

**Divadlo K. Pippicha, Chrudim
Stavebně technické posouzení části suterénu
z hlediska vlhkosti a salinity a návrh řešení
číslo návrhu 14-10-124**



Zpracovatel
SAREP s.r.o.
Jezerůvky 525/7
621 01 Brno- Ivanovice



1. Všeobecně

1.1. Předmět odborného posudku

Část 1.PP objektu Divadla K.Pippicha, Chrudim, technické zázemí pod prostorem vstupního schodiště a terasy

1.2. Úkol odborného posudku

Posouzení z hlediska projevů vlhkosti a salinity

1.3. Vypracoval

Luboš Nosek
odborný poradce
autorizace WTA pro oblast sanace vlhkého zdiva č. 00011
SAREP s.r.o.
Tel. 606786725
E-mail: nosek@projekty-sanace.cz

1.4. Objednavatel

Ing. Josef Dvořák
Perálec 36
539 44 Proseč

2. Podklady

- 2.1. ČSN P 730600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení
- 2.2. ČSN P 730606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení
- 2.3. ČSN P 73 0610 - Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva - Základní ustanovení
- 2.4. Směrnice WTA 2-9-04 Sanační omítkové systémy
- 2.5. Směrnice WTA 4-4-04 Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti
- 2.6. Směrnice WTA 4-6-98 Dodatečná hydroizolace stavebních konstrukcí ve styku se zeminou
- 2.7. Prohlídka objektu uskutečněná dne 30.9.2014
- 2.8. Projektová dokumentace – stávající stav – půdorysy, řezy – vypracoval ing. Josef Dvořák, Chrudim
- 2.9. Fotodokumentace současného stavu.
- 2.10. Vyhodnocení odebraných vzorků nezávislou laboratoří – VZ lab, s.r.o. – protokol č. 74420

3. Současný stav

1. Budova divadla K. Pippicha byla postavena v letech 1931-1934 ve stylu konstruktivismu. V letech 1997-1998 proběhla celková rekonstrukce a modernizace divadla.
2. Projevy poruch z hlediska vlhkosti a salinity se objevují v technickém prostoru teplovodního rozvaděče v suterénu objektu, který se nachází pod venkovním vstupním schodištěm a vstupní terasou. Jedná se o místnosti označené v dokumentaci 1.02 až 1.06.
3. Zdivo suterénu je z vnitřní strany převážně cihlové, cihla plná. Základy a vnější lícové zdivo suterénu může být kamenné. Nosné stěny suterénu mají tloušťku až 1020 mm, omítky na obvodu posuzovaného suterénu jsou značně zdegradované vlivem působení vlhkosti a solí. Podlahy v suterénu objektu jsou původní betonové s finální povrchovou úpravou stěrky.
4. Stropní konstrukce je ze železobetonu s tloušťkou desky cca 200 mm. Půdorysně vybíhá tento prostor mimo půdorys nadzemní části objektu divadla. Na ŽB stropní desce byly dle provedených sond zjištěny další vrstvy. Jedná se o pravděpodobně silikátovou izolační stěrku, betonové lože 60 mm a žulovou plošnou dlažbu tl. 100 mm. Dle provedené sondy je deska ukončena na zhlaví obvodové stěny řešeného suterénu. Z vnější strany je pod schodištěm dutina, obvodové cihlové zdivo je ponecháno jako rezné. Část obvodového zdiva je pod úrovní zeminy (cca 960 mm). Z bočních stran je obvodové zdivo obloženo pískovcem.
5. V posuzovaném suterénu je na obvodových stěnách značná vlhkost a výrazné projevy salinity. Vlhkost ze suterénu prostupuje svislými konstrukcemi od úrovně podlah až po stropní konstrukci.
6. Na stropní konstrukci jsou výrazné projevy poškození viditelné v místnosti č. 1.04, kde je odpadlá část betonu až na zkorodovanou výztuž. Na stropní konstrukci se projevy vlhkosti dále projevují po obvodu stropní konstrukce v jednotlivých místnostech. To souvisí s uložením stropní konstrukce na zhlaví obvodových stěn a dále s dilatačními pohyby na styku stropní desky s konstrukcí obvodových stěn nad úrovní terénu (v místě vstupního portálu). Obvodové stěny

v suterénu ve styku s terénem nemají dostatečně funkční venkovní svislou izolaci zdiva.

7. V objektu byl proveden odběr vzorků pro stanovení salinity zdiva.
8. V suterénu bylo provedeno hloubkové měření vlhkosti ve zdivu mikrovlnnou metodou MOIST. Tato metoda umožňuje měření vlhkosti nedestruktivním způsobem pod povrchem omítky dle použité hlavice hloubkové měření vlhkosti do hloubky cca 25 cm. Na základě výsledků jednotlivých měření, která se provádějí šachovnicově, je výstupem plošný obraz rozmístění vlhkosti ve zdivu v hloubce cca 25 cm. Výstupy z těchto měření jsou uvedeny v příloze tohoto posudku. Hloubkové měření vlhkosti bylo prováděno na suterénní obvodové konstrukci v posuzovaném prostoru v místnostech 1.04, 1.05 a 1.06.
9. V suterénu byly provedeny sondy. Odebrané vzorky byly posouzeny v nezávislé laboratoři – VZ lab s.r.o. – protokol č. 74420.

- **Tabulka určení míry vlhkosti stavebních konstrukcí**

Vlhkost dle ČSN

Stupeň vlhkosti	Vlhkost zdiva w v % hmotnosti
velmi nízká	$w < 3$
nízká	$3 < w < 5$
zvýšená	$5 < w < 7,5$
vysoká	$7,5 < w < 10$
Velmi vysoká	$w > 10$

- **Maximální přípustné hodnoty salinity ve zdivu**

Maximální přípustné hodnoty salinity ve zdivu			
Chloridy		max.	0,10%
Dusičnany		max.	0,15%
Sířany		max.	0,80%

- **Tabulka určení míry salinity stavebních konstrukcí**

Salinita dle ČSN

Stupeň zasolení zdiva	Obsah solí v mg / g vzorku a v procentech hmotnosti					
	Chloridy		Dusičnany		Sířany	
	mg/g	% hmotnosti	mg/g	% hmotnosti	mg/g	% hmotnosti
nízký	< 0,75	< 0,075	< 1,0	< 0,1	< 5,0	< 0,5
zvýšený	0,75 až 2,0	0,075 až 0,20	1,0 až 2,5	0,1 až 0,25	5,0 až 20	0,5 až 2,0
vysoký	2,0 až 5,0	0,20 až 0,50	2,5 až 5,0	0,25 až 0,50	20 až 50	2,0 až 5,0
velmi vysoký	> 5,0	> 0,50	> 5,0	> 0,50	> 50	> 5,0

• Vyhodnocení odběru vzorků laboratoří:

Vzorek	Vlhkost(%)	Sířany(mg/g)	Chloridy(mg/g)	Dusičnany(mg/g)
1.	16,6	10,700	3,710	0,451
2.	6,2	6,010	6,700	0,764
3.	3,1	18,500	3,880	0,356

Vzorky byly odebrány v suterénu na obvodové zdi směrem pod venkovní schodiště. Vzorek č. 1 na stěně v místnosti 1.04, vzorek č. 2 v místnosti 1.05 a vzorek č. 3 v místnosti 1.06.

- Naměřené hodnoty lze klasifikovat dle ČSN 730610 jako vlhkost zvýšenou až velmi vysokou. Na základě vizuálního posouzení a měření současného stavu lze konstatovat:
 - Vlhkost zvýšená až velmi vysoká ve všech obvodových svislých konstrukcích. U vzorku č. 1 byla zjištěná vlhkost velmi vysoká, u vzorku č. 2 byla vlhkost zvýšená.
 - U všech vzorků jsou zvýšené hodnoty síranů, u vzorku č. 1 a 3 vysoké hodnoty chloridů a u vzorku č. 2 velmi vysoké hodnoty chloridů.
 - Hlavní příčinou pronikání vlhkosti do obvodových konstrukcí posuzovaného suterénu je pronikání srážkové vody z terasy nad suterénem.
 - K průniku vlhkosti do objektu dochází také ve formě vztlínání z podzákladí a průsaky ze zeminy, která přiléhá ke stěnám objektu. Zvýšený výskyt síranů je způsoben stářím zdiva a jeho degradací. Vysoký výskyt chloridů

je způsoben používáním posypových solí na terase v zimním období a následným průnikem do konstrukcí.

4. Stanovení příčiny

Charakteristika poruch a projevů vlhkosti :

- a) zatékání z prostoru terasy
- b) působení vztlínající vlhkosti a vlhkosti z přiléhající zeminy
- c) vysoká salinita (chloridy, sírany)

5. Navrhované postupy řešení

Návrh řešení sanace vychází z dostupných podkladů doplněných o výstupy z uskutečněné prohlídky objektu, určení příčin a odpovídá předpisům ČSN a směrnici WTA 2-9-04 pro sanace vlhkého zdiva. Návrh zohledňuje míru poškození a zavlhčení zdiva a doporučované technologie jsou navrženy s ohledem na ekonomickou výhodnost při zachování vysoké kvality a dlouhé životnosti opravených prostor. V návrhu je provedena optimalizace sanačních opatření s ohledem na ekonomickou efektivnost – viz níže:

- Opravy stěn pouze sanačními omítkami příčinu **vlhkosti řešit nebudou**.
- Za současného stavu je dostatečně prokazatelná neexistence nebo nefunkčnost hydrizolace spodní stavby objektu a nedostatečná funkčnost odvětrávacího kanálu v části objektu.
- Odstranění příčiny vlhkosti a minimalizace možných rizik bude řešeno provedením dodatečných hydroizolací zdiva a vodorovných ploch.
- Na základě výstupů z vlhkostní analýzy je nutné na základě směrnice WTA 2-9-04 sanovat poškozený objekt komplexně tak, aby prováděcí firma mohla poskytnout **plnohodnotnou garanci a dlouhodobou životnost**. Je nutné řešit jak **příčiny** projevů vlhkosti a salinity, tak i jejich **důsledky**.
- Vzhledem k charakteristice budovy, jejímu využití pro potřeby investora, předpokladem provedení zateplení objektu a s ohledem na míru poškození se doporučuje takový sanační zásah, který by **minimalizoval rizika projevů vlhkosti a salinity ve zdivu**.
- **Návrh je dimenzován proti zvýšené zemní vlhkosti a salinitě a proti zatékající povrchové vodě.**

- Na základě zde uvedených informací a prohlídky, zjištění existujících příčin, záměrů a požadavků investora, předběžně navrhujeme aplikovat kombinaci těchto metod a postupů:

Jednoznačné postupy:

Návrh řešení:

Na základě poskytnutých a zjištěných informací navrhujeme použít následující řešení:

1. Konkrétní opatření:

Poznámka: Návrh sanačních je řešen komplexně v souladu se směrnicemi WTA a normami ČSN.

