

Vysoké učení technické v Brně  
Fakulta strojního inženýrství

## Testovací komora pro porovnávání snímačů tepelné pohody

**Apollo ID:** 25889

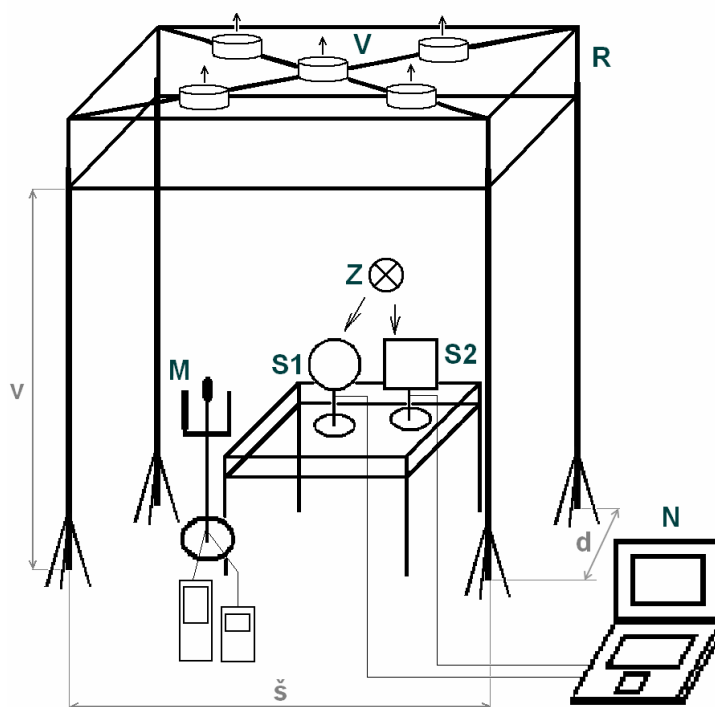
**Datum:** 20. 12. 2011

**Typ projektu:** G – funkční vzorek

**Autoři:** Košíková, J.; Kazkaz, M.; Janečka, J.; Vdoleček, F.; Pavelek, M.

### Technický popis

Komora pro testování senzorů tepelné pohody byla navržena a realizována speciálně pro možnosti objektivních testů jednotlivých vyvíjených snímačů v porovnání s ověřenými standardy - s drahými laboratorními přístroji. Na testy senzorů ve volném prostoru místnosti (laboratoře) působí řada negativních vlivů okolí, což výslednou charakteristiku snímače mnohdy i významně zkreslí. Komora tyto tepelné aj. vlivy okolí odstíní a vytvoří relativně homogenní prostředí. Navržena je současně tak, aby umožnila i jistou variantnost všech tří rozměrů, čímž poskytuje testovací prostor cca 6 až 15 m<sup>3</sup>. Schéma testovací komory je znázorněné na obr. 1.



### Základní technické parametry

**Rozměry** (šířka x délka x výška):

- minimální: 1,7 x 1,7 x 2,2 m

- maximální: 2,25 x 2,25 x 3,1 m

**Výkon ventilátorů:**

0 až 0,326 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>

**Obr. 1:** Schéma testovací komory:  $S_1, S_2$  – porovnávané snímače;  $Z$  – regulovatelný zdroj tepelného záření;  $M$  – měření rychlosti proudění a turbulence, barometrického tlaku, vlhkosti vzduchu, teploty vzduchu a radiačních teplot;  $V$  – ventilátory s možností regulace průtoku;  $R$  – rám komory pro zavěšení stínících závěsů;  $N$  – notebook; rozměry komory ( $š$  – šířka,  $d$  – délka,  $v$  – výška)

### ***Použitý materiál:***

- stojany (4x): OMNITRONIC hliníkový stativ pod reproboxy, max. zatížení: 18 kg, min. výška: 1,4 m, max. výška: 2,1 m
- trubky do stojanů: Wavin Osma - systém Ekoplastik PPR, trubka plastová PN 20, Ø 32x5,4 mm
- spojnice trubek a stojanů: trubka podélně svařovaná, Ø 25x2 mm, Ø 42,4x3 mm, materiál: S235JRH (1.0039) dle EN 10219-1.
- ventilátory (5x): SUNON, typ: EEC0382B1-0000-A99, rozměr: 120 x 120 x 38 mm, napětí 24 V, průtok vzduchu = 234,45 m<sup>3</sup>/h
- držáky ventilátorů: Wavin Osma - systém Ekoplastik PPR, tvarovka – kříž Ø 20 mm, tvarovka T-kus redukovaný Ø 32x20x32 mm, trubka plastová PN 20 Ø 20x3,4 mm, trubka plastová PN 20 Ø 32x5,4 mm; Fischer objímka Ø 32 - 37 mm jednošroubová; závitová tyč Ø 5 mm
- napájecí zdroj pro ventilátory: Dvojitý laboratorní zdroj MATRIX MPS-3003L-3
- tyče závěsů: Wavin Osma - systém Ekoplastik PPR, trubka plastová PN 20 Ø 20x3,4 mm, trubka plastová PN 20 Ø 32x5,4 mm
- stínící závěsy: flauš (černý, matný)

