

D.1.1b - 101 – Technická zpráva (DPS)

RADNICE KROMĚŘÍŽ



ZADAVATEL

MĚSTO KROMĚŘÍŽ

Velké náměstí 115/1, 767 01 Kroměříž

GEN. PROJEKTANT STAVBY

ING. JAKUB BURÝ

798 27 Vrchoslavice 176

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

LEDEN 2021

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

21418

SANACE PROFESIONÁLNĚ

1. Základní údaje

Generální projektant

stavby:

Ing. Jakub Burý

798 27 Vrchoslavice 176

Tel. 606 919 814

www.bury.cz e-mail: projekce@bury.cz

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 (DPS) objektu: Kroměříž - radnice

Obsah:

2. Podklady
 3. Projekt sanace
 4. Popis jednotlivých zvolených technologií
 5. Stavebně-technické řešení
 6. Snížení vlhkosti zdiva a likvidace plísní
 7. Větrání sklepů (1.PP)
 8. Měření a kontrola účinnosti systému pro systémy elektroosmózy
 9. Ostatní
 10. Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací
 11. Závěr
- Přílohy

2. Podklady

- Výkresová část dodána generálním projektantem stavby – Ing. Jakubem Burým
- Stavebně historický průzkum z roku 2016 zpracovaný Archaia Brno o.p.s.
- Vlhkostní průzkum provedený firmou Ing. Josef Kolář – PRINS z 07/2019
- Projekt sanace vlhkého zdiva (DSP) z 06/2020 zpracovaný firmou Ing. Josef Kolář – PRINS, s.r.o.
- Stavební povolení vydané MÚ Kroměříž z 22.12.2020 pod č. j. 02/334/076643/3206/24/2020/Ku
- Objekt památkově chráněn: ano, číslo rejstříku ÚSKP: 33021/7-6009
- Požadovaná relativní vlhkost: cca 45-50 % u prostor 1.NP, cca 65-75 % u prostor 1.PP

3. Projekt 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 budovy. Na celý objekt nelze z těchto důvodů použít pouze jednu z variant sanačního řešení, ale sanaci je nutno provádět v kombinaci několika technologií.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

S provedením vnějších vzduchoizolačních kanálků vzhledem k vysoké finanční náročnosti a dosaženému snížení vlhkosti není uvažováno. Vlastní provádění je ale i ovlivněno značnou nerovností nadzákladového zdiva a problémovým provedením systému přívodu a odvodu vzduchu, kdy by došlo k podstatným zásahům do fasády objektu. Provedení vzduchoizolačního kanálku je ztíženo i velkou četností anglických dvorků, kdy vlastní průběh kanálku byl přerušen.

Vzhledem k charakteru památkově chráněného objektu nebyly posuzovány dodatečné mechanické izolace a to jak, že jde z hlediska přípustnosti o obtížně přijatelné technologie, ale i z hlediska stavebně technického provedení objektu, kdy prostory kleneb v 1.NP svým způsobem provedení by mohly narušit tzv. celkovou napjatost konstrukcí a mohlo by dojít k nekontrolovatelnému statickému narušení. Z důvodu vývoje stavby od 16. století bylo upuštěno i od méně invazivního způsobu odvlhčení pomocí dodatečných izolací způsobem injektáží, kdy by došlo k nenávratnému narušení historické substance zdiva. Způsob dodatečných izolací technologií injektáží samozřejmě nelze vyloučit u novodobých úprav (např. přístupové schodiště z náměstí), ale i na jiných konstrukcích v 1.NP, kdy by provedení mírné (drátové) elektroosmózy bylo velmi problematické.

Předmětem návrhu sanačních opatření je řešení odstranění příčin vlhkosti z důvodu kapilární vztlakovosti v konstrukcích a odstranění lokálních příčin od působení atmosferických vlivů způsobujících zavlhání konstrukcí v úrovni 1.NP a 1.PP vč. odstranění důsledků vlhkosti. U hlavního objektu, který je užíván pro potřeby městského úřadu a dvorní objekt, který slouží jako zázemí ochotnických souborů a garáže.

Před zahájením zemních prací po obvodu dvorního prostranství a odstraňováním betonových podlah v suterénu v potřebném časovém předstihu bude rozsah prací konzultován s příslušnými orgány památkové péče a s organizací, oprávněnou k provádění archeologických výzkumů. Cílem tohoto opatření je koordinace uvedených úprav se zajištěním a provedením záchranného archeologického výzkumu, popř. výzkumu formou archeologického dohledu. Koordinaci těchto prací zajišťuje vlastník (investor) stavby.

