


TECHNICKÁ ZPRÁVA

ZMĚNY	c		DATUM		PODPIS
	b				
	a				

INVESTOR:

Královéhradecký kraj	Královéhradecký kraj Pivovarské nám. 1245, 500 03 Hradec Králové tel.: +420 495 817 111, fax: +420 495 817 336 e-mail: posta@kr-kralovehradecky.cz
----------------------	--

GENERÁLNÍ PROJEKTANT:

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	Ing. arch. Jakub MASÁK	 Masak & Partner	Masák & Partner s.r.o. Rooseveltova 39/575 160 00 Praha 6 tel.: +420 770153 233 e-mail: info@masak-partner.com

PROJEKTANT:

TECHNICO Opava s.r.o.	TECHNICO architects & engineers	TECHNICO Opava s.r.o. Hradecká 1576/51 746 01 Opava tel: 553 760 970 info@technico.cz
-----------------------	---	---

PROJEKTANT ČÁSTI:

Technické poradenství v oboru sanace vlhkých staveb Průzkumy, návrhy, posouzení vlhkostního stavu staveb	Lenka Poláková mob.: 778 088 395 polakova.lenka@outlook.cz
---	---

PROJEKTANT ČÁSTI:

ZODP. PROJEKTANT:	Ing. Matěj KUDLÍK	
VYPRACOVAL:	Lenka POLÁKOVÁ	
KONTROLOVAL:		

ČÍSLO
PARÉ:

ČÁST DOKUMENTACE:

D.2.4. NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ

Vybudování přírodovědecké expozice a návštěvnického centra pro inovativní prezentaci přírodního dědictví Muzea východních Čech v Hradci Králové, Centrální krajský depozitář, Vrbenského kasárna K. ú. Hradec Králové, parc. č.: st. 291/2, 239/4, 239/87, 239/105, 239/126, 239/127, 240/1, 240/7, 240/26, 240/27, 1487, 1496	FORMÁT	A4
	DATUM	05/2023
	STUPEŇ	DPS
	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	TO-612-DPS
TECHNICKÁ ZPRÁVA	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
		D.2.4.a.

Zadavatel: TECHNICO Opava s. r. o. Hradecká 1576/51 746 01 Opava T +420 553 760 992 Ing. Eva MACÁKOVÁ	Vypracoval: Lenka Poláková 778 088 395 polakova.lenka@outlook.cz Technické poradenství v oboru sanace vlhkých staveb Průzkumy, návrhy, posouzení vlhkostního stavu staveb
Akce: Vrbenského kasárna, Hradec Králové	
Popis: Návrh sanačního opatření proti vlhkosti	

1. Podklady návrhu sanačního opatření

- Sanační průzkum zaměřený na zmapování konstrukcí zasažených vlhkostí
- Rozbor 4 vzorků zdiva pro stanovení salinity zdiva
- Lokální měření vlhkosti vlhkoměrem Testo 6016
- Informace zadavatele o rozsahu rekonstrukce a způsobu využití objektu
- Normy a směrnice
- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové izolace - Základní ustanovení
- ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení
- směrnice WTA 4-4-04/D Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti
- směrnice WTA 2-9-04/D Sanační omítkové systémy
- směrnice WTA 4-6-98/D Dodatečná hydroizolace stavebních konstrukcí ve styku se zemínou

2. Vyhodnocení vlhkosti:

Při průzkumu proběhlo lokální měření vlhkosti zejména v místech většího zavlhčení konstrukcí od vzlínání. Vlhkosti se v těchto místech pohybovaly v rozmezí **5-12 %**. Ve vyšších partiích zdiva 1.PP, kde dochází k zatékání vody do zdiva od porušených dešťových svodů byly hodnoty vždy větší než 10 % a blíže zdroji zatékání budou hodnoty vlhkosti zdiva ještě vyšší.

Našla se místa na středovém zdivu, které zvýšenou vlhkost od vzlínání nevykazovaly. Byl pořízen detailní náčrtek vlhkostí s lokálně naměřenými hodnotami. Náčrtek je archivován, ale není součástí PD.

Vzorky zdiva na vlhkost nebyly odebrány, neboť je zcela zřejmé, že objekt je ve větší míře zavlhčený vzlínající vlhkostí a je nutné provést nezbytná sanační opatření. Porušené dešťové

svody působí na stav zdiva lokálně, ale o to intenzivněji a zdivo je vlhkostí zcela prosyceno. Odběr vzorků na vlhkost je zde nyní zbytečný.

Tabulka klasifikace vlhkosti zdiva dle ČSN 73 06 10

stupeň vlhkosti	vlhkost zdiva w v % hmotnosti
velmi nízká	$w < 3$
nízká	$3,0 \leq w \leq 5,0$
zvýšená	$5,0 \leq w \leq 7,5$
vysoká	$7,5 \leq w \leq 10,0$
velmi vysoká	$w > 10,0$

Porovnáním vlhkoměrem naměřených hodnot vlhkosti zdiva s tabulkou klasifikace vlhkosti je zřejmé, že zdivo má vlhkost **zvýšenou až velmi vysokou**.