### ***Měřicí a regulační systém:***

- senzor porovnávaný a porovnávací (soustava senzorů)
- anemometr pro měření rychlosti proudění a turbulence
- vlhkoměr a teploměr
- regulovatelný tepelný zářič

### **Způsob realizace**

Komora byla vyrobena jako mobilní zařízení, na kterém lze realizovat vývoj a ověřování snímačů tepelné pohody. Komora byla navržena tak, aby bylo možné měnit všechny tři její

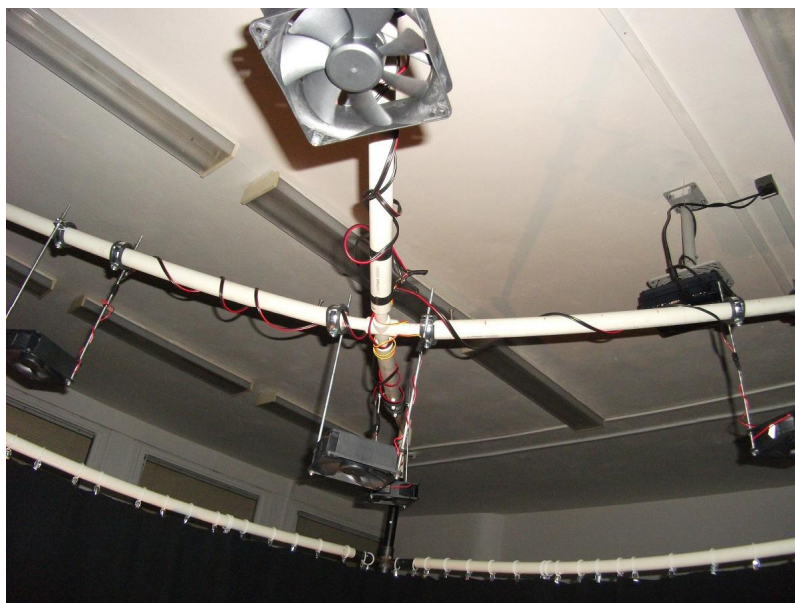


***Obr. 2: Pohled do testovací komory***



***Obr. 3: Konstrukce testovací komory***

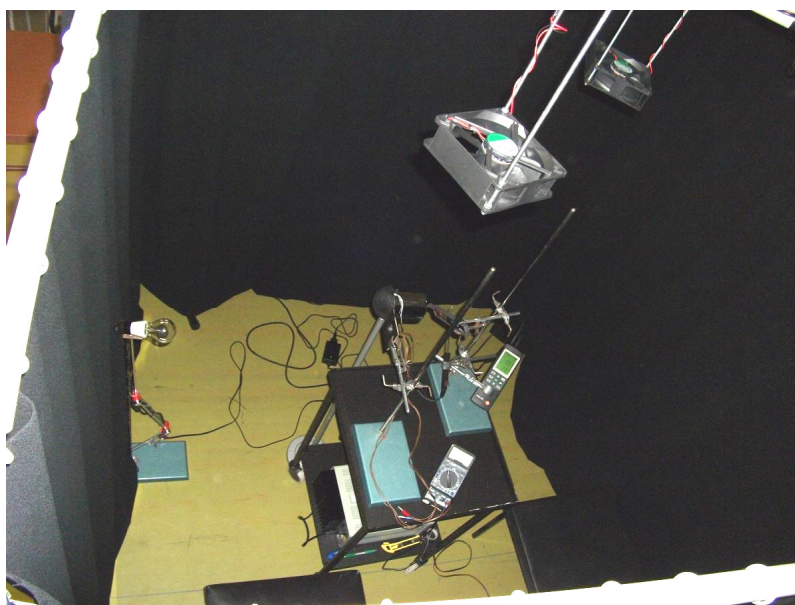
rozměry. Konstrukci komory tvoří 4 nastavitelné stojany, navzájem propojené tyčemi, na kterých je pověšen závěs, obr. 2. Závěs se skládá ze 6 kusů látky o délce 2 m a šířce 1,4 m. Závěsy jsou k sobě spojeny kolíčky, viz obr. 3. Do stojanů jsou vsunuty trubky, které jsou základem ventilátorové konstrukce, znázorněné na obr. 4. Regulace a napájení ventilátorů je prováděno pomocí dvojitého laboratorního zdroje.



