Průvodní a technická zpráva

a) identifikace stavby, jméno a příjmení, místo trvalého pobytu stavebníka, obchodní firma (fyzické osoby), obchodní firma, IČ, sídlo stavebníka (právnické osoby), jméno a příjmení projektanta, číslo pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace, dále jeho kontaktní adresa a základní charakteristika stavby a její účel

Název stavby : **Dodatečná opatření k redukci vlhkosti radnice Hodonín (historická budova) - 2. etapa, aktualizace 06/2019**

Stupeň projektové dokumentace : **Jednostupňový projekt (JP)**

Stavebník **: Město Hodonín**

Zpracovatel dokumentace :
OMNIA projekt s.r.o.,
Vídeňská 127,
619 00 Brno

tel. : 547 135 334, 547 135 331,2,7
fax : 547 135 340
IČO : 2628 5932
DIČ : 289 - 2628 5932

Statutární zástupce a hlavní inženýr : Ing. Vítek Tichý,
autorizovaný inženýr ČKAIT, obor pozemní stavby, č. autorizace 1003933

Hlavní architekti : Ing.arch. Petr Řehořka, autorizovaný architekt ČKA, č. autorizace 03325
Ing.arch. Marek Tichý, autorizovaný architekt ČKA, č. autorizace 03317
Výkonný architekt : Ing.arch. Zdeněk Přibyl
Spolupracoval : Ing. Josef Kolář

1. Základní charakteristika stavby a její účel :

Jedná se o 2. etapu dodatečných opatření k redukci vlhkosti, když 1. etapa byla již cca před 5 lety realizována. V 2. etapě jde v zásadě o údržbové práce spočívající v instalaci dalšího zařízení pro elektroosmózu – po konzultacích s NPÚ a s investorem jde o technologii mírné (drátové) elektroosmózy v částečném souběhu s již použitou aktivní (bezdrátovou) elektroosmózou, dodatečné odvětrání prostor pod vstupním schodištěm jedním ventilátorem s odvodem do podzemního větracího systému a o nahrazení části dožilých omítek omítkami novými – trasvápennými včetně výmalby.

Historická budova radnice na Masarykově náměstí v Hodoníně je památkově chráněnou budovou. V minulosti prošla celkovou památkovou obnovou, jejíž součástí byla i opatření pro redukci vlhkosti, která umožňoval charakter budovy tak, aby tato opatření byla co nejméně invazivní.

Po ca 15 letech se však zvláště v podzemních prostorách projevily dílčí poruchy vlivem vlhkosti.

Informativně : V rámci první (přípravné) etapy projektu byla navržena tato první dodatečná opatření k redukci vlhkosti :

- Dočasný systém aktivní elektroosmózy
Podmínky pro její využití se na základě informací o materiálu stěn, systému založení a druhu zeminy jevily jako vhodné. Ne vždy však v takovém případě elektroosmóza dostatečně účinně funguje. Proto bylo rozhodnuto použít nejprve systém aktivní elektroosmózy, která vyžaduje pouze umístění vhodné jednotky do prostoru v kombinaci se zemnící tyčí. Jedná se o systém mající oporu v ČSN nikoliv o nějakou vědecky nepodloženou metodu, jaké jsou občas propagovány. Následně byla prováděna měření funkčnosti tohoto systému a ukázalo se, že systém funguje uspokojivě. Může být tedy v rámci 2. etapy doplněn trvalou a účinnější metodou drátové elektroosmózy s elektrodami a sítí vně nebo zevnitř obvodových stěn, což již je o něco více invazivní, ale i účinnější metoda

.

- Detail ukončení vnějšího soklu u země s odvětracím kanálkem
Pomocí speciálního detailu ukončení vnějšího soklu u dlažby náměstí byl zajištěn lepší odvod vody stékající po vnější fasádě od objektu s tím, že přiléhající úsek dlažby byl vyspádován od fasády i za cenu jeho mírného dodatečného nadzdvihnutí u soklu. Pokud to okolnosti dovolily, byl mezi vrchem stávajícího obvodového odvětrávacího kanálu zřízen další pomocný odvětrávací kanálek a tento otvory spojen se stávajícím odvětrávacím kanálem a přetažením izolací byl zamezen přístup případné povrchové vody do něj – viz samostatný detail projektu 1. etapy. Kde nebyla k dispozici dostatečná výška, byl proveden detail bez pomocného kanálku, ale s uložením pruhu dlažby vyspádovaného od objektu do betonu.

