

Odborný posudek

Odborné posouzení příčin vlhkostních poruch v suterénu objektu, koncepční návrh nápravných opatření

Masarykův domov mládeže
Brno
Cihlářská 604/21
602 00 Brno – Veveří



Vypracoval

Ing. Jan Janeček

Zpracováno v období

Červenec 2018

Verze dokumentu

První vydání

Obsah

1. VŠEOBECNĚ.....	3
1.1 Předmět.....	3
1.2 Úkol.....	3
1.3 Objednatel.....	3
1.4 Dodavatel.....	3
1.5 Vypracoval.....	3
1.6 Kontroloval.....	3
1.7 Zpracováno v období.....	3
2. NÁLEZ.....	4
2.1 Podklady.....	4
2.2 Místní šetření.....	4
2.3 Stručný popis objektu a předmětných konstrukcí.....	4
2.4 Charakteristika problematiky.....	5
2.5 Bezprostřední okolí objektu.....	5
2.6 Konstrukce.....	9
2.7 Hydrogeologické poměry v dané lokalitě.....	12
3. POSUDEK.....	14
3.1 Posouzení hmotnostní vlhkosti a salinity odebraných vzorků a zkušebních míst v interiéru.....	14
3.1.1 Klasifikace vlhkostní hmotnosti a salinity zdiva.....	15
3.1.2 Normová hmotnostní vlhkost betonu.....	15
3.1.3 Zjištění hodnoty orientační vlhkosti stěn.....	16
3.1.4 Vyhodnocení.....	16
3.2 Obecně.....	17
4. NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ.....	17
4.1 Přípravné práce.....	17
4.2 Svislá hydroizolace a drenážní systém.....	17
4.3 Provedení nové horizontální chemické clony u betonových obvodových a vnitřních stěn z cihelného zdiva.....	19
4.4 Nová hydroizolace podlah.....	21
4.5 Provedení sanačních omítek.....	21
5. ORIENTAČNÍ NACENĚNÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....	22
6. ZÁVĚR.....	22

1. VŠEOBECNĚ

1.1 Předmět

Spodní stavba objektu Masarykova domova mládeže
Cihlářská 604/21
602 00 Brno – Veveří

1.2 Úkol

Odborné posouzení příčin vlhkostních poruch v
suterénu objektu, koncepční návrh nápravných opatření

1.3 Objednatel

MEDICOPROJECT, s.r.o.

Kroftova 2619/45
616 00 Brno
IČ: 60703016

Kontaktní osoba:
Ing. Vladimír Kundera
tel: 777 801 664
email:
kundera@medicoproject.cz

1.4 Dodavatel

DEKPROJEKT s.r.o.

Tiskařská 10/257
budova TTC TECHKOM
CENTRUM

IČO: 27 64 24 11

108 00 Praha 10 - Malešice bankovní spojení:
tel.: +420 234 054 284 35-7899980247/0100
fax.: +420 234 054 291 KB Praha 9

Zapsáno v obchodním rejstříku, vedeném Městským
soudem v Praze oddíl C., vložka 120996

1.5 Vypracoval

Ing. Jan Janeček

1.6 Kontroloval

Ing. Pavel Štajnrt

1.7 Zpracováno v období

Červenec 2018

2. NÁLEZ

2.1 Podklady

- [1] Objednávka odborného posudku na základě nabídky č. D2018-027552.
- [2] Vizuelní průzkum objektu dne 2.7.2018
- [3] Fotodokumentace z vizuelního průzkumu [2].
- [4] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- [5] ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení (2000).
- [6] ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení (2000).
- [7] ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva - Základní ustanovení.
- [8] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky (2011).
- [9] Izolace spodní stavby - Skladby a detaily, Kutnar, únor 2009.

U předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu zpracování posudku.

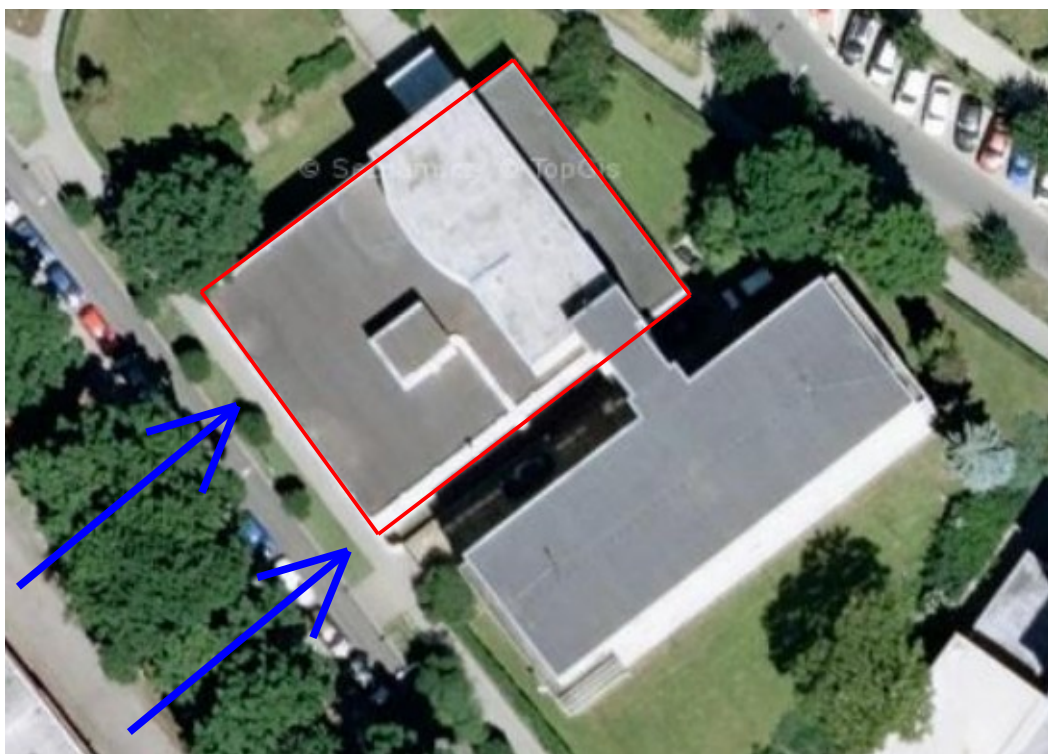
2.2 Místní šetření

Průzkum předmětného objektu proběhl dne 2.7.2018. Během průzkumu byl zdokumentován zjištěný stav. Z průzkumu byla pořízena fotodokumentace, jejíž část je vložena do tohoto posudku.

