

Dodatečné izolace staveb proti vztlínající vlhkosti

O způsobu sanace zvlhlého objektu často nerozhodují jen stavební průzkumy nebo požadavky investora, ale obvykle i přesvědčovací schopnosti projektanta nebo dodavatele. Pokud se chceme vyhnout komplikacím při uplatňování reklamací nebo pozdějším nákladným opravám, je důležité mít již na začátku celého procesu maximum informací – pokud možno z různých zdrojů. Rád bych vás proto seznámil se svým pohledem na tuto problematiku.

V prvé řadě je třeba posoudit příčiny vlhnutí objektu a stanovit jejich významnost a případnou odstranitelnost. Dále je nutné zohlednit význam prostor nebo konstrukcí, jež mají být před vlhkostí chráněny. Teprve posléze lze navrhnout i vlastní způsob sanace, nejlépe ve variantách včetně finančního zhodnocení. Pokud je zvlhčení zdiva způsobeno vztlínáním vlhkosti z podzákladí nebo zdroj vlhkosti pod terénem nelze trvale odstranit jiným způsobem, např. drenáží nebo v případě vadných zdravotních instalací jejich opravou, bývá většinou nutné objekt izolovat. Z hlediska provádění dodatečných izolací obvykle rozlišujeme:

- stavební metody (vzduchové systémy, povlakové izolace),
- mechanické metody (vlození izolace do vytvořené spáry),
- injektáže (napouštění zdiva izolačním roztokem),
- elektrofyzikální metody (aktivní elektroosmóza).

S ohledem na téma článku se soustředím především na izolace stěn ve vodorovném směru. Nejvhodnější metodu sanace volíme tak, aby odpovídala charakteru zdiva, statickému narušení a stupni zvlhčení. 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 chránit cenné povrchové

úpravy (malby, fresky apod.) nebo kamenné prvky. Investor by se měl zajímat také o vzájemný poměr účinnosti a spolehlivosti metody vůči její ceně.

Vzduchové systémy

Vzduchové metody patří mezi historicky nejstarší způsoby odvlhčení. Často se lze setkat např. s větranými podlahami barokních sýpek. Od konce 19. stol. do poloviny 20. stol. se odvětrávané mezery běžně používaly místo svislých izolací (ty byly v této době ještě málo kvalitní). Princip vzduchových opatření je založen na vytvoření (resp. zvětšení) plochy pro odpařování a odvětrávání vlhkosti z konstrukcí do dutin (obr. 1) či kanálů s různými variantami přívodu a odtahu vzduchu. Při navrhování je nutné pamatovat na dostatečné rozměry vzduchové mezery a rozdíl výšek mezi nasávacími a odvětrávacími otvory, aby docházelo k účinnému pohybu vzduchu. Jelikož systém obvykle propojujeme pouze s exteriérem (při proudění vlhkého vzduchu do interiéru postrádá sanační opatření smysl), nesmíme opomenout osadit tepelnou izolaci. Jinak hrozí v zimním období promrzání konstrukce a kondenzace vzdušné vlhkosti na jejím povrchu. Obecně považujeme vzduchové systémy za méně účinné a využíváme je jen pro méně vlhké zdivo nebo jako pojistné opatření: např. při výměně starších dřevěných podlah, kdy by vlhkost kumulovaná pod izolací podlahy mohla pronikat do stěn místnosti[1].



