

Elektrofyzikální bezelektrodový systém odvlhčování zdiva

Vývoj v libovolné oblasti nebyl nikdy jednoduchý, nové myšlenky a postupy často narážely na odpor a je tomu tak žel dodnes. Nejinak je tomu i v oboru sanace vlhkého zdiva. Historicky nejstarší vzduchové soustavy vysoušení staveb byly postupně nahrazovány účinnějšími metodami dodatečného vkládání izolací, dále pak infúzních či injekčních clon, které byly později zdokonaleny nahrazením aktivních kapalných látek obdobnými látkami v tuhém, zmrzlém stavu nebo látek ve formě past s jednodušším zaváděním do vrtů ve zdivu.

I když si uvedené metody navzájem konkurují, nelze současně nevidět jedinečnost každé z nich pro uplatnění v určitých konkrétních podmínkách.

Obdobné je to v novějších oborech magnetofyzikálních a elektrofyzikálních sanačních postupů, které byly vyvinuty a uplatňují se tak, jako převážná část sanačních metod (mimo „absolutních“ izolací) proti vztlínání zemní vlhkosti do neizolovaných konstrukcí staveb, což je převážná část v praxi se vyskytujících případů.

Nejstarší z nich, elektroosmotické (případně elektroforézní) metody odvlhčování zavedly do oboru sanace vlhkého zdiva novou kvalitu, jíž je citlivý, nedestruktivní poces vysoušení. Ačkoliv jsou elektroosmotické metody používány již od roku 1935 (radnice a soudní dvůr v Mnichově), dodnes v řadách mnohých stavebních odborníků proti nim existuje silná opozice, která mimo tzv. absolutní izolace žádné jiné sanační postupy neuznává. Připomeňme si, že i u nejnovějších elektroosmotických systémů jde v principu o uzavřený okruh stejnosměrného proudu, který je tvořen zdrojem elektrického napětí a propojením mezi zední elektrodou (anodou) přes vlhké zdivo a zemní elektrodu (katodu) zpět do zdroje.

Zkušenosti s aktivní elektroosmózou vedly v 60. letech 20. století k experimentálnímu vývoji bezkontaktních sanačních postupů. Vývoj byl veden ve dvou základních směrech:

1. Bezkontaktní metody vysoušení zdiva na principu magnetokinetické energie.
2. Metody odvlhčování využívající specifické nízkofrekvenční elektromagnetické pole.

Jednou z nových sanačních metod výše uvedené druhé skupiny se stal elektrofyzikální bezelektrodový systém odvlhčování staveb Hydropol, který byl vyvinut a poprvé instalován v Německu v roce 1987. Příslušná stavba je trvale sledována a umožnila získat dlouhodobé zkušenosti s touto metodou. Na základě pozitivních výsledků byl tento sanační systém rozšířen i do dalších evropských zemí a pro své výhody je stále více vyhledáván investory.

Elektrofyzikální bezelektrodový systém (EBS) odvlhčování zdiva

Zjednodušeně lze říci, že EBS je založen na působení generátorů elektromagnetických pulsů napájených elektrickým proudem 230 V, 50 Hz, které se osazují do vlhké stavby. Jejich působením jsou ovlivňovány molekuly vody a ionty ve vlhkém zdivu přesně definovaným elektromagnetickým polem, zcela neškodným pro živé organismy. V důsledku toho klesá vlhkost (voda a soli) obdobně jako u klasické elektroosmózy zpět do země. Postupem času vlhkost zdiva limituje k rovnovážné vlhkosti daných stavebních materiálů.

Ačkoliv tato metoda vysoušení zdiva doznala značného praktického využití s převážně dobrými výsledky neboť představuje výrazné zjednodušení

sanačních prací, neexistuje dosud ucelená vědecká teorie, popisující exaktně její funkci. I když správnost původního experimentálního vývoje tohoto systému v průběhu let mnohonásobně potvrdila úspěšná praxe, teoretické náznaky jeho funkce se dosud nacházejí na úrovni hypotéz a vědeckých úvah. Jednu z nich vyslovil RNDr. Jiří Hejhálek:

„Vlastní funkce tohoto způsobu odvlhčování spočívá ve vlastnostech velmi polárních molekul vody H_2O s kladným parciálním nábojem na atomech vodíku a se záporným nábojem na atomech kyslíku. Působením slabých 'Van-der-Waalsových sil' se prostřednictvím tzv. vodíkových můstků váží sousední molekuly vody svými opačně nabitými konci na sebe, čímž vznikají mnohomolekulární svazky, jejichž struktura je podobná krystalům (právě díky tomu je voda při vhodných klimatických podmínkách kapalná). Vodní svazky, které se často 'nabalují' na ionty soli, kmitají, tak jako každá jiná krystalová mříž svojí specifickou, tzv. vlastní frekvencí. Magnetické pulsy vysílané uvedenými přístroji indukují vznik elektromagnetického pole, jehož frekvence se blíží frekvenci vlastních kmitů vodních svazků (resonanční frekvence). Následkem toho se vodní svazky, vázané pouze slabými Van-der-Waalsovými silami silně rozkmitají a rozpadají na nabitě podsvazky. Tím se poruší elektrostatická a elektrochemická rovnováha celého vztlínajícího systému a nabitě podsvazky společně s unášenou vodou a ionty putují zpět k zemi. Molekuly vody a ionty se tedy tak ovlivní přesně definovaným magnetickým polem, že vlhkost, jako u klasické elektroosmózy, putuje zpět do země.“

Praktické využití

Elektrofyzikální bezelektrodové odvlhčení zdiva s použitím přístroje napojeného na elektrickou síť vysušuje zdivo bez mechanického nebo chemického zásahu do konstrukce. Vysouší všechny porézní stavební materiály, všechny druhy konstrukcí všech dimenzí, v nadzemních i podzemních podlažích a to za plného provozu.

Technické údaje (přístroj EBS firmy Hydropol AG):

Parametr	Jednotka	Hodnota
Rozměry přístroje	mm	200x213x170
Hmotnost	kg	2,7
Účinný dosah	m	12
Jmenovitý výkon	W	3 - 5
Jmenovitý příkon	V.A	7
Vyzařovaný výkon	mW	490-850
Kmitočtový rozsah	Hz	25-150
Elektrické krytí	-	IP 64
Osazení na stavbě:	Montáž na pevnou svislou plochu připojení na pevný síťový zdroj	
Způsob provozu:	Automatický, bezobslužný	

Zařízení EBS nepoškozuje ani konstrukce domů ani životní prostředí. Je vhodné pro všechny druhy staveb včetně staveb historických, vyznačujících se absencí izolace proti zemní vlhkosti a zavlhčených vztlínovou zemní vlhkostí. Vzhledem k šetrnosti této metody lze instalovat přístroje EBS také do kostelů, zámků a jiných památkově chráněných objektů neboť při její aplikaci nedochází k poškozování ani vzácných povrchových úprav, ani uměleckých děl pevně vázaných se stavbou. Metoda se však rovněž uplatňuje také u všech starých občanských a obytných staveb, jakož i u rodinných domků.

Funkce přístrojů EBS vložených do vlhkých staveb, které nejsou izolovány proti zemní vlhkosti, plně nahrazuje starší metody odvlhčování zdiva, jako např. vkládání vertikálních a horizontálních izolací proti zemní vlhkosti. Současně řeší vysoušení veškerého vnějšího i vnitřního zdiva, čímž zvyšuje hodnotu stavby, snižuje energetické nároky na její provoz a zlepšuje pohodu prostředí pro pobyt osob. Předpokladem plné funkce systému EBS je kapilárně vodivé spojení vlhkého zdiva s podložím stavby.

V České republice je na systém EBS specializována firma Hydropol ČR, spol. s r. o., jejíž služby zahrnují:

- průzkum objektu*
- projekt odvlhčení zdiva a nabídku řešení*
- dodávku a montáž zařízení na odvlhčení objektu*
- veškerá měření vlhkosti zdiva
- chemické rozborů omítek a doporučení jejich optimální sanace
- bezplatný servis po dobu desetileté záruky přístroje a nadále trvalý pozáruční servis
- poradenskou činnost v oboru sanace vlhkého zdiva*

Technická příprava zakázek a poradenství označené „*“ jsou bezplatnou službou zákazníkům. Zakázky jsou prováděny na základě uzavřených smluv o dílo. Instalace systému je realizována s zárukami za funkci a kvalitu zařízení EBS. Dodací lhůta je do šesti týdnů od uzavření smlouvy o dílo. Cena zakázek je dle výsledných kalkulací konkrétních staveb, její úhrada dle dojednaných smluvních podmínek.

