

VLHKOSTNÍ PRŮZKUM A NÁVRH SANACE

ŠUMPERK – MASARYKOVO NÁMĚSTÍ 3 – KINO OKO



ZADAVATEL

Město Šumperk
nám. Míru 1
787 01 Šumperk

ZHOTOVITEL

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: 530325020

DATUM

Únor 2017

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

16880

SANACE PROFESIONÁLNĚ

OBSAH

1. Skutečnosti zjištěné průzkumem
2. Průzkum konstrukcí a vnitřního prostředí
3. Závěr z prohlídky a měření
4. Návrh sanace
5. Stavebně – technické řešení
6. Ostatní
7. Závěr

1. SKUTEČNOSTI ZJIŠTĚNÉ PRŮZKUMEM

Jedná se o dvoupodlažní budovu kina Oka. Objekt kina je z částečně podsklepený, v současné době je suterén nevyužíván. Zdivo v suterénu z uliční části je smíšené, v suterénu z dvorní části je zdivo z cihel plných pálených. Podlaha v suterénu z ulice je cihelná, v ostatních suterénních prostorách je podlaha betonová. Úroveň podlah suterénu z uliční i dvorní strany je cca - 2,5 m oproti vnějšímu terénu. Pochůzí plocha ve dvorní části objektu je tvořena zámkovou betonovou dlažbou a betonovými dlaždicemi 30x30 cm, z ulice je tato plocha tvořena litým asfaltem.

Na všech obvodových i vnitřních stěnách se objevují vlhkostní mapy se solnými výkvěty a výskytem plísní. Omítkové systémy jsou v těchto prostorách ve značném stádiu destrukce.

V době prohlídky nebyly prostory větrány, měření probíhalo v ustálených klimatických podmínkách, které jsou v tomto prostoru po většinu roku.

2. PRŮZKUM KONSTRUKCÍ A VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ**2.1 MĚŘENÍ TEPLoty A RELATIVNÍ VLHKOSTI VZDUCHU**

Měření bylo provedeno digitálními měřicími přístroji THERMO-HYGRO OREGON SCIENTIFIC RMR 132 HG, které byly umístěny v 1.PP a exteriéru na předem vytypovaných místech. Měření bylo prováděno v úrovni podlahy a vnějšího terénu. Výsledky měření jsou uvedeny v následující tabulce, místa měření jsou vyznačeny ve výkresové dokumentaci.

Tabulka naměřených hodnot vnitřní teploty prostředí a vlhkosti vzduchu

MĚŘENÍ:	M1 – interiér	M2 – interiér	M3 – interiér	M4 – exteriér
Teplota (°C)	4,9	5,2	7,3	2,5
Vlhkost (%)	54,0	44,9	48,6	58,9

Vlhkost vzduchu ve vnitřním prostředí budov dle ČSN P73 0610

VLHKOSTNÍ KLIMA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ	RELATIVNÍ VLHKOST VZDUCHU (%)
suché	< 50
normální	50 až 60
vlhké	60 až 75
mokrý	> 75

Z naměřených hodnot je patrné, že se vlhkostní poměry v těchto prostorách pohybují v hodnotách odpovídajících ročnímu období. Zjištěné relativní vlhkosti se pohybují v oblasti normálního prostředí, ale není vyloučeno, že tyto hodnoty se můžou v letním období pohybovat v oblasti vlhkého až mokrého prostředí a to z důvodu nedostatečné výměny vzduchu. Hodnoty vlhkého až mokrého prostředí pak mohou způsobovat kondenzace na povrchu stěn, místa opravované sádrou mohou svými hygroskopickými vlastnostmi tvořit vlhkostní mapy se solnými výkvěty na okrajích, případně mohou být aktivované výkvětovité soli obsažené v omítkách a zdivu a následně výskytem plísní.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

2.2 MĚŘENÍ VLHKOSTI

METODIKA MĚŘENÍ A HODNOCENÍ VLHKOSTI ZDIVA

Na měření vlhkosti byl použit postup nedestruktivního mikrovlnného měření technologií MOIST 100B/200B s použitím nástavce MOIST-P pro hloubkové měření (do 300 mm). V závislosti na skladbě proměřovaného materiálu výrobce u technologie udává přesnost měření 1 – 2 %.