3. Vyhodnocení salinity:

Při průzkumu byly odebrány 4 vzorky zdiva pro stanovení salinity. Byly vybrány 3 místa s typickým projevem degradace omítek vlivem zasolení způsobeného vztlínající vlhkostí (001-003) a jedno místo (004), které bylo zavlhčené od porušeného dešťového svodu.

Ve vzorcích je stanovena i vlhkost, avšak tato u těchto vzorků nevypovídá o skutečné vlhkosti zdiva, neboť pro stanovení salinity se odebírají vzorky pouze z hloubky 2cm pod povrchem zdiva po odstranění omítky. Pro laboratorní stanovení vlhkosti se vzorky odebírají z jádra zdiva. Skutečná vlhkost zdiva v hloubce je tedy vyšší než vlhkost uvedená v odebraných vzorcích (viz níže). Originál protokolu je archivován a místa odběru jsou naznačena v nákresu z průzkumu.

Výsledky zkoušek

Materice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		cihla, malta		cihla, malta		cihla, malta	
				Identifikace vzorku		PR2337360001		PR2337360002		PR2337360003	
				Datum odběru/čas odběru		11.4.2023 10:35		11.4.2023 10:40		11.4.2023 10:45	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
vlhkost	S-DRY-GRCI	0.10	%	1.20	± 7.8%	5.10	± 5.6%	1.92	± 6.7%		
anorganické parametry											
chloridy	S-ANI-MAS	0.0020	% suš.	0.0492	----	0.0315	----	0.0583	----		
dusičnany	S-ANI-MAS	0.0010	% suš.	0.392	----	0.326	----	0.560	----		
sírany jako SO4 (2-)	S-ANI-MAS	0.0050	% suš.	0.895	----	0.886	----	0.759	----		

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		cihla, malta		----		----	
				Identifikace vzorku		PR2337360004		----		----	
				Datum odběru/čas odběru		11.4.2023 10:50		----		----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
vlhkost	S-DRY-GRCI	0.10	%	13.1	± 5.2%	----	----	----	----		
anorganické parametry											
chloridy	S-ANI-MAS	0.0020	% suš.	0.0028	----	----	----	----	----		
dusičnany	S-ANI-MAS	0.0010	% suš.	0.0072	----	----	----	----	----		
sírany jako SO4 (2-)	S-ANI-MAS	0.0050	% suš.	1.56	----	----	----	----	----		

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovný datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření $k = 2$.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování.

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Tabulka klasifikace salinity dle ČSN 73 06 10

stupeň zasolení zdiva	obsah soli v mg/g vzorku		
	chloridy	dusičnany	sírany
	% hmotnosti	% hmotnosti	% hmotnosti
nízký	< 0,075	< 0,1	< 0,5
zvýšený	0,075-0,2	0,1-0,25	0,5-2,0
vysoký	0,2-0,5	0,25-0,5	2,0 -5,0
velmi vysoký	> 0,5	> 0,5	> 5

Porovnáním hodnot s tabulkou klasifikace salinity je zřejmé, že v každém vzorku je nalezen vysoký nebo zvýšený obsah některých solí. Ve vzorcích s typickým projevem vztlínání to jsou dusičnany a v menší míře sírany. U zdiva, do kterého zatékalo od porušených dešťových svodů jsou to sírany.

Hodnota vlhkosti vzorku odebraného v místě zatečení vypovídá o tom, že vlhkost v jádru zdiva je rozhodně vyšší než při povrchu naměřených 13%.

4. Fotodokumentace s komentářem

Vybrány jsou fotografie pro tuto stavbu typickým zasažením vlhkostí, pro hrubou představu o vlhkostním stavu jednotlivých konstrukcí. Podrobná fotodokumentace je archivována.



Asi ne všechny obvodové konstrukce jsou zevnitř opatřeny asfaltovým nátěrem pod omítkami.



Keramické obklady na některých místech obvodových konstrukcí ovlivnily výšky projevů vlhkosti.



Projev vztlínající vlhkosti na středové konstrukci, převážně do výšky 1m.



Projev vztlínající vlhkosti z podzákladí na obvodové konstrukci či od zásypu v rubu konstrukce, převážně na výšku zásypu



Projevy vlhkosti od porušeného dešťového svodu jsou viditelné i v 1.PP. Zasažena je i klenba.





Projevy vlhkosti po zatečení od porušených instalací či dešťových svodů v 1.NP a případně i dalších podlažích (nebylo přístupno).



K sanacím vlhkosti náleží i opatření z vnější strany v oblasti ostříku dešťové vody a ošetření ploch po zatečení od porušených dešťových svodů. Většinou jsou omítky degradovány na výšku více než 1m. V místě zatékání od dešťových svodů a okapů i na celou výšku objektu.

5. Celkové vyhodnocení stavu zdiva

V 2.PP se nachází ustálená hladina spodní vody asi 0,3m nad podlahou, tj. cca 2 m pod podlahou 1.PP a cca 3,5m pod úrovní terénu. Vyšší hladina spodní vody je zapříčiněna blízkým korytem Labe a významně ovlivňuje i vztlínání zemní vlhkosti do 1.PP. Bylo dohodnuto, že prostor 2.PP nebude sanován a zasype se. Sanační opatření tak zahrnuje pouze opatření 1.PP a výše.

