

# SANACE VLHKÉHO ZDIVA PAMÁTKOVĚ CHRÁNĚNÝCH OBJEKTŮ

Ing. Pavel Fára

CUBUS s.r.o., Pomořanská 483, 181 00 Praha 8, e-mail: pf@cubus.cz

*Většina staršího stavebního fondu má problémy s vlhkostí zdiva a související materiálovou korozí. Nadměrná vlhkost vede k rozpadu zdiva, zvyšuje tepelné ztráty budov a vytváří podmínky pro biotické napadení materiálů, což vede až k nemocem pobývajících osob. Podmínkou odpovědné sanace je relevantní průzkum, který pojmenuje a zhodnotí hlavní příčiny poruch. Volba sanační metody, resp. kombinace metod, pak odpovídá závěrům průzkumu. U stavebních památek z tradičních materiálů je situace složitější, neboť je nutné zohlednit míru památkové ochrany jednotlivých konstrukcí. Rovněž si musíme uvědomit, že snížení vlhkosti u dlouhodobě zavlhčeného zdiva může vést i k nevratným poškozením. Pokud nelze zajistit, aby výsledek sanace odpovídal uživatelským požadavkům, je nutné preferovat méně invazivní postupy na úkor využití řešených prostor.*

## Průzkum příčin vlhnutí zdiva

Před návrhem sanačních opatření je nutné stavbu správně „přečíst“ – podle typu poruch určit hlavní příčiny vlhnutí zdiva. Ty obvykle souvisejí se zanedbanou údržbou. Z hlediska mechanismu transportu vody do zdiva se jedná o prosakování vody, kapilární vztlínání, kondenzaci vodní páry a hygroskopický příjem vlhkosti. Spolu s vodou se ve zdivu pohybují rozpuštěné soli, které na povrchu zdiva vytvářejí výkvěty nebo hygroskopické mapy. Příčiny zavlhčení nemusejí být vždy jednoznačné, mohou se překrývat. Většinou však mají vlhkostní projevy charakteristický vzhled i obsah vlhkosti, což souvisí s materiálovými vlastnostmi (zejm. s distribucí pórů a nasákavostí zdicích prvků). Příčiny poruch lze často rozlišit podle průběhu zavlhčení v konstrukci a také ohraničení nebo časového kolísání vlhkostní mapy

Vizuální průzkum upřesňujeme měřením obsahu vlhkosti a salinity z odebraných vzorků. Pro stanovení vlhkosti se za univerzální považuje *gravimetrická metoda*, kdy se zjišťuje podíl vody ve vzorku k hmotnosti sušiny. Salinita zdiva se stanovuje iontovou chromatografií ve vodném extraktu. Vyhodnocení výsledků lze provést podle ČSN P 73 0610: *Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva*. Je však třeba upozornit, že normové zařazení vlhkosti se týká cihelného zdiva s nasákavostí cca 20 % hm. U odlišných materiálů považujeme za velmi vysoké hodnoty ty, které překračují 50 % nasákavosti.

Pro větší množství měření a také v případech, kdy nelze odebírat materiálové vzorky, lze použít některou z nedestruktivních metod. Kapacitní nebo odporové vlhkoměry jsou relativně levné, ale mají dosah jen hloubky cca 5 cm. V praxi se nám osvědčil *mikrovlnný vlhkoměr*, který měří útlum elektromagnetických vln. Využívá faktu, že zeslabení intenzity procházejícího záření je proporcionální k vlhkosti materiálu a jeho tloušťce. Různý tvar měřících hlavic umožňuje směřovat mikrovlny do různých hloubek (obvykle 0–3 cm a 0–30 cm) a výsledky měření posléze porovnávat mezi sebou. Určité problémy při interpretaci výsledků nedestruktivních metod však způsobuje skutečnost, že jediná veličina charakterizuje vlhkost v celém měřeném objemu zdiva, tedy i pro materiály s výrazně odlišnou nasákavostí. Proto je třeba ověřovat i materiálové skladby konstrukcí a nedestruktivní měření doplňovat gravimetrickým stanovením vlhkosti.

