

POTENCIÁLNÍ CHYBY PŘI PROVÁDĚNÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ BUDOV *POTENTIAL MISTAKS IN APPLYING OF PERIPHERAL CLOAK OF BUILDINGS*

Jiří Adámek¹

Abstract

Article deals about design proposal and resulting realization thermally technical solving of buildings during reconstruction, and new build - up concerning ecological and economical build - up. Acts about set of technical relations, which are interactive depending. Endeavour hereof article is approach of complication those problems, even if from lay aspects can thermally technical sheathing of buildings shows like trivial business.

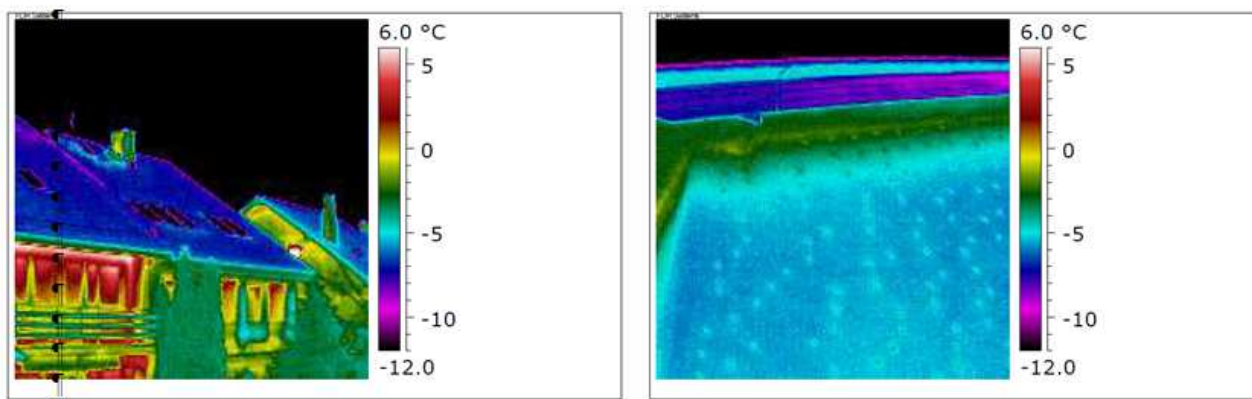
Keywords

Ecological and economical build - up. Acts about set of technical relations, which are interactive depending.

1 ÚVOD

Článek se snaží přinést detailnější pohled na revitalizaci pláště stávajících domů. Principy definované v tomto článku mohou být použity nejenom pro revitalizaci stávajících objektů, ale též použít pro kvalitní návrh nových domů. Snahou tohoto článku je seznámit s danou problematikou investora, zpracovatele projektu i zhotovitele stavby. Jedná se o soubor technických vztahů, které jsou na sobě intraktivně závislé.

- V současné době je aktuální téma stanovení vzduchotěsnosti obálky budov.
- Zpracovatelé projekčních návrhů ne vždy správně interpretují do svých termovizních měření výsledky měření.
- Cílem je stanovit obecnou metodiku měření, aby se vyvarovalo případným chybám při vyhodnocování termovizního měření a následně špatným projekčním řešením stanovení neprůzvučnosti obálek objektů.
- Použití přístupů a metod k řešení problému spatřuji v důsledném dodržování příslušných ČSN, vyhlášky 137/1998 Sb., návrhu protokolu bezkontaktního termovizního měření.
- Obecným dodržováním principů uvedených v článku a využití získaných poznatků v použití otevřeného systému, který je neustále aktualizován, je možné se vyvarovat chybám v termovizním měření s následným dopadem na cenu nápravných opatření.



Obr. 1 Termovizní snímkování štítu a římsy RD, [2]

¹ Jiří Adámek, Ing arch et Ing., České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury, ÚSTAV STAVITELSTVÍ II., Thákurova 9, 166 34 Praha 6, www.atelieraz.cz, atelieraz@seznam.cz

2 PROBLEMATIKA

Technický vývoj výpočtových programů, měřících technologií a navrhovaných nových principů měření umožňují kvalitnější návrh zateplování stávajících domů i navrhování zateplení nových domů.

