

Hodnoticí zpráva

**O provedení posouzení vnitřní části suterénu a 1NP domu
zahradnické školy v Lednici, z hlediska vlhkosti a
vlhkostních projevů, vzniku rosného bodu a možné
postupy a návrhy řešení č.08102017-28**



Posouzení bylo provedeno 12.3.2009 a 14.7.2017

Zpracovatel

Realsan Group.SE

Ruprechtická 732/8

Liberec, 460 01

485 246 501-3

1. Základní údaje

Název stavby:

Lednice Valdická č.p. 311

*Zpracovatel části
sanace vlhkého zdiva:*

Realsan Group,SE
Ruprechtická 732/8, 460 01, Liberec
IČO: 25419706 DIČ: CZ 192-25419706
Tel. 485 246 501-3 Fax: 485 246 500
e-mail: realsan@realsan.cz

Předmět:

Protokol o vlhkostním průzkumu

Obsah:

1. Základní údaje
2. Podklady
3. Skutečnosti zjištěné průzkumem
4. Průzkum konstrukcí a vnitřního prostředí
5. Závěr - návrh opatření

2. Podklady

- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení (ZU)
- ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – povlakové hydroizolace – (ZU)
- ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – (ZU)
- ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí
- Směrnice WTA 2-9-04 Sanační omítkové systémy
- Směrnice WTA 4-6-04 Dodatečná hydroizolace stavebních konstrukcí ve styku se Zeminou
- Místní šetření provedené firmou Realsan Group, SE dne 12.3.2009 a 14.7.2017
- Hodnotící zpráva Realsan Liberec č. 23032009

Účel využití: Školní budova

3.Skutečnosti zjištěné průzkumem

- Předmětem posouzení bylo zhodnocení stavu interiérů suterénu a stavu omítek v 1.NP z vnitřní i z vnější strany a to vzhledem k projevům vlhkosti, vzniku rosného bodu, projevům zasolení a možné postupy a návrhy řešení.
- Investorský záměr je zjištění příčin vzniku vlhkostních projevů odstranění příčin a viditelných projevů zasolování, v rámci možné rekonstrukce.
- Jedná se o prostor suterénu a 1.NP samostatně stojícího objektu v rovinatém terénu. Objekt byl postaven počátkem dvacátého století a částečně rekonstruován v devadesátých letech dvacátého století.
- Obvodové zdivo smíšené kámen cihla, vnitřní zdivo cihelné.
- Projevy vlhkosti v suterénu na obvodovém zdivu u vnitřních příček do výše 0,5 m od úrovně podlah. Lokální projevy vlhkosti způsobené vadnými rozvody vody, kanalizace. V 1.NP se vyskytují projevy vlhkosti v oblasti schodů u vchodu dále bez viditelných i měřitelných projevů vlhkosti.
- Nad úrovní původního terénu identifikovaná vodorovná izolace na obvodovém zdivu, V prostoru kotelny identifikovány vodorovné izolace i na vnitřním zdivu, na základě provedených měření a vizuální prohlídky lze předpokládat, že tyto izolace se budou nacházet i v ostatních konstrukcích vnitřního zdiva. Vlhkostní projevy na vnitřním zdivu budou pravděpodobně způsobeny vadným stavebním detailem vytvořeným při rekonstrukci podlah suterénu a jeho změnou využití oproti původnímu stavu.
- Dešťové svody svedeny do dešťové kanalizace, a částečně do jímek umístěných ve dvorním traktu objektu a k patě objektu.
- Relativní vlhkost 59% ,teplota vzduchu 14 stupňů Celsia, teplota povrchu 10,5 - 12,5 stupňů Celsia
- Měření vlhkosti stavebního materiálu bylo provedeno povrchově elektrickým kapacitním vlhkoměrem ALMEMO se sondou FH A 696-MF firmy AHLBORN a hloubkově mikrovlnným systémem (přístrojem) MOIST
- Měření relativní vzdušné vlhkosti bylo provedeno měřícím přístrojem BIONAIRE.
- Na základě vizuálního posouzení a měření lze konstatovat:
 - a) Vlhkost – nízká až střední v místech bez projevů poškození omítky
 - b) Vlhkost střední až vysoká – na zdivu v místech odstranění původních omítek
 - c) na objektu bylo naměřeno celkem 7 měřících sond s hodnotami, které jsou uvedeny v protokolu.