PROVEDENÁ MĚŘENÍ

Ve všech suterénních prostorech byl proveden soubor měření s využitím měřících přístrojů pracujících na rozdílných principech s cílem zjistit stav vlhkosti konstrukcí s relativně ustálenými vlhkostními poměry. Zásadně byly používány takové měřičské metody, které umožňovaly provést měření bez zásahu do konstrukčních vrstev a tedy více či méně je poškodit.

KLASIFIKACE VLHKOSTI ZDIVA DLE ČSN 73 0610	
vlhkost velmi nízká	< 3 %
vlhkost nízká	3 % až 5 %
vlhkost zvýšená	5 % až 7,5%
vlhkost vysoká	7,5% až 10 %
vlhkost velmi vysoká (zamokření)	> 10 %

Při hloubkovém (do 30 cm) měření se vlhkost pohybovala převážně v hodnotách zvýšené až velmi vysoké vlhkosti, především ve dvou spodních úrovních. Měření proběhlo ve 4 výškových úrovních, tj. ve výškách cca 2,5m, 1,6 m, 0,8 m a 0,1 m nad úrovní stávajících podlah suterénních prostor. Výsledky měření jsou uvedeny v přiloženém grafickém vyhodnocení.

Z naměřených výsledků vyplývá, že na současný stav povrchových úprav má výrazný vliv vztlínající zemní vlhkost, ale i vnitřní vzdušná vlhkost, která kondenzuje na povrchu stěn. V nižších úrovních dochází ke tvorbě vlhkostních map v důsledku zvýšené vztlínající vlhkosti v kombinaci s povrchovou kondenzací od možné zvýšené vnitřní relativní vlhkosti a to především v letním období.

2.3 ODBĚR VZORKŮ A SALINITY ZDIVA

Pro zjištění stupně zasolení byly odebrány vzorky V1 a V2, které byly dopraveny v uzavřených kontejnerech na vyhodnocení do akreditované laboratoře. Vzorky byly odebrány ze spáry V1 a V2 (protokol č.6334/2017). Místa odběru jsou vyznačena ve výkresové dokumentaci, výsledky jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka analyzovaných množství solí ve vzorku

Zjištěný obsah (mg/g)	V1	V2
síranů	0,4	0,9
dusičnanů	<0,1	<0,1
chloridů	0,2	0,2
pH – reakce vody	9,3	9,0
vlhkost	12,1	3,2

Tabulka limitních hodnot solí ve zdivu

Stupeň zasolení zdiva	Obsah solí v mg / g vzorku a v % hmotnosti					
	Chloridy		Dusičnany		Síraný	
	mg/g	%	mg/g	%	mg/g	%
Nízký	do 0,75	do 0,075	do 1,0	do 0,1	do 5,0	do 0,5
Zvýšený	0,75 - 2,0	0,075 – 0,20	1,0 - 2,5	0,10 - 0,25	5,0 - 20,0	0,5 - 2,0
Vysoký	2,0 - 5,0	0,20 – 0,50	2,5 – 5,0	0,25 - 0,50	20,0 - 50,0	2,0 - 5,0
Velmi vysoký	více než 5,0	více než 0,5	více než 5,0	více než 0,5	více než 50	více než 5,0

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Z laboratorního rozboru analyzovaných vzorků vyplývá, že u odebraných vzorků byl zjištěn výskyt dusičnanů, chloridů a síranů v nízkých koncentracích, pH zdiva u odebraných vzorků je ve zvýšených hodnotách. Lokálně je však zvýšené zasolení vizuálně patrné (solné výkvěty).

