

## 2. FEJEZET

Fleischer Tamás

# A FENNTARTHATÓSÁG MÉRÉSE

### Bevezetés

A fenntarthatóság igen kiterjedt irodalmából, és a fogalom meghatározására vonatkozó próbálkozások közül az első fejezetben igyekeztünk egyrészt a legelterjedtebb, másrészt a tudományosan leginkább alátámasztott definíciókat kiemelni. Ugyanakkor arra is törekedtünk, hogy mindez még a megjegyezhetőség határain belül maradjon.

Megjegyezzük, hogy Susan Murcott (Murcott, 1997) 57 eltérő fenntarthatóság definíciót gyűjtött össze 1979 és 1997 között készült publikációkból, és minden bizonnyal legalább még egyszer ennyi lenne összegyűjthető az azóta eltelt közel ugyanolyan hosszú időszakból is. E jelenség elsősorban arra hívja fel a figyelmet, hogy érdemes nagyon óvatosnak lenni bármiféle definíció átvételekor, mert szinte minden szerző saját értelmezést fűz a fenntarthatóság jelenségéhez, és ezek között a megállapítások között nagyon sok a hiányos, egyoldalú, vagy éppen hibás, téves, torz, a fenntarthatóság lényegét éppen elfedni, elkenni próbáló meghatározás.

Érdemes ugyanakkor azt is világosan látni, hogy az egymásba ágyazott rendszerekre vonatkozó értelmezés miatt valóban többféle meghatározás is kialakítható a fenntarthatóságról. A szigorú, rendszerelvű és általánosítható kritériumok általában a külső rendszerrel, azaz az **ökoszisztémával és a természeti erőforrásokkal való kapcsolatra** fókuszálnak, vagyis arra, amit az első fejezetben a fenntarthatóság külső feltételének nevezünk. Bármiféle emberi tevékenységre, folyamatra (legyen az pl. *energiatermelés*, vagy egy *település működése*, vagy éppen egy ország *közigazgatási rendszere*) egyformán igaz az, hogy csak akkor lehet fenntartható, ha tiszteletben tartja ezeket a külső feltételeket, azaz erőforrás-használata nem lépi túl ezen erőforrások újratermelődésének az ütemét, és kibocsátásai nem haladják meg a Föld hulladék feldolgozó kapacitását.

Van a kritériumoknak egy másik köre, nevezetesen a jól-lét, a méltányosság, a kulturális és spirituális szükségletek említése tartozik ide, amelyek **a tevékenységek fenntarthatóságának a szociális feltételeit** nevezik meg. Kétségtelen, hogy a társadalmi feltételekre vonatkozóan nehéz ugyanolyan szigorú és tiszta rendszerkritériumokat találni, mint a természeti környezet esetében, ahol a természeti rendszer működésének a megőrzése világos határt szab az elfogadható mértékű anyagáramok számára. Társadalmi környezetből azonban nem létezik ember nélküli, etalonnak tekinthető, megőrzendő alap-állapot, ezért fennáll annak a veszélye, hogy egy idealizált, esetleg nem is elérhető, soha nem létezett állapotot nevezünk ki társadalmi szinten elfogadhatónak, fenntartandónak.

A társadalmi környezet még mindig csak kerete a tulajdonképpen **fenntartani kívánt fő tevékenységeknek** (a fentebbi példák szerint az energiatermelésnek, vagy a település mű-

ködtetésének, vagy az ország közigazgatási rendszerének), és ez utóbbi szintre fokozottan érvényes, hogy nem lehet egyetlen, vagy kisszámú általános, minden esetre érvényes kritériummal megadni az egymástól nagyon különböző tevékenységek fenntarthatóságának a belső feltételét. Ebben az esetben tehát hangsúlyozottan az adott tárgykörön belül kell végiggondolni, hogy milyen feltételek és szabályozók hatására képes az adott tevékenység a saját belső céljai elérése mellett önszabályozó rendszerként arról is gondoskodni, hogy a tevékenység végzése során a külső peremfeltételeknek is folyamatosan eleget tegyen. Arra, hogy a feladat nem megoldhatatlan, eligazítást nyújthat, hogy a természetben létezik olyan szabályozás (alkalmazkodás), amelyik eleget tesz a külső környezeti feltételek figyelembevételével történő belső rendszerműködésnek; nevezetesen ilyen a szaporodásbiológia úgynevezett K-szelekciója.

### ***A külső feltételeknek megfelelő rendszerműködés két modellje: az r és K típusú növekedés***

A populációbiológia közel fél évszázad óta megkülönbözteti a r-stratégiát követő (a növekedési ráta maximális kihasználását stratégiaként alkalmazó), illetve a K-stratégiát követő (az adott környezeti lehetőségek között elérhető optimumra törekvő stratégiát alkalmazó) növekedési pályákat. (MacArthur – Wilson, 1967). Bár a tiszta modelltől egy bő évtized után kiderült, hogy a legtöbb növény és állatfaj nem kategorizálható a segítségével, magának a modellnek mégis fontos magyarázó érvénye van, ezért hasznos röviden megismerni.

Az r-stratégia (vagy r-szelekció) tulajdonképpen az exponenciális növekedés mennyiségi erejére épít, és a populáció a nagyszámú utód létrehozásán keresztül biztosítja a fennmaradását. Ez a stratégia versenyképesnek bizonyul bizonytalan, változó környezeti feltételek között, és a rövid életű, gyorsan szaporodni képes, gyors generációváltásra képes populációk sajátja, ahol nem az egyedek, hanem a túlélő generációk érik el az alkalmazkodást az alakuló körülményekhez. Baktériumok, rovarok, fűfélék populációira jellemző az ilyen túlélési stratégia követése. Az egyedszám pazarlóan nagy, de rengeteg az áldozat, a populációban nagy összeomlások és fölfutások váltják egymást.

A K-stratégia (vagy -szelekció) viszonylag stabil, kialakult környezetben jön létre, ahol az egyedek hosszabb életűek, lassabban fejlődnek és érnek be, viszont közben érzékeny, alkalmazkodó-képes tulajdonságokat fejlesztenek ki, és ennek felhasználásával foglal el a populáció optimális teret a forrásokért való harcban. A populációk mérete többé-kevésbé stabilizálódik, alkalmazkodik a rendelkezésre álló ökológiai fülke lehetőségeihez.

A kétféle modell szerinti stratégiát és a hozzá társítható értékítéletet is érzékeltethetjük, ha az r-stratégiát a kevéssé kiképzett hadsereggel túlerőre törekvő, sok áldozattal járó harci tevékenységhez hasonlítjuk, míg a K-stratégiát a jól felszerelt és alaposan kiképzett állomány sokkal óvatosabb, de eredményesebb bevetéséhez társítjuk.

Akkor, amikor emberi tevékenységeket kívánunk szabályozni, fontos kiindulást képez az a feltétel, hogy mérhetővé, minősíthetővé kívánjuk tenni a szabályozandó tevékenységet, illetve a szabályozástól elvárt eredményeket. Ez a fejezet a fenntarthatósággal kapcsolatos mutatószámokkal, mérési lehetőségekkel foglalkozik. Először a GDP kiegészítésére kialakított mutatókkal és mutatórendszerekkel, majd pedig a fenntarthatóság méréseire megalkotott ökológiai lábnyommal illetve szén- és vízlábnyommal.

## 1. Összetett mutatók a gdp kiegészítésére

### 1.1 A bruttó hazai termék (GDP) mint kiindulás

Nem tartozik a fenntarthatóságot mérő mutatószámok közé, de mindenképpen kiindulásul szolgál a közgazdaságtudományban a fejlettség – valójában az áruterelés mértékének – méréseire használt hagyományos mutató. Fontos jellemzője, hogy *vállalatok mérlegeinek* nemzetgazdasági szintű összesítésén alapszik, és ezért a vállalati célfüggvények tulajdonképpen egydimenziós, pénzben kifejeződő és a profit maximalizálását szem előtt tartó világképét tükrözi. A GDP fejlettségi mérőszámként való alkalmazását a közgazdasági modellen belül is sok kritika éri, a fenntarthatósággal kapcsolatban azonban elsősorban azt kell aláhúzni, hogy a GDP már célja szerint is kizárólag a gazdasági tevékenységre koncentrál, ezért a társadalmi és a környezeti rendszerösszefüggések nem is kérhetők számon rajta.

Bő negyven éve jelennek meg különböző mutatószámok, amelyek kezdetben inkább kiegészíteni akarták a gazdaságcentrikus mutatókat, majd később felváltani. Az alábbiakban a legfontosabb mutatókat ismertetjük.

### 1.2 Measure of Economic Welfare (MEW)

A GDP meghaladását szolgáló egyik legkorábbi próbálkozás a MEW index (Nordhaus – Tobin, 1972). Ez a jólétet a GDP-nél jobban kifejező mutató (*a gazdasági jólét indexe*) a kizárólag az árukat és szolgáltatásokat számbavevő GDP értékéhez hozzáadja *a szabadidő értékét* továbbá *a nem-fizetett tevékenységek értékét*, viszont az összegből levonja a létrejött *környezeti kár értékét*. Láthatóan a mutató továbbra is pénzben számol és csak pénzben kifejezhető értékeket vesz figyelembe.

### 1.3 Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW)

A Daly és Cobb által 1989-ban kifejlesztett ISEW indikátor (Daly – Cobb, 1989) több tétele megegyezik a MEW indexszel.  $ISEW = \text{személyi kiadások} + \text{közkiadások (honvédelem nélkül)} + \text{a megfizetetlen munkák értéke} - \text{privát védelmi kiadások} - \text{a környezeti ártalmak költsége}$ .

