



## Szakvélemény

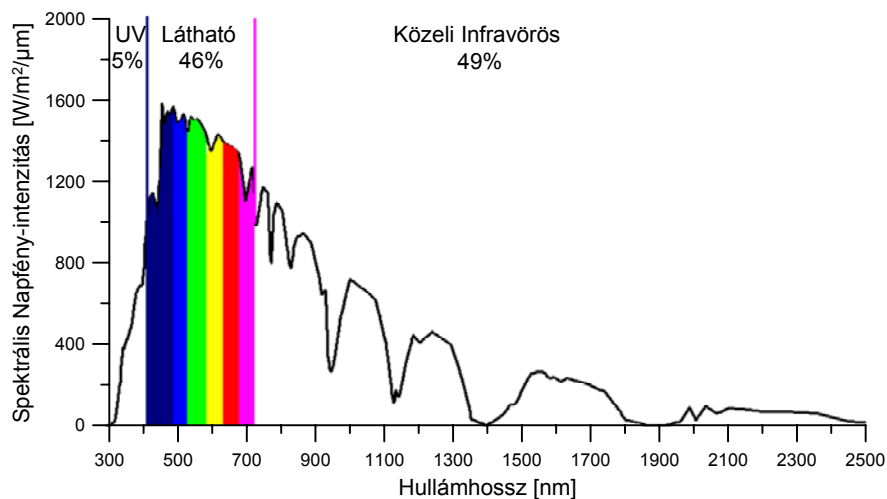
*a LLumar Magyarország – Gál és Társa Kft. részére*

Az anyagok eltérő tulajdonságaik miatt más- és másképpen verik vissza, szórják, nyelik el vagy engedik át a fény különböző hullámhosszúságú komponenseit. Ennek egyik legszembetűnőbb következménye az anyagok színe.

A látható tartományban tehát a különböző színű anyagok hullámhosszanként eltérő arányban verik vissza a fényt, de ez nincs másképp az emberi szem által nem érzékelhető infravörös és ultraibolya tartományokon sem. Ha ugyanis a napfény teljes spektrális hatására vagyunk kíváncsiak egy adott anyag visszaverőképességének tekintetében, nem elegendő kiragadni egy hullámhossztartományt akár a három tartomány közül vagy azoktól függetlenül, ugyanis az nem tartalmaz információt az anyag viselkedéséről a teljes spektrumra vonatkozóan.

Ha egy speciális hullámhossztartományon kívánjuk jellemezni az anyagunk visszaverőképességét, akkor ehhez meg kell mondanunk azt is, hogy a visszaverőképesség milyen hullámhosszra vagy hullámhossztartományra vonatkozik. Ez azonban még mindig nem feltétlenül elegendő ahhoz, hogy egy ezt az értéket egy másik, közeli spektrális tartományban mért értékhez hasonlítsuk. Ennek oka az, hogy az anyag egyes összetevőinek igen éles elnyelési sávjai lehetnek, ahol néhány nm-en belül drasztikusan csökkenhet az áteresztett fényenergia – pontosabban elektromágneses energia - mennyiségének aránya.

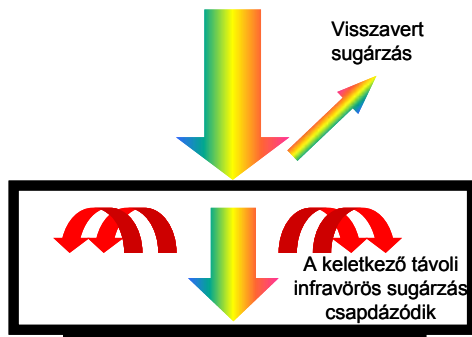
A Nap által kibocsátott fény szó szerint nélkülözhetetlen a földi élet számára. Mint ismert, ennek köszönhető az élet kialakulása bolygónkon csak úgy, mint az élet feltételeinek fenntartása immáron milliárdnyi éven keresztül. Fontos tudnunk, hogy a Föld felszínére beérkező elektromágneses spektrum mindössze az ultraibolyától a közép infravörösig, azaz 300 nm-től 2500 nm-ig terjed (1. ábra). Ezen belül különösen érdekes az UV B (280-315 nm), UV A (315-400 nm), látható (400-780 nm), és a közeli infravörös (780-2500 nm) tartomány.