Tato historická stavba postrádá funkční vnější svislou hydroizolaci pod úrovní terénu. Vně byly objeveny asfaltové nátěry, tyto však jsou již dožilé a mohou být provedeny jen lokálně dle původního využití objektu. Může být také zvolena izolace pomocí jílu. Lokálně jsou nátěry asfaltem provedeny také obvodovém zdivu z vnitřní strany zdiva pod omítkou. Toto opatření pouze vlhkost zdiva posunulo do vyšších partií, ale příčinu zavlhčení nevyřešilo. V některých

místech byly vnitřní líce zdiva opatřeny keramickým obkladem i zde je na obvodovém zdivu zřejmé, že tímto opatřením byla vztlínající vlhkost zdiva vyhnána výše.

Vnější omítky jsou degradovány na výšku od 1m, častěji 1,5-2 m a to nejen odstříkující vodou, vztlínající vlhkostí z podzákladí, ale hlavně od zatečení dešťové vody od porušených dešťových svodů. V některých partiích je zdivo zasaženo na celou výšku budovy. Degradovány zatékající vodou jsou i podstřešní kordonové římsy.

Příčiny vlhkostních poruch:

- chybějící vodorovná hydroizolace obvodového a středového zdiva
- chybějící či dožilá svislá hydroizolace obvodového zdiva
- úroveň hladiny spodní vody
- porušené dešťové svody, zatékání povrchové vody do konstrukcí
- případně jiné instalační poruchy

Vzhledem k novému využití objektu musí proběhnout systémová sanace vlhkého zdiva. Zavlhlé zdivo při povrchu obsahuje soli. Je tedy nutné při sanaci zdiva použít materiály odolné solím, použít nástřiky pro zapouzdření solí a použít omítky s vysokým obsahem pórů, aby zdivo dobře vysychalo a případně proniklé soli se měly kde ukládat. Vhodné jsou omítky s otevřenými póry s plnivem na bázi pěnového skla, neboť ty mají také větší tepelný odpor. Vlivem toho na nich na vnitřním líci nevznikají plísňe. Nevyhovující jsou omítky s plnivem v podobě kameniva a perlitu, takové omítky mají póry uzavřené a neumí do sebe vlhkost či soli ukládat v takové míře jako omítky otevřenými póry.

Doporučuji provést zapouzdření solí na i všech vnějších plochách degradovaných omítek od zatečení. Dojde tak ke zpevnění povrchu zdiva, kde docházelo k vyplavování pojiva a aktivaci síranů. Nástřikem dojde k zadržení a zapouzdření síranů obsažených téměř v každém v cihelném zdivu. Sanační omítky doporučuji použít na zdivu s vlhkostí větší než je 5%.

V ploše největšího zatečení, kde se vlhkost pohybuje nad 10%, by bylo vhodné zdivo mikrovlnně vysušit na vlhkost zdiva okolo 7%, neboť zcela vodou nasycené zdivo neumí ani ty nejlepší omítky vysušit bez vzniku vlhkostních map. Důležité je to zejména v ploše fasády, neboť mokré zdivo se může do nových omítek prokreslovat v podobě vlhkých a jinak zbarvených map, než budou okolní omítky. Na vnitřním líci lze pozdější lokální vlhkostní mapy v této ploše tolerovat, poněvadž zde lze na rozdíl od plochy fasády, tyto omítky lehce vyměnit. Na vnitřním líci lze také nové omítky pojmout jako obětované s případným vyměněním, když budou vysycháním těchto extrémně mokrých omítek v době záruky degradovány.

Vysoušené zdivo bude i po vysušení opatřeno sanačními omítkami, neboť v jádru zdiva bude stále nějaká vlhkost přítomna.

5. Návrh sanačního opatření

Předmětem návrhu sanačního opatření je dokonalé utěsnění zdiva vůči vztlínající vlhkosti z podzákladí, vůči vlhkosti z rubu konstrukce a proti zatékající povrchové vodě do obvodového zdiva těsně nad terénem. Návrh sanačního opatření obsahuje i sanaci ploch po zatékání od porušených dešťových svodů.

- 5.1. Přípravné práce
- 5.2. Mikrovlnné vysoušení vodou nasyceného zdiva
- 5.3. Chemická injektáž zdiva
 - 5.3.1. Liniová chemická injektáž zdiva (IN1)
 - 5.3.2. Plošná chemická injektáž zdiva (IN2)
- 5.4. Zapouzdření solí (SO1)
- 5.5. Stěrkové izolace
 - 5.5.1. Minerální stěrková HI (SO2)
 - 5.5.2. Napojení svislé stěrky na vodorovnou HI (SO3)
 - 5.5.3. Polymercementová stěrková HI (SO4)
- 5.6. Sanační omítkový systém (SO5)
- 5.7. Odvětrání zasypaných prostor

5.1. Přípravné práce:

- osekání omítek 0,8m nad vlhkostní degradace (dle směrnice WTA), případně celoplošné osekání
- proškrábnutí nesoudržných spár cihelného zdiva 2cm do hloubky
- celoplošné očištění povrchu zdiva od separačních částic
- případné doplentování zdiva

V některých místech bude pravděpodobně na cihle vně i zevnitř nanesený **asfaltový nátěr**.

