

## Az IPAT egyenlettől a bionómiáig

### Dr. Tóth Gergely

Pannon Egyetem, Georgikon Kar

tg@georgikon.hu

### Dr. Szigeti Cecília

Széchenyi István Egyetem, Kauz Gyula Gazdaságtudományi Kar

szigetic@sze.hu

*Absztrakt: Cikkünk első részében az ökohatékonyság és az ökológiai lábnyom kapcsolatát elemezzük az IPAT formulán keresztül. Az IPAT formula széles körben ismert és látszólag egyértelmű következtésekkel szolgáló analitikus keretet biztosít az ökológiai hatékonyság fogalomköre számára. Az eredeti formájában mintegy negyven éve leírt összefüggés (Ehrlich–Holdren, 1971) jelentős hatást váltott ki a nemzetközi és a hazai szakirodalomban. Áttekintjük az IPAT formula T tényezőjére vonatkozó legfontosabb módosítási javaslatokat, majd primer kutatásunkban az ökológiai lábnyom (I=impact) és a gazdasági teljesítmény (A=affluence) kapcsolata alapján becslést adunk a formula legtöbbet vitatott elemére, a technológiai tényezőre (T=technology). Cikkünk második részében Kocsis Tamás Hajózni muszáj c. cikkének 12 stratégiáját felhasználva javaslatot teszünk az ún. fenntarthatatlansági egyenletre, amely az IPAT egyenletnél egyértelműbb célként jelöli meg a túlfogyasztás csökkentését. Végül – és főként – nem új mérőszámokat, hanem egy új gazdaságfilozófiát javasolunk, amely a morálökonómia Arisztotelészre visszanyúló hagyományai mentén, de a természet törvényeinek modern megfigyelése alapján segíthet az előrevezető, egyre szűkülő út megtalálásában. Az élet és az élővilág törvényeinek gondos tanulmányozásán alapuló új közgazdaságtant, amelynek célja az élet – kiemelten az emberi közösségek – szolgálata, bionómiának kereszteltük el.*

*Kulcsszavak: ökohatékonyság, IPAT, bionómia*

## 1 Ökológiai lábnyom

Az ökológiai lábnyom (Ecological Footprint) azt fejezi ki, hogy adott technológiai fejlettség mellett egy emberi társadalomnak milyen mennyiségű produktív földterületre van szüksége önmaga fenntartásához és a megtermelt hulladék elnyeléséhez. Mértékegysége a globális hektár/fő (gha). Az ökológiai lábnyom az Európai Bizottság véleménye szerint, a szén-dioxid-lábnyommal együtt az a környezetvédelmi mutató, amely jó eséllyel tölthetné be egy átfogó környezeti mutatószám szerepét, de alkalmazási köre jelenleg korlátozott. A Global Footprint Network honlapjáról<sup>1</sup> 142 ország ökológiai lábnyom adatait tölthetjük le, a Boldog Bolygó Index számítását tartalmazó adatbázisban további 9 országra találhatunk becsléseket. Alkalmazhatósága széleskörű, alkotói kezdettől fogva több szinten is számítják (Rees-Wackernagel 1996). A világ ökológiai lábnyomának számítása mellett az országos, regionális, települési és egyéni lábnyom mutatót is használják, ha egy közösség fogyasztásának területi igényét és a rendelkezésre álló biológiai kapacitást kívánják összehasonlítani. Az ökológiai lábnyom mutató alkalmazhatóságát, korlátait és stratégiai jelentőségét számos kutatás alátámasztja (Kocsis, 2010; Csutora, 2012; Csutora – Zsóka, 2011). Az ökológiai lábnyom elismertsége a különböző alkalmazási területeken nagymértékben eltér egymástól, míg a globális ökológiai lábnyomot a „fenntarthatatlanság” legjobb mutatójának tartják (Stiglitz et al., 2009) a területi (spatially) összehasonlításokban való alkalmazását több oldalról is kritika éri (van den Bergh – Verbruggen, 1999; McDonald – Patterson, 2004).