Místní šetření provedl Ing. Jan Janeček.

2.3 Stručný popis objektu a předmětných konstrukcí

Předmětem posouzení je spodní stavba severního objektu Masarykova domova mládeže v Brně. Jedná se o památkově chráněný objekt postavený v roce 1929 současně nacházející se v území ochranného pásma Městské památkové rezervace. Objekt má přibližně obdélníkový půdorysný tvar o rozměrech cca 23 x 32 m. Má dvě nadzemní a jedno podzemní podlaží. V suterénu jsou sklady a různé temperované prostory – dílny pro školníka. Nosný systém objektu je tvořen železobetonovým sloupovým skeletem. Vyzdívka mezi sloupy je tvořena z betonu. Čelní fasáda s hlavním vstupem je směřována na severozápad. Objekt je situován v městské zástavbě v mírně svažitém terénu.



foto/1/ Situace areálu (červeně vyznačeny předmětné objekty a modře svahování okolního terénu)

2.4 Charakteristika problematiky

V suterénu objektu dochází dlouhodobě k vlhkostním poruchám, objevují se zde vlhkostní mapy na obvodových (foto /4/ a /7/) a vnitřních stěnách (foto /5/ a /6/). Na stěnách dochází k odpadávání omítky a tvorbě výkvětů solí na povrchu omítek.

Objednatel požaduje zpracování odborného posouzení příčin vlhkostních poruch s koncepčním návrhem nápravných opatření. Všechna opatření by měla být provedena v jednom kroku.



foto/2/ Vlhkostní poruchy v suterénu objektu



foto/3/ Pohled na opadanou omítku na obvodové stěně

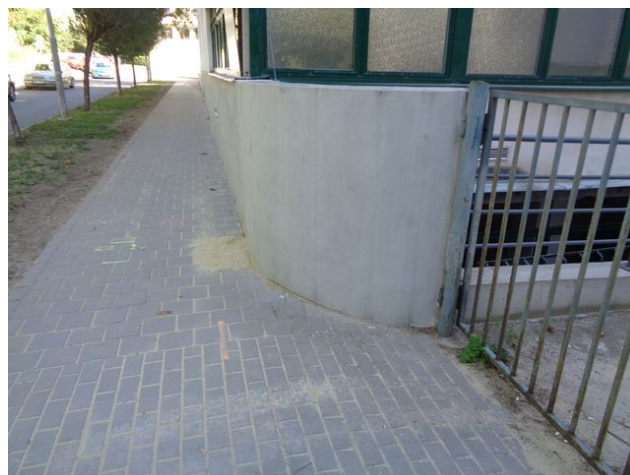
2.5 Bezprostřední okolí objektu

Objekt je osazen v mírně svažitém terénu, který má spád na severní stěnu přístavby, směrem od jihozápadu k severovýchodu.

Z jihozápadní strany objektu, v přímé blízkosti objektu, je realizován veřejný chodník z betonové zámkové dlažby, který dále navazuje na zatravněný pás a veřejnou komunikaci. Šířka chodníku je cca 2 m a chodník je zde realizován bez spádu. Chodník navazuje přímo na fasádu objektu, v místě napojení na objekt je skladba chodníku oddělena profilovanou (nopovou) fólií. Fólie je seříznuta v úrovni chodníku, je ukončená volně, bez krycí lišty. Úroveň chodníku v těchto místech dosahuje cca 2 m nad úroveň podlahy v 1.PP.



foto/4/ Pohled na veřejný chodník ze zámkové dlažby



foto/5/ Pohled na veřejný chodník ze zámkové dlažby

Ze severozápadní a severovýchodní strany objektu je v přímé blízkosti objektu realizován okapový chodník z betonové plochy, která je vyspádována mírně od objektu. Na tyto okapové chodníky pak okolo objektu navazuje zatravněná plocha pozemku. V západním rohu objektu je realizovaná opěrná stěna. V místě opěrné stěny je rozdíl výšek upraveného terénu cca 1,2 m. Suterénní okna v severozápadní straně objektu jsou realizována cca 5 cm nad okapovým chodníkem. V místech parapetu a ostění dochází k drolení zdiva, dochází zde ke korozi oken a v neposlední řadě je zde viditelné vlhkostní namáhání soklové oblasti barevnou změnou soklové omítky. Dochází zde taktéž k odpadávání omítky od zdiva.



foto/6/ Pohled na betonový okapový chodník ze severozápadní strany objektu



foto/7/ Pohled na opěrnou stěnu v západním rohu objektu



foto/8/ Pohled na stav zdiva v místě parapetu suterénního okna



foto/9/ Pohled na stav zdiva v místě parapetu a ostění suterénního okna



foto/10/ Pohled na opadávající omítku v soklové části objektu



foto/11/ Pohled na bezprostřední okolí objektu v severovýchodní části objektu



foto/12/ Pohled na bezprostřední okolí objektu v severním rohu objektu



foto/13/ Pohled na prostupy obvodovou stěnou

Z jihovýchodní strany objektu je kvůli suterénním oknům vytvořen pomocí opěrných stěn prosvětlovací prostor se sníženou úrovní přilehlého terénu. Spodní část tohoto prostupu tvoří zatravněná plocha. Upravený terén je v těchto místech cca 0,6 m nad úrovní podlahy v 1.PP. I v těchto místech jsou suterénní okna realizována cca 15 cm nad okapovým chodníkem. Parapety jsou oplechovány, ale dochází k odpadávání omítek na spodní straně ostění. V místě napojení upraveného terénu na obvodovou stěnu je zde viditelné vlhkostní namáhání soklové oblasti barevnou změnou soklové omítky. Dochází zde také k odpadávání omítky od zdiva.



foto/14/ Pohled na prosvětlovací prostor před jihozápadní částí objektu



foto/15/ Pohled na opadávající omítku a vlhkostní poruchy na fasádě v soklové části objektu



foto/16/ Pohled na zatravněnou plochu prosvětlovacího prostoru a napojení na fasádu objektu



foto/17/ Pohled na opadávající omítku a vlhkostní poruchy na fasádě v soklové části objektu

Dešťová voda ze střechy přístřešku nad vchodem je odváděna pomocí kruhového dešťového svodu. Tento svod je vyústěn přímo k obvodové stěně objektu.



foto/18/ Pohled na svod vyústěný u obvodové stěny objektu

2.6 Konstrukce

Nosný systém objektu je tvořen železobetonovým sloupovým skeletem, kdy vyzdívka mezi sloupy u obvodových stěn je tvořena z betonu. Vnitřní nosné i nenosné stěny jsou vyzděny z cihel plných pálených. Všechny stěny v suterénu jsou omítnuty cementovými omítkami, v některých skladech je na stěnách realizován keramický obklad. Podlahy v suterénu jsou v převážné části betonové bez vodorovné hydroizolace. V místě probíhajících oprav suterénu jsou však realizovány podlahy nové s hydroizolační vrstvou tvořenou PVC-P fólií nebo asfaltových pásem.