1.1. Vzhledem k charakteru objektu a možnostem realizace doporučujeme provedení revize dešťové kanalizace u objektu.

1.2. Oprava a izolace terasy

Oprava terasy spočívá v prověření stavu stávajících nosných konstrukcí, nových izolací proti vodě a odvedení vody z terasy mimo objekt:

Stávající plošná dlažba se demontuje včetně všech podkladních vrstev až na nosnou ŽB konstrukci stropu suterénu. Rozebere se část schodišťových stupňů, aby byl zajištěn přístup do vzduchové dutiny pod schodištěm. Proveďte se revize napojení stropní desky na obvodové konstrukce budovy. V případě potřeby se provede sanace ŽB. V místě ukončení ŽB stropní desky u obvodové stěny suterénu u schodiště se provede oprava zhlaví, kde se ukotví nerezová okapnice, přesahující líc obvodové stěny. Proveďte se nová spádová vrstva. Po jejím vyvrácení se zhotoví nová izolace proti vodě z 2x SBS modifikovaných asfaltových pásů. V místě napojení na obvod budovy bude provedeno dilatační napojení, v místě ukončení u schodiště bude provedeno napojení na nerezovou nebo hliníkovou okapnici (např. Schlüter). Na izolaci se položí drenážní polyetylenová fólie (např. Schlüter – Troba). Podkladní vrstva pro uložení dlažby bude provedena z drenážního betonu. Následně se položí žulová dlažba a provede se vyspárování. Okapnice pod ukončením ŽB desky pod schody se opatří odvodňovacím žlábkem a svodem, který bude zaústěn do kanalizace.

1.3. Prostor pod schodištěm

Prostor pod schodištěm bude opatřen příčnými průduchy (cca 30x30 cm), aby bylo zajištěno provětrávání prostoru (nasávací otvory u terénu, výdechové otvory v nejvyšším možném místě. Vnější povrch obvodové stěny suterénu bude vyspraven cementovým sanačním špricem a po

vyzrání opatřen hydrofobizačním nátěrem. Okapnice pod ukončením ŽB desky pod schody se opatří odvodňovacím žlábkem a svodem, který bude zaústěn do kanalizace. Do prostoru pod schodištěm bude proveden revizní průlez z místnosti 1.05..

1.4. Injektáž zdiva

Stávající svislé konstrukce (obvodové a vnitřní stěny) v posuzovaném suterénu se dodatečně odizolují formou chemické infúzní clony injektážním tixotropním krémem na sila-siloxanové bázi s min. obsahem účinné látky 80% hm.

Chemická injektáž – úroveň 1 - bude provedena v úrovni podlahy (cca 10 cm nad podlahou – vodorovně).

Chemická injektáž – úroveň 2 - bude provedena v místě v úrovni podlahy a cca 10 cm nad venkovním terénem. Rozdílné výškové úrovně se propojí svislými injektážními vrty.

Aplikace:

Injektážní vrty se provedou vrty o průměru 12-14 mm, rozteč vrtů 120 – 150 mm, délka vrtů = šířka zdiva – 5 cm. Po vyvrtání se otvory vyčistí stlačeným vzduchem a naplní se injektážním tixotropním krémem na silan-siloxanové bázi s min. obsahem účinné látky 80% hm. v množství 1,15 kg/m² průřezové (půdorysné) plochy stěny. Po rozpuštění injektážního krému se otvory zaslepí cementovou sanační maltou a utěsní silikátovou stěrkou v množství 2kg/m² +- 15 cm nad a pod provedené injektáže. Obdobně se postupuje u svislých vrtů a vrtů nad úrovní terénu, zde se provede utěsňující pruh v šíři cca 30 cm.

1.5. Před aplikací vnitřních izolací a sanačních omítek se všechny stěny otlučou a zbaví starých vápenných nátěrů, spáry se vyškrábou do hloubky 2 cm a zdivo se očistí od prachu a nečistot.

1.6. Provede se sanace ŽB stropu v místě poškození. Nesoudržný beton se odstraní, napadená výztuž se očistí, případně doplní. Výztuž se ošetří epoxidovým antikoročním nátěrem. Po té se provede sanace polymer cementovými sanačními maltami na beton.

1.7. Sanace obvodových stěn proti vlhkosti bude provedena z vnitřní strany objektu v následujících skladbách:

Skladba 1.M

Po úroveň stropu se provede aplikace nástřiku antisanitračním přednástříkem, vyrovnání podkladu cementovou tepelně izolační sanační omítkou v tl. do 1 cm. Na takto připravený podklad se po vyzrání aplikuje tříšložkový systém pro izolaci sklepů a to od úrovně podlahy do úrovně +15 cm nad injektáž provedenou ve zvýšené úrovni (nad schody), na svislé vnitřní stěny se provede přesah +20 cm od svislé injektáže. Následně se po úroveň stropu aplikuje 2x difúzní sulfátostálá vodorozdělující stěrka – 4 kg/m². První vrstva se natáhne, po jejím vyzrání se aplikuje nátěrem

štětkou druhá vrstva, do které se ihned aplikuje špric z cementové tepelně izolační sanační v tl. 5 mm. Následně se provede cementová tepelně izolační sanační omítka v tl. 2,5 cm. Po vyvržení sanační omítky se provede vápenný sanační štuk v tl. 2 mm. Malba se provede po vyvržení všech vrstev sanačního souvrství barvou na sanační omítky s $S_d < 0,09$ m.

Skladba 1.M – do výšky stropu

- Antisanitrační přednástriek – nástriek nebo nátěr
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – vyrovnávací a kotvící prostriek tl. 10 mm
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 1- první vrstva 1,5 kg/m² *)
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 2- 1 kg/m² *)
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 3- 0,5 kg/m² *)
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 1 - druhá vrstva 1 kg/m² *)
- Difúzní sulfátostálá vodorozdělující stěrka**)
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – jádrová vrstva tl. min. 25 mm
- Vápenný sanační štuk cca 2 mm
- Vysoce prodyšná vápenná barva vnitřní $S_d < 0,03$ m

*) Výška od úrovně podlahy do úrovně +15 cm nad injektáž provedenou ve zvýšené úrovni.

**) Od úrovně ukončené injektáže ve zvýšené úrovni až po strop a v místech vysokého zasolení.

1.8. Sanace vnitřních stěn proti vlhkosti bude provedena z vnitřní strany objektu v následujících skladbách:

Skladba 1.G

Po úroveň stropu se provede aplikace nástriku antisanitračním přednástrikem, vyrovnání podkladu cementovou tepelně izolační sanační omítkou v tl. do 0,5 cm. Následně se po úroveň stropu aplikuje cementová tepelně izolační sanační omítka v tl. 2,0 cm. Po vyvržení cementové tepelně izolační sanační omítky se provede vápenný sanační štuk v tl. 2 mm. Malba se provede po vyvržení všech vrstev sanačního souvrství barvou na sanační omítky s $S_d < 0,09$ m. V místech lokálního poškození se provede oprava omítek lokálně, avšak s minimálním přesahem 40 cm na každou stranu.

Skladba 1.G – do výšky stropu

- Antisanitrační přednástřík – nástřík nebo nátěr
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – vyrovnávací a kotvící prostřík tl. 10 mm
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – jádrová vrstva tl. min. 25 mm
- Vápenný sanační štuk cca 2 mm
- Vysoce prodyšná vápenná barva vnitřní $S_d < 0,03$ m

2. Obecná opatření

- 2.1. Budou provedeny kontroly a zkoušky dešťových svodů, kanalizací, instalací vody, komínů, vzduchotechniky, elektro a jiných instalací. Před uvedením do provozu budou předloženy k provedeným instalacím patřičné revize a protokoly o zkouškách. Veškeré dešťové svody zaústit do opravené, prověřené a funkční kanalizace (přípojek).
- 2.2. Veškeré instalace, které budou pod omítkami, musí být dokončeny před zahájením realizace omítek. Je nepřípustné dodatečné zabudovávání těchto instalací po dokončení sanačních omítek z důvodu přítomnosti izolačních vrstev.
- 2.3. Veškerá sádra musí být před aplikací sanačních omítek bezpodmínečně odstraněna! V případě nutnosti jejího použití se použije jako náhrada rychlovačný cement (např. Bornit – Schnellzement)!!!
- 2.4. Protože sanační omítky budou vlhkost transportovat do vnitřního prostoru, bude zajištěno odvětrávání nucenou cirkulací vzduchu a požadovanou relativní vlhkost (cca 50% při 20°C) – např. pomocí vzduchotechniky, která bude zajišťovat jak přívod vzduchu, tak jeho cirkulaci a odvod a která bude automaticky ovládána vlhkostním spínačem nebo minimálně s kontrolovanými vlhkostními čidly – tato kombinace je pro jakoukoliv dlouhodobou funkci sanačních opatření nutná! Návrh odpovídající vzduchotechniky s ohledem na využití prostoru a pohyb lidí je nutné zhotovit oprávněným projektantem vzduchotechniky!!!
- 2.5. Budoucí uživatelé sanovaných objektů musí dodržovat podmínky uvedené v Pokynech pro uživatele sanovaných objektů stanovených dodavatelem sanačních materiálů Realsan Group SE.

Specifikace technických vlastností použitých materiálů:

Injektážní krém :

Veličina

Obsah účinné látky

Hustota

Konzistence

Zápach

Báze

Bod vzplanutí

Aplikační teplota

Mísitelnost s vodou

Hodnota

min. 80% hmotnostních

0,90 g/cm³

tixotropní krém

bez zápachu

vodná emulze, bez obsahu VOC

64°C

+5 až +30°C (podklad a okolí)

neomezeně mísitelný

Antisanitrační přednástřík

Způsobuje v přítomnosti oleátů a volného vápna silnou hydrofobizaci. Propouští vodní páry. Zpevňuje podklad a zvyšuje odolnost proti agresivní vodě a chemikáliím na základě mineralizace podkladu. Jako koncentrát neobsahuje rozpouštědla a je vhodný i pro interiér.

