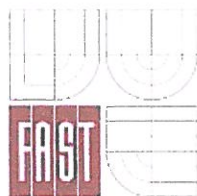


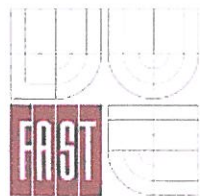
Vysoké učení technické v Brně
Fakulta stavební
Ústav pozemního stavitelství
Veveří 95
602 00 Brno



**Testování folie Sunflex
ve skladbě vzorové obvodové stěny
montované dřevostavby**

Ing. Hana Marková, B BE
Ing. Petr Kacálek

Prosinec 2008



Testování folie Sunflex ve skladbě vzorové obvodové stěny montované dřevostavby

Část A – interiérová předstěna obvodové stěny

Část B – obvodová stěna dřevostavby

list
1/12

Objednatel:	TART, s.r.o.	Datum dodání vzorků do zkušební laboratoře:	13.8.2008
	Vinohradská 91	Druh zkušebních těles:	Stěnový panel
	618 00 Brno	Číslo objednávky:	HS 12833033
		Zkušební pracovník:	Ing. Hana Marková, B BE Ing. Petr Kacálek

1. Zadání úkolu

Na základě objednávky č. M/031/2008/350 bylo společností TART, s.r.o. požadováno testování parozábrany s hliníkovou reflexní vrstvou, obchodní označení Sunflex, a její porovnání s adekvátní parozábranou bez aplikované hliníkové vrstvy.

2. Podklady

- ČSN 73 0540 - 2 Tepelná ochrana budov – část:2 Požadavky (Březen 2005), Změna Z1
- ČSN EN ISO 13 788 Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti uvnitř konstrukce (2002)
- VAVERKA.J. A KOLEKTIV: Stavební tepelná technika a energetika
- Materiálové listy od firmy TART, s.r.o.

3. Zkušební metody a postupy

Testování vlastností parozábrany s reflexní vrstvou spočívalo v kontaktním měření povrchové teploty zkušebních panelů pomocí termoelektrických povrchových snímačů (termočlánků). Při kontaktním měření teploty je teplotní čidlo v přímém kontaktu s měřeným povrchem. Způsob připevnění čidla k měřenému povrchu byl zvolen tak, aby teplota měřeného povrchu nebyla čidlem ovlivněna a zároveň čidlo mělo s povrchem dokonalý kontakt. Měření probíhalo při simulování neustáleného tepelného stavu vnějšího prostředí. Měření bylo rozděleno do dvou etap, v první fázi měření probíhalo na panelu interiérové předstěny obvodové stěny a ve druhé fázi byla posuzovaným předmětem obvodová stěna montované dřevostavby v kompletní skladbě. Zkušební panely dodala firma Bajulus, s.r.o., která se již řadu let zabývá výstavbou montovaných dřevostaveb.

4. Zkušební zařízení

- Datalogger Comet S 3121 – teploměr-vlhkoměr včetně rosného bodu s externí sondou T+Rh na kabelu délky 1m. Průměr sondy 18 mm, délka 90 mm.
- Ústředna střední ALMEMO 3290-8 – záznamník měřených parametrů
- 8ks NiCr-Ni termočlánků T190-1 pro snímání teploty

Zkušební zařízení byla řádně ověřena nebo kalibrována.

5. Údaje o zkoušení

Zkušební panel předstěny a samotné obvodové stěny byl osazen ve zkušební laboratoři a následně byl po dobu minimálně 14 dní podroben zkoušce simulováním neustáleného teplotního stavu s kolísáním vnější teploty T_e v intervalu $(-8) - (-18) \pm 1^\circ\text{C}$ a s vnitřní teplotou T_i $21 \pm 1^\circ\text{C}$. Sledované hodnoty (povrchové teploty panelu, teploty vnitřního a vnějšího prostředí a relativní vlhkosti vnitřního a vnějšího prostředí) byly zaznamenávány v intervalu 10 min. Skladba testované předstěny viz Část A, obr.1. 3D schéma testované předstěny včetně rozměrů zkušebního panelu viz obr.2 Část A tohoto protokolu. Testování reflexní folie Sunflex v rámci celkové skladby obvodové stěny dřevostavby se věnuje Část B tohoto protokolu. Skladba testované obvodové stěny viz. obr. 3, 3D schéma testované obvodové stěny viz obr. 4 v Části B.

