



Akce : Vlhkostní průzkum a návrh sanace výpravní budovy
železničního nádraží v Novém Městě pod Smrkem

Kraj : Liberecký

Vypracoval : Leoš Krejčík

Objednatel : PRODIN a.s.

Stupeň : Odborný posudek

Datum : prosinec 2017

Počet stran : 31 x A4



Obsah:

- 1** Zadání
- 2** Průzkum
 - 2.1** Obecný popis
 - 2.2** Popis stavebně vlhkostních poruch, poškození a závad
 - 2.3** Stanovení vlhkosti a salinity zdiva
 - 2.4** Vyhodnocení
- 3** Návrh sanačních opatření
 - 3.1** Všeobecné principy sanace vlhkého zdiva
 - 3.2** Faktory ovlivňující rozsah a charakter sanačních opatření
 - 3.3** Analýza sanačních metod
 - 3.4** Souhrnný návrh řešení
 - 3.5** Hydroizolace
 - 3.5.1** Dodatečná horizontální hydroizolace zdiva
 - 3.5.2** Dodatečná vertikální hydroizolace zdiva interiéru
 - 3.5.3** Propojení infuzní clony, vertikální hydroizolace zdiva a podlahové izolace izolačním fabionem
 - 3.5.4** Hydroizolace podlah
 - 3.5.5** Dodatečná hydroizolace vnějšího soklu
 - 3.6** Sanace zdiva
 - 3.6.1** Sanace vnitřního zdiva 1.PP
 - 3.6.2** Sanace vnitřního zdiva 1.NP kryté omítkou
 - 3.6.3** Sanace vnitřního zdiva 1.NP kryté keramickým obkladem
 - 3.6.4** Sanace fasády zateplené KZS
 - 3.6.5** Soklová úprava KZS – doporučení
 - 3.6.6** Sanace zkorodovaných ocelových prvků 1.PP
 - 3.6.7** Vnitřní omítkový systém nad hranicí sanace 1.NP, nové konstrukce a pro celé 2.NP
- 4** Další a doplňková opatření
- 5** Minimální technické, kvalitativní, uživatelské a estetické standardy použitých materiálů a výrobků
- 6** Seznam podkladů
- 7** Závěr
- 8** Příloha - fotodokumentace

1 Zadání

Tento elaborát byl vypracován na základě objednávky společnosti PRODIN a.s., Jiráskova 169, 530 02 Pardubice. Předmětem je vlhkostní průzkum a návrh sanace výpravní budovy železničního nádraží v Novém Městě pod Smrkem.

Průzkum byl proveden místním šetřením v exteriéru i interiéru objektu. Součástí průzkumu byla fotodokumentace typických poruch a závad.

2 Průzkum

2.1 Obecný popis

Jedná se o zděné objekty železniční stanice vlakového nádraží, umístěné v rovině okolního terénu. Objekty železniční stanice tvoří hlavní třítraktová dvoupodlažní budova a samostatně stojící jednopodlažní budova technického zázemí a skladů v jižní části, která však není předmětem tohoto elaborátu. Třetí severní trakt hlavní budovy (bývalá restaurace) bude demolován a rovněž není předmětem tohoto elaborátu. Hlavní budova je částečně podsklepena, avšak suterén není využíván. Podlahy přízemí jsou výškově přibližně ve stejné úrovni s okolním terénem. Zdivo je smíšené, převážně z plných pálených cihel kombinované se zdivem kamenným. Situování budovy a zájmové části je patrné z obr.č.1.



Obr.1

2.2 Popis stavebně vlhkostních poruch, poškození a závad

Voda a v ní rozpuštěné soli způsobují největší část všech poruch staveb. Provlhčené zdivo ohrožuje nejen stavební objekt, ale také zdraví jeho obyvatel. K tomu se přidávají vysoké tepelné ztráty následkem provlhčených částí pláště budov. Proto je žádoucí vlhkostní příčiny vzniku stavebních poruch eliminovat a pokud možno zcela odstranit.

Pronikající vodou se dostávají do zdiva i škodící vodorozpustné soli. Provlhlé zdivo přenáší tedy s vodou tyto soli k povrchu. Důsledkem těchto poruch pak jsou vodorozpustné soli, které v konstrukcích zůstávají a po odpaření vody v povrchových částech konstrukcí pak krystalizují.

Tlaky způsobené krystalizací poté degradují vlastní konstrukce, zdivo a omítky. Proto je nutné zamezit jejich krystalizaci v lici omítky nebo zdiva po odpaření vody vhodnou sanací nebo je z konstrukcí zdiva zcela odstranit. Čím dlouhodobějšímu působení jsou pak tyto konstrukce těmto negativním vlivům vystaveny, tím se zvyšuje i hloubka průniku a koncentrace v přímé závislosti na množství zdrojů, jejich druhu a stavebně technických vlastnostech konstrukce a dalších lokálních vlivech.

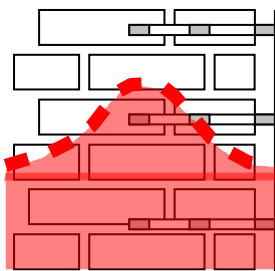
Dalším zdrojem zasolení a vlhkostních defektů stavebních konstrukcí může být i provoz v objektu nebo způsob jejich užívání, a to jak současný i minulý, jakožto i vliv realizovaných stavebních zásahů, oprav či úprav.

Technický stav stavebních konstrukcí byl zkoumán na základě studia dostupných podkladů, smyslovým posouzením konstrukcí a celkové situace v rámci místního šetření, orientačním měřením vlhkosti povrchu konstrukcí elektrickým kapacitním vlhkoměrem, hloubkové měření vlhkosti konstrukcí elektrickým odporovým vlhkoměrem a přesným měřením vlhkosti laboratorním rozbořem vzorků zdiva. Současně byla v době provádění průzkumu měřena relativní vlhkost vzduchu, teplota vzduchu a rosný bod.

Při provedené prohlídce a průzkumu dotčených částí interiéru objektu byly detekovány tyto vlhkostní příčiny stavebních poruch (viz.obr.3.):

- vztlínající vlhkost
- prosakující vlhkost a voda (zatopení suterénu)
- odstříkující dešťová voda
- poruchy dešťové kanalizace, střešních okapů a svodů
- kondenzovaná vlhkost
- zasolení zdiva

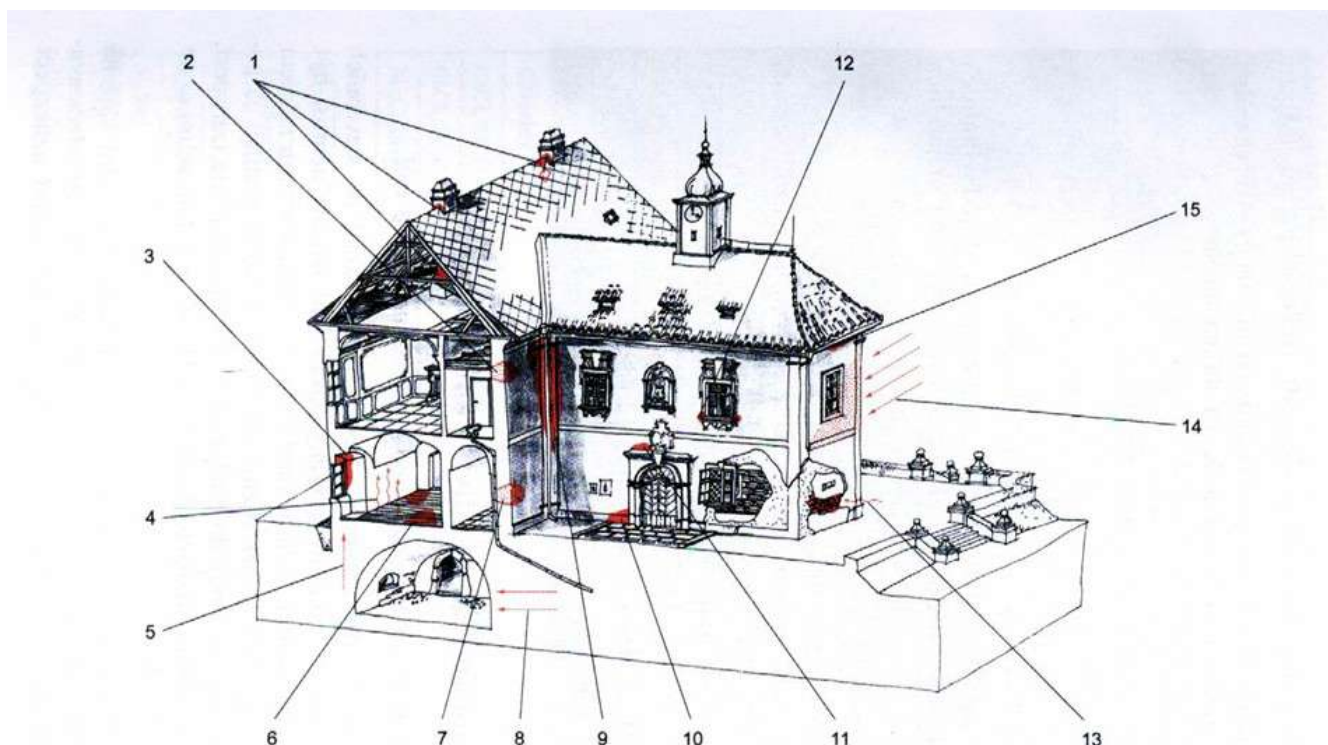
Vztlínající vlhkost ve zdivu je přirozený jev všude tam, kde může vlhkost stoupat v kapilárně aktivním minerálním systému – zdivu, spárové maltě, omítkách. Na předmětném objektu se jedná o zdivo převážně cihelné z plných pálených cihel a kombinované s kamenem, jenž tvoří nasákový a kapilárně aktivní systém. Kamenné zdivo a přízdívky jsou z Liberecké žuly, jenž je nasáková jen nízce. Vztlínající vlhkost probíhá uvnitř svislých kapilárně aktivních stavebních konstrukcí s doprovodnými projevy na lici omítky kumulované s dalším vlhkostním namáháním nebo defekty (viz.obr.2.).



Obr.2.: Průběh vlhkosti ve zdivu vztlínáním,
převýšení se přibližně rovná tloušťce zdiva

Vztlínající vlhkost, která je detekována na všech svislých konstrukcích, kde se provádělo hloubkové měření vlhkosti, je způsobena buď chybějícími hydroizolačními opatřeními nebo dožitím a defekty stávajících původních vnějších hydroizolací. Vzhledem k situování objektu a dalším výsledkům měření (podrobněji v další části elaborátu) bylo jednoznačně potvrzeno, že tento průběh vztlínání se projevuje na veškerém zdivu 1.NP a 1.PP všech částí objektu.

Ve všech částech nevyužívaného suterénu (1.PP) byla jako další příčina vlhkostních poruch na základě provedeného průzkumu identifikována prosakující vlhkost z přilehlého terénu, a to v kombinaci s výše vedenou vztlínající vlhkostí a kondenzovanou vlhkostí. V době provádění průzkumu byla v suterénu identifikována kapalná voda - zatopená podlaha do výše cca 100-200mm.



Obr.3. Zdroje a cesty vlhkosti na stavbě.