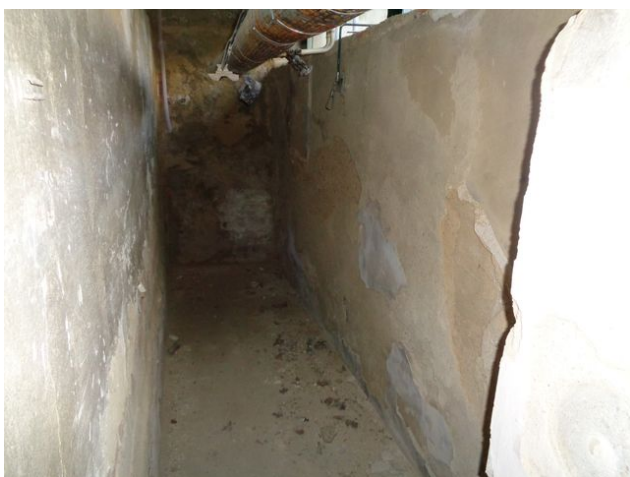
V místě kotelny je realizována v části místnosti snížená podlaha cca o 2 m pod úroveň podlahy v 1.PP. V této snížené části jsou v podlaze vybudovány čerpací jímky. Jímky jsou hluboké cca 0,6 m pod úroveň podlahy. V těchto jímkách je soustavně stojící hladina vody.



foto/19/ Pohled na konstrukce v suterénu



foto/20/ Pohled na konstrukce v suterénu



foto/21/ Pohled na konstrukce v suterénu



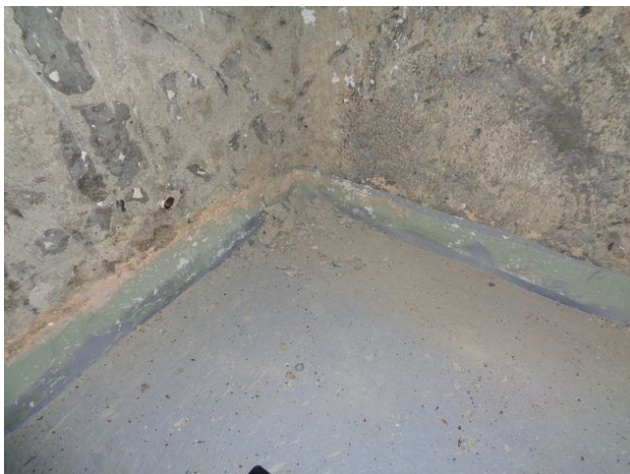
foto/22/ Pohled na konstrukce v suterénu



foto/23/ Pohled na odpadní potrubí



foto/24/ Pohled na nově realizovanou podlahu v opraveném místě suterénu



foto/25/ Pohled na ukončení hydroizolace v místě nově opravené podlahy



foto/26/ Pohled na snížené místo v kotelně



foto/27/ Pohled na vlhkou stěnu v místě snížení podlahy



foto/28/ Pohled na jímku v místě snížené podlahy

U obvodové stěny objektu byla z exteriéru zdokumentována kopaná sonda pro zjištění přítomnosti a kvality hydroizolace, orientační prověření geologického profilu v blízkosti objektu. Sonda byla provedena na severovýchodní straně objektu do hloubky cca 1,4 m. Na obvodových stěnách pod úrovní terénu byla nalezena svislá asfaltová hydroizolace. Tato hydroizolace se již rozpadá a není celistvá. Hydroizolace je v přímém kontaktu se zemínou a není nijak chráněna.

Při průzkumu bylo zjištěno, že cca 0,35 m pod stávající úrovní terénu je realizován okapový chodník z betonové plochy a je ukončen žlábkem pro odtok vody. Tento okapový chodník ukazuje na fakt, že u objektu byla v minulosti navýšena úroveň upraveného terénu.



foto/29/ Pohled na exteriérovou sondu



foto/30/ Pohled na exteriérovou sondu



foto/31/ Pohled na hloubku sondy



foto/32/ Pohled na asfaltový hydroizolační pás

2.7 Hydrogeologické poměry v dané lokalitě

Hydrogeologický posudek k danému objektu nebo pozemku neexistuje. Pro představu o hydrogeologických poměrech v dané lokalitě byly použity informace z geofondu. Byly převzaty informace z nejbližšího geologického vrtu. Vrt P1 (viz foto /27/) je umístěn cca 50 m od předmětného objektu v nadmořské výšce 222,6 m n. m. Vrt byl prováděn do hloubky 6,5 m a ve vrtu nebyla objevena hladina podzemní vody.



