

Kiss Tibor¹ - Hetesi Zsolt²

Jólét és fenntarthatóság a visegrádi országokban
Összehasonlító vizsgálat

Wellbeing and sustainability in the Visegrád countries
A comparison
kisst@ktk.pte.hu

¹ PTE Közgazdaságtudományi Kar, Kék Gazdaság Kutatóközpont

² Nemzeti Közszolgálati Egyetem, PTE KTK Kék Gazdaság Kutatóközpont

Mi az ára annak, hogy jól élünk? Jól, jobban vagy kevésbé jól élünk? Melyik ország milyen ráfordítással állítja elő azt, amit elfogyaszt és „mire megy vele”, azaz boldogabbak-e az emberek? Mindezen kérdések megválaszolására egy lehetőség az, ha megfelelő változókat kiválasztva összehasonlító vizsgálatokat végzünk. A vizsgálatba bevont országok a Visegrádi Országok, azaz Csehország, Magyarország, Lengyelország és Szlovákia.

Olyan tényezőket választottunk input- és output-változóknak, amelyek elég átfogóak és teljeskörűek. Input-változóknak az ökológiai lábnyomot és a CO₂-kibocsátást; output-változóknak a GDP-t, a Human Development Index-et és a boldogság-indexet választottuk ki.

A Data Envelopment Analysis segítségével azonosítjuk azokat a leghatékonyabb országokat, amelyek a legkisebb inputtal a legnagyobb outputot állítják elő. Meghatározzuk, hogy a leghatékonyabb országokhoz képest a kevésbé jól teljesítő országok miben és mennyivel vannak elmaradva, illetve a hatékony országok miben “teljesítenek túl”, így meghatározhatók az egyes országok fejlesztendő területei.

1 Bevezetés

A világ még ma is a növekedés csapdájában van. Az anyagi javak termelésének az eredeti célja az emberi jólét megteremtése volt. Mára már a fejlett és közepesen fejlett államok esetében ez a cél teljesült, de a javak termelésének növelése továbbra is cél maradt, a növekedés nem állt le, öncélúvá vált (Smith, 1995). Ezt felismerve a GDP (GNP), mint a fejlettséget (és a növekedést) mérő mutatók továbbfejlesztésére fenntartható fejlődési indikátorokat hoztak létre a GDP módosításával, finomításával, mint pl. az 'Index of Sustainable Welfare – ISEW, vagy a Genuine Progress Indicator – GPI –, amelyek a jólét mutatószámainak a kimutatásával, beillesztésével korrigálták a GDP-t (Izd. pl. Perman, 2011, p. 669). Ilyen mutató még a Human Development Index is, amely az iskolázottsággal és az élettartammal együtt vizsgálja az anyagi fejlettséget. A szubjektív életminőségmérésre vonatkozóan két mutatószámot említünk meg. A közgazdaságtanban a szubjektív jólét (subjective well being – Izd. pl. Ferrer-i-Carbonell és Gowdy, 2007) használata gyakoribb, de van magára a boldogságra is index, a boldogság-index¹, amelynek az éves jelentéseit az ENSZ támogatja. Amit mindezért feláldozunk, az a természet: mennyit használunk belőle az előállított javakhoz, illetve mennyit kell a hulladék kezeléséhez.

Amennyiben a szubjektív jóléti mutatókat vizsgáljuk, a kulturális különbségeken túl is vannak az országok között különbségek, de vajon ez minek köszönhető? Lehet, hogy kétszer annyi ráfordítás mellett csak kicsivel boldogabbak az emberek? Melyik ország mennyit fordít arra, hogy az emberek jól éljenek?

