

## ÖSSZETETT INDEXEK GAZDASÁGPOLITIKAI ALKALMAZÁSA: A GLOBÁLIS VÁLLALKOZÓI INDEX<sup>1</sup>

SZERB LÁSZLÓ<sup>a</sup> – ESTEBAN LAFUENTE<sup>b</sup> – RAPPAI GÁBOR<sup>a</sup> –  
KEHL DÁNIEL<sup>a</sup>

<sup>a</sup> PTE KTK – <sup>b</sup> Barcelona Polytechnic University, Spanyolország

Az összetett, kompozit indikátorok az elmúlt két évtizedben töretlenül terjednek. Az ilyen indexek különösen hasznosak ott, ahol komplex jelenséget kell egy számba kifejezve leírni. Ugyanakkor az információ ilyen mértékű sűrítése nem teszi lehetővé az index-szám gazdaságpolitikai használatát, ahhoz az index-struktúra alkotó elemeit is meg kell vizsgálni. A hagyományos gazdaságpolitikai elemzések jellemzően általános javaslatokat fogalmaztak meg, tipikusan a legjobb országokat tekintve benchmarkként. A Globális Vállalkozói Index (GEI) az első olyan kompozit indikátor, amelyik a szűk keresztmetszetekért történő büntetés módszerét alkalmazva képes volt országspecifikus ajánlásokat tenni. A módszer hátránya az ad hoc módon választott büntető függvény. Ebben a tanulmányban a GEI két olyan módszertani fejlesztését mutatjuk be, amelyek tovább pontosítja, hogy az országspecifikus javaslatok révén hogyan javítható az addicionális erőforrások elosztási hatékonysága a GEI 14 pillére mentén. A közös átlagra igazítás módszere a 14 pillér közös átlagára igazított transzformáció, amely a pillérek marginális változását egyenlíti ki az átlag körül. A Benefit of the Doubt (BoD) módszer pedig olyan súlyokat rendel a pillérekhez, amelyek révén a plusz erőforrások elosztása optimalizálható. A súlyok alapján országspecifikus gazdaságpolitikai javaslatokat tehetünk. A tanulmányban három scenáriót hasonlítottunk össze: a GEI pillérjeinek mennyiségi növelését, a szűk keresztmetszeten alapuló és a BoD módszereit. Végül soron a BoD az erőforrások hatékony elosztása révén összességében a szűk keresztmetszethez hasonló eredményt mutat a fejlett országoknál, viszont a fejlődő országok esetében a BoD sikeresebb. A súlyok endogén választása, szemben az ad hoc büntető függvénnyel, szintén a BoD előnyét mutatja.

*Kulcsszavak:* vállalkozási ökoszisztéma, kompozit indikátorok, közös átlagra igazítás, Benefit of the Doubt, gazdaságpolitika. *JEL-kód:* M13, C43, C61

*Ez a publikáció az Európai Unió, Magyarország és az Európai Szociális Alap társ-finanszírozása által biztosított forrásból az EFOP-3.6.2-16-2017-00017 azonosítójú „Fenntartható, intelligens és befogadó regionális és városi modellek” című, az NKFIH K 120289 azonosítójú „Vállalkozás és versenyképesség vizsgálatok Magyarországon a Globális Vállalkozói Monitor felmérései alapján, 2017-2019” és az Innovációs és Technológiai Minisztérium Tématerületi Kiválósági Program 2002 – Intézményi Kiválósági Alprogram, 2020-*

<sup>1</sup>Beérkezett 2021. március 24. E-mail: szerb.laszlo@ktk.pte.hu.

*4.1.1.-TKP2020 azonosítójú „A hazai vállalatok szerepének növelése a nemzet újraiparosításában” projektek keretében jött létre, köszönjük a támogatást.*

## 1 Bevezetés

A kompozit indikátorok (composite indicators, CI) vagy indexek eredetileg arra szolgáltak, hogy egy bizonyos összetett, többdimenziós jelenséget egy számba sűrítve fejezzenek ki (Handbook on composite indicators 2008; Havasi 2007, Saltelli 2007). Az idők során az egyszerűbb indikátorok mellett az összetett indikátorok – Humán Fejlettségi Index, Globális Innovációs Index – is egyre inkább teret nyertek (Saltelli 2007). A legbonyolultabb kompozit indexek, mint például a Világgazdasági Fórum Globális Versenyképességi Indexe, jellemzően nagyszámú egyéni indikátorból és több szinten épülnek fel, számos kihívás elé állítva az indexek készítőit, felhasználóit és értelmezőit egyaránt.

