

A vízgőz szerepe az éghajlat szabályozásában

A vízgőz kulcsszerepet tölt be az éghajlat szabályozásában. Napsütötte területeken üvegházhatású gázként melegíti, a felszín kétharmad része felett pedig, felhőket képezve, leárnyékolja és hűti a bolygót. E két ellentétes hatás finom egyensúlya biztosítja a Föld felszíni átlaghőmérsékletének a stabilitását.

Az atmoszférában hatalmas mennyiségű vízgőz van, mivel a Föld felszínének több mint 70 százalékát víz borítja, és erről az óriási vízfelületről átlag 2 percenként párolog el annyi víz, amennyi a Balatonban van.

A víz különleges anyag, a Földön egyszerre van jelen mind a három halmazállapotban, folyékony víz, vízgőz és jég formájában. Rendhagyó tulajdonsága, hogy megfagyáskor kitágul, ezért a jég nem süllyed el, hanem a víz tetején úszik. Különösen magas a víz párolgási és fagyási hője, ezért a halmazállapot változásai hatalmas energia lekötéssel vagy felszabadulással járnak.

A hivatalosan támogatott klímaelmélet szerint a Föld hőmérsékletét, és ezen keresztül az éghajlatot a levegőben lévő üvegházhatású gázok határozzák meg azáltal, hogy elnyelik, és visszatartják a bolygó felszínéről hősugárzás formájában kiáradó energia jelentős részét, ily módon melegítve a bolygót egy olyan hipotetikus légkör nélküli bolygóhoz képest, amely a napsugárzásból ugyanannyi energiát nyel el, mint a Föld. Az üvegházhatású gázok között kiemelt szerepet tulajdonítanak a széndioxidnak, amelynek a mennyisége a levegőben növekvő tendenciát mutat, azonban nem elhanyagolható az egyéb üvegházhatású gázok szerepe sem, mint amilyen az ózon, a metán, a nitrogén oxidok, valamint a főleg ipari eredetű halogénezett szénhidrogének.

A hivatalos elméletben azonban alig szokás említeni a legfontosabb üvegházhatású gázt, nevezetesen a vízgőzt, amelyhez képest az összes többi gáz hatása annyira csekély, hogy ezek a gázok legfeljebb a „futottak még” kategóriába sorolhatók.

Miskolczi Ferenc professzor mutatott rá elsőként a vízgőz kiemelkedő jelentőségére, miután a NASA munkatársaként feldolgozta az 1948-2008 évek közötti hat évtized légkörfizikai adatait, amelyből az derült ki, hogy bár a levegő széndioxid tartalma ezen időszak alatt valóban nagyon jelentős növekedést mutatott, azonban a széndioxid tartalom, az üvegházhatás, és az átlagos felszíni hőmérséklet között nem mutatható ki egyértelmű kapcsolat. Ezen időszak alatt például a széndioxid tartalom jelentős növekedése ellenére az üvegházhatás alig változott, sőt még egy kicsit csökkent is. (ld. Függelék)

Ezután kezdte vizsgálni Miskolczi a víz és a vízgőz szerepét, és dolgozta ki azt a klímaelméletet, amely összhangban van a NASA mérési adataival. Amikor azonban bemutatta az eredményeit, közölték vele, hogy ezt nem szabad nyilvánosságra hozni, mert ellenkezik a hivatalosan elfogadott klímaelmélettel. Miskolczi ezután felmondta az állását, nem kívánt közreműködni a közvélemény szándékos megtévesztésében.

Miskolczi elmélete szerint a földi éghajlat stabilitását a víz halmazállapot változásai szabályozzák, vagyis a globális hidrológiai ciklus, amely magában foglalja a vízgőz említett szerepe mellett a víz megfagyását és olvadását is. Ha meg akarjuk érteni az elmélet lényegét, tisztázni kell néhány fogalom jelentését.

Üvegházhatás

Mint említettük, az üvegházhatás azt jelenti, hogy a bolygó felszínén a hőmérséklet magasabb, mint egy olyan hipotetikus légkör nélküli bolygón, amely a napsugárzásból éppen annyi energiát nyel el, mint a Föld. Az üvegházhatás oka pedig az, hogy az üvegházhatású gázok elnyelik és visszasugározzák a felszínről kiáradó hősugárzás jelentős részét.

Amikor megjelent a klimatológiai szakirodalomban az „üvegházhatás” kifejezés, sokan úgy gondolták, hogy az atmoszféra tényleg úgy működik, mint a zöldség termesztésben használatos „igazi” üvegház. Azonban nem úgy működik, hiszen az atmoszféra nem merev üveglapokból áll, hanem olyan gázokból, amelyek állandó mozgásban, átalakulásban vannak, miközben az atmoszféra közvetlen hőátadási kontaktusban van a felszínnel, és benne a víz halmazállapot változásai is rendszeresen előfordulnak.

A kaotikus működésű atmoszférában lezajló folyamatok modellezése sokkal bonyolultabb, mint az „igazi” üvegház esetén, és komoly kihívást jelent a fizikusok és matematikusok számára, miközben hatalmas mennyiségű mérési adat feldolgozásával kell ellenőrizni a felállított modellek megbízhatóságát. Rádásul különféle lobbierdekek miatt olykor igyekeznek a mérési adatokat manipulálni, oly módon, hogy csak a „megfelelő” mérési adatokat teszik közzé, miközben a „nem megfelelő” adatokat mérési hibának minősítik.

Az üvegházhatás számszerű jellemzésére több meghatározás létezik, leggyakoribb az említett hőmérséklet eltérés megadása, de jellemezhető az üvegházhatás mértéke a felszín által kibocsátott hőmérsékleti sugárzás, valamint a bolygó által elnyelt napsugárzás eltéréseként, illetve ezen eltérés arányával a felszíni kisugárzáshoz képest.

Vegyük először a hőmérséklet eltérés meghatározását. Ehhez mérni kell az átlagos felszíni hőmérsékletet, másrészt meg kell határozni az említett hipotetikus bolygó átlagos felszíni hőmérsékletét.

Egy test felszíni hőmérsékletének a mérése két módszerrel történhet. Megtehetjük, hogy hozzá érintünk egy hőmérőt, és leolvassuk az eredményt. Ez a kontakthőmérséklet, más néven termodinamikai hőmérséklet. Mérhetjük a hőmérsékletet érintésmentesen is, a tárgy által kibocsátott hősugárzás alapján, például hőkamerával. Ez az ún. kisugárzási, más néven emissziós hőmérséklet. A két módon mért hőmérséklet azonban általában nem teljesen azonos, aminek okát itt nem részletezzük.

A Föld átlagos felszíni hőmérsékletének mérése egy harmadik módszerrel történik. A nemzetközileg elfogadott ajánlás szerint a talajszint felett 120-200 cm magasságban mérik a levegő hőmérsékletét, sugárzásoktól leárnyékolt, átszellőzést biztosító mérőállomásokon, majd a kapott adatokat az egész bolygóra átlagolják. Az így mért eredmény gyakorlatilag azonos a felszín átlagos emissziós hőmérsékletével.

Felvethetjük persze a kérdést, mennyire lehet megbízható egy ilyen mérés a Csendes Óceánban, a Himalája hegyoldalán, vagy az Antarktiszon, és mennyire lehetnek pontosak ezek az adatok egy évszázaddal ezelőtt, amelyekhez képest a melegedés sebességére ma becslések készülnek.