Opatření učiněná v rámci 1. etapy se během 5 let ukázala jako účinná a došlo k dílčímu vysušení zdiva a omítek.

A. Návrh sanačních opatření v rámci předmětné 2. etapy

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 a jejich účinnost a zároveň by respektovaly různorodý charakter konstrukcí budovy.

Z možných sanačních řešení jsme již prapůvodně z návrhu vyloučili mechanické technologie podřezáním zdiva s ohledem na stavebně technické provedení objektu s vzduchovým kanálkem po obvodu. Mechanické technologie jsou také obtížně přípustné z hlediska památkově chráněného charakteru objektu a z tohoto důvodu nejsou posuzovány ani technologie vrážením nerezových desek. Pro provedení bylo možno pouze zvažovat dodatečné horizontální izolace pomocí tlakových injektáží (nebyly nakonec zvoleny) popř. technologie elektroosmotické, které se v tomto případě jeví jako nejvhodnější.

Opatření učiněná v rámci 1. etapy se během uplynulých 5 let ukázala jako natolik účinná, že došlo k dílčímu vysušení zdiva a omítek, což prokázalo účinnost elektroosmotických opatření. Rovněž se snížila plocha omítek nutných k otlučení a nahrazení.

B. Popis zvolených hlavních technologií v rámci předmětné 2. etapy

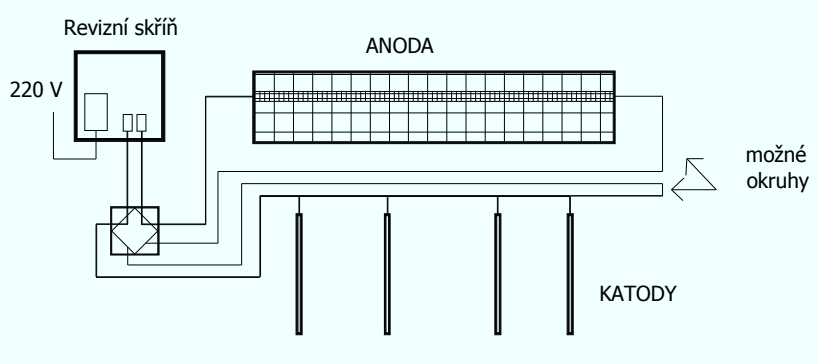
- **Drátová (mírná) elektroosmóza**

Technologie je navržena pro odvlhčení obvodového a z části vnitřního zdiva. Pro instalaci pásových vodičů (+ pól) je uvažováno s jejich umístěním do vnitřních degradovaných ploch. Pro instalaci tyčových elektrod (- pól) bude využito vrtů po vnitřním obvodu objektu.
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 umisťují v předepsaných vzdálenostech do zdi a vzájemně se spolu vodivě propojují. Vzniklé elektrické pole brání kapilárnímu vzlínání vody. Vodiče jsou napojeny na řídící systém (jednotky), který reguluje množství elektrického proudu dle úrovně vlhkosti.
Elektroosmotický systém pro vybudování elektrického pole používá napětí max. 6 voltů (stejnosměrné napětí 2,8 V). Tímto nízkým napětím jsou dostatečně eliminovány nebezpečné reakce rozkladného účinku na malty a ocelové zabudované prvky ve zdivu.

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

Schéma elektroosmotického okruhu



Řídící přístroj

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

Síťová elektroda (anoda + pól)

Kladná elektroda má tvar síťky výšky 250 mm s přiloženým zdrojovým kabelem (kontaktním vodičem) uchyceným prostřednictvím mechanických příchytek, přímo na připravený povrch zdiva. Síťové elektrody jsou vyrobeny z pletiva ze skleněných vláken potaženého elektricky vodivým lakem s grafitovou náplní.

Kontaktní vodič

Jedná se o třívlákno z titanu – stříbro v poměru 3:4 obaleného umělou hmotou se speciální tvrzenou barvou na povrchu, aby byla zajištěna neporušenost vodiče při manipulaci a instalaci. Kontaktní vodič se skládá ze tří žil, kdy každá žíla obsahuje 4 vlákna stříbra a 3 vlákna titanu. Tato skladba je rozhodující pro zajištění standardního potenciálu a plné funkčnosti elektroosmotického systému.
Při 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 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.