1 <http://worldhappiness.report/wp-content/uploads/sites/2/2017/03/HR17.pdf>

2 <https://hu.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1s%C3%A1r%C3%B3r%C5%91-parit%C3%A1s>, letöltve: 2017.10.11

3 [https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_\(PPP\)](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_(PPP)), letöltve: 2017.10.11

A tanulmány célja a Visegrádi Országok (Csehország, Magyarország, Lengyelország és Szlovákia) jólétének vizsgálata olyan ráfordítás- és eredményváltozókkal, amelyek eléggé általánosak és elfogadottak.

Az alkalmazott módszertan a Data Envelopment Analysis, ami alkalmas arra, hogy azonosítsa azokat a leghatékonyabb országokat, amelyek a legkisebb inputtal a legnagyobb outputot állítják elő. Ezen kívül meghatározható, hogy a leghatékonyabb országokhoz képest a kevésbé jól teljesítő országok miben és mennyivel vannak elmaradva. Az is meghatározható, hogy a hatékony országok miben "teljesítenek túl", azaz - a többi országgal összehasonlítva - mikben teljesíthetnek kevesebbet ahhoz, hogy még mindig hatékonyak maradjanak.

Ez az összehasonlító vizsgálat lehetőséget ad arra, hogy meghatározzuk a kritikus fejlesztendő területeket.

2 Az elemzéshez felhasznált indexek, mutatószámok

A tanulmányban a következő indexeket, mutatószámokat használtuk fel:

2.1 GDP (Gross Domestic Product) – bruttó hazai termék

A bruttó hazai termék a végső felhasználásra szánt termékek és szolgáltatások összessége (meghatározott idő alatt egy földrajzi területen). Ebben benne van azoknak a külföldi vállalatoknak a termelése is, akik az adott ország területén működnek. Mivel a szolgáltatásoknak is van jelentős fizikai termék-vonzatuk, ezért a szolgáltatások is jelentenek környezeti terhet, pl. az oktatáshoz is kellene számítógépek, energia, épületek, stb. Az összehasonlíthatóság érdekében a GDP-t vásárlóerő-paritáson mérik, tehát megbecsülik az adott valuta vásárlóértékét. Így, ha egy országban olcsóbban szerezhetők be pl. az alapvető élelmiszerek, úgy az adott ország alacsonyabb GDP-je többet ér. Az összehasonlítás alapja általában az USA dollár².

A felhasznált adatbázis a következő: GDP vásárlóerő-paritáson (PPP), világbank-becslések 2017 elejéről. Az adatokat a hivatalos valutaárfolyamokból számolták. A mértékegysége az általánosan használt standardizált nemzetközi dollár.³ Az adatok a Visegrádi Országokra vonatkozóan a következők:

2 <https://hu.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1s%C3%A1rl%C3%B3er%C5%91-parit%C3%A1s>, letöltve: 2017.10.11

3 [https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_\(PPP\)](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_(PPP)), letöltve: 2017.10.11

1. táblázat – Hazai Bruttó Termék

2015	GDP (ezer dollár/ fő)	GDP (PPP, ezer dollár/ fő)	rangsor
Magyarország	14,06	25,59	4
Csehország	19,46	32,18	1
Lengyelország	14,35	27,78	3
Szlovákia	18,48	28,88	2

Forrás: [https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_\(PPP\)](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_(PPP))

Az adatokból látható, hogy Magyarországon a legkisebb a GDP, mindkét esetben.

2.2 HDI (Human Development Index) – emberi fejlettségi index

Kombinált mutatószám egy társadalom fejlettségére vonatkozóan, ahol nem csak a GDP-t, tehát nem csak a hagyományos értelemben vett életszínvonalat, a javakkal, szolgáltatásokkal való ellátottságot veszik figyelembe, hanem a születéskor várható élettartamot és az oktatási területet is, az írástudás és a beiskolázási arányon keresztül. A HDI-nek is jelentős szakirodalma van, lsd. pl. Sagar és Najan (1998) összefoglaló tanulmányát. Az emberi fejlettségi indexről minden évben jelentés készül, mind a módszertanról, mind az országok rangsoráról. A 2017-es jelentés 2016-os adatokon alapul.⁴