Ami a nevezett hipotetikus légkör nélküli bolygón uralkodó felszíni hőmérsékletet illeti, ez azonos a Föld globális kisugárzási (emissziós) hőmérsékletével, amely megmérhető például hőkamerával a világűrben műholdról, de ki is számítható, ha feltételezzük, hogy a Föld ugyanannyi hőenergiát sugároz ki, mint amennyit a napsugárzásból elnyel.

A fentiek alapján a két hőmérséklet eltéréséből kiszámítható az üvegház hatás leggyakrabban hivatkozott számszerű értéke, amely jelenleg kb. 33 fok.

Energiaáramlások az atmoszférában

Az atmoszférában többféle energiaáramlás zajlik. Az atmoszféra elnyeli a napsugárzás egy részét, elnyeli a felszín hőmérsékleti kisugárzásának egy részét, és mivel kapcsolatban van a felszínnel, közvetlenül is vesz át innen hőenergiát. Az atmoszférába belépő energiákat – az energia megmaradásának törvénye szerint – azután ki is sugározza egyrészt a felszín felé, másrészt a világűr felé.

A Föld keringési pályáján a napsugárzásra merőleges egységnyi területre jutó besugárzási teljesítményt (sugárzási fluxust) a Föld keringési pályájára vonatkozó napállandó határozza meg. Mivel a bolygó napsugárzással szembeni hatáskeresztmetszete azonos a bolygó geometriai keresztmetszetével (fő síkjának területével), a bolygó felszíne pedig a geometriából ismert szabály alapján éppen 4-szer akkora, mint a keresztmetszete, ezért a Föld felszínén az egységnyi területre jutó átlagos besugárzási teljesítmény a napállandó negyedrésze.

Ha a bolygó nem rendelkezik számottevő (pl. geotermikus) saját belső energiaforrással, a hosszú idejű energetikai egyensúlya megköveteli, hogy a világűr felé az átlagos kisugárzási teljesítménye azonos legyen a napállandó negyedrésszel.

A Nap felszíni hőmérséklete (az abszolút zérus ponttól mérve) nagyjából 20-szor magasabb, mint a Föld felszíni hőmérséklete, ennek megfelelően az általa kibocsátott sugárzás hullámhossza nagyjából 20-szor rövidebb, mint ami a Föld felszínének hőmérsékleti sugárzására jellemző. Ennek megfelelően Miskolczi a publikációiban az előbbire a „rövidhullámú”, az utóbbira pedig a „hosszúhullámú” sugárzás megnevezést használja.

A rövidhullámú sugárzás az atmoszférán keresztül éri el a felszínt, miközben annak egy része az atmoszférában elnyelődik, egy másik része pedig a bolygóról visszaverődve, a világűrben szétszóródik. Ez utóbbi aránya a teljes besugárzáshoz képest kb. 30%, ez az a bizonyos gyakran hivatkozott Bond albedo, más megnevezéssel globális és/vagy planetáris albedo.

Kérdés azonban, hogy – optikai szempontból – mi tekintendő felszínnek. Ha műholdról vagy űrhajóból megnézzük a bolygónkat, helyenként felhőket látunk, máshol a talajt, és szabad vízfelületeket, és a rövidhullámú napsugárzás nagy része ezekről verődik vissza. Úgy is mondhatjuk, hogy optikai szempontból a felszín a felhőtlen területeken maga a tényleges felszín, a felhővel borított területeken pedig a felhők teteje.

Hasonló a helyzet a bolygó globális emissziós hosszú hullámú infravörös sugárzásánál is, ahol a felhőtlen felszín és a felhőtlen területek alkotja együttesen a Föld ún. aktív planetáris (emissziós) felszínét (APF).

A bolygón a felhőzet az atmoszférát három régióra osztja. Az egyik azon légoszlopok együttese, amelyekben nincs felhő. A második régió az, amely a felhős területeken a felhők felett, a harmadik pedig az, amely a felhők és a felszín között helyezkedik el.

Elméleti úton is levezethető, és műholdas mérések is igazolják, hogy a felszín átlagos felhőfedettsége kb. 66,2% mértékű, a felhőzet tetejének átlagos magassága pedig a tengerszinttől számítva kb. 1917 méter, miközben a felszín több mint 70%-át szabad vízfelület alkotja.

A felhőzet arány és a felhőzet átlagos magassága meglepően stabil, mert ha valahol a felhőzet feloszlik, felszívódik, nyomban keletkezik helyette valahol máshol hasonló kiterjedésű felhőzet. Miskolczi szerint ez nem véletlen, a felhő takarás mértéke, és a felhőzet átlagos magassága fontos szabályozási paraméter, amely biztosítja a rendszer termodinamikai stabilitását.

A bolygóról kilépő hosszuhullámú (infravörös) sugárzás erősségét 70 km magasságban mérik, mivel az atmoszféra e feletti részének a tömege – mérés technikai szempontból – már nagyon kicsi az atmoszféra teljes tömegéhez mérten, ezért az itt mért adatok gyakorlatilag csaknem azonosak a teljes kisugárással, amit elvileg műholdról vagy űrhajóból mérhetnénk, és az eltérés egyszerűen korrekcióba vehető.

A bolygó visszacsatolt szabályozásai

A bolygó időjárását és éghajlatát meghatározó rendkívül bonyolult Föld-légkör rendszer alapvetően kaotikus rendszer. Viszonylagos stabilitását, ezen belül a felhőzet kiterjedésének és magasságának az állandóságát zárt hurkú visszacsatolások biztosítják.

A szabályozás elméletből tudjuk, hogy egy ilyen rendszer megbízható működtetéséhez szükség van gyors reagálású beavatkozó szervekre és paraméterekre.

A Föld-légkör rendszer egyik legfontosabb beavatkozó paramétere a vízgőz állapotváltozása, amely lehetővé teszi, hogy bárhol percek alatt kialakulhatnak, vagy szétoszolhatnak kisebb-nagyobb felhők, megváltoztatva a talajszinten a hőmérsékleti viszonyokat.

Egyetlen más üvegházhatású gáz sem képes hasonlóra, mivel a forráspontjuk nagyon alacsony, ezért az ezek által működtetett hatásmechanizmusok átfutási ideje évtizedes nagyságrendű, amelyek zavaró hatását a vízgőz képes gyorsan és könnyen kompenzálni.

A rendszer hosszabb távú önszabályozó mechanizmusaiban fontos szerepet játszanak a sarkvidéki hó és jégmezők is, amelyek peremvidékén tavasszal olvadás zajlik, télen pedig – akárcsak nálunk a Balatonnál – ismét megfagy az, ami tavasszal elolvadt.

Az északi és a déli sarkvidéken olvadás és fagyás ellenfázisban zajlik, hiszen amikor északon tavasz és nyár van, olyankor délen ősz és tél.

Általában amennyi jég az egyik sarkvidéknél tavasszal elolvad, nagyjából ugyanannyi az ellenpólusnál megfagy. Amikor a víz megfagy, hatalmas mennyiségű hőenergia szabadul fel, és amikor a jég elolvad, hatalmas mennyiségű hőenergia kötődik le, ily módon biztosítva a globális rendszer termikus egyensúlyát.

Ha azonban valamilyen rendkívüli ok (például váratlan nagy erejű vulkáni tevékenység) miatt a bolygó hőmérsékleti viszonyai megváltoznak, olyankor a lekötődő és felszabaduló hőenergiák különbözete fogja kompenzálni a zavaró hatást.

