

NÁVRH SANACE VLHKÉHO ZDIVA

CHOMUTOV, CHELČICKÉHO 98/3



ZADAVATEL

Statutární město Chomutov
Zborovská 4602
430 28 Chomutov

ZHOTOVITEL

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

DATUM

Říjen 2021

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

24169



SANACE PROFESIONÁLNĚ

1. Základní údaje

Zpracovatel části

sanace:

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

Čechova 969/19, 750 02 Přerov

IČ: 28591747

DIČ: CZ 28591747

Tel. 581 202 154 Fax: 581 703 379

www.sanace-zdiva.cz

e-mail: prins@sanace-zdiva.cz

Předmět:

Návrh sanačních opatření vlhkého zdiva objektu: Chelčického 98/3, Chomutov

Obsah:

2. Podklady
 3. Návrh sanace
 4. Popis jednotlivých zvolených technologií
 5. Stavebně-technické řešení
 6. Snížení vlhkosti zdiva
 7. Větrání vnitřních prostor v 1.PP
 8. Desinfekce suterénních prostor
 9. Ostatní
 10. Závěr
- Přílohy

2. Podklady

- Výkresová část zajištěná zpracovatelem
- Objednávka určující rozsah: návrh sanace vlhkého zdiva
- Využití po rekonstrukci: stávající
- Objekt památkově chráněn: ne
- Požadovaná relativní vlhkost: cca 60 % v suterénu a 50-55 % v přízemí

3. Návrh sanace

Předmětem sanačních opatření je návrh sanačního systému pro odstranění příčin vlhkosti z důvodu kapilární vztlakovosti v obvodových a vnitřních konstrukcích a odstranění od působení atmosférických vlivů způsobujících zavlhání konstrukcí v úrovni 1.NP a 1.PP vč. odstranění důsledků vlhkosti ve vnitřních a vnějších prostorech.

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. S provedením vnějších vzduchoizolačních kanálků vzhledem k vysoké finanční náročnosti a dosaženému snížení vlhkosti není uvažováno. Elektroosmotické technologie nejsou zvažovány z důvodu subtilnosti zdiva a výskytu stávající asfaltové izolace s dožívající funkcí.

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.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Podle použitého hydroizolačního a vysušovacího principu se sanační způsoby, týkající se namáhání zdiva zemní vlhkostí rozdělují na přímé a nepřímé.

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

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

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

Upozorňujeme, že základním předpokladem úspěšné sanace vlhkosti je odstranění všech lokálních zdrojů vlhkosti, které jsou jiného charakteru, než přírodního (např. vadné dešťové svody, chybné spádování zpevněných ploch k objektu, vnější povrchové paroneprodyšné úpravy stěn, zatékání do objektu atd.).

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

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

Odstranění příčin vlhkosti

- Obvodové zdivo objektu 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 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).**
- Dodatečná horizontální izolace dvouřadou tlakovou injektáží akrylátovými gely – vnitřní stěny a část obvodových stěn v 1.PP.
- Svislé oddělení navazujících vnitřních stěn na stěny obvodové pro zamezení přenosu vlhkosti pomocí jednořadé tlakové injektáže akrylátovými gely.

Odstranění důsledků vlhkosti

- Oprava stávajících vnějších omítek omítkami sanačními s úpravou podkladu proti solím.
- V 1.NP budou pro obnovu omítek 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.
- V 1.PP budou stávající omítky stěn osekány, zdivo bude očištěno, hloubkově odspárováno a ponecháno v režné podobě, popř. bude provedena aplikace zpevňujícího hydrofobního nátěru.
- Obnova rubové izolace je součástí stavebního projektu.
- Revize, čištění a případná oprava dešťových svodů a jejich napojení na dešťovou kanalizaci.
- Pro odvětrání suterénních prostor bude použito jednoduchých ventilačních jednotek bez rekuperace pro zajištění účinného odvodu vysoké relativní vlhkosti.
- Aktivní odvětrávaná podlaha systémem ztraceného bednění – 1.PP.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Vysoušení extrémně zavlhčených částí konstrukcí zdiva mikrovlnou technologií, popř. sálavými panely a snížení vysoké relativní vlhkosti vnitřního prostředí odvlhčovači – 1.NP.
- Pro snížení stupně zasolení bude na části zdiva provedeno propařování a protisolné nátěry – 1.NP.
- Pro likvidaci plísní bude provedena prostorová desinfekce suterénních a přízemních prostor.

