

A LÉGKÖRI SUGÁRZÁS

(SUGÁRZÁSI TÖRVÉNYEK
LÉGKÖRI VESZTESÉGEK)

Bartholy Judit

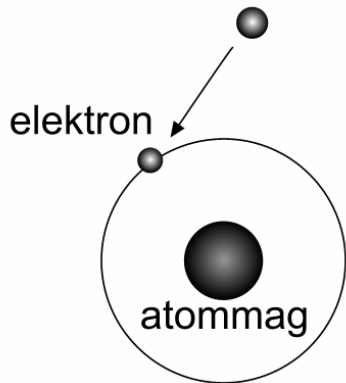


**A NAPSUGÁRZÁSNAK A
LÉGKÖR FELSŐ HATÁRÁRA ÉRKEZŐ
MENNYISÉGE:**

**földrajzi szélesség,
évszak szerinti változások**

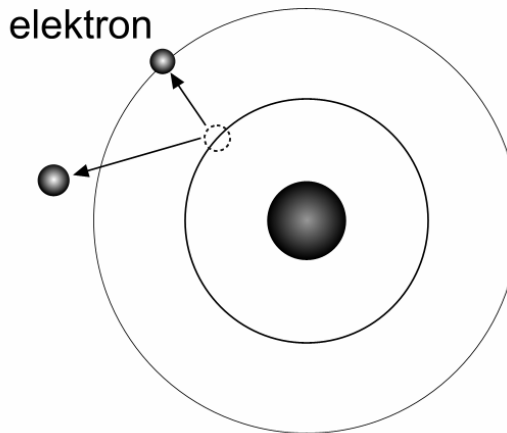
A NAPSUGÁRZÁS FOLYAMATA MOLEKULÁRIS SZINTEN

1. nagy energiájú részecske



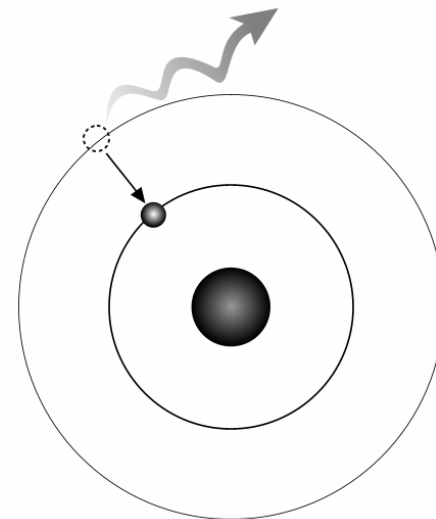
A Napból jövő nagy energiájú részecske ütközik egy légköri gázmolekulával.

2.



Az atómmag körül keringő elektron magasabb energiaszintre kerül.

3.



Az elektron visszatér eredeti pályájára, az ütközés során nyert energiátöbbletet kisugározza a gáz.

A gerjesztett gázok sugárzásának folyamata

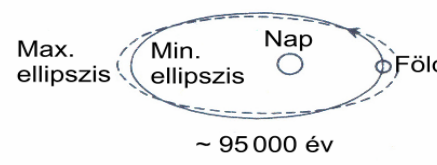
CSILLAGÁSZATI HATÁSOK

**(melyek módosítják a Földfelszínre érkező
sugárzás mennyiségét)**

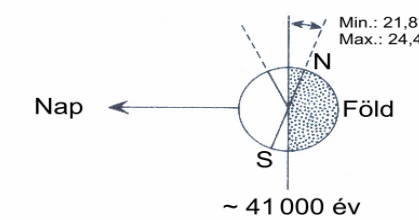
- 1. excentricitás**
- 2. tengelyelhajlás**
- 3. szögsebesség változás**
- 4. perihelion eltolódás**
- 5. évszakok váltakozása**

A sugarzas mennyiséget befolyásoló orbitális paraméterváltozások

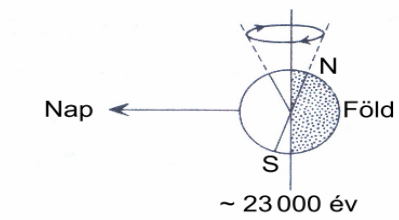
A Pályamódosulás (Az ellipszis lapultsága)



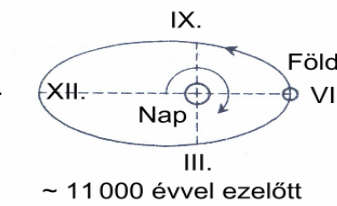
B Tengelyelhajlás változása



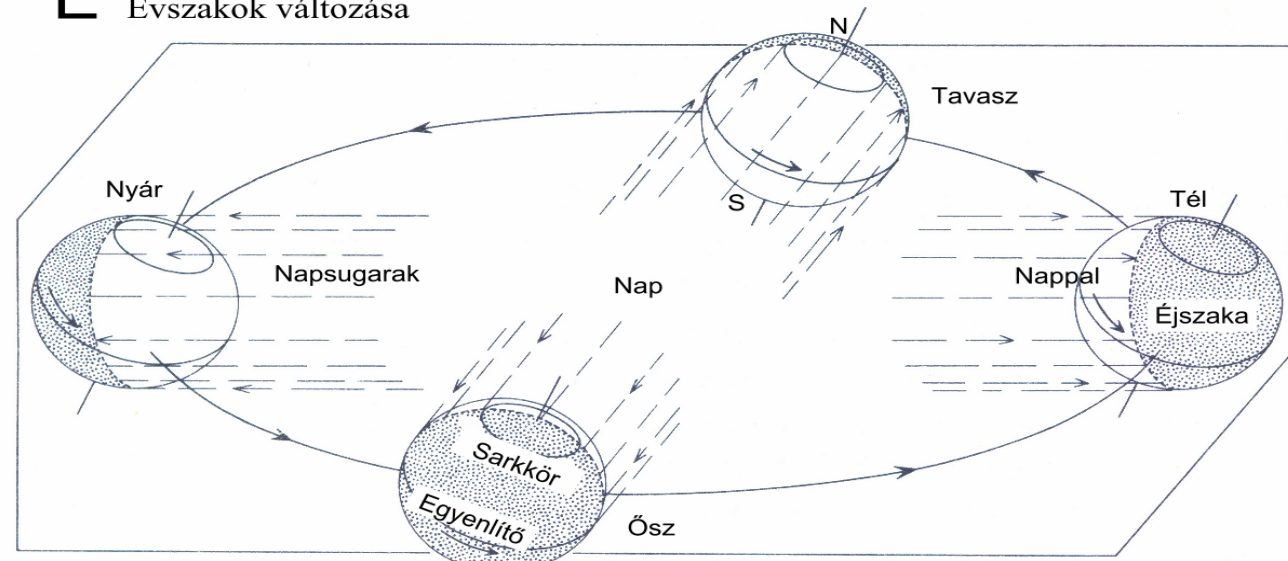
C Tengelyirány változása (Precesszió)



