

Zakázka číslo:
2007-04431-HD
Original



Ostatní

Příloha A - Termovizní měření nástavby BD

Vrchlického, Rumburk

Zpracováno v období:
květen 2007

Příloha A – Termovizní měření

A.1 Podklady

- [1] Termovizní měření provedené 05.04.2007 v ranních hodinách.
- [2] Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu
- [3] ČSN EN 13187 (73 0560) Tepelné chování budov – Kvalitativní určení tepelných nepravidelností v pláštích budov – Infračervená metoda
- [4] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [5] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [6] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody

Pozn. Rozumí se předpisy a normy v platném znění.

A.2 Okrajové podmínky

Termovizní kamerou byla provedena zkrácená zkouška podle ČSN EN 13187 [4]. V průběhu měření nesvítilo na objekt slunce.

Teplota vzduchu v exteriéru:	-3,0 °C
R.V. vzduchu v exteriéru:	72,0 %
Teplota vzduchu v interiéru:	16,4 – 21,3 °C
R.V. vzduchu v interiéru:	29 – 43 %
Rozdíl teplot vzduchu mezi interiérem a exteriérem	19,4 – 24,3 °C
Tlak vzduchu:	973 hPa

A.3 Přístrojové vybavení

Termovizní kamera FLIR, typ ThermaCam B4 (kalibrační certifikát č. 25200823)

Přístroj Commeter D3631 pro měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu (kalibrační list č. 06910333/000)

A.4 Funkční požadavky

Pro úspory energie a ochranu tepla platí § 28 ve Vyhlášce č. 137/1998:

- (1) Budovy musí být navrženy a provedeny tak, aby spotřeba energie na jejich vytápění, větrání, popřípadě klimatizaci byla co nejnižší; energetickou náročnost je třeba ovlivňovat tvarem budovy, jejím dispozičním řešením, orientací a velikostí oken, použitými materiály a výrobky a vytápěcími systémy. Při návrhu budovy se musí respektovat klimatické podmínky lokality (například teplota vnějšího vzduchu a její kolísání, vlhkost vzduchu, síla a směr větru a četnost převládajících větrů, mohutnost a četnost srážek).
- (2) Budovy s požadovaným stavem vnitřního prostředí musí být navrženy a provedeny tak, aby byly zaručeny požadavky na
 - a) tepelnou pohodu uživatelů,
 - b) požadované tepelně technické vlastnosti konstrukcí,
 - c) stav vnitřního prostředí pro technologické činnosti a pro chov zvířat,
 - d) nízkou energetickou náročnost při provozu stavby.
- (3) Tepelně technické vlastnosti budov jsou dány normovými hodnotami.

A.5 Základní informace k termovizním snímkům

Termovizní kamerou se snímají povrchové teploty objektů a konstrukcí. Kamerou nelze „vidět“ skrz jakékoliv konstrukce. Na termovizních snímcích je vpravo vždy stupnice s přiřazenými barvami k °C.

V případě měření fasády v chladném období, kdy je tepelný tok z interiéru do exteriéru, je za dobrý stav považována teplota fasády blízká se teplotě okolního vzduchu (na termogramech tmavší odstíny). V místě tepelných mostů je vnější povrchová teplota vyšší než v charakteristickém výseku konstrukce (na termogramech světlejší odstíny).

V případě měření povrchových teplot konstrukcí v interiéru, kdy je tepelný tok z interiéru do exteriéru (rozdíl teplot alespoň 8 °C), je za dobrý stav považována vnitřní povrchová teplota konstrukcí blízká se teplotě vzduchu v místnosti (na termogramech světlejší odstíny). V místě tepelných mostů je povrchová teplota nižší než v charakteristickém výseku konstrukce (na termogramech tmavší odstíny).

