

**TEMPEST-HOLD, s. r. o., Partizánske**

# **TERMOVÍZNE MERANIE**

**ENERGETICKÝ AUDIT**  
**- jednoduchý**

**CHORVÁTSKY GROB**

**Bytový dom A, Čerešňová 1/A, 1/B**



**FEBRUÁR 2011**

**STREDNÉ ODBORNÉ UČILIŠTE STAVEBNÉ**

**IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE :**

**Objednávateľ :** **OTP Real Slovensko , s.r.o.**  
Tállerova 10  
811 09 Bratislava

**Zhotoviteľ PD:** Ing. Arch. Otto Csáder  
Nová Lipnica 356  
900 42 Dunajská Lužná

**Projektant:** Ing. arch. Otto Csáder, autorizovaný architekt  
Ing. Denisa Csáderová

**Realizátor auditu** Tempest - hold s.r.o.,  
ul. Gen. Svobodu 766/9  
958 01 Partizánske  
IČO: 36340707  
IČ DPH : SK 2021913146  
tel: 0907629735, fax: 038 748 6155  
[www.tempest-hold.sk](http://www.tempest-hold.sk), email: [tempest@tempest-hold.sk](mailto:tempest@tempest-hold.sk)

**Vypracoval:** Jozef Švehlík

**Názov:** **Termovízne meranie, Energetický audit – Bytovka A**

**Objekty:** **Bytový dom A, Čerešňové, Chorvátsky Grob**

Zastavaná plocha: **1648,20 m<sup>2</sup>**

Obostavaný priestor: **19175,00 m<sup>3</sup>**

Podlažná plocha: **5808,66 m<sup>2</sup>**

Počet podlaží: **1PP, 1NP, 2NP, 3NP-podkrovné**

**Miesto :** **Chorvátsky Grob, lokalita Čierna Voda - Čerešňové**

**Dôvod auditu:** Zistenie lokálnych závad tepelných mostov v obalovej konštrukcii budovy termovíznym meraním. Návrh dodatočného zateplenia s cieľom zvýšiť povrchovú teplotu interiéru v kritických miestach a tým predchádzať možnému vzniku plesní. Zníženie energetickej náročnosti budovy.

**OBSAH**

<b>1.</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>ZÁKLADNÉ ÚDAJE</b> .....	<b>5</b>
	2.1. Rok uvedenia do prevádzky.....	5
	2.2. Zemepisná poloha lokality.....	5
	2.3. Klimatické pomery .....	5
	2.4. Čistenie budovy .....	6
	2.5. Prevádzka a údržba .....	7
	2.6. Zmluvné služby .....	7
	2.7. Meranie spotreby energetických vstupov .....	7
<b>3.</b>	<b>STAVEBNÉ KONŠTRUKCIE</b> .....	<b>7</b>
	Súčasný stav	
	3.1. Obvodový plášť .....	7
	3.2. Vnútorne konštrukcie a priečky .....	8
	3.3. Počet nadzemných podlaží .....	8
	3.4. Okná a dvere .....	8
	3.5. Strechy .....	9
	3.6. Podlahy .....	10
	3.7. Tepelné mosty, termovízia .....	10
	3.8. Tienenie slnečného žiarenia .....	10
	3.9. Viditeľné chyby stavebných konštrukcií.....	10
<b>4.</b>	<b>SYSTÉM VYKUROVANIA A TÚV</b> .....	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>SPOTREBA ENERGIE A VODY</b> .....	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b>NÁVRH OPATRENÍ</b> .....	<b>11</b>
<b>7.</b>	<b>VÝPOČET TEPELNÝCH STRÁT BUDOV</b> .....	<b>12</b>
	7.1. Tepelno-technické posúdenie obvodových konštrukcií - súčasný stav.....	13
	7.2. Navrhovaný stav pre zníženie energetickej náročnosti budov.....	16
<b>8.</b>	<b>VÝPOČET ÚSPORY ZEMNÉHO PLYNU</b> .....	<b>18</b>
	8.1. Merná potreba tepla na vykurovanie pred zateplením .....	18
	8.2. Merná potreba tepla po zateplení .....	19
<b>9.</b>	<b>ROČNÉ ÚSPORY ENERGIE</b> .....	<b>19</b>
<b>10.</b>	<b>ZÁVER</b> .....	<b>20</b>
<b>11.</b>	<b>POUŽITÁ LITERATÚRA</b> .....	<b>21</b>
<b>12.</b>	<b>FOTODOKUMENTÁCIA</b> .....	<b>22</b>
<b>13.</b>	<b>TERMOVÍZNE MERANIA</b> .....	<b>25</b>

## 1. ÚVOD

Predmetom termovízie a energetického auditu je bytový dom tvaru U s vnútorným dvorom orientovaným na južnú stranu. Termovíznemu skúmaniu bude podrobený bytový dom ako celok, a aj jednotlivé požadované bytové jednotky, podľa výberu objednávateľa. Bytový dom má prízemné a tri nadzemné podlažia, je čiastočne podpivničený, so šikmou strechou, so zabudovaným podkrovím. Základový systém tvorí železobetónová vaňa o hrúbke základovej dosky 400 mm, steny 300 mm. Nosné obvodové murivá BRITTERM majú hrúbku 300 mm a zateplené sú EPS 60mm. Vnútorné nosné murivá sú Britterm 300, a porotherm 250mm. Priečky sú zhotovené s keramikého muriva Britherm 115 mm. Podlaha bytov nad podzemnými garážami je tepelne izolovaná systém Nobasil T hr. 100 mm, strop garáží je tepelne izolovaný ekostyrénbetónom

Bytové jednotky sú nájomníkmi a vlastníkmi obývané od roku 2005 a sú obývané po celý rok.



Obr. č. 1 : Hlavná budova – severná strana

## 2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

2.1. Rok uvedenia do prevádzky : Rok 2005

2.2. **Zemepisná poloha lokality:** Bytový dom sa nachádza v časti Čierna voda v Chor. Grobe. V nadmorskej výške **129 m n.m.** Zemepisná poloha budovy je podľa súradníc GPS: **48°13 249 severnej zemepisnej šírky a 0 17°13 587 východnej zemepisnej dĺžky.**

2.3. **Klimatické pomery** územia radia lokalitu do nasledovných oblastí z hľadiska energetických charakteristík prostredia:

<b>Veterná oblasť 1</b> s priemernou rýchlosťou vetra	<b><math>v &lt; 2 \text{ m/s}</math></b>
<b>Teplotná oblasť 2</b> v zimnom období s teplotami	<b><math>- 11,0^{\circ}\text{C}</math></b>
<b>Teplotná oblasť A</b> v letnom období	<b><math>Q_{ae} = 20,5^{\circ}\text{C}</math></b>
<b>Vonkajšia výpočtová teplota</b>	<b><math>Q_e = - 11,5^{\circ}\text{C}</math></b>
<b>Vnútoraná výpočtová teplota</b>	<b><math>Q_o = 20,0^{\circ}\text{C}</math></b>

**Smerová orientácia (Expozícia budovy):** bytový dom tvaru U je dvorom orientovaný juhojuhovýchodne. Optimálnu polohu z hľadiska využiteľnosti slnečného žiarenia majú byty a ich obytné miestnosti južnej strany. Obytné miestnosti sú orientované východne, západne alebo južne, na nárožiach južne a západne a južne a východne, kde všetky obytné miestnosti v každom období, majú dostatok slnečného žiarenia. Južná strana je chránená-neochladzovaná, severná strana je nechránená- ochladzovaná (prevažuje severozápadné prúdenie vetrov).

Obytná budova orientovaná južne ma vysoký potenciál ziskov zo slnečného žiarenia, čo dáva do budúcnosti možnosti využitia slnečných ziskov v slnečných kolektoroch a vo fotovoltaických článkoch.

**Vnútoraná klíma:** Nameraná zvýšená vlhkosť v niektorých bytoch od 55 % do 78 %

### Vykurovaná plocha

**Vykurovaná plocha objektov spolu** **4 192 m<sup>2</sup>**

### Bytový dom- výplne otvorov

Vstupné dvere do schodísk obytného domu a presklené steny sú z hliníkovej konštrukcie, izolačné dvojsklo. Okná bytov majú 5 komorový plastový systém s izolačnými sklami 4,16,4mm z dištančným rámkom z hliníka s koeficient prestupu tepla izolačného dvojskla  $U= 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Vstupné dvere do bytov sú protipožiarne s oceľovou zárubňou kde  $U= 1,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### 2.4. Čistenie budov

- je vykonávané svojpomocne

### 2.5. Prevádzka a údržba budov

- je vykonávané svojpomocne, správca budovy

### 2.6. Zmluvné služby

**2.7. Meranie spotreby energetických vstupov****Tepelná energia a teplá úžitková voda (TÚV)** – každý byt samostatne**Elektrická energia** - každý byt samostatne**Voda** - meranie spotreby odobratej pitnej vody je zabezpečené bytovým a objektovým vodomermom.**3. STAVEBNÉ KONŠTRUKCIE****Súčasný stav****3.1. Obvodový plášť****A./ Výpočet súčiniteľov prechodu tepla a tepelného odporu****1. Skladba obvodového plášťa**

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/m.K)	$R_n = d_n/\lambda_n$ ( $m^2.K/W$ )
sadrovo-vápenná omietka	0,015	0,7	0,021428571
tehla Briterm	0,28	0,18	1,555555556
polystyrén	0,06	0,04	1,5
vonkajšia omietka	0,01	0,88	0,011363636
		spolu	3,088347763

 $R_{si} = 0,1$  strechy, stropy     $0,13$  vodorovné konštr.,     $0,17$  podlaha $R_{se} = 0,04$  ( $m^2.K/W$ ) $R_n = d_n / \lambda_n$  tepelný odpor jednej vrstvy ( $m^2.K/W$ ) $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_n + R_{se}$  tepelný odpor pri prechode tepla všetkých vrstiev $R_{T1} = 0,13 + 3,338 + 0,04 = 3,26$  $U_{T1} = 1 / R_{T1} = 1 / 3,26 = 0,307$  ( $W / m^2.K$ )    súčiniteľ prechodu tepla**2. Skladba obvodového plášťa pri preklade a venci**

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/m.K)	$R_n = d_n/\lambda_n$ ( $m^2.K/W$ )
sadrovo-vápenná omietka	0,015	0,7	0,021428571
železobetónová stena-preklad	0,28	1,43	0,195804196
polystyrén	0,1	0,04	2,5
vonkajšia omietka	0,01	0,88	0,011363636
		spolu	2,728596404

 $U_{T2} = 1 / R_{T1} = 1 / 2,84 = 0,345$  ( $W / m^2.K$ )    súčiniteľ prechodu tepla**Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií podľa STN – 73 0540-1-4**obvodový plášť :     $U_{T1} = 0,307$   $W/m^2K$      $\leq U_N = 0,32$   $W/m^2K$ 

vyhovuje

obvodový plášť v časti vencia obvod     $U_{to} = 0,315$   $W/m^2K$ 

vyhovuje

## **DVOJROZMERNÉ STACIONÁRNE POLE TEPLÔT A ČIASTOČNÝCH TLAKOV VODNEJ PARY**

podľa STN EN ISO 10211-1 a STN 730540 - MKP/FEM model **Area 2008**

Názov úlohy: **balkón rez prievlakom – Bytovka A**  
 Spracovateľ: Švehlík Jozef  
 Zákazka : Chorvátsky Grob - Bytovka  
 Dátum : 2. 2. 2011

### **KONTROLNÝ TISK VSTUPNÝCH DAT :**

#### **Základné parametre úlohy :**

##### Parametre pre výpočet teplotného faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéri: -11.0 °C

Teplota vzduchu v interiéri: 20.0 °C

##### Parametre charakterizujúce rozsah úlohy:

Počet zvislých os: 6

Počet vodorovných os: 6

Počet prvkov: 50

Počet uzlových bodov: 36

##### Súradnice os siete - osa x (m) :

0.000000.200000.390000.580000.650001.05000

##### Súradnice os siete - osa y (m) :

0.000000.250000.500000.700000.900001.10000

##### Zadané materiály :

č.	Názov	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobetón 1	1.430	1.430	23	23	2	4	1	2
2	Železobetón 1	1.430	1.430	23	23	1	6	2	3
3	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	2	4	3	
4	Penový polystyr	0.040	0.040	35	35	4	5	1	2
5	Penový polystyr	0.040	0.040	35	35	4	5	3	6

##### Zadané okrajové podmienky a ich rozmiestenie:

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]		Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	25	26	-11.00	0.04	0.20	20.00	
2	26	32	-11.00	0.04	0.20	20.00	
3	32	33	-11.00	0.04	0.20	20.00	
4	27	33	-11.00	0.04	0.20	20.00	
5	27	30	-11.00	0.04	0.20	20.00	
6	13	25	-11.00	0.04	0.20	20.00	
7	7	13	20.00	0.13	1.29	10.00	
8	7	12	20.00	0.13	1.29	10.00	

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

**TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :****TEPLOTY (v stupňoch Celsia) :**

	6	5	4	3	2	1
6	-10.71	2.00	10.07	18.91		
5	-10.72	1.58	9.65	18.85		
4	-10.76	-0.17	7.99	18.45		
3	-10.93	-9.65	-5.57	3.77	13.41	13.03
2	-10.93	-9.58	-4.92	2.81	12.05	12.43
1	-10.95	-8.30	-0.74	12.50		

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-11.0	0.04	84	-10.95	-59.54086	1.92067
2	20.0	0.13	50	-0.74	59.54086	1.92067

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q : hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)

Propust. L : tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]

(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze

získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-12.93	-10.95	0.998	ne	---	---
2	9.26	-0.74	0.331	<b>ANO</b>	24	50.2

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 20.0 C) a vnější (-11.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota  $T_e = -11.0$  C]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle



**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m  
 Součet abs.hodnot tep.toků: 119.0817 W/m  
 Podíl: 0.0000  
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

**ČÁSTEČNÉ TLAKY NASYCENÉ VODNÍ PÁRY (v kPa):**

	6	5	4	3	2	1
6		0.24	0.71	1.23	2.18	
5		0.24	0.68	1.20	2.18	
4		0.24	0.60	1.07	2.12	
3	0.24	0.27	0.38	0.80	1.54	1.50
2	0.24	0.27	0.40	0.75	1.41	1.44
1		0.24	0.30	0.57	1.45	

