text Dagmar Michoinová | grafické podklady archiv autorky

Poruchy historických fasád při nesprávném používání vnitřně hydrofobizovaných omítek

Ing. Dagmar Michoinová, Ph.D.
Vystupovala VŠCHT v Praze, doktorská studia na VUT v Brně. Přes dvacet let pracuje v Národním památkovém ústavu, v současnosti jako vedoucí technologické laboratoře NPÚ. Věnuje se zejména problematice poznávání a záchrany historických vápenných materiálů. Odbornou práci se v posledních letech snaží také popularizovat.
E-mail: michoinova.dagmar@npu.cz

Omítky fasád historických staveb je žádoucí chránit – jsou velmi cennou složkou stavby, která významně dotváří její podobu, nese informace o historii budovy a také o technikách a materiálech, které se pro úpravy fasád používaly v minulosti.

Při opravách a údržbách fasád historických staveb je proto důležité hledat a volit taková řešení, která nebudou původní omítky ani jejich hodnoty poškozovat. Jaké postupy a materiály je vhodné použít, však není bohužel možné obecně definovat. Každá stavba, a tedy i fasáda je jiná, prošla rozdílnými úpravami, má odlišné příčiny a projevy poškození. Odchylné bývají i koncepce jejich záchrany, a proto se také liší nároky na výsledný vzhled fasád. Přesto existují případy, které mohou pomoci se v široké nabídce moderních i tradičních řešení obnovy orientovat – vždy je možné na základě předchozích chyb, ke kterým v minulosti při obnovách došlo, pro konkrétní situaci vyhodnotit vhodnost daného řešení. S tímto záměrem byl také napsán i tento příspěvek.

Historické stavby tvoří nezanedbatelnou část stavebního a architektonického fondu. Současně každá historická stavba je svého druhu i technickou památkou. Vždyť ve srovnání se soudobými stavbami se používaly pro výstavbu v současnosti již historických nebo dokonce památkově chráněných staveb odlišné stavební konstrukce, postupy i stavební materiály. Také stavebnětechnické principy historických staveb se zcela zásadně liší od principů staveb soudobých. Neznalost nebo nerespektování těchto odlišností při opravách starých staveb znamená, že jsou, třeba i v dobré víře, na historické stavbě prováděny zásahy, které vedou ke snižování historické (případně památkové) hodnoty stavby nebo nezřídka k vážným stavebním poruchám.

K nežádoucí změně vzhledu a fungování původního systému historických staveb dochází, obecně nahlíženo, v těch případech, kdy se používají pro jejich opravy, přestavby nebo pro údržby takové soudobé stavení postupy a materiály, které se od těch dochovaných na stavbě liší například složením, skladbou, mechanickými vlastnostmi, paropropustností, nasákavostí, ale třeba i projevy stárnutí. Pro tento článek je klíčová právě nasákavost pro vodu. Je tedy na místě připomenout, co se rozumí termínem nasákavost materiálu pro vodu. Jedná se o schopnost materiálu (v tomto případě stavebního) přijímat kapalinu (zde vodu).

Nasákavost se vyjadřuje v procentech hmotnosti, jako poměr přijatého hmotnostního množství kapaliny k hmotnosti vysušeného vzorku nebo v objemových procentech jako objem přijaté kapaliny vyjádřený v procentech objemu vzorku. Nasákavost velmi omezeně nasákavých vnitřně hydrofobních omítek se vyjadřuje hloubkou průniku vody do omítky. Po 24 hodinách se tato hodnota např. pro sanační omítky pohybuje kolem 5 mm, zatímco např. u omítek nasákavých, o tloušťce třeba 30 mm se za stejnou dobu omítka vodou zcela nasytí. Nasákavost např. vápenných omítek o skladbě 1 : 3 hmotnostním dílům pojiva ku písku se pohybuje kolem 15 % hm.

Nasákavost, jako materiálová charakteristika omítek či nátěrů, není zatím ve středu zájmu, na rozdíl např. od paropropustnosti. Avšak jak bude rozvedeno dále, vysoká nasákavost (přesněji řečeno nasákavost a kapilární aktivita) omítek je na neizolovaných stavbách zásadní pro rychlost vysychání zdiva stavby. U nasákavých omítek proniká vzlínající voda až do omítky a přímo z ní se odpařuje. U nenasákavé (hydrofobní) omítky se musí voda odpařit již pod omítkou a tou projít v podobě páry. To je energeticky náročnější.

