

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOMOV PRO SENIORY STRÁŽNICE – SANACE VLHKÉHO ZDIVA



ZADAVATEL

Domov pro seniory Strážnice, příspěvková organizace
Preláta Horného 515, 696 62 Strážnice
IČ: 47375604

GENER. PROJEKTANT

H. arch projekt s.r.o.
Dobrovolského 5A, 695 01 Hodonín
IČ: 28262999

PROJEKTANT SANACE VLHKÉHO ZDIVA

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

DATUM

Březen 2015

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

13907



a) účel objektu

Projektová dokumentace řeší provedení sanace vlhkého zdiva v 1.NP objektu „Domov pro seniory Strážnice – opatření ke snížení energetické náročnosti budovy – sanace vlhkého zdiva“.

b) zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí, objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Jedná se o stávající objekt složený ze dvou historických křídel, ke kterým byla v r. 1974 přistavěna nová část. Navrženými úpravami se nemění architektonické, funkční, dispoziční ani výtvarné řešení stávajícího objektu. Sanační opatření také nezasahuje do užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

c) kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění

zastavěná plocha – 2 035,0 m²

obestavěný prostor – 25 080,0 m³

Zbýlé není relevantní vzhledem k sanaci vlhkého zdiva stávajícího objektu.

d) technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost

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. 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 vzduchoizolačních kanálků jako hlavní technologie pro odstranění příčin vlhkosti zdiva (jak vnitřních, tak i vnějších) vzhledem ke stavebně technickému provedení objektu, 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. Na základě provedených kopaných sond kolem části objektu bylo zjištěno provedení původního vzduchoizolačního kanálku, který je tvořený překlopenými betonovými žlabovými tvarovkami, který však vykazuje technické závady a je nutno provést úpravy pro zajištění jeho optimální funkčnosti.

Z návrhu jsou vyloučeny všechny druhy mechanických izolací (podřezání zdiva technologií lanovou či řetězovou pilou, vrážení nerezových desek aj.). Vlastní provedení by mohlo mít i vliv na statiku objektu s ohledem na působení kleneb. Mechanické technologie jsou navíc i obtížně přijatelné z pohledu chráněných zájmů státní památkové péče. V problematických místech a u konstrukcí, kde se prokáže vhodnost, je uvažováno s tlakovou dvouřadou injektáží na bázi akrylátových gelů.

Elektroosmotické technologie budou splňovat požadavky normy 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 pokud nebude zajištěna instalace se zabudováním (+) pólů do zdiva a funkčním uzemněním (–) pólu.

Předmětem sanačních opatření je komplexní 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 vč. odstranění důsledků vlhkosti. Při odstranění příčin vlhkosti jde o neinvazivní technologie, které nenarušují památkovou podstatu objektu a ke konstrukcím jsou šetrné. Pro odstranění důsledků vlhkosti se práce v úrovni 1.NP dotýkají převážně novodobých výhradně nevhodných, popř. technologicky vadně provedených úprav v předchozím období. Do stavební substance historických úprav nebude pokud možno zasahováno.

Všeobecné principy sanace vlhkého zdiva

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

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

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

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

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

Návrh sanačních opatření 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 a odvlhčení objektu

- Provedení dodatečné vertikální izolace po provedení odkopu kolem části objektu technologií novopové fólie s ochrannou geotextilií pro zvětšení odparné plochy zdiva pod úrovní terénu. V části odkopu bude provedeno přetažení třívrstevným geodrémem pro zamezení průsaků srážkových vod.
- Odvlhčení zdiva určené části objektu technologií drátové (mírné) elektroosmózy. Technologie elektroosmózy musí splňovat požadavky ČSN P 730610. Použití systémů na principu magnetokinetických či elektrokinetických není uvažováno.
- Provedení dodatečné vodorovné izolace části vnitřního zdiva méně invazivní technologií tlakových injektáží akrylátovými gely

Doplňující sanační technologie

- Instalace jednotek aktivního odvětrávání pro zajištění účinného snížení a odvodu vysoké relativní vlhkosti
- Aplikace vápenných omítkových systémů s protisolnou podkladovou úpravou (obětované omítky)
- Aplikace vícevrstvých sanačních omítkových systému s protisolnou podkladovou úpravou (pouze u novodobých úprav a při náhradě zcela degradovaných povrchů vlhkostí a zasolením)
- V místech předpokládaných výskytů tepelných mostů budou použity tepelně izolační omítkové systémy
- Za dřevěnými obklady bude ponecháno režné zdivo s hydrofobizací pro zvýšení odparu vodních par ze zdiva
- Snížení vlhkosti extrémně zvlhčených částí konstrukcí mikrovlnou technologií popř. sálavými panely a s vysokou relativní vlhkostí.
- Instalace falešných dešťových svodů pro zajištění optimální funkčnosti vzduchoizolačního kanálku
- Osazení lapačů nečistot s revizí průchodnosti

V dostatečném časovém předstihu před stavebními pracemi bude na objektu nainstalována technologie aktivní elektroosmózy s omezeným počtem vodičů z důvodu částečného snížení vlhkosti zdiva, ale i snížení stupně zasolení pro následné provádění sanačních prací na povrchových úpravách. Instalace technologie a vyhodnocení vývoje změn vlhkosti v konstrukcích je po dobu tzv. zkušebního provozu do doby realizace sanačních opatření pro odstranění důsledků vlhkosti. Tato technologie bude demontována po uvedení mírné (drátové) elektroosmózy do provozu.