Obr. 1: Vytváření větracích kanálů pod podlahou místnosti

Mechanické metody

Jsou hodnoceny jako nejdo-
konalejší a dlouhodobě nej-
spolehlivější izolační opatření. Oproti předchozím vzduchovým metodám, jež do zdiva prakticky nezasahují, představují opak. Jejich účelem je vytvořit souvislou vodotěsnou přepážku v celém průřezu zdiva, obvykle v takové výškové úrovni, aby bylo možné navázat na izolace podlah nebo sousední svislé hydroizolace. Vodorovná izolace se vkládá do otvorů vybourávaných ve zdivu nebo do proříznuté spáry. Jako izolační materiál se používají pásy s vyšší tuhostí: ze skelného laminátu, z PVC nebo polyetylenu. Postupné vybourávání zdiva bývá velmi pracné, v cihelném zdivu lze spáru snadněji vytvořit řetězovými pilami,

např. firmy Comer. Kromě ručních pil se dodávají také strojní pily s motorickým pojezdem. Podřezávání stěn řetězovými pilami je určeno pro cihelné zdivo s průběžnou spárou do tloušťky cca 0,6 až 1 m. Cena za podřezání cihelného zdiva se pohybuje v rozmezí 1800 až 3500 Kč/m². Pokud se jedná o zdivo smíšené nebo kamenné, lze použít diamantové lanové pily (obr. 2), výrobce např. firmy Diamant Boart, Hilti, Cedima. Tloušťka stěn zde není prakticky omezena a lze vytvářet i svislé spáry [2]. Metoda je však pochopitelně již dražší, pro měkké zdivo (např. z písčovce) se pohybuje do 5000 Kč/m², u tvrdšího zdiva (rula, čedič) do 8000 Kč/m².

Stěny s průběžnou ložnou spárou (cihelné nebo smíšené



Obr. 2: Podřezávání zdiva lanovou pilou

Obr. 3:
Zarážení
plechů
do zdiva
speciálním
beranidlem



zdivo) lze také izolovat pomocí HW-metody (obr. 3) nebo podobným systémem firmy G. Baumann, kdy se do spáry pomocí speciálních beranidel vtlačují zahrocené ocelové plechy. Oproti klasickému podřezání je ušetřeno několik pracovních kroků: čištění spáry, manipulace s izolací, klínování zdiva proti sedání a injektování spáry po vložení izolace. Orientační ceny dodávek jsou v rozmezí 3700 až 4900 Kč/m².

Účinnost mechanických metod závisí pouze na kvalitě řemeslné práce (napojení izolací) a životnosti použité izolace. Obecně lze shrnout, že konkrétní aplikace bývá omezena tloušťkou a druhem zdiva. Smíšené a kamenné zdivo lze izolovat jen velmi obtížně. Při provádění také hrozí určité nebezpečí porušení statiky objektu. Na rozdíl od injektáží nelze podřezáním izolovat zdivo v oblasti klenby.

Injektáže

Hydroizolační clona se ve stěnových konstrukcích vytvoří po napuštění vrtů vhodnou látkou, která pronikne do pórů stavebních hmot. Vzniklá izolační vrstva omezuje pohyb vlhkosti zdivem. Metoda je vhodná pro stavební materiály s převládajícím obsahem velkých pórů. Je použitelná pro zdivo cihelné, kamenné i smíšené, zejména když z technických nebo ekonomických důvodů nelze zdivo izolovat pod-

řezáním. Důležitým předpokladem je dostatečná rezerva v únosnosti vrtaných konstrukcí. Je třeba zvažovat i působení chemikálií na strukturu zdiva a účinnost metody vzhledem k distribuci pórů v materiálu a penetrační schopnosti činidel.

Infúzní roztok lze do konstrukce napouštět pod tlakem nebo volně – jen za atmosférického tlaku. Nízkotlaká injektáž vyžaduje menší rozteče vrtů a důslednou kontrolu, zda předepsané množství prostředku proniklo do zdiva, ale umožňuje rovnoměrnější rozdělení látky. Zdivo lze impregnovat např. ze zavěšených nádobek nebo pomocí speciálních nálevek (obr. 4). Injektáže za nízkých tlaků jsou zpravidla vázány na nižší stupeň nasycení zdiva vodou ($\phi < 60\%$), v opačném případě je nutno vlhkost zdiva snížit: např. zvýšením odparu vlhkosti odstraněním omítek a proškraábáním spár, temperováním zdiva apod. Vysokotlaká injektáž nám umožňuje provádět větší rozteče vrtů a zmenšit průměr vrtů (do cca 15 mm). Vyžaduje však použití speciálních pump a dokonalé napojení injektoru na vrty (obr. 5). Pokud zdivo neobsahuje trhliny nebo dutiny, lze dobře kontrolovat i množství prostředku penetrujícího do zdiva. V opačném případě je nutné provést vícestupňovou injektáž, kdy se izolovaná oblast nejdříve utěsni maltou vhodného složení [3].