Zkušební panely interiérové předstěny i kompletní obvodové stěny montované dřevostavby byly provedeny v takovém složení, ve kterém jsou běžně instalovány v reálných objektech. V jedné polovině panelu byla vždy aplikována parozábrana s hliníkovou reflexní vrstvou – Sunflex (ozn. Reflexní), ve druhé polovině panelu byla použita adekvátní parozábrana bez reflexní vrstvy (ozn. Obyč.).

Snímáním povrchových teplot pomocí termočlánků ve srovnatelných místech panelů v částech s reflexní a obyčejnou parozábranou byl sledován vliv hliníkové reflexní vrstvy na jeden ze sledovaných parametrů pro hodnocení kvality vnitřního prostředí – vnitřní povrchové teploty obvodové konstrukce.

Zkouška testování folie Sunflex na zkušebním panelu byla provedena a vyhodnocena uvedenými pracovníky.

6. Výsledky zkoušek a závěry

Přehledné výsledky a závěry jednotlivých měření jsou prezentovány v dílčích částech protokolu.

Část A – interiérová předstěna obvodové stěny

Parametry posuzovaného panelu:

1. Skladba předstěny:
 - deska OSB, tl. 14 mm
 - parotěsná folie – reflexní Sunflex / obyčejná PE
 - uzavřená vzduchová mezera, tl. 43,5 mm
 - deska SDK, tl. 12,5 mm
2. Rozměry zkušebního panelu:
 - délka: 3,0 m
 - výška: 1,5 m
 - tloušťka: 0,07 m

Výstupy z měření:

Zprůměrované hodnoty naměřených povrchových teplot a relativních vlhkostí při okrajových podmínkách:

1. $T_e -15^{\circ}\text{C}$, $T_i 21^{\circ}\text{C}$
2. $T_e -18^{\circ}\text{C}$, $T_i 21^{\circ}\text{C}$

Tab. 1: Výsledky testování panelu předstěny

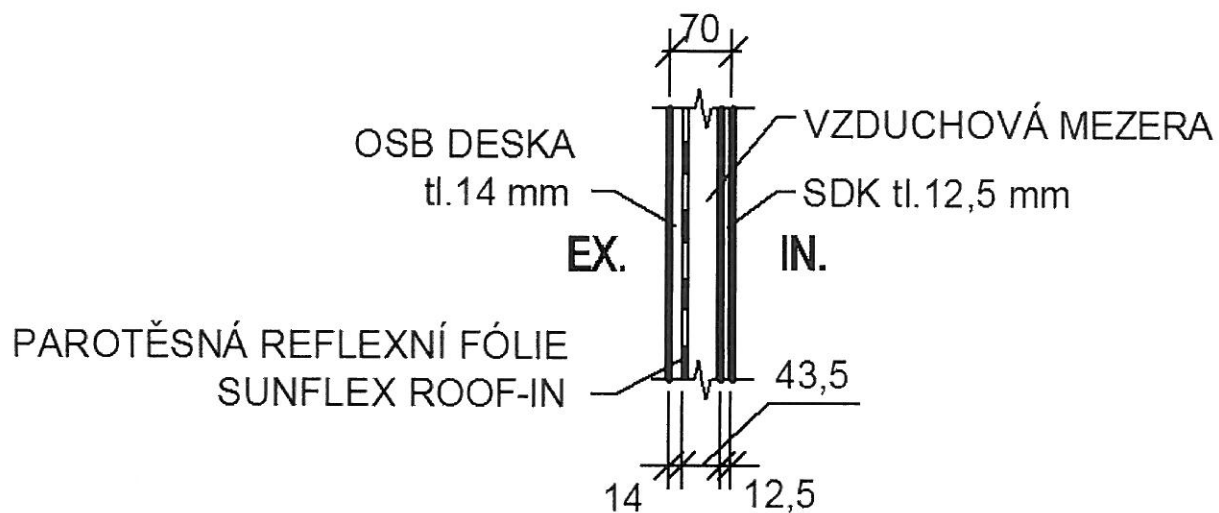
Teplota T_e [°C]	Teplota T_i [°C]	Obyč. T_e [°C]	Reflexní T_e [°C]	Obyč. T_i [°C]	Reflexní T_i [°C]	Vlhkost w_e [%]	Vlhkost w_i [%]
-15	21,1	-7,4	-13,3	14,3	15,7	72,5	43,3
-18	21,0	-9,0	-15,6	14,3	15,7	67,3	42,4