Zvýšené zasolení zdiva způsobuje destrukci omítek, navyšuje vlhkostní zátěž díky svým hydrokopickým vlastnostem a na povrchu stěn tak vznikají nevzhledné vlhkostní mapy spojené se sprášováním maleb, případně se objevují vysolovací procesy v podobě krystalů. Přítomnost solí v omítkách způsobují mizící a objevující se vlhkostní mapy závislé na relativní vlhkosti.

3. ZÁVĚR Z PROHLÍDKY A MĚŘENÍ

Všeobecně lze konstatovat, že objekt z hlediska vývoje vlhkosti odpovídá dobře výstavby. K výraznému zhoršení nedošlo díky použití kvalitního stavebního materiálu a celého způsobu provedení spodní stavby, ale došlo k němu v předcházejícím období neodbornými a nevhodnými zásahy. Dá se reálně předpokládat, že stav bez příslušných opatření se bude nadále zhoršovat.

Mezi hlavní příčiny stávajícího stavu jsou dnes již nefunkční hydroizolace stěn, kde z důvodu kapilárních sil vzlíná vlhkost do vyšších úrovní stěn. Další příčinou je nedostatečná výměna vzduchu uvnitř posuzovaných prostor, kde dochází ke kumulaci vodních par, které společně s nízkými povrchovými teplotami stěn způsobují kondenzace a následné tvorby vlhkostních map s vysolovacími procesy. Nedá se vyloučit také rozvoj plísní. Ze zjištěných skutečností je patrné, že je nutné zajistit dostatečnou výměnu vzduchu řízeným, případně přirozeným způsobem. S ohledem na případné zjištěné zasolení zdiva se doporučuje použití sanačních omítek s úpravou podkladu proti solím. Je nutné dbát na řešení dnes již nefunkčních hydroizolací stěn a jejich náhradu.

4. NÁVRH SANACE

4.1 VŠEOBECNÉ PRINCIPY SANACE VLHKÉHO ZDIVA

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

Podle použitého hydroizolačního a vysušovacího principu se sanační způsoby, týkající se namáhání zdiva zemní vlhkostí 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 či mírné 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.

4.2 NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ

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 paronepropustné úpravy stěn, zatékání do objektu, atd.).

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Objekt vzhledem ke stavebně-technickému provedení má celou řadu omezení v podobě zasypaných a nepřístupných částí.

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 charakterem 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:

Hlavní sanační technologie

- Odvlhčení zdiva technologií mírné (drátové) elektroosmózy – suterén z uliční strany
- Odvlhčení zdiva technologií aktivní elektroosmózy – suterén ze strany dvora
- Rubová izolace nopyou fólií s geotextílií vč. ukončovací lišty

Doplňkové sanační technologie

- Oprava stávajících poškozených omítek v technickém zázemí ze strany dvora omítkami sanačními tepelně izolačními (hydrofilními) s úpravou podkladu proti solím
- Dodávka a montáž vnitřních difúzních lišt v patě stěny
- Osekání omítek vč. očištění a odspárování zdiva s ponecháním v režné podobě
- Systém nuceného větrání s automaticky řízeným provozem na časový spínač
- Provedení úpravy anglických dvorků pro omezení zatékání srážkových vod do konstrukcí zdiva

5. STAVEBNĚ – TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

5.1 NÁVRH NA OPATŘENÍ – ZPŮSOB OPRAVY

Obvodové a vnitřní stěny suterénu z uliční strany budou řešeny technologií mírné (drátové) elektroosmózy. Obvodové a vnitřní zdivo suterénu ze strany dvora bude řešeno technologií aktivní elektroosmózy

Stávající vnitřní poškozené omítky v technickém zázemí suterénu ze dvora se odstraní ve stanoveném rozsahu s bezpečnostním přesahem. Při patě konstrukcí budou umístěny difúzní lišty pro oddělení podlahových a svislých konstrukcí a z důvodu umožnění doodvětrání zbytkové vlhkosti ze zdiva. Difúzní lišta bude do zdiva uchycena pomocí vrutů na hmoždinky. Ve zbývajících suterénních prostorech budou poškozené omítky odstraněny v plném rozsahu a zdivo bude ponecháno v režné podobě.

