

GONDOLATOK A BIOLÓGIAI ÉLET, VALAMINT AZ EMBERISÉG
FÖLDÜNKRE GYAKOROLT HATÁSÁRÓL

THOUGHTS ABOUT THE EFFECT OF BIOLOGICAL LIFE AND
MANKIND ON OUR EARTH

RALOVICH BÉLA

Egészségügyi Minisztérium (nyugdíjas), Budapest
Ministry of Welfare (retired), Budapest

DOI: 10.29179/EgTud.2018.3-4/101-115

Összefoglalás:

A vég nélküli örök mindenségből következik, hogy annak autonóm rendszere, mely a folyamatos és állandó energia- és anyagáramlás, valamint az égitestek és rendszerek mozgása, az emberek számára teljes mértékben megismerhetetlen. A mindenség minden komponense éli az energia- és anyagáramlás, valamint a folyamatos mozgás által meghatározott fizikai és az esetleg meglévő biológiai életét. A biológiai élet a környezetétől lehatárolt anyagi egység, mátrix jellegzetes anyag- és energiamozgásának, anyagcseréjének a megszakítás nélküli folyamata (keletkezés, alakulás és átörökítéssel járó szaporodás). Az élő egységnek az a létezési feltétele (életfeltétel), hogy a zárt környezetével dinamikus, kiegyensúlyozott kapcsolatot tudjon fenntartani. Az elmondottakból az is következik, hogy az élő egység állandóan hatással van a környezete anyag- és energiafolyamataira. A szerző az írásában röviden áttekinti a megjelent biológiai élet és az emberek létezése következményeit.

Kulcsszavak: mindenség, végtelen, idő, mozgás, anyag- és energia-áramlás, fizikai élet, steril állapot, biológiai élet, élő egység, mikroorganizmus, anyagcsere, evolúció, kölcsönhatás, zárt rendszer, emberiség, klíma-változás

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY
HEALTH SCIENCE

2018;62(3-4): 101-115

Levelezési cím/Correspondence:

Közlésre érkezett:

2018. május 26.

Dr. Ralovich Béla

Submitted:

26 May 2018

ralovich.bela@freemail.hu

Elfogadva:

2018. november 30.

Accepted:

30 November 2018

Summary:

The author thinks that the endless and timeless universe is a permanent substance and energy flow as well as motion of celestial bodies and systems. Celestial bodies may have physical life and biological life. Our Earth has both lives. Its physical life was sterile. Essence of the biological life is the presence of the living unite, which is a substantial matrix with a permeable membrane/wall separating it from its environment. The matrix gives the possibility for the metabolism. Inside the living unite and through its membrane/wall during its life a directed on and back movement of substance and energy exists. Our Earth is a closed system for the biological life. Effects of the living organisms determine the physical and chemical condition of our planet and in consequence of this the base of their own existence, too. One part of the changes of substance and energy is analysed in this paper.

Keywords: universe, endless, time, movement, substance, energy, physical life, steril condition, biological life, living unit, microorganism, metabolism, interaction, evolution, closed system, mankind, climate change

Jelen írásunkban megpróbáljuk a tények és a tudományosnak tűnő feltételezések alapján bemutatni azt az utat, amit a Földünk bejárt a kialakulása pillanatától napjainkig. Tesszük ezt annak tudatában, hogy a térben és időben végtelen mindenség – melynek lényege a folyamatos és végtelen anyag- és energiaáramlás és az alakos alkotóelemek, égi rendszerek (pl. Tejútrendszer, galaxis, Naprendszer) vagy égitestek (pl. csillag, üstökös, meteor stb.) mozgása – az emberek számára a maga teljességében nem képzelhető el. Bár a végtelenség kezelhetetlenségét áthidalták a relatív tér (a távolságegység) és a relatív idő (időegység) fogalmának a megalkotásával, a végtelen univerzum történései soha sem lesznek teljesen megismerhetők. Ha a tér, azaz a mindenség és az idő viszonyát vizsgáljuk, akkor az is kijelenthető, hogy a megfoghatatlan idő tulajdonképpen nem más, mint a mindenség mindenkor megjelenési formájának a megszakítás nélküli folyamata.

Jelenleg úgy becsülik, hogy a galaxisunk több mint 10 milliárd évvel ezelőtt jött létre, és benne alakult ki az 5-4,75 milliárd évesnek becsült Naprendszer, amelynek része a 4,55 milliárd évesnek tartott, porszemnyi Földünk is. A Föld a végtelen anyag- és energiaáramlás azon pillanatában született meg, amelyet a mindenség autonóm törvénye (a hívők szerint a teremtő isten akarata) írt elő. Tehát a kialakult Földünk is elkezdte élni a saját életét, amely eddig két fő periódusra bontható. Az első periódus a fizikai élete, míg a második a fizikai élet talaján kialakult biológiai élete.

