

Ing. Roman VAVŘIČKA, Ph.D.
ČVUT v Praze, Fakulta strojní,
Ústav techniky prostředí

Kontrola tepelnětechnického stavu budov



Ústav techniky prostředí

Checking the Building Thermal and Technical Situation

Recenzent

Ing. Vladimír Jirka, CSc.

Příspěvek se zabývá termografickou metodou vyhodnocování tepelnětechnického stavu obálky budov. Autor podrobně popisuje jednotlivé okrajové podmínky termografického měření a jejich vliv na celkovou měřicí situaci. Dále je v článku uvedeno několik příkladů vyhodnocení termogramů budov ve vazbě na možnosti změn okrajových podmínek a podobu grafické prezentace termogramů.

Klíčová slova: termografie, emisivita, experiment, bezkontaktní měření teploty

The author occupies himself with the thermo-graphic method of the evaluation concerning the thermal and technical condition of the building skin (coat), in his contribution. The author describes individual peripheral conditions of the thermo-graphic measurement and their effect to the total measuring situation, in detail. Further, there are specified several examples of the thermogram building evaluation in the relation to the possibilities of changes regarding peripheral conditions and the appearance of thermogram graphic presentation, in his article.

Key words: thermo-graphic method, emissivity, experiment, temperature contactless measuring

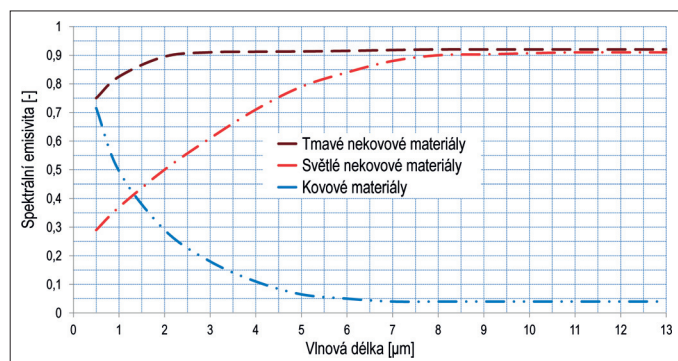
ÚVOD

Kontrola tepelnětechnického stavu budov je základním podkladem při hledání možných energetických úspor. Hojně využívanou metodou hodnocení obálky budovy je termografie. Teoretické předpoklady měření termovizní technikou byly popsány v předchozích článcích autora [4], [5]. Jak se ukazuje, hlavní nevýhodou termografie je výrazná závislost na okrajových podmínkách měření. Článek tak shrnuje praktické ukázky z měření tepelnětechnických vlastností budov a poukazuje na problematiku vhodného přístupu k vyhodnocení získaných termogramů.

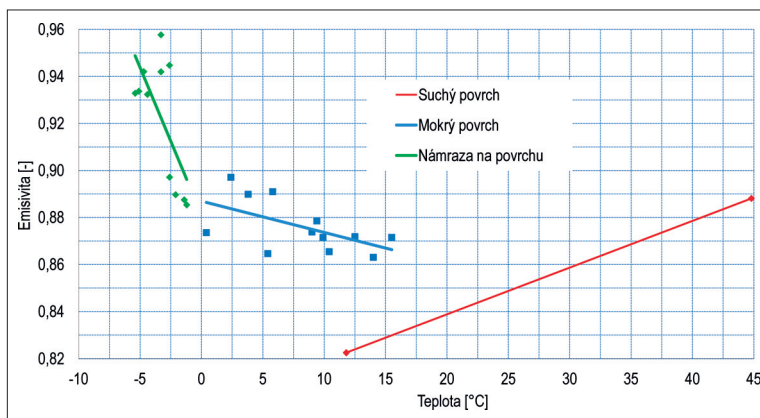
OKRAJOVÉ PODMÍNKY

Emisivita měřeného objektu

Emisivitu (resp. poměrnou pohltivost) můžeme definovat jako poměr intenzity vyzařování skutečného měřeného tělesa, k intenzitě vyzařování absolutně černého (ideálního) tělesa se stejnou teplotou. Emisivita je tedy bezrozměrná veličina nabývající hodnot od 0 do 1. Problémem ale je, že emisivita není v žádném případě konstanta, ale je závislá na dalších faktorech. Z Planckova zákona vyplývá závislost intenzity vyzařování dokonale černého tělesa na teplotě a vlnové délce. Tzn., že emisivita jako vlastnost reálného tělesa je také závislá na teplotě a vlnové délce, tj. mluvíme pak o spektrální emisivitě. Spektrální závislost emisivity na vlnové délce vyzařování ukazuje obr. 1 [2]. Jak můžeme vidět pro tmavé nekovové materiály (např. cihly, beton, omítka, dřevo, atd.) v oblasti vlnové délky vyzařování od 3 do 13 μm můžeme spektrální emisivitu považovat za konstantu. Nicméně intenzita vyzařování tělesa závisí nejen na vlnové délce, ale také na



