

Termokamery při kontrole obvodového pláště

Ing. Jaroslav Kmoch, Testo, s.r.o.

ÚVOD

Bezkontaktní měření a zobrazování tepelných polí se osvědčilo jako nástroj pro odhalování slabých míst na budovách. Termokamery pracují na fyzikálním principu, který deklaruje, že každý objekt s teplotou vyšší než absolutní nula vyzařuje dlouhovlnné infračervené záření. Termokamera toto infračervené záření přijímá a z jeho hodnoty vypočítá povrchovou teplotu. Díky tomu je možné zobrazit vady na budovách a samozřejmě také správné provedení otvorových výplní.

TYPICKÉ APLIKACE TERMOKAMER VE STAVEBNICTVÍ

Mezi hlavní aplikace termokamer ve stavební termografii patří například:

- Hledání chyb v zateplení. Tepelné mosty.
- Kontrola vzduchotěsnosti budovy
- Chyby v provedení oken a dveří

- Hledání míst s rizikem vzniku plísní
- Kontrola otopné soustavy
- Analýza skladby konstrukce

Termokamery mají zpravidla velmi vysokou teplotní citlivost. Například termokamera testo 885 má teplotní citlivost 0,03 K. Díky tomu je možné nalézt téměř všechny závady, které se projeví i nepatrnou změnou povrchové teploty.

Velmi zajímavou aplikací termokamer testo je zobrazení rozložení vnitřní povrchové vlhkosti. Jedná se o vlhkost vzduchu v nejbližším okolí měřeného povrchu. Tato funkce se používá pouze ve vnitřním prostředí a slouží k odhalování míst s rizikem vzniku plísní. Termokamera změří povrchovou teplotu a okolní parametry s pomocí rádiové vlhkosmě - teplotní sondy. Plíseň pro svůj růst může využívat vlhkost, která je obsažena ve vzduchu. K růstu plísní podle

vědeckých studií může docházet již od relativní vlhkosti vzduchu 80 %. Na chladných místech v budově a na tepelných mostech dochází v interiéru ke zvýšení vlhkosti vzduchu v nejbližším okolí povrchu. Právě této vlhkosti může plíseň využívat. Termokamery zobrazují přímo na svém displeji místa, kde dochází ke zvýšení povrchové vlhkosti nad 80 %, a tím umožňují nalézt místa ohrožená tvorbou plísní.

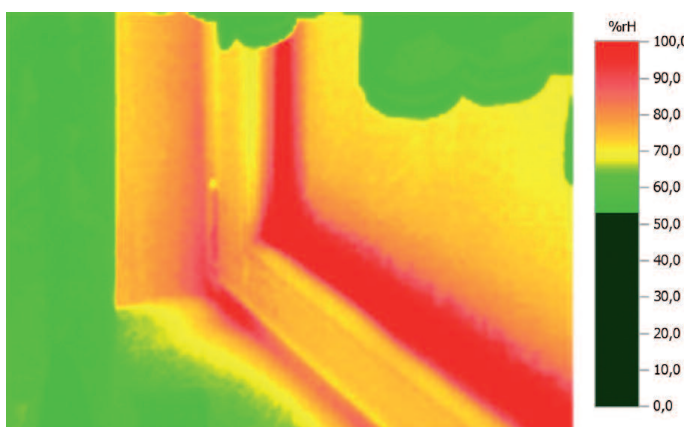
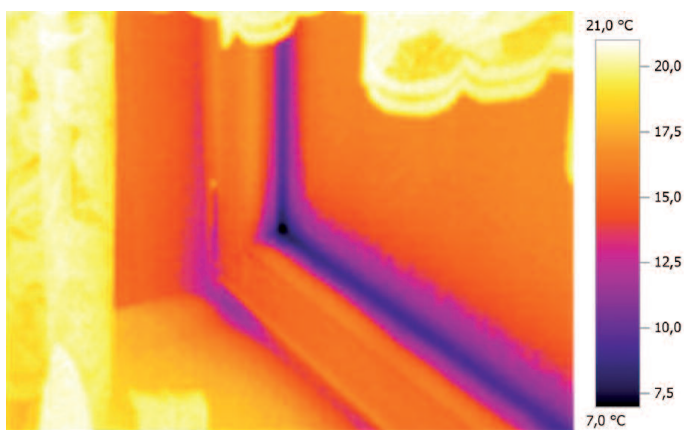
Speciální barevná paleta při této funkci nabízí zvýraznění místa podle zjištěné povrchové relativní vlhkosti. Body na měřeném povrchu, jejichž vnitřní povrchová vlhkost je 0 až 65 %, jsou zobrazeny zeleně, body s relativní vlhkostí 65 % až 80 % jsou zvýrazněny žlutě postupně přecházející do červené a body nad 80 % jsou zvýrazněny červeně. Díky tomu je možné snadno a rychle rozpoznat, kde hrozí vznik plísní a provést patřičná opatření.