A konstrukció kiinduló elve világos: bizonyos tételek nem szolgálják a jólétet, ezeket nem hozzáadni kell a jóléti mutatóhoz, hanem éppen levonni. Azt viszont nehéz lenne megmondani, a honvédelem miért viselkedik eltérően, mint a környezetvédelem (utóbbinál a védelmi költségeket nem vonjuk le, csak a bekövetkezett károkat) vagy az egészségvédelem (itt a védelmi kiadásokat sem vontuk le és a károkat sem).

Az ismertetett két mutató mellett további mintegy tucatnyi hasonló készült (ld. áttekintését pl. Bartus, 2013). Ezeknek a korai konstrukcióknak a közös jegye, hogy nemzeti számlarendszerre, azaz a GDP számítás háttérintézményére támaszkodnak, és ebbe a rendszerbe vonnak be néhány nem-piaci tényezőt, azok értékét is különböző megfontolások segítségével pénzben fejezve ki, azaz *internalizálva* a gazdasági dimenzióba. Ennek az eljárásnak nyilvánvaló hátránya, hogy a gazdaság terepére próbálja átvontatni a szociális és a környezeti szférából a pénzben kifejezhető értékeket: ezzel egyrészt előnyt biztosítva a ténylegesen pénzben mérődő valós gazdasági értékeknek, másrészt óhatatlanul elhanyagolva fontos társadalmi és környezeti szempontokat, amelyek nem fejezhetőek ki pénzben, vagy egyszerűen kimaradtak a számításból.






A módszertani probléma meghaladására kétféle fő eljárási vonulat bontakozott ki. Az egyik az aggregált egydimenziós mutató helyett megőrzi a különböző részmutatókat a saját dimenziójukban, és sokdimenziós mutatószám-rendszert produkál, a másik eljárás pedig a pénztől eltérő egységesítő dimenziókat keres az aggregált érték előállításához, ilyen az ökológiai lábnyom, a szén-lábnyom, vagy a víz-lábnyom.





































## 2. Sokdimenziós fenntarthatósági mutatók

### 2.1 Human Development Index (HDI)

1990-ben készült az ENSZ keretében az első Human Development Report, és ehhez dolgozta ki a Mahbub ul Haq pakisztáni és Amartya Sen indiai közgazdásza humán fejlesztési indexet (HDI). Ez a mutató az egészségi állapot, az iskolázottság és a gazdagság kombinálásként méri az egyes országok fejlettségét, az egyoldalúan a pénzbeli értéket kifejező GDP alternatívájaként. Míg a HDI jelentős lépést tesz az emberi és társadalmi dimenzió irányában, mellőzi a környezeti tényező bekapcsolását.

Megjegyzés A zöld nyilak (▲), vörös nyilak (▼), és a kék vonalak (–) a 2012-es jelentésben közölt, 2011-es értékek alapján számított rangsorhoz képest történő elmozdulást mutatják.

- |   |   |
|---|---|
| 1.  Norway 0.955 (–)         | 6.  New Zealand 0.919 (▼1) |
| 2.  Australia 0.938 (–)      | 7.  Ireland 0.916 (–)      |
| 3.  United States 0.937 (▲1) | 8.  Sweden 0.916 (▲3)      |
| 4.  Netherlands 0.921 (▼1)   | 9.  Switzerland 0.913 (▲2) |
| 5.  Germany 0.920 (▲4)       | 10.  Japan 0.912 (▲2)      |

11.  Canada 0.911 (▼5)	30.  Brunei 0.855 (▲1)
12.  South Korea 0.909 (▲3)	31.  Cyprus 0.848 (▼1)
13.  Hong Kong 0.906 (–)	32.  Malta 0.847 (▲4)
14.  Iceland 0.906 (–)	33.  Estonia 0.846 (–)
15.  Denmark 0.901 (▲1)	34.  Andorra 0.846 (▼1)
16.  Israel 0.900 (▲1)	35.  Slovakia 0.840 (–)
17.  Belgium 0.897 (▲1)	36.  Qatar 0.834 (▲1)
18.  Austria 0.895 (▲1)	37.  Hungary 0.831 (▲1)
19.  Singapore 0.895 (▲7)	38.  Barbados 0.825 (▲9)
20.  France 0.893 (–)	39.  Poland 0.821 (–)
21.  Finland 0.892 (▲1)	40.  Chile 0.819 (▲4)
22.  Slovenia 0.892 (▼1)	41.  Lithuania 0.818 (▼1)
23.  Spain 0.885 (–)	42.  United Arab Emirates 0.818 (▼12)
24.  Liechtenstein 0.883 (▼16)	43.  Portugal 0.816 (▼2)
25.  Italy 0.881 (▼1)	44.  Latvia 0.814 (▼1)
26.  Luxembourg 0.875 (▼1)	45.  Argentina 0.811 (↔)
27.  United Kingdom 0.875 (▲1)	46.  Seychelles 0.806 (▲6)
28.  Czech Republic 0.873 (▼1)	47.  Croatia 0.805 (▼1)
29.  Greece 0.860 (–)	

1. táblázat: Az országok rangsora a 2012 évi HDI mutató alapján.

Forrás: Wikipédia [http://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_Development\\_Index](http://en.wikipedia.org/wiki/Human_Development_Index)

Az 1. táblázat a 2013-as jelentés (Human Development Report, 2013) alapján mutatja be az országok rangsorát a 2012-es értékekre alapozva.

Az aggregált HDI-index kiszámításához országonként külön index készül (a) az *egészségi állapot* jellemzésére (születéskor várható élettartam, a mutatószám az adott ország elhelyezkedését mutatja a teljes időszak legalacsonyabb és legmagasabb értékei között beosztott 0 és 1 közötti skálán), (b) az *iskolázottságra* (a 25 éves lakosság iskolában töltött éveinek száma, valamint az első osztályba lépők várhatóan iskolában töltött éveinek az mértani átlaga, – 0 és 1 között normálva a 0 év és maximális tapasztalt érték közötti skálán), és (c) a *gazdagság* mértékére (a vásárlóerő-paritáson mért GNI érték, a minimális 100 \$/fő és a maximális 87500 \$/fő érték logaritmus skáláján képezve egy 0 és 1 közötti lineáris mutatót). A három mutató átlaga alkotja az ország HDI indexét.

A mutató visszamenőleg is elkészült az egyes országokra így 1961-től tanulmányozhatóak a rangsorok. (Az évente megjelenő mutatót időközben kiegészítették, és az IHDI a fenti területeket kiegészíti az országon belüli jövedelmi egyenlőtlenségre vonatkozó indexszel.)

A HDI módszertana segítségével országon belül is képezhetők térségi mutatók, a közreadott adatok pedig az országok közötti összehasonlításra alkalmasak. <http://hdr.undp.org/en/statistics/hdi>

## 2.2 EU fenntartható fejlődés indikátorok

Az Európai Unió 2001-ben Göteborgban fogadta el a fenntartható fejlődés stratégiáját (European Commission, 2001), amihez a Bizottság fenntartható fejlődés indikátorokat dolgozott ki (European Commission, 2005). A stratégiában tíz fő tématerületet határoztak meg, ezekhez utóbb lényegében egy-egy (összesen 12) kulcs- (headline) indikátort társítottak. Ezek az indikátorok hierarchikus felépítésben összesen 45 másodsztintű és 98 harmadik szintű mutatóra támaszkodtak (Ledoux et al, 2005). A harmadik szintű mutatók részterületekre, végrehajtási szintre vonatkoznak, a második szint szakpolitikai beavatkozásokra, az első szint stratégiai jelentőségű fenntarthatósági kérdésekre. Mivel a kialakításukat ismertető 2005-ös cikk óta kisebb változtatások voltak az indikátorokban, alább a 2013-as jelentés nyomán mutatjuk be az EU fenntarthatósági indikátorainak az első szintjét, a tíz témára vonatkozó 12 kulcsindikátort. Ezek feladata, hogy együtt átfogó képet adjanak a fenntartható fejlődés terén az unióban bekövetkező változásokról.

Egyébként a jelentés szerint a 2000 óta eltelt időszakban az unión belül négy indikátorban tapasztalható egyértelműen kedvező változás (erőforrás-termelékenység, idősebbek foglalkoztatottsága, üvegház-gázok kibocsátásának alakulása és megújuló aránya az energiafelhasználásban); míg határozott negatív elmozdulás észlelhető a szegénység kockázatának kitett és a társadalmilag kizárt népesség arányát tekintve.

Megjegyzendő, hogy az indikátorokat komplexitásuk és tartalmuk alapján is szokás csoportosítani, így például az Európai Környezetvédelmi Ügynökség jelentése (EEA Technical Report, 1999. Idézi: Bulla–Guzli é.n.) a mutatókat négy csoportba sorolta:

- Leíró mutatók (Mi történik)
- Teljesítménymutatók (Hogy viszonylik az érték az elvárthoz)
- Hatékonysági mutatók (Teljesítmény-egységre vetített összehasonlítható értékek)
- Összjóléti mutatók (A fentebb tárgyalt komplex mutatók: HDI, ISEW stb.)

Ugyancsak az említett EEA Technical Report tárgyalja az indikátorok úgynevezett DPSIR keretrendszerét, ahol a betűszó a Hajtóerő – Terhelés – Állapot – Hatás – Válasz szavak angol kezdőbetűiből áll össze, (*Driving force, Pressure, State, Impact, Response*) és a környezeti problémák kialakulása és hatása folyamatát érzékelteti.