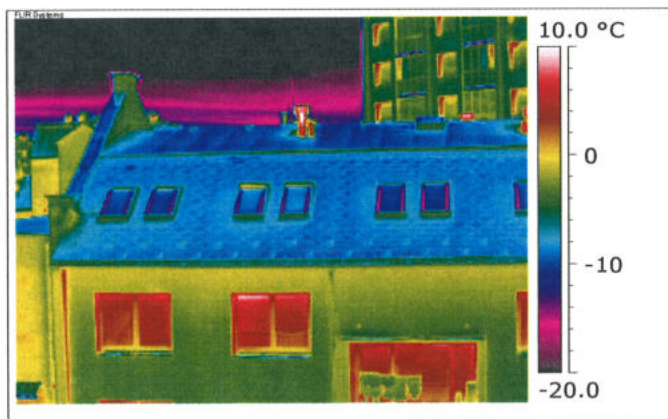
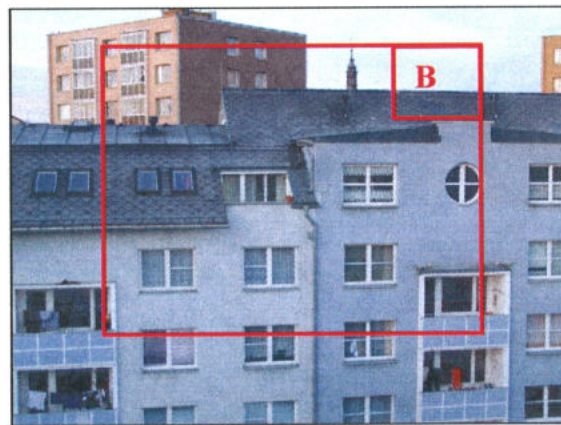
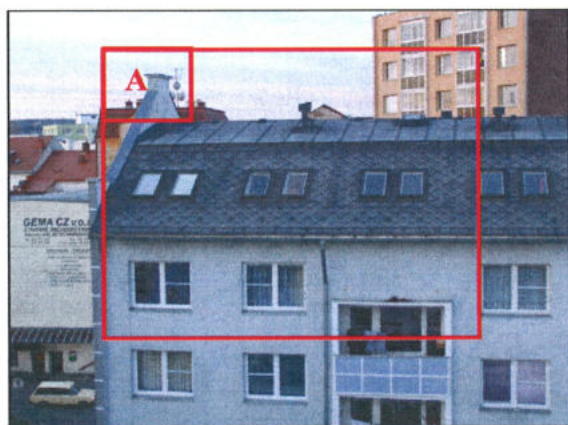
Z termogramů nelze hodnotit kvalitu zasklení oken a dveří, protože sklo má velice nízkou a poměrně složitě měřitelnou emisivitu.

A.6 Použité symboly na termovizních snímcích

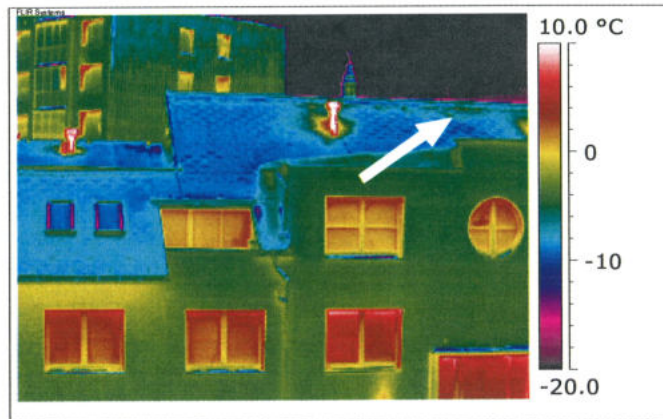
temp	povrchová teplota v daném místě
min	minimální povrchová teplota
avg	průměrná povrchová teplota
max	maximální povrchová teplota