- d) Vlhkost – **zvýšená až velmi vysoká** včetně viditelných účinků stavebně škodlivých solí (a to i na povrchu v nedávné minulosti nově provedených omítek), se projevuje u obvodových i vnitřních konstrukcí 1.NP.
- e) na objektu bylo naměřeno celkem 11 měřících sond s hodnotami, které jsou uvedeny v protokolu.



4.1 Měření vlhkosti

Vlhkostní sondy – jedná se o průměrné hodnoty naměřené na různých měřících místech:

Č. sondy	Materiál	Výška nad podlahou (m)	Vlhkost (%)
(1)	omítka	2,8	4,6
(2)	omítka	2,5	8,2
(3)	zdivo	1,6	12,4
(4)	omítka	2	9,2
(5)	zdivo	1	12,1
(6)	zdivo	1	10,2
(7)	zdivo	0,5	14,3

Zjištěné skutečnosti

- omítky: omítky na napadených plochách lokálně plísněmi, nebo trpí nízkou až velmi vysokou vlhkostí, způsobenou zejména vztlínající vlhkostí a částečně vlhkostí kondenzační
- zdivo : je zasaženo v místech měření velmi vysokou vlhkostí způsobenou zejména vztlínající vlhkostí, jejíž příčinou jsou zejména nevhodné stavební zásahy v minulosti a navýšený terén
- vlhkost: 4,6-14,3%

Vlhkost dle ČSN

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

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

w ... míra vlhkosti (%)

m_v ... hmotnost vlhkého materiálu (kg)

m_s ... hmotnost suchého materiálu (kg)

Zjištěné skutečnosti

- zdivo: obvodové a vnitřní zdivo 1.NP a soklové partie fasády jsou namáhány - „trpí“ **zvýšenou až velmi vysokou vlhkostí**, způsobenou zejména vztlínající vlhkostí a dalšími vlhkostně negativními vlivy – viz kapitola Stanovení příčiny.
- omítky: obvodové i vnitřní stěny 1.NP a soklové partie fasády jsou napadeny vlhkostí a negativním působením stavebně škodlivých solí.
- vlhkost: 2.6 – 14.9 %

4.2 Odběr vzorků a vyhodnocení salinity zdiva

Pro zjištění míry obsahu stavebně škodlivých solí v nosném zdivu byly provedeny laboratorní rozborů vzorků s vyhodnocením v laboratoři.

salinita:	chloridy	0.75%
	sírany-	0,7%
	dusičnany	0,01%

Tabulka limitních hodnot solí ve zdivu:

Stupeň zasolení zdiva	<i>Obsah solí v mg / g vzorku a v % hmotnosti</i>					
	Chloridy		Dusičnany		Sířany	
	mg/g	%	mg/g	%	mg/g	%
Nízký	do 0,75	do 0,075	do 1,0	do 0,1	do 5,0	do 0,5
Zvýšený	0,75 - 2,0	0,075 – 0,20	1,0 - 2,5	0,10 - 0,25	5,0 - 20,0	0,5 - 2,0
Vysoký	2,0 - 5,0	0,20 – 0,50	2,5 – 5,0	0,25 - 0,50	20,0 - 50,0	2,0 - 5,0
Velmi vysoký	více než 5,0	více než 0,5	více než 5,0	více než 0,5	více než 50	více než 5,0

Na základě odebraného vzorku lze usuzovat, že konstrukce jsou převážně v oblasti zvýšeného stupně zasolení. Při návrhu sanačních opatření je nutno brát tuto skutečnost v úvahu.