1 – zatékání vody z porušené střechy po komínovém tělese (nebo sopouchem nepoužívaného komína), 2 – z kondenzovaná provozní vlhkost proniká až na fasádu, 3 – kondenzace vodních par na prochladlé konstrukci, 4 – odpar vlhkosti z neizolované podlahy, 5 – vztlínání zemní vlhkosti, 6 – kondenzace vlhkosti na chladné podlaží, 7 – průsak z porušené kanalizace/instalace, 8 – prosakující vlhkost, 9 – zatékání z poškozeného dešťového svodu, 10 – voda odstříkující od dlažby, 11 – odstřík vody od římsy na fasádu, 12 – vztlínání vody z parapetního plechu (z tajícího sněhu), 13 – hygrokopická vlhkost (pohlcování vzdušné vlhkosti solemi), 14 – větrem hnaný déšť, 15 – zatékání římsou

Zatékání vody do suterénu může být jak vlastním neizolovaným zdívkem, tak i různými shozy paliv v chodníku nebo nástupišti. Důsledkem je zasolení zdiva a omítek projevující se výkvěty solí, degradací omítek, místy i tvorbou plísní. Vlhkostní důsledky se zde projevují i hnilobnými procesy dřevěných stavebních prvků (např. zárubně) a dále i korozi ocelových prvků (např. obnažených válcových nosníků klenbových stropů).

Ve většině interiérových částí 1.NP všech zkoumaných traktů budovy byly v době provádění šetření identifikováno na zdivu vlhkostní poškození omítek. Degradace a opadávání omítek nejen ve spodních partiích interiéru 1.NP má přímou spojitost jak se vztlínající vlhkostí a provozem objektu.

Před vlivy odstříkující dešťové vody není soklová část objektu nijak chráněna, je zde pouze krytí buď částečně opadanou VPC omítkou nebo z části různě vysokým žulovým soklem. Fasáda celé budovy je kryta štukovou VPC omítkou, z části vlhkostně poškozenou, místy opadávající, v převážné většině dožitou. V části fasády je identifikováno poškození způsobené zatékáním a poruchami dešťové kanalizace a zasolením zdiva.

V interiéru 2.NP, který v době provádění průzkumu nebyl využíván, byly vnitřní omítky identifikovány jako dožité, místy odpojené od podkladu. Vlhkost omítek se pohybovala v rozmezí zvýšené až vysoké vlhkosti.

V interiéru i exteriéru byla v době provádění průzkumu rovněž měřena relativní vlhkost vzduchu, teplota vzduchu a rosný bod (podrobněji v další části elaborátu). Provedená měření v době průzkumu potvrdila jako další příčinu kondenzaci vzdušné vlhkosti na vnitřních konstrukcích suterénu objektu, kde bylo prostředí charakterizováno jako mokré. Zde lze konstatovat, že se vzdušný kondenzát velkou měrou podílí na zjištěných vlhkostních anomáliích. Ve většině obytných či využívaných místností 1.NP a 2.NP objektu bylo však prostředí charakterizováno jako normální nebo suché.

2.3 Stanovení vlhkosti a salinity zdiva

Při provedeném průzkumu dotčeného objektu byly za účelem potvrzení zjištěných předpokladů a příčin vzniku stavebních defektů provedeny sondy s odběrem referenčních vzorků stavebních materiálů. Vzorky byly odebrány v interiérové a exteriérové části 1.NP a jako referenční materiál odebrána ložná malta zdiva pod omítkou. Z těchto vzorků byla laboratorně určena referenční salinita zdiva a dále referenční přesná vlhkost zdiva gravimetrickou metodou.

Pro stanovení detailnějšího průběhu vlhkosti konstrukcí zdiva bylo použito hloubkové měření vlhkosti pomocí elektrického odporového vlhkoměru Gresinger GMH 3830 a hloubkových kartáčových sond. Hodnoty byly měřeny v nosném obvodovém i vnitřním zdivu 1.NP a vnějším soklu, a to v různých hloubkách a výškách, jenž jsou podrobně uvedené v tabulce č.7. Cílem tohoto měření bylo získat přehled a potvrdit předpoklady o příčinách vlhkosti zdiva. Pro kalibrování tohoto měření byl použit referenční vzorek ložné malty určený pro zjištění vlhkosti zdiva gravimetrickou metodou, odebraný ze shodného místa měření.

Na vnitřních i vnějších omítkách objektu bylo použito nedestruktivního orientačního měření vlhkosti omítek a povrchu zdiva kapacitním vlhkoměrem Gresinger GMK 100. Cílem tohoto měření bylo získat přehled o výskytu a rozsahu vlhkostních map, vlhkostních anomálií na omítce a výšky jejich poškození, resp. zasolení zdiva, ke stanovení potřebného rozsahu aplikace sanačních omítek.

Pro zajištění uceleného průzkumu a stanovení jeho podmínek bylo provedeno i přesné měření relativní vlhkosti vzduchu, teploty vzduchu a rosného bodu elektrickým kalibrovaným vlhkoměrem COMET C3120. Výsledky jsou podrobně uvedeny v tab.č.8.

Seznam odebraných vzorků včetně místa odběru je uveden v tabulce č.1.

Tabulka č.1.

Označení vzorku	Popis	Výška/hloubka odběru (bez omítky)	Místo odběru
S10	Ložná malta	250 mm /20 mm	exteriér 1.NP západ
S12	Ložná malta+zdivo	250 mm /100 mm	exteriér 1.NP západ
T10	Ložná malta	50 mm /20 mm	interiér 1.NP sever
T12	Ložná malta+zdivo	50 mm /100 mm	interiér 1.NP sever

Odebrané vzorky byly podrobeny laboratorní analýze v za účelem zjištění množství vlhkosti gravimetrickou metodou a dále množství a druhu vodorozpustných solí. Vlhkostní analýze byly podrobeny vzorky z hloubky 100mm pod lícem zdiva. Vodorozpustné soli byly zkoumány u vzorku z hloubky 20mm pod lícem zdiva. Výsledky jsou stanoveny v % hmotnostních. Obsah vlhkosti je přepočítán na sušinu. Anionty solí byly stanoveny iontovou chromatografií ve vodném extraktu. Směrodatná odchylka výsledků nepřesahuje 0,05 %. Nulové hodnoty koncentraci uvedené v tabulce leží pod hranicí 0,005%.

Výsledky laboratorní analýzy a její vyhodnocení jsou uvedeny v tabulce č.2. a 3.

Tabulka č.2.

Označení vzorku	Popis	Laboratorně naměřená vlhkost v % hmotnostních	Hodnocení vlhkosti dle ČSN
S10	Ložná malta	-	-
S12	Ložná malta	18.4	velmi vvsoká
T10	Ložná malta	-	-
T12	Ložná malta	13.7	velmi vvsoká

Tabulka č.3.

Označení vzorku	Chloridy		Dusičnany		Sířany	
	naměřeno %	hodnocení zasolení	naměřeno %	hodnocení zasolení	naměřeno %	hodnocení zasolení
S10	0.21	střední	0.26	střední	0.23	nízké
S12	-	-	-	-	-	-
T10	0.12	nízké	0.29	střední	0.96	střední
T12	-	-	-	-	-	-

Hodnocení množství vlhkosti bylo provedeno dle ČSN P 73 0610 *Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva*. Výchozí podklady hodnocení jsou zřejmé dle tabulky č.4.

Tabulka č.4.

Hodnocení	Vlhkost v % hm.
Velmi nízká	< 3,0
Nízká	3,0 - 5,0
Zvýšená	5,0 - 7,5
Vysoká	7,5 - 10,0
Velmi vysoká	> 10,0

Hodnocení stupně zasolení dle množství vodorozpuštěných solí bylo provedeno dle směrnice WTA E 2-9-04 *Sanační omítkové systémy*. Výchozí podklady jsou zřejmé dle tab.č.5.

Tabulka č.5.

	Stupeň zasolení		
	nízké	střední	vysoké
Chloridy	< 0,2 %	0,2 - 0,5 %	> 0,5 %
Dusičnany	< 0,1 %	0,1 - 0,3 %	> 0,3 %
Sířany	< 0,5 %	0,5 - 1,5 %	> 1,5 %

Seznam provedených měření elektrickým odporovým vlhkoměrem včetně místa a hloubky měření je uveden v tabulce č.7., vč. skutečné přepočtené vlhkosti zdiva kalibrované průměrným přepočítávacím koeficientem. Tento koeficient je důležitý pro stanovení přesných hodnot vlhkosti s vyloučením chybovosti přístroje, vlivů zasolení a vyjadřuje poměr naměřené vlhkosti vlhkoměrem a přesné stanovení vlhkosti gravimetrickou metodou u stejného vzorku. Průměrný přepočítávací koeficientem je vypočítán v tabulce č.6. Umístění měřících bodů je uvedeno v tabulce č.8.

Tabulka č.6.

Označení vzorku	Výška/hloubka měření (bez omítky)	Hmotnostní vlhkost naměřená		Přepočítávací koeficient K_p [-]
		$W_{odpor.}$ [%]	$W_{grav.}$ [%]	$W_{grav.} / W_{odpor.}$
S12	100 mm /100 mm	31.4	18.4	0.58599
T12	100 mm /100 mm	27,6	13,7	0.49638
průměrný přepočítávací koeficient ze vzorku S12 a T12 činí				0,54118

Tabulka č.7.

Ozn. vzorku – místa měření	Výška měření [mm]	Hloubka měření [mm]	Hmotnostní vlhkost naměřená	Průměrný přepočítávací koeficient K_p [-]	Hmotnostní vlhkost přepočtená	Hodnocení vlhkosti dle ČSN
			$W_{odpor.}$ [%]		$W_{skut.}$ [%]	
O11	100	50	16,2	0,54118	8,8	vysoká
O12	100	100	19,8	0,54118	10,7	velmi vysoká
O13	100	150	20,5	0,54118	11,1	velmi vysoká
O21	500	50	*	0,54118	*	*
O22	500	100	8,5	0,54118	4,6	nízká
O23	500	150	9,8	0,54118	5,3	zvýšená
P11	250	50	14,6	0,54118	7,9	vysoká
P12	250	100	15	0,54118	8,1	vysoká
P13	250	150	19,5	0,54118	10,6	velmi vysoká
P21	600	50	13,6	0,54118	7,4	zvýšená
P22	600	100	13,3	0,54118	7,2	zvýšená
P23	600	150	14,0	0,54118	7,6	vysoká
Q11	250	50	11,9	0,54118	6,4	zvýšená
Q12	250	100	14,1	0,54118	7,6	vysoká
Q13	250	150	16,6	0,54118	9,0	vysoká
Q21	600	50	8,9	0,54118	4,8	nízká
Q22	600	100	10,7	0,54118	5,8	nízká

Q23	600	150	13,6	0,54118	7,4	zvýšená
R11	250	50	15,2	0,54118	8,2	vysoká
R12	250	100	16,9	0,54118	9,1	vysoká
R13	250	150	18,1	0,54118	9,8	vysoká
R21	600	50	12,5	0,54118	6,8	zvýšená
R22	600	100	*	0,54118	*	*
R23	600	150	14,1	0,54118	7,6	vysoká
S11	250	50	27,8	0,54118	15,0	velmi vysoká
S12	250	100	31,4	gravimetricky	18,4	velmi vysoká
S13	250	150	*	0,54118	*	*
S21	600	50	16,2	0,54118	8,8	vysoká
S22	600	100	17,6	0,54118	9,5	vysoká
S23	600	150	18,3	0,54118	9,9	vysoká
T11	50	50	22,9	0,54118	12,4	velmi vysoká
T12	50	100	27,6	gravimetricky	13,7	velmi vysoká
T13	50	150	28,7	0,54118	15,5	velmi vysoká
T21	400	50	21,3	0,54118	11,5	velmi vysoká
T22	400	100	22,9	0,54118	12,4	vysoká
T23	400	150	23,8	0,00000	0,0	vysoká

Tabulka č.8.