V dostatečném časovém předstihu před stavebními pracemi bude na objektu instalována technologie aktivní elektroosmózy s omezeným počtem vodičů z důvodu částečného snížení vlhkosti zdiva, ale i snížení stupně zasolení pro následné provádění sanačních prací na povrchových úpravách. Současně bude plně prověřena oprávněnost zvolené přímé metody pro odvlhčení zdiva.

4. Popis jednotlivých zvolených technologií

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

Technologie je navržena pro odvlhčení obvodového zdiva. Pro instalaci pásových vodičů (+ pól) je uvažováno s jejich umístěním do vnější soklové části (pod parapety oken), z vnitřní strany v části suterénu ve vrchní části pod stropem. Umístění řídicí jednotky je uvažováno v uzamykatelné kacheláři (m.č. 1.03).

Pro instalaci technologie aktivní elektroosmózy provádějící firma předloží osvědčení pracovníků pro montáž v souladu s vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb. „O odborné způsobilosti v elektrotechnice“ v platném znění.

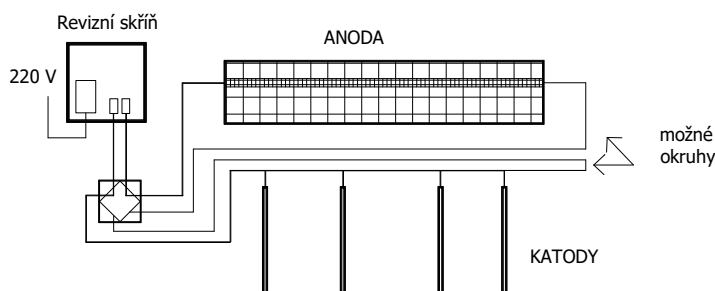
Popis technologie

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

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

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

Schéma elektroosmotického okruhu



Řídicí přístroj

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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Řídící jednotky budou umístěny v obecně nepřístupném prostoru. Napojení řídících jednotek je součástí elektroinstalačních prací.

Síťová elektroda (anoda + pól)

Kladná elektroda má tvar sítě 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.

Pro účinnost je vyžadována hustá soustava mřížek vč. podélného zesílení pro zajištění účinnosti a bezproblémové přilnavosti ke zdivu.

Kontaktní vodič

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

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 přidrženost 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.

Zemní elektroda (katoda – pól)

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

Požadavky na zabudované komponenty aktivní elektroosmózy

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

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

Elektrochemické ekvivalenty vybraných materiálů

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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

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 a montáž řídicí jednotky s napojením na síťový rozvod

Ostatní

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

Přednosti technologie

- Vysoušení zdiva probíhá bez stavebních prací, proto nemůže dojít k narušení statiky odvlhč. objektu, jeho stavební podstaty, a tudíž nemohou vzniknout na budovách žádné škody.
- Pro proces odvlhčování nejsou překážkou jakékoli tloušťky zdí. Lze proto odstranit vlhkost i z jinak velmi problematických konstrukcí.
- Vysoušení a odsolování zdiva probíhá v celém profilu stavebních konstrukcí. Při vysušování zdiva aktivní elektroosmózou jde o metodu, kdy dochází ke snížení stupně zasolení zdiva, tj. při nuceném pohybu iontů v elektrickém poli a migraci vody dochází k transportu stavebních vodorozpustných solí, které se usazují na povrchu. Úplné odstranění solí není prakticky nikdy možné, ale jde o minimalizaci negativních účinků a snížení jejich obsahu. Dále lze reálně počítat se skutečností, kdy difúzí vodních par ve zdivu dojde k přirozené migraci koncentrovaných iontů ve zdivu do míst s nižší koncentrací (tzv. působení osmotického tlaku).
- Vhodný časový předstih instalace technologie před následnými sanačními pracemi může podstatně pozitivně ovlivnit podmínky jejich provádění a ve svém důsledku tyto práce zjednodušit a zlevnit. Obnovy povrchových omítkových úprav, a to jak vnitřních, tak i vnějších, doporučujeme realizovat s časovým odstupem po uvedení drátové (mírné) elektroosmózy do provozu.

