

## Ökológiai lábnyom mutató számítása

**Dr. Szigeti Cecília**

egyetemi adjunktus

Széchenyi István Egyetem, Kautz Gyula Gazdaságtudományi Kar, Győr

**Dr. Borzán Anita**

intézetigazgató egyetemi docens, dékán

Szent István Egyetem, Gazdasági Kar, Békéscsaba

*Tanulmányunk első részében szekunder adatbázisok és kérdőíves kutatásunk alapján bemutatjuk az ökológiai lábnyom mutató szerepét az alternatív makrogazdasági mutatók között valamint statisztikai módszerekkel vizsgáljuk a HDI és az ökológiai lábnyom kapcsolatát. Tanulmányunk második részében gyakorlati alkalmazási lehetőségeket ismertetünk szakirodalmi feldolgozás és saját tapasztalataink alapján. Bemutatjuk London példáján keresztül egy város ökológiai lábnyom vizsgálatának alapjait, valamint egy rendezvény - az Országos Pénzügyi Esettanulmány Verseny - ökolábnyom számításának sajátosságait és ismertetjük további terveinket a mutató alkalmazására.*

*Based on secondary databases and our questionnaire research, the first part of this study explains the importance of ecological footprint among alternative macroeconomic indicators. Also, we analyse the relations of HDI and ecological footprint by using statistical methods. The second part of the study presents possible ways of practical application, based on scientific literature and own experience. Furthermore, we demonstrate the calculation bases of ecological footprint of a city, taking London as an example, and also, the specific characteristics of footprint calculation of events, like the competition of National Financial Case Studies. Finally, we highlight further suggestions for practical application of ecological footprint.*

### Előzmények

Két kanadai tudós, William E. Rees és Mathis Wackernagel hozta létre a ma egyre elterjedtebbé váló „ökológiai lábnyom” (Ecological Footprint) mutatót. Az ökológiai lábnyom elemzése olyan számítási eszköz, amely lehetővé teszi, hogy felbecsüljük egy meghatározott emberi népesség, vagy gazdaság erőforrás-fogyasztási és hulladékfeldolgozási szükségleteit termékeny földterületben mérve (Wackernagel-Rees, 2001). A mutató népszerűségét bizonyítja, hogy 2005-ben a Global Footprint Network (Globális Lábnyom-hálózat) által kezdeményezett „Ten in Ten” kampány keretében 10 ország vállalta, hogy 2015-re az ökológiai lábnyomot olyan általánosan használt jelzőszámként fogja alkalmazni, mint amilyen a gazdasági tevékenység eredményének mérésében a GDP. A cél az, hogy minden ország csatlakozzon ehhez a kezdeményezéshez.<sup>1</sup> Magyarországon a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia megvalósításának eszközei között, az eddig alkalmazott gazdasági ösztönzők mellett megjelenik az ökológiai lábnyom indikátor, mint önkéntes eszköz. Az ökológiai lábnyom, mint komplex mutató sok hibalehetőséget rejt magában. 2003 óta egy tekintélyes tudós és tudománypolitikus tanácsadó testület (Global Footprint Network Advisory Council) foglalkozik e mutatóval és több országban (Svájc, Német- és Finnország) a lábnyom már hivatalosan elfogadott fenntarthatósági mutató. Az országok és az emberiség mutatóit a hivatalos statisztikákra alapozzák. Ezekből gyűjtik ki az

---

<sup>1</sup> [http://www.footprintnetwork.org/newsletters/footprint\\_network\\_1-8-0.html](http://www.footprintnetwork.org/newsletters/footprint_network_1-8-0.html)

exporttal és importtal módosított felhasználást és a megtermelt hulladékok (köztük a legjelentősebb szén-dioxid-kibocsátás) adatait. Mindezek területigényét a pillanatnyi átlagos technológia és az ökológiai rendszerek működésének mai ismerete alapján határozzák meg, majd kiegészítik a beépített területek nagyságával (Vida, 2007). A mutató kiszámítható földrészekre, országokra, régiókra, városokra, egyes emberekre, sőt vállalkozásokra vagy termékekre is, mikro- és makroszintű mérőszámként is számolható.

### **Alternatív mutatók**

A GDP hiányosságai miatt számos kísérlet történt a makrogazdasági teljesítmény mérésének megváltoztatására vagy pontosítására.