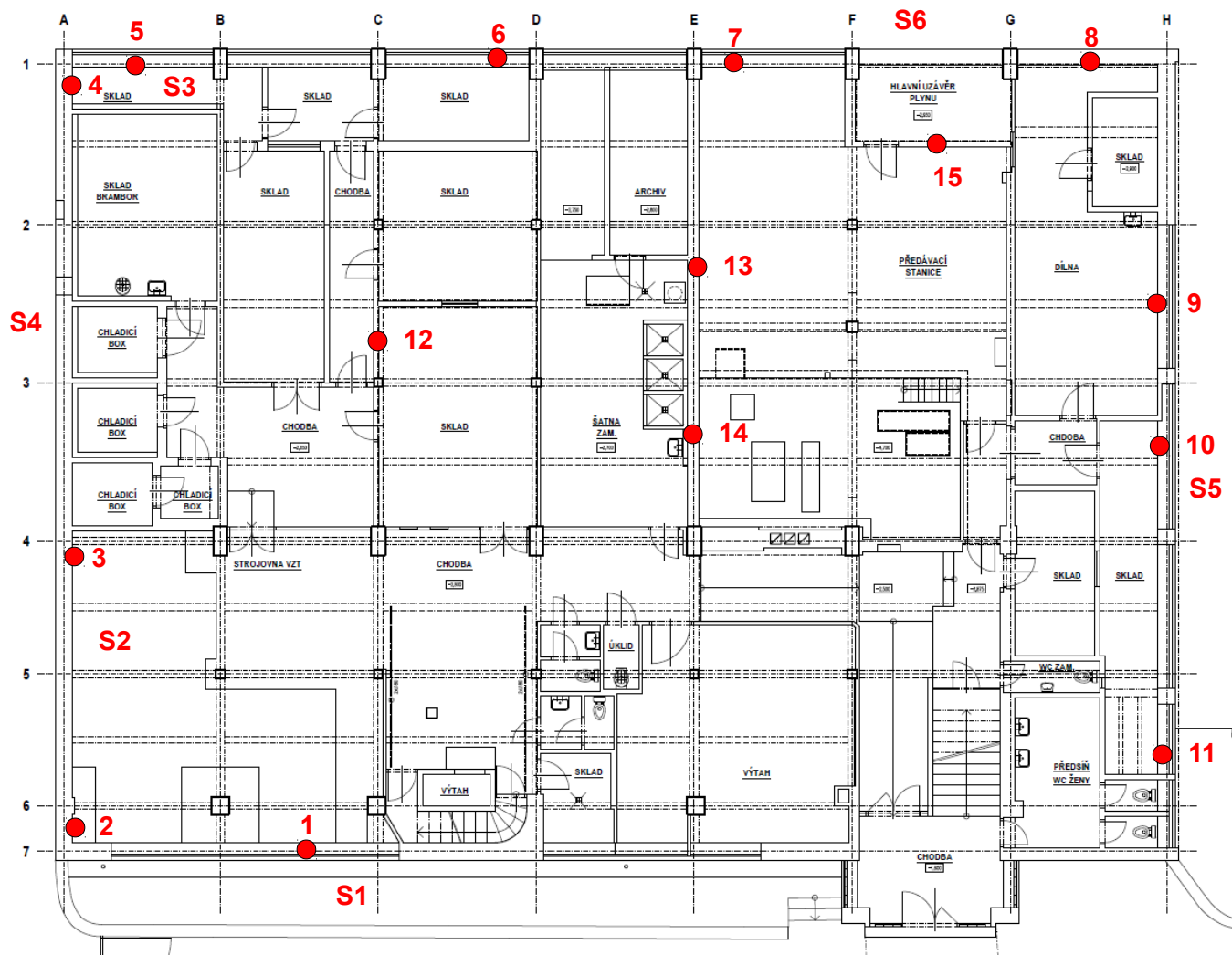
foto/33/ Výřez mapy webové aplikace České geologické služby s možností výpisu historických geologicky dokumentovaných objektů – vrtů; vyznačen předmětný objekt a vrt, z něhož byl pořízen výpis

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.40	Kvartér	navážka hlinitý písčité nesoudržný příměs: beton
0.40 - 0.70	Kvartér	cihly
0.70 - 1.20	Kvartér	navážka hlinitý tuhý šedá
1.20 - 1.40	Kvartér	navážka hlinitý písčité částečně soudržný černá šedá
1.40 - 2.80	Kvartér	navážka škvárový hlinitý hnědá příměs: cihly
2.80 - 4	Kvartér	hlína prachovitý tuhý hnědá
4 - 4.80	Kvartér	hlína prachovitý tuhý hnědá štěrk max.velikost částic 2 cm ojediněle
4.80 - 6.50	Báden	jíl plastický tuhý zelená šedá jíl pevný

Ve vrtu byly pod vrstvami navážky nalezeny velmi málo propustné zeminy (jíly). Spodní voda ve vrtu nalezena nabyla.

3. POSUDEK

3.1 Posouzení hmotnostní vlhkosti a salinity odebraných vzorků a zkušebních míst v interiéru



foto/34/ Půdorys objektu s vyznačením míst měření vlhkosti a odběrů materiálu (velká písmena značí místa odběrů vzorků a číslice značí místa měření příložným vlhkoměrem)

3.1.1 Klasifikace vlhkostní hmotnosti a salinity zdiva

Klasifikace hmotnostní vlhkosti a salinity je provedena dle ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení příloha A a B.

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

tab /1/ Vlhkost zdiva dle ČSN 73 0610

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

tab /2/ Zasolení zdiva dle ČSN 73 0610

3.1.2 Normová hmotnostní vlhkost betonu

Dle ČSN 730540-3 lze určit normovou hmotnostní vlhkost materiálu, která nemá být při zabudování materiálu do stavební konstrukce překročena. Hodnota se určí ze vztahu:

$$U_n = U_{23/80} + Z_2 + Z_3 [\%]$$

$U_{23/80}$... charakteristická hmotnostní vlhkost materiálu [%] (tabulka A.1)

Z_2 ... součinitel materiálu (tabulka A.8)

Z_3 ... součinitel způsobu zabudování materiálu do stavební konstrukce (tabulka A.9)

Pozn.: Tabulky A.1, A.8 a A.9 jsou uvedeny v příloze 2.

Hodnocení

Vypočtená hmotnostní vlhkost se porovnává s vypočtenou hmotnostní vlhkostí materiálu včetně uvažování sorpční vlhkosti.

$$u \leq u_n$$

$u \leq u_n$... vlhkost v mezích normových hodnot

$u > u_n$... zvýšená vlhkost

Normová hmotnostní vlhkost betonové podzemní stěny

$$U_n = 1,5 + 0,1 + 2,2 = 3,8\%$$

3.1.3 Zjištění hodnoty orientační vlhkosti stěn

V objektu byla orientačně měřena vlhkost příložným vlhkoměrem TESTO, model testo 616, dále byly provedeny celkem 3 sondy do stěn objektu, ze kterých bylo odebráno celkem 9 vzorků na vyhodnocení vlhkosti gravimetrickou metodou. Vlhkost byla měřena po výšce ve čtyřech krocích.