**ČÁSTEČNÉ TLAKY VODNÍ PÁRY (v kPa) :**

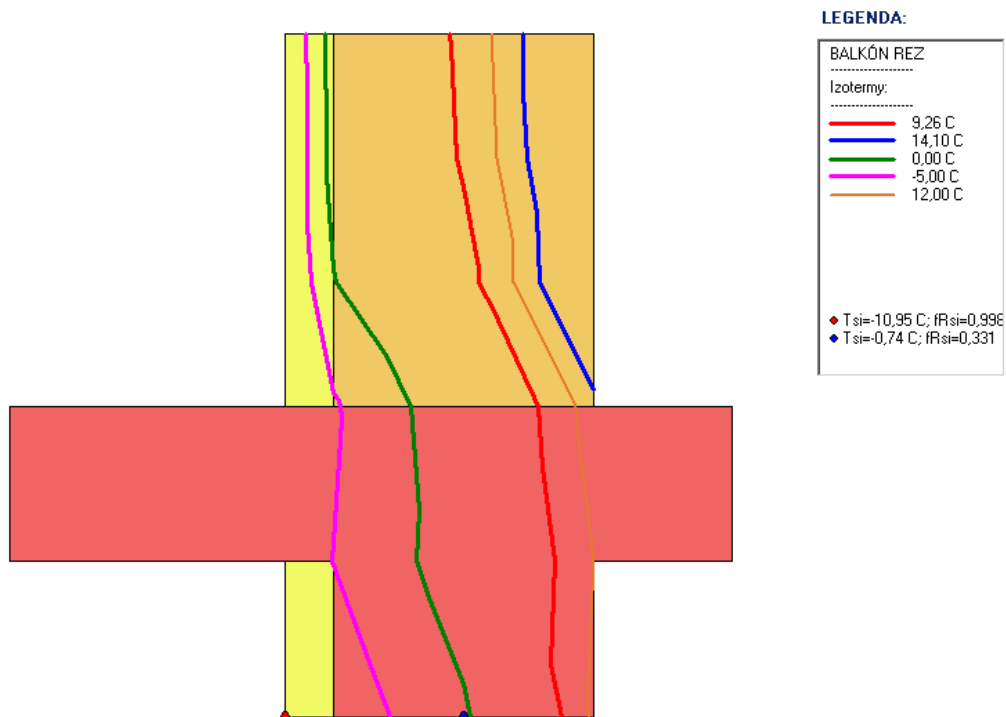
	6	5	4	3	2	1
6		0.20	0.71	0.98	1.28	
5		0.20	0.68	0.96	1.28	
4		0.20	0.60	0.91	1.28	
3	0.20	0.20	0.38	0.80	1.28	1.28
2	0.20	0.20	0.35	0.75	1.28	1.28
1		0.20	0.20	0.56	1.28	

**TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

Množství vstupující do konstrukce: 7.4E-0007 kg/m,s.  
 Množství vystupující z konstrukce: 7.2E-0007 kg/m,s.  
 Množství kondenzující vodní páry: 2.4E-0008 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

**STOP, Area 2008- počítačový program**



## DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY- balkón stena

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

### Area 2008

Název úlohy : **Balkón stena**  
 Varianta  
 Zpracovatel : Švehlík  
 Zakázka :  
 Datum : 2.2.2011

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Základní parametry úlohy :

#### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -11.0 C  
 Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

#### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 5  
 Počet vodorovných os: 6  
 Počet prvků: 40  
 Počet uzlových bodů: 30

#### Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.000000.200000.580000.650000.850000

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.000000.200000.400000.600000.800001.000000

Zadané materiály :

č. Y1	Název Y2	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2
1	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	2 3	1 3
2	Pěnový polystyr	0.040	0.040	35	35	3 4	1 3
3	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1 5	3 4
4	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	2 3	4 6
5	Pěnový polystyr	0.040	0.040	35	35	3 4	4 6

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	19	21	-11.00	0.04	0.20	20.00
2	21	27	-11.00	0.04	0.20	20.00
3	27	28	-11.00	0.04	0.20	20.00
4	22	28	-11.00	0.04	0.20	20.00
5	22	24	-11.00	0.04	0.20	20.00
6	7	12	20.00	0.13	1.29	10.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

**TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :****TEPLOTY (ve stupních Celsia) :**

	5	4	3	2	1	
6		-10.74		0.72	18.81	
5		-10.76		-0.42	18.48	
4	-10.79		-9.36	-4.96	14.92	14.92
3	-10.79		-9.36	-4.96	14.92	14.92
2		-10.76		-0.42	18.48	
1		-10.74	0.72	18.81		

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSToty TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-11.0	0.04	84	-10.79	-22.14201	0.71426
2	20.0	0.13	50	14.92	22.14199	0.71426

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)

Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]

(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO****KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-12.93	-10.79	0.993	ne	---	---
2	9.26	14.92	0.836	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 20.0 C) a vnější (-11.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -11.0 C]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: -0.0000 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 44.2840 W/m

Podíl: -0.0000

Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

**ČÁSTEČNÉ TLAKY NASYCENÉ VODNÍ PÁRY (v kPa):**

	5	4	3	2	1
6		0.24	0.64	2.17	
5		0.24	0.59	2.13	
4	0.24	0.27	0.40	1.70	1.70
3	0.24	0.27	0.40	1.70	1.70
2		0.24	0.59	2.13	
1		0.24	0.64	2.17	

**ČÁSTEČNÉ TLAKY VODNÍ PÁRY (v kPa) :**

	5	4	3	2	1
6		0.20	0.64	1.28	
5		0.20	0.59	1.28	
4	0.20	0.20	0.40	1.28	1.28
3	0.20	0.20	0.40	1.28	1.28
2		0.20	0.59	1.28	
1		0.20	0.64	1.28	

**TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:**

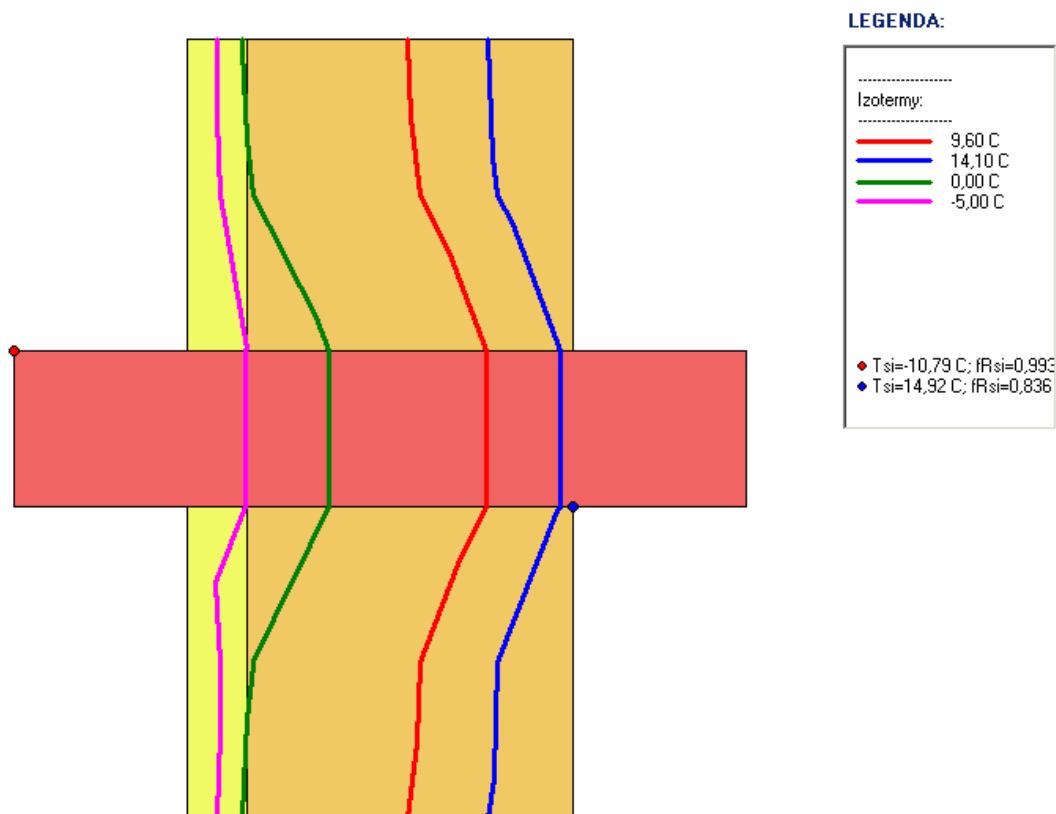
Množství vstupující do konstrukce: 6.1E-0008 kg/m.s.

Množství vystupující z konstrukce: 2.7E-0008 kg/m.s.

Množství kondenzující vodní páry: 3.4E-0008 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množstvá jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry  $10 \cdot 10^{-9}$  s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry  $20 \cdot 10^{-9}$  s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2008-



### 3.2. Vnútorne konštrukcie a priečky

Vnútorne konštrukcie a priečky sú vymurované z keramických dutých priečkových tehál Britherm 115mm. hr. 150 mm.

Stropná konštrukcia nad prízemím a ostatnými podlažiami je zo železobetónu hr. 200mm.

### 3.3. Počet nadzemných podlaží

Budova má vybudované 3 nadzemné podlažia.

### 3.4. Okná a dvere

Vstupné dvere do schodísk obytného domu a presklené steny sú z hliníkovej konštrukcie, izolačné dvojsklo. Okná bytov majú 5 komorový plastový systém s izolačnými sklami 4,16,4mm z dištančným rámkom z hliníka s koefic.přestupu tepla  $U = 1,1$  W/m<sup>2</sup>K. Vstupné dvere do bytov sú protipožiarne s oceľovou zárubňou kde  $U = 1,95$  W/m<sup>2</sup>K

### 3.5. Strechy

#### Vrstvy striech budovy:

ST 1 - drevené debnenie	0,018	0,18	0,1
- nobasil	0,2	0,070	2,857

- nobasil	0,04	0,070	0,57
- sádrokarton	0,015	0,35	0,0428

**Tepelný odpor ST1**      **R = 3,7098 m<sup>2</sup>K/W**      **U= 0,269 W/m<sup>2</sup>K**

<b>ST4</b> - drevené debnenie	0,024	0,18	0,13
- nobasil	0,16	0,07	2,2857
- nobasil	0,06	0,07	0,857
- sadrokarton	0,015	0,35	0,0428

**Tepelný odpor ST 4**      **R= 3,485 m<sup>2</sup>K/W**      **U= 0,286 W/m<sup>2</sup>K**

### 3.6. Podlahy

Stropná konštrukcia nad prízemím a ostatnými podlažiami je zo železobetónu hr. 200mm. Podlaha nad garážou je 250 mm železobetón s ekostyrénbetónom.

### 3.7. Tepelné mosty - termovízia

Pre objektívne posúdenie ENB v jednotlivých bytoch sme vykonali termovízne meranie. Toto meranie má veľký význam na kontrolu tepelných strát budov a umožňuje identifikovať systémové chyby v obalových i vnútorných konštrukciách, ktoré nie je možné zistiť výpočtom, ani inými teoretickými analýzami.

I R kameru sme zamerali na možné prestupy tepla v miestach styku železobetónovej konštrukcie s vonkajším plášťom, na nadokenných prekladoch, v rohoch miestností. Podľa nameraných povrchových teplôt sú tieto teploty vyššie, ako kritické teploty pre vznik plesní! Nižšie povrchové teploty sú v prievlakoch balkónov, ktoré ešte nemajú dodatočnú tepelnú izoláciu. Na plastových oknách vzniká kondenzát a je možný detailný vznik plesní. Bytovka A má dodatočnú tepelnú izoláciu balkónových prievlakov na prvom poschodí zo severnej strany. Fotoanalýzy sú v časti č. 13. termovízne merania. Jednotlivé IR snímky boli analyzované v PC a detailné popisy i závery a odporúčenia sa nachádzajú na každej IR snímke zvlášť v jej spodnej časti .

### 3.8. Tienenie slnečného žiarenia

Tienenie slnečného žiarenia je realizované textilnými závesmi v jednotlivých miestnostiach bytov. Plastové okná niektorých bytov sú opatrené exteriérovými žalúziami.

### 3.9. Viditeľné chyby stavebných konštrukcií

Vznikajúca kondenzácia vodných pár na plastových oknách a kondenzácia vody na francúzskych rohových oknách v meraných bytoch.

## 4. SYSTÉM VYKUROVANIA A TÚV

Závesné plynové kotle v každom byte, odvetranie do komína, kotol Protherm so zabudovaným prietokovým ohrievačom TÚV, radiátory s termostatickou reguláciou.

## 5. SPOTREBA ENERGIE A VODY

Meranie spotreby energie a vody je realizované meračmi v každom byte.

## 6. NÁVRH OPATRENÍ

Na základe požiadavky objednávateľa bol predmetom posúdenia bytový komplex budov A,B,C, kde bolo realizované meranie IR kamerou, a to exteriérové meranie za účelom kontroly kvality zateplenia obvodového plášťa a interiérové meranie v objednávatelom určených bytoch. Výpočtom a meraním bolo zistené, že exteriérové zateplenie spĺňa súčasnú platnú normu STN 73 0540 1-4. Zároveň boli zistené nedostatky v detailoch stavebných konštrukcií, a to na ŽB rohových prekladoch nad oknami a balkónmi. Plocha týchto detailov nepresahuje 1% celkovej plochy exteriérového obv. muriva.

### Zistené nedostatky:

Kritická povrchová teplota bola zistená na nezateplených balkónových prievlakoch, na rámoch plastových okien a dverí. Obidve negatívne zistenia potvrdila termovízia, aj výpočet izoteriem a dvojrozmerného stacionárneho poľa teplôt.

Na obrázku str. 10 – balkón prievlak, vid' modrú izotermu bod Tsi = 14,10 °C

Na obrázku str. 13 – preklad – stena, vid' modrú izotermu a bod Tsi= 14,92 °C

### 6.1. Návrh opatrení:

#### 1. Dodatočným zateplením obvodového plášťa budovy z exteriéru v jednotlivých detailoch. Hrúbka izolácie EPS = 50 mm.

Presné určenie konkrétnych miest, ktoré sa budú dodatočne tepelne izolovať, bude stanovené po dohode s p. arch. Csáderom.

