

# Cirkulační vzduchový zemní výměník tepla



**Apollo ID:** 25875  
**Datum:** 31. 12. 2011  
**Typ výstupu:** G - funkční vzorek  
**Autoři:** Kolbábek Antonín, Ing.,  
Jaroš Michal, Doc. Ing. Ph.D.

## Popis:

Jedná se o experimentální vzduchový zemní výměník tepla (VZVT), který slouží pro předehřev větracího vzduchu (přímý režim) v zimním a přechodných obdobích roku a jeho chlazení v létě. Realizované zařízení je možno provozovat i v cirkulačním režimu, kdy se průchodem VZVT ochlazuje vnitřní vzduch, čímž je částečně nahrazena funkce klimatizačního zařízení. Výměník je vybaven měřicí aparaturou, která monitoruje parametry potřebné pro vyhodnocení jeho provozu (včetně teplotního rozvrstvení okolní zeminy). Všechny naměřené hodnoty jsou ukládány do počítačové databáze a průběžně vyhodnocovány. Dlouhodobá měření provozních parametrů vytvoří relevantní podklady pro navrhování VZVT a hodnocení jejich přínosu ke snížení energetické spotřeby obytných budov.

## Popis použití

Zařízení je určeno pro experimentální měření provozních parametrů VZVT (výstupní teplota a vlhkost vzduchu, průtok vzduchu, teplotní rozvrstvení zeminy) a k výukovým účelům. Umožňuje realizovat 7 různých provozních režimů:

- 1a) přímý větrací režim v plné délce – nasávání vzduchu z fasády a jeho průchod celou délkou potrubí (horní tam, dolní zpět);
- 1b) totéž s přehozením obou větví (dolní tam, horní zpět);
- 2a) přímý větrací režim v poloviční délce – sání vzduchu nasávací šachtou a jeho paralelní průchod oběma větvemi VZVT (jejich výstupy budou propojeny kontrolní šachtou);
- 2b, c) totéž pouze horní/dolní větví;
- 3a, b) cirkulační režim chlazení – nasávání vzduchu v 2.NP objektu a jeho průchod celou délkou potrubí (horní tam, dolní zpět nebo naopak).

Naměřené provozní parametry umožní posouzení funkce VZVT jako protimrazové ochrany zařízení pro zpětné získávání (rekuperaci) tepla a jeho energetický, resp. ekonomický přínos. Měřicí aparatura umožní rovněž určení množství vznikajícího kondenzátu jako podklad pro stanovení periodicity údržby a vyhodnocení mikrobiologických rizik provozu (tvorbu plísní apod.).

## Základní technické parametry

Průměr potrubí: DN 200,

Celková délka potrubí: cca 35m (2x 15m + připojení),

Materiál potrubí: KG-Systém PVC® (SN4),

Hloubka uložení: 1,3 m (horní potrubí); 2,0 m (spodní potrubí),

Max. výkon větrání: 500 m<sup>3</sup>/h,

Umožňuje 7 provozních režimů,

Měření provozních parametrů.

## Vazba na projekt

- 1) **FSI-S-11-6** „Komplexní modelování interakce člověka a prostředí v kabinách dopravních prostředků a obytných prostorách a návrhové nástroje“ a
- 2) **GAČR 101/09/H050** „Výzkum energeticky úsporných zařízení pro dosažení pohody vnitřního prostředí“.

## Umístění

adresa: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Technická 2896/2, 616 69  
Brno, Česká republika

e-mail: [ykolba00@stud.fme.vutbr.cz](mailto:ykolba00@stud.fme.vutbr.cz)

## Licenční podmínky

Využití výsledku jiným subjektem je možné bez nabytí licence

### Kontaktní osoba

Ing. Antonín KOLBÁBEK, +420 54114 3241, [ykolba00@stud.fme.vutbr.cz](mailto:ykolba00@stud.fme.vutbr.cz).

