

LEPESEK

A FENNTARTHATÓSÁG FELÉ

27. évfolyam 2. szám (86)

2022 /II.



*Gazdaságfilozófiától
a projektekig, tudományos
cikkektől a szakmai hírekig*



▼ BOLYGÓHATÁROK – MENNYIT BÍR A FÖLD?

MATHIS WACKERNAGEL: SOSEM
FOGLALKOZTAM AZZAL, HOGY
CSÖKKENTSEM A LÁBNYOMOMAT

A GLOBÁLIS KÖRNYEZETI PROBLÉMÁK
ÚJ SORRENDJE - A KLÍMAVÁLTOZÁS
MÁR CSAK AZ ÖTÖDIK HELYEN ÁLL

fenntartható gazdaság
követ

TARTALOM

TUDOMÁNYOS ÉS SZAKMAI ROVATOK



- BOLYGÓNK HATÁRAI**
4 Anyaghasználatunk lett az első számú globális probléma



- ÖKOLÁBNYOM**
10 Magyar kutatás: a pandémia csökkentette az ökológiai lábnyomot



- ÖKOTECHNOLÓGIA**
15 Nemzetközi talajjavítási stratégiák



- BOLYGÓNK HATÁRAI**
19 Új rovatunk: Bolygónk határai – nemzetközi kitekintés



- HUMÁNÖKONÓMIA**
20 A világkormány és az ökoszisztéma, avagy mi a makrogazdaság optimális nagysága az öt ellátó környezethez képest?



- ÖKOLÁBNYOM**
23 Globális túllövés napja, 2022. július 28. A megoldás a kezünkben van!



- EMBERI TÉNYEZŐ**
24 Sosem foglalkoztam azzal, hogy csökkentsem a lábnyomomat

- KÖVET HÍREK**
25 Látogatás a Sajó-szennyezésnél és kelet-szlovákiai rönkgátaknál

- 26 5. ETV érintetti fórum és projekttalálkozó Brüsszelben

- 27 Új KÖVET-tagok

- 28 Erasmus+ Build Green projekt



IMPRESSZUM

Lépések a fenntarthatóság felé – Hibrid lektorált tudományos folyóirat és szakmai magazin

Megjelenik évente kétszer elektronikus és kétszer nyomtatott formában, 700 példányban.

Kiadó: KÖVET Egyesület a Fenntartható Gazdaságért

Székhely: 1062 Budapest, Aradi u. 63. 1. em. 2.

Felelős kiadó: prof. dr. Tóth Gergely

Alapító főszerkesztő: prof. dr. Tóth Gergely

Felelős szerkesztő: Biró Imola

Előfizetésben terjeszti a KÖVET Egyesület. Előfizethető a www.kovet.hu internetes oldalon, a +36-20-246-9541 telefonszámon vagy az info@kovet.hu címen. Az éves előfizetés díja 5000 Ft (önköltségi ár magánszemélyeknek), illetve 10 000 Ft (támogatói ár). A szaklap KÖVET-tagok számára ingyenes.

A megjelent cikkek a szerkesztőség jóváhagyásával és a forrás megjelölésével szabadon közölhetők. A tudományos rovatokban megjelenő cikkeket a Magyar Tudományos Művek Tárában (MTMT) lektorált szakkikként regisztrálják. A Lépések megjelenik az EBSCO Publishing adatbázisában.

A KÖVET Egyesület a Fenntartható Gazdaságért a környezettudatos és társadalmilag felelős szervezeti működést segítő nonprofit, független szervezet, amely az INEM, a GRI és a Global Footprint Network nemzetközi hálózatának tagja.

+36-20-246-9541 | info@kovet.hu | www.kovet.hu | Facebook/kovetegyesulet

Tudományos rovatok vezetői: dr. habil. Harangozó Gábor [Ökolábnyom], dr. Hetesi Zsolt [Klimavédelem], dr. habil. Parádi-Dolgos Anett [Boldogság-gazda(g)ság], prof. dr. Tóth Gergely [Humánökonómia], prof. dr. Zilahy Gyula [Technológia], dr. Hetesi Zsolt [Bolygónk határai]

Szerkesztőbizottság elnöke: prof. dr. Kerekes Sándor

Titkár: Baka Éva **Szerkesztőbizottság:** prof. dr. Bod Péter Ákos, dr. Borzán Anita, dr. Csiszárók-Kocsir Ágnes, prof. dr. Csutora Mária, prof. dr. Dusek Tamás, dr. habil. Fogarassy Csaba, dr. Fülöp Sándor, Gärtner Szilvia, dr. Harangozó Gábor, dr. Hetesi Zsolt, dr. Horváth Balázs, dr. Karcagi-Kovács Andrea, prof. dr. Kerekes Sándor, dr. Kiss Tibor, dr. Kocsis Tamás, dr. habil. Koltai László, dr. habil. Málóvics György, dr. Mellár Tamás, dr. habil. Milics Gábor, dr. habil. Papp-Váry Árpád, dr. Solt Katalin, dr. Szabó Dániel Róbert, dr. Szigeti Tamás János, Szőnyi Lídia, dr. Takács Dávid, prof. dr. Takácsné dr. habil. György Katalin, dr. Torma András, prof. dr. Tóth Gergely, prof. dr. Zilahy Gyula

Olvasószerkesztő: Márta Krisztina

Tördelő, címlap, layout: Zacsek Dóra

A szaklap régebbi számai letölthetők a KÖVET honlapjáról:

www.kovet.hu/lepesek-szaklap

A Lépések 86. lapszámának kiadása a LIFE19 CCA/HU/001320 – LIFE-CLIMCOOP és a LIFE19 GIE/PL/000784 – LIFEproETV projektek keretében, az Európai Unió LIFE Programjának támogatásával valósult meg.



BOLYGÓHATÁR, BIOKAPACITÁS, REGENERÁCIÓ – MIT BÍR EL A FÖLD?

Egyre több kutató ismeri fel, hogy az emberiség számára a létünket korlátozó fizikai tényezőt azon megújuló – különösen a biológiai – erőforrások jelentik, amelyek a túlzott felhasználás miatt károsodhatnak és nem a nem megújuló készletek. A holocén korszak olyan stabil éghajlati feltételeket biztosított, amelyek fenntartották az ökoszisztémák állandó és kiszámítható termelését az egész bolygón. Ahogy belépünk az antropocén korbá, nyilvánvalóvá válik, hogy a bolygó megújulókapacitásának megőrzése, fenntartása és a bolygó megújulókapacitásába való befektetés kritikus fontosságú, ha az emberiség számára egy hosszú távú, stabil fejlődést akarunk biztosítani. A bolygó határai és a biokapacitás nagymértékben kiegészítik egymást. A megújuló biológiai erőforrások iránti emberi igény mérése a biokapacitáshoz viszonyítva kevésbé összetett, mint a bolygóhatárok vizsgálata. A biokapacitás számítása azonban a mezőgazdasági és agrár-gazdasági gondolkodással összhangban nyújt áttekintést.¹ Az alapvető termodinamikai törvények és biológiai alapelvek felhasználásával a biokapacitás számítása során összeadjuk az emberek által az emberi igények kielégítésére használt, egymást kizáró tereket (a lábnyomukat).

A bolygóhatárok meghatározzák azokat a kulcsfontosságú fizikai feltételeket, amelyek a bioszféra integritásának fenntartásához szükségesek. Ez nem egyetlen mérőszám, hanem kilenc olyan környezeti terület gyűjteménye, ahol az emberi használat meghaladhat bizonyos küszöbértékeket (vagy „billenőpontokat”). E küszöbértékek túllépése potenciálisan visszafordíthatatlan változásokat eredményezhet a bioszféra azon képességében, hogy biztosítsa a holocén korszakot jellemző stabil körülményeket.

A kilenc terület a következő:

1. Kémiai szennyezők hiánya, mesterséges anyagok egyensúlya
2. Védő ózonréteg
3. Kezelhető aeroszol-terhelés a légkörben
4. A víz és a talaj savasodásának elkerülése
5. Elégséges, de nem túlterhelt tápanyagszint
 - a. Nitrogén
 - b. Foszfor
6. Tiszta és elegendő édesvíz
7. Stabil és termékeny talajok (földhasználat)
8. Egyensúlyban lévő biológiai sokféleség
 - a. Genetikai
 - b. Funkcionális
9. Stabil éghajlat

Mindezek a feltételek szükségesek az egészséges, termelékeny ökoszisztémákhoz. Tulajdonképpen biztosítják a bioszféra biokapacitását. A bolygó határai megközelítés minden egyes dimenzióhoz saját mérőszámokat alkalmaz. Míg a bolygóhatárok megközelítése hasznos kiegészítője a globális szintű biokapacitás-számításnak (lásd alább), kevésbé hasznos az erőforrás-fogyasztás regionális szintű elemzéséhez.

A biokapacitás-számítás globális hektárszámítással (ez az a megközelítés, amelyet a Global Footprint Network használ és ajánl ebben az esetben) a Föld felszínét olyan egységekben méri, amelyek egy biológiailag termelékeny hektárt képviselnek, világátlag termelékenységgel.

Összefoglalva, úgy tűnik, van közös alap a biokapacitás és a bolygóhatárok közös fejlesztéséhez és alkalmazásához, valamint szinergiáik kihasználásához. Míg a bolygóhatárok felismerik a bolygószerű és egyéb nagy léptékű környezeti korlátokat és egy világos vizsgálatra építenek: „Mi a biztonságos működési tér?”, addig a biokapacitás arra a kérdésre válaszol, hogy: „Mennyit követelnek az emberek ahhoz képest, amit a természet képes megújítani?”. Ugyanakkor a biokapacitáson belül a megújuló biológiai erőforrásokat korlátozó tényezőként azonosítják; ez a környezeti terhelések összekapcsolhatóságának rendszerszerű szemléletét biztosítja és támogatja a fenntartható fejlődési célok integrált végrehajtását. Ez a fenntartható termelés és fogyasztás kezelésében is fontos.

A bolygóhatár-megközelítés gazdag és részletes, de nem tartalmaz egyetlen összefoglaló számot sem. Ezzel szemben a biokapacitás egydimenziós haszonelvű mezőgazdasági szemlélete lehetővé teszi egy egyszerű, robusztus számszerűsítést az emberi kereslet összegzésére a bolygó regenerációjával összefüggésben annak árán, hogy elfedi a bioszférával való részletes kölcsönhatásokat. A biokapacitás-megközelítés lehetővé teszi a skálázást is: mind a keresleti oldalon (A kereslet mekkora hányada származik melyik népességtől?), mind a kínálati oldalon (A bolygó biokapacitásának mekkora hányada áll melyik terület uralma alatt?).

Mathis Wackernagel idézve: „...**a bolygóhatárok egy lista arról, hogy mi mehet rosszul a bioszférában.**” Eredetileg Rockström, Steffen és társai 9 határt azonosítottak, ma már 11 is lehet. Mindegyik kritikus – mindegyik határ átlépése masszívan megzavarhatja a bioszférát. A legújabb kutatások szerint² az úgynevezett új (mesterséges, főleg vegyi) anyagok azok, amelyek a legvisszafordíthatatlanabb problémát jelentik a bolygóhatárok listáján.



Jó böngészést kívánok a Lépésekhez!

Dr. Mathis Wackernagel,
fordította: Molnár Judith

Hivatkozások

- 1 Reconnecting the Economy to the Biosphere: **In search of effective decision-tools** A PROPOSAL BY: PIK-Potsdam (Holger Hoff), Stockholm University (Tiina Häyhä), PBL (Paul Lucas), Global Footprint Network (Mathis Wackernagel), August 2017, Draft
- 2 Linn Persson, Bethanie M. Carney Almroth, Christopher D. Collins, Sarah Cornell, Cynthia A. de Wit (et al.) [2022]: **Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities**. Environmental science & technology, 2022, 56, 3, 1510-1521.



Anyaghasználatunk lett az első számú globális probléma

Szerző: dr. Tóth Gergely / KÖVET Egyesület / A cikk a Magyar Tudományban 2022-ben megjelent A bolygó legújabb határa c. írás bővített változata.

„Jaj azoknak, akik házat házhoz sorakoztatnak, szántóföldet szántóföldhöz ragasztanak, míg az övük nem lesz minden hely, s nem csak ők lakják az egész országot.”

Iz 5,8

Izajás próféta fenti figyelmeztetése az i.e. VI. századból származik. Vajon mit szólna ma, ha repülőgépről tekintene a mesterséges tájra? Ma azonban már nem csak megérzés, hanem pontos tudományos kutatások alapján tudjuk felmérni az ember által okozott globális környezeti problémákat. Bár a köztudatban a globális éghajlatváltozás szerepel az első helyen, valójában a földhasználat és a fajkihalás sokkal súlyosabb gond. Legalábbis így tudtuk eddig. A nagy hatású bolygó határai kutatás legfrissebb közlése szerint azonban az eddig pontosan fel nem mért új anyagok problémakör látszik a legvisszafordíthatatlanabbnak. Túl sok mesterséges anyag, hulladék, mikroműanyag... Írásunkban a bolygó ökológiai hatáira vonatkozó friss kutatási eredményeket ismertetjük, és ennek következményeit a globális ökonómiára.

AZ ANYAGCIKLUS KIBILLENÉSE AZ ENERGIÁVÁLSÁGNÁL IS SÚLYOSABB

A Növekedés határai, a Római Klub 1972-es jelentése óta a legnagyobb hatású tudományos cikk a fenntarthatatlan fejlődés témakörében, amely Johan Rockström és szerzőtársainak 2009-es tanulmánya. Ez a bolygó ökológiai határait számszerűsítette, meghatározva a Föld adaptív képességét az egyes területeken, egyben rangsorolva a globális környezeti problémákat. A kutatócsoport folytatta a munkát, Will Steffen és 17 szerzőtársa megjelentette a második jelentést 2015-ben. Meglepő eredményként a klímaváltozás – súlyos volta ellenére – nem végzett dobogós helyen. Három problémát jeleztek fehér foltként a kutatók, ahol is a hatást még nem sikerült számszerűsíteni. Ebben hozott újdonságot a kutatás harmadik jelentése, Linn Persson csapatától, mely 2022 elején jelent meg. Az új anyagoknak fordítható problémacsoport kvantifikálása megtörtént, ezzel egyből első helyre tolva fel a globális anyagkör-forgás kibillenését.

A tudomány sok részproblémát megoldott, s egyre pontosabb választ ad korunk leg-sürgetőbb kérdésére: megmenthető-e Bolygónk, és hogyan. Ehhez először viszonylag pontosan kell ismernünk a problémákat. A fenntarthatatlanság tudományos mutatói közül a legnépszerűbb az ökológiai lábnyom (Wackernagel-Rees, 1996), újabban

pedig a karbonlábnyom (Wiedmann, 2007). Az előbbi azonban csak az évente megújuló biomasszába (ottani szóhasználatban biokapacitásba) számolja át az emberiség adott évi fogyasztását, utóbbi pedig ezen belül is csak egy részproblémára, a globális felmelegedésre koncentrált. Nagy a fejetlenség a tekintetben, hogy melyek a Föld legsúlyosabb környezeti problémái és ezek mennyire visszafordíthatóak. A kérdés áthatja a politikai döntéshozatalt és a közbeszédet is, ezért különösen fontos a tudomány megalapozott állásfoglalása. Egy régóta várt, frissen publikált kutatás a Föld újabb tűrőhatárát számszerűsítette. Amit eddig csak sejtettünk, most pontosan meghatározott tényné vált: az anyaghasználatunk – első sorban a természetbe kerülő műanyagok, vegyszerek és gyógyszerek – visszafordíthatatlannak látszó változást okoznak az élő rendszerekben. Ez a probléma messze meghaladja a klímaváltozást, sőt az eddig vezető rossz talajhasználatot és biodiverzitás-csökkenést is.

Bár a hulladékprobléma nem újkeletű, a mikroműanyagok témaköre pedig kifejezetten divatosnak számít, a bolygó határai kutatás 3. szakasza mégis egyfajta paradigmaváltást jelent: globális energiacyklusunknál is nagyobb gondot okoz a felgyorsított és túl nagy volumenű mesterségesanyag-ciklus (amit a kutatók „novel entities”-nek neveztek, s amit mi „új anyagok”-nak fordítunk).

ELSŐ HELYEN A GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS?

A globális éghajlatváltozáson túl

Ha megkérdeznénk az utca emberét, melyik a legnagyobb globális környezeti probléma, szinte biztosan a klímaváltozást kapnánk válaszul. A sajtóban és immár a politikában is messze túlréprezentált a globális felmelegedés kérdése. A karbonlábnyom az ökológiai lábnyom része, mégis szinte több projekt indul a részterületen, mint az egészen. Az EU nagy hagyományú fenntarthatósági politikáit elhomályosítja a Zöld Megállapodás (Green Deal, Európai Bizottság, 2019), ezen belül a 2050-es karbonsemlegességi cél mellett alig kerül szóba pl. az ökoszisztémák és a biológiai sokféleség megóvása. A legújabb vállalati fenntarthatósági mozgalom, a Net Zero pedig az üvegházhatású gázok összességében nulla kibocsátásától várja a világ fenntarthatóvá tételét (Frankhauser és mtsai., 2022).

Ebben a cikkben arra kaphatunk választ, hányadik legfontosabb problémának tartja a tudományos világ legfrissebb és egyik legmértékadóbb közleménye a klímaproblémát. A gyors válasz: eddig a 4. legsúlyosabb és legkevésbé visszafordítható volt a rangsorban, mostantól már csak az 5.





A felmelegedés visszafordítható!

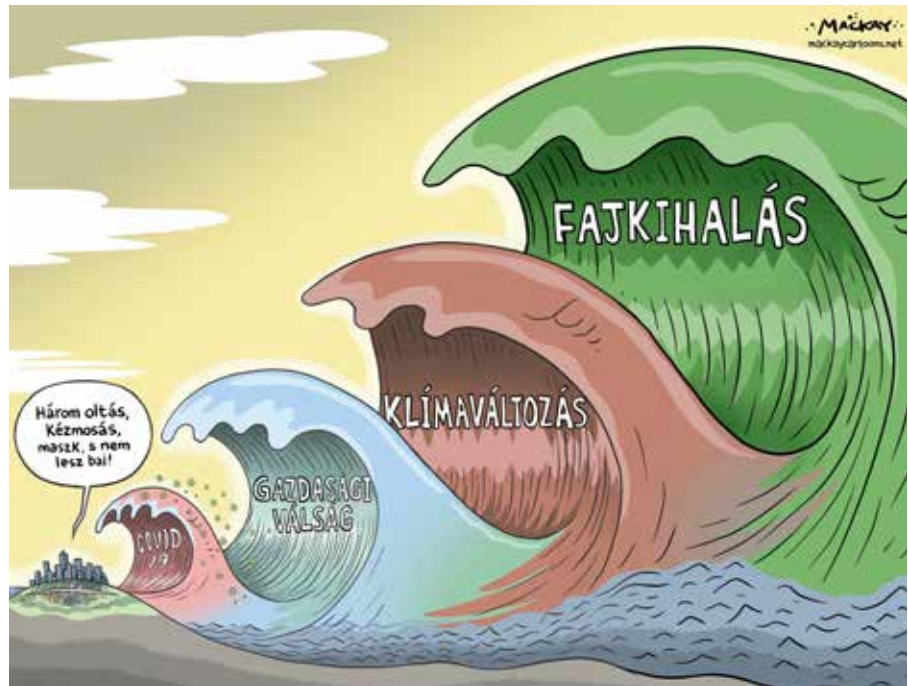
Mielőtt továbblépnénk, rehabilitáljuk röviden a karbonlábnymot, a nettó zérót, a felmelegedést első helyre tévő politikust, vállalatvezért, utca emberét. A globális klímaváltozás valóban súlyos probléma (Sipos, 2019). Az ember okozta hatás talán kicsi, de perdöntő. Aki ennek ellenkezőjét állítja, az tudatosan vagy véletlenül téved, feltűnést keres, esetleg álhírt terjeszt. Az éghajlati gond rangsorban való lecsúszása nem azt jelenti, hogy kevésbé fontos lett vagy jelentősen javult a helyzet, hanem azt, hogy számszerűsítésre került egy új probléma, amire legalább 2009. óta vár a tudományos közvélemény.