Závěr z měření:

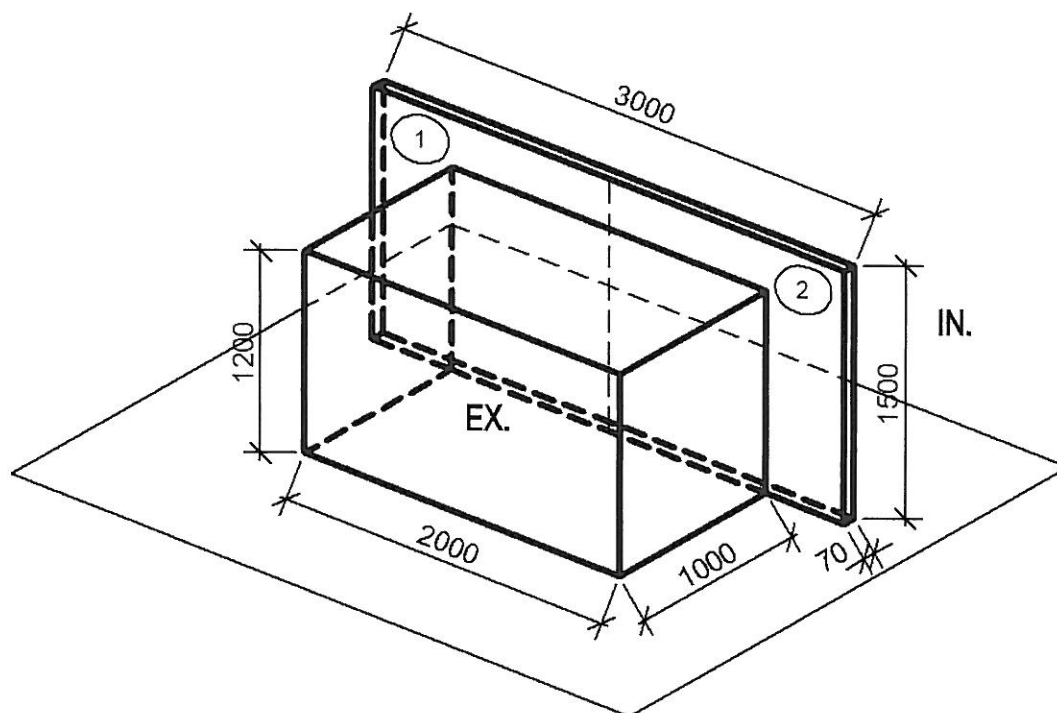
Aplikace hliníkové reflexní vrstvy na interiérovou stranu parozábrany vkládané do skladby předstěny montované dřevěné obvodové stěny prokázala schopnost odrážet teplo zpět do interiéru. Z naměřených hodnot při $T_e -18^{\circ}\text{C}$, uváděných v tab. 1, je patrné navýšení povrchové teploty z $14,3^{\circ}\text{C}$ na $15,7^{\circ}\text{C}$. Výraznější vliv reflexní vrstvy parozábrany je pozorován na exteriérové straně předstěny, kde pokles povrchové teploty činil cca 6°C , tedy zhruba 57%.

