

## Műhely

# A fejlettség környezeti aspektusai a közgazdaságtanban elterjedt mutatószámok esetén II.

A „fenntartható fejlődés” napjaink egyik legismertebb – az életminőséget is jellemző – fogalma. A fenntartható fejlődés a környezet megőrzésével járó fejlődést jelent, sok esetben azonban a közbeszédben, a kutatásokban vagy akár a gazdasági döntésekben is a gazdasági fejlődéssel azonosítják. A tanulmány az egyik legfontosabb, az emberek mindennapjait érintő problémát, a fenntarthatóság gazdasági vonatkozásait vizsgálja. A fenntarthatóság egyik fontos kérdése a környezetszennyezés, amely – mint externália – a bruttó hazai termék (továbbiakban GDP) pozitív irányba is befolyásolhatja. (A tanulmány első részét előző számunkban olvashatták – a szerk.)

### A GDP és jóléti, környezeti mutatók összefüggésének elemzése

A regressziós elemzések esetén azonos metódika alapján került sor a legjobban illeszkedő függvény kiválasztására (több esetben azonban egyetlen függvény sem felelt meg az elvárásoknak). Összesen 56 modellt lefuttatását követően, a legjobban illeszkedő függvény kiválasztására a paraméterek és a modellek szignifikancia szintje (a  $p$ -érték  $\leq 5\%$ ), valamint az illesztett függvények „jószágának” tesztelése alapján került sor. A regressziós outputban megtalálható standard hiba – azaz a megfigyelések és a függvény pontja közötti négyzetes, átlagos távolság – relatív formája, százalékos formában nyújt információt a függvény illesztés hibájáról. Ha a hibaszint ( $V_{se}$ ) a 15%-ot meghaladja a függvény nem alkalmas regressziós elemzésre (Molnár, 2007). Kivételes esetekben, ha minimálisan meghaladta a hibaszint a 15%-ot, értelmezésre került a modell.

### A GDP és a levegőszennyezés kapcsolata

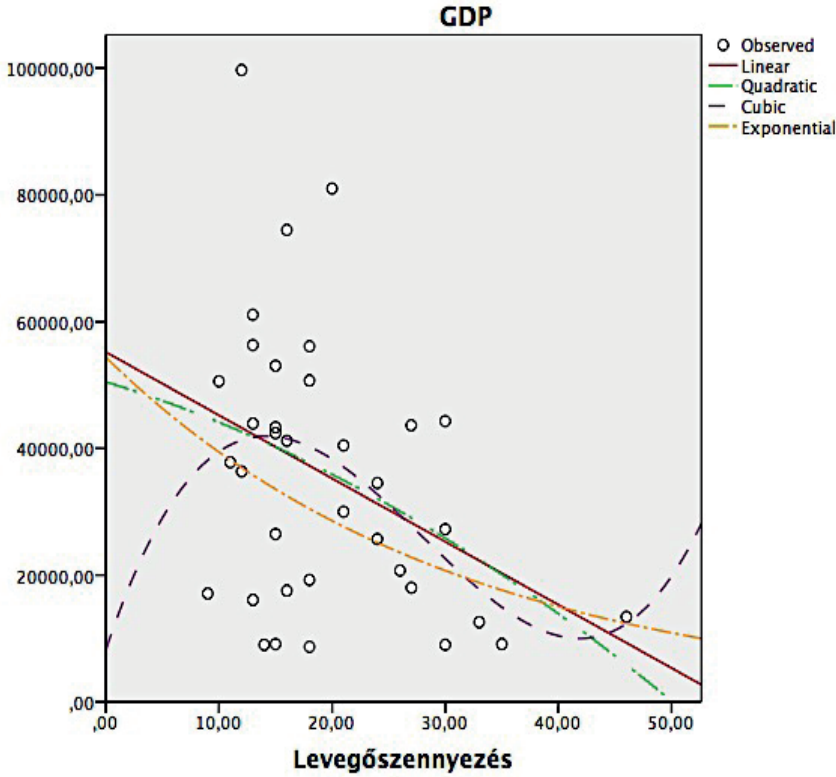
A GDP és levegőszennyezés összefüggésének elemzésekor az illesztett függvények közül egyik sem felelt meg a szignifikancia és az illesztési hiba kritériumának A 5. ábra szemlélteti a GDP és levegőszennyeződés közötti összefüggést. Látható, hogy az eredeti pontok erősen szóródhatnak, emiatt igen nehéz jó függvényt illeszteni az eredeti adatsorra. Ezt már jelzik a korrelációs együtthatók is, amelyek értéke laza kapcsolatot mutat a vizsgált jelenségek között ( $r < 0,2$ ).