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

Popis testovacího vzorku	Odpor vzorkem po odečtení odparu z volné hladiny [g za 24 hod.]					Průměr [g za 24 hod.]
Vz. 1 – sanační omítka podle 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 podle WTA a štuk	–0,96	–0,96	–0,97	–0,43	–0,96	**–0,82**
Vz. 6 – pískovec a sanační omítka podle WTA	–1,38	–1,38	–1,37	–1,63	–1,38	**1,39**
Vz. 6 – pískovec a nehlazená vápenná omítka	4,67	4,67	4,94	6,82	4,67	**4,80**

▲ *Tab. 1 Výsledky měření množství vody, která se odpaří stejnou plochou vzorů různých typů omítek, pískovce a souvrstvím omítek a pískovce*

Výmluvně to demonstruje jednoduchý experiment, ve kterém bylo měřeno množství vody, která se odpaří stejnou plochou vzorů různých typů omítek, pískovce a souvrstvím omítek a pískovce. Uspořádání je zachyceno na obr. 1 a 2.

Vzorky hranolů (rozměry hranolů byly 4 × 4 × 2 cm pro vzorky 1 až 4, a 4 × 4 × 2,5 cm pro vzorek 5 a 4 × 4 × 4 cm pro vzorky 6 a 7) různých materiálů (omítek, kamene, souvrství omítek a kamene) byly zaizolovány proti odparu s výjimkou spodní a protilehlé plochy. Charakteristika zkoumaných materiálů je uvedena v tab. 1. Vzorky byly umístěny do nádob s vodou tak, že hladina dosahovala cca do poloviny výšky hranolu. Součástí pokusu byla i nádoba s Petriho miskou, která není očíslována, na obr. 1. Plocha Petriho misky měla stejnou plochu jako sledované vzorky (vzorky hodnocených materiálů měly plochu 16 cm², rovněž plocha Petriho misky byla 16 cm²). Misky včetně obsahu byly váženy po 24 hodinách a hodnoty ukládány.

Z misek se odpařovala voda, a to jak prostřednictvím vzorků, tak rovnou z vodní hladiny. Nežádoucí vliv odparu z volné hladiny byl eliminován tak, že úbytky naměřené pro neoznačený vzorek, tedy hodnoty odparu z volné hladiny, byly odečteny od úbytků pro nádoby 1 až 7. Výsledky jsou souhrnně uvedeny v tab. 1.

Nejvíce vody se odpařovalo vzorkem tvořeným pískovcem s vápennou omítkou; za 24 hodin to bylo průměrně kolem 5 g vody (po odečtení hodnoty z volné hladiny). Výsledky pro vzorky zahrnující sanační omítku podle WTA dosáhly po odečtení odparu z volné hladiny záporné hodnoty. Vody v systému neubylo, ale zdánlivě přibylo. Lze to vysvětlit vyloučením hydrofobního aditiva z malty do vody v okolí vzorku. Aditivum tak snížilo odpar i z hladiny okolo vzorku. V každém případě i přes vysokou deklarovanou porozitu sanačních omítek je rychlost odparu vody v podobě vodní páry přes ně nesrovnatelně nižší, než je tomu u materiálů nasákavých.

Nenasákavé (vnitřně hydrofobizované) omítky a omítkové systémy tvoří v současnosti nezanedbatelnou skupinou moderních prefabrikovaných omítkových směsí. (Autorka k této skupině materiálů již publikovala stati, např. [1, 2].) Patří sem nejen tzv. omítky sanační, sušicí 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.

