

## MERJENJE IN MODELIRANJE UV-B OBSEVANJA

### MEASUREMENTS AND MODELLING OF UV-B IRRADIANCE

**Klemen BERGANT**<sup>1</sup>  
(mentor Jože RAKOVEC<sup>2</sup>)

prispelo 3. januarja 2000

sprejeto v dokončni obliki 22. novembra 2000

#### POVZETEK

V Sloveniji so leta 1996 potekale meritve UVB obsevanja na treh lokacijah: Kredarica, Ljubljana in Portorož. Za ocenjevanje UVB obsevanja na različnih lokacijah smo preizkusili model LOWTRAN 7. Rezultate, ki smo jih dobili z modelom LOWTRAN 7, smo morali za primerjavo z meritvami utežiti s spektralno občutljivostjo inštrumenta ter nato integrirati po obravnavanem intervalu valovnih dolžin. Primerjava modelskih rezultatov z meritvami je bila narejena za jasne poletne dni, za vse tri merilne točke. V splošnem so rezultati pokazali dobro ujemanje med modelskimi rezultati in izmerjenimi vrednostmi še posebej v primeru Kredarice.

#### SUMMARY

In year 1996 measurements of UVB irradiance took place in Slovenia on three locations: Kredarica, Ljubljana and Portorož. The model LOWTRAN 7 code was tested for estimation of UVB irradiance on different locations. Comparison between model results and measurements was done for clear summer days for all three measuring locations. To make comparison between the model results and observed values, the relative response of EKO MS-210W instrument, used for measurements of UVB irradiance in Slovenia, has to be taken into account. In general the correlation between model results and measurements was good, especially for location Kredarica. Results show that LOWTRAN 7 code could be used for estimation UVB irradiance on any location in Slovenia, where the input parameters for model are available.

<sup>1</sup> Klemen Bergant, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Center za biometeorologijo, Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, Klemen.Bergant@bf.uni-lj.si

<sup>2</sup> Jože Rakovec, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, Katedra za meteorologijo, Jadranska 19, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, joze.rakovec@uni-lj.si

## 1 UVOD

Zaradi bioloških učinkov, ki jih povzroča UVB obsevanje, je priporočljivo imeti na razpolago čim več informacij o količini UVB obsevanja, ki prispe do zemeljskega površja. V ta namen smo za ocenjevanje UVB obsevanja na različnih lokacijah preizkusili model LOWTRAN 7.

## 2 PRIMERJAVA MERITEV Z MODELSKIMI REZULTATI

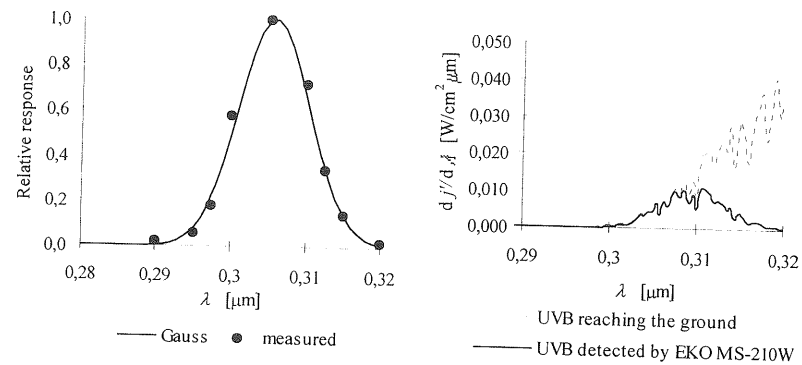
Primerjava modelskih rezultatov z meritvami je bila narejena za jasne poletne dni, za vse tri merilne točke. Poleg standardnih vertikalnih profilov, ki jih vključuje model LOWTRAN 7, ima uporabnik možnost vključevanja lastnih vertikalni profilov za različne spremenljivke. V primeru aerosola, ozona ter ostalih plinov razen vodne pare smo uporabili standardne vrednosti, ki so na voljo v modelu, dodali pa smo v Ljubljani izmerjene vertikalne profile temperature zraka, zračnega pritiska ter vlage. Kot vhodni parameter smo spreminjali tudi vidnost in albedo. Na podlagi vidnosti model oceni vpliv aerosola na transmissijske lastnosti ozračja do višine 10 km (Morreli in Stortini, 1992). Izbirali smo tudi med različnimi tipi aerosola: mestni, morski in podeželski. Pri primerjavi modelskih rezultatov z meritvami je bilo potrebno upoštevati spektralno občutljivost inštrumenta EKO MS-210W, ki se v Sloveniji uporablja za merjenje UVB obsevanja (slika 1).