A Visegrádi Országok HDI értékei és a rangsora a 2015-ös adatok alapján a következő:

2. táblázat – HDI-értékek

2015	HDI	rangsor
Magyarország	0,836	4
Csehország	0,878	1
Lengyelország	0,855	2
Szlovákia	0,845	3

Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_Human_Development_Index
letöltve: 2017.10.11

Az adatokból látható, hogy Magyarországon a legkisebb a HDI, mindkét esetben. A belső struktúra elemzésére – mennyiben köszönhető az utolsó helyezés a három összetevőnek – most nem térünk ki.

4 <http://hdr.undp.org/> letöltve: 2017.10.11

2.3 Boldogság-index

Nagy hagyománya van a szubjektív értékítéletek alapján számított indexeknek; ezek egyike a boldogság-index, amiről szintén készítenek éves jelentéseket⁵. Ebben szintén benne van a módszertan és az országok rangsora is. Ebben az esetben a következő kérdést teszik fel (ez a „Cantril létrája-kérdés”):

„Képzelden el egy létrát, ahol a lépcsőfokok 0-tól 10-ig vannak sorszámozva, az aljától a tetejéig. A legfelső fok jelképezi az ön számára legjobb életet, míg az alsó lépcsőfok jelképezi az Ön számára legrosszabb életet. Érzése szerint jelenleg melyik lépcsőfokon áll?”

A legutóbbi jelentés szerint a Visegrádi Országokra vonatkozó adatok a következők:

3. táblázat - Boldogságindex

2015	BI	rangsám
Magyarország	5,32	75
Csehország	6,61	23
Lengyelország	5,97	46
Szlovákia	6,1	40

Forrás: http://worlddatabaseofhappiness.eur.nl/hap_bib/freetexts/~Gallup_Kettering_1976k.pdf

Az adatok alapján Magyarország lényegesen rosszabbul áll, mint a többi ország.

2.4 Szén-dioxid-kibocsátás

A gyors klímaváltozás jelentős okozójának tartott üvegházhatású gázok összesített mérését úgy oldják meg, hogy átszámolják szén-dioxid-egyenértékre (CO₂-ekv). Az átszámítás alapja az, hogy mennyi a szén-dioxid éghajlat-módosító hatása, és ehhez mérten számítják ki a többi üvegházhatású gáz CO₂-ben mért kibocsátását.⁶ A Visegrádi Országokra vonatkozóan az adatok a következők:

5 A 2017-es jelentés: https://s3.amazonaws.com/sdsn-whr2017/HR17_3-20-17.pdf letöltve: 2017.10.11

6 <http://www.eco-hub.eu/ecohub/index.php/hu/glossary-hu-2/39-szotar/315-szendioxid-egyenertek-co2-egyenertek>, letöltve: 2017.10.11

4. táblázat – Szén-dioxid-kibocsátás, t/fő

2015	CO2-ekv (t/fő)	rangsor
Magyarország	6,26	4
Csehország	12,21	1
Lengyelország	10,21	2
Szlovákia	7,63	3

Forrás: Eurostat⁷

Ebben az esetben Magyarország áll a legjobban, mivel a legkisebb a CO2-ekv. kibocsátása.

2.5 Energifelhasználás

Mivel szoros kapcsolat van az energiaráfordítás és a GDP között, ezért fontos mutatószám. Sokféle energiahordozó létezik, ezért – a CO2-kibocsátáshoz hasonlóan – itt is egyenértékest használnak az egységes értelmezhetőség miatt. Mivel az olaj a legelterjedtebb energiahordozó, ezért az energiát olajegyenértékben mérve adjuk meg. A Visegrádi Országok esetében az adatok a következők:

5. táblázat – Energifelhasználás olajegyenértékben, t/fő

Energia-felhasználás (olajegyenérték t/fő)	rangsor
1,76	3
2,29	1
1,64	4
1,86	2

Forrás: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Final_energy_consumption,_1990-2015_\(million_tonnes_of_oil_equivalent\)_YB17.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Final_energy_consumption,_1990-2015_(million_tonnes_of_oil_equivalent)_YB17.png)

2.6 Ökológiai lábnyom

Mennyi természeti erőforrás szükséges az ország „üzemeltetéséhez”, azaz adott technológiai fejlettség mellett egy emberi társadalomnak milyen mennyiségű földre és vízre van szüksége önmaga fenntartásához és a megtermelt hulladék elnyeléséhez (ld. pl. Galli et al., 2014). Ezeket a számításokat is rendszeresen publikálják az Élő Bolygó Jelentésekben⁸. A Visegrádi Országokra

⁷ [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Total_greenhouse_gas_emissions_by_countries_\(including_international_aviation_and_indirect_CO2_excluding_LULUCF\),_1990_-_2015_\(million_tonnes_of_CO2_equivalents\)_updated.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Total_greenhouse_gas_emissions_by_countries_(including_international_aviation_and_indirect_CO2_excluding_LULUCF),_1990_-_2015_(million_tonnes_of_CO2_equivalents)_updated.png)

⁸ A 2016-os jelentés itt olvasható:

vonatkozó ökológiai lábnyomok a következők:

6. táblázat - ökológiai lábnyomok, 1 főre jutó, globális hektárban

2012	EF	rangsor
Magyarország	2,92	4
Csehország	5,19	1
Lengyelország	4,44	2
Szlovákia	4,06	3

Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%96kol%C3%B3giai_l%C3%A1bnyom

Ebben is Magyarország a legjobb, azaz a legkisebb a lábnyoma.

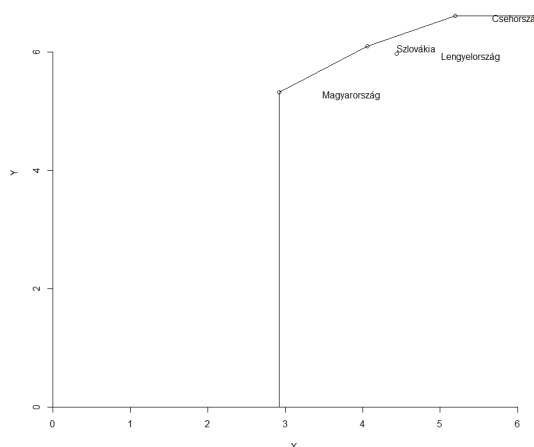
3 Módszertan

Az elemzéshez a Data Envelopment Analysis-t (DEA) használjuk, amely alkalmas arra, hogy kimutassa az adott erőfeszítések (inputok) által elért eredmények, teljesítmények (outputok) hatékonyságát. Meghatározza a leghatékonyabb országokat, és azt is, hogy az ezek által meghatározott legjobb teljesítményhez (egyfajta burkológörbe) képest a nem hatékony országok mennyivel vannak lemaradva, tehát mennyivel kellene növelni a teljesítményüket. Azt is kimutatja a módszertan, hogy a leghatékonyabb országok miben tesznek túlzott erőfeszítéseket, azaz milyen mértékben tudják csökkenteni azokat úgy, hogy még mindig a leghatékonyabbak maradjanak.

Koopmans (1951), Farell (1957), Charnes, Cooper, and Rhodes (1978,1979,1981) a legjelentősebb mérföldkövek a DEA történetében. Ők dolgozták ki ennek a fajta teljesítményértékelésnek az alapjait. Az ehhez tartozó matematikai modellt először Charnes et. al (1978) publikálták. Ali és Seiford (1993), Lovell (1993) illetve Bankar et al. (1984) adnak egy áttekintést az alpmódszertanról. További módszertani elemek (hatékonysági mutatók) található Bergendahl (1995) munkájában, amelyeket szintén felhasználunk az elemzés során.