Popis jednotlivých zvolených technologií

➤ **Drátová (mírná) elektroosmóza**

Technologie je navržena na konstrukcích části obvodového zdiva objektu. Pro instalaci pásových vodičů (+ pól) je uvažováno s jejich umístěním do degradovaných vnějších ploch zdiva, kde bude prováděna obnova omítkových systémů. Pro instalaci tyčových elektrod (- pól) bude využito částečného odkopu po obvodu objektu, kde budou prováděny zemní práce na obnově svislé hydroizolace. Tímto způsobem provedení nedojde k většímu provoznímu omezení užívání prostor a současně budou sníženy i náklady na vlastní realizaci.

Popis technologie

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

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

plach aj). Při realizaci je nutno dbát na odizolování kovových (vodivých) prvků (např. uzemnění měděných či pozinkovaných dešťových svodů aj.) v rozsahu působnosti elektroosmózy.

Síťová elektroda (anoda + pól)

Jedná se o pás ze skelných vláken potažených elektrovodivým plastem. Pás se pokládá na zdivo, které je zbaveno stávajících povrchových úprav.

Propojovací vodič

Jedná se o dvouvlákno z titanu (popř. titan – stříbro) obalené umělou hmotou se speciální tvrzenou barvou na povrchu, aby byla zajištěna neporušenost vodiče při manipulaci a instalaci.

Zemní elektroda (katoda – pól)

Tyčová elektroda je z grafitu a elektricky vodivého plastu. Provozované napětí pro elektrodu je asi 1,4 V, čímž je zajištěna dlouhodobá životnost.

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

Technologie je navržena především na konstrukcích zdiva v návaznosti na suterénní prostory, což výrazně snižuje samotné investiční náklady na její realizaci.

Technologie aktivní elektroosmózy bude dočasně instalována i 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 v těchto prostorech 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 odvlhč. objektu, jeho stavební podstaty a tudíž nemohou vzniknout na budovách žádné škody.
- Jde o systém s minimálními stavebními požadavky na instalaci. Nevyžaduje zásah do stavebních konstrukcí. Vlastní provoz je zcela bezúdržbový, provozní náklady jsou zanedbatelné.
- Pro proces odvlhčování nejsou překážkou jakékoli tloušťky zdí. Lze proto odstranit vlhkost i z jinak velmi problematických konstrukcí.
- Vysoušení a odsolování zdiva probíhá v celém profilu stavebních konstrukcí.
- Vhodný časový předstih instalace technologie před následnými sanačními pracemi může podstatně pozitivně ovlivnit podmínky jejich provádění a ve svém důsledku tyto práce zjednodušit a zlevnit.

➤ Tlaková injektáž

Chemické injektáže akrylátovými gely se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření horizontální izolace a odstranění příčiny vnikání vlhkosti do konstrukcí zdiva – akrylátový gel má díky velmi nízké viskozitě schopnost proniknout i do kapilárního systému injektovaných látek s velmi jemnou porézní strukturou, kde dochází k utěšňování velmi malých pórů a trhlin. Aplikují se tlakovou injektáží do předem vodorovně vyvrtaných otvorů v odstupu 10-12cm do ošetřované zdi (až do 5 cm před protější stranu zdi). Před samotnou aplikací je nutné odstranit prach vzniklý při vrtání. Nároží a silné zdi (s tloušťkou zdi vyšší než 0,8m) by se měly pokud možno vrtat z obou stran. Vrtá-li se z obou stran, vrty musí být uspořádány šachovnicově, což je výhodné za složitých podmínek (vysoké zatížení účinky výkvětovitých solí, značná vlhkost, různorodost materiálu).

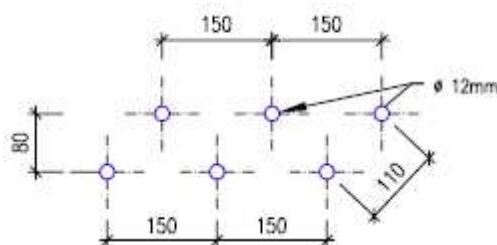
Popis technologie

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

Pracovní postup

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

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ:



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

➤ **Systém aktivního odvětrání prostor**

Princip systému spočívá v použití energeticky velmi úsporné výměny vzduchu pomocí systému čidlem elektronicky řízených pomaluběžných ventilátorů, které pracují s bezpečným napětím 12V. Po doplnění s propojovacími prvky systém pracuje v režimu laminárního proudění vzduchu. Výměna vzduchu je automatická, bez účasti lidského faktoru. Po svém seřízení soustava vytváří v daném prostoru podmínky, při nichž je vzdušná vlhkost účinně a neškodně odváděna, takže nedochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti, naopak jsou stavební konstrukce i zařizovací předměty vysoušeny. Pro odvětrávání budou použity ventilátory provozované na 12V s časovým spínačem. Doba provozu bude stanovena individuálně dle vyhodnocení snížení a požadavku rel. vlhkosti vnitřního prostředí. V sanovaných prostorech bude osazen snímač na sledování % rel. vlhkosti prostředí.

