

**Az ember sokrétű tevékenységből származó
légköri vízgőz a földi felmelegedés fő oka
– az elmélet további bizonyítékai –**

**The main cause of global warming is the atmospheric water
vapor originating from the manifold man's activity
Additional important evidences for the justification of this theory**

**Cauza principală a încălzirii globale este
vaporul atmosferic de apă rezultat din activitatea multiplă a omului
Dovezi noi ale teoriei**

MUZSNAY Csaba

Ny. egy. előadótanár
Babeş-Bolyai TE, Kolozsvár,
Arany J. u. 11/113, cmuzsnay@chem.ubbcluj.ro/0264484970

ABSTRACT

Based on data from the last two decades, global warming has become an incontestable fact and for the six levels development of greenhouse effect of the water vapor has been obtained a number of demonstrations. In warm seasons the warming effect of anthropogenic water vapor is significant.

ÖSSZEFOGLALÓ

Az utolsó két évtized adatai alapján a globális felmelegedés(GFL) ténye vitathatatlaná vált és a vízgőz(VG) üvegházhatás(ÜGH) ának hat szintes kibontakozása számos bizonyítást nyert. Meleg évszakokban az emberi eredetű VG GFL-t okozó hatása jelentős.

Kulcsszavak: a légköri (LKi) VG okozta GFL, a VG ÜGH-ának hat szintje, felmelegedést elfogadók (warmists) és tagadók (skeptics), üvegházgázok (ÜHG), IPCC eredmények, a Föld SUMAFET (SUgárázása Mint Abszolút FEkete Test), a Föld hosszuhullámú (HHÚ), ún. hőszugárzás(HS)-a, a NapSUMAFET, a VG széles elnyelési szinképe, vízdimer, víztrimer, hidrát-klaszterek, aeroszolok, felhők fényelnyelése, elmélet az emberi eredetű VG GFL-t okozó hatásáról (ELEMERVG GFLHAT), emberi eredetű VGforrások (EMERVGFO), LKiVG különleges sajátosságai, LK gázok fázisdiagramja (LKiGÁFÁDI), a víz hármaspontja (V3P), LGi csapadék-képződés(CSAKÉ), LGi nedvesség szállítás (NESZÁ), ÉFT és DFT közötti eltérés, a jégfelületek csökkenése, pozitív visszacsatolás, alsó troposzféra átlaghőmérséklete(TLT), a VG gyors LK-i cserélődése, rezgési, forgási sávok.

Az időjárás jellemzése és előrejelzése a mindenkori ember fontos elfoglaltságát képezte. Tette ezt nagyon kevés adat birtokában és mind többnek az ismeretében is. Nyilván ennek a tevékenységnek a sikere arányban állt az emberi tájékozottság mértékével. A XX. század második felének és XXI. század első 12 évének a klímakutatás szempontjából legfontosabb jellemzője a rendelkezésünkre álló és felhasználható adatok mind nagyobb száma és megbízhatósága. Soha ennyi mérési adat nem került a tudósok asztalára a földi ellenőrző pontokról és a mind specializáltabb mérőholdakról, csupán fel kell őket dolgozni a legkülönbözőbb szempontok szerint, valamint helyesen, objektíven és tudományosan értékelni. Az értékelések alapján megállapítást nyert, hogy az utóbbi majdnem másfél évszázadban, de különösen a múlt század nyolcvanas éveitől a légkörnek és Föld felszínének átlaghőmérséklete állandóan emelkedett.

Nem csak a globális felmelegedés ténye, de különösen annak eredete vitatott. Az emberi tevékenységből származó szén-dioxid által okozott GFL ádag viták keresztüzébe került. Napjainkban elsősorban két tábor állt egymással szemben: a felmelegedést bizonyítók illetve elfogadók (Warmists) és az ezt tagadók, a kételkedők (Skeptics) csoportja. Ez utóbbiak közül nyolc szerző, Dr. Tim Ball vezetésével megjelentették 2011-ben

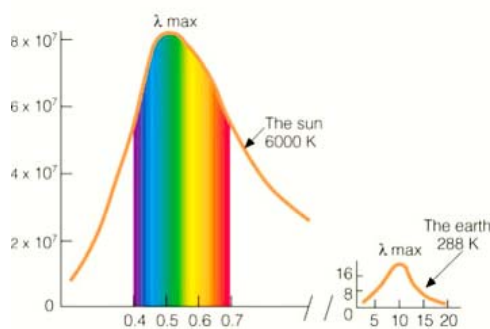
az Égi sárkány megölése – „Slaying the Sky Dragon” – című vaskos könyvet [1], melyben a CO₂ és más üvegházgáz (ÜHG)-ok szerepének megkérdőjelezésével és az emberi tevékenység eredményeként bekövetkező légköri széndioxid-tartalom növekedésének melegegetést kiváltó hatását tagadják tudományos érvek alapján. Támadják az IPCC kutatók eredményeit és módszereit is [2].

Dr D.W. Allen vitázott a „Slaying the Sky Dragon” szerzőivel és 2012 októberében vitaanyagot jelentett meg, „Is the Greenhouse Effect a Sky Dragon Myth?” – Az ÜHH egy égi sárkány mítosz? címmel [3]. D. W. Allen hasznosnak tartotta a vitát és reméli, hogy gyümölcsöző is lesz, a szkeptikusok kijelentéseinek egy részét helyesnek találta. Sok állításuk viszont megalapozatlannak bizonyult.