Zemní elektroda (katoda – pól)

Funkcí záporné elektrody je vytvoření protipólu elektrody kladné, čímž dochází ke vzniku elektrického pole mezi oběma póly. Elektrody jsou dotovány stejnosměrným proudem z napáječe a budou instalovány šikmo pod nosnými zdmi. Katody jsou tyčové vyrobené z elektricky vodivého, grafitem plněného plastu. Jsou navzájem propojeny kabelem opatřeným dvojitým izolačním pláštěm. Průměry tyčí jsou cca 20 mm a jejich délka je cca 500 mm. Záporné elektrody budou rozmístěny po osových vzdálenostech do 5000 mm a navzájem propojeny. Použití ocelových, popř. nerezových tyčí je vyloučeno.

Požadavky na zabudované komponenty mírné (drátové) elektroosmózy

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

Zabudované komponenty kladné elektrody musí mít elektrochemický ekvivalent E_e nižší než $1*10^{-6}$ 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)	$1*10^{-6}$
Titan s povlakem oxidů a vzácných kovů	$4*10^{-7}$

Postup prací

- Před zahájením je nutno, aby byly provedeny veškeré instalace v prostoru realizované technologie
- Vyrovnání nerovností na povrchu stěn (po odstranění omítek)
- Přichycení síťové elektrody a propojovacího vodiče
- Aplikace kontaktní omítky
- Instalace zemních elektrod
- Napojení propojovacího vodiče
- Dodávka montáž řídící jednotky s napojením na síťový rozvod

Ostatní

- Provozní náklady jsou zanedbatelné – cca 12 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.
- Vhodný časový předstih instalace technologie před následnými sanačními pracemi může podstatně pozitivně ovlivnit podmínky jejich provádění a ve svém důsledku tyto práce zjednodušit a zlevnit.

  V objektu dojde k úsporám nákladů na vytápění a celkově ke zlepšení vnitroklimatu.

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

Technologie je navržena především na konstrukcích obvodového zdiva v návaznosti na provozní prostory.

Technologie aktivní elektroosmózy musí být instalována v dostatečném časovém předstihu před stavebními úpravami a montáží mírné (drátové) elektroosmózy z důvodu částečného snížení vlhkosti zdiva, ale i snížení stupně zasolení. Technologie aktivní elektroosmózy bude dočasně spolupůsobit s mírnou (drátovou) elektroosmózou. Po uvedení mírné (drátové) elektroosmózy do plného provozu bude aktivní elektroosmóza (s omezeným počtem vodičů) demontována.

Popis technologie

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

Pozitivní ovlivnění objektu probíhá v celém dosahu elektromagnetického vysokofrekvenčního pole. Podmínkou fungování systému je stavební propojenost konstrukcí, žádná popř. alespoň omezená funkčnost hydroizolací a spolehlivé propojení řídící jednotky s katodou tj. se Zemí. Postupné vysoušení je zvlášť důležité u historických objektů, kde se vlhkostní poměry utvářely dlouhodobě.

Měření a kontrola účinnosti systému pro systémy elektroosmózy

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

Popis jednotlivých metod měření

ad. 1) Měřící 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 Ø 6,5 mm, izolovaná část trnu v hloubce 70 - 80 mm vývrt Ø 8 mm), popř. v místech s kavernami vložením hydroskopické kontaktní pasty do konce vývrtu ve zdivu. Fixace trnů umožňuje opakované měření a lze tedy měřit trendy vývoje vlhkosti. Výsledky měření jsou za pomocí 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℃. Opakované měření u těchto způsobů není možné. Při karbidové metodě se v tlakové nádobě smíchá odebraný vzorek stavebního materiálu s reagentním činidlem – tj. karbidem vápenatým. Voda obsažená ve vzorku kompletně reaguje s činidlem. Reakcí vzniká acetylén. Přetlak tohoto plynu udává stupeň vlhkosti.