TECHNICKÉ ÚDAJE:

Doba nutná k vytvoření hydrofobních vlastností : 12 – 24 hod

Hustota : 1,16 g/m³

Hodnota pH: 11

Propustnost pro vodní páry: > 90%

Vodoodpudivost: $w \leq 0,5 \text{ kg/m}^2 \text{ h}^{0,5}$

Zpevnění: 3 – 4 MPa

Cementová tepelně izolační sanační omítka:
Technické parametry:

Součinitel tepelné vodivosti $\leq 0,07 \text{ (W/mK)}$

Pevnost v tlaku 1,5 (N/mm²)

Pevnost v ohybu 0,4 (N/mm²)

Objemová hmotnost v suchém stavu 530(kg/m³)

Objemová hmotnost čerstvé malty 1000 (kg/m³)

Přidržitost >0,05 (N/mm²)

Obsah vzduchových pórů v čerstvé maltě $\geq 50 \text{ \% obj.}$

Součinitel propustnosti vodní páry $\mu \leq 5$

Součinitel absorpce vody 1,5 (kg/m²min^{0,5}) – nehydrofobizovaná
(odkoušeno na hranolech)

Doba zpracování 60 (min)

Pórovitost zatvrdlé malty 60-74% obj.

Hloubka průniku (penetrace) vody >5 (mm)

Schopnost zadržovat vodu >90 %

Difúzní sulfátostálá vodorozděluující stěrka:
Vlastnosti:

- odolnost proti solím

- obsahuje minimální podíl C3A, čímž eliminuje vznik etringitu v důsledku působení síranů
- vysoká nepropustnost pro vodu, odolává bodovému tlaku 1 až 5 barů
- vysoká mrazuvzdornost a odolnost proti mechanickým a chemickým vlivům
- propouští vodní páry

TECHNICKÉ ÚDAJE:

Pevnost v tahu při ohybu:

6 N/mm²

Pevnost v tlaku:

28 N/mm²

Difúze vodní páry:

$\mu < 200$

Kapilární absorpce vody:

$W - 24 < 0,1 \text{ kg}$

Obsah C3A:

$< 2\%$

Teplota zpracování:

+5°C až 30°C

Doba zpracovatelnosti:

60 min

Třísložkový systém pro izolaci sklepů:

Složka 1 – minerální hmota (prášková silikátová hydroizolační hmota):

je rychlovačná minerální hydroizolační hmota s vysokou odolností proti agresivní podzemní vodě a proti silnému vodnímu tlaku. Používá se ve směsi se složkou 2 – reaktivní prášek a složkou 3 – reaktivní tekutina.

Složka 2- reaktivní prášek:

je vysoce reaktivní prášek s extrémně krátkou dobou tuhnutí. V průběhu několika sekund se pomocí tohoto prášku utěsňují místa průniku vody. K plošnému zamezení průniku tlakové vody se tento prášek používá ve směsi se složkou 1 a 2.

Složka 3 – reaktivní tekutina:

je vodou ředitelný reakční roztok k tzv. zkřemenění. Účinná látka proniká hluboko do podkladu a reaguje tam na vodonerozpustná spojení. Tím se póry podkladů uzavřou a pokračující mineralizací se stávají pro prostup vody trvale těsné

Vápenný sanační štuk :

Technické parametry:

Zrnitost 0 – 0,6 mm

Pevnost v tahu min 0,18 MPa

Sypná hmotnost 900 - 1000 kg/m³

Objemová hmotnost zatvrdlé malty 1400 - 1600 kg/m³

Pevnost v tlaku po 28 dnech CS I (0,4-2,5 N/mm²)

Přídržnost min. 0,10 MPa

Kapilární absorpce vody W0 (NPD)

Faktor difúzního odporu prostupu vodní páry $\mu < 20$

Reakce na oheň A1 (nehořlavá)

Tepelná vodivost 0,67 W/mK

Vysoce prodyšná vápenná barva vnitřní:

TECHNICKÉ PARAMETRY:

Teoretická vydatnost:	cca 6m ² /l v jedné vrstvě (vydatnost závisí na typu a savosti podkladu)
Stupeň lesku:	jemně matný
Prodyšnost:	Sd < 0,03 m
Balení:	10 l
Specif.hmotnost:	cca 1,53 g/m ³
Viskozita:	tixotropní
pH faktor:	cca 13
Složení:	vápno, minerální plniva, voda, aditiva
Doba schnutí:	Při 20°C a 65% relat.vlhkosti vzduchu lze přetírat za 24 hod. Za chladného počasí se doba schnutí prodlužuje.

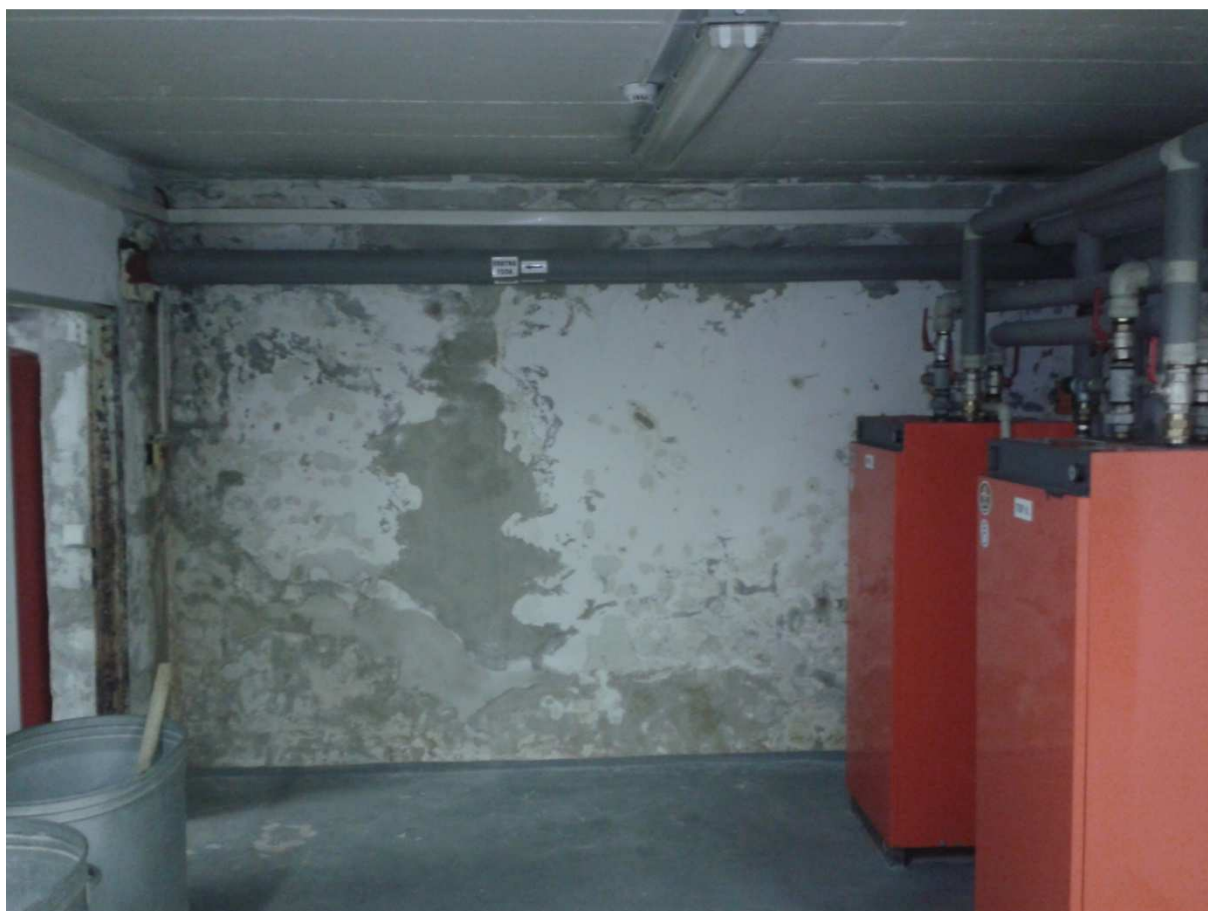
Tento návrh řešení je vypracován s ohledem na provedený stavebně technický průzkum. Aplikace navržených sanačních opatření bude provedena pod odborným dohledem. V rámci aplikace musí být dodrženy tzv. kontrolní body pro aplikaci jednotlivých technologií. Jakékoliv změny v navržených technologiích a postupech musí být předem konzultovány.

Jsme k dispozici pro dozor stavbě, technickou pomoc a pro další informace. Rovněž jsme připraveni přebírat a odkontrolovat jednotlivé fáze sanačních prací se zápisy do deníku včetně důsledného proškolení personálu.

V Brně dne 29.9.2014

Vypracoval: Luboš Nosek
nosek@projekty-sanace.cz

**Divadlo K. Pippicha, Chrudim
Stavebně technické posouzení části suterénu
z hlediska vlhkosti a salinity a návrh řešení
číslo návrhu 14-10-124**



Zpracovatel
SAREP s.r.o.
Jezerůvky 525/7
621 01 Brno- Ivanovice



1. Všeobecně

1.1. Předmět odborného posudku

Část 1.PP objektu Divadla K.Pippicha, Chrudim, technické zázemí pod prostorem vstupního schodiště a terasy

1.2. Úkol odborného posudku

Posouzení z hlediska projevů vlhkosti a salinity

1.3. Vypracoval

Luboš Nosek
odborný poradce
autorizace WTA pro oblast sanace vlhkého zdiva č. 00011
SAREP s.r.o.
Tel. 606786725
E-mail: nosek@projekty-sanace.cz

1.4. Objednavatel

Ing. Josef Dvořák
Perálec 36
539 44 Proseč

2. Podklady

- 2.1. ČSN P 730600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení
- 2.2. ČSN P 730606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení
- 2.3. ČSN P 73 0610 - Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva - Základní ustanovení
- 2.4. Směrnice WTA 2-9-04 Sanační omítkové systémy
- 2.5. Směrnice WTA 4-4-04 Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti
- 2.6. Směrnice WTA 4-6-98 Dodatečná hydroizolace stavebních konstrukcí ve styku se zeminou
- 2.7. Prohlídka objektu uskutečněná dne 30.9.2014
- 2.8. Projektová dokumentace – stávající stav – půdorysy, řezy – vypracoval ing. Josef Dvořák, Chrudim
- 2.9. Fotodokumentace současného stavu.
- 2.10. Vyhodnocení odebraných vzorků nezávislou laboratoří – VZ lab, s.r.o. – protokol č. 74420