A kompozit indikátorok egyik gyakran említett kritikája a közös tudományos konszenzussal elfogadott elméleti alapok hiánya (Cherchye et al., 2004). Az indikátorok választása és a normálás/standardizálás, az outlierok kezelésének különböző válfajai mellett az elmúlt időszakban különösen a komponensek súlyozása és az aggregálás került a figyelem középpontjába, mint olyan kérdések, amelyek a leginkább befolyásolhatják a végső eredményt (Greco et al 2019; Fusco 2015). Többnyire szubjektív alapon történik a kompozit indikátorral leírt jelenség meghatározása, az indexből felépülő változók választása és az alkalmazott aggregálási módszer is (Booysen, 2002; Cherchye et al., 2007).

Egy másik, gyakran felhozott kritikus probléma az indexet alkotó elemek súlyozási módszere. A súlyozás a kompozit indikátorok kritikus eleme, amelyek a választott változók közti átváltást is meghatározzák (Mizobuchi, 2014; Sahoo et al., 2017). Az egyes komponensek helyettesíthetősége a kompozit indikátor alapú gazdaságpolitikai javaslatokat is jelentősen befolyásolja. A közelmúltban a szakirodalomban különös figyelmet kaptak nem-kompenzálást lehetővé tevő súlyozási technikák (Mazziotta és Pareto, 2016), ugyanakkor a háttérbe szorultak a részleges kompenzációs módszerek.

A részleges kompenzáció egyik változata Rappai és Szerb (2011) tanulmánya, a szűk keresztmetszetekért történő büntetés módszere (PFB). A PFB alapötlete, hogy a magasabb értékű komponensek teljesítményét a szűk keresztmetszetek csökkentik, azaz az egyes komponensek között csupán korlátozott helyettesíthetőség áll fenn. A módszer alkalmazásának fő problémája, hogy a büntetőfüggvény ad hoc módon került kiválasztásra, így felmerül a szubjektív súlyozás problematikája. Ugyanakkor nem zárható ki az sem, hogy a rendszer erős komponensei pozitív, húzó hatást gyakorolnak a gyengébb elemekre (Ruiz et al., 2020).

A jelen cikk célja, hogy a Globális Vállalkozói Index (Global Entrepreneurship Index – GEI) példáján keresztül bemutassa, hogyan készíthető egy olyan kompozit index, amely az eddigieknél alkalmasabb gazdaságpolitikai javaslata-

tok megalapozására. Abból indulunk ki, hogy a GEI-t alkotó 14 pillér normált értékeinek átlaga jelentős eltérést mutat. Ez azt jelenti, hogy jelentős különbségek vannak az egyes pillérek átlagának javításához szükséges erőforrások terén; az alacsonyabb átlagú pilléreket nehezebb, a magasabb átlagúakat könnyebb javítani. Mivel a GEI-t szeretnénk gazdaságpolitikai célok erőforrás-optimalizálására alkalmazni, az egyes pillérértékek ugyanolyan mértékű marginális javulásához szükséges pótlólagos erőforrásoknak mind a 14 pillér esetében azonosnak kellene lenniük. A vizsgálatba vont összes országra és mind a 14 pillérré gyakorolt összes marginális hatás kiszámítása nehézkes feladat lenne, ezért egy egyszerűbb megoldást javasolunk: a komponensek marginális hatásainak kiegyensúlyozását az összes ország átlagos pillérértékeire vonatkozóan. Ez a módszer csökkenti, de nem eliminálja teljesen a marginális hatások kiszámításakor keletkező torzulást.

A tanulmány másik célja, hogy bemutassunk egy olyan módszert, ami gazdaságpolitikai prioritások azonosítására alkalmas endogén súlyok létrehozását teszi lehetővé. Az általunk preferált *benefit of the doubt* (BoD) módszer révén az adott ország vállalkozói ökoszisztémáját mérő Globális Vállalkozói Index pillérjeinek országspecifikus súlyozására nyílik lehetőség.

