

## A felfedezés

A tellúr az egyetlen kémiai elem, melyet Magyarországon, pontosabban Erdélyben fedeztek fel. Erdély akkor jogilag még önálló fejedelemség volt, nagyfejedelme azonban ugyanaz a Hasbsburg volt, aki magyar király is volt, és aki Bécsből kormányozta országait. Felfedezése Müller Ferenc József, pontosabban Franz Joseph Müller nevéhez fűződik, a felfedezés 1782-ben Nagyszebenben történt.

Müllerről sokáig nem lehetett tudni, hogy hol született. Nagyszeben és Bécsset emlegette a bibliográfia. Ennek alapján magyar ill. erdélyi származásúnak tartották. Születésének időpontja is bizonytalan volt. *Tringli István*, az Országos Műszaki Múzeum munkatársa azonban levéltári kutatása során Müllerről egy okiratmásolatot, egy ún. Conduite liste-t talált. Ilyeneket akkoriban a köztisztviselőkről vezettek és nevezhető közelmúltbéli elnevezéssel korabeli káderlapnak, amely sokféle adatot tartalmazott egy-egy személyről. Ebből az iratból és az annak alapján beszerzett keresztlevélből tudjuk, hogy Müller 1742. október 4-én született az alsóausztriai Poysdorfban; ez a kisváros az osztrák-cseh határon fekszik. Azt is megtudtuk, az okmányból, hogy németül, latinul, franciául, és olaszul jól tudott, sőt kissé magyarul és oláhul is értett. A Conduite Listen politikai kérdések is voltak. II. József szimpatizált a szabadkőművességgel, I. Ferenc azonban üldözte. A kérdőívben szerepelt a kérdés, hogy tagja-e egy szabadkőműves páholynak. II. József idejéből válasza azt volt, hogy tagja, Ferenc korában jelezte, hogy igaz, korábban ugyan tag volt, de már számos éve kilépett belőle. Müller jogi és bölcsészeti tanulmányait a bécsi egyetemen végezte. Azután a pénz- és bányakamara szolgálatába lépett. Pályáját Selmecebányán kezdte, ahol részt vett a Bányászati Akadémia alapítási munkáiban, s ugyanakkor bányászati és kémiai ismeretekre tett szert. 1768-ban alsómagyarországi királyi földmérővé nevezték ki. Onnan a Bánátba helyezték a vasércbányákhoz, majd Tirolba került. Dolgozott Svájcban is, ott fedezte fel a turmalin nevű fél-drágakövet. Következő állomása Erdély volt, ahol 1778-ban az egész erdélyi kincstári bányagazgatásnak lett vezetője Nagyszeben székhellyel. 1795-ben a király erdélyi nemességét adományozott neki von Reichenstein előnévvel. 1803-ban Bécsbe helyezték a Pénz- és Bányakamara bányászati részlegébe és valóságos udvari tanácsossá nevezték ki. 1818-ban vonult nyugdíjba 76 évesen, a Szent István rendjellel és az ezzel járó bárói címmel kitüntetve. 1820-ban hunyt el.

Az erdélyi aranybányászatban már jó ideje ismertek egy ásványi ércet, amelyikből mindig kevesebb aranyat lehetett nyerni, mint amennyit elvártak tőle. Valami akadályozta a kitermelést. *Ruprecht Antal*, a selmecebányai Bányászati Akadémia kémia professzora megvizsgálta az



1. kép: E házban volt a Bányászati Akadémiai kémiai tanszéke 1773–1911-ig. Az épület ma is áll.

ércet, s úgy vélte számos kísérlete alapján, hogy az antimont is tartalmaz és az tartja vissza az aranyat.