**Výpočet tepelných odporov a súčiniteľov prechodu tepla po dodatočnom zateplení železobetónových prekladov:**

**Skladba obvodového plášťa pri preklade a venci**

sadrovo-vápenná omietka	0,015	0,7	0,021428571
železobetónová stena-preklad	0,28	1,43	0,195804196
polystyrén	0,13	0,04	3,25
vonkajšia omietka	0,01	0,88	0,011363636
		spolu	3,58

$$U_{T2} = 1 / R_{T1} = 1 / 3,75 = 0,266 \text{ ( W / m}^2 \cdot \text{K )}$$

súčiniteľ prechodu tepla- **vyhovuje!!!**

#### 2. Znížením relatívnej vlhkosti vzduchu v interiéri zmenou správania sa nájomníkov v bytoch.

Bola zistená zvýšená vzdušná interiérová vlhkosť 65-78%v meraných bytoch. Takisto bola meraná aj povrchová vlhkosť vnútorných omietok, kde bola v detailoch- rohoch zistená zvýšená vlhkosť stien a to 5 % - 6,5 % hmotnostnej jednotky, napr. byt č. 2, 39. Súvisí to s nižšou povrchovou teplotou v daných detailoch. Stavebné detaily ako rohové spoje, napájanie priečok, vence a preklady majú vždy nižšiu povrchovú teplotu, ako homogénne murivo. **Plochy stien majú povrchovú vlhkosť vyhovujúcu do 4% hmotnostnej jednotky.**

Príčiny vnútornej vlhkosti sú:

- zabudovaná vlhkosť: pri systéme ETICS s použitím EPS sa zabudovaná vlhkosť odparuje tri až sedem rokov

- b. vlhkosť difundujúca do budovy v letnom období, kedy je exteriérová vlhkosť do 100 % a vodná para sa dostáva do budovy vetraním, alebo aj netesnosťami, infiltráciou oknami. Je to markantné v bytoch, kde sa používa klimatizácia a vnútorná teplota vzduchu je nižšia, ako exteriérová. V tomto prípade je opačný postup difundujúcich vodných pár ako v zime, a teda vodná para postupuje z exteriéru do interiéru
- c. voda kondenzovaná vzniknutá z činnosti a z prítomnosti človeka: V pokoji človek vydýcha 1 liter vody, v pohybe do 2 litrov, za hodinu. Za rok je to cca. 550 litrov x počet obyvateľov/ 1 byt t.j. 4 os je to 2190 litrov vody. Ďalej je to : varením, umývaním a kúpaním, sušením bielizne a pod. Aj izbové rastliny produkujú vlhkosť. Podľa odhadov štvorčlenná rodina je schopná za deň vyprodukovať **až 16 kg vodnej pary. To je do roka 5840 kg a teda aj litrov.** Toto číslo už stojí za uváženie.
- d. v niektorých bytoch bola nameraná vnútorná teplota vzduchu až 26 °C, vo výške 1,5 m nad podlahou, pri stope to bolo 29 °C. V tomto prostredí je bežná vlhkosť vzduchu až 75 %, čo je prostredie vlhké. Rosný bod sa výrazne posúva nahor, a preto dochádza ku kondenzácii i pri vyšších povrchových teplotách. V takomto byte bolo francúzske okno ako destilačný prístroj a obyvatelia zachytávali kondenzujúcu vodu do handier.

### Ako sa zbaviť interiérovej vlhkosti a dostať ju do normálu - max. 50 %.

Existujú dva základné spôsoby: **prirodzeným** alebo **núteným** vetraním. V meranom bytovom dome nie je nútené vetranie. Preto môžeme uplatniť iba vetranie prirodzené. V kuchyniach môže vlhkosť odsávať funkčný digestor. V ostatných miestnostiach je vhodné zvoliť intenzívne vetranie: **otvoriť okno dokorán na 3-5 min.** niekoľko krát za deň. V zateplenom dome sa pri tomto vetraní osvedčuje výhoda zateplenia: po ukončení vetrania a zavretí okna sa teplota veľmi rýchlo dostane na pôvodnú úroveň. Prejaví sa tu účinok akumulácie tepla obvodového muriva, ktoré po zateplení má v celom priereze plusovú teplotu. Ochladený vzduch po vyvetraní v miestnosti teda zohrieva nielen zdroj tepla v miestnosti, ale aj naakumulovaná stena.

Absolútne nevhodné je využívanie tzv. „ventilačky“, ktorá je súčasťou väčšiny okien. Na termosnímkach je vidieť tmavú modrú farbu na okennom ráme v hornej časti. Stále pootvorené okno síce môže zabezpečiť istú výmenu vzduchu v miestnosti, ale často pritom dochádza k zbytočnému úniku tepla a navyše aj k ochladzovaniu konštrukcií v bezprostrednej blízkosti okna a kondenzácii vzdušnej vlhkosti v týchto miestach. Zabezpečovanie výmeny vzduchu je týmto spôsobom celkom nedostatočné a jedná sa o zbytočný únik tepla. Vo väčšine meraných bytov bol tento systém stáleho vetrania využívaný.

V obývačke by v tomto vlhkosťnom prostredí nemala byť vyššia teplota ako 22 °C. V spálňach je to 16-18°C.. Len na energiách by bola úspora 25 %. Ale hlavne by **sa znížila vnútorná vlhkosť, rosný bod a došlo by aj k postupnému vysušovaniu muriva v bytovke. Pritom k úplnému vysušeniu príde až po dlhšej dobe, niekoľko rokov. Najväčšia vnútorná vlhkosť vzduchu by nemala prekročiť 50%. Odporúčam, aby si všetci nájomníci v bytoch opatrili vlhkomery, stačí vlasový, ktorý je relatívne lacný, pre náročných to môže byť aj meteostanica s digitálnym displejom. Pri tomto meranom systéme je zabezpečená najväčšia efektívnosť vetrania, pretože znižujeme teplotu, keď je vyššia a znižujeme vlhkosť ak prekročí 50 %, čiže intenzívne vetráme, keď sa prekročia určené hodnoty.**

Na zníženie vzdušnej interiérovej vlhkosti sú aj veľmi účinné rôzne **odvlhčovače** napr. Ceresit, ktorý je cenovo dostupný, alebo aj účinnejšie a nákladnejšie bytové, alebo profesionálne vysušovače. Tieto odvlhčovače, alebo vysušovače sú veľmi účinné, meranie vlhkosti vzduchu je v takomto prípade dôležité. Nevýhodou u tých účinnejších je určitá spotreba elektrickej energie. Táto aktivita spadá do kompetencie samotného užívateľa, alebo vlastníka bytu.

### 3. Namontovaním plastových exteriérových žalúzií na francúzske balkónové okná a dvere:



Podmienkou je vyhľadať dodávateľa, ktorý garantuje tepelnoizolačné vlastnosti exteriérovej žalúzie, najlepšie riešenie je plastové prevedenie s výplňou z polyuretánu.

Výhody montáže vonkajších plastových roliet:

- proti hluková ochrana
- ochrana súkromia pred neželanými pohľadmi a proti násilnému vniknutiu
- **tepelno-izolačná funkcia - šetrí energiu počas vykurovacieho obdobia, použitím plastových polyuretánových vonkajších žalúzií, hlavne v noci by došlo k zvýšeniu teploty na vnútornom povrchu okna a zabránilo by sa vzniku kondenzátu. Výrobca plastových roliet musí certifikovať tepelnoizolačné vlastnosti týchto roliet. Cez deň otvoriť, v noci úplne zatvoriť**
- tieniaca funkcia
- ľahká manipulácia povytiahnutím rolety
- ochrana pred hmyzom a vtáctvom

#### 4. Výplň rohového stĺpika Pur penou

Rohový ocelový stĺpik francúzskeho okna sa navíta v hornej a dolnej časti vrtákom priemeru 8 mm a vyplní sa pur penou. Z vonkajšej strany sa rohový stĺpik opatrí tepelnoizolačným náterom Thermal-tec - antikondenzačný prípravok a tento sa esteticky upraví vrchným náterom bielej farby.

#### 5. Tepelnoizolačným náterom:

interiérovú teplotu je možné zvýšiť antikondenzačným a protihlukovým tepelným náterom Thermal-tec. V tomto prípade by sa musel nájomník sám a na vlastné náklady rozhodnúť pre toto riešenie. Termonáter sa uplatní hlavne na osteniach, prekladoch, rohoch miestností a na všetkých chladných detailoch, ktoré vyznačila kamera ako nízku povrchovú teplotu v interiéri. Na tepelný náter možno nanášať ďalšiu interiérovú farbu pre dosiahnutie požadovanej farby interiéru.

[www.tempest-hold.sk](http://www.tempest-hold.sk).

**6. Tepelnoizolačným náterom exteriérových vchodových dverí a zárubní na severnej strane bytovky.** Náter bude hrúbky 1,5 mm a konečný náter bude upravený vonkajším exteriérovým vrchným náterom polomatným šedým.

**7. VÝPOČET TEPELNÝCH STRÁT BUDOV** - nerealizuje sa.

**8. VÝPOČET ÚSPORY ZEMNÉHO PLYNU** - nerealizuje sa.

**9. ROČNÉ ÚSPORY ENERGIE** - nerealizuje sa.

#### 10. ZÁVER

Meraný bytový dom A je zateplený tepelnou izoláciou ETICS o hrúbke 60 mm. Toto zateplenie spĺňa normu STN 73 0540 1-4 z roku 2002. V ENB je dom hodnotený v skupine C., čo je hodnotenie vyhovujúce spomínanej norme. Musím podotknúť, že pri hodnotení obytných budov z hľadiska energetickej náročnosti budov ďalej len ENB naša firma ešte do r.2011 nezaradila ani jeden bytový dom do skupiny vyššej ako C. V skupine B, čiže nízkoenergetický dom, by bytový dom musel mať minimálne nútenú výmenu vzduchu s rekuperáciou, pravdepodobne by musel mať centrálny zdroj tepla a TÚV, podporovaný tepelným čerpadlom, a podporovaný solárnymi kolektormi. **Solárne kolektory je možné v tomto bytovom dome použiť v blízkej budúcnosti, pretože oblasť Chorvátsky Grob je intenzívne vystavená slnečnému žiareniu. Dopadajúca radiačná energia v Chorvátskom Grobe je 120 - 130 kWh/m<sup>2</sup>.** Bolo by to prínosom hlavne pre severne orientované byty. Hodnotený bytový dom A patrí do skupiny **energeticky úsporných** bytových domov. Napriek tomuto dobrému hodnoteniu boli zistené

**BYTOVÝ DOM A, Čerešňové, Chorvátsky Grob** **Termovízia, Energetický audit**

detailed thermal bridges in the interiors of flats, which had surface temperature close to the dew point for given **increased humidity and temperature**. And that is possible, that they could occur local spots with mold.

For the change, it is still a note, that in the last few years, the level of ground water has risen in the whole of Slovakia and especially in the lowlands, and concretely also in the area of Chorvátsky Grob. **Together with increased humidity, there has also been an increase in the annual humidity balance of the air, in the summer and autumn months, by 98%. See the comparison of hydrometeorological data in the tables below.** Experts assume, that it is exactly these facts that have contributed significantly to the growing problem of condensation on plastic windows at home, but also in the surrounding areas. This problem with condensation of water vapor on the inner surface of plastic windows is being solved in Hungary, where they have reached a conclusion.

In the tables below, there is a comparison of air temperature, relative humidity, and average humidity in the area of Chorvátsky Grob. The first table shows the long-term average, the table below it shows the average for the last four years.

Bratislavský kraj

Priemerná teplota ovzdušia v oblasti- dlhoročný priemer

Priemerná teplota ovzdušia v mesiacoch												
Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Teplota v °C	-1.8	0.3	5.3	11	15.8	18.9	21	20.3	16.6	10.8	5.5	0.8
Dlhoročný priemer	10,4 °C											

Priemerné charakteristické teploty :

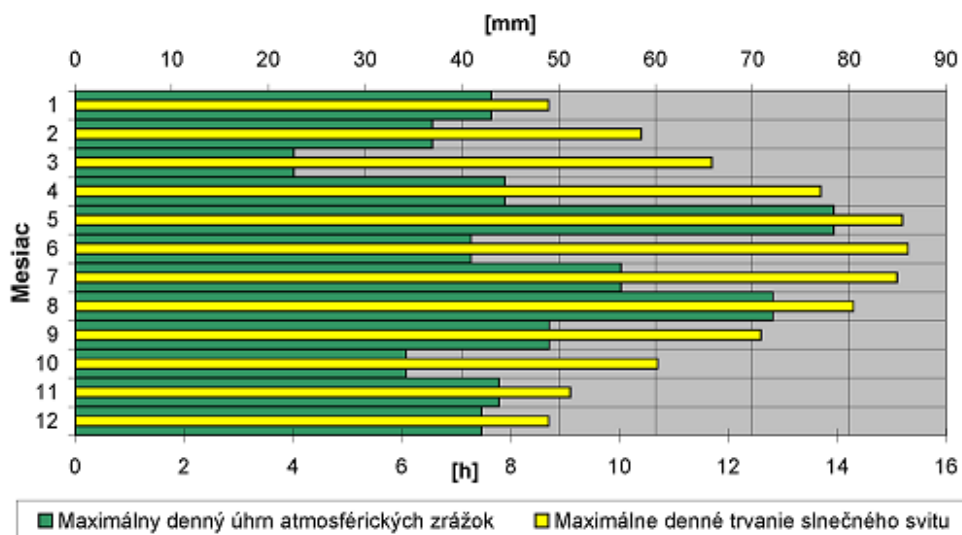
- 0 °C od 18.februára do 15.decembra.
- 5 °C od 22.marca do 10.novembra.
- 10 °C od 17.apríla do 15.októbra.
- 15 °C od 18.mája do 18.septembra.

Priemerné zrážky v oblasti- dlhoročný priemer

Priemerné zrážky v mesiacoch												
Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Množstvo v mm	31	33	32	37	60	69	64	57	38	50	54	41
Dlhoročný priemer	47,17 mm											
Priemer.ročný úhrn	566 mm											

Priemerná vlhkosť vzduchu v oblasti- dlhoročný priemer

Priemerná vlhkosť vzduchu v mesiacoch												
Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vlhkosť v %.	83	79	71	67	68	67	66	67	70	77	83	87
Dlhoročný priemer	74 %											



## Bratislavský kraj

Priemerná teplota ovzdušia v oblasti- posledné roky 2007-2010

Priemerná teplota ovzdušia v mesiacoch												
Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Teplota v °C	-1.8	0.5	5.8	12	16.9	19,1	21	20.5	16.8	11.8	5.5	0.7
Štvorročný priemer	10,73 °C											

Priemerné charakteristické teploty :

- 0 °C od 18.februára do 15.decembra.
- 5 °C od 22.marca do 10.novembra.
- 11 °C od 17.apríla do 15 októbra.
- 16 °C od 18.mája do 18 septembra.