Stavebně-technické řešení

Zemní práce – součást stavebního řešení

V rozsahu pro provedení svislé izolace zdiva z rubové strany objektu je zahrnuto:

- Očištění zdiva s vyspárováním a vyspravení vzduchoizolačního kanálku.
 - Instalace nopové fólie s ukončovací lištou a ochrannou geotextilií
 - Položení třívrstvého geodrénu v části výkopu
 - Přepoložení betonové základy pro zajištění dostatečného příčného spádu
- *Před zahájením zemních prací v potřebném časovém předstihu, a to až už v rámci terénních úprav či obnově rubové izolace, bude rozsah prací konzultován s příslušnými orgány památkové péče a s organizací, oprávněnou k provádění archeologických výzkumů. Cílem tohoto opatření je koordinace výše uvedených úprav se zajištěním a provedením záchranného archeologického výzkumu, popř. výzkumu formou archeologického dohledu. Koordinaci těchto prací zajišťuje investor stavby.*

Rubová izolace obvodových stěn

Okolo objektu bude proveden částečný výkop do hloubky cca 0,7m. Zpevněné plochy v místě výkopu budou rozebrány. Obnažené základové zdivo a vzduchoizolační kanálek se mechanicky očistí a vyspraví. Výkop bude zajištěn proti zatékání srážkových vod a bude zajištěno provizorní odvedení srážkových vod z dešťových svodů, aby nedocházelo k podmáčení základové spáry srážkovou vodou. Veškeré výkopy budou provedeny tak, aby nedošlo k podkopání základové spáry. S provedením drenážního systému vzhledem ke stavebnětechnickému provedení objektu se neuvažuje. Bude proveden zpětný zásyp zhutněnou tříděnou zeminou (součástí zásypu nesmí být stavební suť, aj.)

Svislá izolace zdiva pod úrovní terénu

Princip spočívá ve vložení ochranné nopované fólie, mající vysokou pevnost v tlaku (více než 250 kN/m² podél obvodového zdiva, která vytváří zábranu proti působení boční zemní vlhkosti. K zásypu se používá takový materiál, který je možno bez problémů zhutnit – tříděnou zeminou. Hutnění zásypu musí být prováděno po vrstvách cca 15cm až na povrch výkopu. Spoje jednotlivých pásů jsou řešeny použitím těsnících pásek nebo bitumenovým tmelem aplikovaných na přesahu plochých okrajů. Okraj fólie, který bývá zpravidla přetažen nad úroveň terénu a je ukončen plastovou lištou, bude ukončen pod úrovní přilehlých ploch, aby nebyl rušen vizuální vjem.

Geotextilní drenážní vrstva

V části výkopu se předpokládá plošný odkop s provedením zemní pláně dle požadovaných spádů (cca 2-3 % od objektu), podkladní vrstva ze štěrkopísku popř. položení přímo na zemní pláň ve spádu, položení třírozměrného geotextilního drénu, který je určen k jímání a odvádění průsakových vod ze zemních konstrukcí. Tento je vyroben 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/m^2 , mezi které je vložena drenážní vrstva složená ze 3 vrstev síťoviny z polypropylénových monofilů o celkové plošné hmotnosti 800 g/m^2 . Celková tl. drenážního prvku je cca 10 mm, celková hmotnost 1400 g/m^2 .

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

Úprava okolí

- Veškeré spády zpevněných a nezpevněných ploch budou v dostatečném příčném spádu od budovy.
- 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. Způsob provedení dlážděných ploch je předmětem stavebního projektu.

Svislé konstrukce

- 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 omítkových systémů.

Nepřímé sanační technologie (odstraňují důsledky zavlhnutí)

Sanace povrchu stávajících stěn

- Veškeré zdivo, kde budou prováděny obnovy povrchů (po odsouhlasení s orgány NPÚ) 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.

Výměna degradovaných omítkových systému a jejich náhrada vhodným typem omítek

Všeobecně jsou preferovány vápenné omítkové systémy a pouze tam, kde chemismus zdiva bude vylučovat jeho provedení, budou použity sanační omítkové systémy. O způsobu provedení bude rozhodnuto při vlastní realizaci na základě zjištěných skutečností, výsledků laboratorních zkoušek aj., neboť v dostatečném časovém předstihu bude provedeno odvlhčení objektu elektroosmotickým systémem a reálně se dá předpokládat změna vývoje vlhkosti konstrukcí, ale i omítkových systémů. 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.

Před jakýmkoli odstraňováním povrchových úprav bude posouzena tato nutnost za účasti zástupců NPÚ a teprve po odsouhlasení bude možno provést odstranění.

