

## Historické omítky a vlhkost – význam historických omítek při odvodu vlhkosti z neizolovaných staveb, teorie a příklady ze současné praxe

Dagmar Michoinová

Historická stavba je svého druhu i technickou památkou. Vždyť ve srovnání se stavbami soudobými byly pro výstavbu dnes již historických nebo dokonce památkově chráněných staveb používány odlišné stavební konstrukce, postupy i stavební materiály. Také stavebně technické principy historických staveb se zcela zásadně liší od principů staveb soudobých.

V našich podmínkách jsou historické stavby ve velké většině omítané, na mnohých se historické omítky dochovaly až do současnosti. To je zejména s ohledem na rozsah dochovaných omítek situace unikátní. Historické omítky na stavbách nejen dotváří podobu a hodnotu stavby, dokládají, jaké materiály a postupy byly použity při přípravě malty, při omítání či při údržbě stavby, ale v neposlední řadě i chrání povrch zdiva před zvětváním. Na stavbách, jejichž základy nejsou nepropustně oddělené od terénu, navíc historické omítky chrání zdivo i od namáhání vlínající vlhkostí a zejména s tím spojeným zasolením zdiva.

Proto jsou pro problematiku sanace vlhkosti i ochrany historických omítek nanejvýš žádané schopnosti chápat roli omítek ve stavebně technickém systému historických staveb, stejně tak jako je důležité mít na paměti, jak se systémy stavebních konstrukcí a materiálů v historické stavbě navzájem ovlivňují a doplňují.

Pro skupinu historických vápenných omítek, které jsou typické právě pro neizolované stavby, je charakteristická jejich vysoká nasákavost pro vodu. Tato vlastnost je klíčovým pojmem i tohoto příspěvku. Nasákavost je schopnost materiálu přijímat kapalnou vodu.<sup>3</sup> Kromě omítek byly a mnohde i dosud jsou nasákové také další plochy v interiéru i exteriéru stavby. Vzlínající voda odcházela kapilárně otevřeným a nasákovým terénem v bezprostředním okolí stavby, plochou provětrávané nebo kapilárně otevřené a nasákové podlahy. Část vody s rozpuštěnými solemi vždy odcházela i nasákovým zdivem a nasákovou omítkou s nasákovým nátěrem. Je-li systém odvodu vlhkosti ze stavby v pořádku, k viditelnému poškození zdiva a omítek nemusí docházet ani za stovky let. Svědčí o tom mnohé v posledních cca sto letech nepřestavěné stavby, kde se velmi staré historické omítky, často i s malbami, dochovaly i v soklových částech stavby.

Jestliže dojde nevhodným zásahem k redukci plochy pro odchod kapalné vzlínající vody z podzákladí a z bezprostředního okolí stavby, musí být po tomto zásahu stejné množství vody, které dříve odcházelo větší plochou, odvedeno plochou podstatně menší. To vede zpravidla k poruchám nejprve nátěrů, pak omítek a nakonec, po destrukci omítek, i k poškození zdiva. Po vložení neprodyšné, kapilárně neaktivní a nenasákové úpravy podlahy v přízemních prostorách stavby, například po vybetonování podlah nebo dokonce jen po položení linolea na stávající podlahu, dochází v interiéru zákonitě k nadměrnému vlhnutí zdiva, za vzniku vlhkých map, výkvětů, zasolování a destrukce nasákových omítek v soklové části. Podobně je tomu na fasádě. Například náhrada klasické dlažby chodníku za asfaltový povrch v okolí stavby nebo navýšení terénu okolo stavby o několik centimetrů se opět projeví vzlínající vlhkostí s projevy podobnými jako v interiéru. Rozsah a rychlost popsanych procesů závisí na celé řadě dalších parametrů. Vážné problémy nastávají dále zejména u staveb, kde dochází ke svádění srážkové vody k základům stavby ze svodů, ale i použitím omezeně nasákových materiálů v soklové části stavby.