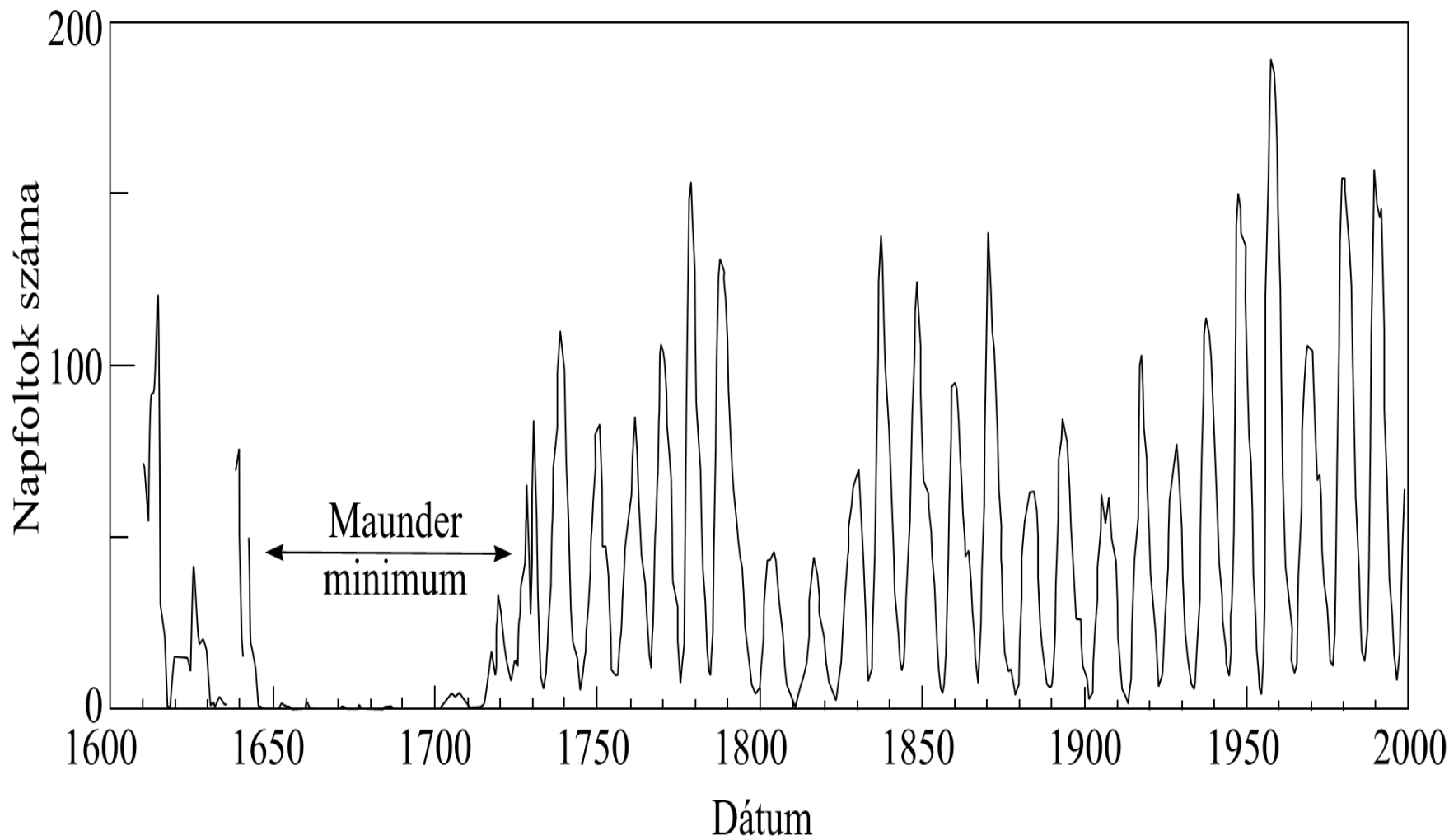
D Perihelion eltolódás



E Évszakok változása

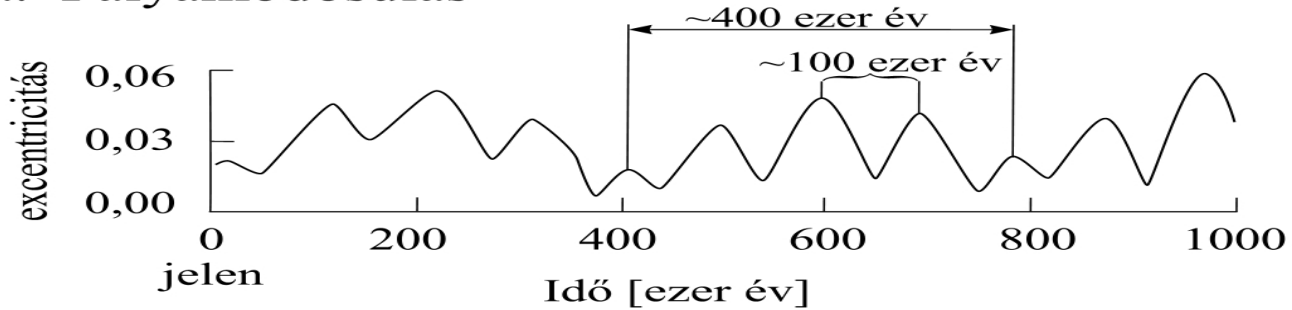


Eves közepes napfoltyszám 1600-2000

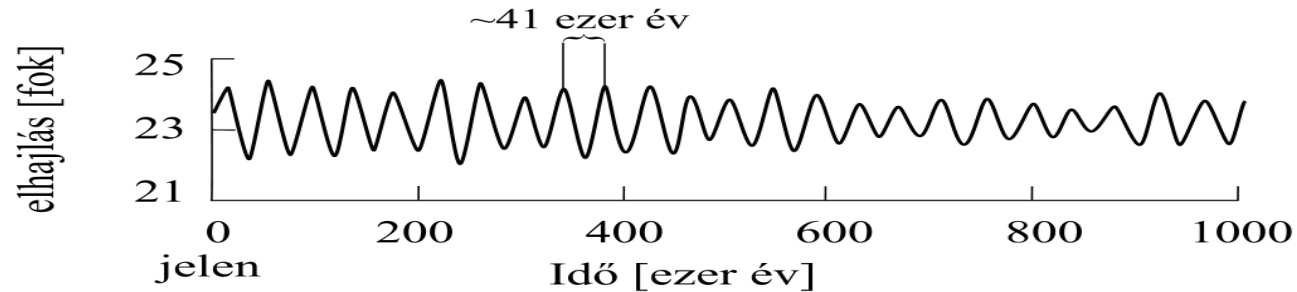


CSILLAGÁSZATI HATÁSOK

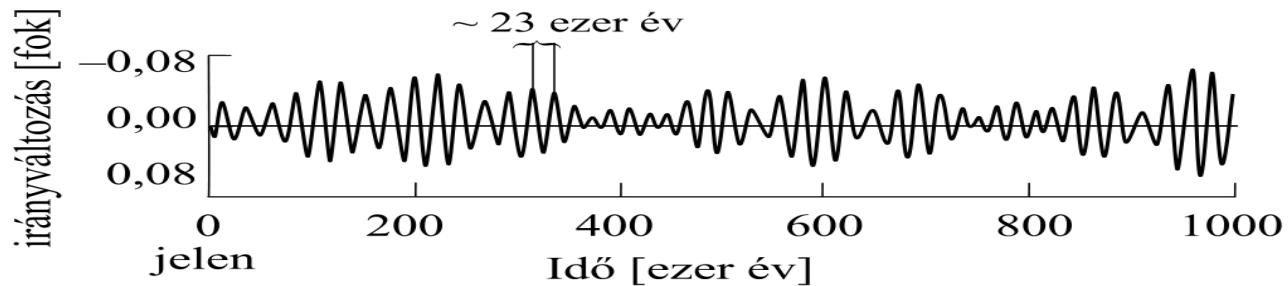
a. Pályamódosulás



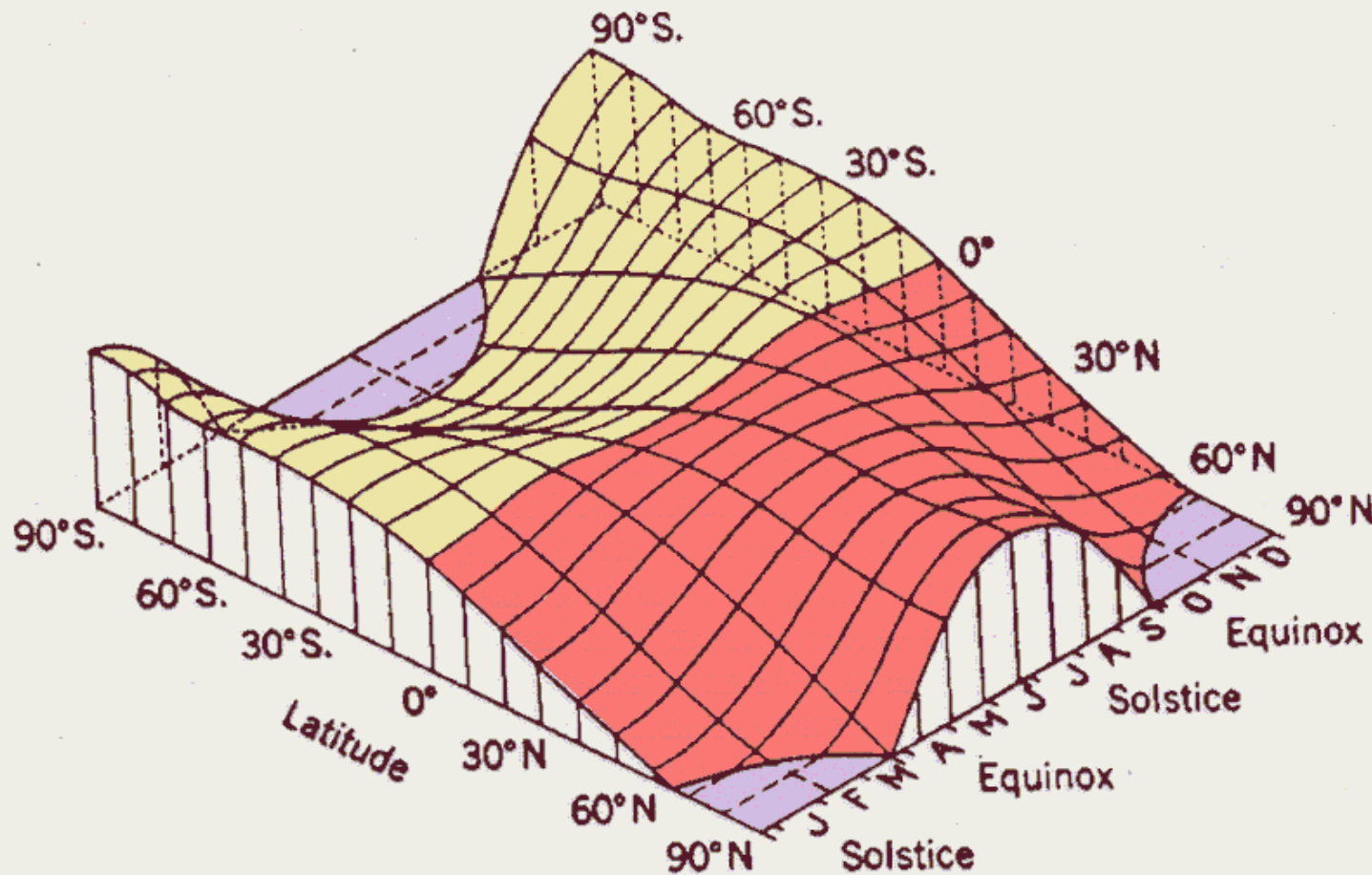
b. Tengelyelhajlás változása



c. Tengelyirány változása



A FOLDI LEGKÖR FELSO HATARARA ERKEZO SUGARZAS



**A NAPBÓL ÉRKEZŐ SUGÁRZÁS ÉVES
ÉS FÖLDRAJZI SZÉLESSÉG SZERINTI VÁLTOZÁSAI
A FÖLDÖN, LÉGKÖR NÉLKÜLI ÁLLAPOTOT FELTÉTELEZVE
(Forrás: Davis-Strahler)**

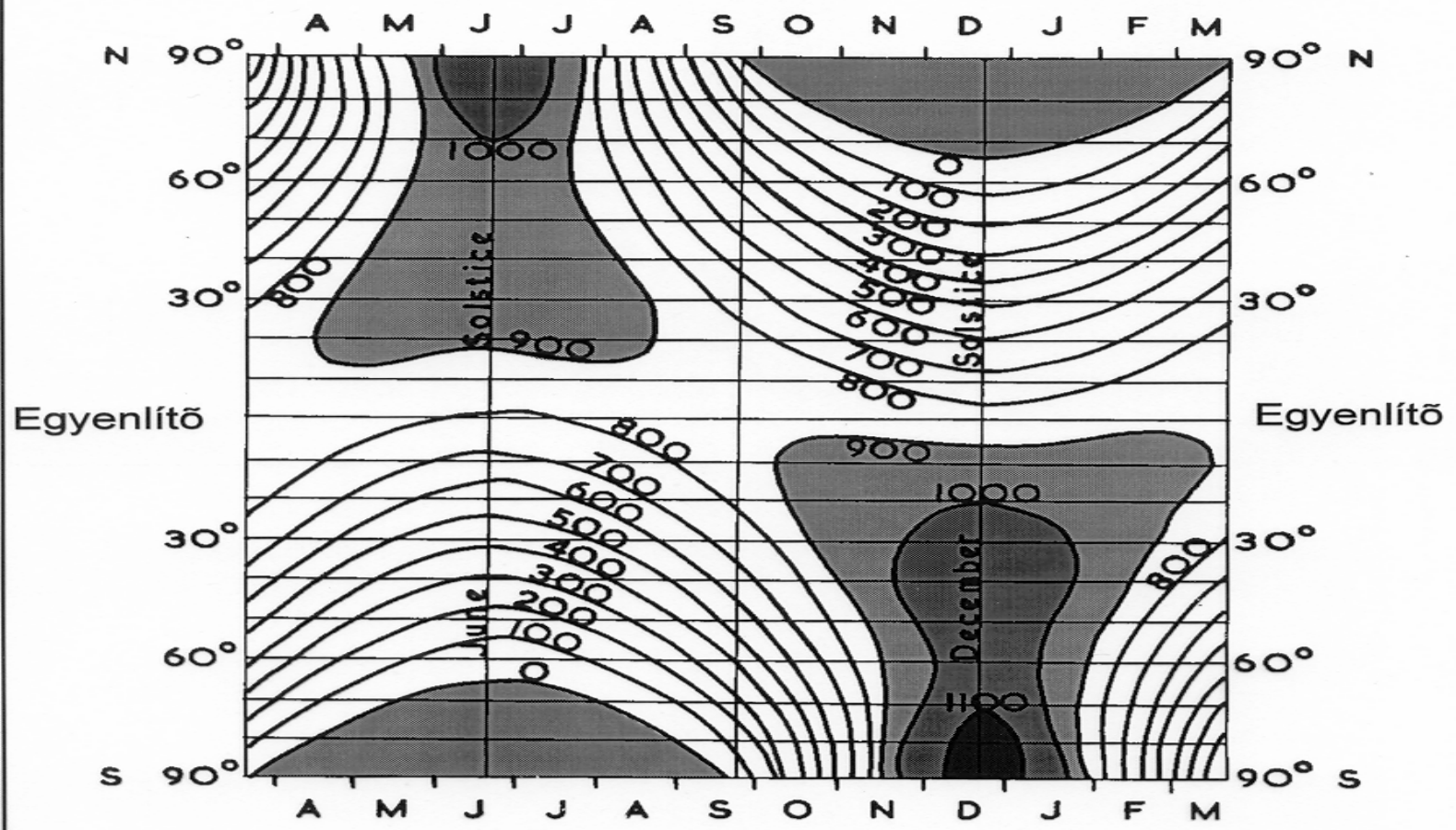
A FÖLDI LÉGKÖR FELSŐ HATÁRÁRA ÉRKEZŐ SUGÁRZÁS

A LÉGKÖR FELSŐ HATÁRÁRA, EGY VÍZSZINTES FELSZÍRE ÉRKEZŐ SUGÁRZÁS ÉVI MENETE [W/m^2]

DÁTUM	90°N	30°N	0	30°S	90°S
Dec. 22.	0	233	421	520	574
Márc. 21.	0	387	447	387	0
Jún. 22.	538	487	487	218	0

Forrás: Kondratyev)

A FOLDI LEGKÖR FELSŐ HATÁRARA ERKEZŐ SUGÁRZÁS



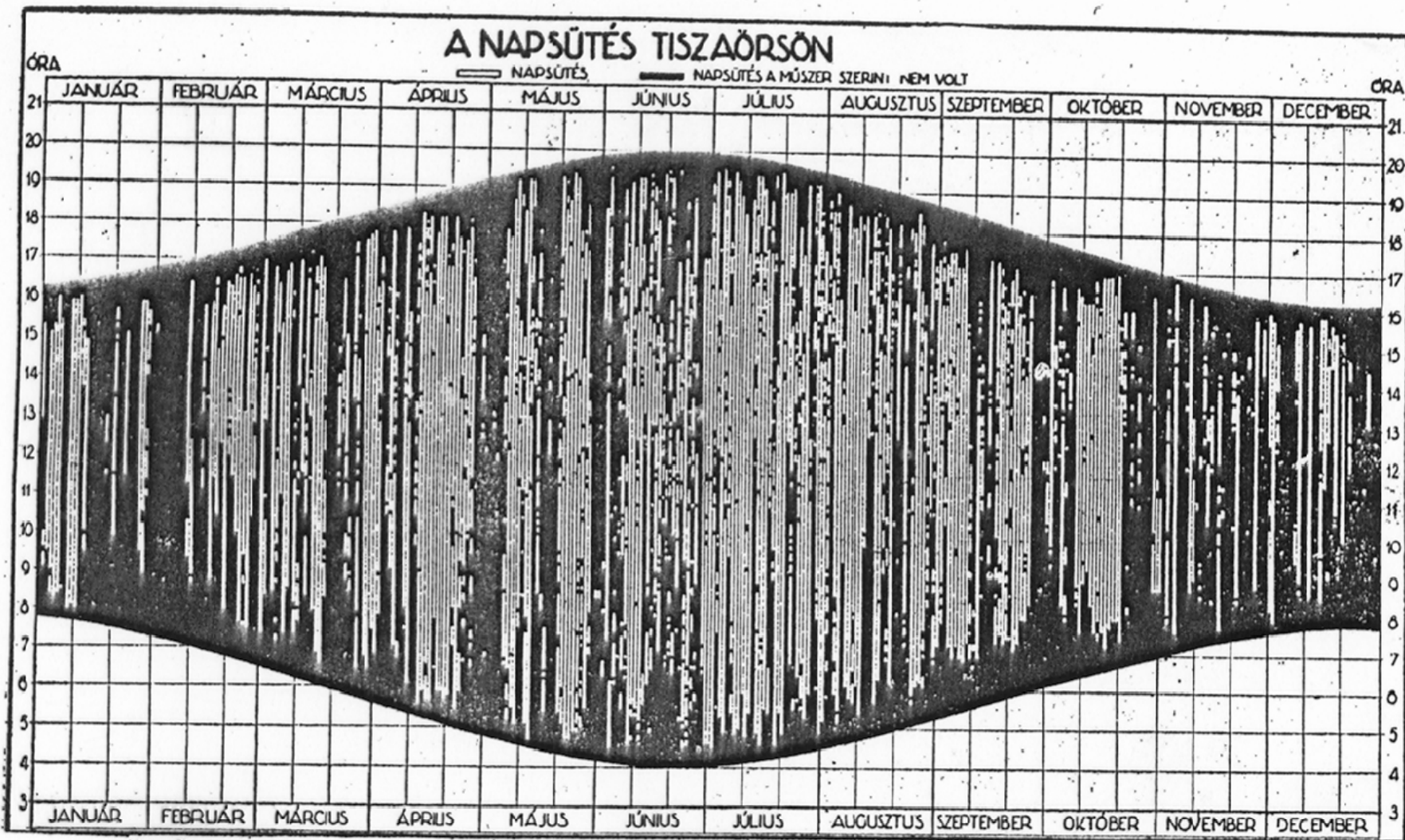
A SUGÁRZÁSI ENERGIA NAPI ÖSSZEGEI A FÖLD KÜLÖNBÖZŐ SZÉLESSÉGEIN AZ ÉV FOLYAMÁN (A LÉGKÖR FELSŐ HATÁRÁN)
[g cal/cm²]

