

Příčiny a projevy poruch vápenných omítek

- poškození líce omítky
- odpojení omítky od podkladu
- poškození omítky nadměrně pevným nebo neprodyšným nátěrem
- trhliny v omítce
- poškození omítky vlhkostí a zasolením

Odpojení omítky od podkladu



Často bývá projevem stáří budovy – ztráta soudržnosti omítky s podkladem málo nasákavým nebo příliš hladkým (kámen) → tvorba kapes → vysypání sypkého materiálu (poškození mrazem)

Příliš pevný, neprodyšný povrch



- nadměrné zpevnění povrchu nevápenným nátěrem
- „hubený“ podklad + „mastný“ povrch (nebo hydraulické pojivo)
- různé stáří omítek
- rozpad méně pevného materiálu pod povrchem, porucha se projeví až při degradaci většího rozsahu
- neprodyšný nátěr je odtržen krystalizujícími solemi

Trhliny v omítce



Smršťovací trhliny

- drobné **smršťovací trhliny** – pokud existují desítky (stovky) let ve stejném rozsahu, nemají negativní vliv (doklad postupu práce)
- **dilatační trhliny** – periodické pohyby staveb (nejslabší místo zdiva), po čase se stabilizují – estetické hledisko
- trhliny **statického** původu – poruchy konstrukcí (podloží, doprava)

Vlhkost v omítce a zasolení zdiva



- vlhkost – soklové partie → vlhkostní mapy → výkvěty solí → destrukce omítky krystalizačním tlakem solí, odlupování malby

Obnova omítek

- základní zásada – zachování původních omítek v co největší míře
- konsolidace a doplňky chybějících ploch
- doplňky chybějících ploch bez konsolidace
- odstranění nesoudržných ploch a jejich náhrada
- odstranění celé omítky a její náhrada

Konsolidanty pro omítky

- zlepšení mechanických vlastností
- ovlivnění pórovitosti
- dobrá penetrační schopnost
- homogenní rozptýlení ve hmotě
- chemická neškodnost pro omítku
- odolnost proti biologickému napadení, vodě a solím
- dlouhodobá stálost a dlouhá životnost

Konsolidace – zpevnování omítek

- neřeší stabilizaci omítky k podkladu
- od 70. let se používaly organické konsolidanty
 - akrylátové disperze
 - organokřemičité sloučeniny \Rightarrow silikony
- vnášení nevápenného pojiva – změna složení omítky, nadměrné zpevnění líce omítky,

Konsolidace – zpevňování omítek

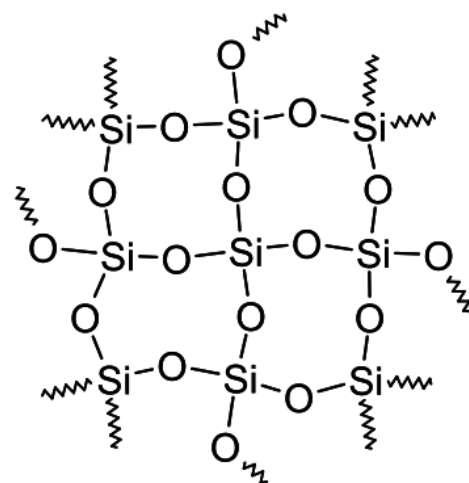
- **anorganické konsolidanty**
 - silikáty na bázi vodního skla, nejčastěji odalkalizovaného (30–40 % SiO_2 a 0,1–0,6 % Na_2O)
 - fluáty – rozpustné komplexní fluorokřemičitany
 - hydroxid barnatý, zvláště na zdivo zasolené sírany
 - hydroxid vápenatý ve formě nasyceného roztoku, tzv. vápenné vody
 - hydroxid vápenatý ve formě suspenze s částicemi velikosti v nm – CaloSil (vysoká cena, bílý povlak po více aplikacích)

Akrylátové disperze

- kopolymery kyseliny akrylové (styrenakryláty – stálé v zásaditém prostředí)
- zpevňují povrchovou vrstvu,
- vytvářejí souvislý film,
- omezují nebo i blokují další restaurátorské zásahy,
- mají vysoký difúzní faktor,
- jsou součástí fasádních nátěrových hmot akrylátových, silikonových, ale i některých vápenných

Organokřemičité sloučeniny - silikony

- 1960 – Lučební závody Kolín
- Obsahují anorganický skelet
 - kompatibilní se silikátovými materiály.
- Výjimečné vlastnosti jsou dány spojením anorganické kostry a organických skupin.
- Mají stálé mechanické a fyzikální vlastnosti v širokém rozmezí teplot (-70 až 300°C).
- Jsou odolné proti povětrnosti a chemickým vlivům.
- Mají hydrofobní vlastnosti.
- Od 90. let se používají ke zpevňování omítek.