*Ruprecht Antal* volt a selmecebányai főiskola harmadik kémia professzora, de az első, aki már tanulmányait is ezen a főiskolán végezte. 1748-ban Szomolnokon született. 1772-től kezdve végezte tanulmányait az Akadémián. 1774-től kezdve a selmeci kamaragrófi hivatalban dolgozott. 1777-től 1779-ig külföldi tanulmányútra küldték, melynek során szászországi és svéd bányákat, kohókat és egyetemenket látogatott meg. Az uppsalai egyetemen ismerkedett meg *Torbern Bergman* professzorral, aki akkoriban Európa leghíresebb kémikusai közé tartozott, és aki mellett *Ruprecht* analitikai kémiai ismeretei sokat fejlődtek. Hazaérve 1779-ben a selmecebányai Akadémia kémia és metallurgia tanszékének professzorává nevezték ki. Ő az első kémikusunk, aki külföldön is tekintélyre tett szert publikációi révén. 1792-ben ő is Bécsbe került a Pénz- és Bányakamarához. 1814-ben hunyt el. (*Ruprecht* személyi adatai közül több ismeretlen volt, pl. mint születési éve és helye, mint halálának dátuma. *Próder István*, a várpalotai Vegyészeti Múzeum munkatársa, jelenleg igazgatója a bécsi levéltárban találta meg ezeket az adatokat.)

*Ruprecht* az antimonra utaló munkáját elküldte Bécsbe *Born Ignác*nak, a „*Physikalische Arbeiten der Einträchtigen Freunde in Wien*” című szabadkőműves tudományos lap alapítójának és szerkesztőjének 1782. augusztus 20-i beérkezési dátummal. Müller Nagyszebenből reagált erre, vitába szállván *Ruprecht*tel és állítván, hogy az ő vizsgálatai szerint az semmiképpen sem lehet antimon, az anyag kémiai reakciói alapján ő azt bizmutnak véli. E levél érkezési dátuma 1782. szeptember 21. október 20-val megint *Ruprecht* egy közleményét olvashatjuk a folyóiratban. „Bár nagy tisztelettel viseltetem Müller kincstári tanácsos úr iránt, mégis úgy vélem, hogy megtévesztette őt az antimon és bizmut néhány fizikai és kémiai hasonlósága és

\* Budapest, 1116 Tarsay Vilmos u. 19.

ezek alapján tévedett.” Ám *Ruprecht* mégis elgondolkodott s folytatta vizsgálatait. Újabb eredményeiről 1782. december 29. dátumú közleményéből értesülhetünk arról, hogy „ejtette” az antimont, és elfogadta a bizmutot. Ezért elnézést kért az ügyben érintettektől, de mentségére hozátette, hogy „kísérleteim folyamán azoktól hivatali teendők gyakran elszóltottak és azok további figyelemmel kísérését másokra voltam kénytelen bízni.”

Ám mire *Ruprecht* a bizmuthoz átpártolt, *Müller* már elhagyta azt és új eredményre jutott, amely szerint „a szóban forgó félfém nem antimon, mint az *Ruprecht* bányatanácsos és professzor úr állítja, de nem is bizmut... Mi tehát? Erre annál kevésbé merek válaszolni, mert nem ismerék sem olyan fémeket, sem olyan félfémeket, mely oly tulajdonságokat mutatna, mint amelyek mutatkoznak az én vizsgálataim szerint. Így például, hogy a kénsav hatására vörös színeződést mutat... Vajon ez a problematikus ásvány talán egy új, eddig nem ismert félfém? E kérdésre csakhamar *Torbern Bergman* professzor és lovag úr, századunk egyik legjelesebb kémikusa fog felelni, akinek küldtem ezen ércből mintát, s aki volt szíves a vizsgálatot megígérni. Ez meg az a kevés idő, amelyet hivatalos kötelességeim nekem erre lehetőséget adnának ugyanis nem engedek meg számomra, hogy részletesebb kémiai munkásságot kifejtssek, továbbá szegényes laboratóriumi felszerelésem az oka annak, hogy nem folytathattam a kérdés teljes tisztázásához szükséges vizsgálatokat, s így azokat saját meglegedésemre elvégezni sem tudtam...”

