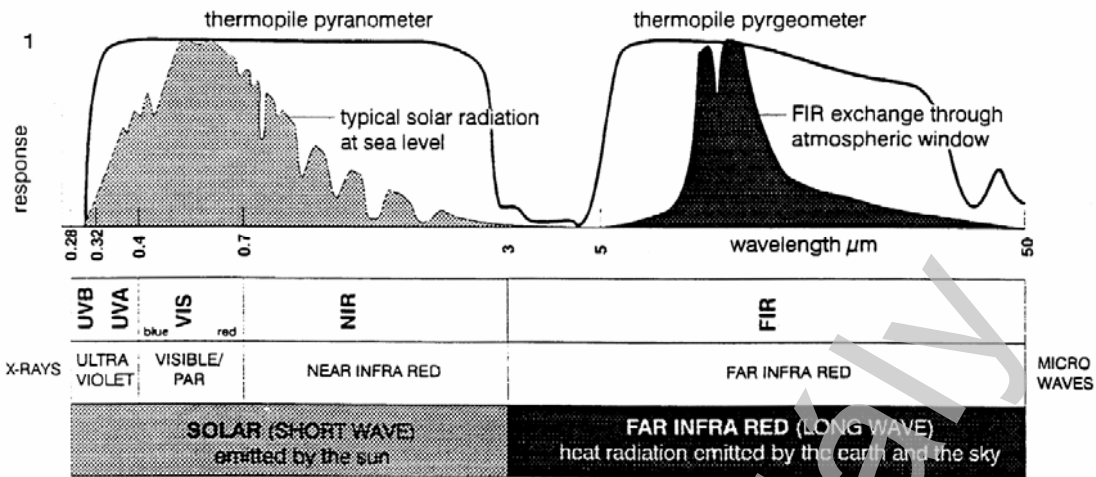


Sluneční záření



Metody měření intenzity slunečního záření

5A. kalorimetrické

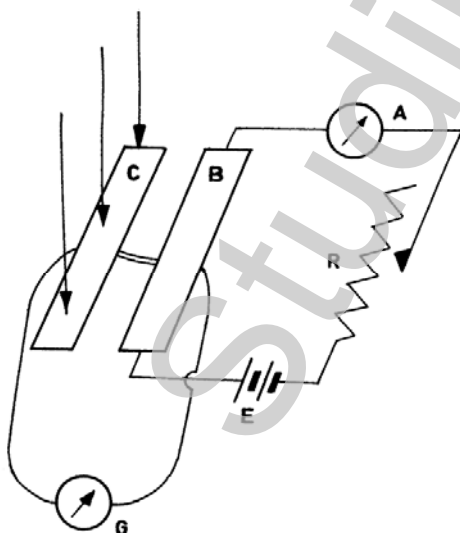
tepelně izolované těleso pohlcuje záření, přeměnou na teplo se zahřívá a intenzita záření je úměrná vzestupu teploty (určení rozdílu dvou těles)

5B. fotometrické

využití fotochemických a fotoelektrických účinků

Přímé sluneční záření

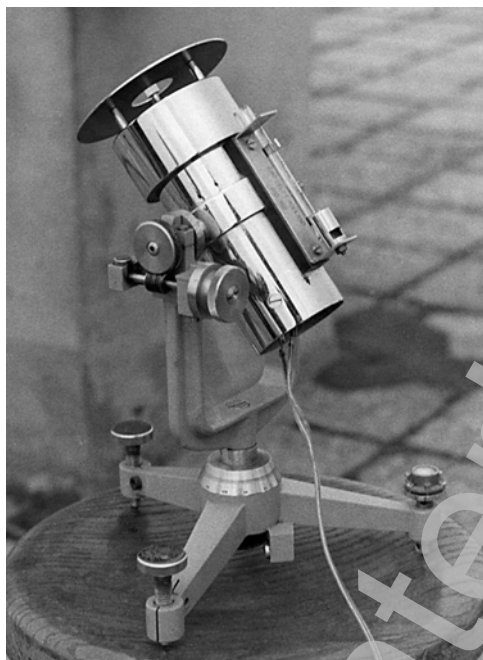
i) absolutní měřicí přístroje ($0.2 - 4 \mu\text{m}$) - **pyrheliometry (Angströmův pyr.)**