Kutatásunkban, 319 fő kérdőíves megkérdezésével arra kerestük a választ, hogy az alternatív mutatók között hogyan alakul az ökológiai lábnyom ismertsége.<sup>2</sup> Az alternatív mutatók típusairól kiváló összefoglalást tartalmaz Heltai László tanulmánya.<sup>3</sup> A vizsgált mutatók körét nagyrészt ennek a tanulmánynak alapján választottuk, kiegészítve az ECO21 mutatóval.

Az ökológiai lábnyomot az alábbi mutatókkal hasonlítottuk össze:

- ISEW – Index of Sustainable Economic Welfare, azaz a Fenntartható Gazdasági Jólét Indexe,
- GPI – Genuine Progress Indicator, azaz a Valódi Fejlődés Mutatója, amely az ISEW továbbfejlesztése,
- NEW – Net Economic Welfare, azaz a Gazdasági Jólét Mutató, melyet Samuelson és Nordhaus dolgozott ki,
- MEW – Measure of Economic Welfare, azaz a gazdasági jólét mércéje, mely a GDP kiegészített változata. Nordhaus és Tobin javasolták a kiszámolását azzal a céllal, hogy a nemzeti jövedelem kiegészítésével olyan mutatót hozzanak létre, amely jól tükrözi a gazdasági jólétet,
- ECO21 – egy olyan indikátor, mely a terhelés, az állapot és a válasz szempontjából egy-egy számmal jellemzi a környezetet.

A megkérdezettek többsége, vagyis 71,2%-a nem ismeri az ISEW mutatót. A válaszadók 16,6%-a már hallott róla, de nem tudja pontosan, mit jelent. A megkérdezettek 11,9%-a nyilatkozott úgy, hogy teljes mértékben ismeri ezt a mutatót. A válaszadók több mint fele, (52%-a) a GPI mutatót sem ismeri, azonban 25,7%-már hallott róla. E mutatót a megkérdezettek kicsivel nagyobb hányada ismeri teljes mértékben (21,6%), mint az ISEW-et. A NEW mutatónál hasonló eredményeket értünk el, mint az ISEW-nél, ugyanis a megkérdezettek több mint 70%-a nem ismeri. A válaszadóknak csupán 10%-a ismeri teljes mértékben a mutatót. Az előzőekhez hasonló eredmények születtek a MEW-vel kapcsolatban is: a válaszadók 74,3%-a nem ismeri ezt a mutatót. A megkérdezettek 15,7%-a hallott ugyan róla, de pontosan nem tudja, mit jelent. Az ECO21-gyel kapcsolatban is az előzőekhez hasonló eredmények adódtak, ugyanis a válaszadók több, mint 60%-a nem ismeri e mutatót. A megkérdezettek 27,9%-a már hallott róla, de nem tudja pontosan értelmezni. A válaszadók 10,7%-a állítja magáról, hogy teljes mértékben ismeri. Az ökológiai lábnyom ismeretével kapcsolatban már sokkal pozitívabb eredményeket kaptunk, ugyanis a kérdőívet kitöltők

