


PROJEKTANT ČÁSTI SANACE VLHKÉHO ZDIVA:	Realsan a.s. Ruprechtická 732/8 460 01 Liberec tel. 485 246 501-3 e-mail: realsan@baurex.cz	Zodpovědný projektant:		
		Vypracoval:	Ing. Pavel Zejda, Ph.D.	
		Kontroloval:	Ing. Zdeněk Štefek	

NÁZEV STAVBY:	<b>SANACE VLHKOSTI ZDIVA MATEŘSKÉ ŠKOLY V KEJŽLICÍCH</b>	FORMÁT:	26xA4
MÍSTO STAVBY, PARCELA Č.:	Objekt mateřské školy, Keždice	DATUM:	DUBEN 2011
INVESTOR:	Obec Keždice Ke Světlé 161, 394 52 Keždice V zastoupení : Václav Zástěra - starosta obce	STUPEŇ:	PROJEKT PRO VÝBĚR DODAVATELE
ČÁST:	<b>SANACE VLHKÉHO ZDIVA</b>	AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO.:	PARÉ Č.:
NÁZEV VÝKRESU:	<b>PROTOKOL O VLHKOSTNÍM PRŮZKUMU A PROJEKT SANACE VLHKÉHO ZDIVA</b>	MĚŘÍTKO:	Č. VÝKRESU:

## **Protokol o vlhkostním průzkumu a projekt sanace vlhkého zdiva na objekt mateřské školy v Kejžlicích**

### **1. Základní údaje**

*Název stavby:* **Sanace vlhkosti zdiva mateřské školy v Kejžlicích**

*Místo stavby:* objekt mateřské školy, Kejžlice

*Investor :* Obec Kejžlice  
Ke Světlé 161, 394 52 Kejžlice  
V zastoupení : Václav Zástěra – starosta obce

*Zpracovatel části  
sanace vlhkého zdiva:* **Realsan a.s.**  
Ruprechtická 732/8, 460 01, Liberec  
IČO: 25419706 DIČ: CZ25419706  
Tel. 485 246 501-3 Fax: 485 246 500  
e-mail: realsan@baurex.cz

*zastoupený:*

Předseda dozorčí rady: Ing. Petr Čeliš  
Člen dozorčí rady, obchodní ředitel: Ing. Zdeněk Štefek  
Projektant: Ing. Pavel Zejda, Ph.D.

*Předmět:* **Protokol o vlhkostním průzkumu a projekt sanace vlhkého zdiva**

*Obsah:*

1. Základní údaje
2. Podklady
3. Specifikace rozsahu sanace vlhkého zdiva investorem
- a) Stavebně technický průzkum z hlediska vlhkosti
  4. Obecné informace – posouzení širších vztahů, okolí objektu, vlhkostní zátěže
  5. Charakteristika příčin zavlhání konstrukcí - stanovení hlavních příčin
  6. Průzkum nadzemního zdiva objektu na vlhkost – měření vlhkosti a relativní vlhkosti vzduchu
  7. Závěr prohlídky a měření
- b) Projekt sanace vlhkého zdiva
  8. Stavebně-technická část - návrh sanačních opatření
  9. Ostatní
  10. Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor
  11. Řízení jakosti a účinnosti provedených sanačních prací
  12. Závěr

Přílohy - výkresová část
- c) Výkaz výměr, rozpočet

## **2. Podklady**

- Místní šetření provedené firmou RealSan dne 14.4.2011
- Výkresová dokumentace projektu pro zateplení stavby – změna užívání mateřské školy, z prosince 2010 zpracovaný firmou Projektový servis Chrudim, spol. s.r.o., Poděbradova 909, Chrudim, 537 01
- Objednávka určující rozsah :       Protokol o vlhkostním průzkumu a projekt sanace vlhkého zdiva včetně výkazu výměr – tendrová dokumentace
- Účel využití :                        Mateřská škola, klubovna, byt
- Normy :
  - 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 - základní ustanovení
  - Směrnice WTA 4-6-98, Dodatečná izolace stavebních konstrukcí ve styku se zemínou
  - Směrnice WTA E-9-04, sanační omítky

## **3. Specifikace rozsahu sanace vlhkého zdiva investorem**

Projekt sanace vlhkého zdiva je zpracován na základě požadavku investora na dopracování způsobu odvlhčení stavby vzhledem k vlhkostní problematice objektu a návazností na již provedené stavební úpravy (částečné podbourání vnějších stěn, vnější drenáže atd.). Zpracovaná projektová dokumentace na zateplení stavby tuto problematiku řeší pouze obecně bez návazností a detailů a není detailně vymezena výkazem výměr.

Zpracovatel firma RealSan provádí stavebně technický průzkum z hlediska vlhkosti stavebních konstrukcí, zjištění příčin zavlhání a ověření funkčnosti stávajících provedených dodatečných izolací.

### **Předmětem řešení sanace vlhkého zdiva jsou tyto dílčí části :**

- Vyřešení vlhkostní problematiky objektu v návaznosti na již provedená opatření
- Sanace vlhkosti zdiva a izolace podlah klubovny.
- Suterénní prostory zůstanou stávající bez sanačních zásahů
- Rekonstrukce poškozených částí objektu (římasy, střechy, dešťové okapy, svody) v návaznosti na budoucí zateplení stavby

## **4. Poznatky z místního šetření technického a vlhkostního stavu konstrukcí**

Předmětem posouzení jsou nadzemní prostory objektu mateřské školy, který bude v rámci rekonstrukce zateplen kontaktním zateplovacím systémem včetně výměny oken a zateplení stropu nad 2. podlažím. Budova obsahuje částečné podsklepení pod mateřskou školou, dále dvě nadzemní podlaží a nevyužívané podkroví (část nad nepodsklepenou bytovou jednotkou je jednopodlažní s podkrovím). V prvním podlaží objektu jsou prostory školy – tělocvična, sklady, WC a chodby a samostatná bytová jednotka. Jedná se o samostatně stojící objekt půdorysného tvaru obdélníka. Suterénní prostory objektu nejsou předmětem řešení.

Objekt je podélně osazen téměř na rovině, příčně pak ve svahu stoupajícím směrem od vstupu do objektu (přední fasády) do zahrady. V přední části (u vstupu) je úroveň podlahy cca 0,5-0,8 m nad terénem, v zadní části je podlaha cca v úrovni terénu, případně mírně nad terénem.

Okolí objektu lemuje ze všech stran zahrada s travnatým povrchem. Při levém okraji přední fasády se nachází stávající jímka odpadních vod. Dešťové svody jsou místy vyústěny na terén do betonových vsakovacích jímek a následně odvedeny pravdě. trativodem. Není znám přesný způsob odvodu dešťové vody z těchto jímek a dešťových svodů ukončených pod terénem.

V rámci dřívější rekonstrukce bylo vzhledem k vlhkosti provedeno postupné podbourání obvodového zdiva, do spáry byl vložen hydroizolační asfaltový pás s následným dozděním. Současně byla tato hydroizolace lokálně vytažena do výšky cca 0,5m na svislou konstrukci v místech, kde terén stoupá k úrovni hydroizolace vodorovné (zadní a částečně boční fasády). Současně bylo v rámci odkopů kolem objektu provedeno drenážní potrubí DN 100 s geotextilií ve štěrkovém loži, které je dle vyjádření objednatele napojeno do kanalizace.

Nosné zdivo nadzemního podlaží je dle vizuálního posouzení provedeno jako keramické z cihel plných pálených tl. 450–600 mm. Zdivo suterénní je kamenné s ostěními z cihel plných pálených. Náslapné vrstvy podlah v 1.NP jsou použity dle účelu místnosti. Na chodbě je použita teraco dlažba, sociální zařízení s dlažba keramická, v bývalé tělocvičně je položeno PVC.

Vnitřní omítky jsou vápenné až vápenocementové, místy zvětralé a popraskané, degradované, narušené vlhkostí a stavebně škodlivými solemi. V prostorech sklepů je ponecháno režné zdivo. Vnější fasáda (soklové partie) jsou taktéž zavlhlé se znatelnými vlhkostními mapami (především na přední fasádě), povrchová úprav degraduje a postupně opadáva.

## **5. Skutečnosti zjištěné průzkumem - příčiny zavlhání zdiva**

### ***Izolace stavby :***

- Na objektu byly zjištěny dodatečně provedené vodorovné hydroizolace obvodových konstrukcí v úrovni podlahy 1.NP, které na základě měření (např. měření 2H - střední nosná stěna chodby k bytu – část obvodové stěny) plní svoji funkci, avšak nachází se zde zbytková vlhkost, která postupem času ztrácí na své intenzitě a je nezbytné tomuto procesu pomoci např. povrchovými úpravami).
- Střední nosné stěny nebyly dodatečně izolovány tak jako stěny obvodové, jsou tedy trvale zásobeny zemní kapilární vztlínající vlhkostí.
- Objekt má částečně provedeny dodatečné svislé hydroizolace z asfaltových pásů, jež jsou lokálně vytaženy do výšky cca 0,5m na svislou konstrukci v místech, kde terén stoupá k úrovni hydroizolace vodorovné (zadní a částečně boční fasády).
- Suterénní prostory nejsou vodorovně ani svisle izolovány vůči vztlínající a boční vlhkosti a nejsou předmětem řešení.

### ***Širší vztahy, okolní prostředí :***

- Okolí objektu lemuje ze všech stran zahrada s travnatým povrchem, kde dochází ke vsakování vlhkosti z horní úrovně do podlaží a v nedávné minulosti vytvořeného drenážního systému a zároveň je zde i možnost jejího odpařování. Průsaky jsou dány charakterem těchto ploch jež jsou propustné travnatým terénem pro srážkovou vodu.
- Problémovým detailem je pata zdiva (styk obvodové konstrukce s terénem), kde není provedeno oddělení základové a nadzákladové konstrukce od přilehlého terénu např. ochranou nopovou fólií a dochází tak ke znásobené vlhkostní zátěži základových konstrukcí
- Při levém okraji přední fasády se nachází stávající jímka odpadních vod.
- Vlhkost a opadávání fasády v úrovni soklových partií obvodových konstrukcí zapříčiňuje také odstříkující dešťová voda a především zbytková vlhkost nad dodatečně provedenou vodorovnou hydroizolací.
- Nedostatečně funkční odvodnění dešťových vod, vyústění některých střešních svodů na terén a pravděpodobně do trativodu, jež způsobuje zvýšenou koncentraci vody u paty zdiva.

### ***Poruchy konstrukcí a instalací :***

- Všeobecně omítky na vnitřních i vnějších površích vykazují degradaci stářím, vlivem různých projevů vlhkosti a stavebně škodlivých solí.