Vodní sklo

- Tavenina dvousložkového skla za tlaku rozpuštěná ve vodě.
- Charakterizováno silikátovým modulem
 $M_s = \text{SiO}_2 / \text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}$ (~1,6 až 3,3),
- gel $\text{SiO}_2 \Rightarrow$ prostorová síť a Na_2CO_3 (výkvět)
- Odalkalizované v. s. (30–40 % SiO_2 a 0,1–0,6 % Na_2O)
- Vyšší viskozita, nízká penetrační schopnost.
- Může výrazně zvýšit pevnost povrchové vrstvy.
- Zvyšuje difúzní odpor pro vodní páru a plyny.
- Dnes se již nepoužívá.

Fluáty

- Rozpustné komplexní fluorokřemičitany
 ZnSiF_6 , MgSiF_6 , PbSiF_6
- Reakcí s vápnem \Rightarrow nerozpustné jemnozrnné sloučeniny – SiO_2 a CaF_2
- PbSiF_6 - dříve eliminace síranů (nepřípustné – jed!)
- Dnes se již nepoužívají.

Hydroxid barnatý

- $\text{Ba}(\text{OH})_2$ zvláště na zdivo zasolené sírany
- Rozpustnost – 3,84 g ve 100 gramech vody
- Rozpustnost s teplotou silně stoupá
- Baryum je jed!
- K eliminaci síranů \Rightarrow nerozpustný BaSO_4
- Obětované omítky – odstranění síranů ze zdiva

Hydroxid vápenatý

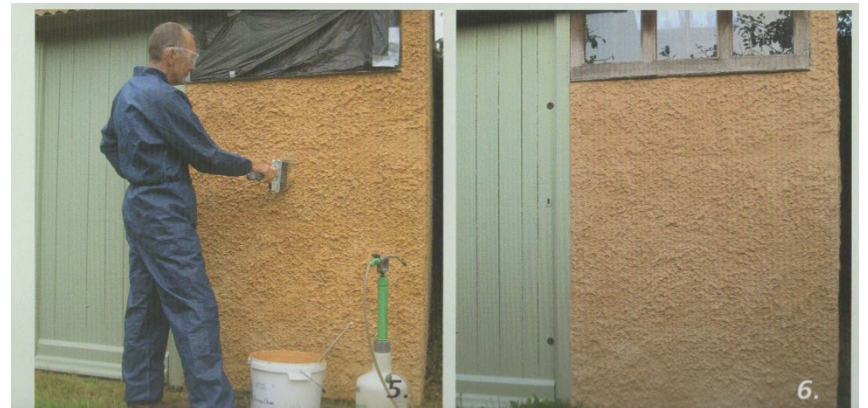
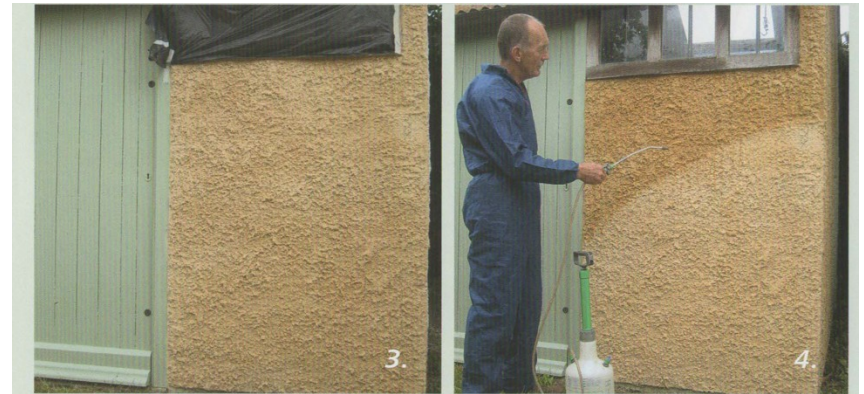
- **vápenná voda - nasycený roztok hydroxidu vápenatého**
- vápenné mléko ~ 5–10% vodní suspenze
- vápenná kaše ~ 50% vodní suspenze
- vápenný hydrát ~ 95–98% hydroxidu vápenatého – suchý produkt
- **nanovápno – hydroxid vápenatý ve formě suspenze s částicemi velikosti v nm – ve stadiu výzkumu**

