A megújuló energiák kitermelésének káros hatásairól

Mészáros Milán

A tudatlansággal párosult magabiztosság, valamint a népbutítás mára úgy elhatalmasodott a magyarországi környezetvédelem területén is, hogy jelen sorok íróját rákényszeríti véleményének közreadására. Tisztában van vele, hogy ebben a minden szempontból feje tetejére állt világban falra hányt borsó az egész, de legalább a lelkiismereti önvádtól megszabadul a közreadás által.

Sajnos, manapság –szakértők és laikusok között egyaránt– trendi (fő áramvonalbeli) nézet, hogy úgy tekintenek a megújuló energiaforrásokra, mint valami megváltóra, amely képes megoldani az emberiség energia gondjait. Ebben a meglehetősen tudománytalan és felelőtlen nézetben a hívők –hallgatólagos evidenciával– úgy tekintenek a megújuló energiákra, hogy kitermelésüknek természeti-környezeti következményei fel sem merülnek. A "farkasvakság" oly mértékű, hogy nincs ma a világon egyetlen kutató, személy vagy politikus stb., egyetlen egyetem, kutató intézet, tudományos akadémia vagy más intézmény, amely legalább a következő elemi szintű kérdéseket felvetné: 1. A megújuló energiák nagyobb mértékű kitermelésének vannak-e káros természeti-környezeti következményei? 2. Ha vannak, mik azok? 3. A káros következmények ismeretében, megéri-e nagyobb mértékben is kitermelni azokat? Stb.

Az ipari forradalom vagy a gőzgépek korában még megbocsátható volt, hogy a munkába állított új gépek és energiaforrásaik működtetésének, valamint kitermelésének káros természeti-környezeti következményeibe nem gondolt bele az emberiség. Hibáiból azonban mit sem tanult, mert azóta minden új gépnek és energiaforrásának munkára fogása során elmulasztotta ezt a számvetést. Így van ez most a 21. században is, amikor az emberiség a szélkerekeket, napkollektorokat, árapály vagy geotermikus erőműveket stb. fétisizálja. *Az emberiségnek nem akkor lesz esélye a túlélésre, ha új és bőséges energiaforrásokra talál, mert a történelem alapján látható, hogy ezek –mellékhatásként– csak egyre nagyobb mértékű környezetszennyezéseket hoztak magukkal. Hanem akkor, ha megtanulja a leckét, azaz ha minden munkára fogandó új gép vagy energiaforrás mellé leteszi majd az adott technológia teljes élettartamára vonatkozó* ***természeti-környezeti hatástanulmány****t is.* Vagyis, ha aktuális fétisei tekintetében is rájön, hogy "Valamit valamiért." Vagy másképpen fogalmazva, "Semmi sincs ingyen." (Ez a legáltalánosabb természettörvény.) Vagyis, a megújuló energia sincs ingyen. Ráadásul, a legalattomosabb és a legdrámaibb természeti-környezeti mellékhatásai épp ezen energiák hasznosításának vannak. Ezt kicsit részletesebben is kifejtjük, természetesen nem egy természeti-környezeti hatástanulmány igényével, hanem inkább az alapvetés kontúrjainak megrajzolására koncentrálva, s így tényleg csak néhány szempontot említve meg.

Egy nap alatt az emberi energiatermelés teljes mennyisége becsléseink szerint legalább

$$3\times10^{19}\ \text{J, azaz } 30{,}000{,}000{,}000{,}000{,}000{,}000.00 \text{ Joule.} \qquad (1)$$