3. Současný stav

1. Budova divadla K. Pippicha byla postavena v letech 1931-1934 ve stylu konstruktivismu. V letech 1997-1998 proběhla celková rekonstrukce a modernizace divadla.
2. Projevy poruch z hlediska vlhkosti a salinity se objevují v technickém prostoru teplovodního rozvaděče v suterénu objektu, který se nachází pod venkovním vstupním schodištěm a vstupní terasou. Jedná se o místnosti označené v dokumentaci 1.02 až 1.06.
3. Zdivo suterénu je z vnitřní strany převážně cihlové, cihla plná. Základy a vnější lícové zdivo suterénu může být kamenné. Nosné stěny suterénu mají tloušťku až 1020 mm, omítky na obvodu posuzovaného suterénu jsou značně zdegradované vlivem působení vlhkosti a solí. Podlahy v suterénu objektu jsou původní betonové s finální povrchovou úpravou stěrky.
4. Stropní konstrukce je ze železobetonu s tloušťkou desky cca 200 mm. Půdorysně vybíhá tento prostor mimo půdorys nadzemní části objektu divadla. Na ŽB stropní desce byly dle provedených sond zjištěny další vrstvy. Jedná se o pravděpodobně silikátovou izolační stěrku, betonové lože 60 mm a žulovou plošnou dlažbu tl. 100 mm. Dle provedené sondy je deska ukončena na zhlaví obvodové stěny řešeného suterénu. Z vnější strany je pod schodištěm dutina, obvodové cihlové zdivo je ponecháno jako režné. Část obvodového zdiva je pod úrovní zeminy (cca 960 mm). Z bočních stran je obvodové zdivo obloženo pískovcem.
5. V posuzovaném suterénu je na obvodových stěnách značná vlhkost a výrazné projevy salinity. Vlhkost ze suterénu prostupuje svislými konstrukcemi od úrovně podlah až po stropní konstrukci.
6. Na stropní konstrukci jsou výrazné projevy poškození viditelné v místnosti č. 1.04, kde je odpadlá část betonu až na zkorodovanou výztuž. Na stropní konstrukci se projevy vlhkosti dále projevují po obvodu stropní konstrukce v jednotlivých místnostech. To souvisí s uložením stropní konstrukce na zhlaví obvodových stěn a dále s dilatačními pohyby na styku stropní desky s konstrukcí obvodových stěn nad úrovní terénu (v místě vstupního portálu). Obvodové stěny

v suterénu ve styku s terénem nemají dostatečně funkční venkovní svislou izolaci zdiva.

7. V objektu byl proveden odběr vzorků pro stanovení salinity zdiva.
8. V suterénu bylo provedeno hloubkové měření vlhkosti ve zdivu mikrovlnnou metodou MOIST. Tato metoda umožňuje měření vlhkosti nedestruktivním způsobem pod povrchem omítky dle použité hlavice hloubkové měření vlhkosti do hloubky cca 25 cm. Na základě výsledků jednotlivých měření, která se provádějí šachovnicově, je výstupem plošný obraz rozmístění vlhkosti ve zdivu v hloubce cca 25 cm. Výstupy z těchto měření jsou uvedeny v příloze tohoto posudku. Hloubkové měření vlhkosti bylo prováděno na suterénní obvodové konstrukci v posuzovaném prostoru v místnostech 1.04, 1.05 a 1.06.
9. V suterénu byly provedeny sondy. Odebrané vzorky byly posouzeny v nezávislé laboratoři – VZ lab s.r.o. – protokol č. 74420.

- **Tabulka určení míry vlhkosti stavebních konstrukcí**

Vlhkost dle ČSN

Stupeň vlhkosti	Vlhkost zdiva w v % hmotnosti
velmi nízká	$w < 3$
nízká	$3 < w < 5$
zvýšená	$5 < w < 7,5$
vysoká	$7,5 < w < 10$
Velmi vysoká	$w > 10$

- **Maximální přípustné hodnoty salinity ve zdivu**

Maximální přípustné hodnoty salinity ve zdivu			
Chloridy		max.	0,10%
Dusičnany		max.	0,15%
Sířany		max.	0,80%

- **Tabulka určení míry salinity stavebních konstrukcí**

Salinita dle ČSN

Stupeň zasolení zdiva	Obsah solí v mg / g vzorku a v procentech hmotnosti					
	Chloridy		Dusičnany		Sířany	
	mg/g	% hmotnosti	mg/g	% hmotnosti	mg/g	% hmotnosti
nízký	< 0,75	< 0,075	< 1,0	< 0,1	< 5,0	< 0,5
zvýšený	0,75 až 2,0	0,075 až 0,20	1,0 až 2,5	0,1 až 0,25	5,0 až 20	0,5 až 2,0
vysoký	2,0 až 5,0	0,20 až 0,50	2,5 až 5,0	0,25 až 0,50	20 až 50	2,0 až 5,0
velmi vysoký	> 5,0	> 0,50	> 5,0	> 0,50	> 50	> 5,0

• Vyhodnocení odběru vzorků laboratoří:

Vzorek	Vlhkost(%)	Sířany(mg/g)	Chloridy(mg/g)	Dusičnany(mg/g)
1.	16,6	10,700	3,710	0,451
2.	6,2	6,010	6,700	0,764
3.	3,1	18,500	3,880	0,356

Vzorky byly odebrány v suterénu na obvodové zdi směrem pod venkovní schodiště. Vzorek č. 1 na stěně v místnosti 1.04, vzorek č. 2 v místnosti 1.05 a vzorek č. 3 v místnosti 1.06.

- Naměřené hodnoty lze klasifikovat dle ČSN 730610 jako vlhkost zvýšenou až velmi vysokou. Na základě vizuálního posouzení a měření současného stavu lze konstatovat:
 - Vlhkost zvýšená až velmi vysoká ve všech obvodových svislých konstrukcích. U vzorku č. 1 byla zjištěná vlhkost velmi vysoká, u vzorku č. 2 byla vlhkost zvýšená.
 - U všech vzorků jsou zvýšené hodnoty síranů, u vzorku č. 1 a 3 vysoké hodnoty chloridů a u vzorku č. 2 velmi vysoké hodnoty chloridů.
 - Hlavní příčinou pronikání vlhkosti do obvodových konstrukcí posuzovaného suterénu je pronikání srážkové vody z terasy nad suterénem.
 - K průniku vlhkosti do objektu dochází také ve formě vztlínání z podzákladí a průsaky ze zeminy, která přiléhá ke stěnám objektu. Zvýšený výskyt síranů je způsoben stářím zdiva a jeho degradací. Vysoký výskyt chloridů

je způsoben používáním posypových solí na terase v zimním období a následným průnikem do konstrukcí.

4. Stanovení příčiny

Charakteristika poruch a projevů vlhkosti :

- a) zatékání z prostoru terasy
- b) působení vztlínající vlhkosti a vlhkosti z přiléhající zeminy
- c) vysoká salinita (chloridy, sírany)

5. Navrhované postupy řešení

Návrh řešení sanace vychází z dostupných podkladů doplněných o výstupy z uskutečněné prohlídky objektu, určení příčin a odpovídá předpisům ČSN a směrnici WTA 2-9-04 pro sanace vlhkého zdiva. Návrh zohledňuje míru poškození a zavlhčení zdiva a doporučované technologie jsou navrženy s ohledem na ekonomickou výhodnost při zachování vysoké kvality a dlouhé životnosti opravených prostor. V návrhu je provedena optimalizace sanačních opatření s ohledem na ekonomickou efektivnost – viz níže:

- Opravy stěn pouze sanačními omítkami příčinu **vlhkosti řešit nebudou.**
- Za současného stavu je dostatečně prokazatelná neexistence nebo nefunkčnost hydrizolace spodní stavby objektu a nedostatečná funkčnost odvětrávacího kanálu v části objektu.
- Odstranění příčiny vlhkosti a minimalizace možných rizik bude řešeno provedením dodatečných hydroizolací zdiva a vodorovných ploch.
- Na základě výstupů z vlhkostní analýzy je nutné na základě směrnice WTA 2-9-04 sanovat poškozený objekt komplexně tak, aby prováděcí firma mohla poskytnout **plnohodnotnou garanci a dlouhodobou životnost.** Je nutné řešit jak **příčiny** projevů vlhkosti a salinity, tak i jejich **důsledky.**
- Vzhledem k charakteristice budovy, jejímu využití pro potřeby investora, předpokladem provedení zateplení objektu a s ohledem na míru poškození se doporučuje takový sanační zásah, který by **minimalizoval rizika projevů vlhkosti a salinity ve zdivu.**
- **Návrh je dimenzován proti zvýšené zemní vlhkosti a salinitě a proti zatékající povrchové vodě.**

- Na základě zde uvedených informací a prohlídky, zjištění existujících příčin, záměrů a požadavků investora, předběžně navrhujeme aplikovat kombinaci těchto metod a postupů:

Jednoznačné postupy:

Návrh řešení:

Na základě poskytnutých a zjištěných informací navrhujeme použít následující řešení:

1. Konkrétní opatření:

Poznámka: Návrh sanačních je řešen komplexně v souladu se směrnicemi WTA a normami ČSN.

1.1. Vzhledem k charakteru objektu a možnostem realizace doporučujeme provedení revize dešťové kanalizace u objektu.

1.2. Oprava a izolace terasy

Oprava terasy spočívá v prověření stavu stávajících nosných konstrukcí, nových izolací proti vodě a odvedení vody z terasy mimo objekt:

Stávající plošná dlažba se demontuje včetně všech podkladních vrstev až na nosnou ŽB konstrukci stropu suterénu. Rozebere se část schodišťových stupňů, aby byl zajištěn přístup do vzduchové dutiny pod schodištěm. Proveďte se revize napojení stropní desky na obvodové konstrukce budovy. V případě potřeby se provede sanace ŽB. V místě ukončení ŽB stropní desky u obvodové stěny suterénu u schodiště se provede oprava zhlaví, kde se ukotví nerezová okapnice, přesahující líc obvodové stěny. Proveďte se nová spádová vrstva. Po jejím vyztužení se zhotoví nová izolace proti vodě z 2x SBS modifikovaných asfaltových pásů. V místě napojení na obvod budovy bude provedeno dilatační napojení, v místě ukončení u schodiště bude provedeno napojení na nerezovou nebo hliníkovou okapnici (např. Schlüter). Na izolaci se položí drenážní polyetylenová fólie (např. Schlüter – Troba). Podkladní vrstva pro uložení dlažby bude provedena z drenážního betonu. Následně se položí žulová dlažba a provede se vyspárování. Okapnice pod ukončením ŽB desky pod schody se opatří odvodňovacím žlábkem a svodem, který bude zaústěn do kanalizace.

1.3. Prostor pod schodištěm

Prostor pod schodištěm bude opatřen příčnými průduchy (cca 30x30 cm), aby bylo zajištěno provětrávání prostoru (nasávací otvory u terénu, výdechové otvory v nejvyšším možném místě. Vnější povrch obvodové stěny suterénu bude vyspraven cementovým sanačním špricem a po

vyzrání opatřen hydrofobizačním nátěrem. Okapnice pod ukončením ŽB desky pod schody se opatří odvodňovacím žlábkem a svodem, který bude zaústěn do kanalizace. Do prostoru pod schodištěm bude proveden revizní průlez z místnosti 1.05..