Vlastnosti vápenné vody

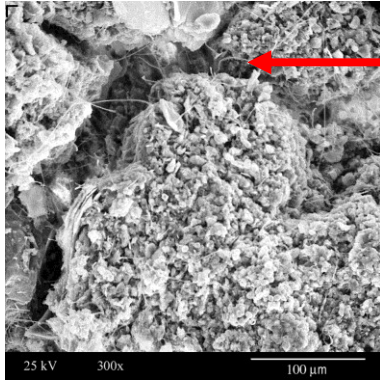
- Bezbarvý nasycený roztok Ca(OH)_2 – 0,16 g ve 100 g vody při 20 °C
- Rozpustnost s teplotou klesá – 0,08 g ve 100 g vody při 80 °C
- Hodnota pH nasyceného roztoku – 12,45 při 25 °C
- Reakcí s CO_2 ze vzduchu vytvoří pojivou sloučeninu CaCO_3

Aplikace vápenné vody

- nástřik na omítku
- 100 až 200 aplikací
- cca 1 litr/m²

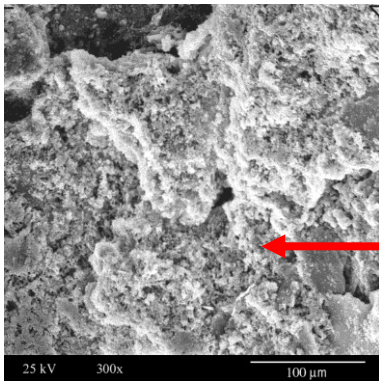
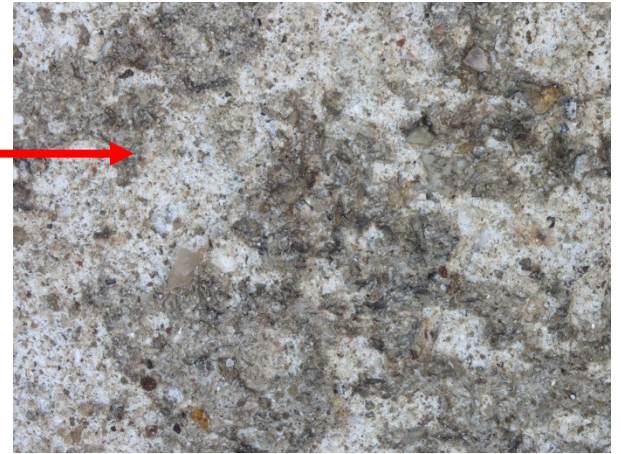