- Poruchy těsností a ucpání střešních okapů, svodů, způsobující zavlhání okolních konstrukcí.
- Dešťové svody jsou vyústěny na terén do betonových vsakovacích jám, které jsou ucpány listím a nečistotami.
- Byly diagnostikovány četné lokální poruchy vlivem zatékání z porušených a netěsných ZTI (kanalizace, rozvody vody) a střešní konstrukce (viz. výkres – vlhkostní průzkum).
  - Pravděpodobná porucha kanalizačního či vodovodního potrubí v sociálním zařízení v 2.NP, jež se projevuje vlhkostními mapami a výkvěty stavebně škodlivých solí v sociálním zařízení 1.NP.
  - Poruchy oplechování střešní konstrukce nad vstupem na zahradu v zadní části a taktéž poruchy římsy střešní konstrukce nad tímto vstupem.
  - Pravděpodobné je i zatékání srážkové vody do komínového tělesa, jež není chráněno proti atmosférickým srážkám, což se projevuje vlhkostní mapou v 1.NP.

#### ***Nevhodné stavební úpravy :***

- Nevhodné stavební úpravy (exteriér) – neprodyšná cementová povrchová úprava fasády, toto opatření znemožňuje odpar vlhkosti.
- Nevhodné stavební úpravy (interiér)
  - některé stěny v 1.NP jsou opatřeny difúzně nepropustnými nátěry (olejové a emailové), jež jsou již také zvětřelé a odseparované vlivem vlhkosti (např. bývalá tělocvična, chodba za sociálními zařízeními).
  - novodobě provedené úpravy stěn – dřevěné obklady v chodbě 1.NP a kolem schodiště, kde vlhkosti vystupuje až nad tyto obklady do výše 2m
  - neprodyšné podlahy s povrchovou úpravou teraco a keramickou dlažbou, PVC atd., které způsobují utěsnění podlahových konstrukcí a s ní spojený přesun vlhkosti a zhoršený stav do neizolovaných svislých konstrukcí.

#### ***Vnitřní prostředí :***

- Vzhledem k výsledkům měření (zvýšená relativní vlhkost vzduchu ve vnitřním prostředí v prostoru 1.PP) mohou být konstrukce (např. střední nosná stěna chodby) degradovány i působením kondenzační vlhkosti na stavebních konstrukcích (nedochází např. k přirozenému větrání sklepů). Tato skutečnost může mít za vliv vznik rosného bodu působením kondenzační vlhkosti z důvodu vysoké relativní vzdušné vlhkosti, nízké teploty vzduchu a nedostatečné tepelné izolace svislých konstrukcí (chladné stěny).

### **6. Průzkum konstrukcí a vnitřního prostředí**

Poměry stávajících konstrukcí byly zjištěny doplňkovým stavebně-technickým průzkumem. Měření byla prováděna za ustálených klimatických podmínek.

#### **6.1 Měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu**

Měření bylo provedeno digitálním měřícím přístrojem Bonaire, který byl umístěn v 1.PP objektu. Měření bylo prováděno ve výšce 50 cm nad úrovní podlahy. Výsledky měření jsou uvedeny v následující tabulce, místa měření jsou vyznačena ve výkresové dokumentaci.

Tabulka naměřených hodnot vnitřní teploty prostředí a vlhkosti vzduchu

	M1 - sklep	M2 - chodba	M3 - tělocvična
<b>Teplota (°C)</b>	<b>9,7</b>	<b>13,4</b>	<b>14,1</b>
<b>Vlhkost (%)</b>	<b>83</b>	<b>62</b>	<b>58</b>

Vlhkost vzduchu ve vnitřním prostředí budov dle ČSN P73 0610

Vlhkostní klima vnitřního prostředí	Relativní vlhkost vzduchu (%)
suché	< 50
normální	50 až 60
vlhké	60 až 75
mokrý	> 75

Na základě výše uvedeného měření lze konstatovat, že vlhkostní poměry v suterénu objektu se pohybují v úrovni mokrého prostředí, v chodbě a bývalé tělocvičně 1.NP objektu v úrovni normálního až vlhkého prostředí. Relativní vlhkost vnitřního prostředí v bytě a mateřské škole by se měla všeobecně pohybovat v hodnotách 55 – 60%.

**6.2. Měření vlhkosti**Metodika měření a hodnocení vlhkosti zdiva

Na měření vlhkosti pro účely projektu byly použity postup nedestruktivního mikrovlnného měření technologií MOIST 100B/200B s použitím nastavné hlavice MOIST-P pro hloubkové měření (do 300mm). V závislosti na skladbě proměřovaném materiálu výrobce u technologie udává přesnost měření 1–2%.

Provedená měření

V prostorách byl proveden soubor měření nedestruktivní mikrovlnnou metodou s cílem zjistit stav vlhkosti konstrukcí. Vzhledem k potřebě detailního zjištění vlhkosti v konstrukcích bylo provedeno hloubkové měření v 1.NP na obvodových i vnitřních konstrukcích bez vodorovné izolace a s dodatečně provedenou izolací. Měření byla prováděna ve třech výškových úrovních. Vzhledem k tomu, že některé konstrukce byly obloženy dřevěným obkladem a např. v místnosti bývalé tělocvičny nebyl dostatečně zajištěn přístup (vyklizení), byla některá měření provedena pouze svislým profilem ve třech úrovních. Grafické zpracování průběhu vlhkosti hloubkového měření je součástí přílohy.

**Klasifikace vlhkosti zdiva dle ČSN 73 0610**

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

$$w = m_v / m_s \cdot 100 (\%) \text{ kde}$$

$w$  ... míra vlhkosti (%)

$m_v$ ... hmotnost vlhkého materiálu (kg)

$m_s$ ... hmotnost suchého materiálu (kg)

**Lze konstatovat, že při měření kontaktní mikrovlnnou metodou se vlhkosti pohybovaly takto****1. Svislé profily :**

Č. sondy	Materiál	Výška nad podlahou (m)	Vlhkost (%)
(1) zadní obvodová stěna bývalé tělocvičny (m.č. 1.07)	omítka	0,1	9,3 – 11,5 %
(2) zadní obvodová stěna bývalé tělocvičny (m.č. 1.07)	omítka	0,5	5,6 – 7,8 %
(3) zadní obvodová stěna bývalé tělocvičny (m.č. 1.07)	omítka	1,0	2,6 – 3,7 %
(4) střední stěna u komína (m.č. 1.07)	omítka	0,1	7,3 – 8,5 %
(5) střední stěna u komína (m.č. 1.07)	omítka	0,5	4,9 – 5,7 %
(6) střední stěna u komína (m.č. 1.07)	omítka	1,0	2,5 – 3,3 %
(7) obvodová stěna vstupu do zahrady (m.č. 1.01)	omítka	0,1	2,8 – 4,2 %
(8) obvodová stěna vstupu do zahrady (m.č. 1.01)	omítka	0,5	1,0 – 2,3 %

## **2. Plošné měření :**

### *Střední nosná stěna chodby ke schodišti – měření 1H*

- Tato konstrukce se pohybuje v oblasti zvýšené až vysoké vlhkosti nad úroveň podlahy. Na této stěně není provedena dodatečná vodorovná izolace. Hlavní příčinou je kombinace vlhkosti vztlínající s vlhkostí kondenzační z druhé strany z prostor sklepa.

### *Střední nosná stěna chodby k bytu – měření 2H*

- Tato konstrukce se pohybují v oblasti zvýšené až velmi vysoké vlhkosti nad úroveň podlahy. Na této stěně není provedena dodatečná vodorovná izolace. **Za dveřním otvorem již navazuje obvodová stěna jež je dodatečně izolována a zde jsou již vlhkosti v úrovni nízké až zvýšené (dodatečná izolace tedy plní svoji funkci a dochází k postupnému vysýchání).**

## **7. Závěr z prohlídky a měření**

Všeobecně lze konstatovat, že objekt se nachází ve stavu, kdy je nutné vzhledem k okolnostem a vlhkostní problematice určitých částí objektu (neizolovaných stěn) řešit a doplnit tento stav (provést dodatečné izolace ostatních konstrukcí), aby nedocházelo ke zhoršování celkové stavu budovy i vzhledem k plánovanému zateplení objektu. Jedná se především o neizolované střední stěny objektu, nevhodné stavební úpravy, nátěry, systém odvodnění atd.

Ke zhoršení poměrů docházelo před provedením dodatečné izolace a drenážního systému kolem objektu především vlivem zatékání srážkové vody k patě zdiva v kombinaci s běžnou vztlínající vlhkostí. Dále jsou nevhodně novodobě provedeny některé povrchové úpravy stěn (olejové a emailové nátěry, dřevěné obložení).

## **8. Návrh sanačních opatření**

### **8.1 Všeobecné principy sanace vlhkého zdiva**

Sanace vlhkého zdiva zahrnuje systém hydroizolačních, vysušovacích a stavebních opatření. Jejichž cílem je dosažení výrazného snížení obsahu vlhkosti v podzemním i nadzemním zdivu i v souvisejících konstrukcích. Tyto konstrukce byly dlouhodobě namáhány vlhkostní zátěží například účinky zemní vlhkosti, kdy objekty postavené před mnoha lety nemají provedenou izolaci zdiva nebo je v důsledku jejího stáří již nefunkční, dále srážkovou vodou prosakující do zeminy kolem objektů, vodou stékající po terénu a odstříkující od jeho povrchu i vodou kondenzující z vlhkého vzduchu a které má v důsledku toho zvýšenou nebo vysokou vlhkost, popř. je poškozeno korozí. Je tedy nezbytné provést sanaci vlhkého zdiva a vytvoření tedy podmínek pro dosažení požadovaných vlastností stavebních konstrukcí i požadované vlhkosti vzduchu v interiérech budov se sanovanými podlahami a zdmi.

K sanacím je nutné přistupovat takovým způsobem, aby kombinovaným použitím různých hydroizolačních a vysušovacích technologií a stavebních úprav podle podmínek objektu a jeho okolí byl na něm vytvořen komplexní sanační systém. Tento systém by měl přednostně odstraňovat příčiny a nikoliv jen důsledky vlhnutí stavby. Pro jeho vytvoření by měly být v případě prostředků pro napouštění materiálových struktur a prostředků impregnačních používány ty druhy, které jsou inertní z hlediska koroze stavebních materiálů.

Sanace vlhkého zdiva se zpravidla provádí v kombinaci přímých a nepřímých hydroizolačních metod (principů) a doplňkových technických opatření v podobě komplexního sanačního systému.

**Metody přímé** - tyto metody brání šíření vlhkosti konstrukcí, vnikání vlhkosti do konstrukcí nebo vnitřního prostředí, popř. brání úniku vlhkosti z konstrukce.