## 2 Ökohatékonyság

Az ökológiai fenntarthatóság szerteágazó programjának központi kérdése az, hogy miként lehet összhangba hozni a gazdasági rendszerek dinamikáját az ökológiai rendszerekével (York, 2008). A hatékonyság az egyik leggyakrabban használt vállalat-gazdaságtani kategória, aminek több definíciója is létezik a szakirodalomban, és sokszor különböző kontextusban kerül említésre. Általában azt fejezi ki, hogy egységnyi ráfordítással mennyi érték, illetve érték többlet állítható elő. Az ökológiai közgazdaságtan hatékonyság fogalma Herman E. Daly (1996) nevéhez fűződik, aki összekapcsolja a gazdasági és ökológiai elméletet és a hatékonyságot az ember által létrehozott érték és a felhasznált természeti tőke hányadosaként adja meg (Tóthné Szita, 2007). A fenntarthatósággal kapcsolatos szakirodalmi, politikai és közéleti vitákban az innovációk és általában a technológiai változás szerepének megítélése igen széles skálán mozog. Bizonyos megközelítésekben alapvetően a technológiai változás teszi lehetővé az

---

<sup>1</sup> [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org)

elmozdulást a fenntarthatóság irányába. Az álláspontok másik része szerint viszont a technológiai változás a probléma és nem a megoldás része (Bajmócy-Málovics, 2011). Az ökohatékonyság elméletének alapvető kritikája szerint a fogalom szorosan összekapcsolódik a normál üzletmenet megkérdőjelezhetetlenségével. Egyszerűen fogalmazva: csináljuk, amit csinálunk jobban, hatékonyabban (ökohatékonyság), így egyszerre jár jól a pénztárcánk és környezetünk. Egyes elgondolások szerint (Weizsäcker-Lovins-Lovins, 1997) a hatékonyság (az adott természeti erőforrás ráfordítással és szennyezéssel előállított termékek mennyisége) négyszeresére, vagy akár tízszeresére is növelhető, néhány évtized alatt. Az öko-hatékonyságnak azonban korlátai vannak (termodinamikai törvények), fokozása csak egy ideig lehetséges. Ez növekvő népesség és fogyasztás mellett semmiképpen nem elegendő a fenntartható fejlődés megvalósításához, amihez saját igényeink (vélt illetve tényleges szükségleteink) felülvizsgálatára, önkéntes egyszerűsögre, alázatra és igazságos elosztásra lenne szükség. A válság többek között ezen tényezőkre is hatást gyakorolt (Csiszárík-Kocsir et.al, 2013). Ezek merőben idegenek a profit és versenyszemléletű gazdasági szférától, ami kórosan uralja társadalmunkat. Az öko-hatékonyság önmagában támogató és üdvös dolog, de a fenntarthatóság legégetőbb problémáiról (pl. néhány gazdasági tevékenység romboló természete, kezelhetetlenül nagy vállalati méret, az elosztás igazságossága) semmit, vagy vajmi keveset mond.

Alapvető kérdés, hogy az ökohatékonyság hatására vajon egyes modern gazdaságok dematerializálódnak-e – azaz csökken-e az általuk elfogyasztott természeti erőforrások abszolút mennyisége –, és ha igen, miért? A dematerializációt kétségbe vonja az ökológiai-gazdaságtanból jól ismert klasszikus Jevons-paradoxon (York, 2008; Alcott, B. 2005; Clark – Foster, 2001).