PŘÍKLADY TERMOGRAMŮ Z MĚŘENÍ OTVOROVÝCH VÝPLNÍ

KONTROLA OKEN

Díky termokamerám testo je velice snadné nalézt místa s rizikem vzniku plísní a kontrolovat kvalitu provedených prací na otvorové výplni.

Díky speciální funkci termokamer testo pro měření vnitřní povrchové vlhkosti je možné snadno rozpoznat, zda provedení oken splňuje požadavek na zabránění vzniku kondenzace vody. Vnitřní povrchová vlhkost skleněných ploch i rámu nesmí dosáhnout 100 %.



Obr. 1

Vlevo nahoře: Termogram naměřených povrchových teplot.

Vpravo: Reálný snímek místa měření.

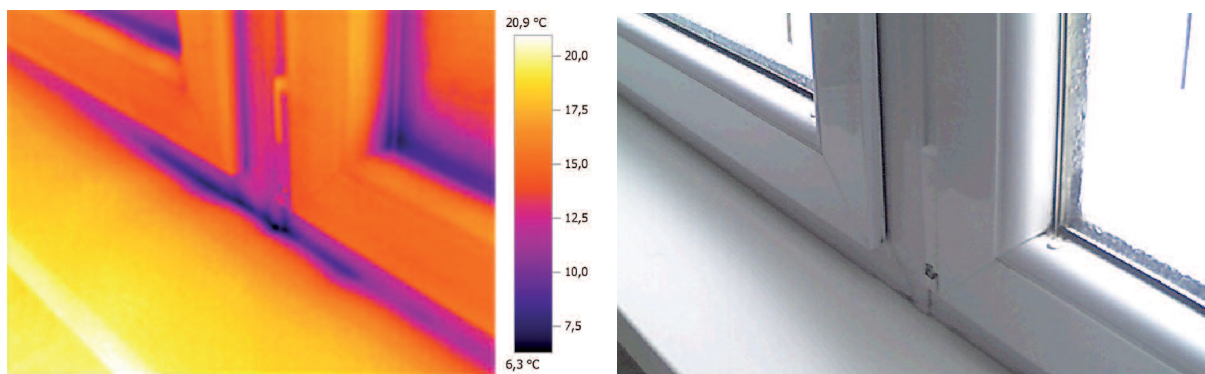
Vlevo dole: Rozložení vnitřní povrchové vlhkosti. Jak je vidět na barevné stupnici nejsou uvedeny teploty, ale vlhkosti. Červená barva na snímku označuje vadná místa, kde dochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti.

Do výpočtu vnitřní povrchové vlhkosti byly započítány také vlhkost a teploty vzduchu v místnosti.



Termo-
kamera
Testo 875

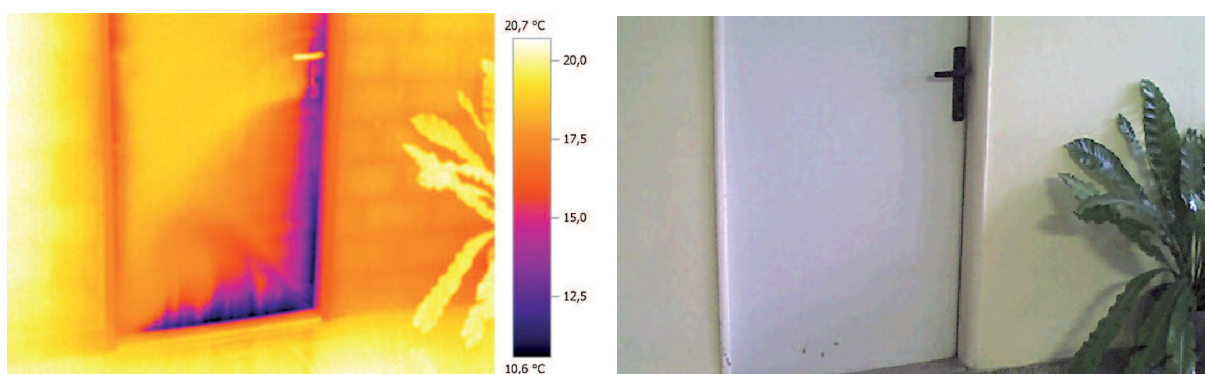
Další aplikací termokamer testů je kontrola správné instalace okenních rámců. Lokální snížení teploty v tomto případě není způsobeno prostupem tepla, ale prostupem studeného vzduchu z exteriéru. Proudící vzduch z exteriéru zpravidla způsobuje vznik studených „plamínek“. Proudící vzduch ochlazuje okolní předměty, a tím je pro termokamery zviditelňuje.