Z vnitřní strany by bylo vhodné jej zcela odstranit, aby bylo umožněno lepší vysychání zdiva.

Drobné zbytky nejsou na škodu, neboť přídržnost špricu použitím navrženého je zaručena, protože ten je vhodný k nanášení na již zaschlé stěrkové systémy, spotřeba je pak vyšší, cca 6 kg/m².

Z vnější strany v případě, že by se otloukáním asfaltového nátěru zdivo velmi poškodilo, není jej zcela nutné za každou cenu odstraňovat, neboť navržená polymercementová stěrková izolace je vhodná i na pevné staré asfaltové nátěry. Na případné vyrovnání bude použita polymercementová stěrka smíchaná s křemičitým pískem 1:1 až 1:2, teprve až na tuto vyrovnávku bude provedena stěrka v požadované tloušťce.

5.2. Mikrovlnné vysoušení vodou nasyceného zdiva

- před prováděním sanačního opatření je nutné ověřit skutečný rozsah pro vysoušení, neboť stav se mohl od doby průzkumu změnit
- v místě aktivního zatékání vody z porušených svodů

- zejména konstrukce v 1.PP 01.16, v 1.NP 1.09, 1.11, případně další konstrukce ve vyšších podlažích v těchto místech, neboť v době průzkumu nebylo vše přístupné
- svislé i přilehlé stropní konstrukce - dle vlhkostních map či měření vlhkosti

Obecná specifikace:

- předsušit mikrovlnnými generátory nebo teplovzdušnými panely
- snížení hmotnostní vlhkosti na méně než 7 % v hloubce 10 cm
- předsušit minimálně ve 2 krocích s technologickou pauzou 1-5 dní
- před a po vysoušení je nutné odebrat kontrolní hloubkové vzorky zdiva s laboratorním stanovením momentální vlhkosti, vzorek odebírat 2 dny po vysoušení, kdy se vlastnosti zdiva stabilizují
- případně proces lokálně opakovat

5.3. Chemická injektáž zdiva

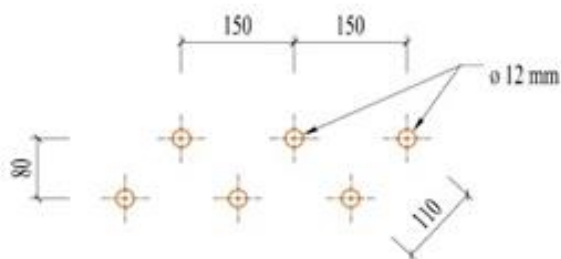
5.3.1. Liniová chemická injektáž zdiva (IN1)

Dodatečnou vodorovnou izolaci zdiva doporučuji provést tlakově pomocí **dvousložkové nízkoviskózní kapaliny na bázi silikátů a esterů (spotřeba je 15 kg/m²)**. Díky gelovým vlastnostem složky B, je možné injektovat bez předchozího sušení do konstrukčních prvků s výraznou vlhkostí. Velmi snadno prostupuje do kapilárních mikrosystémů, ve kterých okamžitě po proniknutí hydrofobizuje jejich povrch a po následném zgelovatění je trvale vyplní. Většina dostupných podobných materiálů je schopna plnit pouze jednu z těchto možností. Mimo schopnost tohoto materiálu utvořit velmi účinnou vodorovnou bariéru, tento produkt významně zvyšuje pevnost injektovaného podkladu jako je např. beton nebo zdivo. K tomu konstrukce získává dodatečnou ochranu před agresivními látkami, včetně solí z podzákladí. Přípravek se injektuje tlakově (do 10 bar). Počáteční viskozita cca. 5 mPa·s. Doba zpracovatelnosti do počátku gelovatění je cca. 30 - 60 min (závisí od teploty). Výrobek musí mít certifikaci WTA.

Geometrie vrtů:

Injektáž bude provedena jako dvouřadá. Vrtý budou v osové vzdálenosti do 10 - 12,5 cm. Průměr vrtu 12 mm nebo dle velikosti injektážního pakru. Vrtat je možné mírně šikmo či vodorovně, dle stavební situace a dle použitého pakru. Hloubka vrtu bude na sílu zdiva minus 3 - 5 cm. Zdivo silnější než 80cm bude injektováno oboustranně s překrytím vrtu min 10cm !!

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ - HORIZONTÁLNÍ INJEKTÁŽ



Výšková úroveň vrtů:

- obvodové i vnitřní zdivo převážně 0,1 m nad podlahou 1.PP, v případě různé výšky podlah nad tou vyšší
- svislá injektáž spojuje 2 vodorovné úrovně injektáže, nebo odděluje zdivo izolované od neizolovaného

Poznámka:

Před vlastní injektáží je vhodné zdivo ve spárách utěsnit minimálně podkladní omítkou či těsnicí maltou (viz navržené skladby), aby při tlakovém napouštění zdiva injektážní prostředek případnými spárami a kavernami neunikal.