ii) relativní měřicí přístroje - **aktinometry**

Aktinometr Linke & Feussner

- relativní přístroj pro měření intenzity přímého slunečního záření



Naváděcí (poziční) systémy pro radiometry

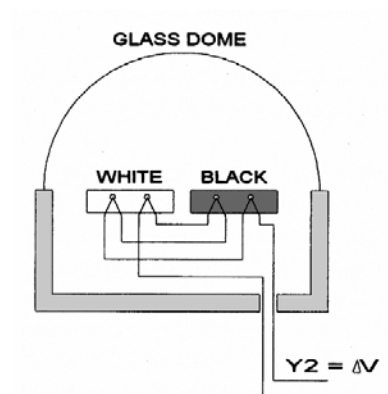


Argentinská stanice Marambio, Antarktida

Pyranometry termočlánekové

snímač: termobaterie z konstantanových a manganinových destiček

i) Systém princip Janiševskij



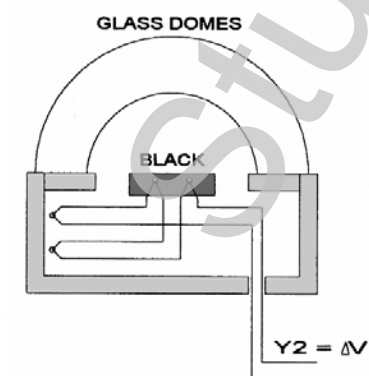
Z0075 Meteorologická měřicí technika (jaro 2010)

5

Pyranometry termočlánekové

snímač: termobaterie z konstantanových a manganinových destiček

ii) Systém Moll (Moll-Gorczyński)

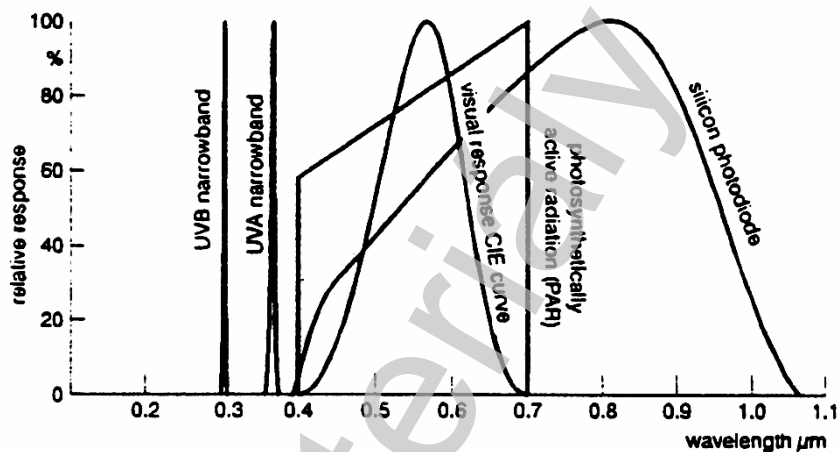


Z0075 Meteorologická měřicí technika (jaro 2010)

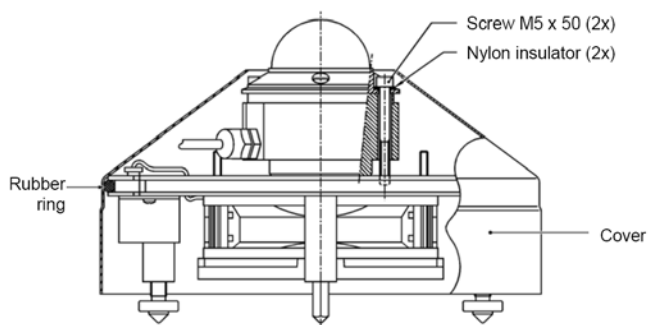
6

Pyranometry diodové (křemíkové)