Odvlhčení objektu se příznivě projeví na zlepšení vnitřního klimatu vnitřních prostor objektu.

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

Technologie aktivní elektroosmózy bude dočasně instalována pro konstrukce s navrženým odvlhčením mírnou (drátovou) elektroosmózou. Tímto bude současně ověřena i funkčnost a správnost realizace elektroosmotické technologie mírné (drátové) elektroosmózy a může dojít i ke snížení výměr sanovaných ploch. Po uvedení do provozu drátové elektroosmózy bude technologie aktivní elektroosmózy demontována.

Popis technologie

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

Pozitivní ovlivnění objektu probíhá v celém dosahu elektromagnetického vysokofrekvenčního pole, jehož poloměr dosahuje u nejvýkonnějších modelů hodnoty 30 m. Podmínkou fungování systému je stavební propojenost konstrukcí, žádná, popř. alespoň omezená funkčnost hydroizolací a spolehlivé propojení řídicí jednotky s katodou, tj. se Zemí. Postupné vysoušení je zvláště důležité u historických objektů, kde se vlhkostní poměry utvářely dlouhodobě, a na kterých by prudký pokles vlhkosti konstrukcí mohl způsobit i určitý stupeň destrukce použitých stavebních materiálů.

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.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- 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.

➤ **Dodatečná dvouřadá horizontální izolace injektáží akrylátovými gely**

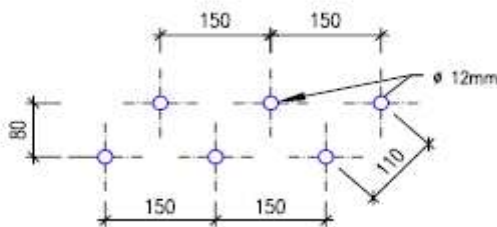
V místě provedení dodatečných izolací, pomocí technologie injektáží, budou stávající povrchové úpravy, před provedením injektáží ponechány. V případě vybourání podlah bude v místě provádění injektáže provedeno podrovnání zdiva zátěžovou maltou v pásu šířky cca 30 cm.

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

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ:



Dodatečné horizontální clony mohou být použity jak u zdiva s nižší vlhkostí, tak i při hodnotách vysokého zamokření cihelného zdiva bez předchozího předsušování. Stávající stupeň zasolení zdiva není pro účinnost provedené injektážní clony rozhodující. Sanace zdiva je na rozdíl od chemických injektáží či injektáží zdiva na bázi polyuretanu a jím 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 v přízemí (1.NP)

- Obnova omítek v 1.NP je navržena hydrofilním sanačním systémem s protisolnou podkladovou úpravou.
- Před zahájením prací na sanačních systémech a jejich povrchových úpravách je nutno, aby byly provedeny veškeré práce na všech druzích instalací.
- Pro provádění omítek je nutno zabezpečit a kontrolovat dodržování technologických postupů, při jejich aplikaci pomocí strojního zařízení musí být zachována a zajištěna požadovaná technická charakteristika dodržením požadovaných parametrů. Nedodržení technologické kázně může vést při běžné aplikaci používané stavebními

firmami až o 60 % zhoršení technických parametrů, což vede k podstatnému snížení životnosti sanačních omítkových systémů.

- Veškeré opravované zdivo bude očištěno a budou odstraněny nesoudržné části zdiva.
- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro, bude přiznána nerovnost a charakter původního zdiva
- Zcela zdegradované zdivo a chybějící části bude vyměněno, resp. doplněno.
- Pro snížení stupně zasolení zdiva v suterénu bude provedeno propařování zdiva z důvodu otevření pórovitosti zdiva.