Ozn. vzorku – místa měření	Popis místa měření
O	interiér 1.NP iih
P	exteriér 1.NP jihovýchod
O	exteriér 1.NP východ
R	exteriér 1.NP východ
S	exteriér 1.NP západ
T	interiér 1.NP sever

Provedená měření kapacitním vlhkoměrem prokázala, že vlhkostní poškození omítek a zdiva objektu je v prostoru 1.NP jak na vnitřním zdivu s viditelnými výkvěty, tak i na ostatním zdivu včetně obvodového, rovněž na vnitřním zdivu 2.NP. Vlhkostní poškození omítek je i na fasádě budovy. Většina měření na stávajících omítkách se pohybovala v rozmezí 7-18% hm., což značí vysokou až velmi vysokou vlhkost. Na základě těchto měření byla stanovena minimální hranice sanace jak na fasádě, tak i na vnitřním zdivu.

Současně s tím byla provedena měření relativní vlhkosti vzduchu, teploty vzduchu a rosného bodu vnitřního i vnějšího prostředí elektrickým kalibrovaným vlhkoměrem. Výsledky měření jsou uvedeny v tabulce č.9.

Tabulka č.9.

Označení místa měření	Relativní vlhkost vzduchu [%]	Teplota vzduchu [° C]	Rosný bod [° C]	Hodnocení vlhkosti dle ČSN P 73 0610
vnější prostředí	65,4	2,3	-3,7	-
interiér 1.PP	76,5	10,6	6,9	mokré
interiér 1.NP nevytápěný	56,3	14,7	5,8	normální
interiér 1.NP vytápěný	40,0	21,0	6,1	suché
interiér 2.NP nevytápěný	39,5	14,7	1,1	suché

Klasifikace a hodnocení vlhkosti vzduchu ve vnitřním prostředí budov bylo provedeno dle ČSN P 73 0610 *Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva*. Výchozí podklady klasifikace a hodnocení jsou zřejmé dle tabulky č.10.

Tabulka č.10.

Vlhkostní klima vnitřního prostředí	Relativní vlhkost vzduchu (%)
Suché	< 50
Normální	50 - 60
Vlhké	60 - 75
Mokré	>75

2.4 Vyhodnocení

Poruchy souvisí s působením kombinace výše popsaných příčin, způsobu užívání, povětrnostních vlivů, tak některými defekty v hydroizolaci stavebních konstrukcí. Na poškození konstrukcí se podílí i působení cyklických objemových změn materiálů kolísáním obsahu vlhkosti v závislosti na teplotě. Dotace vlhkosti do konstrukcí poruchami hydroizolace s sebou přináší i vlivy vodorozpustných solí. Při jejich krystalizaci nebo při přeměně skupenství vody dochází ke zvětšení objemu materiálů. Vzniklé tlaky rozrušující omítku i lícové zdivo dosahují velmi vysokých hodnot. Některé soli pronikají do struktury materiálů z atmosféry, jiné bývají obsaženy také v některých stavebních materiálech (sírany). Vodorozpustné dusičnany mají převážně biologický původ a škodlivé chloridy mají ve většině případů souvislost s použitím posypových solí na přilehlých komunikacích. Působením vlhkosti se vodorozpustné soli vyluhují a usazují v povrchových vrstvách.

Zavlhčení zdiva ve většině měřených sond je hodnoceno jako **zvýšené až velmi vysoké**, a to jak na obvodovém zdivu i vnitřním zdivu 1.NP, tak i na vnějším soklu objektu. Nízké zavlhčení bylo identifikováno ojediněle ve vyšších partiích zdiva. Na vlhkostních defektech se v tomto podlaží podílí kromě prokázané vzlínající vlhkosti i odstřikující dešťová voda u obvodového zdiva (mimo zastřešeného zdiva nástupiště).

V 1.PP se hloubkové měření vlhkosti neprovádělo z důvodu nevyužívání prostor, a to jak v minulosti, tak i v budoucnosti při plánovaném stavebním zásahu. Nesporně však zde dochází k průsakům vlhkosti z přilehlého terénu (nejen z důvodu přítomnosti kapalné vody na zatopené podlaze suterénu), v kombinaci se vzlínáním a kondenzací vzdušné vlhkosti, a to vzhledem k mokrému vnitřnímu prostředí.

Zasolení zdiva lze na základě provedených referenčních vzorků zdiva charakterizovat jako **střední**, k čemuž postačí, když tento parametr splňuje alespoň jeden sledovaný aniont.

Dlouhodobé působení vlhkosti a výše popsaných defektů na stavební konstrukce se projevilo důsledky v podobě degradace omítek, výkvěty vodorozpustných solí, vlhkostními mapami a poškozením líce omítané fasády.

3 Návrh sanačních opatření

3.1 Všeobecné principy sanace vlhkého zdiva

Sanace vlhkého zdiva zahrnuje systém hydroizolačních, sanačních a stavebních opatření, jejichž cílem je dosažení výrazného snížení obsahu vlhkosti ve stavebních konstrukcích. Součástí je i nezbytné vytvoření vhodných podmínek pro dosažení požadovaných vlastností stavebních konstrukcí a vnitřního prostředí sanovaných částí objektů.

K sanaci je třeba přistupovat komplexně takovým způsobem, aby kombinovaným použitím různých hydroizolačních, sanačních, klimatizačních a stavebních úprav dle konkrétních individuálních podmínek objektu a jeho okolí byl vytvořen souhrnný a ucelený sanační systém. Ten se obvykle provádí kombinací přímých a nepřímých metod a doplňkových technických opatření k odstranění příčin i důsledků vlhkostních defektů v podobě komplexního sanačního systému.

Při řešení postupu sanace degradovaných stavebních konstrukcí je nejprve nutné nalézt a odstranit příčiny vzniku poruch. Při návrhu odstraňování příčin a provádění vlastních hydroizolací je nutné utěsnit nejen plochu, ale i veškeré detaily, průchody, styky vertikálních a horizontálních konstrukcí, pracovní a dilatační spáry, apod. Jednotlivé složky použitého systému musí být vzájemně propojitelné a navazující.

Po odstranění příčin a zamezení vzniku dalších poruch je nutné řešit i jejich důsledky, a to v přímé vazbě na kvalitu a vhodnost použitých materiálů, účel využívání a architektonickou dispozici objektu. K zabezpečení vysoké účinnosti navrženého řešení je nutné při vlastní realizaci dodržet veškeré technologické postupy a podmínky, obsažené v technických listech materiálů a schválených technologických postupech.

3.2 Faktory ovlivňující rozsah a charakter sanačních opatření

Při rozhodování o rozsahu a charakteru sanačních opatření byly kromě zjištěné vlhkosti a salinity zdiva vzaty v úvahu i tyto ovlivňující faktory:

- Budova není památkově chráněná
- Fasáda objektu bude zateplena KZS, tedy nedifuzním systémem
- Radonový průzkum avizoval rizika těsně nad hranicí normovaných referenčních hodnot
- Předmětné prostory budou po realizaci stavebně vlhkostních opatření využity stejným způsobem, jako je tomu v současné době – provoz vlakového nádraží, ubytovny pracovníků a služebních bytů - tedy provoz vyžadující nízkou vlhkost stavebních konstrukcí, suché hygienicky nezávadné prostředí bez vzniku plísní.

3.3 Analýza sanačních metod

Zdivo je třeba sanovat metodou s radikálním odvlhčovacím účinkem. K tomuto požadavku vede především charakter užívání objektu, který vyžaduje zcela suché hygienicky nezávadné prostředí. Sanační opatření by měla směřovat k zamezení příčin projevů vlhkosti, a to především k odstranění stavebních poruch a výše popsaných příčin.

Součástí účinného sanačního systému musí být i řešení vzniklých důsledků v podobě zasolení zdiva vodorozpustnými solemi, a to aplikací vysoce porézních sanačních omítek. Celkovou pohodu prostředí pak bezesporu podpoří i důsledné a pravidelné větrání prostor s vlhkým vnitřním prostředím, čímž se částečně eliminuje i vznik plísní.

Nevhodné k řešení vztlínající vlhkosti jsou v tomto případě elektroosmotické metody vzhledem k tomu, že je zde existence kovových prvků a technického vybavení železniční stanice (koroze) a rovněž proto, že touto metodou nelze účinně sanovat průsaky suterénním zdivem.

Rovněž nedoporučuji použití mechanických metod dodatečné horizontální hydroizolace nadzákladového zdiva (vkládání vodorovné hydroizolační vložky nebo zarážení nerezových plechů), které nelze bez potíží, účinně a funkčně propojit s vodorovnou hydroizolací podlah, apod. Současně dalším důvodem je, že objekt obsahuje úseky zdiva, které nelze sanovat mechanickým způsobem nebo kde by mechanická metoda činila problémy vzhledem k obtížné přístupnosti stávajících konstrukcí, jejich druhu, výškové dispozici, statické strance, existenci ocelových výztužných prvků, kabelů, technického vybavení železniční stanice, apod. U mechanického podřezání diamantovým lanem navíc dochází k výrazné dotaci vlhkosti a vody do zdiva vlivem chlazení nástroje, což u zasoleného zdiva způsobí v konečném důsledku zvětšení rozsahu degradace.