Grafické znázornění testovaného panelu:

Obr.1 Schéma skladby posuzované předstěny



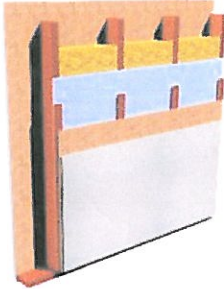
Obr.2 3D schéma měření



Část B – obvodová stěna dřevostavby

Parametry posuzovaného panelu:

1. Skladba obvodové stěny:
- tepelná izolace EPS, tl. 50 mm
 - deska OSB, tl. 13 mm
 - nosný sloupek stěny + tepelná izolace – minerální vata TWP 1, tl. 140 mm
 - parotěsná folie – reflexní Sunflex / obyčejná PE
 - uzavřená vzduchová mezera, tl. 25 mm
 - deska OSB, tl. 13 mm
 - deska SDK, tl. 12,5 mm



2. Rozměry zkušebního panelu:
- délka: 2,5 m
 - výška: 1,5 m
 - tloušťka: 0,261 m

Výstupy z měření:

Zprůměrované hodnoty naměřených povrchových teplot a relativních vlhkostí při okrajových podmínkách:

1. $T_e -15^\circ\text{C}$, $T_i 21^\circ\text{C}$
2. $T_e -18^\circ\text{C}$, $T_i 21^\circ\text{C}$

Tab. 2: Výsledky testování panelu obvodové stěny

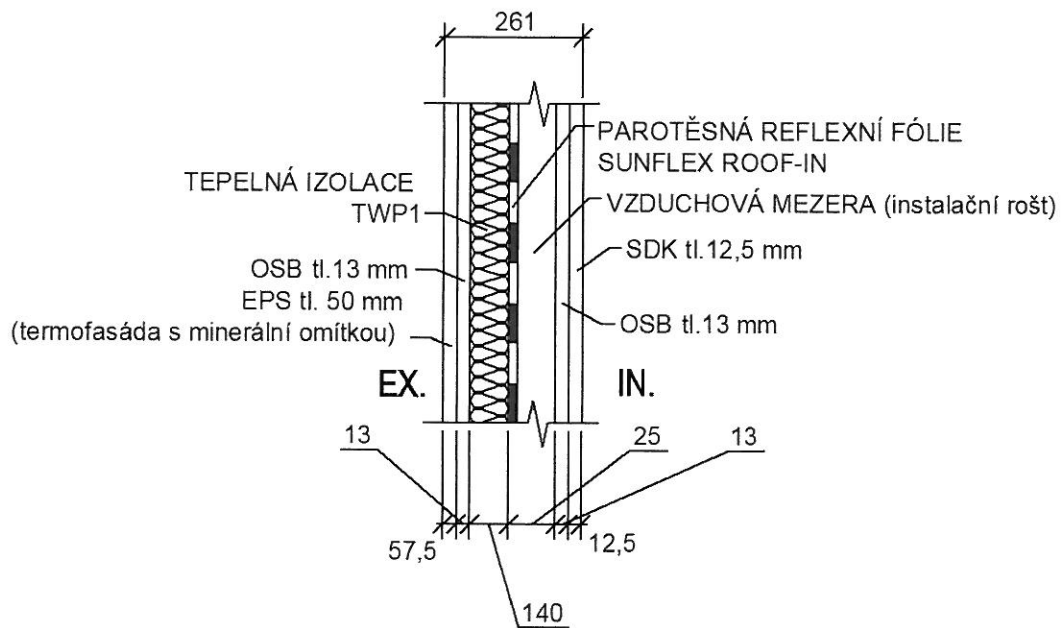
Teplota T_e [$^\circ\text{C}$]	Teplota T_i [$^\circ\text{C}$]	Obyč. T_e [$^\circ\text{C}$]	Reflexní T_e [$^\circ\text{C}$]	Obyč. T_i [$^\circ\text{C}$]	Reflexní T_i [$^\circ\text{C}$]	Obyč. sloupek T_i [$^\circ\text{C}$]	Reflexní sloupek T_i [$^\circ\text{C}$]	Vlhkost w_e [%]	Vlhkost w_i [%]
-15	21,0	-13,81	-15,33	18,61	18,69	18,62	18,85	84,39	54,29
-18	20,9	-15,86	-18,38	18,65	18,74	18,64	18,90	78,69	55,12

Závěr z měření:

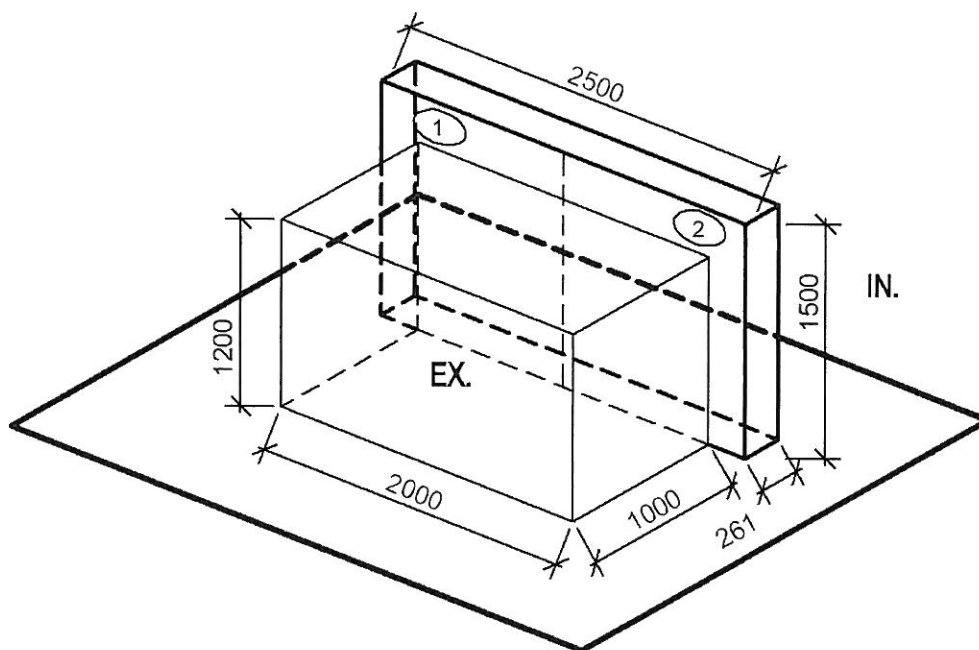
Testováním zkušebního panelu obvodové stěny montované dřevostavby byl sledován účinek parotěsné folie s aplikovanou reflexní hliníkovou vrstvou směrem do interiéru. Z výsledků měření uvedených v Tab. 2 je zřetelný vliv reflexní folie především na exteriérové straně stěny, kde teplotní rozdíl představuje cca $1,5^\circ\text{C}$. Vliv reflexní folie pozorovaný na interiérové straně stěny není zásadní s ohledem na celkovou skladbu obvodové stěny, kdy neopomenutelný vliv na teplotní spád má aplikovaná tepelná izolace z minerální vaty mezi nosnými sloupky stěny.

Grafické znázornění testovaného panelu:

Obr.3 Schéma skladby testované obvodové stěny



Obr.4 3D schéma měření



7. Prohlášení

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních panelů předstěny a obvodové stěny, typu montovaná dřevostavba, za uvedených podmínek. Protokol nepředstavuje schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem pracovníků, kteří jej zpracovali. Protokol nebo jeho části nesmí být měněny.

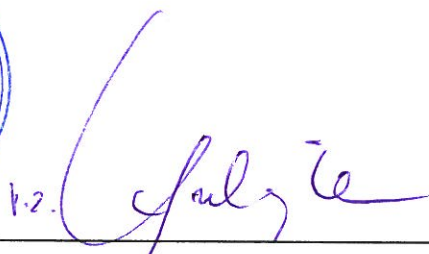
Zodpovědní zpracovatelé:


Ing. Hana Marková, BB E


Ing. Petr Kacálek

Vedoucí Ústavu pozemního stavitelství FAST
VUT v Brně:




Doc. Ing. Miloslav Novotný, CSc.