1.4. Injektáž zdiva

Stávající svislé konstrukce (obvodové a vnitřní stěny) v posuzovaném suterénu se dodatečně odizolují formou chemické infúzní clony injektážním tixotropním krémem na sila-siloxanové bázi s min. obsahem účinné látky 80% hm.

Chemická injektáž – úroveň 1 - bude provedena v úrovni podlahy (cca 10 cm nad podlahou – vodorovně).

Chemická injektáž – úroveň 2 - bude provedena v místě v úrovni podlahy a cca 10 cm nad venkovním terénem. Rozdílné výškové úrovně se propojí svislými injektážními vrty.

Aplikace:

Injektážní vrty se provedou vrty o průměru 12-14 mm, rozteč vrtů 120 – 150 mm, délka vrtů = šířka zdiva – 5 cm. Po vyvrtání se otvory vyčistí stlačeným vzduchem a naplní se injektážním tixotropním krémem na silan-siloxanové bázi s min. obsahem účinné látky 80% hm. v množství 1,15 kg/m² průřezové (půdorysné) plochy stěny. Po rozpuštění injektážního krému se otvory zaslepí cementovou sanační maltou a utěsní silikátovou stěrkou v množství 2kg/m² +- 15 cm nad a pod provedené injektáže. Obdobně se postupuje u svislých vrtů a vrtů nad úrovní terénu, zde se provede utěsňující pruh v šíři cca 30 cm.

1.5. Před aplikací vnitřních izolací a sanačních omítek se všechny stěny otlučou a zbaví starých vápenných nátěrů, spáry se vyškrábou do hloubky 2 cm a zdivo se očistí od prachu a nečistot.

1.6. Provede se sanace ŽB stropu v místě poškození. Nesoudržný beton se odstraní, napadená výztuž se očistí, případně doplní. Výztuž se ošetří epoxidovým antikoročním nátěrem. Po té se provede sanace polymer cementovými sanačními maltami na beton.

1.7. Sanace obvodových stěn proti vlhkosti bude provedena z vnitřní strany objektu v následujících skladbách:

Skladba 1.M

Po úroveň stropu se provede aplikace nástřiku antisanitračním přednástříkem, vyrovnání podkladu cementovou tepelně izolační sanační omítkou v tl. do 1 cm. Na takto připravený podklad se po vyzrání aplikuje tříšložkový systém pro izolaci sklepů a to od úrovně podlahy do úrovně +15 cm nad injektáž provedenou ve zvýšené úrovni (nad schody), na svislé vnitřní stěny se provede přesah +20 cm od svislé injektáže. Následně se po úroveň stropu aplikuje 2x difúzní sulfátostálá vodorozdělující stěrka – 4 kg/m². První vrstva se natáhne, po jejím vyzrání se aplikuje nátěrem

štětkou druhá vrstva, do které se ihned aplikuje špric z cementové tepelně izolační sanační v tl. 5 mm. Následně se provede cementová tepelně izolační sanační omítka v tl. 2,5 cm. Po vyvržení sanační omítky se provede vápenný sanační štuk v tl. 2 mm. Malba se provede po vyvržení všech vrstev sanačního souvrství barvou na sanační omítky s $S_d < 0,09$ m.

Skladba 1.M – do výšky stropu

- Antisanitrační přednástriek – nástriek nebo nátěr
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – vyrovnávací a kotvící prostriek tl. 10 mm
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 1- první vrstva 1,5 kg/m² *)
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 2- 1 kg/m² *)
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 3- 0,5 kg/m² *)
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 1 - druhá vrstva 1 kg/m² *)
- Difúzní sulfátostálá vodorozdělující stěrka**)
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – jádrová vrstva tl. min. 25 mm
- Vápenný sanační štuk cca 2 mm
- Vysoce prodyšná vápenná barva vnitřní $S_d < 0,03$ m

*) Výška od úrovně podlahy do úrovně +15 cm nad injektáž provedenou ve zvýšené úrovni.

**) Od úrovně ukončené injektáže ve zvýšené úrovni až po strop a v místech vysokého zasolení.

1.8. Sanace vnitřních stěn proti vlhkosti bude provedena z vnitřní strany objektu v následujících skladbách:

Skladba 1.G

Po úroveň stropu se provede aplikace nástriku antisanitračním přednástrikem, vyrovnání podkladu cementovou tepelně izolační sanační omítkou v tl. do 0,5 cm. Následně se po úroveň stropu aplikuje cementová tepelně izolační sanační omítka v tl. 2,0 cm. Po vyvržení cementové tepelně izolační sanační omítky se provede vápenný sanační štuk v tl. 2 mm. Malba se provede po vyvržení všech vrstev sanačního souvrství barvou na sanační omítky s $S_d < 0,09$ m. V místech lokálního poškození se provede oprava omítek lokálně, avšak s minimálním přesahem 40 cm na každou stranu.

Skladba 1.G – do výšky stropu

- Antisanitrační přednástriek – nástriek nebo nátěr
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – vyrovnávací a kotvící prostřík tl. 10 mm
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – jádrová vrstva tl. min. 25 mm
- Vápenný sanační štuk cca 2 mm
- Vysoce prodyšná vápenná barva vnitřní $S_d < 0,03$ m

2. Obecná opatření

- 2.1. Budou provedeny kontroly a zkoušky dešťových svodů, kanalizací, instalací vody, komínů, vzduchotechniky, elektro a jiných instalací. Před uvedením do provozu budou předloženy k provedeným instalacím patřičné revize a protokoly o zkouškách. Veškeré dešťové svody zaústit do opravené, prověřené a funkční kanalizace (přípojek).
- 2.2. Veškeré instalace, které budou pod omítkami, musí být dokončeny před zahájením realizace omítek. Je nepřípustné dodatečné zabudovávání těchto instalací po dokončení sanačních omítek z důvodu přítomnosti izolačních vrstev.
- 2.3. Veškerá sádra musí být před aplikací sanačních omítek bezpodmínečně odstraněna! V případě nutnosti jejího použití se použije jako náhrada rychlovačný cement (např. Bornit – Schnellzement)!!!
- 2.4. Protože sanační omítky budou vlhkost transportovat do vnitřního prostoru, bude zajištěno odvětrávání nucenou cirkulací vzduchu a požadovanou relativní vlhkost (cca 50% při 20°C) – např. pomocí vzduchotechniky, která bude zajišťovat jak přívod vzduchu, tak jeho cirkulaci a odvod a která bude automaticky ovládána vlhkostním spínačem nebo minimálně s kontrolovanými vlhkostními čidly – tato kombinace je pro jakoukoliv dlouhodobou funkci sanačních opatření nutná! Návrh odpovídající vzduchotechniky s ohledem na využití prostoru a pohyb lidí je nutné zhotovit oprávněným projektantem vzduchotechniky!!!
- 2.5. Budoucí uživatelé sanovaných objektů musí dodržovat podmínky uvedené v Pokynech pro uživatele sanovaných objektů stanovených dodavatelem sanačních materiálů Realsan Group SE.

Specifikace technických vlastností použitých materiálů:

Injektážní krém :

Veličina

Obsah účinné látky

Hustota

Konzistence

Zápach

Báze

Bod vzplanutí

Aplikační teplota

Mísitelnost s vodou

Hodnota

min. 80% hmotnostních

0,90 g/cm³

tixotropní krém

bez zápachu

vodná emulze, bez obsahu VOC

64°C

+5 až +30°C (podklad a okolí)

neomezeně mísitelný

Antisanitrační přednástřík

Způsobuje v přítomnosti oleátů a volného vápna silnou hydrofobizaci. Propouští vodní páry. Zpevňuje podklad a zvyšuje odolnost proti agresivní vodě a chemikáliím na základě mineralizace podkladu. Jako koncentrát neobsahuje rozpouštědla a je vhodný i pro interiér.

TECHNICKÉ ÚDAJE:

Doba nutná k vytvoření hydrofobních vlastností : 12 – 24 hod

Hustota : 1,16 g/m³

Hodnota pH: 11

Propustnost pro vodní páry: > 90%

Vodoodpudivost: $w \leq 0,5 \text{ kg/m}^2 \text{ h}^{0,5}$

Zpevnění: 3 – 4 MPa

Cementová tepelně izolační sanační omítka:
Technické parametry:

Součinitel tepelné vodivosti $\leq 0,07 \text{ (W/mK)}$

Pevnost v tlaku 1,5 (N/mm²)

Pevnost v ohybu 0,4 (N/mm²)

Objemová hmotnost v suchém stavu 530(kg/m³)

Objemová hmotnost čerstvé malty 1000 (kg/m³)

Přidržitost $>0,05 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

Obsah vzduchových pórů v čerstvé maltě $\geq 50 \text{ \% obj.}$

Součinitel propustnosti vodní páry $\mu \leq 5$

Součinitel absorpce vody 1,5 (kg/m²min^{0,5}) – nehydrofobizovaná
(odkoušeno na hranolech)

Doba zpracování 60 (min)

Pórovitost zatvrdlé malty 60-74% obj.

Hloubka průniku (penetrace) vody $>5 \text{ (mm)}$

Schopnost zadržovat vodu $>90 \text{ \%}$
Difúzní sulfátostálá vodorozdělující stěrka:
Vlastnosti:

- odolnost proti solím

- obsahuje minimální podíl C3A, čímž eliminuje vznik etringitu v důsledku působení síranů
- vysoká nepropustnost pro vodu, odolává bodovému tlaku 1 až 5 barů
- vysoká mrazuvzdornost a odolnost proti mechanickým a chemickým vlivům
- propouští vodní páry

TECHNICKÉ ÚDAJE:

Pevnost v tahu při ohybu:

6 N/mm²

Pevnost v tlaku:

28 N/mm²

Difúze vodní páry:

$\mu < 200$

Kapilární absorpce vody:

$W - 24 < 0,1 \text{ kg}$

Obsah C3A:

$< 2\%$

Teplota zpracování:

+5°C až 30°C

Doba zpracovatelnosti:

60 min

Třísložkový systém pro izolaci sklepů:

Složka 1 – minerální hmota (prášková silikátová hydroizolační hmota):

je rychlovačná minerální hydroizolační hmota s vysokou odolností proti agresivní podzemní vodě a proti silnému vodnímu tlaku. Používá se ve směsi se složkou 2 – reaktivní prášek a složkou 3 – reaktivní tekutina.

Složka 2- reaktivní prášek:

je vysoce reaktivní prášek s extrémně krátkou dobou tuhnutí. V průběhu několika sekund se pomocí tohoto prášku utěsňují místa průniku vody. K plošnému zamezení průniku tlakové vody se tento prášek používá ve směsi se složkou 1 a 2.