- Vkládané hydroizolace do strojně nebo ručně proříznuté spáry nebo probouraných a provrtaných otvorů ve zdivu, zatloukané profilované nekorodující plechy,
- Infúzní a tlakové napouštění zdiva chemickými prostředky, asfaltovou emulzí nebo taveninou parafinu a prostředky polyuretanové, epoxidové a akrylové báze
- Instalace aktivní elektroosmózy
- Vzduchoizolační systémy, např. větrané štoly, dutiny, mezery a kanálky podél stěn pod i nad terénem ve stěnách a nad podlahou.

**Metody nepřímé** - tyto metody snižují hydrofyzikální namáhání konstrukce. Používají se především v kombinaci s metodami přímými, a to za podmínek zjištěných průzkumnými pracemi. Jsou ale možné i jejich aplikace samostatně. Jsou to např.

- Odvodnění horninového prostředí v okolí stavby drenáží podél obvodových stěn staveb pod terénem. Drenáž musí být ve spádu a voda prosakující musí být od zdiva odváděna do kanalizace nebo jako trativod do dostatečné vzdálenosti od objektu.
- Úpravy povrchu a sklonu terénu v okolí objektu a odvod srážkové vody od paty zdí terénem
- Vytváření hydroizolačních clon a přepážek v horninovém prostředí v okolí objektů (štetové stěny, injektáže)
- Přirozené i nucené větrání místností a prostor budov snižující vlhkost vnitřního vzduchu
- Jímání vlhkosti z vnitřního vzduchu pomocí kondenzačních a absorpčních sušících přístrojů
- Sušení vnitřních povrchů konstrukcí proudem teplého suchého vzduchu
- Zvýšení vnitřní povrchové teploty konstrukcí i změna průběhu teploty v konstrukci její následnou tepelnou izolací

### **Doplňkové metody sanace vlhkého zdiva**

#### - metody přímé

- Vrstvy a povlaky z hydroizolačních materiálů, vytvářené na površích nebo ve struktuře podzemních a nadzemních konstrukcí u terénu. Jedná se o prostředky pro ochranu podzemních a nadzemních konstrukcí staveb proti účinkům vztlínající vlhkosti, prosakující vody vůči podzemní vodě působící hydrostatickým tlakem.
- Vnější úpravy nátěry z vodoodpudivých druhů barev a impregnačních i povrchových úprav a těsnění spár v částech budov přimykajících se k terénu. Provádí se pro dosažení výrazného snížení smáčivosti fasád a proti pronikání srážkové vody (větrem hnaného deště) do omítek a dalších podkladů, hlavně rezného zdiva (přírodní kámen, cihla) a ze stěnových dílců.

#### - metody nepřímé

- systém sanační omítkový – se v podmínkách vlhkostně silně namáhaných konstrukcí staveb používají v kombinaci s příčnými hydroizolacemi, chemickými clonami ve zdivu, s elektroosmotickými instalacemi, se vzduchoizolačními systémy a s některými nepřímými způsoby sanace vlhkého zdiva.
- sanace následků biokoroze zdiva a dřevěných konstrukcí i prvků a prováděných nátěrů jako prevence proti tomuto druhu napadení



## 8.2 Návrh sanačních opatření

Návrh sanačních opatření je zpracován v souladu s ČSN P 730610 „Hydroizolace staveb– Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení“ a souvisejících předpisů. Sanace vlhkého zdiva objektu bude řešena v souladu s čl.4.3 v kombinaci přímých a nepřímých hydroizolačních metod.

Při návrhu technologií na sanaci vlhkého zdiva vycházíme ze skutečnosti, že pro sanaci vlhkosti bude nutno volit takové technologické postupy, které by zajistily spolehlivost provedení, jejich účinnost a návaznost na již provedená opatření sanace vlhkého zdiva.

Z možných sanačních řešení jsme navrhli po dílčích konzultacích a výstupech a požadavku investora na řešení těchto dílčích částí:

- 1. Sanace vlhkosti objektu v návaznosti na již provedená opatření a budoucí zateplení objektu**
- 2. Izolace podlah a sanace prostoru budoucí klubovny**
- 3. Stavební úpravy a dodatečné izolace bytu tak, aby nebyl zásadně narušen jeho provoz**
- 4. Prostory 1.PP nejsou předmětem řešení**

### Odstranění příčin vlhkosti

Pro zamezení pronikání vztlínající vlhkosti do zdiva 1.NP je navržena :

- dodatečná horizontální izolace stávajících středních zdí tloušťky větších jak 150 mm formou tlakové injektáže na bázi akrylátových gelů (Např. Akrylátgel R) – utěšňující clony zabráňující ve svém důsledku kapilárnímu pohybu molekul vody. Tuto technologii použít vzhledem k charakteru zdiva a jeho vlhkostnímu zatížení. Jedná se tříložkový systém utěšňující spáry, kapiláry a trhliny v materiálu, kdy dojde k vyplnění a utěsnění konstrukcí pružným gelem. Tato technologie je s výhodou použitelná při jednostranné přístupnosti ke zdivu a omezeném prostoru. Injektáží bude zajištěno propojení se stávající izolací obvodového zdiva (asfaltový pás) bez nutnosti zásahu do podlahových vrstev.
- izolace přiček tl. 100 – 150 mm vyjma přiček v bytě bude provedena ručním podřezáním v maltové spáře. Do proříznuté spáry v pracovním úseku 50 – 100 cm je následně vložena vysokohustotní polyetylenová fólie tl. 2 mm. Spára je vyklínována plastovými klíny a vyplněna cementovou suspenzí s vodoodpudivou přísadou např. Sikkaton A.

Proti pronikání vlhkosti do obvodového zdiva z boku je navržena :

- svislá izolace systémem bezešvých bitumenových stěrek (např. Bornit Profidicht 1K FIX) s přetažením přes chemickou injektáž zdiva a cca 20cm nad úroveň terénu. Svislá izolace bude ochráněna proti proražení extrudovaným polystyrenem lepeným shodným materiálem jako je bitumenová stěrka v rámci kontaktního zateplení objektu. Dále bude provedena ochranná nepovaná fólie s geotextilií nopy směrem od stěny, uložena perforovaná drenáž ve spádu s napojením do kanalizace. K zásypu bude použitý štěrk frakce 16-32 mm, jenž bude obalen geotextilií proti zanášení perforované PVC drenáže. Nopová fólie bude zakončena těsně pod úroveň upraveného terénu volným koncem a přitížena pranyými oblázky v rámci okapového chodníku.
- při provedení obvodové drenáže je navržena kontrola napojení dešťových svodů včetně lapačů nečistot do kanalizace případně osazení lapačů nových.
- revize klempířských prvků není v rámci sanace vlhkého zdiva nutná, při zateplení obvodového zdiva dojde k demontáži stávajících prvků a provedení nových klempířských prvků.

- Návrh jednotlivých technologií je graficky znázorněno na výkresech sanačních prací. Proti pronikání zemní vlhkosti z podzákladí je navržena v místnosti 107 nová skladba podlahy včetně plošné hydroizolace podlahy s propojením s izolací zdiva.

### **Odstranění důsledků vlhkosti**

- Stávající poškozené omítky budou odstraněny, zdivo a maltové spáry očištěny do hloubky 10 – 20 mm, vzniklá suť bude odvezena na skládku.
- Nově budou použitý sanační omítkový systém řešící zbytkovou vlhkost ve zdivu např. Baurex.
- Odvětrávání sklepního prostoru bude řešeno přes stávající okenní otvory novými okenními výplněmi s mikroventilací
- Jako konečnou úpravu veškerých sanovaných prostor použít vysoce paropropustnou barvu s nízkým difúzním odporem  $S_D < 0,1$  m

### **Doplňková opatření**

- K uchycení instalací ve spodních partiích sanovaných konstrukcí v žádném případě nepoužívat sádro vzhledem k její vysoké hygroskopitě, ale rychlovazný cement případně lepidlo na cementové bázi.

### **Související opatření**

- Monitorování stávajících průběhů dešťových svodů vč. jejich napojení na soustavu kanalizace

## **8.2.1 Popis navržených technologií**

### **8.2.1.1 Dodatečná horizontální izolace zdiva systémem tlakové injektáže akrylátovými gely proti vzlínající vlhkosti (např. Akrylátgel R)**

Technologie je navržena u zdiva tloušťky větší jak 150 mm. Injektáž bude výškově provedena v úrovni, případně max. 5 cm nad úroveň podlahy.. **Reakční doba (konečné vytvrzení) gelu s možností nastavení od 10 do 40 minu dle technického listu výrobce.**

Tato technologie je navržena vzhledem k charakteru zdiva, jeho vlhkostnímu zatížení, možností propojení izolací a jednostranné přístupnosti. Jedná se tříložkový systém utěšující spáry, kapiláry a trhliny v materiálu, kdy dojde k vyplnění a utěsnění konstrukcí pružným gelem. Tato technologie je vhodná pro cihelné nebo smíšené zdivo.

Chemické injektáže akrylátovými gely se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření horizontální izolace a odstranění příčiny vnikání vlhkosti do objektu. Akrylátový hydrogel má díky velmi nízké viskozitě schopnost proniknout i do kapilárního systému injektovaných látek s velmi jemnou porézní strukturou, kde dochází k utěšňování velmi malých pórů a trhlín. Aplikují se tlakovou injektáží do předem vodorovně vyvrtných otvorů v odstupech 10 – 12 cm do ošetřované zdi (až do 5 cm před protější stranu zdi). Před samotnou aplikací je nutné odstranit prach vzniklý při vrtání. Nároží a silné zdi (s tloušťkou zdi vyšší než 1 metr) by se měly pokud možno vrtat z obou stran. Vrtá-li se z obou stran, vrty musí být uspořádány vystřídane (šachovnicově), a hloubka vrtů přesahuje střed zdi o 5 cm. Mají-li být vrty uspořádány ve dvou řadách nad sebou, což je výhodné za složitých podmínek (vysoké zatížení účinky výkvětovných solí, značná vlhkost, různorodost materiálu), musí se také vystřídane vyvrtat.

### **Charakteristika gelů**

- gely jsou tvořeny makromolekulami složených z dlouhých řetězců molekul, což způsobuje viskozně-elastické vlastnosti
- výsledným produktem pro proběhlé polymeraci je trvale pružný gel

### Výhody akrylátových gelů

- podstatnou výhodou je nízká počáteční viskozita směsi, která je velmi blízká viskozitě vody, takže gely mají velmi dobré penetrační schopnosti a jsou schopny dostat se i do kapilárního systému injektované látky
- je možné regulovat dobu tuhnutí úpravou dávkování iniciátoru a tím usnadnit zpracovatelnost směsi podle potřeby stavby

### Použití:

Akrylátové gely se připravují smícháním složky A se složkou B v poměru 1:1. Před vlastní injektáží se homogenně promíchají složky A I a A II, čímž vznikne složka A. Složka B vznikne tak, že sůl ze složky B se rozpustí v takovém množství vody, které odpovídá objemu jedné ze složek A. Zpracování následuje pomocí injektážního přístroje na dvě složky s externí vodní pumpou, kde je mechanicky zajištěno míšení obou složek v požadovaném poměru 1:1.