— — — — —

63

meinen Proberart nicht ohne beträchtlichen Verlust, aller Vorsicht ohne gemacht, erhalten läßt, liegt meines Ermessens in der Flüchtigkeit des gediegenen Spiegellastönigs, der nach dem Maasse des Feuergrades, auch mehr oder weniger von edlen Metallen mit verflüchtigt. Der Unterschied, den ich bisher zwischen diesem Magnaer, und dem Faxebarer gediegenen Spiegellastönig gefunden habe, ist nur dieser: daß der letztere im verdien Zustande weder Gold noch Silber enthält, welches nur der mit erdbrechende graue Quarz oft auch sichtbar und gediegen mit sich führt, statt daß der erstere die bereits angezeigte Menge Goldes, und Silbers enthält, und zugleich großblättriger, und daher auch glänzender in Brüche ist. Sobald ich Zeit erouune, die mit den schon von mir bekanten schwärzlichen blätternen Magnaer Holzerz vorzunommene, und vollständige Versuche in die Ordnung zu setzen, und ins reine zu bringen, so werde ich mir ein Vergnügen machen, mit dem unständlichen Auskblag derselben, nach welchem dieses Erz, Gold, Silber, Eisen, Blei, Spiegellast, Arsenik, und Schwefel enthält, deren Verhältnisse ich genau zu bestimmen suche, aufzuwarten, und als einen Beitrag zur Scheidkunst, der böhern Einsicht und Beurtheilung überlassen.

Herrn Thesaurariatsraths von Müller

## V e r s u c h e

Mit dem in der Grube Mariahilf in dem Gebirge Faxe-bay bey Zalatna vorkommenden vermeinten gediegenen Spiegellastönige.

Umgesandt an Herrn Hofrath von Born.

Dieses Mineral ist metallisch glänzend, weiß, doch nicht so weiß wie Spiegellastönig; gegen diesen gehalten kaum merklich in das röthliche fallend, aber bey weitem nicht so roth wie Wismut. Es ist aus kleinen

2. kép: Born Ignác bécsi újságja, melyben a tellúrvita *Ruprecht* és *Müller* között folyt.

# Physikalische Arbeiten

der  
eintrüchtigen Freunde in Wien.

Aufgesammelt

von

Ignaz Edlen von Born,

k. k. kaiserl. Rath, der kaiserl. Akademie der Naturforscher, der Akademien der Wissenschaften zu St. Petersburg, London, Upsal, Göttingen, Pöteningen, Leipsic und anderer gelehrten Gesellschaften Mitglied.

Des ersten Jahrganges zweytes Quartal.



W I E N

gedruckt und verlegt bei Christian Friedrich Wappler.

1 7 8 4.

3. kép: *Müller* vitát lezáró közleménye.

Nyilvánvaló, hogy *Müllernek* nem volt elég önbizalma, és ezért egy neves tudós igazolását várta arról, hogy valóban ismeretlen elemet fedezett-e fel. *Bergman* 1783. augusztus 9-én kelt levelében elvállalta a vizsgálatot, majd 1784. január 10-én újra írt, melyben közölte, hogy úgy tűnik, hogy *Müller* feltételezése a „metal problematique-et” illetően helyes, ám még további vizsgálat szükséges, de elfogyott a minta, kér belőle többet. *Müller* még további ércmintát adott fel, de eközben *Bergman* meghalt. *Müller* a továbbiakban nem foglalkozott a problémával. Félretette a tellúr ügyet.

