

Sanační omítky

Sanační omítky jsou speciální maltové směsi určené pro omítání vlhkého a zasoleného zdiva jak v interiéru, tak v exteriéru. Byly vyvinuty jako materiál, jehož aplikace má zabránit vlhkým skvrnám a výkvětům solí u starých budov, jež nemají funkční izolaci proti vztlínající vodě.

Protože stavební normy se vesměs vztahují na novostavby a neexistují normy pro sanaci starých budov, vytvořila v SRN společnost WTA (Wissenschaftlich-technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege) technickou směrnici označenou WTA Merkblatt 1-85, která definovala fyzikální a technické požadavky na sanační omítky. Na základě zkušeností s tímto předpisem pak vznikla nová, zpřesněná a rozšířená verze, která byla vydána pod označením WTA Merkblatt 2-2-91. Tento předpis platí i v současné době a jeho autorizovaný překlad do češtiny vydala Vědeckotechnická společnost pro sanace staveb a péči o památky – WTA CZ. Není normou, je právně nezávazný, je však považován za všeobecně uznávaný standard pro sanační omítky a sanační omítkové systémy a některé normy na něj odkazují. Citovaný předpis byl doplněn v lednu roku 2000 další směrnici WTA Merkblatt E-2-6-99/D, ve které je upraveno navrhování sanačních omítek, certifikace a používání značky WTA.

Princip sanačních omítek

Voda vztlíná do porézních materiálů, jako jsou zdivo a omítka, na principu kapilární elevace, což lze zjednodušeně vyjádřit následujícím vztahem:

$$h = \frac{2\sigma \cdot \cos\theta}{\rho \cdot g \cdot r}$$

V rovnici znamenají symboly: h výšku, do které voda v kapiláře vystoupí, σ povrchové napětí vztlínající vody, resp. roztoku solí, θ smáčecí úhel, ρ hustotu vztlínající vody, resp. roztoku solí, r poloměr kapiláry, g tíhové zrychlení. Výška, do které kapalina v kapiláře vystoupí, je tedy úměrná povrchovému napětí vztlínající kapaliny a smáčecímu úhlu materiálu kapiláry, nepřímo úměrná pak poloměru kapiláry a hustotě kapaliny. To znamená, že chceme-li zamezit vztlínání vody do omítky nebo je snížit, můžeme toho dosáhnout zvětšením pórů a zvětšením smáčecího úhlu povrchu pórů.

Z této skutečnosti vychází i princip sanačních omítek. Je založen na výrazném zvýšení pórovitosti omítky pomocí velkých pórů (kapilárně ak-

tivní póry mají průměr pouze do 60 μm) a na hydrofobizaci povrchu pórů (vysoká hydrofobita omítky umožní vodě proniknout pouze do hloubky 5 mm). Tímto způsobem se radikálně sníží až zcela potlačí kapilární vztlínavost omítky. Současně se díky vysokému obsahu velkých pórů vytvoří prostor (úložisko), ve kterém mohou sole krystalizovat, aniž způsobí destrukci omítky. Takováto vysoce porézní omítka má vysokou propustnost pro vodní páru, kapalnou vodu však nepropouští. V důsledku toho se odpařovací zóna posune do nitra omítky, případně až na rozhraní zdivo – omítka. Výsledkem je, že omítka zůstává suchá, bez výkvětů a nerozpadá se, ačkoliv zdivo je i nadále mokré a zasolené. Soli, které jsou vodou transportovány, sice v odpařovací zóně krystalizují, ve velkých pórech omítky však tento proces nezpůsobuje škody. V důsledku vysoké pórovitosti je proto sanační omítka schopna pojmout bez poškození mnohonásobně větší množství solí než omítka klasická.

Složení sanačních maltových směsí

Pojivo je vždy hydraulické (portlandský cement, hydraulické vápno), protože sanační omítka musí rychle ztvrdnout a vyschnout a mít dostatečnou pevnost, čehož při značně vysoké pórovitosti (> 40 %) nelze s čistě vápenným pojivem dosáhnout. Plniva – písky, drtě apod. – se používají především hutná, tj. neporézní. Někteří výrobci pro zvýšení pórovitosti přidávají i plniva lehčená (např. pemzu nebo perlit). Granulometrické složení plniv se volí tak, aby umožňovalo dosažení žádoucího typu a stupně pórovitosti. Sanační maltové směsi dále obsahují přísady upravující zpracovatelnost, přilnavost, hydrofobnost a retenci vody, což je důležité pro správný průběh tuhnutí a ztvrdnutí hydraulického pojiva. Proti normálním maltovým směsím je zde navíc zejména přísada napěňující, která dodává určitý charakter čerstvé maltě a zejména potřebnou pórovitost maltě zatvrdlé.

