

GRADA

Jaroslav Solář

Odstraňování vlhkosti

Sanace vlhkého zdiva

2., upravené vydání

profi
& hobby





profi
&hobby

Jaroslav Solář

Odstraňování vlhkosti

Sanace vlhkého zdiva

2., upravené vydání

Vydání knihy podpořila společnost



Doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Odstraňování vlhkosti Sanace vlhkého zdiva, 2., upravené vydání

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

obchod@grada.cz, www.grada.cz

tel.: +420 234 264 401

jako svou 10341. publikaci

Odpovědná redaktorka Eva Škrabalová

Jazyková korektura Pavlína Zelníčková

Sazba Eva Hradiláková

Fotografie v knize z archivu autora, pokud není uvedeno jinak

Fotografie na obálce DepositPhotos/TravelPOIs

Počet stran 112

Druhé, upravené vydání, Praha 2026

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod a.s.

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství
Grada Publishing, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2026

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2026

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami
nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.*

ISBN 978-80-271-8351-7 (pdf)

ISBN 978-80-271-5912-3 (print)

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

*Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.*

Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou bez souhlasu nositele práv zakázány.

Obsah

Úvod	7
1 Základní pojmy	9
2 Průzkum vlhkých konstrukcí budov	15
2.1 Hydrogeologický průzkum	15
2.2 Stavebněhistorický průzkum	17
2.3 Stavebnětechnický průzkum	18
2.4 Mykologický průzkum	19
2.5 Vlhkostní průzkum	19
2.5.1 Vlhkost zdiva	19
2.5.2 Salinita zdiva	24
2.5.3 Chemismus zdiva	25
3 Poruchy způsobované vodou a vlhkostí	26
4 Sanace vlhkostních poruch zdiva zapříčiněných vzlínáním vody z podloží ... 28	
4.1 Mechanické metody	30
4.1.1 Probourávání zdiva	31
4.1.2 Ruční podřezávání zdiva	34
4.1.3 Strojní podřezávání zdiva	35
4.1.4 Zarážení izolačních plechů do zdiva (HW systém)	40
4.1.5 Postup po vložení dodatečné vodorovné hydroizolace mechanickými metodami	41
4.2 Chemické metody	43
4.3 Elektrofyzikální metody	48
4.4 Vzduchové izolační systémy	50
4.4.1 Vzduchové dutiny	51
4.5 Sanační omítkové systémy	64
4.6 Izolace vodonepropustným stavivem	66
4.7 Jílové těsnicí vrstvy	66
4.8 Úpravy v okolí objektu	68
4.9 Drenážní systémy	69
4.10 Mikrovlnné vysoušení	74

5 Kondenzace vodní páry na vnitřním povrchu stavebních konstrukcí	75
5.1 Příčiny povrchové kondenzace vodní páry	75
5.1.1 Výplně otvorů v obvodových stěnách	77
5.1.2 Svislé a vodorovné kouty	78
5.1.3 Tepelné mosty	79
5.1.4 Ostění, nadpraží, rámy a parapety u výplní otvorů	81
5.1.5 Další možnosti výskytu povrchové kondenzace vodní páry	83
5.2 Fyzikální princip stavových změn vnitřního vzduchu zapříčiněných změnou užívání interiéru	90
5.3 Technická opatření při problémech s kondenzací vodní páry na vnitřním povrchu stavebních konstrukcí	91
5.3.1 Změna užívání	91
5.3.2 Úprava obvodových konstrukcí	92
5.4 Zajištění požadovaných parametrů vnitřního vzduchu přirozeným větráním nebo pomocí vzduchotechniky	99
5.5 Kombinace uvedených možností	100
6 Navrhování podlah při sanaci vlhkého zdiva	101
6.1 Nová hydroizolace v podlaze	101
6.2 Napojení hydroizolace v podlaze na novou hydroizolaci ve stěnách	102
6.3 Protiradonové opatření v podlaze	102
6.4 Dodatečné vložení tepelné izolace do podlahy	103
6.5 Nutnost provedení nové nášlapné vrstvy podlahy	106
Literatura	107
Rejstřík	110
Shrnutí/Summary	111

Úvod

Voda, která je pro život nutná, může zároveň napáchat nenapravitelné škody jak na majetku, tak na lidských životech. Voda je schopna mikroklimatické podmínky pro život v jednotlivých stavebních objektech zlepšovat, ale častokrát bohužel i zhoršovat. Může vnikat různým způsobem do budov a stavebních konstrukcí, čímž je následně poškozují a zhoršuje jejich užívání.