Pohyb vlhkosti vztlínáním kapilárami se projevuje u stavebních materiálu s průměrem pórů od 10^{-7} až 10^{-4} m. Největší transport vlhkosti se odehrává v pórech o průměru 10^{-5} až $5 \cdot 10^{-5}$ m. Aby injektážní látka působila alespoň na část pórového systému, měla by mít velikost částic do $5 \cdot 10^{-5}$ m. Prostředky, jež se mísí s vodou, lépe pronikají i do pórů částečně zaplněných vodou a smáčeji i stěny pórů obalené vodou. Podle funkce lze injektážní látku rozdělit na **utěšňovací, hydrofobizační a kombinované**.

Pro **utěsnění zdiva** se v současnosti aplikují cementové suspenze, asfalty, roztoky syntetických pryskyřic (např. epoxidové, polyuretanové, akrylové), parafin aj. Látky dodávané v tuhém stavu je třeba před aplikací roztavit. V případě parafinu je nutno předeřhát na vysokou teplotu i injektovanou oblast zdiva, aby nedocházelo k tuhnutí během injektáže. To je spojeno s určitým nebezpečím vzniku teplotní šoků v materiálu a případně i statických poruch. Také je třeba podotknout, že vzhledem k omezeným penetračním schopnostem utěšňujících prostředků zaplňují pouze póry větších rozměrů a zdivo je nutno injektovat pod tlakem.

Nejrozšířenějšími látkami pro utěsnění pórů zdiva byla v minulosti alkalická vodní skla. Ta se dnes již samostatně nepoužívají, ale slouží jako základ **kombinovaných prostředků** ve spojení s hydrofobní složkou (obvykle metylsilanolátem draselným). Kombinované prostředky mají obvykle nižší cenu ve srovnání s hydrofobizačními přípravky.

Hydrofobizační prostředky jsou převážně roztoky organokřemičitých sloučenin v organických rozpouštědlech. Při jejich aplikaci se na stěnách pórů stavebního materiálu vytváří vodoodpudivý film, omezeně působí i určitý utěšňovací efekt. Omezují vztlínání vody a kondenzaci vodních par v kapilárách, nezabrání však difuzi. Vyjma alkalických metylsilanolátů jsou mísitelné pouze s rozpouštědly, takže špatně smáčí stěny pórů potažené vodním filmem. Pokud chceme, aby pronikly do pórů zaplněných vo-

dou, musí být injektovány opět pod tlakem.

V poslední době došlo k rozšíření **silikonových mikroemulzí (SMK)**. Ty se dodávají jako koncentrát a připravují se těsně před aplikací rozmícháním ve vodě. Vzniklá emulze má velmi jemné částice s poloměrem cca 10^{-9} až 10^{-10} m, tedy v desítkách řádů menší než částice obvyklých emulzí. Jelikož se jedná o vodné roztoky, lze dosáhnout výborné penetrace zdiva. Výrobci uvádějí, že lze aplikovat i při vysokém zvlhčení zdiva (80%). Zde však hrozí nebezpečí nárůstu spotřeby přípravku v důsledku vysoké pohyblivosti částic ve vodném prostředí. Proto se často provádí jako další stupeň injektáže jejich aktivace alkalickými látkami.

Orientační cena injektáží se pohybuje v rozmezí 2800 až 4500 Kč/m². Z těchto položek činí práce zhruba 40 až 70 % (podle množství vrtů a stupňů injektáže), zbytek připadá na dodávku izolační látky (viz tabulka).