- Nebudou odstraňovány žádné původní omítkové systémy, které mají dostatečnou soudržnost a přilnavost k podkladu, pokud nejsou zatíženy solnými výkvěty.
- Pro obnovu povrchových úprav budou brány veškeré skutečnosti, které vzniknou z důvodu havárií instalačních rozvodů, které jsou všeobecně v naprosto nevyhovujícím stavu.
- Pro obnovu omítek v objektu budou pokud možno použity vápenné omítkové systémy. Pórovitost vápenných omítek a její charakter omezí i vznik plísní v problematických místech. Systém bude ukončen minerálním vápenným štukem.
- Bude zachována stávající rovinatost resp. nerovinatost stěn.
- Vápenné omítky budou po dobu zrání vlhčeny pro zamezení vzniku mikrotrhlin.
- Všeobecně z důvodu charakteru prostor budou použity malby s vysokou paroprodyšností z hlediska sanovaných stěn, ale i s požadavky na ořezuvzdornost. Difuzní odpor je vyžadován $S_D < 0,1$ m. U prostor při zachování původních omítek a s jejími lokálními vysprávkami budou provedeny obnovy materiály shodnými s historickými malbami tj. hlínkovými resp. křídlovými barvami popř. barvami na vápenné bázi v odstínech odpovídajících odstínu stávajících nátěrů. Případné požadavky na opravu na odlupujících se nátěrech provedených na stávajících či opravovaných omítkových úpravách vč. povrchů režného zdiva nebudou považovány z pohledu vlastního objektu za reklamaci prací, pokud tyto nátěrové systémy budou realizovány dle technologického postupu. Vlastní technologický postup bude předložen pro odsouhlasení před zahájením prací.
- V místech, kde je zdivo extrémně zamokřeno ($>10\%$ hm. vlhkosti), a nelze předpokládat jeho odvlhčení standardním způsobem, bude provedeno vysoušení zdiva. Pro vysoušení zdiva bude použita technologie mikrovlnného vysoušení či sálavých panelů. Snížení vlhkosti bude provedeno na úroveň $< 7\%$ hm. vlhkosti zdiva.

Úprava konstrukcí s tepelnými mosty

- V prostorách se zvýšenou a vysokou relativní vlhkostí, ale i zeslabených konstrukcí, budou provedeny u ostění oken tepelně izolační omítky s úpravou pro omezení vzniku tepelných mostů z důvodu eliminace nedostatečného provedení při osazování kastlových oken. Samotné omítky nejsou sice odolné proti působení kapilární vztlakovosti od působení zemní vlhkosti, ale tento vliv není předpokládán, neboť veškeré příčiny a důsledky vlhkosti budou předem odstraněny či potlačeny, a z tohoto důvodu nejde o omítky sanačního charakteru.

➤ **Sanační vícevrstvé omítky (technologie provádění)**

- Sanační omítkové systémy budou provedeny převážně na novodobých úpravách povrchů. U vnitřních omítek jsou předpokládány pro použití omítky 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).
- Hrubé zapravení spár přetřením minerálním sanačním podhozem tak, aby pokud možno zůstalo zdivo s obnaženou pórovitostí.
- Aplikace roztoku k neutralizaci škodlivých solí.
- Oschnutou úpravu druhým protisolným nátěrem v plné ploše očistit rýžovým kartáčem.
- Ve spodní úrovni bude provedena aplikace hydroizolační stěrky. Před prováděním stěrky jemně navlhčit podklad. Stěrka bude provedena stěrkovou úpravou v tl. min. 2 mm natažením hoblem a je nutno ji nechat vyžrát až bude mít celošedou barvu v plném rozsahu. Hydroizolace může být provedena i dvojnásobným nátěrem, ale toto je odvislé od časových lhůt provádění a dodržení technologických přestávek.(2. Nátěr provádět až po vyschnutí prvního nátěru, druhý nátěr opět nechat vyschnout).
- Plošný kotvící minerální postřik síťovitě cca 50-60% z plochy s předchozím jemným zvlhčením podkladu, postřik do tl. max. 5 mm.
- Provedení jádrové sanační omítky s vysokým obsahem vzduchových pórů v tl. do 20 mm s následným rozčesáním pro zvýšení odparné plochy a zakotvení vrchní omítky. Předpokládaná technologická přestávka je cca 15-20 dnů (odvislé od klimatických podmínek a provedené tloušťky omítky). Schnutí vrstvy 1,0 mm je cca 1 den.
- Provedení sanační omítky s minerálním lehkým plnivem v tl. do 20 mm. Předpokládaná technologická přestávka je cca 15-20 dnů (odvislé od klimatických podmínek a provedené tloušťky omítky). Schnutí vrstvy 1,0 mm je cca 1 den.
- 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.

Minerálně vázaná vyrovnávací a jádrová omítka

Vlastnosti

- vysoká schopnost ukládat soli
- vysoce odolná vůči síranům
- vysoká propustnost vodních par
- odolnost proti vlhkosti, mrazu a povětrnostním vlivům
- možnost strojního zpracování

Podklad

Eventuálně se vyskytující starou omítku je nutno odstranit do výše min. 800 mm nad poškozenou zónu. Je bezpodmínečně nutné odstranit starou omítku, staré nátěry, prach, nečistotu, bitumen, atd. Podklad musí být pevný a nosný na povrchu nesmí být žádné uvolněné částice. Spáry ve zdivu v závislosti na stupeň prosolení je nutné vyčistit nejméně do hloubky 2 cm. Poté se musí zeď důkladně vyčistit ocelovým kartáčem nebo stlačeným vzduchem neobsahujícím olej. Suché nebo silně savé podklady je třeba dostatečně navlhčit.