A klímaharc továbbra sincs megnyerve, bár átfogó tervek és gyakorlati intézkedések állnak rendelkezésre, és ami százszor fontosabb talán valós szándék is a konkrét lépésekre. Lépésekre, amiknek sokkal radikálisabbnak és átfogóbbnak kell lenniük, mint hogy járjon mindenki elektromos autókkal. Itt csak egy ilyen tervet említettünk: a Paul Hawken (2017) ökológiai közgazdász koordinálta Drawdown projektet. A 100 globális intézkedést tartalmazó, rendkívül magas színvonalú és konkrét számításokat, reális ajánlásokat tartalmazó mű magyarul Visszafordítható címmel jelent meg (Hawken, 2019). A klímaváltozás elleni harc tehát fontos és továbbra is hősies erőfeszítést igényel, de egy nagyobb probléma része.

A válsághullámok leghíresebb karikatúrája

A 21. század nagy harcát a fenntarthatóságért vívjuk. Könnyű lenne Karl Marx vagy Greta Thunberg retorikáját követve kijelölni a jókat és rosszakat (világ vezetői és „a nép”, korábbi generáció és fiatalok stb.), de ha reálisak vagyunk, mindkét oldalon mi, ma élő emberek állunk. Mi tünnetünk a klímavédelemért és élünk hűsmentesen, de közben beülünk autóinkba és hazamegyünk összkomfortos lakásainkba, ahonnan viszont néha kiruccanunk katasztrófális ökolábnymó plázákba, wellness központokba és éttermekbe, s ha megengethetjük magunknak, elrepülünk egy-egy egzotikus szigetre. Ezért le kell mondanunk arról a populista képről, hogy nincs más feladat, mint várni a környezetbarát gépkocsit, fúziós erőművet, klímavészhelyzetet hirdető politikust választani, s megváltoztatni néhány marginális fogyasztási szokásunkat. A nagy harcot meg kell vívni, s ez áldozatokkal jár. Nem valaki ellen, hanem valamiért és valakiért. A fenntartható fejlődésért, a jövő generációkért és a más fajkéért.

1. ábra: Sajnos vannak a pandémiánál is nagyobb fenyegetések, eddig a fajkihalás tűnt a legsúlyosabbnak
Forrás: [2. hullámos eredeti változat]: Editorial Cartoon by **Graeme MacKay**, The Hamilton Spectator – 2020-03-11



Graeme MacKay grafikája (1. ábra) jól szemlélteti a problémát. Az eredetileg 2020. március 11-én – két nappal a magyar Covid-19 zárlat meghirdetése előtt – a The Hamilton Spectatorban megjelent karikatúra egy parányi országot (eredetileg Kanada) mutat pillanatokkal az előtt, hogy elsodorná a szökőár. A cunami eredeti felirata: Covid-19. „Jól mossunk kezet, s nem lesz baj!” – mondják az ország vezetői. Ám a szökőár mögött jön egy még nagyobb hullám, amit az első eltakar, ez a gazdasági recesszió. A karikatúra memmé vált, s több mint 2000 változatban jelent meg azóta, pl. az Economist c. lapban. Egy karikatúra ritkán pontos tudományosan is, de ez az: a témát ismerő tudósok és laikusok maguk tovább rajzolták vagy erre kérték az alkotót. Így a gazdasági recesszió mögé egy még nagyobb hullám került Klímaváltozás felirattal. Végül egy negyedik, legnagyobb hullám, amire ez volt írva: A biodiverzitás összeomlása. Most sajnos egy ötödik mindent elsöprő hullámot kellene berajzolnunk **Új anyagok** felirattal.

A PLANETÁRIS HATÁROK KUTATÁS

A Római Klub jelentése óta leghíresebb kutatás 1. és 2. szakasza

A téma amúgy is részletes és hatalmas apparátust felvonultató irodalmát mintegy megkoronázta Johan Rockström és 31 szerzőtársának 2009-ben, a Nature és az Ecology & Society folyóiratokban megjelent két cikke, amelyek címe körülbelül így for-

dítható: A bolygó határai – az emberi tevékenység biztonságos keretei. A hatalmas apparátust és szakértelmet felvonultató jelentés kilenc területen vizsgálja a bolygó fenntartó, regenerálódási képességét. Az összefoglaló cikk szerint már legalább négy területen kimutatható a súlyos létrombolás, ez a biodiverzitás-vesztés (fajkihalás), a nitrogén- és foszforciklus, a földhasználat-változás, valamint a klímaváltozás. (A jelentés csak környezeti dimenziókkal foglalkozik, társadalmiakkal nem.) A Stockholm Resilience Centre munkatársainak cikke, melyet a Koppenhágai Klímakonferencia után hoztak nyilvánosságra, Kerekes Sándor (2016, 77.o.) mértékadó véleménye szerint legalább akkora hatást gyakorolt a szakmai közvéleményre, mint a Római Klub 1972-es jelentése (Meadows, 1972).

A radarábrát azóta rendkívül gyakran látjuk előadásokon, a három cikk pedig 2500 feletti idézettséget ért el, ami egy nagyobb magyar egyetem összes publikációjának is dicsőségére válna. A kutatócsoport ezért Will Steffen vezetésével 2015-ben megismételte a felmérést, és nyilvánosságra hozta a Science c. lapban (Steffen, 2015).

A három cikk alapján összefoglaló táblázatot készítettünk, ahol pontosan követhetők a megállapított mérőszámok, globális és helyi határértékek, azok értéke az iparosodás kora óta. Érdekes a két cikk között eltelt hat év is, például 2015-ben a globális felmelegedés csak a 4. legsúlyosabb prob-

1. TÁBLÁZAT: A BOLYGÓ HATÁRAITÓL VALÓ TÁVOLSÁGUNK SZÁMÍTOTT ÉRTÉKEI

Forrás: saját szerkesztés Rockström 2009a, Rockström 2009b és Steffen 2015 alapján

	GLOBÁLIS FOLYAMAT	KONTROLLVÁLTOZÓ	A KONTROLLVÁLTOZÓ ÉRTÉKE							
			GLOBÁLIS HATÁR	IPAROSÍTÁS ELŐTT	1950	1970	1990	2009	2015	
1A	BIOSZFÉRA INTEGRITÁS VÁLTOZÁSA	Genetikai diverzitás: Kihalási ráta	Genetikai: <10 E/MSY (10-100 E/MSY) ¹	1	n.a.	n.a.	n.a.	100<	100-1000 E/MSY	
1B		Funkcionális diverzitás: biodiverzitás-épségi index (BII) ²	Funkcionális: BII-t fenntartani 90%<(90-30%) ³	Új alindikátor, a 2009-es cikkben még nem szerepelt.						84% csak Dél-Afrikában
2A	BIOGEOKÉMIAI ÁRAMLÁSOK	Nitrogénciklus: Globális: N-szándékolt + Ipar biológiai megkötése	62 Tg N év-1 (62-82 Tg N év-1) ⁴	2009-ben még más indikátor: az atmoszférából emberi felhasználásra kivont N ₂ mennyisége. Határérték 35 Mt/év, értékei:						~150 Tg N év-1
2B		Foszforciklus: Globális: P-áramlás édesvizekből a tengerekbe; Helyi: P-áram műtrágyákból talajba	Globális: 11 Tg P év-1; Helyi: 6.2 Tg év-1 ⁵	1,1	3,4	6,0	8,5	10,3	~22 Tg P év-1 ~14 Tg P yr-1	
3.	FÖLDHASZNÁLAT VÁLTOZÁSA	Globális: erdőgazdálkodás az eredeti erdő-sültség %-ában; Biom: erdőgazdálkodás a potenciális erdő %-ában	Globális: 75% Trópusi: 85% Mérsékelt: 50% Boreális: 85% ⁶	2009-ben még más indikátor: a szántóföldde alakított globális szárazföldi terület aránya (határ 15%):						62%
4.	KLÍMAVÁLTOZÁS	Atmoszférikus CO ₂ koncentráció, ppm	350 ppm CO ₂ (350-450 ppm)	280	311	326	354	387	397 ppm	
		Energiastabilitás-hiány az atmoszféra felső rétegében, W m-2	E-stabilitás hiánya: +1.0 W m-2 (+1.0-1.5 W m-2)	Új alindikátor, a 2009-es cikkben még nem szerepelt.						2.3 W m-2 (1.1-3.3 W m-2)
5.	ÓCEÁNOK SAVASODÁSA	Karbonátion koncentrációja, átl. glob. óceánfelszíni aragonit telítettség	Iparosodás előtti aragonit telítettség ⁷	2009: globális aragonit telítettség, 2,75-ös határérték						Iparosodás előtti aragonit szint ~84%-a
6.	ÉDES-VÍZ-HASZNÁLAT	Glob.: max. felhasználható kék víz (km ³ év-1) Medence: folyók havi átl. vízhozamának felh. %-a	Globális: 4000 km ³ év-1, Medence: 25-55% ⁸	2009-ben még más indikátor: Az emberek által felhasznált összes édesvíz, 4000 km ³ /év határértékkel						2600 km ³ év-1
7.	SZTRATOSZFÉRIKUS O ₃ CSÖKKENÉSE	Sztratoszférikus ózonkoncentráció, DU ⁹	<5% (5-10%) csökkenés az ip. előtti szinthez képest, szélességi kör szerint: 276	290	N.A.	292	282	283	Déli-sark és ausztrál tavasz lépi túl (~200 DU)	
8.	ATMOSZFÉRIKUS AEROSZOL ÜLEPEDÉSE	Globális: aeroszol optikai mélység (AOD), de sok helyi variáns Helyi: AOD mint szezonális átlag Dél-ázsiai monszon, mint esettanulmány	Helyi: összes emberi eredetű (abszorbiált és szóródott) India felett 0,25 AOD, az egész AOD 10%-a alatt	2009-ben még nem sikerült kvantifikálni.						0,3 AOD Dél-Ázsia felett
9.	ÚJ ANYAGOK BEVEZETÉSE	Még nincs kontrollváltozó	Még nincs elfogadott kontrollváltozó, de például a sztratoszférikus ózon esetében van határ az új anyagra (CFC-k)							

Hivatkozások

1 MSY (maximum sustainable yield)=legnagyobb fenntartható hozam. E/MSY (extinctions per million species-years)=kihalás millió fajra vetítve évente). Az ideális cél kb. 1 M/ESY lenne (ez a kihalási veszteség háttérhányadosa, azaz emberi beavatkozás nélküli értéke).

2 Ezek ideiglenes változók a jobb mérőszámok megtalálásáig.

3 Földrajzilag specifikusan az egyes biotópokban / nagy régiókban (pl. Dél-Afrikában), nagy tengeri ökoszisztémákban (pl. korallzátonyoknál) vagy nagy funkcionális csoportokban.

4 A határ globális szelepként, gátolva az új, reaktív nitrogén a földi rendszerbe, de a N műtrágya helyi elosztása további gondokat okozhat.

5 Globálisnál az intervallum 11-100 Tg P év-1, helyinél 6.2-11.2 Tg év-1. Ez kibányászott és erodálódásra hajlamos mezőgazdasági talajnál való alkalmazást jelent. A határérték globális átlag, de a regionális eloszlás szintén kritikus lehet!

6 Az intervallumok rendre: Globális: 75-54%, az értékek a három egyedi biotóp határ és bizonytalansági zónáik súlyozott átlaga. Biotópok: trópusi: 85-60%, mérsékelt: 50-30%, boreális: 85-60%.

7 Az átlagos tengerfelszínen, beleértve a természetes és szezonális ingadozást (≥80%– ≥70%).

8 A vízgőjtő medencéknél a folyók havi átlagos hozamához képest vizsgáljuk a felhasznált kék víz legnagyobb arányát. A határ alacsony vízhozamú hónapokban 25% (25-55%), közepes hozamúakban 30% (30-60%), vízözön hónapokban 55% (55-85%).

9 Dobson-egység, az ózonszűrő oszlopsűrűségének mértékegysége.





lémának látszik. Sok helyen változtatták a mérőszámokat, így a 2009-2015 közötti változás nemcsak a folyamatokat, hanem a tudományos eszköztár finomodását is jelzi.

A tanulmány szerzői a környezeti fenntarthatóság 11 területét próbálták meg számszerűsíteni. Ezek (két összevonással) 1. a klímaváltozás, 2. az óceánok savasodása, 3. a felső légkör ózonrétegének vékonyodása, 4. a nitrogén- és a foszforciklus, 5. a globális édesvízhasználat, 6. a földhasználat változása, 7. a fajgazdagság csökkenése, 8. az atmoszféra aeroszoltartalmának változása, végül 9. a vegyi szennyezés (új anyagok). A kutatók három kivétellel¹⁰ vették a bátorságot, hogy megpróbálják meghatározni a kritikus határt (ez az ún. **átbillenési pont**, angolul **tipping point**).

Az elemzés magában foglalja a kritikus határtól való távolságunkat is. A 2. ábrán (ún. radarábrán) látható három koncentrikus kör az adott jellemző különböző határait jelöli. A belső, világoskék kör jelzi a biztonságos működés határát. A kék és a piros körgyűrű közötti tartomány jelzi az átbillenési pontot, ahol már nagyok a bizonytalanságok és a kockázat. A piros karikán kívüli szféra már a változó olyan értékeit tartalmazza, ahol ez a bioszféra egységét, magát az életet veszélyezteti. Globális, gyors és nagyrészt visszafordíthatatlan változások ezek. A tanulmány szerint a vizsgált 9 dimenzióból kettőnél már messze túlléptük azokat a határokat, amelyek a biztonságos létezés kereteit jelentenék.

A Bolygó határai kutatás 3. szakasza

2022 elején új cikk látott napvilágot, amely immár az Új (vegyi) anyagok számszerűsítése is megtörtént – sajnos lesújtó eredménnyel (Persson és mtsai., 2022). A 14 tudósból álló csoport arra a következtetésre jutott, hogy ezen a területen is messze túlléptük a bolygó adaptív képességét, a környezetszennyező anyagok, elsősorban a műanyagok természetben való felhalmozódása miatt. Napjainkra a Földön a műanyagok tömege kétszeresen meghaladja az összes emlősállat súlyát. Ráadásul a valaha gyártott összes műanyag 80 százaléka a környezetben marad. 1950 óta megötvenszeresedett a vegyi anyagok

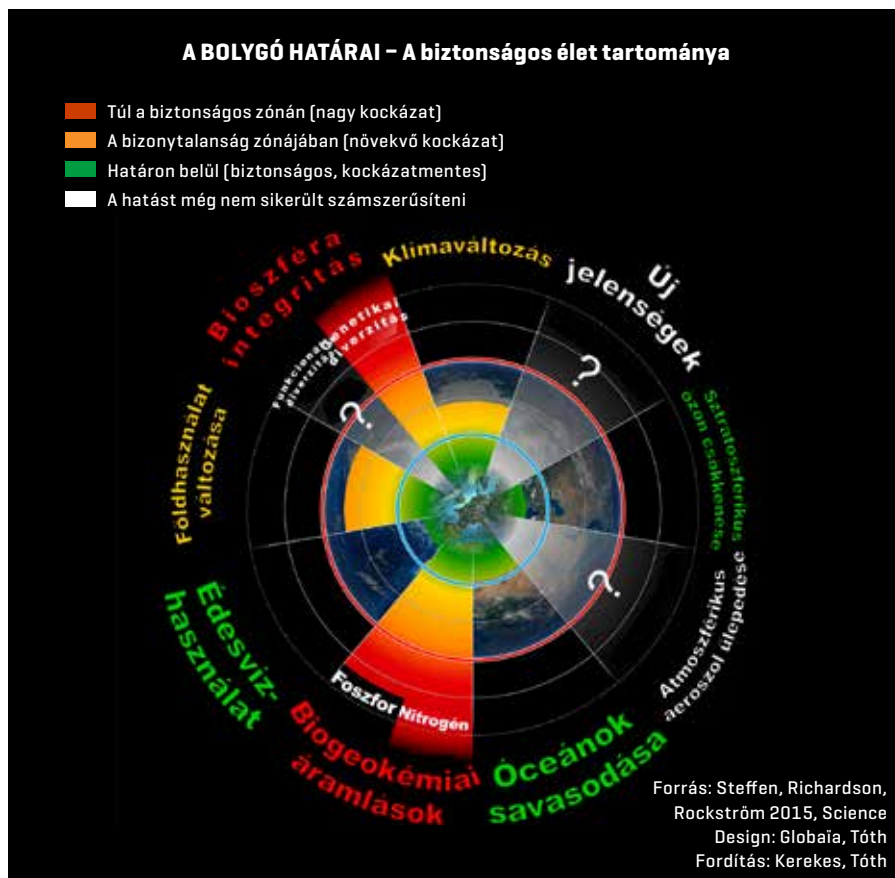
gyártása. **Ma 350.000 féle vegyi anyagot állítunk elő mesterségesen. Ezek között vannak műanyagok, növényvédő szerek, ipari vegyszerek, a fogyasztási cikkekben használatos vegyi anyagok, antibiotikumok és gyógyszerek. Ezek mind teljességgel új anyagok, amit az ember csak néhány évtizede állít elő, ezért majdnem teljesen ismeretlen az ökoszisztémára gyakorolt hatásuk.**

A kikerülő anyagmennyiség messze meghaladja a tudósok és a kormányok lehetőségeit a helyi és globális kockázatok elemzésére, a problémák megoldására. Ráadásul ezen anyagcsoportban 2050-ig a kibocsátás további megháromszorozódása várható (Persson és mtsai., 2022). A frissített radardiagramot a 3. ábrán láthatjuk.