A következő ábrán szemléltetjük a módszertant az ökológiai lábnyom, mint input, valamint a boldogságindex, mint output vizsgálatával.

1. ábra – a burkológörbe bemutatása



Forrás: saját szerkesztés

Az ábrán látható, hogy három ország adatai (Magyarország, Szlovákia és Csehország) alkotnak egy hatékonysági felszínt, egy burkológörbét, ami azt jelenti, hogy az adott ökológiai lábnyomhoz, mint ráfordításhoz a megfelelő boldogságindexeket társítva csak Lengyelország nem lesz hatékony. Valamivel Szlovákia alatt jobbra, és Csehországtól jóval távolabb balra helyezkedik el a pozíciója. E szerint az ábra szerint túl nagy a lábnyoma az adott boldogság-indexhez, illetve túl kicsi a boldogságindexe az adott lábnyomhoz.

3.1 Az általános DEA modell

Két alapvető modelltypust használnak a DEA módszertanában: a változó és a konstans mérethozadékot (variable and constant return to scale, VRS és CRS). A VRS megenged többféle termelési struktúrát. A számítási módja szerint a burkológörbét a hatékony egységek konvex kombinációja adja, ahol a súlyok összegének 1-nek kell lennie. (Az 1.sz. ábra eredményei ezzel a módszerrel készültek.) Az alábbiakban a lineáris programozási feladat duálját írjuk fel (Ali és Seiford, 1993, p. 131).

$$VRS_E(Y_b, X_i): \quad [1]$$

$$\min_{\lambda, s, e} -(1s + 1e)$$

$$Y\lambda - s = Y_i$$

$$-X\lambda - e = -X_i$$

$$1\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0 \quad e \geq 0 \quad s \geq 0$$

A fentiekben az Y az outputokat, az X az inputokat jelenti. Az $(1s+1e)$ jelentése az, hogy mind a nem hatékony egységek teljesítmény-hiányának (s, slack, az Y-hoz tartozóan), mint a hatékony egységek input-többletének (e, excess, az X-ekhez tartozóan) a minimumnak kell lennie. Ennek megfelelően, amennyiben a súlyozott outputokból ($Y\lambda$) levonjuk a hiányt, illetve a súlyozott inputokhoz hozzáadjuk a többletet (az eredeti felírás szerint van a negatív előjel), úgy megkapjuk az outputokat illetve az inputokat.

A CRS esetében egyfajta struktúra létezik, és ezt vehetjük alapul a Visegrádi Országok esetében is, ugyanazon kultúrát, iparági- és szociális felépítményt feltételezve. A CRS esetén a burkológörbét a

hatékony egységeknek nem a konvex, hanem a lineáris kombinációja adja. Ebben az esetben a burkológörbe átmegy az origón, mint egy konstans tag nélküli lineáris regresszió esetén a regressziós egyenes. Ebben az esetben a hatékony egységek súlyösszege nem kell, hogy 1 legyen. A feladat duálja a következő (Ali és Seiford, 1993, p. 131)

$$\begin{aligned}
 &CRS_E(Y_l, X_l): && [2] \\
 &\min_{\lambda, s, e} -(1s + 1e) \\
 &Y\lambda - s = Y_l \\
 &-X\lambda - e = -X_l \\
 &\lambda \geq 0 \quad e \geq 0 \quad s \geq 0
 \end{aligned}$$

Az egyenletek magyarázata ugyanaz, mint a VRS esetében. A konvex kombináció több hatékony egységet (ebben az esetben országot) enged meg, mint a lineáris kombináció, mivel nincs meg benne a súlyokra vonatkozó kikötés.