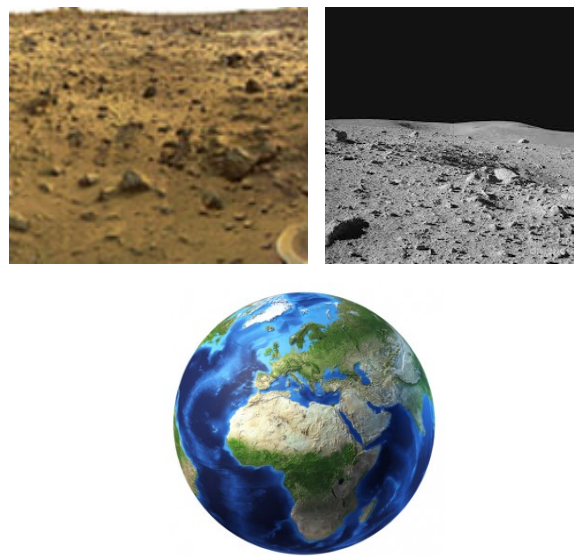
A fizikai élete az alábbiakkal jellemezhető: keletkezés, mozgás, atomi szintű változások, kihülés folyamata, geomorfológiai történések, rendszeres hőingadozás – a Nap hatása –, a víz megjelenése, abiotikus kémiai folyamatok és steril állapot stb. Ezen jelenségek között feltehetően vannak olyanok, amelyek az összes biológiai élettől mentes égitest

esetében többé vagy kevésbé azonosak. A felsorolt jelenségek figyelembevételével glóbuszunk fizikai élete három időszakra bontható. Az első időszakban a különböző atomok alakultak ki. A második során a Föld szilárd felszíne jött létre, mely időszak a víz megjelenéséig tartott. A harmadik időszak pedig a biológiai élet megjelenésével zárult.

Az *első időszakban* alapvető atomi folyamatok történtek, azaz az atomi evolúció folyt. Hogy ez az evolúció miként történt, azt nem tudjuk, de erre nézve is találhatók elképzelések. Ez volt az az időszak, amikor az izzó Föld hidrogénből (H_2) és héliumból (He) állt, és atomfúzió zajlott, mely folyamat a felszín megszilárdulásával fejeződhetett be. Az atomi evolúció során alakult ki a nitrogén (N_2), a szén (C), a foszfor (P), a kén (S) és a többi stabil, valamint természetesen radioaktív atom és egyszerű molekula, azaz a glóbuszunk mindenkori anyagi összetevői, melyeknek mennyisége a radioaktív atomok kivételével állandó, ugyanis a Földre csak különböző égitestek hozhatnak anyagot az űrből, továbbá innen természetes úton anyag nem távozik. Ezért Földünk az anyag szempontjából zárt rendszer. Ami az energiaformákat illeti, azok szabadon érkezhetnek ide és innen pedig hő távozik. Amíg az atomok – a radioaktívakat leszámítva – stabilak, addig a közöttük lévő kötések, az energiaviszonyoktól és az esetleges kémiai reakció lehetőségétől függően változhatnak. Ez a változékonyság az alapja nemcsak az abiotikus kémiai reakcióknak, hanem a későbbi biokémiai reakcióknak, a biológiai evolúciónak és a mutációnak is. Ami a Földünk kezdeti légkörét illeti, feltételezik, hogy az ún. szoláris (H_2 - és He-tartalmú) légkör volt, amely lehet, hogy a Nap mai légköréhez volt hasonló.

A *második időszakban* alakult ki a szilárd földfelszín az atomfúzió megszűnése és a hőkisugárzás eredményeképpen, melynek pontos összetételét nem ismerjük. Feltételezhető, hogy a Föld korai életéből származó lávák és az űrkutatás során vizsgált abiotikus égitestek felszínének anyagai esetleg hasonló összetételűek. Ennek az időszaknak a fő eseménye néhány oxigéntartalmú alapvegyület – a szén-monoxid (CO), a szén-dioxid (CO_2) és a víz (H_2O) – kialakulása lehetett. Ezen vegyületeknek sem a kialakulási módját, sem pedig a megjelenésük sorrendjét nem ismerjük. Egyébként az oxigén (O_2) megjelenése és az oxidáció előfordulása – amely azt jelenti, hogy egy atom elektront veszít, azaz nő a pozitív valenciája – egy nyitott kérdés. Úgy tartják, hogy ebben az időszakban ún. redukzív légkör volt, melyet N_2 és/vagy CO, CO_2 stb. alkotott. A redukció azzal jár, hogy egy atom elektronnal gazdagodik, vagyis nő a negatív valenciája. Ez az állapot megkérdőjelezi a szabad O_2 jelenlétét, és ha így volt, akkor fizikai égés még nem lehetett.