Ám 15 év múlva *Klaproth*, a berlini egyetem kémia-professzora olvasván *Müller* és *Ruprecht* cikkeit, levelet írt *Müllernek*, kérvén, hogy küldjön neki mintát, szeretné ő folytatni *Bergman* munkáját. 1798. február 8-án kelt levelében aztán értesítette *Müllert* Nagyszebenben, hogy vizsgálatai igazolták *Müller* állítását, s ő *Klaproth* erről előadást is tartott a berlini Tudományos Akadémián, mely előadásában „Az Önnek a sajtáságos fémekről véleményét teljesen megerősítettem, nem felejtve el az Ön tudományos buzgalmát és készségét köszönettel méltányolni. Én az új elemnek a tellúr nevet adtam...”

*Klaproth* hosszabb tanulmányt is írt a tellúrral kapcsolatos vizsgálatairól. Közleménye végén olvashatjuk, hogy „Ezen tulajdonságok pedig tökéletesen elegendők ahhoz, hogy azt az anyagot önálló, minden eddig ismerttől különböző fémnek tartsuk. Mivel e tulajdonságok közül többet reichensteini Müller Ferenc úr a nyersásványban már megfigyelt, övé az érdem, hogy abban egy sajtáságos fémeket először ismert fel!”

## Az utójáték

A tudományos felfedezések területén gyakoriak a viták. Például jelentkezik a közzététel után valaki azzal, hogy ezt már ő tudta, felfedezte, vagy hogy a felfedezés nem is igaz. Különösen sok vita volt a kémiai elemek felfedezése területén. Itt különösen azért, mert valóban sok új elem bejelentése tévedésnek bizonyult.

A tellúr felfedezését is követte egy „utójáték”. Ennek kezdeményezője *Kitaibel Pál* volt (1757–1817), a pesti egyetem jeles botanika és kémia professzora, aki valóban felfedezte a tellúrt egy börszönyi ásványban 1789-ben. *Kitaibel* sok mindent fedezett fel, de nagyon keveset írt meg. A megírást és közzétételt mindig halogatta. Így volt ez az ő tellúrával is. Ám, amikor *Klaproth* berlini beszámolójáról tudomást szerzett, cselekedni kezdett. *Klaproth* közleménye 1798-ban jelent meg. *Kitaibel Pál* ugyanis elmesélte *Estnernek* a bécsi egyetem ásványtan professzorának felfedezését, sőt annak kérésére azt le is írta, mivel a bécsi kolléga épp egy ásványtan könyvön dolgozott. *Klaproth* is járt Bécsben, *Estner* beszélgetésük során említette *Kitaibel* felfedezését, sőt odaadta neki annak leírását is, amit *Klaproth* valószínűleg sosem olvasott el. Ám kevéssel később hangzott el *Klaproth* berlini előadása 1798-ban. *Kitaibel Lenz* jénai professzornak levélben panaszkolt el sérelmét. Leírta, hogy hogyan, s miként fedezte fel egy börszönyi ásványban a tellúrt. Aztán megjegyezte, hogy véleménye szerint *Klaproth* a Bécsben szerzett információk alapján jelentette be a tellúr felfedezését. „*Klaproth*, akivel én másfél éve ismerkedtem meg Berlinben, barátom, aki remélhetőleg maga fogja közölni a nyilvánossággal, hogy a kérdéses fém a molibdénezüstben én már előtte felismertem.” Mivel tudta, *Lenz* barátja *Klaprothnak*, nyilván remélte, hogy az továbbítja panaszát *Klaprothnak*. Ám ez úgy látszik nem történt meg. Két év múlva a Magyarországon megjelenő „*Zeitschrift von und für Ungarn*” c. hetilapban nyilván *Kitaibel* sugalmazására egy hasonló tartalmú közlemény jelent meg azzal a befejezéssel, hogy „Ez a felfedezés tehát kétségtelenül a mi buzgó és tehetséges *Kitaibelünké*...” A közleményt átvette a németországi „*Der neue deutsche Merkur*” c. folyóirat 1803-ban, s ebből bizony már *Klaproth* tudomására jutott a dolog, aki 1803. szeptember 2-án méltatlankodó levelet írt *Kitaibelnek*, hogy az őt a tellúr felfedezésének ellopásával gyanúsítja, s kérte, hogy cáfolja meg ugyanezen lapban „ezt a becsületsértést és hírnevem becsmoklását”. Egyébként azt is írta benne, hogy „Bécsben valóban megmutattak egy cikket véleményezésre. A cikk jó volt, de hogy miről szól azt teljesen elfelejtettem. De becsületszavamra, és mindarra, amit egy tisztességes ember szentnek tart, biztosíthatom Önt, hogy a cikk a legcsekélyebb hatással sem volt a tellúrral végzett kísérleteimre.” Szeptember 19-én kelt *Kitaibel* hosszú válaszevele, melyben ismertette az ő értesüléseit és véleményét. „...1789-ben fedeztem fel a tellúrt... A következő évben szóban megemlítettem ezt *Estner* úrnak, majd kérésére írásban is közöltem ezt. Ő és *Haidinger* bányakapitány azon véleményének adott kifejezést, hogy a fém, amit felfedeztem, azonos az erdélyi nagyágiban lévő fémmel. Kívánságukra megvizsgáltam az erdélyi ércet és abban való-