Elektroosmotické metody

V současné stavební praxi se používá pouze aktivní elektroosmóza (zkratka: AEO), např. firem Elkinet, Kerasan. Pasivní elektroosmóza a galvanoosmóza se v důsledku špatných zkušeností již neaplikují. Metoda má vlivem účinku stejnosměrného proudu potlačovat pohyb vody vztlínající z podzákladí (obr. 6). Při instalování AEO se zpravidla připojí elektroda ve zdivu na kladný pól elektrického pole, zemní elektroda na záporný. Výhodou jsou snadná montáž a minimální zásahy do zdiva. Elektroosmóza není vhodná pro zdivo obsahující velké množství solí nebo do oblastí s velmi mineralizovanou spodní vodou. To lze sice v některých případech řešit, ale obecně by neměla být používána na stavbách, jejichž zdivo vykazuje trvale nízký chemismus (pozn.: *kritická hodnota pH = 6*). Velmi často se jedná o starší, tedy i památkově chráněné objekty [4]. Podle některých zahraničních pramenů je účinnost metody u zasolených staveb sporná, neboť k zajištění absolutního účinku by bylo potřebné dosahovat relativně vysokého napětí (cca 50 V), a to je v rozporu s pracovními hod-



< Obr. 4:
Napouštění
zdiva injek-
tážní látkou
z nádobek

Obr. 5:
Cihelný pilíř
připravený
k tlakové
injektáži
SMK

notami napětí většiny metod (do 6 V) [3]. Také pokud ve zdivu převažují póry s poloměrem $> 10^{-5}$ m, je hydraulický tlak větší než elektroosmotický a dochází ke zpomalení či úplnému zastavení vysušování. Též silná elektrická pole v okolí mohou přesměrovat pohyb vlhkosti nežádoucím směrem. Aplikace je tedy podmíněna podrobným stavebně fyzikálním průzkumem objektu i jeho okolí. Elektroosmóza nepůsobí proti tlakové vodě, a to ani v případě lokálních zdrojů (např. v případě poškozených dešťových svodů). Podle našich zkušeností může jen těžko nahradit svislou izolaci, jak je naznačeno na schématu (obr. 6a). Jelikož se nejedná o stavební metodu, lze jen velmi obtížně určit návaznosti dalších izolačních opatření. K případné aplikaci doporučuji přistupovat velmi rezervovaně, a to i s ohledem na poměrně vysoké náklady (cca 5500 až 5900 Kč/m délky stěny).

Na trhu ČR se lze setkat také s tzv. magnetokinetickými přístroji (obr. 7).

Tyto anténní „přístroje“ údajně využívají k potlačení vzlinající vlhkosti slabé magnetické pole, jež má zmenšovat přitažlivé síly mezi molekulami vody a stavebním materiálem a obracet vlhkostní tok zpět do podzákladí. Ačkoliv dodavatelé ve svých referencích uvádějí velké počty sanovaných objektů, je odborná veřejnost