Miskolczi elméletének legfontosabb felismerése tehát az, hogy az éghajlat stabilitását, a bolygó energetikai egyensúlyát, a víz körforgása és halmazállapot változásai határozzák meg, ezek alkotják az ún. hidrológiai ciklust. Ezért a Föld éghajlata stabil, annak „felborulásától” nem kell tartani, mivel a fizika törvényeinek megfelelően termikus egyensúlyban van, tekintet nélkül arra, hogy a levegőben mennyi a széndioxid.

Ez az egyensúlyi helyzet persze megváltozhat, ha megváltozik a Föld keringési pályája, vagy ha megváltozik a Nap sugárzási intenzitása, azonban az ilyen, előre nem látható, „vis major” eshetőségeket a modellben nincs lehetőség számításba venni.

Miskolczi hangsúlyozza, hogy a rendszer termikus egyensúlya kizárólag a teljes bolygóra, azaz globálisan érvényes, ezért valamely meghatározott földrajzi térségre vonatkozó lokális vagy regionális üvegházhatásról értelmetlen beszélni. Nem lehet ezért egyes szokatlanul tűnő helyi időjárás anomáliákból olyan következtetést levonni, hogy az egész bolygó melegszik.

Az egyensúlyi állapot matematikai modellezése

Kérdés, mi az oka annak, hogy a bolygó termikus egyensúlyát ennyire hatékony szabályozó rendszer biztosítja, melyek azok a fizikai törvények, amelyek alapján ez az önszabályozó rendszer működik.

A kérdés tisztázásához először is figyelembe kell venni, hogy a bolygó teljes kisugárzása a világűr felé két részből tevődik össze. Az egyik az aktív planetáris felszínről kiinduló kisugárzás kisebbik része, amely az atmoszférán áthatolva közvetlenül kijut a világűrbe, miközben a nagyobbik része az üvegház gázokban elnyelődik. A másik az atmoszférában lévő gázok saját emissziója a világűr felé. (ld. Függelék)

Ezek alapján Miskolczi definiált három fontos üvegház paramétert.

Az egyik az ún. fluxus transzmisszió, amely megadja az aktív planetáris felszínről kiinduló, az atmoszférán áthatoló, és a világűr felé távozó kisugárzás arányát a felszínről kiinduló kisugáráshoz viszonyítva, vagyis a felszíni emisszió azon hányadát, amelyet az atmoszféra nem nyel el.

A másik a transzfer tényező, amely megadja a bolygó teljes hosszuhullámú infravörös kisugárzásának (beleértve az atmoszféra saját emissziójának) arányát a felszíni hosszuhullámú kisugárzáshoz viszonyítva.

A harmadik fontos paraméter a fluxus optikai vastagság, amely a fluxus transzmisszió negatív logaritmus.

Bonyolult matematikai levezetések eredményeként Miskolci kimutatta, hogy a nevezett transzfer függvény kizárólag a fluxus transzmisszió és fluxus optikai vastagság függvénye, és nem függ attól, hogy az atmoszférában mennyi széndioxid vagy egyéb üvegházhatású gáz található.

Az atmoszféra működésére az ismert gáztörvények mellett vonatkozik még a Clausius féle viriál törvény is, mivel az atmoszféra nem zárt térben helyezkedik el, hanem a világűr felé nyitott gáztömeg, amelyet a bolygó gravitációs tere tart egyben.

Úgy is mondhatjuk, hogy az atmoszféra egyfajta gravitációs potenciál gödörben helyezkedik el, ahonnan a gázcseccskék nem tudnak elszabadulni, mert az említett viriál tétel értelmében az átlagos mozgási energiájuk éppen fele akkora, mint a negatív potenciális energiájuk, ezért nem sok esélyük van arra, hogy a sebességük elérje, vagy meghaladja a szökési sebességet.

Miskolczi nagyon bonyolult matematikai levezetések eredményeként határozta meg a viriál függvény matematikai kifejezését és állította fel azt a transzcendens egyenletet, amely szerint a Föld-légkör rendszer akkor van stabil energetikai és sugárzási egyensúlyban, ha a transzfer függvény és a viriál függvény értéke éppen azonos. (ld. Függelék)

A mérések, az elmélet, és a szimulációs eredmények is egyértelműen azt mutatják, hogy a Föld légkörének hosszúidejű átlagos hosszuhullámú fluxus optikai vastagsága rendkívül stabil érték, amely ha valamilyen zavaró tényező hatására megváltozik, akkor a rendszer önszabályozó mechanizmusai – a fizika törvényeinek megfelelően – az egyensúlyi állapotot rövid időn belül helyreállítják.

Hat évtizedre vonatkozó mérések igazolják, hogy a stabil állapot tartósan fennáll, és azt is, hogy a stabilitás a már említett hidrológiai ciklus gyors reagáló képességének köszönhető, tekintet nélkül arra, hogy a vízgőz mellett még milyen egyéb üvegház gázok vannak a levegőben.

Mérések és szimulációs számítások

A légkörön áthatoló sugárzási fluxusok kiszámítása nagyon bonyolult. Nem csak függőleges sugárzások léteznek. Eltérőek a sugárzási viszonyok az egyenlítőnél, és a sarkoknál. Változnak a sugárzási viszonyok az évszaktól és napszaktól függően. A légkörön ferdén áthatoló sugárzás hosszabb utat tesz meg a levegőben, emiatt nem csak az elnyelődés gyengül, de megváltozik a sugárzás spektrális szerkezete is, hiszen az eltérő hullámhosszúságú komponensek más arányban nyelődnek el. Mindezeket azonban a NASA által publikált modellekben nem veszik figyelembe, egyszerűen csak az atmoszférán merőlegesen áthatoló sugárzási abszorpciósokkal számolnak a Beer-Lambert egyenletnek megfelelően, általában az 1976-ban publikált US Standard Atmosphere (USST76) légkör paramétereire alapján.

Miskolczi szerint azonban az így végzett számítások még durva becslésre sem alkalmasak.

Szerinte, ha ismerjük a légkör szerkezetét, ki tudjuk számítani a különféle hullámhosszúságú (ill. hullámszámú) komponensekre vonatkoztatott optikai vastagságokat, figyelembe véve a különféle irányú sugárzások elnyelődését, és a fénytörési effektusok hatását is. Hatalmas adat mennyiségről, és rendkívül munkaidényes számításokról van szó, amelyekhez Miskolczi az általa kidolgozott HARTCODE megnevezésű speciális szoftvert használta. Ezzel egy 12 oktáv szélességű spektrumon belül lehetett több százezer spektrum vonalon, és minden egyes üvegház gáz komponens esetén kiszámítani a monokromatikus abszorpciós állandót, és ezek alapján 10-12 számjegy pontossággal meghatározni a sugárzás átviteli paraméterek értékét.

A számítások ellenőrzéséhez, az atmoszféra rétegeiben a hőmérséklet és a vízgőz eloszlások kapcsolatának 20 km magasságig történő tisztázásához 689 darab nagyfelbontású rádiószondás felszállásból összegyűjtött, összesen 654.130 rétegben történt meg az átlaghőmérséklet és vízgőztartalom mérése.

A bolygóról kilépő hosszuhullámú (infravörös) sugárzás erősségét pedig 70 km magasságban mérték, mivel az atmoszféra e feletti részének a tömege nagyon kicsi az atmoszféra teljes tömegéhez mérten, ezért az itt mért adatok gyakorlatilag csaknem azonosak a teljes kisugárzással.

