

Pusztító növekedési tempó

A globális energiafordulat problémái

A felmelegedés valós okairól és a globális energiafordulatról folytatott közéleti vita többnyire ideológiailag terhelt. A homlokegyenest ellentétes vélemények arra vezethetők vissza, hogy mindmáig hiányzik a holisztikus, tárgyilagos szemlélet és tényeken alapuló elemzés. Így a fosszilisból a dekarbonizált energia-gazdaságba átvezető út is a kör négyszögesítésének kétséges kísérletévé válik. A világos és felelősségteljes szembenézés a problémákkal és a társadalmi következményekkel lehet az első lépés a témában tiszta képet nyerni.



Prof. Dr.-Ing.
Anisits Ferenc

A globális összefogás hiánya

A világ 220 országa közül 191 vett részt és csupán 61 kötelezte el magát a globális szén-dioxid-kibocsátás kvantitatív csökkentésére a 2020-ban Párizsban megtartott klímakonferencián. Mivel Kína és India továbbra is új széntüzelésű hőerőművek százait helyezi üzembe, nem csatlakoztak a

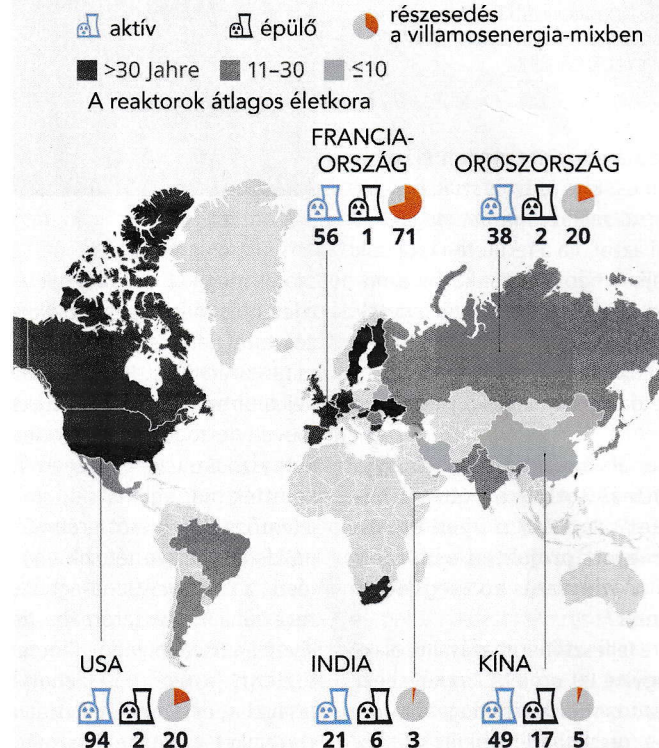
megállapodáshoz. Kína egyedül több szén-dioxidot bocsát ki az atmoszférába, mint az OECD-államok együttesen, ezért a klímacélok elérése erősen kétségesé vált. A megállapodás többi aláírói sem vették kellő szigorral a megállapodást. 2021. augusztus 11-én az amerikai elnök, Joe Biden felszólította az OPEC-t az olajtermelés növelésére.

Figyelemre méltó a világ szén-dioxid-kibocsátásáért felelős országok részesedése. Éppen a szén-dioxid-kibocsátás legfőbb okozói tagadták meg a kötelező vállalást az emisszió csökkentésére. Így a kis „zöld” országok erőfeszítései globálisan hatástalanok maradnak.

Utópisztikus célkitűzések

Az érzelmektől fűtött mozgalmak (Fridays for Future) és a média készítették a politikusokat akcionizmusra és teljesíthetetlen célok kitűzésére. Az EU célul tűzte ki a szén-dioxid-kibocsátást 2050-re 0%-ra csökkenteni (az 1990-es 100%-ról kiindulva). Mindezt három lépésben szándékozik megvalósítani részcélokkal, minden plauzibilis megoldási terv nélkül. Az első rész-célt 2020-ban -20% (Kiotó-cél) még sikerült elérni az előregedett szénhőerőművek leállításával (a volt NDK területén és a kelet-európai országokban) és új atomreaktorok üzembehelyezésével. A második rész-cél

Atomerőművek a világban



Quelle: WNISR | 2021

(2030-ban -55%) a pandémia okozta gazdasági visszaesés ellenére azonban már rendkívül nehéznek ígérkezik. A német atomreaktorok leállítással és az orosz olajnak a szennyezőbb amerikai LNG-vel pótlásával romlanak a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésének kilátásai. Az utolsó, 2050-es cél már teljesen irreális és kettősen káros: egyrészt az elvárt hatékonyság elmarad, másrészt, ha az emberek utópisztikus célokkal szembesülnek, a téma elveszti a komolyságát és a tömegek támogatási készségét.

