

PROJEKT SANACE VLHKÉHO ZDIVA

DOMOV PRO SENIORY STRÁŽNICE



ZADAVATEL

DOMOV PRO SENIORY STRÁŽNICE, PŘÍSPĚVKOVÁ ORGANIZACE
PRELÁTA HORNÉHO 515
696 62 STRÁŽNICE

**ZHOTOVITEL ČÁSTI
SANACE**

ING. JOSEF KOLÁŘ – PRINS
Havlíčková 1289/24, 750 02 Přerov I - Město

EVIDENČNÍ ÚŘAD: MAGISTRÁT MĚSTA PŘEROVA
EVIDENČNÍ. ČÍSLO V ŽR: 380801-7687-01
IČ: 10637028 | DIČ: CZ530325020

DATUM

Únor 2019

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

18281



SANACE PROFESIONÁLNĚ

1. Základní údaje

Zpracovatel části
sanace:

Ing. Josef Kolář - PRINS

Havlíčková 24, 750 00 Přerov

IČ: 10637028

DIČ: CZ 530325020

Tel. 581 202 154

Fax: 581 703 379

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

Předmět:

Projekt sanace vlhkého zdiva objektu: Domov pro seniory Strážnice

Obsah:

2. Podklady
 3. Návrh sanace
 4. Popis jednotlivých zvolených technologií
 5. Stavebně-technické řešení
 6. Snížení vlhkosti zdiva
 7. Větrání vnitřních prostor
 8. Ostatní
 9. Závěr
- Přílohy

2. Podklady

- Vlhkostní průzkum zpracovaný fy. PRINS – Ing. Josef Kolář z 05/2012
- Objednávka určující rozsah: projekt sanace vlhkého zdiva
- Využití po rekonstrukci: stávající
- Objekt památkově chráněn: ano, číslo rejstříku ÚSKP: 35217/7-2397
- Požadovaná relativní vlhkost: cca 50-55 %

3. Návrh sanace

Všeobecně lze konstatovat, že objekt z hlediska vývoje vlhkosti odpovídá době výstavby. Stav bez zásadních sanačních opatření se bude nadále zhoršovat a nebude možno zajistit vhodné podmínky pro účel užívaných prostor. Mezi hlavní příčiny negativních projevů na vnitřních a venkovních površích stěn patří především vztlínající kapilární vlhkost a nedořešené úpravy přilehlých ploch. Tyto vlivy způsobují odtrhávání omítek od podkladu, jejich postupnou destrukci a mohou být příčinou následného vzniku kolonií plísní. Lze konstatovat, že hodnoty zasolení dosahují až vysokých hodnot. Vysoké zasolení zdiva má za následek postupnou degradaci materiálových struktur, což se projevuje sprášováním povrchu stěn, degradací a odtrháváním omítek od podkladu. Hloubkovým měřením zdiva objektu byla zjištěna vlhkost dosahující až velmi vysoké vlhkosti tj. > 10% hm. vlhkosti zdiva. Přítomnost hloubkové vlhkosti ve zdivu definuje příčinu vlhkosti v kapilární vztlínivosti z podloží. Bez provedení odvlhčení a doplňkových sanačních opatření nebude možné zamezit vzniku vlhkostních map a s tím spojených negativních projevů.

Při rekonstrukci prostor bude provedena kontrola příp. výměna kanalizačních a vodovodních rozvodů, aby byly odstraněny případné netěsnosti. V budoucím období budou v rámci obnovy fasády dořešeny přilehlé zpevněné plochy, pro zamezení zasakování srážkových vod do konstrukcí zdiva.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Předmětem sanačních opatření je návrh sanačního systému pro odstranění příčin vlhkosti z důvodu kapilární vztlácnosti v obvodových a vnitřních konstrukcích prostor, vč. odstranění důsledků vlhkosti ve vnitřních prostorech. Pro odstranění důsledků vlhkosti se práce dotýkají především degradovaných popř. technologicky vadně provedených úprav v předchozím období.