Měření fotosynteticky aktivního záření (PAR, resp. PhAR)
- 400 až 700 nm



Ventilační jednotky pro radiometry



Dlouhovlnné sluneční záření

Pyrgeometry

- čidlo → křemíkový vstupní filtr nepropustný pro krátkovlnné záření ($4.5 - 42 \mu\text{m}$)
→ spektrální filtr - mezi nimi vakuum

2 typy podle konstrukce a uspořádání čidla:

s plochým čidlem

- menší prostorový úhel vidění cca 150°

s polokulovým čidlem

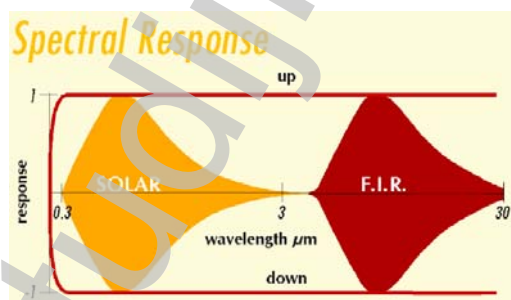
- prostorový úhel vidění 180°



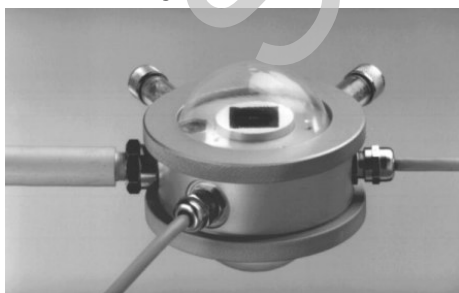
Bilance slunečního záření

Bilancometry – Pyrradiometry – Net radiometry

($0.3 - 42 \mu\text{m}$)



Pyrradiometr



Kipp-Zonen CNR1 Net-radiometer



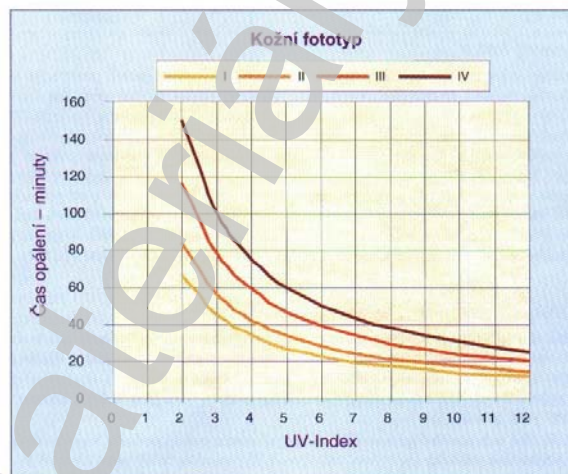
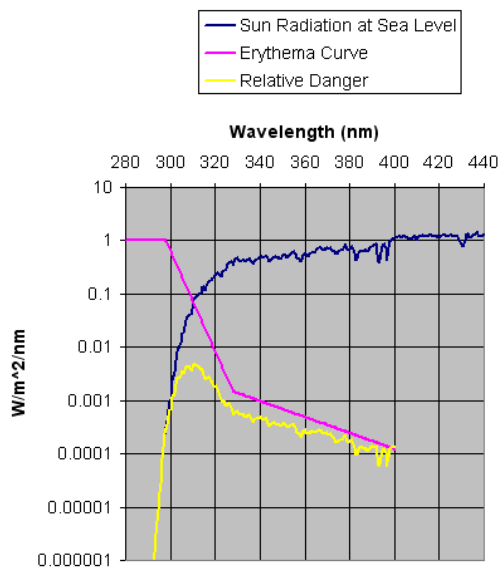
Celkové UV záření, UV-A, UV-B, biologické účinky UV-B záření