Kerekes Sándor arra is felhívja a figyelmet, hogy rosszul használjuk az ökohatékonyság kifejezést. Ez elsőre furcsának tűnik, hiszen nem teszünk mást, mint lefordítjuk az eco-efficiency kifejezést. Jobban megnézve azonban rájöhettünk a dolog mély igazságára. A WBCSD<sup>2</sup> szerint ugyanis az öko-hatékonyság számszakilag így írható le: ökohatékonyság = termék, szolgáltatás értéke/ környezeti hatás. A jogos ellenvetés szerint viszont ez mindennek hívható, csak hatékonyságnak nem, a helyes neve öko-produktivitás vagy -termelékenység lenne.

---

2 World Business Council for Sustainable Development, [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org)

### 3 IPAT formula és módosításai

Paul R. Ehrlich – egyébként nagy tudományos érdemeket szerzett biológus – John P. Holdrennel közösen publikálta az Impact of Population Growth c. cikkét 1971-ben, nem kisebb lapban, mint a Science magazin. Elméletét máshol is kifejti, legismertebb könyve például a The Population Bomb címet viseli (1968). Ennek lényege, hogy az emberiség összes környezeti hatása egy igen egyszerű egyenletben összegezzhető, amely IPAT néven vált ismertté.

Az úgynevezett IPAT formula széles körben ismert és látszólag egyértelmű következtésekkel szolgáló analitikus keretet biztosít az ökológiai hatékonyság fogalomköre számára. Az eredeti formájában mintegy negyven éve leírt összefüggés (Ehrlich–Holdren, 1971) jelentős hatást váltott ki a nemzetközi és a hazai szakirodalomban (Alcott 2005, Takács-Sánta 2008, Kocsis 2010).

A formula a következő:

$$(1) I = P \times A \times T$$

I = az emberi tevékenység természeti környezetre gyakorolt hatása (impact),

P = a népességszám (population),

A = az egy főre jutó gazdasági teljesítmény (affluence),

T = technológia (technology), amely azt jelzi, hogy a gazdasági javak előállítása mekkora környezeti hatással jár (Bajmócy –Málovics, 2011).

Kerekes Sándor 2000-ben a következő módon vetítette előre a környezeti terhelés növekedését:

- a. ha – az akkoriban tényadat – 5,5 milliárdos népességszám 40 év alatt való megduplázódásával számolunk;
- b. ha feltételezzük, hogy egy kormány sem tud hatalmon maradni tartósan 5% alatti GDP növekedéssel (ami 40 év alatt majdnem kereken 7-szeres növekedést eredményez)
- c. végül ha feltételezzük, hogy a *Factor 4* mozgalom legmerészebb álmái (ld. pl. [www.factor10-institute.org](http://www.factor10-institute.org), vagy Weizsäcker-Lovins-Lovins, 1997) valóra válnak, azaz tízszerre kevesebb szennyezéssel és erőforrás-felhasználással elérhető a jelenlegi jólét

Azaz 40 év alatt kétszeres növekedés szorozva hétszeres növekedéssel, szorozva 90 százalékos csökkenéssel, egyenlő 1,4, ami összességében 40 százalékos növekedés a környezeti terhelésben.

Módosítási javaslatok széles körű áttekintése található York et al. (2003) és Kocsis Tamás (2010) cikkének lábjegyzetében:

- Schulze (2002) javaslata szerint az IPAT-formulát bővíteni kellene egy B viselkedésmód (behaviour) változóval ( $I = PBAT$ ), amely ötlet nem talált lelkes követőkre elsősorban a matematikai megfogalmazás pontatlanságai miatt,
- jelentős fejlesztési irány Dietz – Rosa (1994) STIRPAT modellje, amely sztochasztikussá teszi az eredeti IPAT összefüggést,
- Waggoner–Ausubel (2002) egy új, C fogyasztási hatékonyságra utaló tényezőt (consumption) javasol fölvenni (ImPACT), s ezzel szétválasztja a C fogyasztás, illetve a T termelés hatékonyságának kérdését.

