

Hőmérők

PUBLICISZTIKA - LXII. évfolyam, 43. szám, 2018. október 26.

Ha az ember a láza csökkenéséért küzd, öttized lefelé már a megváltást jelentheti, fölfelé a poklot. Az evolúciós „hőmérőkben” bízhatunk, és bizony egytized Celsius-fok különbség is számít! A természet hőmérői kifejezetten precízek, nagyon ritkán, talán soha nem tévednek. Az evolúció remek munkát végzett, amikor a legegyszerűbb növényekben és állatokban kimunkálta a különösen érzékeny hő- és fényérzékelés képességét. Az ember is pontos, megbízható jelzőrendszereket kapott a hőmérsékleti differenciák érzékelésére és a gyors alkalmazkodásra. Sajnos a nagyobb közösségekben, pláne a Föld javain osztozó globális közösségekben ez a veszélyt jelző és alkalmazkodási képesség – eddig még – nem alakult ki.

A klímaváltozás mind aggasztóbb jelei – a hurrikánok egyre pusztítóbb ereje, a jégsapkák, gleccserek olvadása és a hosszú, forró nyarak, a légkondicionálók nélkülözhetetlensége – jól olvasható, égi üzeneteket küldenek, amit a nem kertelő tudósok diplomáciai csomagolás nélkül, csak így továbbítanak: cselekedjetek, idióták! És a lényeg talán tényleg ez, saját érdekünkben azonnali változás szükséges! Szerencsére az előbbi velős megfogalmazáson túl létezik egy 1200 oldalas, a lehető legszakmaibb, a politikát messze elkerülő, nemzetközi tudományos rangú jelentés is, amellyel vitatkozni ugyan lehet, de már a kutatói háttérrel adó tudományos hadsereg pusztán mérete láttán is aligha érdemes. Még a 2015-ös párizsi csúcstalálkozó megbízása alapján és azóta is dolgozó, 44 országot reprezentáló, nemzetközi tudós testület (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) ez év október 8-án napvilágot látott jelentése – szerencsénkre – komoly visszhangot kapott, úgy tűnik, kellően hangos ébresztőt fűjt. A feldolgozott *hatezer* háttér tanulmány, a mintegy *negyvenezer* külső szakértői hozzászólást beépítő jelentés, noha nem kínál új tudományos eredményt, a klímaváltozás témájában a legmagasabb nemzetközi szinten összegzi mai tudásunk legjavát. Nagyon világosan feltárja, hogy mit jelenthet bolygónk számára a másfél és a két °C, tehát mindössze fél Celsius-fokos hőmérsékletemelkedés-különbség.

Ha 2,0 Celsius-fokkal melegsünk, akkor többek között 1,5–2,5 millió km²-en – egy kb. Mexikó területéhez mérhető nagyságban – számíthatunk a sarkövi jégsapkák olvadására. Azon túl, hogy az olvadási folyamat azonnal emeli a tengerszintet, egyben metángázt is termel, amely viszont önmagában is növeli az üvegházhatást, és tovább gyorsítja a meleget. Akár csak egy 10 cm-nyi tengerszint-emelkedés már több tízmilliónyi embert (és környezetét) érintő fenyegetés.

A tanulmány leszögezi: a 1,5 Celsius-fokos emelkedés megakadályozása – e növekedési szint alatt maradás – már önmagában is heroikus erőfeszítést igényel az emberiségtől, főleg a Föld fejlettebb felén követel majd drámai életmódváltozást és társadalmi áldozatokat, legfőképpen persze a nagyvárosokban. Át kell értékelni és formálni az ipari és az energetikai struktúrákat, de a mezőgazdasági termelés céljait is át kell alakítani (főként a hústermelés szerkezetét, arányait, de speciális növényfajták nemesítése is ajánlott). Aligha szívderítő, hogy a tudományosan kidolgozott, mintegy 90 klímamodell közül csak azok egytizede, tehát 9 modell mutat ebben a században kedvező légköri hőmérséklet-lefutást. A többi 81 modellben futtatott kibocsátási forgatókönyvek mind túllőnek a kívánt küszöbön, és a légkörből a széndioxid mesterséges „visszaszivattyúzását” igénylik (vagyis negatív előjelű emissziós eljárásokat tesznek szükségessé). Ezek az eljárások, noha léteznek, rendkívül drágák, továbbá India vagy Kanada méretű mezőgazdasági területek funkcionális átalakítását is követelnék.

Az energiatermelésben is drámai léptékű változtatások szükségesek. A modern gazdaságokat soha nem látott mértékben kell dekarbonizálni/szénmentesíteni. Ez grandiózus feladat. Még ha sikerülne is negatív

CO₂-emissziós folyamatokat elindítani, akkor is 2030-ra kb. 45 százalékkal(!) kellene csökkenteni a széndioxid-kibocsátás mértékét (ez egyben azt is jelentené, hogy a széntermelést világméretben egy évtizeden belül kellene 25 százalékkal csökkenteni). Ahhoz, hogy ez megvalósulhasson, a szénfelhasználást kellene 2/3-ával (!) redukálni. A század közepére az elektromosáram-termelésnek *teljesen szénmentesnek kellene lennie*, és a jelenlegi kb. 25 százalékról nullára süllyednie. A gépkocsiknak mind elektromos hajtással kéne üzemelniük, jelenleg 500-ból egynek van ilyen meghajtása, a teherautók pedig még ezt az arányt sem érik el.