Průzkum v terénu je nutné doplnit dalšími informacemi, jež se váží ke stavbě i okolí. Důležité informace vždy podá původní plánová dokumentace a *stavebně historický průzkum*. Další údaje poskytnou související průzkumy (např. statický, kominický, radonový, biologického napadení). Velmi důležité jsou průzkumy stavu inženýrských sítí (kanalizace, vodovodních řadů, ústředního vytápění). Orientačně je nutné znát *inženýrskogeologické* a *hydro-*

*geologické poměry, hlavně vlastnosti podloží včetně propustnosti vrstev, úroveň a charakter spodní vody a její kolísání v čase (souvislosti s množstvím srážek). Dále je nutné zjistit, jak byla stavba proti vlhkosti původně chráněna, jak udržována a větrána a jak se změnily podmínky působení vlhkosti.*



Zámek Barchov – vlhkostní poruchy zdiva souvisejí s dlouhodobě zanedbanou údržbou

### **Podmínky sanace**

Optimální způsob sanace vlhkých budov závisí na správném vyhodnocení informací, které průzkumem shromáždíme. Proto by měl být průzkum zpracován ještě v úvodních stupních projektu, aby bylo možné včas reagovat na zjištěné skutečnosti, a jeho závěry by měly být v předstihu projednány s pracovníky památkové péče. Míra památkové ochrany totiž výrazně ovlivňuje stavební řešení, případně i využití dotčených místností.

Požadavek sanace vlhkého zdiva vyplývá explicitně ze stavebního zákona, resp. vyhlášky MMR č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby (§ 10 odst. 1: *Stavba musí být navržena a provedena tak, aby neohrožovala život a zdraví osob nebo zvířat ..... zejména následkem h) výskytu vlhkosti ve stavebních konstrukcích nebo na povrchu stavebních konstrukcí uvnitř staveb a odst. 2: Stavba musí odolávat škodlivému působení prostředí, zejména vlivům zemní vlhkosti a podzemní vody, vlivům atmosférickým a chemickým...*). Toho lze dosáhnout odvedením vlhkosti od konstrukce nebo izolací konstrukce od zdroje vlhkosti. Pokud to nelze splnit, je nutné separovat vnitřní prostory od vlhkého zdiva a vytvořit zde hygienicky nezávadné prostředí. U památkově chráněných staveb, lze tyto požadavky splnit jen „přiměřeně“, což může mít ovšem dopady na využití prostor. Pokud by památkáři lépe využívali argumentace současné legislativy, bylo by např. vyloučené, aby architekt umístil kuchyňský provoz z nedostatku místa do středověkého sklepení.

Základní podmínkou všech sanačních zásahů je odstranit zatékání vody do objektu. Proti pronikání vlhkosti z přilehlé zeminy je nutné u zapuštěných stěn provést svislé izolace, šterkové zásypy nebo jiná podobná opatření. Vhodným řešením tepelně vlhkostního režimu budovy nebo povrchovými úpravami interiéru lze omezit i kondenzaci vzdušné vlhkosti. Ve všech případech je důležité eliminovat působení hygroskopických solí. Z našich zkušeností vyplývá, že uvedené vlivy představují až 70 % všech obvyklých vlhkostních poruch.

Souvisí-li zavlhčení zdiva se vztlínáním vlhkosti z podloží nebo zdroj vlhkosti pod terénem nelze odstranit či alespoň snížit na přijatelnou míru (např. vzduchovými systémy nebo drenáží), bývá většinou nutné vytvořit bariéru proti vodě injektáží. Podřezání stěn a vložení izolace do spáry je obvykle komplikovanější, neboť u historického zdiva nebývá průběžná spára a jedná se významný zásah do statiky objektu.

Přiměřenost sanačního zásahu lze v konkrétním případě ještě konfrontovat s významem prostor nebo konstrukcí, jež mají být před vlhkostí chráněny. Jako pomocné kritérium může sloužit i vzájemný poměr vlhkého zdiva a kubatury místností. Zjednodušeně lze říci, že větší prostor snese vlhčí zdivo. Z tohoto pohledu je např. absurdní provádět sanaci kostela, tedy halové stavby s občasným pobytem osob, podřezáním stěn s vložení hydroizolace. Přiměřenější je upravit okolní terén, aby k patě zdiva nezatékala voda, a také obnovit či pročistit větrací otvory ve stěnách a klenbě, které odvedou vlhkost z prostoru.

V případě, že u stavební památky nalezneme dobové řešení izolace, měli bychom posoudit účinnost opatření v současných podmínkách, eventuálně je doplnit nebo rehabilitovat.

## **Ochrana staveb v minulosti**

Byla řešena především vhodným situováním staveb do poloh, v nichž bylo možno ovlivnit vlhkostní poměry umělými úpravami využívající jednoduchých „přírodních“ postupů. Pro zdivo byly používány méně nasákové materiály jako hutný kámen na jílovou maltu nebo ostře pálené cihly. Důraz byl kladen na řešení detailů tvarosloví fasád, spádování vodorovných předsazených prvků říms a soklů. Členité plochy fasád představovaly spolehlivou ochranu proti hnanému dešti. Na významných stavbách byly pro venkovní omítky používány kvalitní malty s vysokým obsahem pojiva, často s hydraulickými přísadami. Nezbytnou součástí ochrany staveb proti vlhkosti byla vždy průběžná stavební údržba.