- intenzita UV záření (celkového UV, UV-A, UV-B)
- biologické (erytemální) účinky UV záření
- pro stanovení koncentrace O_3 nebo aerosolů

Minimum Erythema Dose (MED.h⁻¹)
UV index [0 ... 16]

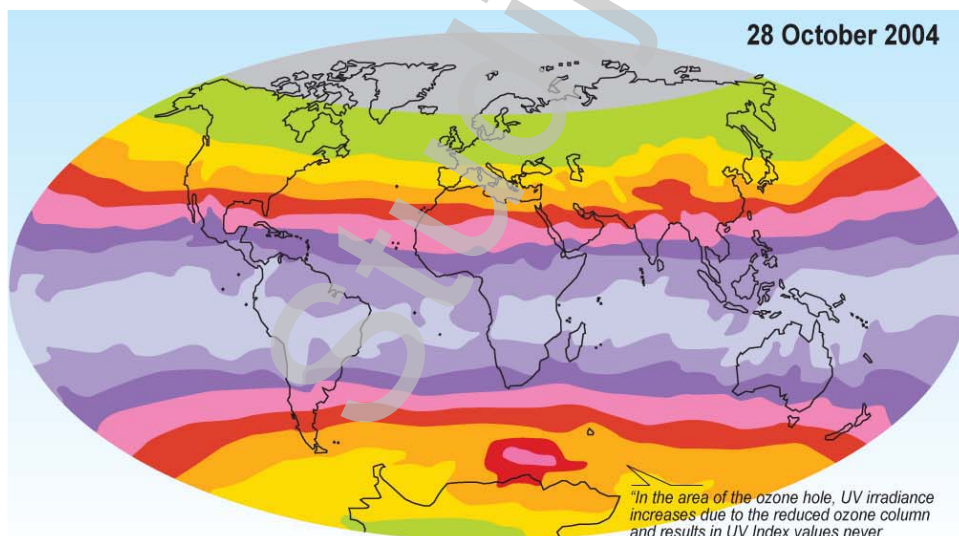
1 MED = 58.3 mW.m⁻².h⁻¹ = 210 J.m⁻²

UV index = UV (W.m⁻²) x 40



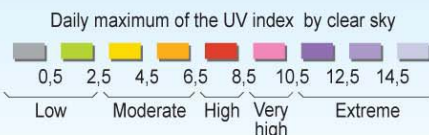
Geografické rozložení hodnot UV indexů

28 October 2004



"The Global Solar UV Index (UVI) is a simple measurement of the UV radiation level at the Earth's surface. It has been designed to indicate the potential for adverse health effects and to encourage people to protect themselves. The higher the Index value, the greater the potential for damage to the skin and eye, and the less time it takes for harm to occur."

"In countries close to the equator, the UVI can be as much as 20. Summertime values in northern latitudes rarely exceed 8."



Source: GMES, 2006; INTERSUN, 2007.
INTER SUN, the Global UV project, is a collaborative project between WHO, UNEP, WMO, the International Agency on Cancer Research (IARC) and the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP).