### Pracovní postup

- Provedení soustavy vrtů  $\varnothing$  12 mm v osové vzdálenosti 120 mm a jejich vyčištění stlačeným vzduchem (u horizontální izolace délka vrtů na hloubku 5cm před okrajem zdiva, plošná izolace vrty do hloubky 25 cm).
- Osazení pakrů  $\varnothing$  12 mm se provede mechanicky tj. naražením do předvrtaného otvoru, pakr obsahuje kuličkový uzávěr.
- Vlastní tlaková injektáž tlakovacím zařízením.
- Případný výskyt kaveren se zjistí již při vrtání otvorů popř. při vlastní injektáži.
- Po injektáži se provede demontáž pakrů se zapravením - vlastní vrty nejsou vyplňovány

### **8.2.1.2 Podřezání cihelných příček v maltové spáře, vložení izolace**

Izolace příček tl. 100 – 150 mm vyjma příček v bytě bude provedena ručním podřezáním v maltové spáře. Do proříznuté spáry v pracovním úseku 50 – 100 cm je následně vložena vysokohustotní polyetylenová fólie tl. 2 mm. Spára je vyklínována plastovými klíny a vyplněna cementovou suspenzí s vodoodpudivou přísadou např. Sikkaton A. Izolace bude vytvořena v první ložné spáře nad úrovní podlahy.

### **8.2.1.3 Provedení mělkého odkopu podél obvodového zdiva, vytvoření svislé izolace svislých konstrukcí proti vlhkosti pronikající do zdiva z boku systémem bezešvých bitumenových stěrek s tepelnou izolací, nopovou fólií, geotextilií a drenážním systémem**

Pro provedení svislé izolace zdiva z venkovní strany objektu jsou technologicky obsaženy :

- Zemní práce pro provedení výkopu do hloubky cca 350 – 450 mm, odvoz a uložení vykopaného materiálu na skládku, poplatky za uložení zeminy na skládku nebo na recyklaci materiálu
- Očištění zdiva s vyspárováním a jeho vyspravením
- Provedení vyrovnávací vrstvy z cementové malty
- Provedení svislé hydroizolace bezešvou bitumenovou stěrkou
- Zateplení extrudovaným polystyrénem tl. 100 mm spojovaným systémem pero-drážka.
- Položení a přichycení nopované fólie nopy směrem od stěny
- Ochrana stávajících inženýrských sítí při realizaci prací v ochranných pásmech. Vytyčení a jejich následné předání není součástí dodávky
- Montáž drenážního potrubí, napojení na stávající kanalizaci
- Ohraničení staveniště zřízení přechodných lávek do objektu

### Drenážní systém

Položené drenážní potrubí Ø 100 mm bude osazeno kontrolními šachticemi (viz výkres). Podélný spád drenážního potrubí bude min. 1,0 %, obsyp kamenem frakce 16/32, uložení kontrolních šachtic na betonový podklad (60 x 10cm) cca 40 cm od základového zdiva, se zaústěním do kontrolních šachtic, odtud bude napojení na dešťovou kanalizaci s osazením zpětné klapky. Napojení na kanalizaci bude řešeno po výkopových pracích a po revizi kanalizace. Drenážní těleso bude chráněno proti zanášení zeminou geotextilií 300g/m<sup>2</sup>. Drenážní potrubí nesmí být uloženo pod úroveň základové spáry.

### Svislá izolace

Hydroizolace bude řešena hydroizolačním systémem bezešvé, polystyrenem plněné a plastem vylepšené živičné bitumenové stěrky (např. Bornit Profidicht 1K FIX) v tl. 4 mm stěrkováním. Stěrková izolace je rychleschnoucí jednosložková hydroizolační asfaltová stěrka vytvářející po vyschnutí tlustou vrstvu jež schne do bezešvých flexibilních spojů, spolehlivě překrývá trhliny a je vodotěsná.

Tloušťka vrstvení je dána požadavky na odolnost izolace proti vlhkosti, beztlakové a tlakové vodě a řídí se DIN 18195. V souladu s touto normou se tloušťka izolační vrstvy pohybuje od 3,5 do 6 mm ve vyschlém stavu. Silná izolační vrstvení tuhnou v závislosti na podmínkách po 1 - 3 dnech, po 5 - 6 hod. po nanesení jsou vrstvení odolná proti dešti. Při kladení je nutno zabezpečit ochranu těchto vrstev před mechanickým poškozením.

### Podklady před aplikací

- Na podkladu nesmí být nálitky, nebo ostré nerovnosti a zemina.
- Nezaplněné, nebo špatně zaplněné otvory, jako jsou prohlubně ve spárách zdiva, otvory v maltě, nebo výlomky větší než 5mm, je nutno vhodnou maltou vyspravit. Na plné a dobře vyspárované zdivo není třeba nanášet omítku. Poruchy v podkladu menší než 5mm, případně póry v podkladu se mohou předem vyplnit zastěrkováním asfaltovou stěrkou. Speciálně na betonových plochách může docházet ke tvorbě puchýřů. Proto je třeba nanesenou stěrku na těchto plochách proškrábnout.
- Je třeba dbát na to, aby podklad byl pevný, čistý, bez prachu a volných částic. Podklad musí být savý. Může být vlhký, ale ne mokrý. Podklad musí být v každém případě bez námrazy a ledu a pokud je třeba, musí být předem důkladně prohřát.
- Je vhodné provést penetraci. Na hrubě pórovitých, silně nasákavých plochách (např. pórobeton) se penetrační nátěr provést musí. Po zaschnutí penetračního nátěru je podklad připraven k nanesení asfaltové stěrky

Čerstvě nataženou stěrku je nutno chránit před deštěm a silným slunečním zářením.

### **8.2.1.4 Provedení hydroizolace podlahy v místnosti 107**

Stávající podlaha bude odbourána, zemina pod podlahou bude odstraněna na úroveň 270 mm pod úroveň předpokládané úrovně čisté podlahy. Je navržena následující skladba podlahy:

- nášlapná vrstva dle požadavku objednatele
- betonová mazanina c 16/20 tl.70 mm, vyztužená kari sítí 150x150x6 mm
- separace - PE fólie tl.1 mm
- tepelná izolace EPS 70z tl.100 mm
- hydroizolace-bitumenová stěrka např. Bornit Profidicht 1K FIX tl.4 mm
- betonová mazanina c 16/20 tl.80 mm, vyztužená kari sítí 150x150x6 mm
- stávající srovnaná zemina

Technologický postup plošné hydroizolace je uveden v bodě 8.2.1.3. Stěrkovou izolací s výhodou dojde k propojení s izolací zdiva přes izolační fabion.

### 8.2.1.5 Sanační omítkový systém

V převážné části 1.NP je navržen omítkový systém Baurex N+SMS ve skladbě se sulfátostálou stěrkou Rozdělovač vody nebo Hydrofobizér. Na střední zdi chodby ze strany sklepa je navržena sanační tepelně izolační omítka Baurex Nanotherm.

#### Požadavky, příprava

- Před zahájením prací na sanačních systémech je nutno, aby byly provedeny veškeré práce na všech druzích instalací (zdravoinstalace, elektroinstalace, zabezpečovací zařízení, požární signalizace, přípravky pro ukotvení technologií, výstražné osvětlení aj.).
- Pro provádění omítek je nutno zabezpečit a kontrolovat dodržování technologických postupů při jejich aplikaci a musí být zachována a zajištěna požadovaná technická charakteristika dodržením požadovaných parametrů. Nedodržení technologické kázně může vést při běžné aplikaci používané stavebními firmami až o 60% zhoršení technických parametrů, což vede k podstatnému snížení životnosti sanačních omítkových systémů .
- Povrchové úpravy budou provedeny v systémovém řešení s difúzně propustnou stěrkou např. Rozdělovač Vody (viz. charakteristika níže), případně antisanitračním přednástříkem. Na povrchové úpravy omítek bude použit sanační štuk. Při vlastní aplikaci je nutno sledovat průběh projevů zavlhnutí zdiva a výšku sanačních úprav upravovat tak, aby odpovídala potřebnému požadavku nad horní hranicí vlhkostních map.
- Na maliřské úpravy povrchu je možno použít výhradně nátěry, u kterých výrobce zaručuje vysokou paroprodyšnost (difúzní odpor musí být menší než 0,2 m, nejlépe < 0,1m). Nové konstrukce stěn a příček mohou být provedeny i běžnou vápenocementovou omítkou, nutné je ale zachovat přesah sanační omítky min. 50 cm u konstrukcí, které budou zavázány do stávajícího zdiva.
- Veškeré vyspravení a nahrazení degradovaných zdících materiálů musí být provedeno z cihel nových (byť i jednotlivých úlomků), vybourané zasolené a vlhkostí zasažené cihly nesmí být použity.
- Pro fixaci elektrorozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity kotvící cementy, stavební lepidla aj.

#### **Jednovrstvý omítkový systém Baurex N +SMS v systémovém řešení s difúzní sulfátostálou stěrkou (Rozdělovač vody) nebo antisanitračním přednástříkem (Hydrofobizér)**

- Po otlučení stávající zavlhlé a degradované omítky do stanovené výšky nad viditelnou mez vlhkosti, se provede vyškrabání a vyčištění spár do hloubky 10-20 mm dle soudržnosti a degradaci maltové spáry.
- Při provádění sanačních omítek se do výšky 50 cm aplikuje difúzně propustná sulfátostálá stěrka (např. Rozdělovač Vody), která eliminuje bodový tlak vody (při zachování sanačních vlastností odvodu molekul vody) a zasolení zdiva chloridy a sírany. Po zaschnutí první vrstvy se provádí druhý nátěr a na tento ještě mokrý nátěr se ihned nanáší vlastní sanační omítka, nejlépe v prvním kroku pomocí plnoplošného kotvícího prostříku.
- Ve vyšší úrovni se nanáší pod prohoz (špic) antisanitrační přednástřík (např. Hydrofobizér) zředěný v poměru 1:9 s vodou, který na krátkou dobu zadrží vlhkost ve zdi, takže může dojít k dobrému spojení mezi zdivem, prohozem a vlastní sanační omítkou. Antisanitrační přednástřík současně zamezí průniku solí do ještě vlhké sanační omítky. Po zatuhnutí prohozu, nejlépe druhý den, nahodíme i ve více vrstvách jádro odpovídající tloušťce omítky a vrstvu stáhneme nahrubo latí.

- Do ještě vlhké vrstvy difúzně propustné sulfátostálé stěrky a antisanitračního přednástříku (bude aplikován nad difúzně propustnou sulfátostálou stěrku) se po zavadnutí „spojovacího můstku“ (špricu) nanese jádrová sanační omítka.
- Po zavadnutí jádra nanášíme štukovou vrstvu. Je nutno použít sanační štuk, případně minerální, aby nebyla potlačena prodyšnost sanační omítky.