Az elemzésektől azt várnánk, hogy a gazdasági növekedés és a levegőszennyezés között erős összefüggés van, olyan téren, hogy a gazdasági növekedés mértékét csökkenti a levegőszennyezés mértékének értéke. Az elemzésbe bevont 36 ország esetén az a következtetés vonható le, hogy nem lehet egyértelműen szoros, lineáris összefüggést megállapítani, holott tudjuk azt, hogy a levegőszennyezés károsítja az egészségi állapotot, ezen keresztül csökkenti a jólétet. Feltételezhető az is, hogy a rosszabb egészségi állapot hatására a lakosság gazdasági jövedelem előállító képessége is romlik ezen keresztül véleményem szerint a GDP növekedése is lassul.

### GDP és a vízminőség

A GDP és a vízminőség összefüggésének vizsgálatakor hasonló eredményekre jutott a szerző mint a levegőszennyezés esetén. Ebben az esetben szignifikáns, tehát értelmezhető függvények illeszthetők az eredeti adatsorra, azonban az illesztési hibák minden esetben a megengedett 15% feletti értéket vették fel. Lineáris függvény illesztésénél a relatív hiba 46,773%, hatványfüggvényénél 47,185 %, exponenciálisnál 47,179 %, parabolánál pedig 46,822 %. Tehát hasonlóan a levegőszennyezéshez itt sem lehet törvényszerűségeket megállapítani a vízminőség hatását illetően. Ezt az egyes korrelációs együtthatók is mutatják, mert az illesztett függvényeknél minden esetben 0,4 és 0,65 közötti értéket vesznek

5. ábra: A levegőszennyezés és a GDP (USD/fő) kapcsolata



Forrás: Saját készítésű ábra, SPSS segítségével

fel, azaz a gyenge vagy közepes mértékű korrelációs kapcsolatra utalnak.

#### GDP és a szén lábnyom

Az ökológiai lábnyom mutatói közül a szén lábnyom, mint mutatószám bevonására azért került sor, mert a legjobban ez az indikátor reprezentálja az emberi tevékenység környezetre gyakorolt hatását. Segítségével mérhetővé válik, hogy mennyire járulunk hozzá a globális felmelegedéshez és testesül benne a természeti erőforrások megújulási képességének a határai is. Itt is elmondható, hogy az illesztett függvények szignifikancia szintje megfelelő (5% alatt van), azonban a relatív illesztési hiba minden esetben meghaladja a 15%-ot (lineáris: 48,805 %, hatvány: 50,353 %, exponenciális: 61,597 %, parabola: 49,539 %). A korrelációs együttható mind-egyik esetben gyenge, laza kapcsolatot ír le, ez hasonló, mint a levegőszennyezés és gyengébb

mint a vízminőség esetén, de ebben az esetben sem fedezhetők fel törvényszerűségek a GDP és környezet fenntarthatóságát jellemző szén-lábnyom között.

#### GDP és a Humán Fejlettségi Index

A környezeti mutatók közül egyik sem mutat szorosabb összefüggést a GDP-vel, ez bizonyítja, hogy a környezeti mutatók nincsenek eléggé reprezentálva a Bruttó Hazai Termék mutatóban. Ebben az esetben felmerül az a dilemma, hogy a társadalom fejlettségét jellemző mutatószámok figyelembevételével ezt a problémát orvosolni lehet. Egyértelműnek tűnik, hogy az a társadalom, amely iskolázottabb, egészségesebb és hosszabb ideig él – tehát a környezeti feltételek is kedvezőbbek – a fenntarthatósági elméleteket elfogadja és a gyakorlatban is alkalmazza azokat. Emiatt került be az elemzésekbe a *Humán Fejlettségi Index (HDI)* és a *Boldog Bolygó Index is (HPI)*.