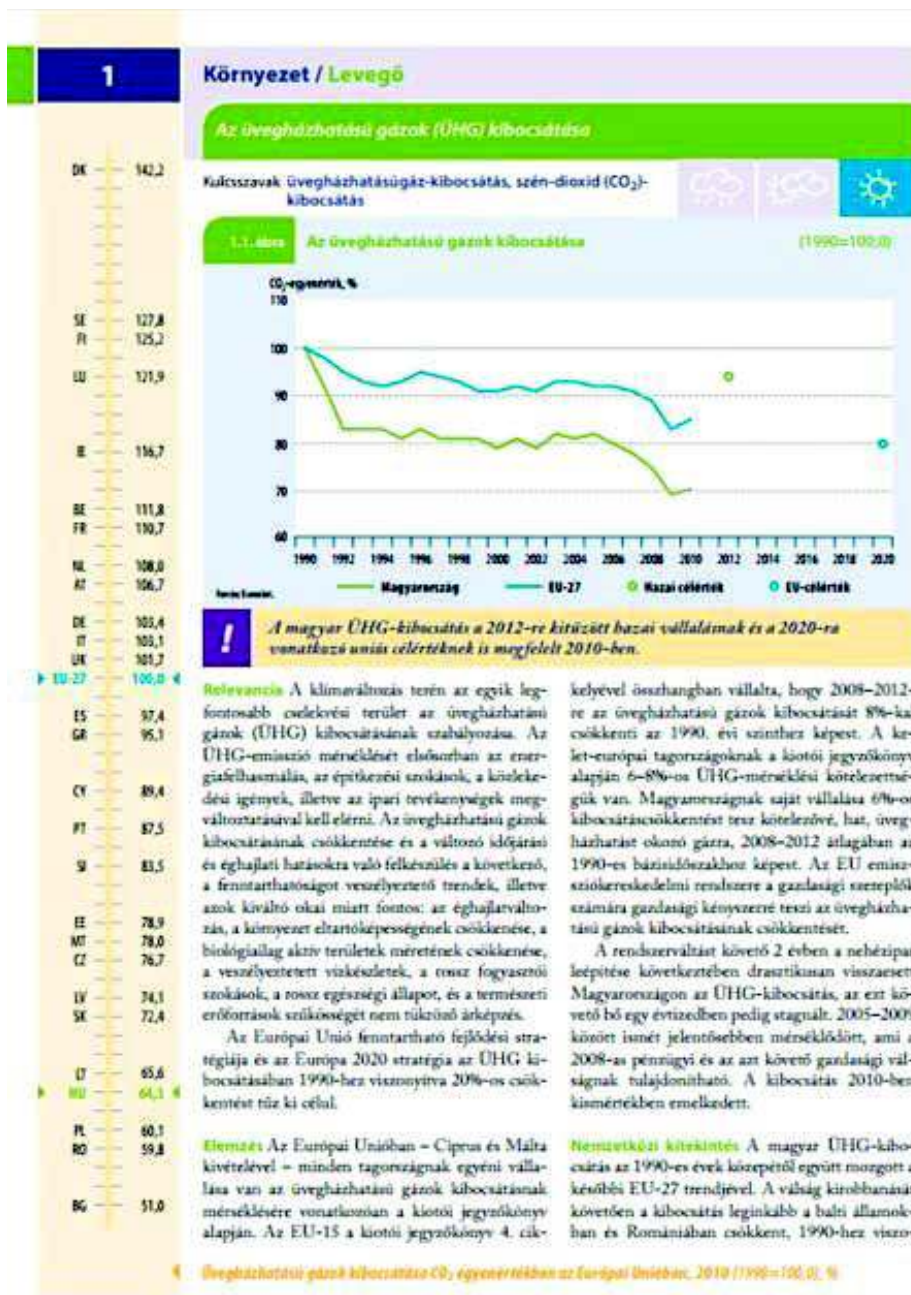
10 tématerület	Kulcsindikátorok
Társadalmi-gazdasági fejlődés	Az egy főre jutó reál GDP aránya
Fenntartható termelés és fogyasztás	Erőforrás termelékenység
Társadalmi kohézió	A szegénység kockázatának kitett és a társadalmilag kizárt népesség aránya
Demográfiai változások	Idősebb dolgozók foglalkoztatottsági aránya
Közegészségügy	Születéskor várható élettartam és egészségben megélt évek, nemek szerint
Klímaváltozás és energia	Üvegház-gáz kibocsátás
	Megújuló energia aránya a bruttó végső energiafogyasztásban
	Primér energiafelhasználás
Fenntartható közlekedés	A közlekedés energiafelhasználása a GDP alakulásához képest
Természeti erőforrások	Mezőgazdasági élőhelyekhez kötődő madárfajok állományváltozása
	Túlhalászott vizekben fogott halak mennyisége, ill. a halállomány nagysága
Globális együttműködés	Hivatalos fejlesztési támogatások nagysága a GNI arányában
Jó kormányzás	(A tématerülethez nincs kulcsindikátor)

2. táblázat: Az Európai Unió fenntartható fejlődés stratégiájában nevesített tíz tématerület és a 12 kulcsindikátor

Forrás: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators>

## 2.3 Hazai fenntartható fejlődés indikátorok

A fenntartható fejlődés stratégia szerint bekövetkező előrehaladás mérhetővé tételére (és az uniós statisztikai kötelezettség teljesítésére) az utóbbi időben Magyarországon is kétévenként készül fenntarthatósági indikátor összeállítás. A KSH legutóbb 2013-ban adott közre ilyen kötetet (VALKÓ G. – BÓDAY P., szerk. 2013).



1. ábra: Példa az egyes indikátorok bemutatására

Forrás: VALKÓ G. – BÓDAY P. szerk., 2013



A hazai összeállítás nem a fenntartható fejlődési stratégia fő céljaihoz delegál kiemelt mutatószámokat, hanem a fenntarthatóság három pilléréhez igazodik. A *környezetet* viszonylag konzervatív módon környezeti elemenként (levegő, víz, föld, élővilág hulladék, – az épített környezet kimarad, viszont szerepel külön környezetirányítás) fedi le. Ezen a területen összesen 38 indikátort szerepeltet. Sem az alcsoportokra, sem a környezetre vonatkozóan nem képez aggregált mutatót. Hasonlóképpen a gazdaság 23 mutatója a hagyományos gazdasági területeket (általános gazdasági mutatók és gazdasági kapcsolatok) illetve két környezetérzékeny ágazatot (energia és közlekedés) mutatja be konvencionális statisztikai mérőszámokkal. A társadalom blokkban, hét csoportban (demográfia, foglalkoztatottság, életkörülmények, fogyasztás, egészség, oktatás, társadalmi kapcsolatok) 45 mutató szerepel.

A 106 indikátor bemutatása egységes rendszerben történik, egy-egy oldalon; valamennyi esetben a hazai trendet ismertető ábrával és a hazai mutató nemzetközi összehasonlításban elfoglalt helyének érzékeltetésével (1. ábra).

### 3. Ökológiai lábnyom

Az eddig bemutatott mérőszámok egy része pénz-értékre számítja át a különböző dimenziójú mennyiségeket, és ilyen módon próbálja azokat egységesen összemérhetővé tenni. (ld. a GDP kiterjesztésére vonatkozó különböző indexek). A mutatók egy másik része megőrzi a különböző mennyiségek saját mértékegységét, és sok dimenzióban értékel. Ebben az esetben sem lehetetlen a kapott eredmények aggregálása: a HDI esetében az eljárás a különböző dimenziójú mennyiségeket külön-külön normálja (a legnagyobb és a legkisebb előforduló értékek tartományát egy 0–1 közötti skálára vetíti) – esetenként átgondolva, hogy lineáris vagy logaritmikus skálát, számtani vagy mértani átlagot stb. célszerűbb-e számolni. Így végeredményben dimenzió nélküli viszonyszámokat kapunk, amelyeket újabb súlyozási és módszertani megfontolások után egyesíthetünk (átlagolhatunk).

Mindegyik módszernek vannak előnyei (ezért is maradtak használatban), ugyanakkor egyik sem képes igazán kifejezni **a fenntarthatóságnak azt a fontos peremfeltételét, hogy egy véges Földön kell berendezkednünk, és az adott lehetőségeken belül kialakítanunk az életformánkat.** A legjobbnak tekintett országhoz való viszonyítás számos esetlegességet kever az értékelésbe (nyilván eltérő természeti körülmények, pl. tengerparti helyzet, éghajlat stb. nagyon sok, látszólag ettől független területen is meghatározhatja egy ország lehetőségeit: a mutató olyan dolgoknak is az uniformizálását sugallja, amelyekben egyáltalán nem biztos, hogy azonos utat kellene bejárni.) A pénzben való értékelésnek számos problémája van, ezzel külön szakirodalom foglalkozik; itt egyetlen, a fenntarthatósággal konfrontáló szempontot emelünk ki, nevezetesen azt, hogy a pénz nem véges jószág, ezért a fenntarthatóságnak ezt a kemény korlátos tulajdonságát nem képes jól megjeleníteni.

Az eredetileg másra kitalált eljárásoknak a fenntarthatóságra történő alkalmazásával szemben, éppen a fenntarthatóság gondolkörére alapozva hozott létre egy újfajta mutatót az

*ökológiai lábnyom*. Szemléletessége, viszonylagos egyszerűsége és alkalmazhatósága egyaránt kiemelt helyet biztosít számára a fenntarthatóság különböző mutatói között.