ad.3) mikrovlnné měření přístrojem – přístroj pracuje rovněž na principu porovnání rozdílných dielektrických konstant vody a ostatních materiálů ve vybuzeném střídavém elektromagnetickém poli. Toto 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 nejrůznějších 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 zvlášť obtížných místech a při mimořádně vysoké úrovni zavlhnutí je možno vytvořit i více výškových úrovní měření v jednom profilu. Spodní úroveň se volí ve výšce cca 20 – 30 cm nad podlahou, horní úroveň pod horní hranicí zavlhnutí, která je určena např. vlhkostní mapou. Osazení nad horní hranicí zavlhnutí jsou zbytečná. Střední úroveň se volí přibližně ve středu mezi horním a spodním měřičským bodem.
- Počet měřičských profilů není předpisem stanoven a je individuálně zvolen dle místních podmínek.
- Dvoustupňově prováděné vývrty jednotlivých měřičských bodů jsou prováděny pokud možno ve stejném druhu stavebního materiálu – není to však podmínkou, protože jak již bylo uvedeno, měří se tendence vývoje zavlhnutí konstrukcí, nikoliv přesné hodnoty zavlhnutí.

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.
- 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.

- **Systém aktivního odvětrání prostor**

  Tento systém byl již v minulosti cca před 20 lety vybudován, je funkční a napomáhá snižování vlhkosti, která by za bez jeho účinků byla podstatně vyšší. Jedná se jak o celkovou vzduchotechniku pod klenbami místností, tak o systém odvětrávacích kanálků s nuceným oběhem vzduchu pod podlahami místností.
  Nedostatečně účinný je však tento systém v místnosti pod vnějším vstupním schodištěm do budovy radnice. Zde bude provedena instalace jednotky aktivního větrání v prostoru skladu pod hlavním venkovním schodištěm. Princip systému spočívá v použití energeticky velmi úsporné výměny vzduchu pomocí systému hygrostatem elektronicky řízeného tichého radiálního ventilátoru. Vzduch bude nasáván pomocí mřížky nad dveřmi ze schodišťového prostoru, případně štěrbinou pod nimi vzniklou jejich podřezáním a vypouštěn do podzemního historického větracího kanálu, který se nachází po větší části vnějšího obvodu radnice pod úrovní terénu. Výměna vzduchu bude automatická, bez účasti lidského faktoru. V sanovaných prostorech bude osazen snímač na sledování % rel. vlhkosti prostředí. Pro odvod vzduchu bude využit stávající historický větrací kanál viz výše do nějž bude navrtán jádrový vrt přes zdivo a vložena PVC trubka DN 80-100. Alternativně, v případě nějakých problému s napojením do vnějšího historického obvodového větracího kanálu, bude pro zaústění využit již výše zmíněný odvětrávací systém vnitřních kanálků z doby rekonstrukce radnice před cca 20 lety. Ventilační jednotka bude připojena elektroinstalací v drážkách se zpětným zapravením, napojení bude do rozvaděče s jištěním min. 6A.

- **Znemožnění vypínání stávajícího vzduchotechnického systému nepoučenými osobami.**

Zbývající prostory budou odvětrávány stávajícím vzduchotechnickým zařízením. Relativní vlhkost vnitřních prostor bude udržována v hodnotách do 55% rel. vlhkosti.
Ovládání - zejména spouštění a vypínání systému bude v uzamykatelné skříňce, do níž bude mít přístup pouze k tomu určená a poučená osoba - např. správce budovy.
Navržené možné řešení :
Kromě měření vlhkosti se záznamem bude rovněž vhodné zajistit spínání jak nuceného oběhu vzduchu v kanálcích, tak vnitřní vzduchotechniky mimo vliv provozovatelů restaurace a stanovit provozní řád pro její používání. Aby nedošlo k poškození prostor radnice sekáním a vyváděním příslušných vypínačů a rozvodů k nim mimo dosah provozovatelů restaurace, bylo zvoleno následující řešení : Příslušné vypínače jsou nebo budou vyvedeny na libovolné samostatné přístupné místo na zdi a toto místo bude uzamčeno pomocí uzamykatelné skříňky, např. příruční pokladny na hotovost, jejíž zadní strana bude z větší části odřezána či upálena a pokladna bude přišroubována do zdi tak, aby kryla vypínače. Klíče k vypínačům bude mít pouze údržbář radnice.