4.3 Stanovení příčiny

- Příčinou projevů poškození omítek (zavlhnutí + výskyt plísní) je primárně vztlínající a částečně kondenzační vlhkost způsobená nefunkčními či chybějícími svislými izolacemi na obvodovém zdivu pod úrovní terénu vadnými stavebními postupy v minulosti souvisejícími se změnou užívání suteréních prostor a následně sanitrace.
- Stavební zásahy v minulosti-skladba podlah, vadné napojení izolací v konstrukci zdiva s izolací v podlahách, vadné rozvody vody-kanalizace
- Navýšení okolního terénu oproti původnímu stavu.

5. Závěry vyplývající z provedeného vlhkostního průzkumu a prohlídky stavby

Z vlhkostního průzkumu provedeného přímo na místě vyplývá, že vlhkostní situace spodních částí objektu je již vlhkostně značně **nevyhovující** a postupně (s postupujícím časem) se bude tato situace bez vhodných stavebních úprav s největší pravděpodobností **zhoršovat**.

Vzhledem k využití objektu prostor v 1.PN a požadavek investora na dlouhodobý charakter zamýšlených stavebních úprav **je třeba konstatovat, že zamýšlené stavební úpravy je třeba doplnit o komplexní vyřešení vlhkostní problematiky spodních částí objektu** (podrobněji viz níže a viz ČSN 730 610).

Navrhované postupy řešení

- opravy stěn pouze sanačními omítkami nebo předstěnami problematiku vlhkosti řešit nebude
- nutno provázat několik způsobů sanace a odvlhčení, které by měly mít za cíl dlouhodobé řešení současného stavu s vysokou spolehlivostí a efektem, ne jen kosmetickou úpravu.
- Na základě zde uvedených informací a prohlídky, zjištění existujících příčin a záměrů a požadavků investora, navrhujeme aplikovat kombinaci těchto metod a postupů:

Jednoznačné postupy:

1. V rámci plánovaných stavebních úprav je třeba zajistit funkčnost a těsnosti střešních svodů, rozvodů kanalizace a ZTI, klempířských prvků.
2. V případě potřeby prostoru dvorku vybudovat jímku pro dešťovou kanalizaci.
3. Provést komplexní rekonstrukci podlah s nově vytvořenými vodorovnými izolacemi.
4. Hydroizolace ve svislých konstrukcích zdiva variantní řešení č. 1. :

Vzhledem k tomu, že stávající vodorovné hydroizolace svislých konstrukcí objektu mohou být lokálně již nefunkční, navrhujeme provedení nových vodorovných či dodatečných vodorovných izolací všech svislých konstrukcí a to podřezáním řetězovou pilou, možné propojení izolací v obvodového a vnitřního zdiva provést systémem injektáží na bázi akrylát gelové injektáže Rubbertite (certifikovaný systém k provádění izolace v konstrukci zdiva). Tyto injektáže lze alternativně kombinovat u stěn s existencí průběžné spáry systémem podřezání

zdiva v průběžné spáře, či s izolacemi v novém zdivu. Případnou různou výškovou úroveň dodatečných vodorovných izolací jednotlivých stěn, nebo jiných složitých konstrukčních detailů injektovaného zdiva.

Jde o řešení, které počítá s razantní přestavbou a s prohloubením sanovaných prostor.

Toto řešení je technicky i finančně náročné, vytváří se kompletně nové hydroizolace objektu a zahrnuje všechna rizika, která mohou být spojena s využitím původního systému izolací objektu.

Svislé izolace provést nad úroveň terénu a napojit je na vodorovné izolace dle EN 18195 pro zadrženou tlakovou vodu.

Hydroizolace svislých konstrukcí zdiva variantní řešení č. 2. :

V případě zachování stávajícího stavu, či využití původního systému izolací navrhujeme provést „podbourání“ – rozšíření prostor z vnitřní strany objektu s rekonstrukcí podlah a následné propojení nových izolací v podlahách se stávajícími vodorovnými izolacemi ve zdivu. V místech lokálního poškození či nefunkčnosti stávajících vodorovných izolací v konstrukci zdiva, provést jejich rekonstrukci pomocí akrylát gelové injektáže.