Propařování zdiva – eliminace a snížení koncentrace vodorozpuštěných stavebně škodlivých solí

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

Technologický postup (navazuje na přípravné práce úpravy povrchů)

1. Provést otlučení omítek, hrubé očištění zdiva.
2. Proškrábnou spáry do 1-3 cm dle soudržnosti malty (otlučenou zasolenou omítku neprodleně odvézt z objektu na skládku)
3. Dočistit zdivo rýžovými kartáči.
4. První stupeň sanace zasoleného zdiva parním čištěním – propařováním zdiva.
5. Technologická pauza – min. 4 dny.
6. Dočistit zdivo ocelovými kartáči, proškrábnou spáry.
7. Druhý stupeň sanace zasoleného zdiva parním čištěním – propařováním zdiva.
8. Technologická pauza – min. 4 dny.
9. Provedení úpravy povrchu dle dalších technologických postupů

Poznámka:

Jako vyvíječ páry a prostředek k tomuto čištění bude použit vysokotlaký čistič s ohřevem a vodou chlazeným motorem. Kontaminovaná voda a zbytky nesoudržného zdiva a omítek, které se vlivem tlaku páry uvolní, budou jímány vodním vysavačem. Pára se v přístroji vyrábí s čekací dobou cca 3-5 minut, než je na stroji vyvinuta dostatečná teplota a tlak vodní páry, z tohoto důvodu není možné přerušovat příliš často práci.

Dodavatel je povinen si zajistit vlastní zdroj pro provedení prací a zahrnout je do své dodávky.

- Pro neutralizaci a zapouzdření výkvětovitých solí bude použit protisolný nátěr.

Protisolný nátěr

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

Zpracování:

Omítku, nátěry případně solné výkvěty je nutno odstranit nad oblast výskytu solí nebo vlhkosti. Solné výkvěty je před aplikací nutno odstranit (např. rýžovým kartáčem), poškozenou maltu ve sparách vyškrábat minimálně do hloubky 2 cm, silně poškozené kameny je nutno vyměnit.

Očištěný podklad se navlhčí, protisolný přípravek se nanese na lehce navlhčený podklad; nejdříve mírně (podle savosti podkladu), aby se přípravek vsakoval a další vrstvy se mohou nanášet buď nástřikem nebo nátěrem.

Po obесchnutí přípravku je nejdříve za tři dny možno aplikovat sanační omítku.

➤ Sanační omítky vnitřní (hydrofilní)

- Osekání omítek s očištěním zdiva, okartáčováním a hloubkovým vyspárováním s mezideponií suti (po skončení prací bude odvezena s případným zbytkem malt, suť bude uložena ve dvorním prostranství a zakryta fólií, aby nemohlo dojít ke zpětné kontaminaci zdiva).
- Roztok k neutralizaci škodlivých solí (bude prováděn v celé ploše obnovy omítek)
 1. nátěr na suché zdivo: 1 díl + 2 díly vody a nechat do druhého dne zaschnout

SANACE PROFESIONÁLNĚ

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 včasné řešit důsledky vlhkosti, čímž zamezuje vzniku plísní na povrchu stěn a uvnitř konstrukce se vytváří zdravé a bezpečné prostředí.
 - Pro povrchovou úpravu bude aplikován jemný štuk na sanační omítky tloušťky do 3 mm bez penetrace. Povrchová úprava se provádí hladítkem s pěnovou gumou, plstí nebo molitanem.
 - Pro následnou výmalbu barvami s nízkým difúzním odporem $S_D < 0,1$ m bude technologická přestávka min. 3 – 5 dnů.

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 hranici vlhkostních map.
- Veškeré vyspravení a nahrazení zdegradovaného zdiva musí být provedeno z cihel nových (byť i jednotlivých úlomků), vybourané zasolené a vlhkostí zasažené cihly nesmí být použity. Pro plentování zdiva je možno použít běžnou vápenocementovou omítku (doporučená směs SMS se síranovzdorným cementem), ale s provzdušňovacím a plastifikačním přípravkem, který umožní prodávání konstrukcí a eliminuje nestejnorodost podkladu.
- Pro fixaci rozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity nenasákavé materiály s omezenou hygroskopicitou.