Po osekání poškozených omítek se obnažené zdivo mechanicky očistí, cihelné spáry se proškrábnou na hloubku cca 3 cm. Očištěné zdivo se poté vyrovná vyrovnávací omítkou pro srovnání nerovností zdiva. Na takto připravený podklad se provede podkladová úprava dvojnásobným protisolným nátěrem (např. rozdělovač vody). Do ještě zavlhlé vrstvy rozdělovače vody se nanese sanační tepelně izolační (hydrofilní) omítky, ukončená vápenným minerálním štukem.

Vnitřní nátěr stěn bude proveden materiály s nízkým difúzním odporem $S_D < 0,1\text{m}$ s tepelně izolačními vlastnostmi.

Bude proveden systém aktivního odvětrávání pro regulaci vnitřní relativní vlhkosti.

5.2 POPIS HLAVNÍCH TECHNOLOGIÍ

➤ *Mírná drátová elektroosmóza*

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.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Elektroosmotický systém pro vybudování elektrického pole používá středového napětí max. 6 voltů. Tímto nízkým napětím jsou dostatečně eliminovány nebezpečné reakce rozkladného účinku na malty a ocelové zabudované prvky ve zdivu.

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). Elektroinstalaci zajišťuje objednatel.

Síťová elektroda (anoda + pól)

Jedná se o cca 25 cm vysoký pás ze skelných vláken potažených elektrovedivým plastem. Pás se pokládá na zdivo, které je zbaveno stávajících povrchových úprav.

Zemní elektroda (katoda – pól)

Tyčová elektroda v délce cca 50 cm o průměru cca 26 mm je z grafitu a elektricky vodivého plastu. Provozované napětí pro elektrodu je asi 1,4 V, čímž je zajištěna dlouhodobá životnost.

Propojovací vodič

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

Postup prací

- 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)
- Předpokládaný průtok proudu (A)
 - Při vysokém stupni zvlhčení tj. > 10% hmotnostní vlhkosti 250 mA
 - Po cca 7-mi měsících po zahájení odvlhčení 50 mA
 - Po cca 2 letech 10 – 20 mA
 - V následujících letech je průtok proudu většinou < 10 mA

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).

➤ *Technologie aktivní elektroosmózy*

Aktivní elektroosmóza je systém, který umožňuje snížení vlhkosti zdiva budov bez aplikace stavebních prací. Lze jej aplikovat na všechny stavební materiály, jako přírodní kámen, beton, cihlové a smíšené zdivo. Nelze sice počítat, že při jeho nasazení dojde k pronikavému snížení vlhkosti zdiva až na úroveň, kdy zdivo označujeme za suché, velmi úspěšně však systém snižuje vlhkost na úrovně, při kterých je možno s úspěchem aplikovat sanační omítky.

Princip technologie je v podstatě stejný, jako u běžné elektroosmózy, tzn. ve slabém elektromagnetickém poli, které je však silnější než přirozené pole Země dojde k přepólování elektromagnetického pole, v kterém se ionizovaná tekutina (v našem případě voda s rozpuštěnými solemi) začne pohybovat od + pólu (tj. ze zdiva) k přirozenému - pólu, tj. k Zemi. Dochází tak k obrácení osmotického tlaku, přerušuje se kapilární pohyb vody.