C. Stavebně-technické řešení

C1 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.

C2 Obnova vnitřních povrchů

- Poškozené omítky budou opraveny v rozsahu zavlhnutí, viz. výkresová dokumentace sanace vlhkého zdiva. 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 minerálních 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 sádry, která byla použita pro kotvení instalací. Současně bude provedena revize ponechaných instalačních rozvodů s případným odstraněním nevyužitých částí.
- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro, bude přiznána nerovnost a charakter původního zdiva.
- 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.
- Povrchová úprava omítek bude provedena štukem s obdobnou granulometrií jako stávající štuk. Z tohoto důvodu bude proveden vzorek pro stanovení granulometrie štuku za účasti zástupců NPÚ.
- Ve spodní úrovni omítek bude provedena nuta se zapravením.
- Veškeré novodobé a nevhodné paroneprodyšné úpravy budou odstraněny. Netýká se prostor sociálního zázemí, kde z hygienických důvodů a požadavků jsou vyžadovány keramické obklady.
- Pro přilehlé zpevněné pochůzí plochy v bezprostředním okolí objektu je pro budoucnost 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.

Omítky vnitřní – trasvápenné (navržené na základě konzultace s NPÚ) :

Omítkové systémy pro obnovu povrchů budou trasvápenného charakteru. Omítky budou plně v souladu se směrnicí WTA 2-9-04 a ČSN EN 998-1. Před aplikací bude doložen platný certifikát s platností k datu provádění.
Omítkový systém musí splňovat požadavky pro opravy, renovaci a sanaci vlhkého zdiva i zatížení vodorozpustných stavebně škodlivých solí a musí deklarovat vhodnost použití ve vnitřních prostorách na rozdílném charakteru zdiva (cihla, smíšené zdivo aj.).

Základní požadované vlastnosti omítkového systému:
- Trasvápenná minerální omítka bez hydrofobizace 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.
- 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) ≥ 6 N/mm2 (6 MPa). Stávající zdivo je s pevností v tlaku dle charakteru složení 15 – 20 N/mm2 (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/m2 na každý centimetr tloušťky omítky.
- Při vlastní aplikaci je nutno dodržet technologický postup výrobce.

Údaje o výrobku (podkladní omítka)

Pórovitost:	> 45% obj.
Přídržnost (doporučeno:	≥ 0,08 N/mm2
Pevnost v tlaku:	CS II
Kapilární absorpce vody:	W24 > 1,0 kg/m2
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

C.3 Bourací práce

- Budou odstraněny stávající zavlhlé omítky do určených výšek a provedeny nové omítky. Po otlučení omítek bude zdivo očištěno a odspárováno do hloubky cca 25 mm. Na všech plochách, kde budou provedeny omítky, bude provedeno také preventivní protiplísňové opatření proti výskytu plísní a růstu mikroorganismů. Bezodkladně je nutno odvézt rumisko (nebezpečí sekundární kontaminace zdiva solemi).

C.4 Úpravy povrchů

- Malířské úpravy budou provedeny pouze s použitím hmot s deklarovaným difúzním odporem $S_D < 0,1$ m.
- V exponovaných prostorách (např. chodby) může být proveden otěruvzdorný nátěr na nových a stávajících omítkách, ale s předpokladem použití nátěrů s nízkým obsahem disperzních látek ($S_D < 0,1$ m).
- Veškeré prostory se zvýšenou relativní vlhkostí budou provedeny s protiplísňovými malířskými nátěry pro jejich likvidaci z preventivních důvodů.

C.5 Větrání prostor

- Větrání a výměna vzduchu je zajištěna pomocí stávajících vzduchotechnických zařízení a systému větracích kanálků s nuceným prouděním vzduchu a dodatečným opatřením pro prostor skladu pod venkovním vstupním schodištěm.

C.6 Ostatní

- Potřebná dodavatelská (výrobní) dokumentace bude zpracována dodavatelem sanačních prací (odbornou firmou v oblasti sanačních prací).