Chyby lze rozdělit do čtyř skupin:

- chyby vznikající při definování investičního záměru
- chyby vznikající při architektonickém návrhu objektu
- chyby vznikající při realizaci objektu
- chyby vznikající při užívání objektu

Chyby vznikající při definování investičního záměru:

nevhodná architektonická koncepce
špatně definované požadavky investora
neznalost souvislostí
komplikované detaily
nesprávné stanovení stávajících materiálů

Chyby vznikající při architektonickém návrhu objektu:

nevhodná architektonická koncepce
neznalost souvislostí
neznalost konstrukčních principů
nerespektování technologie výstavby
komplikované detaily
nekoordinace architekta, stavební části,
jednotlivých profesí
nevhodně navržen stavební materiál

Chyby vznikající při realizaci objektu:

záměna stavebního materiálu vůči návrhu
v projektu
chybná koordinace stavebně montážních prací
nízká profesní úroveň pracovníků
nedostatečná kontrola kvality provádění
stavebního díla

Chyby vznikající při užívání objektu:

užívání objektu v rozporu s architektonickým
návrhem
nedodržování doby pravidelných revizí
neexistence definování plánu oprav objektu
v návaznosti na kontrolní plán prohlídek
fyzická zastaralost objektu
morální zastaralost objektu

3 REVITALIZACE STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ, ZATEPLENÍ STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ

Udržitelný rozvoj je strategie civilizačního rozvoje. Komise OSN pro životní prostředí a rozvoj z roku 1987 považuje: Projektční zpracování zaměřené na stavební revitalizace a technickou infrastrukturu.

Stavební revitalizace odstranění zemní vlhkosti (dožití stávající hydroizolace)
zateplení objektu
výměna truhlářských prvků – okna, dveře

zateplení střešní konstrukce
zateplení podlah nad nevytápěnými prostorami
zateplení stropní konstrukce pod nevytápěnými prostorami
větrání objektu

Pro kvalitní vyhodnocení termovizního snímkování je nutné:

- Termovizní snímkování provádět s kvalitní termovizní kamerou.
- Přesně definovat podmínky při termovizním snímkování.
- Kvalitně interpretovat naměřené hodnoty při termovizním snímkování.
- Zhotovit termovizní protokol.

Okrajové podmínky při termovizní snímkování

Počasí: jasno, mírný vítr

Teplota vzduchu v exteriéru: -5,9 °C

R.V. vzduchu v exteriéru: 81,5 %

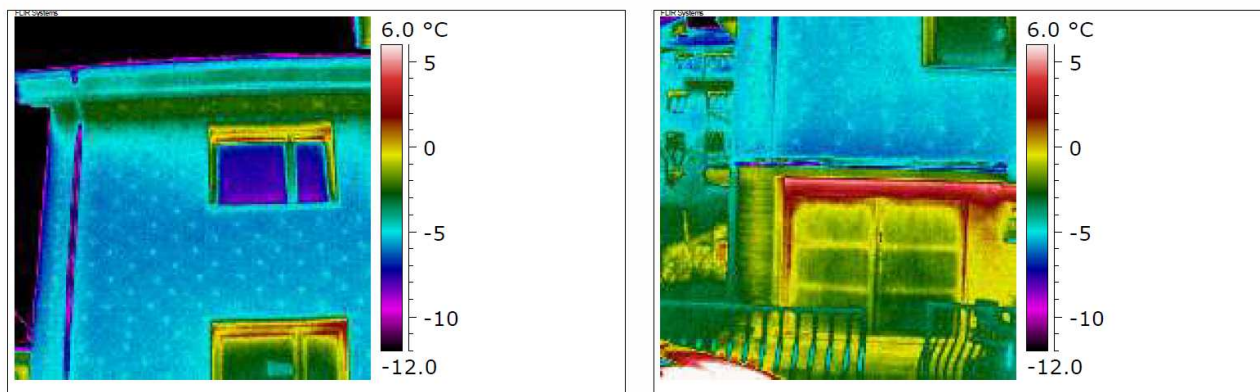
Teplota vzduchu v interiéru – referenční místnost: 22,9 °C