S používanými přístroji na odvlhčování zdiva jsou již dlouhodobé zkušenosti (v Evropě od roku 1987, v ČR od roku 1994). Jejich provoz je schválen Hlavním hygienikem ČR (HEM-3214-21.7.97).

Českým telekomunikačním úřadem a MH ČR (č.j. 51 5037/2000-612 [tento doklad se již dnes nepožaduje]). K dispozici je certifikace CE, reg. č. 311/00/01.

Přístroj se skládá z elektrické a elektronické části zakomponované do krytu z materiálu ABS šedé barvy, ovládacích prvků v krytu z organického skla a kontrolních bodů. Připojuje se kabelovou přípojkou se zástrčkou za sítě domovní elektrické sítě, odpovídající ČSN. Po zapojení provoz automaticky bezobslužný.

Ing. Ivan Slovenec

(Dokončení příštího čísla)

(Dokončení z min. čísla)

Ukázky z praxe

V archivu firmy Hydropol ČR, spol. s r. o., jsou evidovány odvlhčené stavby všech druhů, od rodinných domků až po celé komplexy občanských, zemědělských i průmyslových staveb. Při představování bezkontaktního systému odvlhčování je jedním z diskutovaných otázek dlouhodobé působení Hydropolu. Pro první ukázkou proto volím budovu, k jejíž sanaci bylo přistoupeno již v roce 1995:

Zámek Křižanov

Na místě dnešního zámku stával hrad, jehož původ spadá do 13. století, kdy zde sídlil nejstarší známý majitel pan Přibyslav z Křižanova, otec sv. Zdislavy. Zámek byl postaven v polovině 16. stol. na sutinách původního hradu. Po požáru v roce 1710 byl renesanční zámek s arkádovým dvorem barokně upraven. Současný pseudorenesanční styl objekt získal přestavbou v roce 1865. Po vyvlastnění zámku státem od šlechticů Tauberových v roce 1949 pak budova postupně sloužila různým účelům (byty, kanceláře, národní a mateřská škola, skladiště textilu, kravin v hospodářských budovách). Od

roku 1960 dodnes, je tento soubor historických budov sídlem Ústavu sociální péče pro mládež.

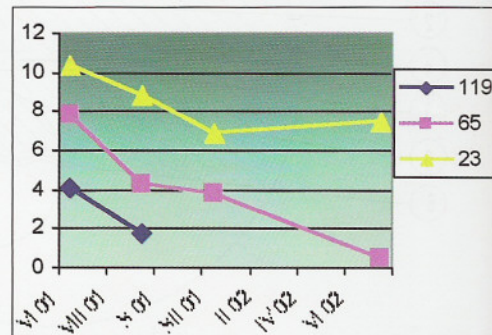
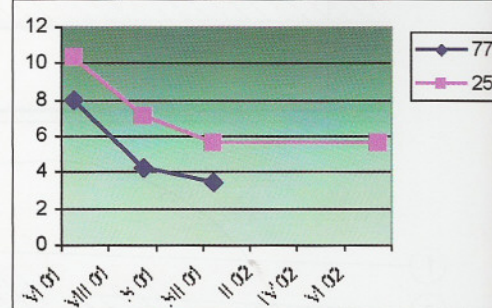
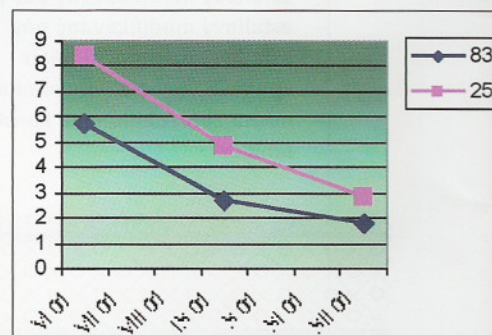
Právě tomuto nelehkému účelu celoroční péče o hendikepované spoluobčany výrazně ztěžoval práci špatný technický stav budov a nepohoda prostředí pramenící ze značné vlhkosti objektu. Proto bylo rozhodnuto přikročit k sanaci vlhkého zdiva. Při výběru technologií byl s přihlédnutím k požadavkům nepřerušování provozu ústavu, k minimalizaci stavebních prací a nákladů a vyloučení zásahů do statiky stavby zvolen bezkontaktní systém odvlhčování zdiva Hydropol.