Je všeobecně známo, že pobyt člověka ve vlhkém prostředí působí nepříznivě na lidský organismus. Pokud k vlhkému prostředí přiřadíme ještě výskyt plísní, negativní účinek se zvyšuje.

S množstvím vody obsažené ve stavebních konstrukcích souvisejí také jejich mechanické vlastnosti (např. pevnost, a tím i únosnost), tepelněizolační vlastnosti, problematika jejich biologického poškození atd. Stejně tak vlhkost vnitřního vzduchu v interiérech budov.

Nadměrně vlhké stavební konstrukce je proto nutné sanovat. Sanace vlhkého zdiva je v [1] definována jako dodatečné hydroizolační zásahy do konstrukcí spodní a přízemní části stavby i okolního horninového prostředí, vedoucí k výraznému a trvalému snížení vlhkosti v podzemním i nadzemním zdivu staveb i v souvisejících konstrukcích a v případě potřeby i ke snížení vlhkosti vnitřního vzduchu v budovách.

Sanace vlhkého zdiva je téměř vždy technicky náročná (jedná se obvykle o kombinaci několika metod), pracná a finančně nákladná.

Sanace vlhkého zdiva se provádí:

1. u objektů, na kterých ochrana konstrukcí proti vodě a vlhkosti nebyla v minulosti provedena vůbec (zpravidla starší budovy);
2. u objektů, na kterých ochrana konstrukcí proti vodě a vlhkosti byla sice v minulosti provedena, ale již neplní svou funkci;
3. u objektů zasažených povodněmi.

Sanace vlhkého zdiva bývá prováděna:

- a) samostatně (např. odstranění nevyhovujícího stavu);
- b) v souvislosti s celkovou rekonstrukcí objektu.

Návrhu sanace musí vždy předcházet podrobný vlhkostní průzkum (případně další druhy průzkumů), důkladný rozbor všech okrajových podmínek a následné určení



Obr. 1 Pohled na průčelí domu s viditelnou vlhkostní mapou

příčiny nadměrné vlhkosti stavebních konstrukcí. Teprve pak je možno odborně navrhnout komplexní sanační zásah.

Pro účely sanace vlhkého zdiva existuje v současné době řada metod. Přestože snaha lidí chránit stavební konstrukce proti účinkům vody a vlhkosti se objevuje již ve starověku, není tato problematika, zvláště pokud se týká dodatečných sanací, ani do dnešní doby dostatečně technicky vyřešena.

V České republice začal po roce 1989 působit „volný trh“, který se projevil i v oblasti sanace vlhkého zdiva. A to často s velmi negativními důsledky pro investory, kteří se v uvedené problematice řádně neorientují. Některé prováděcí firmy nabízejí své „univerzální a osvědčené“ sanační metody, materiály a technologie. Z důvodu neobdobnosti investorů a vlastníků vlhkých objektů dochází ze strany dodavatelů k nadřazování komerčních zájmů (snaha přizpůsobit objekt technologii, kterou firma aplikuje) nad technické hledisko a k aplikaci nevhodných, nedostatečných nebo zbytečně nákladných sanačních metod pro určitý konkrétní technický problém stavebního objektu.

Účelem této publikace je podat přehled o problematice vlhkého zdiva, o možnostech jeho sanace a sanačních metodách.

Základní pojmy

Vlhkost materiálu je množství vody obsažené v pórovitém prostředí látky. Jedná se o vodu fyzikálně vázanou. A to v jakémkoliv skupenství (pevném, kapalném či plynném). Určité množství vody obsahuje za daných atmosférických podmínek každá pevná pórovitá látka. Jedná se o tzv. rovnovážnou (sorpční) vlhkost.

Hmotnostní vlhkost w_m vypočteme ze vztahu:

$$w_m = \frac{m_{\text{voda}}}{m_s} = \frac{m_v - m_s}{m_s} \cdot 100 \quad [\%], \quad (1.1)$$

kde: m_{voda} [kg] – hmotnost vody obsažené v materiálu,
 m_v [kg] – hmotnost vlhkého materiálu,
 m_s [kg] – hmotnost suchého materiálu.