Korábbi kutatások megerősítik a mesterséges anyagok volumenét. A Nature 2020 végén megjelent cikkében Elhacham és négy munkatársa döbbenetes adatokat közölnek. A kutatók 1900-tól napjainkig becsülték meg az emberiség által létrehozott anyagok (fémek, beton, aszfalt, műanyagok) mennyiségét. Ezek a 2020-as évtől már **túlsúlyban vannak a Földön a természetes biomassához képest**. Az időszak kezdetén a mesterséges anyagok még eltörpültek a természetes mellett;

mindössze annak 3 százalékát tették ki. Az ember által készített anyagok tömege ugyanakkor átlagosan megduplázódott minden 20 évben, az utolsó 120 év folyamán. Az alábbi ábrán látható a pontos növekedési ütem, ami csak a háborúknban és gazdasági válságokban hagyott alább, de ekkor sem csökkent 1, majd az 1950-es évektől 3 százalék alá. Ma pusztán a **műanyagok tömege az összes állaténak kétszerese, az épületek és egyéb infrastruktúra tömege pedig több mint 20%-kal felülmúlja a hollyó teljes növényzetének tömegét**. És ez még csak a legkedvezőbb számítás, ha a használatokat vagy az emberek által „felhasznált” (megmogatott) föld mennyiségét az antropogén szférához számítjuk, a 2020-as évforduló akár 1975-re is visszacsúszhat. Egy főre vetítve egy hét alatt több mesterséges anyagot hozunk létre, mint saját testsúlyunk. A humánszféra terjeszkedése messze meghaladja a népesedés növekedését, az erdőirtások volumene például jócskán felülmúlja a mezőgazdaság termőterület-bővülését. A globális anyagkörforgás legfontosabb kimutatásait Elhacham és szerzőtársainak 2020-as publikációja alapján a 4. ábrában foglaltuk össze.

2. ábra: A 'Planetary boundaries' eddig érvényes diagramja – a klímaváltozás csak a 4. legsúlyosabb probléma
Forrás: Steffen, Richardson, Rockström 2015, Science; Design: Globaia, Tóth; Fordítás: Kerekes, Tóth



Hivatkozások

¹⁰ Jelenleg nem kvantifikálható, de az ábrán kérdőjellel már szerepel három terület: 1. az új anyagok (nagyrészt vegyi anyagok és módosított életformák), 2. az atmoszférikus részecskék ülepedése, valamint 3. a funkcionális biodiverzitás, ami a fajgazdagság elvesztésének részterülete.

Forrás: Steffen, Richardson, Rockström 2015, Science
Design: Globaia, Tóth
Fordítás: Kerekes, Tóth



Vaclav Smil 2011-es cikkében a nem-növényi biomasza fő összetevőit mutatja be sokkal hosszabb időtávon. Míg a mai civilizációnk kialakulásának hajnalán (Kr.e. 8000 körül) az összes állat tömegének 99%-át a vadon élő állatok tették ki, a maradék 1%-ot pedig az ember, addig napjainkra ez az arány drasztikusan megváltozott: **az emberek össz tömege 32-szer akkora, mint a vadon élő állatoké.** Ha tenyészlataink embereket kétszeresen meghaladó tömegét is ide számítjuk, akkor **az összes vadon élő állat ma az össz tömeg egy századát teszi ki.** Smil 2011-es cikkének legfontosabb adatát az 5. ábra foglalja össze.

Filmajánló: *Breaking Boundaries*

A cikkünk fő témáját adó kutatás népszerűségét mutatja, hogy a populáris médiában is jelen van: a **Netflix 2021 júniusában mutatta be a Breaking**

Boundaries: The Science of Our Planet c. dokumentumfilmet, amelyet David Attenborough és Johan Rockström jegyez.

Emlékeztetőül: Rockström a 2009-es eredeti Planetary Boundaries c. cikk vezető kutatója, akit WOS-t (Web of Science) is működtető Clarivate Analytics 2018. legidézettebb szerzőjeként tart számon. Úgy is tehetünk egy keveset a jövőért, ha megismerjük a valóban fontos fenntarthatósági kutatásokat, s két sorozat közé beiktatjuk például az Áttörtük a határokat c. (73 perces) dokumentumfilmet.

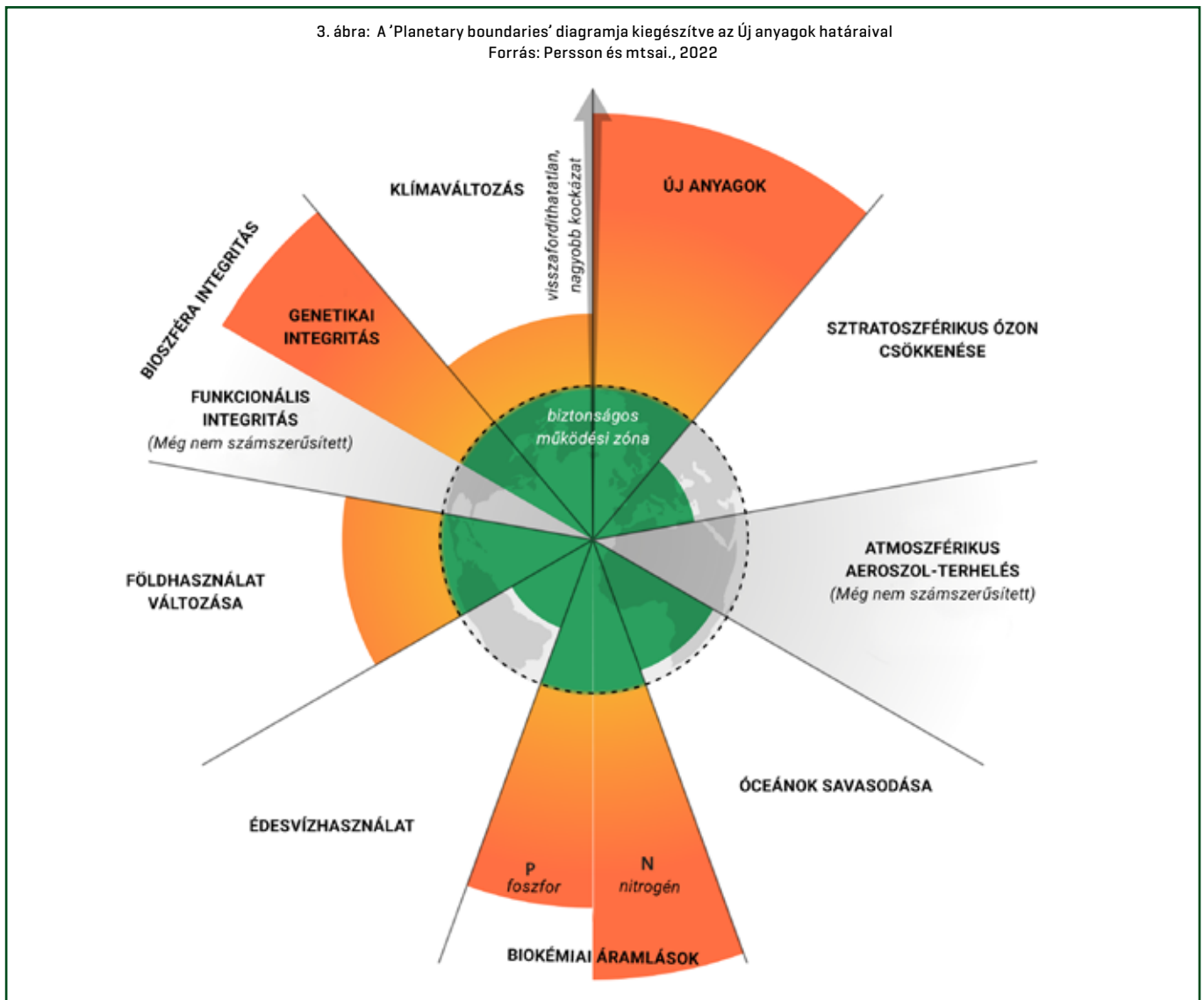
lökkel (pl. fogyasztók, vállalatok, állami szervek). Itt lenne az ideje, hogy a közgazdasági egyetemeken és üzleti főiskolákon ne makro- és mikroökonómiát, hanem globálökonómiát (angolul: globeconomics) tanítsanak. A kifejezés a közgazdaságtan azon új – megalapítás előtt álló – ágát jelöli, amely a teljes világgazdaság ökológiai határait tanulmányozza, s amely a nemzetgazdaságok kiegyensúlyozott fejlődését célozza, a szélsőséges egyenlőtlenség visszafogására, és a növekvő gazdagság okozta csökkenő határboldogság megakadályozására.

Ebbe a világmentésre irányuló közgazdasági reformba vagy forradalomba jól illik a planetáris határok legfrissebb kutatása, csakúgy mind az ENSZ fenntartható fejlődés céljai, az ún. SDG-k (UNDP, 2016), vagy a társadalmainkat és vállalatainkat a nettó zéró felé vezető Tudományalapú Célok (Science Based Targets).

GLOBÁLÖKONÓMIA

A közgazdaságtant makro- és mikroökonómiára szokták felosztani, állítólag John Maynard Keynes nyomán. Az előbbi a nemzetgazdaságok egészével foglalkozik, az utóbbi az egyéni gazdasági szerep-

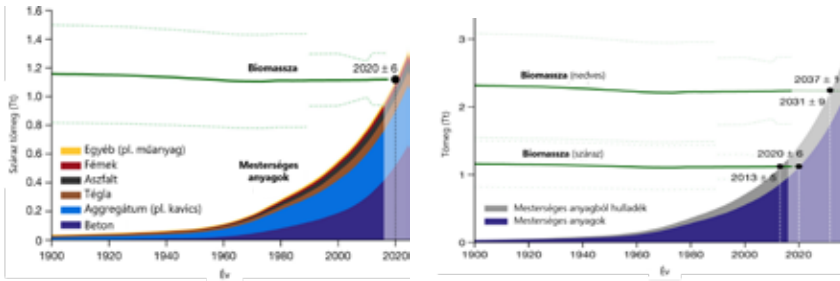
3. ábra: A 'Planetary boundaries' diagramja kiegészítve az Új anyagok határaival
Forrás: Persson és mtsai., 2022





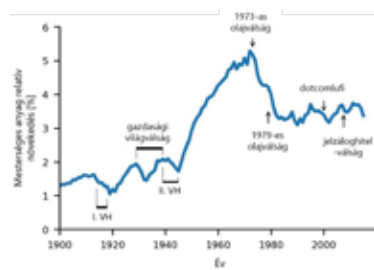
4. ábra: Ma több a mesterséges anyag a biomasszánál, hamarosan több hulladék lesz, mint anyag 1970-ben

Forrás: Elhacham, Ben-Uri, Grozovski, Bar-On, Milo [2020]

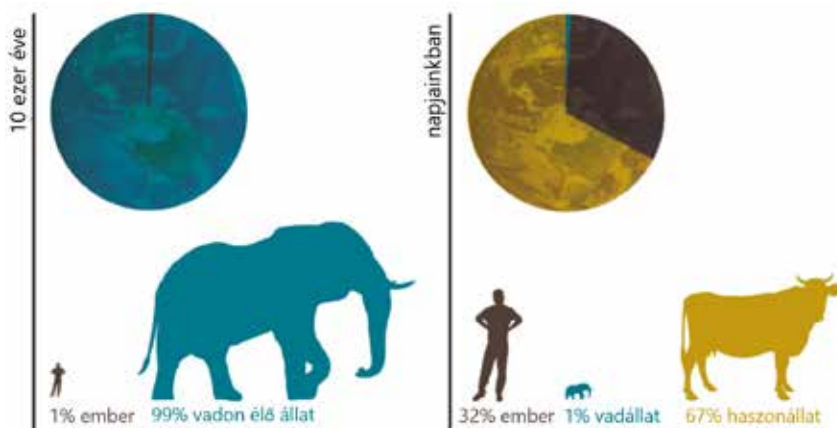


Műanyag>állat, építmény>növény

A mesterséges anyagok növekedési üteme



5. ábra: Az összes ember, a haszonállatok és a vadon élő állatok össztömege régen és ma
Forrás: Smil 2011, grafika: Population Matters



Irodalomjegyzék

Európai Bizottság [2019]: **Az európai zöld megállapodás.** Bizottsági Közlemény, COM(2019)640. EC, Brüsszel.

Emily Elhacham, Liad Ben-Uri, Jonathan Grozovski, Yinon M. Bar-On, Ron Milo [2020]: **Global human-made mass exceeds all living biomass.** Nature 588, 442-444.

Sam Fankhauser (et al.) [2022]: **The meaning of net zero and how to get it right.** Nature Climate Change 12.1 (2022): 15-21.

Paul Hawken (ed.) [2017]: **Drawdown: The most comprehensive plan ever proposed to reverse global warming.** Penguin, 2017.

Magyarul: **Visszafordítható. 100 hatékony megoldás a klímakatasztrófa megállításához.** HVG Könyvek, Budapest, 2019.

Kerekes Sándor (és mtsai.et al.) [2016]: **Pénzügyekről másképpen – Fenntarthatóság és közösségi pénzügyek.** Wolters Kluwer, Budapest.

Dennis Meadows, Donatella Meadows, Jorgen Randers, William W. Behrens III. [1972]: **The Limits to Growth - A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind.** Universe Books.

Magyarul: Dennis Meadows (et. al.) [1973]: **A növekedés határai. Nyomatott anyag.**

Linn Persson, Bethanie M. Carney Almroth, Christopher D. Collins, Sarah Cornell, Cynthia A. de Wit (et al.) [2022]: **Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities.** Environmental science & technology, 2022, 56, 3, 1510-1521.

Johan Rockström (et. al.) [2009b]: **A safe operating space for humanity.** Nature 461, 472-475.

Johan Rockström (et. al.) [2009a]: **Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity.** Ecology and Society 14(2): 32.

Sipos Géza (2019): **A tengerszint mindenképpen emelkedni fog, csak nem mindegy, mennyire – az IPCC új különjelentéséről.** Magyar Tudomány, 2019-10-04, MTA, Budapest.

Vaclav Smil [2011]: **Harvesting the Biosphere: The Human Impact.** Population and Development Review, 37(4), 613-636.

Will Steffen, Katherine Richardson, Johan Rockström (et al.) [2015]: **Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet.** Science, 13 Feb 2015: Vol. 347, Issue 6223.

UNDP [2016]: Sustainable Development Goals. <http://www.undp.org>

Mathis Wackernagel, William Rees [1996]: **Our Ecological Footprint – Reducing Human Impact on the Earth,** New Society Publishers, Gabriola Island, BC.

Magyarul: **Ökológiai lábnyomunk,** Föld Napja Alapítvány, 2001.

Thomas Wiedmann, Jan Minx [2007]: **A definition of 'carbon footprint'. In: Ecological economics research trends.** Nova Science Publishers, New York.

Magyar kutatás: a pandémia csökkentette az ökológiai lábnyomot

Szerzők: Dr. Cseplitsné Kovács Katalin, Horváthné Dr. Kovács Bernadett, Prof. Dr. Tóth Gergely / MATE, VFGI, Kaposvári Campus

Az ökolábnym-deficitünket legszemléletesebben a túllövés napja mutatja. Ha egyensúlyban a bolygó, ez december 31-re esik, ha nem használjuk túl, nincs is ilyen nap az adott évben. Minél inkább túlhasználjuk évente megújuló természeti tőkénk hozamát, annál előrébb kúszik a naptárban a túllövés napja. Ez a negatív tendencia 1970 óta nagyjából töretlen. A Covid-19 járványt és a lezárásokat követően 2020-ban látványosan hátrébb tolódott a túllövés napja. De vajon miből ered ez a – sajnos 2021-re már teljesen elveszett – ajándékhatás? Tanulmányunk a magyar lakosság fogyasztási adataiból kiindulva határozza meg a fogyasztás ökológiai lábnyomát, amihez a KSH által közzétett COICOP^{1*} kategóriákat alkalmaztuk ökológiai lábnyom-komponensekként.

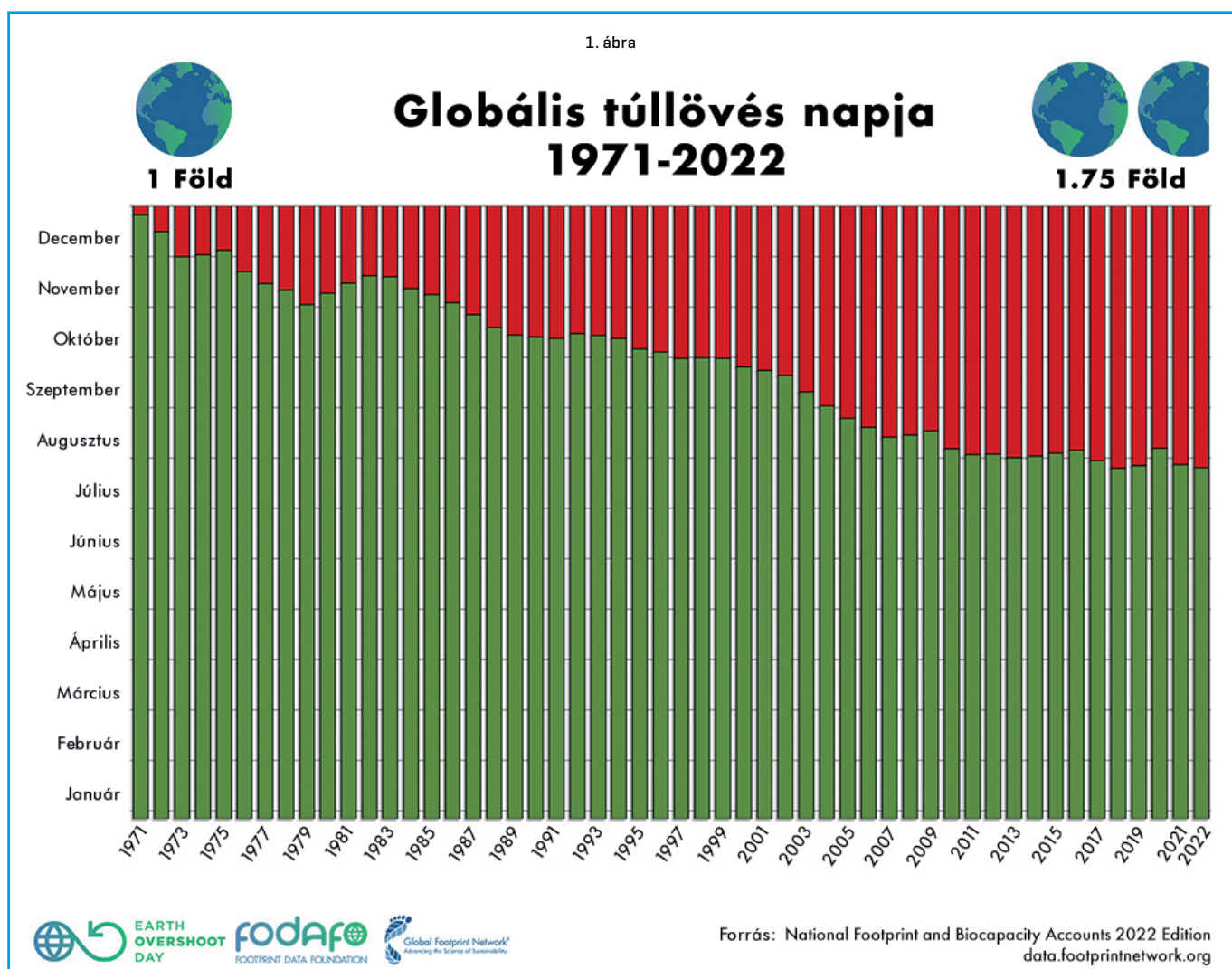
TÚLFOGYASZTÁSBÓL TÚLLÖVÉS

Szemléletesen fejezi ki a természet túlhasználását a túllövés napja (KÖVET, 2020). A túllövés napjának azt a dátumot jelöljük

meg, amikor az adott évben elhasználjuk a rendelkezésünkre álló forrásokat. Ez a dátum az elmúlt években emelkedő tendenciát mutat, évről évre egyre nagyobb ökológiai deficitet jelezve.