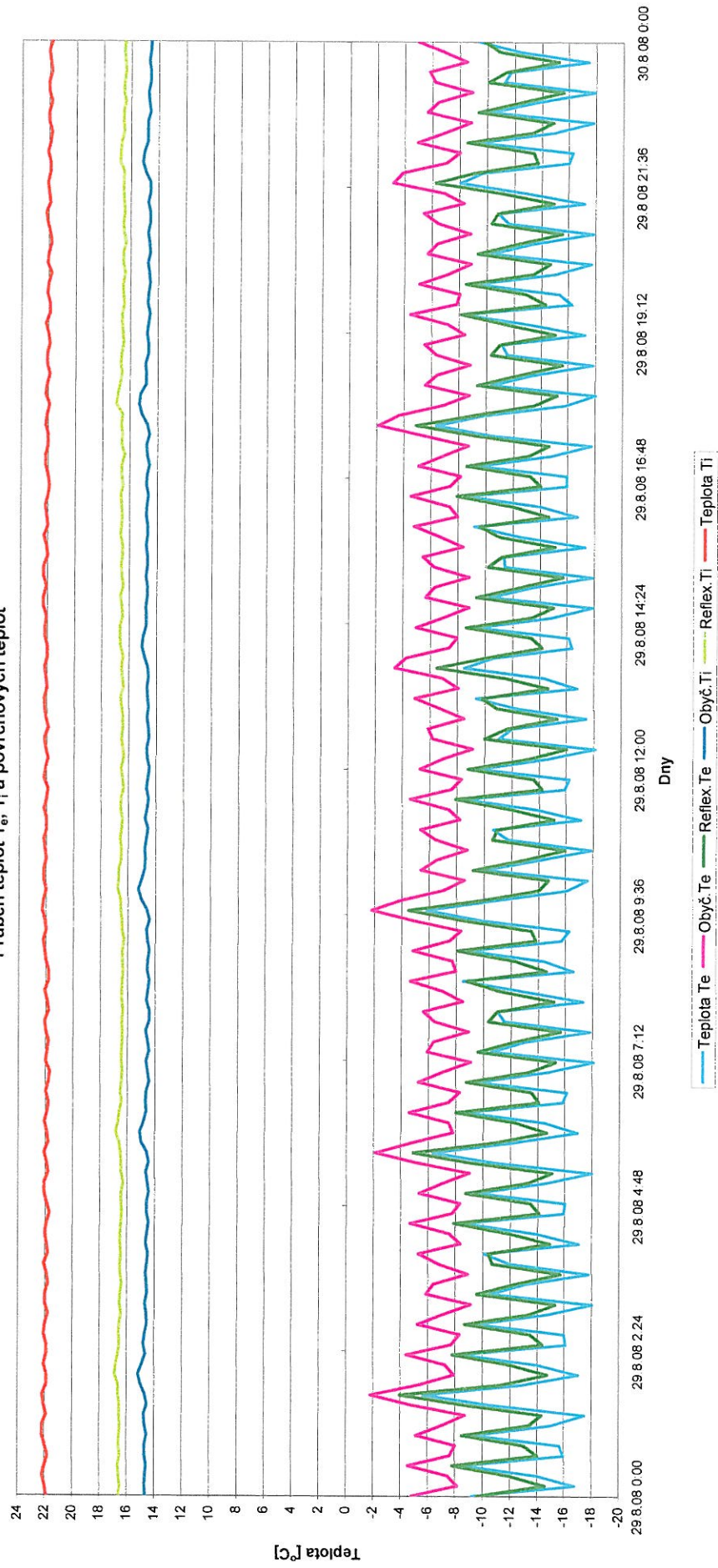
V Brně dne:

16.12.2008

Seznam příloh:

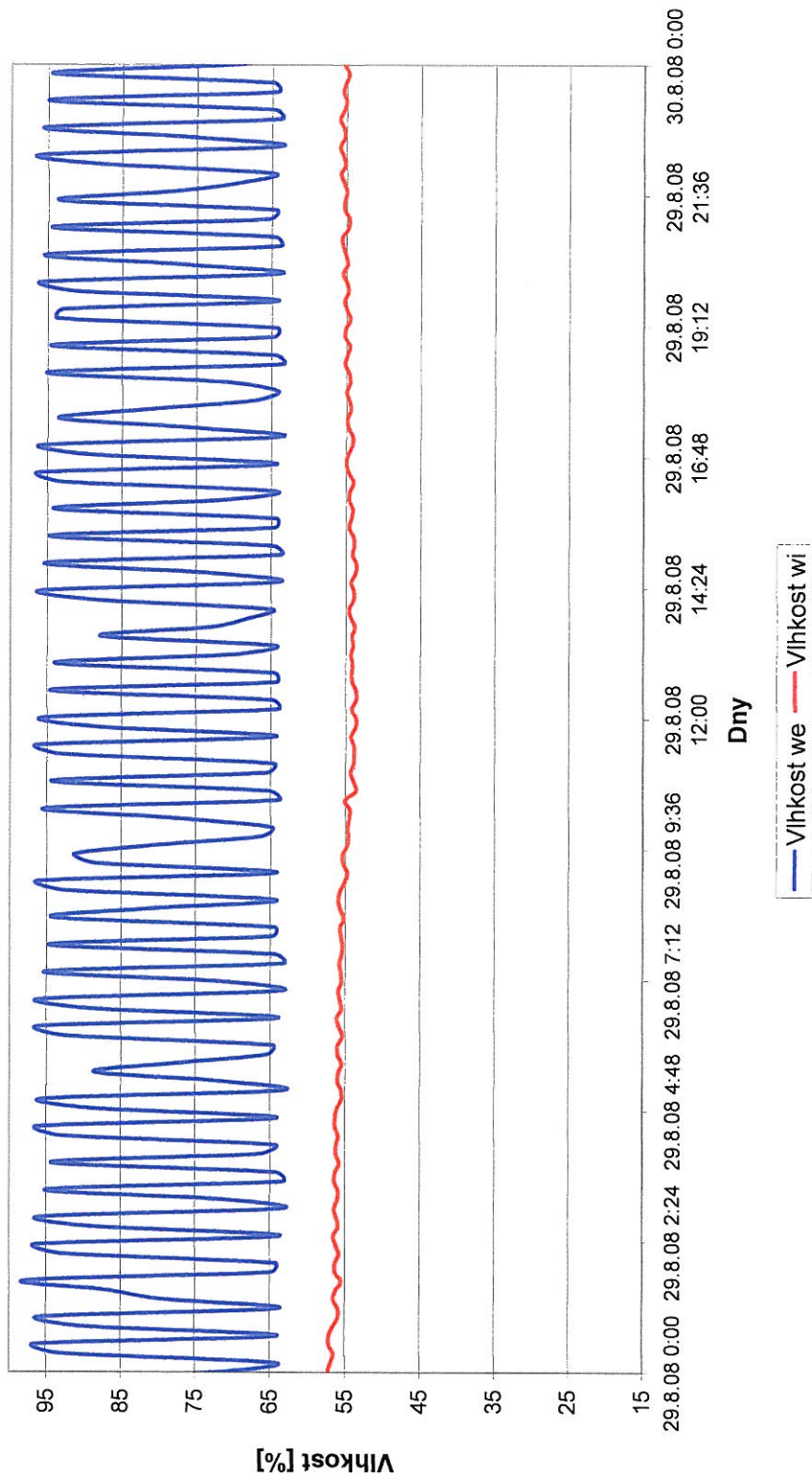
- Graf č. 1: Průběh naměřených teplot v rozsahu jednoho dne (předstěna)
 - Graf č. 2: Průběh relativních vlhkostí vnějšího a vnitřního prostředí v rozsahu jednoho dne (předstěna)
 - Graf č. 3: Průběh naměřených teplot v rozsahu jednoho dne (obvodová stěna)
 - Graf č. 4: Průběh relativních vlhkostí vnějšího a vnitřního prostředí v rozsahu jednoho dne (obvodová stěna)
- Fotodokumentace