Před jakýmkoliv odstraňováním povrchových úprav v suterénních prostorách, tak i v 1.NP ve vyšších úrovních bude posouzena tato nutnost za účasti zástupců NPÚ a teprve po odsouhlasení bude možno provést odstranění. V předstihu bude provedena sonda do omítek v sanované zóně pro ověření druhu, charakteru a souvrství omítek. V případě provádění prací, pokud dojde k neočekávaným nálezům maleb nebo starších omítkových vrstev, budou tyto práce zastaveny. V místech s případnými nálezy historických vrstev bude nutno provést restaurátorský průzkum a zpracován nový návrh k posouzení pro pokračování prací. Toto ale není předpokládáno, neboť v předchozím období byly provedeny novodobé úpravy jak vnitřních omítek, tak i fasády s materiály s vyšším obsahem cementů.

Před realizací nátěru fasády budou zástupcům památkové péče – Městského úřadu Kroměříž a NPÚ ÚOP v Kroměříži předloženy vzorky barevného nátěru.

Odstraňování stávajících poškozených omítek v suterénech i v prostorách 1.NP bude prováděno ručně bez použití elektrického nářadí.

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 odstřikující srážkové vody. K sanacím je nutné přistupovat takovým způsobem, aby kombinovaným použitím různých hydroizolačních a vysušovacích technologií a stavebních úprav podle podmínek objektu a jeho okolí, byl na něm vytvořen komplexní sanační systém. Tento systém by měl přednostně odstraňovat příčiny a nikoliv jen důsledky vlhnutí stavby. Podle použitého

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

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

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

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

Upozorňujeme, že základním předpokladem úspěšné sanace vlhkosti je odstranění všech lokálních zdrojů vlhkosti, které jsou jiného charakteru, než přírodního (např. vadné dešťové svody, chybné spádování zpevněných ploch k objektu, vnější povrchové paroneprodyšné úpravy stěn, zatékání do objektu, atd.). Objekt vzhledem ke stavebně-technickému provedení a charakteru objektu má řadu omezení v podobě rozdílných výškových úrovní konstrukcí, masivních konstrukcí zdiva, omezeného větrání, částečného podsklepení, aj. Při návrhu je plně respektováno, že jde o památkově chráněný objekt a z tohoto důvodu jsou minimalizovány zásahy do historického zdiva (gotika, renesance, baroko). Současně je bráno v potaz, že jde o intenzivně využívané prostory pro veřejnost, kdy provozní využívání nelze plně omezit. Nemalou překážkou je, že jde o technické vybavení prostor s výskytem slaboproudých zařízení.

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 řešena v souladu s čl. 4.3 ČSN P 730610 pomocí přímých hydroizolačních metod následovně:

Odstranění příčin vlhkosti

- Obvodové a vnitřní zdivo a to jak v úrovni 1.NP a 1.PP bude řešeno 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 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 6V). Mírná (drátová) elektroosmóza je navržena jak pro hlavní objekt, tak i pro objekt dvorní.**
- V dostatečném časovém předstihu před stavebními pracemi bude na objektu nainstalována technologie aktivní elektroosmózy s omezeným počtem vodičů z důvodu částečného snížení vlhkosti, ale i snížení stupně zasolení pro následné provádění prací na povrchových úpravách. Instalace technologie a vyhodnocení vývoje změn vlhkosti v konstrukcích je do doby realizace sanačních opatření pro odstranění příčin vlhkosti. Instalace vyžaduje minimální stavební připravenost. Tato technologie bude demontována po uvedení mírné (drátové) elektroosmózy do provozu.

