

Zakázka číslo:  
**2006-9AIB-HD**



Odborný posudek  
**Termovizní měření a Blower-Door test**

**Dolní Roveň u Holic**

Zpracováno v období  
listopad 2006

## 1. VŠEOBECNĚ

- 1.1. Předmět** **Rodinný dům  
Dolní Roveň u Holic (Pardubice)**
- 1.2. Úkol** **Termovizní měření a blower-door test**
- 1.3. Zadavatel**  
DM Domy s.r.o.  
Hostovice 150  
53002 Pardubice  
kontaktní osoba: Blažej Milan  
tel.: +420 777 681 902
- 1.4. Zpracovatel**  
**DEKPROJEKT s.r.o.**  
Tiskařská 10/257  
budova TTC TECHKOM CENTRUM  
108 00 Praha 10  
tel.: +420 234 054 284  
tel.: +420 234 054 285  
fax: +420 234 054 291
- 1.5. Vypracovali** Ing. Jiří Novák, Ph.D., Ing. Viktor Zwiener, Ph.D.
- 1.6. Kontroloval** Ing. Tomáš Kupsa
- 1.7. Zpracováno v období** listopad 2006

## 2. Podklady

- [1] Objednávka z 8. listopadu 2006
- [2] Termovizní měření a blower-door test provedeny 22. listopadu 2006
- [3] Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu
- [4] ČSN EN 13187 (73 0560) Tepelné chování budov – Kvalitativní určení tepelných nepravidelností v pláštích budov – Infračervená metoda
- [5] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [6] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [7] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody
- [8] ČSN EN 13829 Tepelné chování budov – Stanovení průvzdušnosti budov – Tlaková metoda
- Pozn. Rozumí se předpisy a normy v platném znění.

### 3. Okrajové podmínky

Termovizní kamerou byla provedena zkrácená zkouška podle ČSN EN 13187 [4]. V průběhu měření nesvítilo na objekt slunce. Podle ČSN EN 13829 [8] byl proveden blower-door test, zkouška B.

Teplota v exteriéru:	7,4 °C
R.V. v exteriéru:	90,0 %
Tlak vzduchu v exteriéru:	974 hPa

### 4. Přístrojové vybavení

Termovizní kamera FLIR, typ ThermaCam B4

Přístroj Commeter D3631 pro měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu

Minneapolis BlowerDoor Model 4, ATP

Anemometry TESTO

### 5. Měření – termovizní kamera

#### 5.1. 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).

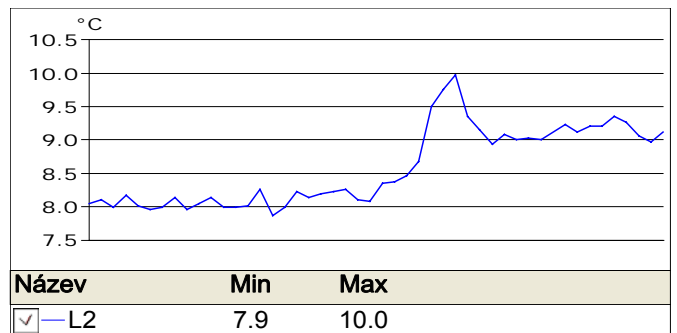
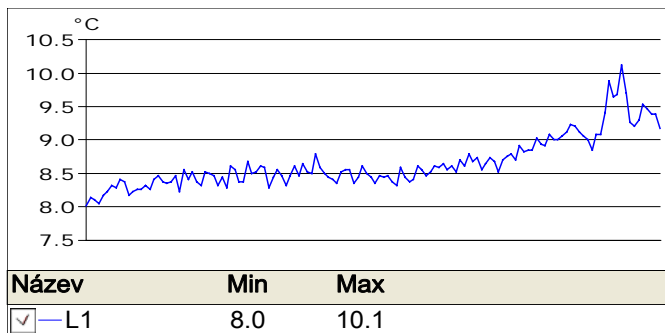
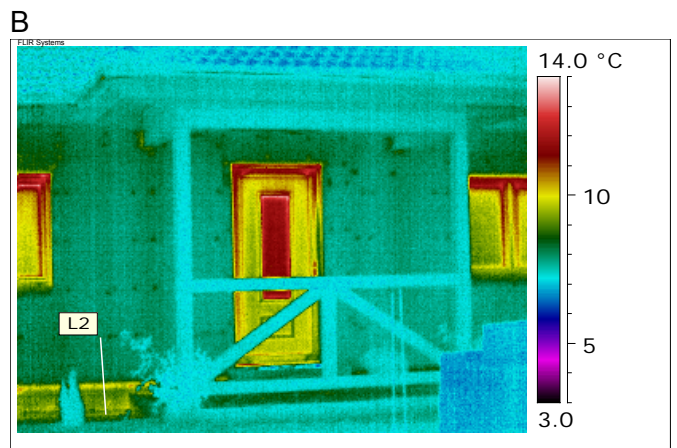
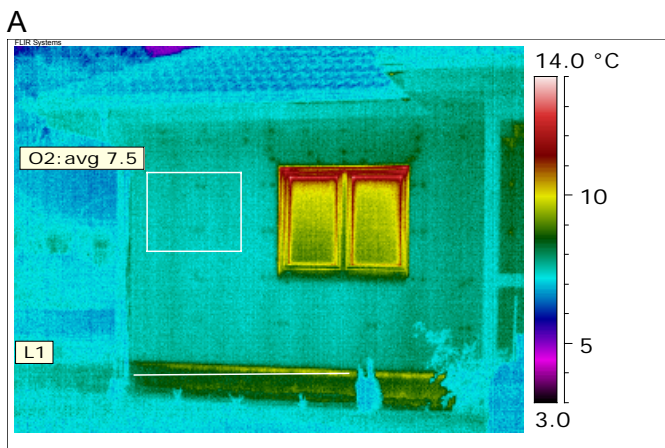
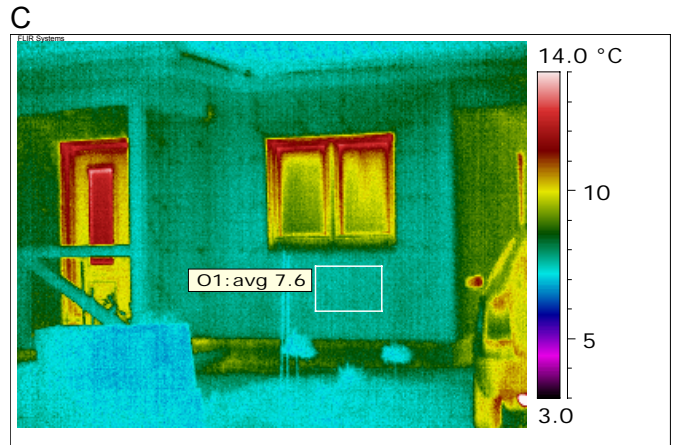
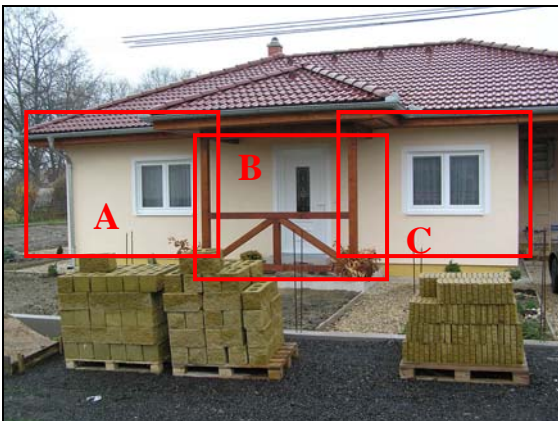
**Z termogramů nelze hodnotit kvalitu zasklení oken a dveří, protože sklo má velice nízkou a poměrně složitě měřitelnou emisivitu.**