ban megtaláltam ugyanezt a fémét. Erről *Estner*t újra értesítettem. Bizonyos körülmények miatt, melyeket itt nem részletezek, felfedezésem nyilvánosságra hozatala később történt. Őn ezután ment Bécsbe, ahol megkapta *Estnertől* ezen írást. *Estner* elküldte nekem az Őn véleményét. Értesített arról is, hogy megkérte Önt, foglalkozzék e kérdéssel. Mindennek én igen örültem, mert azt reméltem, hogy amikor Őn nyilvánosságra hozza vizsgálatát, megemlíti az én munkámat. Amikor a következő évben Bécsben tartózkodtam, éppen akkor jelent meg az Őn értekezése a tellúrról. *Estner* azt mondta, hogy ő nagyon meglepődött, hogy Őn ebben engem nem említett. Mások jelenlétében is beszéltek erről a dologról... Egy idő múlva egy külföldi írás is érdeklődött eziránt. Anélkül, hogy tudnám, hogy honnan szereztek tudomást a dologról, tudomásom és meggyőződésem szerint válaszoltam...” Ezután így fejezte be válaszeveletét: „...Ilyen körülmények között nem egészen értem, hogy Őn mit ért a kért nyilvános cáfolaton? Adhatok Önnek egy nyilatkozatot, hogy az én cikkem, amit *Estner* adott Önnek, nem az erdélyi aranyérc tellúrával, hanem a börszönyi molibdénezüstével foglalkozott, hozzátéve, hogy nekem az a véleményem, hogy Őn a tellúrt úgy fedezte fel, hogy kísérleteimről semmit sem tudott. Még azt is hajlandó vagyok kijelenteni, hogy Őn teljesen elfelejtette az Őn által olvasott cikkem tartalmát...”

Az ironikus választ *Klaproth* egy ingerült levele követte október 4-i kelettel. Ebben olvashatjuk: „...Azt hiszem megemlítettem előző levelemben..., hogy engem *reichensteini Müller* úr kísérletei vezettek munkámban, amelyeket a *Physikalische Arbeiten*-ben írt le, és akinek véleményét, hogy tudniillik az érc egy új fém tartalmaz, én helyesnek találtam... Azt kell gyanítanom, hogy Őn nem is látta az én értekezésemet a tellúrról, máskülönben Őn nem ragaszkodna ahhoz a téves véleményéhez, hogy én magamnak tulajdonítottam a tellúr felfedezését. Ezt én soha sehol nem mondtam. Ellenkezőleg, kifejezetten és határozottan azt mondtam, hogy a felfedezés érdeme *reichensteini Mülleré*... Most már Önre bízom tisztelt kolléga, hogy milyen módon ad elégtételt az én nyilvánosan megsértett becsületeimnek, amely ártatlanul szenved a mai napig...”