S vodou do zdiva stavby a následně do nasákové omítky pronikají i ve vodě rozpuštěné soli. Tam kde dochází k odpařování vody, dochází k zasolování. Jak vlhkostní mapy, tak i výkvěty solí často vnímáme u historických staveb jako nežádoucí jev. Tento neoblíbený jev má ale i své kladné stránky. Upozorňuje nás, že je na stavbě něco špatně, že v nedávné minulosti nastala nežádoucí změna. Díky tomu lze zahájit hledání příčin a tyto odstranit nebo zmírnit. A stavbě tak pomoci. Po odstranění příčin, která

<sup>3</sup> Hodnoty laboratorně zjišťované nasákavosti se pohybují kolem 15 hm. %. Viz např. Dagmar Michoinová, *Studium historických postupů přípravy vápenných malt pro péči o architektonický památkový fond (dizertační práce)*, Ústav chemie Stavební fakulty VUT, Brno 2007.

vedou k nadměrné vlhkosti a zasolování omítek až zdiva, lze postupným dlouhodobým odsolováním prostřednictvím nasákových (odsolovacích či obětovaných) omítek stav zdiva postupně zlepšovat. Přirozený cyklus přiměřeného transportu vody a solí do nasákových omítek může probíhat dál, aniž by se stavba vzlínající vlhkostí nadměrně zatěžovala. Proces odvodu vody z podzákladí do omítky v soklové části stavby však může probíhat jen za předpokladu, že zdivo, tak i omítka a její nátěr jsou nasákové a vedou vodu.<sup>4</sup>

Proto je také doporučováno, nenechávat nikdy neizolované zdivo bez omítek. I krátkodobé omítnutí odhaleného zdiva nasákovou omítkou přispívá k tomu, že se sole, obsažené ve zdivu, postupně přesouvají do omítky.

Současná stavební praxe však zpravidla nabízí jiná řešení. Vlhkostní mapy na fasádě i v interiéru vadí a namísto odstranění příčin se estetizují projevy problému. Tento přístup může být pro neizolované stavby vážnou hrozbou.

### Penetrace zdiva či historických omítek

V posledních době se i v památkové praxi poměrně masivně rozšířilo používání prefabrikovaných omítkových směsí. Jejich použití zpravidla zahrnuje i přípravu podkladu (starší omítky či zdiva) před vlastním omítáním nanesením tzv. penetrace. Penetrace<sup>5</sup> mají obvykle za cíl zpevnit povrch podkladu a upravit, zpravidla snížit jeho nasákovost. Snížení nasákovosti po použití penetrace se děje buď částečným zaplněním pórů staviva, malty či omítky nebo hydrofobizačním účinkem penetrace. Penetraci je zpravidla doporučováno aplikovat ředěnou, to v případě málo nasákového podkladu, a neředěnou, v případě podkladu silně nasákového. A zde je kámen úrazu.

Snížení nasákovosti povrchu historického zdiva či omítek vede k výrazné, a navíc nevratné změně jejich původních vlastností. Vlastností důležitých pro příjem a odvod vlhkosti ze zdiva. U zdiva se tento stav kriticky projevuje zejména v soklových partiích stavby, která nemá horizontálně izolované zdivo.<sup>6</sup> V nepenetrovaném, tj. zpravidla omezeně nasákovém a současně neizolovaném zdivu má vlhkost tendenci vzlínat do vyšších částí zdiva. Dlouhodobě se tak procesy, které se původně odehrávaly v soklové části stavby, přesouvají jinam. Tím může, a v delším časovém horizontu bude, docházet k poškozování stavby na zcela nepředvídatelných místech.<sup>7</sup>

Vodoodpudivý efekt na zdivu nebo na omítce zásadním způsobem komplikuje odsolení zdiva nebo omítky. Voda, ve které se soli mají při odsolování rozpouštět a která je má transportovat do odsolovacího obkladu, neprotrkne vodoodpudivou vrstvou do odsolovaného materiálu. To je pro stavbu velmi vážná situace.

Tradiční (staveništní) vápenné malty či omítky nanesené na nesmáčivé, tj. hydrofobizované zdivo budou mít malou přídržnost k podkladu, protože, zdít i omítat je třeba na vlhký podklad.<sup>8</sup>

