

## SUNČEVO ZRAČENJE NA ZEMLJI

Svetlosti večna luča  
izrodi sveta život.

Jovan Subotić

Фрлено е семејно на моејо сонце  
во ораницијне на свейной  
И шшо се може сега шукка?

Рагобан Пав.любски

Zemlja, koja je od Sunca udaljena oko 150 miliona kilometara, prima samo neznatan deo njegove energije — tek pola milijarditog dela. No i ta energija je za naše pojmove neshvatljivo velika — ona odgovara snazi od 175 milijardi megavata. Ta snaga premaša preko 100 000 puta snagu svih elektrana na Zemlji kada rade u punom pogonu. Zahvaljujući njoj je nastao i održava se život na našoj planeti. Sav biljni i životinjski svet zavisi od Sunca; sunčana energija diže vodu u atmosferu i tako obnavlja vodu reka; uglj i nafta predstavljaju hiljadugodišnji proizvod sunca; čak i snaga vetra, morskih talasa i okeanskih struja vodi poreklo od njega. Ono što Zemlja za nekoliko minuta primi od Sunca odgovara celokupnoj godišnjoj proizvodnji električne energije u svetu!

Snaga koja na ulasku u Zemljinu atmosferu dospeva na kvadratni metar površine upravne na pravac Sunčevih zraka naziva se *solarnom konstantom*. Prema najnovijim merenjima, njena vrednost iznosi 1353 W/m<sup>2</sup>.

Na površinu Zemlje dospeva snaga manja od ove, jer se jedan deo zračenja reflektuje od atmosfere i vraća u prostor, a drugi se apsorbira u njoj. Vrednost prispela snage zavisi od ugla pod kojim Sunčevi zraci prolaze kroz atmosferu i od meteoroloških uslova. Što pravac Sunčevih zraka više odstupa od vertikalne, to je njihov put kroz atmosferu duži, pa je i na Zemlji prispela snaga manja. Na

primer, pod uglom od 60° (ili 30° u odnosu prema horizontali), a to je položaj podnevnog Sunca sredinom januara u Beogradu, dužina puta kroz atmosferu je dvaput veća nego pri vertikalnom ulasku zraka. Ipak, Sunčeva snaga je tada, po potpuno vedrom danu, umanjena za samo oko 10 posto. Ovome treba dodati činjenicu da je Sunce, za severnu poluloptu, zimi bliže Zemlji nego leti za oko 3 odsto, pa je njegova snaga, zbog zavisnosti od kvadrata rastojanja, zimi veća za oko 6 odsto. *Zimsko sunce, dakle, sija gotovo istom snagom kao letnje, samo je njegova putanja preko neba znatno kraća.*

Da bi se apsorbira u atmosferi tačno definisala, uvode se dva parametra — optička vazдушna masa,  $M$ , i sadržaj vodene pare. Optička vazдушna masa se određuje dužinom puta radijacije kroz atmosferu, pri čemu se vertikalna putanja uzima za jedinicu mase. Izraženo formulom:

$$M = \frac{1}{\cos \alpha},$$

gde je  $\alpha$  ugao između vertikalne i pravca prema

Suncu. Izvan atmosfere, razume se, imamo vazдушnu masu nula (na engleskom *air mass 0*, skraćeno AMO); za vertikalni pravac ( $\cos 0^\circ = 1$ ) imamo AM1, za  $\alpha = 60^\circ$  AM 2, itd. Za AM1, a pri malom sadržaju vodene pare, dima i prašine u atmosferi, na površinu Zemlje leti dospeva snaga od 970 W/m<sup>2</sup>, a zimi od 1030 W/m<sup>2</sup>. U opštim procenama se, međutim, obično uzima zaokružena srednja vrednost od 1 kW/m<sup>2</sup>.

Spektar Sunčevog zračenja koje dospeva na površinu Zemlje razlikuje se od onog izvan atmosfere (sl. 2). Apsorbira zraka pojedinih talasnih dužina u atmosferi nije ravnomerna, usled čega se pojavljuju tzv. apsorpcione linije, koje odgovaraju apsorpciji u pojedinim molekulima (O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> i dr.).

S gledišta praktičnog korišćenja sunčane energije interesuje nas njena ukupna količina koja dospeva na jedinicu površine u toku dana. Ta količina zavisi od geografske širine, godišnjeg doba, orijentacije površine i meteoroloških prilika. Postoje metodi njenog izračunavanja za razne uslove, ali oni su pouzdani samo ako se razmatra geometrijski faktor, tj. zavisnost energije od položaja Sunca prema