A vizsgálatokból az is kiderült, hogy a levegőben lévő széndioxid csupán néhány keskeny spektrum vonalon képes energiát elnyelni, ezeken a vonalakon azonban az elnyelődés már telítésben van, ezért további széndioxid bevitele az atmoszférába gyakorlatilag nem okozhat további elnyelődést, ezért akkor sem lenne képes befolyásolni az üvegház hatást, ha a vízgőz kompenzációs hatása nem érvényesülne.

A mérések alapján szimulációs számításokat végeztek, ezek igazolták az elméleti számítások helyességét, nem csupán a sugárzás átviteli paraméterekre, de a felhőfedettség és a globális (Bond féle) albedo elméletileg várható értékeire is.

Az elméleti számítások és a mérési adatok egyértelműen igazolták, hogy a „hivatalos” klímaelmélettől eltérően a bolygó hosszúhullámú kisugárzásának 69 %-át maga az atmoszféra bocsátja ki, és csak 31 %-a származik a felszíntől és a felhőtetőtől, vagyis az egyesített aktív planetáris felszíntől (APF).

Ha pedig az aktív planetáris felszínről kibocsátott sugárzás megoszlását vizsgáljuk, az derül ki, hogy ennek alig harmadrésze származik a „tényleges” felszíni emisszióból, ami ugyancsak jelzi a hivatalos klímaelmélet megalapozatlanságát

Az elmélet és a mérések azt is igazolták, hogy a bolygón jelenlévő hatalmas szabad vízfelületeknek köszönhetően, a bolygón uralkodó hőmérsékleti és nyomás viszonyok mellett, a víz-vízgőz-jég átalakulások hatására automatikusan kialakul a bolygón az elméletileg lehetséges maximális üvegházhatás, amelyet a széndioxid, vagy más nem kondenzálódó üvegház hatású gázok jelenléte már nem képes tovább fokozni.

A széndioxid üvegházhatásán alapuló klímaváltozás hipotézise ezért ellentmond a megfigyeléseknek, és elméletileg is megalapozatlan.

A hivatalosan támogatott klímaelmélet ellentmondásai

A NASA modelljében fellelhető hibáknak számos oka van. Egyrészt olyan adatbázist használtak, amely csak a globális átlagos infravörös fluxusok durva becslésére alkalmas. Másrészt figyelmen kívül hagyták azt a tényt, hogy a felhőtlen felszínről az atmoszférán áthatoló sugárzás nem független a felszín sugárzási hőmérsékletétől. Ráadásul a modellben minél kisebb a vízgőz tartalom, annál nagyobb az optikai vastagság, vagyis a levegő annál több sugárzást nyel el, ami nyilvánvalóan ellenkezik a fizika törvényeivel. Ráadásul a NASA olyan átlagos globális nedvesség tartalommal számol, amely fele akkora, mint a valóságban.

Mindezek eredményeként a NASA azt az eredményt hozta ki, hogy a bolygó négyzetméterenként 0,6 wattal több sugárzást nyel el, mint amennyit kisugároz, és az így felhalmozódó többlet energia folyamatosan elnyelődik a világóceánokban. Az ilyen számítások komolytalanságára jellemző, hogy ha figyelembe vesszük az egyes számítási lépések pontosságát, akkor a feltételezett 0,6 Watt/m² többlet pontatlansága négyzetméterenként +/-17 Watt. Ehhez már különösebb kommentár nem is szükséges.

Ezen túlmenően a NASA hipotézise azért is megalapozatlan, mert nem veszi figyelembe sem a levegő nedvességtartalmának folyamatos halmazállapot változásait, és azt sem, hogy a felszín csaknem kétharmad része felett állandóan felhőtakaró van, ami jelentős mértékben leárnyékolja a felszínt a napsugárzástól.

A logikai ellentmondások elkerülése érdekében a klíma-modellezők feltételeznek egy vízgőztartalommal kapcsolatos pozitív visszacsatolást, amely szerint a hőmérséklet növekedése megnöveli a légkör vízgőz tartalmát, ami további melegedést eredményez. Ez azonban csupán az ezer sebből vérző hivatalos klímaelmélet megalapozatlan kozmetikázása, és ellenkezik minden ismert fizikai törvénnyel.

Ellentétben a NASA számításaival, a számítások és a mérések egyértelműen mutatják, hogy a légkör termikus és sugárzási egyensúlyban van, és bármely zavaró hatás fellépése esetén ez az egyensúly rövid időn belül helyreáll, ami a hidrológiai ciklus gyors reagáló képességének köszönhető.

Az viszont más kérdés, hogy ez a kifejezetten kaotikus dinamikus rendszer a lokális és regionális klímákból hogyan keveri ki a globális átlagos légkört. Ez utóbbi modellezése az időben és térben véletlenszerűen változó felhőzet, nedvességtartalom és széljárások miatt determinisztikus klímamodellekkel nem írható le. Nem lehet ezért lokális időjárási anomáliákból az egész bolygó éghajlatára vonatkozó messzemenő következtetéseket levonni.

A klímavédelem kialakulása, gazdasági és ökológiai hatásai

A környezet és természet védő mozgalmak az 1960-70-es években bontakoztak ki, felismerve, hogy a gyors ütemben szaporodó emberiség rohamosan éli fel és pazarolja a természeti erőforrásokat, miközben tönkreteszi, szennyezi, mérgezi a levegőt, az élő vizeket, a talajt, a növényeket és az élelmiszereket.

James Lovelock vetette fel a gondolatot 1979-ben megjelent „GAIA, a New Look at Life on Earth” című könyvében, hogy nem csupán a környezetünket szennyezzük, de a fokozódó ipari tevékenységünk miatt globális szinten megváltozhat az éghajlat, és ez veszélybe sodorhatja az emberiséget.

Lovelock abból indult ki, hogy a Mars bolygón az üvegházhatást a széndioxid okozza, hiszen a bolygó atmoszférája gyakorlatilag tömény széndioxidból áll, ezért más üvegházhatású gáz ott nem jöhet szóba, és ebből arra következtetett, hogy a széndioxid hasonló szerepet játszhat a Földön is.

Lovelock azonban figyelmen kívül hagyta, hogy a Marson nincs víz, és nincs felhőképződés sem, és azt is, hogy a Földön az üvegházhatás több mint egy nagyságrenddel nagyobb, mint a Marson, annak ellenére, hogy itt a levegő széndioxid tartalma olyan csekély, hogy még a tized százalékot sem közelíti meg (jelenleg kb. 0,04% azaz 400 ppm).

Ennek ellenére az ötlet népszerűvé vált a környezetvédő mozgalmak körében, egyre gyakrabban követelték a széndioxid emisszió csökkentését.

Ez a követelés komoly ellenállásba ütközött azon ipari lobbik részéről, amelyek érdekeltek voltak a szén és szénhidrogének bányászatában, szállításában, energetikai és egyéb célú felhasználásában.

A politika azonban előbb-utóbb kénytelen volt komolyan venni kérdést, nem utolsósorban szavazat szerzési megfontolásokból, megindult a tudományos kutatómunka, sor került az elmélet részletesebb kidolgozására, tudományos alátámasztására. 1988-ban megalakult a Klímaváltozási Kormányközi Testület (IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change), 2015-ben pedig az EU-ban létrehozták a kibocsátás kereskedelmi rendszert (EU ETS), ezzel megalapozták a CO₂ kvóta kereskedelmet, és a kibocsátás csökkentésére javasolták a „zöld” energiák használatát, ezen belül is főleg a nap és szél energiát.