Naměřené hodnoty vlhkosti stěn v objektu

Místo odběru	Materiál	Hmotnostní vlhkost [%] 0,25 m nad podlahou	Hmotnostní vlhkost [%] 1 m nad podlahou	Hmotnostní vlhkost [%] 1,5 m nad podlahou	Hmotnostní vlhkost [%] 2 m nad podlahou
1	beton	5,5	5,3	4,5	1,3
2	beton	7,4	6,1	4,2	3,2
3	beton	4,0	3,5	3,0	1,3
4	beton	8,1	7,9	6,2	4,7
5	beton	9,5	9,5	8,5	5,1
6	beton	5,2	4,5	3,1	2,0
7	beton	4,5	4,2	3,5	1,5
8	beton	7,2	6,2	4,1	2,6
9	beton	6,2	5,1	3,6	2,1
10	beton	7,2	6,0	5,1	3,2
11	beton	7,4	6,3	4,6	2,3
12	cihla	11,6	2,5	1,1	1,2
13	cihla	10,2	1,6	1,3	0,9
14	cihla	9,2	3,8	1,5	1,1
15	cihla	12,0	2,6	2,0	1,9

Tab /3/ - vyhodnocení vlhkosti zdiva (tučně je vyznačena velmi vysoká vlhkost u zdiva a zvýšenou vlhkost u betonu)

Označení vzorku	Stupeň zasolení odebraných vzorků
S1	Zvýšená přítomnost chloridů, dusičnanů a síranů
S2	Zvýšená přítomnost chloridů, vysoká přítomnost dusičnanů
S3	Vysoká přítomnost chloridů a dusičnanů, zvýšená přítomnost síranů
S4	Vysoká přítomnost chloridů, velmi vysoká přítomnost dusičnanů
S5	Vysoká přítomnost chloridů, velmi vysoká přítomnost dusičnanů
S6	Zvýšená přítomnost chloridů a síranů

tab /4/ vyhodnocení salinity odebraných vzorků materiálů

3.1.4 Vyhodnocení

Hmotnostní vlhkost cihelného zdiva ve stěnách u podlahy lze v několika případech klasifikovat jako velmi vysokou. Vlhkost v betonových monolitických stěnách často překračuje normovou hodnotu vlhkosti 3,8%, zejména v části stěn v kontaktu se zemínou. Se stoupajícím profilem stěn obvykle docházelo k poklesu naměřené hmotnostní vlhkosti materiálu k průměrným hodnotám kolem 1 – 3%.

Zasolení zdiva lze klasifikovat jako zvýšené až vysoké. Vysoká přítomnost dusičnanů a chloridů byla nalezena S3 - S5.

3.2 Obecně

Ze zjištěných skutečností vyplývá, že dochází k **pronikání vlhkosti do objektu**. Vlhkost poškozuje stavební konstrukce, dochází k **tvorbě vlhkostních map, výkvětů solí a dále k degradaci a opadávání omítek**. **Poruchy se projevují zejména na obvodových stěnách. Největší výskyt vlhkostních poruch je na západní a severozápadní obvodové stěně.**

Vzhledem k informacím dostupným v době zpracování posudku a zjištění při průzkumu objektu předpokládáme, že předmětné konstrukce objektu jsou namáhány především srážkovou vodou a podpovrchovou vodou šířící se v nehomogenitách horninového prostředí po nepropustných vrstvách.

Z provedené sondy je zřejmé, že v minulosti docházelo k navyšování upraveného terénu okolo objektu a byly zde prováděny výkopové práce. Vzniklé stavební jámy byly zpravidla zasypávány různě propustnými materiály a zeminami ve vrstvách (jílová a písčitá zemina, šterky apod.). Často se v zemině použité pro zasypávání stavebních jam a výkopů nachází zbytky stavebního rumu ze staveniště. Přestože se při jejich zasypávání zemina hutní, je tento prostor zpravidla více propustnější než stávající rostlý terén.

Dle zkušeností s objekty realizovanými ve stejném období lze předpokládat, že jsou-li vodorovné a svislé obvodové konstrukce pod úrovní terénu opatřeny jakoukoliv hydroizolací, není již v současné době tato hydroizolace funkční a její životnost je dávno vyčerpána.

V předmětné lokalitě se pod vrstvou různých navážek vyskytují velmi málo propustné zeminy, dle dostupných informací (kap. 3.6) se zde vyskytují jíly. Atmosferické srážky hromadící se v lokalitě na málo propustném zemním prostředí jen velmi pomalu vsakují do terénu. Voda do zemního prostředí proniká primárně cestou nejmenšího odporu, což jsou místa lokálních nespojitostí zemního prostředí (místa v minulosti nakypřená výkopy po obvodu staveb, okolí rozvodů sítí), což ji přivádí směrem k předmětnému objektu a namáhá tak obvodové stěny objektu pod terénem.

Dalším zdrojem vlhkostních poruch je voda stékající po fasádě objektu a zatékající lokálními netěsnostmi v omítce. Vlhkostní poruchy v soklové části jsou způsobeny odstříkující vodou.

V zimním období může navíc docházet k většímu nahromadění srážkové vody u objektu vlivem navátí nebo nahrnutí většího množství sněhu k obvodovým stěnám a k jeho následnému odtávání a pronikání k objektu.

4. NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

4.1 Přípravné práce

Před realizací navržených opatření doporučujeme provést revizi vodovodních, odpadních a dešťových potrubí a provést případné opravy. Dále je potřeba ověřit možnost napojení drenážních vod do kanalizace, případně jiného možného recipientu.

V rámci přípravných prací dojde ke snížení upraveného terénu v místě oken tak, aby mezi přilehlým terénem a parapetem okna byl výškový rozdíl minimálně 150 mm.

4.2 Svislá hydroizolace a drenážní systém

Pro toto opatření bude nutné provést výkop po obvodu celého objektu do hloubky minimálně pod nově realizovanou úroveň podlahy 1.PP. Stávající obvodová betonová konstrukce objektu bude očištěna, zbavena všech nesoudržných částí a povrch betonu bude vyrovnán pomocí cementového potěru nebo vyrovnávacího betonu. Takto připravený podklad bude napenetrován. Poté bude provedena hydroizolace z asfaltových pásů, na podklad i mezi sebou budou pásy plnoplošně nataveny. Podkladní SBS modifikovaný asfaltový pás bude realizován se skleněnou výztužnou vložkou (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL) a horní SBS modifikovaný asfaltový pás bude realizován s polyesterovou výztužnou vložkou (např. ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL). Hydroizolace musí být provedena min.

