

Ověření spolehlivosti mechanických sanačních metod

Lenka Mizerová¹, Radim Smolka²

Vysoké učení technické v Brně

Abstrakt

Sanace vlhkosti staveb je dnes velmi rozšířená. U starších objektů nejčastějším důvodem vlhnutí svislých konstrukcí je vztlínající vlhkost a to z důvodu chybějící nebo již nefunkční hydroizolace spodní stavby. Mezi nejběžnější a nejspolehlivější patří mechanické sanační metody: podřezání zdiva s vložením různých materiálových druhů hydroizolací nebo zarážení izolačních desek z ušlechtilé nerezavějící oceli. Příspěvek se věnuje laboratornímu stanovení účinnosti a následným porovnáním jednotlivých materiálů aplikovaných u vyzděných bloků z cihelného zdiva.

Klíčová slova: sanace, hydroizolace, vlhkost, odvlhčování, stavba, mechanické sanační metody.

Úvod

Nejčastější příčinou vlhnutí zdiva je chybějící nebo nefunkční hydroizolace spodní stavby objektu, důsledkem toho proniká do zdiva vztlínající vlhkost. Příspěvek se věnuje laboratornímu stanovení účinnosti jednotlivých mechanických sanačních metod vlhkého cihelného zdiva proti vztlínající vlhkosti.

Řešený projekt:

Předmětem navrženého projektu bylo ověření účinnosti dodatečně vkládaných hydroizolací a jejich spojů, spolehlivost mechanického podřezávání se vkládáním asfaltových pásů, hydroizolační fólie a mechanického zarážení plechů z ušlechtilé nerezavějící oceli. Pro dosažení stanovených cílů byl realizován experiment, jehož praktická část zahrnovala měření vlhkosti na zkušebních blocích v laboratorních podmínkách. Experiment byl zahájen na začátku roku 2009 a ukončen v roce 2011. Měření probíhalo zhruba v 10-ti denních intervalech, kdy se sledovalo rozložení vlhkosti po výšce zkušebních bloků.

Prvním krokem experimentu bylo vyzdění šesti zkušebních bloků z cihelného zdiva, na těchto vzorcích byla provedena aplikace mechanických sanačních metod (Obr. 1). Dva zkušební bloky byly ponechány jako referenční bez sanačního zásahu. Zkušební bloky byly vyzděny do máčecích van, kam byla průběžně doplňována voda. Tímto způsobem byl zajištěn trvalý přístup migrující vztlínavé vlhkosti do cihelného zdiva. Jeden z referenčních bloků byl smáčen, druhý blok byl ponechán bez přístupu vody, pouze pro pozorování vlhkostní bilance závislé na vzduchu.

Pro měření míry hmotnostní vlhkosti byly na zkušebních blocích stanoveny pevné měřicí body (Obr. 7) Na každém zkušebním bloku bylo vyvrtáno celkem 6 otvorů do hloubky přibližně 280 mm. Do vyčištěných otvorů byly vloženy sondy, na jejichž povrch byla dle pokynů výrobce aplikována vodivá pasta, která zajišťuje bezpečné propojení mezi stavebními materiály a sondou. Po poradě s výrobcem byly sondy ponechány v průběhu celého měření v blocích pro větší přesnost. Následně bylo pomocí odporového vlhkoměru Greisinger GMH 3830 a dlouhých kartáčových sond GBSL 91 prováděno měření.