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 budovy. Na celý objekt nelze z těchto důvodů použít pouze jednu z variant sanačního řešení, ale sanaci je nutno provádět v kombinaci několika technologií. Projekt sanace vlhkého zdiva navazuje na projektovou dokumentaci sanace vlhkého zdiva z roku 2015 zpracovanou fy. PRINS – Ing. Josef Kolář.

3.1 Všeobecné principy sanace vlhkého zdiva

Pod pojmem sanace vlhkého zdiva se rozumí dosažení výrazného a trvalého snížení obsahu vlhkosti v podzemním a nadzemním zdivu staveb, které bylo dlouhodobě namáháno účinky zemní vlhkosti a po povrchu terénu stékající a od něho odstříkující srážkové vody. K sanacím je nutné přistupovat takovým způsobem, aby kombinovaným použitím různých hydroizolačních a vysušovacích technologií a stavebních úprav podle podmínek objektu a jeho okolí, byl na něm vytvořen komplexní sanační systém. Tento systém by měl přednostně odstraňovat příčiny a nikoliv jen důsledky vlhnutí stavby. Pro jeho vytvoření by měly být v případě prostředků pro napouštění materiálových struktur a prostředků impregnačních používány ty druhy, které jsou inertní z hlediska koroze stav. materiálů.

Podle použitého hydroizolačního a vysušovacího principu se sanační způsoby, týkající se namáhání zdiva zemní vlhkostí rozděluje 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 infúzní a tlakové injektáže a o metody elektroosmotické na principu aktivní elektroosmózy, vzduchoizolační systémy aj.

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

Upozorňujeme, že základním předpokladem úspěšné sanace vlhkosti je odstranění všech lokálních zdrojů vlhkosti, které jsou jiného charakteru, než přírodního (např. vadné dešťové svody, chybné spádování zpevněných ploch k objektu, vnější povrchové paroneprodyšné úpravy stěn, zatékání do objektu, atd.). Objekt vzhledem ke stavebně-technickému provedení a charakteru objektu má řadu omezení v podobě rozdílných výškových úrovní konstrukcí, masivních konstrukcí zdiva, omezeného větrání, částečného podsklepení, aj.

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

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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Odstranění příčin vlhkosti

- Obvodové a z části vnitřní zdivo budou řešeny technologií 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 technologie 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 6V).**
- V dostatečném časovém předstihu před stavebními pracemi bude na objektu nainstalována technologie aktivní elektroosmózy s omezeným počtem vodičů z důvodu částečného snížení vlhkosti zdiva, ale i snížení stupně zasolení. Aktivní elektroosmóza je určena pro zdivo, kde jsou jakékoliv zásahy do konstrukcí vyloučeny, popř. u konstrukcí se složitým stavebně technickým provedením a obtížným přístupem.
- Provedení dodatečné izolace vnitřních částí konstrukcí zdiva technologií tlakových injektáží pro omezení vlivu vztlínající vlhkosti. Současně bude provedeno odizolování navazující konstrukcí pro zamezení přenosu vlhkosti.

Odstranění důsledků vlhkosti

- Pro lokální obnovu vnitřních povrchů stěn budou použity omítkové systémy s tzv. hydrofilními vlastnostmi tj. omítky s vyšším obsahem vápna s možností zamezit vzniku kondenzace a výskytu plísní. Malby budou minerální či vápenné s velmi nízkým difúzním odporem.
- Pro odvětrání části prostor bude použito jednoduchých ventilačních jednotek pro zajištění účinného odvodu vysoké relativní vlhkosti.
- Vysoušení extrémně zavlhčených částí konstrukcí zdiva mikrovlnou technologií popř. sálavými panely a snížení vysoké relativní vlhkosti vnitřního prostředí odvlhčovači.