A.7 Měření z exteriéru

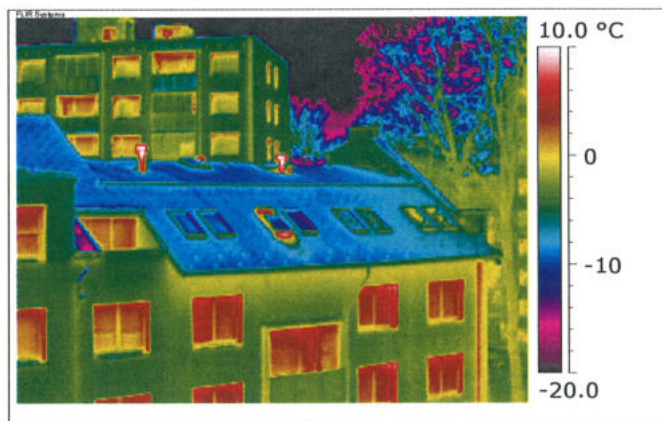
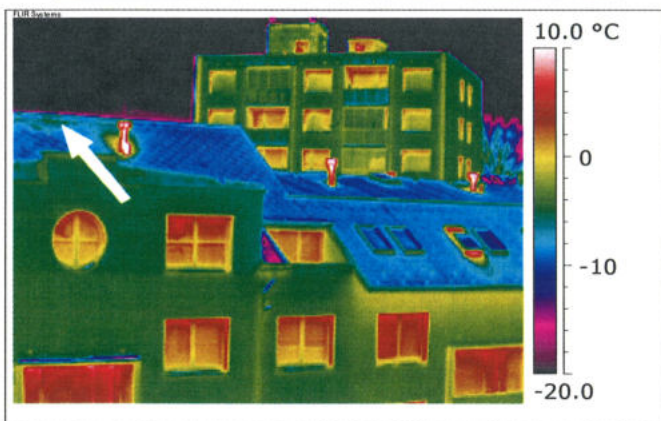
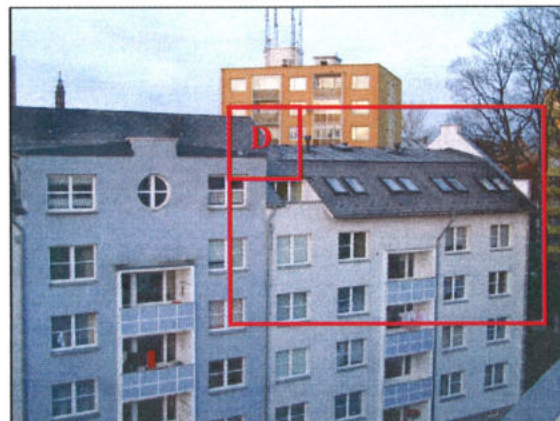
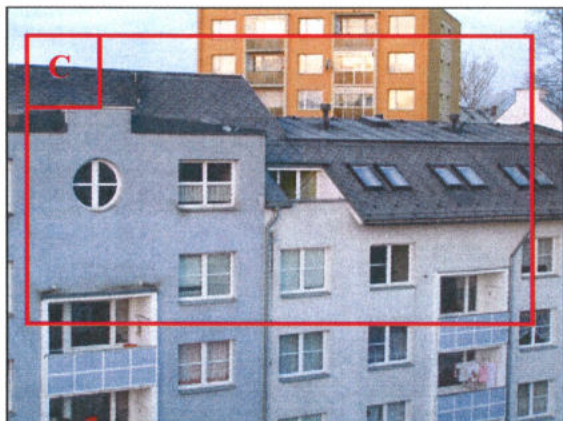
V následující části se nachází termovizní snímky pořízené z exteriéru a dále civilní fotografie, na kterých je vždy v červeném rámečku vyznačena oblast, která je zachycena na termovizním snímku. Na snímcích jsou bílými šipkami vyznačeny teplotní anomálie v oblasti střechy. Dále je na snímku F patrná nižší povrchová teplota zateplené štítové stěny v posledním podlaží (oblast má světlejší barvu).