**A BESUGÁRZÁS
ÉVI, NAPI CIKLUSA,
FÖLDRAJZI SZÉLESSÉGTŐL VALÓ
FÜGGÉSE**

NAPFÉNYTARTAM MÉRÉSE (CAMPBELL-STOKES-féle napfénytartammérő üveggömb)

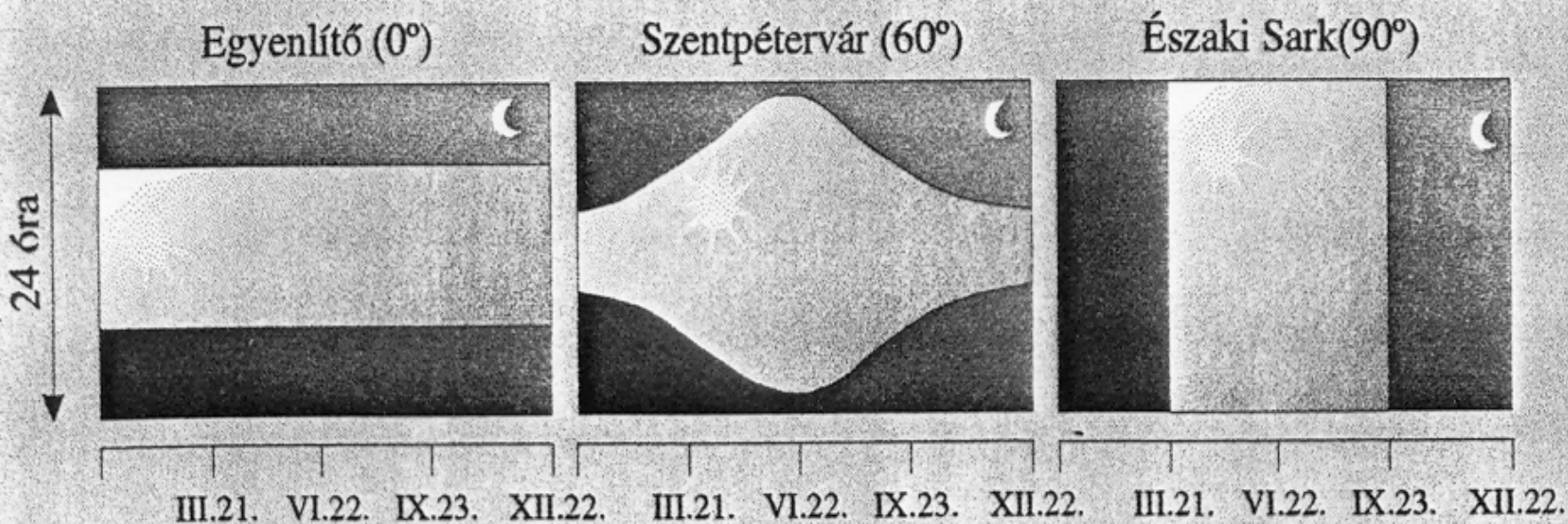


NAPFENYTIARTAMI (CSILLAGÁSZATIILAG LEHETSÉGES ÓRÁK SZÁMA)

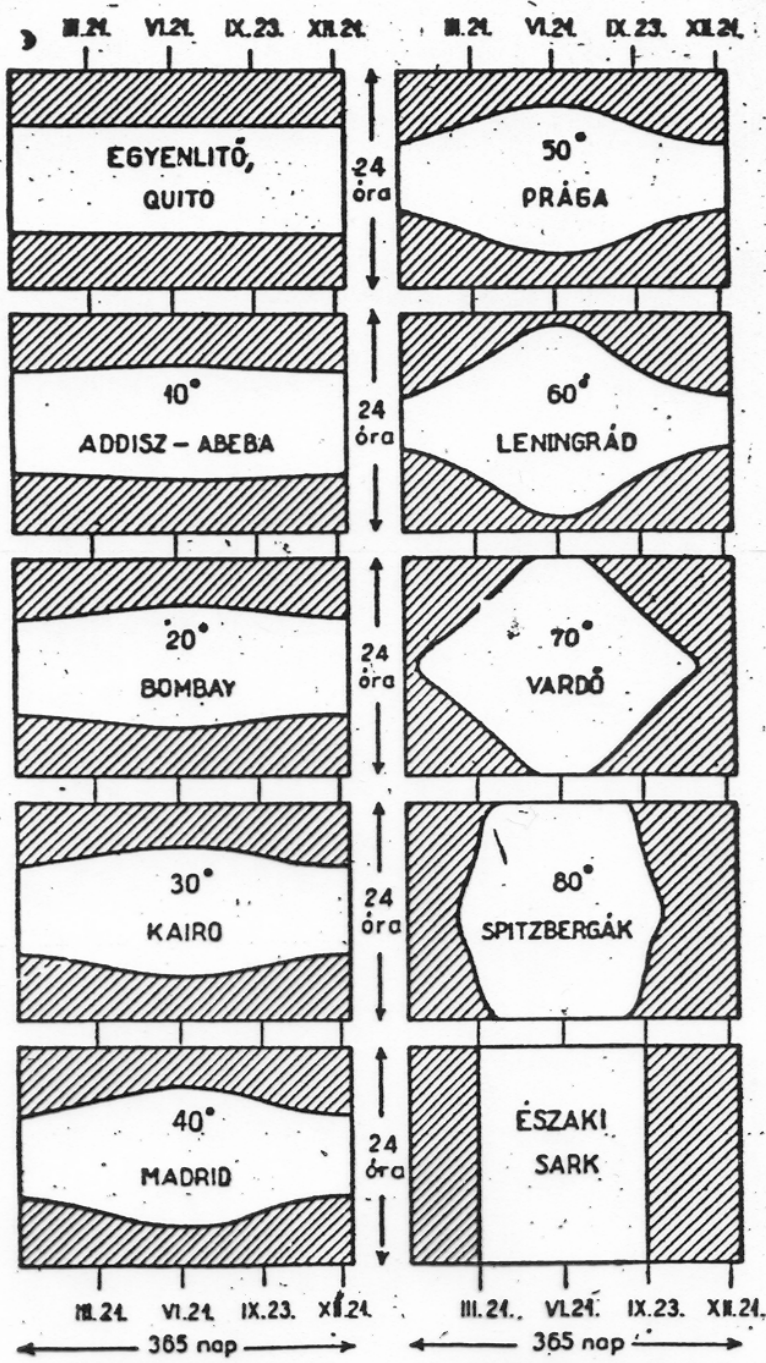


A napfénytartammérőműszer csak napkelte után negyed órával kezd működését és napnyugta előtt negyed órával befejezi, mert ezekben az időközökben a nap melege nem elegendő a szalag kiegészéséhez.

CSILLAGÁSZATIILAG LEHETSÉGES ÓRÁK SZÁMA



A nappalok és éjszakák időtartamának változása különböző földrajzi szélességeken



CSILLAGÁ- SZATILAG LEHET- SÉGES ÓRÁK SZÁMA

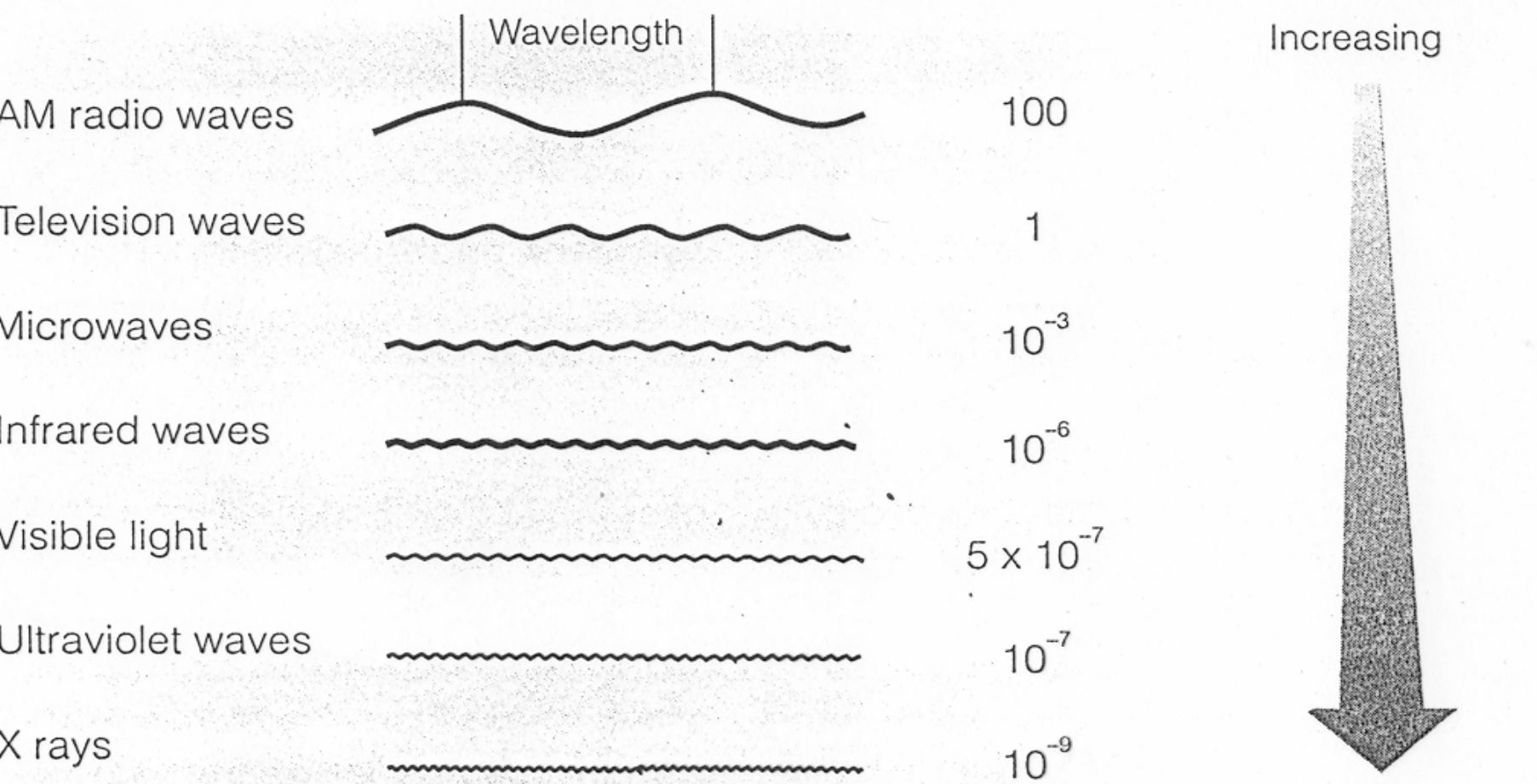
SUGÁRZÁS TÍPUSA – SZÁLLÍTOTT ENERGIA

SUGÁRZÁS
TÍPUSA

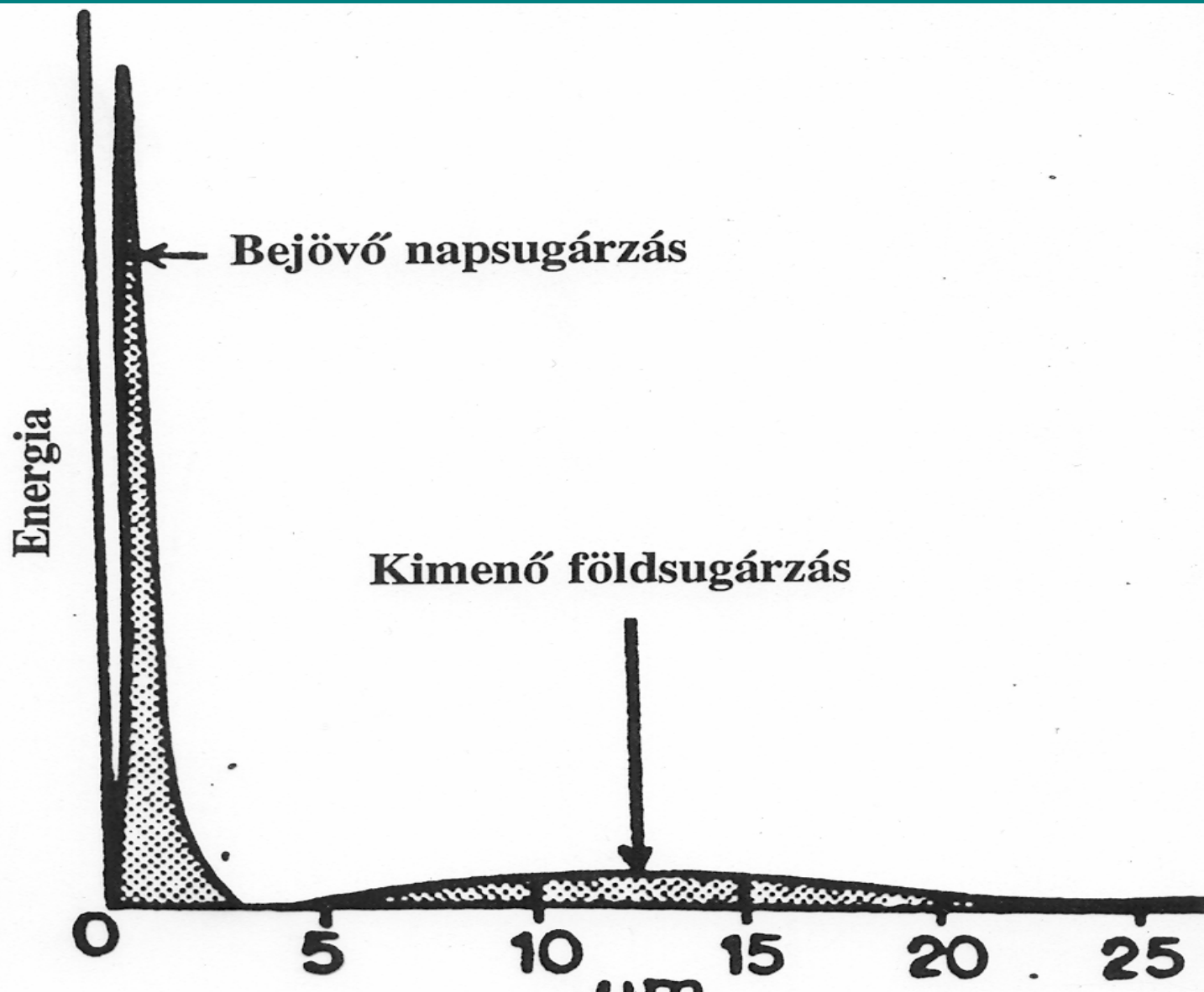
RELATÍV
HULLÁMHOSSZ

TIPIKUS
HULLÁMHOSSZ
(M)