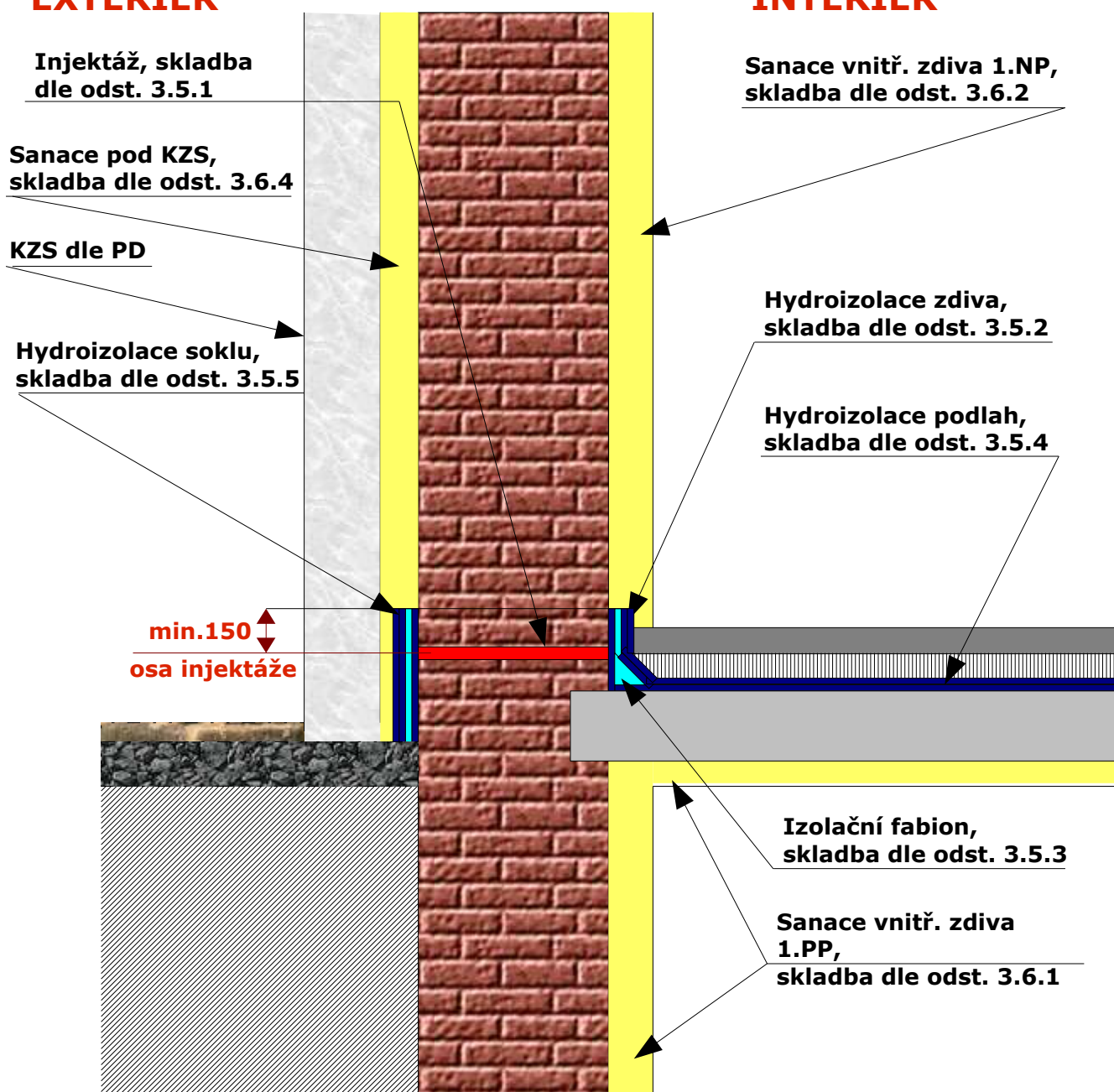
K řešení vztlínající vlhkosti ve zdivu se tedy nabízí pouze chemická injektáž zdiva.

3.4 Souhrnný návrh řešení

Pro provedení účinného a komplexního systému dodatečné hydroizolace a sanace objektu jako celku je navržen tento systém (obr.4):

- řešení vztlínající vlhkosti – dodatečnou nedestruktivní chemickou injektáží zdiva infuzní clonou injektážním krémem s obsahem min.80% účinné látky a s účinností do stupně zavlhčení zdiva 95%, a to pomocí horizontální injektáže, a to vzhledem k tloušťce zdiva jednostranně
- řešení propojení infuzní clony a podlahové hydroizolace - dodatečnou vertikální vnitřní sulfátostálou stěrkovou hydroizolací zdiva s vysokou adhezí k podkladu, chrání i proti negativnímu působení vlhkosti a s odolností proti radonu
- řešení izolačního fabionu – pomocí systémového sulfátostálého izolačního tmelu
- řešení podlahové hydroizolace – sulfátostálý stěrkový hydroizolační systém s vysokou adhezí k podkladu, chrání i proti negativnímu působení vlhkosti a s odolností proti radonu
- řešení utěsnění detailů a průchodů – systémovými těsnícími tmely a prvky
- řešení odstříkující vody v soklu – systémový soklový hydroizolační a sanační systém
- řešení zasolení zdiva a vlhkostních anomálií vnitřního i vnějšího zdiva - dodatečnou sanací zdiva pomocí systému vysoce porézní protiplísňové sanační omítky obsahující pemzu (obsah pórů nad 65%) s vysoce difuzní finální protiplísňovou úpravou ($sd < 0,01m$)
- řešení zasolení zdiva a vlhkostních anomálií pod kontaktním zateplovacím systémem (KZS) - dodatečnou sanací zdiva pomocí vysoce porézní kompresní omítky obsahující pemzu (obsah pórů nad 65%)
- řešení zamezení výskytu plísní a eliminace vzniku kondenzátu na líci interiéru nadzemního zdiva:
 - snížením vlhkosti zdiva řešením zamezení vztlínající vlhkosti – dodatečnou injektáží zdiva infuzní clonou
 - dodatečnou sanací zdiva pomocí vysoce porézní sanační protiplísňové omítky

- obsahující pemzu s vysoce difuzní finální protiplísňovou úpravou
- zajištění dostatečné výměny vzduchu pomocí pravidelného a účinného větrání
- řešení vlhkostních poruch nevyužívaného suterénu:
 - dodatečnou sanaci zdiva pomocí vysoce porézní kompresní omítky obsahující pemzu (obsah pórů nad 65%)
 - zajištění dostatečné výměny vzduchu pomocí pravidelného a účinného větrání
- řešení lokálních poruch ZTI instalací a dešťové kanalizace – výměnou nebo opravou poškozených prvků

EXTERIÉR**INTERIÉR**

Obr.4.: Schematický náčrtek souhrnného řešení sanace a hydroizolace budovy (kresleno bez měřítka)

3.5 Hydroizolace

3.5.1 Dodatečná horizontální hydroizolace zdiva

Vzhledem k pravděpodobně chybějící nebo dožití horizontální izolaci zdiva, zjištěnému stavu zdiva a výsledků vlhkostního průzkumu je zřejmé, že bude nutné izolovat kompletní svislé nosné konstrukce objektu dotčených prostor, a to jak obvodové, tak i vnitřní. Kromě zjištěného stavu konstrukcí zdiva je třeba při volbě vhodné technologie brát v úvahu ještě některé další technické charakteristiky, jako jsou např.:

- druh a geometrie zdiva
- tloušťka zdiva
- homogenita zdiva
- existence puklin, trhlin a dutin ve zdivu
- vrstevnatost zdiva
- pevnost a statická stabilita zdiva

Dodatečná horizontální hydroizolace zdiva se provede infuzní clonou pomocí chemické injektáže injektážním krémem **KIESOL C**. Tento výrobek je atestován certifikačními autoritami WTA a WTCB pro beztlakovou injektáž (infuzní clonu) do stupně zavlhčení zdiva 95%. Cílem této injektáže je snížení vlhkosti nad infuzní clonou na rovnovážný stav dle daných podmínek zdiva a obklopujícího prostředí. Spotřeba pro cihelné zdivo min. 1,6 L/m² průřezu zdiva.

Vlastní postup provádění injektáže injektážním krémem (obr.5) spočívá ve vyvrtání horizontálních otvorů ve zdivu, které nejsou pro něho statickou závadou. Osová vzdálenost vyvrtaných otvorů je nejlépe 100mm, maximálně 120mm. Otvory budou vrtány vodorovně nejlépe do spáry. Hloubka vrtů se rovná tloušťce zdi minus 30 mm. Průměr vyvrtaných otvorů 14-16 mm. Roviny vrtů jednotlivých úseků se musí vzájemně propojit. Před vlastní injektáží je nutno odstranit prach vzniklý při vrtání a to vhodným způsobem (odsátí popř. vyfoukání). Při injektáži se musí dokumentovat spotřeba materiálu, doba injektáže, teplota injektované části objektu, teplota obklopujícího prostředí apod. Obecně platí, že teplota injektované konstrukce a okolního vzduchu nesmí klesnout pod + 5°C.

Horizontální vrty nejsou statickou závadou a proto nemusí být po vstřebání injektážního krému v nadzemním zdivu nijak vyplněny a může se po provedené injektáži plynule pokračovat s dalšími kroky. Roviny vrtů je nutné vzájemně propojit svislými přechody. Rozsah injektáže realizovat na veškerém zdivu 1.NP, a to nejlépe v úrovni těsně nad podlahou, resp. těsně nad vnějším terénem (vždy nad tím, co je výše).



Obr.5

1	2	3
4		



3.5.2 Dodatečná vertikální hydroizolace zdiva v interiéru

K zamezení průsaků vody a vlhkosti do interiéru pod infuzní clonou a k propojení infuzní clony s podlahovou hydroizolací se použije sulfátodolný hydroizolační minerální systém ze stěrky **WP SULFATEX** (dříve SULFATEXSCHLÄMME), jenž dosahuje vysoké adheze k podkladu a dokáže odolat i působení negativního tlaku vody (na cihelném zdivu až 20m v.s.) a to v kombinaci s polymer cementovou flexibilní hydroizolační sulfátodolnou stěrkou **MB-2K** (dříve MULTI-BAUDICHT 2K). To se realizuje po provedené injektáži níže uvedeným souvrstvím. Výšku – horní linii této vertikální izolace zdiva je třeba provést min. 150mm nad osu injektáže a současně svést dolů co nejnižší k podlaze, ideálně přes izolační fabion do podlah min.200mm a propojit s podlahovou hydroizolací. Postup a vrstvy aplikovat po otlučení omítek a případného doplnění chybějícího zdiva, a to v tomto složení (obr.6):

- Zdivo odspárovat minimálně 20mm hluboko.
- Kontaktní penetrační, zpevňující a předběžně izolující můstek **KIESOL STANDARD** jako křemičitanová silikátová penetrace, ředit s vodou v poměru 1 : 1, spotřeba cca 0,15 Kg/m².
- Ještě do čerstvého, avšak zavadlého nástřiku KIESOL (POZOR nesmí zaschnout) aplikovat adhezni vrstvu (tl. cca 1mm) minerální hydroizolační sulfátodolné stěrky **WP SULFATEX** (dříve SULFATEXSCHLÄMME), spotřeba cca 1,6 Kg/m²/jednu vrstvu.
- Lokální utěsnění po první stěrce pouze tam, kde stěrka nevytvořila celistvou vrstvu, a to tak, aby další izolační vrstvy byly již souvislé - pomocí těsnicí malty **WP DS LEWELL** (dříve DICHTSPACHTEL), spotřeba cca 1,7 Kg/m²/1mm tloušťky vrstvy, spotřeba závisí na členitosti zdiva a pohybuje se běžně cca 5-13 kg/m², lze aplikovat až do tl. 50 mm v jedné vrstvě.
- Izolační vrstvu (tl. min.4mm) z polymer cementové flexibilní hydroizolační sulfátodolné stěrky **MB - 2K** (dříve MULTI-BAUDICHT 2K), aplikované minimálně ve třech vrstvách s časovým odstupem min.18 hodin, spotřeba cca 5 Kg/m²/4mm tl. vrstvy. Aplikovat i na vytvořený izolační fabion. Vrstva tl.4mm působí i jako ochrana proti pronikání radonu.
- Sanační sulfátodolný podhoz (špric) **SP PREP** (dříve VORSPRITZMÖRTEL) jako kotvící můstek pro další omítkové vrstvy, na stěrce aplikovat celoplošně do poslední živé, avšak zavadlé vrstvy, se spotřebou cca 4-6 Kg/m². Provádět ideálně pouze nad úrovní ±0,000 vrchního líce podlahy.

Obr.6

1	2	3	
4	5	6	7



3.5.3 Propojení infuzní clony, vertikální hydroizolace zdiva a podlahové hydroizolace izolačním fabionem

K propojení infuzní clony injektovaného zdiva s podlahovou hydroizolací v interiéru je nutné převrstvit rovinu vrtů infuzní clony souvrstvím sulfátodolné hydroizolační stěrky dle bodu 3.5.2 tohoto elaborátu a poté svést hydroizolační souvrství do podlahy přes izolační fabion a pokračovat v podlahové izolaci.