Az elemzések azt mutatják, hogy a HDI a GDP-vel jóval szorosabb kapcsolatot mutat, mint az előzőekben bemutatott levegőszennyezés, vízminőség és szén lábnyom. A modellek szignifikánsak és illesztési hibájuk is már jóval kisebb, de még mindig mint az előző esetekben, túl magas az értéke a megengedettnél (21,292 – 40,379 %). Az illesztési hibák nagyságát támasztja alá az 6. ábra, amelyen látható a különböző függvények illeszkedésének jósága.

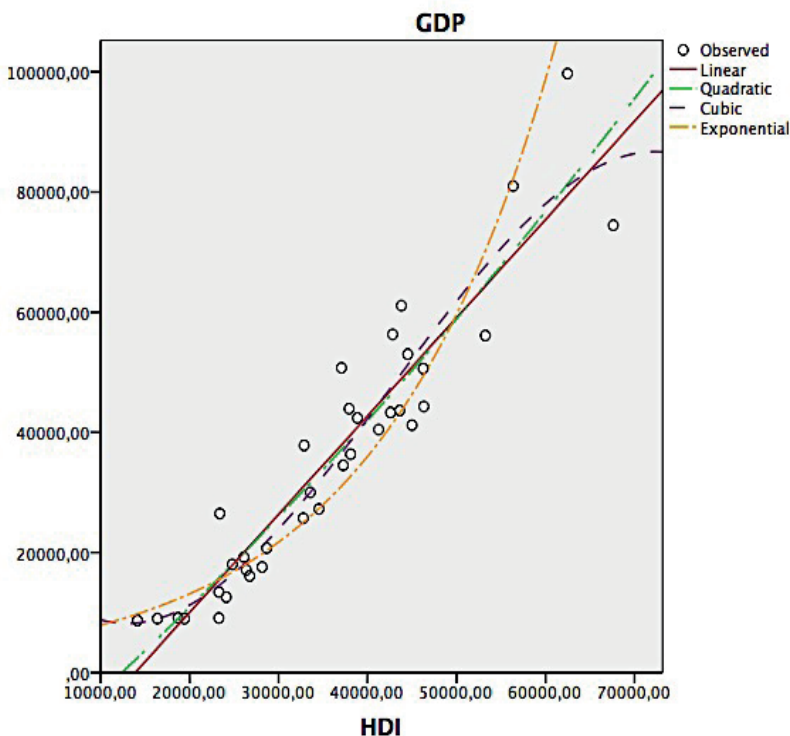
Ha ettől függetlenül mégis megvizsgálunk, hogy melyik az a függvény amelyik a legjobban illeszkedik, akkor a lineáris függvényt találnánk a legmegfelelőbbnek 21,29 %-os relatív hibával. A korrelációs együttható az illesztési hibától függetlenül igen szoros kapcsolatot mutat ( $r=0,94$ ), így a Humán Fejlettségi index 88,5 %-ban magyarázná a GDP változását (7. ábra).

### A GDP és a Boldog Bolygó Index

A GDP és a Boldog Bolygó mutató értékeire a legjobban a lineáris függvény illeszkedik, mindössze 16,78 %-os relatív hibával, amely minimálisan lépi túl a megengedett 15 %-os határt, a korreláció pedig nagyon szoros kapcsolatra utal ( $r=0,96$ ). A HPI tehát a Humán Fejlettségi Indexnél erősebb befolyásoló hatással bír, 92,8 %-ban magyarázza a GDP változását. A hatás mértéke szinte „egységnyi” hiszen a HPI 1 egységnyi növekedésére, az egy főre jutó GDP átlagosan 0,867 USD átlagos növekedéssel reagál (8. ábra).