Ezután rohamosan felfejlődött – jelentős állami támogatások mellett – egy hatalmas klímavédelmi ipar, amelynek média befolyása, és profit termelő képessége, ma már vetekszik a gyógyszeriparral, rendelkezik erős érdek érvényesítő képességgel, hatékonyan kompenzálva a fosszilis lobbik törekvéseit.

És most lássunk példát egy „klímabarát” energetikai megoldásra.

2018-ban helyezték üzembe Felsőzsolca közelében Magyarország legnagyobb, 20 megawattos naperőművét, amelyben 45 hektár területen 74 ezer polikristályos napelemtábla helyezkedik el. Az erőmű éves áramtermelése 20 gigawattóra. Ha az erőmű képes lenne folyamatosan 20 megawatt teljesítménnyel áramot termelni, az éves áramtermelése meghaladná a 175 gigawattórát. De a naperőmű nem tud, mivel a Nap nem mindig süt, és amikor süt, akkor sem süt mindig maximális intenzitással. Így azután a naperőmű kapacitás kihasználtsága mindössze kb. 11%. Ha pedig a 95% kapacitás kihasználtságú 2000 megawattos paksi atomerőművet szeretnénk naperőművekkel kiváltani, több mint 800 ilyen naperőművet kellene telepíteni, 36 ezer hektár olyan területen, ahol kedvezőek a napsütési viszonyok. Vannak is ilyen területeink, csak hogy – nem véletlenül – ezek képezik a legjobb termőföldjeinket.

Abban sem lehetünk biztosak, hogy a megoldás tényleg „zöld”. Szemben az erőmű 60 éves üzemi élettartamával, a napelemek hasznos élettartama 20 év körül van, miközben a teljesítményük folyamatosan csökken, akkor is, ha hatalmas mennyiségű jó minőségű víz felhasználásával gondoskodunk az aktív napelem felületek rendszeres tisztításáról. Az is kérdés, hogy a napelemek tönkremenése után mit tudunk kezdeni a hátramaradó hatalmas mennyiségű elektronikus hulladékkal.

Arról sem szabad megfeledkezni, hogy a naperőmű kiszámíthatatlanul ingadozó teljesítménye miatt, a hálózat stabilitása érdekében, megfelelő teljesítményű, bármikor hadra fogható stand-by kapacitásokat is ki kell építeni, ez azonban jelentős járulékos költséggel, és járulékos környezet terheléssel is jár. Hasonlóan elszomorító adatokkal számolhatunk szélturbinás áramtermelés esetén is.

Mindezek alapján tanulmányok születtek, lehetséges-e világviszonylatban kiváltani a villamos erőműveket olyan megoldásokkal, amelyek nettó széndioxid emissziója gyakorlatilag zérus. Ebben a vonatkozásban elsősorban a nap, szél és biomassza erőművek jöhetnek szóba, utóbbiak azért, mert növények elégetésekor ugyanannyi széndioxid keletkezik, mint amennyit a növény a kifejlődése során a levegőből kivont. A számítások azonban azt mutatták, hogy ha az összes villamos energiát ilyen módon akarjuk megtermelni, olyan hatalmas területeket kell kivonni a mezőgazdasági termelésből, ami akkor is veszélybe sodorná az emberiség élelmiszer ellátását, ha sikerülne az emberiség jelentős részét átszoktatni hús mentes táplálkozásra. Ha pedig megvalósul az elképzelés, hogy a közúti jármű forgalmat át kell állítani villamos hajtásra, az emberiség áramfogyasztása megduplázódik, és ez tovább súlyosbítja a helyzetet.

A következmény pedig az, hogy a klímavédelem legnagyobb nyertese az atomerőmű ipar lesz, mert csak így módon lehet kis helyen nagyon sok villamos energiát termelni széndioxid kibocsátás nélkül.

Ezt a megoldást javasolta James Lovelock professzor is 2009-ben megjelent „*The Vanishing Face of Gaia, a final warning*” c. könyvében (magyarul „*GAIA halványuló arca*”, Akadémia Kiadó, 2010.).

Lovelock szerint az atomenergia az egyetlen komoly remény a CO₂ kibocsátás megfékezésére, mivel ez a legmegbízhatóbb energiaforrás, amelynek az ellenpropagandája tudománytalan hazugságokra épül.

Megújuló energiákkal pedig szerinte foglalkozni sem érdemes, mivel az ezek iránti lelkesedést nem a racionalitás, hanem az ideológiai alapon osztogatott támogatási rendszer táplálja.

Az mindenesetre tény, hogy az utóbbi időben jelentősen fellendült a világban új atomerőművek építése (<https://www.statista.com/statistics/513671/number-of-under-construction-nuclear-reactors-worldwide/>)