A tanulmány első fejezetében a GEI-t és annak struktúráját mutatjuk be. Utána kerítünk sort a közös átlagra igazított módszer bemutatásának, majd a pillérek endogén súlyozását lehetővé tevő *benefit of the doubt* módszert ismertetjük. Az ezt követő fejezetben a BoD módszert alkalmazzuk a GEI pillérjei esetében. Ezután pedig a különböző modellek hatékonyságát hasonlítjuk össze. A tanulmány egy összefoglalóval zárul.

## 2 A Globális Vállalkozói Index

A GEI az országok vállalkezési ökoszisztémájának mérésére kifejlesztett kompozit indikátor (Szerb és Ács 2010; Ács et al., 2014). A GEI projekt beilleszkedik azon kutatások közé, amelyek elsősorban a magas növekedési potenciálú, nagy hatású új cégek létrejöttét elősegítő intézményi háttérrel és a kontextusokat, összefoglalóan a vállalkezési ökoszisztémát vizsgálják (Isenberg 2010, Stam 2015). A GEI a vállalkezés országos szintű intézményi és egyéni tényezőinek kombinálásán alapuló komplex, holisztikus szemléletű mérőszám, amely a minőségi vállalkezésindításhoz szükséges egyéni tényezőket az intézményi tényezők kontextusában méri (Szerb és Ács 2010; Ács et al., 2014).

Definíciószerűen a „...GEI egy adott ország vállalkezési attitűdjeinek, vállalkezési adottságainak és vállalkezési aspirációinak a dinamikus és intézményileg beágyazott kapcsolatuként határozható meg, ahol az egyéni vállalkezési jellemvonások az erőforrások allokációján keresztül segítik az új tevékenységek elindítását és működtetését. A vállalkezési attitűdök, adottságok és aspirációk maguk is komplex kategóriák. A vállalkezési attitűdök az adott ország lakosságának a vállalkezéssel kapcsolatos viszonyulását kifejező tényezőket tartalmaznak, mint a lehetőségfelismerés, a cégindítás menedzselési képességei vagy a vállalkezők társadalmi elfogadottsága. A vállalkezési adottságok a

születőben levő és a fiatal cégek és tulajdonosaik minőségi karakterisztikáit, jellemvonásait, cégindítási motivációit mérő tényezőit foglalják magukba. A vállalkozói aspirációk pedig a születőben levő és a fiatal cégek stratégiai orientációit, az innovációt, nemzetköziesedést, növekedést és a finanszírozási lehetőségeket tartalmazzák.” (Szerb et al., 2013, p. 19–20.)

| GLOBÁLIS VÁLLALKOZÓI INDEX    |                  |                    |                    |                                |                     |                     |                      |                                |                 |                        |                 |                  |               |
|-------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------|---------------|
| Vállalkozói Attitűdök alindex |                  |                    |                    | Vállalkozói Adottságok alindex |                     |                     |                      | Vállalkozói Aspirációk alindex |                 |                        |                 |                  |               |
| LEHETŐSÉG FELISMERÉS          | STARTUP KÉPESSÉG | KOCKAZATI VÁLLALÁS | HÁLÓZATOSODÁS      | KULTURÁLIS TÁMOGATÁS           | LEHETŐSÉG KEZDÉS    | TECHNOLÓGIAI SEKTOR | HUMÁN ERŐFORRÁS      | VERSENYELÖNY                   | TERMÉKINNOVÁCIÓ | TECHNOLÓGIAI INNOVÁCIÓ | MAGAS NÖVEKEDÉS | NEMZETKÖZIESEDÉS | FINANSZÍROZÁS |
| PIACVÉBETE                    | FELISMERÉS       | ORSZÁGOKKAZATI     | INTERNET HASZNÁLAT | KAPRIZ STÁTUSZ KORREKTÓ        | GAZDASÁG SZABADSÁGA | TECH. ABSZORPCIÓ    | ALKALMAZOTTI TRÉNING | PIACI DOMINANCIA               | ÚJ TERMÉK       | GERD                   | STRATÉGIA       | GLOBALIZÁCIÓ     | TŐKESZÁR      |
|                               | LEHETŐSÉG        | ORSZÁGOKKAZATI     | INTERNET HASZNÁLAT | KAPRIZ STÁTUSZ KORREKTÓ        | GAZDASÁG SZABADSÁGA | TECH. ABSZORPCIÓ    | ALKALMAZOTTI TRÉNING | PIACI DOMINANCIA               | ÚJ TERMÉK       | GERD                   | STRATÉGIA       | GLOBALIZÁCIÓ     | TŐKESZÁR      |