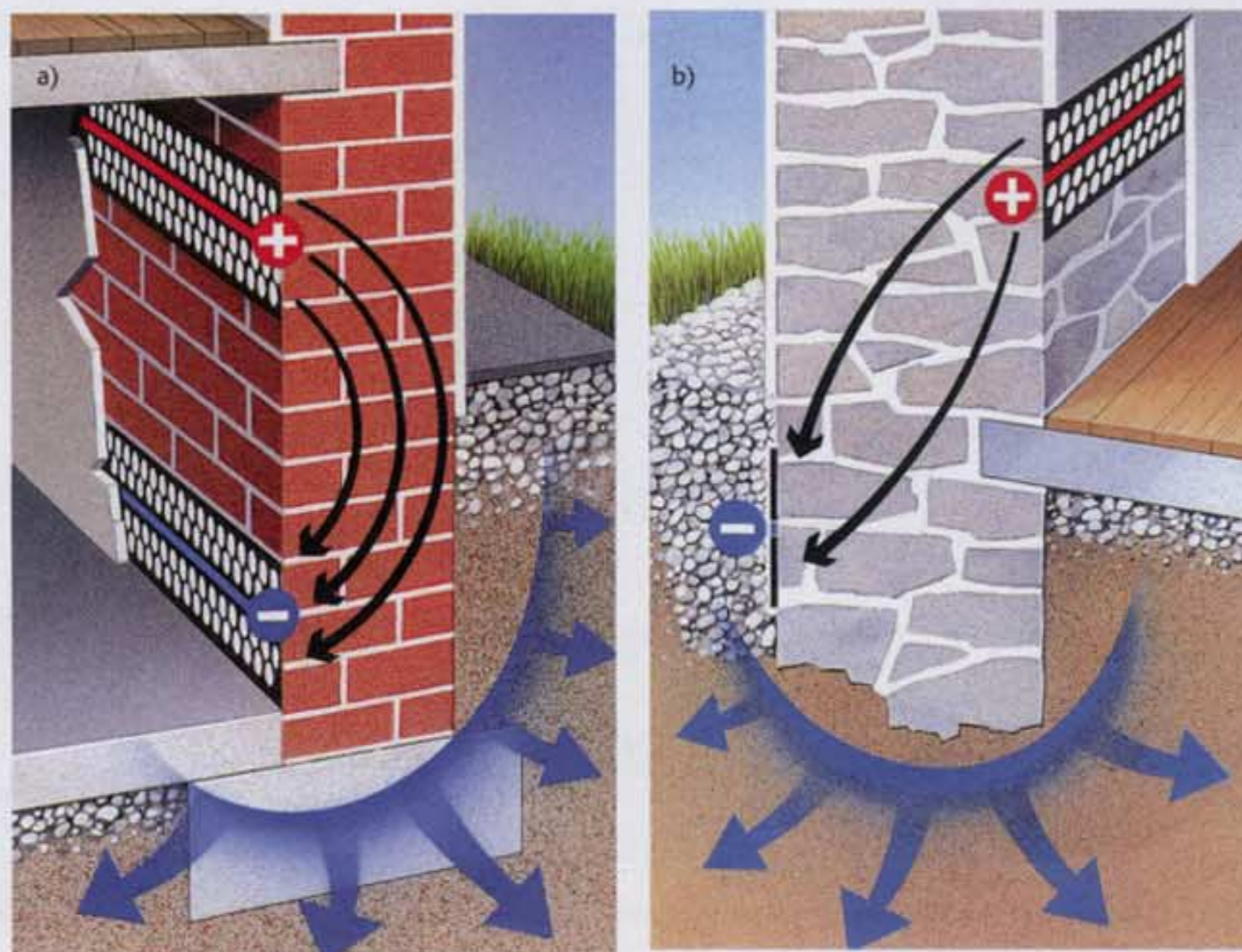
velmi skeptická. Osazení aparatur je někdy označováno za bezúčinnou půjčku (pokud se po 2–3 letech „prokáže“, že přístroj nefunguje, dodavatel peníze vrátí), jindy za vyložené šarlatánství [5]. Chybí totiž seriózní vyhodnocení případné účinnosti, dostatečně nezávislé a podložené množstvím měření. Výsledky objektivnějších sledování spíše ukazují jen minimální pokles vlhkosti zdiva (tj. na hranici měřitelnosti) [6]. Lze proto

pochybovat, zda souvisejí s instalací aparatur. Pravděpodobnější je, že menší změny vlhkosti zdiva budov, kde byly umístěny, odpovídají běžné stavební údržbě, eventuálně rekonstrukci objektu. Při opravách staveb bývají často odstraněny základní příčiny vlhnutí zdiva, tedy nikoliv vzlinání, ale hlavně zatékání srážkové či splaškové vody. Také se vyměňují zasolené hygroskopické omítky, doplňují některé izolace nebo drenáže

a bývá upravováno i okolí staveb. Jelikož propagační materiály obou výše zmíněných firem tato opatření tak jako tak doporučují, zůstává otázkou, zda osazení aparatur má jiný než optický smysl.