### 3.1 Az ökológiai lábnyom fogalma és használata

Mathis Wackernagel és William Rees a kilencvenes évek elejétől fejlesztették ki azt az eljárást és fogalomrendszert, amely képes mérni és arányosítani a különböző **tevékenységeknek a földi ökoszisztéma igénybevételére kifejtett hatását**, majd pedig képes rangsorolni is az országokat ebből a szempontból. Az alábbiakban mindenekelőtt a szerzők első könyvére hivatkozunk (WACKERNAGEL – REES, 1995), de ugyanilyen fontosak az általuk működtetett Global Footprint Network honlapján (<http://www.footprintnetwork.org/>) évről évre megjelenő aktualizálások és frissített ország-rangsorok is. (Global Footprint Network, 2014)

Az ökológiai lábnyom azt méri, hogy az emberi igények kielégítése milyen mértékben veszi igénybe a Föld ökoszisztémáját. Ezt **az igényszintet összeveti a Földön rendelkezésre álló, újraképződő bioproduktummal, az ökológiai kapacitással**. A hektárban mért *ökológiai lábnyom* azt a biológiailag termékeny földterületet és vízfelületet jeleníti meg, amely ahhoz szükséges, hogy a népesség által elfogyasztott források regenerálódjanak, és az ehhez tartozó hulladékmennyiség elnyelődjön. Így megállapítható, hogy például 2013-ban az emberiség éves fogyasztásának egy év alatti újratermeléséhez 1,54 földgolyóra lenne szükség, azaz az emberiség már 54 %-kal túllépi a fenntartható bolygóhasználat megengedhető mértékét. Az eljárás szemléletessége abban van, hogy a sokdimenziós emberi fogyasztás összetevőit (energia, nyersanyag, élelmiszer és biomassa, építőanyag, víz, hulladékemésztés, széndioxid semlegesítés) egyetlen dimenzióra, a szükséges földterületre konvertálja, és így összehasonlíthatóvá teszi. Ugyanakkor a földfelszínről nagyon könnyen képesek vagyunk belátni, hogy véges készletről van szó, adott mennyiséggel gazdálkodhatunk.

Az egy főre eső lábnyom alkalmas arra, hogy érzékeltesse a különböző emberek, csoportok vagy nemzetek életstílusát, fogyasztási mintáját; azt részben egymáshoz lehet hasonlítani, részben a Földön egy főre rendelkezésre álló átlagos területhez, de ugyanígy az adott országban rendelkezésre álló területhez is.

2009-ben földi átlagban egy főre 1,8 gha (*globális hektár* ld. a következő részben) földterület jutott.

#### 3.1.1 Néhány további alapfogalom

*Földhasználati mód*. Körülbelül 12 milliárd hektár biológiailag termékeny földterület és vízfelület van a Földön. Használati mód szerint a felületeket öt típusba sorolják: szántóföld, legelő, erdő, halászati terület és beépített terület.

*Globális hektár* [gha], a különböző földterületek összehasonlítását lehetővé tevő egységes átlagos hektár. (Összege kiadja a 12 milliárd földi hektárt). Egy adott évben a rendelkezésre álló termőképés földek és vízterületek különböző hozamokat produkálnak. Kétféle fő okra lehet ezt visszavezetni. Egyrészt eleve eltér egymástól a különféle *földhasználati módok* hozama: ezt egy használati módot jellemző szorzóval lehet korrigálni. Pl. sokkal több tényleges legelő területre van szükség ugyanannyi mezőgazdasági produktum eléréséhez, mint szántó-

földre. Ezt kiegyenlítendő a ténylegesen rendelkezésre álló szántóföldi hektár értékét 2,51-el kell megszorozni, hogy globális hektárban kapjuk meg az értéket, a legelő hektárban mért területét viszont 0,41-gyel szorozva kapjuk az adott területet globális hektárban. A hozamok közötti eltérések másodlagos oka, hogy különböző országokban eltérnek egymástól a mezőgazdasági kultúrák és a környezeti lehetőségek. Ez utóbbit a *lokálisra jellemző* szorzóval lehet korrigálni. (A globális hektár ahhoz hasonló technikai összehasonlító mérőszám, mint pl. a pénzügyi elszámolások esetében fix ár: pl. az 2005. évi US dollár.)

A *biokapacitás*: az ökoszisztéma mai technológiák melletti hasznos biológiai produktumát és széndioxid elnyelő képességét reprezentálja.

A *Föld eltartóképessége*: egy technikai mérőszám, ami megmutatja, hogy adott földterület milyen maximális népességet képes ellátni. Tekintettel az igények sokféleségére, statisztikai alapon és jövőre vonatkozó előrebecslések alkalmazásával állapítható meg adott térségek eltartóképessége.

### 3.2 Nemzetek lábnyoma

Az alábbiakban a nemzeti lábnyom számlák 2014. évi kiadása alapján (Global Footprint Network, 2014) rendelkezésre álló adatokkal (többnyire 2009–2010) mutatjuk be a fő összefüggéseket.

Ökológiai lábnyom	Népesség [millió fő]	Ökológiai lábnyom 2009 [gha per fő]	Biokapacitás [gha per fő]	Biokapacitás tartalék (+) ill. hiány (-) [biokapacitás mínusz ökológiai lábnyom]
World	6817.7	2.6	1.8	-0.8
EU 27	498.1	4.5	2.6	-1.9
USA	307.7	7.0	3.9	-3.1
China	1365.6	2.2	0.9	-1.3
Hungary	10.0	3.0	2.6	-0,4

3. táblázat: Ökológiai lábnyom, biokapacitás és népesség, 2009

Forrás: National Footprint Accounts, 2014. Edition, [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org).

Fontos megérteni, hogy az egyes nemzetek ökológiai lábnyomát, azaz az általuk egy évben igénybevett földterület egyenértékét kétféle összehasonlításban is érdemes vizsgálni. Az egyik, lokálisan logikus mérték, amikor a lábnyomot az adott ország rendelkezésre álló biokapacitásához hasonlítjuk. A másik, globális összevetés a Föld egy lakosára jutó értékhez hasonlítja az adott ország lábnyomát (egy főre jutó lábnyomát).

A 3. táblázat segítségével megállapíthatjuk, hogy 2009-ben a Föld 6,8 milliárd lakosára fejenként 1,8 gha biokapacitás jutott – ugyanakkor abban az évben a Földön az ökológiai lábnyom 2,6 gha/fő volt, azaz a Föld minden lakosa átlagosan 0,8 gha többlet földterület produktumát vette igénybe. Másként megközelítve  $2,6/1,8 = 1,44$ -szeres túlhasználat jellemezte a bolygón az emberiség működését. Ez úgy lehetséges, hogy jelentős mértékben *nem megújuló készleteket* él föl az emberiség, például nyilvánvalóan ide sorolható a fosszilis tüzelőanyagok használata.

A táblázat bemutatja, hogy az Európai Unió (akkor még) 27 tagállama számára, a saját területén a földi átlagnál nagyobb, 2,6 gha/fő biokapacitás állt rendelkezésre (történetesen éppen annyi, mint a földi átlagos lábnyom volt abban az évben), ám az uniós országok jelentősen nagyobb, 4,5 gha/fő lábnyomot produkáltak. Azaz 1,9 gha/fő értékkel (vagy 1,73-szorosan) túllépték a saját területükön rendelkezésükre álló kapacitást; sőt, a táblázat közvetlenül nem mutatja, de onnan kiolvasható, hogy az egy földi lakosra jutó értéket ennél jobban, 2,7 gha/fő értékkel (vagy  $4,5/1,8=2,5$ -szeresen) lépte túl az Unió.

Az Egyesült Államok még bővebb saját biokapacitással rendelkezik (3,9 gha/fő) de közel ennek 1,8-szeresét, 7 gha/fő értéket használt el; a népességszám alapján rá jutó átlagos földi biokapacitásnak pedig a  $7,0/1,8=3,89$ -szeresét.

Ettől jelentősen eltér Kína helyzete. Kínában egy főre 0,9 gha/fő biokapacitás jut, a földi átlag fele. Az ország ökológiai lábnyoma 2,2 gha/fő volt, azaz a saját határain belül lehetőségeket 1,3 gha/fő értékkel (vagy 2,44-szeresen) túllépte, ugyanakkor a földi átlagos biokapacitást csak 0,4 gha/fő értékkel, (vagy 1,22-szeresen).

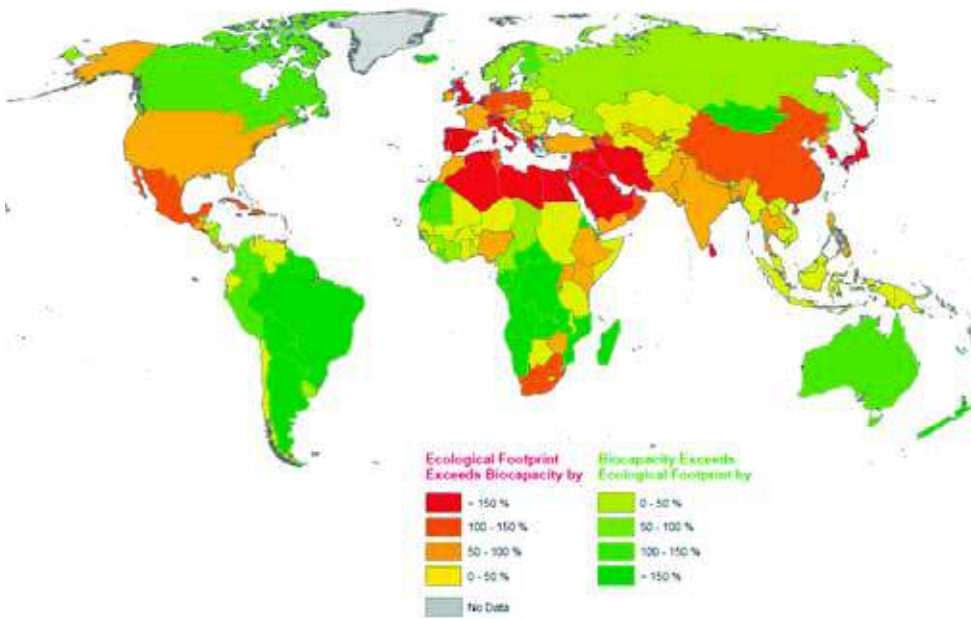
Magyarország biokapacitása az uniós átlaghoz hasonló, 2,6 gha/fő. Ezt 0,4 gha/fő értékkel léptük túl (vagy  $3,0/2,6=1,15$ -szeresen). A földi átlagot ugyanakkor mi 1,2 gha/fő értékkel, illetve  $3,0/1,8=1,67$ -szeresen haladtuk meg 2009-ben.