Zpracování

Tloušťka nanášené vrstvy se řídí zatížením solemi. Minimální tloušťka vrstvy je 10mm. Při tloušťce nad 20mm je nutné pracovat ve dvou krocích. Před nanášením další vrstvy je nutno dodržet časový odstup 1 den na 1mm tloušťky vrstvy (při +20 °C a 65% vzdušné vlhkosti). Čerstvá vrstva se srovná nahruho a následně se zdrsí pomocí např. zubové škrabky, zubového hladítka atd. ve vodorovném směru pro zajištění provázanosti jednotlivých vrstev. Po vyschnutí je nutné případně proniklé soli mechanicky odstranit např. koštětem.

Síranům odolný těsnicí šlem

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

- vodonepropustný do 1,5bar
- vysoká odolnost proti síranům
- snížená průchodnost vodních par

Aplikace

Roztok se nanáší buď štětkou, válečkem, stěrkováním tak, aby nanesená vrstva byla kompaktní povrchově těsná. Je nutno zvláště pečlivě našlemovat rohy a polámané hrany. Při vícevrstevném nátěru musí být před nanášením každé další vrstvy vrstva předcházející tak ztvrdlá, aby nebyla poškozena aplikací vrstvy další. Částice solí, které se event. objeví na povrchu, musí být před nanášením další vrstvy mechanicky odstraněny, např. pomocí koštěte. Roztok lze nanášet také nástřikem.

Hydroizolační stěrka

Vlastnosti

- Po vytvrzení tuhá hydroizolace
- Odolná vůči síranům
- Vhodná na všechny běžné nosné podklady, neobsahuje rozpouštědla
- Hydraulicky tuhnoucí
- Lze nanášet štětcem, stěrkou nebo nastříkat pomocí vhodného přístroje
- Difúzní prostupnost, odolná proti mrazu a stárnutí
- Stavebně odzkoušeno jako izolace proti negativnímu tlaku vody a nepropustnost

Podklad

Podklad musí být únosný, pokud možno rovný, s otevřenými póry, na povrchu uzavřený, bez hnízd, trhlin a výstupků, zbavený prachu, separačních látek nebo vrstev snižujících přilnavost, jako jsou např. oleje, zbytky nátěrů, krusty a uvolněné částice. Podklad může být vlhký, nikoli mokrá. Jako podklad je vhodný beton hutné struktury, omítky P II a III, zdivo se zarovnanými spárami. Podklady s většími póry, jako jsou tvárnice z těžkého betonu nebo s nerovnostmi po bednění a nerovné zdivo, nejprve vyrovnat cementovou maltou. Podklad předem navlhčit tak, aby byl v okamžiku nanášení matně zavlhlý.

Aplikace

Hydroizolační stěrka lze aplikovat štětcem nebo stěrkou, je třeba vytvořit minimálně dvě plně krycí vrstvy. Druhou a další vrstvy nanášet teprve tehdy, když první nátěr již nemůže být chůzí či dalším nanášením poškozen (při + 20 °C a 60 % relat. vlhkosti vzduchu nejdříve po 4 – 6 hodinách). Rovnoměrné tloušťky vrstvy lze dosáhnout nanášením pomocí stěrky s ozubením 4 až 6 mm a následným vyhlazením. Během jednoho pracovního kroku nevytvářet nátěr silnější než 2 kg/m² – nebezpečí vzniku trhlin z důvodu vysokého podílu pojiv.

Minerálně vázaná sanační omítka

Vlastnosti

- velmi dobrá schopnost ukládat soli
- vysoká propustnost vodních par
- odolnost proti vlhkosti, povětrnostním vlivům a mrazu
- možnost strojního zpracování

Technické údaje

Spotřeba:	cca 10 kg/m ² při tloušťce vrstvy 10 mm
Doba zpracovatelnosti:	cca 30 min. Při teplotě + 20°C/relativní vlhkosti vzduchu 65 %
Před spotřebou skladujte nejméně 24 hodin při teplotě > 5°C.	
Obsah pórů:	> 25 - obj. %
Součinitel odporu difúze vodních par:	- < 12
Pevnost v tlaku:	2 - 4 βd N/mm ²
Kapilární nasákavost:	> 0,3 kg/m ²
Vodní penetrace h:	< 5 mm
Pórovitost obj.:	> 40 %

Zpracování

Tloušťka nanášené vrstvy přípravku se řídí zasolením. Minimální tloušťka vrstvy činí 20 mm. Při tloušťce nad 20 mm je třeba pracovat ve dvou krocích. Před nanášením každé další vrstvy je třeba dodržovat prostoje v trvání 1 dne na každý mm tloušťky vrstvy (při teplotě 20 °C a relativní vlhkosti vzduchu 65 %). Čerstvý přípravek se srovná nahrubo a následně se zdrsňuje kartáčem, zubovou škrabkou nebo zubovým hladítkem ve vodorovném směru pro zajištění provázanosti jednotlivých vrstev. Poslední vrstva omítky se v čerstvém stavu srovná navlhčenou hliníkovou latí. Po dostatečném zatažení povrchu omítky se povrch vyhladí měkkým houbovým hladítkem.