Ennek mértékéről képet kaphatunk, ha belegondolunk, hogy az emberiség teljes aktív atomarzenáljában koncentrált energia ennek kevesebb, mint tizedrésze. [1] Tehát, az emberiség egy nap alatt több, mint tízszer annyi energiát termel, mint ami egy totális atomháborúban

felszabadulna. Más szavakkal, az emberiség egy évben annyi energiát állít elő, amennyi körülbelül 4000 totális atomháborúnak felelne meg. (Azonban, a rossz hatásfok –közelítőleg 5%– miatt a hasznosított energia ennek csak néhány százaléka, a többi 95% pedig a környezetet terheli.) Ha ennek az energiának csak a 30%-át szeretné az emberiség megújuló energiákkal kiváltani, akkor egy nap alatt nagyjából három totális atomháborúnak megfelelő

$$10^{19}\ \text{J} = 10{,}000{,}000{,}000{,}000{,}000{,}000.00\ \text{Joule} \qquad (2)$$

energia mennyiséget kellene a Föld körfolyamataiból kivonni. Röviden tekintsünk át a megújuló energiák kicsatolásának néhány problémáját.

Az energiamegmaradás tétele (a "valamit valamiért" elve) miatt az alternatív energiatermelési módozatokat illetően óvatosságra van szükség, mert a megújuló energiák kitermelésének is vannak káros környezeti hatásai. Ismert, hogy a földi körfolyamatokba rendezett láncfolyamatokat a Nap energiája tartja fenn, ez keringeti. (Gondoljunk például a fotoszintézisre.) Ezért, a *napenergia* földi léptékben nagymértékű hasznosítása –mondjuk 2×10^{18} Joule nagyságrendben– már veszélyes is lehet a Gaiara, az ökoszférára és a faunákra stb., mivel a nap elektromágneses energiájának kivonása "kinyithatja", rosszabb esetben pedig megszüntetheti a már meglévő és egymásba épülő körfolyamatokat az energiáknak más pályákra terelése miatt. Ha pedig a körfolyamatok kinyílnak, akkor latens energiaszórás lép fel, amelynek hatására a hőtermelés vagy hőelvonás, valamint járulékos fizikai környezetszennyezés stb. azonnal és globálisan, valamint a legváratlanabb formában jelenhet meg. Ez pedig beláthatatlan következményekkel járna a bioszférára, egyes biológiai fajokra, az időjárásra és az éghajlatra. Továbbá, –az új lebontó és a visszaszerző pólusok és funkciók szükségszerű megjelenése miatt [2]– élénkítené bizonyos férgek, gombák, baktériumok és vírusok elterjedését. Ugyanis, a körfolyamatokat ekkor más pályákon –a férgek, gombák, baktériumok és vírusok által kialakított új lebontó→visszaszerző "fél körfolyamatok" valódi körfolyamatokká alakításával – zárná be a Föld, mint a Le Chatelier-Braun elv vagy a Lenz-törvény stb. alapján reagáló energiarendszer. {Az organikus körfolyamatok összetevőit (pólusait) illetően lásd a [2] hivatkozást.}

A napenergia hasznosításával összefüggésben –elrettentő példaként– érdemes megemlíteni a Japán Sanyo cég által előterjesztett GENESIS Projectet. (GENESIS: Global Energy Network Equipped with Solar Cells and International Superconductor Grids.) Ez a projekt az óceánokba telepített 800km×800 km-es amorf-szilikon szoláris cellákat tervez, amelyeket magas hőmérsékletű szupravezető hálózatok kapcsolnák be a nemzetközi elektromos energia-forgalomba. Ez a projekt mintegy 4%-át hasznosítaná a Földet érő napenergia-sugárzásnak. Ez pedig már veszélyes mennyiség. Ennek a projektnek olyan változata is létezik, amelyben a szoláris cellákat nem az óceánokba, hanem a kontinensek sivatagjaiba telepítenék. Mivel, ez a változat is nagyjából 4%-át hasznosítaná a napenergia-sugárzásnak, így a káros környezeti hatások ebben az esetben sem csökkennének.