A VÍZGŐZ GLOBÁLIS FELMELEGEDÉSBEN JÁTSZOTT SZEREPÉNEK ELLENTMONDÁSOS ÉRTELMEZÉSÉRŐL

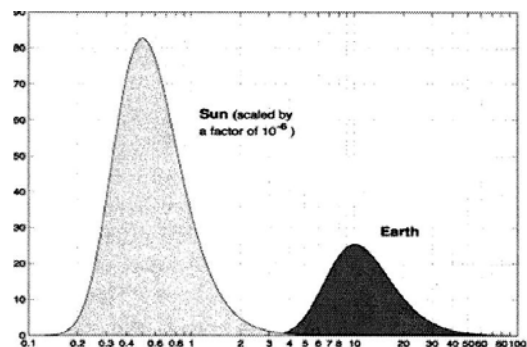
Az ÜHG-ok között elsősorban a CO₂, CH₄, NO_x, SO_x, O₃ légkört felmelegítő hatásával számolnak, a felsorolás csökkenő sorrendjében. A légköri VG az előbb felsoroltaknál sokkal nagyobb átlagtöménységgel fordul elő és a legnagyobb ÜHH-al tűnik ki, de ennek dacára nem veszik figyelembe a GFL-ben játszott szerepét.

A levegő szimmetrikus elektron- vagy molekulaszervezetű fő összetevői (N₂, O₂, Ar, Ne,) egy vagy két-atomosak, nem nyelik el és nem is sugározzák ki, sem a Nap sem a Földfelszín kis energiájú, HHU sugárzását. A viszonylag kis mennyiségben előforduló ÜHG-ok három vagy még több atomosak és aszimmetrikusak, legalább is gerjesztett állapotukban. A lineáris *szén-dioxid* molekula alapállapotban nem poláris, egyes rezgése során azonban polárisává válik, és így kölcsönhatásba lép a HS-akkal, elnyelve a Föld által abszolút fekete testként kisugárzott hosszú hullámú energiájának egy részét (1. és 2. ábra jobb oldali része) A Nap SUMAFET maximuma a rövidebb hullámhosszú látható színek tartományában található (1. és 2. ábra baloldali része).



1. ábra

A Nap és a Föld fekete test sugárzása



2. ábra

A Nap és a Föld fekete test sugárzási görbéi és ezek részleges egymásra tevődése. Az ÜHG-ok (főleg a VG és CO₂ – 1. 3. ábra) nemcsak a földi de a Nap sugárzásból is nyelhet el 3-5 μm-él (kettős UGH)

Source:

http://www.atmos.ucla.edu/~liougst/Lecture/Lecture_3.pdf

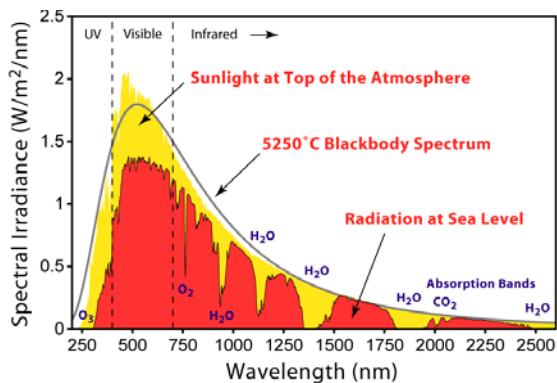
A háromatomos víz, a hatatomos vízdimer és a kilencatomos víztrimer mint a légköri VG fő alkotórészei aszimmetrikus szerkezetűek, és nagymértékben abszorbeálják (3-5. ábra) illetve ki is sugározzák a Föld HHU ún. HS-át, felmelegítve ezáltal a legalsóbb levegőréteget [4].

A VG különleges szerepe az ÜHH-ban elsősorban annak tulajdonítható, hogy az aszimmetrikus szerkezetű víz- és asszociált vízmolekulák jellemző dipólus nyomatékokkal rendelkeznek. Ezáltal kölcsönhatásba léphetnek az elektromágneses sugárzásnak mind a látható, mind a mikrohullámú, illetve infravörös összetevőivel (6. ábra). A víz az egyetlen olyan szabálytalan szerkezetű molekula, amely viszonylag jelentős töménységben van jelen a légkörben, nagy tartalékokkal rendelkezik (pl. az óceánok, tavak, eljegesedett tengerek és földrészek vize), és a légkörben is képes halmazállapot-váltás (HÁV)-okra. Színképe nagyon bonyolult szerkezetű. A HHU sugárzással kölcsönhatásba lépve gerjesztődik és azt elnyeli.

A földi sugárzások elnyelésének 65-70%-áért a VG a felelős (1. táblázat és a 7. ábra vízre vonatkozó része). A felhők VG-tartalmának figyelembevételével valójában ennél nagyobb mértékű elnyelésről van szó. A szén-dioxid viszont csak 20-24%-os elnyelést biztosít (sőt még kevesebbet) ugyancsak a vörösön inneni tartományban annak ellenére, hogy a legjelentősebb antropogén gáznak tekintik, az ózon 6-8%-os elnyelésért, a

metán és nitrogén-oxidok további 6-8%-ért felelősek (7. és 8. ábra). A napsugárzás légköri színeképének vizsgálata alapján megállapítható, hogy a VG-nek nagyon széles abszorpciós színeke van, de ezen belül jóval szélesebb az IR-ben való elnyelése mint a CO₂-é.

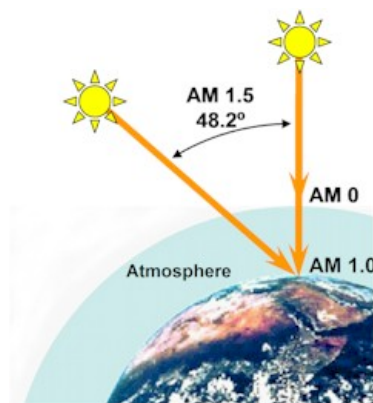
Az ÜHH semmiképp sem tekinthető kiküszöbölendő csapásként, hiszen nélküle a Földi élettér mintegy 33 °C-al lenne hidegebb és valószínű, hogy képtelen volna az élet fenntartására [5b, 6a]. Az eddig elfogadott álláspont az, hogy a globális VG-tartalom az elmúlt századokban nem változott jelentős mértékben, s ezért a felmelegedési folyamathoz nem járult hozzá [7a, 4]. A VG-t nem tekintik antropogén eredetűnek és fő forrásként csak a természetes párolgást veszik számításba [8b, 4/474 o.].