A téma megvilágítására érdemes az EU teljes energiafogyasztásának (a villamos-áram-termelés az egész energiatermelésnek csupán 20%-a) az energiahordozók szerinti összetételét figyelembe venni: kőolaj 35,6%; gáz 25,4%; biomassza 10,7%; szél- és napenergia 3,4%; vízierő 2,0; más megújuló energia 0,5, szén 12,2%, atomenergia 14,2%, egyéb 0,1%. Szembetűnik a megújuló energiaforrások (szél- és napenergia) eltörpülő részesedése a teljes energiafelhasználásban. A fosszilis energia (közel 60%) helyettesítése megújuló energiával kevesebb mint két évtized alatt minden racionalitást nélkülöz.

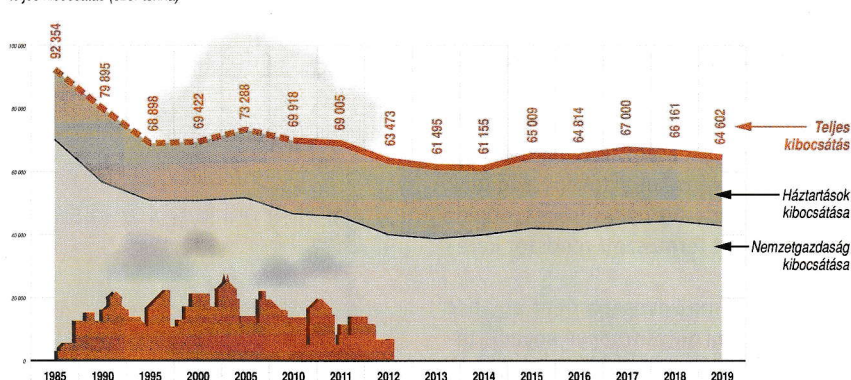
Új helyzetet teremtett, hogy az EU hivatalos értékelése szerint az atomenergia zöldenergia. A világon 436 atomerőmű üzemel, 55 új áll építés alatt és további 349 tervezésben. Az, aki ma az atomerőművek leállításával akar zöld energiagazdaságot létrehozni, olyan felelőtlen, mint az a gépjárművezető, aki a forgalommal szemben közlekedik az autópályán.

A szél- és napenergián alapuló áramellátás hamis illúziója

A villamosáram-ellátás a folyamatos termelés és az ingadozó áramfogyasztás (terhelés) eredménye. A hagyományos hőerőműveknél mindkét folyamat szinkronizáltan illeszkedik egymáshoz. Az áramtermelésnél megújuló energiaforrásból ezzel szemben állandóan ingadozó különbségek lépnek fel. Szélcsendes és nap-sugárzásmentes időszakokban megszakad az áramtermelés. Ellentétes esetben fel-lephetnek azonban túlerőtermelési csúcsok is, azaz villamosáram-felesleg keletkezik, amelyet a hőerőművek gyors leállításával sem lehet felhasználni. Már a megújuló energia 30%-os részesedésénél is előáll ez a helyzet. Minél jobban elszaporodnak

Magyarország szén-dioxid (CO₂) kibocsátása (1985–2019)

teljes kibocsátás (ezer tonna)



a háztetőkön létesített napelemek, annál gyakoribbak a túlerőtermelési csúcsok. Mivel a fogyasztás lehetőségét folyamatosan, akár a teljes terhelésnél is biztosítani kell, szükségessé válik a hagyományos hőerőművek időszakos üzembe állítása. A gáztüzelésű hőerőművek végleges lebontása ezért teljesen téves elképzelés.

Ennek következtében szükségessé válik párhuzamosan két energiatermelő rendszer befektetési és üzemeltetési költségeivel terhelni a fogyasztókat. Németországban ezért vált a villamos áram a legdrágábbá a világon. A megújuló energiatermelés elterjedésével, az e-mobilitás terjedésével és a háztartások hőszivattyúval történő fűtésével szükségessé válik a villamosáram-termelés további tetemes növelése. A folyamatos áramellátás biztosítására a megújuló energia növekvő termelése maga után vonja további hagyományos hőerőművek megépítését.

Hosszabb távon a zöldenergia-ellátás hármas struktúrában lehetséges: szél- és szolár-áramellátás, hagyományos (gáztüzelésű hőerőmű) energiahiány pótlására, zöldenergia tárolása a termelési csúcsok hasznosítására.