V případě, že bude samotné zdivo obsahovat dutiny, kaverny apod. tak bude před vlastní injektáží provedeno vyplnění těchto dutin rovněž tlakově, pomocí speciální plnící, injektážní malty, která má vysokou poréznost a nízkou viskozitu. Celková spotřeba je dle velikosti dutin (cca 10 kg/m²). Všechny vrty po injektáži budou zaslepeny těsnicí maltou s odolností vůči síranům.

V případě, že bude svislá konstrukce lokálně provedena jako zdivo sendvičové či s většími dutinami, bude injektáž provedena jako krémová, viz parametry materiálu níže.

5.3.2. Plošná chemická injektáž zdiva (IN2)

V místě obvodové konstrukce zasypaného prostoru pod místností 1.09b bude dle výšky zásypu zvolena plošná injektáž zdiva. Tato bude v poslední řadě doplněna injektáží liniovou na velou tloušťku zdiva. Její výška bude také upřesněna dle výšky zásypu.

Plošnou chemickou injektáž kompaktního zdiva doporučuji provést pomocí koncentrované pryskyřice na **bázi silanu s 85 % účinných látek se spotřebou 2kg/m²**. Výrobek musí být vhodný pro zdivo do 95 % nasycení vodou a musí mít certifikaci WTA.

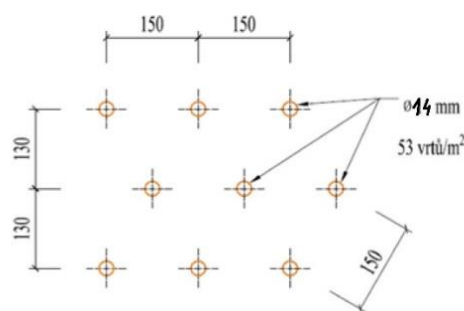
Geometrie vrtů:

- délka/hloubka vrtů minimálně 25 cm
- průměr 14 mm
- osová rozteč vrtů nejvýše 15 cm
- vrty směřovat kolmo k lici konstrukce

Rozsah injektáže:

- zdivo 1.PP v místě zásypu (pod 1.09b)
- bude před realizací upřesněno dle výšky zásypu pod podlahou 1.NP

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ - PLOŠNÁ INJEKTÁŽ



Poznámka:

Před vlastní injektáží je vhodné zdivo vyrovnat podkladní omítkou, aby i tato byla chemicky ošetřena.

Všechny vrty po injektáži budou vyplněny těsnicí maltou s vysokou odolností vůči síranům. Následně bude tato plocha ošetřena pojistnou minerální stěrkovou hydroizolací.

5.4. Zapouzdření solí (SO1)

Použití přípravku na zasolených a vlhkých podkladech vede k zmenšení objemu pórů a snížení pravděpodobnosti prostupu solných výkvětů do dalších vrstev. V závislosti na typu podkladu, dokáže tento přípravek proniknout až do hloubky 2 cm. Díky speciálnímu složení dokáže obalit a trvale deaktivovat solné krystaly. Přípravek také zvyšuje chemickou a mechanickou odolnost minerálních stavebních materiálů, má také zpevňující a hydrofobizační funkci, je vhodný pro přípravu nasávkového podkladu pod těsnicí malty, omítky a stěrkové hydroizolace.

Skladba:

- **penetrace podkladu proti solím, tzv. zapouzdření solí 0,5 kg/m²**
- na očištěné zdivo pod stěrkovou izolaci, podkladní či sanační omítky

Výšková úroveň:

- plocha sanovaného zdiva 0,8m nad vlhkostní projevy (odpovídá ploše sanačních omítek)
- v ploše vnitřní stěrkové izolace bude provedeno již pod stěrkou

5.5. Stěrkové izolace

5.5.1. Minerální stěrková HI (SO2)

Liniovou injektáž je nutné napojit na vodorovnou hydroizolaci pomocí svislé stěrky doplněné systémovým těsnícím fabionem v patě zdiva.

Dále části konstrukcí, které nelze injektovat těsně nad podlahou, či nelze z vnější strany odkopat a izolovat, je nutné opatřit pod sanační omítky vnitřní paroprodyšnou minerální stěrkou, která vlhkost do omítek nepustí.

V místě zasypaného prostoru 1.PP bude před realizací zváženo provedení stěrky pod vnější omítky v místě zvýšeného zásypu i v případě provedené plošné injektáže tohoto zdiva.

V místnosti 01.15 bude před realizací dle výšky zásypu pod 1.09 také zvážena celoplošná aplikace stěrky na konstrukci k zásypu podle vlhkosti zdiva (v době průzkumu nepřístupno).

V případě, že bude zdivo silně nerovné s hlubokými spárami apod., tak může být v předstihu cca 14 dní dorovnáno běžnou cementovou omítkou s těsnicí přísadou. Technologická pauza je nutná na vytváření omítky. Stěrka provedená na čerstvé omítce by popraskala a vlhkost by tak pronikala do omítek.