A

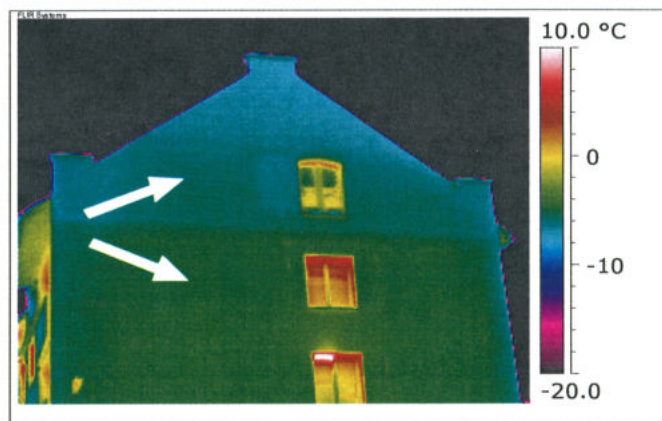
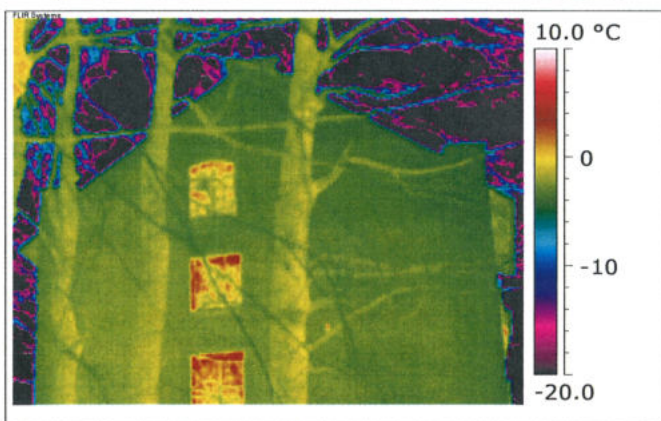


B



C

D



E

F

A.8 Měření z interiéru

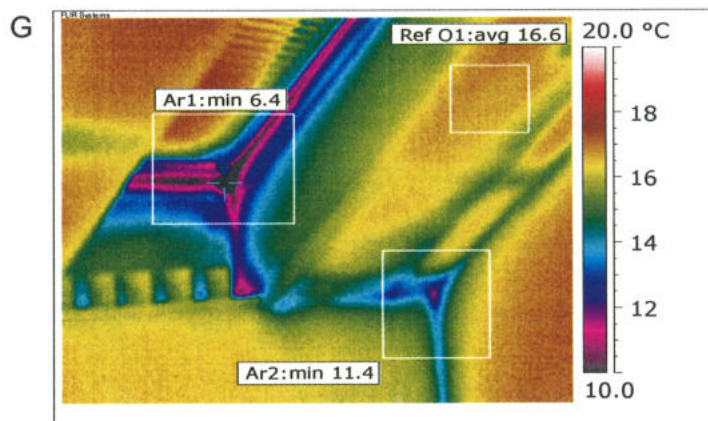
V následující části se nachází termovizní snímky pořízené z interiéru spolu s civilními fotografiemi. Na snímcích jsou zachyceny typické problémy opakující se i na dalších místech v jiných bytech. Jejich popis je uveden pod konkrétními snímky. Vzhledem k odlišným teplotám v jednotlivých místnostech jsou i stupnice vpravo od snímků různé.

Byt p. Krátkorukého – kuchyň

Teplota vzduchu: 16,4° C

R.V. vzduchu: 40,3 %

Na snímku je zachyceno problematické napojení šikminy na svislou stěnu, teplota je zde o více jak 5 °C nižší než je referenční teplota (Ref 01), která je dána podmínkami při měření a skladbou konstrukce. Dalším problematickým místem je rám okna, kde dochází ke snížení teploty až o 10 °C.