A *harmadik időszak* a víz megjelenésével kezdődött. Az bizonyos, hogy folyékony víz csak akkor jelenhetett meg, amikor a Föld felszíne már szilárd volt, és a hőmérséklete, valamint a légnyomás azt lehetővé tették. Hogy a folyékony víz megjelenését megelőzően volt e már vízgőz vagy esetleg molekulához tartozó víz, kristályvíz, azt nem tudjuk. Az viszont igaz, hogy a folyékony víz megjelenése a kémiai és a későbbi biológiai folyamatok, valamint a vízkörforgás elindulása szempontjából döntő jelentőségű volt. Hogy a körforgás mikor, miért és hogyan indult el, azt szintén nem ismerjük. A Föld fizikai életének harmadik szakasza az első élő egység megjelenésével zárult és ezzel indult el a glóbuszunk biológiai élete (1. ábra).



1. ábra: Az élettelen Mars és Hold, valamint az élő Föld látképe

Figure 1: The photo of the inert Mars and Moon as well as that of the living Earth

Ma úgy becsülik, ha az adatok és számítások pontosak, hogy a biológiai élet a Földünkön 0,85-0,75 milliárd évvel ezelőtt jelent meg az akkor zajlott anyag- és energiaváltozások eredményeképpen. De mi is a biológiai élet, és mi annak értelme, célja? A kérdés első felére a legegyszerűbb válasz az, hogy a biológiai élet az élettelen ellentéte, a fizikai élet talaján kialakult új, addig nem létezett jelenség, egy struktúrához kötött, speciális anyag- és energiamozgás. Mivel az előbbi mondat túl tömör, megpróbáljuk kifejteni. A biológiai élet egy élő egység, egyed anyag- és energiaáramlási jelensége. Az élő egyed egy, a környezetétől lehatárolt rendszer, mátrix. Jelen esetben ez egy élő egység teljes anyagi szerkezete, amely lehetővé teszi, hogy a permeábilis határán (sejthártya, sejtfa stb.) belül, valamint azon keresztül is, az adott környezeti körülményekhez (bizonyos feltételek között életfeltételek)

alkalmazkodva, rendezett formában, önmagára nézve jellemző módon, pozitív végeredményű, energia- és anyagáramlás – anyagcsere – létezzon egészen az elmúlásáig, azaz az élete végéig. E folyamat során a mindenség általános törvényének megfelelő dinamikus egyensúly áll fenn az egyed és a környezete között, melynek a fenntartásához energia szükséges. A dinamikus egyensúly azt jelenti, hogy az élő egyed külső hatásokra reagál, azokhoz alkalmazkodik, képes alakulni, tulajdonságait átörökítve sokasodni, miközben az örökletes állománya módosulhat (mutáció), és ugyanakkor az egész élete során ő maga is hatással van a környezetére (környezetterhelés). Ami az élet értelmét, célját illeti, az pedig nem egyéb, mint egy újabb élet. Az elmondottak alapján egyértelmű, hogy az étellel kapcsolatos minden belső és külső anyag- és energiaváltozást csak a biológia törvényszerűségei alapján lehet és szükséges vizsgálni, mert egyedül a fizika, a kémia, a közgazdaságtan vagy a politika szabályai erre nem elegendők.

Sokan foglalkoznak azzal a kérdéssel is, hogy az élet megjelenése előtti időszakban létezett ősi szervetlen vegyületekből milyen környezeti körülmények között és hogyan keletkeztek az első élő egységhez szükséges szervetlen és szerves molekulák, miként rendeződtek össze anyagcsere-re képes struktúrává, milyen energiaakceptora volt annak a mátrixnak, milyen energiaforrás állt a rendelkezésére, és mi módon indult el az anyagcsereje. Állítjuk, hogy az élet előtti abiotikus természeti kémiának szinte már majdnem mindent tudnia kellett ahhoz, hogy az első élő egység építőkövei kialakulhassanak. Nem vitatható, hogy folyékony víz és a benne oldott vegyületek hiányában nem alakulhatott volna ki és nem maradhatott volna fenn az élet. (Ma már azt is tudjuk, hogy léteznek olyan mikroorganizmusok is, amelyek elviselnek 100 C°-nál magasabb vagy 0 C°-nál alacsonyabb hőmérsékletet, 1 bar-nál nagyobb nyomást és magas sókoncentrációt.)

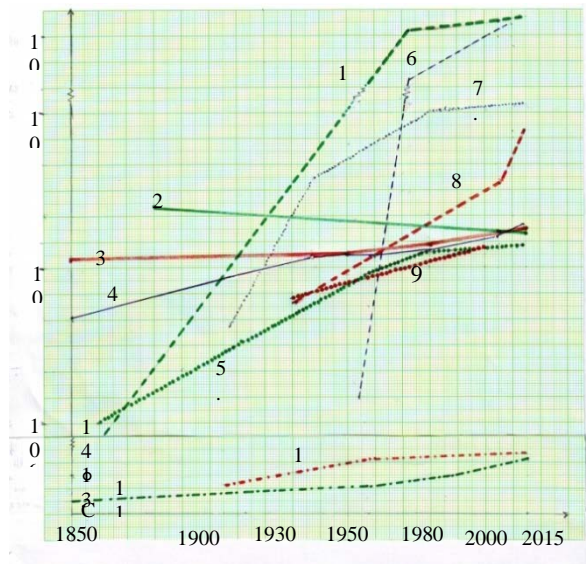
Az élet anyagi és energetikai feltételeit *Schrödinger*, majd később *Katsuki* is tanulmányozta. Szerintük az élő egyed fennmaradásához alacsony entrópiájú környezet szükséges azért, hogy az egyed kis entrópiájú anyagokat tudjon felvenni. Földünk megfelelő entrópiáját az egyedinek tűnő (a biológiai élet szempontjából véges kapacitású?) hőszabályozó rendszere, a víz körforgása biztosítja.