4. Popis jednotlivých zvolených technologií

➤ **Drátová (mírná) elektroosmóza**

Technologie je navržena pro odvlhčení obvodového a z části vnitřního zdiva. Pro instalaci pásových vodičů (+ pól) je uvažováno s jejich umístěním do vnějších a vnitřních degradovaných ploch. Pro instalaci tyčových elektrod (- pól) bude využito vrtů především po vnějším obvodu objektu. Do prostor kuchyně nebude zasahováno.

Popis technologie

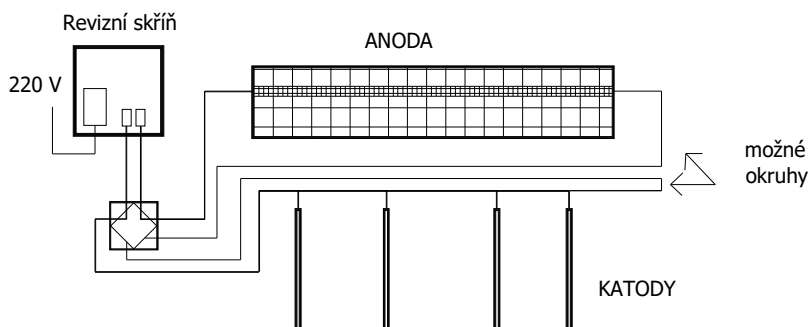
Jedná se o ovlivnění pohybu tekuté fáze (mineralizované vody) pórovitou pevnou fází (materiálem) pod vlivem účinku stejnosměrného elektrického proudu. Systém předpokládá umístění elektrod ve zdech a v zemi, napájených elektrickým proudem s malým napětím. Původní běžně dostupné, avšak snadno korodovatelné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

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

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 podlaží 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.

Síťová 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. Síťové elektrody jsou vyrobeny z pletiva ze skleněných vláken potaženého elektricky vodivým lakem s grafitovou náplní.

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. Tato skladba je rozhodující pro zajištění standardního potenciálu a plné funkčnosti elektroosmotického systému.

Při účinnosti 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. 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.

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 mm. Záporné elektrody budou rozmístěny po osových vzdálenostech do 5000 mm a navzájem propojeny. Použití ocelových, popř. nerezových tyčí je vyloučeno.

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 v prostoru realizované technologie
- Vyrovnání nerovností na povrchu stěn (po odstranění omítek)
- Přichycení síťové elektrody a propojovacího vodiče
- Aplikace kontaktní omítky
- Instalace zemních elektrod
- Napojení propojovacího vodiče
- Dodávka montáž řídicí jednotky s napojením na síťový rozvod

Ostatní

- Provozní náklady jsou zanedbatelné – cca 12 kW/rok (s postupným vysoušením v následujících letech jsou náklady nižší)

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Přednosti technologie

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

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

Technologie je navržena především na konstrukcích zdiva v návaznosti na provozní prostory, kde je obtížné omezit provoz (provozní místnosti, prostory kuchyně, vnitřní schodiště, aj.).

Technologie aktivní elektroosmózy bude instalována v dostatečném časovém předstihu před stavebními úpravami z důvodu částečného snížení vlhkosti zdiva, ale i snížení stupně zasolení.

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. Podmínkou fungování systému je stavební propojenost konstrukcí, žádná popř. alespoň omezená funkčnost hydroizolací a spolehlivé propojení řídicí jednotky s katodou tj. se Zemí. Postupné vysoušení je zvláště důležité u historických objektů, kde se vlhkostní poměry utvářely dlouhodobě.