Priemerné zrážky v oblasti- 2007- 2010

Priemerné zrážky v mesiacoch												
Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Množstvo v mm	34	33	32	39	60	72	68	57	48	57	54	41
Štvorročný priemer	49,58 mm											
Priemer.ročný úhrn	595mm											

Priemerná vlhkosť vzduchu v oblasti- dlhoročný priemer

Priemerná vlhkosť vzduchu v mesiacoch												
Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vlhkosť v %.	87	78	74	69	71	73	67	69	78	77	87	89
Štvorročný priemer	76,60 %											

Riešenie je v **systemovom vetraní v bytoch**. Najúčinnjšie vetranie interiérov bytov je v zimnom a prechodnom období, kedy sa hlavne v chladnom slnečnom období krátkodobo znižuje exteriérová vlhkosť aj na menej ako 50 %.. V letnom období by sme mali sledovať atmosférický

tlak. Tlaková výš znamená nižšiu vlhkosť vzduchu, viac slnka a podmienky k účinnejšiemu vetraníu. V letnom období v teplotnej inverzii, alebo počas dažďa naopak je vetranie neúčinné. V takýchto podmienkach sa uplatnia iba odvlhčovače. Preto z uvedených dôvodov treba veľkú pozornosť venovať bodu 6,1,2 správanie sa nájomníkov. Spolu s možným dodatočným zateplením exteriéru, použitím tepelnoizolačného náteru v interiéroch vytvára **správanie sa nájomníkov** podmienky pre postupné zbavovanie sa relatívnej vlhkosti v bytovom dome. V prípade realizácie všetkých bodov opatrení a to: dodatočná tepelná izolácia, exteriérové žalúzie na francúzske okná, aplikácia Thermal-tec na interiérové plochy, hlavne rohy, vence a preklady a systémovým vetraním v bytoch dôjde k postupnému zníženiu vzdušnej interiérovej vlhkosti, následne sa vysuší murivo v rohoch a v niektorých prekladoch na úroveň nízka vlhkosť t.j. 3- 4 %, zvýši sa tepelný odpor obvodového muriva, zvýši sa tepelná pohoda v interiéroch bytov a hlavne eliminujú sa podmienky pre vznik kritických povrchových interiérových teplôt s možnosťou vzniku plesní. **Proces postupného vysušovania bytového domu ako celku, pri splnení hore uvedených opatrení, môže trvať niekoľko rokov (dva až štyri roky).**

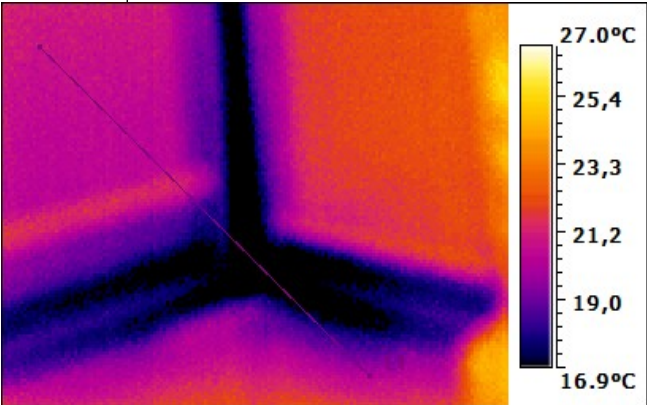

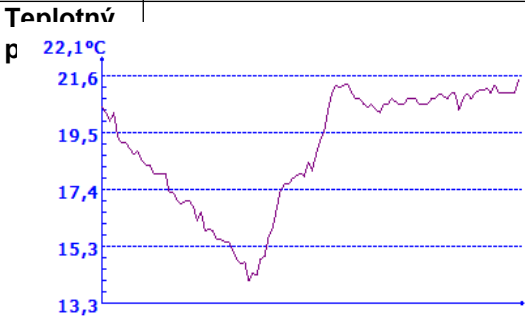
## 11. POUŽITÁ LITERATÚRA

1. STN 73 0540-1 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana , Časť 1,C
2. STN 73 0540-2 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana , Časť 2
3. STN 73 0540-3 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana , Časť 3
4. STN 73 0540-4 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana , Časť 4

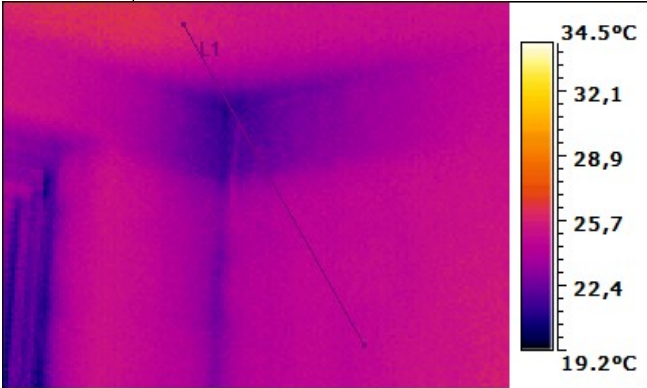
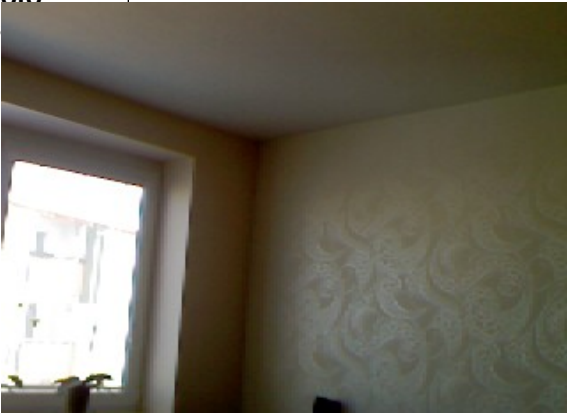
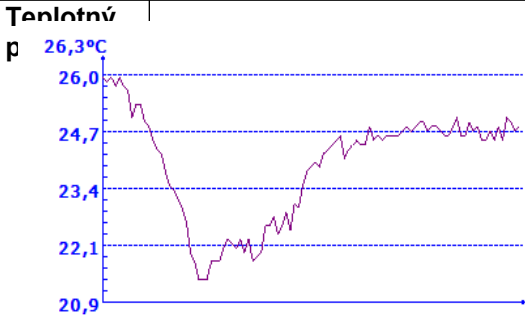
## 12. FOTODOKUMENTÁCIA



### 13. TERMOVÍZNE MERANIA

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.		Vypracoval: Jozef Švehlík													
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23		Miesto merania: Bytovka A, byt 39, č													
Súbor:		Dátum:	Čas												
Emisivita		Vlhkosť	Vzdialenosť m												
Teplota		Max teplota	Min teplota												
IR snímka			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>25,8°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>13,4°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>18,9°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>21,4°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>14,1°C</td> </tr> </tbody> </table>	Object Parameter	Value	Max	25,8°C	Min	13,4°C	L1:AvgTemp	18,9°C	L1:MaxTemp	21,4°C	L1:MinTemp	14,1°C
Object Parameter	Value														
Max	25,8°C														
Min	13,4°C														
L1:AvgTemp	18,9°C														
L1:MaxTemp	21,4°C														
L1:MinTemp	14,1°C														
Foto															
Teplotný															

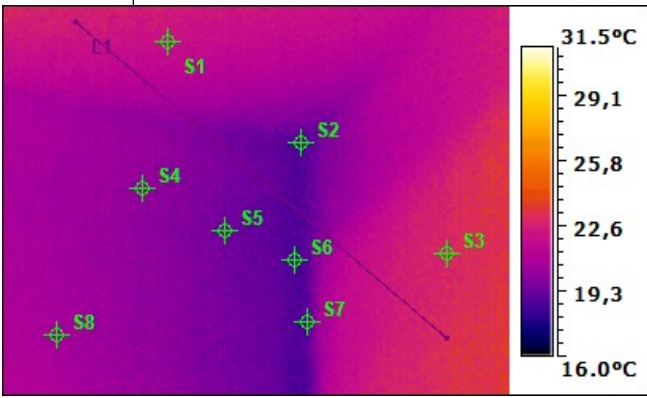

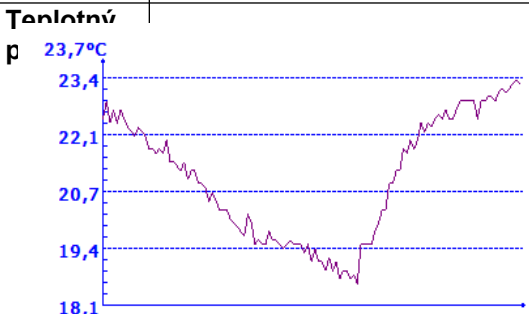
**Analýza a doporučenia:** Pohľad na francúzske okno, kritická povrchová teplota pri  $Q_a=22^\circ\text{C}$ , 50%, je

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.		Vypracoval: Jozef Švehlík													
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23		Miesto merania: Bytovka A, byt 39, č, izba pravý roh													
Súbor:		Dátum:	Čas												
Emisivita		Vlhkosť	Vzdialenosť m												
Teplota		Max teplota	Min teplota												
IR snímka			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>26,7°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>20,1°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>23,9°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>25,9°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>21,4°C</td> </tr> </tbody> </table>	Object Parameter	Value	Max	26,7°C	Min	20,1°C	L1:AvgTemp	23,9°C	L1:MaxTemp	25,9°C	L1:MinTemp	21,4°C
Object Parameter	Value														
Max	26,7°C														
Min	20,1°C														
L1:AvgTemp	23,9°C														
L1:MaxTemp	25,9°C														
L1:MinTemp	21,4°C														
Foto															
Teplotný															
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Izba pravý roh, povrchové teploty v kritických miestach sú dostatočne vysoké. Vznik kondenzátu nehrozí. Tmavšia modrá vyznačujú železobetónový veniec <math>T_{si}=21,4^{\circ}\text{C}</math>. Kritická povrchová teplota pri <math>Q_a = 25^{\circ}\text{C}</math>, 50%, je <math>17,33^{\circ}\text{C}</math>, teplota rosného bodu je <math>13,85^{\circ}\text{C}</math>.</p>															

Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23		Miesto merania: Bytovka A, byt č.39, č, detská izba																			
Súbor:		Dátum:	Čas																		
Emisivita		Vlhkosť	Vzdialenosť m																		
Teplota		Max teplota	Min teplota																		
<b>IR snímka</b> 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>28,5°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>24,3°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>26,0°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>27,7°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>24,5°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>25,1°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>24,8°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>27,0°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	28,5°C	Min	24,3°C	L1:AvgTemp	26,0°C	L1:MaxTemp	27,7°C	L1:MinTemp	24,5°C	S1	25,1°C	S2	24,8°C	S3	27,0°C
Object Parameter	Value																				
Max	28,5°C																				
Min	24,3°C																				
L1:AvgTemp	26,0°C																				
L1:MaxTemp	27,7°C																				
L1:MinTemp	24,5°C																				
S1	25,1°C																				
S2	24,8°C																				
S3	27,0°C																				
<b>Foto</b> 																					
<b>Teplotný</b> 																					
<b>Analýza a doporučenia:</b> Detská izba, smer SZ, Napriek tomu, že snímka zvyrazňuje tepelné mosty zvislej žel.bet konštrukcie, priebeh povrchových teplôt je priaznivý, pozri body S1, S2, S3.																					

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.	Vypracoval: Jozef Švehlík
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23	Miesto merania: Bytovka A, byt 39, č,

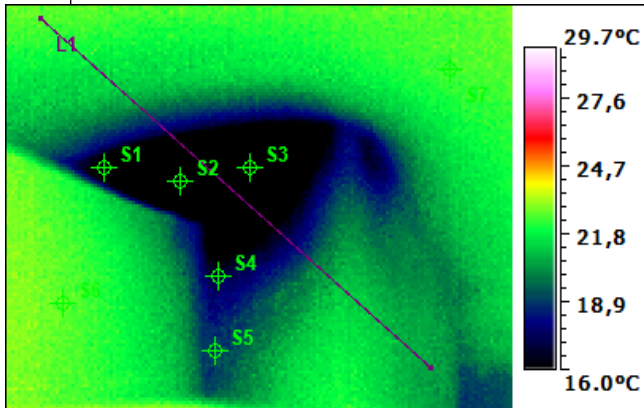


		detská izba SZ																													
Súbor:		Dátum:	Čas																												
Emisivita		Vlhkosť	Vzdialenosť m																												
Teplota		Max teplota	Min teplota																												
IR snímka			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Max</td><td>23,9°C</td></tr> <tr><td>Min</td><td>18,2°C</td></tr> <tr><td>L1:AvgTemp</td><td>21,0°C</td></tr> <tr><td>L1:MaxTemp</td><td>23,3°C</td></tr> <tr><td>L1:MinTemp</td><td>18,6°C</td></tr> <tr><td>S1</td><td>22,1°C</td></tr> <tr><td>S2</td><td>18,9°C</td></tr> <tr><td>S3</td><td>23,0°C</td></tr> <tr><td>S4</td><td>20,2°C</td></tr> <tr><td>S5</td><td>19,3°C</td></tr> <tr><td>S6</td><td>18,9°C</td></tr> <tr><td>S7</td><td>19,5°C</td></tr> <tr><td>S8</td><td>20,5°C</td></tr> </tbody> </table>	Object Parameter	Value	Max	23,9°C	Min	18,2°C	L1:AvgTemp	21,0°C	L1:MaxTemp	23,3°C	L1:MinTemp	18,6°C	S1	22,1°C	S2	18,9°C	S3	23,0°C	S4	20,2°C	S5	19,3°C	S6	18,9°C	S7	19,5°C	S8	20,5°C
Object Parameter	Value																														
Max	23,9°C																														
Min	18,2°C																														
L1:AvgTemp	21,0°C																														
L1:MaxTemp	23,3°C																														
L1:MinTemp	18,6°C																														
S1	22,1°C																														
S2	18,9°C																														
S3	23,0°C																														
S4	20,2°C																														
S5	19,3°C																														
S6	18,9°C																														
S7	19,5°C																														
S8	20,5°C																														
Foto																															
Teplotný																															
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Detská izba. Pravý horný roh smer SZ. IR snímka zvyrazňuje železobetónový veniec v pravo hore. Rozdiel teplôt s plochou je cca 3°C. Pozri body S1- S8. Kritická teplota pre vznik plesní <b>pri Qa= 25,6°C, 50%, je 17,8°C</b>, a teplota rosného bodu je <b>14,31°C</b>. Vznik kondenzátu nehrozí.</p>																															

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.	Vypracoval: Jozef Švehlík
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23	Miesto merania: Bytovka A, byt 20, kuchyňa, digestor

Súbor:		Dátum:		Čas	
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m
Teplota		Max teplota		Min teplota	