Az energiatárolásra a hagyományos autóakkumulátor alkalmatlan az ACATECH (Deutsche Akademie der Technischen Wissenschaften) számítása szerint az elégtelen kapacitás és magas költségek miatt. Alternatívaként tárolható a zöld energia hidrogénben is, amely előfeltétele a hidrogéngazdaság (hidrogén-előállítás, -tárolás, -szállítás üzemanyagcellás áramtermelése stb.) megteremtését.

A teljesen új koncepció a Smart Grid (digitális) áramhálózat újraépítése, amelyben a nagy számú zöldáramtermelő és

fogyasztó energiatárolással kiegészített egymással összehangolt adatkapcsolatban állnak. Ez azonban rendkívül költséges és főleg időigényes, a jövőben aktuális befektetés.

EU-háború az autóipar ellen

Az ember által okozott környezetszennyezés szektoronként, országonként és korszakonként eltérő. A fő szennyezők a hőerőművek, az ipar, a közlekedés, a háztartások, a mezőgazdaság, a feldolgozóipar és a hulladékkezelés.

A közlekedés magában foglalja a személy- vagy teherszállítás különböző szektorait szárazföldi, vízi, légi és kötöttpályás járműveken. Bár az autószektor a szén-dioxid teljes kibocsátásának csupán egyhetedéért felelős, mégis kiemelt figyelmet élvez a környezetvédelmi intézkedéseknél. Az EU tervei szerint 2035-től nem lehet többé autót belső égésű motorral forgalomba hozni. Ez olyan intézkedésnek felel meg, mintha a mezőgazdaságban betiltanák a műtrágyázást. Az elektromos autók zéró emissziós besorolása megtévesztő, mert az ökológiai mérleg csak a lokális üzemeltetést értékeli. Az akkumulátoros autó teljes globális értéketermelő láncának ökológiai mérlege a modern dízelével összehasonlítva hátrányosabb. Az akkumulátorelektrodák nyersanyagának (lítium és a kobalt) bányászata környezetpusztítással és óriási vízmennyiség elhasználásával jár. Az akkumulátorgyártásnál – tiszta lítium előállítása lítiumkarbonátból – szén-dioxid válik szabaddá. Az akkumulátor töltése fosszilis energiahordozókkal szennyezett villamos árammal történik. A szektorális diagram megté-

vesztő a probléma megértésére, mert az összemisszió nagyságát és növekedését elfedi.

A világgazdaság óriási növekedésével a méret kérdése többé már nem elhanyagolható, sőt kritikussá válhat. Ez akkor következik be, ha a gazdasági aktivitás mértéke eléri a bolygó végső eltartóképességének határát. A gazdaság nyílt alrendszerként működik a zárt természeti rendszer keretein belül.

A világnak ma kevesebb mint egy hét alatti gazdasági teljesítménye egyenértékű az 1900-as év teljes teljesítményével. A globális gazdaság óriási növekedési tempója az elsődleges oka az energiafogyasztásnak, a természeti környezet pusztításának és a levegőszennyezésnek.

A globalizált gazdaság és a fenntartható fejlődés konfliktusa

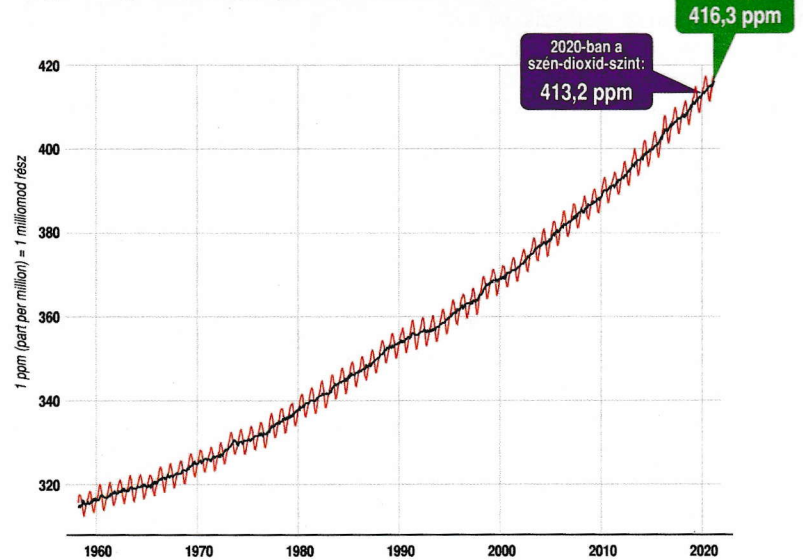
A fenntartható fejlődés koncepciója szerint a ma élő emberek olyan gondosan sáfárkodjanak a természet erőforrásaival, hogy gazdasági aktivitásuk ne történjen a jövő generációk és más régiókban élők rovására. A globalizmus elve szerint ezzel szemben érvényesül a szabad világkereskedelem, az önszabályozó piac, az éles piaci verseny (a nagyobb piaci részesedésért, profitért), és a gazdaság motorja a korlátlan növekedés még a természeti erőforrások kimerítésének árán is. A gazdasági aktivitás célja a profit és a pénzfelhalmozás, amely a hatékonyság jele és mércéje.