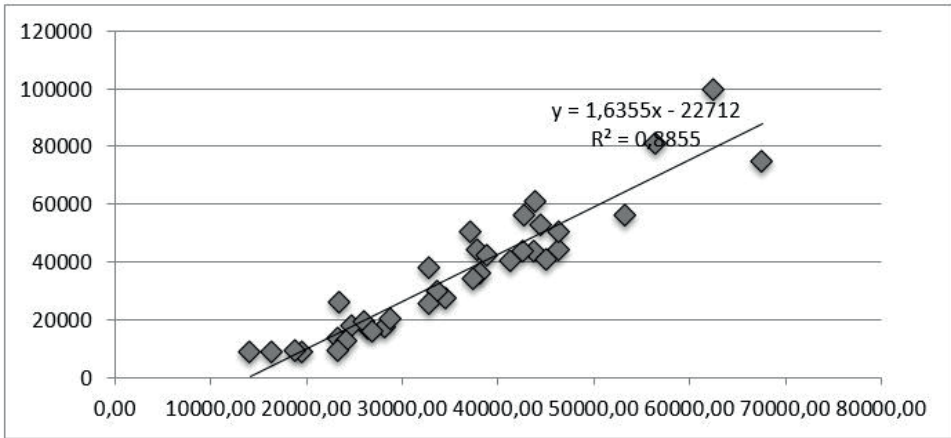
A Boldog Bolygó Index erős kapcsolata a GDP-vel azt jelenti, hogy a gazdasági növekedés jelzőszáma és az emberi jólét ökológiai hatékonysága egymással összefügg, és együtt jellemzik jól a környezet kihasználtságát és a gazdasági fejlődés mértékét.

6. ábra: A GDP (USD/fő) és a HDI (GNI/fő) kapcsolata



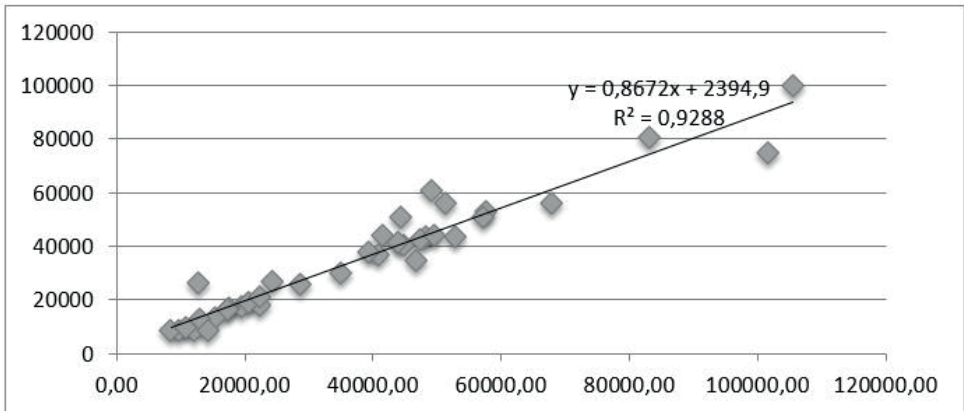
Forrás: A szerző saját szerkesztése

7. ábra: A GDP (USD/fő) és a HDI (GNI/fő) összefüggése



Forrás: A szerző saját szerkesztése

8. ábra: A GDP (USD/fő) és a HPI (GDP/fő) összefüggése



Forrás: A szerző saját szerkesztése

#### A GNI és jóléti, környezeti mutatók összefüggésének elemzése

A GNI elemzése annak okán került be az elemzésbe, hogy a GDP-t illető kritikákban, legtöbb esetben a Bruttó Nemzeti Jövedelmet (GNI) mint a GDP megfelelő „korrekciójaként” tartják számon. A szerző az elemzés ezen részében arra volt kíváncsi, hogy a GNI, mint eredményváltozó figyelembevételével erősebb összefüggés tapasztalható-e a környezeti mutatók tekintetében.

#### GNI és a környezeti mutatók (levegőszennyezés, vízminőség és a szén-lábnyom)

A GNI a GDP-hez hasonlóan reagál a levegőszennyezés változására. Mind a 4 függvénytípus illesztésénél megfigyelhetjük, hogy egyik sem hatékony, mivel szignifikanciájuk jóval magasabb, mint a megengedett hibaszint (5%) és a relatív illesztési hibájukat tekintve sem megfelelőek.