### Fotografická dokumentace



**Obr. 1:** Výkop pro uložení potrubí zemního výměníku tepla (ZVT).



**Obr. 2:** Pokládka potrubí ZVT.



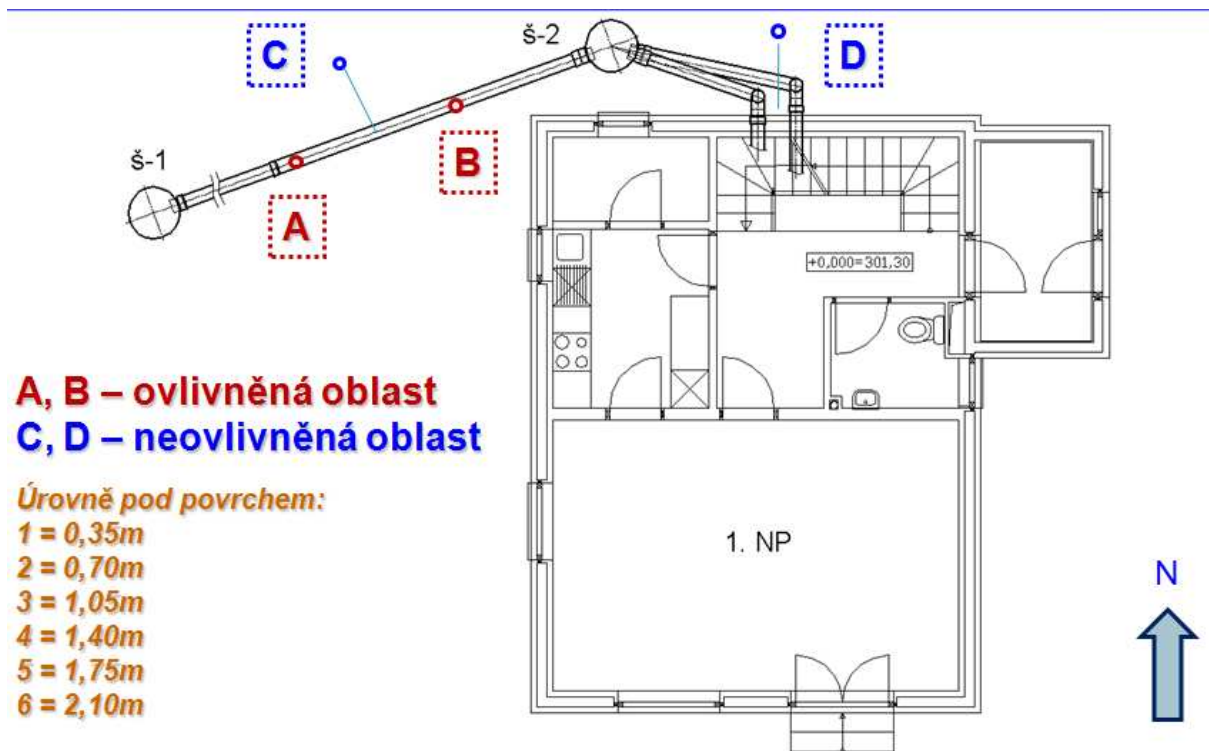
**Obr. 3:** Instalace teplotní sondy B.