5.2 Obnova vnějších povrchů

Sanační omítky vnější

- Osekání omítek s očištěním zdiva, okartáčováním a hloubkovým vyspárováním s mezideponií suti (po skončení prací bude odvezena s případným zbytkem malt, suť bude uložena ve dvorním prostranství a zakryta fólií, aby nemohlo dojít ke zpětné kontaminaci zdiva).
- Roztok k neutralizaci škodlivých solí (bude prováděn v celé ploše obnovy omítek)
 1. nátěr na suché zdivo: 1 díl + 2 díly vody a nechat do druhého dne zaschnout
 2. nátěr : 1 díl + 1 díl vody a nechat do druhého dne zaschnout
- Oschnutou úpravu druhým protisolným nátěrem v plné ploše očistit rýžovým kartáčem.
- Sanační omítka 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 paropropustným vlastnostem pomáhá včasné řešit důsledky vlhkosti, čímž zamezuje vzniku plísní na povrchu stěn a uvnitř konstrukce se vytváří zdravé a bezpečné prostředí.
- Pro povrchovou úpravu bude aplikován jemný štuk na sanační omítky tloušťky do 3 mm bez penetrace. Povrchová úprava se provádí hladítkem s pěnovou gumou, plstí nebo molitanem.
- Pro následnou výmalbu barvami s nízkým difúzním odporem $S_D < 0,1$ m bude technologická přestávka min. 3 – 5 dnů.

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 omítkě
- Neobsahuje rozpouštědla

Aplikace

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

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

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

Jemný štuk na sanační omítky

Jemný štuk na sanační omítky se používá k vytvoření jemných omítkových povrchů. Nanáš se na hrubší strukturované minerální omítky jako jemná omítková 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 žmolů. Doba míchání je cca 2 – 3 minuty. Jemný sanační štuk se nanáš 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 nanášené vrstvy dodržovat technologickou přestávku 1 den.

➤ Aktivní odvětrávané podlahy

Jde o konstrukční a izolační prvek pro výstavbu odvětrávaných podlah. Z jednotlivých segmentů z recyklovaného polypropylénu ve tvaru eskymáckého iglů se vytvoří systém ztraceného bednění pro výstavbu dutých odvětrávaných podlah. Jednotlivý element má zakulacenou horní část a zespodu čtyři nohy, které vytváří s okolními elementy podpěrné pilíře betonové desky. Elementy se skládají vedle sebe v řadách a vzájemně jsou spojeny profilací – zámkem. Základní rozměr elementu je 50 x 50 cm. Tyto elementy se vyrábí v rozdílných výškách, což umožňuje různé konstrukční výšky podlah.

Odvětrávacích systémů se vyrábí celá řada a systém bude upřesněn při realizaci po odkrytí stávající nevyhovující betonové podlahy.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Technologie provádění

Elementy se kladou přímo na uválcovaný štěr, zemní pláš nebo na hubený podkladový beton. Jednotlivé prvky se kladou ve vodorovných řadách směrem zleva doprava, přičemž šipky umístěné na elementech musí směřovat jedním směrem. Vzájemné spojení elementů je zajištěno pomocí zámků na bočních stranách. Po položení elementů na podklad a vzájemném propojení zámků nelze jednotlivé prvky bez jejich destrukce ze středu vyjmout.

Na položené elementy se poklade armovací síť a následně se vše zalije betonovou směsí. Výrobce doporučuje použití betonů B 20 nebo B 25. Betonová směs se musí po položení zavibrovat tak, aby beton zatekl do všech mezipojů. Mezispoj mezi čtyřmi elementy tvoří betonový sloupek, který podpírá betonovou desku. Únosnost betonové konstrukce závisí na tloušťce betonové vrstvy. Po položených elementech je možná okamžitá běžná pochůzka. Ve stanovených odstupech se do podlahy zavádí přivětrávací otvory.

Přívod vzduchu se předpokládá z vnitřního prostředí a odvodové průduchy budou řešeny prostupy přes fasádu objektu do vnějšího prostředí. Odvody vzduchu budou opatřeny pomaluběžnými ventilátory, 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.

6. Snížení vlhkosti zdiva

U extrémně zavlhlého 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.

7. Větrání vnitřních prostor v 1.PP

V prostorech 1.PP bude pro odvětrávání vnitřních prostor instalovány jednotky aktivního větrání bez rekuperace. Odvětrání prostor 1.NP bude řešeno samostatně ve stavebním projektu.