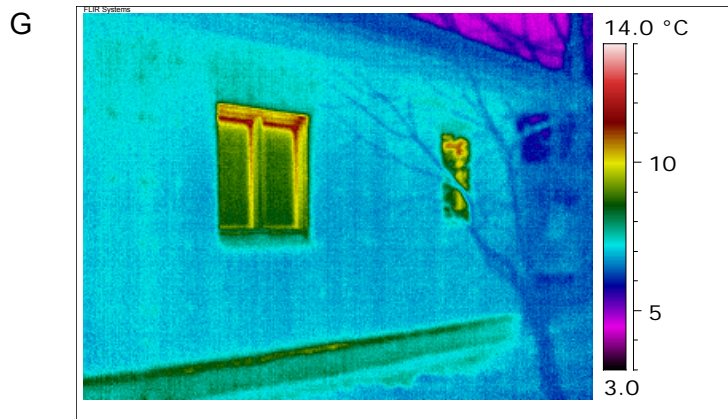
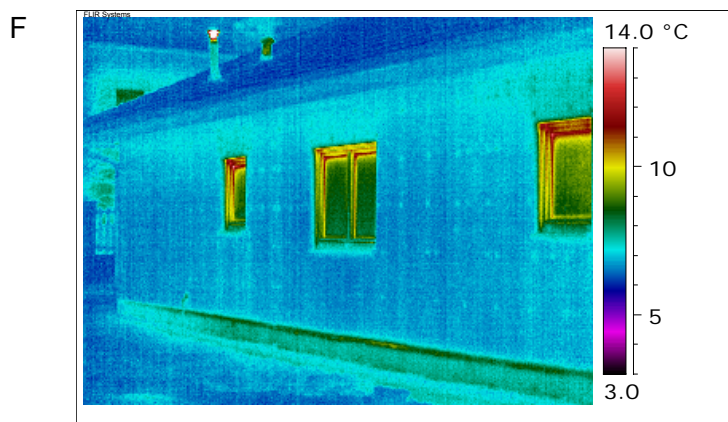
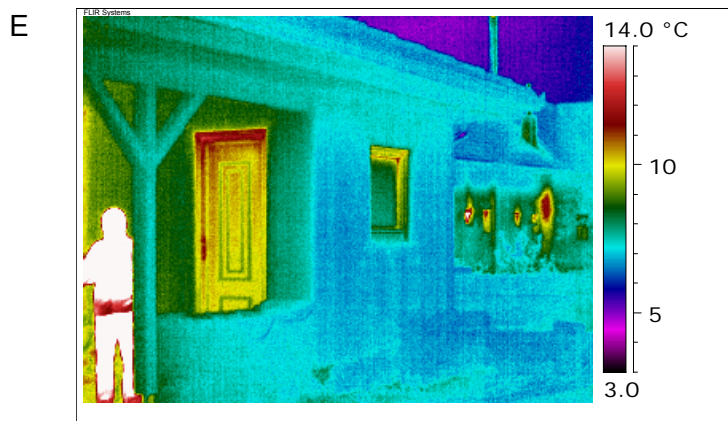
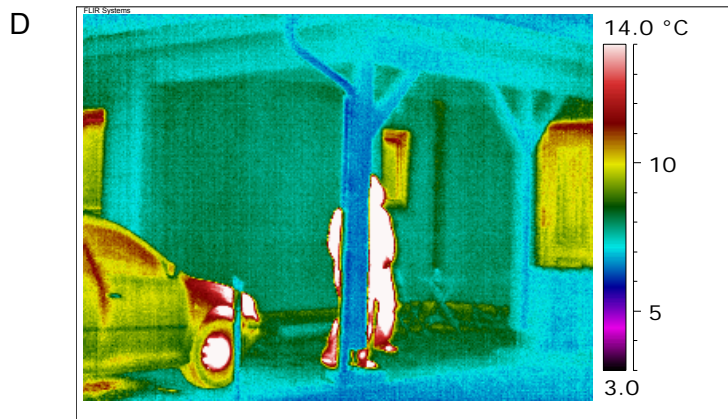
#### 5.2. Použité symboly na termovizních snímcích