E lapszám megjelenésekor már elmúlt az ideai dátum: a túllövés napja 2022-ben július 28-ra esik, azaz egész enyhén, de rosszabbodott a helyzet. (1. ábra)

1. ábra



A tanulmány célja, hogy kimutassa a koronavírus-járvány miatt megváltozott életvitel milyen mértékben befolyásolta az ökológiai lábnyom alakulását Magyarországon a 2020-as évben.

SZÁMÍTÁS ALULRÓL, DE MAKROADATOKBÓL

Két adatforrásból dolgoztunk, egyfelől a „KSH 14.1.2.9 Az egy főre jutó éves kiadások részletezése COICOP-csoportosítás, régió és településtípus szerint [forint/fő/év] 2016-2020” adattáblából, másfelől Csutora és szerzőtársai (Csutora, Tabi és Vetőné, 2011) Fogyasztás-földhasználati mátrixából.²

Az egy főre jutó kiadások változása és az intenzitási vektorok szorzata képezi a lábnyomösszetevők ökológiai lábnyomát és a lábnyomösszetevők változását, azaz, hogy a termékkategóriák milyen mér-

tékben vesznek részt az ökológiai lábnyom összetételében és annak 2019-2020-as évi változásában. Meghatároztuk, hogy termékkategóriákként az egy főre jutó kiadások egy százalékos változása mekkora eltérést okoz az ökológiai lábnyomkomponensben.

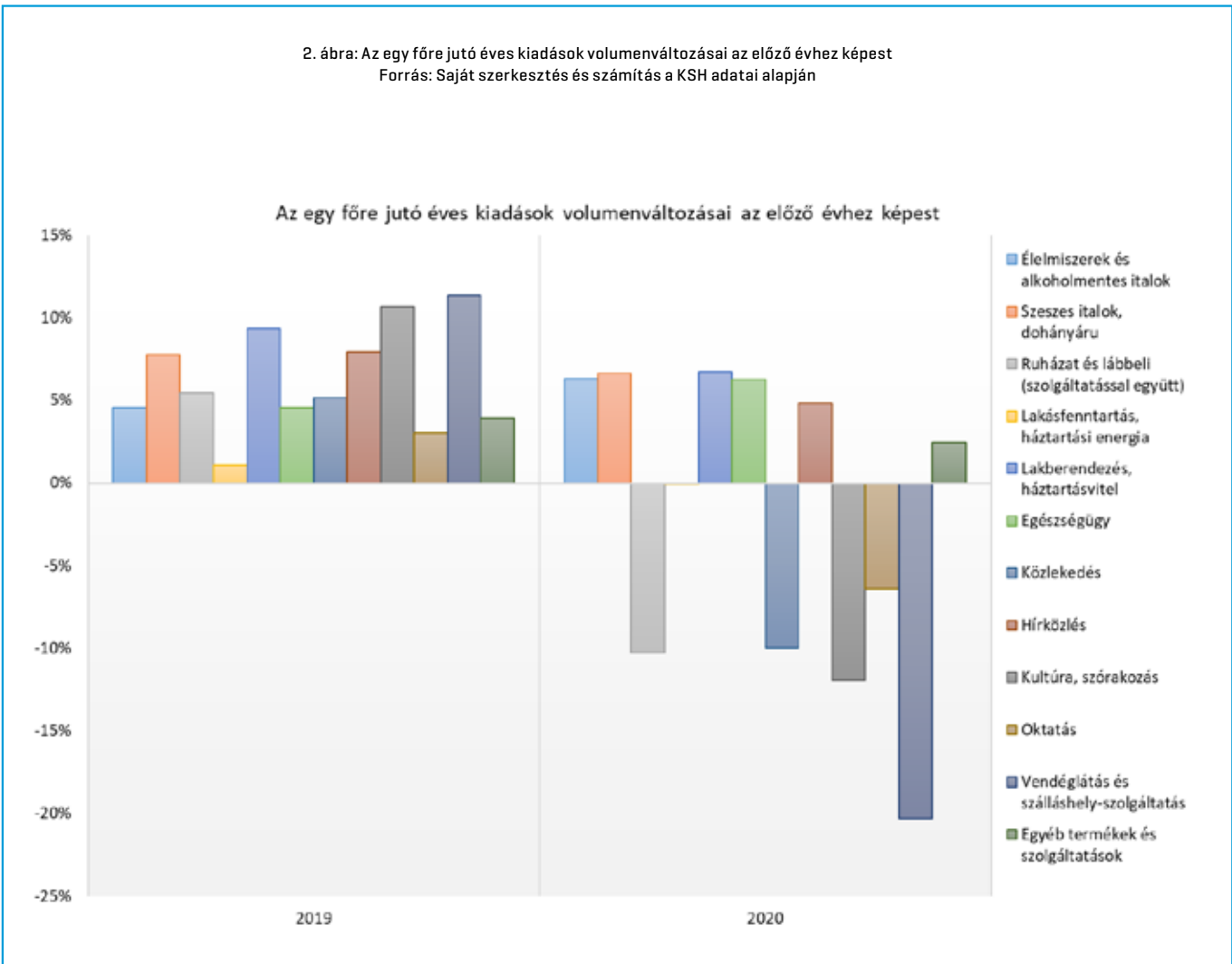
NEM SZÁNDÉKOLT FOGYASZTÁSCSÖKKENÉS: AJÁNDÉKHATÁS

A koronavírus okozta járvány az egész világra kiterjedő gazdasági recessziót hozott, ami Magyarországon a gazdaság 5,5%-os visszaesését jelentette. Kevesen akarják visszafogni a fogyasztást, s ők sem így, ám a járvány – szörnyű hatásai mellett – e területen a boldogónak némi fellelegzést hozott. De hogyan nézett ki a fogyasztási szerkezet hazánkban 2020-ban? A pánikvásárlások és eldobott maszkok, az étteremben nem fogyasztott, de kiszállított

étellel járó műanyag zacskók és gyrosos dobozok nyomnak többet a latban, vagy a bezárt irodák és éttermek fűtése? Kevesebbet jártak a kamionok vagy többet? Az ételfutárok megtett kilométerei vagy a személyautók meg nem tett kilométerei módosították nagyobb mértékben a CO₂-ki-bocsátást? Erre ad – becslésszerű – választ tanulmányunk.

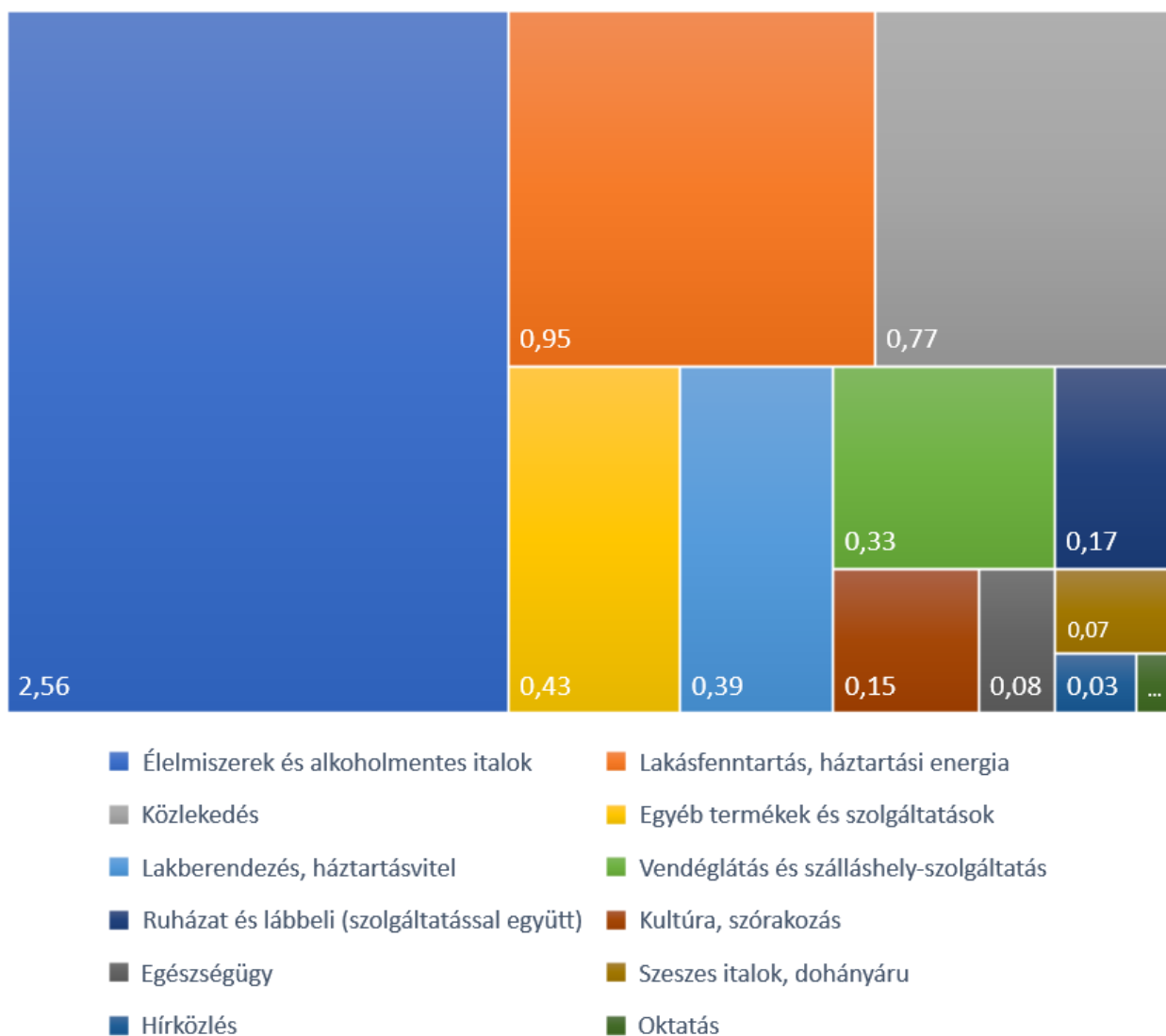
Hazánkban a statisztikai ágazatok közül legnagyobb mértékben a vendéglátás esett vissza 20%-os kiadáscsökkenéssel, a szórakozás, kultúra esetén 12%-os, a közlekedés és a ruházat kategóriákban 10%-os visszaesés következett be. A járvány két területen növelte a fogyasztást nagyobb mértékben, mint az utolsó „békeévben”: az élelmiszer, alkoholmentes italok 6%-os, az egészségügy szintén 6%-os többletkiadást mutat (2. ábra). A fogyasztási szokásaink megváltoztatásával csökkenthetjük egyéni környezetterhelésünket. Az ökológiai lábnyomunk hatékony csökkentéséhez tudatosan törekednünk kell azon termékkategóriák

2. ábra: Az egy főre jutó éves kiadások volumenváltozásai az előző évhez képest
Forrás: Saját szerkesztés és számítás a KSH adatai alapján



3. ábra: Háztartások éves kiadásának és ökológiai lábnyomának változása 2019-2020
Forrás: Saját szerkesztés és számítás a KSH adatai alapján

Az ökológiai lábnyomösszetevők változásának mértéke a kiadási kategóriák százaléknyi változásának függvényében



kiválasztására, melyek a legnagyobb mértékben járulnak hozzá lábnyomunk csökkentéséhez.

A 3. ábra az ökológiai lábnyomösszetevők változásának mértékét mutatja be a kiadási kategóriák százaléknyi változásának függvényében a 2019-2020-as évben.

A lakosság körében a kiadások ártrendezésében tükröződik a recesszió: 1. csoport: kiadások volumenváltozása nagyobb volt az előző évhez képest: élelmiszerek és alkoholmentes italok; egészségügy. 2. csoport: többet költöttünk, mint az előző évben, de a növekedés mértéke elmaradt az előző évi volumenváltozáshoz képest: szeszesitalok, dohányárú; lakberendezés, háztartásvitel; hírközlés; egyéb termékek és szolgálta-

tások. 3. csoport: kevesebbet fordítottunk az elmúlt évhez képest: vendéglátás; lakásfenntartás, háztartási energia; ruházat, lábbeli; közlekedés; kultúra, szórakozás; oktatás. (1. táblázat) Az ártrendezés hatására 2020-ban az ökológiai lábnyom növekedésének mértéke egytizedére esett vissza.

AJÁNDÉK, DE NEM TŐLÜNK!

Számításaink alapján a 2020-as évben nőtt az ökológiai lábnyom, bár a növekedés mértéke jelentősen visszaesett az előző évekhez képest. A magyar lakosság összességében tehát a korlátozások ellenére is többet fogyasztott, a nemzetközileg kimutatott ajándékhatás nem hazánkból, de legalábbis nem a magánfogyasztásból származott. (4. ábra)

Hivatkozások

1 * COICOP: Classification of Individual Consumption by Purpose – Az egyéni fogyasztás rendeltetés szerinti osztályozása

2 CLUM – Consumption Land Use Matrix

Irodalomjegyzék

KÖVET (2020). **Ma van a globális túllövés napja!** KÖVET Fenntartható Gazdaság. <https://kovet.hu/ma-van-a-globalis-tulloves-napja-2020-augusztus-22/>

KSH (2021). **Magyarország 2020.** Központi Statisztikai Hivatal, Budapest

Csutora M.-Tabi A.-Vetóné M. Zs. (2011).

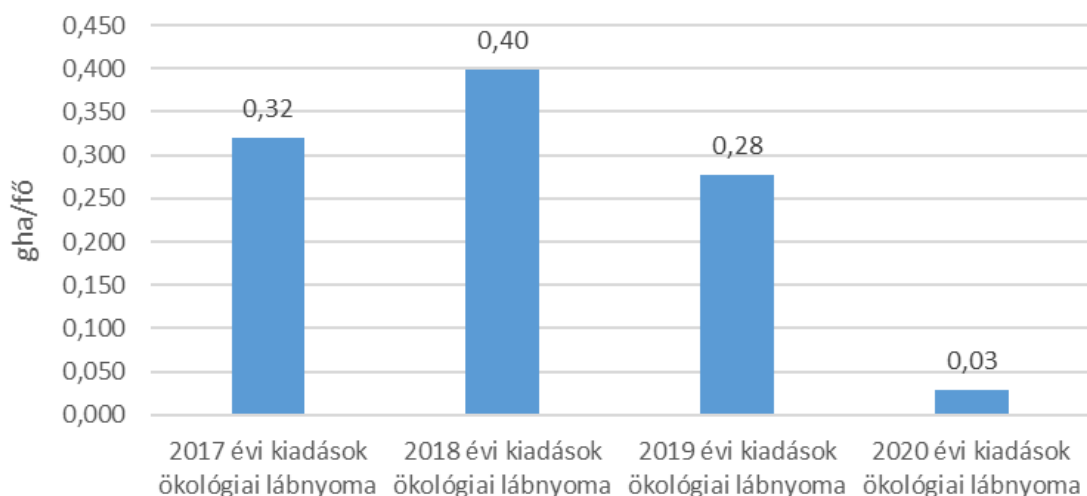
A magyar háztartások ökológiai lábnyomának vizsgálata. Budapesti Corvinus Egyetem; Budapest



Fotó: ©Pixabay

1. táblázat: Az egy főre jutó kiadások és az ökológiai lábnyom változása 2020-ban az előző évhez képest

Megnevezés	Egy főre jutó kiadások változása	Ökológiai lábnyom változása (gha)/fő	Egyszázalékos kiadásváltozásra jutó ÖL változás (gha)/fő
Élelmiszerek és alkoholmentes italok	6,3%	0,16	2,56
Szeszes italok, dohányáru	6,7%	0,00	0,07
Ruházat és lábbeli (szolgáltatással együtt)	-10,3%	-0,02	0,17
Lakásfenntartás, háztartási energia	-0,1%	0,00	0,95
Lakberendezés, háztartásvitel	6,7%	0,03	0,39
Egészségügy	6,2%	0,01	0,08
Közlekedés	-10,0%	-0,08	0,77
Hírközlés	4,8%	0,00	0,03
Kultúra, szórakozás	-11,9%	-0,02	0,15
Oktatás	-6,4%	0,00	0,02
Vendéglátás és szálláshely-szolgáltatás	-20,3%	-0,07	0,33
Egyéb termékek és szolgáltatások	2,4%	0,01	0,43
Mindösszesen	-0,6%	0,03	0,06

 4. ábra: A lakossági fogyasztás ökológiai lábnyomának változása négy év alatt
 Forrás: Saját szerkesztés és számítás a KSH adatai alapján


Nemzetközi talajjavítási stratégiák

Szerző: Bodor Gabriella Katalin / MATE-GSZDI, PhD hallgató, Phylazonit Kft. talajbaktérium tanácsadó, bodor.gabriella@phylazonit.hu

„Egy problémát nem lehet ugyanazzal a gondolkodásmóddal megoldani, amivel azt létrehoztuk.”
(Albert Einstein)

BEVEZETÉS

Amint azt Johan Rockström és szerzőtársainak 2009-ben megjelent a Bolygónk határai – az emberi tevékenység biztonságos keretei című tanulmányából is érzékelhetjük, a talaj állapot a neuralgikus pont a környezeti fenntarthatóság szempontjából. A 11 pontban meghatározott tényezők között a 4. helyen áll a nitrogén- és foszfor-ciklus felborulása, a 6. helyen pedig a földhasználat megváltozása, mindkettő szoros összefüggésben van a termőtalajjal.

Bolygónk jelentős részén alapvető probléma a talaj termékenységének csökkenése. Ez azt jelenti, hogy a talaj humusztartalma csökken, a talajélet megszűnik, a talaj szerkezete degradálódik. Az éghajlatváltozás és a csökkenő csapadékmennyiség elsivatagosodáshoz vezet. Kedvezőtlen talajviszonyok mellett nem lehet elegendő mennyiségű és minőségű élelmiszert megtermelni, ami társadalmi feszültségekhez vezet. Az elsivatagosodással leginkább érintett térségekben nemzetközi összefogással pozitív változásokat hozó projekteket valósítanak meg, melyek hatása túlmutat az ökológiai hatásokon. A cikkben három eltérő megoldást alkalmazó programot mutatok be, illetve rövid kitekintést adok a magyarországi stratégiáról.