2018. február

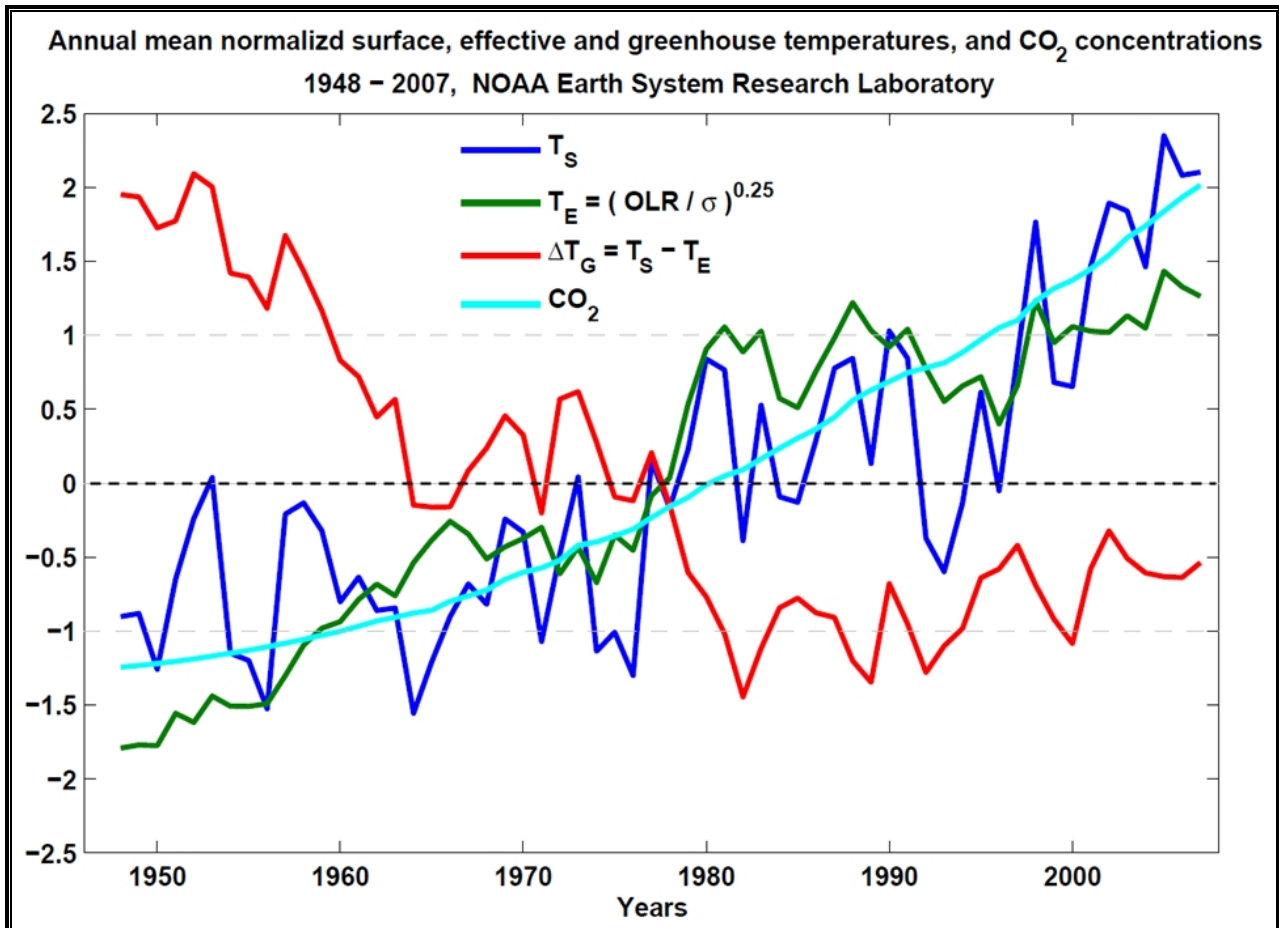
Forrásművek

- Miskolczi Ferenc: Üvegházhatás és energetika, Energiapolitika 2000 Társulat, 2015. márc. 9.
<https://www.youtube.com/watch?v=ekZHJ-yvOLM>
- Miskolczi F. M.: Greenhouse effect in semi-transparent planetary atmospheres, Időjárás, 2007. jan-márc.
- Miskolczi F. M.: The Greenhouse Effect and the Infrared Radiative Structure of the Earth's Atmosphere, Development in Earth Science, Volume 2, 2014
- Miskolczi, F., and Mlynczak, M., 2004 : The greenhouse effect and the spectral decomposition of the clear-sky terrestrial radiation. IDŐJÁRÁS, Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol. 108, No. 4, October–December 2004, pp. 209–251
- Ferenc M. Miskolczi, 2007: Greenhouse effect in semi-transparent planetary atmospheres. IDŐJÁRÁS, Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol. 111, No. 1, January–March 2007, pp. 1–40
- Miskolczi, F., M., 2014: The Greenhouse Effect and the Infrared Radiative Structure of the Earth's Atmosphere . Development in Earth Science Volume 2, 2014, <http://www.seipub.org/des>
- Miskolczi, F.M., 2010: The stable stationary value of the earth's global average atmospheric Planck-weighted greenhouse gas optical thickness. Energy & Environment 21,4 (2010) 243-262
- Miskolczi, F., 1989: High resolution atmospheric radiative transfer code (HARTCODE).
<https://www.researchgate.net/publication/287994595>
- Miskolczi Ferenc: Értekezés az üvegházhatásról, Magyar Energetika, 2018/3
<http://klimaszkeptikusok.hu/?p=1359>
- James Lovelock: GAIA halványuló arca, Akadémiai Kiadó, 2010.
- US Standard Atmosphere, 1976, NOAA, NASA, USAF, Washington, D.C. October 1976
- A NASA jelentése a klímaváltozási programról, 2015. jun. 9.
<http://www.nasa.gov/press-release/nasa-releases-detailed-global-climate-change-projections>
- NOAA NCEP/NCAR Reanalysis data time series 2008, <http://www.cdc.noaa.gov>
- The Costs of Decarbonisation: System Costs with High Shares of Nuclear and Renewables, Nuclear Energy Agency, OECD 2019NEA No. 7299, <http://klimaszkeptikusok.hu/wp-content/uploads/2015/09/7299-The-Costs-of-Decarbonisation-System-Costs-with-High-Sharesof-Nuclear-and-Renewables.pdf>
- Roger H. Bezdek: Carbon Policy Around The Globe: Degrees Of Disaster, Presented at The Energy Council 2013 GlobalEnergy and Environmental Issues ConferenceLake Louise, Alberta, Canada, December 2013, <http://klimaszkeptikusok.hu/wp-content/uploads/2015/09/EEIC-1213.pdf>
- Fukusima után is tucat számra épülnek az új atomerőművek
<https://www.portfolio.hu/vallalatok/energia/fukusima-utan-is-tucatszamra-epulnek-az-uj-atomeromuvek.183035.html>
- Number of under construction nuclear reactors worldwide as of February 2018
<https://www.statista.com/statistics/513671/number-of-under-construction-nuclear-reactors-worldwide/>
- Átadták Magyarország legnagyobb naperőművét
<http://www.origo.hu/gazdasag/20181123-atadtak-magyarorszag-legnagyobb-naperomu.html>
- Héjjas István: Klímaváltozás és széndioxid, Magyar Energetika, 2015/5-6
<http://klimaszkeptikusok.hu/?p=948>
- Héjjas István: Az élet megóvása és a környezetvédelem, Czupi Kiadó, Nagykanizsa, 2013.
<http://mek.oszk.hu/17700/17704/>
- Héjjas István: Küszöbön az új atomkorszak, KAPU, 2017. április, <http://klimaszkeptikusok.hu/?p=1173>

FÜGGELÉK

rajzok, diagramok

Klímaparaméterek változása hat évtized alatt



Miskolczi Ferenc fenti diagramja az 1948-2007 közötti időszakra mutatja be a bolygó hőmérsékleteinek, valamint a levegő széndioxid tartalmának relatív változásait.

A jellegzőgörbék a hat évtizedes átlagérték körüli eltéréseket mutatják.

A függőleges lépték az ábrázolt paraméterek átlagértéktől való eltéréseinek négyzetes középértéke, azaz szórása.

A jelölések jelentése

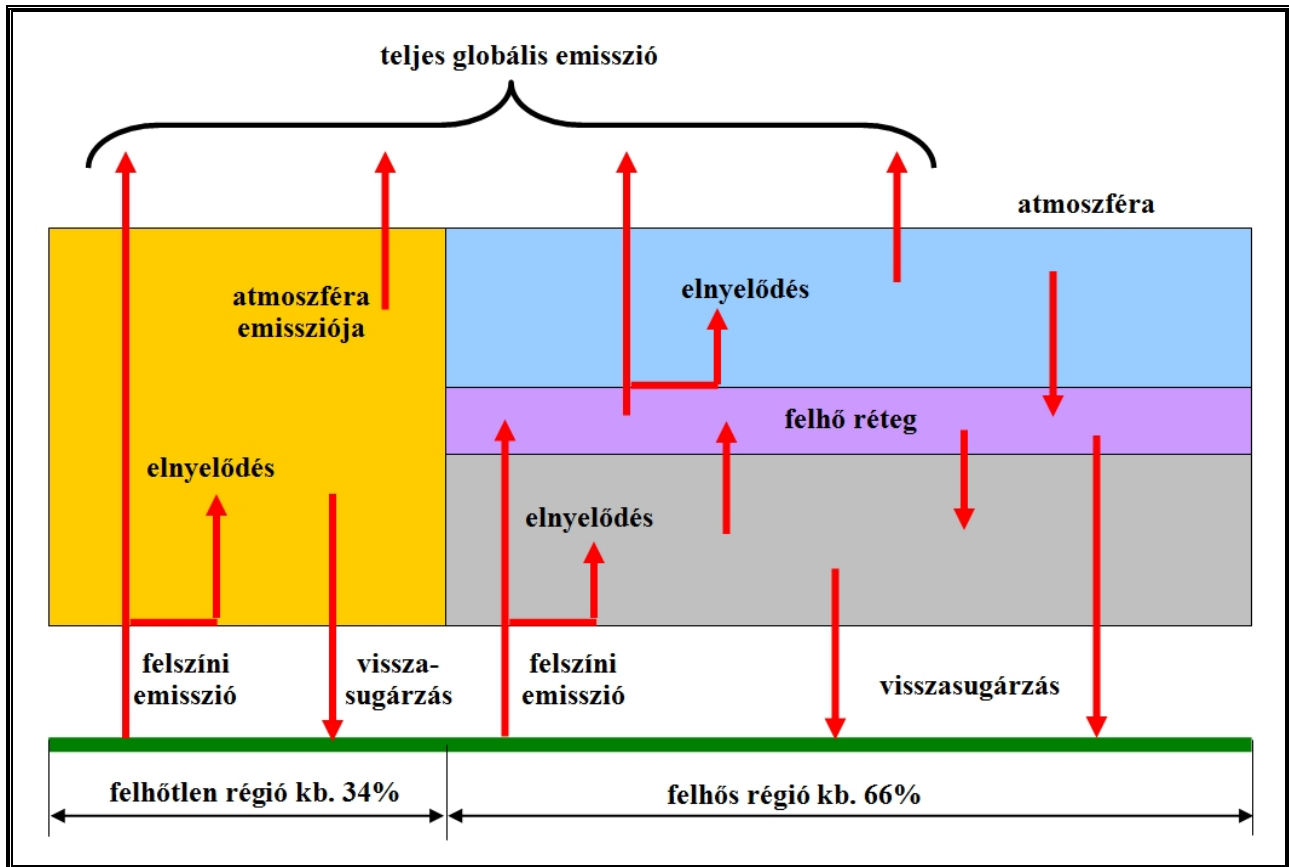
T_S = a talajszint feletti levegő átlagos hőmérséklete, amelyet azonosnak tekintünk az átlagos felszíni emissziós hőmérséklettel