Závěr

Z popisu jednotlivých metod by mělo vyplynout, že neexistuje bezproblémová metoda sanace, a to navzdory tvrzení mnoha výrobců i aplikačních firem. Volba



Obr. 6 a,b:
Principy
osazování
elektrod
AEO

Obr. 7:
Magneto-
kinetický
aparát
„v akci“



konkrétních opatření závisí vždy na výsledcích průzkumu a zkušenosti i serióznosti projektanta. Samotnou izolaci vlhkého zdiva nelze v naprosté většině případů považovat za dostačující prostředek sanace. Sanace by měla být komplexní, zohledňovat i návaznosti na další hydroizolace, povrchové úpravy nebo jiné skutečnosti, např. režim větrání nebo vysušování prostor.

PAVEL FÁRA

foto archiv CUBUS, s. r. o.

Ing. Pavel Fára (*1963) je absolventem ČVUT Praha (1986) v oboru tepelně vlhkostní analýzy konstrukcí. V letech 1986–1991 byl zaměstnán v SÚRPMO Praha, v roce 1992 založil projekční ateliér CUBUS. Je místopředsedou Společnosti pro technologie ochrany pa-

mátek (STOP). Specializuje se na problematiku technologií povrchové ochrany staveb a sáňací objektů z hlediska vlhkosti.

Literatura:

1. Fára, P.: Vlhkost zdiva a její odstraňování – vadná sanační opatření. *Materiály pro stavbu*, 2, Praha 2000.
2. Havel, M.: Novodobé mechanické metody sanace vlhkého zdiva, *Materiály a technologie pro stavbu*, 6, Praha 1998.
3. Weber, H.: Vlhkost zdiva a její odstraňování I–IV. *Materiály pro stavbu* 3–6, Praha 1999.
4. Lebeda, J.: Elektrofyzikální technologie používané při sanaci vlhkého zdiva. *Sanace a rekonstrukce staveb* 1999, sborník 21. konference ČSS.
5. Pacner, K.: Přírodní zákony platí dál! *Magazín MF Dnes*, 10. 10. 1996.
6. Burgetová, E.: Experimentální sledování účinnosti magnetokinetických sanačních metod. *Sanace a rekonstrukce staveb* 2000, sborník 22. konference ČSS.

Přehled prostředků pro injektáž vlhkého zdiva

V následující části předkládáme přehled základních vlastností prostředků určených pro injektáž zdiva proti vztlínání vlhkosti. Jednotlivé výrobky jsou řazeny abecedně podle výrobců, resp. dodavatelů na českém trhu. Některé parametry výrobků byly čerpány vý-

hradně z technických listů firem. Orientaci v tabulkách upřesňují vysvětlivky zkratk a symbolů. Údaje jsou uvedeny v aktuálním stavu k 11. 12. 2000, navazují na přehled publikovaný v časopise *Materiály a technologie pro stavbu*, 1, Praha 1997.

Společnost pro technologie ochrany památek – STOP děkuje všem účastníkům průzkumu, kteří ochotně sdělili požadované informace o svých výrobcích.

PAVEL FÁRA, Společnost
pro technologie ochrany památek

Poznámky a vysvětlivky k tabulce:

Pokud nebyl dotaz zodpovězen, je pole proškrtnuto.

