

**Stavební úpravy nebytového prostoru č. 103**  
**v domě Václavská 7, Brno**

**E. Stavebně technické posouzení z hlediska vlhkosti  
včetně návrhu koncepce řešení  
sanace vlhkého zdiva**

**červenec 2015**

## **1. Obsah:**

2. Současný stav - posouzení širších vztahů, okolí objektu, vlhkostní zátěže, provedených úprav
3. Popis konstrukcí a materiálů objektu - posouzení technického stavu konstrukcí
4. Průzkum nadzemního zdiva objektu na vlhkost – měření vlhkosti zdiva
5. Charakteristika příčin zavlhání konstrukcí, prověření lokálních zdrojů zavlhčení ovlivňující vlhkostní poměry objektu.
6. Stavebně-technická část – návrh koncepce sanačních opatření
7. Požadavky na související úpravy navrhované v rámci dalších profesí.
8. Závěr

## **2. Současný stav - posouzení širších vztahů, okolí objektu, vlhkostní zátěže:**

- Předmětem posouzení jsou komerčními nebytové prostory č.103 v 1.NP objektu Václavská 7 v Brně, a to z hlediska vlhkostní problematiky a možných postupů a návrhu řešení sanace vlhkého zdiva.
- Dle vyjádření nájemce nebytového prostoru proběhala v roce 1991 generální oprava vč. betonových podlah atd., dříve prostory sloužily jako sběr surovin.
- Nepodsklepený objekt půdorysného tvaru písmene „L“ je umístěn v řadové zástavbě podél ulice Václavská. Středem uličního traktu je veden průjezd do dvora. Řešená část je z pohledu z ulice vlevo a je částečně umístěna i v navazující dvorní části. Zrcadlově na nebytový prostor navazuje objekt Václavská 232/5 shodně taktéž s dvorním traktem.
- Kolem uliční fasády navazuje komunikace pro pěší s živичným povrchem a dále asfaltová vozovka ulice Václavská s tramvajovým provozem. Za objektem je dvůr s travnatým a šterkovým povrchem s betonovými plochami podél dvorní části objektu.
- Objekt je osazen na rovině. Úroveň podlahy řešených prostor je v úrovni okolního terénu.
- Dešťové svody jsou pravděpodobně zaústěny do kanalizace avšak bez osazených lapačů střešních splavenin – směrem do ulice u objektu Václavská 232/5 a v rohu napojení uliční a dvorní části. Není známo, zda v některých místech nedochází vlivem netěsnosti napojení svodu do kanalizace k lokálním poruchám (v rohu v uliční části patrna velmi vysoká vlhkost a degradace omítek až do výše 2m).
- Odvětrání prostor je řešeno jako přirozené okenními otvory nad úrovní terénu.
- Řešené nebytové prostory jsou využity jako prodejna ovoce a zeleniny, včetně přidružených skladů, kanceláře a sociálního zařízení.
- **Záměrem investora je vyřešení vlhkostní problematiky nebytových prostor 103 objektu.**

## **3. Popis konstrukcí a materiálů objektu**

- Objekt je pravděpodobně vystavěn jako klasicky zděný z cihel plných pálených na maltu vápennou či vápenocementovou. Na mnoha místech jsou patrné trhliny (štíťová stěna směrem k objektu Václavská 232/5). Cihelné zdivo je značně degradováno, místy silně zvětralé.
- Podlahy nebytových prostor jsou s nášlapnou vrstvou keramickou dlažbou (hlavní prodejna), dále betonové s nátěrem (sklady), PVC (kancelář) a betonové (sklad v dvorním traktu).
- Vnitřní a vnější omítky jsou provedeny pravděpodobně jako vápenné či vápenocementové. Lokálně byly použity i omítky sanační v rámci oprav (kancelář – cca před 10 lety). Téměř všechny omítky (vnitřní i vnější směrem do dvora) jsou plnoplošně do výšky cca 0,5-2m degradované, narušené vlhkostí a solemi. Místy je vlhkost zakrývána – proutěné „koberce“.
- Lokálně je proveden v prostoru skladu za umyvadly keramický obklad, taktéž i v prostoru šatny. Dále pak v sociálním zařízení.