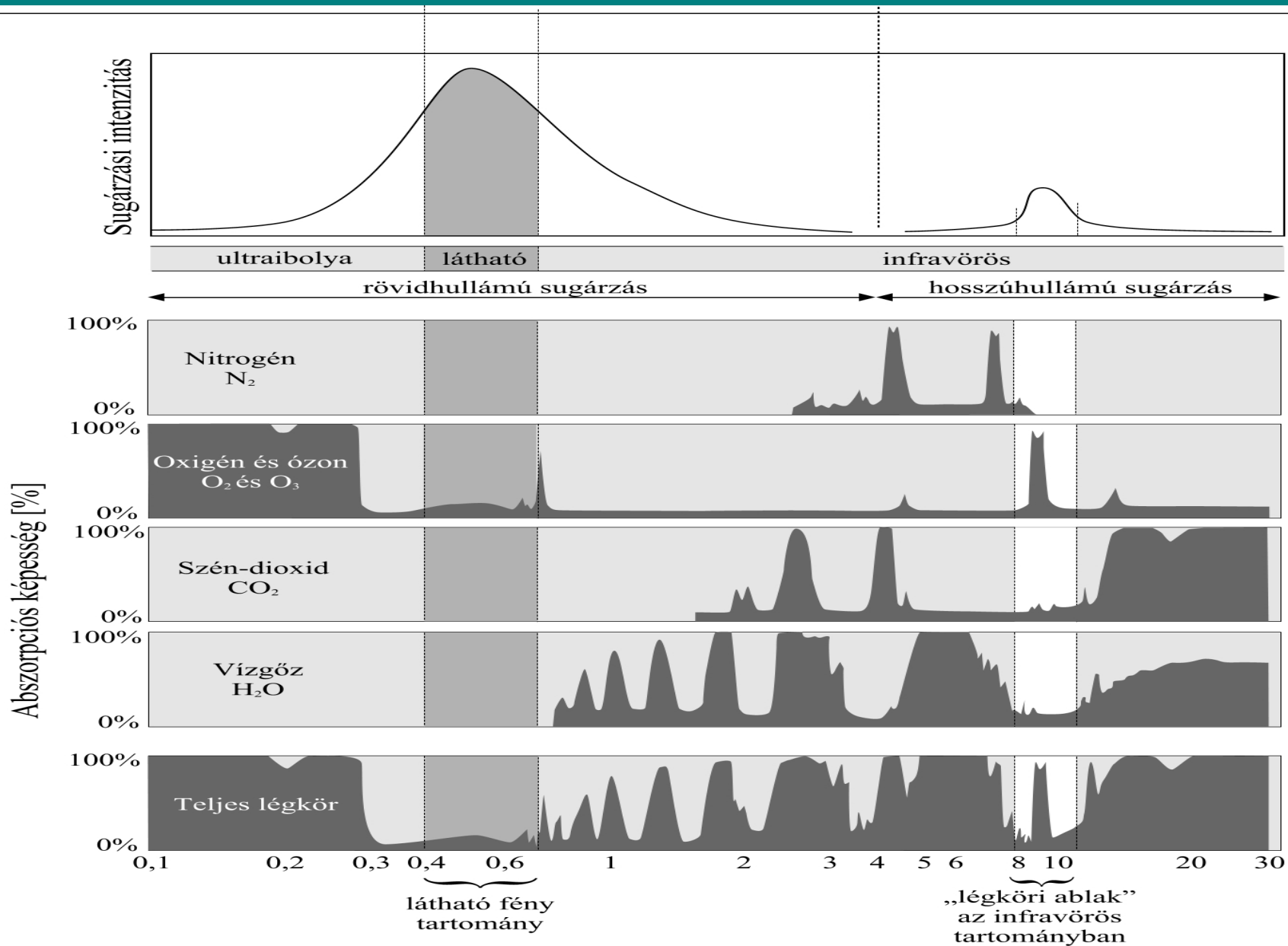
A FOTONÁRAM
ÁLTAL
SZÁLLÍTOTT
ENERGIA



A NAP ÉS FÖLDSUGÁRZÁS SPEKTRÁLIS ELOSZLÁSA (ÜVEGHÁZHATÁS)



A fontosabb légköri összetevők elnyelési sávjai



SUGÁRZÁSI TÖRVÉNYEK

SUGARZASI TORVENYEK - 1

- 0. / Minden $T > 0^\circ\text{K}$ hőmérsékletű test sugároz

1. / Planck törvény:

$$E_\lambda = f(\lambda, T)$$

$\lambda =$ hullámhossz

$T =$ hőm.

- egy test sugárzásának energiája nem állandó

- $f(\lambda, T) =$ Planck-fv. = energiaspektrumot írja le

2. / Kirchoff - törvény:

kibocsátás = emisszió

elnyelés = abszorpció

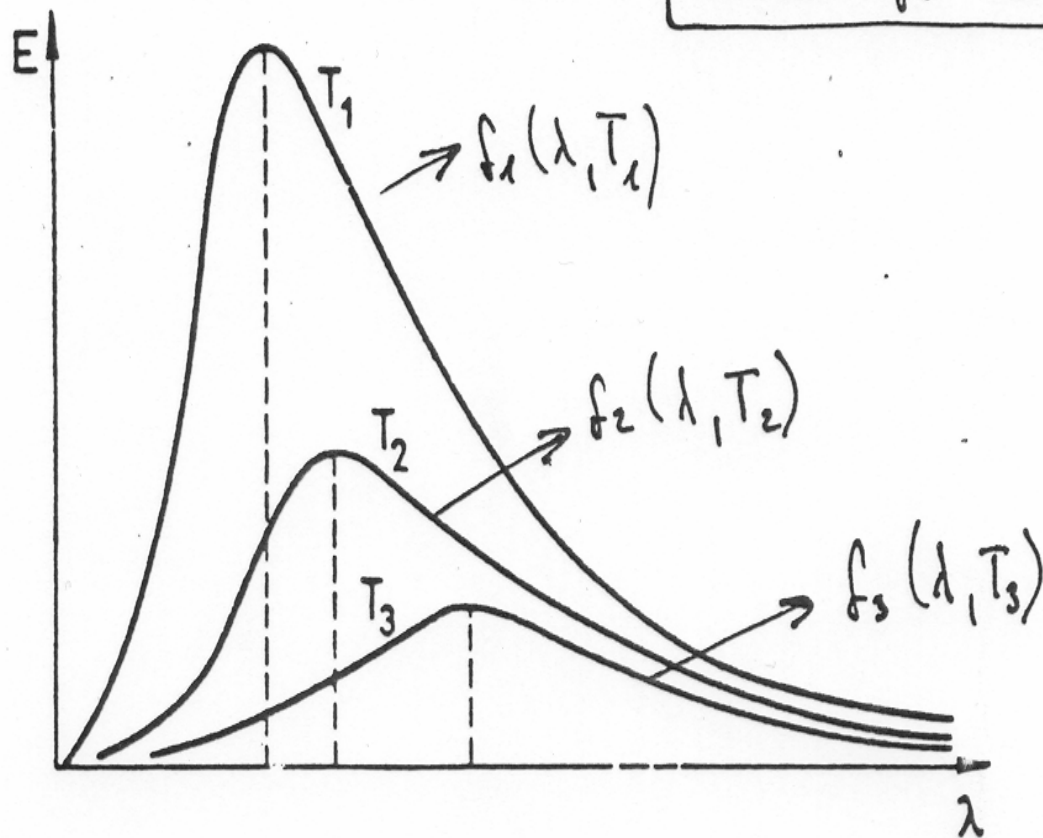
$$\frac{e(\lambda, T)}{a(\lambda, T)} = \epsilon(\lambda, T)$$

- a kibocsátott és elnyelt energiák hányadosa nem függ az anyag minőségétől,

- a jó elnyelő test egyben jó kisugárzó is

- a rossz -u- -u- rossz -u- -

Planck-fv - ek



PLANCK TÖRVÉNY

KÜLÖNBÖZŐ HŐMÉRSÉKLETŰ TESTEK SUGÁRZÁSI ENERGIA- SPEKTRUMA

1./ a teljes kisugárzott energia (görve alatti terület) annál nagyobb, minél nagyobb T

2./ a max.-hoz tartozó λ annál nagyobb, minél kisebb T

SUGÁRZÁSI TÖRVÉNYEK - 2

3./ Stefan - Boltzmann törvény:

$$E = \sigma T^4$$

σ = st-B-állandó all.

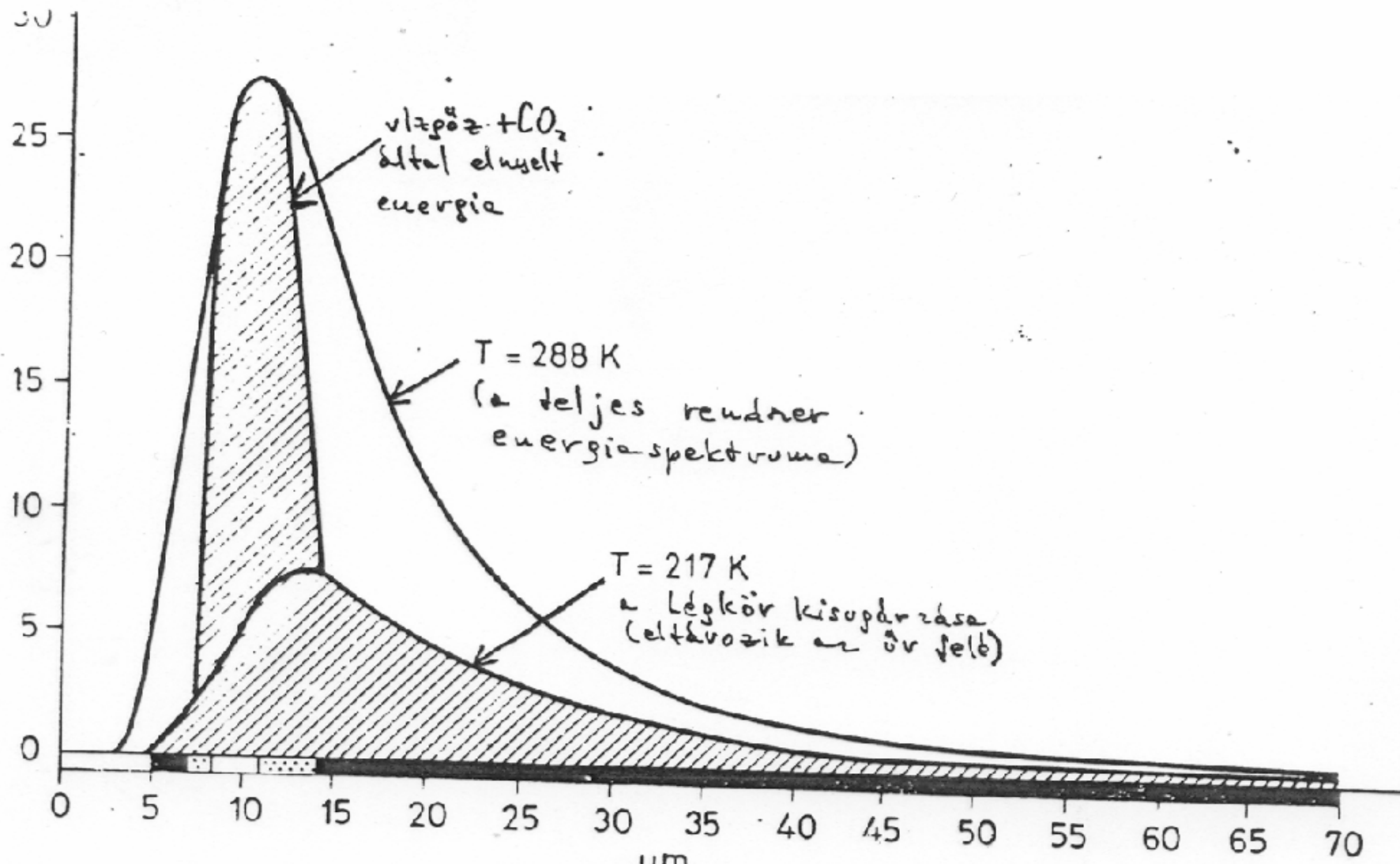
A teljes kisugárzott energia csak a sugárzó test hőmérsékletétől függ.