Obr. 1 Spektrální emisivita pro kovové a nekovové materiály [2]

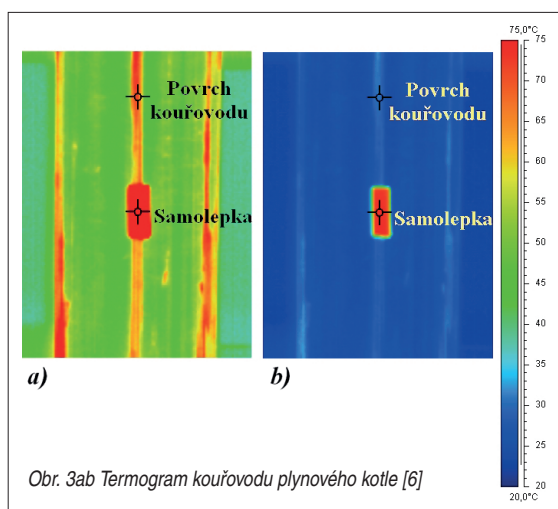


Obr. 2 Závislost emisivity cihly na teplotě a stavu povrchu [3]

teplotě a dále také na struktuře a barvě povrchu. Sdílení tepla sáláním je elektromagnetické záření. Struktura povrchu ovlivní šíření elektromagnetického záření na povrchu objektu, tj. ovlivňuje reflexi (odrazení signálu) a absorpci (pohltivost signálu). Tím také ovlivňuje celkovou emisivitu měřeného objektu (Kirchhoffovy zákony). Závislost emisivity na teplotě a stavu povrchu pro cihlu můžeme odečíst z obr. 2 [3]. Z obr. 2 tak můžeme vidět, že struktura povrchu, v tomto případě námraza či mokrý povrch společně s teplotou, zásadně ovlivní výslednou hodnotu emisivity cihly.

Metod, jak stanovit emisivitu měřeného materiálu, je několik. V praxi se nejvíce využívá komparativní metoda porovnáním měřeného tělesa s povrchem o známé emisivitě. V podstatě jde povrch (např. samolepka s matnou černou barvou), který vykazuje vysokou emisivitu (asi $\varepsilon = 0,96$). Kalibraci termografického přístroje (resp. nastavení emisivity měřeného objektu) pak provedeme podle povrchové teploty naměřené na povrchu přidané samolepky. Z hlediska přesnosti měření, lze jednoznačně konstatovat, že chybně stanovená hodnota emisivity má na výsledek měření nejvýznamnější vliv. Nejistota měření se v takovém případě může pohybovat řádově i ve stovkách procent. Příklad nevhodně zadané emisivity ukazuje obr. 3.

Obr. 3 zobrazuje měřicí situaci nerezového kouřovodu s emisivitou povrchu $\varepsilon = 0,14$. Na obr. 3a) je termogram s nastavenou skutečnou emisivitou měřeného kouřovodu. Jak můžeme vidět teplota na povrchu černé matné samolepky t_{sam} by pak byla cca 190 °C, oproti skutečným 74,2 °C. Obr. 3b ukazuje měřicí situaci při nastavení emisivity podle samolepky tj. $\varepsilon = 0,95$. Zde můžeme vidět, že na povrchu samolepky je teplota 74,3 °C, ale teplo-



Obr. 3ab Termogram kouřovodu plynového kotle [6]

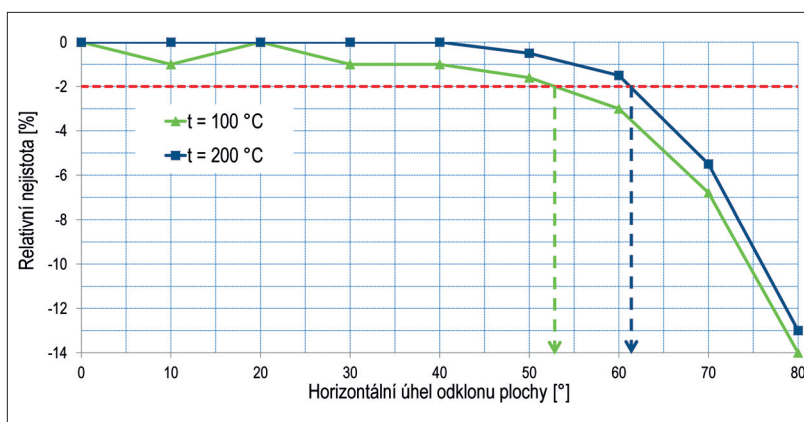
- a) s emisivitou odpovídající emisivitě povrchu kouřovodu – $\varepsilon = 0,14$ ($t_p = 74,2^\circ\text{C}$, $t_{\text{sam}} \approx 190^\circ\text{C}$)
b) s emisivitou odpovídající emisivitě měřené samolepky – $\varepsilon = 0,95$ ($t_p = 30,7^\circ\text{C}$, $t_{\text{sam}} = 74,3^\circ\text{C}$)

ta povrchu nerezového kouřovodu t_p je podle tohoto nastavení $30,7^\circ\text{C}$, což je cca $2,5\times$ méně než jeho skutečná teplota.