**Tab. 1:** Kalibrační křivky všech měřených uzlů v zemině.

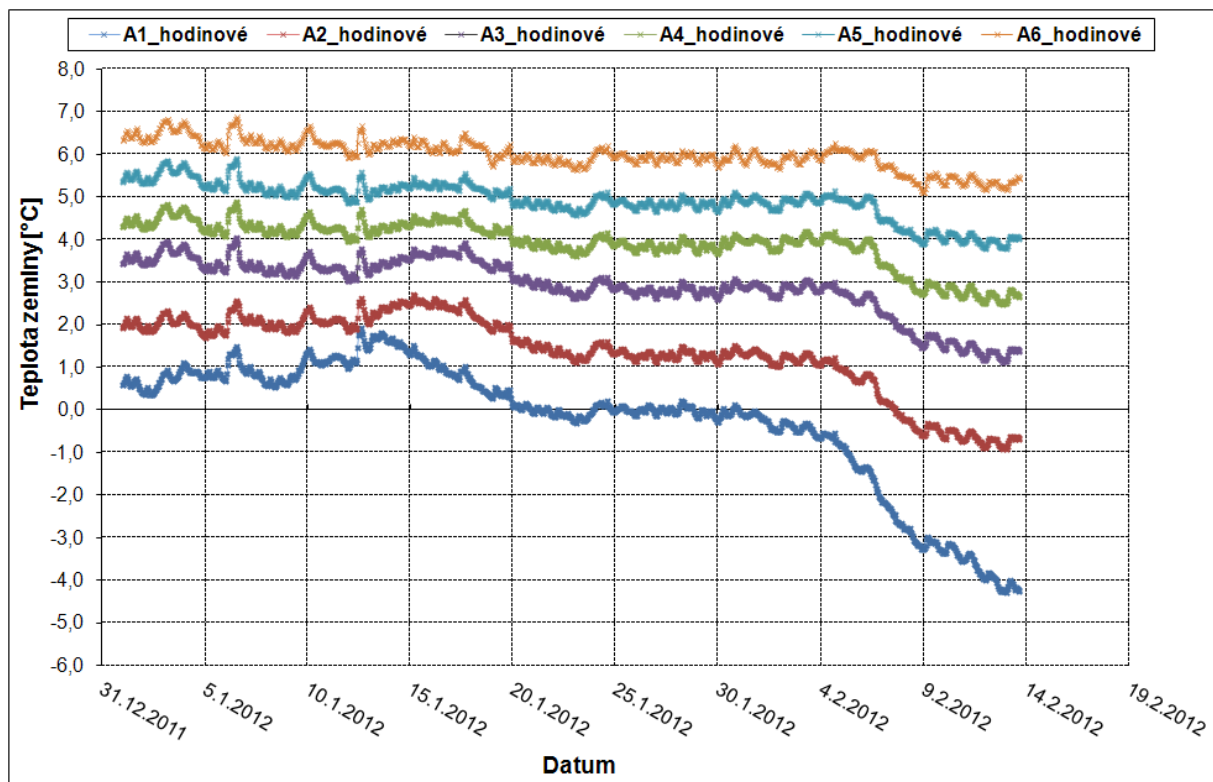
<i>bod</i>	<i>RCE</i>	<b>-15 °C</b>	<b>+15 °C</b>
A1	$y = 1,026x - 0,22$	1,1	4,1
A2	$y = 1,016x - 0,35$	-0,7	4,0
A3	$y = 1,018x - 0,25$	0,1	3,5
A4	$y = 1,012x - 0,43$	-1,7	4,1
A5	$y = 1,014x - 0,31$	-0,7	3,5
A6	$y = 1,014x - 0,26$	-0,4	3,1
B1	$y = 1,022x - 0,23$	0,6	3,7
B2	$y = 1,016x - 0,22$	0,1	3,0
B3	$y = 1,013x - 0,22$	-0,1	2,7
B4	$y = 1,016x - 0,24$	0,0	3,2
B5	$y = 1,007x - 0,46$	-2,4	3,8
B6	$y = 1,008x - 0,38$	-1,8	3,3
C1	$y = 0,998x - 0,79$	-5,5	5,0
C2	$y = 1,004x - 0,56$	-3,4	4,1
C3	$y = 1,011x - 0,30$	-0,9	3,1
C4	$y = 1,012x - 0,42$	-1,6	3,9
C5	$y = 1,012x - 0,34$	-1,1	3,4
C6	$y = 1,008x - 0,39$	-1,8	3,4
D1	$y = 1,024x - 0,06$	2,0	2,8
D2	$y = 1,018x - 0,13$	0,9	2,6
D3	$y = 1,008x - 0,39$	-1,8	3,4
D4	$y = 1,017x - 0,33$	-0,5	3,9
D5	$y = 1,018x - 0,07$	1,3	2,2
D6	$y = 1,005x - 0,39$	-2,1	3,1
	<b>MIN</b>	<b>-5,5 %</b>	<b>+2,2 %</b>
	<b>MAX</b>	<b>+2,0 %</b>	<b>+5,0 %</b>

Pozn. předposlední a poslední sloupec uvádějí odchylku  
(v %) vůči teplotě měřené pomocí modulu OMEGA  
(v našem případě -15 °C a 15 °C).