Složka 3 – reaktivní tekutina:

je vodou ředitelný reakční roztok k tzv. zkřemenění. Účinná látka proniká hluboko do podkladu a reaguje tam na vodonerozpustná spojení. Tím se póry podkladů uzavřou a pokračující mineralizací se stávají pro prostup vody trvale těsné

Vápenný sanační štuk :

Technické parametry:

Zrnitost 0 – 0,6 mm

Pevnost v tahu min 0,18 MPa

Sypná hmotnost 900 - 1000 kg/m³

Objemová hmotnost zatvrdlé malty 1400 - 1600 kg/m³

Pevnost v tlaku po 28 dnech CS I (0,4-2,5 N/mm²)

Přídržnost min. 0,10 MPa

Kapilární absorpce vody W0 (NPD)

Faktor difúzního odporu prostupu vodní páry $\mu < 20$

Reakce na oheň A1 (nehořlavá)

Tepelná vodivost 0,67 W/mK

Vysoce prodyšná vápenná barva vnitřní:

TECHNICKÉ PARAMETRY:

Teoretická vydatnost:	cca 6m ² /l v jedné vrstvě (vydatnost závisí na typu a savosti podkladu)
Stupeň lesku:	jemně matný
Prodyšnost:	Sd < 0,03 m
Balení:	10 l
Specif.hmotnost:	cca 1,53 g/m ³
Viskozita:	tixotropní
pH faktor:	cca 13
Složení:	vápno, minerální plniva, voda, aditiva
Doba schnutí:	Při 20°C a 65% relat.vlhkosti vzduchu lze přetírat za 24 hod. Za chladného počasí se doba schnutí prodlužuje.

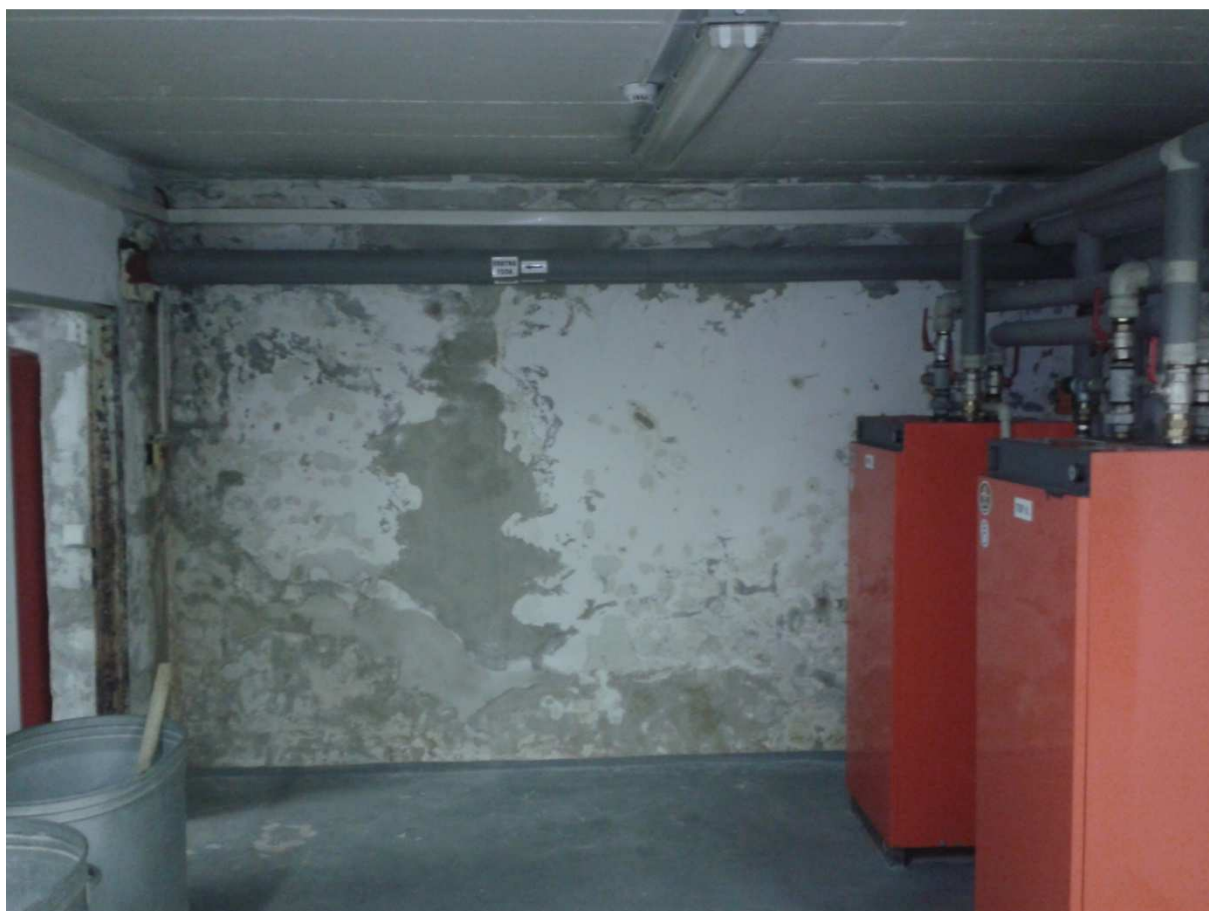
Tento návrh řešení je vypracován s ohledem na provedený stavebně technický průzkum. Aplikace navržených sanačních opatření bude provedena pod odborným dohledem. V rámci aplikace musí být dodrženy tzv. kontrolní body pro aplikaci jednotlivých technologií. Jakékoliv změny v navržených technologiích a postupech musí být předem konzultovány.

Jsme k dispozici pro dozor stavbě, technickou pomoc a pro další informace. Rovněž jsme připraveni přebírat a odkontrolovat jednotlivé fáze sanačních prací se zápisy do deníku včetně důsledného proškolení personálu.

V Brně dne 29.9.2014

Vypracoval: Luboš Nosek
nosek@projekty-sanace.cz

**Divadlo K. Pippicha, Chrudim
Stavebně technické posouzení části suterénu
z hlediska vlhkosti a salinity a návrh řešení
číslo návrhu 14-10-124**



Zpracovatel
SAREP s.r.o.
Jezerůvky 525/7
621 01 Brno- Ivanovice



1. Všeobecně

1.1. Předmět odborného posudku

Část 1.PP objektu Divadla K.Pippicha, Chrudim, technické zázemí pod prostorem vstupního schodiště a terasy

1.2. Úkol odborného posudku

Posouzení z hlediska projevů vlhkosti a salinity

1.3. Vypracoval

Luboš Nosek
odborný poradce
autorizace WTA pro oblast sanace vlhkého zdiva č. 00011
SAREP s.r.o.
Tel. 606786725
E-mail: nosek@projekty-sanace.cz

1.4. Objednavatel

Ing. Josef Dvořák
Perálec 36
539 44 Proseč

2. Podklady

- 2.1. ČSN P 730600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení
- 2.2. ČSN P 730606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení
- 2.3. ČSN P 73 0610 - Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva - Základní ustanovení
- 2.4. Směrnice WTA 2-9-04 Sanační omítkové systémy
- 2.5. Směrnice WTA 4-4-04 Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti
- 2.6. Směrnice WTA 4-6-98 Dodatečná hydroizolace stavebních konstrukcí ve styku se zeminou
- 2.7. Prohlídka objektu uskutečněná dne 30.9.2014
- 2.8. Projektová dokumentace – stávající stav – půdorysy, řezy – vypracoval ing. Josef Dvořák, Chrudim
- 2.9. Fotodokumentace současného stavu.
- 2.10. Vyhodnocení odebraných vzorků nezávislou laboratoří – VZ lab, s.r.o. – protokol č. 74420

3. Současný stav

1. Budova divadla K. Pippicha byla postavena v letech 1931-1934 ve stylu konstruktivismu. V letech 1997-1998 proběhla celková rekonstrukce a modernizace divadla.
2. Projevy poruch z hlediska vlhkosti a salinity se objevují v technickém prostoru teplovodního rozvaděče v suterénu objektu, který se nachází pod venkovním vstupním schodištěm a vstupní terasou. Jedná se o místnosti označené v dokumentaci 1.02 až 1.06.
3. Zdivo suterénu je z vnitřní strany převážně cihlové, cihla plná. Základy a vnější lícové zdivo suterénu může být kamenné. Nosné stěny suterénu mají tloušťku až 1020 mm, omítky na obvodu posuzovaného suterénu jsou značně zdegradované vlivem působení vlhkosti a solí. Podlahy v suterénu objektu jsou původní betonové s finální povrchovou úpravou stěrky.
4. Stropní konstrukce je ze železobetonu s tloušťkou desky cca 200 mm. Půdorysně vybíhá tento prostor mimo půdorys nadzemní části objektu divadla. Na ŽB stropní desce byly dle provedených sond zjištěny další vrstvy. Jedná se o pravděpodobně silikátovou izolační stěrku, betonové lože 60 mm a žulovou plošnou dlažbu tl. 100 mm. Dle provedené sondy je deska ukončena na zhlaví obvodové stěny řešeného suterénu. Z vnější strany je pod schodištěm dutina, obvodové cihlové zdivo je ponecháno jako rezné. Část obvodového zdiva je pod úrovní zeminy (cca 960 mm). Z bočních stran je obvodové zdivo obloženo pískovcem.
5. V posuzovaném suterénu je na obvodových stěnách značná vlhkost a výrazné projevy salinity. Vlhkost ze suterénu prostupuje svislými konstrukcemi od úrovně podlah až po stropní konstrukci.
6. Na stropní konstrukci jsou výrazné projevy poškození viditelné v místnosti č. 1.04, kde je odpadlá část betonu až na zkorodovanou výztuž. Na stropní konstrukci se projevy vlhkosti dále projevují po obvodu stropní konstrukce v jednotlivých místnostech. To souvisí s uložením stropní konstrukce na zhlaví obvodových stěn a dále s dilatačními pohyby na styku stropní desky s konstrukcí obvodových stěn nad úrovní terénu (v místě vstupního portálu). Obvodové stěny

v suterénu ve styku s terénem nemají dostatečně funkční venkovní svislou izolaci zdiva.

7. V objektu byl proveden odběr vzorků pro stanovení salinity zdiva.
8. V suterénu bylo provedeno hloubkové měření vlhkosti ve zdivu mikrovlnnou metodou MOIST. Tato metoda umožňuje měření vlhkosti nedestruktivním způsobem pod povrchem omítky dle použité hlavice hloubkové měření vlhkosti do hloubky cca 25 cm. Na základě výsledků jednotlivých měření, která se provádějí šachovnicově, je výstupem plošný obraz rozmístění vlhkosti ve zdivu v hloubce cca 25 cm. Výstupy z těchto měření jsou uvedeny v příloze tohoto posudku. Hloubkové měření vlhkosti bylo prováděno na suterénní obvodové konstrukci v posuzovaném prostoru v místnostech 1.04, 1.05 a 1.06.
9. V suterénu byly provedeny sondy. Odebrané vzorky byly posouzeny v nezávislé laboratoři – VZ lab s.r.o. – protokol č. 74420.