A kétféle viszonyítási alap önmagában is érdekes megfontolásokhoz vezet. A globális szolidaritás értelmében nyilván a földi átlagot kellene betartani, hiszen miért lenne joga több biokapacitást használni az egyik ország lakosának a másikhöz képest. De *elméletileg* ettől eltérő érvelés is elképzelhető: eszerint az egyes országok biokapacitása adott, és ezen belül addig *méltányos* növelni az adott ország népességét, amíg el nem éri a saját biokapacitásának a határait. Ilyen alapon azok az országok tehát, amelyek lábnyoma meghaladja a saját biokapacitását, *túlnépesedettek*, függetlenül attól, hogy a földi átlagos eltartóképességet eléri-e vagy sem.

A kétféle filozófiai megközelítés között egyelőre azért nem sürgős dönteni, mert ettől függetlenül nyilvánvaló, hogy **az országok jelentős része mind a saját biokapacitását, mind pedig az átlagos földi biokapacitást jelentősen túllépi**. Így ezekben az országokban a fenntarthatóság közelítéséhez mindenképpen az ökológiai lábnyom komoly csökkentésére van szükség.

A 2. ábra az országok teljes körére vonatkozóan mutatja be azt, hogy 2010-ben milyen mértékben lépték túl a saját biokapacitásukat (piros és sárga színek), illetve mekkora tartalékokkal rendelkeztek (zöld árnyalatok). Érdekes megfigyelni, hogy nagyjából a mediterránium, azaz a ráktérítő szélességi sávjában található a legtöbb, saját biokapacitását jelentősen túllépő ország.

### Biocapacity Reserve and Deficit per country in 2010



2. ábra: Az egyes országok biokapacitás tartaléka vagy deficitje 2010-ben

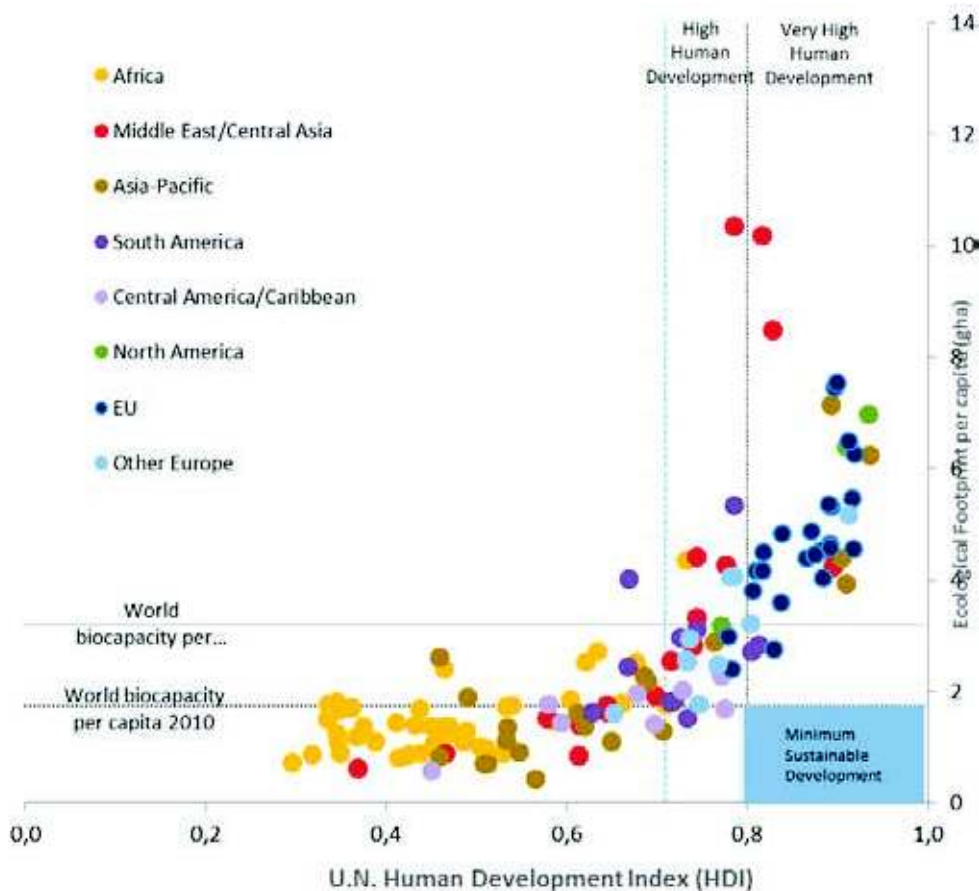
Forrás: Global Footprint Network, 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition.

Online elérés: <http://www.footprintnetwork.org>.

A 3. ábra ugyancsak az összes országot mutatja be, mégpedig egyes országok ökológiai lábnyoma és a Human Development Index közötti összefüggés felhasználásával. A HDI-ben az ökológiai lábnyomhoz képest nagy súlyt kap az ország gazdasági és társadalmi fejlettsége, így a vízszintes tengely ebből a szempontból széthúzza az eltérő fejlettségű országokat. Az ábrán belül a vízszintes vonalak a Föld egy főre jutó biokapacitását mutatják 2010-ben illetve 1961-ben. A jelentős csökkenés fő oka, hogy a két időpont között a Föld népessége megkétszereződött. Az ökológiai lábnyom számítás alapján egyértelmű, hogy csak a Föld biokapacitását meg nem haladó országok fejlődése tekinthető fenntarthatónak.

Az ábrán belüli két függőleges vonal a HDI skálán jelzi a magas és nagyon magas HDI indexszel jellemezhető országokat, tehát e vonalaktól jobbra helyezkednek el a fenntarthatónak tekinthető országok. A két kritériumot együtt vizsgálva, az ábra jobb alsó sarkában kijelölésre került a mind az ökológiai lábnyom, (kisebb, mint a biokapacitás) mind a HDI index értéke (nagyobb, mint 0,8) alapján **szigorúan fenntarthatónak tekinthető mező, amelybe nem esik bele egyetlen ország sem**. Az ábra tehát jól jellemzi a mai helyzetet: *azok az országok, amelyek fajlagos ökológiai lábnyoma nem haladja meg a Föld egy főre jutó biokapacitását, mind túl szegények, ezért a HDI értéke alapján gazdasági/társadalmi szempontból nem tekinthetők*

fenntarthatóknak. Azoknak az országoknak viszont, ahol a HDI index értéke magas, az ökológiai lábnyoma jelentősen túllépi a biokapacitás által behatárolt lehetőséget, és ezért nem tekinthetők fenntarthatóknak.



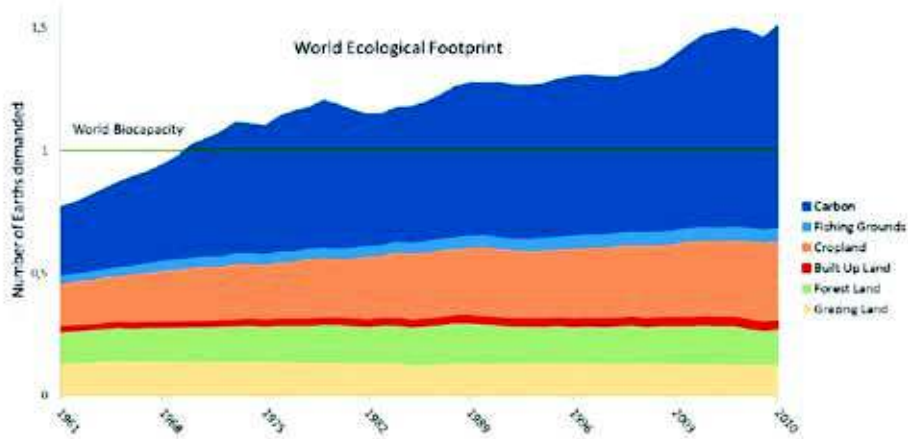
3. ábra: Az országok fenntarthatóságának bemutatása a Human Development Index és ökológiai lábnyom együttes használatával

Forrás: Global Footprint Network, 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition.

Online elérés: <http://www.footprintnetwork.org>.

A 3. ábra arra is rámutat, hogy az ökológiai lábnyom nagyfokú szemléletessége mellett a környezeti peremfeltételekre koncentrálnak, és alulértékeli a fenntarthatóság társadalmi együttműködésre és gazdasági teljesítményre vonatkozó szempontjait. Ezt észlelve maga a Global Footprint Network kezdeményezte a saját mutatójuknak a HDI-indexszel együttes alkalmazását, és saját jelentésükben teszik közzé a fenti 3. ábrát.

Az ökológiai lábnyom visszamenőleg is kiszámolható, ezért 1961-től induló idősorokat is lehet a segítségével készíteni.

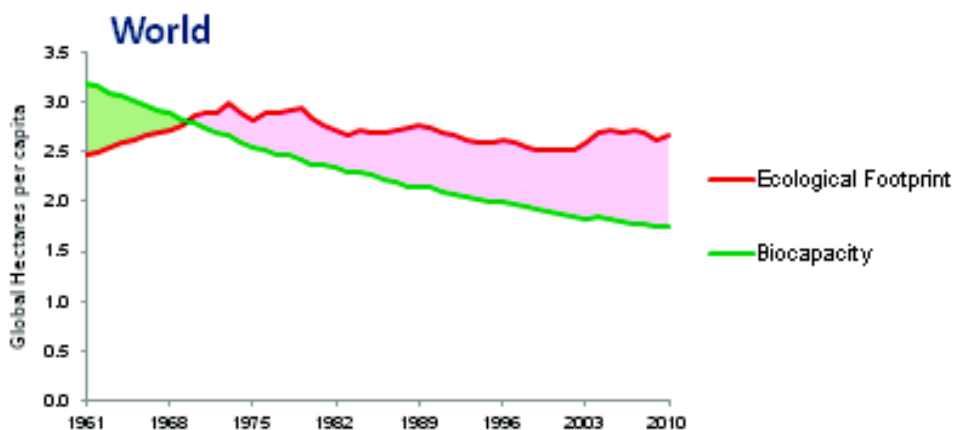


4. ábra: A földi ökológiai lábnyom alakulása földhasználati módok szerint 1961–2010  
 Forrás: Global Footprint Network, 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition

A 4. ábrán látható, hogy a teljes földi népességre vonatkozó ökológiai lábnyom 1970 óta meghaladja a Föld biológiai kapacitását. Az is látható, hogy a növekedésben a legnagyobb szerepe széndioxid felhalmozásnak van, a széndioxid elnyeléséhez szükséges erdőfelületek növekedése a lábnyom-növekedés fő tényezője. Ezen túlmenően a lábnyom emelkedést mutatott a szántóföldek, a halászati területek és a beépített területek térhódítása miatt is.