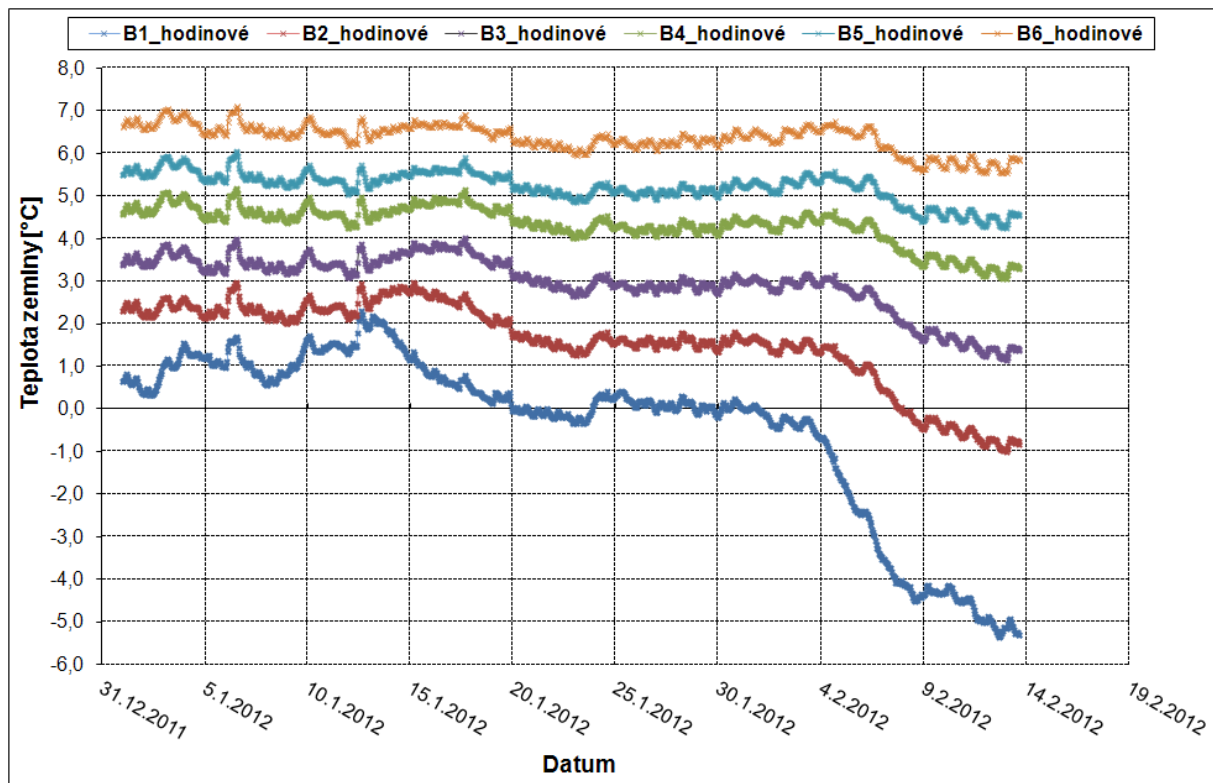




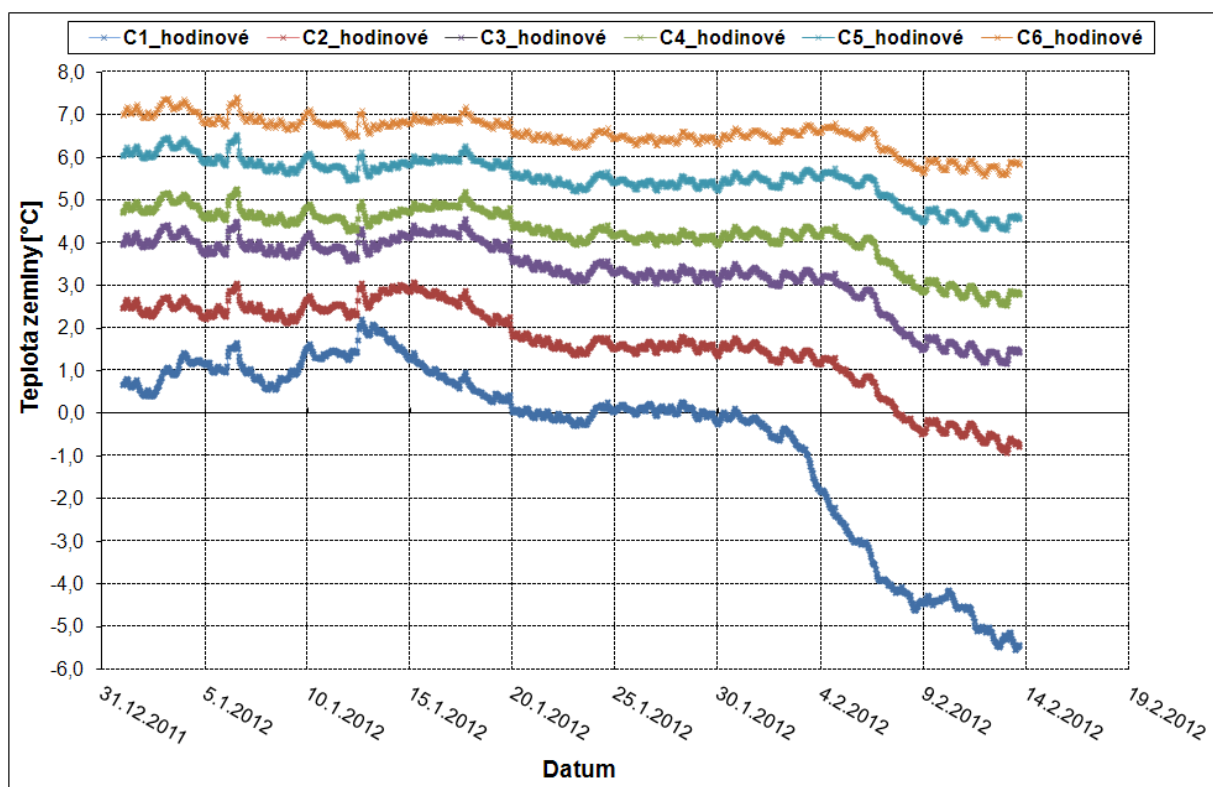
Obr. 4: Půdorys ZVT s umístěním teplotních sond A až D.