*Kitaibel* október 18-án válaszolt, hogy megadta a kért cáfolatot a *Zeitschrift von und für Ungarn*-ben, mely szerint „...én egy addig félreismert ércben felfedeztem a tellúrt, még mielőtt *Klaproth* úr nagyszerű munkája e fémről megjelent volna. Ennél többet magam számára nem igényeltem... *Klaproth* úr maga is kijelentette a *Beyträge* című művében, hogy a tellúr felfedezésének dicsősége *reichensteini Franz Müller* udvari tanácsos urat illeti meg...”

S valóban őt illette meg, hiszen ő, mint olvashattuk már 1784-ben közzétette egy új elem felfedezését, jóllehet annak nevet nem adott.

*Kitaibel* valószínűleg nem is ismerte azt az idézett bécsi folyóiratot, melyben a *Ruprecht-Müller* vita lezajlott, sőt bizonyára a két szereplőt sem. Ebből következik, hogy a selmecbányai Bányászati Akadémia és a Pesti Egyetem között akkoriban semmiféle tudományos kapcsolat nem állt fent, jóllehet Béccsel mindkettő rendelkezett ilyenekkel.

**Szabadvary Ferenc: A tellúr felfedezése és annak utójátéka**

A tellúrt az osztrák *Franz Joseph Müller*, az erdélyi kincstári bányák igazgatója fedezte fel Nagyszebenben 1784-ben. A felfedezés előzménye egy aranyércben található, a feldolgozást zavaró komponens volt. Ezt eltérően minősítette egy-két éven át folytatott publikációs vitában *Müller* és a selmecbányai Bányászati Akadémia kémia tanára *Ruprecht Müller*. *Müller* állapította meg végül, hogy itt nem egy ismert, hanem egy addig ismeretlen kémiai elemről van szó. (1784). A felfedezést a berlini *Klaproth* professzor igazolta, s ő adta a tellúr elnevezést (1798). Később *Klaproth* és a pesti egyetem kémia professzora *Kitaibel Pál* közt utólagos szakmai vita folyt, melyben *Kitaibel* saját felfedezői igényét hangoztatta.

[Magy. Kém. Lapja. 54, 334 (1999)]

**F. Szabadvary: Discovery of tellurium and its after-history**

Tellurium was discovered by the Austrian director of the Transsylvanian Treasury Mines, Franz Joseph Müller, at Nagyszeben in 1784. The antecedent of the discovery was a component disturbing the processing of a gold one. This component was qualified differently in a 2-year publication debate between *Müller* and *Ruprecht*, the chemistry professor at the Academy for Mining at Selmebánya. In the end, *Müller* has established that it is an element not known up to this time (1784). This discovery was justified by Professor *Klaproth* from Berlin, who gave the name of tellurium to the new element (1798). Later on, a subsequent professional debate was carried on between *Klaproth* and *Pál Kitaibel*, the chemistry professor at the University in Budapest, in which *Kitaibel* stated that he was the discoverer.

# Szemle ... Szemle ... Szemle ...

**Új finomkémiai óriáscég alakult a Ciba és a Clariant egyesüléséből**

Az eddig egymással versengő két vezető svájci finomkémiai cég egyesülést határozott el, ami 1999 szeptemberében fejeződik be és akkorra a 100 milliárd USD-s világgpiacból 13,5 milliárdot tudhatnak magukénak (messze a legnagyobb ilyen cég a világon). A Clariant cégben (egy röviddel ezelőtti egyesülés következtében) a Hoechst finomkémiaja 45%-kal részeseedett (ez az új egyesüléssel részarányosan csökkenni fog). A Ciba és a Clariant egyedi súlya az új cégben a 1. táblázat szerinti (Me: M svájci frank).