*Obr. 4: Ventilátorová konstrukce testovací komory*

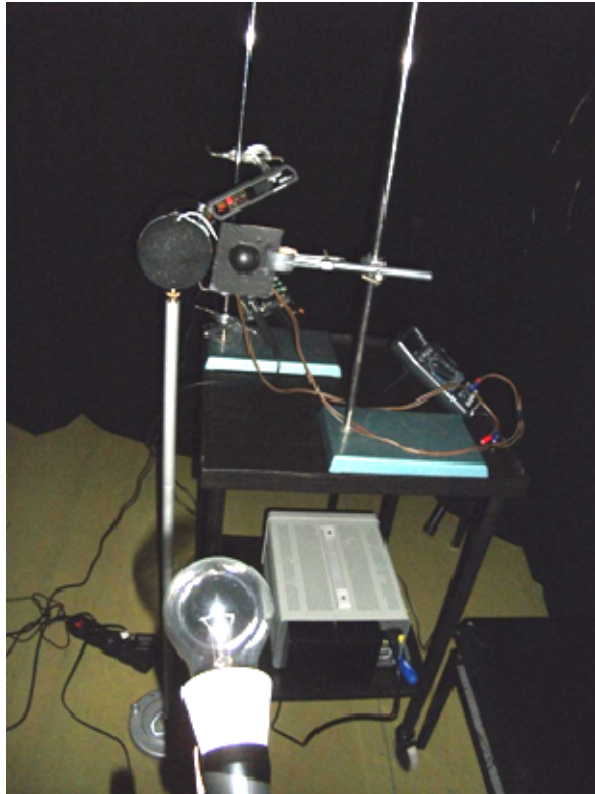
### **Výsledky zkoušek komory**

Testovací komora byla postavena s cílem zmenšit vliv rychlosti proudění vzduchu a nerovnoměrné radiační teploty na tepelný stav prostředí (slunečního záření) při testování a porovnávání senzorů. V testovací komoře s vypnutými ventilátory odvádějících vzduch bylo provedeno několik kompletních měření operativní teploty pomocí kulových teploměrů. Tato měření byla paralelně realizována i v laboratoři mimo testovací komoru. Dále pak bylo provedeno měření v testovací komoře při zapnutém odsávání vzduchu. Měřicí pracoviště je znázorněné na obr. 5 a obr. 6.