Jemný štuk na sanační omítky

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

Vlastnosti

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

Zpracování

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

- Sanační omítkový systém s úpravami pro odolnost proti solím bude výhradně proveden na novodobé úpravě zdiva. Pro ostatní případy odsolení či snížení stupně zasolení bude použito obětovaných omítek v souladu s požadavky památkové péče.

V souladu s ČSN P 73 0610 jsou požadovány pro garanci sanačních omítkových směsí dle tab. D1 doporučené vlastnosti zatvrdlých sanačních malt

Vlastnost	Měrná jednotka	Doporučená hodnota
Objemová hmotnost	kg/m ³	≤ 1 400
Pórovitost	%	≥ 40
Faktor difuzního otvoru	-	≤ 12
Kapilární vztlínání vody	mm	≤ 5
Kapilární nasákavost vody	kg/m ³	≤ 0,3
Pevnost v tlaku	MPa	1,5 až 5,0
Pevnost v tahu za ohybu	MPa	neuvádí se
Poměr pevností v tlaku ku pevnosti v tahu za ohybu	MPa	< 3
Odolnost proti solím	-	Odolnost proti proniknutí roztoků solí do zkušebního vzorku za 10 dnů

- **Vápenná omítka s přísadou (např. metakaolinu)** - Stanovení receptury (v objemových dílech):

Podhoz (postřík) : 1 díl cementu

2 díly vápenné kaše

3 – 4 díly ostrého písku

Podhoz bude proveden síťově (cca 50 % povrchu)

Jádrová omítka : 1 díl cementu

4 díly vápenné kaše

1 díl metakaolinu

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

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

Použité materiály: Cement portlandský čistý (popř. bílý cement)

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 baleních po 25 kg.

Na základě dosažených výsledků měření může být snížen obsah cementu v kotvicím špricu na cca 2-3 % objemových dílů. Navržené vápenné omítky odpovídají požadavkům památkové péče na obnovu památkově chráněných objektů (obdobně jako u prefabrikovaných vápenných omítek jsou splněny požadavky WTA na snížený obsah cementu do 5 % hmotnostního objemu). Všeobecně pro provádění vápenných omítek platí, že pro zdárný průběh hydratace ve vápenných omítkách je nutno dodržovat pravidelné zvlhčování omítek (předpoklad 3-4 týdny).

➤ **Tepelně-izolační omítky**

Pro omezení kondenzace na povrchu stěn v exponovaných místech (jedná se o ostění oken a zeslabených konstrukcí) a následnému vzniku plísní budou použity tepelně izolační omítky. Tepelně izolační omítka se provádí přímo na stavbě z vápenné kaše a suché směsi (plnivo je z termicky expandované vulkanické horniny a aditiv). Omítka je vyrobena na bázi přírodních materiálů. Hotová omítka obsahuje vysoký podíl vápna a je tedy zásaditá. Po provedení povrchové úpravy je nutno omítku zvlhčovat, aby nedocházelo ke tvorbě prasklin.

Tepelně izolační omítka se nanáší ve vrstvě o požadované tloušťce. Zatvrdnutá omítka propouští vodu, má dobrou kapilární vodivou schopnost a urychluje vysychání vlhkých ploch. Se svým nízkým koeficientem tepelné vodivosti má dobré tepelně-izolační vlastnosti.

Omítka má vhodné deformační vlastnosti, nízkou plošnou hmotnost a zvyšuje svými tepelně-izolačními vlastnostmi povrchové teploty vnitřních stěn. Tím se snižuje relativní vlhkost ve vrstvách vzduchu při povrchu, a tím klíčení spor ve vlhkých oblastech nad rosným bodem. Omítka je odolná vůči vodě a má vysokou nasákavost.

Díky své kapilární vodivosti a schopnosti udržet vodu je omítka schopna i při nepříznivých externích a interních klimatických podmínkách, vyvolávajících kondenzační procesy, odvádět vodu, aby nebyla k dispozici mikroorganismům. Všemi svými uvedenými vlastnostmi působí tak, že zabraňuje napadení plísní. Navržené tepelně izolační omítky jsou z důvodu charakteru vnitřního prostředí, které lze obtížně regulovat a tím omezit kondenzaci s následným vznikem plísní.

Vlastnosti

- Celková porozita cca 80%
- Tepelná izolace ($\lambda = 0,125 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- Absorpční příjem vody až do 1,8 l na m² při tloušťce vrstvy pouze 2 cm
- Optimální odpařování vody v době intervalů větrání

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.
- V místě extrémního zasolení bude v předstihu provedeno odsolení zdiva způsobem obětovaných omítek. Na povrchové úpravy omítek bude použit vápenný štuk. Při vlastní aplikaci je nutno sledovat průběh projevů zavlhnutí zdiva a výšku omítek upravovat tak, aby odpovídala potřebnému

požadavku nad horní hranicí vlhkostních map. Rozsah a výšková úroveň bude upřesněna po vyhodnocení účinnosti a druhu provedené technologie odstranění příčiny vlhkosti.

- Na nových příčkách je možno použít běžné omítkové systémy.
- 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 prodýchávání konstrukcí a eliminuje nestejnorodost podkladu.
- Pro fixaci elektro rozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity nenasákavé materiály s omezenou hygroskopicitou.