A napenergia nagymértékű hasznosítására mondottakat végig kell gondolni más megújuló energiák esetére is. Például, a *szélenergia* esetén –többek között– azt is ki kell számítani, hogy a földi légkör kinetikus energiájának csökkenése milyen hatással lesz az időjárásra és az éghajlatra, illetve a légköri felmelegedésre. (Ezen belül az interkontinentális és kontinentális széláramlatokra, vagy például a ciklonok, a tornádók, a hurrikánok erősségére.) Fenti elvek alapján, a légkör kinetikus energiájának gigantikus mértékű –mondjuk 4×10^{18} Joule nagyságrendű– kitermelése könnyen

Szaharát csinálhat például Dél-Amerika esőerdőiből. Vagy például, ez a kicsatolás lelassíthatja a troposzféra felső és alsó légrétegeinek keveredését, valamint új –kereszt-irányú– áramlásokat, keverési mechanizmusokat vagy latens energia-utakat alakíthat ki a sztratoszféra, a toposzféra és a mezoszféra között. Ez pedig már közvetlenül befolyásolhatja az ózonpajzs állapotát, a Föld felszínét érő ultraibolya sugárzás spektrumát és intenzitását, az időjárást és az éghajlatot. Stb. Arról nem is beszélve, hogy számottevő energia kinyeréséhez –a jelenlegi technológiák alkalmazása mellett– jelentős mennyiségű mezőgazdaságilag vagy halászatilag hasznos területeket vagy élőhelyeket kell elfoglalni. Továbbá, ez a megoldás a tájképet nagymértékben rombolja.

A szélenergiára mondottakhoz hasonló igaz az *árapály (vízi) energiá*ra is. Itt azt is meg kell gondolni, illetve ki kell számítani, hogy a tengervíz mozgási (kinetikus) energiájának csökkentése –mondjuk 10^{18} Joule által– milyen módon és mennyire befolyásolja például a tenger-felszíni vagy mélytengeri áramlásokat, továbbá az óceánok, valamint a tengerek hullámzását, és végül a tengerek, óceánok élővilágát, és végül az időjárást. Utóbbi két energiafajta nagymértékű kicsatolása még a Föld tengelyforgását –a nap hosszát és így az időmérést– is befolyásolhatja. Stb.

A *geotermikus energiá*k kinyerése kapcsán pedig meg kell gondolni, illetve ki kell számítani, hogy a föld felszíni rétegében végbemenő termodinamikai körfolyamatokból kinyert –mondjuk 1.5×10^{18} Joule– hőenergia milyen mértékben és formában pótlódik a földfelszínből vagy a magmából származó latens hővel. (Jelen gondolatmenetben úgy tekintjük, hogy ezekben az energia termelési folyamatokban csak a hőt termeljük ki.) Ismert, hogy a troposzféra a hőenergiát a földfelszíntől kapja, így a geotermikus energiák nagymértékű kinyerése befolyást gyakorol az időjárásra is. Stb. A talaj latens lehűlése egyes növényi és állati fajok kipusztulásához, valamint élőhelyek eltűnéséhez vezethet. Ezenkívül, –a talaj latens lehűlése miatt– a helyi épületek többlet fűtése tovább fokozhatja az energiaéhséget.

A *folyók potenciális (gravitációs) vízenergiájá*nak kitermelése során –mondjuk 0.8×10^{18} Joule nagyságrendben– azt is meg kell gondolni, hogy a víz viszkozitása és földdel történő súrlódása által a környezetbe kerülő energia-szórás mértéke hogyan változik a potenciális energia kicsatolt kinetikai ekvivalensének elvonása által. Ez az energia sem lebecsülendő, gondoljunk például a folyómedrek mélyülésére (Gand Canyon) vagy vándorlására, valamint ezeknek a helyi élővilág megváltoztatására gyakorolt hatására. Ugyanakkor, mint a fenti négy megújuló energiafajtára, erre is igaz, hogy a földi energiarendszer a Le Chatelier-Braun elv stb. alapján latens módon, globálisan és a legváratlanabb formában ellentételezné az édesvizek potenciális energiájának csökkenését.