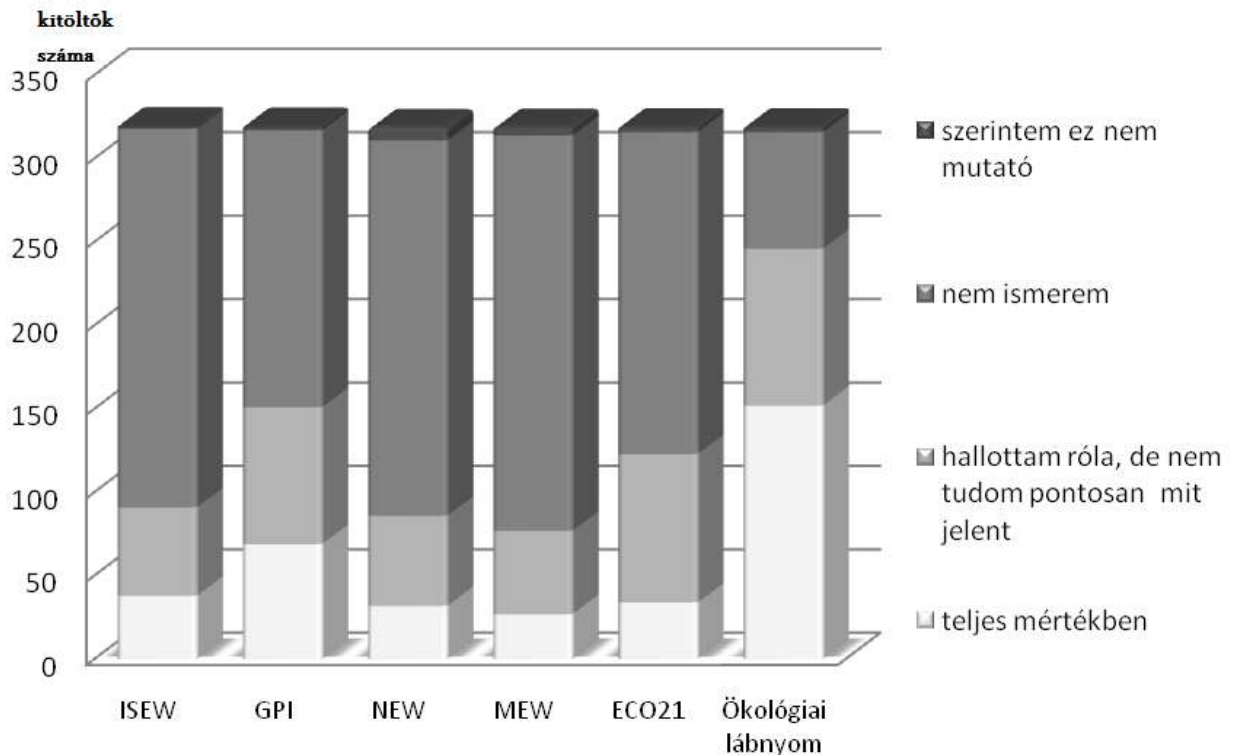
---

<sup>2</sup> A kutatást 2009. november 20. és 2010. február 10. között a CG & Partners Kutató és Tanácsadó Kft végezte

<sup>3</sup> <http://www.freeweb.hu/eszmelet/39/alternativ39.html>

47,6%-a, nyilatkozott úgy, hogy teljes mértékben ismeri e mutatót. A válaszadók 29,5%-a hallott már róla, de pontosan nem tudja, mit jelent, 21,9% pedig nem is ismeri. Minden mutatónál voltak néhányan, aki szerint a fentiek nem mutatók, arányuk azonban elhanyagolható (max. 2%) az összes válaszadót tekintve (1. ábra).

1. ábra: Alternatív mutatók ismertsége <sup>4</sup>



Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy az ökológiai lábnyom ismertsége a többi alternatív mutatóhoz képest lényegesen magasabb.

Az ökológiai lábnyom mutató alapkonceptiója szerint összeveti a rendelkezésre álló természeti erőforrásokat (biológiai kapacitást) a fogyasztás földterületben kifejezett nagyságával. A mutató azonban nem tartalmazza a társadalmi jólét tényezőit ezért az ökológiai lábnyom önmagában hiányos információt ad.