Příprava malty

Každý výrobce suchých maltových směsí pro sanační omítky předepisuje způsob přípravy

malty, a to jak množství záměsové vody, tak způsob a dobu míchání malty i způsob nanášení malty. Předepsaný postup je nezbytně nutné dodržet, má-li mít výsledná omítka požadované vlastnosti, zejména pokud jde o její pórovitost. Kontrolu pórovitosti lze na stavbě provést ze stanovení hustoty čerstvé malty.

Sanační omítkový systém

Sanační maltové směsi se dodávají jako omítkový systém tvořený několika komponentami, které mají rozdílné funkce a vlastnosti a musí být spolu vzájemně sladěny. Není proto vhodné používat jednotlivé komponenty od různých výrobců (resp. směrnice WTA E-2-6-99/D tento postup výslovně zakazuje). Výstavba sanačního systému závisí na míře zasolení zdiva. Směrnice WTA E-2-6-99/D hodnotí salinitu dle tabulky 1, konkrétní skladby v závislosti na salinitě podkladu jsou uvedeny v tabulce 2.

Běžně prodávané sanační omítky je možné rozdělit na jednovrstvé nebo dvouvrtvé systémy. **Jednovrstvé** se nanášejí výhradně na relativně homogenní, méně poškozené zdivo. Skládají se z podhazu nanášeného síťovité, tj. z cca 50 %, a vrstvy sanační omítky minimální tloušťky 20 mm. Drobné nerovnosti zdiva se vyrovnávají maltami ze sortimentu výrobce. **Dvouvrtvé** sanační omítky se používají na nehomogenní, značně poškozené zdivo a při vysokém stupni zasolení, zejména pokud zdivo obsahuje dusičnany. Skládají se z podhazu nanášeného opět síťovité, z porézní, slabě hydrofobní podkladní omítky a vlastní sanační omítky. Podkladní omítka má mít minimální tloušťku 10 mm. Po zdrsnění je na ni nanášena vrstva sanační omítky minimální tloušťky 15 mm. Minimální směrnici WTA 2-2-91 doporučovaná celková tloušťka souvrství, tj. sanační podhoz plus sanační omítka, je tedy cca 25 mm; v případě silně provlhlých a zasolených zdí je žádoucí, aby celková tloušťka sanačního omítkového systému byla i vyšší. Z toho mohou vyplynout určité komplikace při napojování na původní tenčí omítku.

Z výše uvedeného textu také vyplývá, že před aplikací sanačního systému je nezbytně provést důkladný průzkum salinity zdiva. Nestačí však hodnotit jen konkrétní zasolení podkladu, ale je nutné určit způsob pronikání solí, resp. vlhkosti, do zdiva a navrhnout odpovídající opatření. Stupeň zasolení však není jediným kritériem pro návrh sanačního systému, podstatné je i chování omítky v daných podmínkách. Proto je důležité, aby byla odpovídající skladba vždy navržena ve spolupráci s konkrétním výrobcem.

Tabulka 1:
Hodnocení destruktivního působení iontů solí ve zdivu [2]

Druh solí	Koncentrace v hm. %		
Chloridy	< 0,2	0,2–0,5	> 0,5
Dusičnany	< 0,1	0,1–0,3	> 0,3
Sírany	< 0,5	0,5–1,5	> 1,5
Hodnocení salinity	nízká zátěž	střední zátěž	vysoká zátěž

Tabulka 2:
Opatření v závislosti na stupni zasolení [4]

Stupeň zasolení ¹⁾	Opatření	Tloušťka vrstvy [mm]	Poznámky
Malý	Podhoz	≤ 5	Podhoz zpravidla povrch nezakrývá zcela, event. dle výrobního předpisu zakrývá povrch plně.
	Sanační omítka WTA	≥ 20	
Střední až velký	Podhoz	≤ 5	
	Sanační omítka WTA	10–20	
	Sanační omítka WTA	10–20	
	Podhoz	≤ 5	
	Podkladní omítka WTA	≥ 10	
Sanační omítka WTA	≥ 15		

¹⁾ Stanovit a vyhodnotit podle předcházejícího průzkumu

Tabulka 3:
Požadavky na vlastnosti omítek systému dle WTA [4]