➤ **Odsolení zdiva**

- Pro snížení stupně zasolení bude u historického zdiva jak vnitřního, tak i vnějšího v úrovni 1.NP použito způsobů, které nemohou negativně ovlivnit stav zdiva pro následné povrchové úpravy.
- Po odstranění části degradovaných omítek, očištění zdiva kartáči a vyškrabání spár ve zdivu, bude aplikována hubená vápenná omítka nastavená např. BENTONITEM (typ 70 nebo 75 neaktivovaný sodou). Složení malty v poměru vápno, bentonit a písek cca 1:3:8, 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 týdnu) bude malta osekána, vyškrabána ze spár cihelného zdiva, ty budou vyškrabány a suť bude vyvezena na skládku. Je možno použít i jiné způsoby např. přikládáním zvlhčené buničiny aj.
- U novodobých konstrukcí lze použít pro stabilizaci solí protisolných nátěrů, které jsou součástí technologického postupu sanačního omítkového systému.
- Doba odsolení se předpokládá cca 3 – 4 měsíce za trvalého zvlhčování obětované omítky.

Prostupy v konstrukcích

Stávající netěsné prostupy od přípojek (přívody vody, odpadní kanalizace aj.) budou dotěsněny při provádění obnovy povrchů. Přejít přes stěnu bude tlakově utěsněn s použitím materiálů na bentonitové bázi.

➤ **Provedení keramických obkladů a obkladů stěn**

- Keramické obklady lze provést na vápenocementový omítkový systém s provzdušňovací úpravou. Ve spodní a vrchní úrovni obkladů bude provedena nuta proříznutím do zdiva (hl. cca 5 cm) po provedené jádrové omítce. Nuta zabrání případné kapilární vzlínivosti a přenosu solí, resp. gravitačnímu působení vlhkosti při odvlhčení.
- Stávající dřevěné a sololitové obklady budou v plném rozsahu demontovány. Veškeré omítky pod nimi budou odstraněny, zdivo bude mechanicky očištěno a hloubkově odspárováno. Povrch bude opatřen zpevňovacím a hydrofobním nátěrem, i když při jeho aplikaci bude snížen odvod vodních par ze zdiva. Veškerý materiál ze dřeva na provedení přichycovacího rastru bude opatřen proti hnilobě, pokud nebude použito jiných materiálů odolných proti vlhkosti a hnilobě (např. PEHD, hliník aj.). Všeobecně se předpokládá nové obložení, ale pokud nebude obložení z minulosti kontaminováno, lze toto obložení po preventivních opatřeních proti plísním a jiným mikroorganismům zpětně použít.

Bourací práce

- Budou odstraněny stávající zvlhlé omítky do určených výšek a provedeny nové omítky. Po otlučení omítek bude zdivo očištěno a odspárováno do hloubky cca 25 mm. Bezodkladně je nutno odvézt rumisko (nebezpečí sekundární kontaminace zdiva solemi).

Úpravy povrchů

- Pro obnovu maleb se vychází z charakteru prostor, kdy v přízemí jsou specifické požadavky z hlediska hygieny, snadné údržby, ale i vlastního provozu.
- Malířské úpravy budou provedeny pouze s použitím hmot s deklarovaným difúzním odporem $S_D < 0,1 \text{ m}$.
- 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 ($S_D < 0,1 \text{ m}$).
- Veškeré prostory se zvýšenou relativní vlhkostí budou provedeny s protiplísňovými malířskými nátěry.
- Pro sjednocení povrchů bude použita jednotná úprava minerálním štukem. Toto souvisí i se zapravením po jednotlivých vnitřních instalacích.

Úpravy povrchů vnějších – sanační opatření pro obnovu fasády

Poškozené omítky budou opraveny v rozsahu zavlhnutí. Destrukce omítek, která byla způsobena krystalizací solí v povrchových vrstvách, resp. v zimním období zmrznutím, vedla ke stávajícímu mechanickému poškození. Při obnově vnějších omítek bude použito pokud možno původních materiálů, napojení na stávající omítky bude řešeno se snížením úhlu smáčivosti, aby nedošlo k problémovému napojení. V úrovni soklu nad navazujícími zpevněnými a nezpevněnými plochami bude provedena nuta, která omezí bezprostřední přenos vlhkosti do omítkových systémů v extrémně namáhaném detailu. Soklová část do výšky cca 50 cm bude opatřena hydrofobní úpravou transparentním nátěrem, popř. bude přímo součástí nátěrového systému, aby byl omezen vliv smáčivosti odstříkující vodou. Pro obnovu nátěrů fasády budou použity vápenné materiály. Na fasádě v rámci celkové obnovy bude proveden vzorek barevnosti, který bude odsouhlasen zástupci NPÚ.

Výplně otvorů

- Veškeré případné nově osazované nebo neměně dřevěné prvky musí být ošetřeny preventivně proti vlhkosti a hnilobě.
- Pro podkladovou úpravu na dodatečných, ale i ponechaných, kovových konstrukcích budou provedeny protikorozivními nátěry.
- Dveřní výplně v obtížně větratelných prostorech budou provedeny s úpravou pro odvětrávání.
- Veškeré stávající průduchy budou pokud možno zachovány a v případě možnosti po prověření stávajícího stavu bude obnovena jejich funkčnost (z důvodu odvětrávání prostor).