Ha mindezen változtatások megszületnek, nemcsak esélyt kapunk a túlélésre, de sokkal szebb jövő elé nézne az emberiség. Ám hogy mindez mibe fog kerülni, és pontosan kik, hogyan fogják állni a számlát, azt még becsülni is nehéz. A tudomány a maga részéről megteszi a tőle telhetőt. Ebben az évben a környezet- és klímagazdaságtan úttörő kutatója, az amerikai William Nordhaus kapta – Paul Romerrel megosztva – a közgazdasági Nobel-díjat. Nordhaus már az 1970-es évek elején láttatta a környezeti problémák kiemelkedő jelentőségű gazdasági következményeit is, az elsők között volt a 2 fokos – kritikus – melegedési határérték jelentőségének felismerésében és annak a kényes kérdésnek a kidolgozásában, hogy a társadalom (az egyén, a vállalat és az állam) mennyit és hogyan lesz hajlandó áldozni/fizetni azért, hogy a kataklizmát elkerülje. De a tudomány önmagában nem tudja a földrajzilag alacsonyan fekvő országok lakosságát megnyugtatni. A közös globális politikai cselekvés elkerülhetetlen. A feltörekvő és a még szegény, fejlődő országok – a kínai vagy indiai népességméretű országokról nem is beszélve – gondolkodását átformálni, és „lebeszélni” őket az áhított nyugati modernizáció nyújtotta kedvező komfortokról (mint amilyen az autó vagy éppen a repülés, utóbbi kevésbé közismerten durván CO₂-szennyező), igen nehéz feladat lesz. Nos, ez a lecke tudóst, mérnököt, tanárt és hát persze politikust próbáló feladat. A próbálkozások nem most kezdődtek, de jelenleg is még csak a folyamat elején tartunk.

(Diplomáciai erőfeszítések és kudarcok) A 2 °C-os melegedési határérték formálisan már megjelent a köztudatban az 1970-es évek elején. A nemzetközi diplomáciai erőfeszítések is közel fél évszázadosak.

Az 1970-es évek közepe, az olajválság óta elkerülhetetlennek látszott, hogy valahogy meg kell érteni a nemzetközi gazdaságifolyamat-komplexumnak azokat az általános, az egészre jellemző viselkedési jellegzetességeit, amelyeket kívülről tekintve bizonyosan sajátos „rendszernek” látszanak. Ideértve a belülről nehezen vagy egyáltalában nem látható rendszerkockázatokat, tehát azokat az esetleges negatív fejleményeket is, amelyek bekövetkezésük esetén egyetemlegesen sújthatnak minden résztvevőt, nemzeti hovatartozástól teljesen függetlenül. Az, hogy a klíma globális probléma, nem kellett/kell különösen hangsúlyozni. És mégis, az elért eredmények igen szerények. Annak ellenére, hogy már jó pár évtizede nyilvánvalóvá vált: ki kell alakítani azokat a nemzeti, vállalati és egyéni alkalmazkodási mechanizmusokat, amelyek védik az egész rendszer által termelendő értékes globális közjavakat, illetve olyanokat, amelyek nem rontják tovább a világgazdasági folyamatok hatásfokát, és főleg, amelyek talán jobban vigyáznak majd a Föld klímájára és eltartó képességére is.

Több mint negyvenhat éve, 1972-ben jelent meg Donella Meadows–Jorgen Randerst–Dennis Meadowst *A növekedés határai* című munkája, amelyben először irányult a világ figyelme a globális, a gazdasági növekedés jórészt ökológiai értelemben vett fenntarthatósági problémáira. Ezt követte, 1992-ben, *A növekedés határain túl* című kötet, amely áttekintette a 20 évvel azelőtti forgatókönyveket, az azokhoz kapcsolt intelmeket, és megállapította, hogy a világ nem sokat tanult ezekből – a folyamatok irányait és veszélyeit alapvetően helyesen azonosító – előrejelzésekből. A változatlanul tompult veszélyérzetet érzékeltetendő a szerzők már 1992-ben arra a megállapításra jutottak – és ezt a címben is érzékeltették, ti. „a határokon túl” kifejezéssel –, hogy valószínűleg már akkor, tehát jóval több mint két évtizeddel az eredeti mű megjelenése után, a világgazdaság és vele az emberiség a túlszaladás (overshooting), „túllövés” állapotában volt, ami a fenntartható fejlődés perspektíváját illeti.