Malta	Vlastnost	Měrná jednotka	Pokladní omítka WTA	Sanační omítka WTA
Čerstvá	Konzistence	mm	170 ± 5	170 ± 5
	Objemová hmotnost ρ_1	kg/m ³	–	–
	Objem pórů vzduchových pórů V	%	> 20	> 25
	Schopnost zadržovat vodu	%	–	> 85
	Změna zpracovatelnosti	mm	–	< 30
Zatvrdlá	Objemová hmotnost ρ_2	kg/m ³	–	< 1400
	Faktor difuzního odporu prostupu vodní páry μ	–	< 18	< 12
	Pevnost v tahu za ohybu β_{bz}	MPa	–	–
	Pevnost v tlaku β_d	MPa	> sanační omítka	1,5–5
	Poměr pevností β_{bz}/β_d	–	< 3	< 3
	Kapilární nasákavost W_{24}	kg/m ²	> 1	> 0,3
	Hloubka vniknutí vody h	mm	> 5	< 5
	Pórovitost V_p	%	> 45	> 40
	Odolnost proti solím	–	vyhovující	vyhovující

Finální povrchové úpravy

Sanační omítky nanášíme zpravidla pouze v oblastech zatížených solemi a vlhkostí. Ostatní plochy zdiva omítáme tradičními omítkami nebo zůstávají zachovány původní omítky. V obou případech je nezbytné omítnutý povrch sjednotit, např. lícni omítkou (sanačním štukem), v některých případech postačí pouze barva. Lícni omítky (štukové nebo strukturní) a nátěry musejí splňovat speciální požadavky. V případě fasád platí, že vodoodpudivost povrchové úpravy i její propustnost pro vodní páru musí mít hodnoty minimálně stejné jako sanační omítka: tj. s koeficientem nasákavosti w menším než 0,2 kg/m²h^{0,5} a difuzním odporem $d\mu$ menším než 0,2 m. Jako fasádní nátěry jsou vhodné modifikované minerální barvy silikátové (popř. i vápenné) a také silikonové barvy. Nevhodné jsou parotěsné disperzní nátěry s organickými pojivy. Čistě minerální barvy, ať již silikátové nebo vápenné, jsou značně nasákové, a proto je lze používat pouze v interiérech.

Vlastnosti sanačních omítek

Směrnice WTA 2-2-91 charakterizuje sanační omítky jako suché maltové směsi připravené podle DIN 18 557 a splňující požadavky této směrnice, která uvádí, jaké vlastnosti mají mít jednotlivé složky sanačního systému. Směrnice definuje jak vlastnosti čerstvých malt, tak i vlastnosti zatvrdlých malt i metodiku měření jednotlivých vlastností (viz tabulka 3). Rovněž určuje, jak často musí výrobce své výrobky testovat sám a jak často je musí hodnotit nezávislá zkušebna – v ČR příslušná oprávněná autorizovaná osoba. Sanační suché maltové směsi, které nesplňují buď některý z požadavků WTA 2-2-91, nebo jejich výrobce nemá zajištěn předepsaný systém řízení jakosti, nemohou být označovány jako sanační omítky WTA. Z toho však rozhodně nevyplývá apriorní závěr, že takové produkty jsou nevyhovující nebo nefunkční. Totéž platí samozřejmě i pro sanační omítky připravované pomocí přísad přímo na stavbě, které nelze předem označit za špatné jenom proto, že jejich vlastnosti nemohou být ověřeny před aplikací. Označení „sanační omítka WTA“ spolu s příslušným certifikátem však dává zákazníkovi jistotu, že kupovaný produkt požadované vlastnosti má.

Technická omezení

Obecně lze říci, že sanační omítky jsou účinné, pouze pokud je zdivo namáháno kapilární nebo hygroskopickou vlhkostí. V případě, že se jedná o prosakující vodu nebo vlhkost kondenzující

ze vzduchu, je účinek omítky minimální, resp. roven nule. Poměrně rychle totiž dojde k zaplnění pórů omítky vodou a propojení podkladu s povrchem omítky. Soli ze zdiva volně migrují na povrch souvrství a to je doprovázeno výkvěty a dalšími typickými poruchami. Omítka navždy ztratí svou funkci. Samotná směrnice WTA E-2-6-99/D uvádí, že pokud lze na povrch omítaného zdiva očekávat výskyt vodního filmu, je nezbytné před aplikací sanačního souvrství provést odpovídající izolační opatření.