Skladba:

- zapouzdření solí viz 5.4.
- případné hrubé vyrovnání podkladní omítkou s těsnicí přísadou
- **minerální hydroizolační stěrka s krystalizační vazbou a s odolností vůči síranům 1,5 kg/m²**

Jako adhézní můstek pro další vrstvu (technický popis níže)

- detailní vyrovnaní pokladu svislé zdi, utěsnění vrtů po injektáži rychletuhnoucí těsnicí maltou s kompenzovaným smrštěním a s odolností vůči síranům 10 kg/m²

Vodotěsná opravná malta na vyrovnaní původního zdiva, zasoleného zdiva a betonových konstrukcí. Kompenzované smrštění, součinitel prostupu vodní páry $\mu \geq 20$, Přídržnost $> 1,5 \text{ N/mm}^2$, kapilární příjem vody W0, pevnost v tahu $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$, pevnost v tlaku po 28 dnech CS IV

- minerální hydroizolační stěrka s krystalizační vazbou vysokou odolností vůči síranům 3 kg/m² Pozitivní a negativní hydroizolace proti zemní i tlakové vodě, krystalizující - proniká do podkladu se kterým vytváří chemické a mechanické spojení, které vydrží tak dlouho jako samotná živostnost stavby – utváří nedělitelnou vazbu mezi hydroizolací a podkladem.

Otevřený prostup pro difúzi vodní páry.

Přídržnost k podkladu $> 1.5 \text{ N/mm}^2$, modul pružnosti cca. $11,000 \text{ N/mm}^2$, vodotěsnost proti tlaku vody (pozitivní a negativní strana) až 13 barů, součinitel prostupu vodní páry $\mu \geq 60$, hodnota Sd při tloušťce vrstvy 2mm 0,12m.

- v ploše omítek bude do čerstvé stěrky nastříkán šprie

Výšková úroveň:

- přes vrty – vodorovně 0,15m na podkladní beton a svisle 0,15m nad injektáž, celkem cca 0,5m
- celoplošně – 01.15 výška cca 2,3m
- celoplošně - 0.16 výška cca 3,75m
- celoplošně vně v ploše plošné injektáže IN 2 cca 1,8m (nad SO4)
- rozsah viz půdorys sanačního opatření

5.5.2. Napojení svislé stěrky na vodorovnou HI (SO3)

V případě, že na podkladním betonu podlahy budou provedeny vodorovně modifikované pásy, je nutné zajistit správné napojení minerální stěrkové izolace na tuto vodorovnou HI pomocí polymercementové stěrkové izolace.

Není možné pásy natavovat na svislou stěrku, neboť by došlo k jejímu spálení. Není možné minerální stěrku nanášet na pásy, neboť minerální stěrka na pásy není přídržná.

Skladba:

- penetraci není třeba používat, postačí odstranění separačních částic
- provedení 2 nátěrů dvousložkovou, vysoce flexibilní, trhliny překlenující, minerální silnovrstvou hydroizolací 3 kg/m²**

Polymerem modifikovaná minerální hydroizolace, pro zatížení W1-E je nutná tloušťka suché vrstvy 3mm, což je spotřeba cca 3.6 kg/m^2 , radonová odolnost od 3 mm suché vrstvy, hustota (+ 20 °C) 1.1 g/cm^3 , následná možnost omítání, překlenutí trhlin dle DIN EN 14891 (standardní klima) $> 3.5 \text{ mm}$ ve 2.0 mm, zásyp možný po 16h, Paropropustnost μ -hodnota 3050.

Výšková úroveň:

- 0,1m na fabion na minerální stěrku a 0,1m na předem položený modifikovaný pás, cca 0,25m

Poznámka:

Před realizací vodorovných hydroizolací lze zvážit, zda modifikované pásy nenahradit plošným nástřikem polymercementové stěrky či bitumenové stěrky. Je tak zajištěno **bezešvé** napojení na injektáž. Materiály musí splňovat parametry protiradonové izolace. Stříkání izolací má přednost zejména v rychlosti aplikace a provádění specializovanou firmou.

5.5.3. Polymercementová stěrková HI (SO4)

Jako vnější svislou hydroizolaci obvodových konstrukcí doporučuji zvolit polymercementovou stěrkovou hydroizolaci. Výhodou polymercementové stěrky je, že ji lze nanášet na ne zcela rovné zdivo. Není tedy nutné detailní vyrovnaní jako je potřeba pro lepenku nebo bitumenovou stěrku či XPS. Postačí vyrovnaní výtluků či ostrých hran pomocí rychletuhnoucí těsnící malty. Celou skladbu je tak možné provést zpravidla v jeden den. Výhodou má i možnost stříkání. Výkop je možné zasypat již následující den po aplikaci stěrky. Stěrka je pevně spojená s podkladem, takže nemůže dojít k odtrhnutí od podkladu vlivem hutnění či samovolného sedání terénu. Další výhodou je bezešvý systém se systémovým napojením na dodatečnou vodorovnou izolaci zdiva. V místech ostříku povrchové vody lze na stěrku provádět bez problému soklovou omítku.