Hrad Pernštejn



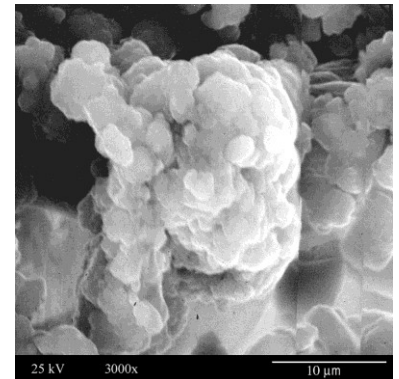
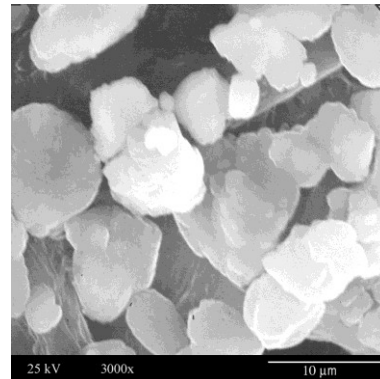
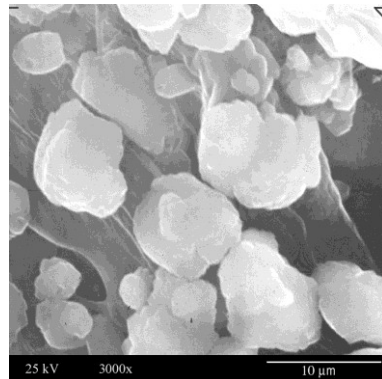
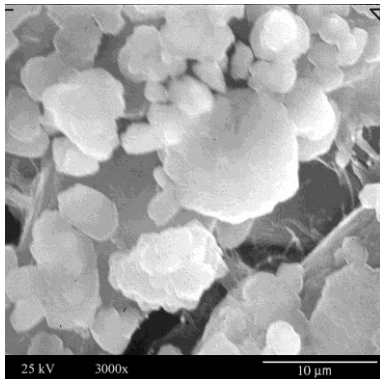
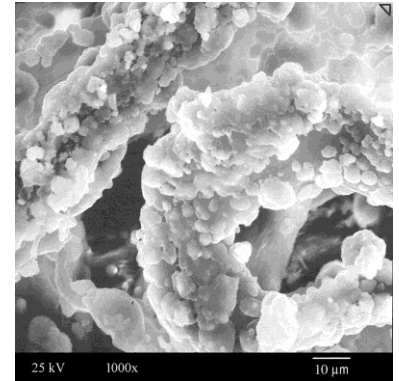
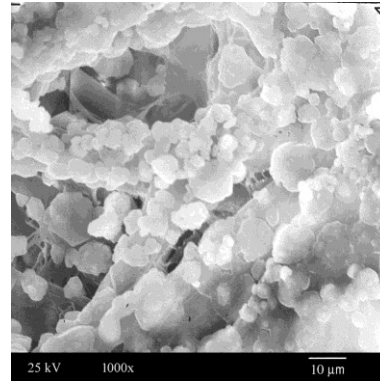
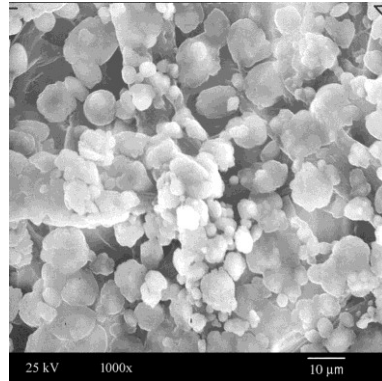
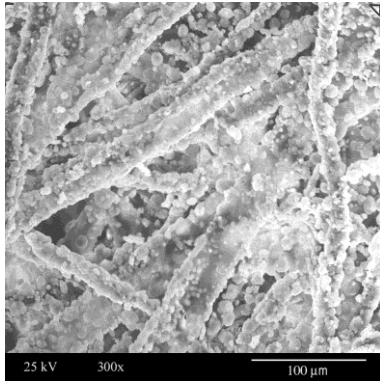
← před aplikací vápenné vody