Izolační fabion se provádí při styku stěny a podlahy, kde dochází k největším tlakům vody a vlhkosti. Realizuje se z izolačního a těsnicího tmelu **WP DS LEWELL** (dříve DICHTSPACHTEL), pomocí něhož se vytvoří izolační fabion o $R=60\text{mm}$ do zavadlé adhezí vrstvy sulfátodolné hydroizolační stěrky a opět se přestěrkuje dle popisu níže. Spotřeba cca 1,7 - 2,0 Kg/bm, viz. obr.7.



Obr.7

3.5.4 Hydroizolace podlah

K zamezení vztlínající vlhkosti je nutné realizovat plošně nové hydroizolace podlah, aby byla zaručena jejich bezvadná funkčnost. K tomu je nejvhodnější použít polymer cementovou flexibilní hydroizolační sulfátodolnou stěrku **MB-2K** (dříve MULTI-BAUDICHT 2K) jenž svými parametry splní nejpřísnější kritéria dle technických předpisů, v některých případech (např. odolnost proti statickému tlaku) je i několikanásobně předčí. Základní technické parametry:

- vysoká flexibilita, překlenuje trhliny větší než 2mm
- odolnost vůči tlaku vody až 10m vodního sloupce, vysoká adheze k podkladu
- odolná vůči UV záření, vůči chemickému namáhání, vůči statickému tlaku a je sulfátostálá
- izolace proti radonu - při tl. 4mm odpovídá součinitel difúze radonu $D=2,5 \cdot 10^{-10} \text{m}^2\text{s}$

Ve spojení s předchozími systémy se vytvoří ucelená bezešvá hydroizolační vana, odolná i vůči negativnímu působení vody a vlhkosti a s odolností proti průniku radonu. Postup napojení a vrstvy aplikovat v tomto složení:

- Kontaktní penetrační, zpevňující a předběžně izolující můstek **KIESOL STANDARD** jako křemičitanová silikátová penetrace, ředit s vodou v poměru 1 : 1, spotřeba cca 0,15 Kg/m².
- Ještě do čerstvého, avšak zavadlého nástriku KIESOL (POZOR nesmí zaschnout) aplikovat adhezí vrstvu (tl. cca 1mm) minerální hydroizolační sulfátodolné stěrky **WP SULFATEX** (dříve SULFATEXSCHLÄMME), spotřeba cca 1,6 Kg/m²/jednu vrstvu.
- Izolační vrstvu (tl. min.4mm) z polymer cementové flexibilní hydroizolační sulfátodolné stěrky **MB - 2K** (dříve MULTI-BAUDICHT 2K), aplikované minimálně ve třech vrstvách s časovým odstupem min.18 hodin, spotřeba cca 5 Kg/m²/4mm tl. vrstvy. Aplikovat i na vytvořený izolační fabion.
- V případě dilatačních nebo pracovních spár v betonovém podkladu pak aplikovat do první vrstvy stěrky dilatační těsnicí pásku **FUGENBAND VF 120**, spotřeba cca 1,05 m/bm, a to k vytvoření flexibilního izolačního spoje.

Na takto vytvořenou hydroizolační vrstvu lze např. přímo nalepit keramickou dlažbu pomocí systémového multifunkčního lepidla **MULTIKLEBER**, případně aplikace jiné vhodné krytiny. Pro plošné spárování dlažby použít systémovou minerální spárovací maltu **FLEXFUGE**, spotřeba cca 1,4 kg/L objemu spáry, při rozměru dlažby 30x30mm je spotřeba cca 0,5 kg/m². Na dilatační a pracovní spáry použít flexibilní polyuretanový spárovací tmel **MS 150**, spotřeba cca 0,1 L/bm spáry o průřezu 1 mm².

Pokud by se podlahové konstrukce zateplovaly pomocí tepelného izolantu, měla by následující skladba na hydroizolaci obsahovat:

- kluznou folii
- tepelný izolant
- vrchní betonovou mazaninu
- nášlapnou krytinu

3.5.5 Dodatečná hydroizolace vnějšího soklu

Dalším krokem k zamezení tvorby vlhkostních defektů vlivem odstřikující dešťové vody a tajících sněhových návějí na soklu objektu, a to nad i pod infuzní clonou, je vertikální hydroizolace zdiva soklu. Ta se realizuje po provedené injektáži souvrstvím sulfátodolné minerální izolační stěrky. Výšku – horní linii této vertikální izolace zdiva je třeba provést min. 150mm nad osu injektáže a současně min. 500mm nad úroveň upraveného terénu (platí zachování obou parametrů současně – platí tedy ten, který je výše). Dolní úroveň izolace svést nejlépe min. 150mm pod osu injektáže a současně min. 150mm pod okolní terén (ideálně však na spodní úroveň tepelného izolantu pod terénem), pokud to situace dovoluje. Nevyužívaný suterén se neizoluje.

Postup a vrstvy aplikovat po otlučení omítek a případného doplnění chybějícího zdiva, a to v tomto složení:

- Zdivo odspárovat minimálně 20mm hluboko.
- Kontaktní penetrační, zpevňující a předběžně izolující můstek **KIESOL STANDARD** jako křemičitanová penetrace, ředit s vodou v poměru 1 : 1, spotřeba cca 0,15 Kg/m².
- Ještě do čerstvého, avšak zavadlého nástriku KIESOL (POZOR nesmí zaschnout) aplikovat adhezni vrstvu (tl. cca 1mm) minerální hydroizolační sulfátodolné stěrky **WP SULFATEX** (dříve SULFATEXSCHLÄMME), spotřeba cca 1,6 Kg/m²/jednu vrstvu.
- Lokální utěsnění po první stěrce pouze tam, kde stěrka nevytvořila celistvou vrstvu, a to tak, aby další izolační vrstvy byly již souvislé pomocí těsnicí malty **WP DS LEWELL** (dříve DIGHTSPACHTEL), spotřeba cca 1,7 Kg/m²/1mm tloušťky vrstvy, spotřeba závisí na členitosti zdiva a pohybuje se běžně cca 5-13 kg/m², lze aplikovat až do tl. 50 mm v jedné vrstvě.
- První izolační vrstvu (tl. min.1mm) z minerální hydroizolační sulfátodolné stěrky **WP SULFATEX** (dříve SULFATEXSCHLÄMME), spotřeba cca 1,6 Kg/m²/jednu vrstvu.
- Druhou izolační vrstvu (tl. min.1mm) z minerální hydroizolační sulfátodolné stěrky **WP SULFATEX** (dříve SULFATEXSCHLÄMME), spotřeba cca 1,6 Kg/m²/jednu vrstvu.
- Sanační sulfátodolný podhoz (špric) **SP PREP** (dříve VORSPRITZMÖRTEL) jako kotvící můstek pro další omítkové vrstvy, na stěrce aplikovat celoplošně, na zdivu bez stěrky možno síťovitě (>50% plochy), se spotřebou cca 4-6 Kg/m². Provádět pouze nad terénem na částech krytých omítkou.

3.6 Sanace zdiva

Na stávajících omítkách jsou viditelné vlhkostní defekty, degradace vrstev, výkvěty a krystalizace vodorozpuštěných solí. Rovněž bylo identifikováno vysoké až velmi vysoké zavlhčení omítek, vlhkost zdiva pod omítkou byla změřena převážně zvýšená až velmi vysoká. Tuto vlhkost ve zdivu nad infuzní clonou bude nutné nechat vysychat do rovnovážného stavu a zároveň eliminovat krystalizaci solí na líci. Za tímto účelem je nutné zdivo opatřit vysoce porézním sanačním omítkovým protiplísňovým systémem s obsahem pemzy a minimálním objemem volných pórů větším než 65%. Tomuto požadavku odpovídá systém sanační omítky **SP TOP WHITE** (dříve SANIERPUTZ ALTWEISS WTA) s certifikátem WTA.

Tato omítka je díky vysokému obsahu volných pórů a obsahem pemzy natolik rezistentní vůči solím a jejich působení, že i při „středním“ stupni zasolení dle tabulky 5 směrnice WTA 2 - 9 - 04 stačí nanesení jedné vrstvy omítky tloušťky 20 mm, což na tomto objektu i identifikovaným středním stupněm zasolení postačí. Jednorázově lze nanést až 30mm této omítky.

V případě suterénního zdiva, který zůstane nevyužit, je k ochraně zdiva před destruktivními účinky vlhkosti a solí navržena kompresní omítka **SP LEVELL** (dříve GRUNDPUTZ WTA) s obsahem pemzy a minimálním objemem volných pórů větším než 65%. Tuto kompresní omítku doporučuji použít i jako podkladní omítku k vyrovnání zdiva pod sanační omítky při vrstvách větších než 30mm a k sanaci zdiva pod KZS.

Tento sanační systém se provádí minimálně do výšky projevů zavlhčení na omítce, zjištěné nedestruktivním měřením kapacitním vlhkoměrem, zvýšenou o 1,5 násobek tloušťky zdiva. Potřebná výška sanací, ať už interiéru nebo exteriéru, je stanovena níže v dalších bodech elaborátu.

Všude tam, kde bude prováděn sanační omítkový systém, nesmí být použita sádra (např. ke kotvení elektroinstalace nebo jiných prvků) z důvodů „vykvétání“. Sádru je nutné nahradit nenasákavým rychlovačným cementem **CEM RAPID** (dříve SCHNELLZEMENT), bez obsahu chloridů, který „nevykvétá“, spotřeba cca 2 Kg/L dutiny.

Komplexní sanační systém s obsahem pemzy a difuzním nátěrem z interiéru objektu, mimo jiné, výrazně zlepšuje tepelně technické vlastnosti zdiva a celého objektu, snižuje jeho vlhkost a zvyšuje teplotu povrchu omítky. Sanace vnitřního zdiva je nutná pro komplexní ochranu objektu a postižení všech důsledků vlhkostních poruch.

3.6.1 Sanace vnitřního zdiva 1.PP

Sanace zdiva 1.PP, kde byly mimo jiné identifikovány průsaky vlhkosti a mokré vnitřní prostředí, je nutná i přes plánované nevyužívání prostor k zabránění rozšiřování degradace stavebních konstrukcí a zdiva tohoto podlaží. Navržený typ sanace kompresní omítkou nebude bránit difuzi vodních par ze zdiva a mohou se lokálně objevit na líci omítky výkvěty vodorozpustných solí. Průchod solí a jejich případná krystalizace však nebude způsobovat její degradaci a ochrání tak vlastní zdivo. Rozsah opravy provést na celou výšku podlaží včetně stropů. Skladbu systému realizovat v tomto složení:

- Zdivo a stropy s otlučenou omítkou a odspárované minimálně 20mm hluboko.
- Sanační (špric) z omítky **SP LEVELL** (dříve GRUNDPUTZ WTA) jako kotvící můstek pro další omítkové vrstvy, aplikovat celoplošně se spotřebou cca 3-5 Kg/m².
- Hrubá rovnaná vrstva z vysoce porézní podkladní a kompresní omítky plněné pemzou **SP LEVELL** (dříve GRUNDPUTZ WTA) v minimální tl.20mm, spotřeba cca 9,5 Kg/m²/10mm tl. vrstvy.
- po aplikaci omítek v tomto podlaží doporučuji použít k zabezpečení vytvrzení a vyzrání omítek účinné odvlhčovače

3.6.2 Sanace vnitřního zdiva 1.NP kryté omítkou

Sanace vnitřního zdiva musí splňovat nároky vysoké porozity a difuze vodních par, aby zdivo nad infuzní clonou mohlo vysychat do rovnovážného stavu dle okolního prostředí bez negativních defektů na líci. Současně eliminovat v maximální možné míře výskyt plísní na vnitřním líci omítek. Tyto požadavky musí splňovat celé souvrství včetně štuky a výmalby. Pokud by byly v budoucnu tyto vrstvy – štuk nebo výmalba – opravovány, je nutné pro zachování záruk a funkčnosti systému použití shodných materiálů. Celý systém pak svým složením musí splňovat odolnost proti vysokému stupni zasolení dle směrnice WTA E 2-9-04 *Sanační omítkové systémy*. Rozsah sanačních opatření je zřejmý z tabulky č.11.