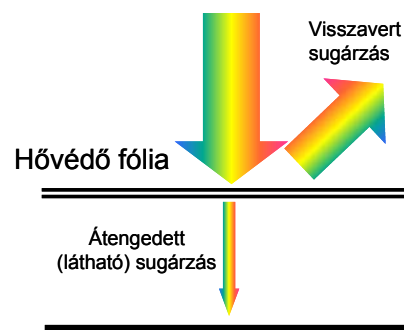
1. ábra: A Föld felszínére érkező napfény intenzitásának spektrális eloszlása

A Nap sugárzását az Emberiség egyrészt számtalan módon hasznosítja, másrészt egyúttal védekezik is ellene. A hasznosításnak is, és a védekezésnek is egyik jól bevált és költséghatékony eszköze a különféle fóliák alkalmazása egyrészt önmagukban (fóliasátrak), másrészt valamely átlátszó felületet bevonva (hővédő fóliák).

Fóliasátrak: a műanyag fólia szemre átlátszatlannak tűnik, azonban a látható és közeli ibolya sugárzás nagy részét átengedi (2. ábra). A beeső fény a fóliaház földjét és a növényeket felmelegíti, miáltal infravörös sugárzás keletkezik. A fólia azonban erre az infravörös sugárzásra gyakorlatilag átlátszatlan, azaz a beérkező sugárzás nagy része mintegy csapdázódik a fóliasátorban. Ezt nevezik üvegházhatásnak, és ezen hatásnak köszönhetjük, hogy a Földünkön van élet.



2. ábra: Az üvegházhatás sugárzási diagrammja.



3. ábra: A hővédő fóliák működési elve.

Hővédő fóliák: feladatuk a helységek illetve járművek klimatizálását passzív módon segíteni. Egy jó hővédő fólia pont ellenkezőképpen működik, mint az üvegházak fóliái: vissza kell verniük – vagy el kell nyelniük – a nap spektrumának teljes egészét, a közeli UV-től kezdve az infravörös tartományig (3. ábra). Az ilyen fóliával bevont ablakok mögötti helységbe beeső elektromágneses sugárzás egésze kisebb lesz, így a fóliasátraknál és üvegházaknál megismert hatás jelentősen csökkenthető. Azaz, a helység felmelegedése is csökken, miáltal a légkondicionálás kevesebb energiát fog fogyasztani, esetleg teljesen el is hagyható. A fólia télen is a nyílászárókon maradhat: ebben az esetben a téli napsugár melegítő hatásától elesünk ugyan, ám a nyílászárón keresztül egyébként elillanó infravörös sugárzás egy részét visszaveri, azaz a tényleges fűtési költségeket némileg csökkentheti.

A fentiekből már látszik, hogy egy jó hővédő fólia a nap teljes spektrumát kell, hogy szűrje, ugyanakkor - praktikus okokból - a látható tartományban célszerű, ha valamekkora átteresztő képességgel rendelkezik. A látható tartományon való sötétítés azonban egyáltalán nem jelenti azt, hogy a fólia ténylegesen véd a hőtől: ha az UV-t vagy a közeli infravörös spektrumot átengedi, akkor a hővédelem nem valósul meg, sőt, akár magasabb is lehet a hőmérséklet – lásd az üvegházhatást.

A fóliák minősítésére tehát leginkább olyan mérőszám alkalmas, mely megmondja, hogy a földfelszínre érkező teljes napenergia mennyi részét veri vissza illetve ereszti át. Az előbbi elnevezése a TSER (Total Solar Energy Rejected), azaz Teljes Napenergia Reflexió, míg az utóbbi elnevezése SHGC (Solar Heat Gain Coefficient), azaz Szoláris Hőgyarapodási Tényező. Mindkét tényező százalékban adja meg teljes szoláris energia visszavert illetve átengedett részét. Könnyen belátható, hogy  $TSER+SHGC=100\%$ . Fólia sátrak esetén az a legjobb, ha az SHGC értéke minél nagyobb (és ekképpen a TSER minél kisebb),



**Szegedi Tudományegyetem**

**OPTIKAI ÉS KVANTUMELEKTRONIKAI  
TANSZÉK**

**Dr. Osvay Károly**

6720 Szeged, Dóm tér 9.

6701 Szeged, Pf. 406.

Tel: (62) 544-273

Fax: (62) 544-658

E-mail: [osvay@physx.u-szeged.hu](mailto:osvay@physx.u-szeged.hu)

---

míg az ablakokon alkalmazott hővédő fóliák esetén éppen fordítva, nagy TSER és kicsiny SHGC a kívánatos. A gyártókat tömörítő nemzetközi szakszövetségek minden esetben a fenti tényezők mérését illetve használatát javasolják. Fontos hangsúlyozni, hogy a spektrum egyes tartományára megadott érték a teljes hőhatás szempontjából nem releváns, tehát például egy infravörös visszaverés mutatószám nem ad reális képet a termék hővédelméről ami gyakran félreértéseket okozhat.

Szeged, 2009. szeptember 18.

Dr. Osvay Károly  
a fizikai tudomány kandidátusa  
egyetemi docens