A *biomasszá*val történő energiatermelési módozat valójában nem tartozik a megújuló (természeti) energiák körébe. A biomassza általi energiatermelés egyszerű kémiai folyamatnak tekinthető, hasonlóan, mint például a fával, szénnel, gázzal, olajjal vagy pakurával stb. történő tüzelés. Bár, a –mondjuk 0.7×10^{18} Joule mértékű– bioenergia alkalmazása a fosszilis energiákénál csak jóval kisebb mértékű lehet, és azoknál körülményesebb technológiát igényel.

A Föld, vagy szebb nevén a Gaia egy hiperorganizmus. [2] A rendszerelmélet élőlényekre vonatkoztatott értelmezésében *a megújuló energiák kitermelésével az emberiség közvetlenül az organizmust vezérlő mechanizmusokba avatkozik be*. (Ilyen mechanizmus még a földmágnesség kapcsolata a magma áramlásaival, vagy a földfelszín hőmérsékletének befolyása az időjárás-változásokra. Stb.) Ez az energetikai beavatkozás ahhoz hasonlítható, mint amikor egy organizmusnak az idegrendszerét véletlenszerűen (random) izgatják vagy irritálják –például elektromos kisülésekkel vagy más fizikai hatásokkal. Ismert, hogy az idegrendszernek nagyon kicsi,

de tartós izgatása (neuropszichikus információ[3]) is jelentős hatást képes kiváltani az organizmus viselkedésében. A Gaia hiperorganizmusnak megújuló energiák kicsatolásával történő izgatása azonban a (2) összefüggés alapján gigantikus léptékben történik. {A fenti 30%-os megújuló energia-részesedést véve alapul, egy nap alatt ez három totális atomháborúval felérő "csiklandozás" lenne.} A téma megkutatatlansága miatt egyelőre megjósolhatatlan, hogy ezt meddig tűrné a Gaia, s –a Le Chatelier-Braun majd a "valamit valamiért" elv alapján– mikor, hol és hogyan ütne vissza. Az is előfordulhat azoban, hogy Mars-szerű bolygóvá alakulna. (Zárójelben megemlítjük, hogy a Le Chatelier-Braun elv szerint zárt egyensúlyi rendszer válasza mindig ellentétes az őt érő hatáséval.)

A hagyományos energiatermelési módozatok –a fával, szalmával, biomasszával, szénnel, gázzal, olajjal vagy pakurával stb. történő tüzelés, beleértve még az atomenergiával történő vízforralást is– az (1) összefüggés alapján szintén gigantikus értékű ugyan {mintegy háromszorosa (2)-nek, s így az megfelel napi tíz totális atomháború energiájának}, de azok kémiai hatásaikkal az organizmusnak a szennyezést befogadó vagy elnyelő puffer-zónáit terhelik, és nem az idegrendszerét károsítják. (Mivel a radioaktív elemek földtörténetileg a bioszféra létrejötte előtti időkben keletkeztek, így az atomenergiával történő energiatermelés során a bioszféra előtti időkből kerül át és hasznosul az energia.) Természetesen, ezeket a hatásokat sem lehet túldramatizálni. Bár a tudatlanság okozta farkasvakságra az is jellemző, hogy a legnagyobb környezetszennyezés, a hőkibocsátás egyetlen emissziós táblázatban sem szerepel. Élőlényekre vonatkoztatott rendszerelméleti hasonlattal élve, a puffer-zónák szennyezése által a hiperorganizmusban a környezetvédelemben ismert méreganyagok szaporodnak fel, amik torzítják az organizmus reakcióit, károsítják belső életfolyamatait, vagyis lerontják egészségi állapotát, de az életben maradáshoz szükséges alapvető funkciókat közvetlenül nem veszélyeztetik.