IR snímka

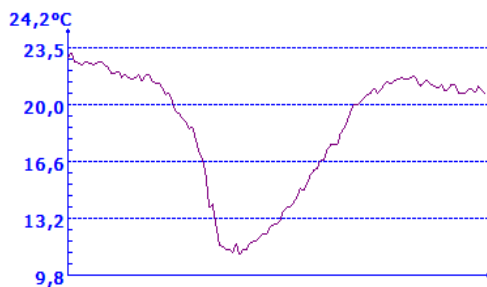


Object Parameter	Value
Max	23,8°C
Min	10,6°C
L1:AvgTemp	18,7°C
L1:MaxTemp	23,0°C
L1:MinTemp	11,0°C
S1	14,8°C
S2	12,1°C
S3	12,1°C
S4	16,9°C
S5	19,1°C
S6	22,7°C
S7	22,5°C

Foto snímka

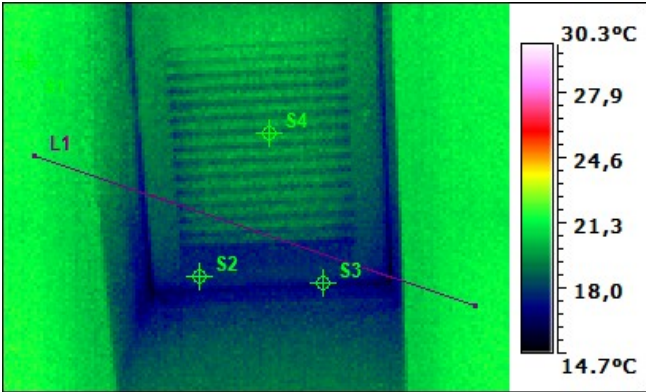

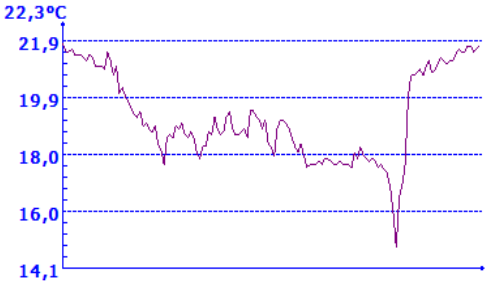


Teplotný profil



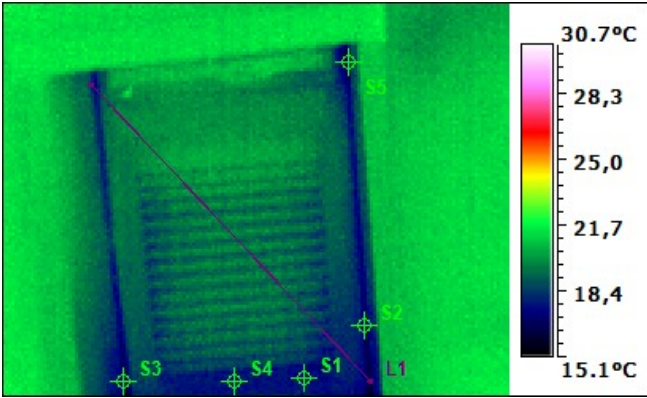

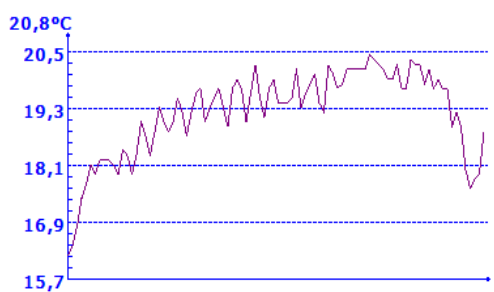
**Analýza a doporučenia:** Kuchyňa, digestor. Detail s poruchou tepelnej izolácie. Kritická povrchová teplota pre vznik plesní pri  $Q_a = 25,1^\circ\text{C}$  50% je  $17,3^\circ\text{C}$ , teplota rosného bodu je  $13,83^\circ\text{C}$ . Na tomto mieste, pozri body S1, S2, S3, na IR snímke čierna farba môže vzniknúť kondenz vodnej pary a môžu vzniknúť plesne. Tu jednoznačne odporúčam použitie termonáteru Thermal-tec na kritické miesta.

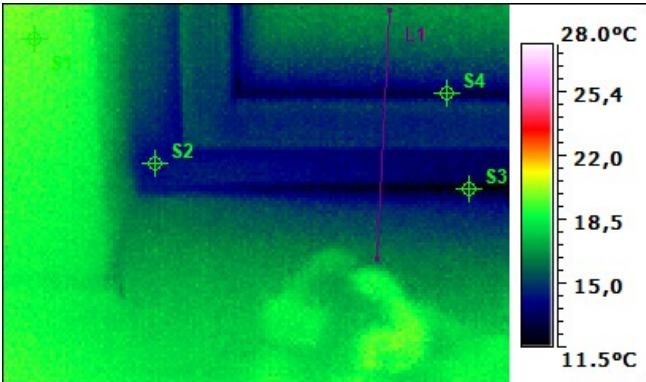
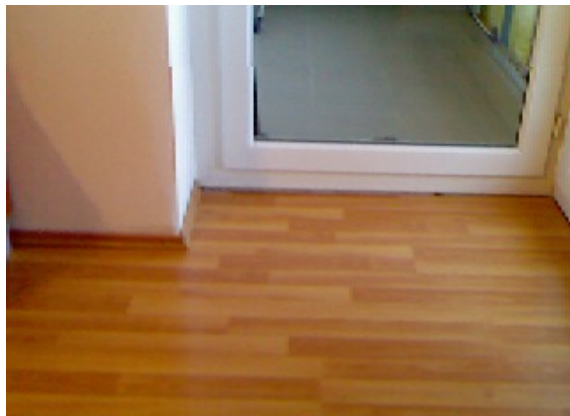
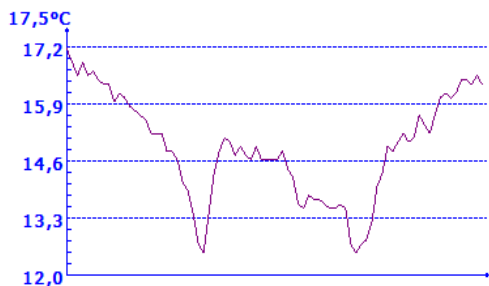
Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.	Vypracoval: Jozef Švehlík
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23	Miesto merania: Bytovka A,byt č.20, spáľňa, svetlíkové okno Velux

Súbor:		Dátum:		Čas	
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m
Teplota		Max teplota		Min teplota	
IR snímka				Object Parameter	Value
				Max	22,4°C
Foto snímka				Min	14,8°C
				L1:AvgTemp	19,2°C
Teplotný profil				L1:MaxTemp	21,7°C
				L1:MinTemp	14,8°C
				S1	21,8°C
				S2	17,8°C
				S3	16,7°C
				S4	19,5°C

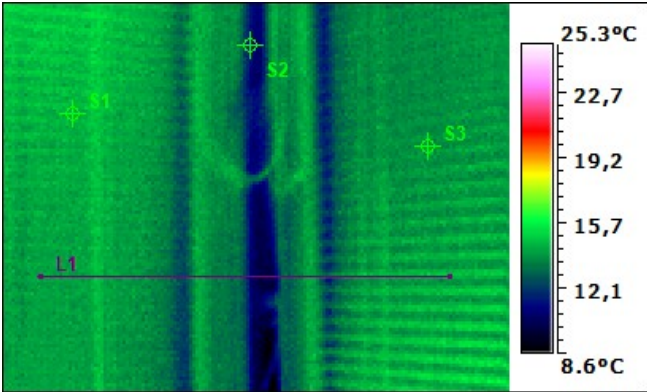

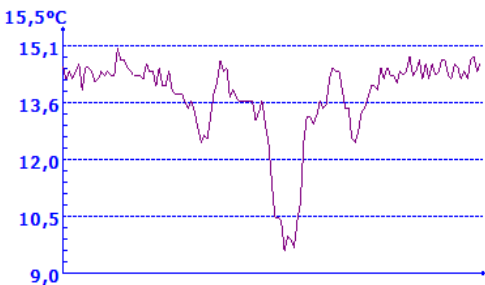
**Analýza a doporučenia:** Štandardné svetlíkové okno strešné Velux, najnižšie povrchové teploty sú **16,7°C, 17,8°C**. Pri teplote **Qa 27,2°C, 60%**, je kritická povrchová teplota pre vznik kondenzátu a plesní **22,2°C**, a teplota rosného bodu je **18,6°C**. **V detaile na IR snímke modrá farba vzniká kondenz a možnosť vzniku plesní!** Navrhujem použiť termonater Thermal-tec na ostenia a boky výklenku okna.

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.	Vypracoval: Jozef Švehlík
Dátum a čas vyhotovenia: 7.9.3.2008 15:23	Miesto merania: Detail vetračka velux, spáľňa, bytovka A,

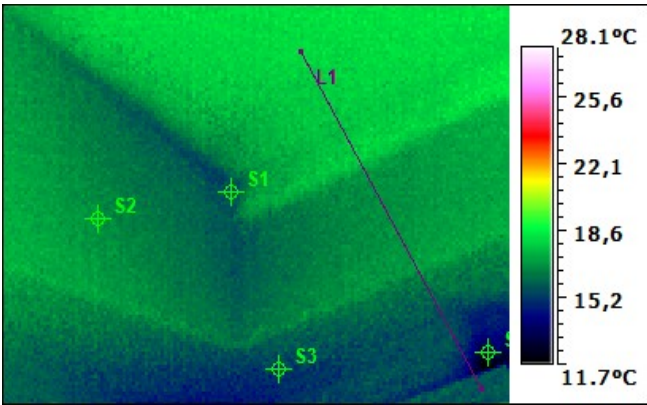
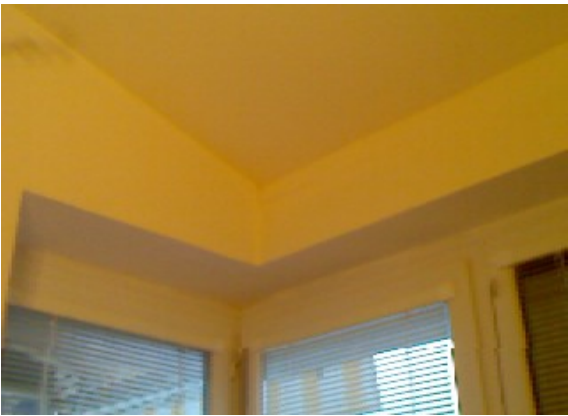
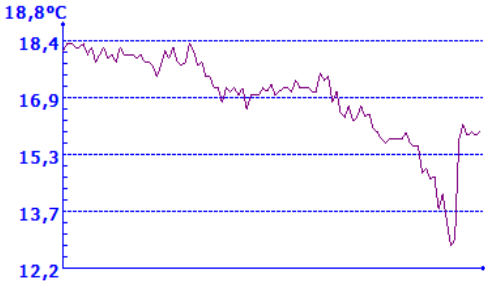
Súbor:		Dátum:		Čas		
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť		
Teplota		Max teplota		Min teplota		
IR snímka				Object Parameter	Value	
				Max	22,3°C	
		Min	15,6°C			
		L1:AvgTemp	19,2°C			
		L1:MaxTemp	20,4°C			
		L1:MinTemp	16,2°C			
		S1	17,6°C			
		S2	17,0°C			
		S3	16,7°C			
		S4	17,4°C			
		S5	17,1°C			
Foto snímka						
Teplotný profil						
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Detailný záber na strešné okno velux, štandardnej kvality, prestupy tepla a lokálne ochladzovanie na plastovom ráme. Pri teplote <math>Q_a</math> 27,2°C, 60%, je kritická povrchová teplota pre vznik kondenzátu a plesní 22,2°C, a teplota rosného bodu je 18,6°C. <b>V detaile na IR snímke modrá farba vzniká kondenz a možnosť vzniku plesní!</b> Navrhujem použiť termonater Thermal-tec na ostenia a boky výklenku okna.</p>						

Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23		Miesto merania: francuzské rohové okno.																					
Súbor:		Dátum:																					
Emisivita		Vlhkosť																					
Teplota		Max teplota																					
IR snímka			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>20,2°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>11,3°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>14,9°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>17,1°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>12,5°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>19,8°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>13,7°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>12,0°C</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>12,5°C</td> </tr> </tbody> </table>	Object Parameter	Value	Max	20,2°C	Min	11,3°C	L1:AvgTemp	14,9°C	L1:MaxTemp	17,1°C	L1:MinTemp	12,5°C	S1	19,8°C	S2	13,7°C	S3	12,0°C	S4	12,5°C
			Object Parameter	Value																			
Max	20,2°C																						
Min	11,3°C																						
L1:AvgTemp	14,9°C																						
L1:MaxTemp	17,1°C																						
L1:MinTemp	12,5°C																						
S1	19,8°C																						
S2	13,7°C																						
S3	12,0°C																						
S4	12,5°C																						
Foto snímka																							
Teplotný profil																							
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Francúzske rohové okno plastové, tepelný most v spodnej časti dverného krídla a v spojovacom rohovom stípku. Pre teplotu <math>Q_a</math> 26°C, 55% je kritická teplota 19,75, teplota rosného bodu je 16,2°C. Sú splnené teplotné podmienky pre vznik kondenzu a plesní</p>																							

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.	Vypracoval: Jozef Švehlík
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23	Miesto merania: Bytovka A, bytč. 20, franc.okno rohové

		stredná časť																			
Súbor:		Dátum:	Čas																		
Emisivita		Vlhkosť	Vzdialenosť m																		
Teplota		Max teplota	Min teplota																		
IR snímka		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>16,1°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>8,2°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>13,8°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>15,0°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>9,6°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>14,4°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>11,2°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>13,8°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	16,1°C	Min	8,2°C	L1:AvgTemp	13,8°C	L1:MaxTemp	15,0°C	L1:MinTemp	9,6°C	S1	14,4°C	S2	11,2°C	S3	13,8°C
		Object Parameter	Value																		
Max	16,1°C																				
Min	8,2°C																				
L1:AvgTemp	13,8°C																				
L1:MaxTemp	15,0°C																				
L1:MinTemp	9,6°C																				
S1	14,4°C																				
S2	11,2°C																				
S3	13,8°C																				
Foto snímka																					
Teplotný profil																					
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Francúzske okno rohové plastové, tepelný most. <b>Možný vznik kondenzu a plesní.</b> Navrhujem použitie vonkajších plastových žalúzií. Aplikovať Pur penu do rohového stĺpika a použiť termonáter.</p>																					

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.	Vypracoval: Jozef Švehlík
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23	Miesto merania: Bytovka A, byt č,20,nadokenný preklad nad francúzskym oknom