300 mm nad upravený terén. Poté bude provedena vertikální plošná drenáž a ochrana hydroizolace z profilované fólie s nakaširovanou netkanou textilií s nopy od objektu nebo případně budou na hydroizolaci nalepeny tepelněizolační dílce z nenasákavého polystyrenu s drenážními drážkami a nakaširovanou textilií.

Drenážní potrubí musí být navrženo a provedeno takovým způsobem, aby bylo možno kontrolovat jeho funkčnost a aby bylo možno provést případné vyčištění a obnovení jeho funkčnosti.

Spád drenážního potrubí bude vytvořen provedením betonové mazaniny ve výkopu se žlábkem ve spádu min. 0,5%. Odvod drenážní vody bude samospádem, přes revizní a čistící šachty umístěné v místě změny směru. Okolo potrubí bude proveden nový obsyp kameniva frakce 16/32 a položení filtrační textilie. Poté bude proveden zásyp nepropustnou zeminou hutněný po 300 mm. Jako povrchovou úpravu doporučujeme provedení okapního chodníku se spádem min. 2 % směrem od objektu.

Drenážní potrubí bude ukončeno v betonové předávací šachtici DN1000, ze které bude voda odvedena do jednotné kanalizace.

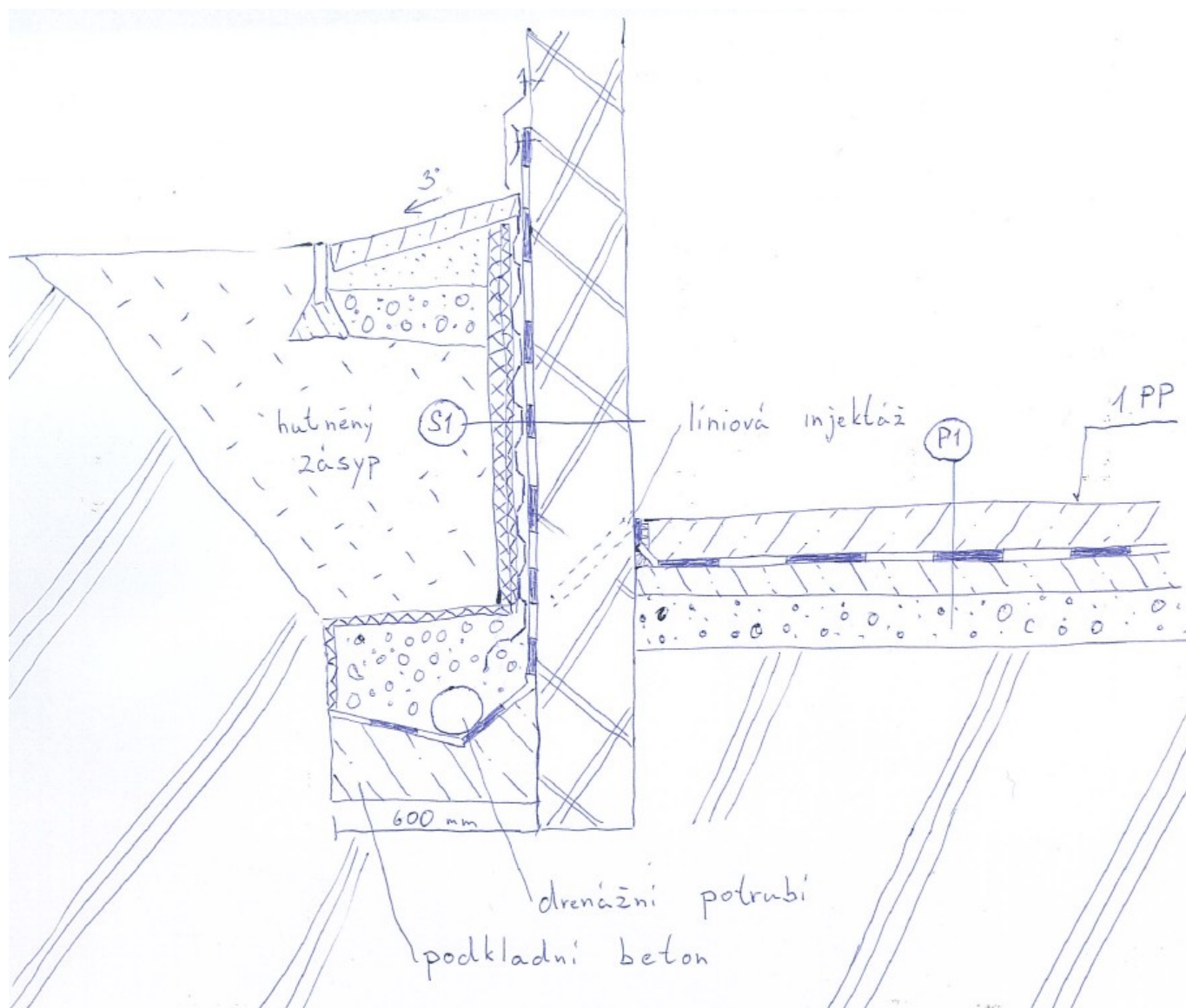
Pokud bude drenáž provedena samospádem, jedná se o řešení téměř bezúdržbové. Finanční zatížení bude nejmenší z navržených etap. Je však nutno si uvědomit, že dojde pouze k omezení působení vlhkosti na konstrukce objektu nad provedenou drenáží snížením množství vody pronikající k základové konstrukci, nikoliv k vyloučení působení vlhkosti. Proto je vhodné tuto variantu řešení využít v kombinaci s některou z dalších variant.

Před zrealizováním této varianty je nutno předjednat povolení pro zaústění drenážní vody do místního kanalizačního řadu.