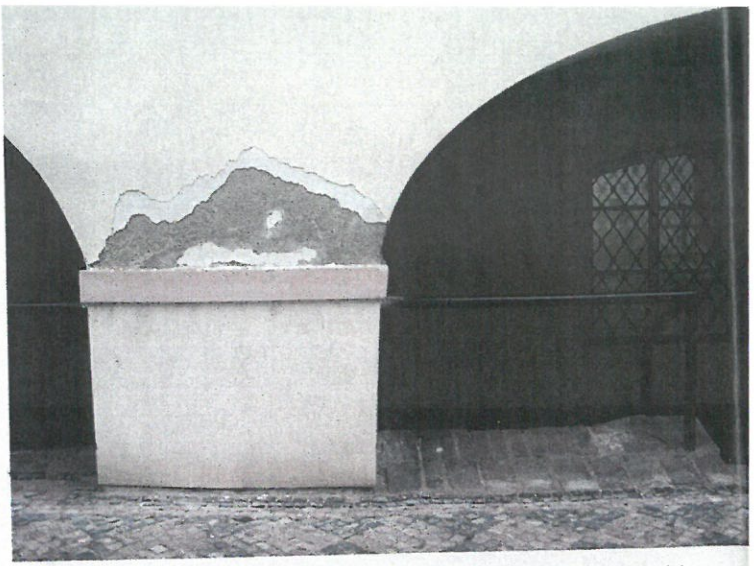
Vnitřně hydrofobizované omítky a omítkové systémy se v praxi nejčastěji používají s cílem oddálit nežádoucí vizuální poškození omítaných ploch na zavlhlém či zasoleném zdivu. Efektu oddálení vizuálního poškození omítky je dosahováno zejména tím, že tyto nenasákavé omítky mají velmi sníženou schopnost vsakovat a porézním systémem kapilárně odvádět kapalnou vodu. Z toho důvodu nenasákavá omítka nenavlhá.

Je-li hlavním zdrojem vody, která zdivo a omítku může poškodit, voda odstřikující, mohou tyto omítky například na izolovaných novostavbách dobře sloužit. Avšak u historických staveb, které zpravidla nejsou izolovány horizontální izolací od vzlínající vody (jak bude rozvedeno níže), bývá hlavním zdrojem vody, jež škodí zdivu a omítkám, voda vzlínající z terénu. Ta by se měla ze zdiva (a omítky) co nejrychleji odpařit, což se děje jen v případě nasákavého zdiva a nasákavé omítky. V tomto případě proto nenasákavé omítky nejsou optimálním řešením. 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.

Dopady na historické neizolované zdivo a historické omítky

Nejprve opět trocha teorie. Zasolení historického zdiva a omítek souvisí se vzlínající vlhkostí. Tam, kde se vzlínající voda odpařuje, dochází k ukládání solí. Zdivo historických klasicistních a starších staveb nebývá zpravidla opatřeno horizontální izolací proti vzlínající vodě. Z toho důvodu byla většina konstrukcí takových horizontálně neizolovaných staveb navržena tak, aby z nich mohla vzlínající vlhkost odcházet co nejrychleji na co možná největší ploše. Vzlínající voda odcházela kapilárně otevřeným a nasákavým terénem v bezprostředním okolí stavby, plochou provětrávané nebo kapilárně otevřené a nasákavé podlahy, část vody obohacená rozpuštěnými solemi vždy odcházela nasákavým zdivem a nasákavou omítkou s nasákavým nátěrem. Je-li systém odvodu vlhkosti ze stavby v pořádku, k poškození zdiva a omítek nemusí dojít ani za stovky let. Svědčí o tom mnohé staré stavby, které v posledních cca sto letech nebyly přestavovány, kde se velmi staré historické omítky, často i s malbami, dochovaly i v soklových částech stavby.

Jestliže dochází 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. Z toho důvodu po vložení neprodyšné, kapilárně neaktivní a nenasákavé 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



▲ *Obr. 3 a 4 Vnitřně hydrofobizované omítky se často používají na úpravu soklové partie historických omítaných fasád. Přitom se často zapomíná, že historické klasicistní i starší stavby nejsou zpravidla horizontálně izolovány od zemní vlhkosti a že zvýšená vlhkost zdiva v soklové patrii je zpravidla způsobena vzlínající vlhkostí. Nenasákavou omítkou se omezí možnost odvodu vzlínající vody a vlhkost často vzlíná pod nenasákavou omítkou nad hranici sanace. Poruchy se záhy projeví na dříve nepoškozených nasákavých omítkách. V místech poškození se nejprve objeví vlhkostí mapy (obr. 3), poté dojde až k destrukci omítek úpravy nad nenasákavou omítkou (obr. 4).*

▲ *Obr. 5 a 6 Příklad, kdy aplikací vnitřně hydrofobizovaných omítek dochází k poškození těch prvků fasády, které jsou zhotoveny z nasákavého materiálu – v tomto případě např. kamenných ostění pod tenkou vrstvou omítky. Na ostěních je omítka tmavší, tedy zavlhlá. Po čase se objevily výkvěty solí, odlupování tenké vrstvy omítky a drolení kamene.*