http://en.wikipedia.org/wiki/File:Solar_Spectrum.png

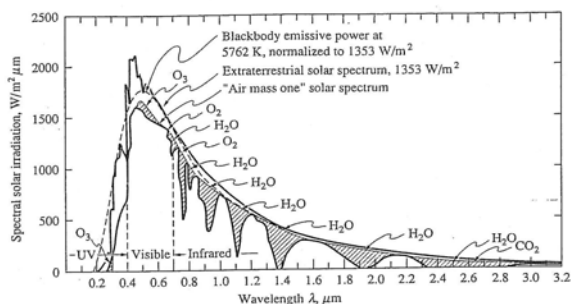
3. ábra

A Nap sugárzási színeke a légkör tetején (sárga) és a tenger szintjén (piros). Szembetűnő a vízmolekulákhoz köthető színek részletek gyakorisága.



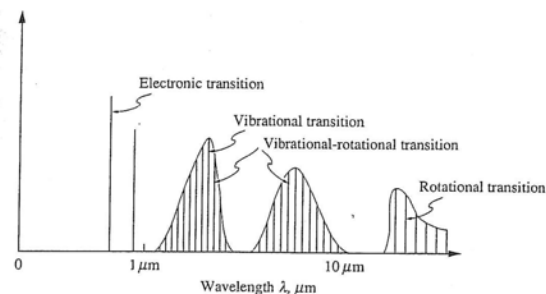
4. ábra

AM0, AM1 és AM1.5 Egy levegő tömeg vagy AMI nem más mint a földi légkör vastagsága. Zérus levegőtömeg, vagy AM0 a légkörtől nem befolyásolt űrbeli napkisugárzás. Az AM1.5 fénynek a teljesítmény sűrűsége 1000W/m² körüli, míg az AM0 fénynek teljesítmény sűrűsége kb. 1360 W/m² s mint ilyet naprendszeri állandónak tekintenek.



5. ábra

A Nap sugárzási színeke Földön kívüli és légköri színek



6. ábra

A gázmolekulák elektron, rezgési és forgási energia átmeneteinek megfelelő színekvonalak

Az elektron energia-átmenetek nagy értéket képviselnek, elvileg diszkrét vonalokból állnak a színekép UV és látható tartományában. A rezgési energia-átmenet már kisebb energiához kötődik, ezért a közeli és közbülső IR tartományban észlelhető. A forgási energia változása még kisebb energia hatására történik, vonalai a közbülső és távoli IR-ben észlelhetők. A rezgési átmenethez tartozó forgási vonalak közel esnek egymáshoz, szinte egymásra tevődnek, rezgési forgási sávot hoznak létre (az ábrán a két első sáv). A rezgési átmenethez nem kapcsolódó nagyon kis energiájú forgási színek vonalak sávjai nagyobb hullámhosszaknál jelentkeznek (ezen elvi ábrázolás utolsó sávja). Az asszociált és magányos vízmolekulákra a sávos színek a jellemzőek.

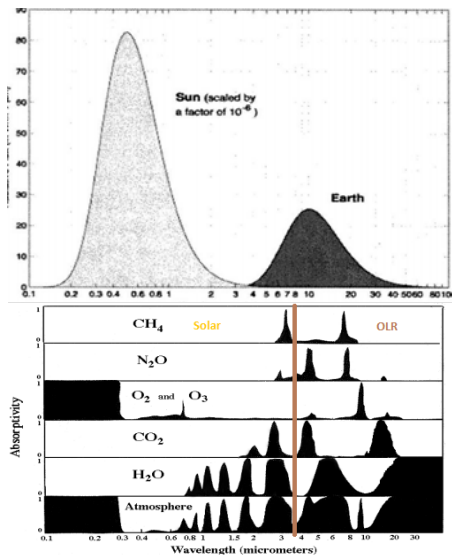
A felhők részben visszaverik a Naptól érkező rövidhullámú sugárzást (albedo), de az ÜHG- és a VG-höz hasonlóan, a Földről érkező HHÚ sugárzást is elnyelik, és részben visszasugározzák.

1. Táblázat. A H₂O erős elnyelési hullámhosszai (sávközpontjai) - $\lambda/\mu\text{m}$ [18].

Sávjel	A	B	$\rho\sigma\tau$	Φ	Ψ	Ω	$\omega 1$	$\Omega 2$	X	–	Y
Sávközpont	0.72	0.82	0.93	1.13	1.38	1.86	2.01	2.05	2.86	3.2-4	4-4.9

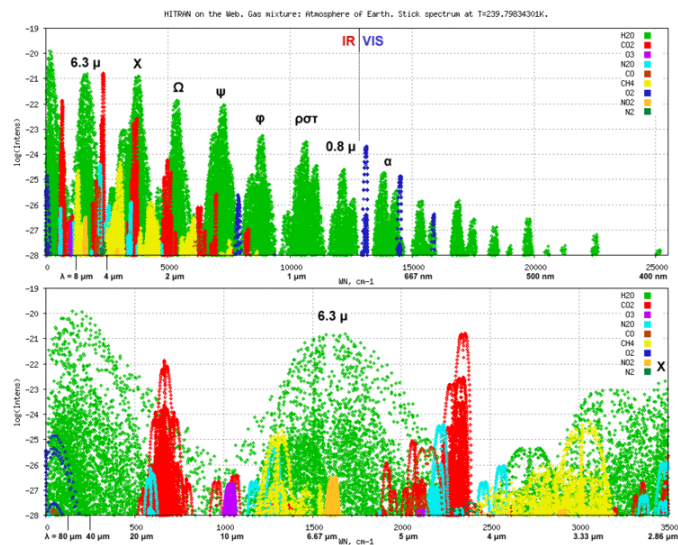
Ezen dolgozat keretében az emberi tevékenységből közvetlenül és közvetve származó VG GFL-t okozó és időjárást befolyásoló hatásának további bizonyítására fordítjuk figyelmünket a nemrég több részletben ismertetett elméletünk alapján [10a-m, 11].