C.7 Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor

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 minerálních omítek (difúzní odpor SD < 0,1m).
- Vnitřní vybavení nestavět přímo těsně na stěny, protože se tím omezuje nebo přímo znemožňuje vypařování a dochází ke vzniku vlhkostních map.
- Před, během a po provedení omítkářských prací se nesmí používat sádra na opravované zdivo. Informovat elektrikáře nebo instalatéry, aby použili cementových rychlovazných materiálů. Pokud se omítkové systémy později poškodí nebo odstraní, je nutno počítat s tvorbou vlhkostních map, kondenzací, příp. vykvétáním solí.
- Po omítání musí být provedeno ve vnitřních prostorech intenzívní větrání (dle klimatických podmínek). Pokud by přirozené větrání nebylo možné, nutno instalovat nucené větrání po dobu vyschnutí a odvodu technologické vlhkosti ze sanovaných stavebních konstrukcí a prováděných stavebních úprav. Instalované okenní prvky budou pokud možno s úpravou infiltračního větrání.
- Dále je při využití místností nutno dbát na dobré provětrání. Pokud by bylo nutno na základě požadované vlhkosti vzduchu použít odvlhčovací přístroje, použít je až po úplném vytuhnutí minerální omítky, a to po předchozím odsouhlasení s dodavatelem stavby.

C.8 Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací

- Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací bude provedena v době do skončení záruční doby na provedené sanace.
- Kontrola jakosti sanačních prací se zjišťuje odběrem vzorků zdiva a omítek a jejich hodnocením na hmotnostní obsahy vlhkosti a na druhy a množství solí tvořících výkvěty, vzorky na obsah vlhkosti se odebírají z hloubky alespoň 100 mm pod jeho povrchem, analýza vzorků se provádí v laboratoři.
- Příslušná měření budou provedena tak, že se vzorky ze zdiva odebírají a měření provádějí ve svislém profilu v určitých výškách.

- Účinnost sanačního systému se hodnotí objektivním posouzením míry 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 minerálních omítek se kromě vlhkostní analýzy provedou i laboratorní rozbory na obsahy síranů, chloridů a dusičnanů (pokud nebude stanoveno jinak).
- Vysušování vlhkého zdiva na každém objektu je i při vytvoření těch nejúčinnějších sanačních systémů a opatření procesem dlouhodobým. K vyschnutí konstrukcí na ustálený obsah vlhkosti zabudovaných konstrukcí dojde v závislosti na jejich tloušťce, na druhu zdiva, na výši původní vlhkosti a míře zasolení a v závislosti na využívání sanovaných místností a prostor i na způsobu a intenzitě jejich vytápění a větrání 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, sanované místnosti musí být dostatečně větrány přirozeným nebo nuceným způsobem.

D. Závěr

Při dodržení návrhových parametrů a technologické kázni zhotovitele sanačních prací lze zabezpečit dlouhodobou účinnost provedených prací. Životnost objektu může být tímto výrazně prodloužena.
Návrh sanace vlhkého zdiva následně může být upřesněn po provedení doplňkových průzkumů, ale i samozřejmě dle skutečností zjištěných při vlastní realizaci.
Návrh sanačních opatření slouží jako výchozí podklad k odsouhlasení způsobu řešení orgány památkové péče pro vydání závazného stanoviska dle z.č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.

E. Tabulka odpadů :

Odpady vzniklé při stavbě - předpoklad :

	Katalogové číslo odpadu podle vyhl 96/2016 Sb	Specifikace odpadu	kategorie	Množství (tuny)	Způsob naložení s odpadem
1	170107	otlučené omítky	O	7,2	Skládka

Další důležité informace a všeobecné informace :