3.2 Input orientált modellek

A fenti képletekből ([1], [2]) következik, hogy lehetőség van input- és output-oldalról is a burkológörbe közelítésére. Az input-orientáció azt jelenti, hogy a fókusz az inputokra irányul, tehát az outputokat mintegy adottnak tételezve, azokhoz a lehetőség szerint nem nyúlva, próbálják az inputokat csökkenteni, hogy az outputokat már kevesebb inputtal állítsák elő, és így lehessenek hatékonyak. Ez esetben csak a CRS-re írjuk fel a duális megoldást (Ali és Seiford, 1993, p. 138), ami ez esetben kétlépcsős:

Első lépcső:

$$\begin{aligned}
 &CRS^I(Y_l, X_l): && [3] \\
 &\min_{\theta, \lambda, s, e} \theta \\
 &Y\lambda - s = Y_l \\
 &-X\lambda + \theta X_l - e = -X_l \\
 &\lambda \geq 0 \quad e \geq 0 \quad s \geq 0
 \end{aligned}$$

Második lépcső:

$$\begin{aligned}
 &CRS_E(Y_l, \theta^I, X_l): && [4] \\
 &\min_{\lambda, s, e} -(1s + 1e) \\
 &Y\lambda - s = Y_l \\
 &-X\lambda + \theta X_l - e = -X_l \\
 &\lambda \geq 0 \quad e \geq 0 \quad s \geq 0
 \end{aligned}$$

Az első lépcsőben a θ -t minimalizáljuk, ezzel biztosítjuk, hogy az input-oldal lehető legnagyobb csökkentése megvalósuljon. Mivel nem feltétlenül érjük el így az optimumot, ezért van szükség a második lépcsőre, ahol a már minimalizált θ -értékeket bevonva optimalizálunk.

Ebben a tanulmányban a cél mindenhol az input-oldal csökkentése lesz a CRS módszer használatával, így a további módszerek ismertetésétől eltekintünk.

4 Elemzés

Ebben a fejezetben olyan összehasonlító vizsgálatokat végzünk, amelyek túlmutatnak az egyszerű rangsornál, és megvizsgálják, hogy vajon Magyarország valóban minden fontos

teljesítménymutatóban rosszabb-e a többi visegrádi országnál (GDP, HDI, boldogságindex), vagy a ráfordításokat tekintve (CO₂, energia, ökológiai lábnyom) jobb a helyzete? Ezt háromféle vizsgálattal elemezzük. Először egy hagyományos ráfordítás-eredmény vizsgálatot végzünk, ahol az input-változók a szén-dioxid-kibocsátás és az energia-felhasználás és az eredményváltozó a GDP. Ezután bővítjük az eredményváltozók körét, és a GDP mellé bevesszük a HDI-t (vállalva annak a kockázatát, hogy az már tartalmazza a GDP-t valamilyen formában, azaz a két vizsgálat nem lesz teljesen független) és a boldogságindexet is. A harmadik vizsgálat egy olyan kísérlet, amikor a GDP-t áttesszük az eredményváltozóktól a ráfordításváltozókhoz mondván, hogy a sok termék, szolgáltatás az emberek boldogságát kellene, hogy szolgálja. Input-változó lesz még az ökológiai lábnyom. Itt az eredményváltozó a boldogságindex lesz.

4.1 *Hagyományos mutatókon történő elemzés*

Ez esetben input-változóink a szén-dioxid, mint a környezetszennyezés mutatója illetve az energiafelhasználás, ami az erőforrásigényt reprezentálja. Bár feltételezhető szorosabb kapcsolat a szén-dioxid-kibocsátás és az energiafelhasználás között, de az energia-import illetve Magyarországon a nukleáris energia (CO₂-mentes) nagy részaránya ezt a kapcsolatot jelentősen oldja. Az eredményeket a következő táblázatban ismertetjük.