Odstranění důsledků vlhkosti

- Pro obnovu vnitřních a vnějších povrchů stěn budou použity vápenné systémy s možností zamezit vzniku kondenzace a výskytu plísní. Malby budou vápenné s velmi nízkým difúzním odporem. V suterénních prostorách, které nemají další využití, bude povrchová úprava v režném zdivu.
- Pro odvětrání suterénních prostor bude použito jednoduchých ventilačních jednotek pro zajištění účinného odvodu vysoké relativní vlhkosti. Současně budou využity původní v současné době zaslepené větrací otvory v suterénu.
- Vysoušení extrémně zvlhčených částí konstrukcí zdiva mikrovlnou technologií, popř. sálavými panely a snížení vysoké relativní vlhkosti vnitřního prostředí odvlhčovači.
- Obnova podlah v 1.PP (m.č. 002-010, kromě m.č. 005) bude pomocí odvětrávaných systémů, aby došlo ke snížení vlhkostní zátěže do obvodových a vnitřních stěn.
- U místnosti č. 014 a 0.05 a u m.č. 011, 012 a 013 by se jednalo o vybourání stávajících betonových podlah se zpětnou štěrkovou úpravou frakce 16/32 se zadrčením frakcí 4/8 mm. Zde bude nutno počítat s delší dobou zvýšené vnitřní relativní vlhkosti, která bude snižována pomocí kondenzačních vysoušečů.
- Úprava na objekt navazujících zpevněných a nezpevněných ploch se sklonem od objektu pro účinný odvod srážkových vod vč. rubové izolace ve dvorním prostranství a svislé odizolování přístupových schodišť z Velkého náměstí.
- Výměna popř. oprava stávajících světlíků z dvorního prostranství.
- Oprava poškozených omítek v návaznosti na schodišťové prvky přístupových schodišť ke věži vč. zajištění příčného provětrávání.
- Před zahájením prací budou přednostně provedeny dezinfekce kontaminovaných prostor ozónováním pro likvidaci plísní a mikroorganismů. Dezinfekce bude opakovaně provedena po odstranění omítek s očištěním zdiva vč. konstrukcí podlah.

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

Technologie je navržena pro odvlhčení obvodového a vnitřního zdiva. Pro instalaci pásových vodičů (+ pól) je uvažováno s jejich umístěním do vnějších a vnitřních degradovaných ploch. Pro instalaci tyčových elektrod (- pól) je uvažováno s jejich umístěním do suterénních prostor a v přízemí budou vrty prováděny nad úroveň podlah.

Pro instalaci technologie drátové (mírné) 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

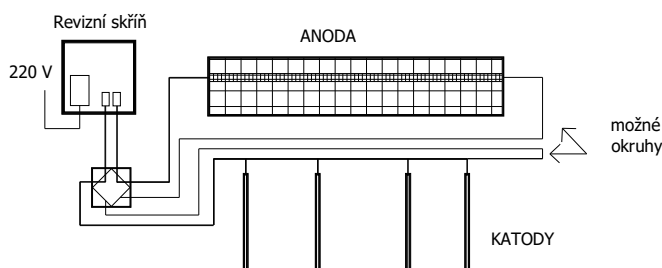
Jedná se o ovlivnění pohybu tekuté fáze (mineralizované vody) pórovitou pevnou fází (materiálem) pod vlivem účinku stejnosměrného elektrického proudu. Systém předpokládá umístění elektrod ve zdech a v zemi, napájených elektrickým proudem s malým napětím. Původní běžně dostupné, avšak snadno korodovatelné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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Elektroosmotický systém pro vybudování elektrického pole používá napětí max. 6 voltů (stejnoseměrné 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.

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 jednotky (3 ks) budou osazeny v prostorech pro veřejnost nepřístupném místě. Napojení řídicích jednotek je součástí rozvodů elektroinstalace.

Síťová elektroda (anoda + pól)

Kladná elektroda má tvar sítě výšky 250 mm s přiloženým zdrojovým kabelem (kontaktním vodičem) uchyceným prostřednictvím mechanických přichytek, 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 v rastru cca 25 a 100 ks na běžný metr vč. podélného zesílení pro zajištění účinnosti a bezproblémové přilnavosti ke zdivu.

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. Plášť vodiče musí mít velmi nízký měrný odpor.

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 dvojitém 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 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

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.

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

Technologie je navržena v dlouhodobém časovém předstihu. Instalace vyžaduje minimální stavební připravenost k narušení historického zdiva.

Technologie aktivní elektroosmózy bude dočasně instalována pro konstrukce s navrženým odvlhčením mírnou (drátovou) elektroosmózou pro hlavní objekt (pro dvorní objekt s ní není uvažováno). 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 mírné (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.

5. Stavebně-technické řešení

5.1 Provedení rubové izolace

➤ **Provedení odkopu pro rubovou izolaci (dvorní prostranství)**

Po části obvodu objektu bude proveden výkop pro provedení rubové izolace zdiva. Výkop bude proveden do cca 90 cm. Dno výkopu bude v příčném spádu min. 3% od objektu. V horní úrovni výkopu bude proveden plošný geodrén pro zajištění účinného odvodu povrchových srážkových vod a omezení zasakování do konstrukcí obvodového zdiva. Před započítáním výkopů bude provedena sonda. Obnažené základové zdivo se mechanicky očistí. Výkop bude zajištěn proti zatékání srážkových vod, aby nedocházelo k podmáčení dna výkopu srážkovou vodou. Veškeré výkopy budou provedeny tak, aby nedošlo k podkopání základové spáry. Bude proveden zásyp zhuštěnou jílovitou zemínou, zhuštěnou po cca 20 cm vibračním pěchem nebo vibrační deskou (součástí zásypu nesmí být stavební suť, aj.). Zpětný zásyp nesmí být proveden zvodnělou zemínou.