V dubnu 1995 bylo do tohoto rozsáhlého objektu instalováno 11 přístrojů Hydropol-CE a již v říjnu 1997 byla vlhkost snížena na přípustné hodnoty, takže mohlo být přistoupeno k místním opravám omítek. Kontrolním měřením v květnu 2003 bylo prokázáno, že vlhkost zdiva limituje k rovnovážné vlhkosti vestavěných materiálů. Obraz snižování vlhkosti zdiva lze sledovat z doložené tabulky a grafu.

Jako druhý příklad, zde odvlhčení starého masivního zdiva Hydropolem, lze uvést jeden ze současně sanovaných objektů:

Bruntálský zámek

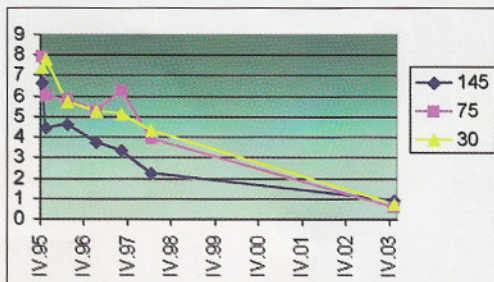
Při tom se jen letmo dotkneme historie Bruntálu, nejstaršího sídla s městskými právy v Českých zemích, založeného markrabětem Vladislavem Jindřichem již v roce 1213 a pány z Vrby ve druhé polovině 15. století vybudovaného hradu v severozápadním rohu městských hradb, nejvýznamnější památky celého regionu. Hrad byl ve druhé polovině 16. a po-



čátkem 17. století přestavěn v honosný zámek netradiční dispozice tvaru kruhové výseče. Jeho dnešní podoba je výslednicí pět století probíhajícího historického a stavebního vývoje v jehož průběhu byl původně pozdně gotický hrad ve třicetileté válce značně poškozen, později renesančně přebudován a rozšířen. Na sklonku 18. století pak barokně přestavěn a v 19. a počátkem 20. století dále opravován.

Ačkoliv nejnovější opravy z let 1970 - 71 a 1983 - 89 si vyžádaly vysoký stavební náklad, nebyla želez dořešena ochrana objektu proti vlhkosti. Tíživý problém vlhkosti zdiva vystoupil do popředí v devadesátých letech 20. století, kdy byly opraveny vadné dešťové svody a systémem drenáží odvedena povrchová a prosakující voda od objektu.

V 1. etapě byl pro odvlhčení zdiva západní části objektu a kaple uplatněn bezkontaktní systém Hydropol. Na základě smlouvy o dílo z 26. června 2001 byly ještě téhož dne osazeny do nejvíce vlhkostí postižené části objektu a uvedeny do provozu dva přístroje Hydropol. Výsledky (viz příložená tabulka a graf) svědčí o poměrně rychlém poklesu vlhkosti v robustním zdivu zámku, jejíž hodnoty se blíží rovnovážné vlhkosti použitých materiálů při jejich věkové podmíněných chemicko-strukturálních změnách a při daných klimatických podmínkách.



system odvlhčování zdiva

Objekt Husova sboru v Praze-Vršovicích

Byl postavený v roce 1930 na železobetonových základech v klasické cihelné technologii. Je kulturní architektonickou památkou ČR. Majitele stavby, Náboženskou obec církve Husitské, již po léta ztěžovala vlhkost zdiva spodní stavby. Mimo dnes již opravených nedostatků v odvodu povrchové vody od objektu byla příčinou velmi vysoké vlhkosti suterénních zdí již nefunkční původní izolace proti zemní vlhkosti.

Úkol odvlhčení zdí však byl komplikován hloubkou suterénních zdí 5 až 8 metrů pod upraveným terénem, kde rub obvodového zdiva je nedostupný jednak pro vysokou prostorovou obsazenost tělesa přilehlého chodníku inženýrskými sítěmi (elektrické kabely, plynovod, vodovod, kanalizace), jednak pro poměrně značnou hloubku k základové spáře. Bylo posouzeno řešení sanace vlhkého zdiva různými metodami, leč v daných komplikovaných podmínkách svými výhodami jednoznačně dominoval bezkontaktní způsob odvlhčení zdiva, který nakonec investor zvolil k realizaci.