R.V. vzduchu v interiéru – referenční místnost v podkrovi: 30,7 %

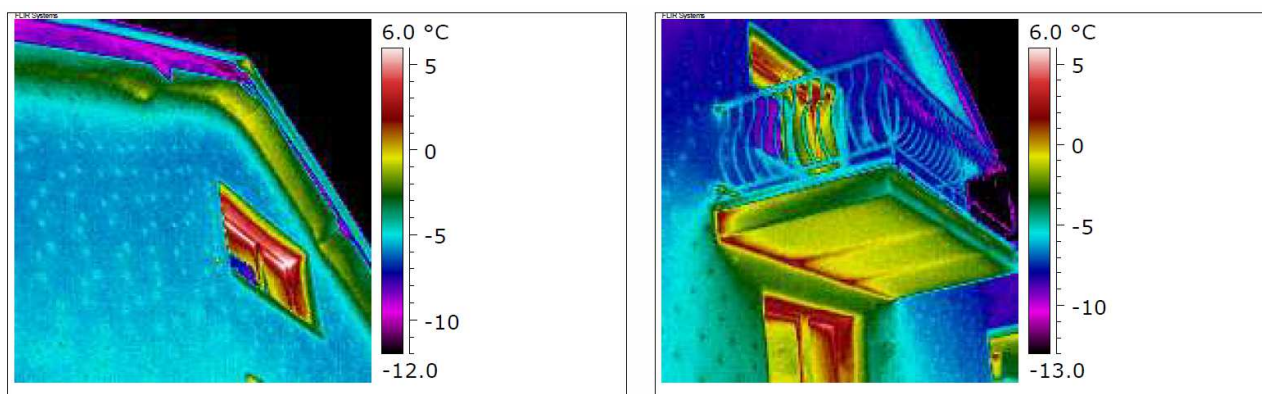
Rozdíl teplot vzduchu mezi interiérem a exteriérem: 28,8 °C

Obr. 2 Stanovení okrajových podmínek při termovizním snímkování, [2]

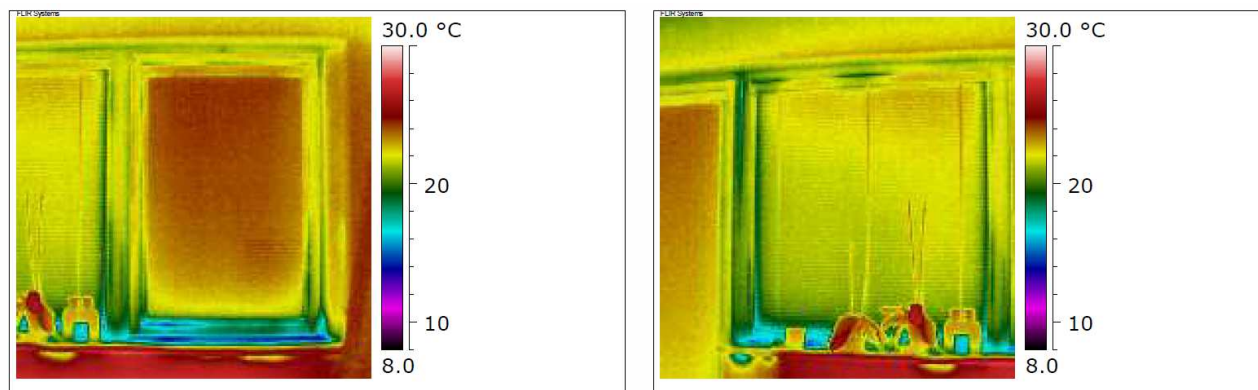
Exteriér



Obr. 3 Termovizní snímkování štítu a římsy RD, [2]



Obr. 4 Termovizní snímkování detailů RD, [2]



Obr. 5 Termovizní snímkování detailu interieru RD, [2]

Bezkontaktním termovizním měřením na vnějších a obvodových površích obvodových konstrukcí zjistíme skutečný stav obvodového pláště budovy. Tepelné mosty jsou často příčinou vzniku plísní, které degradují kvalitu vnitřního prostoru a mohou ohrožovat obyvatele na zdraví.

4 VENKOVNÍ PROSTŘEDÍ MODERNÍ METODY STANOVENÍ POSTUPŮ PRO REVITALIZACI OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ

Tepelné ztráty jsou ztráty tepla, které uniklo za určitou dobu do okolí. Tepelné ztrátě je možné zabránit kvalitně navrženou dispozicí budovy, kvalitně navrženými technickými detaily, tepelnou izolací, kvalitními truhlářskými prvky. Tepelnou ztrátu budovy zjistíme pomocí výpočetního programu. Ověření architektonického návrhu při novostavbách a možného návrhu revitalizace stávající budovy termokamerou.

Při bezkontaktním termovizním měření musí být samozřejmě vyhotovení termovizního protokolu.