1. ábra. A Globális Vállalkozói Index struktúrája

A GEI egy ötszintű index, struktúrája az 1. ábrán látható. A legalsó szint az indikátorok szintje (ez nem szerepel az ábrán) ebből képeztük a változókat. Két típusú változó van: az 1. ábrán világos színnel jelzett egyéni és a sötét színnel jelzett intézményi változók. Az egyéni változók a Globális Vállalkozói Monitor (GEM) adatfelvételeiből származnak (Szerb és Petheő 2014), az intézményi változók pedig más forrásokból, mint a Világgazdasági Fórum, a Világbank, vagy a Heritage Alapítvány.<sup>2</sup> A 14 pillért az egyéni és az intézményi változók összeszorozása révén kapjuk meg. A pillérek a GEI legfontosabb alkotóelemei, amelyek a gazdaságpolitikai javaslatok alapját képezik. A három alindex alkotja a GEI negyedik szintjét. A Vállalkozói Attitűdök és a Vállalkozói Aspirációk öt-öt pillérből, a Vállalkozói Adottságok pedig négy pillérből tevődnek össze. A GEI-t pedig a három alindex egyszerű számtani átlagaként számoltuk ki.

### 3 A GEI pillérek közös átlagra igazítása

Bár a kompozit indikátorokat eredetileg azért hozták létre, hogy egy számmal jellemezzenek egy komplex jelenséget, ez az egy szám nem alkalmas arra, hogy bármilyen gazdaságpolitikai javaslat alapja legyen. Ehhez az indexet alkotó tényezők alkalmasak. Jellemzően ehhez valamelyik nem túl sok és nem is túl kevés tényezőt tartalmazó szint a megfelelő. Bár a GEI jelentések

<sup>2</sup>A GEI struktúrájának és változóinak teljes leírása megtalálható az aktuális GEI jelentésekben (pl. Acs et al. 2018)

az alindex és a változó szinteken is alkalmasak gazdaságpolitikai javaslatok megfogalmazására, erre a legmegfelelőbb a pillérek szintje a 14 összetevővel (Acs et al. 2018).

A GEI pillérek kiszámításáig követtük a vonatkozó OECD kézikönyv ajánlásait (Handbook on composite indicators 2008). Az indikátorokból kialakított 14 intézményi és egyéni változót összeszoroztuk:

$$z_{i,j} = \text{IND}_{i,j} \times \text{INS}_{i,j} \quad (1)$$

ahol

- $\text{IND}_{i,j}$  az  $i$ -edik ország  $j$ -edik egyéni változójának eredeti változóértéke,
- $\text{INS}_{i,j}$  az  $i$ -edik ország  $j$ -edik intézményi változójának eredeti változóértéke,
- $z_{i,j}$  az  $i$ -edik ország  $j$ -edik pillérének eredeti pillérértéke

$j = 1, 2, \dots, 14$  egyéni és intézményi változó és  $i = 1, 2, \dots, n$  ország esetében.

A kiugró pillérértékek (outlierek) kezeléséhez az egyoldalú (felső) csonkolás (trimmelés) módszerét választottuk 95%-os küszöbértékkel. Ez azt jelenti, hogy a 95 százalékosnál magasabb pillérértékeket a 95 százalékos értékre csökkentettük. Így a legjobb érték nem egy vagy néhány ország kiugró teljesítményének eredménye, hanem más országok számára is elérhető referenciaérték. Az alacsony értékek esetében nem változtattunk az eredeti pillérértékeken.

A normálás, az azonos mérési tartomány kialakítása a kompozit indikátorok egyik fő jellemzője. Számos lehetőség közül mi a távolság alapú normálási módszer mellett döntöttünk, amely megőrzi az egyes országok között mutatkozó távolságokat (relatív különbségeket). A transzformáció az alábbi képlet alapján történik:

$$x_{i,j} = \frac{z_{i,j}}{\max_i z_{i,j}} \quad (2)$$

A kapott 14 pillér normált értékei különböző átlagot vehetnek fel, ami azt eredményezi, hogy az azonos átlagos teljesítmény eléréséhez különböző erőfeszítésekre és következésképpen különböző mennyiségű erőforrásra van szükség. Vagy másképpen fogalmazva, az eltérő területeken egységnyi beruházás különböző eredményességű. A másik probléma, hogy a pillérek értékek szerinti sorrendje torzít. Így az alacsonyabb átlagú pillérek gyakrabban lesznek szűk keresztmetszetek, mint a magasabb átlagú pillérek (1. táblázat).