7. táblázat – teljesítménymutatók a hagyományos mutatókon – DEA, CRS input-orientált

	rangsor	hiány: GDP	többlet: CO ₂	többlet: Energia	Benchmark
Magyarország	0,927	0	0,454	0,342	Szlovákia
Csehország	0,855	0	4,175	0,334	Szlovákia
Lengyelország	0,881	0	4,281	0,195	Szlovákia
Szlovákia	1	0	0	0	Szlovákia

Forrás: saját szerkesztés

Az input-orientált megközelítés miatt a GDP-t, az eredményváltozót a módszer változatlanul hagyta és az inputok csökkentési lehetőségeit vizsgálta annak érdekében, hogy a nem hatékony országok is hatékonyak lehessenek. A hatékony országok értékelése 1, amiből több is lehet (a VRS esetében többször előfordul, hogy valamilyen szempontból minden ország hatékony). Jelen esetben Szlovákia egyedül hatékony, és Magyarország a második a második legmagasabb értékkel (0,927). A GDP esetében a hiány mindenhol nulla. A többlet jelentése: a hatékony országokhoz (jelen esetben Szlovákia) képest, azaz a burkológörbére való felkerüléshez ennyivel több inputot használnak fel. Magyarországnál a CO₂ esetében a szén-dioxid-kibocsátás 0,454 t/fővel; az energiafelhasználás 0,342 t/fővel magasabb, mint ami ahhoz kellene, hogy Szlovákiához hasonlóan Magyarország is hatékony input-output-kombinációt valósítson meg. A „Benchmark” jelentése az, hogy kik vannak az adott országhoz képest a legközelebb a burkológörbén. Jelen esetben ez mindenki számára Szlovákia (mint az egyedül hatékony ország – ezen feltételek alkalmazása mellett).

4.2 További teljesítmény-változók bevonása

Ebben a fejezetben az input-változóink ugyanazok – szén-dioxid-kibocsátás és az energiafelhasználás -, de az output-változók kibővültek: a GDP mellett egy kibővített, objektív indikátor, a HDI, illetve egy szubjektív értékítéleten alapuló mutató, a boldogság-index is szerepel. Az értékelést a következő táblázat mutatja:

8. táblázat – GDP, HDI és boldogság-index, mint teljesítménymutatók

	rangsor	hiány: GDP	hiány: HDI	hiány: BI	többlet: CO2	többlet: Energia	Benchmark- országok
Magyarország	1	0	0	0	0	0	Magy.
Csehország	0,867	0	0,042	0	3,529	0,305	Lengy.+Szlov
Lengyelország	1	0	0	0	0	0	Lengy.
Szlovákia	1	0	0	0	0	0	Szlovákia

Forrás: saját szerkesztés

Ez a változóbővítés nem várt eredményt hozott, miszerint a mindenben legjobban teljesítő Csehország az egyedül nem hatékony; számára a Lengyelország és Szlovákia adataiból „gyúrt” (lineáris kombináció) burkológörbe-adat lenne a legjobb. Megjegyzendő, hogy a módszer – törekvéseivel ellentétben, az optimális megoldás elérése érdekében (ld. a 3.2 fejezetet) – az egyik output-változó értékét is megváltoztatta, tehát csökkentette a HDI értékét, igaz, minimálisan. A továbbiakban megmutatja, hogy 3,529 t/fő szén-dioxid-dal (egyenértékes), illetve 0,305 t/fő olajjal (egyenértékes) kevesebbet kellene használnia Csehországnak ahhoz, hogy a másik három országgal együtt hatékony lehessen.

4.3 Egy új koncepció szerinti vizsgálat

Ebben a fejezetben azt vizsgáljuk meg, hogy mennyit áldoznak az országok az emberek boldogsága érdekében. Így az output-változó a boldogság-index, a két input-változó pedig a GDP: mennyi terméket és szolgáltatást hozunk létre ennek érdekében; illetve az ökológiai lábnyom: mennyi környezetkárosítást okozunk ezzel. Ez újabb rangsort eredményez, amelyet a következő táblázatban közlünk.