Termovizní protokol musí mít náležitosti, které jsou pro další návrh a vyhodnocení nezbytné. Chyby se objevují při podcenění například oslunění některých ploch budov, relativních vlhkostí vzduchu exteriéru, ale i interiéru (místností s obvodovými stěnami), konstrukční provedení souvisejících stropů apod.

Doporučuji před měřením vyhotovit osnovu termovizního protokolu, který by se mohl neustále doplňovat. Tento minimální standart by měl být zachován.

Návrh protokol pro bezkontaktní termovizní měření:

1. Všeobecně
Předmět, úkol, objednatel, zpracovatel, vypracoval, kontroloval, zpracováno v období
2. Podklady
3. Situace
4. Přístrojové vybavení
IR kamera, zařízení pro měření parametrů vzduchu
5. Okrajové podmínky
6. Funkční požadavky
7. Základní informace k termovizním snímkům -
tepelné mosty, použité symboly na termovizních snímcích, spáry oken
8. Měření
Termosnímky
9. Vyhodnocení pořízených termovizních snímků
10. Závěr

Bezkontaktní termovizní měření se v současné době stává běžnější, než v minulosti.

S ohledem na kvalitu možnosti projekčního návrhu doporučuji zařadit k bezkontaktnímu měření i blower-door test.

Cenově blower-door test neprodraží bezkontaktní měření, ale zpracovatel projekčního řešení a investor obdrží kvalitnější podklady pro revitalizaci objektu.

Kvalitnější podklady a větší zkušenosti navrhovatele revitalizačního projektu, zajistí kvalitní návrh revitalizace objektu. Kvalitním projekčním návrhem investor šetří nemalé finanční prostředky nejenom při vlastní revitalizaci objektu, ale i při dalším provozu budovy (provozní finanční náklady objektu).

5 BLOWER – DOOR TEST

Nižší energetická náročnost budovy úzce souvisí se vzduchotěsností její obálky. Stanovení vzduchotěsnosti obálky jako měřítka kvality budovy lze jednoznačně definovat a případné technické závady definovat pomocí Blower Door testu. Zařízení pro BDT se skládá z rámu, vzduchotěsné plachty, ventilátoru, řídicí jednotky a mikromanometru. K provedení Blower Door testu je dále zapotřebí termokamera a zařízení pro měření parametrů vzduchu.

Pro vlastní měření je nutno uvažovat s emisivitou materiálu. Součástí BDT je měření rychlosti proudění vzduchu při podtlaku na funkční spáře.

6 TEPELNÉ MOSTY

Tepelný odpor v konstrukci budovy, kde je výrazně snížen označujeme jako tepelné mosty. Podle výskytu jsou tepelné mosty:

- lokální (sloupky zábradlí, balkony)
- systematické (např. kotvy zateplovacích systémů)
- změny tloušťky materiálu
- různý materiál s odlišnou tepelnou vodivostí

Tepelné mosty mají vliv na tepelně technické vlastnosti budovy. Vnitřní povrchové teploty jsou ovlivněny tepelnými mosty.

V případě měření povrchových teplot v konstrukcích budovy, v interiéru, je za dobrý stav považována vnitřní povrchová teplota konstrukcí budovy blížící se teplotě vzduchu v místnosti. Rozdíl teplot mezi exteriérem a interiérem má být alespoň 8 stupňů C. V místě tepelných mostů je povrchová teplota nižší než v charakteristické části konstrukci budovy.

7 DÍLČÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ BUDOVU

Orientace budovy

Vhodná orientace domu na pozemku je velice důležitá. Výhodou otočení hlavní fasády s největší prosklenou plochou (směr od jihovýchodu přes jih, po jihozápad) je využívání pasivních solárních zisků. S tím plyne i riziko přehřívání domu, proto je nutné zvážit stínící prvky. Orientace budovy vzhledem k pozemku musí citlivě akceptovat přístup na pozemek a orientaci domu k původní zástavbě (urbanistické hledisko).