Nové betonové konstrukce opatřit krystalickou izolací například Sikaton B, či Sikaton A.

Pracovní spáru a prostor styku vodorovné a svislé konstrukce odizolovat rubovou injektáží akrylát gelem, v případě že tento prostor nebude ovlivňován zadrženou vodou nemusí se toto opatření provádět.

Z venkovní strany provést oddělení zeminy od konstrukce zdiva pomocí nopové folie v kombinaci drenážní trubkou max. do hloubky 1.5 m od stávající úrovně terénu tak, aby bylo možno napojit tuto drenáž na kanalizaci či jímku.

Následně u obvodového i vnitřního zdiva odstranit stávající povrchy a propojit dodatečné provedení vodorovných izolací stěn (podřezávka, injektáž) s nově vytvořenými vodorovnými izolacemi podlah pomocí bitumenové stěrky Bornit 1K Profidicht Fix.

Spodní voda nebyla do hloubky cca 1.5 m od úrovně terénu zjištěna, v případě stavebních úprav kdy spodní konstrukce stavby bude pod touto hranicí doporučujeme provést izolace dle EN 18195 pro zadrženou vodu.

Toto řešení využívá stávající izolace svislých konstrukcí zdiva, jak vodorovných ve zdivu, tak svislých jílových izolací oddělujících konstrukci zdiva od okolního terénu, jde o spolehlivé řešení pokud se do izolací mechanicky nezasáhlo a pokud jsou jíly v trvalé vlhkosti. Původní jílové izolace se jeví jako stále funkční nicméně není zaručeno, že došlo v minulosti k zásahům, například napojování přípojek, které mohou ovlivnit jejich funkčnost. Systém jílových izolací může být v budoucnu ovlivňován též kořeny okolních stromů, v současné době se jeví v této souvislosti jako hloubkově i plošně stabilizovaný

Navržené řešení, které využívá původní koncepci „historické“ hydroizolace, je poměrně šetrné k objektu a také poměrně méně nákladné (než nové klasické řešení). Podmínkou je také při doplňování nových jílových vrstev homogenizace s původní vrstvou, aby nedošlo k vytvoření nehomogenit a tím i k průniku dešťové vody k základům budovy. Rovněž je třeba překontrolovat stávající dešťové svody a odvody kanalizace z budovy z hlediska jejich funkčnosti a případného jejich porušení. Rovněž není možno v bezprostřední blízkosti budovy

sadit nebo kácet dřeviny, aby nedošlo k porušení stávajícího vodního režimu v okolí budovy (bobtnání jílů při zvýšené vlhkosti nebo jejich smršťování při výrazném snížení vlhkosti).

Spolehlivost (100%) je v tomto případě těžko kontrolovatelná.

Do současné doby systém jevil jako spolehlivý, s výjimkou míst, kde došlo k poškození neodborným zásahem do vrstev jílů.

Dle požadavku investora garance na zaručené 100% řešení při požadavku na rozšíření prostor je nové řešení hydroizolací, které se dá kontrolovat v průběhu realizace. Nevýhoda jsou vysoké náklady a otázkou je návratnost investic, které rozšíření, nebo změna užívání prostor vyvolá.