Az IPAT-formula leghomályosabb tagja a technológia (T), ennek számszerűsítésére legfeljebb közvetetten, a formula másik három tagjának ismeretében van esély (Kocsis 2010). Takács-Sánta András (2008) az IPAT összefüggésben<sup>3</sup> az utolsó, legnehezebben megfogható tényezőt az általánosan használt „technológia” (T) értelmezésnél tágabb fogalomként használja, megkülönböztetve további két összetevőt:

- a gazdaság szerkezetét (S), amellyel az mutatható meg, hogy milyen arányban vannak jelen benne a kisebb és a nagyobb bioszféra átalakítással járó tevékenységek,
- milyen a gazdaság földrajzi mintázata (G), azaz mennyire válnak el egymástól a térben a gazdasági folyamat egyes fázisai.

Bajmócy és Málovics (2011) úgy alakították át a formulát, hogy az ökológiai hatékonysággal való kapcsolat ne inverz összefüggés legyen:

$$(2) I = PA (1/X), \text{ ahol } X = 1/T$$

A makrogazdaság ökológiai hatékonyságát tehát  $X$  jelzi, amely a gazdasági összteljesítmény ( $P \times A$ ) és a környezeti hatás (I) hányadosa. Így ha egy innováció

---

3 A szerző szakít a hagyományos jelölésmóddal, az általa használt jelölések szerint  $B=P \times O \times G$ , ahol az ember bioszféra átalakító tevékenysége (B) a népességszámtól (P), az egy főre eső gazdasági teljesítmény mértékétől (O) és az egységnyi gazdasági teljesítmény bioszféra –átalakító hatásától (Z) függ.

növeli az ökológiai hatékonyságot, akkor X növekedéséről és nem T csökkenéséről kell beszélnünk. A ökológiai hatékonyság szempontjából, a fizikai és a társadalmi technológia változását külön kezelik, ahol  $t_p$  az ökológiai hatékonyság innovációnak köszönhető változását jelöli a fizikai technológia esetében, míg  $t_s$  ugyanezt a társadalmi technológia kapcsán.

$$(3) \Delta X = t_p + t_s,$$

Az IPAT formulának az „új technológiával járó környezeti hatás” tényezőjét tovább pontosítják, ahol  $u$  az ökológiai hatékonyságot növelő hatás szisztematikus túlbecslésének mértéke, amely megváltoztatja az ökológiai hatékonyságot növelő innováció hatását az ökológiai hatékonyság makroszintű növekedésére:

$$(4) \Delta X = (u t_p) + (u t_s), \quad -\infty < u \leq 1,$$

## 4 IPAT és az ökológiai lábnyom

Kocsis Tamás szerint (2010) a terhelés (I) mérésének mikéntje egyben a technológiatényező (T) értelmezését is eldönti. Nézete szerint a jelenleg elérhető legátfogóbb terhelésmutató az ökológiai lábnyom alapján számítható. Más eredmények szerint a gazdasági fejlettség és a környezeti állapot nagysága között valószínűsíthető kapcsolat az ökológiai lábnyom és a GDP közötti korreláció alapján közepesenél erősebb (York et al., 2004) ezért a GDP adatok alapján is meg tudjuk becsülni az ökológiai lábnyomot. Az előbbieket szerint, ha meg tudjuk határozni, GDP és az ökológiai lábnyom közötti regressziós függvényt, akkor ezzel becslést tudunk adni az IPAT formula technológiai (T) tényezőjére.

év	országok száma	R <sup>2</sup>	fogyasztástól függő lábnyom (A=GDP)	autonóm lábnyom
1962	119	0,53	0,0004A	1,02
2008	113	0,75	0,0002A	1,26

1. táblázat  
Regressziós függvények (GDP- ökológiai lábnyom)<sup>4</sup>  
Forrás: Tóth - Szigeti (2013)

4 A hivatkozott elemzéshez felhasznált GDP adatsorok Maddison adatbázisból, az ökológiai lábnyom adatsorok a GFN adatbázisból származnak.