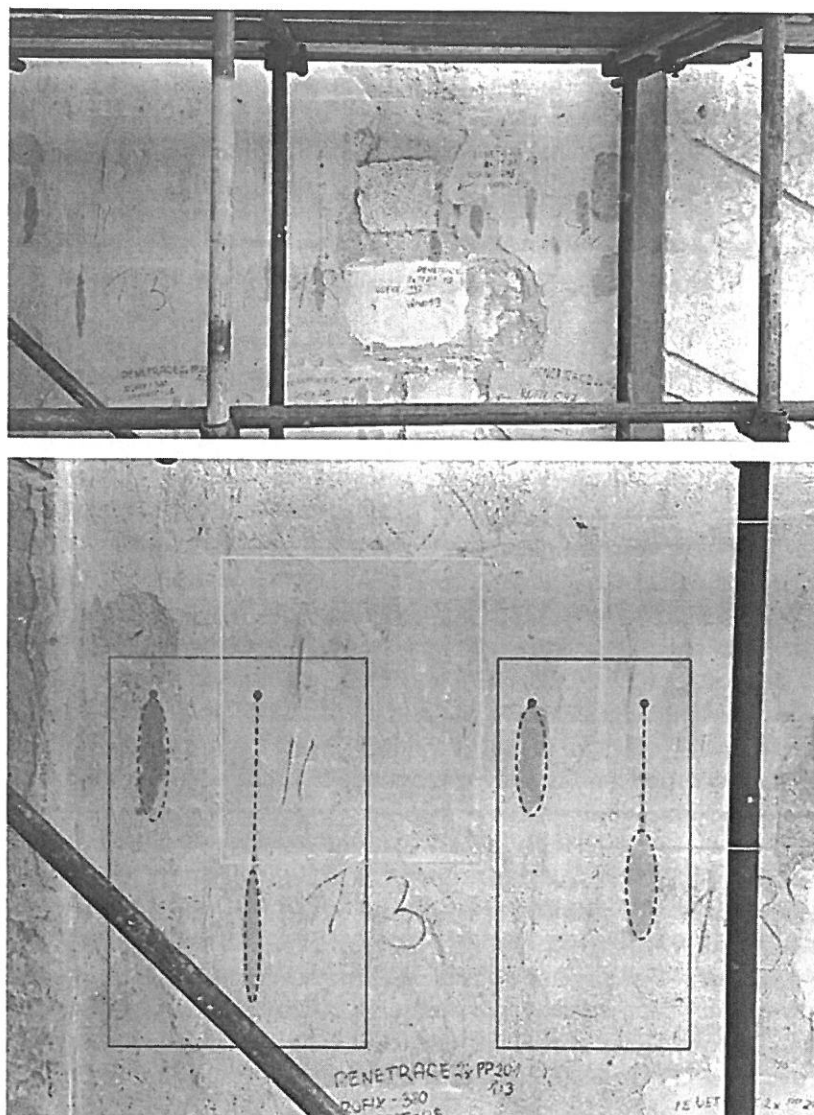
<sup>4</sup> Materiály navíc musí být kapilárně aktivní a smáčivé, což bývá u historických stavebních materiálů splněno.

<sup>5</sup> Materiálově se zpravidla jedná o akryláty (vodné disperze styren akrylátového kopolymeru), silikáty (zpravidla draselné vodní sklo, často s malým množstvím disperze styren akrylátového kopolymeru), nebo silikony (s malým přídatkem disperze styren akrylátového kopolymeru).

<sup>6</sup> Právě v soklové části dochází prostřednictvím nasákových materiálů k transportu vzlínající vlhkosti a solí ze země do zdiva a následně do omítky. Přerušení cesty vzlínající vodě znamená, že soli již nedoputují až do nasákové omítky, kterou je možné nahradit, ale zůstanou ve zdivu.

<sup>7</sup> Podobný efekt lze sledovat u staveb s omezeně nasákovými, typicky tzv. sanačními omítkami. Více k tématu např. v článku Dagmar Michoinová, *Poruchy historických fasád při používání vnitřně hydrofobizovaných omítek – příklady z praxe, Památky západních Čech V, 2015, s. 115–118. Text je rovněž online dostupný zde: <http://previous.npu.cz/download/1445231761/PZ%C4%8C+V-2015%2C+sep.+10+-+poruchy+historick%C3%BDch+fas%C3%A1d.pdf>, vyhledáno 8. 10. 2018.*

<sup>8</sup> Vodě na vlhčení podkladu říkají staří zedníci mistři „zednické hřebíky“. Bez podvlhčení omítka na zdivu špatně drží, rychle vysychá a celkově nedosahuje typických vlastností kvalitní vápenné omítky.



Obr. 1. Příklad hodnocení smáčivosti a nasákavosti dle Michoinové na fasádě poutního kostela sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře ve Žďáru nad Sázavou. Nahoře: Celkový záběr na testovací plochu, kde byly oranžovou křídou vyznačené plochy, na kterých byly nanесeny penetrace o různé koncentraci. Ostatní plochy byly ponechány neošetřené. Dole: Detail plochy s grafickým vyhodnocením nálezové situace. Oranžově jsou orámovány napenetrované plochy; červeně jsou orámovány plochy, kde byly porovnávány nasákavosti ošetřených a neošetřených omítek; modrý bod vyznačuje místo aplikace 5 ml vody; modře ohraničené ovály zdůrazňují ovály, kde se voda do omítky vsákla; modrá přerušovaná čára vyznačuje dráhu, kde voda rychle stekla po napenetrovaném podkladu bez výraznějšího vsáknutí (bez zanechání výraznější stopy). Z vyhodnocení je patrné, že k vsáknutí vody do omítky došlo až mimo nepenetrovanou oranžovou plochu.