- Na stěnách je místy provedeno sololitové obložení na dřevěném roštu (sklad dvorní části), dále emailové nátěry.
- Na mnoha místech jsou provedeny cementové omítky (sklad dvorní části). Vlhkost vystupuje až nad tyto omítky.

#### 4. Průzkum konstrukcí - vlhkost zdiva

##### Metodika měření a hodnocení vlhkosti zdiva

Na měření vlhkosti byl použit postup zjišťování vlhkosti zdiva nedestruktivní metodou pomocí mikrovlnného měření technologií MOIST 100B/200B s použitím nastavné hlavice MOIST-R pro hloubkové měření (do 250 mm). V závislosti na skladbě proměřovaném materiálu výrobce u technologie udává přesnost měření 1–2 %.

V jednotlivých prostorech byl proveden soubor měření (svislých profilů) nedestruktivní mikrovlnnou metodou s cílem zjistit stav vlhkosti konstrukcí. Měření byla prováděna ve svislých profilech ve dvou až pěti výškových úrovních.

##### Vlhkostní sondy - svislé profily:

Č. sondy	Materiál	Výška nad podl. (m)	Hmotnostní vlhkost (%)
(W1) Západní obvodová stěna dvorního traktu (dvorní sklad), vlevo od dveří, JZ roh místnosti	omítka	0,1	9,3 %
	omítka	0,5	7,5 %
	omítka	1,0	6,9 %
	omítka	1,5	6,3 %
	omítka	2,0	5,8 %
(W2) Západní obvodová stěna dvorního traktu (dvorní sklad), vlevo od okenního otvoru	omítka	0,1	10,2 %
	omítka	0,5	7,4 %
	omítka	1,0	6,0 %
	omítka	1,5	5,5 %
(W3) Západní obvodová stěna dvorního traktu (dvorní sklad), vpravo od okenního otvoru	omítka	0,1	11,7 %
	omítka	0,5	9,5 %
	omítka	1,0	9,1 %
	omítka	1,5	8,3 %
	omítka	2,0	7,4 %
(W4) Střední stěna (dvorní sklad), mezi chodbou skladu	omítka	0,1	7,1 %
	omítka	0,5	5,3 %
	omítka	1,0	3,8 %
(W5) Štítová stěna (dvorní sklad) k sousednímu objektu č. 232/5	omítka	0,1	8,8 %
	omítka	0,5	7,1 %
	omítka	1,0	6,5 %
	omítka	1,5	4,2 %
	omítka	2,0	2,9 %
(W6) Střední stěna (chodba dvorního skladu), mezi kanceláři	omítka	0,1	9,7 %
	omítka	0,5	7,3 %
	omítka	1,0	10,2 %
	omítka	1,5	6,3 %
	omítka	2,0	4,8 %
(W7) Střední stěna (chodba dvorního skladu), mezi kanceláři, roh směrem ke štítové stěně	omítka	0,1	11,3 %
	omítka	0,5	10,5 %
	omítka	1,0	7,8 %
	omítka	1,5	6,2 %
	omítka	2,0	5,0 %

(W8) Střední stěna (chodba skladu), mezi kanceláří, roh směrem do exteriéru	omítka	0,1	11,8 %
	omítka	0,5	10,5 %
	omítka	1,0	8,8 %
	omítka	1,5	7,3 %
	omítka	2,0	5,2 %
(W9) Obvodová stěna průjezdu (směrem ke skladu zeleniny č.2)	omítka	0,1	7,7 %
	omítka	0,5	5,3 %
	omítka	1,0	3,6 %
(W10) Střední stěna (kancelář) směrem ke skladu č.1	omítka	0,1	10,3 %
	omítka	0,5	8,7 %
	omítka	1,0	7,2 %
	omítka	1,5	6,5 %
	omítka	2,0	4,7 %
(W11) Štítová stěna (sklad č.1) k sousednímu objektu č. 232/5	omítka	0,1	7,7 %
	omítka	0,5	5,3 %
	omítka	1,0	3,6 %
(W12) Střední stěna (prodejna u vstupu do skladu č. 1)	omítka	0,1	8,4 %
	omítka	0,5	5,6 %
	omítka	1,0	4,1 %
(W13) Štítová stěna k sousednímu objektu č. 232/5, SV roh objektu u dešťového svodu	omítka	0,1	11,6 %
	omítka	0,5	8,1 %
	omítka	1,0	6,3 %
	omítka	1,5	4,8 %
(W14) Obvodová stěna (prodejna)	omítka	0,1	7,2 %
	omítka	0,5	5,4 %
	omítka	1,0	3,5 %