Typ: T – utěsňující, H – hydrofobizační, K – kombinovaný;

Počet složek: 1 – hotový k aplikaci, 1+ v – prostředek ředěný vodou, 2, 3 – více složek;

Systém: uvedeny zkratky specifických aktivních složek: C – cementová suspenze, Si – vodní sklo (NaSi – sodné, KSi – draselné, DSi – desalkalizované), S – silanolát (MS – metylsilanolát, MSNa – sodný, MSK – draselný), SMK – silikonová mikroemulze, SP – silikonová pryskyřice, SO – směs olejů, PMMA – polymethylmetakrylát, EPA – epoxidakrylát, PU – polyurethan, P – parafin, Z – živice;

Hořlavost: třída hořlavosti aktivní složky (prostředku) dle ČSN 65 0201, N – nehořlavé;

Vlhkost: maximální vlhkost zdiva v % jako podíl max. přípustné hmotnostní vlhkosti a vlhkosti zdiva zcela nasyceného vodou, ¹ uveden údaj max. hmotnostní vlhkosti;

Injektáž: B – za atmosférického tlaku, N – za tlaku (<20 bar, V – vysokotlaká (1 bar = 10⁵ Pa);

Zprac.: doba, po kterou lze prostředek připravený k aplikaci zpracovávat;

T zdiva: minimální (maximální) teplota zdiva při aplikaci;

Účinek: doba, po které nastává účinek, ² u PU gelů vztaženo k ředění vodou 1 : 9;

Spotřeba: spotřeba hotového prostředku v l (kg) na m² průřezové plochy zdiva, ³ vztaženo ke koncentrátu (SMK se ředí vodou 1 : 9–14, PU gely se ředí max. 1:9),

⁴ uveden počet kusů patron vkládaných do zdiva nebo napojovaných nádobek;

Balení: v l (kg) nebo ks, ⁵ u vícesložkových přípravků kompletní balení;

Cena: v Kč bez DPH za l (kg) nebo ks. Jedná se o obvyklou cenikovou cenu, jež nezahrnuje rabat, vztaženou na max. balení, ⁶ cena vztažena na l hotového přípravku před aplikací, X – dodávka pouze včetně práce.