Penetrace, stejně jako další prostředky, zanesené do porézního systému zdiva či malty, nelze ze zdiva či omítky snadno odstranit. Takto postižené stavby pak nebude nadále reálně udržovat pomocí materiálů a postupů, kterými vznikly.<sup>9</sup>

Rozlišit, zda penetrace nasákavost zdiva omezuje či nikoli lze zkouškou nasákavosti in situ a vyhodnocením změny porovnáním nasákavosti ošetřeného a neošetřeného zdiva či omítky. Lze použít např. test dle Michoinové, kdy aplikací odměřeného množství vody na ošetřený a neošetřený podklad okamžitě poznáme, jaký dopad na nasákavost povrchu penetrace má.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Břetislav Štorm, *Základy péče o stavební památky*, Praha 2007.

<sup>10</sup> Detailněji je postup popsán v práci Michoinová, D. *Dostupná metoda zjišťování nasákavosti a smáčivosti historických omítek a zdiva in situ*, *Zprávy památkové péče* 78, 2018, č. 5. Další metody měření nasákavosti in situ jsou popsány např. v práci Miloš Drdácký, H. Hasníková, a P. Zima, *Terénní měření nasákavosti porézních materiálů*. Text je dostupný na <http://www.itam.cas.cz/miranda2/export/sitesavcr/utam/publications/10.21495/49-9/49-9.61-72.pdf>

Lze tedy shrnout, že nesprávné použití penetrací, které výrazně snižují nasákavost historického zdiva či historických omítek může vést až k nevratnému poškození systému fungování historické stavby. Proto by se takové aplikace provádět neměly.

### Omezeně nasákavé omítky

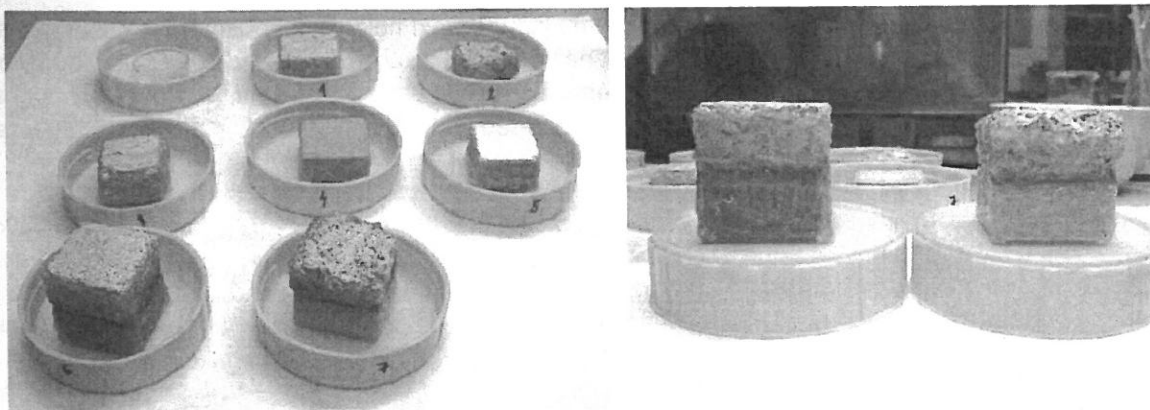
Velmi nízkou nasákavostí se dále vyznačují omítky, které jsou upraveny tak, aby byly ve hmotě hydrofobní. Zde je problém hlavně v tom, že u nenasákavé (hydrofobní) omítky se voda se solemi musí odpařit již pod omítkou, omítkou voda prochází v podobě páry. Sole se tak ukládají pod omítkou, často na líci historického zdiva. Navíc, nemá-li omítky schopnost odvádět vodu co nejrychleji, voda se solemi raději odchází nasákavými materiály mimo sanovanou část stavby. Vlhkostí se poškozuje a zasoluje se ty části stavby, které dříve vodou a solemi namáhány nebyly.