NAGY ZÖLD FAL – GREAT GREEN WALL, AFRIKA

Az afrikai kontinensen évtizedek óta küzdenek azzal a problémával, hogy Szahara egyre nagyobb területet foglal el évről évre a Száhel-övezetben. A csapadék mennyiségének csökkenése mellett a rossz agrotechnika és a gyors népességnövekedés is hozzájárult a probléma kialakulásához. Már az 1970-es években felmerült a Nagy Zöld Fal ötlete, de a konkrét megvalósítás csak 2007-ben kezdődött el. A Nagy Zöld Fal eredetileg egy Szenegáltól Dzsibutiig tartó 8000 km hosszú, és 15 km széles erdősávot foglalt magába, a megvalósítást pedig az Afrikai Unió koordinálja. A kezdetekben a programban 11 ország vett részt, mára a résztvevő országok száma 21-re növekedett.

Az eredeti elképzelés szerint az erdősítésnek 2020-ra be kellett volna fejeződnie, azonban elsősorban a hozzáértés hiánya és a csemeték gondozásának elmaradása miatt az eltelepített növények jelentős hányada kipusztult. Maga az erdősítés sem az elvárt ütemben zajlott. A legnagyobb mértékben Szenegálban sikerült erdősíteni, ott 10 millió hektáron telepítettek szárazságtűrő facsemetéket, de Etiópia, Csád és Burkina Faso is nagy erőfeszítéseket tett a projekt megvalósítása érdekében, de így is csak a tervek 4%-a valósult meg 2020-ra. Azokon a területeken volt igazán sikeres a program, ahol a helyi lakosság is érdekeltté vált a megvalósításban, egyúttal a helyben már jól ismert, bevált technológiákat alkalmazták (Sas, E. 2015). Egyik ilyen módszer a Burkina Fasóban alkalmazott Zaï, melynek lényege, hogy keskeny és mély gödröket ásunk, az aljukra komposztot teszünk, így a koncentrált nedvesség és tápanyag hatására az elültetett fák nagyobb biztonsággal maradnak meg (Novák, Zs. 2021).

Mára világossá vált, hogy nem egy összefüggő erdősáv telepítésével orvosolhatók a Száhel-övezetet sújtó ökológiai problémák, sokkal inkább kisebb szigetzerű facsoportokkal tarkított füves sáv megvalósítása a célra vezető. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a kisebb facsoportok esetén is mérhetően változik a mikroklíma, a fák transzspirációjának következtében a napi hőingás mérséklődik, a településekre szálló por mennyisége csökken. A fák gyökérzete, a fák levelének komposztálása a talaj szervesanyag-tartalmát növeli, egyúttal a talaj termékenységének javulásához vezet. A szárazságtűrő akáciafajok (Acacia senegal) gumiarábikumot termelnek, mely értékesítésével a helyi közösségek bevételei nőnek. A mozaikos tájszerkezet élőhelyet teremt a korábban ott élő fajok sokaságának (Biedermann, Zs. 2015).

A Nagy Zöld Fal projekt deklarált célja, hogy 2030-ig 10 millió vidéki munkahelyet hozzanak létre, 250 millió tonna CO₂-t kössenek meg, valamint 100 millió hektár drasztikusan leromlott vagy kedvezőtlen adottságú termőföld állapotán javítsanak. A célok megvalósítását nagymértékben segíti, hogy

a 2021-ben Párizsban megrendezett One Planet konferencián bejelentették, hogy a résztvevő államok a Világbankon keresztül több mint 14 milliárd dollárral támogatják a projektet. Az anyagi támogatáson kívül a megvalósulás másik kulcsa a helyi lakosság bevonása és érdekeltté tétele a gazdasági és ökológiai előnyök megtapasztalása révén.

SAHARA FOREST PROJECT, JORDÁNIA

Jordánia területének nagy részén sivataggal találkozhatunk. A ma sivatagnak tekintett területek korábban döntően növényzettel borítottak voltak. Több mint 2000 évvel ezelőtt Julius Caesar hadserege meghódította a Szaharától északra fekvő afrikai területek nagy részét, és az erdőket szántóföldre változtatta. A Közel-Kelet és Észak-Afrika mintegy 200 éven át Róma teljes gabonakészletének mintegy kétharmadát adta. Ez erdőirtáshoz, a talaj sótartalmának növekedéséhez és az ásványi anyagok, a talajszerkezet és a talajélet elvesztéséhez vezetett (www.saharaforestproject.com).

2010-ben a jordán király kezdeményezésére a norvég állam támogatásával indult el egy különleges projekt Akabában. A program célja, hogy sós tengervíz és megújuló energia (napenergia) felhasználásával a sivatagi földterületeket újra termékkennyé tegyék és költséghatékony módszerekkel zöltséget természetesen rajtuk. Hosszas előkészületek, megvalósíthatósági tanulmányok és egy katarai testüzem után 2016-ban megkezdődött az építkezés.

Az akabai repülőterétől délre elterülő különleges gazdasági övezetben épültek meg a projekt alapját képező üvegházak, ahová mintegy 4,5 km hosszú vezetéken érkezi a tengervíz.

A beruházás elemei következők:

- **Sós vízzel hűtött üvegházak** – olyan üvegházak, amelyek sós vizet használnak a megfelelő természeti feltételek biztosítására, így lehetővé téve értékes zöltségnövények egész éves termesztését még sivatagi körülmények között is. A párologtatással megvalósított hűtés

1. ábra: A Száhel-övezeten keresztül húzódó Zöld Fal [forrás: greatgreenwall.org]



és tengervízzel történő párasítás nyomán a növények vízigénye minimálisra csökkenthető, a terméshozam pedig minimális szén-dioxid-kibocsátás mellett maximalizálható.

- **Napenergia hasznosítása villamos energia- és hőtermelésre** – a napenergia felhasználása hőtermelésre, amelyből gőz keletkezik, amely egy gőzturbinát, az pedig egy generátort hajt meg villamosenergia-termelés céljából.
- **Technológiák a növényzet újratelepítéséhez** – a száraz környezetben a külső növényzet létrehozására szolgáló gyakorlatok és technológiák gyűjteménye.

Az üvegházak mellett, hogy zöldségek termesztését teszik lehetővé, kapcsolt vállalkozások számára is fejlődési lehetőséget kínálnak. A sótalánítás, az algatenyésztés vagy akár a napelemek gyártása, napenergia hasznosítása mind-mind a helyi vállalkozások megélhetését biztosítják. Kifejezett cél, hogy magasan képzett és kevésbé edukált munkavállalókat egyaránt foglalkoztassanak. Rendkívül lényeges elvárás, hogy minden tevékenység minimalizálja a hulladéktermelést.

Kiemelt célja a projektnek, hogy női mérnököket képezzenek, akik az innovatív és fenntartható agrártechnológia és élelmiszertermelés területén kívánnak dolgozni. A képzési program az ő kompetenciáik fejlesztésére irányul.

A rendszer az élelmiszer, az energia és só előállításán túlmenően globális éghajlati előnyöket is biztosít, hiszen a létesítmény a növényekben és a talajban megkötö a CO₂-t, továbbá a sivatagi területek újratelepítésével visszaszorítja az elsivatagosodás gyorsuló folyamatát. A telepített növények gyökérzete hozzájárul a talaj szervesanyag-tartalmának növekedéséhez, a kedvező mikroklímátikus viszonyok kialakításához.

TALAJJAVÍTÁS BIOSZÉNNEL ÉS CIANOBAKTÉRIUMMAL, AUSZTRÁLIA

Ausztráliában a bozóttüzek következtében fellépő erózió és defláció miatt erőteljesen degradálódott a talaj, a termőréteg súlyosan károsodott. Az Ausztrál Tudományos Akadémia szerint mintegy 18 millió hektár károsodott.

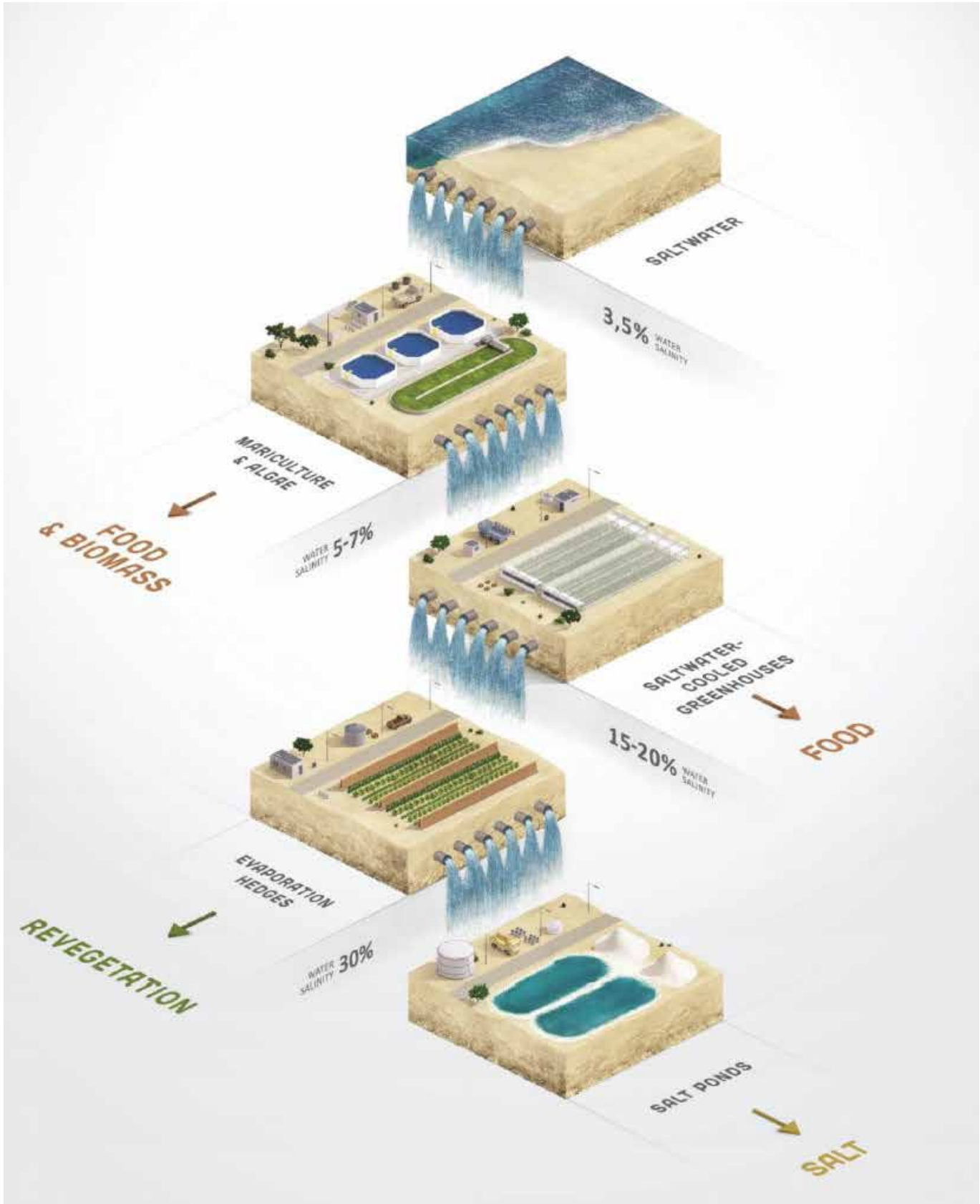
Korábban az Európai Unióban folytak kutatások a bioszén talajra gyakorolt hatásaival kapcsolatban, azonban nem elég széleskörűen. A bioszén alkalmazása szántóföldi körülmények között még nem elég elterjedt, ezért ausztrál kutatók a bioszén alkalmazásának összes szegmensét igyekeznek feltárni.

A bioszén a biomassza oxigénmentes vagy oxigénszegény környezetben pirolízissel történt bomlása során keletkezett szénben gazdag anyag (Lehmann és Joseph 2009). Az anyag előállításának célja a szén talajban történő hosszú távú megkötése, a talaj biológiai, kémiai és fizikai tulajdonságainak javítása. Az ötletet az Amazóniában elterjedt rendkívül termékeny feketeföld (terra peta) inspirálta. Mivel Ausztráliában évente több mint másfél millió tonna zöldhulladék keletkezik, ennek felhasználása kézenfekvőnek tűnik a talaj javítása céljából.

A bioszén mezőgazdasági területen történő alkalmazása hosszasan gyakorlati kutatásokat igényel. Egyértelműen kimondható, hogy a talaj szén-nitrogén arányát javítja, megkötö a légköri CO₂-t, növeli a talaj termékenységét. A kutatások azonban néhány negatív hatásra is rávilágítottak.

2. ábra: A Sahara Forest Project működési sémája

[az ábrán található kifejezések fordítása: water salinity: víz sótartalma; mariculture and algae: tengeri akvakultúra és algák; food and biomass: élelmiszer és biomassza; saltwater-cooled greenhouses: sós vízzel hűtött üvegházak; food: élelmiszer; evaporation hedges: párolgató sövények; revegetation: növényzet újratelepítése; salt ponds: sós tavak; salt: só] [forrás: saharaforestproject.com]



Ilyen például, hogy minden talajtípus esetében elemezni kell, hogy a talajba bedolgozott bioszén az adott talajra milyen hatást gyakorol. A bioszén csökkenti a gyomirtó és növényvédő szerek hatékonyságát, ez kedvezőtlenül befolyásolja a gazdálkodás költségeit (Toth és mtsai. 1981, Yang és mtsai. 2006, Graber és mtsai. 2012). Mivel zöldhulladék vagy szennyvíz pirolízisével tervezik az előállítását, további problémákat vet fel, hogy a bioszénben ökotoxikus anyagok is lehetnek (nehézfémek, szermaradványok), melyeket a kijuttatás előtt vizsgálni kell.

Az ausztrál kutatók szerint a bioszén talajjavítás során, illetve szántóföldi körülmények között történő alkalmazása nagy potenciált rejt magában akár a műtrágyázás kiváltása terén is, azonban a szabályozási környezetet egyértelműen ki kell alakítani (Syngh, B. és mtsai. 2014).

Ausztráliában Kirsten Heimann régóta folytat kutatásokat cianobaktériumokkal (más néven kékmoszatokkal, kéalgákkal) továbbá felismerte, hogy a talajok állapota egyre kedvezőtlenebb irányba változik, ami az élelmiszertermelés biztonságát veszélyezteti. Jelenlegi kutatása során a gyorsan növő *Tolypothrix* fajokat vizsgálja, melyeknek nagyon erőteljes a légköri nitrogént megkötő képessége. Az algából előállított trágyával ki lehetne váltani a nitrogénműtrágyák használatát. A nyugat-auztráliai termőterületek talajszerkezete erőteljesen leromlott, és a kutatók szerint műtrágyák alkalmazásával a termékenységen már nem lehet javítani. Ez az oka annak, hogy az algaalapú trágyák kifejlesztése felé fordultak, mivel a talajszerkezet és talajélet helyreállítására is

törekedni kell. Mivel a kékmoszatok termelése akár szennyvízben is lehetséges, az algaalapú trágya előállítási költsége is viszonylag alacsony.

MAGYARORSZÁGI GYAKORLAT

Magyarországon a korábban elterjedt nagyüzemi gazdálkodás, felelőtlen műtrágyahasználat hatására a talajok leromlottak. Ezt tovább súlyosítja az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó kedvezőtlen csapadéeloszlás. A jelenlegi agrártámogatási rendszer az úgynevezett zöldítésen keresztül próbálja a gazdák figyelmét ráirányítani a talajtakarás fontosságára, valamint a szerves anyagok talajba történő visszaforgatására. A forgatás (szántás) nélküli talajművelés számottevően kezd elterjedni, hiszen tapasztalható, hogy a szántott területek jóval kitettebbek a hirtelen lezúduló nagy csapadékmennyiség okozta lemosódásnak, illetve a hosszabb száraz periódusoknak.

A forgatás nélküli talajművelés elterjedése, illetve talajbaktériumok, talajkondicionáló készítmények alkalmazása az első lépés a megfelelő talajszerkezet kialakítása felé. Az egymást követő aszályos évek újra rávilágítottak a vízmegtartás fontosságára, az öntözés jelentőségére, illetve a megfelelő agrotechnológia alkalmazására. Magyarországon a gazdák képzésére is figyelmet fordítanak, például a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara mellett a talajjavítást segítő készítményeket forgalmazó cégek is rendszeresen szerveznek szakmai ismeretterjesztő rendezvényeket.

O'Byrne, David, Altaaf Mechiche-Alami, Anna Tengberg, és Lennart Olsson. „**The Social Impacts of Sustainable Land Management in Great Green Wall Countries: An Evaluative Framework Based on the Capability Approach**”. *Land* 11, sz. 3 (2022): 352.

Rékási Márk, és Uzinger Nikolett. „**A bioszén felhasználásának lehetőségei a talaj tápanyag-utánpótlásában – Szemle**”. *Agrokémia és Talajtan* 64, sz. 1 (2015. június): 239–56. <https://akjournals.com/view/journals/0088/64/1/article-p239.xml>

Sarkadi P. „**Megnyílt a világ legnagyobb vertikális farmja**” <https://greenfo.hu/hir/megnyilt-a-vilag-legnagyobb-vertikalis-farmja/>, 2022.

Singh, B., Lynne M. Macdonald, Rai S. Kookana, Lukas van Zwieten, Greg Butler, Stephen Joseph, Anthony Weatherley, Bhawana B. Kaudal, Andrew ReganH, Julie CattleI, Feike Dijkstra, Mark BoersmaJ, Stephen Kimber, Alexander Keith, and Maryam Esfandbod. „**Opportunities and constraints for biochar technology in Australian agriculture: looking beyond carbon sequestration**” *Soil Research*, 2014, 52, 739–750

KÖVETKEZTETÉSEK

Az egész világon problémát jelent a termőtalajok leromlása, a talajszerkezet károsodása, az elsivatagosodás. Minden földrészen más a kiváltó ok, és szerencsére a kutatók a területi adottságok bátor és fenntartható hasznosításával próbálják a kedvezőtlen hatásokat mérsékelni. Bár az egyes projektek rendkívül különbözőek, mégis közös a céljuk: egészséges talaj, egészséges mikroklíma kialakítása. A javuló talaj és mikroklíma a gazdaságra és a társadalomra is kedvezően hat.

A cikkben részletezett példák mellett még számos jó gyakorlat található nemzetközi szinten. Az egyik legérdekesebb, a Dubajban megnyílt Bustanica, mely a világ legnagyobb vertikális farmja (Sarkadi P. 2022). Csúcstechnológia, mesterséges intelligencia alkalmazása mellett 330 ezer négyzetméteren évente egymillió kilogramm vegyszermentes leveleszöldség termesztését tudják megvalósítani, évi 250 millió liter víz megtakarításával – valójában talaj nélkül. Egy másik példa, mely az elsivatagosodás megállítását szolgálja, egy Kínában alkalmazott ősi technika, a kínai földművesek a rizsszalmát ásóval négyzettrács mintában dolgozzák bele a homokba, ezzel állítják meg a sivatag továbbterjedését. Kína területének egynegyedét borítja sivatag, az elsivatagosodás elleni küzdelemben a kínai kormány az erdőtelepítést tartja a legfontosabbnak.