Stav omítky
po 100 cyklech

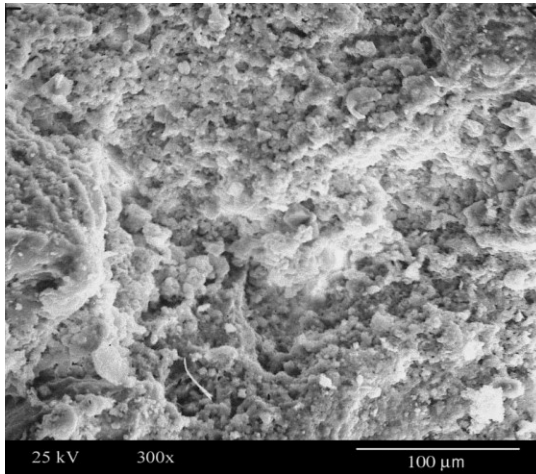


← po aplikaci vápenné vody

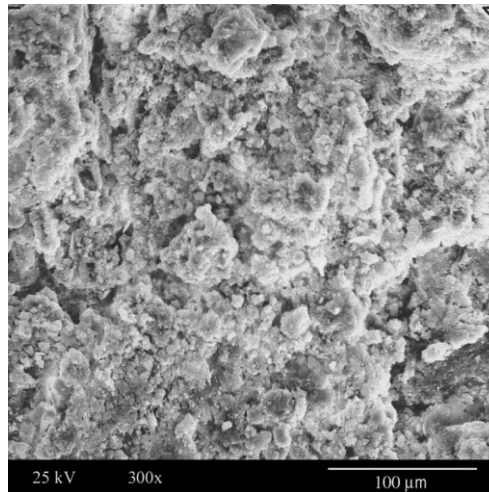
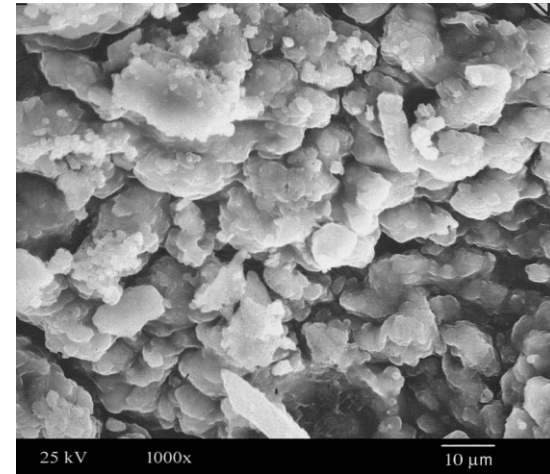
CaCO₃ z vápenné vody



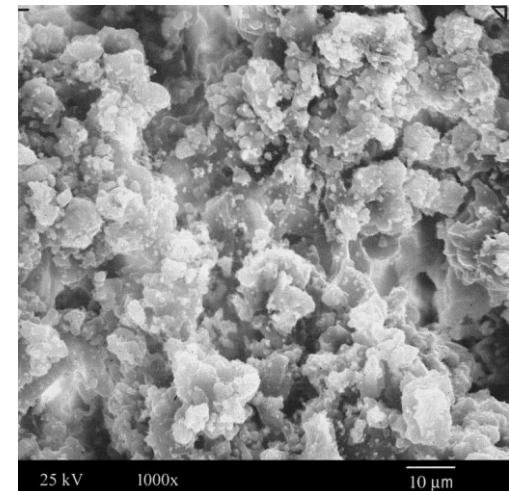
Mikrostruktura omítek před a po aplikaci vápenné vody