Vlastnosti měřicího přístroje

Nejdůležitější vlastnosti termografického měřicího přístroje jsou optická rozlišovací schopnost a přesnost měření. Rozlišovací schopnost přístroje je v podstatě kvalita pořízeného digitálního obrazu. Každý digitální obrázek se skládá z jednotlivých bodů (1 bod = 1 pixel). Lidské oko má celkem asi 120 milionů pixelů, přičemž pro pocit „ostrého“ obrazu lidské oko potřebuje digitální obraz s rozlišením alespoň 5 milionů pixelů (např. kinofilm). Nejčastější rozlišení termogramů podle typu přístroje je ovšem 320×240 (76 800 pixelů) nebo 640×480 pixelů (307 200 pixelů). Vyšší rozlišení (např. 1920×1080 pixelů = cca $2,1$ mil. pixelů) je v současné době velmi obtížně dosažitelné, protože pro zpracování takového množství termografických dat je nutné mít odpovídající hardwarovou platformu. Ačkoli se tedy citlivost přístroje může pohybovat v řádech setin stupně Kelvina, velikost 1 pixelu vůči skutečným rozměrům snímaného objektu určuje přesnost měření. Typickým příkladem může být snímání obálky budovy. Např. pro termovizní kameru FLIR ThermoCAM S65 se standardním objektivem s ohniskovou vzdáleností 18 mm, by při vzdálenosti 10 m od zdi budovy byla velikost jednoho prvku detektoru 25,69 mm. Tzn., že 1 pixel by měl velikost čtverce o rozměru cca $2,6 \times 2,6$ cm. V případě rostoucí vzdálenosti nebo klesající ohniskové vzdálenosti čočky objektivu se velikost pixelu pochopitelně zvětšuje. Může se tedy stát, že přístroj vyhodnotí v rámci jednoho pixelu více ploch o různých teplotách, což nutně vede k chybnému zobrazení teploty na termogramu.

Z hlediska přesnosti měření výrobci standardně udávají přesnost $\pm 2^\circ\text{C}$ nebo $\pm 2\%$ z naměřené hodnoty. To je samozřejmě v rámci měření poměrně výrazná nejistota měření. Na druhou stranu je nutné si uvědomit, že ve většině případů defektoskopie budov se jedná o hledání problematických míst s ohledem na tepelnětechnický stav obálky budovy (tj. rozdíl teplot). A pro tato měření je přesnost dostačující. Daleko závažnější je otázka, jestli je možné grafické znázornění termogramu povrchu, který není ideálně kolmo k měřicímu přístroji, považovat za správné. Tato otázka souvisí s tzv. Lambertovým zákonem, který říká, že maximum intenzity vyzařování leží vždy ve směru normály k měřenému objektu. V případě obálky budovy, která je rozměrově mnohem větší než plocha objektivu přístroje a zároveň se na ploše fasády domu mohou objevovat různé atiky nebo zakřivení plochy je tedy jasné, že kamera při statickém snímání není vždy ideálně kolmo k fasádě domu i z pohledu celé plochy získaného termogramu. Tento jev je viditelný na obr. 5, kde plocha fasády v pravé části obrázku je snímána pod úhlem cca 75° . Hodnoty rizikového úhlu snímání s ohledem na celkovou nejistotu měření pro teplotu 100 a 200°C ukazuje obr. 4.



Obr. 4 Závislost horizontálního úhlu odklonu od normály plochy objektu na relativní chybě měření pro termovizní kameru ThermoCAM S65

Závislosti podle obr. 4 byly získány experimentálně pro termovizní kameru ThermoCAM S65. Je vidět, že pro teplotu 200°C je cca do 62° horizontálního odklonu od normály snímaného povrchu indikovaná teplota a s ní spojená nejistota měření nižší než nejistota měření daná vlastnostmi přístroje. Pro nižší teplotu (100°C) je tato hranice posunuta již k 53° . Podobné závěry lze sledovat i u vertikálního odklonu. Další podobné experimenty realizované pro různé typy kamer potvrzují, že do 50° odklonu čočky kamery od normálu snímaného povrchu je relativní chyba měření menší než celková relativní chyba přístroje [1]. Údaj o kritickém úhlu snímání tak jednoznačně vymezuje použitelnost přístroje v praxi.

Okrajové podmínky související s okolním prostředím

Dalším hlediskem jsou okrajové podmínky související s okolním prostředím, kde se měření realizuje. Jiné nároky na měření jsou kladeny při měření v exteriéru a jiné při měření v interiéru budov. Měření ve venkovním prostředí bývá nejčastěji ovlivněno působením atmosféry. Nejdůležitějšími parametry, které ovlivňují měření, jsou voda (děšť) a vodní pára (vlhkost), koncentrace CO_2 a prach, oslunění a rychlost větru. Z hlediska měřicího přístroje jsme schopni definovat některé okrajové podmínky přímo na místě měření. Obsah vodní páry se definuje relativní vlhkostí. Z hlediska transmisie prostředí (koncentrace škodlivých látek v ovzduší) definujeme koeficient propustnosti atmosféry, který se pohybuje od 0,5 do 0,9.