Sanační systém nemůže odolat zatékání vlhkosti z rubu zdiva. Běžné je zasakování vody z porušených uličních sítí kanalizace či pitné vody

rénu v sousedství budovy dokáží velmi rychle zaplnit póry sanační omítky vodou. Samotná hydrofobizace povrchu omítky obvykle nepostačí. Problém lze vyřešit utěsněním zdiva do výšky cca 0,3 m soklovou omítkou nebo minerální izolační stěrkou. Podstatná je také úprava sanačních omítek u terénu. Důležité je opět zabránit, aby v kolmém styku, kde má omítka tzv. nulovou tloušťku, nedocházelo k pronikání vlhkosti a solí do omítky. Od terénu lze sanační omítku oddělit např. „podříznutím“.

Samostatnou kapitolou jsou sanační omítky ve sklepních prostorách. Zdivo je zde obvykle značně vlhké, jen nedostatečně izolované, a vy-

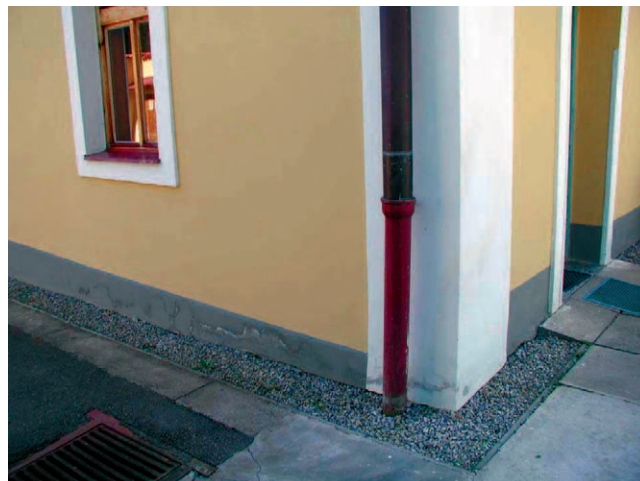
denzace vzdušné vlhkosti na povrchu konstrukcí, pokud nejsou prostory dostatečně větrány. Podobná situace může nastat i ve vlhkých jarních a letních měsících, jestliže vlhký vzduch pronikne do interiéru a vysráží se na chladném zdivu. Určitým řešením může být osazení klimatizace (předehřívání či vysoušení vzduchu) nebo temperování místností.

Další chyby při aplikaci

- Zdivo není pečlivě očištěno a připraveno k omítání. Je zapotřebí proškrabat spáry do hloubky cca 2 cm, případně provést také biologickou sanaci povrchu.



Obr. 1: Pokud je oprava zasolených podkladů časově rozdělena, musí být řešeno i napojení jednotlivých úseků. V daném případě bude nutné celý kout ohradní zdi omítnout znovu sanační omítkou.



Obr. 2: Srážková voda – tající sníh u soklu budovy zaplnily póry sanační omítky vodou a vodorozpuštěné soli ze zdiva pronikly na její povrch



Obr. 3: V místech s menší tloušťkou je odolnost sanační omítky nedostatečná. Kondenzát stékající z okna dokáže rychle zaplnit její póry vodou a soli snadno proniknou na povrch.

nebo z domovních instalací. Během stavebních prací mohou být také sanační omítky znehodnoceny prosakováním technologické vody ze sousedních konstrukcí: např. z podkladních betonů podlah nebo rubových skořepin kleneb.

Problémy nastávají také u fasád ve styku s terémem. Srážková voda nebo tající sníh na te-

soká bývá i vlhkost vnitřního vzduchu. Vlhkostní zátěž se také zvyšuje během stavebních prací v důsledku mokřích technologických procesů. Nanesená sanační omítka zатуhne, ale nevyschne, proto nedojde k hydrofobizaci pórů a soli volně migrují na její povrch. Póry se mohou snadno zaplnit vodou i v důsledku kon-

- Zdivo není dostatečně soudržné. Vhodné je vyměnit rozpadlé zdicí kusy či narušený povrch zpevnit.

- Je-li podhoz nanesen v příliš tlusté vrstvě, dochází k nežádoucímu utěsnění povrchu.

- Místo měkčí podkladní omítky jsou nerovnosti zdiva vyrovnány pevnější omítkou,

výsledkem jsou trhliny v sanační omítce.