Obr. 1: Zkušební vzorky v laboratoři VUT FAST

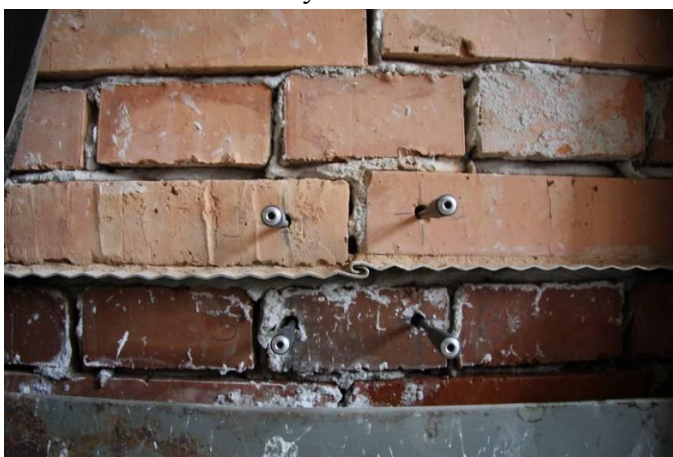


Zdroj: Foto autor¹

Vzorek č. 1

Hydroizolaci tohoto bloku tvoří plechy z nerezavějící ušlechtilé oceli (chrom – nikl), jednotlivé desky jsou zaráženy do zdiva bez předchozího podřezání, spojeny jsou pomocí speciálního zámkového spoje, plech je tl. 1,5 mm, dl. 500 mm a šířka 310 mm. (Obr. 2)

Obr. 2: Zkušební vzorky v laboratoři VUT FAST



Zdroj: Foto autor¹

Vzorek č. 2

U tohoto vzorku byla použita metoda podřezání s dodatečným vložením hydroizolace z PE fólie – spoj vytvořen přesahem navazujících pásů o 50 mm, požitý výrobek je Penefol 750, Polyetylenová LDPE fólie, výrobce Lithoplast, s.r.o., tl. 2,0mm. Fólie je chemicky odolná a dostatečně mechanicky odolná. (Obr. 3)

Obr. 3 Vzorek č. 2



Zdroj: Foto autor¹

Vzorek č. 3

Zde je použita taktéž metoda podřezání zdiva a dodatečně byla vložena hydroizolace z asfaltového pásu – spoj vytvořen přeložením navazujících pásů o 100 mm, asfaltový oxidovaný pás Bitubitagit PE V60S35 tl. 3,5 mm, nosná vložka ze skelné rohože, jemný minerální posyp. (Obr. 4)

Obr. 4 Vzorek č. 3



Zdroj: Foto autor¹

Vzorek č. 4

Dodatečně vložená hydroizolace z asfaltového pásu – zde není vytvořen žádný spoj - pro porovnání se vzorkem č. 3, použit byl stejný asfaltový pás jako u vzorku č. 3. (Obr. 5)

Obr. 5 Vzorek č. 4



Zdroj: Foto autor¹

Vzorek č. 5 a 6

Suchý a vlhčený zkušební blok bez sanačního zásahu.

Obr. 6 Vzorek č. 5 a 6

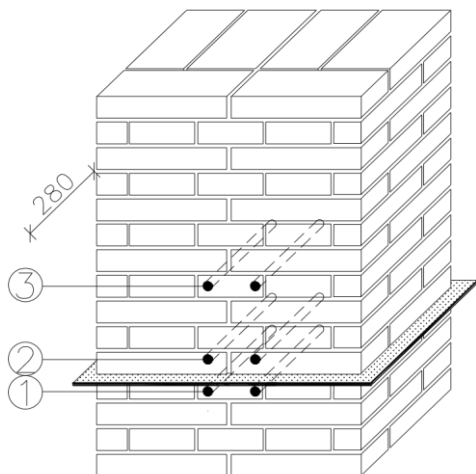


Zdroj: Foto autor¹

Poloha měřících bodů

Obrázek č. 7 znázorňuje polohy měřících bodů rozmístěných po výšce vzorků:

Obr. 7 Označení polohy měřících bodů



Zdroj: Archiv autor¹

- č. 1 – pod hydroizolací □ č.
2 – těsně nad hydroizolací
- č. 3 – 200 mm nad polohou
č.2

Výběr naměřených hodnot:

Projekt probíhal 2 roky, počet naměřených hodnot v jednotlivých polohách všech vzorků je cca 100, následující grafy a vyhodnocení vychází ze všech naměřených hodnot, níže uvedené hodnoty jsou ukázkovým výběrem z období 4/2009.