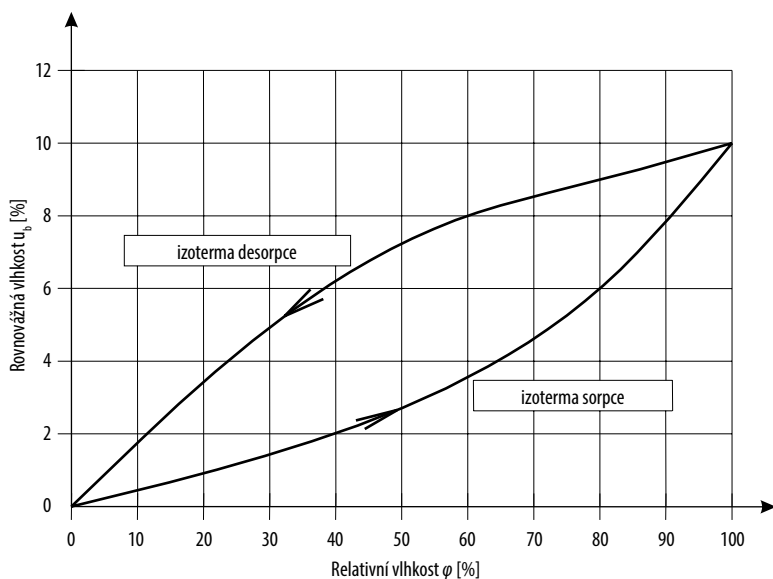
Objemová vlhkost w_v se vypočte na základě hmotnostní vlhkosti ze vztahu:

$$w_v = \frac{V_{\text{voda}}}{V} = \frac{w_m \cdot \rho_s}{\rho_{\text{voda}}} = \frac{w_m \cdot \rho_s}{1000} \quad [\%], \quad (1.2)$$

kde: V_{voda} [m³] – objem vody obsažené v materiálu,
 V [m³] – celkový objem materiálu,
 w_m [%] – hmotnostní vlhkost materiálu,
 ρ_s [kg·m⁻³] – objemová hmotnost materiálu v suchém stavu,
 ρ_{voda} [kg·m⁻³] – hustota vody (1 000 kg·m⁻³).

Rovnovážná (sorpční) vlhkost je maximální vlhkost, které je materiál schopen dosáhnout na vzduchu za určité teploty, vlhkosti a barometrického tlaku.

V každém pórovitém materiálu je v důsledku existence vodní páry v atmosférickém vzduchu obsaženo určité množství vody. Je to hodnota vlhkosti, při níž materiál již



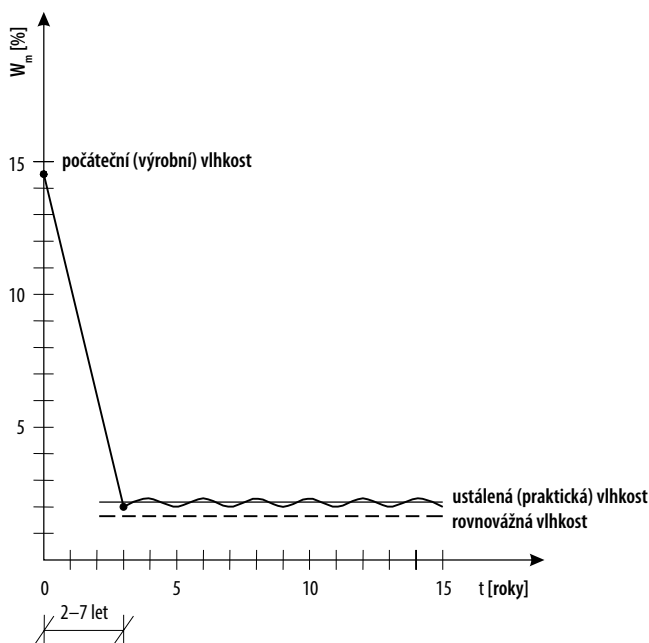
Obr. 1.1 Vliv relativní vlhkosti vzduchu na rovnovážnou vlhkost materiálu

nevykazuje v čase žádný přírůstek ani úbytek. Pro různé druhy materiálu je hodnota rovnovážné vlhkosti odlišná.

Při konstantní teplotě a zvyšující se relativní vlhkosti vzduchu materiál přijímá vodní páru z okolního vzduchu. Tento jev se nazývá **sorpce**. V důsledku toho dochází ke zvyšování rovnovážné (sorpční) vlhkosti (viz obr. 1.1 – **izoterma sorpce**). Pokud začne relativní vlhkost vzduchu klesat, dochází zpětně k uvolňování vodní páry do okolního vzduchu. Tento jev se nazývá **desorpce** (viz obr. 1.1 – **izoterma desorpce**). Mezi izotermami sorpce a desorpce je vždy rozdíl. Tento rozdíl se nazývá **hystereze sorpce**.

V případě vlhkého zdiva má na hodnoty rovnovážných vlhkostí významný vliv také obsah tzv. hygroskopických solí (chloridů, síranů a dusičnanů). Tyto soli mají schopnost vázat na sebe vodu obsaženou v okolním vzduchu a zadržovat ji v kapalné formě. Tím pak dochází ke zvyšování hodnoty rovnovážné vlhkosti materiálu, a to i velmi výrazně.