Rezultate, ki smo jih dobili z modelom LOWTRAN 7, smo morali utežiti s spektralno občutljivostjo inštrumenta ter nato integrirati po obravnavanem intervalu valovnih dolžin. Šele tako so bile izmerjene in modelirane vrednosti med seboj primerljive. Primer modelskih rezultatov ter primerjave le-teh z meritvami je za lokacijo Kredarica (7 junij 1996) prikazan na sliki 2.

## 3 SKLEP

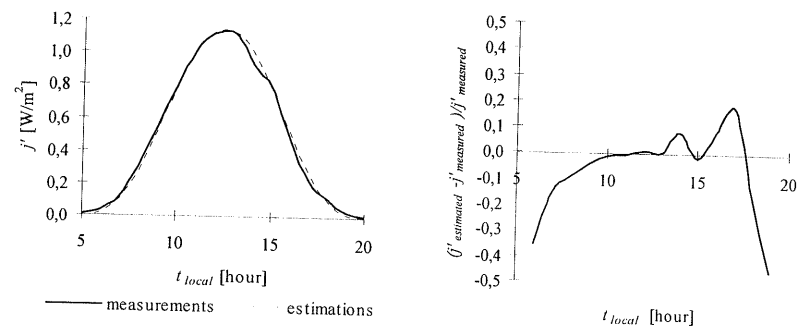
V splošnem so rezultati pokazali dobro ujemanje med modelskimi rezultati in izmerjenimi vrednostmi še posebej v primeru Kredarice. Na podlagi rezultatov lahko sklepamo, da model LOWTRAN 7 lahko uporabimo za oceno UVB obsevanja na različnih lokacijah v Sloveniji, če imamo za te lokacije na voljo vhodne podatke za model.

## MERJENJE IN MODELIRANJE UV-B OBSEVANJA



Slika 1. Spektralna občutljivost inštrumenta EKO MS-210W (Sasaki s sod., 1993) (levo) ter spektralna porazdelitev UVB obsevanja ocenjena z modelom LOWTRAN 7 (Kredarica, 7. junij 1996 ob 10 uri) v primerjavi z UVB obsevanjem, kot bi ga zaznal inštrument EKO MS-210W.

Figure 1. The EKO MS-210W instrument spectral response curve (Sasaki et al., 1993) (left) and spectral distribution of the UVB irradiance estimated with the LOWTRAN 7 code (Kredarica, 8 June 1996 at 10 a.m.) in comparison to the UVB irradiance as it would be detected by EKO MS-210W instrument (right).



Slika 2. Dnevni hod UVB obsevanja na Kredarici 7. junija 1996 (primerjava med modelskimi rezultati in meritvami)  
Figure 2. Daily course of UVB irradiance for location Kredarica on 7<sup>th</sup> June 1996 (comparison between measurements and model results).

## LITERATURA

- Ambach, W. in Blumthaler, M., 1994: Characteristics of solar UV irradiance. *Metorol. Zeitschrift*, N.F. 3, 211-220.
- Morelli, S. in Stortini, M., 1992. Direct and Total Irradiance: Measurement, Calculation and Comparison with Lowtran 6 and Lowtran 7 Predictions. *Il Nuovo Cimento*, Vol. 15C, N.4.
- Sasaki, M., Sugiura, M., Sudo, N., Miyake, Y., Furusawa, Y. in Sakata, T., 1993: Ground-Based Observation of Biologically Active Solar Ultraviolet-B Irradiance at 35°N Latitude in Japan, *J. Geomag. Geoelectr.*, 45, 473-485.