Tabulka č.11.

místnost č.	minimální výška sanace obvodového zateplování zdiva (mm)	minimální výška sanace vnitřního zdiva (mm)
101	3300	3300
102	3300	3300
103	2500	1500
104	2500	1500
105	2500	1500
106	2500	2000
107	2500	2000
108	2500	2000

109	-	2000
110	2500	1500
111	2500	1500
112	2500	2000

Skladbu systému realizovat v tomto složení:

- Zdivo buď s hydroizolací dle předchozích bodů tohoto elaborátu nebo s otlučenou omítkou a odspárované minimálně 20mm hluboko.
- Sanační sulfátodolný podhoz (špric) **SP PREP** (dříve VORSPRITZMÖRTEL) jako kotvící můstek pro další omítkové vrstvy, na stěrce aplikovat celoplošně, na zdivu bez stěrky možno síťovitě (>50% plochy), se spotřebou cca 4-6 Kg/m².
- Omítková vrstva z vysoce porézní sanační omítky plněné pemzou **SP TOP WHITE** (dříve SANIERPUTZ ALTWEISS WTA), strženou po zavadnutí mřížovým hladítkem, v minimální tl. 20mm dle směrnice WTA, spotřeba cca 17 Kg/m²/20mm tl. vrstvy. Jednovrstvě lze aplikovat do tl. 30mm. Při větších tloušťkách je nutná vícevrstvá aplikace s přestávkou min. 7 dnů.
- Povrchová úprava z jemného protiplišňového kapilárně aktivního sanačního štku **SL FILL Q2** (dříve SCHIMMEL - SANIERSPACHTEL), spotřeba cca 1,5 Kg/m²/1mm tl. vrstvy.
- Výmalba pomocí dvojnásobného sanačního protiplišňového vysoce difuzního (sd < 0,01m) nátěru **COLOR SL** (dříve SCHIMMEL - SANIERFARBE), se spotřebou cca 0,25-0,30 L/m²/dvě vrstvy, který splňuje vysoké estetické a funkční nároky. Výmalbu doporučuji použít jednotnou na veškeré vnitřní omítky.

3.6.3 Sanace vnitřního zdiva 1.NP kryté keramickým obkladem

Sanace vnitřního vlhkého a zasoleného zdiva obloženého keramickým obkladem musí splňovat stejné nároky vysoké porozity a difuze vodních par, jako zdivo omítané. Keramický obklad však tuto difuzi velmi výrazně snižuje a proto posouvá hranici odparu výše. I zde však tento obklad a podkladní omítka musí odolat ataku místy až vysokého stupně vlhkosti a středního stupně zasolení. Proto musí být celé souvrství koncipováno k zabezpečení vysoké adheze k podkladu i přes tyto zjištěná negativa, s obsahem volných pórů k ukládání a krystalizaci vodorozpuštěných solí. Skladbu systému realizovat v tomto složení na celou plochu keramického obkladu u sanovaných stěn:

- Zdivo buď s hydroizolací dle předchozích bodů tohoto elaborátu nebo s otlučenou omítkou a odspárované minimálně 20mm hluboko.
- Sanační sulfátodolný podhoz (špric) **SP PREP** (dříve VORSPRITZMÖRTEL), jako kotvící můstek pro další omítkové vrstvy, na stěrce aplikovat celoplošně, na zdivu bez stěrky možno síťovitě (>50% plochy), se spotřebou cca 4-6 Kg/m².
- Omítková vrstva z vysoce porézní podkladní a kompresní omítky plněné pemzou **SP LEVELL** (dříve GRUNDPUTZ WTA), strženou po zavadnutí mřížovým hladítkem, v minimální tl. 20mm dle směrnice WTA, spotřeba cca 9,5 Kg/m²/10mm tl. vrstvy, skutečná tloušťka vrstvy dle nerovností zdiva. Podkladní porézní omítku lze aplikovat v jedné vrstvě do tl. 40mm. Při větších tloušťkách aplikovat ve více vrstvách.
- V případě sprch pak bude nutné realizovat pod keramický obklad i hydroizolační souvrství na stěny i podlahu ve složení:
 - Kontaktní penetrační můstek **KIESOL MB** jako systémová penetrace, spotřeba cca 0,2-0,3 Kg/m².
 - Po zaschnutí penetrace aplikovat první izolační vrstvu (tl. min. 1mm) z polymer cementové flexibilní hydroizolační sulfátodolné stěrky **MB-2K**, spotřeba cca 1,2 Kg/m²/jednu vrstvu. Aplikovat do výše keramického obkladu.

- Druhou izolační vrstvu (tl. min.1mm) z polymer cementové flexibilní hydroizolační sulfátodolné stěrky **MB-2K**, spotřeba cca 1,2 Kg/m²/jednu vrstvu. Aplikovat do výše keramického obkladu.
- Na dilatační nebo pracovní spáry nebo v místě styku stěny a podlahy aplikovat do první vrstvy stěrky dilatační těsnicí pásku **FUGENBAND VF 120**, spotřeba cca 1,05 m/bm, a to k vytvoření flexibilního izolačního spoje.
- Nalepení keramického obkladu flexibilním lehčeným lepidlem **MULTIKLEBER**, vhodné k lepení do tenkého, středního nebo tekutého lože nebo k vyrovnání podkladu do tl.20mm, spotřeba dle způsobu aplikace.
- Pro plošné spárování dlažby nebo obkladu použít systémovou minerální spárovací maltu **FLEXFUGE**, spotřeba cca 1,4 kg/L objemu spáry, při rozměru dlažby 30x30mm je spotřeba cca 0,5 kg/m². Na dilatační a pracovní spáry použít flexibilní polyuretanový spárovací tmel **MS150**, spotřeba cca 0,1 L/bm spáry o průřezu 1 mm².

3.6.4 Sanace fasády zateplené KZS

Na stávajících vnějších omítkách této budovy jsou identifikovány vlhkostní defekty a zasolení zdiva. Tuto vlhkost ve zdivu nad infuzní clonou bude nutné nechat vysychat do rovnovážného stavu a zároveň eliminovat krystalizaci solí na líci. V případě realizace KZS, se tímto zateplením zabrání difuzi vodních par vně objektu a proto bude moci zdivo vysychat pouze směrem dovnitř. Avšak vzhledem k míře poškození, rozsahu vlhkostních map a míry zasolení bude nutné mezi KZS a vnější líc zdiva vložit vysoce porézní omítkovou vrstvu. Ta zajistí porézní prostředí při ataku zasoleného zdiva mokřými omítkovými procesy, nahradí dožité a degradované omítkové vrstvy a zamezí odpojení KZS od zdiva vlivem krystalizace vodorozpustných solí. Nutný rozsah aplikace porézních omítek pod KZS na fasádě 1.NP je do výšky min. 2500mm, v jižní části pak min.3300mm. Vzhledem k rozsahu poškození fasády i ve 2.NP však doporučuji aplikaci těchto omítek v celém rozsahu fasády. Systém pak realizovat v tomto složení:

- Zdivo buď s hydroizolací dle předchozích bodů tohoto elaborátu nebo s otlučenou omítkou a odpárované minimálně 20mm hluboko.
- Sanační sulfátodolný podhoz (špric) **SP PREP** (dříve VORSPRITZMÖRTEL) jako kotvící můstek pro další omítkové vrstvy, na stěrce aplikovat celoplošně, na zdivu bez stěrky možno síťovitě (>50% plochy), se spotřebou cca 4-6 Kg/m².
- Vyrovnání nerovností do líce původní omítky celoplošně vrstvou z vysoce porézní podkladní a kompresní omítky plněné pemzou **SP LEVELL** (dříve GRUNDPUTZ WTA), strženou po zavadnutí mřížovým hladítkem, spotřeba cca 9,5 Kg/m²/10mm tl. vrstvy, skutečná tloušťka vrstvy dle nerovností zdiva. Podkladní porézní omítku lze aplikovat v jedné vrstvě do tl. 40mm. Při větších tloušťkách aplikovat ve více vrstvách.
- KZS dle PD

3.6.5 Soklová úprava KZS - doporučení

Pro zvýšení mechanické odolnosti KZS v soklové části před vandalismem a současně jako ochranu před odstříkující dešťovou vodou doporučuji obložení soklu vhodným nenasákavým keramickým obkladem na všech stranách budovy do min. výšky 500mm. K nalepení tohoto obkladu doporučuji použít multifunkční lepidlo **MULTIKLEBER** včetně zaspárování systémovou minerální spárovací maltou **FLEXFUGE**. Uvedené materiály jsou detailně popsány včetně spotřeb v ostatních částech tohoto elaborátu.

3.6.6 Sanace zkorodovaných ocelových prvků 1.PP

V suterénu objektu, jak je již zmíněno výše, je dlouhodobě mokré vnitřní prostředí a s tím související poškození. U nechráněných a obnažených ocelových prvků dochází k výrazné korozi a následnému úbytku hmoty prvků. Nejvíce zasažené jsou obnažené válcové nosníky klenbových stropů.

Ty je třeba sanovat ještě před realizací omítky dle bodu 3.6.1 tohoto elaborátu. Postup sanace:

- Mechanické odstranění všech degradovaných a silně poškozených vrstev, zbytků omítek.
- Obnažení (zpřístupnění) poškozené části nosníku ze všech stran.
- Mechanické očištění ocelovými kartáči (popř. abrazivní tryskání ocelových prvků) od rzi až do stupně kovového lesku Sa 2 ½. Poté doporučuji posouzení statikem.
- Ošetření ocelových částí jako ochranu proti korozi pomocí dvojnásobného pačoku z maltové směsi **BETOFIX KHB**, a to v min. tl. 1 mm každé vrstvy, odstup mezi nanášením první a druhé vrstvy pačoku musí být v rozmezí 1 - 24 hod. Spotřeba cca 1,8 kg/m²/1 nátěr.
- Alkalické krytí (v tloušťce doplňované omítky v okolí nosníku) z pevnostní a odolné maltové směsi **BETOFIX R4**, lze ji nanášet v jedné vrstvě 5 – 25 mm, ve dvou vrstvách do 50 mm a v prohlubních max. do 80 mm. Při zpracování ve více vrstvách, je možné nanášet další vrstvu teprve tehdy, když je ta předchozí únosná. Spotřeba cca 2,0 kg/m²/1mm tloušťky vrstvy, resp. cca 2,0 kg/1 litr dutiny

3.6.7 Vnitřní omítkový systém nad hranicí sanace 1.NP, nové konstrukce a pro celé 2.NP

Skladbu omítkového systému nad hranicí sanace nebo pro opravy omítek stropů 1.NP, zdiva a stropů 2.NP nebo i nových konstrukcí doporučuji realizovat pomocí vápenného omítkového systému s vysokou difuzí vodních par a s hydraulickou přísadou přírodních pucolánů v tomto složení:

- Zdivo buď s hydroizolací dle předchozích bodů tohoto elaborátu nebo s otlučenou omítkou a odspárované minimálně 20mm hluboko.
- Systémový podhoz (špric) na bázi vápna a přírodních pucolánů **KALKSPRITZ** jako kotvící můstek pro další omítkové vrstvy, aplikovat síťovitě (>50% plochy), se spotřebou cca 4-6 Kg/m².
- Jádru omítky na bázi vápna a přírodních pucolánů **REINKALKMÖRTEL H**, spotřeba cca 15 Kg/m²/10mm tl. vrstvy, skutečná tloušťka vrstvy dle nerovností zdiva, lze aplikovat v jedné vrstvě v tl. 10-25mm. Při větších tloušťkách aplikovat ve více vrstvách.
- Povrchová úprava z jemného protiplísňového kapilárně aktivního sanačního štku **SL FILL Q2**, spotřeba cca 1,5 Kg/m²/1mm tl. vrstvy.
- Výmalba pomocí dvojnásobného sanačního protiplísňového vysoce difuzního (sd < 0,01m) nátěru **COLOR SL**, se spotřebou cca 0,25-0,30 L/m²/dvě vrstvy, který splňuje vysoké estetické a funkční nároky. Výmalbu doporučuji použít jednotnou na veškeré vnitřní omítky.