A vízminőség mutatóját tekintve az illesztett függvények szignifikanciája minden esetben megfelelő – tehát 5% alatti –, azonban a relatív illesztési hibák nagyon magasak, értékük 40 és 41% között alakul. Sajnos a szén lábnyom és a GNI-ra illesztett függvények sem mutatnak értékelhető adatokat. Szignifikánsak a modellek, mert értékük 5% alatt vannak,  $r$  értékük közepesen szoros kapcsolatot mutat. Azonban, ahogy a többi modellnél, itt is a relatív illesztési hiba magas értéke miatt kerültek elutasításra a modellek.

### GNI, HDI és HPI

A Bruttó Nemzeti Jövedelem és a Humán Fejlettségi Mutató közötti törvényszerűség *lineáris függvény* segítségével elemezhető a legjobban, a relatív illesztési hiba 15,571%-os, amely minimálisan átlépi a 15%-os küszöböt. A korrelációs együttható értékét tekintve a HDI és GNI közötti összetartás pozitív és igen szoros (0,96) a kapcsolat, tehát a HDI 93,5%-ban magyarázza a GNI változását. Elmondható az is, hogy HDI 1 USD-nyi növekedésére a GNI átlagosan 1,696 USD növekedéssel reagál.

A GNI és a Boldog Bolygó mutató közötti összefüggés parabola függvény segítségével értelmezhető a legjobban ( $V_s = 10,423\%$ ). Az  $r$  érték pozitív, szoros kapcsolatot mutat (0,98), így a determináció alapján elmondható, hogy a HPI közel 97%-ban magyarázza a GNI változást. Ebben az esetben konvex lefutású függvényt kapunk, amelyből megállapítható az a minimális HPI ér-

ték, amely mellett a legkisebb a GNI. A függvénynek minimális helye és értéke van, amely szerint 168358,7 USD/főnél veszi fel a HPI a legkisebb értéket (102889,1 USD/fő). A jólét ezen szint utáni csökkenésével a Boldog Bolygó Index értéke már nem csökken tovább, sőt inkább növekszik.

A GNI esetében azt tapasztalható, hogy a HDI tekintetében gyengébb kapcsolat fedezhető fel, tehát itt kevésbé látszik érvényesülni a jövedelem korrekcióból fakadó hatás, a HPI tekintetében azonban erősebb összefüggés mutatkozik.

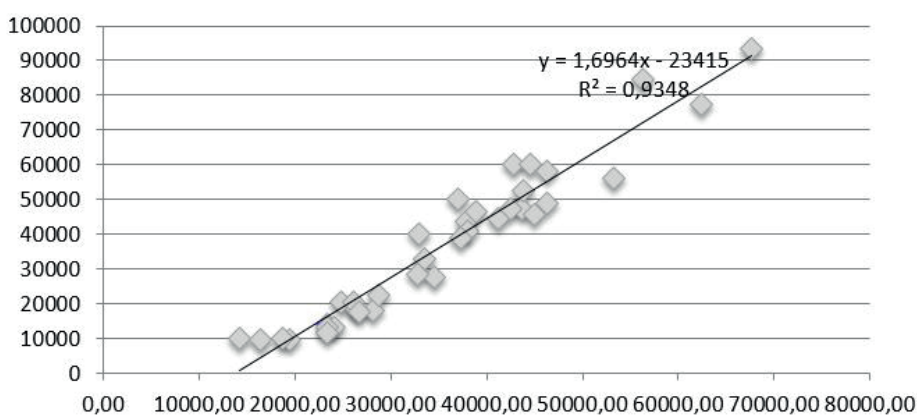
### A HDI és a jóléti, környezeti mutatók összefüggésének elemzése

A harmadik modell kidolgozására azért került sor, mert a HDI egy olyan mutató, amely összeköti a gazdasági növekedést a környezet fenntarthatóságával, ugyanis a Humán Fejlettségi Index GDP tartalma miatt közel áll a gazdaság méréséhez, a társadalmi megközelítés miatt pedig a jóléthez és ezen keresztül a talán a környezet fenntarthatóságához is.