Daleko jiná situace nastává při působení povětrnostních podmínek, tzn. oslunění fasády, deště a rychlosti větru. Jak přímé oslunění, tak výrazné proudění podél fasády domu výrazně zkreslí celou měřicí situaci. Nema-lou chybu způsobí i mokrá povrch fasády po dešti (obr. 2). Tyto faktory je nutné vzít v úvahu v případě nutnosti opakovatelného měření.

Posledním faktorem z hlediska měření exteriéru je tzv. „zdánlivě odrážející se teplota“. Při měření v exteriéru se jedná o teplotu oblohy. Zcela jiná teplota pozadí (tj. oblohy) bude při měření jasně nebo zatažené oblohy. Pro výpočet teploty oblohy lze využít normu ČSN EN ISO 13791 přílohu F. Teplotu oblohy pak vypočítáme jako

$$T_{ob} = \left[9,36 \cdot 10^{-6} \cdot (T_e)^6 \right]^{0,25} \quad (1)$$

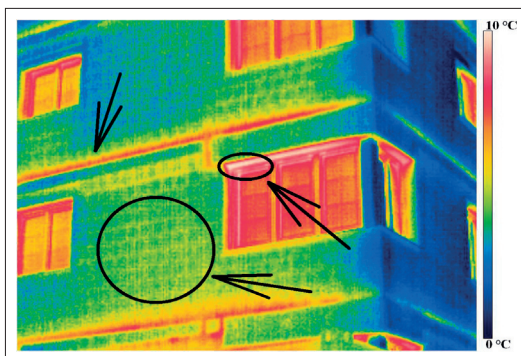
kde

T_{ob} teplota oblohy [K],

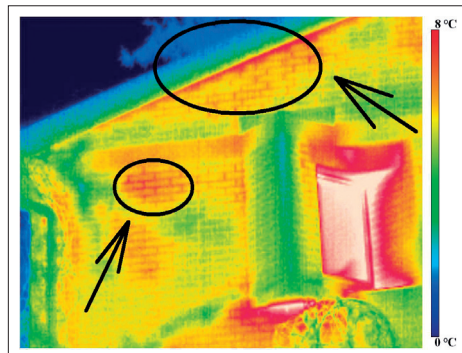
T_e venkovní teplota [K].

Na základě zkušeností lze doporučit, že pro měření v exteriéru budov je nejvhodnější suchá fasáda domu, bezvětrí a zatažená obloha bez slunečního záření při venkovní teplotě nižší než 0°C .

Pro měření v interiéru budovy platí podobná pravidla s tím rozdílem, že za tzv. „zdánlivě odrážející se teplotu“ můžeme dosadit střední radiální teplotu. Pokud se, ale v interiéru nachází výrazné zdroje tepla (např. osvětlení, otopná tělesa, rozvody otopné soustavy, rozvody chladu, atd.) je nutné dále tuto teplotu korigovat. Obecně lze říci, že čím má měřený povrch nižší emisivitu, a tím i vysokou odrazivost, podíl odráženého tepelného toku se zvyšuje a tím i roste podíl „zdánlivě odrážející se teploty“ na výsledku měření. Základní metodou jak stanovit tuto teplotu v interiéru je při nastavení emisivity v přístroji na hodnotu $\varepsilon = 1$. Objekt přístroje pak nastavíme pro pohled ve směru normály od měřeného předmětu (tj. měříme to, co se do námi měřené plochy zdánlivě odráží). Z termogramu pak vyhodnotíme průměrnou teplotu získaného obrazu a tuto hodnotu můžeme použít pro zadání zdánlivě odrážející se teploty.



Obr. 5 Venkovní roh bytového domu – vlevo termogram, vpravo fotografie



Obr. 6 Napojení vikýře na obvodové zdivo rodinného domu

- a) termogram při použití palety greyred a měřítka teplot podle obr. 5
b) termogram při použití palety midgreen a upraveném měřítku teplot