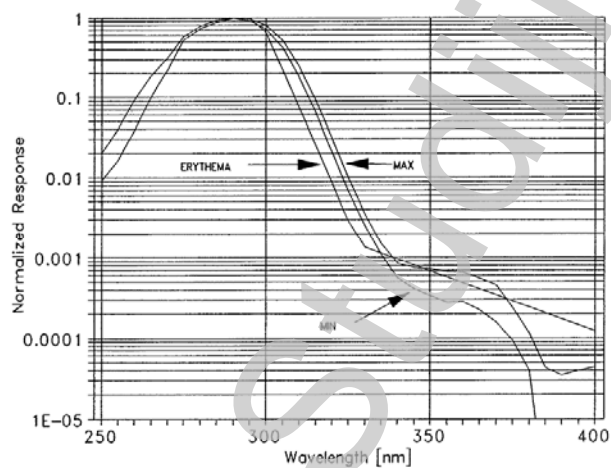
UV radiometry → fotoelektrický princip

Měření celkové UV záření

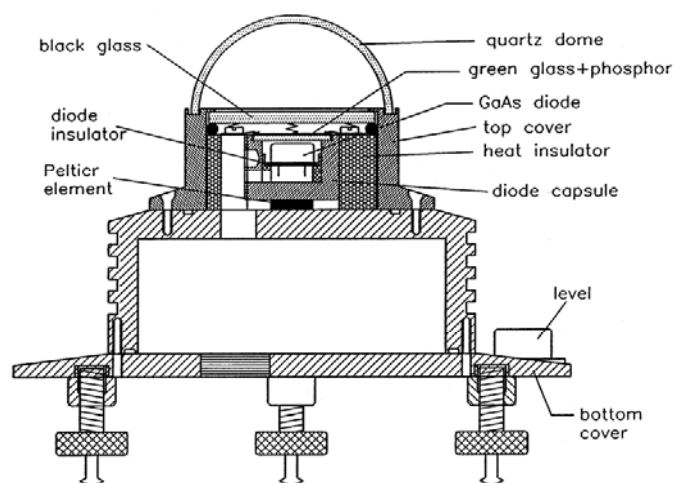


UV radiometry → fotoelektrický princip

Měření erytemálních účinků UV záření



UV-Biometer 501 (Solar Light)
(podle Robertson-Berger radiometer)

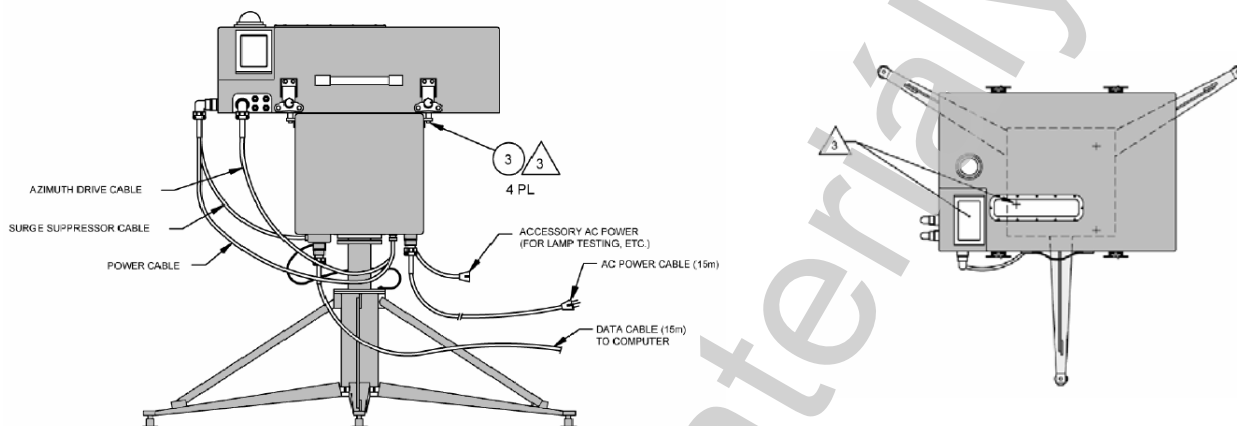


Spektrofotometry

- spektrofotometrický princip
- intenzita UV záření → koncentrace O_3 , aerosoly (optický vzduchová hmota)

Dobsonův spektrofotometr

Brewerův spektrofotometr (Kipp-Zonen)