### **Difúzně propustná sulfátostálá stěrka (např. Rozdělovač Vody)**

Jedná se o **síranovzdornou membránu, která propouští molekulu vodní páry ale i molekulu vody pro zajištění procesu sanace**. Zásadně však působí jako membrána proti bodovému působení vody pod tlakem (až 5 bar). Umožňuje sama o sobě proces vyzrání sanační omítky, jehož je součástí a navíc stěny, které nelze dodatečně izolovat (např. pod úrovní terénu v řadových zástavbách) umožňuje sanovat bez rizika kumulace nežádoucí vlhkosti pod nátěry difúzně propustné stěrky.

- *součást sanačního omítkového systému – nátěrová hmota složená z hydraulických pojiv a písků s odolností proti síranům*
- *slouží jako nátěr pro všechny druhy zdiva a jako přemostění mezi podlahou a stěnou*
- *umožňuje zadržet bodový tlak vody (až 5 bar) a rozložit ho na klasickou vzlinající vlhkost*
- *umožní vyzrání sanační omítky při zamezení vzniku solí a tím i vlhkosti ze sanovaného podkladu*
- *určen pro zdivo trvale a extrémně poškozené vlhkostí a solemi*
- *aplikuje se na vyrovnaný podklad*

### **Antisanitrační přednástřík (např. Hydrofobizér)**

Přednástřík pod omítku (následně se aplikuje celoplošný špric jako spojovací můstek). Vytváří pod aplikovanou omítkou **dočasně hydrofobní vrstvu**, která po vyzrání omítky postupně ztrácí účinek a nastává plnohodnotný proces sanace stěn. Při ochraně zraní nově provedené sanační omítky zabraňuje průniku všech stavebně škodlivých solí, které se mohou dostat do omítky (včetně dusičnanů) do zrající omítky a tím umožní její bezproblémové vyzrání a následně dlouhodobý proces sanace zdiva.

- *součást sanačního omítkového systému. Tekutá nátěrová hmota bez přítomnosti rozpouštědel, způsobující přítomností oleátů a volného vápna silnou hydrofobizaci proniknutí solí a tím i vlhkost do základní sanační vrstvy alespoň do té doby, než základní vrstva proschne.*
- *slouží jako nátěr pro všechny druhy zdiva*
- *určen pro zdivo trvale a extrémně poškozené vlhkostí a solemi*
- *zamezuje díky silné hydrofobizaci proniknutí solí a tím i vlhkosti do základní sanační vrstvy*

### **Jednovrstvá sanační a tepelně izolační omítka Baurex Nanosan**

Příprava podkladu je shodná s výše uvedenou aplikací sanační omítky.

Před aplikací omítky musí být podklad ošetřený cementovým přednástříkem (cementovo - pískový špric), který má v závislosti od savosti materiálu pokrývat minimálně 50% plochy. Při savých materiálech jako pálená cihla stačí pokrýt 50% plochy, při málo savých je nutno pokrýt 95-100% plochy. Do cementového přednástříku se jako kamenivo používá ostrý písek s frakcí minimálně 4 mm.

Po zatvrdnutí přednástříku je ručně aplikována jádrová omítka Baurex Nanotherm v tloušťce cca 28 mm. Po provedení jádrové vrstvy bude po technologické přestávce cca 14 – 20 dní upraven povrch vrchní vrstvou minerálního štuky.

Baurex Nanotherm tvoří sanační hydrofilní omítkový systém s vysokými tepelně izolačními vlastnostmi ( $\lambda=0,07\text{W/mK}$ ) a pórovitostí větší než 60%. Jedná se o minerální 2-komponentní systém míchaný na stavbě, složený z vápenné kaše a suché směsi (thermicky expandované vulkanické horniny a aditiv).

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

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

### Navržené skladby

#### 1. Skladba jednovrstvého sanačního systému s antisanitračním přednástříkem (Baurex N + SMS s Hydrofobizérem) (v tl. 3 cm)

- Antisanitrační přednástřík Hydrofobizér
- Sanační jádrová omítka 28 mm
- Minerální (vápenný) štuk 2 mm

#### 2. Skladba jednovrstvého sanačního systému s difúzně propustnou sulfátostálou stěrkou (Baurex N + SMS s Rozdělovačem Vody) do výšky 0,5m (tl. 3,0 cm)

- Sanační jádrová omítka (vyrovnávka) 5 mm
- Difúzně propustná sulfátostálá stěrka - Rozdělovač Vody - 2x nátěr (2 kg / m<sup>2</sup>)
- Sanační jádrová omítka 23 mm
- Minerální (vápenný) štuk 2 mm

#### 3. Skladba jednovrstvého systému sanační tepelně izolační omítky (Baurex Nanotherm)

- Sanační jádrová omítka Baurex Nanotherm 28 mm
- Minerální (vápenný) štuk 2 mm

#### 8.2.1.6 Odvětrání vnitřního prostředí 1.PP

Přívod vzduchu bude řešen stávajícími okenními otvory, do kterých budou osazeny nové okenní výplně s funkcí mikroventilace (projekt zateplení). Pro možnost cirkulace vzduchu budou vytvořeny dva větrací otvory pr. 150x150 mm vyústěné do místnosti 106. Otvory budou osazeny ventilační mřížkou s regulovatelnou žaluzií. Umístění otvorů bude řešeno při realizaci po dohodě s objednatelem, aby nedocházelo k zakrytí otvorů při provozu.

### 9. Ostatní

- Dodavatel stavebních prací je povinen, aby prováděl veškeré práce v souladu se zákonem o BOZP a jím souvisejících předpisů v oboru stavebnictví s platném znění k aktuálnímu datu. Jedná se zejména o vyhl. č. 309/2006 Sb. (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) a souvisejícího nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Pracovníci musí být objednatelem prokazatelně proškoleni a seznámeni na základě konkrétní situace na stavbě, vzhledem k prováděnému charakteru činnosti.

- Ve vnitřních prostorách 1.NP je nutné zajistit výměnu vzduchu. Je nezbytné dodržování požadované relativní vlhkosti (cca 60-65% při 20°C).

## **10. Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor**

Aby se navrženým opatřením s jeho vlastnostmi umožnila optimální funkčnost, je nutno dbát následujících opatření:

- Na všechny nátěry barev musí být kladen požadavek, aby jejich difúzní odpor byl nižší než difúzní odpor vrstev sanačních omítek (difúzní odpor  $S_D < 0,1m$ ).
- Vnitřní vybavení nestavět přímo těsně na stěny, protože se tím omezuje nebo přímo znemožňuje vypařování a dochází ke vzniku vlhkostních map.
- Před, během a po provedení omítkářských prací se nesmí používat sádra na opravované zdivo. Informovat elektrikáře nebo instalatéry, aby použili cementových rychlovazných materiálů. Pokud se sanační systémy později poškodí nebo odstraní, je nutno počítat s vykvétáním solí.
- Po omítání musí být provedeno ve vnitřních prostorech intenzivní větrání (dle klimatických podmínek). Pokud by přirozené větrání nebylo možné, nutno instalovat nucené větrání po dobu vyschnutí a odvodu technologické vlhkosti ze sanovaných stavebních konstrukcí a prováděných stavebních úprav.
- Při provádění povrchových úprav - sanačních omítek, nesmí teplota vzduchu a podkladu (stěn a kleneb) klesnout pod 6°C.
- Dále je při využití místností nutno dbát na dobré provětrání.

Režim vytápění sanovaných prostor bude stanoven při předání objektu uživateli k provozování v návaznosti na zamezení tvorby rosného bodu na povrchu konstrukcí. Pokud se bude dbát na dodržení těchto zásad, lze počítat s optimální sanací vlhkého zdiva stavebního díla. Tyto body jsou závazné pro dosažení záruky. Provozní řád sanovaných prostor bude začleněn do komplexního provozního řádu, který zpracovává investor stavby před zahájením provozu a využíváním objektu.

## **11. Řízení jakosti a účinnosti provedených sanačních prací**

- Doporučení - kontrolu jakosti a účinnosti provedených sanačních prací je možné řešit v době do skončení záruční doby na provedené sanace.
- Kontrola jakosti sanačních prací se zjišťuje odběrem vzorků zdiva a omítek a jejich hodnocením na hmotnostní obsah vlhkosti a na druhy a množství solí tvořících výkvěty, vzorky na obsah vlhkosti se odebírají z hloubky 100 mm pod povrchem, v případě omítek se vzorky vysekávají z celé tloušťky omítky, analýza vzorků se provádí v laboratoři.
- Příslušná měření budou provedena tak, že se vzorky ze zdiva odebírají a měření provádějí ve svislém profilu v určitých výškách nad sebou od podlahy až do stropů.
- Účinnost sanačního systému se hodnotí objektivním posouzením míry vysušení zdiva. Jeho účinnost je dána jednak absencí vizuálních poruch na plochách stěn, jednak výrazným zlepšením mikroklimatu prostor, pokud tyto nejsou ovlivňovány jinými negativními vlivy. Objektivním posouzením je však hlavně vyhodnocení hmotnostní vlhkosti zdiva, ve srovnání s výchozím stavem. Měření obsahu vlhkosti bude provedeno na smluvním základě.
- Stupeň účinnosti sanace na základě měření vlhkosti ve zdivu stanovuje ČSN P73 0610
- Pro posouzení vlastností sanačních omítek se kromě vlhkostní analýzy provedou i laboratorní rozborů na obsahy síranů, chloridů a dusičnanů (pokud nebude stanoveno jinak).
- Vysušování vlhkého zdiva na každém objektu je i při vytvoření těch nejúčinnějších sanačních systémů a opatření procesem dlouhodobým. K vyschnutí konstrukcí na ustálený obsah vlhkosti zabudovaných konstrukcí dojde v závislosti na jejich tloušťce, na druhu zdiva, na výši původní vlhkosti a míře zasolení a v závislosti na využívání sanovaných



místností a prostor i na způsobu a intenzitě jejich vytápění a větrání zpravidla ne dříve než za dobu několika let.

- Účinnost a dlouhodobou trvanlivost sanačních systémů je možno zaručit jen za těch podmínek, nejsou-li podzemní a nadzemní konstrukce namáhány vodou z jiných zdrojů než přírodních, střešní krytina objektu i žlaby musí být v dobrém technickém stavu, nesmí docházet k únikům srážkové vody z dešťových odpadů na povrch terénu i do podzákladí a voda stékající po povrchu terénu musí být odváděna od pat zdí, dále nesmí docházet k únikům dešťové a biologicky znečištěné vody z kanalizace, z přípojek a odpadů uvnitř objektu a k úniku vody z instalací vodovodu, sanované místnosti musí být dostatečně větrány přirozeným nebo nuceným způsobem.