### 3.3 Az egy főre jutó ökológiai lábnyom alakulása térségenként

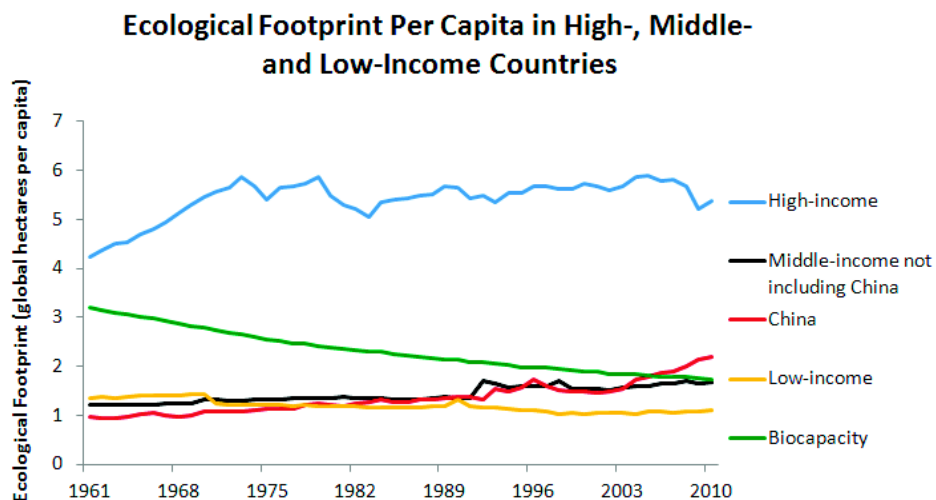
Az 5. ábra zöld vonala az egy főre jutó földi biokapacitás csökkenését mutatja az 1961-es 3,2 gha/fő értékről fokozatosan 1,8-ra, aminek a fő oka a népesség növekedése, pontosabban az, hogy a népesség növekedése meghaladja a biokapacitás termelékenységének növekedését. A piros vonallal jelölt egy főre jutó ökológiai lábnyom monoton emelkedett 1974-ig, azóta jelentős visszarendeződésekkel, de valamennyire csökken. Az is látható, hogy az eseti csökkenésnek jelentős előmozdítói lehettek bizonyos válságjelenségek, így az 1973-as majd az 1979/80-as kőolajár-robbanás.



5. ábra: A Föld egy főre jutó biokapacitásának és ökológiai lábnyomának alakulása 1961–2010  
 Forrás: Global Footprint Network, 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition

Ugyanezt a trendet tanulmányozhatjuk úgy is, hogy megkülönböztetjük az országokat gazdasági fejlettség-csoportok szerint. A 6. ábrán látható, hogy az alacsony és közepes jövedelemmel rendelkező országok ökológiai lábnyoma folyamatosan alatta volt a globális biokapacitási értéknek, de utóbbiak e vonalat egyre jobban megközelítették, sőt a külön kiemelt Kína kb. 2005-ben túl is lépte ezt a határt. A magas jövedelmű országok ökológiai lábnyoma fokozatosan emelkedett kb. 1974-ig, tehát az ő trendváltásuk jelenik meg abban, hogy az összes földi ökológiai lábnyom, azóta lényegében stagnál. Az is látható, hogy a magas jövedelmű országok tudtak a válságok idején jelentős erőfeszítések (kényszerek) hatására átmeneti javulásokat produkálni, az olajár-robbanás mellett 2008-ban is – de az is jól látható, hogy ezek a korábbi lépések eddig mindig visszarendeződtek, és a trend egyáltalán nem közelít a biokapacitást jelző vonal felé.



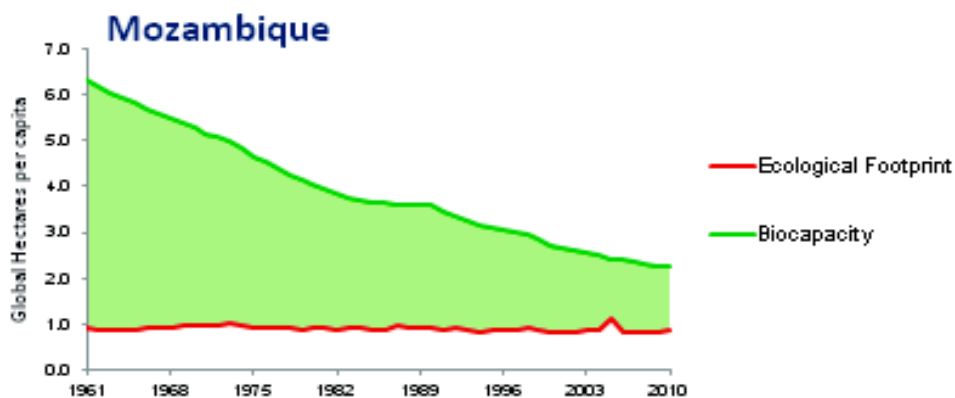


6. ábra: A biokapacitás és a különböző jövedelmi kategóriákba eső országok egy főre jutó ökológiai lábnyomának alakulása 1961-2010

Forrás: Global Footprint Network, 2014. *National Footprint Accounts, 2014 Edition.*

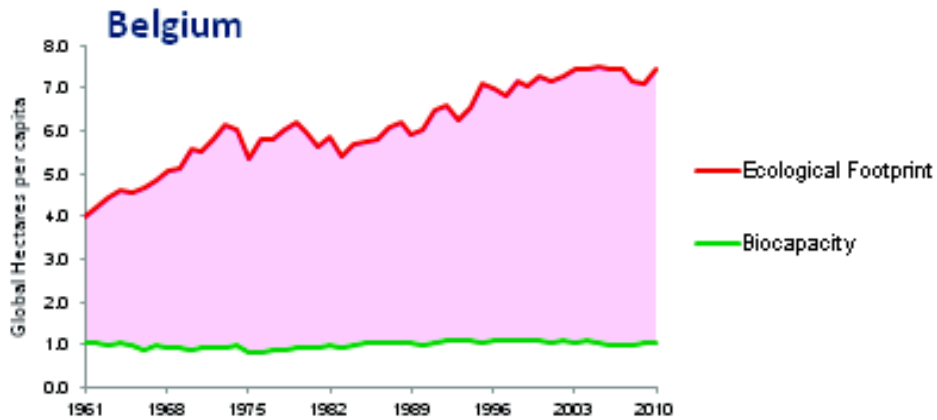
Online elérés: <http://www.footprintnetwork.org>

Ezek a változások sokféle ország trendjéből tevődnek össze, és érdemes külön is bemutatni néhány jellemző ország-trendet.

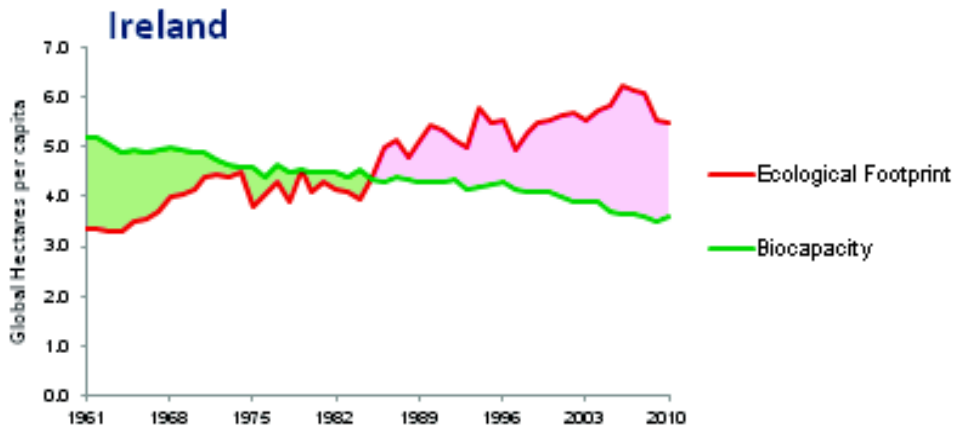


7. ábra: Szegény afrikai ország 1961–2010: az egy főre jutó ökológiai lábnyom stagnál, miközben a népesség növekedése miatt az egy főre jutó biokapacitás rohamosan csökken

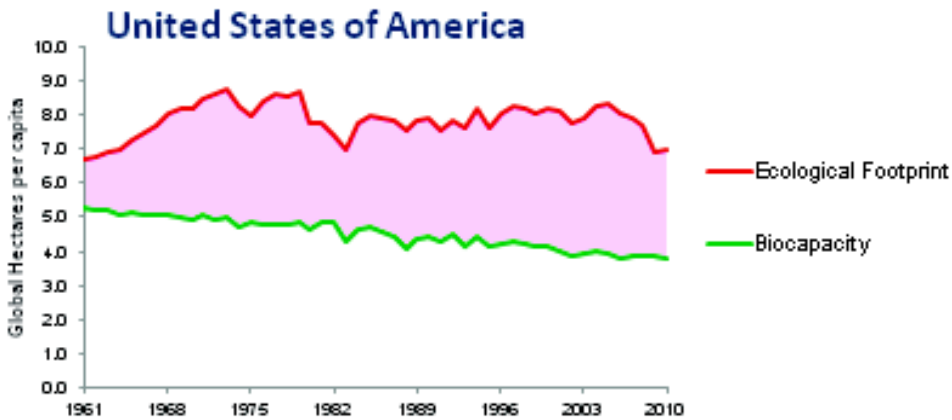
Forrás: Global Footprint Network, 2014. *National Footprint Accounts, 2012 Edition.*