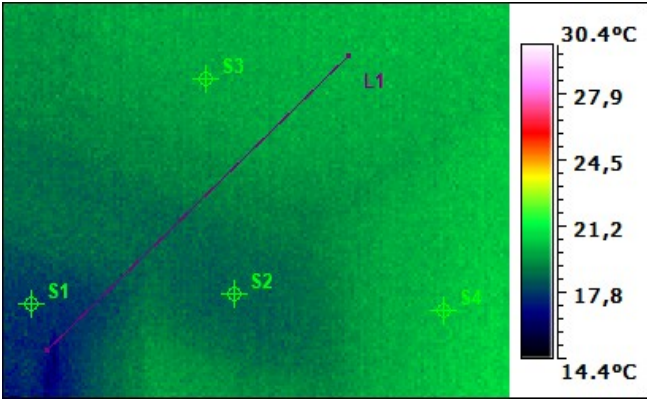

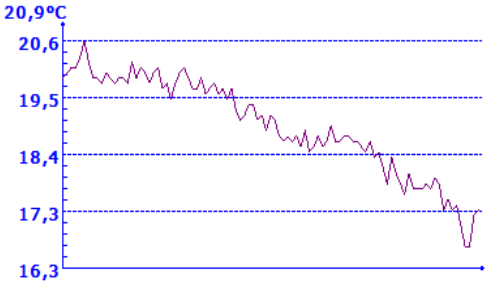
Súbor:		Dátum:		Čas	
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m
Teplota		Max teplota		Min teplota	
IR snímka				Object Parameter	Value
				Max	19,2°C
Foto snímka				Min	11,7°C
				L1:AvgTemp	16,9°C
Teplotný profil				L1:MaxTemp	18,3°C
				L1:MinTemp	12,8°C
				S1	15,6°C
				S2	17,0°C
				S3	15,5°C
				S4	12,6°C
<b>Analýza a doporučenia:</b> Nadokenný preklad nad francúzskym oknom, detail S4= 12,6°C je vetracia štrbina v ráme plastového okna. S1=15,6°C. pre $Q_a = 22,5 \text{ °C}$ , 45% je kritická povrchová teplota 12,8°C, rosný bod je 9,8°C. Vznik kondenzu a plesni nehrozí.					

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.

Vypracoval: Jozef Švehlík

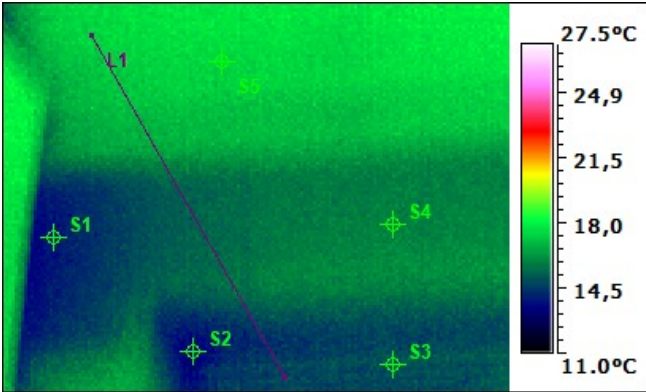

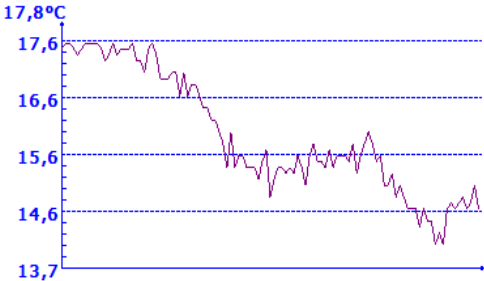
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23

Miesto merania: Bytovka A, byt č, 20, obývačka horný pravý roh, preklad a veniec a styk so strechou

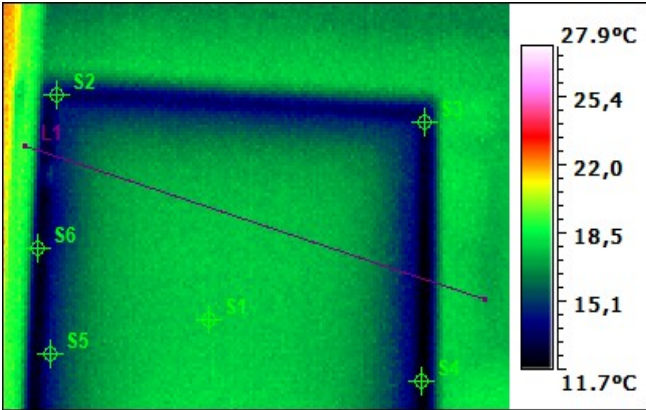

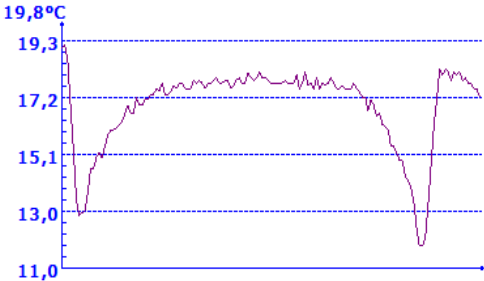
Súbor:		Dátum:		Čas																					
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m																				
Teplota		Max teplota		Min teplota																					
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>21,2°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>16,1°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>19,0°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>20,6°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>16,7°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>17,9°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>18,7°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>19,9°C</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>20,2°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	21,2°C	Min	16,1°C	L1:AvgTemp	19,0°C	L1:MaxTemp	20,6°C	L1:MinTemp	16,7°C	S1	17,9°C	S2	18,7°C	S3	19,9°C	S4	20,2°C
Object Parameter	Value																								
Max	21,2°C																								
Min	16,1°C																								
L1:AvgTemp	19,0°C																								
L1:MaxTemp	20,6°C																								
L1:MinTemp	16,7°C																								
S1	17,9°C																								
S2	18,7°C																								
S3	19,9°C																								
S4	20,2°C																								
Foto snímka																									
Teplotný profil																									
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Na IR snímke je zvýraznený nadokenný preklad a veniec. Časť plochy je srecha. <b>Podľa teplôt bodov S1 až S4 nehrozí vznik kondenzu a vznik plesní.</b></p>																									

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.	Vypracoval: Jozef Švehlík
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23	Miesto merania: Bytovka A, bytč,20, obývačka horná stena ,preklad a strecha

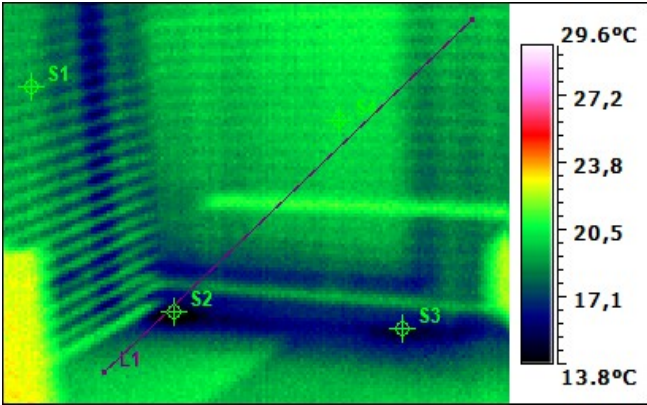

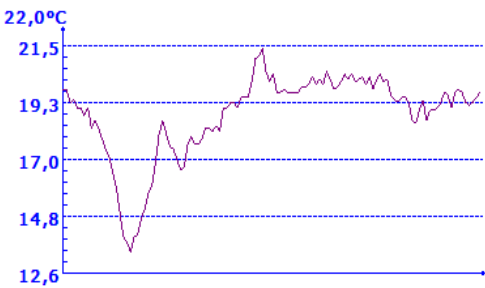


Súbor:		Dátum:		Čas																							
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m																						
Teplota		Max teplota		Min teplota																							
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>18,5°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>12,9°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>16,0°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>17,5°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>14,1°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>13,7°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>13,2°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>15,2°C</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>15,7°C</td> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>17,5°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	18,5°C	Min	12,9°C	L1:AvgTemp	16,0°C	L1:MaxTemp	17,5°C	L1:MinTemp	14,1°C	S1	13,7°C	S2	13,2°C	S3	15,2°C	S4	15,7°C	S5	17,5°C
Object Parameter	Value																										
Max	18,5°C																										
Min	12,9°C																										
L1:AvgTemp	16,0°C																										
L1:MaxTemp	17,5°C																										
L1:MinTemp	14,1°C																										
S1	13,7°C																										
S2	13,2°C																										
S3	15,2°C																										
S4	15,7°C																										
S5	17,5°C																										
Foto snímka																											
Teplotný profil																											
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Železobetónový veniec vľavo a žel.betónový preklad nadokenný vpravo, kritické miesta v detailoch body S1, S2, S3. Kritická teplota pre vznik plesní pri <math>Q_a=25^{\circ}\text{C}</math>, 45%, je <math>15,59^{\circ}\text{C}</math>. Teplota rosného bodu je <math>12,15^{\circ}\text{C}</math>. V tmavých detailoch, v bodoch S1, S2, S3- modrá farba môže pri zvýšenej vlhkosti vzniknúť kondenz.</p>																											

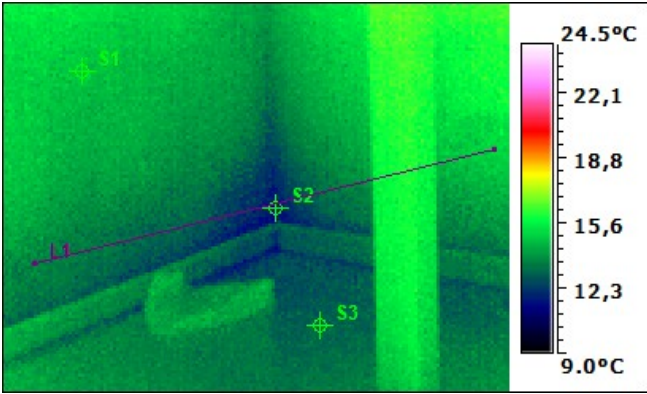

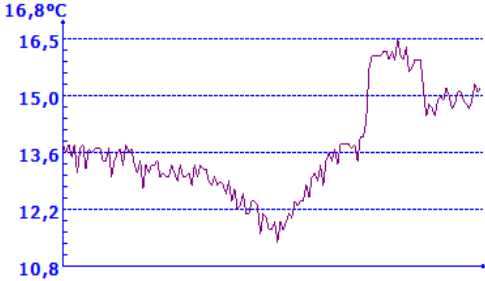
Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.	Vypracoval: Jozef Švehlík
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23	Miesto merania: Bytovka A, byt č.20, vchodové dvere

Súbor:		Dátum:		Čas	
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m
Teplota		Max teplota		Min teplota	
IR snímka				Object Parameter	Value
				Max	22,4°C
Foto snímka				Min	11,2°C
				L1:AvgTemp	16,9°C
Teplotný profil				L1:MaxTemp	19,1°C
				L1:MinTemp	11,8°C
				S1	18,1°C
				S2	13,0°C
				S3	13,0°C
				S4	11,8°C
				S5	14,7°C
				S6	12,4°C
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Vchodové dvere, splňajú bezpečnostné a protipožiarné criteria. Na oceľových zárubniach je vidieť, že rámy a dvere nemajú prerušené tepelné mosty. <b>V jednotlivých detailoch- body S4,S6 sú vzniknuté podmienky pre vznik kondenzu.</b></p>					

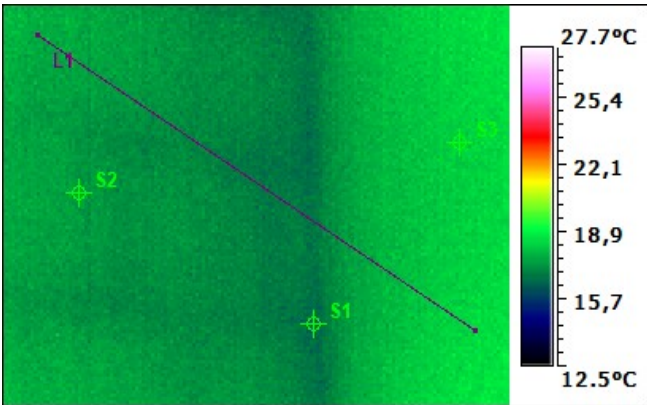

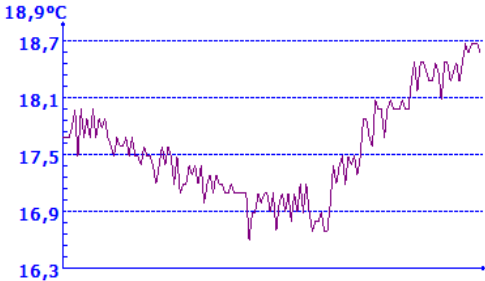
Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.		Vypracoval: Jozef Švehlík	
Dátum a čas vyhotovenia: 9.3.2008 15:23		Miesto merania: dom A, byt 2, balkón, francúzske okno	
Súbor:		Dátum:	

Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m																				
Teplota		Max teplota		Min teplota																					
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>23,5°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>12,8°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>19,2°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>13,5°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>14,9°C</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>20,1°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>18,8°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>21,3°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>13,4°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	23,5°C	Min	12,8°C	S1	19,2°C	S2	13,5°C	S3	14,9°C	S4	20,1°C	L1:AvgTemp	18,8°C	L1:MaxTemp	21,3°C	L1:MinTemp	13,4°C
Object Parameter	Value																								
Max	23,5°C																								
Min	12,8°C																								
S1	19,2°C																								
S2	13,5°C																								
S3	14,9°C																								
S4	20,1°C																								
L1:AvgTemp	18,8°C																								
L1:MaxTemp	21,3°C																								
L1:MinTemp	13,4°C																								
Foto snímka																									
Teplotný profil																									
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Rosný bod pri 23,5, 60% je 15,28 °C. V bodoch S2 a S3 vzniká kondenzácia vodných pár. Odporučenie. Vonkajšie tepelnoizolačné rolety, náter thermaltec na rohový stĺpik z vonku, znížiť teplotu, znížiť relatívnu interierovú vlhkosť vzduchu.</p>																									

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.		Vypracoval: Jozef Švehlík			
Dátum a čas vyhotovenia: 9.3.2008 15:23		Miesto merania: dom A, byt č. 2 , izba			
Súbor:		Dátum:		Čas	
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m