Mindezekon felül nagy jelentősége van a képzésnek és a kutatás-fejlesztésnek. Remélhetőleg a kitartó szemléletformálás hamarosan meghozza az eredményét, és a talajok újra egyre termékenyebbé, egészségesebbé válnak.

Tóth G. „**Anyaghasználatunk lett az első számú globális probléma**” *Lépések*, 2022, 27. évf. II. 4-10.

Velu, Ch., Samuel Cirés, Carlos Alvarez-Roa, Kirsten Heimann. „**First outdoor cultivation of the N2-fixing cyanobacterium *Tolypothrix* sp. in low-cost suspension and biofilm systems in tropical Australia**” *Appl Phycol* (2015) 27:1743–1753

„**A Nagy Zöld Fal – az elsivatagosodás védőgátja - AfrikaBlog**” <https://www.afrikablog.hu/a-nagy-zold-fal-az-elsivatagosodas-vedogatja>.

xForest. „**Mi az a Nagy Zöld Fal projekt? Hogyan formálhatja át Afrikát?**”, 2022. január 15. <https://xforest.hu/nagy-zold-fal/>.

<https://www.greatgreenwall.org>.

<https://www.saharaforestproject.com/>

https://news.cgtn.com/news/3d3d514f35497a-4d7a457a6333566d54/share_p.html

Irodalomjegyzék

Boëtsch, Gilles, Priscilla Duboz, Aliou Guissé, Jean-Luc Peiry, Deborah Goffner, Aa Niang, C. Diagne, Lamine Gueye, és Ps Sarr. „**Climate change and desertification in Africa: The Great Green Wall**”. In NULL. Novembre 2017-COP 23 (Bonn, du 6 au 17 novembre 2017, 2017.

Chan, K. Y., L. Van Zwieten, I. Meszaros, A. Downie, and S. Josep. „**Agronomic values of greenwaste biochar as a soil amendment**” *Australian Journal of Soil Research*, 2007, 45, 629–634

David J. M. Hall, Richard W. Bell. „**Biochar and Compost Increase Crop Yields but the Effect is Short Term on Sandplain Soils of Western Australia**” *Pedosphere* 25(5): 720–728, 2015

Gadzama, Njidda Mamadu. „**Attenuation of the effects of desertification through sustainable development of Great Green Wall in the Sahel of Africa**”. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 2017.

Ndeso-Atanga, A. „**Creating a forest landscape restoration movement in Africa: a call to heal planet Earth**”. *Nature and Faune (FAO/UNEP)* eng v. 32 (1), 2018.



Új rovatunk: Bolygónk határai – nemzetközi kitekintés

Rovatvezető: dr. Hetesi Zsolt / egyetemi docens, VTK Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék, NKE

FELÜLÍRT DEKARBONIZÁCIÓ

Új rovatunk mindjárt első jelentkezésekor kellemetlen felütéssel kezdődik. Szaúd-Arábia energetikai minisztere néhány héttel az orosz-ukrán háború kitörése után azzal kommentálta az eseményeket, hogy most már senki sem beszél a dekarbonizációról. Valóban, a világ energiaellátásában újra központi kérdéssé vált, hogy legyen elég olaj, földgáz és – újra felbukkanó versenyző – kőszén.

Az energiaellátás biztonsága rövid távon mindenképp felülírja azt a problémát, hogy a fosszilis forrásokat nagyon sürgősen ki kell vonnia az emberiségnek az energiamezéből, sőt az európai országok rövid távra talált alternatívái az orosz földgáz kiváltására általában energetikai és klímavédelmi

szempontból rosszabbak, mint amilyen az orosz eredetű fosszilis források voltak.

Oroszország 150-200 milliárd m³ földgázt szállított évente az EU-ba. Ennek kiváltása most alapvető kérdés lett, így egy részét cseppfolyós földgázzal tervezik megvalósítani. Természetesen több szűk keresztmetszettel is lehet találkozni, az első mindjárt az, hogy egy LNG-tanker 15 millió m³ szállítására alkalmas. Az USA 15 milliárd m³ szállítására tett ígéretet, még ez is nehezen hihető, hogy megvalósítható.

Az LNG-tankerek feltöltése, átkelése az óceánon, kiürítése, egyszerűen túl sok időt venne igénybe, és 15 milliárd m³ még így is csak 10%-a az orosz gázbehozatalnak. A következő probléma az LNG előállítására és szállítására miatti fellépő többlet környezeti teher.

Azonban mindezek a kérdések úgy látszik eltörpülnek az utolsó mellett. A világ „tegnapig” úgy tűnt, hogy kényszerűen, de összefog, hogy a legrosszabb forgatókönyvet elkerülje. Ma viszont úgy tűnik, hogy a világ többpólusúvá válása visszafordíthatatlan. Az a geopolitikai helyzet, amely előállt, nem a karbonmentességet, hanem az ellátásbiztonságot helyezi messze előtérbe. Mindez úgy történik, hogy a szemben álló felek egymás iránt a legrosszabb hidegháborús időkötet idéző retorikával élnek és egymás felé a legkisebb engedményeket sem teszik. Ugyanakkor a helyzet megmutatta azt is, hogy a büntetőintézkedéseket a gazdasági élet különféle trükkökkel kicselezi. Mindenesetre most távolabb vagyunk egy az egész bolygóra kötelező érvényűnek tekinthető klímamegállapodástól, mint valaha.



Fotó: © iStock

A világkormány és az ökoszisztéma, avagy mi a makrogazdaság optimális nagysága az őt ellátó környezethez képest?

Molnár Judith, Civitas Alapítvány a Polgári Társadalomért, Helyénvaló Helyi Bolt

Feldolgozott szakirodalom: Herman E. Daly: A gazdaságtalan növekedés elmélete, gyakorlata, története és kapcsolata a globalizációval (Daly, 1999)

„Ha valami nagyon lenyűgözően rejtélyes, az ember nem meri megtenni, hogy ne engedelmeskedjék.” (Antoine de Saint-Exupéry: A kis herceg)

Az engem körülvevő emberek egy része azért nem esik kétségbe a globális problémáktól, mert meggyőződésük, hogy a technológiai megoldások már léteznek, csak „valakik” kívárnak a piaci megjelenítésükkel, egy másik része pedig a közgazdaságtanban bízva várja a „megváltó” javaslatokat. Mindkét csoportosulás a TUDOMÁNYBAN, a SZAKEMBEREK BEN BÍZIK.

Herman E. Daly tanulmánya az utóbbiak számára lenne meglehetősen megdöbbentő, ha elolvassuk és értelmeznék.

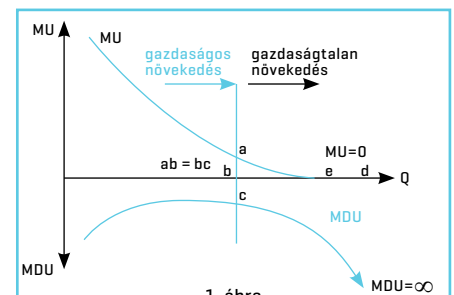
Daly írása nagyon szemléletesen vezet végig bennünket a mikroökonómia emberi léptékétől a makroökonómia azon hiedelméig, hogy minden gazdasági tevékenység túlnyomórészt hasznos, és ezt a GNP-vel (bruttó nemzeti termék) mérik, feltételezve, hogy örökké nőni fog. A mikroökonómia nagy lehetősége, hogy meg tudja határozni azt a pontot, ahol a növekvő határköltség egyenlő a csökkenő határhaszonnal, vagyis $MB=MC$, és ez a pont mutatja, hogy mikor kell abbahagyni egy tevékenységet ráfizetés nélkül. A makroökonómia Daly szerint a GNP növekedésére csak fizikai korlátot látnak, és pedig azt a pontot, amikor a gazdaság a teljes foglalkoztatottság felé közeledik. A makroökonómia nem számol a GNP növekedésekor keletkező költségekkel, melyek a következők: „...**az életet támogató ökológiai szolgáltatások kimerítése, szennyezése és pusztítása, a szabadidő feláldozása, a munka bizonyos fajtáinak hasznát nem hozó mivolta, a közösség szétzilálása a tőke mobilitása érdekében, más fajok élőhelyének megszállása és a jövő generációk örökségéből egy jelentős rész eltékozása.**” A makroökonómia az egészszel foglalkozik, és nincs olyan maradék része, amely elszennvedne egy lehetőségköltséget. Egy-egy esetben fogalmazva makrogazdasági szinten nincs ahonnan „kölcsönkérjünk” erőforrásokat.

Fontos momentum volt, amikor az ökológiai közgazdászok segítségével a makrogazdaság végre elfoglalta valós helyét a világban: a makroökonómia nem tényleges egész, hanem az ökoszisztémának a része. Persze a közgazdászok világa nagyon óvatos ezen kijelentés mentén: Samuelson és Nordhaus a Közgazdaságtan című 2012-ben megjelent könyvének 19. kiadásában már utal arra, hogy „**A közgazdászok jelentős haladást értek el a kiegészített nemzeti számlák kifejlesztésében, amelyek arra terveztek, hogy számításba vegyék a nemzeti számlák hagyományos tételein túlmenő tevékenységeket. [...] A kiegészített számlák például tartalmaznak becsléseket a kutatás és fejlesztés, a piacon kívüli humántőke-beruházások, a meg nem fizetett háztartási termelés, az erdők és a szabadidő értékére. Közgazdászok még a légszennyezés és a globális felmelegedés okozta károokra is kifejlesztettek számlákat.**” (363. oldal). Hosszú tehát még az út és sok a tennivaló, hogy a szerzőpáros alapkönyvén növekedő közgazdászgeneráció elfogadja azt a tényt, hogy az ökoszisztéma szűkösége meghatározhatja a makrogazdaság alakulását.

Ezen sokkoló bevezetés után tulajdonképpen egy történelmi utazásra hív bennünket a szerző a közgazdasági paradoxonok, paradigmák világába 1776-tól napjainkig.

Adam Smith fogalmazta meg 1776-ban a gyémánt-víz paradoxont A nemzetek gazdasága című művében. Ebben Smith arra a kérdésre kereste a választ, miként lehetséges az, hogy a víznek, amely nélkül az élet elképzelhetetlen, olyan alacsony az ára, míg a gyémántért, amely teljesen szükségtelen az élet szempontjából, olyan magas árat kérnek. Ez a paradoxon mára teljesen élet-szerű valósággá vált, és nem kétséges az ökoszisztéma szerepe benne.

1871-ben William Stanley Jevons fektette le a bérek határhasznosságának (a jövedelem csökkenő határhasznosságának törvénye szerint először a legsürgetőbb szükségleteinket elégítjük ki) és a munka határkrosságának kiegyensúlyozásáról szóló elméletét, amelyet az alábbi ábra szemléltet:



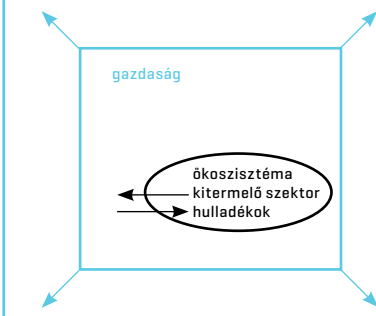
1. ábra
A makrogazdasági növekedés határainak jevensi logikával való közelítése

- MU = a megtermelt jöszágok és szolgáltatások [Q] fogyasztásából származó határhaszon. Az MU csökken, mert mint racionális lények először legsürgetőbb szükségleteinket elégítjük ki.
- MDU = a növekvő termelés és fogyasztás által szükségessé tett határáldozat, például a hasznát nem hajtó munka, a szabadidő feláldozása, az erőforrások kimerülése, a szennyezés, a környezeti pusztulás és a túlnépesedés. A határáldozat végső soron növekszik, feltéve, hogy a legkevésbé fontos értékeket áldozzuk fel először.
- b: gazdasági határ; MU = MDU (maximum nettó pozitív hasznosság);
- e: eredménytelenségi határ; MU = 0 (fogyasztói telítődés);
- d: katasztrófahatár; MDU = ∞ (ökológiai katasztrófa).

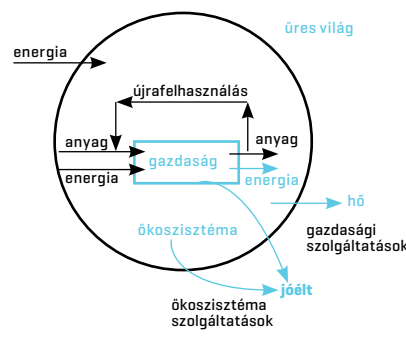
Látható, hogy a növekedés a b pontig gazdaságos, utána gazdaságtalan (többe kerül, mint amennyi a haszna). A b pont után: „**Ami jómódnak tetszik, lehet, hogy a valóságban a végső pusztulás aranyozott jelzése csupán...**” John Ruskin, Unto this Last, 1862.

Az optimális méret és a gazdaságtalan növekedés mind mikro-, mind makroökonómiai

2. ábra Az ökoszisztéma, mint a makrogazdaság alrendszere



3. ábra A gazdaság átfogó szemlélete



szinten tetten érhető, mégis az utóbbival keveset foglalkoznak. Ennek két okát látja a szerző: az egyik az „üres világ szemlélet”, a másik pedig az a tény, hogy a gazdaságot nem az ökoszisztéma alrendszereként tekintik, hanem fordítva, és ezáltal elhanyagolják a növekedés fentebb említett költségeit.

Következő fontos momentum a gazdasági mérőszámok életében Nordhaus és Tobin kutatási kérdése: **„Elavult-e a növekedés, mint a jólét mércéje és így mint megfelelő irányelv a politika számára?”** (Nordhaus és Tobin, 1972). Válaszként kifejlesztettek egy közvetlen jóléti mutatót, amelyet a gazdasági jólét mércéjének neveztek (Measured Economic Welfare – MEW), és a GNP-vel való korrelációját vizsgálták az 1929-1965-ös időszakban. Azt tapasztalták, hogy az időszak egészére nézve a GNP és a MEW valóban pozitívan függött össze: a GNP minden hategységnyi növekményére átlagosan négyegységnyi MEW-növekedés esett, így okafogyottá vált a további vizsgálat.

Húsz évvel később John Cobb, Clifford Cobb és Daly kidolgozta a saját mutatóját: a fenntartható gazdasági jólét mutatóját (Index of Sustainable Economic Welfare - ISEW). Méréseikben 1947 és 1965 közötti 18 évre összpontosítottak és ekkor a GNP és a MEW közötti pozitív korreláció drámaian esett. (Az ISEW-et kiigazították néhány környezeti költséggel, helyesbítették a jövedelemeloszlásban beálló változásokkal és figyelembe vették a szabadidőt. Az ISEW – a MEW-hez hasonlóan, bár nem olyan mértékben – pozitív összefüggésben volt a GNP-vel egy bizonyos pontig, körülbelül 1980-ig, utána viszont a korreláció egy kissé negatívba fordult.)

Ez egy lényeges lépés volt, de **„...sem a MEW, sem az ISEW nem vette figyelembe egy adott ország GNP-növekedésének a globális környezetre, következésképpen más országok állampolgárainak jólétére gyakorolt hatását. Nem volt levonás sem a legális káros termékek, mint az alkohol vagy a dohány,**

sem az illegálisak, mint a kábítószeresek miatt. [...] A GNP, a MEW és az ISEW egyaránt a személyes fogyasztásból indul ki. Mivel mindhárom mutatónak közös a legnagyobb kategóriája, a mutatók között eleve viszonylag erős korrelációnak kellene lennie (autokorrelációs torzítás), s ez a GNP és a két jóléti mérce közötti gyenge korreláció jelentőségét még inkább aláhúzza.”

A GAZDASÁGTALAN NÖVEKEDÉS KÉT PARADIGMÁBAN

Továbbá Daly megvizsgálta a gazdaságtalan növekedést a neoklasszikus közgazdaságtan paradigmáján és az ökológiai közgazdaságtan paradigmáján keresztül. Az előbbi szemléletes hibája, hogy a természet nem körülöleli a gazdaságot, hanem annak egy ágazata (ásványok, források, erdők, szemételepek, stb.). Daly személyes munkássága igazolta, hogy a „gazdaság a környezet alrendszere” számomra teljesen egyértelmű kijelentés 1992-ben még a Világbank számára sem volt nyilvánvaló, és mégis feltette nekik a kérdést: **„Mi a makrogazdaság optimális nagysága az öt ellátó környezethez képest?”**

Az 1992-es világbanki jelentés összefüggés-telenül mutatta be a fenntartható fejlődés témáját és zöld utat adott a fenntartható növekedés fogalmának (amely természetesen a mennyiségi terjeszkedésről szól a minőségi javulással ellentétben).

Az ökológiai közgazdaságtan paradigmája szerint a gazdaság a természetes ökoszisztéma alrendszere és a gazdaságtalan növekedés magától értetődő fogalom. A mesterséges (ember alkotta) és a természeti tőke egymás kiegészítői és nem helyettesítői, így nincs értelme az ember alkotta tőke növelésének a megmaradó természeti tőke rovására.

A túlnépesedés, az igazságtalan elosztás és a kényszerű munkanélküliség (Malthus, Marx és Keynes) által felvetett gondokra a növekedés volt a közös megoldás. Sőt a Kuznets görbe segítségével a környezetszennyezést

is megoldani vélték a növekedéssel. Napjainkban a növekedés ráfizetéssé válik. Nyilvánvaló, hogy a megoldásokat nemzeti szinten kell keresni, de ehelyett bevezették a CO₂-kereskedelmet. A globalizáció csak súlyosbította a helyzetet. Egyenlőtlenségeket generált, hisz az a nemzet, amelyik környezetkímélő szeretne lenni, be kell építse termékei árába a környezeti és társadalmi költségeket, a környezeti externáliákat és így azok eladhatatlanná válnak. Megbomlik az egyensúly a foglalkoztatási piacon is, a fejlett országok munkavállalói fizetik meg a terheket leginkább. Mélyül az igazságtalanság, a társadalmi különbség. **„A globalizáció [...] aktívan aláássa a nemzetek ama képességét, hogy tovább kezeljék a saját problémáikat a túlnépesedés, az igazságtalan elosztás, a munkanélküliség és az externális költségek terén. A globalizáció sok, többé-kevésbé kezelhető nemzeti problémát egyetlen kezelhetetlen globális problémává alakít át.”**

Tulajdonképpen egy nagyon fájdalmas végkicsengésű tanulmány végéhez érve rengeteg gondolat fogalmazódik meg bennem és további kutatásokra sarkall:

Le tudunk-e mondani a növekedés utáni hajszáról most, egy közel másfél éves koronavírus-járvány tanulságainak feldolgozása után?