Az elmélet abból az alapvető megállapításból indul ki, hogy a Föld felszínén és a légkörben tízmilliárdnál is több emberi tevékenységhez kapcsolható vízgőzforrás működik, melyek folyamatosan és mind nagyobb mennyiségben ontják a vízgőzt környezetükbe [10a-c].



7. ábra

Az alsó légkör gázainak Nap és Földi sugárzásának elnyelése



8. ábra

Kilenc féle gáz légköri összetételű szintetikus keverékének abszorpciós színeke (Stickspectrum) $T=264\text{ K-en} - \log \text{fényerősség} = f$ (hullámhossz, illetve hullámszám) – durvább ($0-25000\text{ cm}^{-1}$, illetve $> 0.4\text{ }\mu\text{m}$) és finomabb ($0-3500\text{ cm}^{-1}$ illetve $> 2\text{ }\mu\text{m}$) ábrázolásban

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Synthetic_atmosphere_absorption_spectrum_2.gif

ÉRTHETETLEN, HOGY A GFL KAPCSÁN MIÉRT HANYAGOLJÁK/HALLGATJÁK EL AZ EMBERI EREDETŰ LÉGKÖRI VG MELEGÍTŐ HATÁSÁT

Két főérvet szoktak ezzel kapcsolatban megfogalmazni.

Az egyik abban áll, hogy az emberi tevékenységből származó VG nagyon kis mennyiséget képvisel a légkörben és nem módosítja észrevehetően a természetes forrásokból eredő VG mennyiségét. Ez az állítás azonban nem állja meg helyét, mivel:

1). Rengeteg (több mint 10 milliárd) közvetlen és közvetett fizikai, kémiai vagy biológiai folyamatokon alapuló, emberi eredetű VG forrás működik a Föld felszínén és a légkörben [10 a-c] pl. A). közvetlen eredetű biológiai folyamat eredményeként több mint 7 milliárd ember valamint az ipari állattenyésztés állatállományának VG kibocsátása (kilégzése és párologtatása), B). közvetlen eredetű kémiai folyamat által a nagyszámú gépkocsi, repülőgép, rakéta és más, tüzelőanyagot felhasználó erőgép kipufogása, különböző vegyi gyárak VG kibocsátása, C1). közvetlen eredetű fizikai folyamat, mint emberi szárítkozás, ruhanemű szárítás, és ipari szárítás, C2). közvetett jellegű fizikai folyamat mint az élelmiszer termelésre irányuló korszerű öntözéses mezőgazdaság víz párologtatása. Az IPCC 2007-es jelentésének 2.5.6. szakasza szól a troposzféraán belül, emberi

forrásokból származó VG-ről [2f]. Azt kivéve, hogy az öntözést tekintik ennek egyik fő forrásaként semmilyen következtetésre nem jutnak, kijelentve, hogy az öntözésből származó VG légkörbe áramlásának megállapítása szerfölött bizonytalan.

2). A CO₂-nál sokkal nagyobb mennyiségű VG jut a légkörbe. Évente ≈0.40 ppm-el nő a CO₂ légköri töménysége. Jelenleg ez az érték ≈ 390 ppm. Az emberi tevékenységből eredő VG-nek betáplálása a légkörbe évente eléri a 80-100 ppm-et, viszont az emberi tevékenységek fő színhelyein ez az érték kitehet 2000 ppm-et is.

3). Több kutatói munkacsoport 1980-2011 között, az ÜHG-ok melegítő szerepének számításakor bebizonyította, hogy elsősorban (legalább 65%-nyira) a VG hatására magasabb a Föld felületének a hőmérséklete 33 fokkal és nem a többi ÜHG miatt. [12-15].

A másik fő ellenérv szerint a VG nem marad túl hosszú ideig a légkörben, átlagban 9-12 napig, ≈ 2 hétig. Ez egy helyes és figyelembeveendő megállapítás, de a VG állandóan újratermelődik mindkét úton, mind a természetes párolgás, mind az emberi tevékenységek révén. E szerint kéthetenként az emberi tevékenységek fő színhelyein folyamatosan átlagban ≈ 80 ppm emberi eredetű VG kerül a légkörbe és közel ugyanilyen mennyiség távozik folyamatosan a légkörből.

A VG szerepének háttérbe szorítása mögött politikai és nagy tőkés érdekek is meghúzódhatnak.

A LÉGKÖRI VÍZGŐZ KÜLÖNLEGES SZEREPE A GLOBÁLIS FELMELEGEDÉSBEN

Közismert, hogy a víz molekula, de a különböző halmazállapotban előforduló víz is rendkívül különleges sajátságú [pl. 16, 17], mely a Földi élet kialakulásának lehetőségét és tartós fennmaradásának biztosítékát képezi. A légköri VG is rendelkezik néhány különleges sajátsággal, amelynek alaposabb megvizsgálása és szükségszerű kihangsúlyozása közelebb visz a légkör általános felmelegedésében játszott szerepének megértéséhez.

A légköri VG különleges és rendkívüli viselkedésének valamint a GFL kialakulásának a következő hat szintje különböztethető meg [az első öt szintről l. még [10] és [11]:

- I.) gázhalmazállapothoz köthető molekuláris, és molekulaasszociációs szint,
- II.) fázisátalakulásokkal járó kondenzációs szint,
- III.) általában a légkörben, de főleg a felhőkben fázisátalakuláshoz kapcsolható csapadékképződés szintje,
- IV.) a légkörben zajló, elsősorban a felhők által megvalósuló, nedvességszállítás szintje,
- V.) az északi és déli félteke közötti, az emberi tevékenységek hatására kihangsúlyozódó, különbségek szintje.
- VI.) a felmelegedést fokozó pozitív visszacsatolások szintje.

A szinteket molekulaszervezetek, energiaállapotok, fázisátalakulások emberi agglomerációk és tevékenységek, valamint földrajzi helyzetbeli különbségek alakítják.

