

# Vyhledávání problémů v budovách za použití infračervených kamer

Regan Brown a David Brown, Fluke Europe B. V.

Od poškození vichřicí po každodenní úniky ve vodoinstalacích či střeších mohou být škody způsobené vlhkostí v obytných a komerčních budovách velmi nákladné. Nejdůležitější je identifikovat a vystopovat problémy s vlhkostí před tím, než způsobí větší následné škody. V posledních několika letech se infračervené kamery (termokamery) staly účinnými nástroji pro vyhledávání problémů s vlhkostí v budovách. Místo hledání vlhkosti centimetr po centimetru vlhkoměrem nabízí termokamera možnost nasnímat celou místnost za pár minut. Lokalizováním teplotních změn pocházejících z ochlazování odpařováním vlhka (vlhkostní rovnováha EMC – Equilibrium Moisture Content) pocházejícího ze zdiva, koberců, stropních kazet apod. může technik kompletně zmapovat budovu s ohledem na vlhkost, a identifikovat tak problémy před návrhem opravných opatření. Tento článek popisuje parametry a omezení při použití infračervených kamer k vyhledávání vlhkosti uvnitř budov a domů.

## Jak to funguje

Infračervená kamera dokáže odhalit zadržovanou vlhkost i pod několika vrstvami materiálů bez jakýchkoliv vnějších příznaků na povrchu, tedy i v tom případě, je-li povrch zcela suchý a pokrytý barvou, podlahovou krytinou nebo jiným materiálem.

Nicméně, infračervená kamera není vlhkoměr a ani „nevidí“ vlhkost. Teplotní rozdíly způsobené ochlazováním vznikajícím při odpařování vlhka na daném povrchu vytvářejí jedinečné teplotní vzory, které se dají vyhledat citlivou termokamerou. Odpařované vlhko ochlazuje povrch materiálu a vytváří termální odchylku nízké teploty v porovnání s okolními suchými materiály.

Tento odpařovací jev se vztahuje primárně na kontroly interiérů, ve kterých se kontroluje

teplota a jiné veličiny. Výjimky se vztahují na určité typy střešních systémů, u kterých vlhký materiál ve stropě vytváří teplejší teplotní vzor tím, jak slunce zahřívá vlhko zachycené ve střešních materiálech.

## Tipy na přesná měření

Přestože interiéry v budovách jsou obvykle regulovaná prostředí, musí kontrolní technik stále počítat s několika faktory, které jsou uvedeny v dalším textu.

### Teplota vzduchu

Studený a teplý vzduch může vytvářet jak chybná pozitiva, tak chybná negativa. Teplý přicházející vzduch může překrýt vlhké materiály tím, že zahřeje povrch, a tak zkreslí nebo potlačí teplotní vzor vytvořený odpa-

řováním. Oproti tomu studený vzduch vycházející z klimatizace může vytvořit teplotní vzor podobný vzoru problému s vlhkostí, čímž se vytvoří chybné pozitivum. Po dobu vysoušení vlhkosti vytvářejí vysoušecí zařízení uvnitř struktury velké množství tepla. Četné ventilátory směřují velký objem teplého vzduchu rychlým prouděním na vlhké plochy, a zvyšují tak možnost vzniku chybného negativa. Teplý vzduch z ventilátorů může překrýt chladnější vzor vytvořený ochlazováním vznikajícím při odpařování vlhka. Tak může vzniknout dojem, že je materiál suchý. I když okolní vzduch sám o sobě nepříznivě neovlivňuje teplotní vzor vysychání, umístění a spuštění vysoušecího zařízení vliv mít může.

### Izolace

Chybějící nebo poškozená izolace zdi může překrýt teplotní vzory a vytvářet jak chybná pozitiva, tak i chybná negativa. Chybějící izolace ve zdi může během teplého slunného dne způsobit, že materiál a vnitřní vlhkost v dutinách zdi přerostou bod, za kterým se teplotní vzor potlačí nebo zkreslí. Oproti tomu za chladného dne může chybějící izolace vytvořit chladnější teplotní vzor, který je podobný vzoru vlhkého materiálu. V obou případech musí být přítomnost vlhkosti ověřena vlhkoměrem.

### Keramické obklady

Většina interiérových stavebních materiálů má vysoké hodnoty emisivity (vyzařování teploty), čímž se stávají velmi vhodnými pro teplotní snímání termokamerou. Avšak vyhledání vlhkosti pod keramickým obkladem a určitými dalšími podlahovými a obkladovými krytinami může být obtížné. Protože se vlhkost ve většině případů nachází vlastně v podkladové vrstvě podlahy, a ne v obkladu samotném, nemusí se teplotní změny vlhkého podkladu přenést přes povrch obkladu podlahy. Nechtěné odrazy ztěžují objektivitu snímání zkreslováním skutečného teplotního vzoru.