U bezdrátové elektroosmózy vytváří elektromagnetické pole generátor, který pulsně vyrábí frekvenčně modulované elektrické vlny v pásmu dlouhých vln. Generátor je buzen běžným napětím elektrických nízkonapěťových sítí, tj. 220 V.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Výkonnost jednotlivých přístrojů činí cca 8 - 12 W. Zařízení je plně elektronické a nemá pohyblivé součástky podléhající opotřebení. Dodává se s funkční zárukou a dlouhodobou zárukou na provozuschopnost přístroje. Odpovídá nařízení o rušivém působení elektromagnetického vlnění a normám EU.

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 jakékoliv tloušťky zdí. Lze proto odstranit vlhkost i z jinak velmi problematických konstrukcí
- objekty zachovávají svou formu, materiál a charakter vnějšího vzhledu
- vysoušení a odsolování zdiva probíhá v celém profilu stavebních konstrukcí
- vlhkostní problematika je řešena rychle a je cenově přístupná
- na funkčnost technologie jsou poskytovány dlouhodobé záruky
- 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
- přístroj má minimální prostorové a energetické nároky
- v objektu se suchým zdivem dojde k úsporám nákladů na vytápění

5.3 POPIS NEPŘÍMÝCH SANAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

5.3.1 Povrchové úpravy stěn

5.3.1.1 Technické zázemí suterénu ze strany dvora

Po odstranění poškozených omítek a po očištění zdiva bude proveden dvojnásobný nátěr proti solím a následně bude proveden na připravený podklad omítkový sanační systém.

Je nutno dbát na úpravu podkladu, neboť zdivo je v rozdílném stupni % hmotnostní vlhkosti od vztlínající vlhkosti s výrazným vlivem výkvětovných solí. Pro eliminaci těchto vlivů bude pro úpravu podkladu použit rozdělovač vody. Princip rozdělovače vody spočívá v ochraně omítkového systému do doby vyvrání omítek (předpoklad 3 – 4 týdny dle podmínek vnitřního prostředí) a zabezpečí dosažení deklarovaných vlastností a stavebnětechnických parametrů materiálů od výrobce omítkové směsi. Rozdělovač vody se na podklad aplikuje celoplošně.

➤ *Sanační jednovrstvé omítky*

Technologie provádění

- Po otlučení staré omítky do stanovené výšky nad viditelnou mez působení vlhkosti, vyškrabání a vyčištění spár do hloubky 20 mm se cihelné zdivo navlhčí a takto připravené zdivo pro zlepšení přilnavosti nesouvisle prohodíme řídkou maltou zhruba na celou plochu.
- Při sanacích se aplikuje rozdělovač vody, kterým se eliminuje bodový tlak vody a zasolení zdiva. Po zaschnutí první vrstvy se provádí druhý nátěr a na tento ještě mokry nátěr se nanáší základní omítky.

Rozdělovač vody

- součást sanačního omítkového systému – nátěrová hmota složená z hydraulických pojiv a písků s odolností proti síranům
 - umožňuje zadržet bodový tlak vody (až do 5 barů) a rozložit ho na klasickou vztlínající vlhkost
 - umožní vyvrání sanačních omítek při zamezení vzniku solí a tím i vlhkosti ze sanovaného podkladu
 - slouží jako nátěr pro všechny druhy zdiva a jako přemostění mezi podlahou a stěnou
 - určen pro zdivo trvale a extrémně poškozené vlhkostí a solemi
 - aplikuje se na vyrovnaný podklad
- Do ještě vlhké vrstvy rozdělovače vody se nanese jádrová sanační omítky.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

5.3.1.2 Suterénní prostory ze strany ulice a prostory kotelny ze strany dvora

Poškozené omítky budou odstraněny v plném rozsahu vč. omítek stropů, zdivo bude mechanicky očištěno a hloubkově odspárováno a ponecháno v režné podobě.

5.3.2 Vnitřní úprava soklové části stěn - technické zázemí suterénu ze strany dvora

Při patě konstrukcí z vnitřní strany budou umístěny difúzní lišty pro oddělení podlahových a svislých konstrukcí a z důvodu umožnění doodvětrání zbytkové vlhkosti ve zdivu. Difúzní lišta bude do zdiva uchycena pomocí vrutů na hmoždinky.