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

### 5.3. Výsledky měření

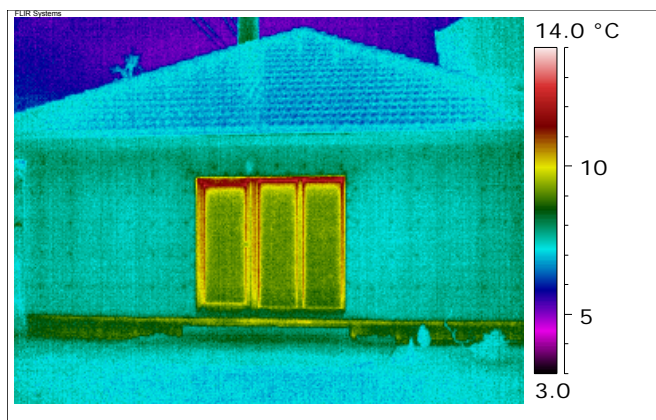
Na termovizním snímku A je vyznačena charakteristická oblast O2, ve které je průměrná povrchová teplota 7,6°C, která je dána skladbou konstrukce a okrajovými podmínkami při měření. Pokud by se měřilo za jiných podmínek, byla by jiná i průměrná povrchová teplota. Grafy pod snímky A a B zachycují průběh povrchových teplot v liniích L1 a L2, které jsou umístěny na soklu. Je patrné, že povrchové teploty na soklu jsou o více než 2,5 °C vyšší než průměrná povrchová teplota v charakteristické oblasti. Obdobně je povrchová teplota na soklu vyšší i na některých dalších termovizních snímcích. Dále jsou patrné teplotně se propisující kotvicí prvky vnějšího zateplovacího systému. Povrchové teploty ale nejsou významně vyšší než v ploše a nejedná se o závadu.







H



#### 5.4. Hodnocení

Teplotní pole fasády je homogenní. Zvýšené teploty jsou pouze v úrovni soklu.

### 6. Měření průvzdušnosti – Blower-door test

#### 6.1. Základní informace o blower-door testu

Pro zkoušení průvzdušnosti obálky budovy byla použita metoda B podle ČSN EN 13829 [8]. Hodnocení se provádí podle následující tabulky, která vychází z ČSN 73 0540-2 [5].

Hodnoty celkové intenzity výměny vzduchu  $n_{50,N}$

Větrání v budově	$n_{50,N}$ [ $h^{-1}$ ]
Přirozené	4,5
Nucené	1,5
Nucené se zpětným získáváním tepla	1,0
Nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní domy - viz A.S.10)	0,6
Pozn.: Naměřená hodnota musí být menší nebo rovna uvedeným hodnotám	

Předpokládaná energetická náročnost objektu: běžná budova,  $n_{50,N} \leq 4,5 h^{-1}$

#### 6.2. Referenční hodnoty z dodané výkresové dokumentace

Vnitřní objem V:	194 m <sup>3</sup>	chyba: ±10 %
Podlahová plocha A <sub>F</sub> :	78 m <sup>2</sup>	
Podlaha obálky A <sub>E</sub> :	175 m <sup>2</sup>	
Větrací systém:	přirozené větrání	
Způsob vytápění	podlahové, plynový kotel + krbová kamna	
Úprava vzduchu:	není	

### 6.3. Výsledky měření

Na následujícím obrázku je Certifikát o měření průvzdušnosti budovy.

<b>Certifikát</b>
<b><i>o měření průvzdušnosti budovy</i></b>
<b>Budova:</b>
<b>rodinný dům v Dolní Rovni</b>
<b>Dolní Roveň</b>
Datum měření: 22.11.2006
Intenzita výměny vzduchu při 50 Pa podle ČSN EN 13829, Metoda B
<b><math>n_{50} = 2,34</math> 1/h</b>
Doporučená hodnota podle: ČSN 73 0540-2
<b><math>n_{50} \leq 4,50</math> 1/h</b>
<b>Výsledky měření splňují doporučení předpisu</b>
28.11.2006
Jiří Novák