4./ Wien törvény

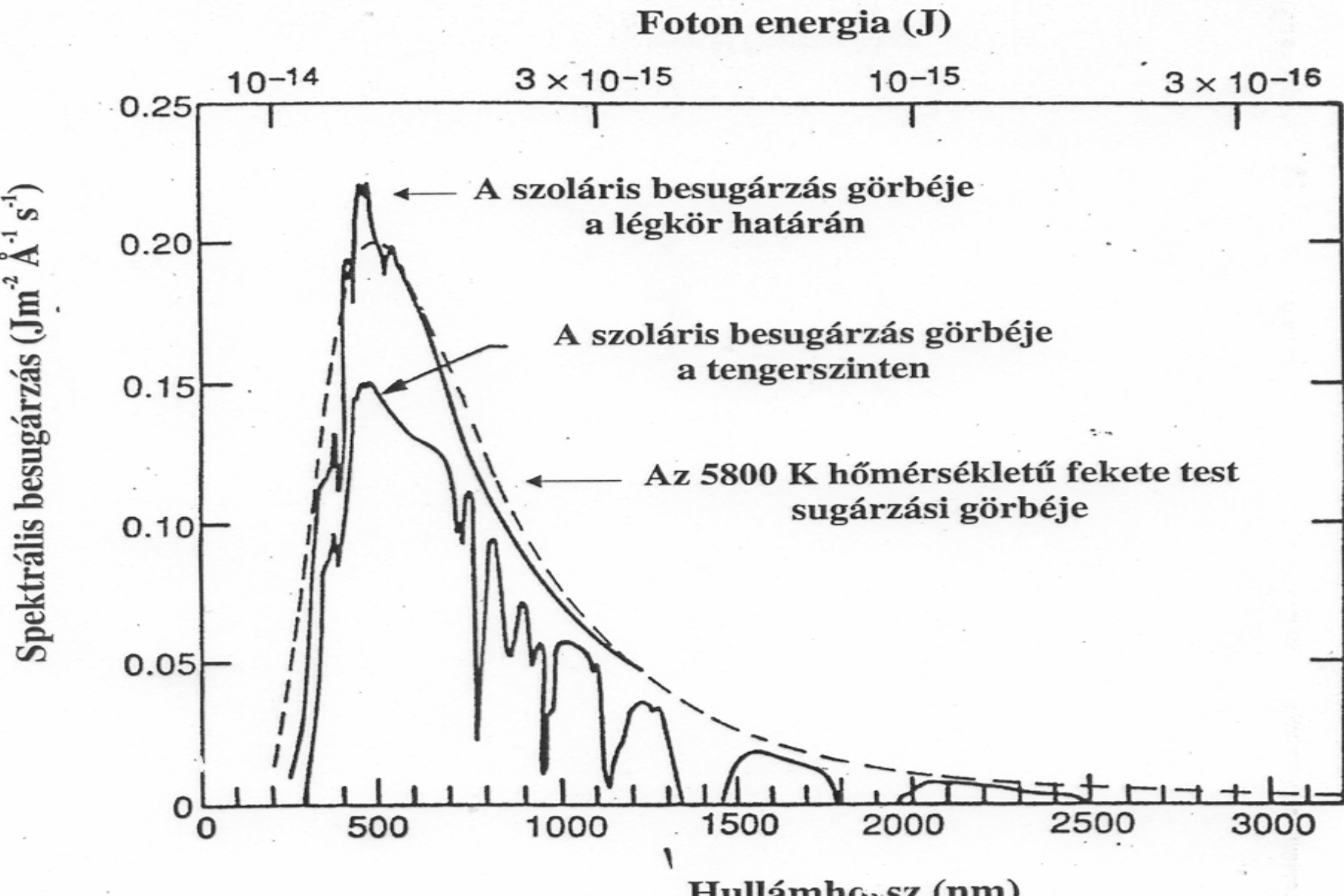
$$\lambda_{\max} = \frac{2884}{T}$$

↓
a max. sugárzás hullámhossza [nm]-ben

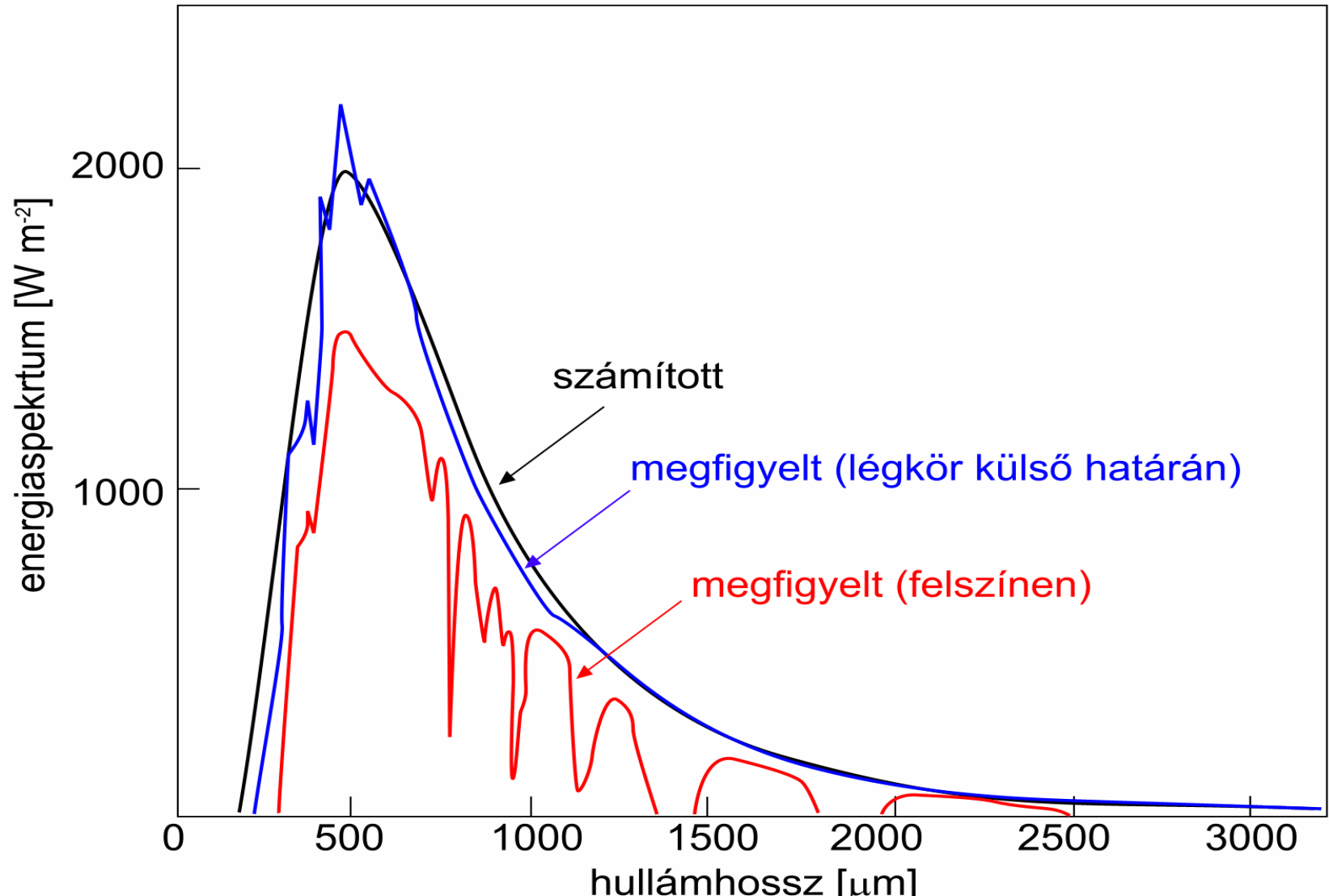
A FÖLD-LEGKÖR RENDSZER SUGÁRZÁSI ENERGIASPEKTRUMA (A STEFAN-BOLTZMAN TÖRVÉNY ALAPJÁN SZÁMÍTVÁ 288 K = 15 C, 217 K = -56 C)



A NAPSUGÁRZÁS SPEKTRÁLIS ELOSZLÁSA

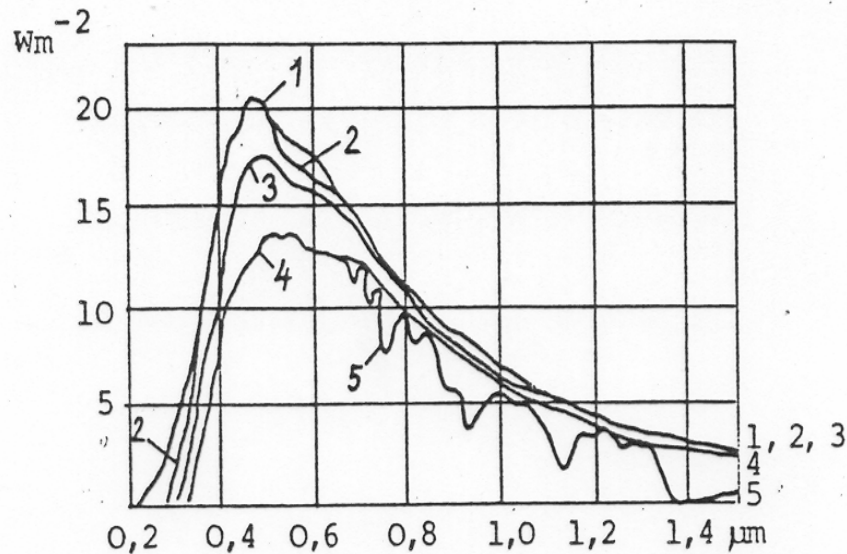


A NAPSUGARZÁS SPEKTRÁLIS ELŐSZLÁSA A LÉGKÖR FELSŐ HATÁRÁN ÉS A FELSZÍNEEN



A SUGÁRZÁS LÉGKÖRI VESZTESÉGEI

A SUGÁRZÁS LÉGKÖRI VESZTESÉGEI SZINTENKÉNT



A veszteségek λ függése jelentős

Jelmagyarázat:

1. görbe: a légkör külső határára érkező sug. spektruma

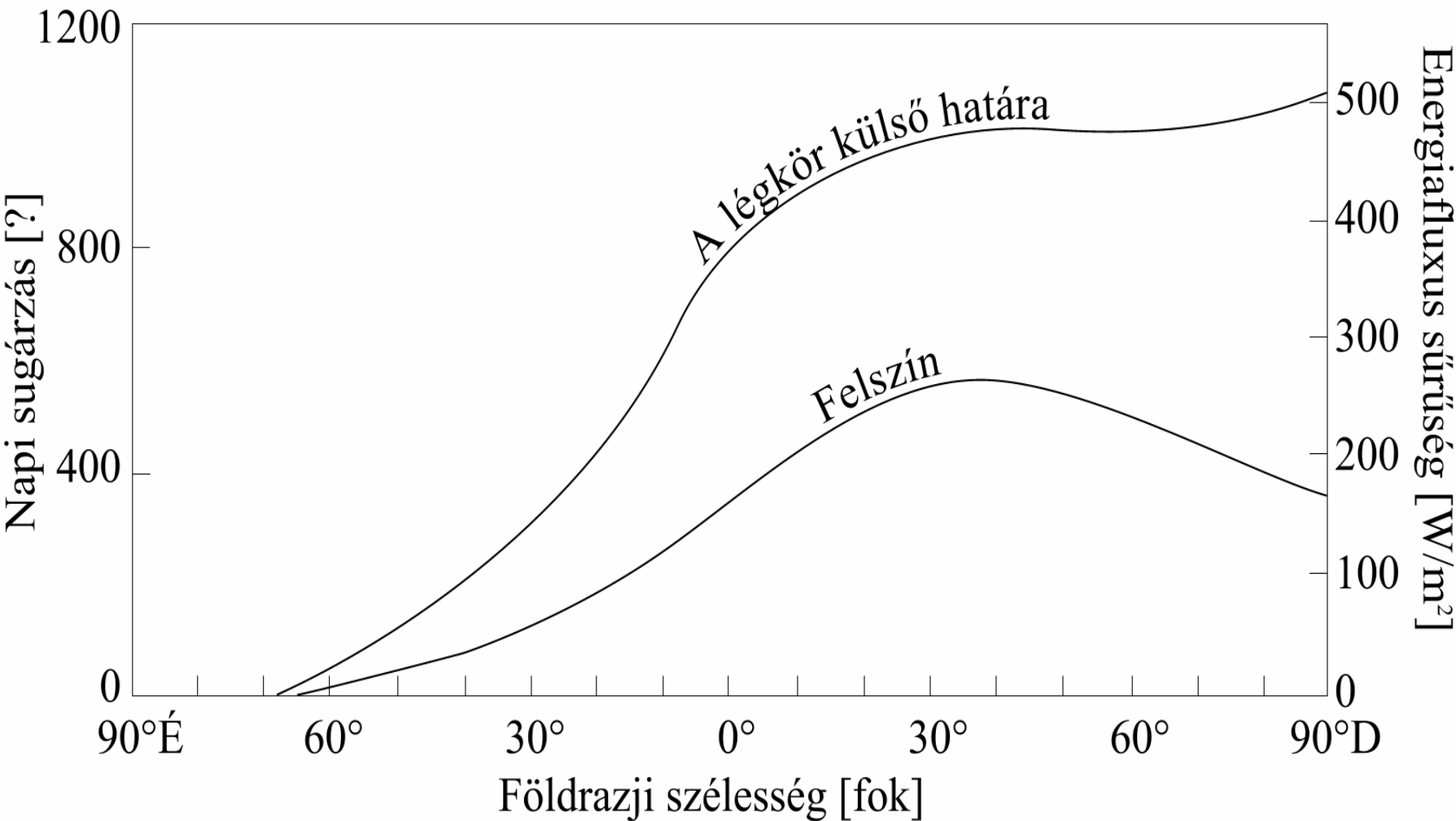
2. görbe: az ózonszint alatti rétegre érkező sug. spektr.