I.) A felmelegedés első, molekuláris szintje, a három- és többatomos molekuláknak az ÜHH-ban és a légkör hőháztartásában betöltött különleges szerepét bizonyítja. Az előzőekben erről már elég sok szó esett

Elsősorban a H₂O, CO₂ és O₃ (3 három atomos molekula) átlátszatlanok és átengedik a rövidhullámú napsugárzást, nagy mértékben elnyelik a HHÚ/IR sugárzást és ki is bocsátják azt. Még érdeklődésre tarthat számot az egyszerű molekulák közül a metán, nitrogén-oxidok és kén-oxidok ilyenszerű viselkedése is.

A víz szinte minden légköri alkotóval (még a CO₂-dal is) vegyi kölcsönhatásba lép, H-kötések kialakítása közben asszociátumokat, víztartalmú képződményeket, ún. klasztereket képez, amelyek alacsonyabb hőmérsékleten állandóbbak, magasabb hőmérsékleteken összetevő molekuláikra esnek szét. Ezen víztartalmú képződmények homo és vegyes H-kötésrendszerei főleg a földfelületről kisugárzott HHÚ fényenergiát nyelik el. Elterjedtek a víz-víz asszociátumok (asszociációs szám: n, 7>n>1), a kénsav-víz klaszterek, és pl. a HNO₃+HCl tartalmú hidrátok.

A kolloidális, makromolekuláris rendszerek viselkedése ezekétől különbözik. Így pl. a víztartalmú aeroszólók elnyelik a rövid és HHÚ sugárzásokat, visszaverik a rövidhullámú sugárakat.

A felhők elnyelik és kibocsátják a HHÚ, elnyelik és visszaverik rövidhullámú sugárzásokat.

II.) A légköri VG a hőmérséklet és nyomás csökkenésével kondenzálódhat, a fázisátalakulás során cseppfolyósodhat, illetve szilárd halmazállapotba mehet át. A légkörre vonatkozó nyomás-hőmérséklet függés, az ún. p = f(t) függvényt vagy fázisdiagramot már [a 10h és 11b-nél] tárgyaltuk. Az olvadási párolgási, és szublimációs görbéknek illetve dér-, jég- és gőzvonalaknak találkozási pontjában található az egyes anyagokra jellemző hármaspontok. Alsó légkörünkre jellemző nyomás-hőmérséklet tartományban (≤ 1.1 bar, -70°-100° C) csak a víz hármas-pontja található (0.006 °C = 273.156 K hőmérsékleten és 6.11 mb gőznyomáson), amelyben ennek a kü-

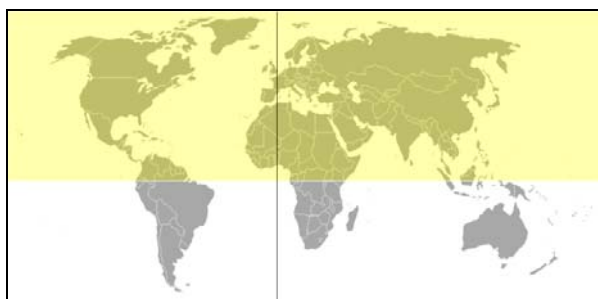
lönleges és jelentős folyadéknak, a víznek, mindhárom fázisa (vízgőz, víz, jég) egyensúlyban van egymással [V.ö. 10h és 11/II-t].

Földünk azért az élet bolygója, mivel a felszín közeli légköre olyan jól körülhatárolt hőmérséklet- és nyomástartománnyal bír, melyben a többi összetevő hármass pontja nem valósul meg – a CO₂-é sem. A légkörben gyakorlati szempontból érzékelhetően, hatalmas anyagmennyiségek megmozgatásával csak a vízgőz megy át fázisátalakulásokon, az ezekkel kapcsolatos latens energiák felszabadításával vagy elnyelésével illetve térfogatváltozásokkal. A napfény szolgáltatja energiaadagok mellett a légkör fő mozgatórugói a víz fázisátalakulásából származnak. Indokolatlan a légköri CO₂-ot különlegesebbnél különlegesebb sajátságokkal felruházni.

III.) A víznek a csapadékképződés szintjén a légkörben megmutatkozó egyedi sajátságai, a Föld időjárási folyamataiban és az éghajlati viszonyok kialakításában meghatározó szerepet játszanak. Több más Földfelszíni sajátság mellett ezért is érdemli ki Földünk a vízbolygó elnevezést [10h, 11/II].

IV.) A hőmérséklet- és nyomáskülönbségek miatt kialakuló függőleges és vízszintes nedvesség-szállítás mindhárom halmazállapotra, és az egész földi légkörre kiterjed, a globális légköri mérlegfeltételek teljesülésével összhangban [V.ö. 10h és 11/II-t].

V.) A Föld két féltékéje között a különbségek alapvetők (L.pl. [10h] 1. táblázatát), s főleg az a körülmény hogy az északi féltéke (ÉFT) szárazföld (SzF)-jei több mint kétszer nagyobbak a déli féltékénél (DFK) – l. 9. ábrát – az emberiség létrejöttét, fejlődését és tevékenységének alakulását nagymértékben meghatározták, olyan mélyrehatókká váltak, hogy ma már Földünk éghajlati viszonyait is befolyásolják. A SzF-ek nagyobb és kompaktabb jellege az ÉFT-n, a DFT fokozott szétdaraboltságával szemben, meghatározza az emberiség olymértékűen aszimmetrikus megoszlását, hogy a lakosság 88 %-a és a munkaképesek 90%-a az ÉFT-n található. Következésképpen, az emberi tevékenységből származó VG első közelítésben az ÉFT légkörébe, s annak is 2/5-ét kitevő SzF feletti terébe kerül, ezáltal csupán egyszerű földrajzi körülmények figyelembevételével ötszörös töményedésével lehet számolni. Az emberiség eloszlása a SzF-n is rendkívül változatos (10. ábra). Vannak nagyon sűrűn és igen ritkán lakott területek, amelyek az emberi VG-kibocsátásban is hatalmas különbségeket hoznak létre.