Důmyslně býval řešen i odvod dešťových a spodních vod. Často se v okolí objektů zřizovaly drenáže nebo štoly jímající podzemní vodu. Separace zapuštěného zdiva od terénu byla řešena obvodovými vzduchovými kanály nebo otevřenými dvorky. Výskyt „vzduchových izolací“ je u starších staveb poměrně častý, lze je nalézt již v barokních stavbách. Byly používány i pro izolaci podlah, např. sýpek. V některých horských oblastech lze spatřit řadu větracích otvorů v soklech chalup, otvory slouží k odvádění vlhkosti z prostoru pod podlahou v období s výskytem srážek nebo při tání sněhu. Od 19. stol. se odvětrávané mezery tloušťky asi 15 cm používaly jako systémové opatření separace zdiva od vlhké zeminy.

## **Projekt sanace**

Při výběru příslušné sanační metody je nutné zohlednit celý komplex příčin, jež ovlivňují vlhkostní režim, a odhadnout jejich vzájemný podíl. Volba nesprávné metody nebo navazujících opatření mohou zavlhčení zdiva ještě zhoršit. Komplikace také nastávají, pokud stavba nebyla vůbec izolována. Při náhlé změně vlhkostního režimu během vysušování zdiva může dojít ke snížení vaznosti malty, a tím i její pevnosti až k následným poruchám.

Dodržení konkrétní technologie sanace je věcí prováděcí firmy. Úloha projektanta spočívá především ve správném návrhu souvisejících detailů. Je-li izolace umístěna příliš nízko nad terénem nebo není-li dořešeno napojení rozdílných výškových úrovní izolací či oddělení izolovaných a neizolovaných úseků zdiva ve svislém směru, může vlhkost proniknout i nad úroveň vodorovné izolace, kde dochází k její kumulaci. Problémy vznikají zvláště u špatně

řešených detailů fasád nebo ve styku s terénem. Projektový návrh je tedy většinou nezbytný. Měly by zde být zdůvodněny zvolené metody s ohledem na využití prostor. Součástí dokumentace by měl být také předpis opatření průběžné údržby po sanaci.

### **Rozdělení sanačních metod**

Velmi podrobné členění sanačních metod uvádí ČSN P 73 0610. Zjednodušeně lze způsoby sanace rozdělit podle toho, zda zasahují do zdroje vlhkosti, nebo do konstrukcí.

*Do metod, které omezují zdroj vlhkosti, zahrnujeme:*

- úpravy vnitřního prostředí budovy (větrání a klimatizace),
- úpravy vnějšího prostředí budovy (spádování a odvodnění terénu),
- odvedení spodní vody (drenáže, štolky).

*Mezi metody zasahující do stavebních konstrukcí patří:*

- vzduchové systémy (podél stěn a pod podlahami),
- vkládání izolací do prořízlé spáry (tzv. mechanické metody),
- injektážní metody (tzv. chemické metody),
- metody využívající elektrokinetických jevů (aktivní elektroosmóza),
- povrchové úpravy (sanační omítky, hydrofobní nátěry).

*Podle umístění dodatečné hydroizolace rozlišujeme:*

- svislé izolace (vnější a vnitřní),
- vodorovné izolace (ploch a stěnových konstrukcí),
- doplňující sanační opatření.

Kombinaci metod volíme tak, aby způsob sanace odpovídal příčinám a stupni zvlhčení, charakteru zdiva, případně statickému narušení. Investor by se měl také zajímat o vzájemný poměr spolehlivosti metody vůči její ceně. Sanační zásah by měl být komplexní a zahrnovat i povrchové úpravy zasoleného zdiva. Důležité je i využití prostor, tj. zda jsou sanované místnosti určeny pro dlouhodobý pobyt osob nebo uskladnění předmětů citlivých na vlhkost. Jinou metodu lze volit u sklepních prostor, jinou u obytných místností, skladu nebo archivu písemností. Ve speciálních případech je třeba před vlhkostí samostatně chránit cenné povrchové úpravy (malby, fresky apod.) nebo kamenné prvky.

### **Literatura**

- [1] P. Fára: Sanace vlhkého zdiva, Společnost pro technologie ochrany památek – STOP, Praha, 2003
- [2] P. Fára: Vlhkostní průzkumy zdiva stavebních objektů, Materiály pro stavbu 3, Springer Media CZ, Praha, 2005
- [3] ČSN P 73 0610: Hydroizolace zdiva, Sanace vlhkých staveb, Základní ustanovení