### Okna, obvodový plášť a exteriéry

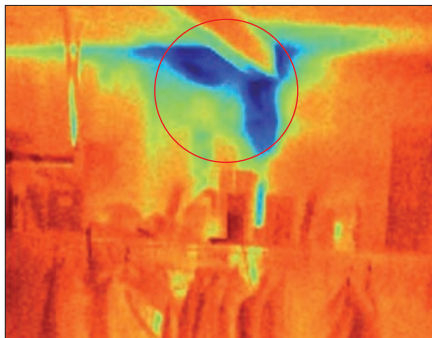
Při kontrole průniků vnější vlhkosti okny, obvodovým pláštěm a jinými exteriérovými částmi do budovy může trvat hodinu i více, než se vlhkost teplotního vzoru projeví v interiéru. U jednoho případu se technici domnívali, že místem průniku byla oblast nad oknem v obývacím pokoji. Venkovní zeď postříkali vodou podle normy ASTM. Po dvaceti minutách se neprojevil žádný příznak vlhkosti na vnitřní zdi ani na podlaze. Vnější zeď byla



Obr. 1. Termokamery pro stavební diagnostiku



Obr. 2. Garáž s průnikem vlhkosti (vyznačené místo)



Obr. 3. Zjištění pronikání vlhkosti v garáži termokamerou

tedy dalších deset minut skrápěna, a přesto se uvnitř neprojevoval žádný teplotní vzor. Teprve až téměř po uplynutí jedné hodiny od prv-

ní zkoušky postříkáním začal z vnější vlhké fasády a izolace vystupovat v interiéru teplotní vzor. Třebaže vlhkost pronikla vnější fasádou během několika minut po první zkoušce postříkáním, trvalo to téměř hodinu, než teploty z odpařovacího ochlazování pronikly na povrch zdiva do interiéru.

Teplotní proměny vlhka na sucho lze pozorovat od malých rozdílů teploty 0,5 °F až po rozdíly větší než 10 °F. Během vysoušení budovy se bude teplotní rozdíl mezi vlhkým a suchým materiálem pohybovat nahoru a dolů v závislosti na teplotě prostředí v budově a obsahu vlhkosti v materiálu. Ve většině případů jsou teplotní rozdíly větší během prvních 24 až 36 hodin.

### Nástroje pro test vlhkosti

Zde je několik užitečných nástrojů a pomůcek pro vykonávání testu vlhkosti:

- termokamera,
- vlhkoměr pro potvrzení výsledku,
- svítilna,
- digitální fotoaparát nebo fotoaparát na film 35 mm,
- zápisník a pero pro pořizování poznámek,
- natěračský štětec pro očištění povrchů apod.,
- respirátor pro ochranu v prašných stísněných prostředích, např. na půdách,

- návleky na boty pro nutnost častého přecházení z interiéru do exteriéru,
- žebříky, které se dají roztáhnout do potřebné výšky budovy,
- vodní hadice s rozstříkovačem nebo kalibrovaná sada koncovek,
- lepicí páska a instalatérský tmel pro potřeby zatěsnění otvorů v průběhu testování,
- tuba s těsnicí hmotou a pistole pro dočasné opravy (je-li to nutné).

### Závěr

Finanční dopad neodhalených problémů pocházejících z vlhkosti v budovách je značný a tyto problémy jsou stále častější. Zatímco vlhkoměry budou neustále poskytovat konečná ověření vlhkých a suchých materiálů, potřeba přesně a efektivně vyhledávat vlhkost v budovách zůstává stále ještě problémem. S použitím infračervené techniky mohou technici správy budov, servisní firmy a opraváři snížit riziko a dobu kontrol a potenciálně zvýšit efektivitu svého podnikání. Třebaže v případě použití této techniky nejdě ještě o „vše řešící“ přístroj, jsou infračervené kamery bezpochyby mocným kontrolním nástrojem.

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

<http://www.fluke.cz>



# FLUKE®

## Omezte prostoje a ušetřete za energii

- Zamrzání počítačů
- Mihotání světel
- Vypínání obvodů
- Přehřívání motorů & poruchy zařízení
- Sankční poplatky za nedodržování odběru

... to vše jsou známky toho, že můžete mít problém s kvalitou el. energie.

Fluke nabízí vhodná řešení měření, abyste se dostali k příčinám těchto příznaků. Vyberte si z ucelené řady testovacích přístrojů kvality energie pro vyhledávání poruch, rozbory zátěží a analýzy trendů.

V případě zájmu o demonstraci zařízení nás kontaktujte na [www.fluke.cz](http://www.fluke.cz) nebo volejte tel: 731 606 399



**Fluke.** Udržujeme váš svět v chodu.

**Nedejte se zastavit špatnou kvalitou energie!**

**ZDARMA DVD - Kvalita el. energie - objednejte již dnes na [www.fluke.cz](http://www.fluke.cz)**