Provedení rubové izolace – těsnicí jílová vrstva

Obnova rubové izolace bude provedena po vnějším obvodu obvodového zdiva v podobě aplikace přírodních těsnicích jílových materiálů. Těsnicí jíly jsou spolehlivým přírodním prostředkem. Jíly neobsahují žádné nežádoucí příměsi. Jílovitá bariéra je vytvořena na fyzikálním principu a kopíruje terénní a zdící nerovnosti

SANACE PROFESIONÁLNĚ

bez omezení své funkce. Těsnící jíl může být aplikován jak v drceném, tak mletém stavu. Jílovitá těsnící izolace bude o mocnosti cca 15 – 20 cm. Ukončovací vrstva těsnícího jílu bude ochráněna před vysoušením v době provádění separační geotextilií, která bude nadále sloužit jako ochranná vrstva proti mechanickému poškození.

Informativní parametry pro těsnící jíl z výroby:

Vlastnosti	Jíl písčitý
Třída/symbol	F4/CS
Mez tekutosti (%)	35,5
Mez plasticity (%)	20,2
Index plasticity (%)	15,3
Číslo konzistence	1,516 = pevná
Koeficient filtrace m/s po hutnění	$3,75 \times 10^{-9}$
Obsah organických látek (%)	7,55

Není vyloučeno použití jílu z místních zdrojů a zemníku, pokud bude vyhovovat potřebným parametrům na těsnost a způsob zpracování. V případě, že nebude možno doložit certifikát materiálu, bude doloženo stanovisko o vhodnosti použití hydrogeologem či jinou oprávněnou osobou.

Geotextilní drenážní vrstva (geodrán)

Zásah předpokládá plošný odkop (snížení úrovně terénu o cca 5 – 10 cm) podél štitové stěny na šířku cca 1,0 – 1,5 m s provedením zemní plně dle požadovaných spádů (min. 3% od objektu) s položením třírozměrného geotextilního drénu, který je určen k jímání a odvádění průsakových vod od atmosférických vlivů. Geodrán 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 terénních zatravnovacích úpravách bude podél fasády (štitové stěny) proveden okapový chodník z velkoplošné betonové dlažby 50/50/5 cm.

➤ **Provedení svislé izolace u zpevněných ploch (z Velkého náměstí)**

- Po obvodu venkovního přístupového schodiště (mimo podloubí) bude demontována stávající mozaiková dlažba a žulová dlažba z drobné kostky s opravou izolace zídek schodišť. Bude provedena svislá izolace h hydroizolační stěrky s napojením na vodorovnou izolaci zídek s ukončením pod spodní úrovní pískovcových velkoplošných obkladů.
- Pro zamezení vlivu boční zemní vlhkosti působících na pískovce sloupů v průčelí objektu bude po demontáži dvouřádku z mozaiky připojen dilatační nerezový pásek s ukončením pod úrovní dlažby, aby nebyl narušen vizuální vjem. Do vlastního prvku pískovce je vyloučen jakýkoliv zásah.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

5.2 Úprava povrchů vnitřních a vnějších

5.2.1 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 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 omítkových systémů.

5.2.2 Obnova povrchů

- Poškozené omítky budou opraveny v rozsahu zavlhnutí (úrovně budou stanoveny 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. Při obnově omítek bude použito trasových omítek. Horní úroveň odstranění degradovaných omítkových systémů nebude zařezaná do ostré hrany z důvodu optimálního napojení na ponechané omítkové systémy. V případě provádění prací, pokud dojde k neočekávaným nálezům maleb nebo starších omítkových vrstev, budou tyto práce zastaveny. V místech s případnými nálezy historických vrstev bude nutno provést restaurátorský průzkum a zpracován nový návrh k posouzení pro pokračování prací.
- Veškeré zdivo, kde budou prováděny obnovy povrchů, bude očištěno a budou odstraněny nesoudržné části zdiva, vč. odstranění zbytků sádky, která byla použita pro kotvení instalací. Současně bude provedena revize ponechaných instalačních rozvodů s odstraněním nevyužitých částí.
- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro, bude přiznána nerovnost a charakter původního zdiva. Očištění režného zdiva bude pískováním a propařováním konstrukcí.
- Zcela zdegradované zdivo a chybějící části bude vyměněno, resp. doplněno plnými pálenými cihlami.
- Nebudou odstraňovány žádné původní omítkové systémy, které mají dostatečnou soudržnost a přilnavost k podkladu a nejsou závadového charakteru.
- 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.
- 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.
- Před zahájením prací na omítkových systémech a jejich povrchových úpravách je nutno, aby byly provedeny veškeré práce na všech druzích instalací.
- Barevné řešení bude ve shodném odstínu fasády, pro vlastní malby jsou vyžadovány vápenné, popř. silikátové nátěry o velmi nízkém difuzním odporu ($S_D < 0,1$ m). Před realizací nátěru fasády budou zástupcům památkové péče – Městského úřadu Kroměříž a NPÚ ÚOP v Kroměříži předloženy vzorky barevného nátěru. Povrchová úprava omítek bude provedena štukem s obdobnou granulometrií jako stávající štuk. Z tohoto důvodu bude proveden vzorek jak barevnosti, tak i pro stanovení granulometrie štku za účasti zástupců NPÚ.