➤ *Difúzní lišta*

Ve vnitřních prostorách 1.PP budou použity difúzní lišty - ve zdivu se nachází zbytková vlhkost, které je nutno umožnit difúzi do vnějšího prostředí, tedy doodvětrání. Difúzní lišta je schopna zajistit odvětrání vodní páry ze zdiva, ale i vytvořit mechanickou ochranu sanačních a běžných omítek a současně umožnit odvod difundující vodní páry z konstrukcí a parotěsně uzavřených prostor. Difúzní lišta je složena ze dvou dílů s přesnou perforací na obou stranách. Dvoudílné provedení je vhodné pro spojování lišt přeplátováním, kdy nemůže dojít při osazování k nežádoucím úskokům. Spojení umožňuje pevné a estetické provedení vnějších rohů. Lišty se osazují vždy na dobře očištěné zdivo do soklíkové části. Připevňují se na maltové terče, hmoždinky či tmelem.

5.3.3 Větrání vnitřních suterénních prostor

V předem vytypovaných prostorách se přes obvodové stěny provedou jádrové vrty DN110, do kterých bude vsunuto ochranné plastové potrubí, do kterého se osadí jednotka aktivního větrání, na níž se napojí vzduchovod vhodné délky, tak aby končil cca 7cm nad podlahou. Otvory na fasádě budou ukončeny krycí pohledovou mřížkou proti nechtěnému vniknutí živočichů a cizích předmětů.

➤ *Systém aktivního odvětrání suterénních prostor*

Princip systému spočívá v použití energeticky velmi úsporné výměny vzduchu pomocí systému čidlem elektronicky řízených pomaloběžných 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 vysušeny.

5.3.4 Prostupy v konstrukcích

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

5.3.5 Úprava anglických dvorků

- Bude provedeno mechanické očištění dna a stěn, a ošetření od biotického napadení přípravky proti růstu mechorostů.
- Hydroizolační nátěr cementovou silikátovou stěrkou dvojnásobným nátěrem.
- Zakrytí lehkým polykarbonátovým přístřeškem na hliníkovou konstrukci se spádem od objektu (s možností demontáže a zpětné montáže pro provádění běžné záchovné údržby) s mírným přesahem pro možnost odvodu srážkových vod na příjezdovou komunikaci. Zákrytová konstrukce v modulech cca 1,0m bude osazena na stávajícím roštu. V místě bočního vstupu budou osazeny zákrytové desky pro zajištění přístupu do objektu. Desky (atyp) budou mít podélný spád cca 0,5-1% se zvýšeným okrajem o výšce cca 10mm, aby nemohlo docházet k dotaci vlhkosti do prostoru anglického dvorku.

5.3.6 Provedení rubové izolace

- Bude proveden výkop po části obvodu z uliční strany do hloubky cca 80 - 100 cm.
- Ve výkopu bude provedena rubová izolace hydroizolační stěrkou s ochrannou nopovou fólií s geotextilií.
- Nopová fólie bude ukončena ukončovací lištou, která bude schovaná pod omítkou, aby nedocházelo k zatékání.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Zásyp hutněnou zeminou.
- Zadláždění plochy výkopu zámkovou dlažbou a obnovou asfaltových ploch se zvýšeným spádem (min. 3,0%) směrem od objektu.

➤ *Dodatečná vertikální rubová izolace nopovanou fólií s geotextilií*

Princip spočívá ve vložení ochranné nopované fólie, mající vysokou pevnost v tlaku (více než 250 kN/m² podél základů, která vytváří plošnou drenáž. Mezi základovým zdivem a nopy je vzduchová mezera, která udržuje zdivo dlouhodobě suché. Hloubka kladení se řídí hloubkou výkopu. K zásypu se používá takový materiál, který je možno bez problémů zhutnit - přednostně hrubozrnný materiál, předpokladem je zásyp výkopkem. Hutnění zásypu musí být prováděno po vrstvách až na povrch výkopu. Spoje jednotlivých pásů jsou řešeny použitím těsnících pásek aplikovaných na přesahu plochých okrajů, případně přesahem. Okraj fólie bývá zpravidla přetažen nad úroveň terénu a je nutné jej nechat neuzavřený, popř. ukončit plastovou lištou. Geotextilie slouží jako ochrana nopované folie proti proražení.