Skladba svislé hydroizolace (z interiéru):

Vrstva	Tloušťka [mm]	Návrh
Desky z aglomerovaného dřeva OSB nebo tepelná izolace z extrudovaného polystyrénu (XPS)	10 / 100	Nová vrstva
Profilovaná fólie z HDPE s výší nopů 8 mm a nakaširovanou textilií z polypropylenových vláken, (např. DEKDREN G8)	11	
Asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou z polyesterové rohože, celoplošně nataven (např. ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL)	4	
Asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny, bodově nataven k podkladu (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)	4	
Penetrační nátěr (např. DEKPRIMER)	-	
Vyrovnání podkladu dle rozsahu nerovností – jádrovou omítkou	-	Původní vrstva
Zděná suterénní obvodová stěna	400	

tabulka /5/ – příklad skladby svislé hydroizolace (od exteriéru)



obr /1/ Vzorový detail paty obvodové drenáže a napojení hydroizolace v podlahách na stávající konstrukce

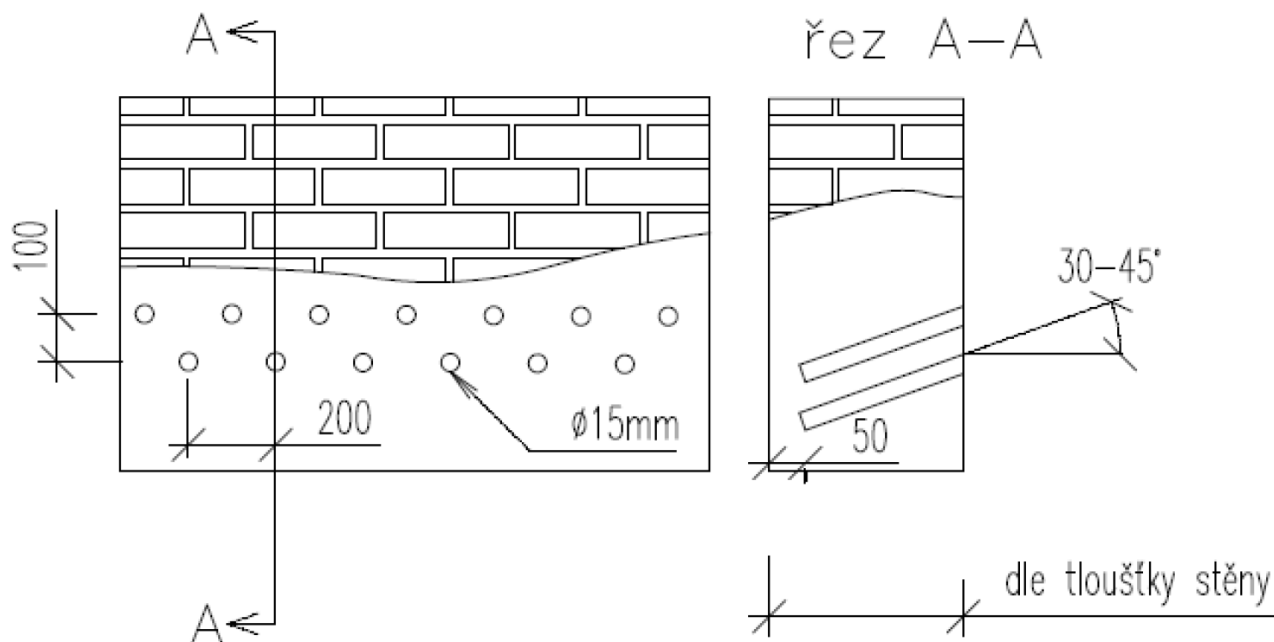
4.3 Provedení nové horizontální chemické clony u betonových obvodových a vnitřních stěn z cihelného zdiva

Horizontální chemická clona bude provedena u betonových obvodových a vnitřních cihelných stěn.

U cihelného zdiva bude chemická clona provedena nízkotlakovou injektáží materiálem s vysokou penetrační schopností a s hydrofobizačními vlastnostmi. Vhodný je například materiál na bázi silikonových mikroemulzí, který je možné použít i na vlhké zdivo. Tyto látky s vodou obsaženou v konstrukci vytváří ve zdivu hydrofobní křemičitý gel, který není dále rozpustný ani dispergovatelný. Rovněž dojde i k částečnému uzavření kapilár. Aplikací chemické clony se sníží rychlost vztlínání vody konstrukcemi. Snížením rychlosti vztlínání se dosáhne stavu, kdy množství odpařitelné vody v konstrukci bude větší než množství vody vztlínající do konstrukce kapilárami. Nedojde však k úplnému uzavření vlhkosti pod rovinou chemické clony. Transport vlhkosti v podobě difuze vodní páry bude probíhat i nadále. Použitím sanačních omítek na stěnách bude však umožněno odvětrání vodních par z konstrukcí.

U betonových obvodových stěn dojde chemickou clonou k tlakovému utěsnění trhlin. Pro utěsnění trhlin je třeba použít materiály, které jsou k tomu vhodné, např. speciálně k tomu určené epoxidové pryskyřice, popř. polyuretanové nebo akrylátové injektážní materiály. Polyuretany jsou jednosložkové nebo dvousložkové umělé pryskyřice, které s vodou reagují expanzivně a přes svou těsnicí funkci žádné silové spoje netvoří. Celkově se volba vhodných injektážních hmot řídí souborem požadavků, které vyplývají z konkrétních podmínek daného betonového prvku. Před zaplněním trhlin musí být odstraněno znečištění např. olejem nebo jinými látkami. Přípustné množství vlhkosti nebo vody závisí na vlastnostech injektážní hmoty. Trhliny je možno vyčistit a usušit s použitím vody, rozpouštědla nebo čistého tlakového vzduchu. Probíhá-li zaplňování injektáží, může být nutné ucpání trhlin, aby se zajistilo, že injektáž bude možno provést bez přerušení. Injektážní hlavice ponechané v konstrukci musí být z materiálů, které nezpůsobují elektrochemickou reakci. Je nutno dbát na to, aby injektážní tlak nezpůsobil další tvorbu trhlin, neměl jiné škodlivé účinky na podklad, jiné stavební prvky nebo na okolí. Trhliny musí být pokud možno úplně zaplněny, obvykle se přípouští minimálně 80% zaplnění.