V červenci 2004 byl do nejméně vlhkostí postiženého prostoru vložen jeden přístroj Hydro-pol-CE. Výsledky jeho působení lze posoudit z příložené tabulky a grafů. K uvedeným příkladům přísluší dodat, že kontrolní měření vlhkosti jsou běžně prováděna karbidovou metodou za účasti investora.

Závěr

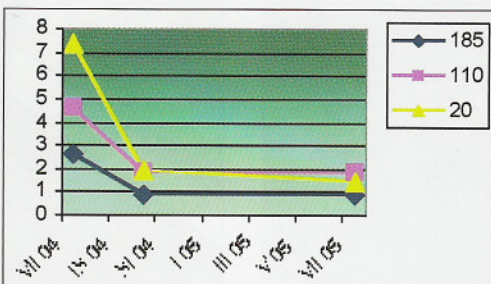
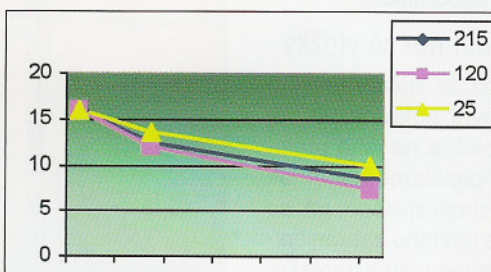
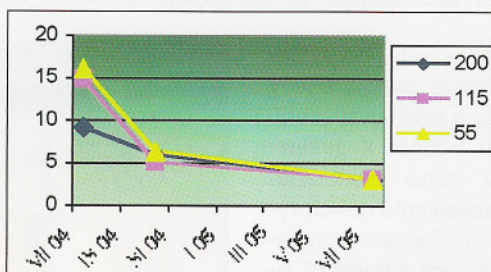
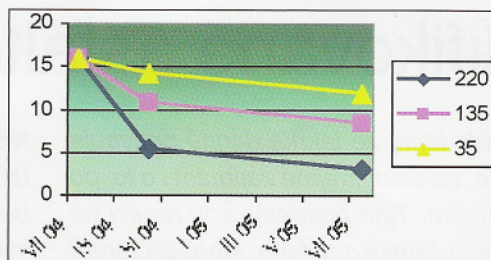
Uvedený vývoj a současný stav sanace vlhkého zdiva naznačil možnost zjednodušení klasických pracovních sanačních metod uplatněním EBS, za jehož působení dochází ke stavebnímu dílu ohleduplnému a bezpečnému odvlhčování zdiva. Při tvorbě ČSN P 73 0610 nebyly bezkontaktní sanační metody zahrnuty do této normy pro t.č. údajný nedostatek dlouhodobých zkušeností. Čas však tyto zkušenosti přinesl, neboť EBS je uplatňován od roku 1987 a k dispozici jsou již tisíce úspěšně sanovaných staveb.

Toto progresivní, hlavní sanační opatření je třeba podle konkrétních podmínek stavby doplnit případnými vedlejšími sanačními opatřeními, odstraňujícími dané stavební závady (například nedostatečný tepelný odpor konstrukce, odvedení povrchové a podpovrchové vody atd.). A právě v kombinaci s nimi je dosahováno optimálních výsledků. Například kombinace sanačních omítek s EBS umožňuje výrazné prodloužení životnosti omítek a zachování jejich požadovaných vlastností, z čehož vyplývá nezanedbatelný ekonomický efekt.

Ing. Ivan Slovenčík

Literatura:

- [1] Gerhard Gutzat (1999) Feuchte Mauern - was tun?
- [2] Český normalizační institut (2000) ČSN P 73 0610 Česká technická norma Hydroizolace staveb, Sanace vlhkého zdiva - Základní ustanovení



prago inter
new desi

15. MEZINÁRODNÍ VELETRH NÁBYTKU, PODLAH
TEXTILU, SVÍT

S veletrhem souběžně probíhá

OKNA-D



www.pragointer

Tel.: +420 220 103 48

2. - 5. 2. 20

Výstaviště Praha - Hole