I když jsou mnohé typy nenasákavých omítek silně porézní a tedy paropropustné, rozhodně to neznamená, že rychle odvádí vodu ze zdiva. Výmluvně to demonstruje jednoduchý experiment, ve kterém bylo měřeno množství vody, která se odpaří stejnou plochou různých typů omítek, pískovce či souvrstvím omítek a pískovce. Uspořádání je zachyceno na obr. 2 a 3.<sup>11</sup>

Vzorky hranolů<sup>12</sup> různých materiálů (omítek, kamene, souvrství omítek a kamene) byly zaizolovány proti odparu vody s výjimkou spodní a protilehlé plochy. Charakteristika hranolů je uvedena v tabulce 1. Hranoly byly umístěny do nádob s vodou tak, že hladina vody dosahovala cca do poloviny jejich výšky. Součástí pokusu byla i nádoba s Petriho miskou. Plocha Petriho misky měla stejnou plochu jako odpařovací plocha každého hranolu.<sup>13</sup> Misky s hranoly a vodou byly váženy po 24 hodinách a hodnoty hmotností byly ukládány a dále vyhodnocovány.

Z misek se odpařovala voda a to jak prostřednictvím hranolů, tak rovnou z vodní hladiny. Nežádoucí vliv odparu z volné hladiny byl eliminován tak, že úbytky naměřené pro nádobu s Petriho miskou (hodnoty odparu z volné hladiny), byly odečteny od úbytků pro nádoby 1 až 7.

Výsledky experimentu jsou souhrnně uvedeny v tabulce 1.



Obr. 2. a 3. Uspořádání experimentu pro hodnocení rychlosti odparu různými typy nasákavých a nenasákavých materiálů. Na neoznačené misce vlevo nahoře byl sledován odpar z volné hladiny, obsah ostatních nádob je uveden v tabulce 1.

<sup>11</sup> Data jsou převzata z článku Michoinová, D. Poruchy historických fasád při nesprávném používání vnitřně hydrofobizovaných omítek, *Časopis Stavebnictví*, XII 09/18, 2018, str. 28-33.

<sup>12</sup> Rozměry hranolů byly 4x4x2 cm pro vzorky 1 až 4, a 4x4x2,5 cm pro vzorek 5 a 4x4x4 pro vzorky 6 a 7.

<sup>13</sup> Vzorky hodnocených materiálů měly plochu 16 cm<sup>2</sup>. Rovněž plocha Petriho misky byla 16 cm<sup>2</sup>.

popis testovaného vzorku	odpar vzorkem po odečtení odparu z volné hladiny [g za 24 hod]					průměr [g za 24 hod]
vz. 1 - sanační omítka dle WTA	-1,25	-1,25	-1,14	-1,77	-1,25	-1,26
vz. 2 - nehlazená vápenná omítka	0,79	0,79	0,79	1,29	0,79	0,82
vz. 3 - kletovaná vápenná omítka	0,68	0,68	0,77	0,54	0,68	0,60
vz. 4 - kámen pískovec	1,52	1,52	1,79	1,11	1,52	1,36
vz. 5 - sanační omítka dle WTA a štuk	-0,96	-0,96	-0,97	-0,43	-0,96	-0,82
vz. 6 - pískovec a sanační omítka dle WTA	-1,38	-1,38	-1,37	-1,63	-1,38	-1,39
vz. 7 - pískovec a nehlazená vápenná omítka	4,67	4,67	4,94	6,82	4,67	4,80

Tabulka 1. Výsledky měření množství vody, která se odpaří stejnou plochou hranolů různých typů omítek, pískovce a souvrstvím omítek a pískovec