Vysoušení zdiva a odvětrávání prostor

V místech, kde je zdivo extrémně zamokřeno ($>10\%$ hm. vlhkosti), bude provedeno vysoušení zdiva. Pro vysoušení zdiva bude použita technologie mikrovlnného vysoušení či sálavých panelů. Snížení vlhkosti bude provedeno na úroveň cca 7% hm. vlhkosti 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. 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. Mikrovlnnou technologií budou likvidovány dřevokazné houby ve zdivu. Současně budou provedena i preventivní opatření.

Technologie sálavých panelů

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

Snížení relativní vlhkosti prostředí

Pro snížení dodané technologické vlhkosti v konstrukcích budou následně použity technologie na principu kondenzačních či adsorpčních. O vhodnosti použití bude rozhodnuto dle klimatických podmínek a teploty vnitřního prostředí. Při teplotách nižších než + 15°C budou použity adsorpční vysoušeče, při teplotách vyšších jak 15°C budou použity kondenzační vysoušeče. Pro omezení vlivu lidského činitele a zajištění provozních podmínek bude stanoven bezobslužný provoz vysoušecích technologií. Před zahájením vysoušení bude prostor zcela uzavřen, aby nedocházelo ke vlivu venkovního prostředí z hlediska dotace relativní vlhkosti.

Základním předpokladem pro zahájení vysoušení je odstranění veškerých příčin vlhkosti a to jak charakteru lokálního, ale i z hlediska plošných poruch či provedení souvisejících stavebních úprav v prostoru sanovaných konstrukcí.

Ostatní

- Budou provedeny revize dešťových svodů a jejich zaústění.
- 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 souvisejícího nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Pracovníci musí být objednatel prokazatelně proškoleni a seznámeni na základě konkrétní situace na stavbě, vzhledem k prováděnému charakteru činnosti.

Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor

Před zahájením užívání prostor bude provedeno automatizované monitorování vnitřního prostředí (% relativní vlhkosti, teplota °C) s uložením a přenosem dat v závislosti na předpokládaném charakteru užívání v závislosti na klimatických podmínkách, nárazovému pohybu osob, větrání a vytápění 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 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.
- Po omítání musí být provedeno ve vnitřních prostorech intenzivní 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.
- Dále je při využití místností nutno dbát na dlouhodobě dobré provětrání. Pokud by bylo nutno na základě požadované vlhkosti vzduchu použít odvlhčovací přístroje, použít je až po úplném vytužení omítky, a to po předchozím odsouhlasení s dodavatelem stavby.
- Režim vytápění sanovaných prostor bude stanoven při předání objektu uživateli k provozování v návaznosti na zamezení tvorby rosného bodu na povrchu konstrukcí. Pokud se bude dbát na dodržení těchto zásad, lze počítat s optimální sanací vlhkého zdiva stavebního díla.

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 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 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.

- Bude provedeno automatizované monitorování vnitřního prostředí s uložením a přenosem dat pro upřesnění režimu užívání v závislosti na ročních klimatických podmínkách, nárazovému pohybu osob aj.

Etapovitost a postup 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 (předpoklad r. 2015)

- Dočasná instalace elektroosmotického systému s omezeným počtem vodičů
- Odstranění veškerých zdrojů lokálního zavlhčení, které jsou jiného charakteru než přírodního

II. etapa (předpoklad r. 2016)

- Provedení částečného odkopu kolem objektu s provedením svislé rubové izolace
- Instalace mírné (drátové) elektroosmózy a provedení tlakové injektáže
- Odstranění omítek vnitřních a vnějších v určeném rozsahu s hloubkové odspárování a očištění zdiva
- Obnova omítek dle navržených druhů. V dostatečném časovém odstupu po vyzrání omítek (možný vznik mikrotrhlin při zvětšených silách omítky) provést povrchovou štukovou úpravu s či minerálním nátěrem
- Snížení relativní vlhkosti sanovaných prostor vč. vysoušení zdiva
- Provedení sanačních úprav v jednotlivých prostorách
- Monitorování vnitřního prostředí s automatickým záznamem a přenosem dat

Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Stavební úpravy jsou navrženy v souladu platnou právní legislativou a dle platných ČSN. Musí být dodrženy všechny platné předpisy a směrnice. Zejména:

- Vyhláška č. 268/2009 o technických požadavcích na stavbu.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (ve znění aktuální novely nařízení vlády č. 68/2010 Sb.)

Závěr

Při dodržení návrhových parametrů a technologické kázně zhotovitele sanačních prací lze dodržet požadovanou záruční lhůtu a zabezpečit dlouhodobou účinnost provedených prací. Životnost objektu může být tímto výrazně prodloužena.

Veškeré změny podstatného charakteru během výstavby budou řešeny a odsouhlaseny v rámci výkonu autorského dozoru projektanta stavby.

Navržený návrh sanace vlhkého zdiva bude závazný pro celkovou sanaci prostor, následně může být upřesněna 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.

Návrh sanace vlhkého zdiva pro objekt „Domov pro seniory Strážnice“ 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.1 – Návrh sanace - PŮDORYS 1.NP

V Přerově, Březen 2015

Vypracoval: Ing. Josef Kolář