Teplota	Max teplota		Min teplota																				
<b>IR snímka</b>				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>16,9°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>11,3°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>14,9°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>11,6°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>13,0°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>13,7°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>16,4°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>11,4°C</td> </tr> </tbody> </table>	Object Parameter	Value	Max	16,9°C	Min	11,3°C	S1	14,9°C	S2	11,6°C	S3	13,0°C	L1:AvgTemp	13,7°C	L1:MaxTemp	16,4°C	L1:MinTemp	11,4°C	
Object Parameter	Value																						
Max	16,9°C																						
Min	11,3°C																						
S1	14,9°C																						
S2	11,6°C																						
S3	13,0°C																						
L1:AvgTemp	13,7°C																						
L1:MaxTemp	16,4°C																						
L1:MinTemp	11,4°C																						
<b>Foto snímka</b>																							
<b>Teplotný profil</b>																							
<b>Analýza a doporučenia:</b> Rosný bod pri 20 °C, 55 % je 10,63 °C. Bod S2 je kritický bod pre kondenzáciu vodných pár. Znížiť vlhkosť, vetrať, na zvýšenie povrchovej teploty možno použiť thermonáter Thermal-tec																							

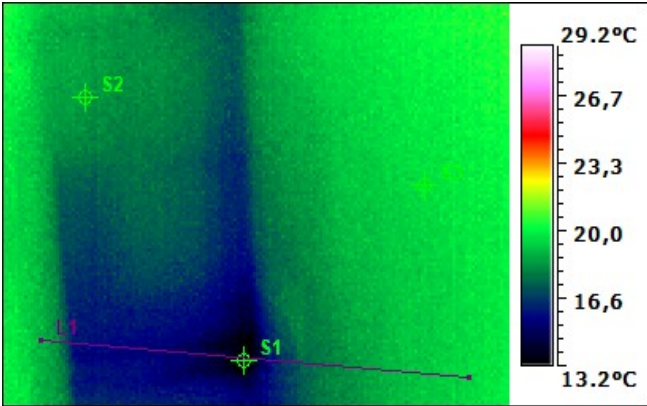

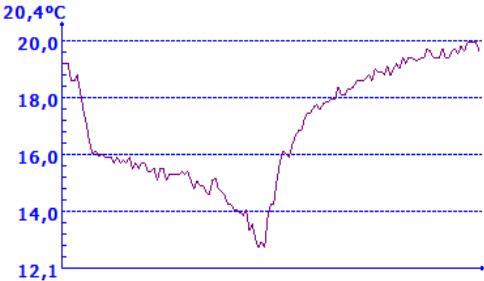
<b>Termovízne merania:</b> Tempest-hold,s.r.o.	<b>Vypracoval:</b> Jozef Švehlík
<b>Dátum a čas vyhotovenia:</b> 9.3.2008 15:23	<b>Miesto merania:</b> dom A, byt č 2, detská izba stred roh

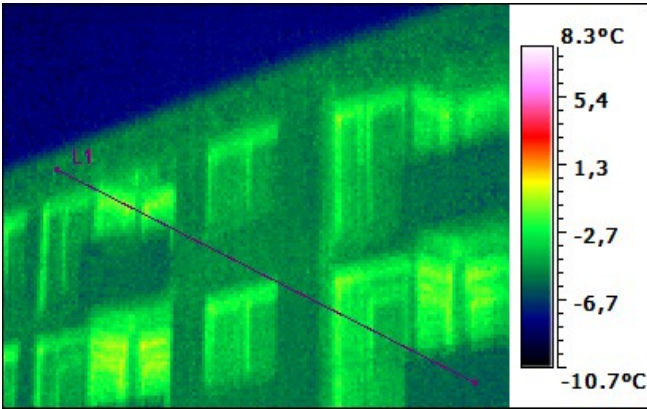

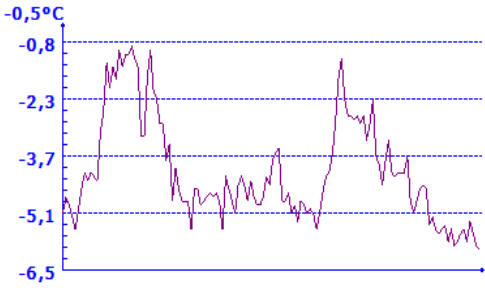
Súbor:		Dátum:		Čas																			
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m																		
Teplota		Max teplota		Min teplota																			
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>19,2°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>16,1°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>16,6°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>17,4°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>18,5°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>17,5°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>18,7°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>16,6°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	19,2°C	Min	16,1°C	S1	16,6°C	S2	17,4°C	S3	18,5°C	L1:AvgTemp	17,5°C	L1:MaxTemp	18,7°C	L1:MinTemp	16,6°C
Object Parameter	Value																						
Max	19,2°C																						
Min	16,1°C																						
S1	16,6°C																						
S2	17,4°C																						
S3	18,5°C																						
L1:AvgTemp	17,5°C																						
L1:MaxTemp	18,7°C																						
L1:MinTemp	16,6°C																						
Foto snímka																							
Teplotný profil																							
<b>Analýza a doporučenia: kondenzácia vodných pár nehrozí.</b>																							

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.	Vypracoval: Jozef Švehlík
Dátum a čas vyhotovenia: 9.3.2008 15:23	Miesto merania: Dom A, byt 2, obývačka pravé ostenie a roh

Súbor:		Dátum:		Čas																					
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m																				
Teplota		Max teplota		Min teplota																					
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>21,3°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>15,5°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>16,2°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>19,3°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>19,7°C</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>19,9°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>18,5°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>20,2°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>15,8°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	21,3°C	Min	15,5°C	S1	16,2°C	S2	19,3°C	S3	19,7°C	S4	19,9°C	L1:AvgTemp	18,5°C	L1:MaxTemp	20,2°C	L1:MinTemp	15,8°C
Object Parameter	Value																								
Max	21,3°C																								
Min	15,5°C																								
S1	16,2°C																								
S2	19,3°C																								
S3	19,7°C																								
S4	19,9°C																								
L1:AvgTemp	18,5°C																								
L1:MaxTemp	20,2°C																								
L1:MinTemp	15,8°C																								
Foto snímka																									
Teplotný profil																									
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Bod S1 je kritický. Rosný bod pri 26 °C, a 60 % je 17,63 °C. V bode S1 vzniká kondenzácia. Odporúčanie: znížiť teplotu vzduchu v izbe, znížiť vlhkosť vzduchu v izbe vetraním, použiť thermonáter TT, nezakrývať s nábytkom</p>																									

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.	Vypracoval: Jozef Švehlík
Dátum a čas vyhotovenia: 9.3.2008 15:23	Miesto merania: dom A, byt č.2 hosťovská izba pravý dolný roh pravé ostenie

Súbor:		Dátum:		Čas																			
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m																		
Teplota		Max teplota		Min teplota																			
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>21,2°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>12,6°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>12,8°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>18,5°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>20,0°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>16,9°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>19,8°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>12,8°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	21,2°C	Min	12,6°C	S1	12,8°C	S2	18,5°C	S3	20,0°C	L1:AvgTemp	16,9°C	L1:MaxTemp	19,8°C	L1:MinTemp	12,8°C
				Object Parameter	Value																		
Max	21,2°C																						
Min	12,6°C																						
S1	12,8°C																						
S2	18,5°C																						
S3	20,0°C																						
L1:AvgTemp	16,9°C																						
L1:MaxTemp	19,8°C																						
L1:MinTemp	12,8°C																						
Foto snímka																							
Teplotný profil																							
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> S1 je kritický bod pre kondenzáciu. Odporúčanie: znížiť teplotu vykurovania, znížiť vlhkosť vzduchu vetraním, použiť thermonáter TT.</p>																							

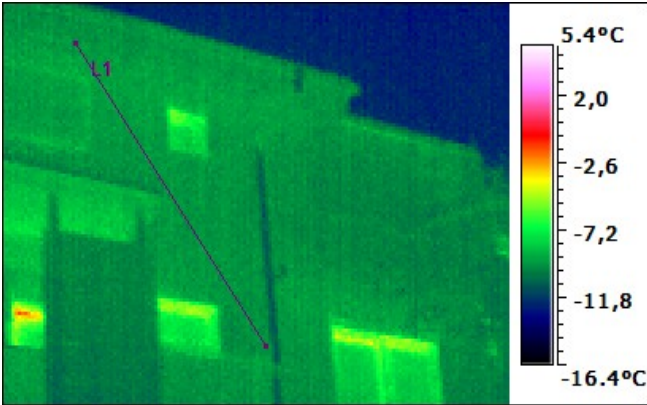

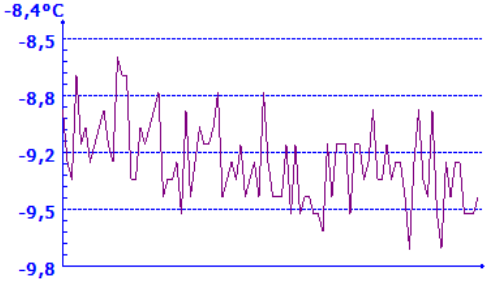
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23		Miesto merania: Bytovka A, exteriér východná strana													
Súbor:	Dátum:	Čas													
Emisivita	Vlhkosť	Vzdialenosť	m												
Teplota	Max teplota	Min teplota													
IR snímka			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>0,5°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>-9,4°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>-4,0°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>-1,0°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>-6,0°C</td> </tr> </tbody> </table>	Object Parameter	Value	Max	0,5°C	Min	-9,4°C	L1:AvgTemp	-4,0°C	L1:MaxTemp	-1,0°C	L1:MinTemp	-6,0°C
Object Parameter	Value														
Max	0,5°C														
Min	-9,4°C														
L1:AvgTemp	-4,0°C														
L1:MaxTemp	-1,0°C														
L1:MinTemp	-6,0°C														
Foto snímka															
Teplotný profil															
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Homogénny exterierný plášť spĺňajúci normu STN 73 0540 1-4. Farebné rozdiely zvýrazňujú balkóny a pootvorené okná.</p>															

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.	Vypracoval: Jozef Švehlík
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23	Miesto merania: Bytovka A, exteriér stredná časť po strechu

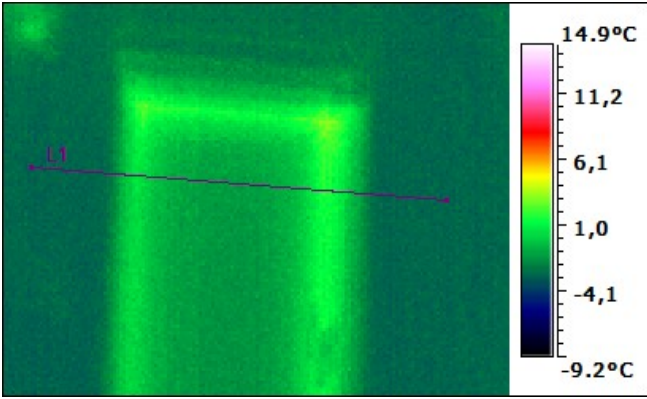

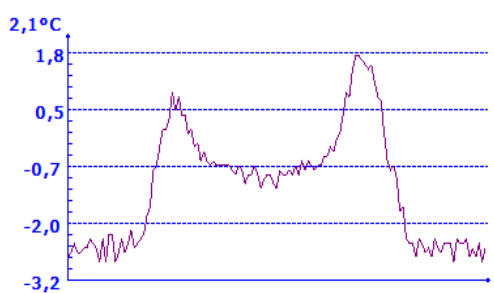


Súbor:		Dátum:		Čas													
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m												
Teplota		Max teplota		Min teplota													
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>-2,1°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>-9,8°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>-5,8°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>-3,7°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>-7,5°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	-2,1°C	Min	-9,8°C	L1:AvgTemp	-5,8°C	L1:MaxTemp	-3,7°C	L1:MinTemp	-7,5°C
Object Parameter	Value																
Max	-2,1°C																
Min	-9,8°C																
L1:AvgTemp	-5,8°C																
L1:MaxTemp	-3,7°C																
L1:MinTemp	-7,5°C																
Foto snímka																	
Teplotný profil																	
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Tepelne homogénny obvodový plášť, svetlejšie časti na IR snímku sú plastové vetracie okná.</p>																	

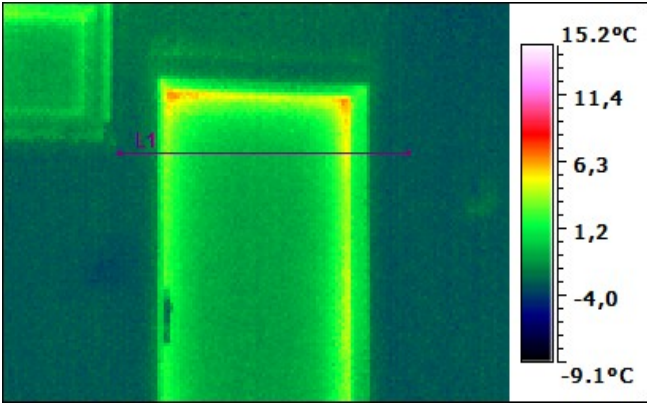

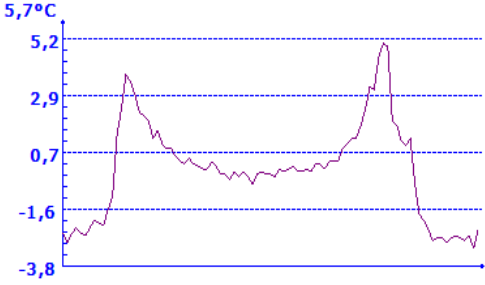
Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.		Vypracoval: Jozef Švehlík	
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23		Miesto merania: Bytovka A, exteriér stred, severná strana	
Súbor:		Dátum:	

Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m												
Teplota		Max teplota		Min teplota													
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>-1,2°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>-13,1°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>-9,2°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>-8,6°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>-9,7°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	-1,2°C	Min	-13,1°C	L1:AvgTemp	-9,2°C	L1:MaxTemp	-8,6°C	L1:MinTemp	-9,7°C
Object Parameter	Value																
Max	-1,2°C																
Min	-13,1°C																
L1:AvgTemp	-9,2°C																
L1:MaxTemp	-8,6°C																
L1:MinTemp	-9,7°C																
Foto snímka																	
Teplotný profil																	
<b>Analýza a doporučenia: Severný exteriér bytovky A, stred a vpravo. Homogénny obvodový plášť, ktorý spĺňa súčasnú platnú STN 73 0540 1-3</b>																	