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.
 - Jde o systém s minimálními stavebními požadavky na instalaci. Nevyžaduje zásah do stavebních konstrukcí. Vlastní provoz je zcela bezúdržbový, provozní náklady jsou zanedbatelné.
 - Pro proces odvlhčování nejsou překážkou jakékoli tloušťky zdí. Lze proto odstranit vlhkost i z jinak velmi problematických konstrukcí.
 - Vysoušení a odsolování zdiva probíhá v celém profilu stavebních konstrukcí.
- Vhodný časový předstih instalace technologie před následnými sanačními pracemi může podstatně pozitivně ovlivnit podmínky jejich provádění a ve svém důsledku tyto práce zjednodušit a zlevnit, ale vede i ke snížení výměr sanovaných ploch.

➤ **Tlaková injektáž**

Chemické injektáže akrylátovými gely se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření horizontální izolace a odstranění příčiny vnikání vlhkosti do konstrukcí zdiva – akrylátový gel má díky velmi nízké viskozitě schopnost proniknout i do kapilárního systému injektovaných látek s velmi jemnou porézní strukturou, kde dochází k utěsňování velmi malých pórů a trhlin. Aplikují se tlakovou injektáží do předem vodorovně vyvrtaných otvorů v daných odstupech do ošetřované zdi (až do 5 cm před protější stranu zdi). Před samotnou aplikací je nutné odstranit prach vzniklý při vrtání. Nároží a silné zdi (s tloušťkou zdi vyšší

SANACE PROFESIONÁLNĚ

než 0,8m) by se měly pokud možno vrtat z obou stran. Vrtá-li se z obou stran, vrty musí být uspořádány šachovnicově, což je výhodné za složitých podmínek (vysoké zatížení účinky výkvětovných solí, značná vlhkost, různorodost materiálu).

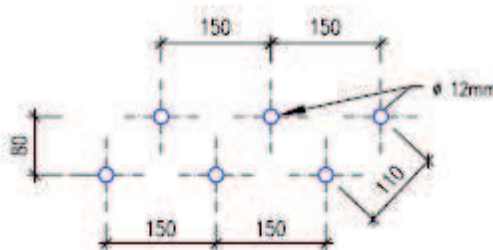
Popis technologie

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

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ:



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

5. Stavebně-technické řešení

5.1 Obnova vnitřních povrchů

- Obnova omítek je navržena vápenným hydrofilním systémem s podkladovou úpravou.
- Před zahájením prací na sanačních systémech a jejich povrchových úpravách je nutno, aby byly provedeny veškeré práce na všech druzích instalací.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- 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 bude vyměněno resp. doplněno.

➤ **Vápenné omítky vnitřní (hydrofilní)**

- Osekání omítek s očištěním zdiva, okartáčováním a hloubkovým vyspárováním s mezideponií suti (po skončení prací bude odvezena s případným zbytkem malt, suť bude uložena ve dvorním prostranství a zakryta fólií, aby nemohlo dojít ke zpětné kontaminaci zdiva).
- Roztok k neutralizaci škodlivých solí
 1. nátěr na suché zdivo: 1 díl + 2 díly vody a nechat do druhého dne zaschnout
 2. nátěr : 1 díl + 1 díl vody a nechat do druhého dne zaschnout
- Oschnutou úpravu druhým protisolným nátěrem v plné ploše očistit rýžovým kartáčem.
- Sanační omítka hydrofilní je hotová směs, která po smíchání s vodou vytváří velmi plastickou maltu, která slouží k zajištění nejen sanačních, ale také tepelně izolačních vlastností. Zvyšuje tak teplotu povrchu sanační omítky a přirozeným způsobem odolává riziku kondenzační vlhkosti. Je vhodná pro použití ve vnějším i vnitřním prostředí. Malta se může nanášet jako jádrová v jedné vrstvě max. 40 mm, případně ve struktuře prostřík a následně jádrová omítka. Poskytuje ochranu budovy před atmosférickými vlivy. Díky svým hydrofilním a paropropustným vlastnostem pomáhá včasně řešit důsledky vlhkosti, čímž zamezuje vzniku plísní na povrchu stěn a uvnitř konstrukce se vytváří zdravé a bezpečné prostředí.
- Pro povrchovou úpravu bude aplikován jemný štuk na sanační omítky tloušťky do 3 mm bez penetrace. Povrchová úprava se provádí hladítkem s pěnovou gumou, plstí nebo molitanem.
- Pro následnou výmalbu barvami s nízkým difúzním odporem $S_D < 0,1$ m bude technologická přestávka min. 3 – 5 dnů. Nátěry na stěnách chodeb budou v otěruvzdorné úpravě.