## **12. Závěr**

Při dodržení projektových parametrů a technologické kázně zhotovitele sanačních prací lze dodržet požadovanou záruční lhůtu a zabezpečit dlouhodobou účinnost provedených prací. Životnost objektu může být tímto výrazně prodloužena. Veškeré změny během výstavby budou řešeny a odsouhlaseny v rámci výkonu autorského dozoru projektanta stavby.

### **Přílohy:**

- Půdorys 1.NP – vlhkostní průzkum
- Hloubkové měření vlhkosti mikrovlnnou metodou
- Půdorys 1.NP – sanace vlhkého zdiva
- Detail č.1 – obvodová zeď
- Detail č.2 – střední zeď

V Liberci, 28.4.2011

Zpracoval : Ing. Pavel Zejda, Ph.D.  
Realsan Liberec

724 115 138, [realsan.zejda@baurex.cz](mailto:realsan.zejda@baurex.cz)

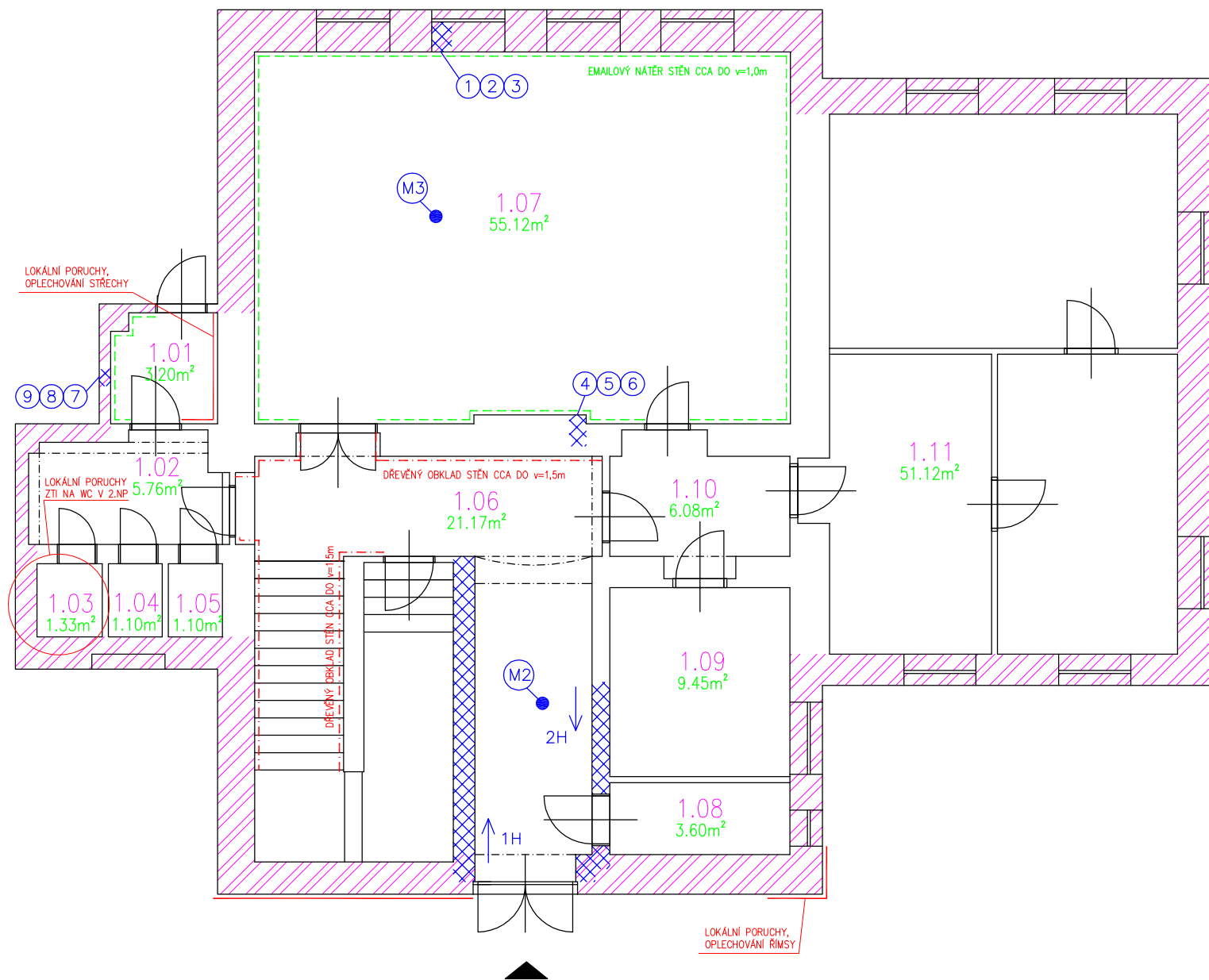
Ing. Zdeněk Štefek  
Realsan Liberec

602 285 683, [realsan.stefek@baurex.cz](mailto:realsan.stefek@baurex.cz)

Spolupráce : Ing. Oldřich Tomíček, Ph.D.  
ESOX Brno s.r.o.

777 706 945, [tomiczek@esoxbrno.cz](mailto:tomiczek@esoxbrno.cz)

# PŮDORYS 1.NP



## METODIKA MĚŘENÍ A HODNOCENÍ VLHKOSTI ZDIVA

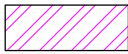



NA MĚŘENÍ VLHKOSTI BYL POUŽIT POSTUP NEDESTRUKTIVNÍHO MIKROVLNNÉHO MĚŘENÍ TECHNOLOGIÍ MOIST100B/200B S POUŽITÍM NÁSTAVNÉ HLAVICE MOIST-P PRO HLOUBKOVÉ MĚŘENÍ (DO 300mm) V ZÁVISLOSTI NA SKLADBĚ PROMĚŘOVANÉHO MATERIÁLU VÝROBCE UDÁVÁ PŘESNOST MĚŘENÍ 1-2 %.

### H – HLOUBKOVÉ MĚŘENÍ

POZN: – MĚŘENÍ JE PROVÁDĚNO VŽDY Z LEVA DOPRAVA VE SMĚRU ŠÍPKY

– ROZSAH MĚŘENÍ JE PROVÁDĚN OD PODLAHY DO VÝŠKY CCA 1,0m V RASTRU BODŮ 50/50 cm

### LEGENDA:

-  DODATEČNÁ IZOLACE ZDIVA STÁVAJÍCÍ TVOŘENÁ PODBOURÁNÍM S VLOŽENÍM ASFALTOVÉHO. PÁSU
-  DŘEVĚNÉ OBLOŽENÍ STĚN DO VÝŠKY CCA 1,5m
-  OLEJOVÉ A EMAILOVÉ DIFÚZNĚ NEPROPUSTNÉ NÁTĚRY
-  VLHKOSTNÍ MAPY, LOKÁLNÍ PORUCHY

## TABULKA MĚŘENÍ TEPLoty A RELATIVNÍ VLHKOSTI VZDUCHU


MĚŘENÍ TEPLoty A RELATIVNÍ VLHKOSTI		
M1-1.PP	9,7°C	83%
M2	13,4°C	62%
M3	14,1°C	58%

### LEGENDA:

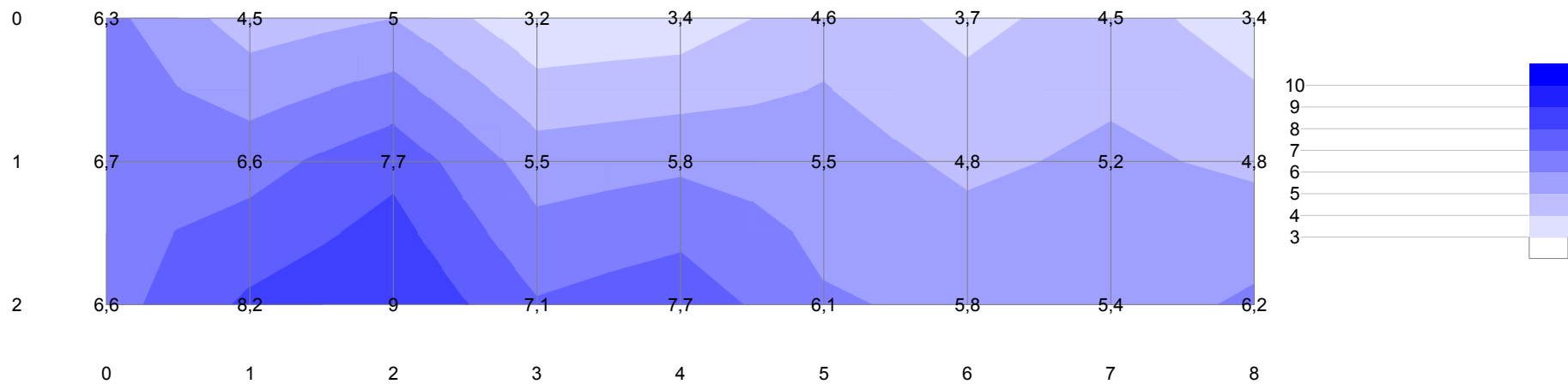
	MISTA MĚŘENÍ TEPLoty A RELATIVNÍ VLHKOSTI
---	---

## TABULKA MÍSTNOSTÍ

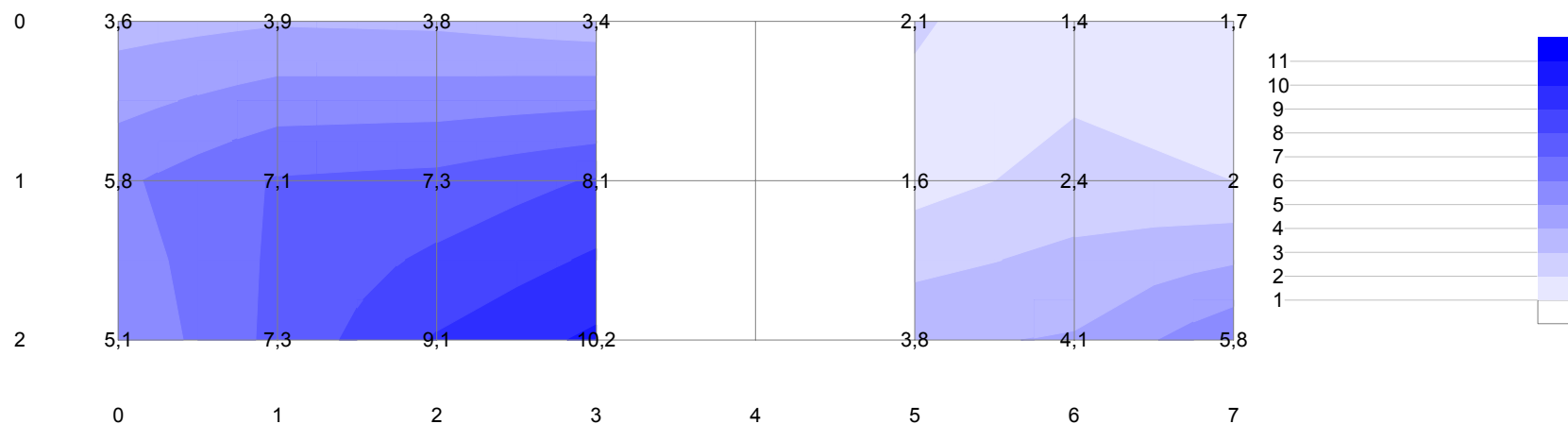
Číslo	Jméno	Plocha [m <sup>2</sup> ]
1.01	ZÁDVEŘÍ	3,2
1.02	CHODBA	5,76
1.03	WC	1,33
1.04	WC	1,1
1.05	WC	1,1
1.06	CHODBA	21,17
1.07	TĚLOCVIČNA	55,12
1.08	SKLAD	3,6
1.09	SKLAD	9,45
1.10	CHODBA	6,08
1.11	BYT	51,12