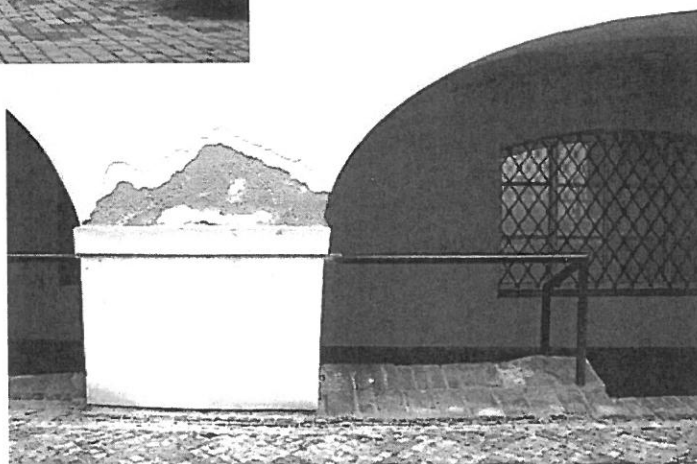
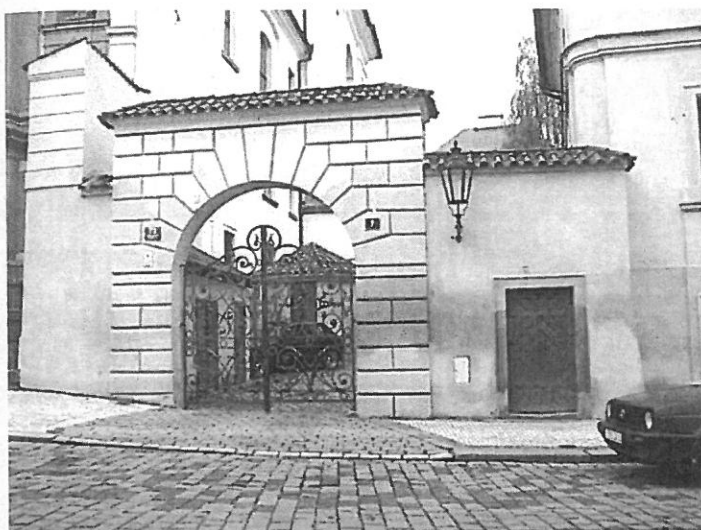
Nejvíce vody se odpařovalo hranolem 7, který byl tvořen souvrstvím jemnozrnného pískovce s vápennou omítkou; za 24 hodin se hranolem odpařilo průměrně kolem 5 g vody. Výsledky pro hranoly zahrnující tzv. sanační omítku dle WTA (vnitřně hydrofobizovanou omítku) dosáhly po odečtení odparu z volné hladiny záporné hodnoty. Vody v systému nebylo, ale zdánlivě přibylo. Lze to vysvětlit vyloučením hydrofobního aditiva z omítky do vody v okolí hranolu, který pravděpodobně snížil odpar i z hladiny okolo hranolu. V každém případě i přes vysokou deklarovanou porozitu a paropropustnost sanační omítky je rychlost odparu vody v podobě vodní páry přes ni nesrovnatelně nižší, než je tomu u materiálů nasákavých. Je to pochopitelné, z povrchu nasákavého materiálu se odpaří víc vody než z nasákavého povrchu, který je převrstven vrstvou nenasákavé omítky.

Nenasákavé (vnitřně hydrofobizované) omítky a omítkové systémy tvoří v současnosti nezanedbatelnou skupinou moderních prefabrikovaných omítkových směsí.<sup>14</sup> Patří sem nejen tzv. omítky sanační, sušící nebo renovační, které cíleně a zřetelně deklarují a vykazují zcela minimální nasákavost pro kapalnou vodu. Do určité míry však mohou být vnitřně hydrofobní, a tedy omezeně nasákavé i ty prefabrikované omítkové směsi, u kterých není úprava hydrofobity deklarována a tolik důležitou informaci o nasákavosti resp. o úpravě hydrofobity dané omítky často nelze dohledat v technických listech omítkových směsí.

Vnitřně hydrofobizované omítky a omítkové systémy jsou v praxi nejčastěji používány s cílem oddálit nežádoucí vizuální poškození omítaných ploch na zavlhlém či zasoleném zdivu. Efektu oddálení vizuálního poškození omítky je dosahováno zejména tím, že tyto omítky mají velmi sníženou schopnost vsakovat a porézním systémem kapilárně odvádět kapalnou vodu. Proto nenasákavá omítka nenavlhá, netvoří se na ní vlhkostní mapy ani výkvěty solí.

Je-li hlavním zdrojem vody, která zdivo a omítku může poškodit, voda odstříkující, mohou tyto omítky například na izolovaných novostavbách dobře sloužit. Avšak u historických staveb, zejména těch, které nejsou izolovány horizontální izolací od vody vzlínající, bývá hlavním zdrojem vody, která škodí zdivu a omítkám, voda vzlínající z terénu. Ta by neměla do zdiva masivně pronikat a v případě průniku by měla ze zdiva (a omítky) co nejrychleji odejít. Paradoxem přitom je, že vnitřně hydrofobizované omítky se v praxi velmi často navrhují a aplikují právě na neizolované historické stavby, které vykazují problémy se vzlínající vlhkostí a se zasolením omítek. Jaké dopady na historické neizolované zdivo a historické omítky má nesprávná aplikace sanačních omítek je uvedeno na příkladech.