▼ *Obr. 7 a 8 Jiný příklad poruchy, kde byly vnitřně hydrofobizované omítky naneseny z exteriéru i interiéru neizolované stavby. Obrázky ukazují, jak vzlínající vlhkost nadměrně zatěžuje původní nasákavou cihelnou podlahu, na snímku pod vrstvou biofilmu. V ohrožení je i dřevěný mobiliář, který od nadměrně vlhké podlahy navlhá a rychle degraduje.*

vlhkých map, výkvětů, zasolování a destrukce nasákavých omítek. Podobně je tomu na fasádě. Například náhrada klasické dlažby chodníku za asfaltový povrch v okolí stavby se projeví vzlínající vlhkosti (mapy, výkvěty, odlupování nátěrů, až destrukce omítek či zdiva). Jsou-li pak pro náhradu takto poškozených (vlhkých a zasolených) omítek na neizolovaném zdivu použity vnitřně hydrofobizované, a tedy prakticky nenasákavé omítky, je vzlínající vodě se solemi účinně zabráněno v tom, aby byla vedena nasákavým zdivem až do omítky. Nová vnitřně hydrofobizovaná omítka kapalnou vodu nepřijímá. Nevytvářejí se na ní proto ani vlhkostní mapy, omítka se nezasoluje. Opravdu se však problém vyřešil? Jaké důsledky má tento zásah pro historické zdivo, historické omítky i další části historických neizolovaných staveb? Uvádím několik příkladů.