Indokolt ezért a két partnert egyenlő súlycsoportba tartozónak tekinteni. A cég elnöke *Rolf Schweizer* lesz (Clariant) és vezérigazgatója *Rolf Meyer* (Ciba); az új

- cellulózészterek,
- reagensek,
- mesterkeverék,
- felületaktív anyagok.

A szándék az, hogy a cég a GDP másfélszeresével növekedjék és 3 év múlva profitrátájuk meghaladja a 20%-ot.

Jelenleg a következők a súlyponti K+F problémák:

- a papírtechnológia adalékanyagai,
- fénymaszkok félvezetők és sík képernyők gyártásához,
- adalékanyagok nagyon korszerű (hightech) műanyagokhoz és bevonatokhoz,
- új pigmentek,
- színezék mesterkeverékek.

[Forrás: Chemistry and Industry. No 22, p 903 (1998. november 16.)]

1. táblázat

Adat	Ciba	Clariant
Értékesítés, 1998	9 005	10 184
Jövedelem a termelésből	854	1 030
Profit, adózás előtt	728	737

cég neve: Clariant és az egyenlőség abban is megnyilvánul, hogy saját logójaként átveszi a Ciba „pillangó”-ját, a jelentősége pedig abban, hogy az alágazat összesen 40 világszektorból 30-ban érdekelt. *Peter Mackay* a *Kleinwart Benson* (Drezda) cégtől az „új” Clariant-ot óriások jó házásságának nevezte.

Az új cég értékesítésének 3,6%-át fordítja kutatásra-fejlesztésre a következő fő területeken:

- vízkezelés,

**Meteorológiai műholdak cáfolják az üvegházhatást**

*Dr. Wolfgang Thüne* német meteorológus (ZDF televízió) a földfelszín felett 36 ezer km magasságban geostacionér pályán (a föld forgásához képest helybenállva maradó) színképelemző műholdak adataival azt kívánja bizonyítani, hogy nem áll helyt a civilizációs következményekkel járó fokozatos klímamelegedés (üvegházhatás) feltételezése.

A napsugárzás következtében, a földfelszíni alakzatoktól függően helyileg különböző mértékben, de a földi élet szempontjából megfelelő, átlagban jelenleg +15 °C hőmérsékletű felszín a legjelentősebbnek tartott szén-dioxid-kibocsátásának jelenleg nemzetközileg elismert és az utóbbi évszázad növekvő mértékéből (+100 ppm) nem következik a klíma fokozódóan tartós melegekedése és így ennek előrebecsült globális következménye (a sarki jég elolvad, emiatt a tengerszint emelkedik és rombadól az alacsonyan fekvő tengerparti városi civilizáció), mert nem bizonyítható, hogy a légkör növekvő széndioxidtartalma éjjel viszsztatartja a nappali felmelegedés kisugárzását a világűrbe.

A műholdak éjjel észlelik az infravörös komponens a földfelszín elektromágneses kisugárzásából, a légkör t.i. áttereszti az 5-60 mikron hullámhosszúságúakat (hiszen ilyen frekvencián nem nyeli el azokat, tehát csak kisebb részét sugározza vissza a földkéregre). Erre a tartományra esik a +15 °C átlaghőmérsékletű föld leglényegesebb olyan hőszugárzása (2,5 valamint 4,5 és főleg 10,4 mikrométeres hullámhosszal), mely a H<sub>2</sub>O és a CO<sub>2</sub> molekulák elnyelési spektrumára jellemző. A földfelszín kisugárzásának az üvegházhatással vádolt komponensei annak csak 10-30%-át nyelik el és sugározzák vissza a földre, 70-90%-uk pedig eltávozik a világűrbe.

Indokolatlan ezért mindaz a nemzetközi határozat (és alku), mely az energiaszükséglet visszafogására, ill. a megújuló energiaforrásoknak sokkal rosszabb gazdasági hatásfokkal kiaknátható fokozására irányul.

[Forrás: VDI nachrichten. 52. No 45, p 2 (1998. november 6.)]

S. Gy.