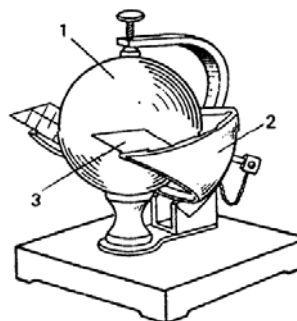


Trvání slunečního svitu

Definice podle CIMO (Commission for Instruments and Methods of Observation):

Trvání slunečního svitu je doba po kterou je intenzita toku přímého slunečního záření dopadajícího na plochu kolmou k paprskům větší nebo rovna 120 W.m^{-2}

Heliograf (slunoměr) Campbell-Stokes

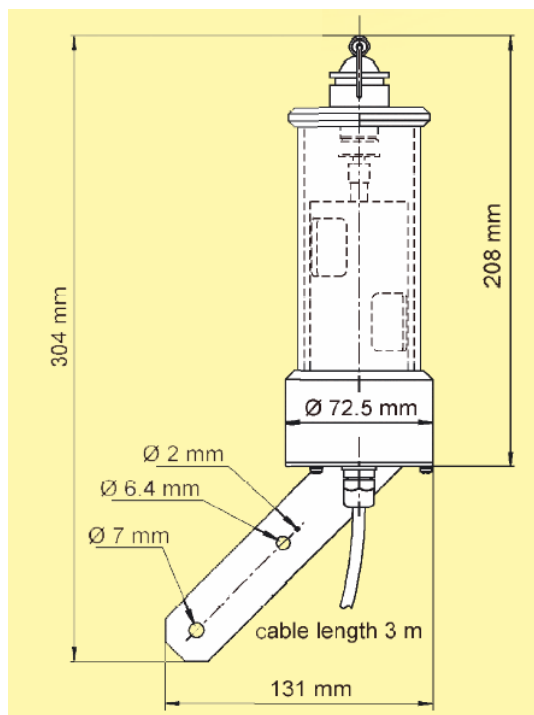


Elektrický slunoměr

- princip*: měření intenzity přímého slunečního záření (jednoduchým způsobem)
jestliže intenzita $> 120 \text{ W.m}^{-2}$ potom slunce svítí
provedení - výstupní signál = 0 nebo 1 V)

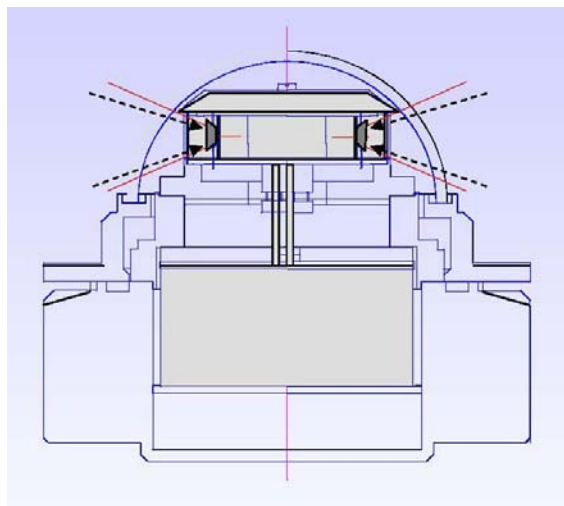
Elektrický slunoměr CSD 1 (Kipp-Zonen)

- **kce:** 3 stejné senzory (fotodiody) pokrývající určitou část oblohy
 - intenzita přímého záření rovna rozdílu výstupních signálů z jednotlivých fotodiód (FD1, FD2 a FD3)



Elektrický slunoměr SD 5 (Meteoservis, Vodňany)

- **kce:** fotovoltaický typ s válcovým uspořádáním fotodiód



V roce 2006 byly slunoměry SD5 instalovány na 90 automatických stanicích (78 %) sítě ČHMÚ, kde nahradily dosavadní CSS slunoměry.

Výhody: snadná údržba (v zimě většinou vyhřívání), bezporuchovost
malá setrvačnost, malý drift

Nevýhody: nutná kalibrace