Skladba:

- případné hrubé vyrovnaní podkladní omítkou s těsnící přísadou

- **penetrace podkladu 0,2 kg/m²**

Přípravek má zpevňující a hydrofobizační funkci, je tak vhodný pro přípravu nasákavého podkladu pod těsnící maltou, omítky a stěrkové hydroizolace.

- **detailní vyrovnaní podkladu svislé zdi, utěsnění vrtů po injektáži těsnící maltou s vysokou odolností vůči síranům 10 kg/m²**

- **těsnící fabion na případně rozšířeném základu z těsnící malty 2kg/mb**

Vodotěsná opravná malta na vyrovnaní původního zdiva, zasoleného zdiva a betonových konstrukcí. Kompenzované smrštění, součinitel prostupu vodní páry $\mu \geq 20$, Přídržnost $> 1,5 \text{ N/mm}^2$, kapilární příjem vody W0, pevnost v tahu $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$, pevnost v tlaku po 28 dnech CS IV

- **provedení 3 nátěrů dvousložkovou, vysoce flexibilní, trhliny překlenující, polymercementovou silnovrstvou hydroizolací 4 kg/m²**

Polymerem modifikovaná minerální hydroizolace, pro zatížení W1-E je nutná tloušťka suché vrstvy 3mm, což je spotřeba cca 3,6kg/m², radonová odolnost od 3 mm suché vrstvy, hustota (+ 20 °C) 1.1 g / cm³, následná možnost omítání, překlenutí trhlin dle DIN EN 14891 (standardní klima) $> 3.5 \text{ mm}$ ve 2.0 mm, zásyp možný po 16h, Paropropustnost μ -hodnota 3050.

- **třívrstvý ochranný systém (nopová folie s nakaširovanou textilií a kluznou vrstvou) ukončená v úrovni terénu a přichycená pomocí systémové lišty**

- **nebo xps nalepené pomocí bitumenové stěrky s překrytím běžnou nopovou folií**

- **zásyp výkopkem**

- **okapový chodník či terén ve spádu 3% od objektu**

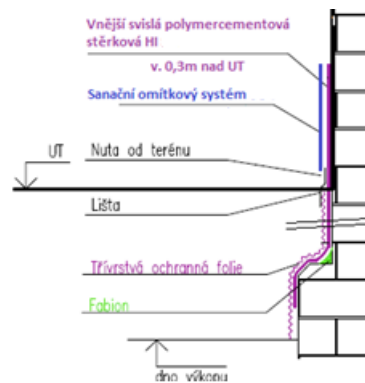
Výšková úroveň:

- 0,3m pod podkladní beton 1.PP

- 0,3m nad terén

Poznámka:

Případnou hranu základu je nutné pro aplikaci systému osekát či zbrousit, popřípadě vyrovnat těsnicí maltou!!



5.6. Sanační omítkový systém (SO5)

Veškeré sanované konstrukce 80 cm nad vlhkostní projevy budou opatřeny sanačním omítkovým systémem vhodným na vysoce zavlhlčené zdivo. Aby zdivo v průběhu let spolehlivě vyschlo v celém profilu bez degradace nových omítek, je nutné tyto provést omítkou s vysokým obsahem pórů a s tepelněizolačními vlastnostmi, aby se v ploše zavlhlčení netvořily plísň. Nedoporučuji omítku s plnivem kameniva, neboť ta má malý tepelný odpor a uzavřené póry. Plnivo z lehčených materiálů má otevřené póry, kde se pronikající vlhkost z podkladu včetně případného kondenzátu ukládá do postupného vyschnutí. V otevřených pórech je možné uložit také větší množství solí než u běžných sanačních omítek.

Skladba:

- sulfátostálý omítkový podhoz na zdivo 4 kg/m², na stěrku 6 kg/m²

Solím odolný vysoce lepivý špric, který splňuje požadavky WTA. Má vynikající přídržnost k problematickým podkladům jako je kamenné zdivo a stěrkové izolace. Spadá do skupiny malt IV dle normy DIN 18550. Aplikuje se pomocí štetky nebo zednické lžice tak, aby vrstva nebyla silnější než 5 mm a pokrývala přibližně 50% plochy. Po 30 až 60 minutách se mohou aplikovat další sanační vrstvy.