➤ Omítky vnitřní a vnější (fasáda a prostory 1.NP)

Omítkové systémy pro obnovu povrchů budou trasovápného charakteru. 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.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

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.).

Základní požadované vlastnosti omítkového systému:

- Trasvápenná sanační omítka s určením pro obnovu poškozených povrchů zdiva.
- Pojivo s vysokou odolností proti síranům a nízkým obsahem alkálií.
- Snadná zpracovatelnost pro ruční i strojní nanášení ve větších tloušťkách.
- Odolnost proti solím (zejména síranům) s vysokým podílem aktivního objemu pórů (> 40%).
- Omezení vzniku kondenzací na povrchu (u vnitřních prostor).
- Pro zajištění případné obnovy či dožití musí omítka splňovat snadné odstranění, aby nedocházelo k poškození stávajícího zdiva. Omítka bude v třídě pevnosti M5 dle ČSN EN 998-2, tj. s pevností tlaku (po 28 dnech) $\geq 6 \text{ N/mm}^2$ (6 MPa). Stávající zdivo je s pevností v tlaku dle charakteru složení 15 – 20 N/mm^2 (MPa). Tyto parametry jsou určující pro vhodnost použití z hlediska pevnostních charakteristik.
- Omítky budou o nízké objemové hmotnosti, kdy je uvažována spotřeba cca 12 kg/m^2 na každý centimetr tloušťky omítky.
- Při vlastní aplikaci je nutno dodržet technologický postup výrobce.

Údaje o výrobku (podkladní omítka)

Pórovitost:	> 45% obj.
Přidržitost (doporučeno:	$\geq 0,08 \text{ N/mm}^2$
Pevnost v tlaku:	CS II
Kapilární absorpce vody:	$W_{24} > 1,0 \text{ kg/m}^2$
Hloubka vniknutí vody:	> 5 mm
Součinitel odporu proti difúzi vodních par μ :	< 18
ČSN EN 998-1 „Chování při požáru“	Eurotřída A1
Hydraulické trasové vápno	ČSN EN 459

➤ **Obnova povrchů omítek u schodišťových prvků venkovních schodišť (z prostoru Velkého náměstí)**

- Obnova povrchů není součástí tohoto projektu a bude projektově řešena v samostatném správním řízení.
- Po odstranění nevhodně provedených úprav mezi schodišťovými prvky a parapetní deskou bude provedeno očištění a odspárování zdiva vč. protisolného opatření min. ve 3 cyklech.
- Bude provedeno dotěsnění mezi schodišťovými prvky a navazující stěnou trvale pružným tmelem s odolností proti vodě a UV záření.
- Oprava omítek bude soklovou omítkou na bázi románských cementů či hydraulického vápna s podkladní úpravou zátěžovou omítkou s hydroizolační silikátovou stěrku.
- Nášlapné plochy schodů vč. podstupnic a podesty budou opatřeny hydrofobní úpravou pro snížení nasákavosti.
- Vzhledem k zatékání z úrovně terasy bude po provedení sond rozhodnuto o způsobu opravy vodorovných ploch, reálně lze předpokládat, že dojde k demontáži pískovcové dlažby s celkovou opravou vč. hydroizolací.
- Dutý prostor pod schodišti – pro příčné větrání budou provedeny provětrávací otvory 225 cm^2 s krycí mřížkou v barvě fasády.
- Úpravy jsou navrženy z důvodu, že jde všeobecně o opravy na novodobě provedených konstrukcích.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