- **Tabulka určení míry vlhkosti stavebních konstrukcí**

Vlhkost dle ČSN

Stupeň vlhkosti	Vlhkost zdiva w v % hmotnosti
velmi nízká	$w < 3$
nízká	$3 < w < 5$
zvýšená	$5 < w < 7,5$
vysoká	$7,5 < w < 10$
Velmi vysoká	$w > 10$

- **Maximální přípustné hodnoty salinity ve zdivu**

Maximální přípustné hodnoty salinity ve zdivu			
Chloridy		max.	0,10%
Dusičnany		max.	0,15%
Sířany		max.	0,80%

- **Tabulka určení míry salinity stavebních konstrukcí**

Salinita dle ČSN

Stupeň zasolení zdiva	Obsah solí v mg / g vzorku a v procentech hmotnosti					
	Chloridy		Dusičnany		Síraný	
	mg/g	% hmotnosti	mg/g	% hmotnosti	mg/g	% hmotnosti
nízký	< 0,75	< 0,075	< 1,0	< 0,1	< 5,0	< 0,5
zvýšený	0,75 až 2,0	0,075 až 0,20	1,0 až 2,5	0,1 až 0,25	5,0 až 20	0,5 až 2,0
vysoký	2,0 až 5,0	0,20 až 0,50	2,5 až 5,0	0,25 až 0,50	20 až 50	2,0 až 5,0
velmi vysoký	> 5,0	> 0,50	> 5,0	> 0,50	> 50	> 5,0

• Vyhodnocení odběru vzorků laboratoří:

Vzorek	Vlhkost(%)	Síraný(mg/g)	Chloridy(mg/g)	Dusičnany(mg/g)
1.	16,6	10,700	3,710	0,451
2.	6,2	6,010	6,700	0,764
3.	3,1	18,500	3,880	0,356

Vzorky byly odebrány v suterénu na obvodové zdi směrem pod venkovní schodiště. Vzorek č. 1 na stěně v místnosti 1.04, vzorek č. 2 v místnosti 1.05 a vzorek č. 3 v místnosti 1.06.

- Naměřené hodnoty lze klasifikovat dle ČSN 730610 jako vlhkost zvýšenou až velmi vysokou. Na základě vizuálního posouzení a měření současného stavu lze konstatovat:
 - Vlhkost zvýšená až velmi vysoká ve všech obvodových svislých konstrukcích. U vzorku č. 1 byla zjištěná vlhkost velmi vysoká, u vzorku č. 2 byla vlhkost zvýšená.
 - U všech vzorků jsou zvýšené hodnoty síranů, u vzorku č. 1 a 3 vysoké hodnoty chloridů a u vzorku č. 2 velmi vysoké hodnoty chloridů.
 - Hlavní příčinou pronikání vlhkosti do obvodových konstrukcí posuzovaného suterénu je pronikání srážkové vody z terasy nad suterénem.
 - K průniku vlhkosti do objektu dochází také ve formě vztlínání z podzákladí a průsaky ze zeminy, která přiléhá ke stěnám objektu. Zvýšený výskyt síranů je způsoben stářím zdiva a jeho degradací. Vysoký výskyt chloridů

je způsoben používáním posypových solí na terase v zimním období a následným průnikem do konstrukcí.

4. Stanovení příčiny

Charakteristika poruch a projevů vlhkosti :

- a) zatékání z prostoru terasy
- b) působení vztlínající vlhkosti a vlhkosti z přiléhající zeminy
- c) vysoká salinita (chloridy, sírany)

5. Navrhované postupy řešení

Návrh řešení sanace vychází z dostupných podkladů doplněných o výstupy z uskutečněné prohlídky objektu, určení příčin a odpovídá předpisům ČSN a směrnici WTA 2-9-04 pro sanace vlhkého zdiva. Návrh zohledňuje míru poškození a zavlhčení zdiva a doporučované technologie jsou navrženy s ohledem na ekonomickou výhodnost při zachování vysoké kvality a dlouhé životnosti opravených prostor. V návrhu je provedena optimalizace sanačních opatření s ohledem na ekonomickou efektivnost – viz níže:

- Opravy stěn pouze sanačními omítkami příčinu **vlhkosti řešit nebudou**.
- Za současného stavu je dostatečně prokazatelná neexistence nebo nefunkčnost hydrizolace spodní stavby objektu a nedostatečná funkčnost odvětrávacího kanálu v části objektu.
- Odstranění příčiny vlhkosti a minimalizace možných rizik bude řešeno provedením dodatečných hydroizolací zdiva a vodorovných ploch.
- Na základě výstupů z vlhkostní analýzy je nutné na základě směrnice WTA 2-9-04 sanovat poškozený objekt komplexně tak, aby prováděcí firma mohla poskytnout **plnohodnotnou garanci a dlouhodobou životnost**. Je nutné řešit jak **příčiny** projevů vlhkosti a salinity, tak i jejich **důsledky**.
- Vzhledem k charakteristice budovy, jejímu využití pro potřeby investora, předpokladem provedení zateplení objektu a s ohledem na míru poškození se doporučuje takový sanační zásah, který by **minimalizoval rizika projevů vlhkosti a salinity ve zdivu**.
- **Návrh je dimenzován proti zvýšené zemní vlhkosti a salinitě a proti zatékající povrchové vodě.**

- Na základě zde uvedených informací a prohlídky, zjištění existujících příčin, záměrů a požadavků investora, předběžně navrhujeme aplikovat kombinaci těchto metod a postupů:

Jednoznačné postupy:

Návrh řešení:

Na základě poskytnutých a zjištěných informací navrhujeme použít následující řešení:

1. Konkrétní opatření:

Poznámka: Návrh sanačních je řešen komplexně v souladu se směrnicemi WTA a normami ČSN.

1.1. Vzhledem k charakteru objektu a možnostem realizace doporučujeme provedení revize dešťové kanalizace u objektu.

1.2. Oprava a izolace terasy

Oprava terasy spočívá v prověření stavu stávajících nosných konstrukcí, nových izolací proti vodě a odvedení vody z terasy mimo objekt:

Stávající plošná dlažba se demontuje včetně všech podkladních vrstev až na nosnou ŽB konstrukci stropu suterénu. Rozebere se část schodišťových stupňů, aby byl zajištěn přístup do vzduchové dutiny pod schodištěm. Provede se revize napojení stropní desky na obvodové konstrukce budovy. V případě potřeby se provede sanace ŽB. V místě ukončení ŽB stropní desky u obvodové stěny suterénu u schodiště se provede oprava zhlaví, kde se ukotví nerezová okapnice, přesahující líc obvodové stěny. Provede se nová spádová vrstva. Po jejím vyvrácení se zhotoví nová izolace proti vodě z 2x SBS modifikovaných asfaltových pásů. V místě napojení na obvod budovy bude provedeno dilatační napojení, v místě ukončení u schodiště bude provedeno napojení na nerezovou nebo hliníkovou okapnici (např. Schlüter). Na izolaci se položí drenážní polyetylenová fólie (např. Schlüter – Troba). Podkladní vrstva pro uložení dlažby bude provedena z drenážního betonu. Následně se položí žulová dlažba a provede se vyspárování. Okapnice pod ukončením ŽB desky pod schody se opatří odvodňovacím žlábkem a svodem, který bude zaústěn do kanalizace.

1.3. Prostor pod schodištěm

Prostor pod schodištěm bude opatřen příčnými průduchy (cca 30x30 cm), aby bylo zajištěno provětrávání prostoru (nasávací otvory u terénu, výdechové otvory v nejvyšším možném místě. Vnější povrch obvodové stěny suterénu bude vyspraven cementovým sanačním špricem a po

vyzrání opatřen hydrofobizačním nátěrem. Okapnice pod ukončením ŽB desky pod schody se opatří odvodňovacím žlábkem a svodem, který bude zaústěn do kanalizace. Do prostoru pod schodištěm bude proveden revizní průlez z místnosti 1.05..

1.4. Injektáž zdiva

Stávající svislé konstrukce (obvodové a vnitřní stěny) v posuzovaném suterénu se dodatečně odizolují formou chemické infúzní clony injektážním tixotropním krémem na sila-siloxanové bázi s min. obsahem účinné látky 80% hm.

Chemická injektáž - úroveň 1 - bude provedena v úrovni podlahy (cca 10 cm nad podlahou - vodorovně).

Chemická injektáž - úroveň 2 - bude provedena v místě v úrovni podlahy a cca 10 cm nad venkovním terénem. Rozdílné výškové úrovně se propojí svislými injektážními vrty.

Aplikace:

Injektážní vrty se provedou vrty o průměru 12-14 mm, rozteč vrtů 120 - 150 mm, délka vrtů = šířka zdiva - 5 cm. Po vyvrtání se otvory vyčistí stlačeným vzduchem a naplní se injektážním tixotropním krémem na silan-siloxanové bázi s min. obsahem účinné látky 80% hm. v množství 1,15 kg/m² průřezové (půdorysné) plochy stěny. Po rozpuštění injektážního krému se otvory zaslepí cementovou sanační maltou a utěsní silikátovou stěrkou v množství 2kg/m² +- 15 cm nad a pod provedené injektáže. Obdobně se postupuje u svislých vrtů a vrtů nad úrovní terénu, zde se provede utěsňující pruh v šíři cca 30 cm.

1.5. Před aplikací vnitřních izolací a sanačních omítek se všechny stěny otlučou a zbaví starých vápenných nátěrů, spáry se vyškrábou do hloubky 2 cm a zdivo se očistí od prachu a nečistot.

1.6. Provede se sanace ŽB stropu v místě poškození. Nesoudržný beton se odstraní, napadená výztuž se očistí, případně doplní. Výztuž se ošetří epoxidovým antikoročním nátěrem. Po té se provede sanace polymer cementovými sanačními maltami na beton.