Roztok k neutralizaci škodlivých solí

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

Vlastnosti

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

Aplikace

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

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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

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

Jemný štuk na hydrofilní omítky

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

Vlastnosti

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

Zpracování

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

➤ **Provedení keramických obkladů a obkladů stěn**

- Keramické obklady budou provedeny na vápenocementový omítkový systém s provzdušňovací úpravou. Ve spodní a vrchní úrovni obkladů bude provedena nuta proříznutím do zdiva (hl. cca 5 cm) po provedené jádrové omítce. Nuta zabráni případné kapilární vzlínavosti a přenosu solí, resp. gravitačnímu působení vlhkosti při odvlhčení.
- Stávající dřevěné a sololitové obklady budou v plném rozsahu demontovány. V místnostech 1.49 a 1.51 budou omítky pod nimi odstraněny, zdivo bude mechanicky očištěno a hloubkově odpárováno. Povrch bude opatřen zpevňovacím a hydrofobním nátěrem. Veškerý materiál ze dřeva na provedení přichycovacího rastru bude opatřen proti hnilobě, pokud nebude použito jiných materiálů odolných proti vlhkosti a hnilobě (např. PEHD, hliník aj.). Na chodbě m.č. 1.64 bude obložení stěn nahrazeno omítkovým systémem.

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 minerální štuk. Při vlastní aplikaci je nutno sledovat průběh projevů zavlhnutí 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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

zdiva je možno použít běžnou vápenocementovou omítku (doporučená směs SMS se síranovzdušným cementem), ale s provzdušňovacím a plastifikačním přípravkem, který umožní prodýchávání konstrukcí a eliminuje nestejnoroost podkladu.

- Pro fixaci rozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity nenasákavé materiály s omezenou hygroskopicitou.

5.2 Požadavky na prostory kuchyně

Provozovna kuchyně se umísťuje a prostorově a dispozičně řeší tak, aby umožňovala dodržování správné hygienické a výrobní praxe, včetně ochrany proti křížové kontaminaci potravinami, zařízeními, materiály, vodou, přívodem vzduchu nebo zaměstnanci a vnějšími zdroji znečištění, například škůdci, mezi operacemi a v jejich průběhu, a aby potraviny nebyly kontaminovány okolím.

Použité stavební materiály, stavebně technický stav a vybavení provozovny nesmí negativně ovlivňovat potraviny. Budovy a provozní místnosti musí být zabezpečeny proti vnikání škůdců a kontaminantů z okolí a musí umožňovat účinné čištění, provádění deratizace, dezinfekce a dezinfekce. V provozovně, která musí být udržována v čistotě a řádném stavebně technickém stavu, nesmí docházet k hromadění nečistot, styku s toxickými materiály, odlučování částecek do potravin nebo produktů, ke kondenzaci par, nadměrnému usazování prachu nebo tvorbě plísní. Pro hygienické zpracování a skladování výrobků musí být v provozovně zajištěny vhodné teplotní podmínky. Všeobecně se předpokládá, že stávající obložení stěn keramickým obkladem bude ponecháno.

Podlahy musí být udržovány v bezvadném stavu, lehce čistitelné a dezinfikovatelné. Použité materiály musí být odolné netoxické, nepropustné pro vodu a vodu odpuzující, omyvatelné. Tam, kde je to z technologických důvodů nutné, podlaha musí umožňovat vyhovující odvod odpadní vody. Zejména se jedná o místa, kde je podlaha omývána tekoucí vodou apod.