➤ **Odsolení zdiva obětovanými omítkami**

- Pro snížení stupně zasolení bude lokálně v úrovni 1.NP použito způsobů, které nemohou negativně ovlivnit stav zdiva pro následné povrchové úpravy.
- Po odstranění degradovaných omítek, očištění zdiva kartáči a vyškrabání spár ve zdivu, bude aplikována hubená vápenná omítka. Složení malty v poměru vápno a písek cca 1:4, vodní součinitel bude určen na základě vlhkosti písku pro směs pro ruční omítání, tl. malty 20 mm. Po úplném vyschnutí malty (cca po 4-5 týdnech) bude malta osekána, vyškrabána ze spár cihelného zdiva, ty budou vyškrabány a suť bude vyvezena na skládku. Pro odsolení zdiva se předpokládají 2 – 3 cykly. Pro záměsovou vodu je nutno použít destilovanou tzv. hladovou vodu o pH < 7,5.

➤ **Omítky vnitřní (prostory 1.PP)**

Omítkové systémy pro obnovu povrchů budou z omítek vápenných připravovaných na stavbě. Vzhledem k charakteru prostor a historického zdiva není kladen požadavek na ČSN EN 998-1 a směrnici WTA 2-9-04. Toto se vztahuje i na povrchovou úpravu, která bude v provedení režného zdiva.

Vápenné omítky připravované na stavbě s přísadou (např. metakaolinu)

Stanovení receptury (v objemových dílech):

Podhoz (postřík) : 1 díl hydraulického vápna (NHL 5)

2 díly vápenné kaše

3 – 4 díly ostrého písku

Podhoz bude proveden síťově (cca 50 % povrchu)

Jádrová omítka : 1 díl hydraulického vápna

4 díly vápenné kaše

1 díl metakaolinu

20 dílů písku (z toho podíl 1:2 kopaného a říčního písku)

Štuk – běžná směs, nepatrně nadstavená hydraulickým vápnem (cca 5 % na vápennou kaši)

Použité materiály: hydraulické vápno

Písek ostrý (potěrový) frakce 0/4 + cca 10 % hrubší drti 6/8

Písek kopaný (se sníženým obsahem hlinitých částic)

Metakaolin – pytlovaná směs (balení á 25 kg)

Charakteristika metakaolinu:

Metakaolin je produkt typu pucolanu, vyráběný výpalem kaolinu, kaolinitických jíílů a jiných surovin v teplotním rozmezí cca 600-900°C. Metakaolin zlepšuje ve vápenných omítkách jejich mechanické vlastnosti a zvyšuje jejich odolnost proti zmrazovacím cyklům. Aplikací metakaolinu dochází ke zlepšení tepelných a vlhkostních vlastností omítek. Metakaolin je dodáván v práškové formě v balení po 25 kg.

Na základě dosažených výsledků měření může být snížen obsah hydraulického vápna v kotvicím špricu na cca 2-3 % objemových dílů. Navržené vápenné omítky odpovídají požadavkům památkové péče na obnovu památkově chráněných objektů. Všeobecně pro provádění vápenných omítek platí, že pro zdárný průběh hydratace ve vápenných omítkách je nutno dodržovat pravidelné zvlhčování omítek (předpoklad 3-4 týdny). Pro záměsovou vodu je nutno použít destilovanou vodu o pH < 7,5.

➤ **Sanace povrchu stávajících kleneb a stěn – ponechané režné zdivo v 1.PP (m.č. 005 a 004 vč. spojovacích chodeb)**

- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro, bude přiznána nerovnost a charakter původního zdiva.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Očištění bude mechanické a následné dočištění bude pomocí tlakového opískování s použitím jemné frakce. Tím budou odstraněny veškeré nesoudržné části.
- Pro otevření pórovitosti zdiva bude provedeno propařování konstrukce.
- Zcela zdegradované zdivo a chybějící části bude vyměněno, resp. doplněno. Pro opravu je vhodné použít materiály, které nebyly kontaminovány působením solí a vlhkostí.
- Oprava spárování režného zdiva bude provedena vápennou omítkou s hydraulickým vápnem. Vlastní odspárování bude provedeno ve svislých plochách tzn. nebude prováděno odspárování kleneb.
- Pro úpravu povrchů bude použito nátěru se vzdušným vápnem.
- Všeobecně je doporučeno, aby úprava povrchů vč. spárování byla prováděna v co nejdelším časovém odstupu, aby byl umožněn odvod vodních par ze zdiva. Případné výkvěty solí ze zdiva nebudou považovány za vady a jejich likvidace (ometání, příp. vysávání) bude zajištěna v rámci záchovné údržby objednatele.