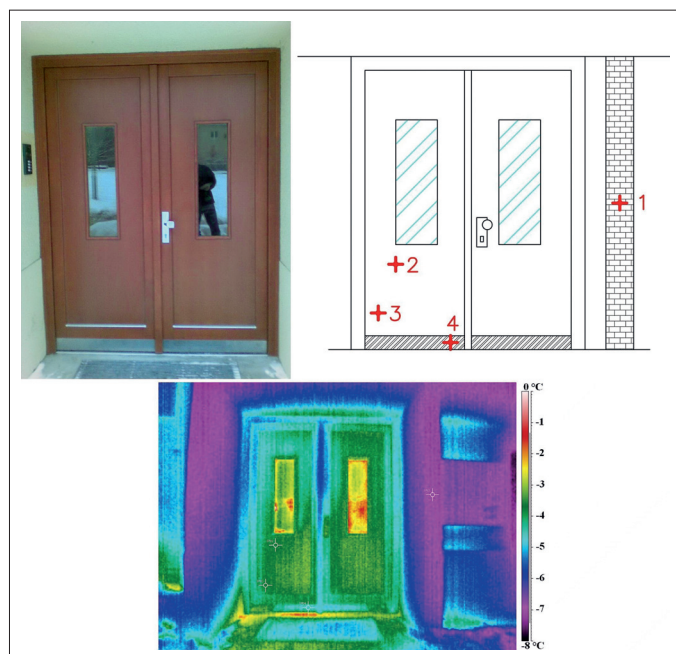
UKÁZKY MĚŘENÍ TEPELNĚTECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ BUDOV

Následující obrázky ukazují na praktické zkušenosti z měření tepelnotechnických vlastností budov a přibližují problematiku správného vyhodnocování získaných termogramů.

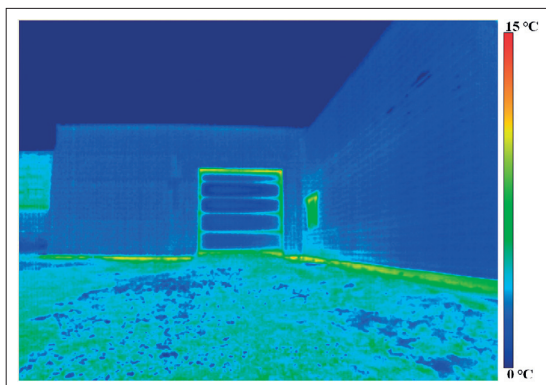
Obr. 5 reprezentuje případ chybějící tepelné izolace na fasádě domu. Obálka budovy je tvořena cihlovým zdivem a podle majitele budovy měla být fasáda rekonstruována a tepelně izolována stavebním polystyrenem. Na první pohled termogramy potvrdily zcela chybějící tepelnou izolaci pod omítkou fasády domu. Jako nejzávažnější problém se v tomto případě projevilo napojení stropních konstrukcí podlah a dále okeních rámců na obvodovou konstrukci domu. Tento příklad zobrazení termogramu je zcela vypovídající o současném stavu konstrukce domu a není nutné dalších úprav ve vyhodnocovacím softwaru. Z pohledu okrajových podmínek měření je na tomto příkladu vidět problematika směrovosti vyzařování (práva část obrázku = tmavě modrá barva), která byla popsána výše.

Obr. 6 reprezentuje zobrazení vikýře okna jiného domu. Jedná se o rodinný dům, jehož obálka je tvořena cihlovým obložením s tepelnou izolací a vnitřním cihlovým zdivem. Hodnota součinitele prostupu tepla je $U = 0,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem. Jak je vidět v tomto případě je nutné pro správné vyhodnocení přikročit k několika úpravám. Při základním zobrazení palety barev (tzv. greyred) a měřítka rozsahu teplot shodném jako u obr. 4 (tj. 0 °C až 10 °C), jsou patrné tepelné mosty v místech napojení vikýře na obvodové zdivo (obr. 6a). Pokud však upravíme rozsah zobrazovaných teplot odpovídající skutečným povrchovým teplotám fasády a vybereme vhodnou paletu barev, můžeme z obrázku současně odečíst také stav tepelné izolace pod cihlovým obložením fasády domu (obr. 6b). Při porovnání obrázků 6a a 6b je tedy vidět, že nejen správná volba palety barev, ale také přizpůsobení měřítka teplot (na obr. 6b je rozsah teplot zúžen od 0 do 8 °C), hraje významnou roli při vyhodnocení resp. „čitelnosti“ měřící situace. Navíc je na tomto obrázku vidět noční sálání oblohy coby teplotního pozadí, který výsledné barevné rozlišení termogramu při nesprávně zadané teplotě pozadí může také ovlivnit.

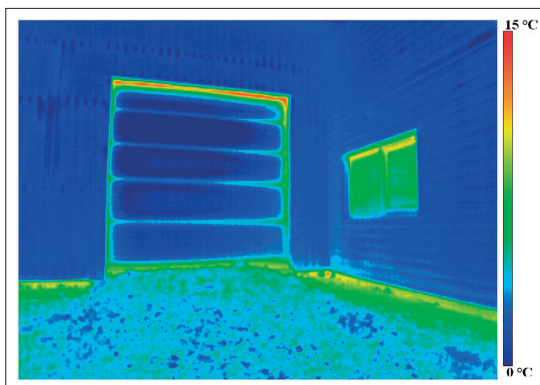
Další ukázkou tvoří snímání objektu s různými povrchovými vlastnostmi (obr. 7). Jedná se o nově instalované vchodové dveře do domu. Jak ukazuje tabulka 1, pokud bychom pro celý termogram nastavili okrajovou podmínku emisivity jednotně (tj. $\varepsilon = 0,95$), byly by získané hodnoty povrchových teplot takového snímku naprosto zavádějící. Pokud je snímán povrch složený z několika různých druhů materiálů, nelze termogram vyhodnocovat pro jednotné okrajové podmínky měření. Nejdůležitější okrajovou podmínkou je v tomto případě emisivita povrchu. Pro fasádu domu byla stanovena emisivita $\varepsilon_{\text{omítka}} = 0,95$, pro vchodové dveře $\varepsilon_{\text{dveře}} = 0,90$ a pro kovové obložení ve spodní části dveří $\varepsilon_{\text{dveře} - \text{kov}} = 0,46$. Současně se dotykovým čidlem Ahlborn FTA109PH odečti-