Tlaková injektáž se provádí pomocí injektážních trubiček (pakrů), které se vlepují do probíhající trhliny nebo jsou zaváděny do otvorů navrtaných šikmo pod úhlem 30 - 45° do oblasti kořene trhliny. Mezi injektážními trubičkami je trhlina utěsněná vhodnou spárovací hmotou, aby se zabránilo vytékání injektážní hmoty. Injektáž se provádí zezdola nahoru, dokud injektážní hmota nezačne vytékat nejvýše umístěnou injektážní trubičkou. Po injektáži je třeba spárovací hmotu i injektážní trubičky odstranit a případně vyvrtané otvory uzavřít. Provedení této varianty spočívá ve vyvrtání otvorů do stěn s osovými vzdálenostmi 100-125 mm (přesné údaje závisí na konkrétní technologii použité prováděcí firmou a na druhu použitého materiálu). Hloubka vrtu by měla být o cca 50 mm menší než je tloušťka zdiva.



obr /2/ obecné schéma horizontální clony vytvořené injektáží

Tato varianta předpokládá dostatečnou rezervu v únosnosti zdiva, které bude provedenými vrty částečně oslabeno. Doporučujeme toto řešení konzultovat se statikem.

Existuje zde riziko, že se nepodaří napoprvé zajistit dostatečnou účinnost tohoto opatření v celém rozsahu předmětného objektu, ale projevy vlhkosti po provedení tohoto opatření budou pouze lokálního charakteru a v případě nutnosti se tato místa mohou dodatečně doinjektovat.

Spotřeba injektované směsi závisí na pórovitosti injektovaného zdiva. Pro upřesnění spotřeby

injektované směsi doporučujeme před prováděním injektáží provést zkoušku jímavosti za účasti investora. Všechna fakta pro kontrolu jakosti doporučujeme dokumentovat (spotřeba, vzdálenosti vrtů, popř. zvláštnosti v průběhu realizace).

Po provedení bude nutno sledovat účinnost chemické clony. Pokud se objeví lokální místa, ve kterých i nadále bude docházet ke zvyšování vlhkosti vztlínáním vody z podloží stavby, bude v těchto místech nutno injektáž opakovat.

4.4 Nová hydroizolace podlah

Opatření spočívá ve vytvoření nové podlahy v 1.PP a vytvoření nové hydroizolační vrstvy z asfaltových pásů. Hydroizolace v podlahách bude vytažena na stěny. Bude tak zabráněno prostupování zemní vlhkosti skrz stávající podlahy a tak zvyšování vlhkosti vnitřního vzduchu.

Skladba podlahy v bytech na zemině (z interiéru):

Vrstva	Tloušťka [mm]	Návrh
Nášlapná vrstva dle výběru objednatele	-	Nová vrstva
Roznášecí betonová mazanina	60	
Natavitelný pás z SBS modifikovaného asfaltu, vložkou ze skleněné tkaniny o plošné hmotnosti 200 g.m ⁻² , na povrchu se separačním posypem. Pás splňuje podmínky SVAP dle ČSN 73 0605-1. Bodově nataven k podkladu (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)	4	
Asfaltová penetrační emulze bez obsahu rozpouštědel. (např. DEKPRIMER)	-	
Podkladní betonová deska	100	
Hutněný šterkový násyp	100	
Rostlá zemina	-	Původní vrstva

tabulka /1/ – příklad skladby podlahy v bytech na zemině (od interiéru)

4.5 Provedení sanačních omítek

Po realizaci opatření je vhodné umožnit vysychání stěny (ideálně bez omítky) ev. realizovat sanační omítky (podrobněji viz dále). I po realizaci výše uvedených opatření zůstane v předmětných stěnách zvýšená vlhkost, která bude postupně vysychat. Vysychání této zabudované vlhkosti má dlouhodobý charakter a je proto nutné dodržovat zvýšený větrací režim. Pro kontrolu teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu v interiéru doporučujeme uživatelům pořízení domácího vlhkoměru.

Na nadměrně vlhké zdivo nelze použít omítku. Zdivo je potřeba nejdříve vysušit. V každém případě je potřeba místnosti dostatečně větrat. Po celou dobu vysoušení musí být vnitřní i vnější povrch stěn volný, případné předměty v místnostech musí být alespoň 0,5 m od stěn.

Z hlediska zajištění odvětrání vlhkosti v interiéru navrhujeme zajistit výměnu vzduchu v maximální míře. Opatření bude realizováno pro zlepšení vlhkostních problémů na stěnách a v okamžiku, kdy vlhkost zdiva klesne pod nejvyšší přípustnou hodnotu pro daný omítkový systém, je možné jej aplikovat. Vlhkost je třeba měřit uvnitř zdiva (v hloubce min. 100 mm) nikoliv jen na povrchu.

Všechny poškozené omítky v interiéru doporučujeme odstranit. Spáry ve zdivu se vyškrábou do hloubky min. 20 mm. Při nadměrné vlhkosti zdiva nelze použít běžnou ani sanační omítku. Zdivo je potřeba nejdříve vysušit. Prostory je potřeba dostatečně větrat. Vysychání lze podpořit tím, že se bude udržívat co nejvyšší rozdíl mezi teplotou zdiva a teplotou okolního vzduchu (např. intenzivně vytopit vnitřní prostor a rychle vyvětrat, popřípadě konstrukce ofukovat teplým vzduchem). Lze použít adsorpční odvlhčovače nebo kondenzační vysoušeče.

Pro sanační omítky se uvažuje s maximální přípustnou hmotnostní vlhkostí zdiva při aplikaci do 7,5% (v extrémním případě 10 %).

5. ORIENTAČNÍ NACENĚNÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Obvodová drenáž z exteriéru: 7 700,- Kč bez DPH za mb

Injektáž zdiva: 2 500,- Kč za m²

Skladba podlahy v suterénu: 2 000,- Kč za m²

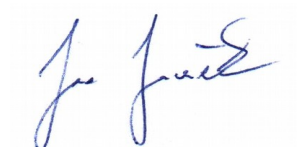
Sanační omítka: 800,- Kč za m²

6. ZÁVĚR

Vzhledem k tomu, že se jedná o rekonstrukci, existuje riziko, že po odhalení vrstev bude stav některých konstrukcí jiný než byl předpokládán. V případě změny předpokládaného stavu je třeba návrh řešení odpovídajícím způsobem upravit.

Opravu doporučujeme realizovat na základě prováděcí projektové dokumentace (například od společnosti DEKPROJEKT s.r.o.) za předpokladu dodržení montážních a technologických postupů výrobců. Součástí prováděcí projektové dokumentace by měla být technická zpráva s technologickým předpisem pro realizaci a návod na užívání a údržbu konstrukcí po realizaci oprav, výkresy detailů střechy objektu. **Tento posudek nenahrazuje projektovou dokumentaci.**

V Olomouci dne 31.7.2018



Ing. Jan Janeček