4 Další a doplňková opatření

K umožnění vysychání zdiva a snížení vlhkosti ve zdivu nad vodorovnou infuzní clonou na rovnovážný stav dle daných podmínek zdiva a obklopujícího prostředí bude nutné po aplikaci sanačního systému rovněž umožnit dostatečnou výměnu vzduchu větráním. Zabezpečení dostatečné výměny vzduchu budovy doporučuji řešit nuceným větráním, a to vzhledem k existenci KZS zabraňujícímu difuzi vodních par.

Rovněž 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) nad podlahou.

Dále doporučuji kontrolu stávajících nebo ponechávaných ZTI instalací z důvodu těsnosti. Rovněž kontrolu těsnosti dešťové kanalizace odvodnění střech a způsobu vyvedení nebo ukončení. Dešťové svody budou vzhledem k aplikaci KZS muset být nové, proto ukončení dešťových svodů nad terénem doporučuji do výšky min. 2m nad komunikací nebo terénem potrubím odolnějším mechanickému poškození, např. potrubím litinovým nebo silnostěnným PVC nebo plnostěnným PP a spoje potrubí utěsnit. Do tohoto potrubí pak umístit čistící kus, v dolní části pak potrubí ukončit bez lapače střešních splavenin. Jelikož dešťová kanalizace bývá obecně další příčinou vlhkostních poruch, doporučuji proto pravidelnou kontrolu těsnosti a průchodnosti kanalizace a dále pravidelné čištění čistících kusů na svodech.

5 Minimální technické, kvalitativní, uživatelské a estetické standardy použitých materiálů a výrobků

• KIESOL C

- injektážní krém na silanové bázi s obsahem účinných látek min. 80% hm.
- certifikát WTA pro beztlakou injektáž do 95 % zavlhčení zdiva
- certifikát WTCB pro beztlakou injektáž
- neobsahuje rozpouštědla
- konzistence krémová bílá mléčná
- hustota 0,89 g/cm³
- teplota vzplanutí > + 100 °C
- účinná spotřeba pro cihelné zdivo 1,6-1,8 L/m² průřezu zdiva

• KIESOL STANDARD

- tekutý kombinovaný výrobek z vodoodpudivých sloučenin kyseliny křemičité a s nízkým obsahem alkálií
- hydrofobizující a kapiláry zužující hloubková impregnace pro utěsnění vlhkého zdiva
- difúzně otevřená bariéra (hloubková ochrana) proti negativní vlhkosti
- při zředění 1:1 vodou zlepšuje přilnavost těsnících stěrtek
- neředěný prostředek určený k injektáži zdiva
- hustota dle DIN 51757: cca 1,15 g/cm³
- hodnota pH: cca 11
- propustnost pro vodní páru: > 90 %
- vodoodpudivost w: ≤ 0,5 kg/m² h^{0,5}
- zpevnění: až 5 MPa
- certifikát WTA

• WP SULFATEX (dříve SULFATEXSCHLÄMME)

- vysoce jakostní, síranům odolná hydroizolační stěrka, pro interiér i exteriér
- odolává působení pozitivního i negativního tlaku vody, na cihelném zdivu až 20m vodního sloupce
- pevnost v tlaku: po 28 dnech cca 30 N/mm²
- pevnost v tahu při ohybu: po 28 dnech cca 6 N/mm²
- kapilární absorpce vody: w-24 < 0,1 kg/m² h^{0,5}
- difuze vodní páry: μ-Wert < 200
- chemická odolnost dle DIN 4030: až do stupně působení „velmi silné
- použití izolace v oblasti pitné vody - zkušební atesty podle předpisů Německé plynárenské a vodárenské asociace (DVGW) W 347 a W 270 pro oblast pitné vody
- certifikát WTA

• WP DS LEWELL (dříve DICHTSPACHTEL)

- vodotěsný sulfátodolný minerální izolační tmel v systému KIESOL
- objemová hmotnost čerstvé malty: 1,9 kg/l

- pevnost v tlaku podle DIN 1164: po 28 dnech cca 20N/mm²
- kapilární absorpce vody: $w_{24} < 0,1 \text{ kg/m}^2 \text{ h}^{0,5}$
- součinitel difúze vodní páry: $\mu < 200$
- chemická odolnost dle DIN 4030: až do stupně působení „velmi silné“
- tloušťka vrstvy až 50 mm
- nepropustnost pro vodu i u tlakové vody, podporuje však vysychání - je paropropustný
- odolný proti vodě, mrazu a síranům
- **MB-2K** (dříve MULTI-BAUDICHT 2K)
 - polymer cementová modifikovaná pružná sulfátodolná hydroizolační stěrka
 - spojuje vlastnosti bitumenové stěrky a minerální stěrky (MDS), neobsahuje rozpouštědla, silnovrstvá stavební izolace přemostující trhliny
 - přemostění trhlin: $\geq 2 \text{ mm}$ (při tloušťce vrstvy 3 mm)
 - tlaková zkouška na trhliny dle obecného stavebního schválení: splněno i bez zesilující vložky
 - dle DIN 18195 izoluje proti zemní vlhkosti, nezadržené prosakující vodě, ve vlhkých prostorech, proti zadržené prosakující vodě, proti tlakové vodě z venku v systému Kiesol
 - nepropustnost vody: až 10m vodního sloupce, splněna (dle DIN 18195-6)
 - hustota hotové směsi: cca 1,2 kg/dm³
 - doba vytvrzení: cca 18 hodin (20°C/70 % r. v.)
 - reakce při zatížení tlakem $> 0,9 \text{ MN/m}^2$ konstantně $> 75 \%$
 - tloušťka vrstvy: 1,25 mm čerstvé vrstvy odpovídá cca 1 mm suché vrstvy
 - součinitel odporu difúze vodní páry μ : 4.000
 - odolává řasám, hnilobě, posypové soli, mrazu, stárnutí, UV záření
 - atest na odolnost proti radonu ČVÚT
 - certifikáty
 - AbP P-5383/119/14 MPA-BS dle PG AIV-F
 - AbP P-5344/081/14 MPA-BS dle PG MDS
 - AbP P-1200/555/15 MPA-BS dle PG FBB
 - AbP P-5383/120/14 MPA-BS dle PG ÜBB
 - Zkušební protokol P 9815 Skladování močůvky, kejdy a siláže, KIWA Polymer Institut
 - Zkušební protokol 1200/188/15 MPA-BS dle DIN EN 14891
 - Závěrečná zpráva 1200/026/15 MPA-BS dle FPD (KMB)
 - Závěrečná zpráva 15-765 odolnost mrazovým cyklům
 - Zkouška odolnosti v nádržích na kejdu
 - Klasifikace hořlavosti v souladu s normou DIN EN 13501-1, MPA BS
- **CEM RAPID** (dříve SCHNELLZEMENT)
 - bezchloridový, nenasákavý, rychle tuhnoucí cement
 - barevný odstín: šedý
 - doba zpracování: cca 3 minuty (v závislosti na teplotě)
 - počátek tuhnutí: cca po 5 minutách (v závislosti na teplotě)

- pevnost v tlaku:
 - po 30 minutách – cca 10 N/mm²
 - po 24 hodinách – cca 25 N/mm²
 - po 28 dnech – cca 50 N/mm²
- **SP PREP** (dříve VORSPRITZMÖRTEL)
 - sanační sulfátostálý omítkový podhoz sloužící jako přídržný podklad pro další vrstvy omítky
 - odpovídá směrnici WTA 2-9-04/D a DIN 998-1, certifikát WTA
 - sypná hmotnost: cca 1,7 kg/dm³
 - barva šedá
 - pevnost v tlaku: CS IV
 - požární zařazení: Eurotřída A1
 - hloubka průniku vody: po 1 hodině > 5 mm
 - požární zařazení třída A1
 - přídržnost $\geq 0,08$ N/mm² (Protokol B)
 - nasákavost W0
 - propustnost pro Vodní páru $\mu \leq 15$
 - tepelná vodivost (λ 10 dry)
 - pro P = 50% $\leq 0,83$ W / (m·K)
 - pro P = 90% $\leq 0,93$ W / (m·K)
- **SP TOP WHITE** (dříve SANIERPUTZ ALTWEISS WTA)
 - vlákny armovaná jednovrstvá sanační omítka dle WTA plněná pemzou
 - v jedné vrstvě i pro střední stupeň zasolení dle WTA E 2-9-04
 - sypná hmotnost: cca 0,9 kg/dm³
 - barva: starobílá
 - pevnost v tlaku: CS II
 - kapilární absorpce vody: > 0,3 kg/m²
 - hloubka průniku vody: < 5 mm
 - součinitel odporu proti difúzi vodních par μ : < 15
 - součinitel tepelné vodivosti: cca 0,27 W/(m·K)
 - ČSN EN 998-1 „Chování při požáru“ Eurotřída A1
 - pórovitost: > 65 % obj.
 - certifikát WTA
- **SP LEVELL** (dříve GRUNDPUTZ WTA)
 - podkladní a kompresní porézní jádrová omítka, jímající soli, se sníženou alkalitou, obsahující vlákna a pemzu
 - odpovídá směrnici WTA 2-9-04 a ČSN EN 998-1
 - aplikace omítky v jedné vrstvě do tloušťky 40 mm
 - sypná hmotnost: cca 1,0 kg/dm³
 - barva: šedá