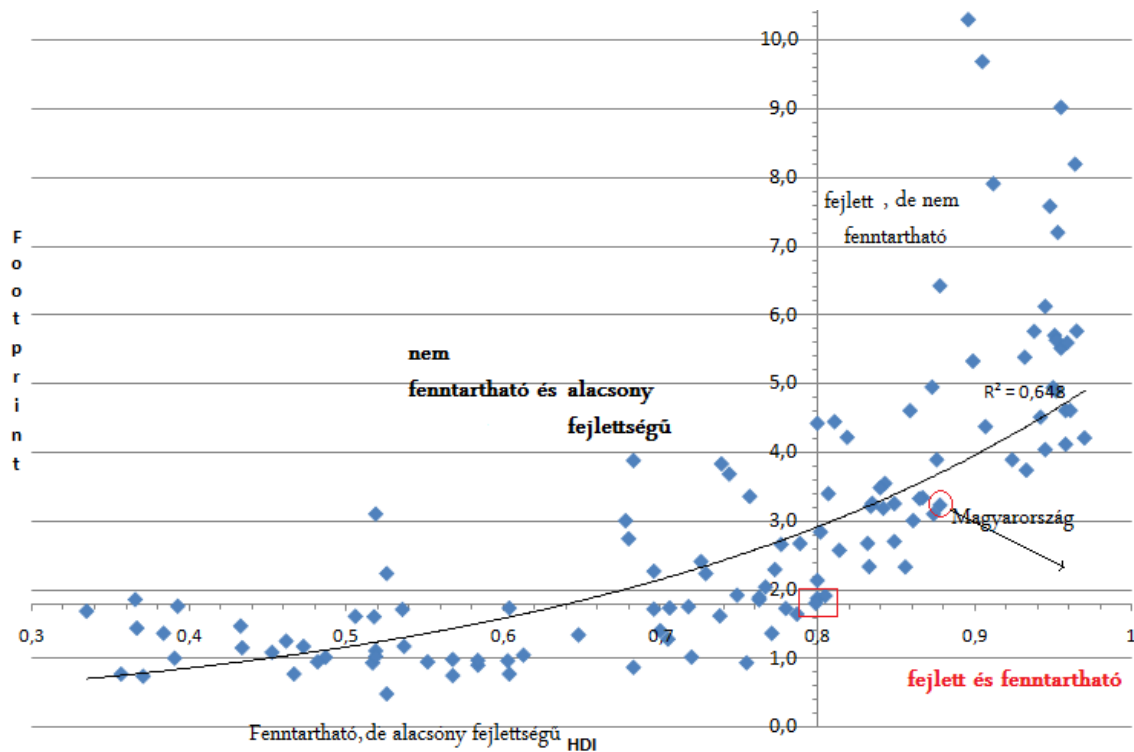
Tanulmányunkban ezért az ökológiai lábnyom országokénti értékeit vetjük össze az Emberi Fejlődés Mutatójával (Human Development Index, HDI) minden olyan ország esetében, ahol mindkét mutató rendelkezésünkre áll. A két mutató együttes vizsgálata a Global Footprint Network javaslatai között is megjelenik. A két index koncepciója alapvetően eltér egymástól, míg az ökológiai lábnyom kizárólag környezeti tényezőket vesz számításba, a HDI a társadalmi- gazdasági tényezőket az alábbiakban ismertetett módon tartalmazza.

A HDI az Egyesült Nemzetek Fejlesztési Programja által 1990-ben kidolgozott mutatószám. Megalkotásának célja az volt, hogy a GDP által nem mért fontos értékek alapján rangsorolhatóvá tegye az egyes gazdaságokat. A HDI három részből áll: az egy főre jutó GDP vásárlóerő paritáson számolva, az iskolázottság szintje és a születéskor várható

<sup>4</sup> A kutatás eredményeinek összegzésében közreműködött Huller Beáta

élettartam. Értéke 0 és 1 közötti mértékegység nélküli szám. Ideális az, ha egy országban a HDI értéke magas és az ökológiai lábnyom értéke alacsony. A 2. ábrán a vízszintes tengelyen a HDI, a függőleges tengelyen az ökológiai lábnyom országokénti értékei olvashatóak le, a két tengely metszéspontja az ökológiai fenntarthatóság határánál (1,8 globális ha (gha)/fő) és a magas fejlettség kezdeténél (0,8) található.

2. ábra: HDI és az ökológiai lábnyom kapcsolata<sup>5</sup>



Forrás: [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org); <http://hdr.undp.org>

A 2. ábrán látható, hogy az ideálisnak tekinthető fejlett és környezeti szempontból fenntartható országok közé egy sem tartozik a vizsgált 120 ország közül. A HDI és az ökológiai lábnyom értéke között erős pozitív korreláció figyelhető meg, a jólét növekedésével az ökológiai lábnyom értéke is nő. Magyarország a fejlett, de környezeti szempontból nem fenntartható országok közé tartozik (2. ábra). A két mutató alapján nem tudunk Magyarország számára más ország által már megvalósított fenntartható fejlődési utat javasolni. Az ideális az lenne, ha a 2. ábrán Magyarországot jelképező bekarikázott ikon az első síknegyedben jobbra és lefelé mozdulna el, ahogy a nyíl mutatja. Itt azonban nem találunk jelenleg létező országot, így Magyarország, ha a társadalmi fejlődést és a környezeti fenntarthatóságot egyaránt szem előtt tartó fejlődési úton kíván elindulni, akkor ennek megtalálásához társadalmi-gazdasági innovációra, vagyis teljes megújulásra van szükség. A vizsgálathoz további érdekes adalékot ad, hogy a tengelyek metszéspontjában, vagyis a két mutató együttes értékeit vizsgálva, a legkedvezőbb helyzetben lévő országok között egyetlen európai sincs (Libanon, Peru, Ecuador, Kolumbia). Az országok listáját áttekintve azonban felvetődik az a kérdés, hogy a két mutató összevetésével sem feltétlenül kapunk megbízható eredményt az ideális fejlődési útra, hiszen ha a „biztonság”, „politikai stabilitás” „drogfogyasztás” indikátort is figyelembe vennénk, akkor nem tartjuk valószínűnek, hogy az említett országok lennének a legkedvezőbb helyzetben.