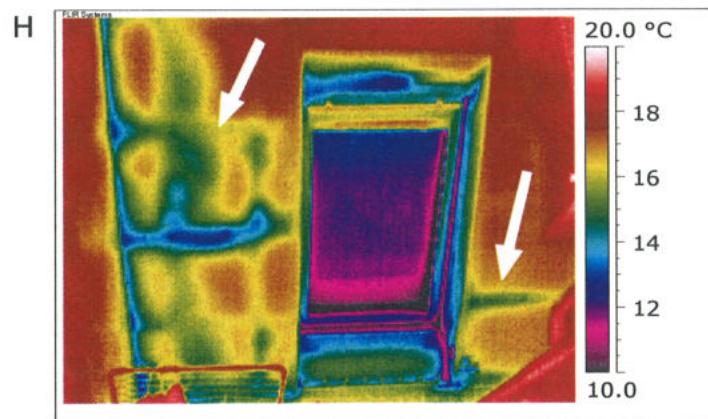


Byt p. Krátkorukého – kuchyň

Teplota vzduchu: 16,4° C

R.V. vzduchu: 40,3 %

Na snímku H je patrný tepelně se propisující nosný rošt sádkokartonu, ukazují na něj bílé šipky. Dále jsou zřetelné nižší povrchové teploty u okenního nadpraží a parapetu.

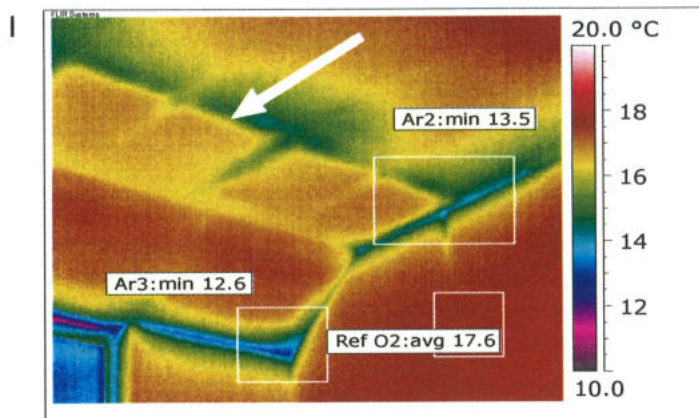


Volný byt – Pokoj č.1

Teplota vzduchu: 17,6° C

R.V. vzduchu: 32,0 %

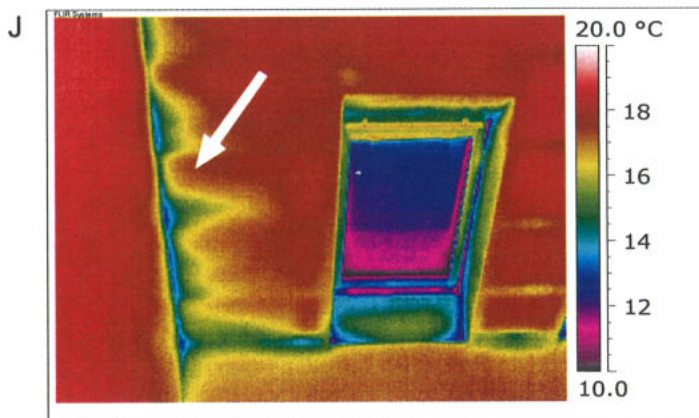
Snímek I zachycuje napojení mezi šikminou, stropem a svislou stěnou. Povrchová teplota v těchto místech je řádově o 4 – 5 °C nižší než v referenční oblasti Ref O2. Bílá šipka ukazuje tepelné propisování nosného roštu podhledové konstrukce.