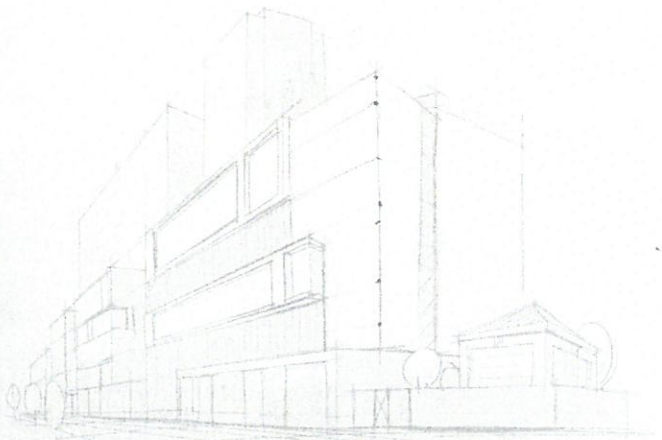
Příklady

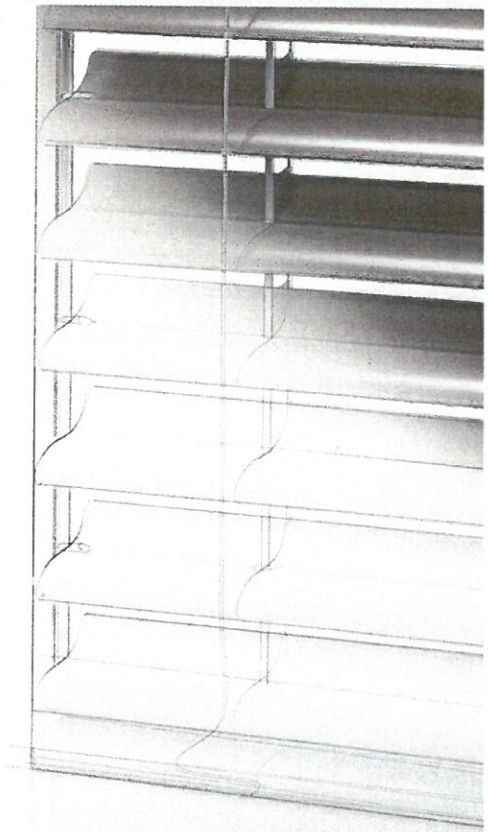
- Když se nenasákavou (vnitřně hydrofobizovanou) omítkou opraví jen dříve poškozená soklová partie omítky, voda se solemi, která se nemůže vsáknout do hydrofobizované omítky, často vzlíná nad hranici sanace, kde se odpařuje. To se pak projeví na ponechaných, dříve nepoškozených nasákavých omítkách (často historických). Nad plochou nové omítky vznikají nejprve vlhkostí mapy, poté i zasolování a destrukce dříve nepoškozené omítky. Tuto velmi obvyklou situaci zachycují obr. 3 a 4.
- Avšak ani pokud se nenasákavou omítkou omítne celá plocha fasády v přízemí, neznamená to, že je problém se vzlínající vlhkostí vyřešen. Vzlínající voda si pod plochou nenasákavé omítky hledá únikovou cestu, přesněji ty části fasády, které zůstaly nasákavé a odchod vody umožňují cestou nejmenšího odporu. Někdy se poruchy přesunou do interiéru, jindy dochází k poškození fasády. Na obr. 5 a 6 je dokumentována fasáda, kde je omítka v celé ploše přízemí nahrazena hydrofobizovanou omítkou, avšak s výjimkou kamenných ostění oken a dveří. Vzhledem k tomu, že odchod vody přes hydrofobní omítku probíhá velmi pomalu, vzlínající voda si našla cestu ven právě kamennými bloky ostění. Na fasádě jsou to právě jen kamenná ostění, která jsou vlhká, zasolují se a degradují.
- Rozsáhlé škody může způsobit aplikace nenasákavých omítek na neizolovaném zdivu v případě, kdy je provedena jak na fasádě, tak i v interiéru stavby. I v tomto případě si voda hledá únikovou cestu tak, aby z podzákladí odešla co nejrychleji. Právě taková situace je zachycena na obr. 7 a 8. Nově provedené nenasákavé omítky kostela nejsou poškozeny, ale nadměrnou vlhkostí trpí původní neizolovaná a nasákavá cihelná dlažba v interiéru.
- Dalším důsledkem oboustranné aplikace hydrofobizovaných omítek na zdivu je vysoká vlhkost vzduchu v interiéru takto sanované stavby. Nenasákavé omítky nemají, na rozdíl od nasákavých omítek, schopnost pohlcovat vodní páru produkovanou v domě při dýchání, vaření, používání koupelny, sušení prádla apod. Vzdušná vlhkost v interiéru tak kondenzuje na všech chladných plochách. Obr. 8 až 10 zachycují fasádu stavby, kde jsou nenasákavé omítky jak na fasádě, tak i uvnitř. Nic nenaznačuje tomu, že by se zde mělo mluvit o problému, až do okamžiku, než se zaměříme na okna. Přestože na obr. 9 je okno zachyceno v létě, kondenzuje na něm voda. To svědčí o enormní vlhkosti vnitřního prostředí domu. V zimě se pod okny vytvářejí dokonce rampouchy, jak je patrné při bližším pohledu na obr. 11.
- Vedle výše uvedeného je na místě dále uvést, že velkým problémem bývají také lokální opravy ploch nenasákavých omítek. Pro svou nenasákavost je velmi obtížné napojit novou vysprávku na hydrofobní plochy omítek. Často na okrajích vysprávky vznikají vlasové spáry

inzerce

Od prvních skic
po spokojeného zákazníka

ŽALUZIE • ROLETY • MARKÝZY





RYCHLOST DODÁNÍ
TECHNICKÁ PODPORA
SNADNÁ INSTALACE

www.isotra.cz

ISOTRA®

▲ *Obr. 9 až 11 Příklad užití nenasákavých omítek na fasádě i v interiéru stavby. V každé roční době je na oknech patrná kondenzace vody. V zimě se pod okny vytvářejí dokonce rampouchy.*

▼ *Obr. 12 a 13 Lokální opravy nenasákavých omítek nebývají trvanlivé. Kolem vysprávky vznikne tenká spára, kterou proniká a odpařuje se voda. Vysprávka se nejprve vykreslí bělavým rámečkem, později se omítka oddělí od zdiva. Nápravě stavu zpravidla dlouhodobě nepomůže ani opakované přetření fasádním nátěrem.*

a právě jimi pak odchází ze zdiva vzlínající voda. Spára se velmi rychle zasolí a v místě napojení opět poškodí. To dokumentují obr. 12 a 13.

Závěr

Příklady z praxe ukazují, že řešení problémů se vzlínající vlhkostí u historického neizolovaného zdiva za použití vnitřně hydrofobizovaných omítek může být pro tuto početnou skupinu historických staveb velkým problémem. V situacích, kde se v minulosti neosvědčily asfaltové nátěry zdiva, později omítky cementové, obklady keramikou nebo kamennými deskami, dnes selhávají i řešení s použitím nenasákavých omítek. Vlhké stavby, i ve skupině staveb neizolovaných, lze udržitelně opravovat. Cestou je pochopení a respektování komplexního systému historických staveb a výběr takových opatření, která jsou s ním v souladu. Stále platí nepřekonané doporučení B. Štorma [3] o tom, že staré stavby je vhodné opravovat a udržovat těmi prostředky, kterými byly postaveny. Dlouhou praxí ověřené tradiční postupy stavění mají místo i v 21. století. Mají navíc i tu výhodu, že jimi lze zachovávat nebo navracet k životu nejen původní systémy historické stavby, ale i jejich jedinečnou atmosféru.