Foglalkoztat a Világkormány gondolata (Világkormány – Wikipédia, 18.05.2021). A makroökonómia szemszögéből nézve teljesen lehetetlen, hisz nincs az az örült politikus, aki úgy vezetne egy kormányt, hogy esélye sincs kölcsönkérni külső forrásból, hisz nincs külső forrás! Az ökoszisztéma kész megrázni magát, hogy újraéledjen. Ez sem egy kecsegtető perspektíva. Ugyanakkor Veenhoven 2018-as tanulmányait véve figyelembe egy ország kormányának az kell legyen a célja, hogy növelje a lakosság boldogságszintjét.

Mikor került be a Samuelson-Nordhaus Közgazdaságtanba a környezeti tőke, és ha Nordhaus most kiadná a Közgazdaságtan 20. kiadását, akkor mekkora hangsúlyt kapna az ökológiai közgazdaságtan benne? Wackernagel legutóbbi kutatása szerint 2017-ben az emberiség 72%-a élt olyan országokban, **„...ahol egyszerre van biokapacitás-hiány és átlag alatti jövedelem. Az alacsony jövedelem meg hiúsítja ezeknek a gazdaságoknak a képességét, hogy a világpiacon versenyezzenek a szükséges erőforrásokért. Ez a tendencia nemcsak a fejlődés fenntartásának lehetőségeit rontja, hanem a szegénység felszámolásának esélyét is megszünteti, ezt a helyzetet nevezzük »ökológiai szegénységi csapdának«.**

A biokapacitás szűkössége csak fokozódni fog, az erőforrásokért folytatott harccal együtt." (Wackernagel és mtsai., 2021).

Hogyan lehet úgy csökkenteni az ökolábi nyomot, hogy ne csökkenjen az emberi fejlettségi index? Hogyan lehet a Föld természetes lakosságának emberhez méltó anyagi körülményeket teremteni? Senki ne legyen a boldogsága objektív és anyagi feltételeitől megfosztva. A mostani főáramú közgazdaságtan nagyon óvatosan veszi tudomásul a bolygónk, az ökoszisztéma határait. Takács-Sánta András szerint az emberi civilizáció életében eddig hat ugrás eredményezte a bioszféra-átalakítást: a tűzhasználat (legalább 250 ezer évvel ezelőttől), a nyelv (legalább 40 ezer évvel ezelőttől), a mezőgazdaság (legalább 10 500 évvel ezelőttől), a civilizációk (kb. 5500 évvel ezelőttől), az európai hódítások (i.sz. XV. századtól), a technikai-tudományos-energetikai forradalom (kb. a XVIII. század második felétől). Azt állítja, hogy még mindig a hatodik nagy ugrás időszakában élünk. **„Am az ökológiai válság elmélyülésével olyan nagy ugrásra volna szükség, amelynek nyomán a bioszféra-ra kifejtett hatásunk – a történelemben először – nagymértékben csökkenne. Méghozzá természetesen az volna a szerencsés, ha nem elsősorban saját magunk által okozott természeti katasztrófák nyomán, kényszerűen következne be mindez, hanem a katasztrófákat megelőzve, tudatos egyéni és kollektív döntések eredményeképpen. Be kellene tehát lépnünk a hetedik nagy ugrás korszakába.”** (Takács-Sánta András, 2004). Ugyanakkor a Tóth-Szigeti szerzőpáros (Tóth és Szigeti, 2016) szerint már túl is vagyunk a hetedik ugráson, és ez empirikusan bizonyítható az általuk vizsgált 12 ezer éves időszak számaadatai alapján: az anyagi javak felhalmozódása a történelem során nagyon-nagyon hosszú ideig arányos volt a népességnövekedéssel; a népességnövekedés már nem elsődleges tényezője a növekvő ökológiai lábnyomnak; elmélyült a gazdagok és szegények ellentéte; az 1970-es években elértük a Föld telítődésének szintjét; a technológiai fejlődés oda vezetett, hogy választanunk kell 2-3 milliárd szegény élete és néhány százmillió gazdag extravagáns élete között; a globalizáció, bár sok rosszat hozott az életünkbe, **„...de határozottan van egy felbecsülhetetlen emberi előnye: többé nem hanyagolhatjuk el mások sorsát. Ahogy a Földgömb egyre kisebb lett, az ő sorsuk hamarosan a mi sorsunkká válik.”** Meg kellene különböztetni jó és rossz növekedést. Ki kell egészíteni lefelé kvázi határokkal, hogy meddig

lehet növekedni az ökoszisztéma határain belül, meg célokkal, hogy meddig segíti az emberi célokat a gazdasági fejlődés vagy a jobb közgazdaságtan. Ezen belül keresünk olyan iránytűt, ami bizonyos közösségeket a jobb irányba vezetne.

Szükségünk van egy olyan gazdasági modellre, amelyben belül maradunk az egybolygós limiten, és biztosítja az alapvető létfeltételeket az embereknek, amiktől tudnának boldogok lenni. A használat már rajtuk múlik. A pénz egy darabig boldogít, utána már nem, és ha halmozzuk, akkor elveszítünk egy csomó más értéket. Meg kell találnunk a határainkat a közgazdaságtan keretein belül. Nagy kérdések, hogy meddig érdemes növelni a hatékonyságot; hol van az, ahonnan már nincs értelme, mert csak nő az egyenlőtlenség és nem lesznek boldogabbak az emberek; hogyan lehet viszonylag kevéssel megelégedni és boldognak lenni a Föld határain belül?

Daly gondolatai ma már nem számítanak annyira eretneknek, mint megírásukkor. Igaz, a Keynes által közel száz éve megfogalmazott mikro-, és makroökonomia mellé értelmeznünk kell a globálökonomiát ahhoz, hogy be tudjuk tartani az egybolygós határt.

Napjainkban a gazdaságtalan növekedés témája egyre több kutatót, politikust, szakembert foglalkoztat. Az Interneten 1.010.000 eredmény jelenik meg a témára. Csak bízni lehet abban, hogy eléri a döntéshozók ingerküszöbét, és megteszik a szükséges lépéseket a fogyasztás visszafogására. Addig is marad egy kis lélekemelő olvasnivaló Tóth Gergely tollából:

„A közgazdaság olyan, mint egy kis falusi patak duzzasztásából nyert tavacska. Őseinktől örököltük, mindenki meríthet belőle vizet, megfürödhet benne. Közjóság. Volt a középkorban olyan időszak is, amikor a szemetet, sőt a szennyvizet is oda ürítették, de hamar rájöttek ennek rövidlátó voltára. Közben a faluból városka lett, majd nagyváros, s a tavat gátakkal, új területek elárastásával hihetetlen mértékben kibővítették. A tavat jelenleg két dolog veszélyezteti. Mindkettő a város lakók számának korlátozott, de igényeik robbanásszerű és látszólag korlátlan növekedésével magyarázható. A tó, bár elképzelhetetlenül nagyobb a nagyapáink által valaha is elképzelnél, egyre inkább szűkös erőforrássá válik. Ezért ahelyett, hogy továbbra is köztulajdonban tartanák, azaz a partján mindenki szabadon járhatna, vízből egy vödörrel meríthetne és megfürödhetne benne, néhányan elkezdtek kisajátítani a parti részeket, nagy telkeket vásá-

roltak. Gazdagok voltak, megtehették. A város vezetősége, eltérve a lakosság által ráruházott hatalom szellemétől, megengedte ezeket a felvásárlásokat. A telekárak égbe szökése miatt a felelőtlen gazdagok még fel is töltik telkük végét, gyengítve a tó megújulóképeségét, szennyvizüket pedig takarékoságból minimális tisztítás után a tóba vezetik. A fizikai jelenségeknél azonban sokkal nagyobb probléma az a tudati egyetértés, ami átível gazdagokon és szegényeken, önkormányzatokon és szavazópolgárokon, miszerint a tó kicsi volt, most nagy lett, tehát korlátlanul bővíthető. Senki sem harcol már a gazdagok kisajátításai ellen, mivel őket túl hatalmasnak ítélik, ehelyett az építőmérnököktől és vízügyi szakemberektől várják a tó bővítését, az eutrofizáció megszüntetését, egyszóval a további fejlődést. A szakemberek a régi módszerekkel próbálkoznak, ám a becsületesebbje tehetetlenül széttárja a kezét. A tó halálán van, a régi gondolkodással nem lehet megmenteni. A város szomjúhozik, ha nem történik valami, először az állatok, majd a szegények, végül a gazdagok is szomjan halnak. Pedig nem kellene mást tenniük, mint újra a közösség részeként értelmezni magukat, nem kellene még a falusi élet színvonalra sem visszasüllyedni, csak lebontani a kerítéseket és visszaépíteni az erkölcsöt.” (Tóth Gergely, 2016)

Irodalomjegyzék

- András, T.-S. (2004) (18) **The major transitions in the history of human transformation of the biosphere.** https://www.researchgate.net/publication/287516358_The_major_transitions_in_the_history_of_human_transformation_of_the_biosphere (Accessed: 29 May 2021).
- Daly, H. E. (1999) **A gazdaságtalan növekedés elmélete, gyakorlata, története és kapcsolata a globalizációval,** <http://kovasz.uni-corvinus.hu/kov10/daly.php>. Available at: <http://kovasz.uni-corvinus.hu/kov10/daly.php> (Accessed: 16 May 2021).
- Gergely, D. T. (2016) **Gazdasággép.**
- Nordhaus, W. and Tobin, J. (1972) **Is Growth Obsolete?**
- Toth, G. and Szigeti, C. (2016) **'The historical ecological footprint: From over-population to over-consumption',** Ecological Indicators. Elsevier, 60, pp. 283–291. doi: 10.1016/j.ecoind.2015.06.040.
- Veenhoven, R. (2018) **'Happiness in nations: Pursuit of greater happiness for a greater number of citizens'**. doi: 10.1093/oxfordhiv/9780199396511.013.15.
- Világkormány** – Wikipédia (no date). Available at: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Világkormány> (Accessed: 18 May 2021).
- Wackernagel, M. et al. (2021) **'The importance of resource security for poverty eradication',** Nature Sustainability. Nature Research, pp. 1–8. doi: 10.1038/s41893-021-00708-4.





Globális túllövés napja, 2022. július 28. A megoldás a kezünkben van!

Fordította: Györki-Vincze Katinka, Szerkesztette: Herner Katalin, Biró Imola / KÖVET Egyesület

2022-ben a globális túllövés napja július 28-ra esik a Global Footprint Network nevű nemzetközi szervezet számítása szerint, amelyet a nemzeti ökológiai lábnyom és biokapacitás adatok alapján végeznek.

Ez a nap arra figyelmeztet mindannyiunkat, hogy a túllövés, vagyis az emberiség erőforrás-túlhasználata, a biodiverzitás csökkenéséhez, rendkívül magas üvegházhatásúgáz-kibocsátáshoz, valamint fokozott élelmiszer- és energiaversenyhez vezet. Ez a tendencia már több mint 50 éve tart. A problémákat olyan tünetekként érzékelhetjük, mint a szokatlan hőhullámok, erdőtüzek, aszályok és áradások.

A Global Footprint Network szervezet kutatása szerint már több mint [3 milliárd ember](#) él olyan országban, ahol kevesebb élelmiszert termelnek, mint amennyit elfogyasztanak, és a globális átlag alatt van a jövedelmük. Ez azt jelenti, hogy nem megfelelő az élelmiszerkapacitás és nehezen férnek hozzá az élelmiszerekhez a globális piacokon. Ha minden erőforrást figyelembe veszünk, nem csak az élelmiszert, akkor ennek a kettős kihívásnak világ-szinten mintegy [5.8 milliárdan](#) vannak kitéve. Ezeket a trendeket erősíti fel a pandémia és az Ukrajnában zajló fegyveres harcok, ezáltal pedig még tovább csökken az élelmiszer-ellátás biztonsága.

„Az erőforrás-biztonság a gazdasági erő egyik fontos paraméterévé vált. Ne várjunk nemzetközi egyezményekre. Ehelyett minden város, vállalat és ország saját érdeke, hogy védje működési képességét a jövőben egyre gyakoribbá váló, klímaváltozással és erőforrással kapcsolatos korlátokkal szemben.” – mondta Mathis Wackernagel, a Global Footprint Network alapítója.

A trendek megfordítása nemcsak hogy lehetséges, hanem gazdasági előnnyel is jár az élenjárók számára. Számos olyan [megoldás](#) van, amely gazdaságilag is előnyös, és segít kitolni a túllövés napját, például:

- Az élelmiszer-pazarlás felére csökkentése globálisan, ami több közösségi kezdeményezés része, 13 nappal,
- a városi kerékpár-infrastruktúra fejlesztése holland mintára világszerte, 9 nappal,

- a versenyképes, tengerparti szélenergia-termelés Dániához és Németországhoz hasonlóan, legalább 10 nappal tudná kitolni a túllövés napját.

„A KÖVET Egyesület azt üzeni a vállalatoknak, hogy merjenek bátran szembenézni működésük környezeti hatásaival, számolják ki saját lábnyomukat és találják meg az innovatív megoldásokat működésük környezeti terheinek csökkentésére, akár kis lépésekben is.” – emelte ki Herner Katalin, ügyvezető igazgató.

A KÖVET Egyesület honlapján mindenki saját maga is kiszámolhatja az általa hagyott lábnyomot. A kalkulátor itt érhető el: okolabnyom.kovet.hu

Tények a túllövés napjával kapcsolatban

- Az emberiség szükségleteinek kielégítéséhez elegendő erőforrást jelenleg 1.75 Föld biokapacitása tudná megújítani.
- A bolygó ökológiai lábnyomának 60%-át a karbonkibocsátás adja. Ahhoz, hogy fékezzük a klímaváltozást, 2050-re ennek le kell mennie nullára anélkül, hogy a lábnyom többi összetevőjét növelnénk.
- 3 milliárd ember él olyan országban, ahol kevesebb élelmiszert termelnek, mint amennyit elfogyasztanak, és a világ-átlag alatt van a jövedelmük.
- Az élelmiszer a Föld biokapacitásának 55%-át foglalja el.
- 5.8 milliárd ember, vagyis a Föld népességének 72%-a él olyan országban, ahol biokapacitás-deficit van, és a bevétel a világátlag alatt marad.
- 2022-ben a globális túllövés napját és az év utolsó napját 156 nap választja el egymástól.
- Az 50 éve tartó túlfogyasztás következtében éveként összegyűjtött deficit jelenleg 19 évre rúg. Ennek eredménye az ökoszisztéma széleskörű hanyatlása és üvegházhatású gázok feldúsulása a légkörben.
- Ha az emberiség minden évben 6 nappal kitolja a túllövést, 2050-re 1 bolygó elegendő lesz a szükségletek kielégítésére.

Hogy kövessük az IPCC 1.5 fokos forgatókönyvét, évente 10 nappal kellene kitolnunk a túllövést.

- Rengeteg megoldás adott és gazdaságilag elérhető, amivel készíthetjük a túllövést. Az ilyen megoldásokat kínál és alkalmazó vállalkozásoknak várhatóan nő majd az értéke, míg azoké a vállalkozásoké, amelyek hozzájárulnak a túllövéshez, csökken.

Az ökológiai lábnyomról

Az ökológiai lábnyom a legátfogóbb biológiai kapacitást mérő rendszer. Összeadja az emberi igényeket a termőterületekre – étel, építőanyag, szerves anyagok, karbonelnyelés és infrastruktúra. Jelenleg az étetéssel okozott karbonkibocsátás 61%-át teszi ki az emberiség ökológiai lábnyomának. (1. ábra a 11. oldalon: Globális túllövés napja 1971-2022)

A túllövés napja

Ez az a nap, amikor az emberiség igénye az elérhető természeti erőforrásokra meghaladja a Földünk által újratermelni képes készletet. Ez a dátum 2019-ben július 29. volt, 2020-ban augusztus 22., tehát a Covid-19 világvárvány több mint 3 héttel „segített” kitolni a napot. 2021-ben viszont újra hamarabb, július 29-én következett be. A túllövés napját a Global Footprint Network (GFN) nevű nemzetközi kutató szervezet számolja ki évről évre, összehasonlítva a Föld adott évre vonatkozó biokapacitását az emberiség ökológiai lábnyomával.

További információk angol nyelven:

[Power of Possibility](#) – jógyakorlatok a túllövés napjának késleltetésére
[Footprint platform](#) – 200 ország és régió ökológiai lábnyoma
[Circular Businesses](#) – a körforgásos gazdaságról





Sosem foglalkoztam azzal, hogy csökkentsem a lábnyomomat

Az alábbi rövid beszélgetést Györki-Vincze Katinka jegyezte le és fordította, melyet Zoomon készített Dr. Mathis Wackernagellel, a GFN (Global Footprint Network) alapító elnökével.

Mathis, Ön hogy csökkenti az ökológiai lábnyomát?

Sosem foglalkoztam azzal, hogy csökkentsem a lábnyomomat, helyette az erőforrás-biztonságomat növelem. Ez persze ugyanazt jelenti, hozzátevé, hogy felismerem, a saját képességembe kell befektetnem egy olyan jövőért, ahol klímaváltozás és erőforrás-hiány várható.

Mit üzen a Lépések olvasóinak?

1. Növeljük az erőforrás-biztonságunkat (akár mint háztartás, város vagy ország)!

Ha nem függünk túlzottan az erőforrásoktól, nagyobb biztonságban leszünk. Ezáltal nem az emberiséggel teszünk jót, hanem befektetünk saját magunkba. Itt nemcsak szemlélők vagyunk, hanem mindannyian benne is vagyunk a játékban.

2. Aludjunk eleget! Pihent aggyal jobb döntéseket hozunk.

3. Ne használjuk a kellene szót! Amire azt mondjuk, hogy kellene, az ritkán történik meg. Mit akarunk? Melyik megoldást szeretnénk? Ezek itt a fontos kérdések.

Miért foglalkozunk a túllövésel?

A jövő egyre inkább megjósolható. Tudjuk, hogy akarunk majd enni, aludni és mozogni. Szintén egyre jobban körvonalazódik, hogy bármelyik forgatókönyv valósul is meg, klímaváltozás lesz és erőforrás-szűkösség. Aki nem készül fel, magát sodorja veszélybe. Az erőforrás-biztonság a gazdasági erő központi paramétere.

Az emberek úgy tekintenek az ökológiai lábnyomra, mint valami szenvedést, áldozatot jelentő dologra. Pedig nem az: arra való, hogy kontextusba helyezzük magunkat. Ezt hívjuk „egybolygónak”, ebből származik az egybolygós jólét kifejezés. Az Ön cége, városa, országa készül a jövőre?

Mik a tervei a Global Footprint Network-nél?

Amit minden évben csinálunk: szervezzük a **túllövés napját** – ez az a nap, amikor az emberiség elhasználja a Föld által egy évben megújítani képes erőforrásokat. Ez a nap minden évben más dátumra esik, az erőforrás-felhasználástól és a bolygó megújulóképességétől függően.