TABULKA: PROSTŘEDKY PRO INJEKTÁŽ ZDIVA PROTI VZLÍNÁNÍ VLHKOSTI

Výrobce /dodavatel	Název prostředku	Typ	Počet složek	Systém	Hoflavost	Vlhkost [%]	Injektáž	Počet řad vrtů	Zprac. [hod.]	T zdiva [°C]	Účinek [dny]	Spotřeba [l (kg)/m ²]	Balení [l (kg)]	Cena [Kč/l (kg)]
AQUA-SANING	SANIPOL	H	1	MSK	N	10 hm ¹	B/N	1	-	> +5	1-42	18-20	10/25	34,-
	SANIFUSIL	K	1	SP	L	16 hm ¹	B/N	1	-	> +5	21	15-18	25/200	X
BAYOSAN ČR	BAYOSAN MI 01 E	H	1+v	SMK	L	80	B/N/V	1	24	> +5	2-30	1,5-2 ³	5/20	1585,-
CARBOTECH Bohemia	RESICAST 90	T	1+v	PU gel	N	Neom.	N/V	1/2	-	+15 až +30	0,5-1,5 min ²	(1,5-2,5 ³)	(20)	(454,-)
	RESICAST 96 D	T	1+v	PU gel	N	Neom.	N/V	1/2	-	+15 až +30	30-70 min ²	(1,5-2,5 ³)	(18)	(628,-)
IDEA-VAMM	MEDIATAN 710	T	1	PU	-	Neom.	B/N/V	1/2	-	+5 až +50	1	(5)	(6)	(561,-)
IMESTA	IMESTA IW 550	H	1+v	SMK	L	80	B/N/V	1	24	> +5	-	(1,5-2 ³)	(2/10)	(1200,-)
ISOTEC	ISOTEC	T	1	P	L	Neom.	B	1/více	2	200-250	1	20-30	-	X
ITC International	VANDEX Bohrlöschlamm	T	1	C	N	50	B	1	15 min	> +5	28	(6)	(20)	(169,-)
	VANDEX Bohrlöschsperre	K	1	Si+MS	N	60	B	1	-	> +5	-	-	30	244,-
KEMA Morava	KEMASOL	H	1	MSK	N	10 hm ¹	B/N	1/2	-	> +5	28	(18-20)	20/50/200	(59,60)
NEKAP	FREEZTEQ	H	1	MSK	N	10 hm ¹	B	1	-	> +5	-	130-170 ks ⁴	250 ks	12,50/ks
OMBRAN ČR	OMBRAN Injektionsgel	T	2	PMMA	-	90	N	1/2	1	+5 až +35	2-3 hod.	15-25	-	-
	OMBRAN L 70/H30	K	2	Si+S	N	80	B/N	1/2	-	+5 až +35	-	10-25	-	-
	OMBRAN SP	K	1	Si+S	N	60	N/V	1/2	3	+5 až +50	3 hod.	-	-	-
REALSAN	DICO-SIL 100 /110	H	1/1+v	MS	N	65	B/N	1/2	-	+5 až +40	1-42	20/-	1/5/10	46/410,-
	DICO-SIL 102	K	1	Si+MS	N	65	B/N	1	-	+5 až +40	1-42	20	1/5/10	52,-
	DICO-SIL 150 /151	H	2 /1+v	SMK	L	80	B/N/V	1	24	+5 až +40	1-42	20/-	1/5/10	280/1998,-
REMMERS CZ	AIDA Kiesol	K	1	KS+MSK	N	60	B/N	1	-	> +5	1-42	(15)	(10/30/210)	(120,-)
	AIDA Mauerinjektion	H	1+v	SMK	L	80	B/N	1	24	> +5	2-30	(1,5-2 ³)	(10/30)	(1210,-)
SANACE A VYSOUŠENÍ STAVEB	INJEKTOL	K	1	Si+MS	N	10 hm ¹	B	1	-	> +5	2	18	10/25	35,-
	IMKA	H	1	SO	L	16 hm ¹	B	1	-	> +5	7	18	-	X
SCHOMBURG	AQUAFIN - F	K	1	Si+MSK	N	60	B/N	1	-	> +5	42	10-15	(10/30/220)	(125,-)
	AQUAFIN - SMK	H	1+v	SMK	L	80	B/N/V	1	24	> +5	42	(1,5-2 ³)	(10/25)	(1582,-)
SKW-MBT Stavební hmoty	RAJASIL Bohrlöschflüssigkeit	K	1	KS+MSK	N	60	B/N	1/2	-	> +5	-	15-25	18	169,-
	RAJASIL Bohrlöschflüssigkeit SMK	H	1+v	SMK	L	80	B/N/V	1/2	24	> +5	2-30	1,5-2 ³	20	1800,-
STAPPO	CavaStop 300	H	1	SP	II.	85	B	1	-	+5 až +30	28-70	25 ks ⁴	40 ks á 0,5l	189,-/ks
STAVEBNÍ CHEMIE Pardubice	HYDROPOX F	T	2	EPA	-	8 hm ¹	B/N/V	1/2	3	+5 až +50	4	(6-8)	(60 ⁵)	(115,50)
STAVEBNÍ CHEMIE Slaný	FORTESIL SCH 01	K	1	DS+MSK	N	60	B/N	1	-	> +5	1-42	15-25	10/200	43,-
VIALIT-ASPHALT	VIALIT MTS	T	1	Z	II.	Neom.	V	1/více	lhned	-	48-60	-	-	X
WEBAC CHEMIE	WEBAC 1403	T	2	PU	-	Neom.	V	1/více	6	> +5	1	7-11	(22/64/460 ⁵)	(271,-)
	WEBAC 1404	T	2	PU	-	Neom.	V	1/více	6	> +5	1	7-11	(11/36/244 ⁵)	(188,-)
	WEBAC 2100	K	1	Si+MSK	N	50	B/N/V	1/více	24	> +5	-	(15-20)	(12/35/250)	(109,-)
	WEBAC 250	T	3+v	PMMA	-	Neom.	V	1/více	4 min	> +5	7 min	10-25	(27 ⁵)	106,- ⁶