T_E = a Föld átlagos globális emissziós hőmérséklete, ahol:
OLR = a Föld átlagos globális emissziója ($Watt/m^2$)
 σ = Stefan-Boltzmann állandó

ΔT_G = az üvegházhatás mértéke, vagyis az átlagos felszíni hőmérséklet és az átlagos globális emissziós hőmérséklet különbsége

CO_2 = az atmoszféra átlagos széndioxid tartalma

Infravörös hőmérsékleti sugárzások az atmoszférában



Az egyszerűsített rajzvázlat Miskolczi Ferenc publikációi és előadásai alapján készült.

A rajzon a felszín, az atmoszféra, a felhőzet, és a világűr közötti infravörös hőmérsékleti hősugárzások vannak feltüntetve.

A felszínnel érintkező atmoszféra az egyszerűbb áttekinthetőség érdekében a felszíntől elkülönítve van ábrázolva, azonban nem szabad elfelejteni, hogy a felszín és az atmoszféra között közvetlen hőenergia átadás is van.

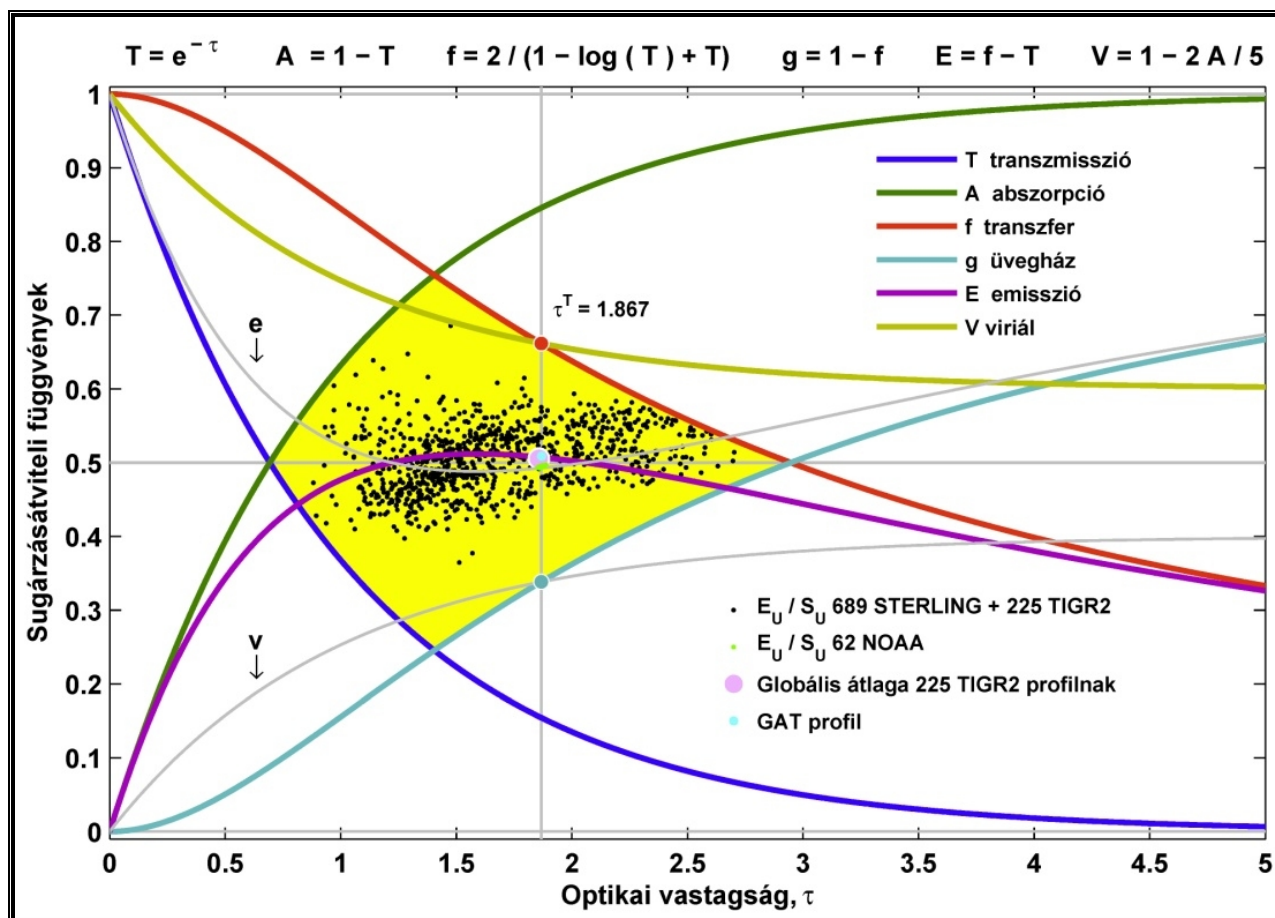
A felhő réteg az atmoszférát felhőtlen, felhő alatti és felhő feletti régiókra osztja.

A bolygó hőmérsékleti kisugárzásának 69 %-át maga az atmoszféra bocsátja ki, és csak 31 %-a származik a felszíntől és a felhőtetőtől, vagyis az ún. aktív planetáris felszíntől (APF).

A bolygó felhővel borítottsága átlagosan 66% körül van, ez az arány meglepően stabil, ha valahol a felhőzet feloszlik, nyomban keletkezik helyette máshol hasonló kiterjedésű felhőzet.

A felhőzet tetejének átlagos magassága a tengerszinttől számítva kb. 1917 méter, ez a paraméter is meglepően stabil.

