

Napállandó

Az az energiamennyiség, ami a napsugárzásból egy adott időtartam során Földünk felszínének egy adott területelemére jut, csillagászati és légköri tényezők függvénye.

$I_0 = 1366 \frac{W}{m^2}$ a napállandó.

A közepes nap – Föld távolság egységében kifejezett adott „ l ” Nap – Föld távolság esetén a légkör külső határán a sugárnyalábra merőleges egyégnyi felületen egységnyi idő alatt áthaladó „ l ” sugármennyiség: $I = \frac{I_0}{l^2}$. Az $I_{\max}$ napközeli vonatkozó, illetve $I_{\min}$ naptávoli vonatkozó értékek aránya $\frac{I_{\max}}{I_{\min}} = 1,06731$, vagyis a Nap – Föld távolság évi változása 7% -os eltérést okoz a sugárerősség abszolút értékében. A vízszintes sík egységnyi felületére beeső sugárzás: $I_v = \frac{I_0}{l^2} \sin(m)$, ahol „ m ” a napmagasság értéke.

Az „ m ” napmagasság meghatározása: δ : napdeklináció, φ : földrajzi szélesség.

$$\sin m = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos \omega$$

Az összefüggésből kitűnik, hogy a napmagasság napi változását a földrajzi szélesség, az éven belüli dátumot rögzítő napdeklináció és a napon belüli időpontot rögzítő óraszög határozzák meg. A Nap deleléskor az $\omega = 0^\circ$, egy óra időtartamra $360^\circ \frac{1}{24} = 15^\circ$. A Nap delelési napmagassága könnyebben kiszámítható, $m_d = 90^\circ - \varphi + \delta$. Az S napi sugárzás mennyiség kiszámításához ismernünk kell még a nappalok hosszát. A Nap a látóhatár síkjában tartózkodik, $m = 0^\circ$, ekkor

$$\sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos \omega_0 = 0$$

Amiből: $\cos \omega_0 = -\frac{\sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta} = -\tan \varphi \tan \delta$, mivel ω_0 a délvonalra szimmetrikus, a napkelte ω_1 időpontja: $\omega_1 = 180^\circ - \omega_0$, a napnyugta ω_2 időpontja: $\omega_2 = 180^\circ + \omega_0$, amelyből a nappal H hossza: $H = \omega_2 - \omega_1 = 2\omega_0$.

Ez visszahelyettesítve az alapegyenletbe:

$$S (Jm^{-2}) = \frac{2,75 * 10^4 I_0}{l^2} \int_0^{\omega_0} (\sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos \omega) d\omega$$
$$S(Jm^{-2}) = \frac{37,565}{l^2} * (\sin \varphi \sin \delta \omega_0 + \cos \varphi \cos \delta \sin \omega_0)$$

Egyszerű példa: határozzuk meg, hogy mennyi a napsugárzás energiahozama a légkör felső határán San Tome and Principe mellett, június 1-én.

$$\varphi = 0,29, \quad \sin \varphi = 5,06 * 10^{-3}, \quad \cos \varphi = 0,999,$$

$$\delta = 22,086^\circ, \quad \sin \delta = 0,376, \quad \cos \delta = 0,927,$$

$$l^2 = 1,0254, \quad \omega_0 = 90,11^\circ, \quad \cos \omega_0 = -2,0536 * 10^{-3}$$

$$S(MJ * m^{-2}) = \frac{37,565}{1,0254} * (5,6 * 10^{-3} * 0,376 * 1,57 + 0,999 * 0,927 * 0,999) = 34,011$$

Albedó: legtöbbszor a látható hullámhossztartományban vizsgáljuk, a tárgy által visszavert sugárzás részarányát értjük rajta. Balaton esetében: 0,08 – 0,12%, Tengervíz: 0,08 – 0,10%, Fekete test $\approx 0\%$

A sima OWATEP 31,29 – 30,61 MJ/m² energiát tud elnyelni közvetett módon a tengervízből, 20 cm átmérőjű fekete gömb felhasználásával 51,02MJ/m² energiát tud elnyelni.