Sanace povrchů tryskáním (pískováním)

Stávající konstrukce v prostorech 1.PP budou dočištěny technologií ~~suchého~~ pískování. Dle umístění a s ohledem na stávající povrchy je možné zvolit buď technologii suchého či vlhkého pískování. Technologie bude zvolena s ohledem na vnášení vlhkosti do konstrukce, rizika vzniku nečistot a ovlivnění stávajících povrchů apod. Tyto práce je nutno provádět před odstraněním betonových podlah, aby nedošlo následně ke kontaminaci štrkových úprav podlah. Technologie může být zvolena dle dodavatele prací, ale nesmí dojít k dalšímu navýšení rozpočtových nákladů stavby.

Suché tlakové pískování:

Při tryskání či pískování je použit silný proud jemných částic, tzv. abrazivní částice. Mezi abrazivní materiál řadíme křemičitý písek, ocelové broky, ocelovou drť či strusku.

Pracuje na principu uzavřené tlakové nádoby s abrazivem a pod tlakem přes je abrazivo vháněno do hadice, která je zakončena tryskou, kde je tok abraziva ještě urychlen. Vše zajišťuje pneumatickomechanický systém a ovládáním z místa pískování. Dodavatel je povinen si zajistit vlastní zdroj pro provedení prací a zahrnout je do své dodávky.

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 ocelovými 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.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

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.

5.3 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.

5.4 Bourací práce

Budou odstraněny stávající zavlhlé omítky do určených výšek a provedeny nové omítky. Omítky budou odstraňovány ručně bez použití elektrického náradí. 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 s časovým odstupem min. 3 měsíců po vyhodnocení účinnosti technologií pro odvlhčení zdiva.

6. Snížení vlhkosti zdiva a likvidace plísní

V lokálně extrémně zamokřených místech (>10% hm. vlhkosti), bude provedeno snížení vlhkosti zdiva. Pro předsušení zdiva bude použita technologie mikrovlnného vysoušení či sálavých panelů. 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 podmačení zdiva. Pro snížení vnitřní relativní vlhkosti budou použity kondenzační vysoušeče.

Pro likvidaci plísní a mikroorganismů bude provedeno ozónování prostor. Tato opatření budou provedena ve dvou cyklech (před zahájením prací a po odstranění omítek a očištění rezného zdiva).

Technologie mikrovlnného vysoušení zdiva

Technologie odvlhčení mikrovlnným vysoušením zdiva – využívá vysokofrekvenční energii, která vzniká v elektronce zvané magnetron, kde se mění elektrická energie na mikrovlnnou. Mikrovlnny 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. Mikrovlnnou technologií budou likvidovány i škodlivé mikroorganismy a jejich zárodky ve zdivu.

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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

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. Sálavý panel vysouší plochu, kterou ohřívá. Při větším počtu sálavých panelů je nutno zapojení na rozvod 400 V. Technologie bude použita na konstrukcích, kde mikrovlnné vysoušení by bylo problematické.

Snížení relativní vlhkosti prostředí

Pro snížení dodané technologické vlhkosti obětovanými omítkami pro odsolení zdiva 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.

Dezinfekce suterénních prostor

Vzhledem ke kontaminaci povrchů suterénních prostor zasažených plísněmi a mikroorganismů bude provedeno preventivní opatření pro kompletní dezinfekci pomocí aktivního ozonu (aktivní kyslík). Ozon zcela účinně likviduje mikroskopické částice všech zdraví škodlivých organismů vč. bakterií. Při jeho aplikaci je současně odstraňován nepříjemný zápach se zatuchlinou. Generátor ozónu produkuje z kyslíku ozon (O₃), 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 (O₂). 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.

7. Větrání sklepů (1.PP)

- V suterénním prostoru budou instalovány jednotky aktivního větrání. 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 bude přednostně využito stávajících prostupů.

- Obnova původních sklepních oken z ul. Kovářská a Prusinovského v soklové části osazené cca 15 cm nad úrovní zpevněných ploch, rozměr bude 15x50 cm s typickou kovářskou mříží a nátěrem shodným s barvou fasády. Z vnitřní strany bude táhlo pro ovládání žaluzií z důvodu regulace větrání.

- Budou odstraněny veškeré novodobé zazdívky.

- Na stávajícím ocelovém poklopu (manipulační sopouch) z ulice Kovářská bude ze spodní strany pro zabránění kondenzace a snížení koroze antikondenzační barva.