Faktor tvaru budovy

Je to poměr ochlazovaných ploch obvodových konstrukcí budovy $A(m^2)$ a obestaveným prostorem budovy $V(m^3)$. Čím je hodnota nižší, tím je stavba energeticky výhodnější.

$$\text{Faktor tvaru budovy} = \frac{\sum A_i}{V_b} \quad 1/m$$

Hodnoty u výškových budov se pohybují kolem 0,3

Hodnoty u deskových budov se pohybují kolem 0,5

Hodnoty u řadových domů a dvojdomů se pohybují kolem 0,7

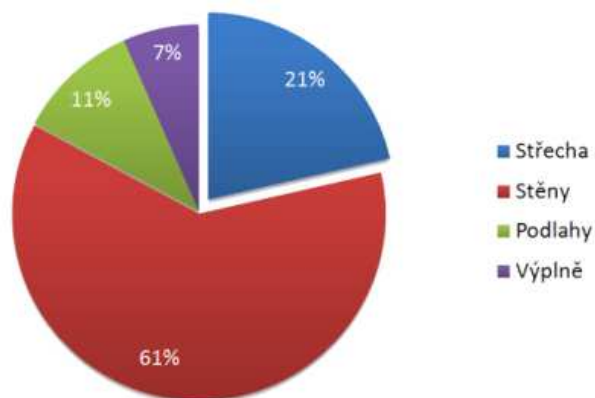
Chceme li dosáhnout dobré energetické kvality, hodnota faktoru tvaru by u samostatně volně stojícího domu neměla překročit 0,7.

Obálka budovy

Souhrn všech stavebních konstrukcí, které oddělují budovu od venkovního prostředí. Kvalita zateplení obálky budovy ovlivňuje potřebu tepla pro vytápění.



Obr. 6 RD – kategorie: pasivní dům, podíl ploch jednotlivých typů konstrukcí, [2]



Obr. 7 Podíl ploch jednotlivých typů konstrukcí, [2]



Klasifikace objektu



Obr. 7 Realizace pasivního domu, [2]

Solární zisky

Pasivní solární zisky u dobře zateplených budov jsou velmi významné. Jedná se o hodnotu proměnlivou a do velké míry nespolehlivou.

Stínící faktory

Jeho hlavním parametrem je tzv. poměr odstupu L/H (vzdálenost/výška stavby). Samostatně stojící objekt v otevřeném prostoru se vyznačuje nejvýhodnější hodnotou faktoru stínění 0,9 (při L/H=2). Nejhůře na tom je bloková zástavba s výsledkem 0,6 (často je zde kombinace bočního a horizontálního samostínění dvorových fasád).

8 ZÁVĚR

Chyby mohou vznikat při jakémkoliv stupni projektové činnosti, při realizaci, případně při provozu objektu. Snahou tohoto článku je na výskyt možných chyb upozornit. Je jednodušší a cenově levnější potenciální chyby odstranit už při projekčním návrhu, případně při realizaci, než až při definování těchto chyb při užívání objektu stavebníkem.

Teoretické znalosti jsou nutné. Bez využití teoretických znalostí v praxi a tím i pomáhání člověku, teoretické znalosti postrádají smysl.

Orientace v oblasti nabídek výrobců stavebních systémů vyžaduje široký komplex teoretických znalostí a praktických zkušeností. Konkrétní provedení nelze navrhnout, realizovat a provozovat bez praktických zkušeností. Praktické zkušenosti lze jen obtížně popsat v technických či právních předpisech. Vícečetné varianty stavebních systémů, jejich počet a možnost kombinací mohou vést k vzniku nežádoucích kombinací.

Bez využití teoretických znalostí v praxi a tím i pomáhání člověku teoretické znalosti postrádají smysl.

Principy definované v tomto článku se dají využít nejenom při revitalizaci stávajících objektů, ale i pro výstavbu nových domů.

PODĚKOVÁNÍ

Prezentované výsledky byly získány za podpory Doc. Ing. Antonína Pokorného, CSc. a SGS12/159/OHK1/2T/15.

LITERATURA

- [1] Hrabec J., Ateliér rekonstrukcí památek –intranet, fakulta architektury v Brně
- [2] Adámek J, vlastní archiv
- [3] VYHLÁŠKA 137/1998 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu
- [4] ČSN EN 13187 (730560), Tepelné chování budov - Kvalitativní určení tepelných nepravidelností v pláštích budov - Infračervená metoda
- [5] ČSN 73 0540-1 (730540), Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie
- [6] ČSN 73 0540-2 (730540), Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- [7] ČSN 73 0540-3 (730540), Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [8] ČSN 73 0540-4 (730540), Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody

RECENZOVAL

Doc. Ing. Bohuslav Pivoda, CSc, Hlávkova 8, 602 00 Brno, mob:731 468 917, www.pivodareality.cz,
bohus.pivoda@volny.cz