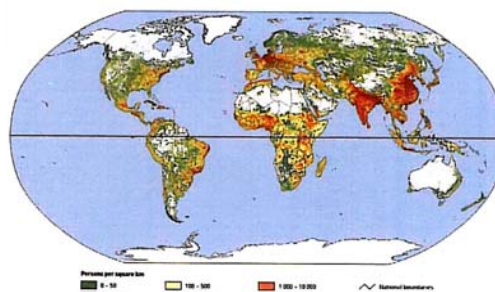


http://en.wikipedia.org/wiki/File:Hemisferio_Norte.png

9. ábra

A kiterített Földgömb két féltékéjének szárazföldi országai és tengerei.

Az ÉFT-n elterülő SzF-ek sárga színnel több mint 2-szer nagyobbak a DFT SzF-jeinél



10. ábra

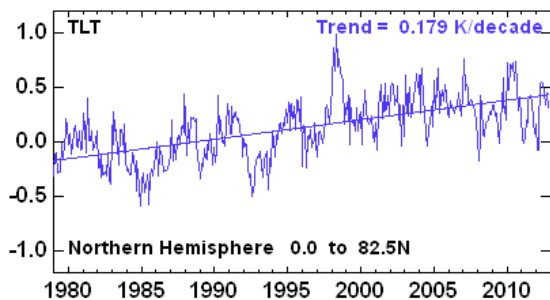
Az EMI népesség megoszlása, zömük az ÉFT-n él. Legnagyobb népsűrűségű India, Kína és Európa.

A XX. század végén Rákóczi Ferenc az ELTE Meteorológiai Tanszékén vizsgálta a LK VG-tartalmát (TT-t) havi felbontásban a két féltéken külön-külön [8d]. A VG-TT mindig az ÉFT-én magasabb, a kettő közötti különbség a nyári hónapokban a legnagyobb. Főleg az emberi tevékenység által termelt VG megemeli az ÉFT LK-ének NETT-t, melegebbre változtatva az ÉFT-ét, olvadásra kényszerítve, a nyári esők miatt az ÉS jégtartalékát. Augusztusban ~25%-a az ÉFT VG-TT-nak EMER többlet, de ez meg kell találja a helyét, pl. eső alakjában az ÉS-ra kerül. A hideg hónapokban, főleg januárban kicsapódik/kifagy az EMERVG, és a DFT-vel szembeni többlet 0%-ra csökken.

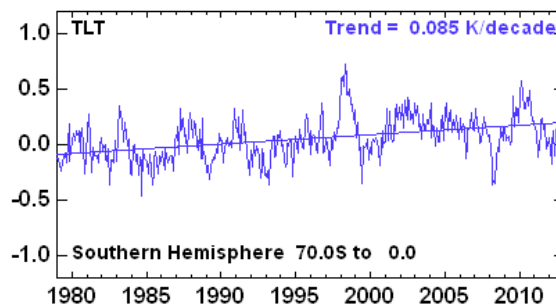
A LK alsó troposzféra átlaghőmérséklete (TLT) 1905-től állandó növekedést mutat. Kivételt az 1945-1980-as időszak képez, amikor a kísérleti atombomba robbantások miatt bekövetkező hőmérséklet csökkené-

sért és stagnálásért [10j, k, l] nehéz helyzetbe kerültek a GFL elméletének támogatói. 1980-tól – az atombomba kísérletek befejezésétől napjainkig – az ÉFT LG-nek a hőmérséklete mind gyorsabb növekedésnek indult (11. ábra). Az ÉFT felmelegedése és VG-többlete folyamatosan áttevődik a DFT-re, ott is kisebb mértékű hőmérsékletnövekedést okozva (12. ábra).

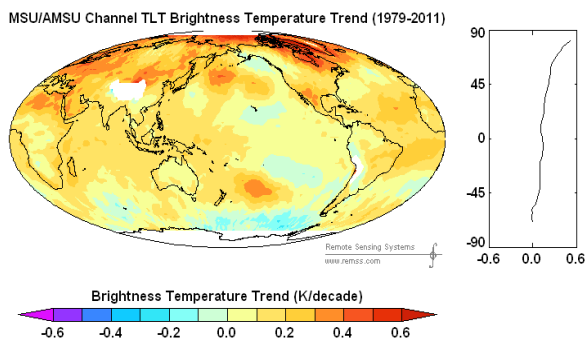
A 13. ábra az egész földgömb átlaghőmérséklet emelkedését mutatja be 1979-2011 között. Látható, hogy az ÉS melegedik legjobban és legkevésbé a DS. Nagyobb óceáni területen enyhe lehülési tendencia érvényesült még az ÉFT-n is. Az 1980-as évektől bizonyított felmelegedésnek két vetülete van. Egyrészt a növekvő párolgás miatt, melyet a magasabb átlaghőmérséklet okoz, növekszik a levegő páratartalma, másrészt az emberi tevékenységből származó növekvő VG mennyiség is lassan de biztosan növeli a LK VGTT-t. Tehát mindkét tényező a légkör VGTT-nek enyhe növekedését eredményezi, nem feledkezve meg arról, hogy 9-12 naponként nagyjából megújul a LK VGTT. A 14. ábra ezt a gondolatmenetet erősíti, anélkül, hogy egyelőre a két összetevőt külön lehetne választani.