1.7. Sanace obvodových stěn proti vlhkosti bude provedena z vnitřní strany objektu v následujících skladbách:

Skladba 1.M

Po úroveň stropu se provede aplikace nástřiku antisanitračním přednástříkem, vyrovnání podkladu cementovou tepelně izolační sanační omítkou v tl. do 1 cm. Na takto připravený podklad se po vyzrání aplikuje tříšložkový systém pro izolaci sklepů a to od úrovně podlahy do úrovně +15 cm nad injektáž provedenou ve zvýšené úrovni (nad schody), na svislé vnitřní stěny se provede přesah +20 cm od svislé injektáže. Následně se po úroveň stropu aplikuje 2x difúzní sulfátostálá vodorozdělující stěrka - 4 kg/m². První vrstva se natáhne, po jejím vyzrání se aplikuje nátěrem

štětkou druhá vrstva, do které se ihned aplikuje špric z cementové tepelně izolační sanační v tl. 5 mm. Následně se provede cementová tepelně izolační sanační omítka v tl. 2,5 cm. Po vyvržení sanační omítky se provede vápenný sanační štuk v tl. 2 mm. Malba se provede po vyvržení všech vrstev sanačního souvrství barvou na sanační omítky s $S_d < 0,09$ m.

Skladba 1.M – do výšky stropu

- Antisanitrační přednástriek – nástriek nebo nátěr
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – vyrovnávací a kotvící prostriek tl. 10 mm
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 1- první vrstva 1,5 kg/m² *)
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 2- 1 kg/m² *)
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 3- 0,5 kg/m² *)
- Třísložkový systém pro izolaci sklepů - složka 1 - druhá vrstva 1 kg/m² *)
- Difúzní sulfátostálá vodorozdělující stěrka**)
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – jádrová vrstva tl. min. 25 mm
- Vápenný sanační štuk cca 2 mm
- Vysoce prodyšná vápenná barva vnitřní $S_d < 0,03$ m

*) Výška od úrovně podlahy do úrovně +15 cm nad injektáž provedenou ve zvýšené úrovni.

**) Od úrovně ukončené injektáže ve zvýšené úrovni až po strop a v místech vysokého zasolení.

1.8. Sanace vnitřních stěn proti vlhkosti bude provedena z vnitřní strany objektu v následujících skladbách:

Skladba 1.G

Po úroveň stropu se provede aplikace nástriku antisanitračním přednástrikem, vyrovnání podkladu cementovou tepelně izolační sanační omítkou v tl. do 0,5 cm. Následně se po úroveň stropu aplikuje cementová tepelně izolační sanační omítka v tl. 2,0 cm. Po vyvržení cementové tepelně izolační sanační omítky se provede vápenný sanační štuk v tl. 2 mm. Malba se provede po vyvržení všech vrstev sanačního souvrství barvou na sanační omítky s $S_d < 0,09$ m. V místech lokálního poškození se provede oprava omítek lokálně, avšak s minimálním přesahem 40 cm na každou stranu.

Skladba 1.G – do výšky stropu

- Antisanitrační přednástriek – nástriek nebo nátěr
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – vyrovnávací a kotvící prostřík tl. 10 mm
- Cementová tepelně izolační sanační omítka – jádrová vrstva tl. min. 25 mm
- Vápenný sanační štuk cca 2 mm
- Vysoce prodyšná vápenná barva vnitřní $S_d < 0,03$ m

2. Obecná opatření

- 2.1. Budou provedeny kontroly a zkoušky dešťových svodů, kanalizací, instalací vody, komínů, vzduchotechniky, elektro a jiných instalací. Před uvedením do provozu budou předloženy k provedeným instalacím patřičné revize a protokoly o zkouškách. Veškeré dešťové svody zaústit do opravené, prověřené a funkční kanalizace (přípojek).
- 2.2. Veškeré instalace, které budou pod omítkami, musí být dokončeny před zahájením realizace omítek. Je nepřípustné dodatečné zabudovávání těchto instalací po dokončení sanačních omítek z důvodu přítomnosti izolačních vrstev.
- 2.3. Veškerá sádra musí být před aplikací sanačních omítek bezpodmínečně odstraněna! V případě nutnosti jejího použití se použije jako náhrada rychlovažný cement (např. Bornit – Schnellzement)!!!
- 2.4. Protože sanační omítky budou vlhkost transportovat do vnitřního prostoru, bude zajištěno odvětrávání nucenou cirkulací vzduchu a požadovanou relativní vlhkost (cca 50% při 20°C) – např. pomocí vzduchotechniky, která bude zajišťovat jak přívod vzduchu, tak jeho cirkulaci a odvod a která bude automaticky ovládána vlhkostním spínačem nebo minimálně s kontrolovanými vlhkostními čidly – tato kombinace je pro jakoukoliv dlouhodobou funkci sanačních opatření nutná! Návrh odpovídající vzduchotechniky s ohledem na využití prostoru a pohyb lidí je nutné zhotovit oprávněným projektantem vzduchotechniky!!!
- 2.5. Budoucí uživatelé sanovaných objektů musí dodržovat podmínky uvedené v Pokynech pro uživatele sanovaných objektů stanovených dodavatelem sanačních materiálů Realsan Group SE.

Specifikace technických vlastností použitých materiálů:

Injektážní krém:

Veličina

Obsah účinné látky

Hustota

Konzistence

Zápach

Báze

Bod vzplanutí

Aplikační teplota

Mísitelnost s vodou

Hodnota

min. 80% hmotnostních

0,90 g/cm³

tixotropní krém

bez zápachu

vodná emulze, bez obsahu VOC

64°C

+5 až +30°C (podklad a okolí)

neomezeně mísitelný

Antisanitrační přednástřík

Způsobuje v přítomnosti oleátů a volného vápna silnou hydrofobizaci. Propouští vodní páry. Zpevňuje podklad a zvyšuje odolnost proti agresivní vodě a chemikáliím na základě mineralizace podkladu. Jako koncentrát neobsahuje rozpouštědla a je vhodný i pro interiér.

TECHNICKÉ ÚDAJE:

Doba nutná k vytvoření hydrofobních vlastností : 12 – 24 hod

Hustota : 1,16 g/m³

Hodnota pH: 11

Propustnost pro vodní páry: > 90%

Vodoodpudivost: $w \leq 0,5 \text{ kg/m}^2 \text{ h}^{0,5}$

Zpevnění: 3 – 4 MPa

Cementová tepelně izolační sanační omítka:
Technické parametry:

Součinitel tepelné vodivosti $\leq 0,07 \text{ (W/mK)}$

Pevnost v tlaku 1,5 (N/mm²)

Pevnost v ohybu 0,4 (N/mm²)

Objemová hmotnost v suchém stavu 530(kg/m³)

Objemová hmotnost čerstvé malty 1000 (kg/m³)

Přidržitost $>0,05 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

Obsah vzduchových pórů v čerstvé maltě $\geq 50 \text{ \% obj.}$

Součinitel propustnosti vodní páry $\mu \leq 5$

Součinitel absorpce vody 1,5 (kg/m²min^{0,5}) – nehydrofobizovaná
(odkoušeno na hranolech)

Doba zpracování 60 (min)

Pórovitost zatvrdlé malty 60-74% obj.

Hloubka průniku (penetrace) vody $>5 \text{ (mm)}$

Schopnost zadržovat vodu $>90 \text{ \%}$
Difúzní sulfátostálá vodorozdělující stěrka:
Vlastnosti:

- odolnost proti solím

- obsahuje minimální podíl C3A, čímž eliminuje vznik etringitu v důsledku působení síranů
- vysoká nepropustnost pro vodu, odolává bodovému tlaku 1 až 5 barů
- vysoká mrazuvzdornost a odolnost proti mechanickým a chemickým vlivům
- propouští vodní páry

TECHNICKÉ ÚDAJE:

Pevnost v tahu při ohybu:

6 N/mm²

Pevnost v tlaku:

28 N/mm²

Difúze vodní páry:

$\mu < 200$

Kapilární absorpce vody:

$W - 24 < 0,1 \text{ kg}$

Obsah C3A:

$< 2\%$

Teplota zpracování:

+5°C až 30°C

Doba zpracovatelnosti:

60 min

Třísložkový systém pro izolaci sklepů:

Složka 1 – minerální hmota (prášková silikátová hydroizolační hmota):

je rychlovačná minerální hydroizolační hmota s vysokou odolností proti agresivní podzemní vodě a proti silnému vodnímu tlaku. Používá se ve směsi se složkou 2 – reaktivní prášek a složkou 3 – reaktivní tekutina.

Složka 2- reaktivní prášek:

je vysoce reaktivní prášek s extrémně krátkou dobou tuhnutí. V průběhu několika sekund se pomocí tohoto prášku utěsňují místa průniku vody. K plošnému zamezení průniku tlakové vody se tento prášek používá ve směsi se složkou 1 a 2.

Složka 3 – reaktivní tekutina:

je vodou ředitelný reakční roztok k tzv. zkřemenění. Účinná látka proniká hluboko do podkladu a reaguje tam na vodonerozpustná spojení. Tím se póry podkladů uzavřou a pokračující mineralizací se stávají pro prostup vody trvale těsné

Vápenný sanační štuk :

Technické parametry:

Zrnitost 0 – 0,6 mm

Pevnost v tahu min 0,18 MPa

Sypná hmotnost 900 - 1000 kg/m³

Objemová hmotnost zatvrdlé malty 1400 - 1600 kg/m³

Pevnost v tlaku po 28 dnech CS I (0,4-2,5 N/mm²)

Přídržnost min. 0,10 MPa

Kapilární absorpce vody W0 (NPD)

Faktor difúzního odporu prostupu vodní páry $\mu < 20$

Reakce na oheň A1 (nehořlavá)

Tepelná vodivost 0,67 W/mK

Vysoce prodyšná vápenná barva vnitřní:

TECHNICKÉ PARAMETRY:

Teoretická vydatnost:	cca 6m ² /l v jedné vrstvě (vydatnost závisí na typu a savosti podkladu)
Stupeň lesku:	jemně matný
Prodyšnost:	Sd < 0,03 m
Balení:	10 l
Specif.hmotnost:	cca 1,53 g/m ³
Viskozita:	tixotropní
pH faktor:	cca 13
Složení:	vápno, minerální plniva, voda, aditiva
Doba schnutí:	Při 20°C a 65% relat.vlhkosti vzduchu lze přetírat za 24 hod. Za chladného počasí se doba schnutí prodlužuje.

Tento návrh řešení je vypracován s ohledem na provedený stavebně technický průzkum. Aplikace navržených sanačních opatření bude provedena pod odborným dohledem. V rámci aplikace musí být dodrženy tzv. kontrolní body pro aplikaci jednotlivých technologií. Jakékoliv změny v navržených technologiích a postupech musí být předem konzultovány.

Jsme k dispozici pro dozor stavbě, technickou pomoc a pro další informace. Rovněž jsme připraveni přebírat a odkontrolovat jednotlivé fáze sanačních prací se zápisy do deníku včetně důsledného proškolení personálu.

V Brně dne 29.9.2014

Vypracoval: Luboš Nosek
nosek@projekty-sanace.cz