<sup>14</sup> Autorka k této skupině materiálů již publikovala stati např. MICHŮINOVÁ, D., Otazníky kolem sanačních omítek, *Zprávy památkové péče* 65, 2005, č. 4, s. 313 – 316. Michoínová, D. **Poruchy vnitřně hydrofobních omítek. Spektra**, 2013, roč. 13, č. 2, str. 22-25.



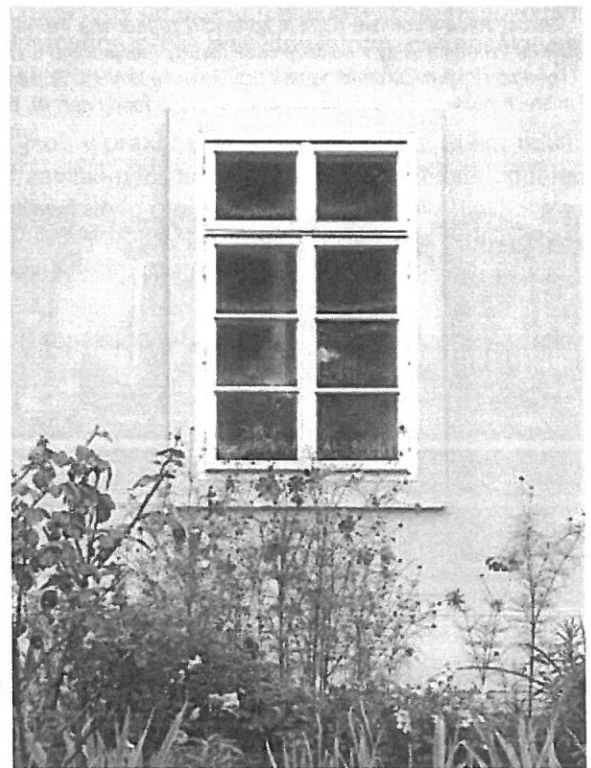
Obr. 4. a 5. Vnitřně hydrofobizované omítky jsou často používány na úpravu soklové partie omítaných fasád. Přitom se často zapomíná, že historické stavby klasicistní a starší nejsou zpravidla horizontálně izolovány od zemní vlhkosti a že zvýšená vlhkost zdíva v soklové části je zpravidla způsobena vztlínající vlhkostí. Jestliže se nenasákavou omítkou omezí možnost odvodu vztlínající vody v soklové části fasády (jak je tomu u vnitřně hydrofobizovaných omítek), vztlínající vlhkost často vztlíná pod nenasákavou omítkou nad hranici nové omítky. To se záhy projeví na dřívě nepoškozených nasákavých omítkách. V místech poškození se nejprve objeví vlhkostní mapy obr. 4), poté dojde až k destrukci nové úpravy nad omítkou nenasákavou (obr. 5).