Felhasználtuk korábbi kutatásunk, a historikus ökolábnyom számítás eredményeit (Tóth-Szigeti, 2013), ahol az országos bontású ökológiai lábnyom és GDP adatsorok közötti kapcsolatot évenkénti bontásban vizsgálták. Az outlierok kizárása után, a determinációs együttható (R2) értéke alapján a lineáris regressziós modell segítségével közelíthető legjobban a GDP adatokból az ökológiai lábnyom.

A modell alapján az ökológiai lábnyom egy része független a GDP-től (autonóm lábnyom), ennek értéke a különböző években 1,02 és 1,26 között változott (1. táblázat). Másik része jövedelemtől függ, és 0,0004A, illetve 0,0002A összefüggés írja le, ahol A=GDP G-K \$/fő.

Az első táblázat alapján meghatározhatjuk az egy főre eső ökológiai lábnyomot (I/P):

$$(5) I/P1=0,0004A+ 1,02$$

$$I/P2=0,002A+1,26$$

Az IPAT egyenletből (1) kifejezhetjük T-t.

$$(6) (I/ P)/A= T$$

A két formulát összekapcsolva (6) formulába visszahelyettesítve az egy főre eső ökológiai lábnyomot (5), meghatározzuk T tényezőt.

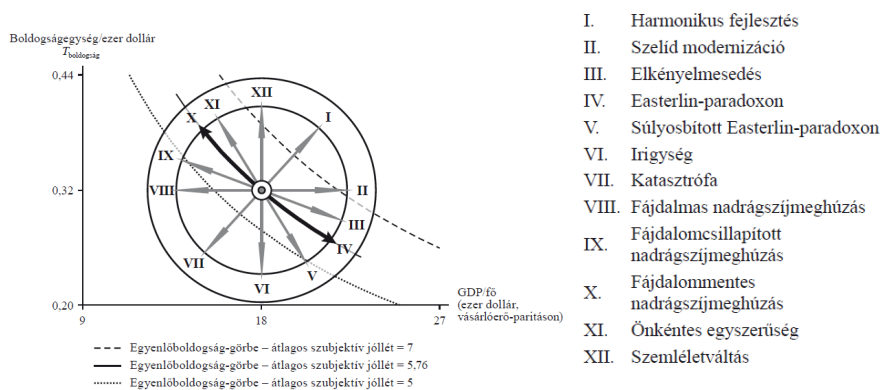
$$(7) T1= (0,0004A+1,02)/A$$

$$T2=(0,0002A+1,26)/A$$

## 5 Az új gazdaságfilozófia felé

Kocsis Tamás (2010) a fentiekben is leírt IPAT egyenletből indul ki, de annak két változatát javasolja. Felhívja a figyelmet, hogy a hagyományos forma „veszélyjelző rendszerként” értelmezhető, aminek fő célja az ökológiai korlátok tudatosítása. Súlyos hiba azonban, ha elfeledkezünk a gazdasági tevékenység tulajdonképpeni céljáról, az emberi boldogság növeléséről. Ennek a tévedésnek nem kisebb a következménye, mint hogy nincs közös nyelvük a gazdagságot továbbra is növelni kívánó szakembereknek (az ún. főáramnak) és a korlátozásokat javasoló alternatív irányzatok képviselőinek. A harcban sok szellemi energia vész el, a főáram úgy gondolja, meg kell védenie pozícióit a káros