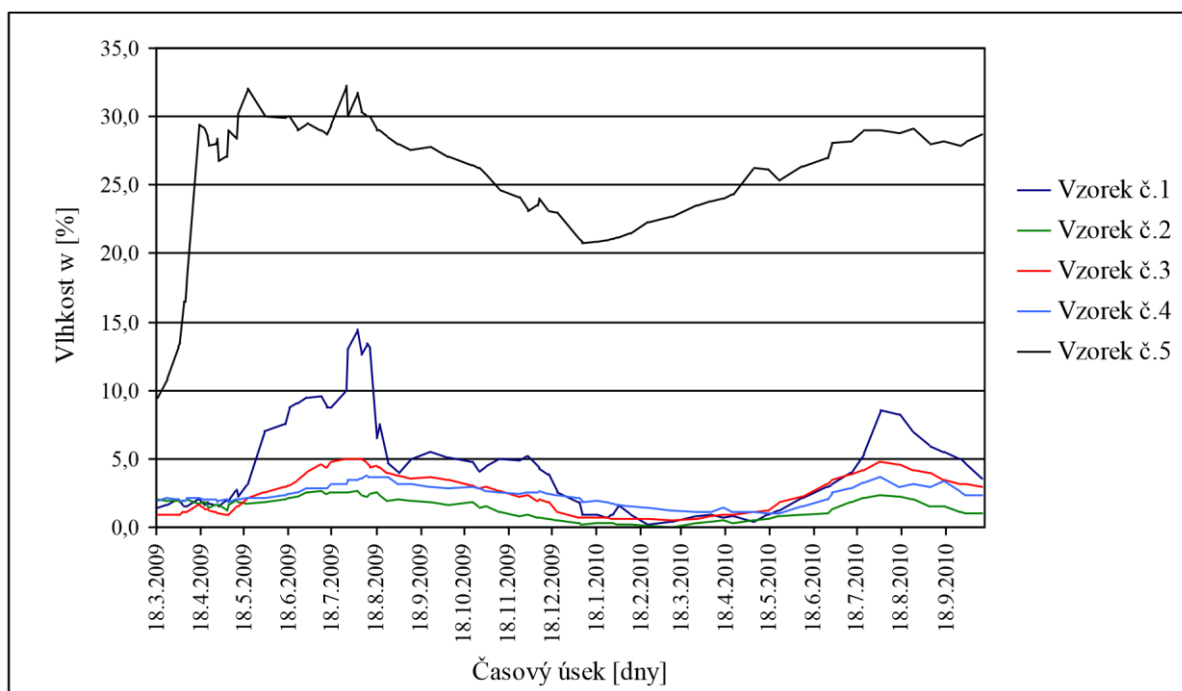
Tab. 1: Výběr naměřených dat - duben 2009

Datum / Blok č./ Poloha bodů	Vzorek č. 1 w [%]			Vzorek č. 2 w [%]			Vzorek č. 3 w [%]			Vzorek č. 4 w [%]			Vzorek č. 5 w [%]			Vzorek č. 6 w [%]	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	0	
	2.4.2009	32,4	2,0	1,2	28,5	1,9	1,0	28,1	0,9	0,9	32,0	2,0		1,1	27,4	13,2	9,6
3.4.2009	36,0	1,9	1,1	34,0	1,8	1,0	31,9	0,9	1,1	33,3	1,9		1,1	27,5	13,5	9,7	0,5
6.4.2009	38,5	1,5	1,1	32,6	1,9	1,0	37,0	1,1	1,1	36,0	1,9		1,9	33,6	16,5	9,3	0,3
7.4.2009	38,5	1,5	1,1	32,6	1,9	1,0	37,0	1,1	1,1	36,0	1,9		1,4	33,6	16,5	9,3	0,3
8.4.2009	36,3	1,5	1,2	33,0	2,0	1,0	36,6	1,1	1,6	37,4	2,1		1,3	33,8	18,0	9,8	0,3
16.4.2009	35,0	2,0	1,1	30,5	1,7	1,1	33,8	1,6	1,7	34,2	2,1		1,1	34,6	29,4	10,3	0,5
20.4.2009	34,2	1,6	1,1	30,0	1,8	1,0	31,8	1,3	1,5	33,2	2,0		1,1	32,8	29,1	9,0	0,5
22.4.2009	39,9	1,8	1,1	35,0	1,5	1,0	36,4	1,3	1,4	36,0	2,0		1,1	33,0	28,5	9,4	0,6
23.4.2009	40,0	1,7	1,1	38,5	1,4	1,0	37,0	1,2	1,2	38,0	2,0		1,1	32,6	27,9	9,3	0,6
28.4.2009	40,0	1,6	1,0	40,0	1,6	1,0	36,2	1,1	1,1	40,0	2,0		1,2	34,0	28,0	8,8	0,3
29.4.2009	40,3	1,6	1,0	40,0	1,6	1,0	36,3	1,0	1,0	39,0	1,8		1,2	33,2	28,4	9,2	0,3
30.4.2009	40,0	1,5	1,0	40,0	1,6	1,0	37,0	1,0	0,8	38,0	1,9		1,3	33,0	26,8	9,2	0,5