Obr. 7 Vchodové dveře TJ Sokol Praha – Hanspaulka



Obr. 8 Exteriér haly – celkový pohled na vjezdová vrata a obvodový plášť haly (jihozápadní část haly)



Obr. 9 Exteriér haly – detail vjezdových vrat

ních vjezdových vrat a jihozápadního rohu haly (podle obr. 8 a 9). Jak je vidět z obr. 10 nemají železobetonové pilíře žádné tepelně-technické opatření zamezující vzniku výrazných tepelných mostů. Stejná situace nastává i v oblastech napojení podlahy a obvodových stěn (obr. 12). V obou případech tak dochází k tvorbě výrazných tepelných mostů.

taly teploty v jednotlivých měřicích bodech (viz schéma na obr. 7). Jak ukazuje tabulka 1, pouze pro stanovené emisivity jednotlivých povrchů jsou hodnoty udávané termogramem porovnatelné s teplotami stanovenými jinou měřicí metodou. Tzn. ve vyhodnocení je nutné se zaměřit na jednotlivé plochy podle jejich skutečné emisivity.

Tab. 1 Naměřené hodnoty povrchové teploty vchodových dveří a fasády domu

Měřicí bod	Venkovní povrchová teplota t_p [°C]	
	Dotykový teploměr Ahlborn FTA109PH	Termovizní kamera ThermaCAM S65
Bod č. 1 (fasáda domu)	-6,0	-6,1 ($\epsilon = 0,95$)
Bod č. 2 (dveře – imitace dřeva)	-4,1	-3,7 ($\epsilon = 0,95$)
Bod č. 3 (dveře – imitace dřeva)	-4,5	-4,0 ($\epsilon = 0,95$)
Bod č. 4 (dveře – lesklý plech)	-4,1	-6,5 ($\epsilon = 0,95$)

Následující příklad představuje ukázkou měření tzv. lehké konstrukce. Jedná se o montovanou halu se železobetonovou a ocelovou nosnou konstrukcí a sendvičovým pláštěm postavenou v roce 2007. Obálka haly je vytvořena skladbou profilovaného ocelového plechu a tepelné izolace (obr. 10). Svislé obvodové stěny mají tloušťku tepelné izolace 150 mm a strop haly 200 mm. Hala je osazena několika stropními světlíky pro odvětrávání a prosvětlení haly. Hodnota součinitele prostupu tepla obvodových stěn je $U_{stěn} = 0,25 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ a stropu $U_{strop} = 0,18 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Hala je vytápěna třemi teplovzdušnými jednotkami.

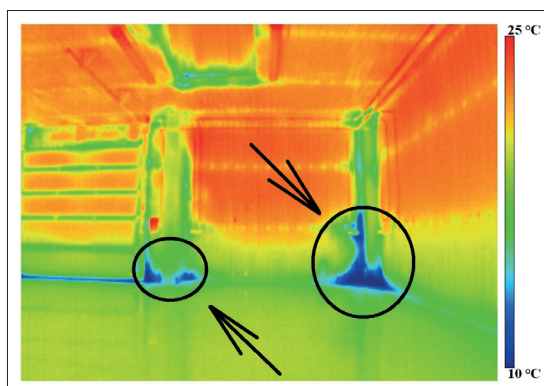
Na obr. 8 a 9 můžeme vidět měřicí situaci venkovních vjezdových vrat do haly. Termogramy ukazují, že posuzovaná konstrukce obvodového pláště jako celek nevykazuje žádné problematické místa. Ale jak ukazuje detail na obr. 9 jsou vidět výrazné tepelné mosty v napojení montované konstrukce na betonový základ haly.