A Föld-légkör rendszer egyensúlyi állapota



Miskolczi Ferenc fenti diagramja mutatja a Föld-légkör rendszer egyensúlyi állapotát meghatározó légköri paramétereket az atmoszféra optikai vastagságának függvényében.

A jelölések jelentése

T = transzmissziós tényező, megadja, hogy a felszínről kiinduló hőmérsékleti sugárzás mekkora hányada jut ki közvetlenül a világűrbe az atmoszférán keresztül ($0 < T < 1$)

$\tau = \ln(1/T)$ = a légkör optikai vastagsága

$A = 1 - T$ = abszorpció tényező, megadja, hogy a felszínről kiinduló hőmérsékleti sugárzás mekkora hányadát nyeli el az atmoszféra

$f = 2 / (1 + \tau + T)$ = transzfer tényező, megadja a globális emisszió és a felszíni emisszió arányát

$g =$ normalizált üvegház faktor, megadja a felszíni emisszió és globális emisszió különbségének az arányát a felszíni emisszióhoz viszonyítva

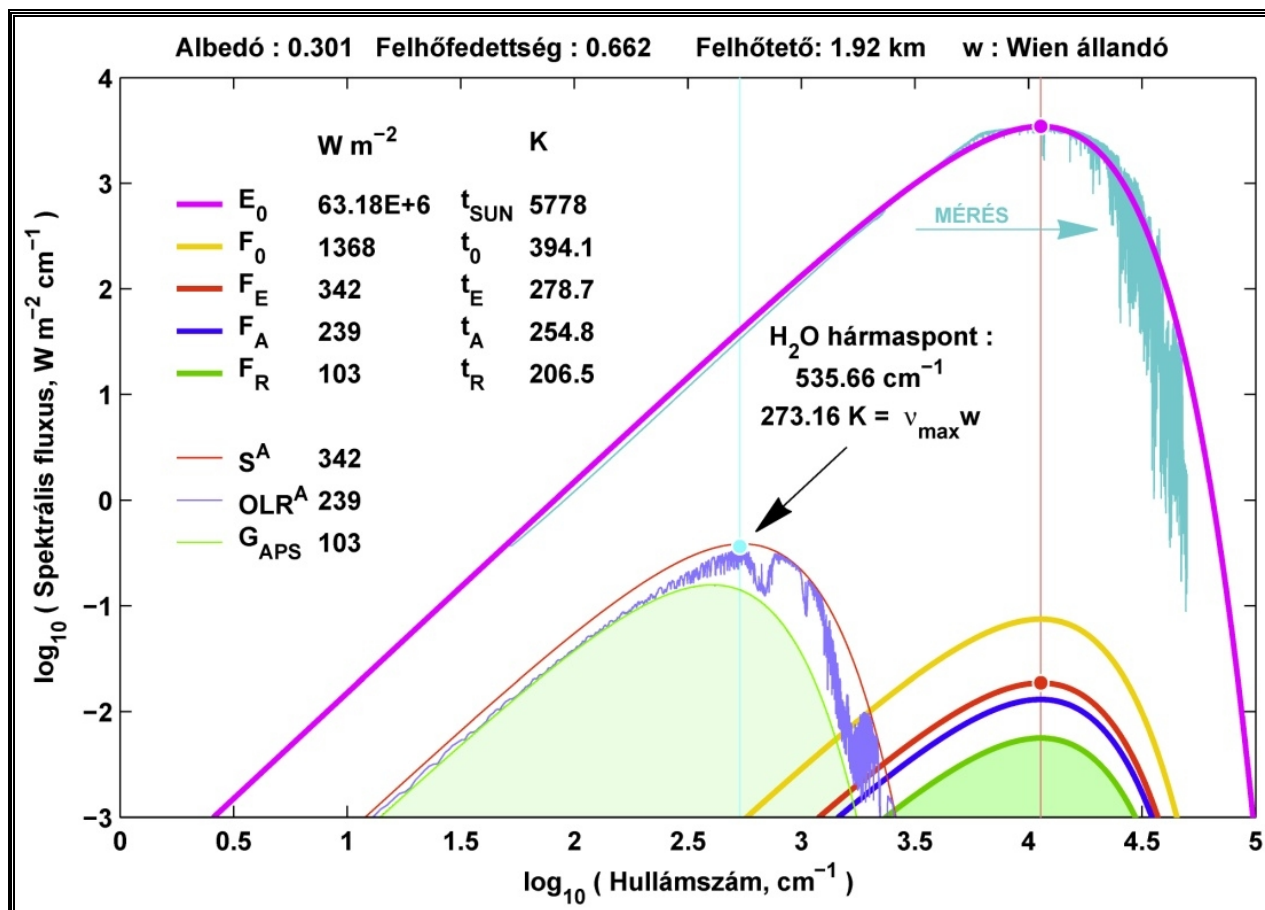
$E = f - T$ = emissziós tényező, megadja a globális emisszió és az atmoszférán közvetlenül áthatoló felszíni emisszió arányát a felszíni emisszióhoz képest

$V(\tau) = 1 - 2A/5$ = viriál függvény, megadja, hogy adott fluxus optikai vastagság mellett mekkora kellene legyen a transzfer tényező ahhoz, hogy teljesüljön a bolygó gravitációs terében a gázcsepscikék átlagos kinetikus és potenciális energiájának arányát meghatározó Clausius féle viriál törvény.

Az egyensúlyi állapotot a diagramon jelölt metszéspont jelöli, ahol $f = V(\tau)$

Ha bármilyen zavaró hatás a rendszert az egyensúlyi állapotából kitéríti, akkor az a fizika törvényei szerint magától helyreáll, tekintet nélkül arra, hogy a vízgőz mellett mennyi egyéb üvegházhatású gáz van a levegőben

Sugárzási spektrumok



Miskolczi diagramja mutatja, hogy Föld Wien-hőmérséklete megegyezik a vízgőz hármaspontjának a hőmérsékletével, és ez összefügg azzal, hogy a víz a bolygón egyszerre lehet jelen mind a három halmazállapotban, víz, jég, és vízgőz formájában.

A jelölések jelentése

E_0 = a Nap felszíni emissziója

F_0 = napállandó

F_E = a bolygó külső felületére* jutó napsugárzás = a napállandó negyedrésze

F_A = az F_E -ből a bolygó által összesen elnyelt napsugárzás átlagos értéke

F_R = az F_E -ből a bolygó által visszavert napsugárzás = $F_E - F_A$

t_{SUN} = a Nap felszíni hőmérséklete

t_0 = a napállandónak megfelelő besugárzási fluxusból kiszámítható hőmérséklet**

t_E = a bolygót érő átlagos napsugárzásból kiszámítható hőmérséklet**

t_A = a bolygó által elnyelt napsugárzásból kiszámítható hőmérséklet**

t_R = a bolygóról átlagosan reflektált napsugárzásból kiszámítható hőmérséklet**

S^A = a bolygóra jutó átlagos napsugárzási fluxus teljesítményhez tartozó hőmérsékletből kiszámítható sugárzási spektrum**

OLR^A = a világűr felé a bolygóból kilépő átlagos hőmérsékleti sugárzás spektruma, mérés alapján

G_{APS} = a bolygóról átlagosan reflektált napsugárzási fluxus teljesítményből kiszámítható spektrum**

***megjegyzés:** a bolygó külső felületét az atmoszféra teteje képezi, sugárzásmérési szempontból gyakorlatilag a tengerszint feletti 70 km magasság

****megjegyzés:** Stefan-Boltzmann és/vagy Planck törvények alapján