#### Klasifikace vlhkosti zdiva dle ČSN 73 0610

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	$w > 10$

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

$w$  ... míra vlhkosti (%)

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

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

#### Lze konstatovat, že při měření vlhkosti:

Vlhkost – zvýšená až velmi vysoká byla naměřena na veškerých obvodových konstrukcích nad úrovní podlahy v posuzovaných prostorech. Se vzrůstající výškou vlhkost klesá.

Všeobecně se jedná především o problematiku klasické zemní kapilární vztlínající vlhkosti. Současně vlhkost ovlivňují i neprodyšné betonové podlahy, kdy se vlhkost tlačí do neizolovaných svislých konstrukcí. Zásadním způsobem pak vlhkostní stav ovlivňují nevhodné stavební úpravy z hlediska vlhkosti - cementové omítky, sololitové obložení, emailové nátěry a keramické obklady. Domníváme se, že vlhkost může být ovlivňována lokálně netěsnostmi ZTI (dešťové svody, rozvod vody na střední stěně mezi chodbou skladu a kanceláří atd.).

#### 5. Charakteristika příčin zavlhání konstrukcí - stanovení hlavních příčin

- Svislé konstrukce 1.NP jsou trvale zásobeny zemní kapilární vztlínající vlhkostí z důvodu pravděpodobně neexistujících vodorovných izolací.

- Ze strany ulice jsou provedeny pochozí a pojezdové plochy s asfaltovým povrchem, který sice není pro vodu propustný, ale zároveň neumožňuje odpar vlhkosti z terénu. Vlhkost je tedy uzavřena pod terénem a tlačí se tak do neizolovaného zdiva.
- Soklové partie obvodové stěny z ulice jsou pravděpodobně dotovány v zimním období působením stavebně škodlivých solí z důvodu ošetřování chodníku.
- Domníváme se, že ZTI vykazují poruchy a netěsnosti:
  - Dešťové svody bez lapačů střešních splavenin mohou vykazovat netěsnosti v místě napojení do kanalizace (SV roh objektu s objektem Václavská 232/5 – dešťový svod ve vlastnictví souseda). Patrně velmi vysoké zavlhčení rohu objektu z interiéru prodejny ovoce a zeleniny.
  - Rozvod vody na střední stěně mezi chodbou skladu a kanceláří, kanalizace v sociálním zařízení.
  - Dle vyjádření zástupce investora (p.Modlitba) došlo v dubnu 2015 k havárii a únikům vody v místě jímky ve dvoře. Současně není známa funkčnost kanalizace. Bude provedena kontrola včetně nové PD.
- Nevhodné stavební úpravy z hlediska vlhkosti:
  - V prostorech skladů dvorního traktu jsou na zdivu použity dřevěné obkladové sololitové desky na dřevěném roštu.
  - Lokálně jsou provedeny keramické obklady (sociální zařízení, šatna). Ty jsou však vyjma šatny nezbytné.
  - Ve všech prostorech jsou na mnoha konstrukcích provedeny cementové omítky (např. sklad dvorní části), dále emailové nátěry atd.

Za nevhodný postup v rámci prací lze považovat výše zmíněné nevhodné stavební úpravy z hlediska vlhkosti, které sice vizuálně kryjí projevy vlhkosti a stavebně škodlivých solí, jsou však neprodyšné a zabraňují přirozenému odvodu vodních par ze zdiva, vlhkost se pak posouvá výše, případně se tlačí do míst, kde tato bariéra není.
- V prostoru skladu dvorního traktu nedochází k dostatečnému větrání vnitřních prostor tedy odvodu vysoké relativní vlhkosti vzduchu, čímž pravděpodobně dochází nahodile v zimních měsících ke kondenzaci vzdušné vlhkosti na svislých konstrukcích. Taktéž není daný prostor temperován v zimním období.

## **6. Stavebně-technická část – rozsah a způsob vlhkostní sanace objektu**

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.