9. táblázat – Az emberek boldogságáért tett erőfeszítések

	rangsor	Hiány: BBI	Többlet: GDP	Többlet: EF	Benchmark- országok	
Magyarország	1	0	0	0	Magy.	
Csehország	0,738	0	5,1	1,36	Magy.	Lengy.
Lengyelország	1	0	0	0	Lengy.	
Szlovákia	0,81	0	3,505	0,77	Magy.	Lengy.

Forrás: saját szerkesztés

Ebben az esetben Magyarország és Lengyelország a két hatékony ország, míg Csehország és Szlovákia kevésbé hatékonyak, akik számára mindkét hatékony ország követendő példa. Látható, hogy Szlovákiának kevesebbel kell kevesebbet áldoznia az emberek változatlan szintű boldogságáért, mint Csehországnak.

5 Összefoglalás

A Visegrádi Országok összehasonlításánál a teljesítmény-adatokat figyelembe véve, mint a GDP, HDI, boldogság-index, Magyarország rendre az utolsó helyre kerül. Az is kiderült azonban, hogy kevesebb szennyezést okoz (CO₂) és kisebb környezeti kárral (ökológiai lábnyom), mint a többiek. Így amikor azt vizsgáljuk, hogy mennyi erőfeszítéssel érik el az országok ezeket az eredményeket, Magyarország rendre az elsők közé kerül.

Fontos figyelmeztetés azonban, hogy ha Magyarország komolyabb gazdasági fejlesztésekbe kezdene, akkor az a kérdés valójában, hogy azt milyen termelési struktúrával, milyen energiatípusokkal tenné. Ha a hagyományos utat követné – fosszilis-üzemanyagú háttérrel, környezetszennyező iparágakkal, akkor egyáltalán nem biztos, hogy a boldogság-index illetve a HDI tekintetében nagyobb fejlődést várhatna, mint amennyit gazdasági és környezeti értelemben feláldozott, és ezzel kikerülhetne a hatékony országok közül.

Hivatkozások

Ali, A.I., Seiford, L.M. (1993) *The Mathematical Programming Approach to Efficiency Analysis* in Fried, H.O., Lovell, C.A.K., Schmidt, S.S. Ed. (1993) *The measurement of productive efficiency – Technics and Applications Oxford University Press*

Banker, R.D, Charnes, A., and Cooper, W.W. (1984) “Some models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis,” *Management Science* 30(9): 1078-1092.

Bergendahl, G. (1995) “DEA and Benchamerks for Nordic Banks” *Paper in EWGFM, University of Bergamo,*

Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E. (1978) “Measuring the Efficiency of Decision Making Units,” *European Journal of Operational Research* 2(6): 429-444

Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E. (1979) “Short Communication: Measuring the Efficiency of Decison Making Units,” *European Journal of Operational Research* 3(4): 339

Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E. (1981) “Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through,” *Management Science* 27(6): 668-

- Ferrer-i-Carbonell, A., Gowdy, J.M. (2007) *Environmental degradation and happiness* Ecological Economics 60 509-516
- Galli, A., Wackernagel, M., Iha, K., Lazarus E. (2014) *Ecological Footprint: Implications for biodiversity* Biological Conservation 173 (2014) 121–132
- Koopmans, T.C. (1951) *Activity Analysis of Production and Allocation*. New York: Wiley
- Lovell, C.A.K. (1993) Production Frontiers and Productive Efficiency in Fried, H.O., Lovell, C.A.K., Schmidt, S.S. Ed. (1993) *The measurement of productive efficiency – Technics and Applications* Oxford University Press
- Perman, Ma, Common, Maddison & Mcgilvray (2011) *Natural Resource and Environmental Economics*, 4/E, Addison-Wesley
- Sagar, A. D., Najam, A. (1998) *The human development index: a critical review* Ecological Economics, Volume 25, Issue 3, pp. 249-264
- Smith, G.S. (1995) *The Teleological View of Wealth: A Historical Perspective* in Krishnan, J.M., Harris, J.M., Goodwin, N.R. (1995) *A Survey of Ecological Economics*, Island Press