Obr. 2 Termogram a reálný snímek místa spojení okenního rámu a parapetu. Proudící vzduch v konstrukci způsobuje lokální snížení vnitřní povrchové teploty až na 6 °C!

KONTROLA DVEŘÍ

Další hodně užívanou aplikací je kontrola těsnění otvorových výplní. Průchod studeného vzduchu z exteriéru do vnitřního prostředí, kde je tepleji, způsobuje vznik tzv. studených „plamínek“. Díky tomu je možné snadno nalézt problematická místa a provést cílenou opravu těsnění.



Obr. 3 Termogram a reálný snímek únikových dveří.

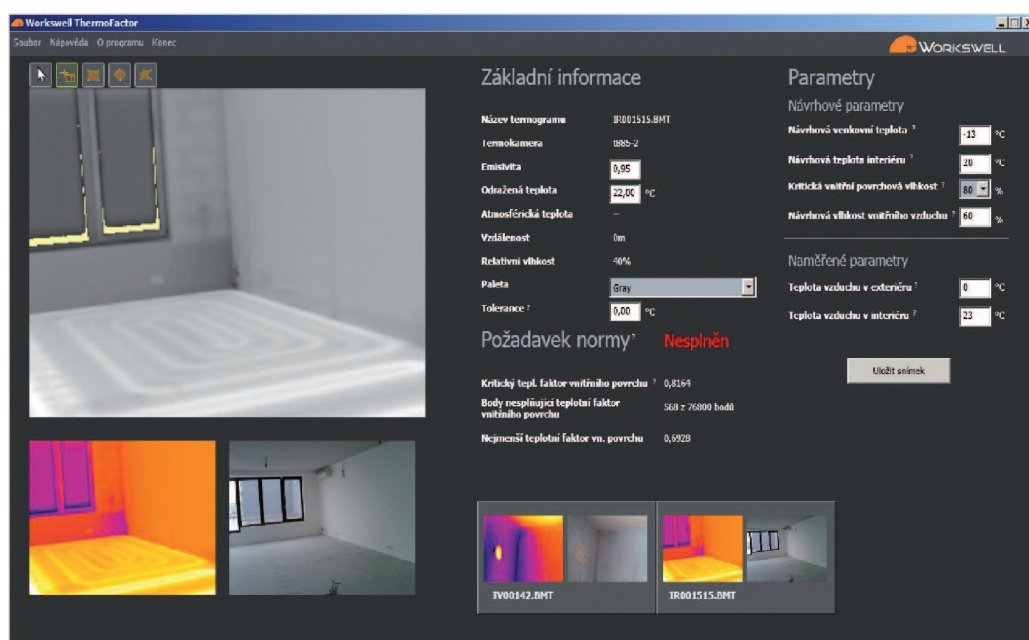
VYHODNOCOVACÍ SOFTWARE

Nedílnou součástí termokamer je také vyhodnocovací SW. Termogramy jsou z termokamery načteny společně s reálným snímkem. Vyhodnocovací SW umožňuje snadnou tvorbu termografických zpráv a je k dispozici spousta analyzačních nástrojů pro správné vyhodnocení termogramů.

NOVÝ VYHODNOCOVACÍ SOFTWARE THERMOFACTOR

Vyhodnocovací SW ThermoFactor je určen pro vypočítání kritického teplotního faktoru při měření z interiéru budovy. Teplotní faktor je vypočten pro každý bod měření a jeho hodnota je nezávislá na podmínkách měření. Vyhodnocovací software ThermoFactor zohledňuje celou řadu parametrů jako je teplota vzduchu uvnitř a vně budovy, navrhovanou teplotu uvnitř a vně budovy, navrhovanou relativní vlhkost uvnitř budovy a další parametry.

Vypočítání kritických teplotních faktorů podle normy ČSN 73 0540-2 umožňuje stanovit místa, která ve vyhodnocovaném objektu neodpovídají zmíněné normě.



Obr. 4 Pracovní plocha vyhodnocovacího SW ThermoFactor.

ZÁVĚR

Společnost Testo, s.r.o. nabízí individuální poradenství při výběru měřicích přístrojů. Nabízí také předvedení přístrojů pro vyzkoušení v konkrétní aplikaci.