3. görbe: Rayleigh-szóródás
(lev. molekulákon való szóródás)

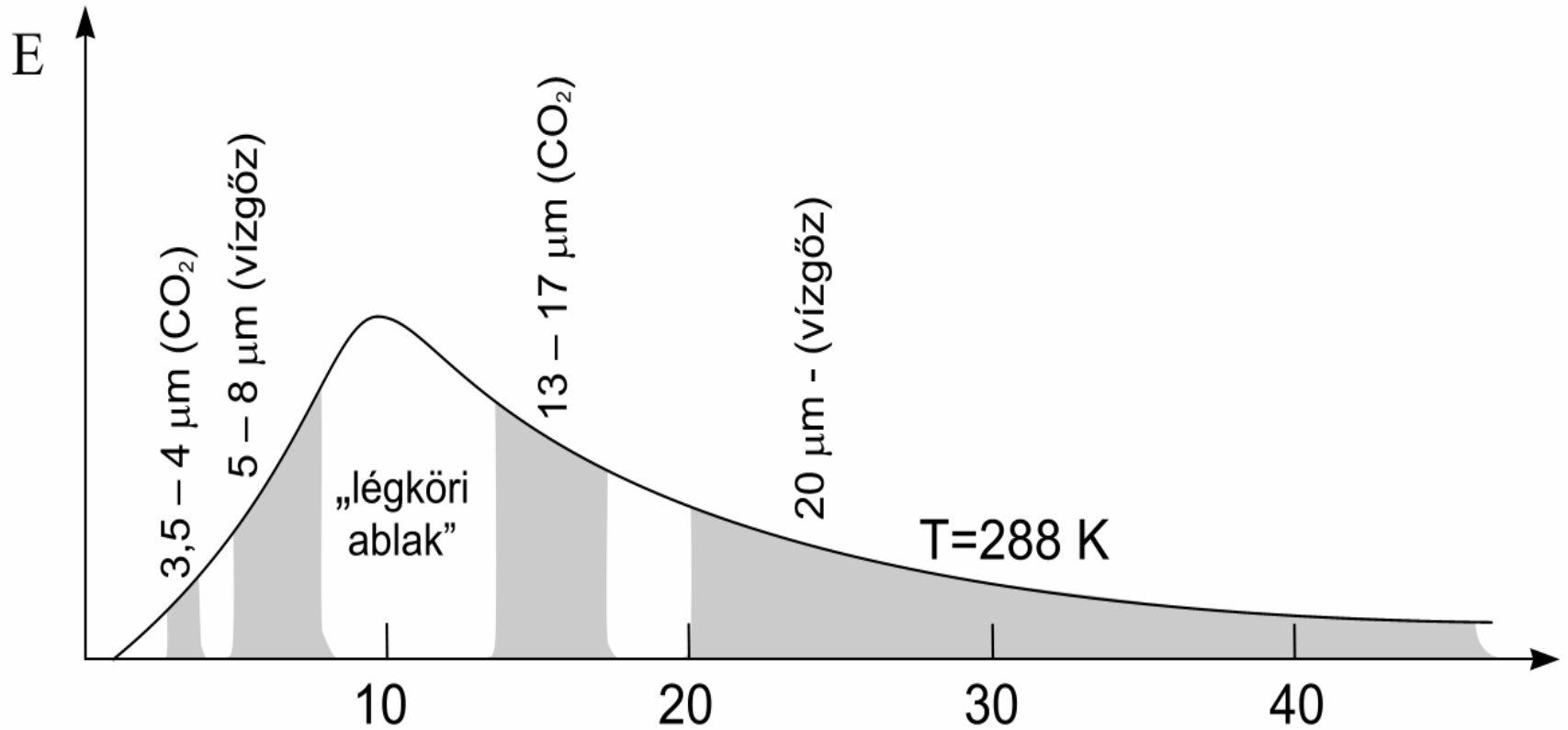
4. görbe: Mie-szóródás
(levegőben lebegő nagyobb részecskéken való szóródás)

5. görbe: Talajra lejutó sug.

A SUGARZÁS LEGKÖRI VESZTÉSEGEI (FÖLDRAJZI SZÉLESSÉG SZERINTI ELOSZTLÁS)



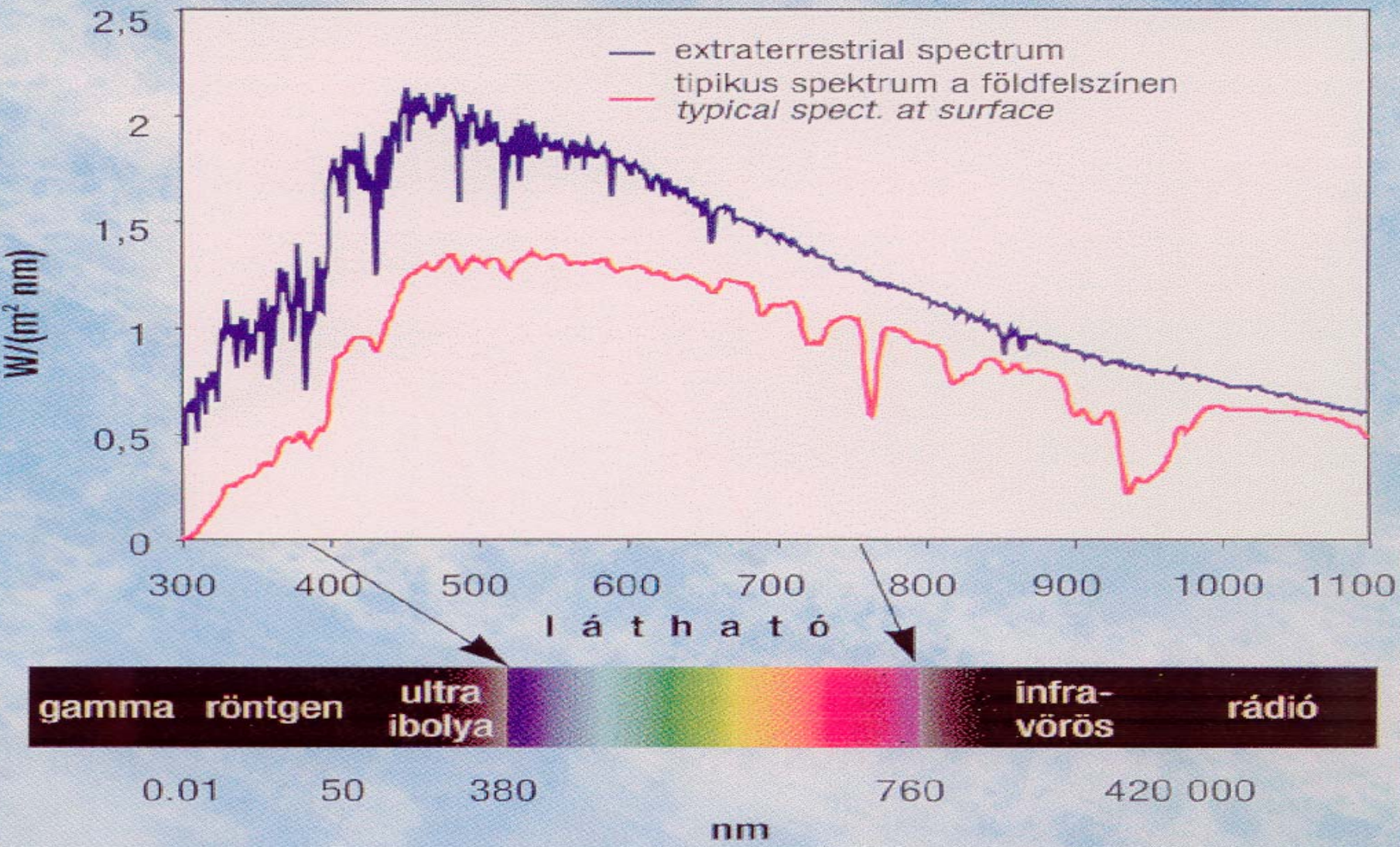
A HOSSZÚHULLÁMÚ FÖLDSUGÁRZÁS SPEKTRÁLIS ELOSZLÁSA

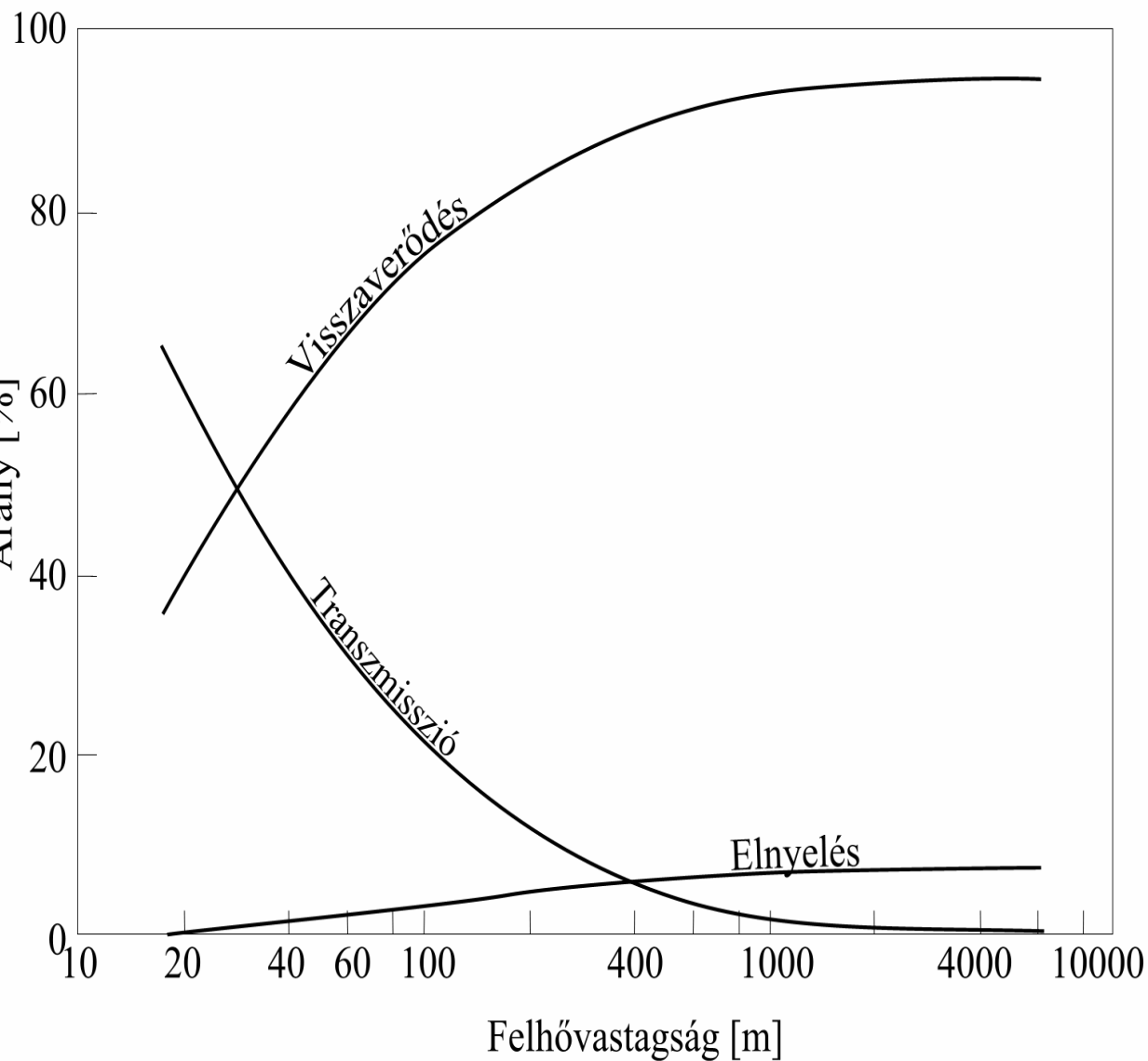


A hosszúhullámú teresztriális sugárzás elméleti spektruma, valamint a légköri vízgőz és szén-dioxid főbb elnyelési sávjai