1. Odpovědnost projektanta a záruka se nevztahují na řešení, která jsou s ohledem na skutečnost, že jde o kulturní památku, navržena autenticky (s historickým vzhledem, postupy ap.) a jsou tedy z hlediska soudobých požadavků na stavby nedostatečná nebo překonaná jakož i na řešení vycházející z nutnosti respektovat požadavky orgánů památkové péče.
2. Z důvodu skutečnosti, že jde o adaptaci kulturní památky, předpokládá se, že budou některá ustanovení o všeobecných požadavcích na výstavbu aplikována přiměřeně této skutečnosti a v nezbytných případech nebudou dodržena. Jedná se např. o požadavky na vlastnosti původních materiálů, konstrukcí a výrobků, které nesmí být z památkových důvodů měněny nebo musí být zhotoveny v památkově autentickém vzhledu. Týká se i výškových úrovní a požadavků na dodatečné zateplení, tepelně-technických vlastností výplní otvorů apod.
3. Požadavky na bezpečnost užívání objektu jsou s ohledem na skutečnost, že jde o kulturní památku, aplikovány pouze přiměřeně - jedná se např. o řešení výškových rozdílů v rámci schodků v oblasti dveřních otvorů. Uživatel nebo majitel objektu musí při užívání učinit taková opatření (zejména seznámení příchozích osob s nebezpečím), aby nedošlo k úrazům.
4. V případě, že budou v projektové dokumentaci zjištěny rozpory u nichž není jasné správné řešení, a dále v případě, že budou odborným zaměstnancem dodavatele (autorizovaný zástupce, stavbyvedoucí, mistr apod.) během provádění stavby odhaleny nedostatky v PD nebo chybějící informace, je třeba před provedením sporných prací kontaktovat projektanta a vyžádat si jeho vysvětlení nebo stanovisko.
5. Dodavatel stavby si před aplikací technologií konkrétních výrobců vyžádá písemný doklad, že za navržené technologie uznávají záruku a to zvláště v případě kombinace technologií od různých výrobců. V případě negativního výsledku - tj. neuznání záruk se dodavatel obrátí na projektanta, který určí technologii jinou.
6. Dodavatel je povinen řídit se technologickými předpisy a postupy udanými výrobci nebo distributory konkrétních výrobků a materiálů platnými v době realizace a je-li to vhodné, přizvat zástupce těchto subjektů ke konzultacím případně k převzetí prací souvisejících s těmito výrobky a materiály.
7. Připouští se alternativní řešení materiálů od jiných výrobců než jsou projektantem navrženi za předpokladu, že jde o výrobky svými vlastnostmi a kvalitou srovnatelné a výrobce přebírá příslušné záruky.
8. Je třeba respektovat vyjádření orgánů památkové péče k této prováděcí dokumentaci a finančně jej zohlednit.
9. Technologický postup pro bourací, montážní a další práce z hlediska bezpečnosti práce je povinen zpracovat dodavatel stavby..
10. Součástí dodávky stavby je vyhotovení písemného režimu užívání a pravidelné údržby dokončené stavby.
11. Jedná se o projekt rekonstrukce památkového objektu, jehož podkladem jsou průzkumy. Každý průzkum má ale omezenou vypovídací schopnost a může se tedy pouze přiblížit dokonalému zjištění stavu a vlastností stávajících prvků, výrobků, materiálů a zařízení. Lze tedy předpokládat, že skutečnost se lokálně může lišit od projekčních výchozích předpokladů a mohou tak vzniknout stavební vícepráce. Dalším objektivním důvodem případných víceprací může být upřesnění některých požadavků zástupců orgánů památkové péče až během stavby, po zjištění případných nových skutečností. Z těchto důvodů je nezbytné zahrnout pro tyto účely do rozpočtu investora dostatečnou rezervu na vícepráce.
12. Veškeré stávající zařízení a vybavení, které nebude demontováno, je třeba účinně chránit před poškozením
13. Veškeré stávající plochy, které nejsou předmětem stavby a stávající prvky, zařízení a vybavení, které nebudou demontovány, je třeba účinně chránit před poškozením.
14. Veškerá výrobní dokumentace zhotovená dodavatelem stavby bude předem odsouhlasena projektantem.
15. V případě finálních barevných a materiálových řešení předloží dodavatel projektantovi předem ke schválení vzorky.
16. Autorský dozor není součástí projektu a bude jej třeba případně investorem nebo dodavatelem objednat u zpracovatele zvlášť.
17. Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou podkladů a dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím společnosti OMNIA projekt, s.r.o., které náleží autorská práva. Objednatel je oprávněn předmět díla využít k účelům vyplývajícím ze Smlouvy o dílo. Třetí osoby, jak fyzické, tak právnické, nejsou bez předchozího výslovného souhlasu

zhotovitele oprávněny předmět díla ani jeho části jakkoliv využívat, kopírovat či jiným způsobem rozmnožovat, doplňovat, pozměňovat nebo zpřístupnit dalším osobám.

V Brně dne 30.5.2014 vypracovali a 18.6.2019 aktualizovali

Ing. Josef Kolář
Ing. Vítek Tichý