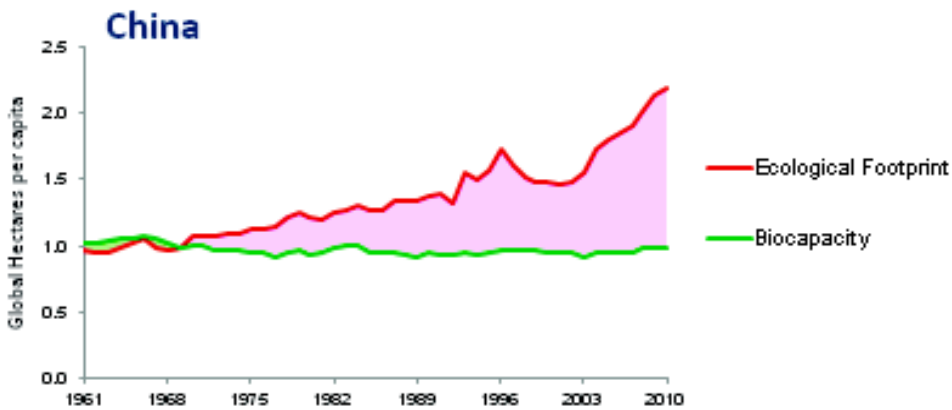
8. ábra: Módos uniós ország 1961–2010: Az egy főre jutó biokapacitás stagnál, miközben a GDP növekedése miatt az egy főre jutó ökológiai lábnyom rohamosan nő  
Forrás: Global Footprint Network, 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition



9. ábra: Felzárkózó uniós ország 1961–2010: Az egy főre jutó magas biokapacitás mérsékelten csökken, a GDP növekedése miatt az egy főre jutó ökológiai lábnyom rohamosan nő  
Forrás: Global Footprint Network, 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition

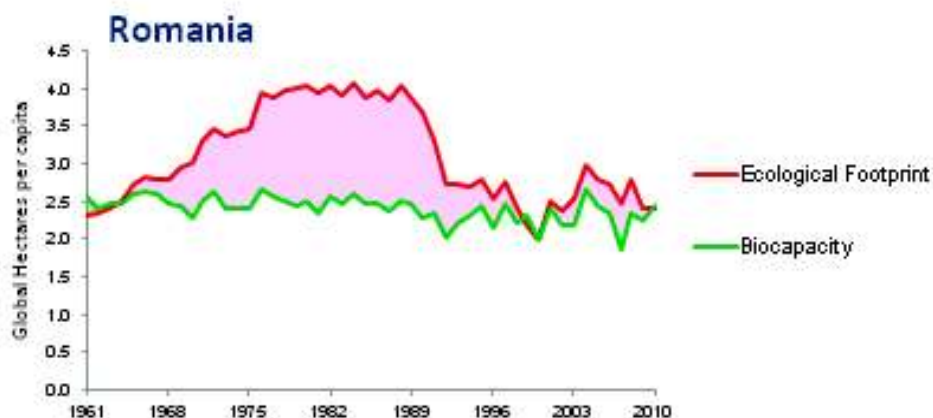


10. ábra: Egyesült Államok 1961–2010: Népszágnövekedés miatt az egy főre jutó magas biokapacitás valamennyire csökken. Az egy főre jutó ökológiai lábnyom 1974-ig rohamosan emelkedett, a nagy válságok jelentős csökkenéssel jártak, de összességében a lábnyom nagyon magas maradt  
 Forrás: Global Footprint Network, 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition



11. ábra: Kína 1961–2010: Az egyébként nagyon alacsony egy főre jutó biokapacitása népszágnövekedés visszafogásával sikerült szinten tartani. Az egy főre jutó ökológiai lábnyom 1970 óta meghaladja az ország biokapacitását (2005 óta a földi átlagot is), és egy 1997-2003 közötti visszaeséstől eltekintve rohamosan emelkedik.  
 Forrás: Global Footprint Network, 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition

Kína ökológiai lábnyoma megnégyesződött az elmúlt 40 évben, és ma az USA után a második legnagyobb nemzeti lábnyomot jelenti. Ha Kína az USA fogyasztási mintáját követné, lábnyoma meghaladná a Föld eltartóképességét, ezért kénytelen lesz egy új fejlődési modellt kidolgozni, ami a többi ország számára is minta lesz. (Kiteset *al*, 2008)



12. ábra: Románia 1961–2010: Az egy főre jutó biokapacitás közel stagnál, kismértékben csökken. Az egy főre jutó ökológiai lábnyom az állam szocialista nehézipar kiépítésével az 1970-as évek közepéig rohamosan nőtt, 1989-ig magas szinten stagnált. A rendszerváltáskor az ipari termelés összeomlott, azóta a lábnyom erős ingadozásokkal stagnál a biokapacitás közelében.  
 Forrás: Global Footprint Network, 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition

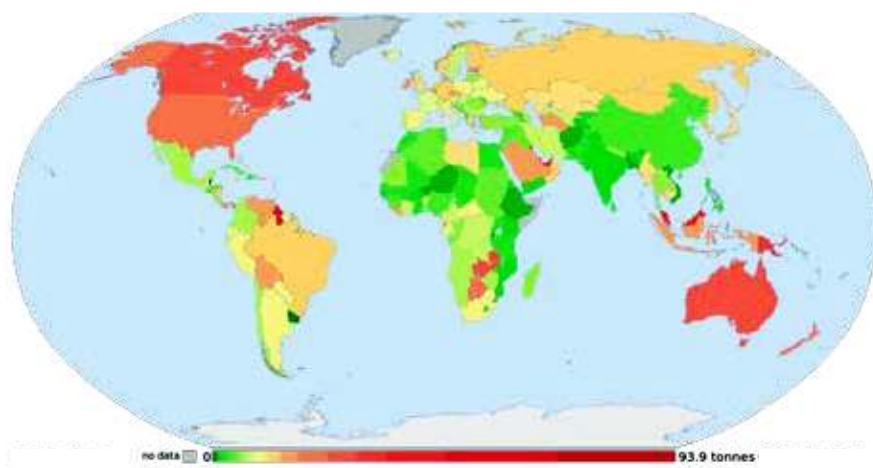


13. ábra: Magyarország 1961–2010: Az egy főre jutó biokapacitás a rendszerváltásig emelkedett, akkor nagyot zuhant, és a trend az alacsonyabb színtről folytatódott. Az egy főre jutó ökológiai lábnyom az 1970-as évek végéig nőtt, 1987-ig magas szinten stagnált. A rendszerváltáskor az ipari termelés összeomlott, azóta a lábnyom erős ingadozásokkal, mérsékelten emelkedik, de tartósan a biokapacitás másfélszerese körüli értéken.  
 Forrás: Global Footprint Network, 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition

### 3.4 Szénlábnyom vagy karbonlábnyom

Az ökológiai lábnyom azt példázza, hogy meglévő statisztikai mérőszámok csoportosítása helyett lehet olyan új indikátort is alkotni, amelyik valamely újonnan felmerült tudományos jelenség – esetünkben a fenntarthatóság – sajátos logikájából indul ki, annak a sajátosságait tükrözi. Az ökológiai lábnyom mintájára más próbálkozások is indultak specifikus mérőszámok, indexek kialakítására.

Körülbelül 2005-től indult meg a szakirodalomban a 'carbon-footprint' vagyis a szénlábnyom emlegetése. Kialakítása azt a nyilvánvaló igényt tükrözi, hogy a klímaváltozás egyre jobban előtérbe kerülő kérdésköréhez kapcsolódva, ezen belül is az üvegház-gázok illetve a széndioxid kibocsátásának középpontba kerülésével párhuzamosan rendelkezésre álljon egy olyan indikátor, amelyik éppen ezt a jelenséget minősíti. A népszerű elnevezés tulajdonképpen gyorsabban elterjedt, mintsem annak a pontos jelentése rögzült volna, és sokan megalakították a maguk meghatározását. Geoffrey Hammond arra hívja fel a figyelmet (Hammond, 2007), hogy az, amit karbon-lábnyomként emlegetnek, az tulajdonképpen nem *lábnyom* abban a területhez kapcsolódó értelemben, ahogy az ökológiai lábnyom esetében szerepel, hanem inkább egy főre vagy egyes tevékenységekre vetített *karbon-súly* kilogrammban vagy tonnában.



14. ábra: Egy főre jutó üvegház-gáz kibocsátás országonként 2000-ben

Forrás: Wikipedia based on World Resources Institute data and a blank map by Canuckguy and others

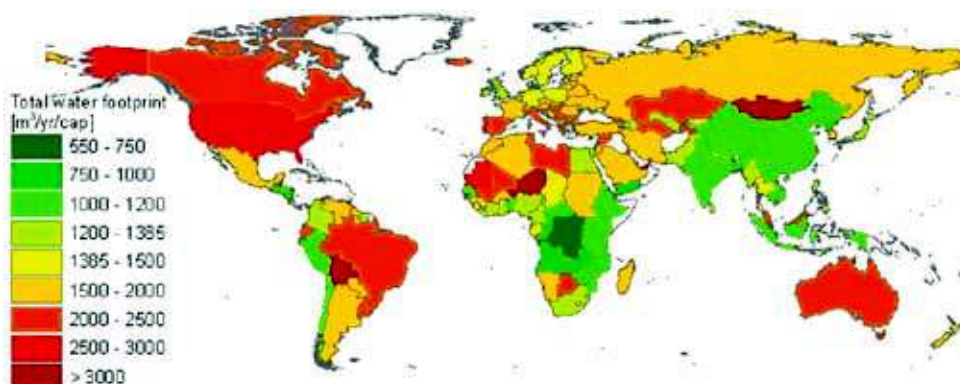
A kérdéskört áttekintő tanulmányukban Wiedmann és Minx meghatározása szerint a szénlábnyom annak a teljes széndioxid-kibocsátásnak a mértéke, amit egyes tevékenységek közvetve vagy közvetlenül okoznak, vagy ami felhalmozódik egy termék életciklusai során. (WIEDMANN – MINX, 2008). A meghatározás tovább pontosítható, és a szénlábnyom minden kibocsátott üvegház-gáz széndioxid egyenértékre átszámított értékére vonatkoztatható,

ahol az átszámítás alapja a létrehozott üvegház-hatás mértéke. Ez a rövid ismertetés csak azt kívánja példázni, hogyan alakult ki egy klímaváltozással kapcsolatos, célhoz kötött indikátor; nyilvánvalóan nem kívánunk az értelmezés további részleteivel foglalkozni.