8. Měření a kontrola účinnosti systému pro systém elektroosmózy

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 měřeníad. 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), popř. v místech s kavernami vložení hydroskopické kontaktní pasty do konce vývrtu ve zdivu. Fixace trnů umožňuje opakované měření a lze tedy měřit trendy vývoje vlhkosti. Výsledky měření jsou za pomoci software dodavatele technologie tabulkově upraveny a přepočteny na % hmotnostní vlhkosti. Současně jsou porovnány vstupní hodnoty v době instalace a naměřené hodnoty při kontrolních měřeních.

ad. 2) gravimetrická metoda – gravimetrická metoda se provádí v akreditované laboratoři, kdy při stanovení obsahu vody se vzorek vysuší do konstantní hmotnosti při 105°C. Opakované měření u těchto způsobů není možné. Při karbidové metodě se v tlakové nádobě smíchá odebraný vzorek stavebního materiálu s reagentním činidlem – tj. karbidem vápenatým. Voda obsažená ve vzorku kompletně reaguje s činidlem. Reakcí vzniká 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 nejružnějších 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 s omezeným počtem vodičů se buduje síť stabilních měřičských profilů. Měřičský profil zpravidla sestává ze tří dvojic měřících bodů v různých výškových úrovních. Ve zvláště 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.

9. Ostatní

- Potřebná dodavatelská dokumentace bude zpracována dodavatelem sanačních prací (odbornou firmou v oblasti sanačních prací).
- Před zahájením provozu bude zpracován provozní řád využívání a provozování sanovaných prostor, který bude součástí komplexního provozního řádu zpracovaného investorem stavby. Zhotovitel poskytne veškerou součinnost pro jeho zpracování.
- 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.

Etapovitost a postup sanačních prací

Přednostně bude provedena instalace elektroosmotického systému s omezeným počtem vodičů z důvodu částečného snížení vlhkosti zdiva, ale i snížení stupně zasolení pro následné provádění sanačních prací na povrchových úpravách. Následně budou řešeny navazující činnosti pro odstranění důsledků vlhkosti.

I. etapa

- Instalace elektroosmotického systému s omezeným počtem vodičů.
- Odstranění veškerých zdrojů lokálního zavlhčení, které jsou jiného charakteru než přírodního, tj. venkovní úpravy na rubových izolacích z dvorního prostranství.
- Instalace mírné (drátové) elektroosmózy.
- Provedení svislé izolace u zpevněných ploch (z Velkého náměstí).
- Osekání omítek s očištěním zdiva, hloubkové odspárování v 1.PP (režné zdivo).
- Větrání sklepů, vybourání podlah v 1.PP s obnovou šterkovou úpravou, obnova ležaté kanalizace.

II. etapa

- Odstranění omítek vnitřních a vnějších v určeném rozsahu s hloubkovým odspárováním a očištěním zdiva v 1.NP a 1.PP
- Vybourání podlah s obnovou odvětrávaných podlah.
- Odsolení zdiva systémem obětovaných omítek.
- Obnova elektroinstalací.
- Obnova omítek dle navržených druhů. V dostatečném časovém odstupu po vyzrání omítek (možný vznik mikrotrhlin při zvětšených silách omítky) provést povrchovou štukovou úpravu s vápenným silikátovým nátěrem.

10. 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 záchovné údržbě sanovaných prostor zpravidla ne dříve než za dobu několika let.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- 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 paty zdí.

11. Závěr

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

Projekt sanace vlhkého zdiva slouží jako výchozí podklad k odsouhlasení způsobu řešení orgány památkové péče a bude sloužit pro vydání závazného stanoviska dle z.č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů. Následně při splnění podmínek bude zpracován prováděcí projekt sanace vlhkého zdiva.

Projekt sanace vlhkého zdiva pro objekt „Kroměříž – radnice“ jsem zpracoval jako řádný člen WTA-CZ – Vědeckotechnické společnosti pro sanaci staveb a péči o památkové objekty s udělenou autorizací pro oblast sanace zděných staveb proti vlhkosti vedeném pod číslem 00008.

Přílohy:

- Výkres č. D.1.1.b.102 – půdorys 1.PP – projekt sanace
- Výkres č. D.1.1.b.103 – půdorys 1.NP – projekt sanace
- Výkres č. D.1.1.b.104 – řez A-A – provedení mírné (drátové) elektroosmózy a štěrkové podlahy
- Výkres č. D.1.1.b.105 – řez B-B – provedení mírné (drátové) elektroosmózy a odvětrávané podlahy



V Přerově, leden 2021

Zpracoval: Ing. Josef Kolář

SANACE PROFESIONÁLNĚ