Feltételezik, hogy az első élő egyed egy pluripotens, ősi típusú sejt lehetett membránnal határolt mag és más elkülönült organellumok nélkül, azaz egy prokarióta, archea volt. Mivel akkor még reduktív körülmények – anaerob vagy semianaerob viszonyok – uralkodhattak, annak megfelelően e sejt anyagcsereje kemotróf, autotróf – esetleg heterotróf – lehetett. Akkor még a fotoszintézishez szükséges feltételek nem voltak adottak. E lény

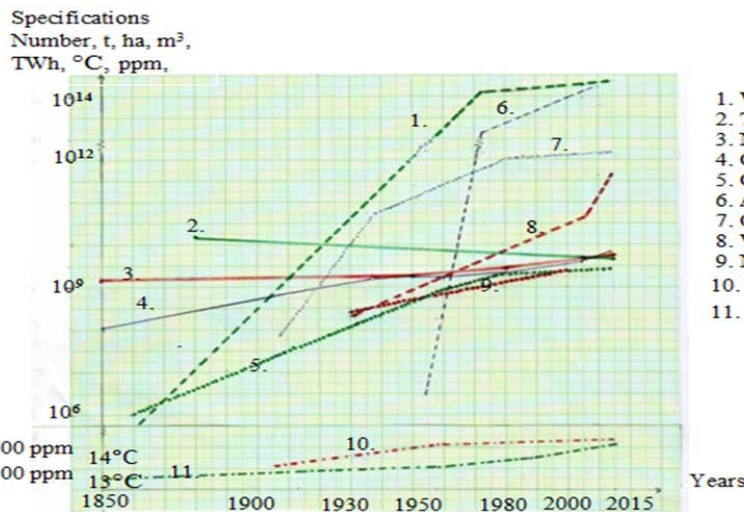
E folyamat során jelentek meg a fototróf mikroorganizmusok, azaz a mai növények elődei, továbbá az egysejtű gombák, növények és állatok is. A fototróf élőlények, ha a körülmények lehetővé teszik (pl. nappal) a Nap energiáját hasznosítva és a levegő szén-dioxidját felhasználva szerves anyagokat szintetizálnak és szabad oxigént is kibocsátanak, amely alapját képezi az aerob lélegzésnek. Azt nem tudjuk, hogy a fototrófok megjelenése előtt volt e már szabad O_2 . A fotoszintetizáló élőlényekben keletkező szerves vegyületek a biológiai lebomlásukig vagy a fizikai elégsükig hosszabb vagy rövidebb ideig napenergiát és CO_2 -t tárolnak (lásd pl. olaj, gáz, szén, tőzeg, fa, fű stb.). Ennek révén fontos részesei a földi anyag- és energiaáramlási folyamatoknak. Ez a tény adja meg a fizikai tűznek és a biológiai oxidációnak a jelentőségét. Míg a tűz csak hő és égéstermékek felszabadulásával jár, addig a biológiai oxidáció során az adott élőlény a saját anyag- és energiaszükségletét is fedezi, és CO_2 -t, hőt, valamint különböző egyéb anyagcseretermékeket is kibocsát. Az egysejtű eukariótákból később a flóra és a fauna többsejtű élőlényei alakultak ki. A többsejtű állatok kezdetben “hidegvérűek” voltak, majd megjelentek a “melegvérűek” is, és az evolúciós sor végén, mintegy 30 millió éve a “tudatos” ember áll. Az élőlények – egyes mikroorganizmusokat és a húsevőket kivéve – a növények által előállított szerves vegyületeket és a bennük kötött energiát hasznosítják.