<sup>5</sup> Az elemzésben közreműködött Mészáros Máté

## Az ökológiai lábnyom számítás gyakorlata

Az 1997-ben alapított oxfordi székhelyű BFF (Best Foot Forward) Európa egyik vezető fenntarthatósági tanácsadó szervezete, amely az ökológiai- és karbon- lábnyom számításra specializálódott. Célja, hogy a régióknak, szervezeteknek és közösségeknek segítsen csökkenteni a lábnyomukat. Működése során több mint 100 szervezetnél 1000 vizsgálatot végzett. Tanulmányai jelentős részét közvetlenül a megrendelő használja fel, de 16 esettanulmány<sup>6</sup> a honlapjáról elérhető és letölthető.<sup>7</sup>

A tanulmányok témáikat tekintve két nagy csoportba sorolhatók. Az egyikbe tevékenységek, szolgáltatások, termékek ökológiai- és karbon- lábnyomának meghatározása tartozik. A másik csoportba szervezetek, cégek, közigazgatási egységek ökológiai lábnyom számítását sorolhatjuk.

## Városi ökológiai lábnyom számítás<sup>8</sup>

Egyik tanulmányuk London ökológiai lábnyomának számítását mutatja be, ez az alkalmazás áll legközelebb az országoknál megismert gyakorlathoz. Ken Livingstone londoni polgármester, 2002 szeptemberében, amikor nyilvánosságra hozták a „Város határai” (City Limits) című jelentést, így nyilatkozott: *„Az ökológiai lábnyom számítás létfontosságú eszköz, amelynek segítségével mérni tudjuk, hogy milyen mértékben haladunk a fenntartható jövő felé.”*

A BFF tanulmányok közül a City Limits című tanulmány mutatja be London ökológiai lábnyom számításának módszerét. A tanulmány a <http://www.citylimitslondon.com/> oldalon is elérhető, valamint innen letölthető egy Excel tábla, amely a számítás alapadatait tartalmazza.

Az Excel tábla 13 munkalapról áll:

1. **Étel és dohány termékek gyártására és értékesítésére vonatkozó adatok.** Ezeket a nemzeti statisztikai hivataltól szerezték be. Négy oszlopból áll: Termelés, Import, Export, Nettófogyasztás. Ez utóbbit így számolták ki: Termelés + Import - Export. Az első rész az Egyesült Királyság étel termékek fogyasztására vonatkozik. A második egységben ezeket az országos adatokat Londonra konvertálják. A kiigazítást a londoni lakosság a teljes angol populáció százalékos arányában készítik.
2. **A második munkalap a háztartások ételmiszer fogyasztásáról szól.** Forrásként egy 2000-es DEFRA kutatást, felmérést jelölnek meg a szerzők. Alapvetően ebben a DEFRA dokumentumban az adatok gramm/személy/hét formában szerepelnek, ezeket alakították át tonna/év mértékre, melyhez London 2000-es lélekszámát vették alapul.
3. A harmadik munkalap az **építőipari alapanyagokat** foglalja magába. Ugyanaz a négy oszlop szerepel itt is, mint az ételmiszereknél az első munkalapon. A londoni adatokat ismételtén az országosból számolják ki, még hozzá azt feltételezve, hogy a londoni inert hulladék 6,4%-a az országosnak.