korlátozó gondolatoktól, míg az alternatívok meggyőződése, hogy nekik kell főárammá válniuk a Föld megmentése érdekében. A tünetek közben súlyosbodnak. Kocsis Tamás egy árnyaltabb elemzési keretet javasol, amelyben racionálisak mind a két fél stratégiái, de legfőképp közös platformot alkot a párbeszédnek. Az IPAT egyenlet kétféle változata alapján ugyanis két térképet rajzol fel, egy veszélyjelzőt egyenlőökolábnym-görbékkel (tengelyén az ökohatékonyság ill. a gazdagság) és egy irányjelzőt egyenlőboldogság-görbékkel (tengelyén a „boldogsághatékonyság” ill. a gazdagság). Az elemzést az teszi teljessé, hogy a Föld országainak helyzete konkrétan meghatározható a két grafikonon. Hatalmas eredmény ugyanis, hogy a GDP és népesség adatok mellett immár rendelkezésünkre áll az egyes országok ökolábnyma a *Global Footprint Network* fáradságos munkájának köszönhetően, valamint az országok polgárainak szubjektív jólét értékei, a *New Economics Foundation* Happy Planet Index adatbázisában.



1. ábra

Elmozdulási stratégiák az irányjelző térképen, középpontban Magyarország

A szerző mindezek alapján felrajzolja a fenti ábrát, jelezve rajta a lehetséges 12 stratégiát az irányjelző térképen, és egy másik hasonlót, 12 elképzelt stratégiával a veszélyjelző térképen. Egy tabu megdőlni látszik: A fejlettnak nevezett országokban a környezeti fenntarthatóság gyakran az egy főre jutó GDP csökkentését is megkövetelné (A↓). Ha felismerjük a GDP-ről, hogy nem jóléti mutató, akkor egy általános, a GDP csökkenését feltételező javaslat sem számíthat eretnekségnek. Így például az ökohatékony fogyasztás kombinálható a fájdalommentes nadrágszíjmeghúzás stratégiájával, azaz korántsem szükségszerű, hogy egy zsugorodó gazdaság növekvő boldogtalansággal járjon együtt. A következtetés világos: a több nem feltétlenül jobb, létezik egészséges növekedés, de van káros burjánzás is. Ugyanakkor az állítás ellenkezője sem mindig igaz. Az



anyagi növekedés boldogságnövelő hatása és az országok mozgástera a szűkülő ökológiai mezőben és magas boldogság mellett egyre ügyesebb navigációt, finomhangolást kíván. Hajózni tehát muszáj. De merre? Nagyon fontos észrevennünk ugyanis, hogy nem szabad megingatnunk az emberek hitét a gazdasági növekedésben, mint egyetlen és fő célban, csak akkor, ha ennél jobb, a kor problémáinak megfelelőbb célt tűzünk ki helyette. A hajós hasonlattal élve: ha elértünk egy új kontinenst, a célunk már nem még távolabbi földek felfedezése, hanem egy békés, boldog társadalom megszervezése a megtalált földön (a boldog társadalom egyik fontos fokmérője, hogy az emberek és az általuk létrehozott szerveződések milyen mértékben vesznek részt a mindennapi élet formálásában, mennyire aktívak e téren (Reisinger 2009)). Ez nem kérdőjelezi meg eddigi erőfeszítéseink hasznosságát, mindössze felismeri, hogy a helyzet megváltozott: nem kell tovább dolgoznunk egy megoldott problémán (még ha nincsenek is tökéletes megoldások, azaz a gazdag országokban sem tűnt el a szegénység.) Véleményünk szerint ehhez nem a régi gazdaságfilozófiát kell kritizálnunk, hanem egy újat, jobbat kialakítani, amely megtartja a régi értékeit, de új értékrendet sugall a továbbhaladáshoz. Ehhez az IPAT formula helyett egy új, ún. fenntarthatatlansági egyenletet javasolunk, ami három cél (népességfogyás, ökohatékonyság-növelés, fogyasztás-csökkentés) helyett csak egyre koncentrált, a világ egy főre jutó összfogyasztásának csökkentésére. Ez implicit módon az igazságosabb elosztást is jelenti, így növelve a szegények fogyasztását.

$$\text{OC} \Rightarrow \text{ES} \text{ and/or } \text{CC} \text{ and/or } \text{EI} \rightarrow \text{EF} \approx \text{UD}$$

Extinction of Species    Climate Change    Extreme Inequality  
 Ecological Footprint  
 Over-consumption    Unsustainable Development