Varianta č. 2 je reálná pouze při 100% dodržení postupu prací s materiály doporučených zpracovatelem této zprávy i všech technologických postupů při nezbytně nutné kontrole zástupcem f. Realsan Liberec Group SE, a to min. v tomto rozsahu:

- kompletní dohled a kontrola prováděných prací (denní popis + připomínky ze strany TDS) – vše dle PD (projektové dokumentace) a SOD (smlouvy o dílo) + pravidelné zápisy do stavebního deníku zhotovitele s právem zastavit stavby při nedodržování technologických postupů a/nebo použití odlišných materiálů, než je předepsáno
 - pravidelná osobní účast na stavbě (nejméně každý druhý den)
 - převzetí dílčích částí stavebního díla dle platné PD od zástupce zhotovitele.
 - kontrola jednotlivých technologických postupů dílčích stavebních prací, odsouhlasení materiálů
 - převzetí a kontrola zjišťovacích protokolů ze strany zhotovitele
 - pravidelná komunikace se zástupcem zhotovitele o průběhu stavebních prací, a to min. 2x týdně osobně na stavbě
 - pravidelná komunikace se zástupcem investorem o průběhu stavebních prací, a to min. 1x týdně osobně
 - Vypracování závěrečné zprávy.
5. Omítky poškozené vlhkostí a solemi v interiéru 1.NP je třeba osekát s přesahem asi 1.5 tl. zdiva nad viditelnou nebo měřitelnou hranici zvýšené vlhkosti (max. 80 cm), proškrábnout spáry a následně odstraněné omítky nahradit jako řešení zbytkové vlhkosti a solí v úrovni nad podřezávkou (alternativně injektáží) **antisanitračním přednástříkem Hydrofobizér + systémem sanačních omítek Baurex-Aqua s tepelně izolačními vlastnostmi ($\lambda=0.09$) a jednotícím minerálním štukem Baurex interér v interiéru a Baurex uništuk v exteriéru.**
6. Před zahájením sanačních prací doporučujeme další kontrolní měření vlhkosti, jehož cílem bude přesné vymezení nutných ploch sanačních omítek.
7. V prostorech interiéru (ale i ve vyšších podlažích) je třeba zajistit z důvodu omezení rizika vzniku kondenzátu potřebnou cirkulaci vzduchu a požadovanou relativní vlhkost (max. cca 55% při asi 20 st. Celsia).
8. K uchycení instalací v žádném případě nepoužívat vzhledem k její vysoké hygroskopitě sádku.

9. Jako konečnou úpravu použít vysoce paropropustnou barvu ($S_d < 0.2$ m, nejlépe 0.1 m) na silikátové nebo minerální bázi.

Pozn.:

Pokud nebude provedeno odizolování spodní stavby objektu komplexním způsobem (viz EN 18195 nebo ČSN 730 610), je třeba ze strany investora a uživatelů objektu očekávat postupný transport vlhkosti ze spodního podlaží do vyšších partií zdiva a následně s tím spojené neustálé vlhkostní problémy (např. vznik plísní, výkvětů, sanitrů a apod.)

Obecné zásady sanačních kroků - rekapitulace

Před vlastní realizací sanačních zásahů nutno zajistit a odstranit veškeré primární zdroje vlhkosti (funkčnosti dešťových svodů, kanalizace, jímek, studen).

Jednoznačně nutno rovněž zajistit optimální cirkulaci vzduchu a požadovanou relativní vlhkost vzduchu, aby nedocházelo ke vzniku kondenzátu a rosných bodů. Toto opatření je nutno respektovat, jelikož pokud dojde na sanační omítce ke vzniku kondenzátu, sanační omítka může ztrácet na své funkci.

Sanační omítky doporučujeme aplikovat vzhledem ke zbytkové vlhkosti a pro eliminaci stavebně škodlivých solí, které jsou negativním důsledkem vlhkého zdiva. Vycházíme rovněž z platných norem pro sanaci vlhkého zdiva, platných pro ČR. Přesný rozsah sanačních omítek by se určil při kontrolním měření za přítomnosti zúčastněných stran a projektanta.

Jsme k dispozici pro dozor stavbě, technickou pomoc a pro další informace.

Rovněž jsme připraveni přebírat a odkontrolovat jednotlivé fáze sanačních prací se zápisy do deníku včetně důsledného proškolení personálu.

V Liberci dne 11.10.2017

Vypracoval: Karel Lón, regionální poradce
Realsan Liberec Group SE
606 620 395,
realsan.lon@realsan.cz