PROJEKTANT ČÁSTI SANACE VLHKÉHO ZDIVA:	Realsan a.s. Ruprechtická 732/8 460 01 Liberec tel. 485 246 501-3 e-mail: realsan@baurex.cz	Zodpovědný projektant:		
		Vypracoval:	Ing. Pavel Zejda, Ph.D.	
		Kontroloval:	Ing. Zdeněk Štefek	

NÁZEV STAVBY:	SANACE VLHKOSTI ZDIVA MATEŘSKÉ ŠKOLY V KEJŽLICÍCH		FORMÁT:	2XA4
			DATUM:	DUBEN 2011
			STUPĚN:	PROJEKT PRO VÝBĚR DODAVATELE
MÍSTO STAVBY, PARCELA Č.:	Objekt mateřské školy, Kežžlice		AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO:	PARÉ Č.:
INVESTOR:	Obec Kežžlice Ke Světlé 161, 394 52 Kežžlice V zastoupení: Václav Zástěra - starosta obce			
ČÁST:	SANACE VLHKÉHO ZDIVA			
NÁZEV VÝKRESU:	PŮDORYS 1.NP - VLHKOSTNÍ PRŮZKUM		MĚŘÍTKO:	1:100
			Č. VÝKRESU:	1



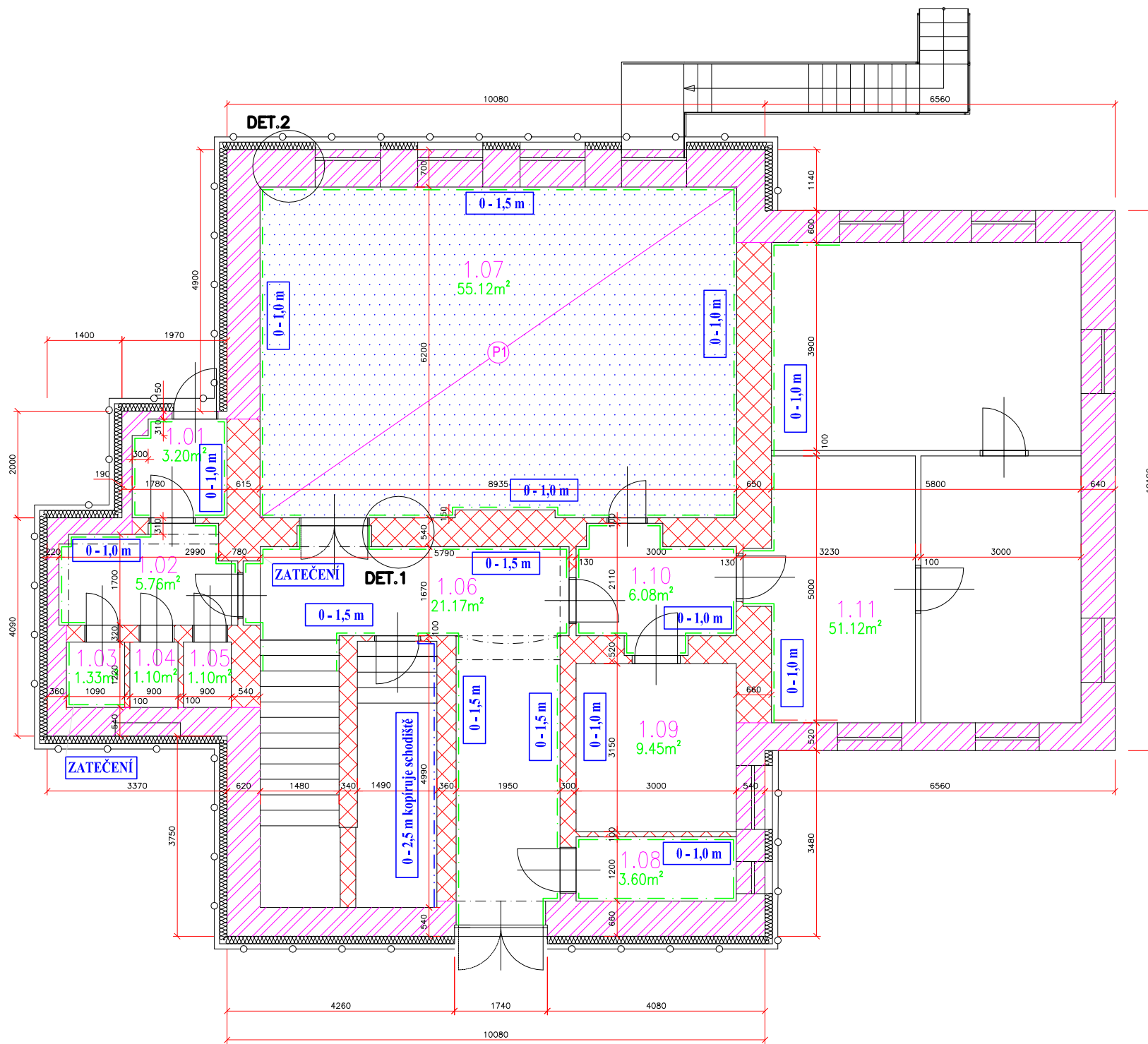
1H - střední nosná stěna chodby ke schodišti







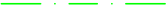


2H - střední nosná stěna chodby k bytu


Project <b>Mateřská škola Kejžlice</b>	Company <b>RealSan a.s.</b>
Location střední nosné stěny - chodba	Editor <b>Zejda</b>
Date / Time <b>14.4.2011</b>	Date <b>15.4.2011</b>

# PŮDORYS 1.NP



## LEGENDA:

-  DODATEČNÁ IZOLACE ZDIVA STÁVAJÍCÍ TVOŘENÁ PODBOURÁNÍM S VLOŽENÍM ASFALT. PÁSU
-  DODATEČNÁ HORIZONTÁLNÍ IZOLACE ZDIVA TLAKOVOU INJEKTÁŽÍ AKRYLÁTOVÝMI GELY (NAPŘ. AKRYLÁTGEL R), PŘÍČKY TL. 100 MM RUČNĚ PODŘEZÁNY S VLOŽENÍM PE FÓLIE
-  HYDROIZOLACE PODLAH BEZEŠVOU, POLYSTYRENEM PLNĚNOU A PLASTEM VYLEPŠENOU BITUMENOVOU STĚRKOU V TL. 4 mm (NAPŘ. BORNIT PROFIDICHT 1K FIX), VČETNĚ DETAILU NAPOJENÍ PŘES IZOLAČNÍ FABION NA DODATEČNOU IZOLACI ZDIVA
-  TRASA DRENÁŽNÍHO POTRUBÍ, SANACE DLE ŘEŠENÍ VIZ. DETAIL DET.2, TRASOVÁNÍ A NAPOJENÍ DRENÁŽE NA KANALIZACI BUDE UPŘESNĚNO PO VÝKOPOVÝCH PRACÍCH
-  SANAČNÍ OMÍTKA BAUREX N+SMS S DIFUZNĚ PROPUSTNOU SULFÁTOSTÁLOU STĚRKOU (ROZDĚLOVAČ VODY) DO VÝŠKY 50 CM NEBO ANTISANITRAČNÍM PŘEDNÁSTRÍKEM (HYDROFOBIZÉR)
-  SANAČNÍ TEPELNĚ–IZOLAČNÍ OMÍTKA (NAPŘ. BAUREX NANOTHERM)
-  **0 - 1,0 m** VÝŠKA SANAČNÍCH OMÍTEK

-  **P1** – NÁŠLAPNÁ VRSTVA DLE POŽADAVKU OBJEDNATELE
- BETONOVÁ MAZANINA C 16/20 TL.70 MM VYZTUŽENÁ KARI SÍŤ 150X150X6 MM
- PE FÓLIE TL.1 MM
- TEPELNÁ IZOLACE EPS 70Z TL.100 MM
- HYDROIZOLACE–BITUMENOVÁ STĚRKA NAPŘ.PROFIDICHT 1K FIX TL.4 MM
- BETONOVÁ MAZANINA C 16/20 TL.80 MM VYZTUŽENÁ KARI SÍŤ 150X150X6 MM
- STÁVAJÍCÍ SROVNANÁ ZEMINA, HLOUBKA ODKOPU 270 MM