2. ábra  
Új fenntarthatatlansági egyenlet

Az egyenlet logikai, azaz és/vagy változókkal dolgozik, nem számtani műveletekkel. Hátról előre olvasva a következőt kapjuk: a fenntarthatatlan fejlődést mutató legelterjedtebb, a legelfogadottabb indikátor az ökológiai lábnyom (amely 2013-ban 52%-al volt deficités, azaz legalább másfél bolygóra lenne szükségünk fogyasztásunk „végtelen ideig” való fenntartásához. Van legalább három tényező, melyek önmagukban is fenntarthatatlanná tennék a világot, ez a fajkihalás, a globális klímaváltozás, és az egyre növekvő

egyenlőtlenség gazdag és szegény országok, s az országokon belül a polgárok között. A gazdagok luxusfogyasztása, s a legnagyobb GDP-t és GDP növekedést produkáló nemzetek sokkal nagyobb ökolábnyom növeléssel járnak, mint a szegények alapszükségleteinek kielégítése. A három tényező közül egy is elég, hogy fenntarthatatlanná tegye a világot. A három tényező közül mindegyik visszavezethető a túlfogyasztásra, amelyet csak a gazdagok engedhetnek meg maguknak, s amely a fejlett országokban strukturálisan is meglévő jelenség. A világnépesség növekedése eltörpül a GDP növekedése mellett, s szinte észre sem vehető a nemzetközi szállítás bővüléséhez mérten. A világ szegényei a nagy népességnövekedést mutató országokban nem okozói, hanem elszenvedői a fenntarthatatlan fejlődésnek. Kocsis Tamás elemzése és a fent vázolt fenntarthatatlansági egyenlet alapján tehát arra juthatunk, hogy a fő cél a világon az egy főre jutó fogyasztás csökkentése kell, hogy legyen, a megtelt világban. Fenntarthatatlansági egyenletünk egy fő célt szolgál: a gazdagok túlfogyasztásának önkéntes csökkentését objektivizált önérdékük fényében (a káoszba süllyedő világban nincsenek nyertesek). Mindehhez egy új gazdaságfilozófiát vázolunk fel. A bionómia<sup>5</sup> a jelenlegi gazdasági paradigmához hasonlóan a természetet veszi alapul, ám immár annak modern természettudományos kutatásokon alapuló ismereteit (pl. kooperatív formák sikere az individualista korlátlan verseny létformáival szemben). Fő következtetésünk, hogy a változáshoz mítoszaink, szavaink lecserélésére van szükség, pl. hosszútávú hatásosság a rövidtávú hatékonyság helyett, azaz a hatékonyság, versenyképesség, innováció nem mindig a jó irányba visz, eszközként, s nem célként értelmezendő.

### Felhasznált irodalom

- [1] Alcott, B. (2005): Jevons' paradox *Ecological Economics* 54. 9–21. o.
- [2] Bajmócy Zoltán – Málóvics György (2011): Az ökológiai hatékonyságot növelő innovációk hatása a fenntarthatóságra Az IPAT formula dinamizálása *Közgazdasági Szemle*, LVIII. évf., 2011. október (890–904. o.)
- [3] Clark, B. – J. B. Foster (2001): William Stanley Jevons and the coal question: An introduction to Jevons's »Of the Economy of Fuel«; *Organization & Environment* 14 (1), 93–98. o.
- [4] Csiszárík-Kocsir, Á. – Fodor, M. – Medve, A. (2013): The effect of the economic crisis onto the consumption based on a two-round questionnaire research, *International Journal of Social Sciences and Humanity Studies*, Publisher: The Social Sciences Research Society, ISSN: 1309-8063 (online), Vol.5., No. 1., 33-42. pp.,

---

5 „A bionómia az élet és az élővilág törvényeinek gondos tanulmányozásán alapuló új közgazdaságtan, amelynek célja az élet – kiemelten az emberi közösségek – szolgálata.”