Közismert, hogy izzó glóbuszunk átlaghőmérséklete a kezdeti csökkenés után a mindenségben és az azon belüli Naprendszerünkben uralkodó, valamint a Földben és annak légkörében zajló folyamatoknak megfelelően alakult. Ez azt jelenti, hogy az átlaghőmérséklet a Föld naprendszeri helyzetéből fakadóan mindig naponkénti és évszakonkénti ingadozást is mutat. Ebbe a folyamatba lépett be a glóbuszunkon megjelent biológiai élet az összes következményével, azaz a mikroorganizmusok, a növények, az állatok és az emberek az anyagcseréjükkel és az utóbbiak a tudatos cselekedeteikkel, azon belül is a tűz használatával. Míg a fototróf élőlények a napenergiát és a CO_2 -ot megkötik, addig a többi élőlény ezeket szabadítja fel. Emellett az ember a fizikai égetésen kívül a természetes (szél-, vízi, nap-, geológiai) energiák és jelenleg már az atomenergia hasznosításával is módosítja a korábbi, természetes anyagi és energetikai folyamatokat. Vagyis az aktuális biológiai élet folyamatosan befolyásolja a légkör összetételét, a Föld felszínét és annak természetes biológiai rendszerét, valamint ezeken keresztül a napenergia hasznosulását, továbbá a hő távozását is. A biológiai hatások summájának és a váratlan, kiterjedt hatású természeti katasztrófáknak (pl. nagy méretű égést becsapódása, a Föld geológiai folyamatai – tektonikai események, földrengés, vulkánkitörés stb.) is köszönhetően már korábban is

jelentkeztek hosszabb vagy rövidebb ideig tartó felmelegedések és lehűlések (jégkorszakok). A hatás-ellenhatás törvényének megfelelően ezek a változások mindig biológiai következményekkel is jártak, azaz a Föld biológiai rendszere többször is átrendeződött annak minden további anyagi és energetikai velejárójával (3. ábra).



1. Vízi energia - TWh
2. Az erdők területe - ha
3. Az emberek száma
4. A szén mennyisége - t
5. Az olaj mennyisége - t
6. Atomenergia - TWh
7. A gáz mennyisége - m³
8. Szélerenergia - TWh
9. A szarvasmarhák száma
10. A Föld átlaghőmérséklete - °C
11. A légkör CO₂ tartalma - ppm



1. Water energy TWh
2. Territory of Forests ha
3. Number of Man Kind
4. Quantity of Coal t
5. Quantity of Oil t
6. Atomic energy TWh
7. Quantity of Gas m³
8. Wind energy TWh
9. Number of Oxen
10. Temperature °C
11. CO₂ Concentration ppm

3. ábra: Az emberek és a szarvasmarhák számának és hatásának; az energetikai nyersanyagok és az energiák mennyiségének; az erdők területének; a Föld átlaghőmérsékletének és az atmoszféra CO₂-tartalmának az alakulása 1850 és 2015 között

Figure 3. Number of human beings and oxen; quantity of energetic raw materials and other kinds of energy; dimension of territory of forests; average temperature of the Earth and CO₂ content of its atmosphere between the years of 1850-2015

A rendszeresen gyűjtött adatok értékelése során megállapítható, hogy a földi légkör állapota és a glóbuszunk felszíne erőteljesen változik, és ezeknek köszönhetően a felszínközeli átlaghőmérséklet emelkedik (a jég és a hó fogy, a felszíni vizek hőmérséklete lassan növekszik, pedig ezek hőkapacitása mérséklő hatású), a klíma, az évszakok jellege és az időjárási viszonyok is változnak.

A rendelkezésünkre álló adatokat összegyűjtöttük és az értékeket az idő függvényében ábrázoltuk (3. ábra). Tizenegy paraméter (a vízenergia nagysága, az erdők területe, az emberek száma, a szén mennyisége, az olaj mennyisége, az atomenergia nagysága, a gáz mennyisége, a szélenergia nagysága, a szarvasmarhák száma, a Föld átlaghőmérséklete és az atmoszféra CO₂-koncentrációja) értékeit tüntettük fel. A vizsgált időszakban az erdők területére vonatkozó adatok zsugorodása mellett az össze többi érték mind folyamatosan növekszik.

Mivel a mérések alapján kijelenthető, hogy a Naptól és a mindenségből most sem érkezik több energia, mint korábban, és a Földünkben sem zajlanak olyan mérhető geológiai változások, amelyekkel értelmezni lehetne a hőmérséklet emelkedését, egyértelmű, hogy a zárt bioszféránkban bekövetkező változásokban kell keresnünk az okokat. Az említett átlaghőmérséklet-emelkedés számunkra nem meglepő, mert a napjaink eseményei erre magyarázatot adnak. Ezeknek a változásoknak a megértését segítik az I. táblázatban feltüntetett számításaink, amelyek előzményei korábbi munkáinkban olvashatók.