- pevnost v tlaku: CS III
- kapilární absorpce vody: $> 1,0 \text{ kg/m}^2$
- hloubka průniku vody: $> 5 \text{ mm}$
- součinitel odporu proti difúzi vodních par μ : < 15
- pórovitost: $> 65 \text{ \% obj.}$
- chování při požáru (ČSN EN 998-1): A1
- adhezní pevnost $\geq 0,08 \text{ N/mm}^2$ (lom B)
- nasákavost W0
- Koef. tepelné vodivosti $\lambda_{10 \text{ dry}}$: $< 0,83 \text{ W/mK}$ P=50%
- certifikát WTA
- **SL FILL Q2** (dříve SCHIMMEL - SANIERSPACHTEL)
 - minerální plošná stěrka a jemná protiplísňová omítka s vysokou kapilární vodivostí
 - pouze pro vnitřní prostředí
 - sypná hmotnost: cca $1,1 \text{ kg/dm}^3$
 - barevný odstín: smetanově bílý
 - pevnost v tlaku: CS II
 - kapilární nasákavost w_{24} : $> 1 \text{ kg/m}^2$
 - součinitel odporu proti difúzi vodních par: $\mu < 25$
 - reakce na oheň(dle ČSN EN 998):eurotřída A1
- **COLOR SL** (dříve SCHIMMEL - SANIERFARBE)
 - sanační barva proti plísním na stěny v interiéru s nízkým množstvím emisí
 - neobsahuje biocidy, rozpouštědla a změkčovadla
 - hustota: $1,48 \text{ kg/l}$
 - ředidlo: voda
 - barevný odstín: bílý
 - dle DIN 53778: omyvatelný
 - prodyšnost $S_d < 0,01 \text{ m}$ dle DIN EN ISO 7783-2
 - Vlastnosti dle DIN EN 13300:
 - Oděr za vlhka: třída 3
 - kontrastní poměr: třída 1 ($>99,5 \text{ \%}$) při vydatnosti $6,5 \text{ m}^2/\text{litr}$
 - stupeň lesku: tupě matný (<5 při měrném úhlu 85°)
 - maximální zrno: jemné ($< 100 \text{ }\mu\text{m}$)
- **MULTIKLEBER**
 - minerální lepidlo pro tenké, střední a tekuté lože a vyrovnávací stěrka v jednom
 - vodotěsné, mrazuvzdorné a teplotně odolné ($+80^\circ\text{C}$)
 - testováno a kontrolováno podle DIN EN 12004, C2TE
 - sypná hmotnost: cca $1,1 \text{ kg/dm}^3$
 - barevný odstín: šedý

- tloušťka lepicí (spojovací) vrstvy: do 15 mm
- vyrovnávací stěrka: do 20 mm
- pochozí / spárovatelná: po 12 hod. (+ 21 °C)
- provozní zatížení: po cca 2 dnech
- reakce na oheň: Třída E
- přídržnost $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- **FLEXFUGE**
 - rychletuhnoucí zušlechťená spárovací malta se světlostálými a alkáliím odolnými pigmenty
 - sypná hmotnost: cca 1,5 kg/dm³
 - pochůzná: po 24 hod.
 - určená pro spáry o šířce 4 – 20 mm
- **MS 150**
 - elastická těsnicí nízkoemisní hmota na bázi hybridních polymerů
 - přetíratelná dle DIN 52454 – A1, A2
 - hustota (dle DIN 52 451-A): 1,5 g/ml
 - stékavost (dle DIN EN ISO 7390): do 35 mm šíře spáry
 - doba tvorby povlaku: cca 1 hod.
 - vytvrzení: cca 2 mm/den
 - stavební hmota třídy (dle DIN 4102): B2
 - barevný odstín: betonově šedý
 - pevnost v tahu při 100% protažení (dle DIN 52 504-S2): 0,40 N/mm²
 - protažení do okamžiku přetržení (dle DIN 52 504-S2): > 900 %
 - tvarová paměť (dle ČSN EN ISO 7389): > 75 %
 - smrštění (dle DIN EN ISO 10563): cca - 3 %
 - přípustná celková deformace: $\pm 25 \%$
 - faktor difuzního odporu - hodnota μ : cca 950
- **SP TOP Q2** (dříve FEINPUTZ)
 - minerální omítka pro vyrovnávání povrchů, systémový sanační štuk a armovací malta
 - tloušťka vrstvy 2 až 5 mm
 - odpuzuje vodu, propouští vodní páru, pro venkovní i vnitřní použití
 - max. velikost zrna: 0,5 mm
 - kapilární absorpce vody: dle DIN 998-1 W 1
 - difuze vodní páry: dle DIN 998-1 $\mu < 25$
 - sypná hmotnost: cca 1,2 kg/dm³
 - barva: starobílá
 - pevnost v tlaku: CS II
 - požární odolnost: třída A1
 - přídržnost : $\geq 0,08 \text{ N/mm}^2$
 - tepelná vodivost $\lambda_{10 \text{ dry}} \leq 0,83 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$

• KIESOL MB

- vodoodpudivá zpevňující penetrace zlepšující přilnavost
- hustota (20 °C) 1,01 g/cm³
- vzhled mléčný
- hodnota pH 11

• BETOFIX KHB

- minerální směs sloužící jako ochranný prostředek proti korozi a také jako adhezní vrstva
- sypná hustota: cca 1,3 kg/l
- barevný odstín: šedý
- zrnitost: do 1,0 mm
- přídržnost: po 28 dnech $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$

• BETOFIX R4

- vlákny armovaná PCC suchá maltová směs pro sanaci betonových stavebních dílců se statickou funkcí, jednosložková, vysoce pevná, polymerní disperzí zušlechťená, suchá malta (v systému PCC) s hydraulickými pojivy, křemennými částicemi, minerálními přísadami a speciálními aditivami, s nízkým obsahem chromanu, splňující směrnici Evropského parlamentu a Rady 2003/53/ES.
- barevný odstín: šedý
- zrnitost: 0 – 2 mm
- pevnost v tlaku (ČSN EN 12190):
 - po 1 dni: $\geq 20 \text{ N/mm}^2$
 - po 7 dnech: $\geq 45 \text{ N/mm}^2$
 - po 28 dnech: $\geq 50 \text{ N/mm}^2$
- pevnost v tahu za ohybu (ČSN EN 12190): po 28 dnech: $\geq 8,0 \text{ N/mm}^2$
- dynamický E-modul: $\geq 25000 \text{ N/mm}^2$
- přídržnost (ČSN EN 1542): $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$
- kapilární absorpce: $\leq 0,5 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$
- koeficient migrace chloridů:
 - po 28 dnech $1,27 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$
 - po 90 dnech $0,70 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$
- reakce na oheň (DIN 4102-1): třída A1
- vlhkostní klasifikační zařazení: WO, WF, WA, WS

• KALKSPRITZ

- suchá maltová směs na bázi vápna a přírodních pucolánů, odpovídá obyčejné maltě pro vnitřní i vnější omítky GP dle ČSN EN 998-1, kategorie CS III
- určená pro historické a památkové objekty
- zrnitost směsi: 0 - 4 mm
- spotřeba záměsové vody na jeden 30 kg pytel: cca 5,5 l
- doba zpracovatelnosti (dle tl. vrstvy): cca 2 hodiny
- pevnost v tlaku po 28 dnech (CS III): $\geq 4 \text{ N/mm}^2$
- objemová hmotnost čerstvé malty: 1,6 – 1,8 kg/dm³
- reakce na oheň: třída A1
- přídržnost: $\geq 0,2 \text{ N/mm}^2$ -FP:B

• REINKALKMÖRTEL H/M

- suchá maltová směs na bázi vápna a přírodních pucolánů, odpovídající dle ČSN EN 998-1 kategorii GP
- vápenná jádrová omítka bílé barvy
- karbonaticky a hydraulicky tuhnoucí
- zrnitost směsi: 0 - 2 mm
- spotřeba záměsové vody na jeden 30 kg pytel: cca 7,5 l
- doba zpracovatelnosti: cca 2 hodiny
- pevnost v tlaku po 28 dnech: třída CS II ($\geq 2,5 \text{ N/mm}^2$)
- objemová hmotnost čerstvé malty: $1,7 - 1,8 \text{ kg/dm}^3$
- sypná hmotnost suché směsi: $1,45 - 1,6 \text{ kg/dm}^3$
- reakce na oheň: třída A1
- přídržnost: $\geq 0,2 \text{ N/mm}^2$ -FP:B
- výrobní nastavení
 - H – pro ruční aplikaci
 - M – pro strojní aplikaci

6 Seznam podkladů

Podklady, prameny a literatura:

- vlastní průzkum objektu vč. fotodokumentace
- informace a požadavky poskytnuté při tomto průzkumu objednatelem
- laboratorní rozbor odebraných vzorků
- „Hodnocení ozáření z přírodních zdrojů ve stavbě s pobytovými místnostmi“, Protokol o měření č. 17/2017, ing. Antonín Grygar, Jablonec nad Nisou, 09/2017
- Část PD „Nové Město pod Smrkem – projektová dokumentace komplexní opravy objektu“, Ing. Jiří Mareda, Ing. Klara Podhajecká, PRODIN a.s. Pardubice, 10/2017
- Jiří PAZDERKA, Eva HÁJKOVÁ: *Použití odporové metody ke stanovení vlhkosti zdiva historických budov*, Stavební obzor 5-6/2014
- Michael BALÍK a kol. : *Odvhlčování staveb*, GRADA Publishing, Praha 2008
- Jaroslav LEBEDA a kol. : *Sanace zvlhlého zdiva a budov*, SNTL, Praha, 1988
- směrnice WTA 2-9-04 Sanační omítkové systémy
- směrnice WTA 4-4-04 Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti
- směrnice WTA 4-5-99 Posuzování zdiva, diagnostika zdiva
- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení
- ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva
- DIN 18195 Hydroizolace budov a staveb
- Remmers - technologické směrnice a technické listy výrobce materiálů

7 Závěr

Realizací výše popsaných stavebních opatření neklesne vlhkost stavebních konstrukcí a zdiva okamžitě, avšak zamezením příčin se zastaví proces dotace další vlhkosti. Zdivo pak bude vysychat postupně několik let (max. v tl.100mm za 1 rok) do rovnovážného stavu s okolním prostředím. Čím bude relativní vlhkost vzduchu vyšší, tím méně bude zdivo vysychat. Vysychání zatepleného zdiva však bude probíhat pouze do interiéru.

Navržené řešení výrazně omezí další vlhkostní destrukci sanovaných stavebních konstrukcí, které jsou rozrušovány hydratačními tlaky krystalizujících vodorozpustných solí. Eliminace těchto projevů prodlouží životnost celého objektu a zlepší pohodu prostředí. Nemalou měrou přispěje i k energetické sanaci objektu tím, že snížením vlhkosti stavebních konstrukcí se sníží jejich tepelná vodivost, zvýší tepelný odpor a tím i sníží celkové náklady případného vytápění sanované části objektu.

Při realizaci stavebního zásahu je nutné ověřit některé předpoklady, technologie a postupy, navržené tímto elaborátem, a potvrdit nebo modifikovat dle skutečného stavu nebo nově zjištěných skutečností. Při zjištění nových skutečností při vlastní realizaci je nutné informovat zpracovatele elaborátu. Pro garanci úspěchu, zachování funkčnosti opatření a ochrany objektu před vlhkostními vlivy nesmí být proveden jakýkoli neodborný zásah do navržených technologií a materiálové skladby a je nutné při vlastní realizaci dodržet technologickou a materiálovou skladbu tohoto elaborátu a dále technologické postupy, lhůty a doporučení, uvedené v technických listech a tiskových materiálech výrobce technologií.

8 Příloha – fotodokumentace

Rozložení obrázků

obr.8	obr.9
obr.10	obr.11
obr.12	obr.13



Rozložení obrázků

obr.14	obr.15
obr.16	obr.17

