

**Obhajoba diplomové práce**  
**Sluneční záření a atmosféra**

Autor: Tomáš Miléř

Vedoucí: Doc. RNDr. Petr Sládek, CSc.

Oponent: RNDr. Jan Hollan

BRNO 2007

Katedra fyziky, PdF MU

# 1. Cíle

- Podat komplexní přehled současných znalostí v oboru fyzikálního výzkumu vlivu zemské atmosféry na intenzitu slunečního záření.
- Ověřit některé z metod určování Linkeho faktoru  $T_L$  (vyjadřujícího stupeň zákalu atmosféry) z intenzity přímého slunečního záření.
- Prozkoumat možnost aplikování již známých modelů bezoblačné oblohy na data získaná měřením slunečního záření fotovoltaickým článkem při různém sklonu a orientaci.
- Navrhnout jednoduché experimenty pro zjištění stavu atmosféry na základě měření intenzity slunečního záření.

## 2. Členění diplomové práce

Diplomová práce je členěna do úvodu, 3 kapitol, závěru a příloh (meteorologické podmínky měření, obrazová příloha aj.).

**První kapitola** (12 stran) představuje charakteristiky slunečního záření a určení polohy Slunce na obloze.

**Druhá kapitola** (19 stran) pojednává o základních charakteristikách atmosféry a o Linkeho koeficientu.

**Třetí kapitola** (16 stran) popisuje měření a některé úlohy, které je možno využít ve školních podmínkách.

# 3. Ukázka jednoho z měření

Měření změn spektrálního složení přímého slunečního záření během dne

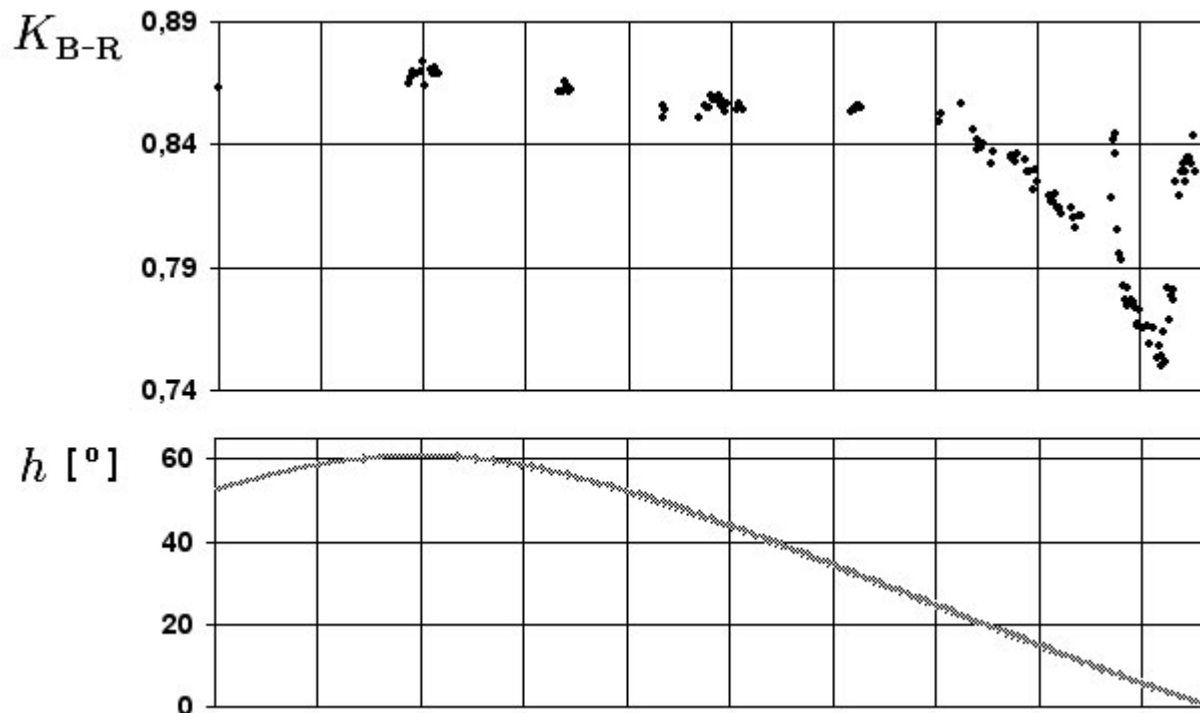
- Digitálním luxmetrem byla měřena intenzita osvětlení jak přímo, tak přes barevné fotografické filtry.
- Ukázalo jako dostačující použití běžných fotografických filtrů – červeného a modrého.
- K zjištění kolmosti čidla k slunečním paprskům byl použit jednoduchý „stínoměr“.



- Pro znázornění změn spektra je výhodou zavést relativní poměr  $K_{B-R}$  rozdílu intenzity osvětlení při použití modrého filtru  $E_B$  a při použití červeného filtru  $E_R$ .

$$K_{B-R} = \frac{E_B - E_R}{E_B}$$

- Výsledek měření dne 24.7.2006 ve Šlapanicích u Brna



# 4. Závěr

1. Diplomová představuje jednoduchá měření týkající se kvality ovzduší a vlivu úhlové výšky Slunce na barevné složení denního světla.
2. Měření relativního poměru intenzity osvětlení při použití modrého a při použití červeného filtru ukazuje, že se v průběhu dne mění barevné rozložení spektra slunečního světla tak, že se k večeru podíl červené složky zvyšuje.
3. S použitím fotovoltaického článku je možné stanovit hodnotu Linkeho faktoru znečištění ovzduší.
4. Byly ověřeny 4 modely bezoblačné oblohy. Pro zpracování dat z pyrliometrických měření se z těchto modelů jeví jako nejlepší metoda Ineichena a Pereze, pro měření FV panelem je vhodnější metoda Heindela-Kocha.

# 5. Diskuze

1. "Nerozlišování veličin a jejich číselných hodnot."

$$\sigma(\cdot 10^{-28} \text{cm}^2) = \frac{1,045\,599\,6 - 341,290\,61 \lambda^{-2} - 0,902\,308\,50 \lambda^2}{1 + 0,002\,705\,988\,9 \lambda^{-2} - 85,968\,563 \lambda^2}$$

2. "Není uveden způsob, jak byl z údajů z fotovoltaických panelů (v jednom případě napětí naprázdno, ve druhém výkonu) počítán Linkeho koeficient."

- Z napětí naprázdno:

$$P = U_{oc} \cdot I_{sc} \cdot FF$$

$$I_{Pn} = \frac{P}{\eta \cdot S}$$

$$T_L = \frac{1}{m \cdot \delta_R} \cdot \ln \frac{I_0}{I_{Pn}}$$

- Z výkonu: Měření výkonu poskytoval střídač.