Zdroj: Archiv autor¹

Průběh naměřených hodnot:

Níže uvedený graf znázorňuje průběh hodnot vlhkosti v měřící poloze č. 2 u vzorků č. 1 až 5. Vlhkost u vzorku č. 5 je výrazně vyšší, jelikož zde není aplikována hydroizolace, průměrně se pohybuje o 23% vlhkosti výše, než vzorky s provedenou hydroizolací. Graf 1: Průběh naměřených hodnot v poloze č. 2 u vzorků č. 1 až 5



Zdroj: Archiv autor¹

Průměry naměřených hodnot:

V tabulce č. 2 jsou uvedeny průměrné hodnoty naměřené vlhkosti w [%] v poloze č. 2.

Tab. 2: Srovnání průměrných naměřených hodnot v poloze č. 2

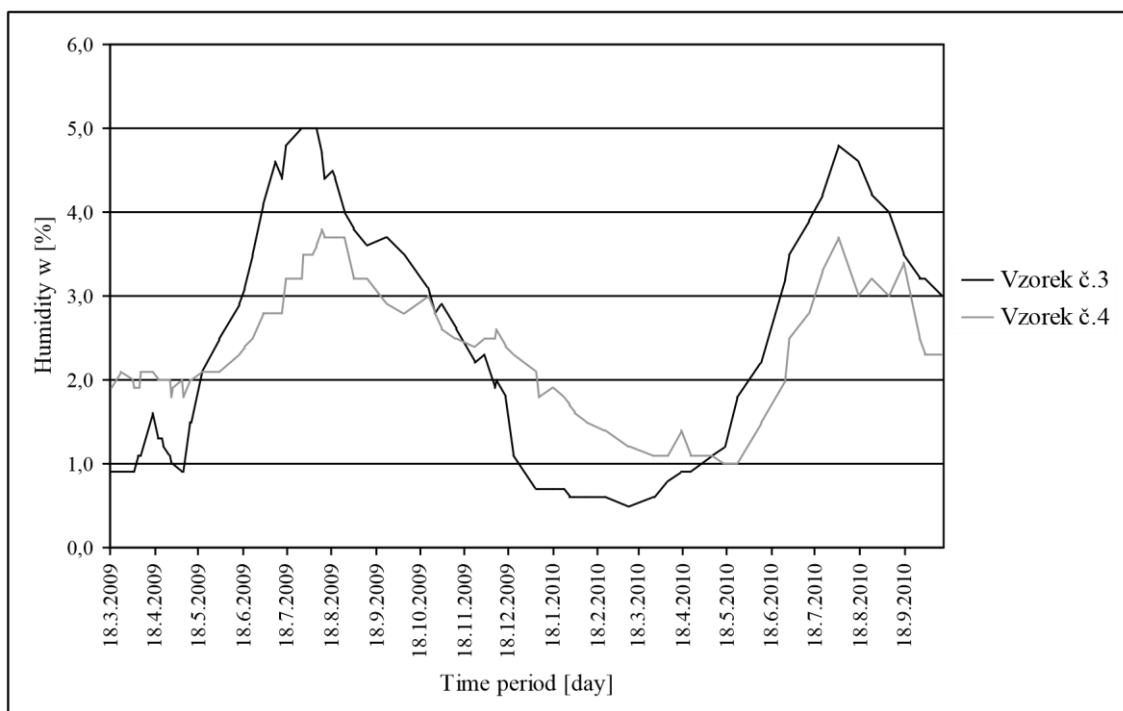
	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2	Vzorek č. 3	Vzorek č. 4	Vzorek č. 5
w [%]	4,3	1,4	2,4	2,4	25,8