Stěny a příčky musí být hladké, v provozech a na pracovních úsecích, kde může docházet k jejich významnému znečištění nebo zmaččení, musí mít pro vodu nepropustnou, nenasákavou, dobře omyvatelnou úpravu povrchu umožňující dezinfekci, až do výšky odpovídající pracovním činnostem (například v umývárkách nádobí, přípravkách, kuchyních, hygienických zařízeních nebo ve skladu odpadků). Použijí se odolné, nenasákavé, omyvatelné a netoxické materiály. Konkrétní výška omyvatelné úpravy stěn musí umožnit odpovídající sanitaci a zachování požadované čistoty během provozu zejména dochází-li ke zmaččení či významnému znečištění stěn.

Stěny, stropy, podhledy i případná závěsná zařízení musí být konstruovány a provedeny tak, aby nedocházelo ke kondenzaci par, k nadměrnému usazování prachu, k růstu plísní, opadávání omítky, odlučování částic, a musí být dobře čistitelné.

Dveře musí mít hladký, snadno čistitelný a dezinfikovatelný povrch. Použijí se odolné, hladké a nenasákavé materiály. Konstrukce oken musí minimalizovat usazování nečistot a prachu.

Okna, která zajišťují přirozené větrání, musí být ve výrobních prostorách, přípravkách, umývárkách a skladech potravin technicky zabezpečena proti vnikání hmyzu a ovladatelná z úrovně podlahy. Okna se zpravidla vybavují sítěmi proti vnikání hmyzu, které musí být snadno vyjímatelné a snadno čistitelné. Pokud by otevřenými okny mohlo dojít ke kontaminaci potravin nebo pokrmů, musí okna během výroby zůstat uzavřená a zajištěná proti otevírání.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

6. Snížení vlhkosti zdiva

U extrémně zavlhčeného zdiva s procentuální hmotnostní vlhkostí vyšší než 12 %, 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 mikrovlnného vysoušení zdiva

Technologie odvlhčení mikrovlnným vysoušením zdiva – využívá vysokofrekvenční energii, která vzniká v elektronce zvané magnetron, kde se mění elektrická energie na mikrovlnnou. Mikrovlny přitahují a absorbují molekuly vody, kde způsobují vibraci molekul. Přitom vzniká tření, třením teplo a dochází k poměrně rychlému zahřátí vody (pouze ve zdivu). Doba vysoušení je odvislá od stupně zavlhnutí konstrukce, materiálu a síle zdiva. Vhodnost použití bude posouzena při vlastní realizaci. V případě mikrovlnného vysoušení je nutno omezit provoz a práce v oblasti vysoušení, ale i přijmout bezpečnostní opatření z hlediska zamezení vlivu negativního působení vlivem a záření. Snížení vlhkosti je předpokládáno na hodnotu cca 7% hmotnostní vlhkosti.

Technologie sálavých panelů

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

Snížení relativní vlhkosti prostředí

Pro snížení dodané technologické vlhkosti v konstrukcích budou následně použity technologie na principu kondenzačních či adsorpčních. O vhodnosti použití bude rozhodnuto dle klimatických podmínek a teploty vnitřního prostředí. Při teplotách nižších než + 15°C budou použity adsorpční vysoušeče, při teplotách vyšších jak 15°C budou použity kondenzační vysoušeče. Pro omezení vlivu lidského činitele a zajištění provozních podmínek bude stanoven bezobslužný provoz vysoušecích technologií. Před zahájením vysoušení bude prostor zcela uzavřen, aby nedocházelo ke vlivu venkovního prostředí z hlediska dotace relativní vlhkosti. Základním předpokladem pro zahájení vysoušení je odstranění veškerých příčin vlhkosti a to jak charakteru lokálního, ale i z hlediska plošných poruch či provedení souvisejících stavebních úprav v prostoru sanovaných konstrukcí.