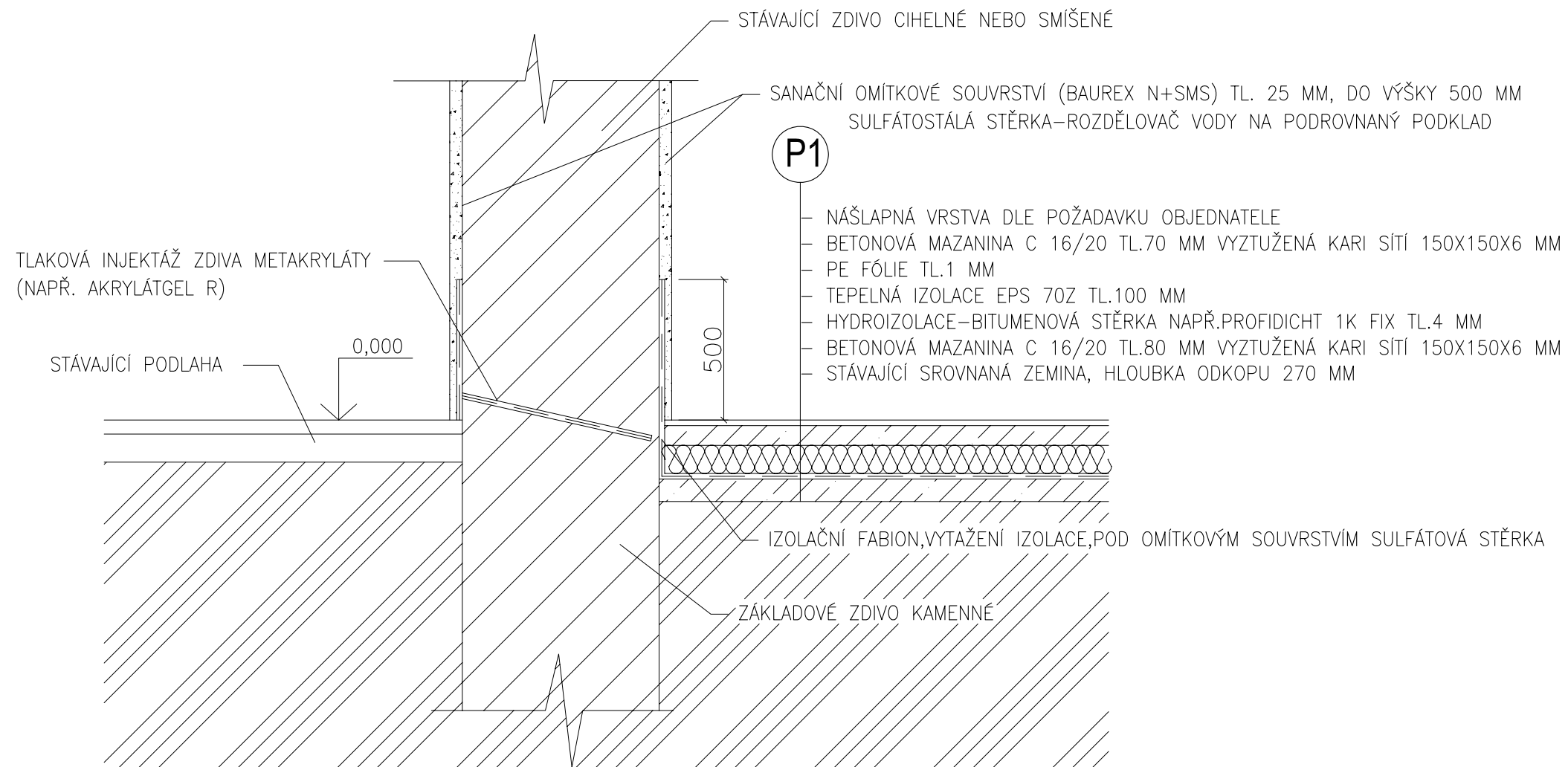
### POZNÁMKA:

- BUDE PROPOJENA STÁVAJÍCÍ IZOLACE ZDIVA (PODBOURÁNÍ) S NOVOU, TVOŘENOU TLAKOVOU INJEKTÁŽÍ
- ODVĚTRÁNÍ SKLEPA NOVÝMI OKENNÍMI VÝPLNĚMI A NOVĚ VYTVOŘENÝMI VĚTRACÍMI OTVORY VIZ. ZPRÁVA BOD 8.2.1.6
- OBKLADY V MÍSTNOSTI 1.06 BUDOU ODSTRANĚNY A NAHRAZENY OMÍTKOU

PROJEKTANT ČÁSTI SANACE VLHKÉHO ZDIVA:	Realsan a.s. Ruprechtická 732/8 460 01 Liberec tel. 485 246 501-3 e-mail: realsan@baurex.cz	Zodpovědný projektant:		<b>RealSan</b> SANACE • HYDROIZOLACE
		Vypracoval:	Ing. Pavel Zejda, Ph.D.	
		Kontroloval:	Ing. Zdeněk Štefek	

NÁZEV STAVBY:	<b>SANACE VLHKOSTI ZDIVA MATEŘSKÉ ŠKOLY V KEJŽLICÍCH</b>		FORMÁT:	2X44
MÍSTO STAVBY, PARCELA Č.:	Objekt mateřské školy, Kežžlice		DATUM:	DUBEN 2011
INVESTOR:	Obec Kežžlice Ke Světlu 161, 394 52 Kežžlice V zastoupení : Václav Zástěra - starosta obce		STUPEŇ:	PROJEKT PRO VÝBĚR DODAVATELE
ČÁST:	<b>SANACE VLHKÉHO ZDIVA</b>		AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO:	PARÉ Č.:
NÁZEV VÝKRESU:	<b>PŮDORYS 1.NP - SANACE VLHKÉHO ZDIVA</b>		MĚŘÍTKO:	1:100
			Č. VÝKRESU:	2

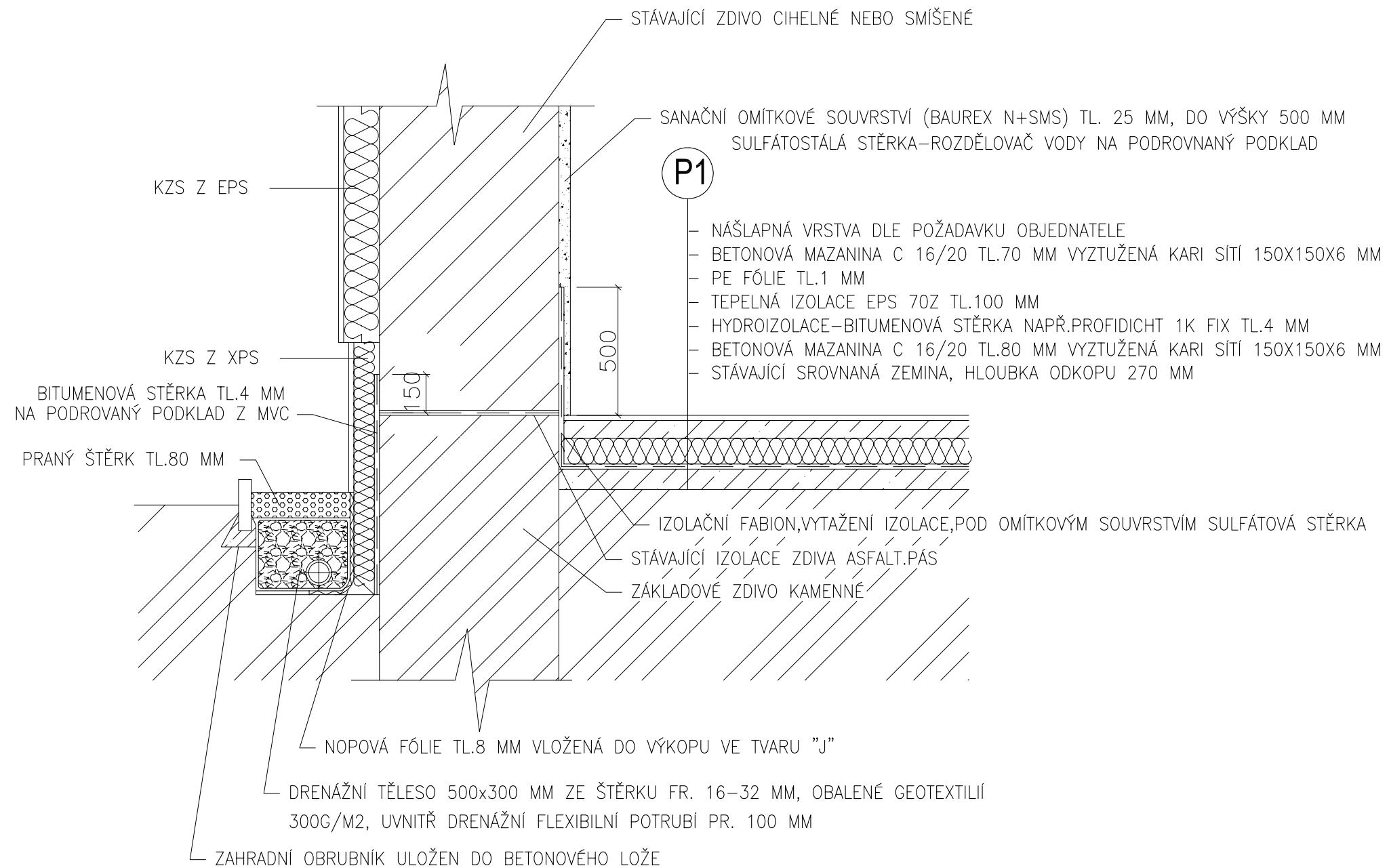
# DETAIL 1 – STŘEDOVÁ ZEĎ, DODATEČNÁ IZOLACE



PROJEKTANT ČÁSTI SANACE VLHKÉHO ZDIVA:	Realsan a.s. Ruprechtická 732/8 460 01 Liberec tel. 485 246 501-3 e-mail: realsan@baurex.cz	Zodpovědný projektant:		
		Vypracoval:	Ing. Pavel Zejda, Ph.D.	
		Kontroloval:	Ing. Zdeněk Štefek	

NÁZEV STAVBY:	SANACE VLHKOSTI ZDIVA MATEŘSKÉ ŠKOLY V KEJŽLICÍCH		FORMÁT:	1X4
			DATUM:	DUBEN 2011
			STUPEŇ:	PROJEKT PRO VÝBĚR DODAVATELE
MÍSTO STAVBY, PARCELA Č.:	Objekt mateřské školy, Kežžlice		AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO:	PARÉ Č.:
INVESTOR:	Obec Kežžlice Ke Světlé 161, 394 52 Kežžlice V zastoupení : Václav Zástěra - starosta obce			
ČÁST:	SANACE VLHKÉHO ZDIVA			
NÁZEV VÝKRESU:	DETAIL1 - STŘEDOVÁ ZEĎ, DODATEČNÁ IZOLACE		MĚŘÍTKO:	1:20
			Č. VÝKRESU:	3

# DETAIL 2 – OBVODOVÁ STĚNA V SOKLOVÉ ČÁSTI



PROJEKTANT ČÁSTI SANACE VLHKÉHO ZDIVA:	Realsan a.s. Ruprechtická 732/8 460 01 Liberec tel. 485 246 501-3 e-mail: realsan@baurex.cz	Zodpovědný projektant: Vypracoval: Kontroloval:	Ing. Pavel Zejda, Ph.D. Ing. Zdeněk Štefek	<b>RealSan</b> SANACE • HYDROIZOLACE
---	---	---	---	---

NÁZEV STAVBY: <b>SANACE VLHKOSTI ZDIVA MATEŘSKÉ ŠKOLY V KEJŽLICÍCH</b>	FORMÁT: 1XA4
MÍSTO STAVBY, PARCELA Č.:	DATUM: DUBEN 2011
INVESTOR: Obec Kejžlice Ke Světlé 161, 394 52 Kejžlice V zastoupení: Václav Zástěra - starosta obce	STUPEŇ: PROJEKT PRO VÝBĚR DODAVATELE
ČÁST: <b>SANACE VLHKÉHO ZDIVA</b>	AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO.: PARÉ Č.:
NÁZEV VÝKRESU: <b>DETAIL 2 - OBVODOVÁ STĚNA V SOKLOVÉ ČÁSTI</b>	MĚŘÍTKO: 1:20 Č. VÝKRESU: 4