**Volný byt – Pokoj č.2**

Teplota vzduchu: 19,7° C

R.V. vzduchu: 30,0 %

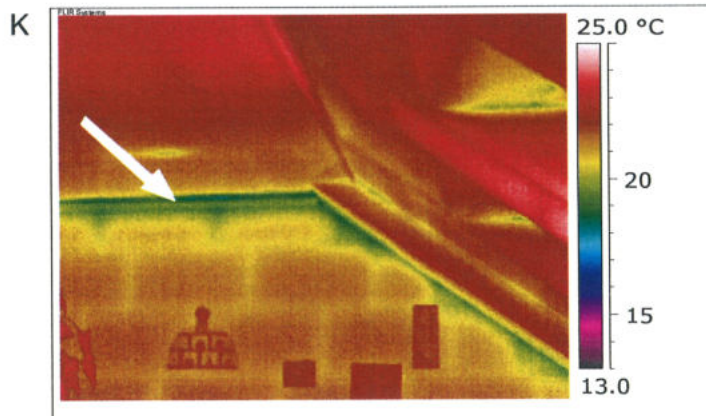
Na snímku J je patrné snížení povrchových teplot v oblasti napojení šikmin na svislou vnitřní stěnu (viz bílá šipka). Dále jsou zřetelné nižší povrchové teploty u okenního nadpraží a parapetu.

**Byt pí. Zadkové – Pokoj č.1**

Teplota vzduchu: 19,0° C

R.V. vzduchu: 31,5 %

Na snímku K je opět patrné snížení povrchových teplot v oblasti napojení šikminy a stropu na štítovou stěnu (viz bílá šipka). Dále je zřetelné propisování obvodového zdiva štítové stěny.

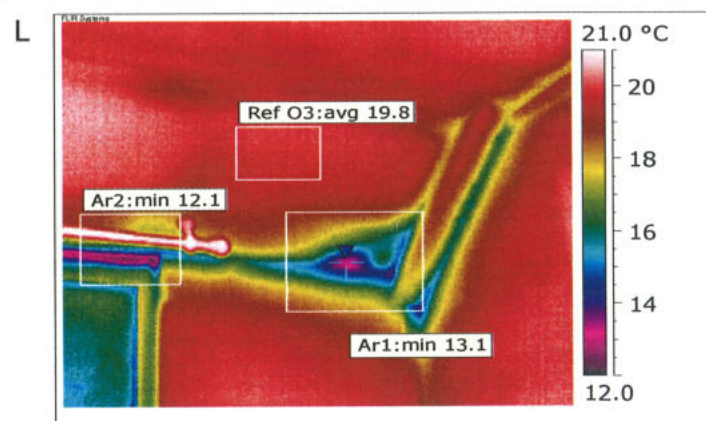


Byt pí. Zadkové – Pokoj č.2

Teplota vzduchu: 21,3° C

R.V. vzduchu: 42,0 %

Na snímku L jsou zachycena místa, kde se objevily plísně. Je patrné, že v těchto místech jsou povrchové teploty nižší o 6 – 7 °C oproti referenční teplotě (Ref O3).



Byt pí. Gážiové – Kuchyň a pokoj

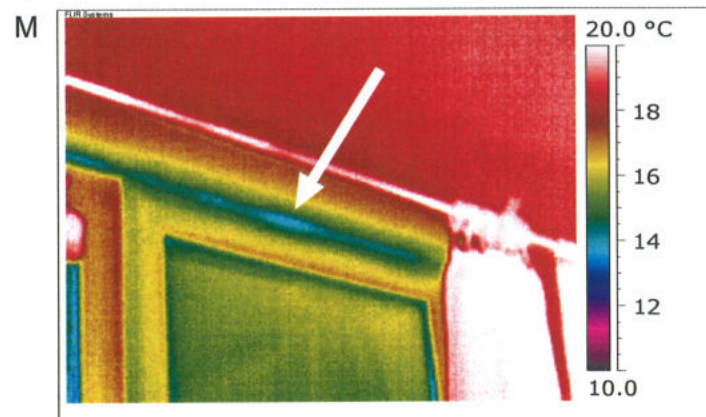
Teplota vzduchu: 19,7° C (kuchyň)