- Pokud je sanační omítka nanášena do malé výšky, dojde k migraci solí nad její hranici a prokreslení hygroskopických map. Nutný přesah je cca 0,8 m za hranici poruch.
- Sanační omítka je nanášena v nedostatečné tloušťce. To vede k lokální migraci solí na povrch omítky.
- U dvouvrstvých sanačních systémů není první vrstva dostatečně zdrsňena (např. hřebem).
- Malta sanační omítky není připravena podle návodu (obsahuje příliš malé množství pórů).
- Omítka je nanášena za příliš vysoké nebo nízké vlhkosti vzduchu (doporučuje se rozmezí 40–70 % R. V.).
- Povrchová úprava má nízkou propustnost pro vodní páru nebo malou hydrofobitu. Oba případy vedou k rychlému zaplnění pórů omítky vodou.

jednání s památkovým dohledem), měl by být splněn alespoň požadavek kontinuity staré a nové omítky. Nová omítka musí odpovídat původní omítce svým složením a fyzikálními vlastnostmi, konkrétně zrnitostí (podílem jemných a hrubších frakcí), barvou, prodyšností, tvrdostí, tloušťkou (důležité u tenkých omítek sledujících nerovnosti zdiva), povrchovým zpracováním a povrchovou úpravou. U architektonických památek, kde se původní omítky nezachovaly, musí být uvedené vlastnosti stanoveny památkovým záměrem. Před otloukáním omítek je nutné sondáží ověřit, zda pod odstraňovanou omítkou nejsou zachovány pozůstatky starších historicky cenných omítek. Také způsob opravy by se měl co nejvíce podobat práci restaurátora.

Prováděcí předpisy většiny výrobců požadují, aby byly stávající omítky otlučeny až na zdivo

zdiva, ale pouze některé z jejích důsledků. Proto by měly být tyto omítky zásadně součástí komplexu nebo celého souboru opatření, která by zamezila nebo alespoň podstatně omezila průnik vody do zdiva. Pokud se taková opatření nerealizují, vede to ke snížení životnosti sanační omítky v závislosti na obsahu solí ve vodě a stupni zasolení zdiva, protože i sanační omítka může pojmout pouze omezené množství solí. V naprosté většině je životnost sanačních omítek podstatně delší než u běžných omítek. S výjimkou výše uvedených limitních případů se odhaduje v průměru na 15 až 20 let.

VIKTOR HEIDINGSFELD,

Ústav chemické technologie restaurování památek, VŠCHT Praha

PAVEL FÁRA, CUBUS, s. r. o.

foto archiv firmy CUBUS, s. r. o.



Obr. 4: Nanesení sanační omítky do malé výšky vede k zasolení původních materiálů nad hranici výměny omítek



Obr. 5: Hygroskopické mapy znehodnotily sanační omítku v okolí sádrových terčů pro uchycení elektroinstalací

- Elektroinstalace jsou upevněny sádrou, která zvyšuje salinitu zdiva. Problémem bývá i úprava dodatečně provedených drážek jinou než sanační maltou. V obou případech se poruchy rychle prokreslí. Elektroinstalace lze připevnit stavebním lepidlem, vhodný je také rychlovazný portlandský cement nebo mechanické kotvení.

Památkově chráněné stavby

U památkově chráněných staveb se posuzuje každý jednotlivý případ zvlášť přímo na místě za účasti příslušného odborného pracovníka památkové péče a zkušeného technologa. K základním požadavkům zde patří zachování autentických stavebních prvků, tedy i omítek v největší možné míře. Pokud nelze původní omítku zachovat a je nutné ji nahradit (po pro-

nejen v poškozených místech, ale i do „bezpečnostní“ vzdálenosti od hranice viditelných poruch (viz výše). Tento požadavek pracovníci památkové péče v některých případech neakceptují, neboť by došlo ke značným ztrátám původních soudržných omítek a k nahrazení ne-původním materiálem. Určitým řešením je snížení koncentrace solí v této přechodové zóně metodou „falešného líce“, kdy se na povrch omítky opakovaně přikládá absorbent solí.

Závěr

Sanační omítky nelze v žádném případě považovat za „odvlhčovací“ omítky, protože zdivo zůstává i nadále vlhké a zasolené, nanejvýše dojde ke snížení hranice zavlhčení. Jinými slovy – sanační omítky neodstraňují příčinu vlhkosti

Literatura:

- 1) WTA Merkblatt 2-2-91, Sanierputzsysteme, 1992.
- 2) WTA E-2-6-99/D, Ergänzungen zum Merkblatt 2-2-91/D "Sanierputzsysteme", 2000.
- 3) Weber, H.: Vlhkost zdiva a její odstraňování IV, Materiály pro stavbu, 6, Praha 1999.
- 4) Kolísko, J. – Klečka, T.: Využití technické směrnice WTA 2-2-91 pro návrh a aplikaci sanačních omítkových systémů, Sanace a rekonstrukce staveb, sborník z 21. konference ČSS, Praha 1999.
- 5) Kolektiv autorů: Sanace vlhkého a zasoleného zdiva, Zpravodaj Společnosti pro technologie ochrany památek STOP, 4, Praha 1999.