Lehetséges kitolni a túllövés napját? Mindenképp! Nézzék mekkora a lehetőségek ereje:

www.overshootday.org/pop, itt találnak számos gazdaságilag megvalósítható példát, amivel kitolhatjuk a túllövés napját.

Nem az a kérdés, hogy mennyire vagyunk erre hajlandóak. Inkább az: Magyarország vajon elkötelezett a sikerért? Ha ellátogatnak erre a weboldalra, láthatják, hogy Magyarország mennyire felkészült a jövőre: data.footprintnetwork.org.



Látogatás a Sajó-szennyezésnél és kelet-szlovákiai rönkgátaknál

Szerző: Róczei Norbert / KÖVET Egyesület

2022 júniusában a KÖVET küldöttsége a konzorciumi partnerekkel együtt 3 napot töltött a Sajó felső szakaszán, illetve Homonna környékén egy tanulmányúton, a LIFE-CLIMCOOP projekt keretében.

Mivel a négy évig tartó projekt a klímaváltozás hatásait vizsgálja a Sajó-völgyében, és ezekre keres adaptációs eljárásokat, alapvető fontosságú, hogy a folyó felső, szlovákiai szakaszát érő kockázatokat is megismerjük.

Mindennek szomorú apropót ad **a Sajó jelen sorok írásakor is tartó, vas-hidroxiddal történő szennyeződése is, amely az alsósajói felhagyott bányá üledékéből mosódik be a folyóba.** Ott jártunkkor egy biztonsági cég emberei határozottan elküldtek minket, amikor a szennyezés folyóba ömlését akartuk megtekinteni, ugyanakkor számos munkagép dolgozott ott, amelyből arra lehetett következtetni – és ezt az aktuális szlovák híradások is megerősítették, még ha a sikert tekintve némileg túlzó módon is –, hogy nagy erővel dolgoznak a kárelhárításon. Mindenesetre a folyó állapota nagyon elkeserítő volt, és erről az alsóbb szakaszokon mi magunk is meggyőződhattünk: **a víz színe narancssárgás-barna, a parti kövekre vastagon ki van csapódva a vasas üledék, és mintegy 40 kilométer hosszan az élővilág kipusztult.** A parton állva megbecsülni sem lehetett, mikor lehet újra élő folyó a Sajó felső szakasza.

A továbbiakban a folyó vízgyűjtő területén több, hajdan bővizű karsztforrást is meglátogattunk (Várhosszúréten, Dernőn és Gombaszögön), amelyek hozama rohamosan csökken, ahogy Gaál Lajos, az utazás szakmai vezetője, a Szlovákiai Barlangok Igazgatóságának nyugalmazott munkatársa mesélte. Ennek egyetlen előnye van: a források hirtelen túlszordulásából adódó villámárvizek gyakorisága is csökken, ugyanakkor a szó szoros értelmében a forrásnál mutatkozó vízhiány aggasztó jövőt vetít előre a teljes Sajó-völgyére. **A LIFE-CLIMCOOP-ban erre is keressük a megoldást, hogy egy folyó vízhozamának hosszabb ideig tartó, jelentősebb csökkenéséhez hogyan tudnak alkalmazkodni a helyi települések és vállalkozások.**

A mesébe illő szépségű vidéken elszomorító volt látni a kiszáradófélben lévő Gyökerréti-tavat, amely egy eltömődött karsztperemi töbrön keletkezett, valamint a Szilicei-jégbarlangot, amelyben az enyhülő és hómentes telek következtében már csak mutatóban van jég.

Az utazás utolsó napján a szlovák-ukrán határ közeli Baškovce település határában tanulmányoztuk azokat a rönkgátakat, amelyeket egy korábbi LIFE projekt keretében valósított meg egy kassai székhelyű konzorcium. A település korábbi polgármestere, Frantisek Bazár, valamint a People and Water szervezet képviselői, Danka Kravciková és Michal Kravcik mutatták be a több száz létesítményből álló, kelet-szlovákiai rönkgát-rendszer helyi szakaszát, amelyet helyi faanyagból építettek meg helyi munkanélküli emberek.

A rönkgátak lényege, hogy hegyes-erdős vidéken az özönvízszerű esőzések nyomán az időszakosan folyó patakocskáknak keletkező villámárvizeket fékezik le, és ezáltal megvédi a településeket. A Homonna környéki gátrendszer kitűnően vizsgázott, megépítésük óta az azóta is előforduló villámárvizek nem okoztak problémákat a védett falvakban. Mivel a LIFE-CLIMCOOP projekt keretében is épül minta-rönkgát a Tardona-patak vízgyűjtőjén, nagyon hasznos szakmai tapasztalatokat szereztünk a megvalósításhoz.

Fotó: © LIFE-Climcoop



A LIFE-CLIMCOOP projekt célja, hogy a városok és ipari övezetek együttműködését ösztönözze a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében Kazincbarcika és a BorsodChem példáján keresztül, és ehhez máshol is alkalmazható módszereket fejlesszen ki.

A Sajó menti város és a vegyipari óriás, valamint a KÖVET Egyesület mellett a konzorcium tagja - egyben a projekt vezetője - a Miskolci Egyetem, a Geogold Kárpátia Kft. és a Nyugat-Balkáni Zöld Központ.

Bővebb információ:
<https://life-climcoop.hu/>



5. ETV érintetti fórum és projekttalálkozó Brüsszelben

Szerző: Györki-Vincze Katinka / KÖVET

A KÖVET Egyesület ügyvezető igazgatója és szakmai vezetője, Herner Katalin, valamint Györki-Vincze Katinka, a LIFEproETV projekt koordinátora részt vettek a május 31-én Brüsszelben megrendezett projekttalálkozón és a június 1-jén szintén Brüsszelben tartott hibrid szervezésű 5. ETV érintetti fórumon. A projekttalálkozón a hét országból érkezett partnerek áttekintették az aktuális ügyeket és feladatokat, az érintetti fórumon pedig értékes előadásokat hallgattak meg a környezeti technológiákról.

Május 31-én projektmegbeszélést tartott a LIFEproETV projekt konzorciuma az olasz partner, az ENEA székházában.

A találkozón a konzorcium tagjai megvitták a közeljövő feladatait és az aktuális ügyeket, majd a napot jó hangulatú közös vacsorával zárták. A személyes találkozó kiváló alkalmat adott egymás jobb megismerésére, kötetlen beszélgetésre is, ami hozzájárul ahhoz, hogy a partnerek hatékonyan tudjanak együttműködni az elkövetkező években a közös cél érdekében.

A KÖVET Egyesület aktuális feladata az **ETV Tudásközpontok létrehozásának irányítása**, a létesítő dokumentum előkészítése és a lehetséges központok összegyűjtése a partnerek közreműködésével. A hálózat létrehozásával párhuzamosan a **tudásplatformot** is feltöltik

tartalommal. Ősszel várható a **promóciós kampányok** indulása nemzeti szinten több országban, ennek érdekében a **KÖVET Egyesület is tájékoztató webinárokat szervez** majd.

Június 1-jén a konzorcium részt vett az 5. ETV érintetti fórumon a németországi partner, az EIT Raw Materials brüsszeli székházában.

A program hibrid formában valósult meg, közel 20 fő személyesen volt jelen és több mint 50-en online csatlakoztak az eseményhez. Magyarországot is jelentős számú érdeklődő képviselte. A fórum Izabela Ratman-Klosinska, a projekt lengyel koordinátora bevezetőjével indult, majd az Európai Bizottság Környezeti Igazgatóságának Körforgásos Gazdaság, Fenntartható Termelés és Fogyasztás csoportvezetője, Emmanuelle Maire plenáris előadása követ-

kezett, melynek témája a fenntartható technológia változás volt a Green Deal keretében. Az előadás után panelbeszélgetések következtek négy témában: környezeti technológiák és a Green Deal, új környezeti technológiák piacra lépése, kockázatsökkentés a zöld technológiákkal kapcsolatos befektetésekben és az ETV jövője, az együttműködés keretei. A tartalmas napot városnézés zárta.

A KÖVET Egyesület munkatársai sok új ismerettel, szép brüsszeli élményekkel tértek haza.



Fotó: © LIFEproETV



Új KÖVET-tagok

NITEO Tanácsadó és Tervező Kft.



1055 Budapest, Nagy Ignác utca 16.

+36 30 241 2768

zimboras@niteo.hu

www.niteo.hu

A NITEO Tanácsadó és Tervező Kft. egy 2003-ban alapított kis budapesti építésziroda, amely Magyarországon és Norvégiában aktív. Jellemzően 1.000 és 10.000 m² közötti középületek (valamennyi szakágat összefogó) generáltervezésével, építészeti és belsőépítészeti tervezésével, illetve az ilyen projektek előkészítésével foglalkozunk. Az épületeinket a legkorszerűbb CAD-szoftverekkel, virtuális 3D modellként építjük meg, BIM-es munkakörnyezetben.

Az építészirodák között egyértelműen abba a körbe tartozunk, akik a klímabarát, energiahatékony, a környezettel kiegyensúlyozott viszonyban lévő – lehetőség szerint innovatív – épületek tervezését preferálják. Különösen fontos számunkra a helyi közösségeket szolgáló, hasznos középületek (pl. óvodák, iskolák, egészségügyi és szociális intézmények) tervezése. Bár kis cég vagyunk, az általunk tervezett projektek révén hosszú évtizedekre sokkal jelentősebb hatással leszünk a környezetünkre, mint az általános irodai működésünk következtében.

Ezért a megrendelőinknek összeállítottunk egy klímatudatos ajánlati csomagot a tervezési folyamat számos aspektusára. Az irodánkban belül pedig, az EMAS Easy tanúsítás megszerzésén dolgozunk.

NUXON



Mi, a NUXON-nál egy központi célt látunk a szemünk előtt: mindenki

1149 Budapest, Egressy út 27-29. B/3

+36 20 380 1171

ugyfelszolgalat@nuxon.hu

www.nuxon.hu

számára biztosítani az egészséges levegőt az élet minden területén. Emellett elengedhetetlennek tartjuk, hogy mindez olyan berendezések, technológiák forgalmazásával és alkalmazásával valósuljon meg, melyek környezetbarát módon készülnek, és alapot teremtenek egy fenntarthatóbb rendszernek. A NUXON által képviselt MESP technológiájú légtisztítókat és az Airlite légfertőtlenítő festékeket környezetbarát módon tervezték. A MESP egy újgenerációs beltéri levegőtisztító technológia, amely rendkívül hatékonyan távolítja el

a levegőben szálló részecskéket, a gombákat, a port, a polleneket, a kormot, hatástalanítja a vírusokat és a baktériumokat. Az Airlite festékek egyedülálló technológiája a fény által aktiválva megszünteti a légszennyező anyagokat, csökkentik a kellemetlen szagokat, gátolják a penészgomba kialakulását, és megakadályozzák a szennyeződések megtelepedését a falakon. Ezenkívül vírusellenes és antibakteriális hatással is rendelkeznek. Az Airlite elkötelezett egy jobb, fenntarthatóbb jövő iránt, így rendkívül büszke arra, hogy személyesen hozzájárulhat az ENSZ 2030-ig szóló menetrendjéhez.

A vállalatok számára az NZEB és az ESG kritériumok betartása – és ezáltal a fenntarthatóság – lehetőséget jelentenek a versenyképesség új formáinak megszerzésére, elsajátítására, a piacon való kitűnésre, valamint arra, hogy új értéket teremtsenek. Forgalmazóként célunk, hogy vezető termékeket biztosítsunk a piac számára a jóléért folytatott küzdelemben.

Pátriapharma Kft.



1097 Budapest, Kén u. 5.

+36 30 080 9159

tamara.vincze@cfpharma.hu

www.cfpharma.hu

A Pátriapharma Kft. 2010-ben Budapesten alapított, hazai családi tulajdonban lévő, független gyógyszeripari cég. Fő tevékenységünk gyógyszerhatóanyagok, kulcsfontosságú intermedierek és a gyógyszeripar kiindulási anyagainak kutatása, fejlesztése, értékesítése. A nemzetközi hatóanyag-kereskedelemben vállalatunk széles termékpalettával rendelkezik, amelyet tudatosan alakítottunk ki, illetve ennek megfelelően építettük ki a szerteágazó kereskedelmi kapcsolatainkat. Erősségünk a bonyolult molekulák egyszerű előállítására, miközben törekszünk a felhasznált anyagok veszélyességének és az oldószernek mennyiségének csökkentésére. Cégünk jelentős hazai és nemzetközi kapcsolatokkal rendelkezik a gyógyy-

szerhatóanyagok piacán, világszerte 30 ország 150 vállalkozásával állunk kapcsolatban.

A Covid betegek kezelésében nagy szerepe volt az általunk előállított és forgalmazott Atracurium besylate nevű hatóanyagoknak, amely az intubáció könnyebbé tételére alkalmas és a kórházak széles körben használják világszerte.

2021-ben cégünk jelentős szervezeti korszerűsítésbe kezdett, átalakítva a szervezeti struktúrát, kialakítva többek között a Fenntarthatósági Igazgatóságot. Ezzel is jelezve, hogy a cég kiemelten fontosnak tartja a környezetterhelés csökkentését, illetve további előremutató környezetvédelmi fejlesztéseket tervez. Ilyen például a biodiverzitás program, ami a városi környezetben lévő telephelyünk meglepően színes élővilágát mutatja be, és kijelöli azokat a módokat, ahogyan ezek fennmaradását támogatni tudjuk. Fontosnak tartjuk, hogy minden dolgozónk rendszeresen tájékoztatást kapjon az EHS ügyekről és adatokról, feladatokról, hiszen a széleskörű bevonás nélkül ez a munka nem lenne hatékony.

Erasmus+ Build Green projekt

Szerzők: Györki-Vincze Katinka, Biró Imola / KÖVET Egyesület

2022 júniusában indult el a Build Green nevű Erasmus+ felnőttoktatási projekt, amelynek a KÖVET Egyesület a magyarországi partnere. A magyar, görög és spanyol partnerségben indított projekt fókuszában az éghajlatváltozás, valamint az energia- és erőforrás-megőrzés áll. Ennek érdekében megvizsgáljuk, hogyan lehet olyan fenntartható tereket építeni, amelyek energiát és erőforrást takarítanak meg, egyúttal hosszú távú energiahatékonyságot biztosítanak.

A partnerek célja széles körben elérhető, fenntartható terek létrehozása. Hat témakörben dolgozunk:

- újrahaznosított anyagok felhasználása,
- passzív házak (melyekben csökken a fűtésre és a hűtésre használt energia mennyisége),
- ökológiai szennyvízrendszerek (melyek csökkentik az öntözés és a műtrágyahasználat szükségességét, egyúttal változatos ökoszisztémát hoznak létre),
- zöldfal (mely segít a szigetelésben),
- tetőkertek (szintén a szigetelésben van szerepük, továbbá lehetővé teszik az élelmiszer-termelést),
- beltéri mezőgazdaság (növeli a termőhelyet, a helyben való termesztéssel

csökkenti a csomagolás és a szállítás szükségességét)

A fenti jógyakorlatok csökkentik az energia- és erőforrás-felhasználást az építés és a karbantartás időszakában is.

A Build Green projekt nemzetközi konzorciuma hisz abban, hogy a fenti témák olyan lehetőségeket nyitnak meg a résztvevők előtt, amelyek által a gyakorlatban ők is részeseivé válnak a körforgásos gazdaságnak.

A projekt Spanyolországban, Magyarországon és Görögországban valósul meg. A KÖVET Egyesület a tetőkertekkel, a zöldfalakkal és a beltéri mezőgazdasággal foglalkozik. Feladataink közé tartozik a jógyakorlatok gyűjtése, a tudásmegosztás és népszerűsítés, eredmények és módszerek bemutatása, terjesztése. A bel-

téri mezőgazdaság témában szakértőnk a MATE készthelyi oktatója, dr. Kovács Barnabás.

A nemzetközi konzorcium tagjai:

- Centro de Estudios Ecológicos Abrazohouse (www.abrazohouse.org)
- Innovation Frontiers IKE (www.innovationfrontiers.gr)
- KÖVET Egyesület a Fenntartható Gazdaságért (www.kovet.hu)

További információk a projektről:

www.facebook.com/BuildGreenErasmusPlus/



Ha péntek, akkor Zöld Hét!

Elsodort a hírfolyam? Kíváncsi vagy, hogy melyek voltak a hét legfontosabb környezetvédelmi hírei?

Mi segítünk képen maradni.

A ZÖLD HÉT péntekenként jelentkező hírháttér podcast, melyben Sarkadi Péter szakértő vendégeivel beszél meg az általuk fontosnak tartott környezetvédelmi híreket, információkat, melyek a környezetünk, a jövőnk iránt érzékeny emberek számára fontosak. Minden podcasthoz tartozik egy cikk sok részlettel, háttérinformációval. greenfo.hu/hirek/zold-het/

Csak a tájékozott, gondolkodó ember képes érdemben tenni az élhető környezetért. A mai világban ömlenek ránk a hírek, mégis nehéz hiteles információhoz jutni. Nehéz kiválogatni a megbízható forrásokat. Mi szeretnénk a szemeket kinyitni – ne maradj le a zöld információkról.

Kísérd figyelemmel a „zöld iránytű” folyamatosan frissülő híreit, [sajtófigyelő rovatát](#), [podcast aloldalát](#), és érdemes feliratkozni [Facebook oldalunkra](#) és valamelyik (pl. [spotify](#), [anchor](#), vagy [soundcloud](#)) csatornánkra.



A szerkesztőség várja a támogatók greenfo.hu/tamogatas/ és a szponzorok jelentkezését is. greenfo.hu/mediaajanlat/

Üdvözlettel: Sarkadi Péter főszerkesztő

greenfo.hu www.facebook.com/greenfo.hu info@greenfo.hu +36309488210

Merre tovább ökológiai közgazdaságtan?

Kovács lapszámbemutató és vitaest

Helyszín: BGE PSZK, 1149 Budapest, Buzogány u. 10-12.

1. előadó

Időpont: 2022. szeptember 30., 14.00-18.30

A rendezvény célja a Kovács című folyóirat 2022-ben megjelenő számának bemutatása, amelyben neves hazai kutatók reflektálnak Herman Daly-nek az ökológiai közgazdaságtan elmúlt és elkövetkező harminc évének kulcstémáiról írott cikkére. A szám cikkeit bemutató előadások után közösen megvitátjuk az ökológiai közgazdaságtan aktuális kérdéseit, a nemzetközi szakirodalomban felvetett témák hazai relevanciáját. Fő kérdésünk, hogy merre tart a tudományterület – melyek azok a forró pontok, amelyek a hazai kontextusban is kiemelt fontossággal bírnak majd a jövőben. A rendezvényen szeretettel látunk ökológiai közgazdász kutatókat és oktatókat, valamint a doktori képzésekben résztvevő, a fenntarthatóság transzdiszciplináris témái iránt érdeklődő kollégákat.

A rendezvény ingyenes, de regisztrációhoz kötött.

A regisztráció 2022. szeptember 1-jén indul az alábbi oldalon: <https://uni-bge.hu/hu/cesibus>