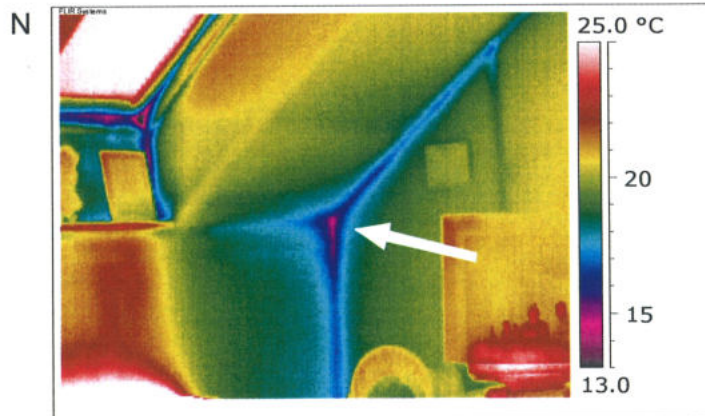
20,6° C (pokoj)

R.V. vzduchu: 38,0 % (kuchyň)

29,0 % (pokoj)

Na snímcích M a N jsou patrné nižší povrchové teploty v oblasti nadpraží (snímek M) a koutu (snímek N).



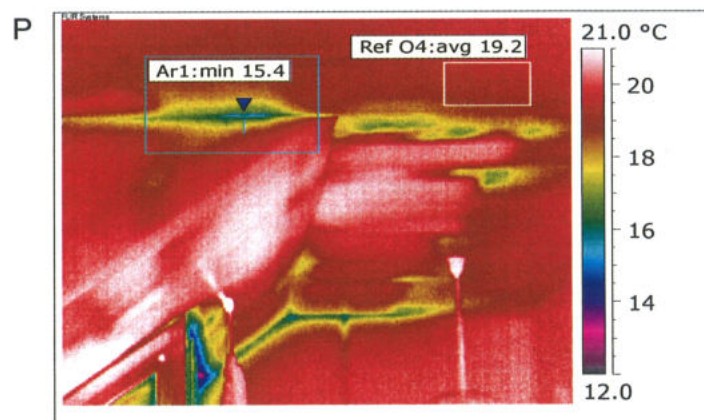
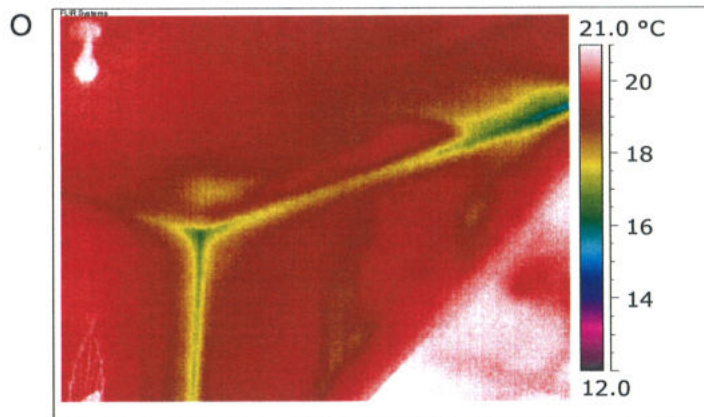


Byt pí. Jurasové

Teplota vzduchu: 20,4° C

R.V. vzduchu: 40,0 %

Snímky O a P zachycují napojení šikminy na ostatní konstrukce v místě lodžie. V teplotním poli jsou patrné výrazné teplotní anomálie, především v koutech a přechodech šikmé konstrukce na svislou či vodorovnou.

**A.9 Hodnocení**

Termovizní měření ukázalo, že teplotní pole konstrukcí je velmi nehomogenní. Anomálie se vyskytují především v oblastech napojení šikmin na svislé a vodorovné konstrukce, v koutech, okolo oken a lodžii.

V Praze dne 04.05.2007

DEKPROJEKT

Daniela Hroššová

**ATELIER DEK**DEKPROJEKT s.r.o.
Tiskařská 10/257
108 00 Praha 10
DIČ: CZ27642411