---

<sup>6</sup> A 16 tanulmány rövid magyar nyelvű összefoglalása a [www.cgpartners.hu](http://www.cgpartners.hu) oldalon Fenntarthatósági Füzet 1. címmel letölthető

<sup>7</sup> <http://www.bestfootforward.com/publication/>

<sup>8</sup> Az összegzést készítette: Kiss-Tóth Bence

4. **Papír, karton gyártása és értékesítése** került a következő munkalapba, az adatok tonnában értendők. A főváros papír fogyasztásának mennyisége az országos érték 15,9%-a, így ezt az értéket használták London éves adatának meghatározására.
5. Az ötödik munkalap a **gumi és műanyag termékekről** közöl adatokat, ugyanazon metódus szerint, mint az előzőeknél. A tanulmány 10. oldala mutatja be részletesen az adatokat.
6. A hatodik munkalapon az **elemekre** vonatkozóan két különböző tanulmányt említenek meg forrásként:
  - a. Enviro RIS Report on Managing London's Waste (2000)<sup>9</sup>
  - b. Strategic Waste Management Assessment (2000).Az adatok a 1998-as évre vonatkoztak. Ezeket kivetítették a 2000-es évre a londoni GDP arányában. Ennek egy Enviro Tanulmány – London Waste Action (2000) – az alapja.
7. A következő munkalap az **elektronikus berendezésekkel** foglalkozik, ehhez az adatokat az ICER (Industry Council for Electronic Equipment Recycling) szolgáltatta. Az oszlopok tartalmazzák az egyes termékekből eladott mennyiséget, a termékek átlagos súlyát, a helyi és nemzetközi értékesítések arányait, valamint hogy hány tonna hulladék képződött belőlük. Ezekből az adatokból kiszámolták, hogy mennyi WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) hulladék keletkezett Angliában, majd ebből következtettek a londoni adatra (13,61%-ot London termeli).
8. A következő munkalap a **termékek áramlásával**, azon belül is a termék kiindulási és célállomásaival foglalkozik. A szerzők megemlítik, hogy az adatok nagyon kis mintavételből származnak, így azok felhasználását óvatosan kell kezelni. A táblázatokban Anglia különböző régiói szerepelnek, az egyes sorokban a küldő, míg az oszlopokban a befogadó terület szerepel, az adatok tonnában értendők.
9. A következő munkalap az **energiafogyasztás és a CO<sub>2</sub> kibocsátás** kérdésével foglalkozik. Forrásként a GLA (Greater London Authority) egyik ezzel kapcsolatos elemzését említi. Ezen kívül a megújuló energiaforrások elterjedését és az általuk biztosított energia mennyiségét is bemutatják. Ehhez egy 2001-es tanulmány (Development of Renewable Energy Assessment and Targets for London: Main Report) adatait használták fel.
10. A tizedik munkalapon a **vízfogyasztásról** található egy rövid táblázat.
11. A tizenegyedik munkalap a **közlekedésről** szól. Az egy személy által egy évben megtett távolság különböző közlekedési eszközökkel szerepel az egyik táblázatban. Forrás a National Travel Survey 2001. Ez a tanulmány nem foglalkozik a légi közlekedéssel, ezért ki kellett egészíteni ilyen jellegű adatokkal a Department for Transport oldaláról.

---

<sup>9</sup> Elérhetősége: <http://www.londonwasteaction.org/docs/stakeholder.pdf>

12. A következő munkalap a **Londonban keletkezett szemétmennyiséggel** foglalkozik különböző termékek, sőt aszerint, hogy ezek közül mennyi került szemétdombra és mennyit hasznosítottak újra. A második táblázatban a Források a London Remade 2000, EA SWMA 2000, CIPFA 1999/2000, DTLR.
13. Az utolsó munkalap a **London által elfoglalt és beépített földterület nagyságát és megoszlását mutatja.**

Terveink szerint a londoni ökológiai lábnyom számítás mintájára kiszámoljuk Győr város ökológiai lábnyomát.<sup>10</sup>

Az 1. pontban jelölt lakossági fogyasztás becslését a londoni számítástól eltérően jövedelem arányosan kívánjuk meghatározni. Ezek az adatok Magyarországon legrészletesebben regionális bontásban állnak rendelkezésre<sup>11</sup>. A régiós átlagértékekből becsülhető a győri adat az átlagkereset arányok felhasználásával (a győri átlagkeresetet, illetve az átlagos nyugdíjat viszonyíthatjuk a nyugat-dunántúli átlaghoz, és ezzel felszorozható a fogyasztás, illetve ráfordítás).