HDI és környezeti mutatók (levegőszennyezés, vízminőség, szén lábnyom)

Az elemzések nem támasztották alá a szerző feltételezését, hiszen a levegőszennyezés és a vízminőség esetén sem beszélhetünk törvényszerűségről. A szignifikáns modelleket 25-35% körüli relatív hiba jellemzi, de a korrelációs együtthatók is csak igen laza kapcsolatot mutatnak.

9. ábra: A GNI (USD/fő) és a HDI (GNI/fő) összefüggése



Forrás: A szerző saját szerkesztése

### HDI és HPI

A HDI és HPI esetén *parabola, hatvány és lineáris* függvény segítségével értelmezhető az összefüggés, amelyek közül a lineáris függvény relatív illesztési hiba 10,83%. A determinációs együttható 91%, azaz megállapítható, hogy a két társadalmi mutató között rendkívül szoros a kapcsolat. A Boldog Bolygó Index változása 95,4%-ban befolyásolja a HDI változását. Elmondható az is, hogy a HDI 1 USD-nyi növekedésére a HPI átlagosan 0,49 USD/fő növekedéssel reagál. (10. ábra).

A háromféle megközelítés alapján készült elemzések azt bizonyítják, hogy 36 ország tekintetében a környezeti fenntarthatóság figyelembevétele, mérése igen összetett feladat. A fenntarthatóság mérésére nagyon sok indikátor született, amelyek egyrészt önálló változók, másrészt pedig komplex mutatószámok. Olyan – mindenki számára akár hosszú távra is elérhető – mérőszám nem létezik, amely a gazdasági növekedés és a környezet határait együttesen veszi figyelembe. A regresszió-analízis módszerével arra a következtetésre jutottam, hogy a GDP mellett figyelembe vehető környezeti és jóléti mutatószámok közül, a Boldog Bolygó Index az, amely a legjobban kiegészíti a gazdasági növekedést jellemző Bruttó Hazai Terméket. A Boldog Bolygó Index társadalmi, környezeti paramétereket egyaránt magába foglal. Tulajdonképpen a Happy Planet

Index „hídként” fogható fel a növekedési célok és a fenntarthatóság között, hiszen azt mutatja meg, hogy a megtermelt anyagi javak mennyire javítanak jól-lét érzetünkön.

**KOZMA DOROTTYA EDINA**

#### Hivatkozások

Atkinson, A.B. (2005): Measurement of Government Output and Productivity for the National Accounts. Palgrave Macmillan, London.

Barna K; Nagy M. Z; Molnár T (2007): Egyszerűen statisztika 2. Perfekt Kiadó. Budapest, 2006.

Jövő Nemzedékek Országgyűlési Biztosi Hivatala (2010): Az egészséges társadalom fejlődés indikátorai a GDP-n túl.

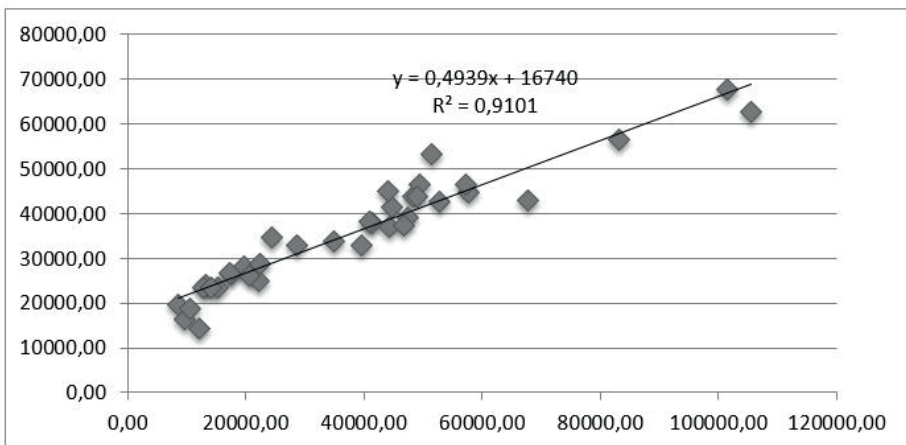
C. Cobb et al. (1995): If the GDP is up, why is America down? In: Szlávik J. – Valkó L. – Kósi K. – Kerekes S. (2011): Környezetgazdálkodás. „Az anyag készült a HEFOP 3.3.1-P-2004-0900152/1.0 téma keretében készült a Pannon Egyetemen”