V tomto případě nestačí pouhé snímání situace na venkovní straně haly, ale je nutné získat termogramy též na vnitřních stranách posuzované konstrukce. Na obr. 11 a 12 jsou znázorněny termogramy oblastí venkov-

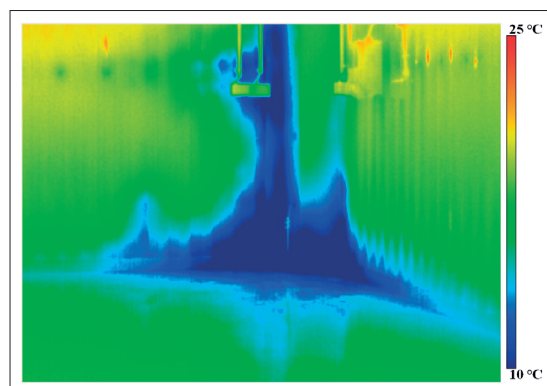
Podle majitele haly docházelo ve znázorněných oblastech haly (obr. 11) v zimním období k výrazné kondenzaci vlhkosti na vnitřní straně stěn a dokonce i k tvorbě námrazy. Z hlediska tepelně-technického splňuje sice svislá konstrukce požadované hodnoty U_N (podle ČSN 73 0540-2-2007 pro lehkou stěnu byla platná hodnota $U_N = 0,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$), ale termogramy jednoznačně prokázaly problémy v provedení napojení nesourodých konstrukcí (tj. sendvičová konstrukce stěn, železobetonové sloupky a betonová podlaha haly), což ale z měření v exteriéru nebylo příliš patrné. Dalším problémem, který přispívá k možnému vzniku námrazy na vnitřní straně lehké konstrukce, je také nevhodný způsob vytápění haly, tj. teplovzdušnými jednotkami. Celá konstrukce haly je navržena jako velmi lehká. Posuzovaný objekt proto nevykazuje žádnou akumulaci schopnost stěn. Navíc výška haly je cca 6 m, což při použití teplovzdušného vytápění haly vede k velmi nepříznivému vertikálnímu teplotnímu profilu. Z hlediska stavebního řešení lze na základě takového měření jednoznačně doporučit řešit problematiku napojení podlahy, svislých železobetonových sloupů a obvodových stěn k zamezení tvorby tepelných mostů, společně s úvahou nad způsobem vytápění takovéto haly.



Obr. 10 Interiér haly – fotografie – vjezdová vrata, konstrukce haly



Obr. 11 Interiér haly – termogram – vjezdová vrata a západní roh haly



Obr. 12 Interiér haly – termogram – detail jihozápadního rohu

ZÁVĚR

Příspěvek si kladl za cíl seznámit čtenáře s problematikou vyhodnocování termogramů v oblasti posuzování tepelnotechnických vlastností stavebních konstrukcí. Z hlediska způsobů měření je možné nalézt celou řadu doporučení většinou od výrobců termovizních kamer. Na druhou stranu, jak bylo popsáno na několika příkladech měření, ne vždy je možné prosté snímkování termovizní kamerou dostačující pro správné vyhodnocení měřící situace.

Problematika bezkontaktního snímání teplot je jako metodika měření velmi citlivá na zadávání okrajových podmínek. Z tohoto důvodu nestačí vždy jen znalost fyzikálních principů sdílení tepla, ale výrazný podíl na správnosti resp. „čitelnosti“ získaných snímků a vyhodnocení měřící situace má také praktická zkušenost uživatele.

Kontakt na autora: roman.varicka@fs.cvut.cz

Použité zdroje:

- [1] Litwa, M., Influence of Angle of View on Temperature Measurements Using Thermovision Camera. In: IEEE Sensors Journal, 2010, vol. 10, no. 10. ISSN 1503-437X [citace 2012–10–31]. Dostupné z: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=05482017>
- [2] Šmíd, R., Termovize. 2007 [citace 2012–10–31]. Dostupné z: <http://measure.feld.cvut.cz/usr/staff/smid/lectures/thermo07.pdf>
- [3] Pavelek, M., Janotková, E., Termovizní měření emisivit stavebních materiálů. XXIX. mezinárodní konference Hydro-Termo, s. 223–226, Rožnov pod Radhoštěm 2010. ISBN 978-80-248-2244-0
- [4] Vavříčka, R., Využití termovize v praxi. In: VVI, 2008, roč. 17, č. 5, s. 255–257. ISSN 1210-1389.
- [5] Vavříčka, R., Termovizní zobrazovací systémy. In: VVI, 2004, roč. 13, č. 3, s. 120–124. ISSN 1210-1389.
- [6] Vavříčka, R., Zkušenosti s měřením povrchových teplot bezkontaktními teploměry. In: Topenářství instalace, 2012, roč. 46, č. 6, s. 24–27. ISSN 1211-0906.
- [7] FLIR Systems, Firemní literatura, www.flirthermography.com. ■

19. mezinárodní odborný veletrh vytápění, ventilace, klimatizační, měřicí, regulační, sanitární a ekologické techniky

Veletrh se uskutečnil ve dnech 20. až 24. listopadu 2012 na pražském výstavišti v Letňanech. Odborníci využili příležitosti k setkání a odborným diskuzím na seminářích, laická veřejnost k prodiskutování konkrétních problémů. Vystavovatelé představili novinky svých výrobních programů a nejlepší výrobky přihlásili do soutěže o nejlepší výrobek z hlediska technologického vývoje, ekonomických faktorů i přínosů pro ekologii a životní prostředí. Odborná porota rozdělila dvě zlaté medaile, dvě čestná a jedno zvláštní uznání těmto firmám:

Zlatá medaile Aqua-thermu společnosti SYS-THERM za deskový výměník MODhex a společnosti HELUZ za úsporný, dvouvrstvý cihelný komínový systém Heluz Mini-Plast.