Már 1992-ben, a Rio de Janeiróban tartott Föld-csúcstalálkozón (Earth Summit) megegyezés született, hogy

a földi klimatikus viszonyok védelmében muszáj az ún. antropogén, vagyis az emberi tevékenységhez köthető kedvezőtlen éghajlati változásokat megfékezni és visszafordítani (az ún. riói nyilatkozat, United Nations Conference on Environment and Development). Már ekkor többnyire elfogadottá vált, hogy a földi klíma melegedésének mértékét 2 °C alatt kell tartani, és lehetőleg vissza kellene térni arra a szintre, ahol az ipari tevékenység szén-dioxid-szennyeződést okozó mértéke a késői 1800-as évek, de mindenképpen az I. világháború előtti nívón állt. Akkor, a konferenciára való készülődés nyomán, és persze a világsajtó fokozott figyelmének köszönhetően, az a hihető látszat keletkezett, hogy a „világ társadalma” – legalábbis az ENSZ korlátozott, de aligha megkerülhető keretein belül – végre döntött, komolyan kíván foglalkozni a globális növekedés környezetromboló hatásaival, a világgazdasági folyamatok hosszú távú fenntarthatóságának kérdéskörével. Mára már jól látszik, hogy a nagy nekibuzdulás és az 1992 óta is csak időnként fokozódott figyelem bizony nem vezetett semmilyen – a tudomány által egyébként kellően argumentált –, a megjelölt tényleges változtatási igényeket kielégítő, globális elkötelezettséget hordozó megállapodásra. Sőt, talán nem túlzás azt állítani, hogy a helyzet bizonyos tekintetben még rosszabbodott is, hiszen a 2002. évi johannesburgi Rio+10 ENSZ-világkonferencia még az eredeti riói magasságokba sem tudott emelkedni, mert a nemzeti érdekek, a vállalati üzleti érdekek, nem kevésbé a nagyhatalmi ambíciók és a hatalmon lévő kormányoknak a nemzetközi politikai-gazdasági ügyekben oly gyakran kialakuló megosztottsága ezt eleve lehetetlenné tették.

Lényegében ezt a pesszimizmust tükrözte a fentebb említett könyvek – méltán világhíressé vált – szerzői kollektívája 2004-ben, *A növekedés határai, harminc év múltán* címmel napvilágot látott harmadik, egyben összefoglaló és a korábbi előrejelzésekre az újabb adatok alapján reflektáló munkája. Ebben, a korábbi munkákat szintetizáló és aktualizáló tanulmányban a szerzők megerősítve látták az első, az 1972-es, illetve a második, 1992-es munkában megfogalmazott jövőképek lehetséges változatait, csak azok tényleges bekövetkezésének időbeli távlatait, illetve valószínűségét finomították.

A világgazdasági folyamatokról kialakított rendszerelvű gondolkodás igénye tehát – legalábbis a tudomány számára – alaposan megerősödött. A világgazdasági folyamatok megértésében kezdetben a globalizáció felgyorsulása, majd a lelassulása, napjainkban pedig a nemzeti, adott esetben nyíltan protekcionista hangvételű, nemzetközi konfliktusokká duzzadó események egyre inkább kikényszerítik a globális rendszerekben való analitikus gondolkodást is. Az USA kivonulása a párizsi klímaprotagonizációból olyan fejlemény, amely önmagában is sürgeti az új vagy részben új tudományos nézőpontok kialakítását, olyanokét, amelyek segíthetnek jobban megérteni a nemzeti és nemzetközi gazdasági érdekonfliktusokat, különösen akkor, amikor olyan helyettesíthetetlen globális közjavak forognak kockán, mint amilyen a Föld klímája. Zseniális mérnöki megoldások léteznek, de a probléma megoldása alapvetően nem mérnöki, hanem társadalmi, életmódbeli változást igényel.

Ha az embereknek környezetbarát termékekkel elérhető és megfizethető fogyasztási lehetőségeket kínálnak, akkor élni is fognak az új lehetőségekkel (például ha a Volkswagen „nem milliomosoknak gyárt elektromos autót, hanem millióknak elérhető áron”, ahogy azt a patinás német cég tette is a hősi kezdetekben; vagy az építőipar energiatakarékos okosházakat épít majd megfizethető áron, a közlekedési hálózat pedig kifejezetten közösségi irányban bővül-szépül úgy, hogy nem is gondolunk az autókra, hiszen rendelkezésre áll egy szép, tiszta szupervonat, ahol nem kell légkondi sem, mert okosan hűt). Persze, nagyon sok új tervezési gondolat és szemléletváltó oktatás szükségeltetik ahhoz, hogy a modern ipari társadalmak átformálják magukat. A természet hőmérője lassan, évmilliók során alakultak ki. A tervezett átalakítások időigénye is lényeges, mert sajnos nem lehet bármilyen ütemben haladni. Az alkalmazkodás határait jobb, ha nem próbáljuk kitolni. Mai tudásunk szerint a gázmolekulák mozgása nem reagál politikai jelszavakra. Ember tervez...