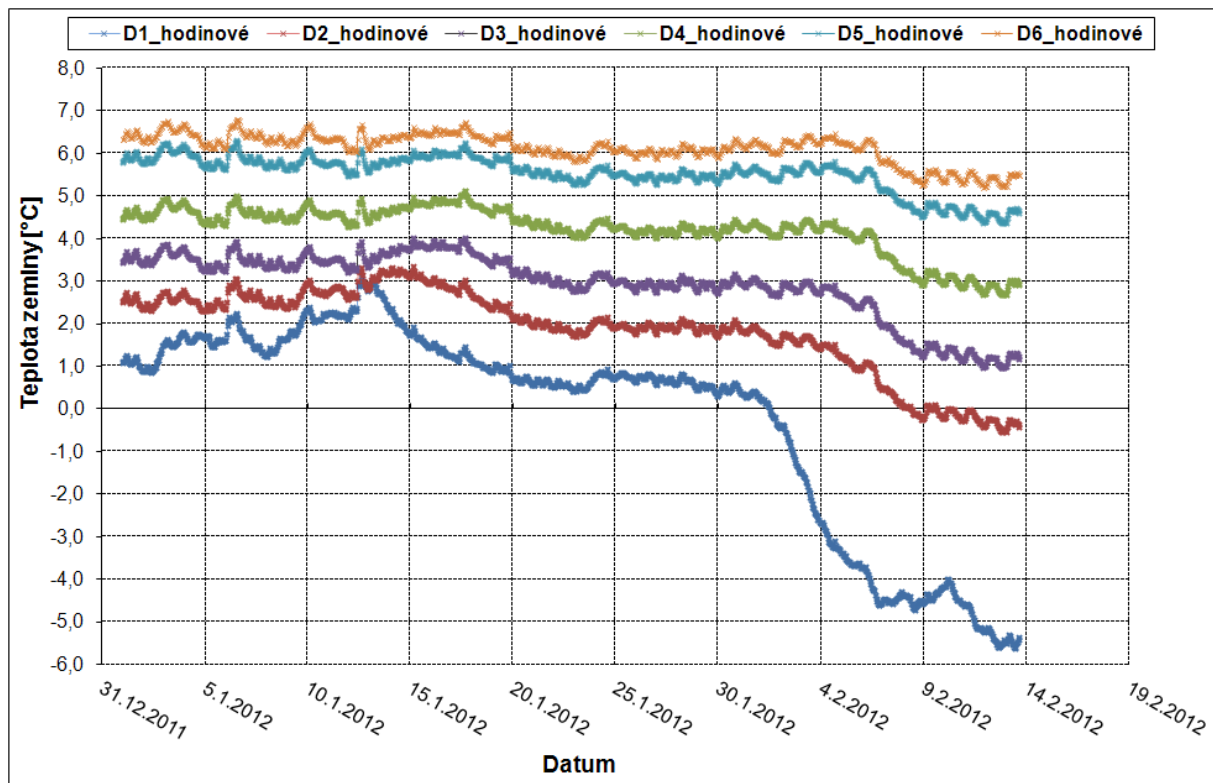
Obr. 5: Teploty zeminy v jednotlivých úrovních pod povrchem – teplotní sonda A.