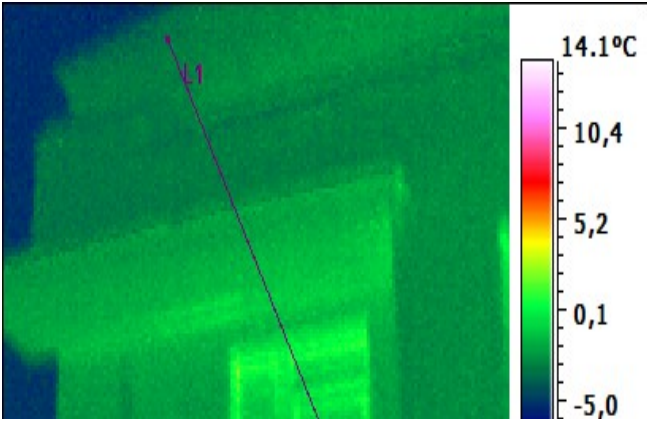

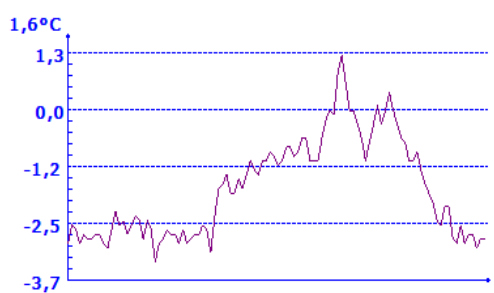
Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.		Vypracoval: Jozef Švehlík	
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23		Miesto merania: Bytovka A, prizemen vchodové dvere s aplikáciou Thermal-tec.	
Súbor:		Dátum:	
		Čas	

Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m												
Teplota		Max teplota		Min teplota													
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>3,5°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>-3,3°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>-1,0°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>1,7°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>-2,8°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	3,5°C	Min	-3,3°C	L1:AvgTemp	-1,0°C	L1:MaxTemp	1,7°C	L1:MinTemp	-2,8°C
Object Parameter	Value																
Max	3,5°C																
Min	-3,3°C																
L1:AvgTemp	-1,0°C																
L1:MaxTemp	1,7°C																
L1:MinTemp	-2,8°C																
Foto snímka																	
Teplotný profil																	
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Vonkajšie vchodové dvere od severu natreté s thermofarbou TT. Zjavne vidieť účinok Thermal-tecu. Teplota povrchu je max. 1,5 °C. Na susedných dverách bez náteru Termofarbou je max teplota povrchu dverí 4,9°C. pozri IR snímku na str. 44.</p>																	

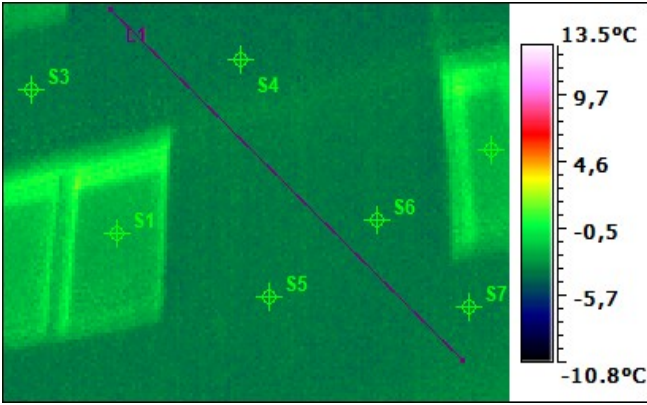

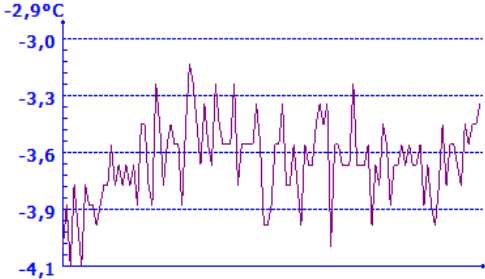
Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.		Vypracoval: Jozef Švehlík	
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23		Miesto merania: Bytovka A, sever, vchodové dvere bez Thermaltecu	
Súbor:		Dátum:	
		Čas	

Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m												
Teplota		Max teplota		Min teplota													
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>6,8°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>-3,7°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>0,0°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>4,9°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>-3,1°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	6,8°C	Min	-3,7°C	L1:AvgTemp	0,0°C	L1:MaxTemp	4,9°C	L1:MinTemp	-3,1°C
Object Parameter	Value																
Max	6,8°C																
Min	-3,7°C																
L1:AvgTemp	0,0°C																
L1:MaxTemp	4,9°C																
L1:MinTemp	-3,1°C																
Foto snímka																	
Teplotný profil																	
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Vchodové dvere , na bytovke A, prízemie, bez náteru thermofarbou. Max teplota povrchu zárubní dverí je 4,9°C</p>																	

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.		Vypracoval: Jozef Švehlík	
Dátum a čas vyhotovenia: 6.9.3.2008 15:23		Miesto merania: Bytovka A, exteriér, východná strana	
Súbor:		Dátum:	
		Čas	

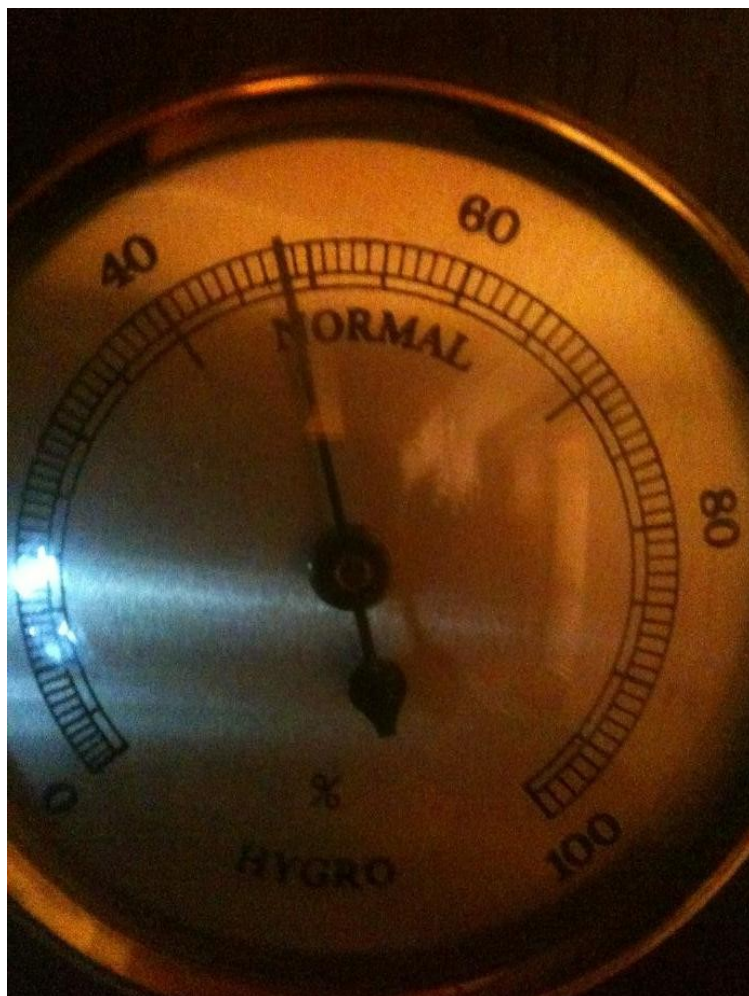
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m												
Teplota		Max teplota		Min teplota													
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>2,4°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>-5,8°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>-1,6°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>1,2°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>-3,3°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	2,4°C	Min	-5,8°C	L1:AvgTemp	-1,6°C	L1:MaxTemp	1,2°C	L1:MinTemp	-3,3°C
Object Parameter	Value																
Max	2,4°C																
Min	-5,8°C																
L1:AvgTemp	-1,6°C																
L1:MaxTemp	1,2°C																
L1:MinTemp	-3,3°C																
Foto snímka																	
Teplotný profil																	
<b>Analýza a doporučenia:</b> Homogénny plášť, zvýraznené štandardné plastové okno																	

Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.		Vypracoval: Jozef Švehlík	
Dátum a čas vyhotovenia: 7.9.3.2008 15:23		Miesto merania: Chorv.Grob, bytovka A, exteriér, sever	
Súbor:		Dátum:	
		Čas	

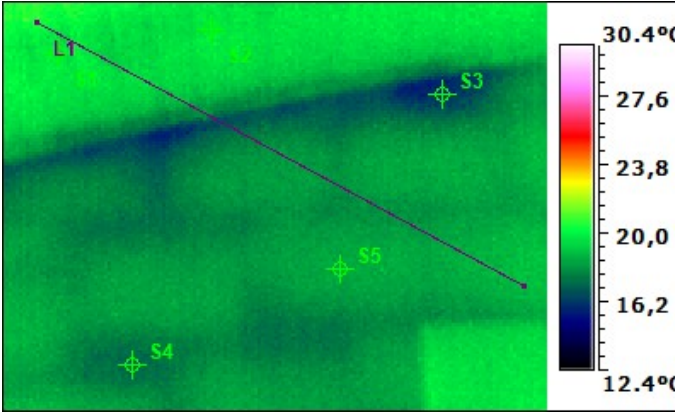

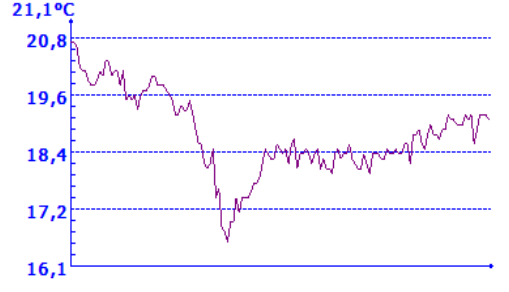
Emisivita	Vlhkosť	Vzdialenosť	m																										
Teplota	Max teplota	Min teplota																											
IR snímka			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>1,8°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>-4,6°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>-3,5°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>-3,1°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>-4,1°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>-2,6°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>-2,2°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>-3,5°C</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>-3,7°C</td> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>-3,5°C</td> </tr> <tr> <td>S6</td> <td>-3,7°C</td> </tr> <tr> <td>S7</td> <td>-3,4°C</td> </tr> </tbody> </table>	Object Parameter	Value	Max	1,8°C	Min	-4,6°C	L1:AvgTemp	-3,5°C	L1:MaxTemp	-3,1°C	L1:MinTemp	-4,1°C	S1	-2,6°C	S2	-2,2°C	S3	-3,5°C	S4	-3,7°C	S5	-3,5°C	S6	-3,7°C	S7	-3,4°C
Object Parameter	Value																												
Max	1,8°C																												
Min	-4,6°C																												
L1:AvgTemp	-3,5°C																												
L1:MaxTemp	-3,1°C																												
L1:MinTemp	-4,1°C																												
S1	-2,6°C																												
S2	-2,2°C																												
S3	-3,5°C																												
S4	-3,7°C																												
S5	-3,5°C																												
S6	-3,7°C																												
S7	-3,4°C																												
Foto snímka																													
Teplotný profil																													
<b>Analýza a doporučenia:</b> Homogénne rozloženie teplôt obvodového plášťa svedčí o dobre aplikovanej tepelnej izolácii, pozri body S3 až S7, Takisto štandardne dvojsklá na plastových oknách pozri body S1,S2.																													

**PRÍKLAD:** Jednoduchý, lacný a presný vlhkomer relatívnej vlhkosti vzduchu. Takto by mala ukazovať ručička vlhkomeru v pohodovom a klimaticky optimálnom interiéri bytového domu. Najviac 55 %. Táto snímka bola vyhotovená 20. 02. 2011 v rod. dome. Murivo je Wienerberger 38

cm, bez hrubostenej izolácie. **Tepelný odpor muriva je 2,6 m<sup>2</sup>K/W, takže norme nevyhovuje.** Dom má 18 rokov. Teplota v interiéri vo výške 1,8 m nad podlahou je 20 °C. V dome napriek norme nevyhovujúcemu tepelnému odporu **nehrozí vznik plesní.** Dom je systematicky vetraný iba oknami, ktoré sú drevené / červený smrek/. Pre elimináciu tepelných strát je hlavné kúrenie doplnené teplovzdušným krbom.



Termovízne merania: Tempest-hold,s.r.o.		Vypracoval: Jozef Švehlík			
Dátum a čas vyhotovenia: 9.3.2008 15:23		Miesto merania: Rodinný dom, štýl podhorská chalupa			
Súbor:		Dátum:	20.02.2011	Čas	
Emisivita		Vlhkosť		Vzdialenosť	m

Teplota		Max teplota		Min teplota																							
IR snímka				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Object Parameter</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Max</td> <td>21,3°C</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>15,7°C</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>20,0°C</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>20,0°C</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>15,9°C</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>17,2°C</td> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>18,7°C</td> </tr> <tr> <td>L1:AvgTemp</td> <td>18,7°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MaxTemp</td> <td>20,7°C</td> </tr> <tr> <td>L1:MinTemp</td> <td>16,6°C</td> </tr> </tbody> </table>		Object Parameter	Value	Max	21,3°C	Min	15,7°C	S1	20,0°C	S2	20,0°C	S3	15,9°C	S4	17,2°C	S5	18,7°C	L1:AvgTemp	18,7°C	L1:MaxTemp	20,7°C	L1:MinTemp	16,6°C
Object Parameter	Value																										
Max	21,3°C																										
Min	15,7°C																										
S1	20,0°C																										
S2	20,0°C																										
S3	15,9°C																										
S4	17,2°C																										
S5	18,7°C																										
L1:AvgTemp	18,7°C																										
L1:MaxTemp	20,7°C																										
L1:MinTemp	16,6°C																										
Foto snímka																											
Teplotný profil																											
<p><b>Analýza a doporučenia:</b> Rodinný dom v štýle podhorská chalupa 18 ročný. Tepelný odpor má tento dom bez tepelnej izolácie nevyhovujúci <math>R = 2,6 \text{ m}^2\text{K/W}</math> pre súčasnú normu. Napriek tomu sa nebude zatepl'ovať. Je v ňom veľmi príjemná klíma, vnútorná relatívna vlhkosť je 45-48 %. Teplota interierová je od 19- 21 °C. Plesne nehrozia. Rosný bod pre 20 °C a 48 %, je 9,2°C, Kritická teplota pre vznik plesní je 12,3°C. Kondenzácia ani vznik plesní nehrozí!!! Tento príklad uvádzam ako referenčný dom pre porovnanie z bytmi v bytovkách A, B, C, Kondenzácia a vznik plesní je o schopnosti udržať v byte interiérovú teplotu a interiérovú vlhkosť na optimálnej úrovni . Vlhkosť neprekročiť cez 50 % pozri obrázok hore a teplotu neprekročiť cez 22 °C. A vetrať a vetrať ! Vlhkosť muríva nesmie prekročiť 4 % váhovej jednotky!</p>																											