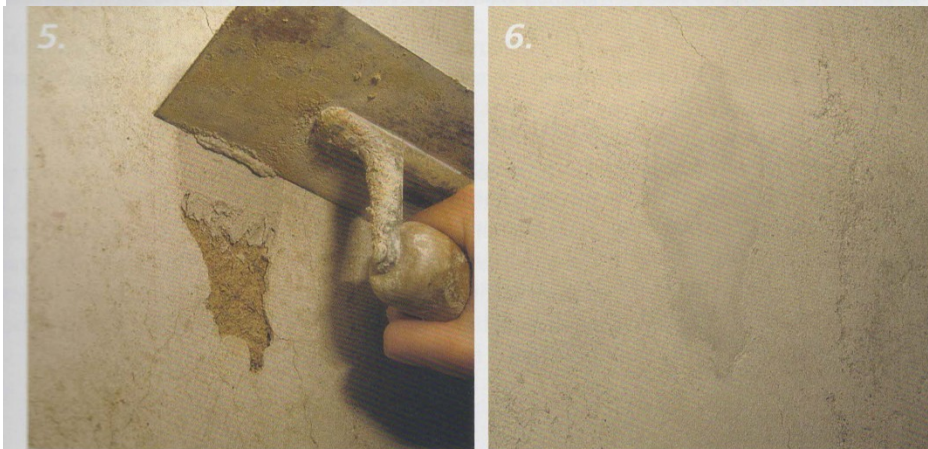
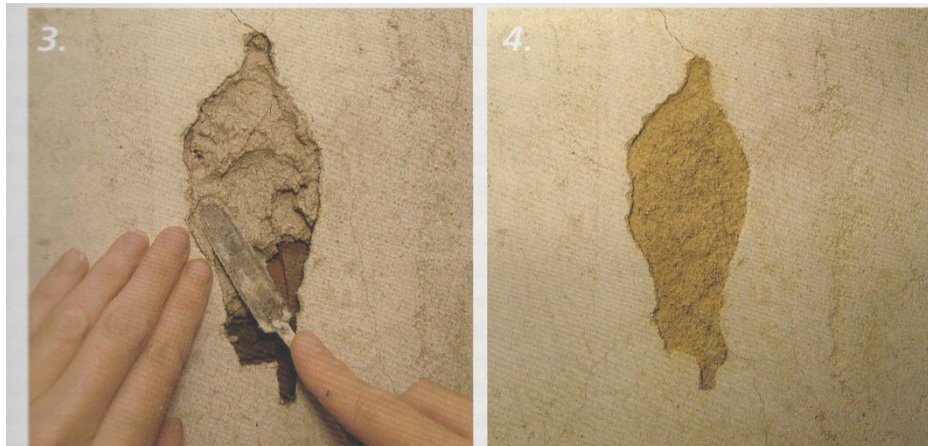
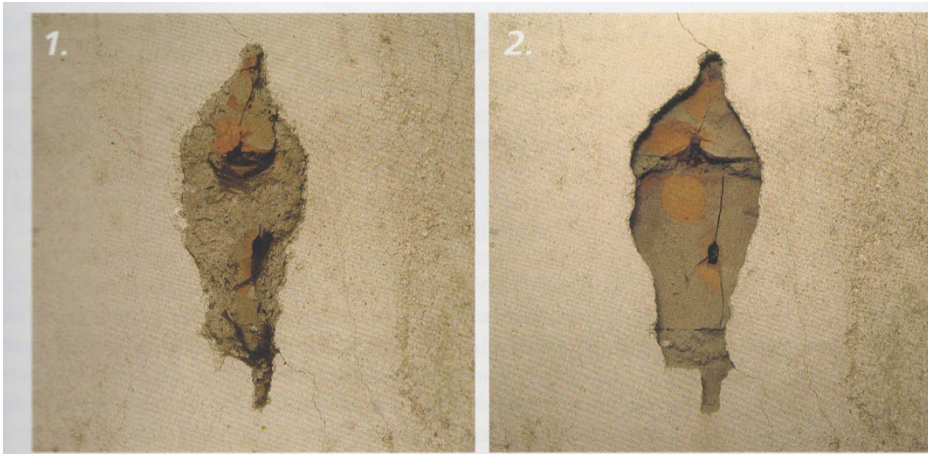
Před



Po



- Zpevnování vápennou vodou je z hlediska materiálové kompatibility nejvhodnější metoda pro konsolidaci vápenných omítek.
- Je třeba zvážit, kde tuto metodu aplikovat (soudržnost omítek).
- Velmi slibné se jeví použití nanosuspenze Ca(OH)_2 .
- Zpevněním organokřemičitany se vnáší do omítky nová látka, která vytvoří v omítce síť s velmi pevnou a odolnou vazbou $\text{Si} - \text{O} - \text{Si}$.



Ukotvení uvolněné omítky
vápennou maltou

Správný postup opravy omítky

Transfer omítky



Flush pointing is a traditional finish for rubble stonework

1. For removing hard cement pointing from rubble stonework, a pneumatic chisel can help to break up the mortar along the centre line of the joint, with minimum risk to the edges of the stones. Traces of the original limewash are visible on the faces of many of the stones, giving a clue to the original treatment of this building.