### 3.5 Vízlábnyom

Míg a szénlábnyom egyértelműen a széndioxid- (üvegházgáz-) *kibocsátáshoz* kapcsolódik, tehát ahhoz a fázishoz, amikor terheljük a természetet, addig a vízlábnyom a tevékenység másik végével, az *erőforrás használatával* foglalkozik.

Egy termék vízlábnyoma azt a vízmennyiséget összegzi, ami a termék előállításához kapcsolódik, tekintetbe véve az ellátási lánc minden munkafázisában a felhasznált vagy elszenyvezett vizet. (Hoekstra et al, 2011, <http://www.waterfootprint.org/>)



15. ábra: Egy főre jutó átlagos éves vízlábnyom országonként köbméterben, az 1996-2005-ös időszakban

Forrás: Mekonnen and Hoekstra (2011)

Amint azt a 15. ábra mutatja, a vízlábnyom is összegezhető országonként, illetve fajlagos (egy főre jutó) érték képezhető belőle. A zölddel jelzett országokban a vízlábnyom kisebb, mint a globális átlag, míg a sárgával és vörössel jelölt országokban meghaladja a globális átlagot.

## Összefoglalás

A fenntarthatóság mérésével foglalkozó fejezet háromféle mutatót ismertetett. A GDP kiegészítésére képzett mutatók a gazdasági mutatószámok mellett további képzett mutatókat is számításba vesznek, főleg társadalmi folyamatokra vonatkozóan. Ezekből a mennyiségekből úgy képeznek összetett mutatószámot, hogy minden értéket pénzben fejezzen ki.

A mutatók egy másik csoportja megőrzi a többdimenziós jelleget és a különféle jellemzőket a saját mértékegységükkel méri. Az eltérő dimenziójú mennyiségeket esetenként úgy teszik összevonhatóvá, hogy minimum-maximum skálán normalizálják az egyes mutatókat, hogy mértékegység nélküli számértéket képezzenek belőle. Más esetben, például a hazai fenntartható fejlődés indikátorok publikálásakor az egyes mutatókat nem teszik összevonhatókká, csak saját dimenzióban maradnak más országokkal vagy idősorban összemérhetőek.

A mutatók harmadik csoportját képezik azok az indexek, amelyek kifejezetten a fenntarthatósággal kapcsolatos megfontolásokhoz társítanak mérési lehetőséget. Ezek közül legrészletesebben az ökológiai lábnyomot mutattuk be. Az ökológiai lábnyom azt méri, hogy az emberi igények kielégítése milyen mértékben veszi igénybe a Föld ökoszisztémáját. Ehhez egyfelől megállapítja azt a biológiai kapacitást, ami a földterületen rendelkezésre áll és újratermelődik. Másfelől ehhez hozzáméri azt a biológiailag termékeny földterületet és vízfelületet, amely ahhoz lenne szükséges, hogy a népesség által adott évben elfogyasztott/elszennyezett források egy év alatt regenerálódjanak, illetve a hulladékmennyiség elnyelődjön. Az ökológiai lábnyom nyomán másfajta, egydimenziós fenntarthatósági mérőszámokat is kialakítottak, ilyen a szénlábnyom és a vízlábnyom. Az előbbi a tevékenységek és termékek halmozott üvegház-gáz kibocsátás méri, utóbbi pedig a tevékenységek és termékek halmozott vízfogyasztását.

## Felhasznált irodalom

- BARTUS Gábor: *A fenntartható fejlődés fogalomértelmezésének hatása az indikátorok kiválasztására*. Statisztikai Szemle, 2013, 91. évfolyam 8–9. szám  
[http://www.ksh.hu/statszemle\\_archive/2013/2013\\_08-09/2013\\_08-09\\_842.pdf](http://www.ksh.hu/statszemle_archive/2013/2013_08-09/2013_08-09_842.pdf)
- BULLA Miklós dr – GUZLI Piroska: *A fenntartható fejlődés indikátorai*  
[http://www.kep.taki.iif.hu/file/Bulla\\_fenntarthato\\_fejlodes\\_indikatorai.doc](http://www.kep.taki.iif.hu/file/Bulla_fenntarthato_fejlodes_indikatorai.doc)
- DALY H. – COBB J.: *For the Common Good*. Beacon Press, Boston, 1989.
- SMEETS, Edith – WETERINGS, Rob: *EEA Technical Report. Environmental Indicators: Typology and overview*. Copenhagen, 1999.  
[http://www.eea.europa.eu/publications/TEC25/at\\_download/file](http://www.eea.europa.eu/publications/TEC25/at_download/file)
- European Commission, 2001: *A sustainable Europe for a better world: A European Union strategy for sustainable development*. European Commission's proposal to the Gothenburg European Council, COM(2001) 264 final.
- European Commission, 2005. *Sustainable development indicators to monitor the implementation of the EU sustainable development strategy*. Communication from Mr. Almunia to the members of the Commission, SEC(2005) 161 final

- Global Footprint Network 2014. National Footprint Accounts, 2012 Edition. <http://www.footprintnetwork.org>
- HAMMOND, G.: *Time to give due weight to the 'carbon footprint' issue*. Nature, 2007, <http://dx.doi.org/10.1038/445256b>
- HOEKSTRA, A.Y. – CHAPAGAIN, A.K. – ALDAYA, M.M. – MEKONNEN, M.M.: *The water footprint assessment manual: Setting the global standard*. Earthscan, London, UK, 2011. <http://www.waterfootprint.org/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual.pdf>
- Human Development Report, 2013. The Rise of the South: Human Progress in a Diverse World. Published for the United Nations Development Programme (UNDP) [http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/14/hdr2013\\_en\\_complete.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/14/hdr2013_en_complete.pdf)
- KITZES Justin – BUCHAN Susannah – GALLI Alessandro – EWING Brad – SHENGKUI Cheng – GAODI Xie – SHUYAN Cao: *Report on Ecological Footprint in China*. CCICED – WWF. Global Footprint Network, 2008.
- LEDoux Laure – MERTENS Roeland – WOLFF Pascal: *EU sustainable development indicators: An overview*. Natural Resources Forum 29 (2005). 392–403 <http://www.napawatersheds.org/img/managed/Document/3450/Ledoux2005%20EU%20sustainable%20development%20indicators%20An%20overview.pdf>
- MACARTHUR, R. – WILSON, E.O.: *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, 1967.
- MEKONNEN, M.M. – HOEKSTRA, A.Y.: *National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption, Value of Water Research Report Series No.50*, UNESCO-IHE, 2011.
- MURCOTT, S.: *Sustainable Development: A Meta-Review of Definitions, Principles, Criteria Indicators, Conceptual Frameworks and Information Systems*. Annual Conference of the American Association for the Advancement of Science. IIASA Symposium on “Sustainability Indicators.” Seattle, 1997.
- NORDHAUS WD – TOBIN J.: *Is Growth Obsolete? Economic Growth*. National Bureau of Economic Research, New York, 1972.
- VALKÓ Gábor – BÓDAY Pál (szerk.): *A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2012*. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, 2013. <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/fenntartfejl/fenntartfejl12.pdf>
- WACKERNAGEL M. – REES W. E.: *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publishers, 1995.
- Water Footprint: <http://www.waterfootprint.org/>
- WIEDMANN T.–MINX J.: *A Definition of Carbon Footprint*. In: C. C. Pertsova, *Ecological Economics Research Trends: Chapter 1*, Nova Science Publishers, Hauppauge NY, USA, 2008. [https://www.novapublishers.com/catalog/product\\_info.php?products\\_id=5999](https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=5999)



Nemzeti Közszolgálati Egyetem

**Szerzők:**

© Dr. Bukovics István, Fleischer Tamás, Kátai-Urbán Lajos, Németh Gergely,  
Dr. Németh Gyula, Réti Tamás, Teknős László, 2014

**Szerkesztők:**

Knoll Imre, Lakatos Péter

**Lektorok:**

Prof. Dr. Bukovics István, Fleischer Tamás

**Kiadja:**

© Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014

Minden jog fenntartva. Bármilyen másoláshoz, sokszorosításhoz, illetve más adatfeldolgozó rendszerben való tároláshoz és rögzítéshez a kiadó előzetes írásbeli hozzájárulása szükséges.

**Olvasószerkesztés, tördelés:**

Nemzeti Közszolgálati és Tankönyv Kiadó Zrt.

ISBN 978-615-5491-64-1

# **KÖZSZOLGÁLAT ÉS FENNTARTHATÓSÁG**

Szerkesztette: Knoll Imre, Lakatos Péter

Nemzeti Közszolgálati Egyetem  
Budapest, 2014

# KÖZSZOLGÁLAT ÉS FENNTARTHATÓSÁG

Szerkesztette: Knoll Imre, Lakatos Péter



ÁROP – 2.2.21 Tudásalapú közszolgálati előmenetel