Průběh teplot T_e , T_r a povrchových teplot



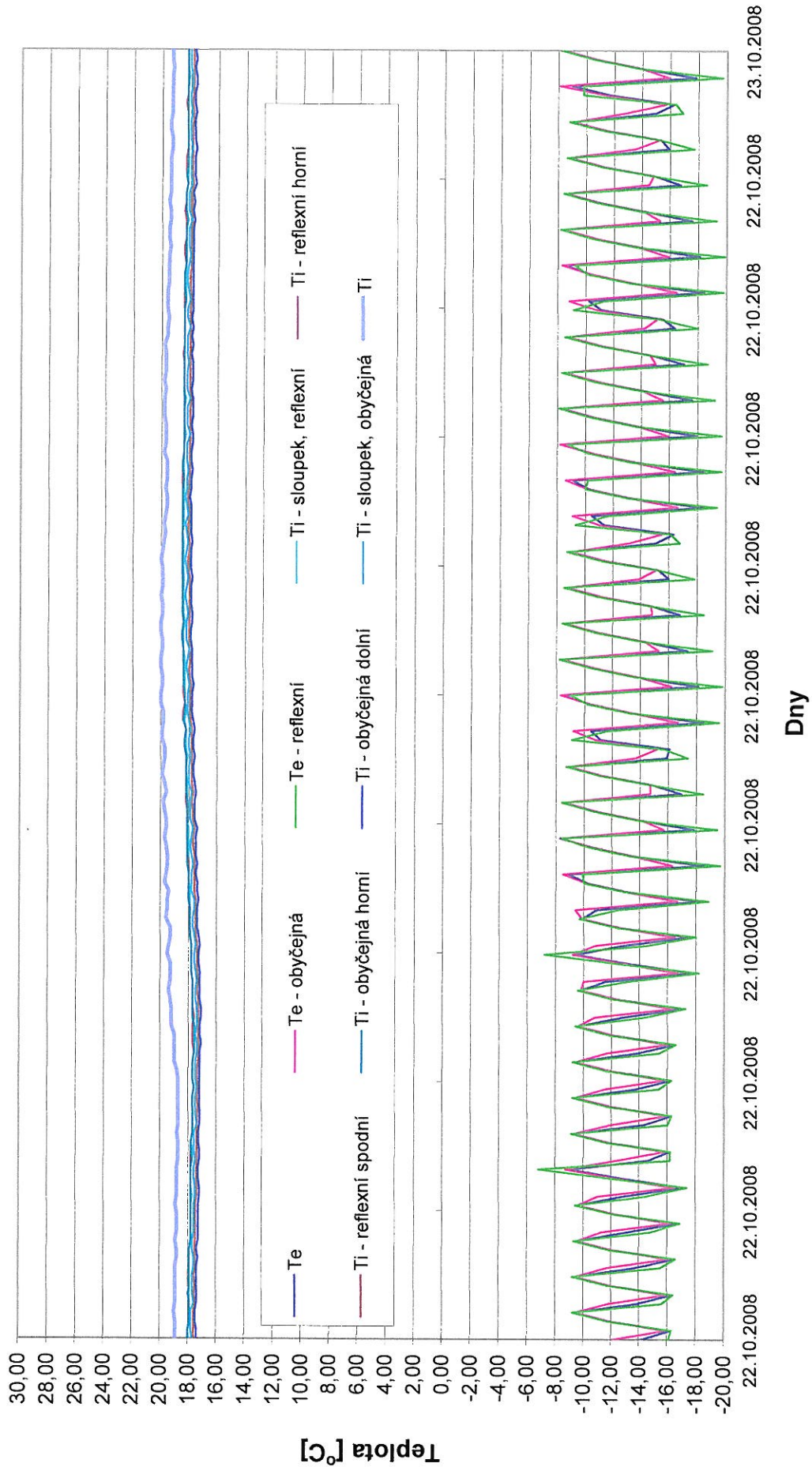
Graf č.1: Průběh naměřených teplot v rozsahu jednoho dne (předstěna)

Vlhkost w_e , w_i



Graf č.2: Průběh relativních vlhkostí vnějšího a vnitřního prostředí v rozsahu jednoho dne (předstěna)

Průběh teplot T_e , T_i a povrchových teplot



Graf č.3: Průběh naměřených teplot v rozsahu jednoho dne (obvodová stěna)

Fotodokumentace



Foto 1. Pohled na posuzovaný vzorový panel předstěny



Foto 2. Pohled na posuzovaný vzorový panel obvodové stěny montované dřevostavby



Foto 3. Pohled na umístění termočlánků na interiérové straně posuzovaného panelu