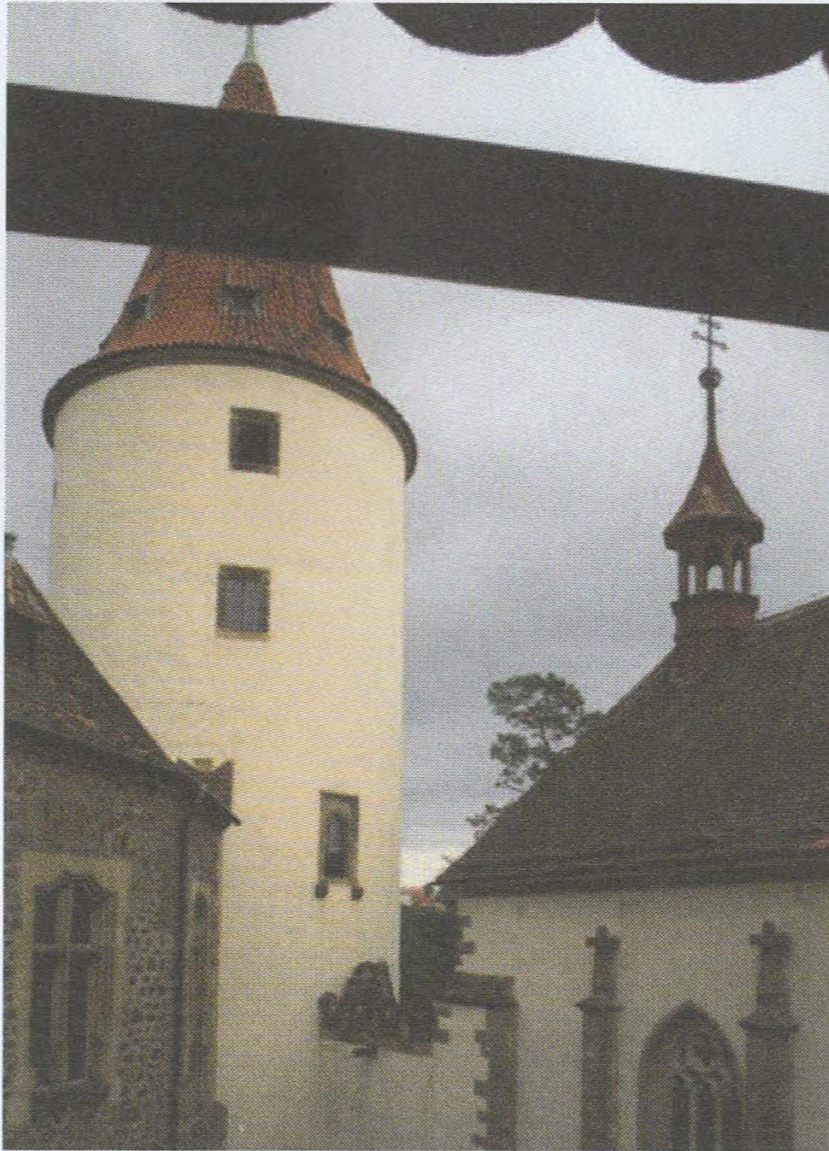
2. When wetting masonry prior to repointing, it is essential to ensure that the mortar in the back of the joints is well-wetted, particularly in rubble stonework with wide mortar joints, as otherwise it will rapidly draw moisture out of the new mortar and could result in premature drying and a poor bond between mortar layers. Remains of the old ochre-coloured limewash show up clearly when wet.

3. For repointing stonework with variable joint widths, a range of pointing tools is needed. A double-ended plasterer's small tool – a 'square and trowel' – is useful. The square ends are available in a number of widths from about 11 mm to 25 mm, and are ideal for placing and compacting mortar into narrow joints.

4. The trowel end is ideal for placing mortar in the wider joints and for 'flushing out' the mortar over the edges of the stones to bring it flush with the face of the wall.



Negativní příklady z praxe



Negativní příklady z praxe



Aplikace sanační (hydrofobní) omítky



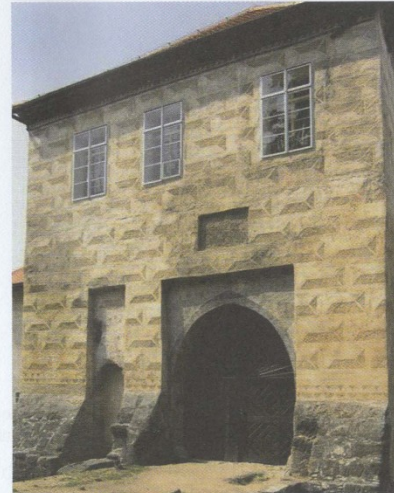
Dobrá praxe

Příklady z praxe v obrazech



Obr. 139 Příklad citlivého restaurování sgrafitové úpravy renesanční věže, při kterém byl kladen důraz na zachování starobylého vzhledu v kontextu s vizuálním obrazem památky (hrad Grabštejn)

Příklady z praxe v obrazech



Obr. 140

Příklad citlivé restaurátorské obnovy renesanční sgrafitové úpravy, respektující autentický stav a patinu stáří (branská věž hradu Lipý)