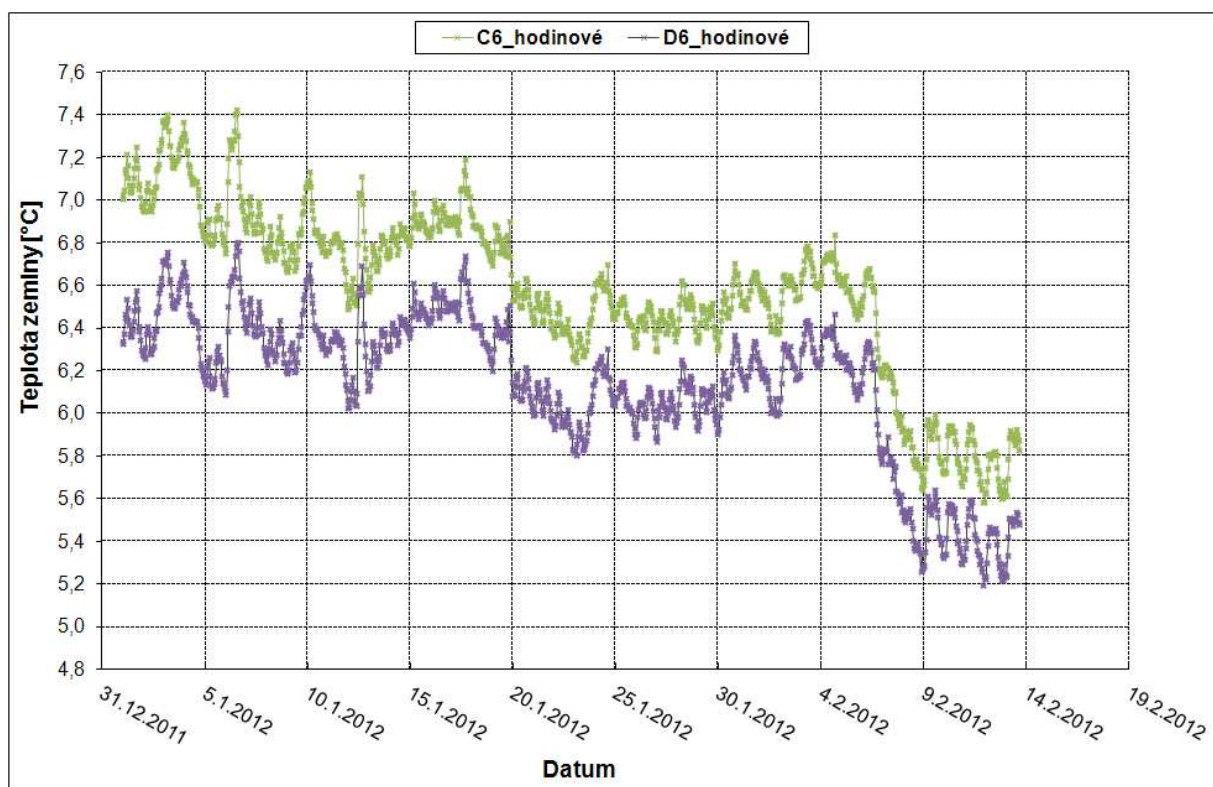
Obr. 6: Teploty zeminy v jednotlivých úrovních pod povrchem – teplotní sonda B.