A NAPSUGÁRZÁS SPEKTRÁLIS ELOSZLÁSA

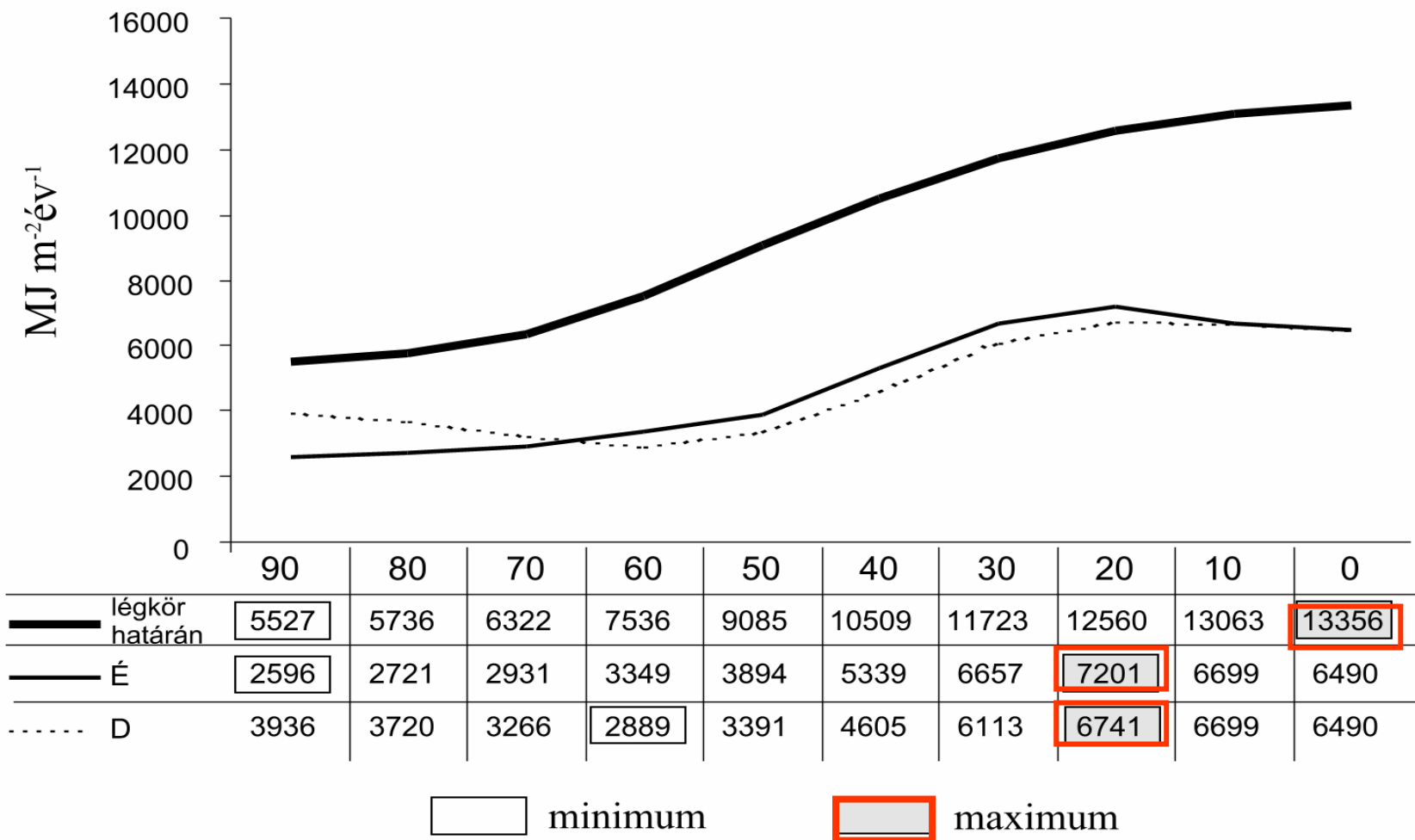
A napsugárzás spektrális eloszlása a légkörön kívül és a földfelszínen – *Spectral distribution of solar radiation outside the atmosphere and at the Earth's surface*





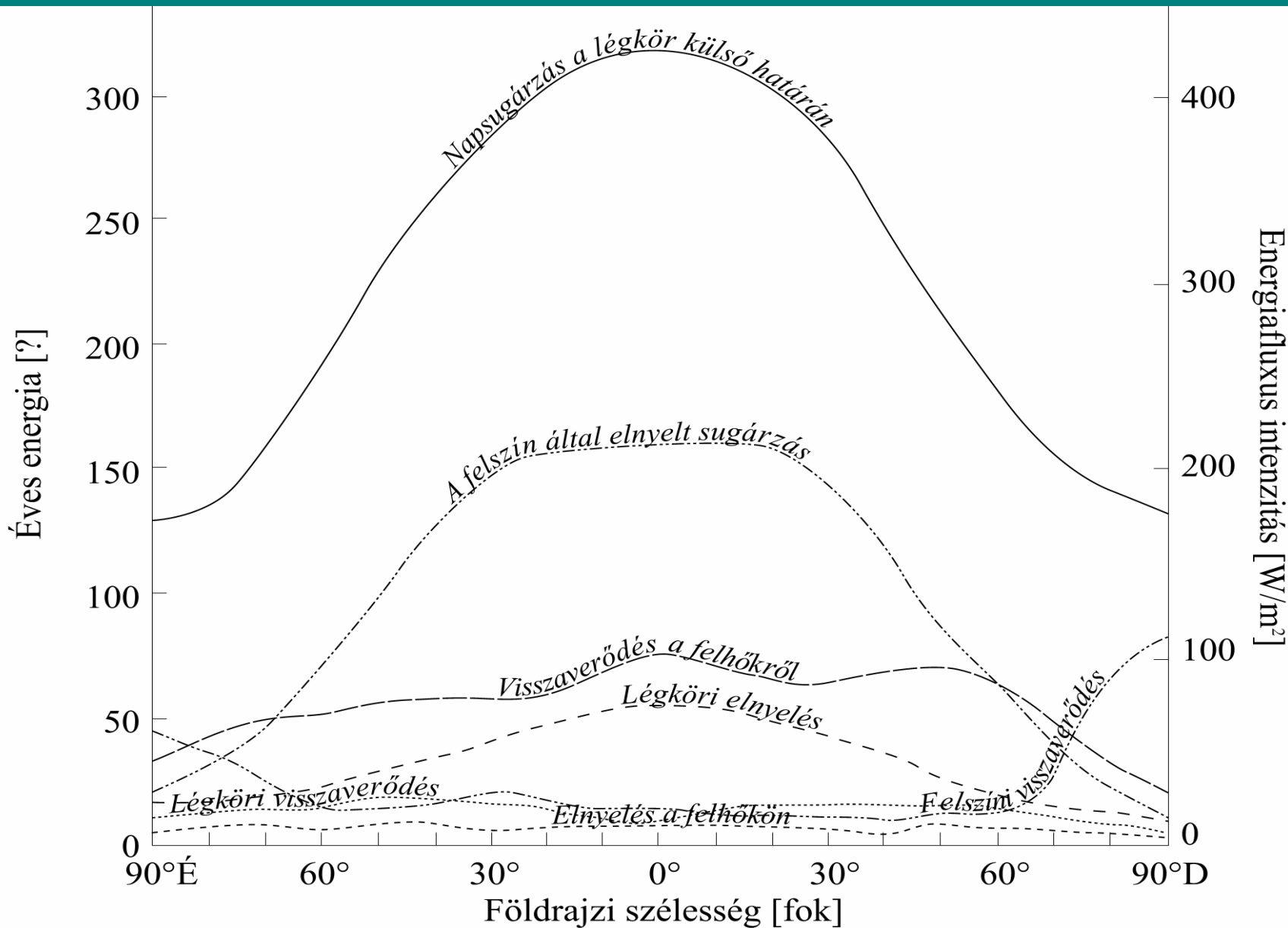
**A VISSZA-
VERŐDÖTT,
ELNYELT ÉS
TRANSZMITTÁLT
SUGÁRZÁS
VESZTESÉGEI
A FELHŐ-
VASTAGSÁG
FÜGGVÉNYÉBEN**

A NAPSUGÁRZÁS MENNYISEGE AZ ÉSZAKI ÉS A DÉLI FÉLTEKÉN (ÉVI ÖSSZEG)



A sugárzás eloszlása a földrajzi szélesség függvényében

A NAPSUGÁRZÁS FÖLDRAJZI SZÉLESSEG SZERINTI ELOSZLÁSA



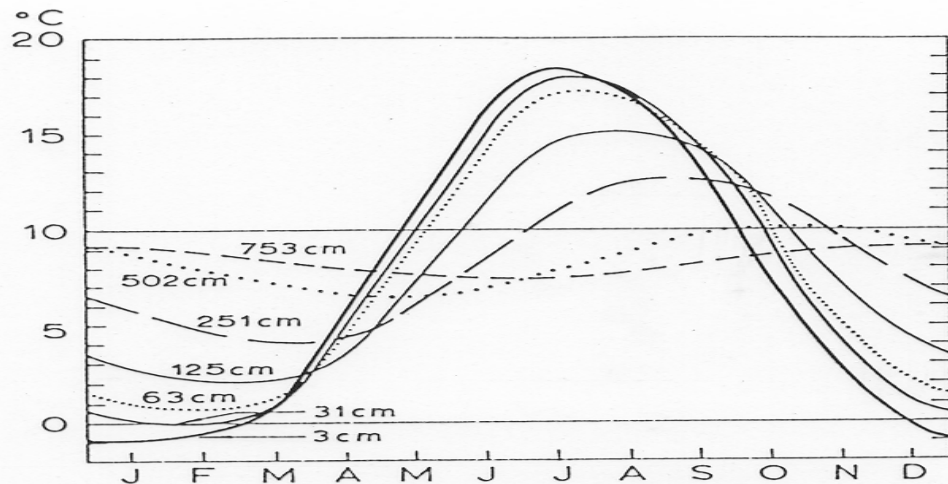
Az évi, napi ciklus mélysége

	<i>Diurnal variation</i>	<i>Annual variation</i>
Wet soil	0.5 m	9 m
Dry sand	0.2 m	3 m

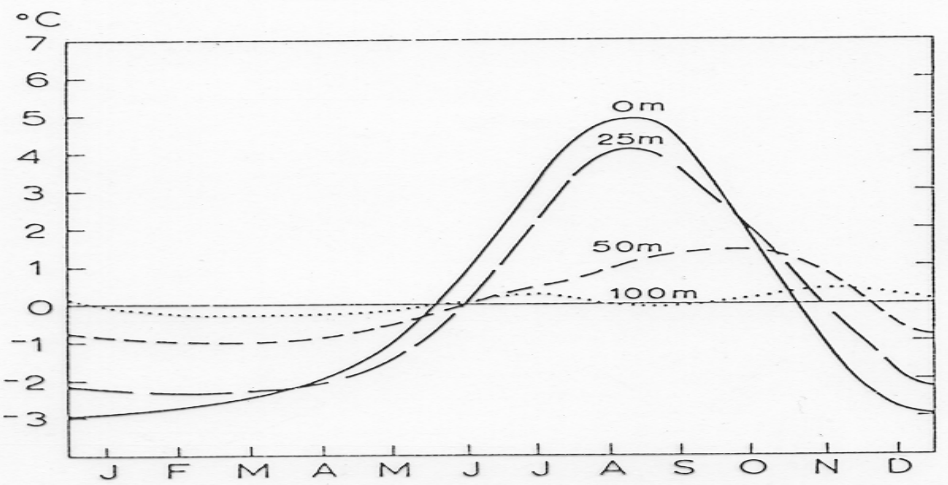
A hőm. csökkenés mértéke a talajban

	<i>Sand</i> Homok	<i>Loam</i> Termőföld	<i>Peat</i> Tőzeg	<i>Clay</i> Ásvány
Surface	40°C	33°C	23°C	21°C
5 cm	20	19	14	14
15 cm	7	6	2	4

NAPSUGÁRZÁS VESZTÉSEI A TALAJBAN ÉS A TENGER FELSŐ RÉTEGEIBEN



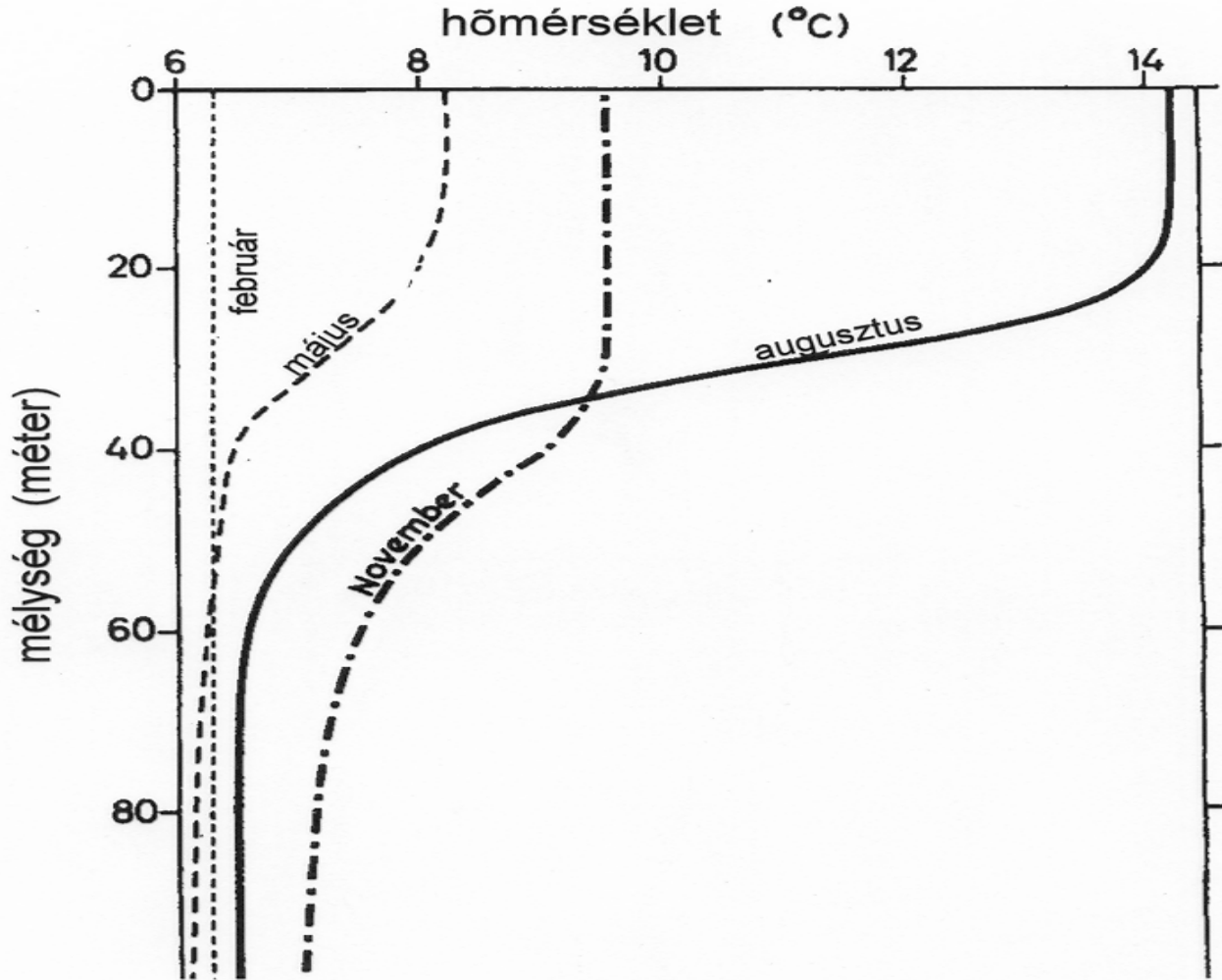
Kaliningrad
TALAJ



Biscayai
öböl
(47°N, 12°W)
TENGER

Sources: From Geiger 1965 and Sverdrup 1945.