Ezenkívül, a hagyományos energiaforrások passzív (alvó), a lelőhelyeiken a környezetet nem károsító anyagok, amelyek tüzeléssel történő kémiai átalakítás során alakulnak energiává. A tüzelés és a keletkezett, de nem hasznosított energia terheli a környezetet. A megújuló energiaforrások azonban nem anyagok, hanem a Föld domináns körfolyamatainak egymásba épülését és fennmaradását biztosító energiafolyamok, amelyek közvetlenül –tüzelés vagy más kémiai szennyezések nélkül– kerülnek kiaknázásra, pontosabban más pályákra állításra. Ebben az esetben az energiaszórás szintén terheli a Föld –szennyezést elnyelő– puffer-zónáit. A megújuló energiaforrásokkal történő energiatermelés lényegesen jobb hatásfokú, mint a hagyományos (tüzelésre épülő) energiatermelési módozatoké, ami annak tudható be, hogy fizikai folyamatokkal alakít át energiát energiává –tüzelés vagy más szennyezést okozó kémiai folyamatok beiktatása nélkül. Ez nagy előnye. Az előnynél sokkal nagyobb hátrány azonban a tudatlanság, a Föld energiaháztartásába történő nagymértékű tudatlan (random) beavatkozás. Ez az alapvető különbség a hagyományos és a megújuló energiákkal történő energiatermelés hatásai között.

Fenti előzmények után, szerző röviden közreadja véleményét a jövő energiaforrásaival kapcsolatban. Jelen sorok írója szerint az emberiség energia gondjait csak a kontrollált ***termonukleáris fúzió*** oldhatja meg. A fúziós reaktorokkal történő energiatermelés nem a hagyományos energiatermelési módozatok közé tartozna, ráadásul azoknál nagyságrendekkel nagyobb energia-produkciót, ugyanakkor nagyságrendekkel kisebb környezeti terhelést okozna. Az emberiség nem járhat tartósan tévúton, az alarmista zöldek múltba tekintő vagy azt fenntartani igyekvő romantikus széplelkűségével nem aggódhat a jövőben is a tudományos haladás következményei miatt oly mértékben, amely hátráltatja vagy megfojtja a progressziót. (A

tudományos tovább-haladást az élet előb-utóbb kikényszeríti.) Szerző véleménye szerint a termonukleáris energia hasznosítása lehet biztonságos, békét hozó és lecsendesítő. Ugyanis, az atomhatalmak által állandóan tökéletesített atombomba a rettenet mellett olyan stabilizáló erő volt, amely már eddig is több mint 60 békés évet adott az emberiségnek –újabb világháború(k) nélkül.

A termonukleáris fúziós reaktorok munkába állásáig azonban a következő energiatermelési módozatokat kellene előnyben részesíteni, illetve nagyobb mennyiségben a következő típusokat kellene építeni vagy bővíteni, mert –szerző számításai szerint– földi környezetben ezek okozzák a legkisebb beavatkozást, valamint szennyezést. 1. *Hagyományos atomerőművek építése vagy bővítése*, 2. *Biomassza hasznosítása* (a fa, szalma stb. tüzelését bele nem számítva.) 3. A folyókra vagy tavakra épített *újabb vízerőművek*. A három preferált –tüzelést vagy égetést nem használó– energiatermelési módon kívül természetesen létezhetnek még más módozatok is. (Ilyenek például a hulladék hőt hasznosító erőművek. Ezek a technológiák ma még nem működnek, de jelen sorok írója tíz évvel ezelőtt már készített erre egy megvalósíthatósági tanulmányt [4].)

Fentiek természetesen nem jelentik azt, hogy a megújuló energiákat és erőműveket nem lehet kisebb mértékben helyileg vagy időkorlátok között hasznosítani, de a nagy léptékű –például 30%-os részarányú– hasznosításukról végleg le kell mondani. Ellenkező esetben megjósolhatatlan természeti katasztrófák sorozata fogja sújtani az emberiséget.

Hivatkozások

[1]: Molnár R. Pál, *A harmadik világháború - Minden héten háromszor*, http://works.bepress.com/pal_r_molnar/4/

[2]: Mészáros Milán, *A dinamikus és organikus fejlődés elmélete*, http://works.bepress.com/milan_meszaros/26/

[3]: Kardos Lajos, *A neuropszichikus információ eredete*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976.

[4]: Milan Meszaros, *Heat-Waste Electric Power Plant Engine,* http://works.bepress.com/milan_meszaros/5