omítky. Po otlučení omítek bude zdivo očištěno a odspárováno do hloubky cca 25 mm. Bezodkladně je nutno odvézt rumisko (nebezpečí sekundární kontaminace zdiva solemi). Rozsah odstranění omítek bude stanoven po vyhodnocení účinnosti technologií pro odvlhčení zdiva a přeměřením vlhkosti zdiva.

5. Snížení vlhkosti zdiva

V lokálně extrémně zamokřených místech, tj. >10 % hm. vlhkosti a předpokládaného zasolení konstrukcí, bude provedeno snížení vlhkosti zdiva. Pro předsušení zdiva bude použita technologie mikrovlnného vysoušení či topných tyčí. Snížení vlhkosti bude provedeno na úroveň cca 7 % hm. vlhkosti zdiva. Jedná se především o zdivo, které bylo dlouhodobě zatěžováno vlhkostí. Základním předpokladem použití je provedení odvlhčení zdiva v dostatečném předstihu pomocí přímých technologií pro sanaci zdiva (elektroosmóza) a odstranění lokálních závad od podmáčení zdiva. Pro snížení vnitřní relativní vlhkosti z mokrých technologických procesů budou použity kondenzační odvlhčovače.

5.1 Úpravy povrchů

- Malířské úpravy budou provedeny pouze s použitím hmot s deklarovaným difúzním odporem $S_D < 0,1$ m.
- V exponovaných plochách může být proveden otěruvzdorný nátěr, ale s předpokladem použití nátěrů s nízkým obsahem disperzních látek ($S_D < 0,1$ m).
- U vnějších povrchů na vystupujících prvcích fasády (podélné římsy s profilací) je doporučeno opatření na snižování nasákavosti, tj. hydrofobní přípravky do malby, popř. přímo povrchová hydrofobizace.

5.2 Výplně otvorů

- Veškeré zabudované dřevěné prvky musí být ošetřeny preventivně proti vlhkosti a hnilobě.
- Pro podkladovou úpravu na dodatečných, ale i ponechaných, kovových konstrukcích budou provedeny protikorozivními nátěry.
- Veškeré stávající průduchy budou zachovány a v případě možnosti po prověření stávajícího stavu bude obnovena jejich funkčnost.

6. Měření a kontrola účinnosti systému pro systém elektroosmózy a dodatečných izolací

Měření hmotnostní vlhkosti zdiva

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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Popis jednotlivých metod měření**ad. 1) Měřicí přístroje na principu odporu**

Ty jsou používány pro orientační měření vlhkosti na stabilní síti měřičských 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). 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 acetylen. 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 nespecifikované 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.

Vytvoření sítě stabilních měřičských profilů

- V každém objektu s instalovaným odvlhčovacím systémem 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.

7. Ostatní

- Potřebná dodavatelská dokumentace nad rámec návrhu sanace vlhkého zdiva bude zpracována dodavatelem sanačních prací (odbornou firmou v oblasti sanačních prací).
- 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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

souvisejícího nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Pracovníci musí být objednatelem prokazatelně proškoleni a seznámeni na základě konkrétní situace na stavbě, vzhledem k prováděnému charakteru činnosti.

- Vzhledem k tomu, že se jedná o sanační práce bez stavebních dispozičních úprav a nemění se charakter a způsob užívání, nebude vyžadováno posouzení z hlediska požární ochrany a hygieny. Jde o památkový objekt – číslo rejstříku ÚSKP: 12365/6-5596.

8. 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 odvlhčení zdiva. Jeho účinnost je dána i absencí vizuálních poruch na plochách stěn, 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 či odvlhčování 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 zachovné údržbě sanovaných prostor 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, pochůzí plochy objektu i žlaby musí být v dobrém technickém stavu a voda stékající po povrchu terénu musí být odváděna od pat zdí.

9. Etapovitost prací

I. etapa

- Výkop po obvodě s rubovou izolací vč. drenážního systému a obnovy vnějších povrchů po obvodu objektu.
- Dodávka a montáž aktivní (mírné-drátové) elektroosmózy.
- Dodatečné horizontální a vertikální izolace zdiva podsklepené a nepodsklepené části.
- Odvětrávání prostor suterénu pomocí aktivního větrání.

II. etapa

- Osekání omítek s očištěním zdiva, obětované omítky a propařování zdiva.
- Obnova povrchů vnitřních a vnějších stěn omítkovým systémem vč. odsolení zdiva

SANACE PROFESIONÁLNĚ

10. Závěr

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.

Návrh sanace vlhkého zdiva bude závazný pro celkovou sanaci objektu, následně může být upřesněn po provedení doplňkových průzkumů, ale i samozřejmě dle skutečností zjištěných při vlastní realizaci, které mohou nastat po obnažení konstrukcí.

Návrh sanace vlhkého zdiva pro objekt „Roztocká 33/13, Praha-Sedlec“ jsem zpracoval jako 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 – Půdorys 1.PP – návrh sanační opatření
- Výkres č. 2 – Řez A-A' – vzorový řez rubovou izolací s drenáží a elektroosmózou
- Výkres č. 3 – Řez B-B' – vzorový řez rubovou izolací s drenáží a injektáží



V Přerově, červenec 2024

Zpracoval: Ing. Josef Kolář

SANACE PROFESIONÁLNĚ