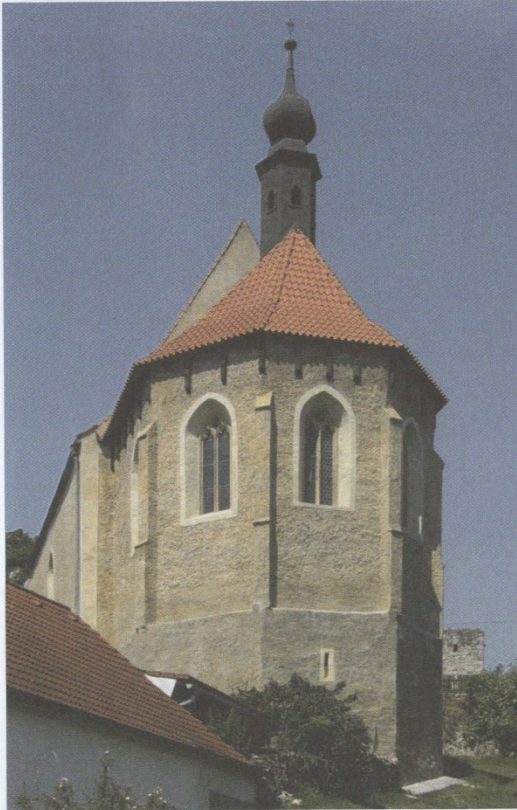


Obr. 141

Průčelí významné památky gotického založení s dochovanou celoplošnou sgrafitovou výzdobou a iluzivními malbami z doby renesance, bylo v barokní době opatřeno pouze přebílením ploch a doplněním malovaného lizénového aparátu. Prolínání slohových vrstev zůstalo viditelně zachováno. Pozoruhodný příklad velmi vzácné historické úpravy vyžadoval celkový restaurátorský zásah. V přízemních partiích, kde se originální úprava nedochovala, byl nedostatek informací přiznán a návaznost řešena strukturovanou retuší tak, aby byl zachován celistvý obraz architektury (opatský dům kláštera ve Zlaté Koruně)

Dobrá praxe

Příklady z praxe v obrazech



Obr. 136 Při opravě gotického kostela s rozsáhlými plochami středověkých omítek byla uplatněna konzervační metoda. Doplnky omítek byly provedeny podle originálních vzorů a upraveny retušími (kostel Nejsvětější Trojice hradu Rábí)

Příklady z praxe v obrazech



Obr. 137 Při obnově významné solitérní stavby z počátku 20. století byla věnována velká péče záchraně autentických materiálů (tedy i omítek), poškozených zatopením při katastrofální povodni v roce 2002. Vápenné omítky není zapotřebí při podobném poškození paušálně odstraňovat (atelier Zdenky Braunerové v Roztokách u Prahy)



Obr. 138

U archaické stavby byly se stejnou péčí opraveny nejen gotické omítky, ale i mladší omítky na předsíni kostela. Velká pozornost byla věnována detailům i živému rukopisu zpracování omítek (kostel Nejsvětější Trojice hradu Rábí)

Aplikace geopolymérů v restaurování

- restaurování soch a děl z keramiky a kamene
- výrobky z umělého kamene

- doplňování, spárování, tvorba kopií, injektáže, lepení
- pozitiva – modifikace plnivy – přiblížení originálu (pískovec, opuka, keramika), probarvování
- negativa – tvorba výkvětů, velmi pevné spojení s podkladem (těžko odstranitelné), náročnost zpracování
- prozatím restaurování terakoty a pískovcových soch umístěných v extrémních podmínkách (vlhko, stín)

Umělý kámen v restaurování

- doplnění původních objektů esteticky a fyzikálně podobným materiálem, původní materiál již nemusí existovat
- doplnění defektů plastickým tmelem
- podpůrná armatura pro stávající objekt
- pojiva – cement, hydraulické vápno, románský cement, sádra, epoxidové pryskyřice
- plniva – písky, ulity (umělý vápenec), kámen, skelná drť

Umělý kámen v restaurování



https://www.metalplastform.cz/index.php?route=information/information&information_id=9



TopInfoWeb.com

TheDifference.ru