I. TÁBLÁZAT. Adatok a Földön folyó energia- és CO₂-cirkulációhoz

Megnevezés	Természetes fűtőanyagok mennyisége, átlagos hőértéke és a belőlük felszabadított CO ₂ mennyisége; másfajta energia mennyisége; az emberek és a szarvasmarhák száma, valamint anyagcsereértékeik az adott években					
	1860	1935 + 37* ²	1958	1980	2000 + 05* ²	2009 + 14* ²
Olaj × 10 ⁶ t	1	279,5	809,8	3059	3590	4117
40,5 MJ/kg	4,05×10 ¹⁰	1,13×10 ¹³	3,27×10 ¹³	1,23×10 ¹⁴	1,45×10 ¹⁴	1,66×10 ¹⁴
CO ₂ m ³	3,17×10 ⁹	8,86×10 ¹¹	2,56×10 ¹²	9,69×10 ¹²	1,13×10 ¹³	1,3×10 ¹³
Szén × 10 ⁶ t	136	1280	1762	2805	5878	7823
20,35 MJ/kg	2,76×10 ¹²	2,6×10 ¹³	3,58×10 ¹³	5,7×10 ¹³	1,18×10 ¹⁴	1,59×10 ¹⁴
CO ₂ m ³	3,12×10 ¹¹	2,92×10 ¹²	4,05×10 ¹²	6,45×10 ¹²	1,37×10 ¹³	1,72×10 ¹³
Földgáz × 10 ⁹ m ³	un.	71	400	1531	2778	3479
37 MJ/kg	un.	2,62×10 ¹²	1,48×10 ¹³	5,66×10 ¹³	1,02×10 ¹⁴	1,28×10 ¹⁴
CO ₂ m ³	un.	1,37×10 ¹¹	7,72×10 ¹¹	2,95×10 ¹²	5,36×10 ¹²	6,72×10 ¹²

Megnevezés	Természetes fűtőanyagok mennyisége , átlagos hőértéke és a belőlük felszabadított CO ₂ mennyisége; másfajta energia mennyisége; az emberek és a szarvasmarhák száma, valamint anyagcsereértékeik az adott években					
	1860	1935 + 37* ²	1958	1980	2000 + 05* ²	2009 + 14* ²
Összes fűtőanyag együtt						
MJ/kg	2,8×10 ¹²	3,99×10 ¹³	8,33×10 ¹¹ 3	1,8×10 ¹⁴	3,66×10 ¹⁴	4,53×10 ¹⁴
CO ₂ m ³	3,15×10 ¹¹	3,94×10 ¹²	7,38×10 ¹²	1,9×10 ¹³	3,01×10 ¹³	3,69×10 ¹³
Másfajta energia						
Víz TWh	0	un.	un.	1296	3000	3756
Szél GW		0,3*****	un.	un.	59	318
Atom TWh			5*****	203	2461	un.
Emberek						
milliárd	1,17	2,1	2,5	4.4	un.	7,5
CO ₂ m ³ /év	3,2×10 ⁸ *	5,75×10 ⁸	6,85×10 ⁸	1,2×10 ⁹	un.	2,05×10 ⁹
Ha az anyagcsere 25%-a hő W/év	9,39×10 ¹² **	1,68×10 ¹³	2,0×10 ¹³	3,53×10 ¹³	un.	6,02×10 ¹³
Szarvasmarhák						
millió		1930-as évek			1999-2000* ²	
CO ₂ m ³ /év		438,9			1351,4	
Ha az anyagcsere 50%-a hő W/év		4,98×10 ¹⁰ ***			1,53×10 ¹¹ ***	
anyagcsere		3,29×10 ¹³ ****			1,01×10 ¹⁴ ****	
Metán liter/év						
		4,38×10 ¹⁰ -			4,93×10 ¹¹ -	
		8,0×10 ¹³ *****			2,46×10 ¹⁴ *****	

un. = nem ismert

* = CO₂-kibocsátás abban az esetben, amikor a személy O₂-igénye 270 liter/nap (alpanyagcsere)