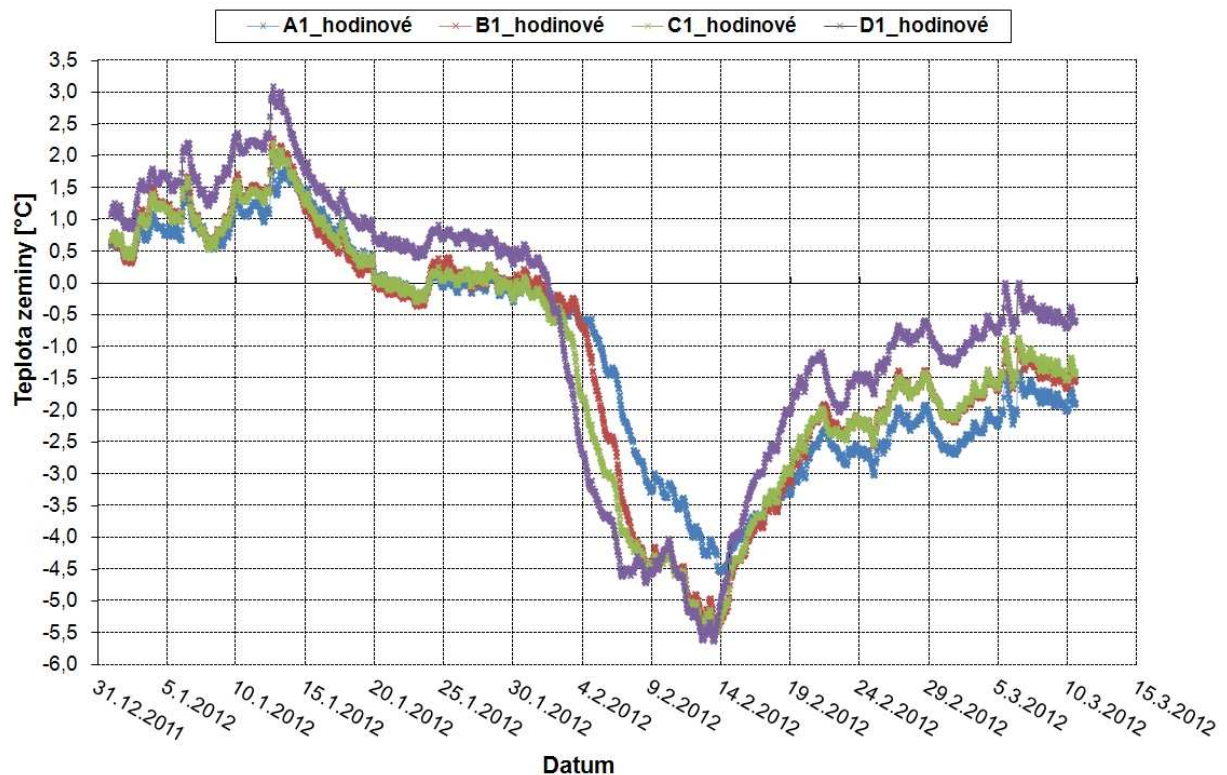
Obr. 7: Teploty zeminy v jednotlivých úrovních pod povrchem – teplotní sonda C.



Obr. 8: Teploty zeminy v jednotlivých úrovních pod povrchem – teplotní sonda D.



Obr. 9: Teploty zeminy v hloubce 2,1 m pod povrchem – teplotní sonda C a D.



**Obr. 10:** Teploty zeminy v hloubce 35 cm pod povrchem – teplotní sondy A až D.

Prohlašuji, že popsany výsledek naplňuje definici uvedenou v Příloze č. 1 Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v roce 2011 a že jsem si vědom důsledků plynoucích z porušení § 14 zákona č. 130/2002 Sb. (ve znění platném od 1. července 2009). Prohlašuji rovněž, že na požádání předložím technickou dokumentaci výsledku.

Ing. Antonín Kolbábek

v.r.