Csutora M. (2011): Az ökológiai lábnyom ökonómiája. Aula Kiadó, Budapest

Havasí É. (2007): Az indikátorok, indikátorrendszerek jellemzői és statisztikai követelményei. Statisztikai Szemle, 85. évfolyam, 8. szám.

Michalkó G. (2010): Boldogító utazás. A turizmus és az életminőség kapcsolatának magyarországi vonatkozásai. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest

**10. ábra: A HDI (GNI/fő) és HPI (GDP/fő) összefüggése**



Forrás: A szerző saját szerkesztése

Molnár Barna K.: Makrogazdasági statisztikai adatok és elemzések kurzus előadásai, ppt. (2012)

Molnár T. (2007): Egyszerűen statisztika. Perfekt Kiadó, Budapest, 2007

Molnár T. (2015): Empirikus területi kutatások. Akadémiai Kiadó, 2015

Papp Zs. – Molnár Barna K. (2013): Siker és jólét – kéz a kézben? In: Michalkó G. – Rátz T. (szerk.): Jól(é)t és turizmus – Utazók, termékek és desztinációk a boldogság és a boldogulás kontextusában. (Turizmus Akadémia sorozat, 6.) Kodolányi János Főiskola, MTA Földrajztudományi Intézete, Kodolányi János Főiskola, Magyar Földrajzi Társaság, Budapest. 191-210. o.

Somogyi V. – Dániel Z. A. – Rédey Á., (2012): Fenntartható gazdaság.

Megtalálható: <http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/fi/03-fgazdasag/FGazdasag.xhtml>

Németh K. – Péter E. (2016): Szemléletformáló tevékenységek az energia- és környezet-tudatosság területén. In: Lőrincz Ildikó (szerk.) XX. Apáczai Napok Nemzetközi Tudományos Konferencia Absztraktok: Semper reformare. 56 p. Győr, Magyarország, 2016.10.26-2016.10.27. pp. 4-6.

Stiglitz, J.E. – Sen, A. – Fitoussi, J-P. (2010): Mismeasuring our lives. Why GDP doesn't add up? The New Press: New York, London.

Sziget C. – Borzán A. (2010): Ökológia lábnyom mutató számítása. Gazdasági Élet és Társadalom 3 (1-2): 272–279.

Szigeti C. (2011): Alternatív mutatók, jólét és fenntarthatóság Magyarországon. Polgári Szemle, 7. évf. 3. sz.

Szlávik J. (2007): Környezet-gazdaságtan. Typotex Kiadó, Budapest

Szlávik J. (2011): Környezetgazdálkodás. Pannon Egyetem, Veszprém

(„Az anyag a HEFOP 3.3.1-P-2004-0900152/1.0 téma keretében készült a Pannon Egyetemen.”)

Józán P. (2007): A módosított humán fejlettségi mutató (MHFM) és alkalmazhatósága az életminőség mérésében. In: Statisztikai Szemle (2007) 85. évfolyam 8. szám. pp. 949-969.

### **Elektronikus források**

[www.epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/](http://www.epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/)

[www.epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Environmental\\_tax\\_statistics](http://www.epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Environmental_tax_statistics)

[www.happyplanetindex.org](http://www.happyplanetindex.org)

<http://hdr.undp.org/en/content/gender-inequality-index-gii>

<http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>

<http://hdr.undp.org/en/content/multidimensional-poverty-index-mpi>

<http://klima.kvvm.hu/index.php?id=29>

<http://ksh.hu>

A szerző: Kozma Dorottya Edina, doktórán-dusz

Pannon Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola, Veszprém