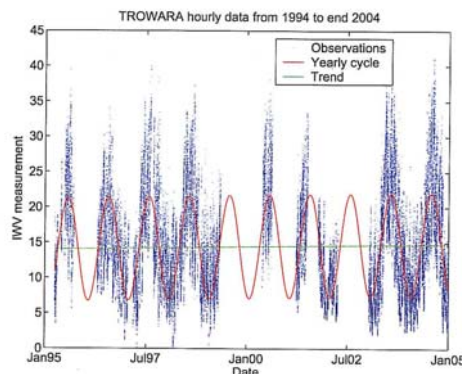
11. ábra
Az ÉFT TLT növekedése



12. ábra
A DFT TLT növekedése 1980-2012 között

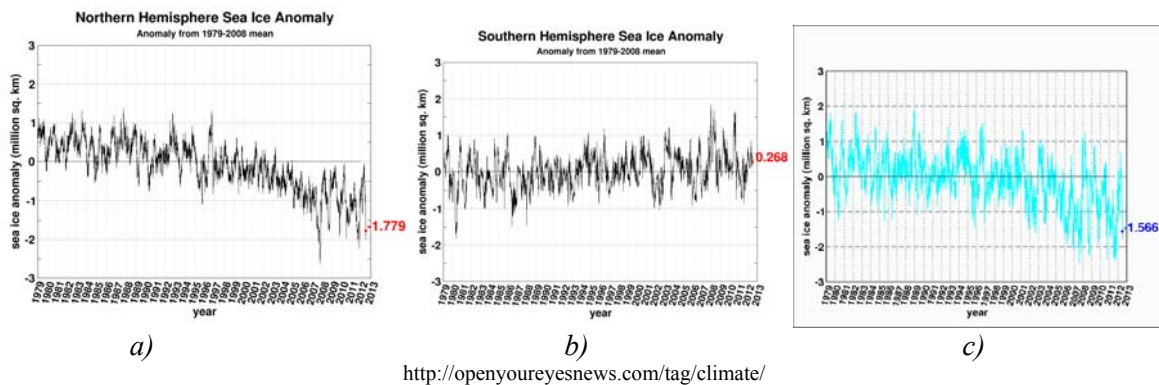


13. ábra
A TLT változása 1979-2011 között
K/dekád színhőmérséklet alapján



14. ábra
1994-2004 közötti időszakra vonatkozó óránként
összesített VG (integrated watervapor)
mennyiségének változása kg/m²-ben, az évi ciklus
és az átlagolt értékek iránya/trendje alapján

A GFL erőteljesebben jelentkezik az ÉFT-n, de annak is az északi részén és nagyon kifejezetten az ÉS-on (V. ö. 13. ábrát), ami többek között az ÉS jegének és gleccsereinek a gyors olvadását, felületének csökkenését (15. a és c ábra), valamint a tengerszint emelkedését eredményezi. Ehhez az emelkedéshez még hozzájárul a hegyvidék hó-tartalékának olvadása, mely az átlag hó-szint magasságának emelkedésével is jár. A DS jegének globális olvadása még nem figyelhető meg, sőt összfelületének enyhe növekedése észlelhető (15 b ábra).



15. ábra

A jéggel borított tenger-jég felületének változása 1979-2013 között.

A bal felső (15a. ábra) az ÉS jégfelületének folyamatos csökkenését mutatja, mely kissé nagyobb mint az egész Föld tengeri jégfelületének csökkenése (15c. ábra). Az előbbiekkal összhangban a DS tengeri jégfelülete kis mértékben növekedett a vizsgált időszakban (15b. ábra)

VI.) A GFL-el kapcsolatban az önerősítő, vagy úgynevezett pozitív visszacsatolások folyamatai egymást segítik, így egyre gyorsabban növekszik a Föld átlagos hőmérséklete. A pozitív visszacsatolások nem előnyösek, mert kiszámíthatatlan folyamatokat eredményeznek, melyek nem kézmentarthatók. A Földfelszín fölött elhelyezkedő légrétegek felmelegedésével fokozódik a párolgás, s ezáltal nő a légkör VGTT. A VG mennyiség újabb növekedése felmelegedést idéz elő, aminek további következményeként nő a LK-i páratartalom és ezzel együtt tovább erősödik az ÜHH. A víztartályként (rezervoárként) [6a] működő óceánokból a magasabb hőmérséklet hatására megnő a légkörbe jutó vízgőz mennyisége, de az ezt követő vízkicsapódás felhőket képez.

A légrétegeknek a megnövekedett VGTT felhőképződése nemcsak pozitív hanem negatív visszacsatolást is kiválthat. A felhők elnyelik az IR-sugárzást ami, felmelegedést eredményez. Ugyanakkor visszatükrözik a napfény egy részét, így nagy mennyiségük gátolja a felmelegedést. Mivel a LK-ben nem egyenletes eloszlás valósul meg, a VG okozta visszacsatolás mértékét nehéz megállapítani. Úgy tartják, hogy a VG-nek a földi éghajlat viszonylagos állandóságára van hatása. Egy másik önerősítő folyamat, pl. a jég fehér felülete visszaveri a Nap sugarait, de ahogy olvad, helyét a hőt lényegesen jobban elnyelő tenger vagy SzF foglalja el, s emiatt a továbbiakban gyorsabban olvadnak a jégfelületek.

KÖVETKEZTETÉS

A felhasznált ábraanyag, adatai és értelmezései teljes összhangban vannak az EMERVG jelen dolgozatban bemutatott GFL-t okozó elméletével illetve az előző időszak bemutatott és megjelentetett dolgozataival [10 a-m, de különösen a 11-ben ismertetett elgondolásokkal].