** = alpanyagcsere esetén: 88 W/nap

*** = 75 kg-os borjúval végzett kísérlet esetén: 311 liter/nap

**** = 75 kg-os borjúval végzett kísérlet esetén: 89,16 W/nap

*****= egy szarvasmarha esetén: 100-500 liter/nap

*****= MW

*² több év adata együtt

TABLE I. Data to the circulation of energy and CO₂ on the Earth

Specifications	Mass of fuels and their average thermal values as well as quantity of CO ₂ liberated from them; quantity of other kinds of energy; number of human beings and oxen as well as their metabolic values in different years					
	1860	1935 + 37 * ²	1958	1980	2000 + 05* ²	2009 + 14* ²
Oil × 10 ⁶ t	1	279,5	809,8	3059	3590	4117
40,5 MJ/kg	4,05×10 ¹⁰	1,13×10 ¹³	3,27×10 ¹³	1,23×10 ¹⁴	1,45×10 ¹⁴	1,66×10 ¹⁴
CO ₂ m ³	3,17×10 ⁹	8,86×10 ¹¹	2,56×10 ¹²	9,69×10 ¹²	1,13×10 ¹³	1,3×10 ¹³
Coal × 10 ⁶ t	136	1280	1762	2805	5878	7823
20,35 MJ/kg	2,76×10 ¹²	2,6×10 ¹³	3,58×10 ¹³	5,7×10 ¹³	1,18×10 ¹⁴	1,59×10 ¹⁴
CO ₂ m ³	3,12×10 ¹¹	2,92×10 ¹²	4,05×10 ¹²	6,45×10 ¹²	1,37×10 ¹³	1,72×10 ¹³
Gas × 10 ⁹ m ³	un.	71	400	1531	2778	3479
37 MJ/kg	un.	2,62×10 ¹²	1,48×10 ¹³	5,66×10 ¹³	1,02×10 ¹⁴	1,28×10 ¹⁴
CO ₂ m ³	un.	1,37×10 ¹¹	7,72×10 ¹¹	2,95×10 ¹²	5,36×10 ¹²	6,72×10 ¹²
Total mass of fuels						
MJ/kg	2,8×10 ¹²	3,99×10 ¹³	8,33×10 ¹³	1,8×10 ¹⁴	3,66×10 ¹⁴	4,53×10 ¹⁴
CO ₂ m ³	3,15×10 ¹¹	3,94×10 ¹²	7,38×10 ¹²	1,9×10 ¹³	3,01×10 ¹³	3,69×10 ¹³
Other kinds of energy	1866	1931	1954	1973	2005-2010* ²	2012-2014* ²
Water TWh	0	un.	un.	1296	3000	3756
Wind GW		0,3*****	un.	un.	59	318
Atomic TWh			5*****	203	2461	un.
Human beings	1850	1937	1950	1980	un.	2014
In milliard	1,17	2,1	2,5	4.4	un.	7,5
CO ₂ m ³ /year	3,2×10 ⁸ *	5,75×10 ⁸	6,85×10 ⁸	1,2×10 ⁹	un.	2,05×10 ⁹
When quantity of heat is 25% of metabolism W/year	9,39×10 ¹² **	1,68×10 ¹³	2,0×10 ¹³	3,53×10 ¹³	un.	6,02×10 ¹³

Specifications	Mass of fuels and their average thermal values as well as quantity of CO ₂ liberated from them; quantity of other kinds of energy; number of human beings and oxen as well as their metabolic values in different years					
	1860	1935 + 37 * ²	1958	1980	2000 + 05* ²	2009 + 14* ²
Oxen		Years of 1930-th				1999-2000* ²
In million		438,9				1351,4
CO ₂ m ³ /year		4,98×10 ^{10****}				1,53×10 ^{11****}
When quantity of heat is 50% of metabolism W/year		3,29×10 ^{13*****}				1,01×10 ^{14*****}
Methane liter/year		4,38×10 ¹⁰⁻				4,93×10 ¹¹⁻
		8,0×10 ^{13*****}				2,46×10 ^{14*****}

un. = unknown

* = in case of basic metabolism of a person: 270 liter/day;

** = in case of basic metabolism of a person: 88 W/day;

*** = on the basis of an experimental datum of one calf of 75 kg: 311 liter/day;

**** = on the basis of an experimental datum of one calf of 75 kg: 89,16 W/day;

***** = data of oxen: 100-500 liter/day/animal;

***** = MW;

*2 = more years together

Az elmúlt több mint 200 év alatt az emberi tevékenység következtében olyan, a Föld felszínét, légkörét és ökológiai rendszereit érintő anyag- és energiafolyamatok indultak el, melyek egy új energia- és anyagegyensúlyi állapot kialakulása irányába hatnak, annak minden következményével.

Összegezve az elmondottakat megállapíthatjuk, hogy Földünk eddigi élete két nagy periódusra osztható:

Az első periódus a Föld "tiszta" fizikai élete, melyet a steril állapottal, az atomi és a geológiai jelenségekkel, valamint a folyékony víz jelenlététől függő kémiai folyamatokkal jellemezhetünk, és amely a biológiai élet megjelenéséig tartott. Ez a periódus három időszakra bontható: az első a Földet alkotó atomok kialakulásával, a felszín

megszilárdulásával ért véget, a második a víz megjelenésével zárult, és a harmadik a biológiai élet jelentkezésekor szűnt meg.

A *második periódus* az élet megjelenésével indult és két időszakból áll:

- Az első időszak az, amely az ember megjelenésével zárult. Addig csak “természetes” biológiai folyamatok és azok következményei voltak jelen a már a korábbi fizikai életet is meghatározó, a mindenség állandó és általános törvényéből következő anyag- és energiaáramlási hatásokkal együtt. Ezen időszak alatt indult el a biológiai evolúció.
- A második időszak az ember megjelenése utáni szakasz. Ezt az emberek tudatos cselekedeteinek és a tűz használatának a következményei jellemzik, a már korábban is permanensen létezett hatásokkal együtt. Mindegyik periódus és időszak történései az akkori energia- és anyagmozgás következményei.