A számítás a korábban említettek szerint elvégezhető egy szervezetre is, ezért az ökológiai lábnyom vizsgálatot a Szent István Egyetem Békéscsabán működő szervezeti egységére, a Gazdasági Karra is kiterjesztjük. Az elemzésbe bevonható adatok egy-egy város értékeitől sok esetben eltérnek, hiszen nem lakó-, hanem munkahelyről van szó, ugyanakkor a 8 órás munkaidő alatt az intézmény a dolgozók életterévé válik. A munkalapok összeállításakor törekszünk arra, hogy a munkahelyi sajátosságok ellenére értékelhető és az ökológiai lábnyom módszertanának megfelelő adatbázist hozzunk létre. A vizsgálat eredménye, reményeink szerint ésszerűbb gazdálkodásra fogja ösztönözni a Kar dolgozóit.

A Kar vezetésének célja a gazdálkodás környezettudatosabbá és költséghatékonyabbá tétele. Mindez megköveteli a jelenleg alkalmazott számviteli információs rendszer „zöldebbé” tételét. A környezeti pénzügyi számvitel (environmental financial accounting) ugyanis az információs elvárás és az információ szolgáltatási kötelezettség vonatkozásában elsősorban a környezetvédelemre koncentrálna foglalkozik adatgyűjtéssel és elemzéssel. A környezeti vezetői számvitelnek (environmental management accounting), középpontjában a költséggazdálkodással a menedzsment döntéshozatalához, elemzési és ellenőrzési tevékenységéhez kell információt szolgáltatnia<sup>12</sup>.

### **Rendezvény ökológiai lábnyoma**

A gyakorlati alkalmazás speciális lehetőségét jelenti egy rendezvény ökológiai lábnyomának kiszámítása. 2010 februárjában kiszámítottuk egy győri egyetemi rendezvény, az Országos Pénzügyi Esettanulmány Verseny (OPEV) ökológiai lábnyomát. A vizsgálat a győri ökolábnyom számítás pilot projektjének tekinthető, mivel ezzel teszteltük az adatgyűjtésben és számításban rejlő problémákat, valamint létrehoztunk egy városi ökolábnyom számításra is alkalmas modellt. Az Excel alapú kalkulációs modellbe bele kellett építeni a közlekedési

---

<sup>10</sup> A kutatást támogatja a Győr 2000 Közalapítvány

<sup>11</sup> Kása Katalin tájékoztatása alapján (KSH, Győr)

<sup>12</sup> Csutora Mária: A vállalati környezetvédelmi költségek számbavétele, TTMK Kiskönyvtár, 2001

adatokat, a verseny helyszínéül szolgáló beépített területeket, a papírfogyasztást, az elektromos készülékek, a fűtés és a nyereményként átadásra kerülő ajándékok által okozott környezetterhelését. Mindezen felül a versenyzők és szervezők étel- és ital fogyasztása is fontos adat volt az elemzés során. A vizsgálatnak számos buktatója akadt, például a magyar minták hiánya, az esemény határainak rögzítése vagy az elfogyasztott termékek összetevőkre való lebontása, ahol külön érdekességet jelentett az ebédre fogyasztott cáparcra hús miatt a tengeri lábnyom számítása.<sup>13</sup> A kalkuláció eredményei szerint az OPEV egy résztvevője megközelítőleg 4,48 gha/fő ökolábnyomot hagy maga után. Ez Magyarország egy főre eső ökolábnyománál (3,2 gha/fő) megközelítőleg 41%-kal magasabb érték. A 124 fős rendezvény résztvevői 53-szor nagyobb terület termékeit és szolgáltatásait fogyasztották el, mint amekkora területen a verseny zajlott.

### **Irodalomjegyzék:**

1. Csutora Mária (2001): A vállalati környezetvédelmi költségek számbavétele, TTMK Kiskönyvtár
2. Heltai László: Alternatív gazdasági mutatók  
<http://www.freeweb.hu/eszmelet/39/alternativ39.html>
3. Vida Gábor (2007): Fenntarthatóság és a tudósok felelőssége Magyar Tudomány 2007/12.
4. Wackernagel M.- Rees W. (2001): Ökológiai lábnyomunk Föld Napja Alapítvány p.:21.

---

<sup>13</sup> Az elemzést készítették a SZE Kautz Gyula Közgazdász Szakkollégium ökológiai lábnyom számítással foglalkozó kurzusának hallgatói.