Princip systému spočívá v použití energeticky velmi úsporné výměny vzduchu pomocí systému časově elektronicky řízených pomaluběžných ventilátorů, které pracují s bezpečným napětím 12 V (popř. 230 V). Po doplnění

s propojovacími prvky systém pracuje v režimu laminárního proudění vzduchu. Výměna vzduchu je automatická, bez účasti lidského faktoru. Po svém seřízení soustava vytváří v daném prostoru podmínky, při nichž je vzdušná vlhkost účinně a neškodně odváděna, takže nedochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti, naopak jsou stavební konstrukce i zařizovací předměty vysoušeny. Pro odvětrání může být využito stávajících prostupů, příp. s provedením jádrového vrtu do \varnothing 130 mm. Samotný odvod vzduchu je vzduchotechnickým potrubím o průměru cca 110 mm. Pro zamezení nežádoucího vzduchu z vnějších prostor bude osazena vzduchová klapka, pro omezení vniku nežádoucího hmyzu krycí mřížka v barvě fasády. Pro regulaci provozu bude osazen časový spínač. Ventilační jednotky budou propojeny elektroinstalací v drážkách se zpětným zapravením, napojení bude do rozvaděče s jištěním min. 6A.

8. Desinfekce suterénních prostor

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

9. Ostatní

- Aby se systému sanačních opatření s jeho vlastnostmi umožnila optimální funkčnost, je nutno dbát následujících opatření:
- Na všechny nátěry barev nebo povrstvení musí být kladen požadavek, aby jejich difúzní odpor byl nižší než difúzní odpor vrstev omítek (difúzní odpor $SD < 0,1m$).
- Před, během a po provedení omítkářských prací se nesmí používat sádra na opravované zdivo. Informovat elektrikáře nebo instalatéry, aby použili cementových 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 rozborů na obsahy síranů, chloridů a dusičnanů (pokud nebude stanoveno jinak).
- Vysušování vlhkého zdiva na každém objektu je i při vytvoření těch nejúčinnějších sanačních systémů a opatření procesem dlouhodobým. K vyschnutí konstrukcí na ustálený obsah vlhkosti zabudovaných konstrukcí dojde v závislosti na jejich tloušťce, na druhu zdiva, na výši původní vlhkosti a míře zasolení zpravidla ne dříve než za dobu několika let.
- Účinnost a dlouhodobou trvanlivost sanačních systémů je možno zaručit jen za těch podmínek, nejsou-li podzemní a nadzemní konstrukce namáhány vodou z jiných zdrojů než přírodních, střešní krytina objektu i žlaby musí být v dobrém technickém stavu, nesmí docházet k únikům srážkové vody z dešťových odpadů na povrch terénu i do podzákladí a voda stékající po povrchu terénu musí být odváděna od pat zdí, dále nesmí docházet k únikům dešťové a biologicky znečištěné vody z kanalizace, z přípojek a odpadů uvnitř objektu a k úniku vody z instalací vodovodu.

10. 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 objednatelům prokazatelně proškoleni a seznámeni na základě konkrétní situace na stavbě, vzhledem k prováděnému charakteru činnosti.
- Potřebná dodavatelská dokumentace bude zpracována dodavatelem sanačních prací (odbornou firmou v oblasti sanačních prací).
- Při dodržení návrhových parametrů a technologické kázně zhotovitele sanačních prací lze dodržet požadovanou záruční lhůtu a zabezpečit dlouhodobou účinnost provedených prací. Životnost objektu může být tímto výrazně prodloužena.
- Veškeré změny podstatného charakteru během výstavby budou řešeny a odsouhlaseny v rámci výkonu autorského dozoru projektanta stavby.
- Návrh sanace vlhkého zdiva je na základě stávajícího stavu známého zpracovateli v době zpracování dokumentace.

Návrh sanace vlhkého zdiva bude závazný pro celkovou sanaci posuzovaného objektu, následně může být upřesněn po provedení doplňkových průzkumů se zpracováním do projektu stavby.

Přílohy:

- Výkres č. 1 – Půdorys 1.PP a 1.NP – návrh sanačních opatření
- Položkový rozpočet a výkaz výměr



V Přerově, říjen 2021
Zpracoval: Libor Wolfan