Zdroj: Archiv autor¹

Porovnání a vyhodnocení vzorku č. 3 a 4:

V rámci tohoto článku jsou pro prezentaci zvoleny vzorky č. 3 a č. 4 se stejnou hydroizolační clonou, porovnávají se hodnoty naměřené v poloze č. 2. Průměrné hodnoty vlhkosti jsou u vzorku č. 3 rovny 2,4% a u vzorku č. 4 rovněž 2,4%. Z grafu průběhu naměřených hodnot vyplývá, že u vzorku č. 3 (hydroizolace se spojem) je rozptyl hmotnostních hodnot vlhkosti větší než u vzorku č. 4. U reálného objektu bude v místě přeložení hydroizolace z asfaltového pásu v určitých časových intervalech zvýšená vlhkost, toto lokální zhoršení vlhkostního stavu zdíva má dočasný charakter, jelikož se vlhkost vlivem okolního zdíva poměrově srovná s místem, kde je hydroizolace bez přerušení.

Graf 2: Porovnání vzorku č. 3 a 4



Zdroj: Archiv autor¹

Závěr

Na základě provedených měření obsahu vlhkosti v pevných měřicích bodech na zkušebních blocích byly porovnány vlastnosti jednotlivých hydroizolačních materiálů a vyhodnocena jejich účinnost a spolehlivost. Vzhledem k nízkým hodnotám prostupující vlhkosti nad aplikovanými hydroizolacemi lze konstatovat, že účinnost všech provedených opatření je vysoká, dle klasifikace vlhkosti zdiva (ČSN 730610 – tabulka A. 1) se vlhkost zdiva w [%] hmotnosti nad hydroizolací pohybuje ve stupni velmi nízkém a nízkém, max. rozdíl $w = 2,9$ % mezi jednotlivými materiály je zanedbatelný. Z těchto výsledků lze usoudit, že při výběru jednotlivých navržených materiálů pro sanaci je vhodné zohlednit vliv okolního prostředí, např. způsoby namáhání konstrukce, použití navazujících hydroizolačních vrstev (hydroizolace podlah, svislé hydroizolace apod.), dále na životnosti použitého materiálu a na tom zda má být hydroizolace odolná vůči chemickým, biologickým a mechanickým účinkům vnějšího prostředí.

Efficiency Verification of the Mechanical Methods for Rehabilitation of Damp Masonry

Rehabilitation of buildings due to the effects of soil and atmospheric humidity is now very widespread issue. In older buildings the most common reason for wetting of vertical structures is rising damp because of missing or dysfunctional waterproofing insulation of substructures. The most common and the most reliable are mechanical methods for rehabilitation of damp

masonry, e.g. mechanical undercutting of masonry with inserting of various types of waterproofing material or mechanical hammering of waterproofing sheet metal made of stainless steel. The paper deals with laboratory determination of rehabilitation efficiency and subsequent comparison of individual materials which were applied to the blocks of brick masonry walls.

Keywords: rehabilitation, waterproofing, humidity, dehumidification, construction, mechanical methods of rehabilitation.

Kontaktní adresa:

Ing. Lenka Mizerová, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství, Veveří 331/95, 602 00 Brno, e-mail: mizerova.l@fce.vutbr.cz

Ing. Radim Smolka, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství, Veveří 331/95, 602 00 Brno, e-mail: smolka.r@fce.vutbr.cz