[http://www.sobiad.org/eJOURNALS/journal\\_IJSS/arhieves/IJSS\\_2013\\_1/agnes\\_monika.pdf](http://www.sobiad.org/eJOURNALS/journal_IJSS/arhieves/IJSS_2013_1/agnes_monika.pdf)

- [5] Csutora M. (2012): One More Awareness Gap? The Behaviour–Impact Gap Problem JOURNAL OF CONSUMER POLICY 35:(1) 145-163. o.
- [6] Csutora M., Zsóka Á. (2011): Maximizing the Efficiency of Greenhouse Gas Related Consumer Policy JOURNAL OF CONSUMER POLICY 34:(1) 67-90. o.
- [7] Dietz, T.–Rosa, E. A. (1994): Rethinking the Environmental Impacts of Population. Affluence and Technology. Human Ecology Review, 1. 277–300. o.
- [8] Ehrlich, P.R. (1968): The Population Bomb. The Ballantine Books.
- [9] Ehrlich, P. R.–Holdren, A. H. (1971): Impact of Population Growth, Science, Vol. 171. No. 3977. 1212–1217. o.
- [10] Kocsis Tamás (2010): „Hajózni muszáj!” A GDP, az ökológiai lábnyom és a szubjektív jóllét stratégiai összefüggései. Közgazdasági Szemle, 57. évf. 6. sz. 536–554. o.
- [11] McDonald, G. W.; Patterson, M. G. (2004): Ecological Footprints and interdependencies of New Zealand regions (analysis) in Ecological Economics 50 49-67. o.
- [12] Rees W.; Wackernagel M. (1996): Urban ecological footprints: why cities cannot be sustainable and why they are a key to sustainability in: Environ. Impact Assess. Rev. 16 223-248 o.
- [13] Reisinger A. (2009): Részvételi demokrácia és társadalmi részvétel – elméleti megközelítések. Civil Szemle, 4. sz. 5–23. o.
- [14] Schulze, P. C. (2002): I = PBAT. Ecological Economics, 40. 149–150. o.
- [15] Stiglitz J.; Sen A.; Fitoussi J.-P. (2009): Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress [http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport\\_anglais.pdf](http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf)
- [16] van den Bergh JCM. J. ; Verbruggen H. (1999) Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the ecological footprint in Ecological Economics 29 61–72. o.
- [17] Takács-Sánta András (2008): Bioszféra-átalakításunk nagy ugrásai. L’Harmattan Kiadó, Budapest.
- [18] Tóth Gergely, Szigeti Cecília (2013): Az emberiség ökolábnyoma Kr. e 10.000-tól napjainkig Keszthely: Pannon Egyetem, Georgikon Kar, 2013. p. 100.
- [19] Tóthné Szita Klára (2007): Az ökohatékonyság növelésének trendjei Magyar Tudomány 2007/9.

- [20] York, R. (2008): Ökológiai paradoxonok Kovász – 2008. Tavasz–Nyár 5–15. o.
- [21] York, R. Rosa, E. Dietz, T. (2003): STIRPAT, IPAT and ImPACT: analytic tools for unpacking the driving forces of environmental impacts Ecological Economics 46. 351-365. o.
- [22] York, R. , Rosa E. A. , Dietz, T. (2004): The Ecological Footprint Intensity of National Economies Journal of Industrial Ecology Vol. 8, No. 4, (October 2004) 139-154. o.
- [23] Waggoner, P. E.– Ausubel, J. H. [2002]: A framework for Sustainability Science. A Renovated IPAT Identity. Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 99. No. 12. 7860–7865. o.
- [24] Ernst Ulrich von Weizsäcker, Amory B. Lovins, L. Hunter Lovins [1997]: Factor Four: Doubling Wealth - Halving Resource Use: The New Report to the Club of Rome, Allen & Unwin.