Čestné uznání Aqua-thermu společnosti ZIEHL-ABEGG za středotlaký axiální ventilátor typ DN56V-4DF.D7.34.G, a společnosti DOMAT CONTROL SYSTEM za odečtový systém Cont Post – webový portál pro sběr hodnot. Zvláštní uznání Aqua-thermu bylo uděleno společnosti TMVSS za termovizní kameru FLIR A 35SC.

Ceny předávali Ing. Pavel Kárník – předseda hodnotitelské komise, Ing. František Kočí – ředitel Progres Partners Advertising, pořadatelské agentury, Mgr. Petr Kužel – prezident Hospodářské komory ČR, Ing. Jaroslav Hrubeš – náměstek generálního ředitele Státního fondu životního prostředí, Ing. František Holec – předseda Svazu podnikatelů v oboru technického zařízení.

(Laj)

Japonské kotle s palivovými články pro domácnosti v Evropě?

Společnost Panasonic, jako vedoucí japonský výrobce kotlů s palivovými články pro domácnosti současně generujícími elektřinu, vidí možnost jejich prodeje do zahraničí od roku 2015 velmi optimisticky. Zatímco v Evropě jsou stále ve stadiu úvah, když někteří výrobci (např. Viessmann) se jejich výroby vzdali, v Japonsku užívání podporuje vláda.

Od doby, kdy byly v Japonsku uvedeny do prodeje v roce 2009, se jich instalovalo přes 10 tis. kusů za cenu mezi 36 tis. a 42,5 tis. USD. Roční prodej za 160 mil. USD zaujal trhy v Jižní Koreji a v Evropě. Nelze je používat pro plně krytí potřeb elektřiny domácností, protože mají elektrický výkon pouze 1 kW, v Japonsku však snižují účet za elektřinu o 30 %.

Protože jejich zdrojem energie je vodík z reformeru na zemní plyn, vytvořil Panasonic a společnost Tokyo Gas společný podnik, kde byl vyvinut nový model za 33 tis. USD, který je v prodeji od března 2012.

Plánem vlády je prodat v Japonsku 2,5 milionu kotlů do roku 2030, které by mohly nahradit výkon 2 jaderných reaktorů v souvislosti s katastrofou tsunami. Do tohoto zapadá i snaha vlády o snížení emisí z fosilních zdrojů k roku 2030 o 30 % ke stavu z roku 1990. Dalším cílem je snížení nákladů na jejich instalaci o 20 % k roku 2015 a současně více využívat tepelných čerpadel.

Pramen: Reuters

(AB)

Kompaktní přístroje od GEA Air Treatment

Společnost GEA Air Treatment GmbH, Herne, přepočítala stávající řadu kompaktních přístrojů a nabízí nové přístroje pod označením GEA Com4. Nové přístroje mají 3 velikostní řady. Nejmenší Com4mini (dříve GEA Campos) má 3 velikosti do 2 200 m³.h⁻¹, provedené jako protiproudé deskové výměníky. Střední a vyšší výkony má řada Com4plus v 7 velikostech do 16 000 m³.h⁻¹ a v provedení jako rotační nebo deskové výměníky. Řada Com 4top v 5 velikostech do 6 500 m³.h⁻¹ jako dvojité deskové výměníky je vhodná pro instalaci v užších prostorech a má vrchní připojení ke zdroji vzduchu.

Všechny modely pracují s volnoběžnými radiálními ventilátory s EC motory, plynulou regulací otáček a zpětné získávání tepla. Popsané kompaktní RLT přístroje měly premiéru ve dnech 7. – 10. března 2012 na veletrhu SHK Essen 2012.

Pramen: CCI 03/2012

(AB)

Samolepicí uzávěr vzduchových potrubí

Společnost Mez-Technik GmbH, Reutlingen, nabízí praktickou montážní pomůcku ve formě samolepicích uzávěrů vzduchových potrubí při montáži a údržbě. Pomůcku Mez-Duct-Wrap tvoří robustní fólie odolná proti protřetí a opatřená na jedné straně samolepicí vrstvou.

Při přerušení provozu vzduchových kanálů nebo při přerušení montáže lze kanály, vestavby a armatury rychle a prachotěsně uzavřít zalepením v celém průřezu. Fólie o standardní šíři 1 000 mm nebo 500 mm (jiné rozměry na přání) jsou vhodné pro veškeré úpravy vzduchotechnických zařízení pro výrobu potravin, léků, biotechnologie, mikroelektroniky a jiných velmi čistých prostor a pro nemocnice.

Pramen: CCI 03/2012

(AB)