IRODALMI UTALÁSOK

- [1] Ball Tim and coworkers: „Slaying the Sky Dragon” Stairway Press in WA (USA), 2011.
- [2] a) Working Group I: Climate Change 2001, Ch.7: „Physical Climate Processes and Feedbacks” in IPCC TAR 2001 Ch. 7 – www.ipcc.ch, b) IPCC Synthesis Report, Section 1.1: Observations of climate change, in IPCC AR4 SYR 2007 – www.ipcc.ch c) IPCC AR4, 2007, d) IPCC, 2007: Climate Change 2007, Cambridge University Press, 996 pp., e) www.copenhagendiagnosis.com, f) IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 ... 2.5.6 Tropospheric Water Vapour from Anthropogenic Sources.
- [3] Allen D. W.: „Is the Greenhouse Effect a Sky Dragon Myth? A Dialogue with the Authors of Slaying the Sky Dragon, Irenic Publications 2012, www.irenicpublications.com.au
- [4] Láng István, főszerkesztő (2002): Környezet- és Természetvédelmi Lexikon”, I, II kötet, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- [5] Czelnai R., Götz G. és Iványi Zsuzsanna (1998): Bevezetés a meteorológiába II. A mozgó légkör és óceán, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest a) 346-347 o., b) 11-14 o., c) 56-61o., 303-307 o.
- [6] a) Császár Attila (2009), Természet Világa, V.140(2), 60-64; b) Császár A., Furtenbach T., Czákó G. (2006), Magy. Kém. F. 112 (4) 123-8.
- [7] Environmental Science Published for Everybody Round the Earth Educational Network on Climate, ESPERE Climate Encyclopaedia - author: Dr. Elmar Uherek (2004, állandóan bővítve) - Max Planck Institute for Chemistry Mainz; Ma-

- gyar változat (<http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2640>): I) Légkör/Alsó légkör; <http://www.espere.net/> a) alsólégkör, alapfok, 3. komponensek (forrás: NASA vízgőz project NVAP alapján <http://www.cira.colostate.edu/climate/NVAP/nvapcira.htm>). b) alsólégkör, haladó, 4. Gázok a légkörben 1. Eloszlás & Koncentráció, c) alsólégkör, haladó, 2. Sugárzás & Üvegház-gázok Vízgőz és a felhők. d) Óceánok
- [8] Rákóczi Ferenc (1998): "Életterünk a légkör", Mundus Magyar Egyetemi Kiadó, Budapest. a) 41 o., b) 40 o., c) 32-38 o., d) 50 o. [8e] Rákóczi Ferenc (1974), *Időjárás*, V. 78 (5) 300-1 o. [8f] Rákóczi Ferenc (1979), *J. Hung. Meteorol. Sc.* V. 83 (2), p.79-93 o. [8g] Rákóczi Ferenc (1989), *Z. Meteorol.* V. 39 (4), p. 193-201. [8h] Rákóczi F., *Vízügyi Közl.* a) (1989) V. 71, 512-520 o., b) (1995), V. 77, 199-204 o.
- [9] M. Hantel, volume editor (2005): *Observed Global Climate in Landolt-Börnstein, New Series, Group V. Geophysics*, Vol. 6, Springer-Verlag, Berlin, a) p. 5-4, b) p. 5-12.
- [10] a) Muzsnay Cs. (2010) *Műszaki Szemle (EMT)* V. 49, 29-35 old., b) Muzsnay Cs. (2009) XV. Nemzet-közi Vegyészkonferencia, november 14., Marosvásárhely, 59. old., c) Muzsnay Cs és ifj. Muzsnay Cs (2009) XV. Nemzetközi Vegyészkonferencia, november 14, Marosvásárhely, 77. old. d) Muzsnay Cs. (2009), A Magyar Tudomány Napja Erdélyben, Őszi Természettudományi Konferencia, Kolozsvár, 34 old. e) Muzsnay Csaba – összegyűjtött előadások, dolgozatok: Önkéntes Műnyilvántartási szám: 001277/2010 – Magyar Szabadalmi Hivatal, f) Muzsnay Cs. (2010) „A fenntartható fejlődés, valamint a környezet- és természetvédelem összefüggései a Kárpát-medencében” Konferencia, Pécs előadás, szeptember 15, g) Muzsnay Cs. (2010) XVI. Nemzetközi Vegyészkonferencia, november 11., Kolozsvár, 63. old., h) Muzsnay Cs. (2010) *Műszaki Szemle (EMT)* V. 52. 32-39 old., i) Muzsnay Cs. (2011) EME felolvasóülés, Kolozsvár, január 28. j) Muzsnay Cs. (2011), XVII. Nemzetközi Vegyészkonferencia, november 5., Kolozsvár, 62 old., k) Muzsnay Cs (2011) Intern. Conf. Environment&Progress, 11th November, Cluj-Napoca, p. 56-57, l) Muzsnay Cs. (2011) *Műszaki Szemle (EMT)*, V. 56, 21-28 old., m) Muzsnay Cs. (2012), XVIII. Nemzetközi Vegyész Konferencia, nov.24., 78 old.
- [11] Muzsnay Csaba (2011): "A földi felmelegedésnek és nem várt éghajlatváltozásainak egyik fő oka lehet az emberi tevékenységből származó légköri vízgőz" I. és II. rész, *Magy. Kém. Lapja* V.66(9) p. 265-271, (10) p. 301-306.
- [12] Chr.,D.,Schönwiese und B. Diekman .(1989):"Der Treibhauseffekt. Der Mensch Ändert Das Klima Rowohlrt, rororo, Publ, és in *Die Bodenkultur* 1997 V48 (4), p. 261-9.
- [13] Schroeder, David (2000): "Thermal Physics", Addison Wesley Longman.
- [14] Ojo Claudette (2008): "Haloev2_0upper tropospheric water vapor climatology" 9 oldal egyetemi közlemény.
- [15] Schmidt, G. A., R. A. Ruedy, R. L. Miller, and A. A. Lacis (2010):"The attribution of the present-day total greenhouse effect", *J. Geophys. Res.*, 115, D20106, doi:10.1029/2010JD014287.
- [16] M. Chaplin, „Water Structure and Behavior”; <http://www.lsbu.ac.uk/water/molecule.html>; (<http://www.lsbu.ac.uk/water/chaplin.html>) - rendszeresen és gyakran felújított fejezetekkel.
- [17] Cs. Muzsnay (1984) a) *Stud. Univ. Babeş Bolyai, Ser. Chem.* 29, 49. b) *Magy. Kém. Foly.* 93 (2) 54, (1987).
- [18] D. Borşan (1981): *Fizica atmosferei. Univ. Bucureşti, Bucureşti*, p- 125.