Na základě prohlídky stavby, vlhkostního průzkumu a informací navrhujeme toto řešení s odstraněním příčiny a důsledků vlhkosti:

***Z možných stavebních a sanačních opatření jsme jako koncepci řešení navrhli tyto technologie:***

- ✓ Provést revizi (kontrolu) dešťových svodů se zaústěním do kanalizace kamerovými zkouškami, v případě jejich netěsnosti provést obnažení napojení včetně osazení lapačem střešních splavenin. Současně provést kontrolu kanalizace v místě sociálního zařízení u kanceláře a rozvod vody na střední nosné konstrukci mezi kanceláří a sklady dvorní části.
- ✓ Odstranit stávající nevhodné stavební úpravy - dřevěné obkladové sololitové desky na dřevěném roštu, cementové omítky, porušené keramické obklady včetně soklů z keramických pásků, emailové nátěry atd.

- ✓ V rámci povrchových úprav veřejných chodníků doporučujeme zvážit doplnění vrstvy chodníku (asfaltový povrch z ulice Václavská) ve spádu min. 2% (lépe 3%) od objektu, a to litým asfaltem.
- ✓ Jako hlavní technologie pro odstranění příčin vlhkosti bude provedena dodatečná izolace všech stávajících svislých konstrukcí, jež nejsou izolovány, a to systémem tlakové injektáže na bázi akrylátových gelů s vrty uspořádanými ve dvou řadách nad sebou, tzv. šachovnicově – utěšňující clony zabraňující ve svém důsledku kapilárnímu pohybu molekul vody. Injektáž bude provedena po odstranění keramických soklů v úrovni podlah.
- ✓ Poškozené omítky v interiéru 1.NP odstranit, včetně očištění zdiva a proškrábnutí spár. Provést nově sanační omítkové systémy. Totéž provést na stropě v místnosti skladu v důsledku zatečení z 2.NP. Na fasádě dvorní části bude po domluvě s investorem ponecháno zdivo ve stavu rezném. Fasáda bude řešena v další etapě v rámci rekonstrukce celé fasády.
- ✓ Ve skladech provést odstranění vrchního nátěru a následně vyspravení stávajících betonových podlah včetně nové povrchové úpravy.
- ✓ Zajistit přirozené odvětrání prostor 1.NP, kdy je nezbytné po dokončené sanaci zajistit cirkulaci vzduchu a požadovanou relativní vlhkost (cca 55-60% při 20°C).

## **7. Požadavky na související úpravy navrhované v rámci dalších profesí.**

### **• VZT:**

Zajistit přirozené a funkční odvětrání jednotlivých prostor 1.NP. Zajistit cirkulaci vzduchu a požadovanou relativní vlhkost (cca 55-60% při 20 °C).

### **• ZTI:**

Provést revizi (kontrolu) dešťových svodů se zaústěním do kanalizace. **Je nezbytné následně kontrolovat stav a čistotu lapačů střešních splavenin min. 2x měsíčně, v podzimním období spadu listí i častěji.**

### **• Elektro, ZTI:**

V rámci provádění nových ZTI instalací, elektro rozvodů atd. k uchycení na svislých konstrukcích 1.NP v žádném případě nepoužívat sádku vzhledem k její vysoké hygroskopitě, ale rychlovazný cement případně lepidlo na cementové bázi.

### **• Vnitřní uspořádání jednotlivých prostor:**

Zajistit přirozenou difúzi vodních par ze sanovaných konstrukcí v 1.NP do prostoru a cirkulaci vzduchu tak, že zařizovací předměty a nábytek v jednotlivých prostorech neumísťovat k sanovaným stěnám, v případě nutnosti se vzduchovou mezerou min. 15cm s mezerou při spodním i vrchním líci.

## **8. Závěr**

Tento dokument hodnotí stav části objektu – nebytový prostor 103 z hlediska vlhkosti s návrhem možných postupů a principů jako podklad pro projektovou dokumentaci sanace vlhkého zdiva.

V Brně, červenec 2015

Zpracoval: Ing. Pavel Zejda, Ph.D.  
SAREP a.s.

724 115 138, [zejda@projekty-sanace.cz](mailto:zejda@projekty-sanace.cz)

Ing. Zdeněk Štefek  
SAREP a.s.

602 285 683, [stefek@projekty-sanace.cz](mailto:stefek@projekty-sanace.cz)



## Fotodokumentace