A felsorolt periódusok és időszakok közül érdemes kiemelni azt a rövid szakaszt, amelyik 1778-ban kezdődött és még napjainkban is tart. Több mint 200 éve olyan új és növekvő mértékű földfelszíni, légköri, biológiai, valamint energia- és anyagmozgások indultak el, amelyek nemcsak az élet kialakulásakor, hanem az első ember megjelenésekor és az “ipari forradalom” indulásáig terjedő időszakra jellemző folyamatoktól is lényegesen eltérnek (3. ábra, I. táblázat). A változások okai és következményei három csoportba sorolhatók:

- Az első csoportba tartoznak azok, amelyek a zárt rendszerben élő, növekvő számú emberekkel és háziállatokkal kapcsolatosak, melyek között a fő tényezők: az ipari termelés, főleg a nem természetes anyagok előállításával és kibocsátásával; a mezőgazdasági tevékenység, különösen az intenzív földművelés és a nagyüzemi állattartás; a katonai, a közlekedési és a kommunális hatások, a tudományos kutatás, főleg a műanyag-szintetizálás, az atomenergetika, az űrkísérletek és a génmódosítás; a profitorientált gazdaság politika és az emberek vég nélküli igénye.
- A második csoportba a Föld természetes felszínének változásai: a városok, az építmények, épületek, utak, az erdőirtás, a mezőgazdasági területek kialakítása, a bányák és a víztározók létesítése, a felszíni vizek szennyeződése tartoznak egyebek mellett. Ezek a változások nemcsak a beérkező energia abszorpcióját, adszorpcióját, hasznosulását, visszaverődését és a Föld hőkisugárzását befolyásolják, hanem a korábbi természetes ökoszisztemekre is jelentős befolyást gyakorolnak, annak minden további következményeivel.

- A harmadik csoportba a Föld atmoszférájának a terhelése (CO₂, egyéb gázok, gőzök és szilárd részecskék, repülőjáratok, rakéták stb.) sorolható, melynek következtében a légkör összetétele, állapota és mozgása módosul, és ennek következtében a külső energiák korábbi érkezési módja, valamint a földi hő távozása, a vízkörforgás folyamata és így a klimatikus viszonyok is változnak.

Napjaink problémája az, hogy a korábbi természetes viszonyokat megváltoztató folyamatok kedvezőtlen hatása megállás nélkül növekszik. Az eddigi óvó beavatkozásoknak alig van mérhető hatása, és ennek következtében bioszféraunk állapota, azaz a biológiai élet alapja állandóan romlik. Ez a jelenség azért sem közömbös, mert a terhelés növekedése az ún. spontán mutációk gyakoriságát is érimtheti. Talán még rendelkezésünkre áll annyi idő, hogy az emberek életét megmentjük, de ehhez elengedhetetlen drasztikus korlátozások azonnali bevezetése.

Megjegyzés:

Ez a cikk a Budapesti Állatorvostudományi Egyetemen (ATE BK CT ülés) 2017. március 2-án; a “1st International Conference on Community Ecology” Budapest, 2017. szeptember 28-29-én; az “International Congress on Microbial & Biochemical Research and Technologies” and “Global Applied Microbiology Conference” (videoelőadás) Toronto, 2017. október 18-19-én és az “5th Central European Forum for Microbiology” Keszthely, 2017. október 18-20-án megtartott előadás alapján készült.

AJÁNLOTT IRODALOM

RECOMMENDED LITERATURE

1. *Dworkin M, Falkow S, Rosenberg E, et al* (eds.). *The Prokaryotes*. III. ed., Springer Science + Business Media, LLC, New York, 2006.
2. *Katsuki A*. A Föld, az élőlények és az entrópia. *Fizikai Szemle*. 1988;VIII:102-110.
3. *Ralovich B*. *Az öreg ember és a gondolatok*. Püski Kiadó Kft. Budapest, 2004.
4. *Ralovich B*. *Adatok a mikrobiológiával kapcsolatos ismeretek oktatás- és kutatástörténetéhez*. I-III. kötet, TSR Kft., Keszthely, 2011, 2014, 2018.
5. *Ralovich B*. *The Place of our Earth in the Universe and Turning-Points in its Life (Thoughts induced by the Climate Change)*. American Association for Science and Technology. 2014;1(4):116-119.
<http://www.aascit.org/communications/paperInfo?journalId=940&paperId=787> Elérve: 2018. 05. 15.
6. *Ralovich B*. *Data on the Changes Occurring in the Biosphere since 1778*. *Open Journal of Ecology*. 2016;6(7):387-403. <https://doi.org/10.4236/oje.2016.67037> 1,558 Elérve: 2019. 02. 24.
7. *Ralovich B*. *The Effect of the Biological Life and Man Kind on the Earth (Mainly between 1778 and 2015)*. *J Ecology Toxicology*. 2017;1(3):1-4.
8. *Ralovich B*. *The Place of our Earth in the Universe and Turning-Points in its Life*. In: *Narro A, Folloni A, Pitasi A, et al*. *Inventing the Future in an Age of Contingency*. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne, UK, 2017. p. 203-209.
9. *Ralovich B*. *Thoughts of a Medical Doctor about the Life Periods of Our Earth and the Evolution*. *Open Journal of Applied Sciences*. 2018;8(9): 411-421. DOI: 10.4236/ojapps.2018.89031 Elérve: 2019. 02. 24.