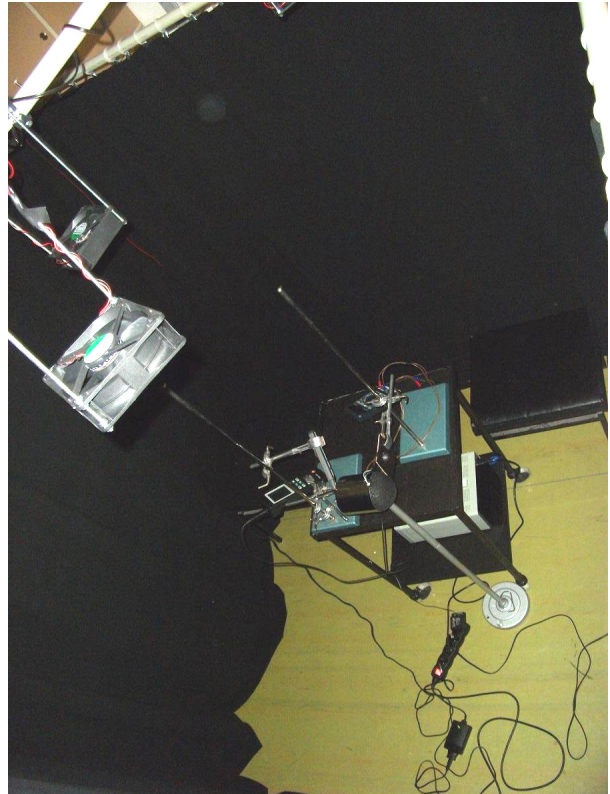


*Obr. 5: Měřicí pracoviště (pohled shora)*





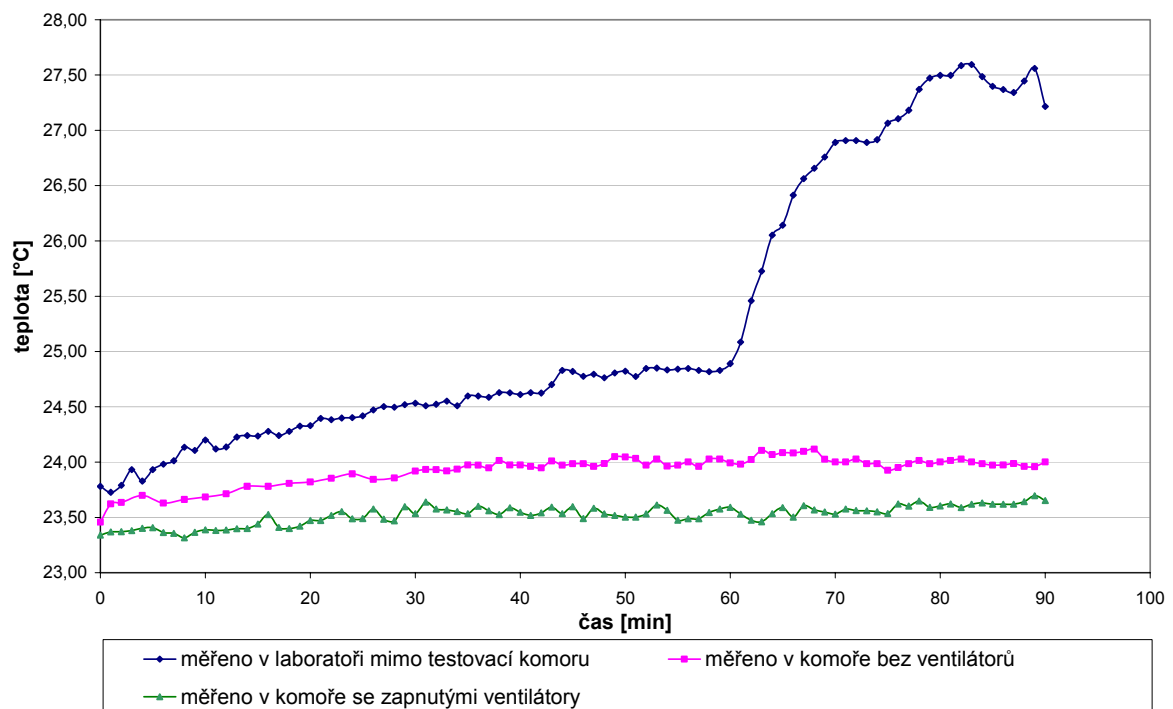
(a)



(b)

**Obr. 6:** Měřicí pracoviště: (a) pohled přímo; (b) pohled shora

Okolní prostředí mělo velký vliv na měření, které bylo prováděno mimo testovací komoru. Sluneční záření v odpoledních hodinách zapříčinilo velké rozdíly při měření teplot. Na výsledcích z měření v testovací komoře bylo vidět, že vliv okolního prostředí je minimální.



**Obr. 7:** Porovnání výsledků měření tepelného stavu prostředí pomocí kulového teploměru

proto lze další měření a porovnávání vyvíjených senzorů se standardy provádět jen v testovací komoře, viz obr. 7.

### **Vazba na projekt**

GAČR 101/09/H050 Výzkum energeticky úsporných zařízení pro dosažení pohody vnitřního prostředí

### **Umístění**

Fakulta strojního inženýrství VUT v Brně, Energetický ústav, Odbor Termomechaniky a techniky prostředí, Technická 2, Brno 616 69, budova C3/suterén – optická laboratoř

### **Licenční podmínky**

Využití výsledku jiným subjektem je možné po uzavření licenční smlouvy.

### **Kontaktní osoby**

Ing. Jana Košíková, místnost: A4/603,  
tel.: +420 541 142 114, [ykosik04@stud.fme.vutbr.cz](mailto:ykosik04@stud.fme.vutbr.cz)

Ing. František Vdoleček, CSc., místnost: A1/0722,  
tel.: +420 541 142 202, [vdolecek@fme.vutbr.cz](mailto:vdolecek@fme.vutbr.cz)

prof. Ing. Milan Pavelek, CSc., místnost: A2/302,  
tel.: +420 541 143 272, [pavelek@fme.vutbr.cz](mailto:pavelek@fme.vutbr.cz)

Prohlašuji, že popsany výsledek naplňuje definici uvedenou v Příloze č. 1 Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v roce 2008 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. Jana Košíková