7. Větrání vnitřních prostor

Ve všech prostorách provozovny kuchyně musí být zajištěna výměna vzduchu, nesmí docházet ke kondenzaci par a k nadměrnému usazování prachu; vzduch kontaminovaný výparů a kouřem v konzumačním prostoru musí být odstraňován. K tomu musí být zajištěna dostatečná výměna vzduchu přirozeným nebo nuceným větráním, popřípadě musí být vzduch upravován klimatizací.

Vývody vzduchu odsátého do venkovního prostoru musí být umístěny tak, aby nedocházelo k zpětnému nasávání škodlivin do prostoru pracovišť větracím zařízením. Nad tepelnými zdroji, které produkují páru a

SANACE PROFESIONÁLNĚ

pach negativně ovlivňující okolní prostředí, musí být instalováno zařízení k odsávání.

Větrací zařízení nesmí nepříznivě ovlivňovat mikrobiální čistotu vzduchu. Nesmí docházet ke zpětnému nasávání odváděného kontaminovaného vzduchu a k proudění vzduchu z kontaminovaných prostor do čistých (např. z hygienického zařízení do výrobních prostor). Proudění vzduchu nesmí přispívat k šíření škodlivin v provozu.

Nucené větrání musí být použito všude, kde je přirozené větrání nedostačující. Nuceně přiváděný vzduch na pracoviště musí být filtrován a v zimním období temperován. Pro pracovní prostory, včetně prostor s přístupem veřejnosti, množství přiváděného vzduchu nesmí být nižší než 60 m³/h na osobu a hodinu při práci a pohybu převážně v sedě ve větraném prostoru.

Větrací otvory, nasávací místa, filtry a prostory pro nucené větrání musí být upraveny tak, aby se zabránilo vnikání a usídlení škůdců i jejich průniku z větracího systému do provozovny. Ochranné kryty musí být snadno snímatelné a čistitelné. Konstrukce větracího systému musí umožnit jeho přiměřené čištění a údržbu.

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

Odvod vzduchu pomocí ventilátoru

V místnosti č. 1.43, 1.49 a 1.64 budou instalovány jednotky aktivního větrání. Princip systému spočívá v použití energeticky velmi úsporné výměny vzduchu pomocí systému čidlem elektronicky řízených pomaluběžných ventilátorů, které pracují s bezpečným napětím 12V. 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. Systém aktivního větrání bude proveden v případě nemožnosti využití komínových průduchů. Kdyby nebyly zajištěny vhodné podmínky pro pasivní větrání (rozdíl výšek přívodu a odvodu vzduchu, kdyby hrozil vznik „vzduchového pytle“) a vnější vlhký a teplý vzduch by byl paradoxně přiváděn do vnitřních prostor se vznikem rosného bodu a následnou kondenzací vodních par na povrchu a tím i s rozvojem plísní a jiných mikroorganismů. Pro odvětrávání budou použity ventilátory provozované na 12V s časovým spínačem. Doba provozu bude stanovena individuálně dle vyhodnocení snížení a požadavku rel. vlhkosti vnitřního prostředí. V sanovaných prostorech bude osazen snímač na sledování % rel. vlhkosti prostředí.

8. 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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

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 rychlovazných 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 rozbory 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.

9. 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 generálního projektanta stavby a zpracovatele sanačních opatření.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

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

Projekt sanace vlhkého zdiva pro objekt „Domov pro seniory Strážnice“ 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 00034.

Přílohy:

- Výkres č.1 – PŮDORYS 1.NP – jihozápadní křídlo – provoz. prostory – projekt sanace vlhkého zdiva
- Výkres č.2 – Řez A-A' – jihozápadní křídlo
- Výkres č.3 – Řez B-B' – řešení střední stěny objektu
- Výkres č.4 – Řez C-C' – stěna do dvora

V Přerově, Únor 2019

Zpracoval: Ing. Roman Šipoš



SANACE PROFESIONÁLNĚ