Ustálená (praktická) vlhkost je vlhkost, která je charakteristická pro určitý materiál po delší době užívání. Každá konstrukce zhotovená mokřým technologickým procesem (např. obvodová stěna vyzděná na stavbě) má po svém dokončení **počáteční (výrobní) vlhkost**, která nabývá vysokých hodnot. Konstrukce pak určitou dobu postupně vysychá přirozeným způsobem, až na hodnotu tzv. **praktické vlhkosti**.



Obr. 1.2 Znárodnění časového průběhu změny hmotnostní vlhkosti ve stavebních konstrukcích realizovaných mokřým procesem od doby realizace po ustálený vlhkostní stav

Doba vysychání z počáteční (výrobní) vlhkosti na hodnotu praktické vlhkosti může být různá – v závislosti na druhu materiálu. Pohybuje se zpravidla v rozmezí 2–7 let. Například pokud je obvodová zeď vyžděna z cihel, pak tato doba trvá přibližně 2 roky. V případě, že je provedena z pórobetonových tvárnic, je toto období podstatně delší, asi 6–7 let. Schéma uvedeného procesu je znázorněno na obr. 1.2.

Kritická vlhkost je vlhkost, při které dochází obvykle ke změně šíření vlhkosti difúzí na šíření vlhkosti v kapalném stavu. Návrhová hodnota kritického obsahu vody ve stavebním materiálu se stanoví podle ČSN 73 0540-3 [2].

Normová hmotnostní vlhkost materiálu je vlhkost, která nemá být při zabudování daného materiálu (resp. výrobku) do stavební konstrukce a v průběhu jejího užívání překročena. Její hodnota se stanoví podle ČSN 73 0540-3 [2].

Nasákavost materiálu je maximální vlhkost, které je schopen dosáhnout vysušený materiál při úplném ponoření do vody za určitý časový úsek. Podle nasákavosti

materiálu můžeme u příslušného materiálu usuzovat na množství otevřených pórů a na jeho mrazuvzdornost.

Pórovitost materiálu je podíl objemu pórů k jeho celkovému objemu. Tedy:

$$p = \frac{V_p}{V} \cdot 100 \quad [\%], \quad (1.3)$$

kde: V_p [m³] – objem pórů obsažených v materiálu,
 V [m³] – celkový objem materiálu.

Pórovitost se zjišťuje pouze u pevných látek. Má zásadní vliv na jejich nasákavost, tepelnou vodivost, mechanické vlastnosti atd.

Sanace vlhkého zdiva je v ČSN P 73 0610 [1] definována jako dodatečné hydroizolační zásahy do konstrukcí spodní a přízemní části stavby okolního horninového prostředí, vedoucí k výraznému a trvalému snížení vlhkosti v podzemním i nadzemním zdivu staveb a v souvisejících konstrukcích a v případě potřeby i ke snížení vlhkosti vnitřního vzduchu v budovách.

Sanace vlhkého zdiva je téměř vždy technicky náročná, pracná (jedná se obvykle o kombinaci několika metod) a finančně nákladná.

Sanace vlhkého zdiva se provádí:

1. u objektů, u kterých ochrana konstrukcí proti vodě a vlhkosti nebyla v minulosti provedena vůbec (zpravidla straší objekty);
2. u objektů, u kterých ochrana konstrukcí proti vodě a vlhkosti byla sice v minulosti provedena, ale v současné době již neplní svou funkci;
3. u objektů zasažených povodněmi.

Pohyb vody ve zdivu se uskutečňuje:

- a) vzlínáním,
- b) difúzí.

Vzlínání je vzestup vody v pórovité látce v důsledku kapilárního zdvihu (kapilární elevace) nad úroveň okolní hladiny vody (viz obr. 1.3). Uskutečňuje se tedy pouze v pórovitých materiálech, ke kterým patří také zdivo. Vzlínání probíhá v pórech, které jsou z fyzikálního hlediska tenkými kapilárami, což jsou úzké trubičky s malým vnitřním průměrem. Vzlínání (kapilární elevace) je zapříčiněno působením kapilárních sil a dochází k němu tehdy, jestliže kohezní síly v kapalině jsou menší než adhezní síly v místě kontaktu kapaliny a povrchu kapiláry. Výška vzlínání je dána průměrem kapiláry – čímž menší průměr kapiláry, tím je výška vzlínání větší. Klasifikace pórů podle velikosti je uvedena v tab. 1.1. Vzlínání vody ve zdivu však není ovlivněno pouze