Az életképes gazdaságot és a Föld fenntarthatóságát három faktor befolyásolja: a világ népességnövekedése, az erőforrások fogyasztása (mennyiségben, minőségben és természetben), illetve az elfogyasztott javak előállítására és a keletkező hulladékok újrahasznosítására alkalmazott technológia.

A globális gazdasági rendszer növekedésének legnagyobb korlátja a természet maga. Ezért a globalizmus és a fenntartható fejlődés egymást kölcsönösen kizáró koncepciók. A jelenlegi globális gazdaság növekedési tempó fenntartására az emberiségnek három Földre lenne szüksége. Ez a katasztrofális forgatókönyv már nem csak a klímaváltozással fenyeget, hanem a földi élet ellehetetlenítésével is. A természet-helyreállító program fő irányvonala a globális gazdaság zsugorítása, és nem

Szén-dioxid az atmoszférában

413,2 ppm CO₂ = egymillió részecskényi levegőből 413,2 részecske szén-dioxid



az egyes szektorok büntetése adókkal és tiltásokkal. Ha a gazdaság a fenntartható méretre szűkülne, a gazdaság fő szektorai is kisebbé válnak, azaz kevesebb energiát, nyersanyagot, területet, utakat, szállítóeszközöket stb. igényelnek. Ennek az útnak a bizonyítására érdemes a múltba tekinteni, amikor a gazdaság kisebb mérete miatt a kőszéntüzelésű energiatermelés a Föld életterét még nem fenyegette.

A világ népességének csökkentése problematikus feladat, amelyre különböző utak (a nők emancipációja, oktatása, választás megadása) kínálkoznak.

A kiegyensúlyozás érdekében elkerülhetetlen az értéktermelő lánc ökológiai és ökonómiai értékelése (a nyersanyag kiaknázásától kezdve a feldolgozásán, szállításán, a termék-előállításán és az üzemeltetésen keresztül a hulladék megsemmisítéséig vagy újrahasznosításáig). A gazdasági faktornál számításba kerül a nyersanyag- és energiafogyasztás, költség, profit stb. A bioszférafaktor figyelembe veszi az elhasznált, „ingyenes” természeti tőkét: a víz, levegő, talaj és környezet szennyezését és visszafordíthatatlan sérülését (erdőirtást, elsivatagosodást, a növény- és állatvilág életterének megsemmisítését, a nyersanyagforrások kiapadását, a hulladéktárolást, az ökológiai lábnyomokat).

Ez az értékelési módszer lehetőséget teremt a valóság megismerésére és elősegítené az új útra térést. A valós tények is-

meretében születnének a felelős politikai döntések, és nem az üzleti élet jól körülbástyázott érdekei szerint.

Az áruk szabad áramlásának elve (áruturizmus) óriási természeti tőke elhasználásába kerül. Gondolatban könnyen végigkövethető a globális kereskedelmi lánc energia-, nyersanyagfogyasztása és természetkárosítása (CO₂-kibocsátás, természetes terület megsemmisítése) az energiahordozó tárolása, a szállítási eszközök előállítása (nyersanyag bányászata, gyártás, telepítés, gyártás, hulladékkezelés), üzemeltetése, autópályák, kikötők, repülőterek építése következtében.

Globális áruturizmus helyett lokális megoldások

A villamos áram termelésének minden formája szennyezi a környezetet, és visszahagy maga után – különböző mértékben – ökológiai lábnyomot. Európa teljes energiaszükségletének fedezésére napelemekkel Magyarország nagyságú területet kellene a természettől lefoglalni.

A jövő energiaellátása az energiahordozók diverzifikációjával valósulhatna meg, a lokális lehetőségek optimális figyelembevételével. Az opciók között szerepelne a lokális alkalmazhatóság szerint megújulóenergia-parkok, atomenergia- és vízerőművek, hőerőművek, valamint a geotermikus energia. Az ember képes nemcsak a természet romlására, hanem az eredeti állapot helyreállítására is.