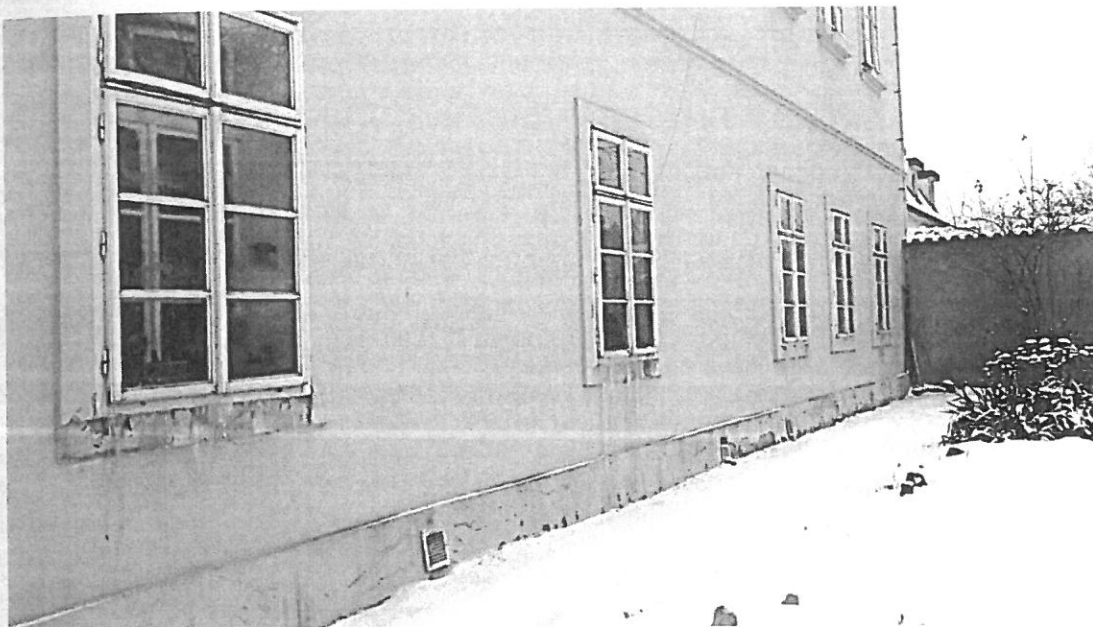


Obr. 6. a 7. Aplikaci vnitřně hydrofobizovaných omítek dochází k poškození i dalších prvků fasády, které jsou zhotoveny z nasákavého materiálu – zde např. kamenných ostění pod tenkou vrstvou omítky. Na ostěních je omítko tmavší – je tedy zavlhlá. Po čase se objevily výkvěty solí, odlupování tenké vrstvy omítky a destrukce kamene.



Obr. 8. a 9. Příklad poruchy, kde byly vnitřně hydrofobizované omítky naneseny z exteriéru i interiéru neizolované stavby. Obrázky ukazují, jak vztlínající vlhkost nadměrně zatěžuje původní nasávkavou cihelnou podlahu. Tam, kde jsou na podlaze cihly, dochází k růstu biofilmu. V ohrožení je tak i dřevěný mobiliář, který od nadměrně vlhké podlahy navlhá a rychle se poškozuje.





Obr. 10. až 12. Existují i případy, kdy byly vnitřně hydrofobizované omítky nanесeny jak na celou fasádu, tak i na zdivo v interiéru stavby. Z celoroční přítomnosti kondenzující vlhkosti na oknech stavby lze odvodit, že stavba v pořádku není. Vnitřně hydrofobizované omítky v interiérech nemají schopnost pohlcovat provozní vlhkost a vnitřní klima v takto opravených interiérech je nadměrně vlhké. S rizikem vzniku a šíření plísní. Omítky v plochách fasády jsou sice i po několika letech bez poruchy, ale okenní pasparty, po kterých stéká voda zkondenzovaná na oknech, jsou silně porušené. V mrazech jsou pod okny rampouchy (obr. 12).

## Závěrem

To, že historické stavby mají mít schopnost dýchat je celkem zažitá skutečnost. Protože při dýchání jde o výměnu plynů, ve vztahu k materiálovým vlastnostem nátěrů či omítek je dosud jako důležitý parametr uvažována hlavně paropropustnost omítek či nátěrů. Tedy schopnost materiálů propouštět páru. Avšak k tomu, aby se neizolovaná stavba uměla vypořádat se vztlínající vlhkostí je potřeba, aby si stavba vedle dýchání udržela také schopnost potit se, když se budeme držet výše uvedeného a zažitého průměru. Proto na významu nabývá nasákavost omítek i nátěrů, která představuje schopnost materiálu přijímat a odvádět kapalinu. To, že vlhkostní mapy na nasákavých omítkách signalizují, že stavba má problém s vlhkostí, je možné využít k tomu, aby se hledaly a postupně odstranily příčiny nedobrého stavu. V opačném případě, kdy jsou projevy problému s vlhkostí zakrývány nenasákavými penetracemi, omítkami nebo nátěry dochází k dlouhodobému ohrožování stavby vlhkostí na jiných, často nečekaných místech a k oddalování možnosti nápravy stavu. K zpravidla nevratným opatřením, která vedou k hydrofobitě (omezení nasákavosti) historických stavebních materiálů, je rozumné se raději vyhýbat. To konstatuje i **Metodické vyjádření k plošné hydrofobizaci památkově chráněných povrchových úprav v exteriéru a interiéru, které vydala v roce 2011 technologická laboratoř NPÚ.**<sup>15</sup>

Výsledek vznikl v rámci vědecko-výzkumné činnosti NPÚ.

**Ing. Dagmar Michoinová, Ph.D.**

Národní památkový ústav, vedoucí technologické laboratoře

E-mail: michoinova.dagmar@npu.cz

<sup>15</sup> **Metodické vyjádření k plošné hydrofobizaci památkově chráněných povrchových úprav v exteriéru a interiéru** bylo publikováno ve Zprávách památkové péče 71, 2011, č. 3, str. 208-209 a dále v Časopise Stavebnictví, 03/12, 2012. Je dostupné i na <http://previous.npu.cz/pro-odborniky/pamatky-a-pamatkova-pece/publikace-a-dokumenty/metodicke-a-jine-publikace/metodicka-vyjadreni/hydrofobizace/>, kontrola 22.2.2019