V rozsahu pro provedení svíslé izolace profilovanou fólií z rubové strany objektu je zahrnuto:

- Zemní práce pro provedení výkopu vč.jeho případného přepažování, zpětný hutněný zásyp, uložení neponovaného materiálu na meziskládku
- Očištění zdiva s vyspárováním a jeho vyspravením
- Položení a přichycení nopované fólie vč.ošetření zdiva s ukončovací lištou
- Aplikace hydroizolační stěrky
- Vytýčení inženýrských sítí při realizaci prací v ochranných pásmech a jejich následné předání
- Demontáž a zpětná montáž lapačů dešťových vod, vč. provizorních opatření pro odvod srážkových vod
- Nutné podchycení, popř.přeložky inženýrských sítí jednotlivých správců a provozovatelů vč.dodržení stanovených podmínek pro ukládku sítí(podsyp,obsyp, fólie,hutnění apod.)
- Obnova konstrukčních vrstev
- Poplatky za uložení přebytečné zeminy na skládku nebo na recyklaci materiálu
- Převzetí a zpětné předání zpevněných ploch
- Ohraničení staveniště zřízení přechodných lávek do objektu, noční výstražné osvětlení

5.4 STANOVENÍ PODMÍNEK PRO PROVOZOVÁNÍ A ÚDRŽBU SANOVANÝCH PROSTOR - ČÁST SANAČNÍ PRÁCE

Aby se tomuto systému 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 sanačních omítek (difúzní odpor $S_D < 0,1m$).
- Vnitřní vybavení nestavět přímo těsně na stěny, protože se tím omezuje nebo přímo znemožňuje vypařování a dochází ke vzniku vlhkostních map.
- Pro kotvení instalací v sanovaných částech je vhodné použít nenasákové materiály (např. rychlovazné cementy, stavební lepidla aj.). Použití sádrového uchycení není doporučeno.
- 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 (po předchozím odsouhlasení s dodavatelem stavby).

Režim 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. Tyto body jsou závazné pro dosažení záruky. Provozní řád sanovaných prostor bude začleněn do komplexního provozního řádu, který zpracovává investor stavby před zahájením provozu a využíváním objektu.

5.5 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.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- 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. 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 nad sebou od podlahy do kleneb.
- Účinnost sanačního systému se hodnotí objektivním posouzením míry vysušení zdiva. Jeho účinnost je dána jednak absencí vizuálních poruch na plochách stěn, jednak 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.
- 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 v delším časovém horizontu.
- 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.

6. OSTATNÍ

Budou odstraněny veškeré lokální vlivy způsobující dotaci vlhkosti do objektu (např. netěsné inženýrské sítě, chybně spádované plochy, nevyřešené odvody srážkových vod, apod.)

7. 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 a zpracovatele návrhu sanace vlhkého zdiva.*

- PŘÍLOHY :**
- Výkres č. 1 – Půdorys 1.PP – vlhkostní průzkum
 - Výkres č. 2 – Půdorys 1.PP – návrh sanačních opatření
 - Grafické vyhodnocení průběhu vlhkosti
 - Protokol z akreditované laboratoře
 - Fotodokumentace stávajícího stavu
 - Rozpočet a výkaz výměr



LIBOR WOLFAN

STAVEBNÍ TECHNIK

TEL : +420 602 554 017

MAIL : WOLFAN@SANACE-ZDIVA.CZ

SANACE PROFESIONÁLNĚ