Článek vznikl v rámci výzkumného cíle Materiály a technologie financovaného z institucionální podpory Ministerstva kultury na dlouhodobý koncepční rozvoj (DKRVO). ■

Zdroje:

[1] MICHOINOVÁ, D. Otazníky kolem sanačních omítek, *Zprávy památkové péče 65*, 2005, č. 4, s. 313–316.
[2] MICHOINOVÁ, D. Poruchy vnitřně hydrofobních omítek. *Spektra*, 2013, roč. 13, č. 2, str. 22–25.
[3] ŠTORM, Břetislav. *Základy péče o stavební památky*. 2., dopl. vyd., v Národním památkovém ústavu 1. Praha: Národní památkový ústav, 2007. 190 s. ISBN 9788087104132).

Poznámka redakce: Autorka vydala k této tematice publikaci *Příprava vápenných malt v péči o stavební památky*. Praha: Informační centrum ČKAIT s.r.o.; Národní památkový ústav, 2014. Formát, počet stran: A5, vazba V2, str. 76. ISBN (IC ČKAIT): 978-80-87438-57-2, ISBN (NPÚ): 978-80-7480-015-3. Publikaci lze objednat na www.ice-ckait.cz.

english synopsis

Faults to Historical Façades During the Use of Exterior Hydrophobised Plasters

It is desirable to protect the plasterwork on the façades of historical buildings as they are a highly valuable part of the building that plays an important part in putting the finishing touches to their appearance and preserving information about the history of the building and the techniques and materials that have been used for the refurbishment of façades in the past. When repairing and maintaining the façades of historical buildings, it is important to seek and select the kind of solutions that do not damage the original plasterwork or have a negative impact on its value. Unfortunately, it is impossible to give a universal definition of the procedures and materials that it is appropriate to use. It is, however, possible to evaluate the appropriateness of a given solution to a specific situation on the basis of mistakes made in the past during restoration work. This article was written with this aim in mind.

klíčová slova:
poruchy historických fasád, vnitřně hydrofobizované omítky

keywords:
faults to historical façades, exterior hydrophobised plasters

inzerce

GrECo JLT Czech Republic s.r.o.

Využijte výhody zvýšeného skupinového pojištění...

Nový občanský zákoník, vynalézavost zástupců investorů či právníků, růst ve stavebnictví. Tyto i další okolnosti mají za následek rostoucí počet škod z profesní odpovědnosti.

Prevencí je zodpovědný přístup autorizované osoby, ale také připojištění.

...pojistěte se!

Opět v tomto roce můžete využít nabídky zvýšeného skupinového pojištění se zajímavými podmínkami pro:

- **limit plnění až 2 000 000 Kč za 4 660 Kč ročně**
- **limit plnění až 5 000 000 Kč za 8 420 Kč ročně**

- **výše pojistného se nestanovuje podle oboru autorizace**
- **pojistné se u fyzických osob neurčuje podle obratu**
- **pojištění mohou využít i právnické osoby s obratem z autorizované činnosti do 2 mil Kč**
- **územní rozsah je celá Evropa**
- **je zahrnuta činnost koordinátora BOZP**
- **je zachováno retroaktivní krytí i při plynulém přechodu od jiné pojišťovny**

Bližší informace o podmínkách pojištění vám rádi sdělí:

Ing. Petra Bartoníčková
GSM: +420 728 130 266
email: p.bartonickova@greco.cz

Mgr. Jakub Doležel
GSM: +420 725 321 530
email: j.dolezel@greco.cz

ČKAIT

Stačí vyplnit **registrační formulář**, který najdete na internetových stránkách ČKAIT v sekci pojištění AO (http://www.ckait.cz/pojisteni-ao).
Vyplněný formulář odešlete podepsaný na email: **ckait@ckait.cz**.

Všechny potřebné informace najdete na **www.ckait.cz** v sekci pojištění AO.

JLT
JLT International Network
Partner