- případně provedená vyrovnávací omítko o stejných parametrech jako sanační omítko

- sanační omítko pro velmi vlhké zdivo s vysokým obsahem pórů 24 kg/m²/3cm

Umožňuje spolehlivé vysušení, zlepšuje tepelně izolační vlastnosti povrchu zdiva, čímž pomáhá předcházet tvorbě kondenzátu a plísni na povrchu omítek. Díky vysokému obsahu lehčených plniv (speciální směs pěnového skla z recyklátu a dalších přírodních lehčených plniv) dosahuje vysoké poréznosti a tím i nízké spotřeby 8 kg / m² na 1cm tloušťky vrstvy, pórovitost vytvrzené omítky > 40 %, nasávání vody < 5 mm

- sanační štuk 3kg/m²

- vnitřní nátěr sanačních omítek 0,3 l/m²

Silikátový, odolný vůči plísni, paropropustný Sd <0,1 m

Poznámka:

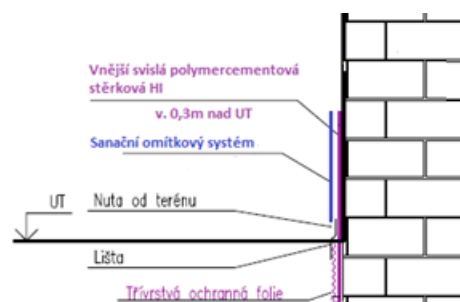
1/ V místě prohlubní bude zdivo předem vyrovnáno do roviny s okolní plochou a až po vytvrnutí bude teprve plošně omítnuto, zamezí se tím tvorbě prasklin v omítce.

2/ v ploše keramických obkladů bude rovněž na zavlhlém zdivu provedena sanační omítko, neboť ta zajistí, že v této vrstvě bude probíhat postupné vysychání zdiva či dlouhodobé ukládání vlhkosti. Nedoje tak k odpadnutí obkladu, prosycení spár obkladů solemi, nevystoupá zbytková

vlhkost nad úroveň keramických obkladů. V ploše keramických obkladů se nebude provádět pouze štuk.

Výškové úrovně:

- vně na fasádě je nutné zachovat od terénu nutu (viz detail)
- obecně 0,8m nad vlhkostní projevy - viz výkresy sanačních opatření
- vně minimálně na výšku 0,4m nad terén, avšak 0,8 nad vlhkostní projevy (vlhkostí degradované omítky)
- vně také v místě zatékání z porušených dešťových svodů
- v místech zatékání je nutné plochy stanovit po prohlídce skutečného stavu před realizací, neboť stav se mohl změnit



5.7. Odvětrání prostor zasypaných prostor

V případě, že bude pod místností 1.09b volný prostor a zemina nebude sahat až po stropní konstrukci, tak doporučuji provést odvětrání zasypaných prostor, neboť do zásypu dlouhodobě zatékalo od porušeného dešťového svodu a násyp bude zcela vodou nasycen. Odvětráním dojde k postupnému, ale dlouhodobému vysychání. V části dvora bude větrací otvor umístěn co nejvíce dole k horní hraně násypu a na vnější straně pod podlahou 1.NP, tak aby byl vytvořen komínový efekt a přirozené větrání.

6. Stanovení podmínek pro provádění a údržbu sanovaných prostor

Funkčnost a životnost sanačního systému spočívá v dodržování následujících opatření, na které je nutné upozornit.

- při provádění nových ZTI instalací, k uchycení ve spodních partiích svislých konstrukcí v žádném případě nepoužívat sádku vzhledem k její vysoké hygroskopicitě, ale rychlovačný cement. Je nutné informovat elektrikáře nebo instalatéry. Pokud se již sanační systémy později poškodí nebo lokálně odstraní, je nutno počítat s vykvétáním solí či tvorbě vlhkostních map v místě poškození.
- ani v pozdější době nedoporučujeme na provozem poškozené omítky používat na opravu sádku, ale pouze materiály na cementové bázi a silikátové bázi
- při provádění sanačních prací, nesmí teplota vzduchu a podkladu klesnout pod 5 °C.
- na všechny dodatečné nátěry vnitřních omítek musí být kladen požadavek, aby jejich difúzní odpor byl nižší než difúzní odpor vrstev sanačních omítek, tj. nátěry silikátové nebo vápenné ($S_d < 0,1m$)
- po dobu provádění sanačního opatření a po dobu vysychání technologické vlhkosti je třeba dle klimatických podmínek nutné zajistit cirkulaci vzduchu či intenzivní větrání okenními

otvory, popř. instalovat vysoušeče či a snížit tak relativní vlhkost na cca 55% při 20°C. Je nutné odvést technologickou vlhkost ze sanovaných stavebních konstrukcí a prováděných stavebních úprav.

- důležitou podmínkou funkčnosti difuze a funkčnosti celého sanačního systému je instalace vnitřního vybavení (např. nábytku) v dostatečné vzdálenosti (min.120mm) od sanovaného zdiva (netýká se zdiva s keramickým obkladem) a rovněž se vzduchovou mezerou (min.120mm) od podlahy, protože se tím omezuje nebo přímo znemožňuje vypařování vlhkosti. Může dojít vzniku vlhkostních map a plísní.
- nesmí v žádném případě po dokončené sanaci vlhkého zdiva (ale i v průběhu užívání objektu) dojít k situaci, že budou vznikat rosné body na konstrukcích

7. Závěr

Návrh byl proveden jako systémové řešení specializovaného výrobce na sanačních materiálech Köster. Změna technologie a parametrů materiálů je možná jen za materiály srovnatelné či vyšší kvality.

Lenka Poláková 778 088 395

polakova.lenka@outlook.cz

Datum: Květen 2023



Lenka Poláková