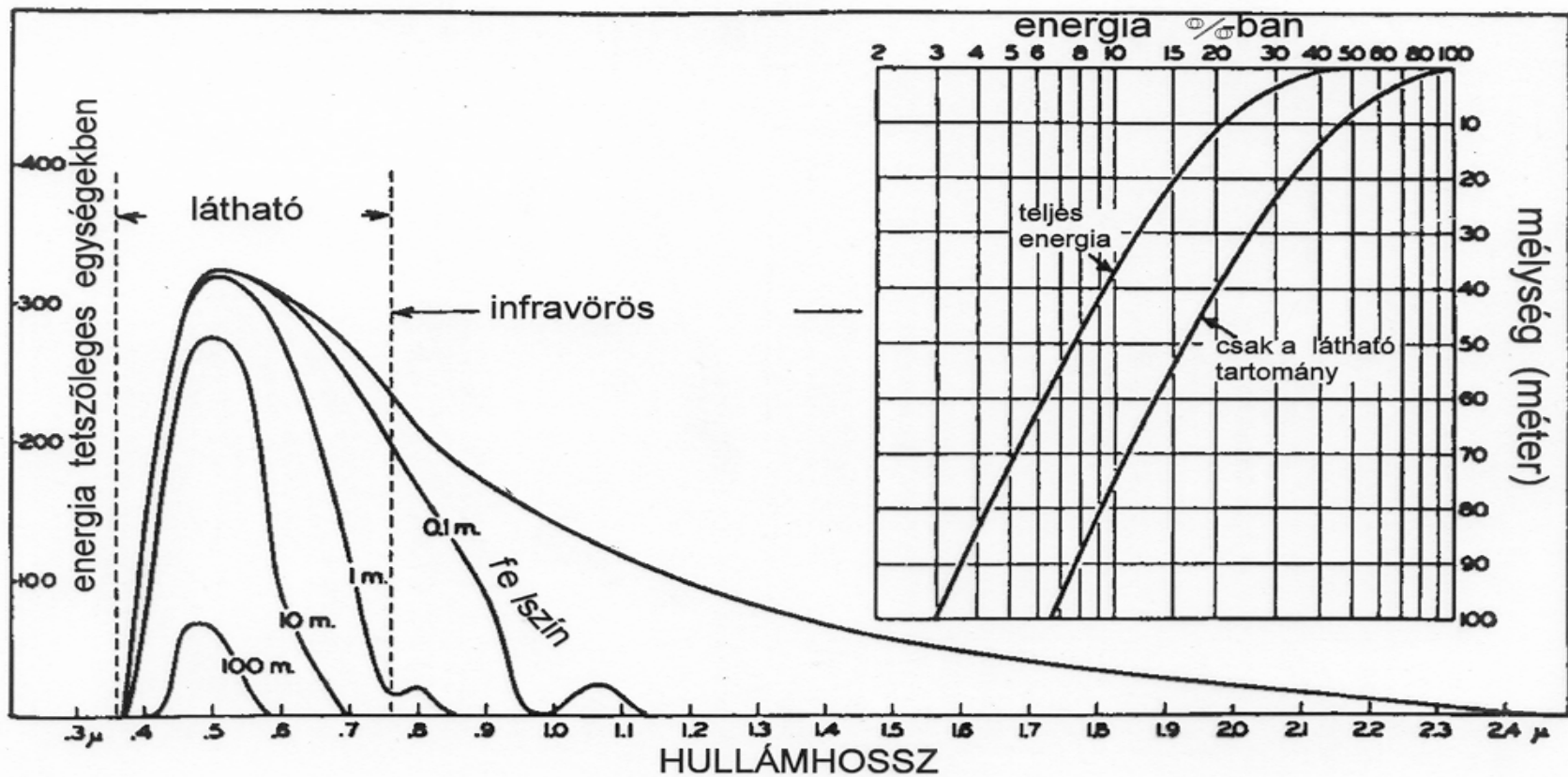
Hőmérsékletváltozás mértékének
mélységi szerinti függése



**A
NAP-
SUGÁRZÁS
VESZTE-
SÉGEI
AZ
ÓCEÁN-
BAN**

**AZ ÉSZAKI-TENGER FELSŐ 100 MÉTERÉNEK
KÖZEPES HŐMÉRSÉKLETE MÁJUSBAN,
AUGUSZTUSBAN ÉS NOVEMBERBEN**

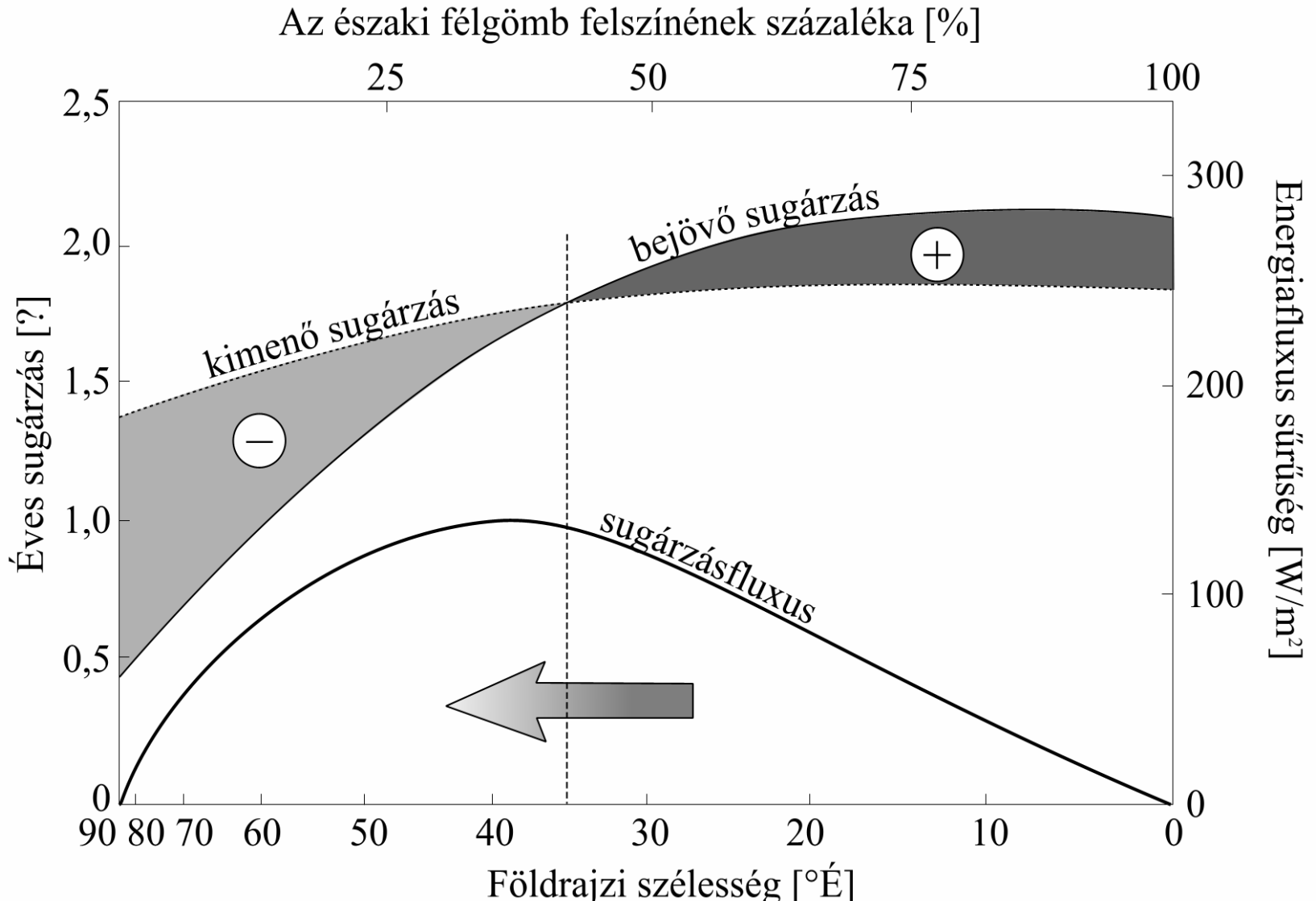
A NAPSUGÁRZÁS VESZTÉSEGEI AZ OCEANBAN

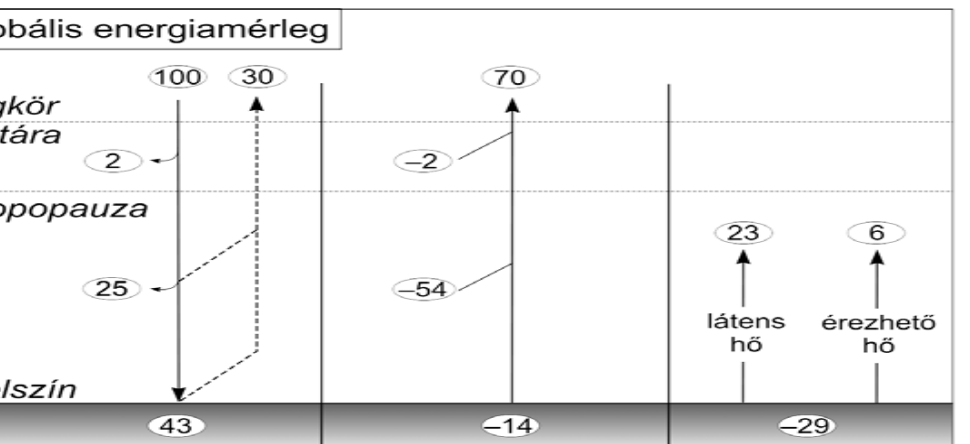
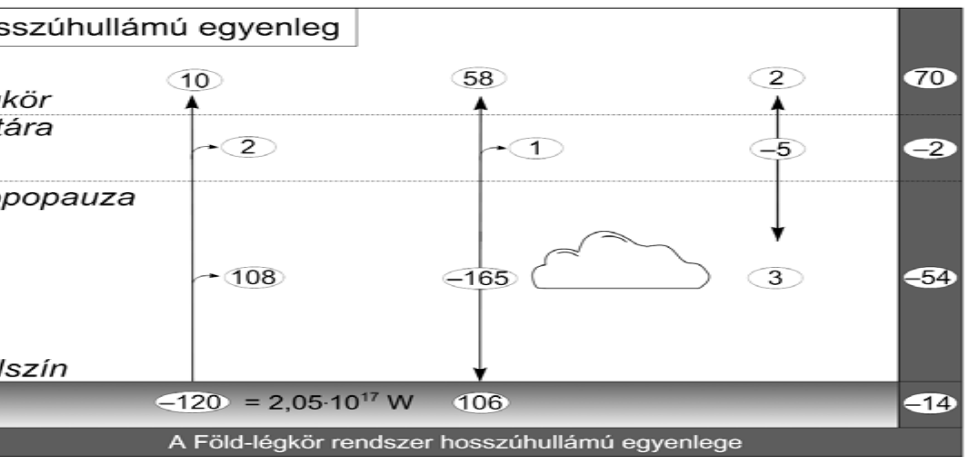


A TENGERSZÍNEI ÁTHALADÓ NAPSUGÁRZÁS
ENERGIA SPEKTRUMÁNAK SEMATIKUS KÉPE
0.1m , 1m , 10m és 100m MÉLYSÉGEKBE

A LÉGKÖR SUGÁRZÁSI EGYENLEGE

A BESUGÁRZÁS TÖBBLETE ÉS HIÁNYA





**A
RÖVIDHULLÁMÚ
EGYENLEG,
A
HOSSZÚHULLÁMÚ
EGYENLEG,
S A FÖLD
ENERGIAMÉRLEGE**