| Pillér                 | Átlagos pillérértékek | Átlagos pillérértékek<br>az átlagra igazítás után |
|------------------------|-----------------------|---|
| Lehetőség felismerés   | 0,40                  | 0,47  |
| Startup képesség       | 0,49                  | 0,47  |
| Kockázatvállalás       | 0,62                  | 0,47  |
| Hálózatosodás          | 0,52                  | 0,47  |
| Kulturális támogatás   | 0,60                  | 0,47  |
| Lehetőség kezdés       | 0,49                  | 0,47  |
| Technológiai szektor   | 0,41                  | 0,47  |
| Humán erőforrás        | 0,40                  | 0,47  |
| Versenyelőny           | 0,52                  | 0,47  |
| Termékinnováció        | 0,59                  | 0,47  |
| Technológiai innováció | 0,33                  | 0,47  |
| Magas növekedés        | 0,40                  | 0,47  |
| Nemzetköziesedés       | 0,49                  | 0,47  |
| Finanszírozás          | 0,29                  | 0,47  |
| <i>Átlag</i>           | <i>0,47</i>           | <i>0,47</i>                                       |

1. táblázat. A GEI pillérek értéke az átlagra igazítás előtt  
(az összes országra számolva)

Konkrét példával élve: a Kockázatvállalás (0,62) területén annak magasabb pillérátlaga miatt könnyebb jobb pontszámokat elérni (könnyebb a megvalósítás), mint az alacsonyabb átlagú Finanszírozás (0,29) esetében. Ha feltételezzük, hogy az átlagos pillérértékek eléréséhez ugyanolyan erőforrás-szükséglet tartozik, legyen ez 1 egység, akkor a Kockázatvállalás esetében 1 bázispont erőforrásigénye  $1/0,62=1,61$  lesz. Ugyanez az érték a Finanszírozás esetében  $1/0,29=3,45$ . Tehát a Kockázatvállalás 1 bázisponttal történő növeléséhez 1,61 plusz erőforrás szükséges, a Finanszírozás esetében ugyanez 3,45, azaz 2,1-szer annyi. Ez nyilvánvalóan jelentősen befolyásolja a gazdaságpolitikai javaslatokat is.

Mivel a GEI-t gazdaságpolitikai célú erőforrás-optimalizálásra szeretnénk alkalmazni, a pillérértékek ugyanolyan mértékű marginális javulásához szükséges kiegészítő erőforrásoknak mind a 14 pillér esetében azonosnak kellene lenniük. Az összes országra és mind a 14 pillérré gyakorolt összes marginális hatás kiszámítása nehézkes feladat lenne, ezért egyszerűbb megoldást javaslunk: a komponensek marginális hatásainak kiegyensúlyozását az összes régió átlagos pillérértékeire vonatkozóan. Ez a módszer csökkenti, de nem eliminálja teljesen a marginális hatások kiszámításakor keletkező torzulást.

Ennek megfelelően bemutatunk egy olyan transzformációt, amely egyenlővé teszi a 14 pillér átlagát, vagy másképpen fogalmazva a marginális hatásokat az átlagon kiegyenlíti, de ezt úgy teszi, hogy közben a normálás során kialakított kritikus,  $[0, 1]$  tartományban maradjunk. Egy lehetséges, több szempontból is alkalmas módszer az eredeti értékek azonos,  $k_j$ -edik hatványra emelése.

Az  $x_{i,j}$  normált pillérértékek alapján a  $j$ -edik pillér számtani átlaga

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i,j}}{n} \quad (3)$$

Az  $x_{i,j}$  értékeket úgy kell átalakítani, hogy a lehetséges értékek továbbra

is a  $[0, 1]$  tartományba essenek. Legyen

$$y_{i,j} = x_{i,j}^{k_j} \quad (4)$$

ahol  $x_{i,j}^{k_j}$  a normált pillérértékek azon momentuma, ahol azok átlaga épp  $\bar{y}_j$ . Ekkor a transzformált változó pillérekre vonatkozó átlagai megegyeznek a transzformált változók főátlagával és egyben az eredeti változók főátlagával. Azaz az alábbi egyenletet kell  $k_j$ -ra megoldanunk minden  $j = 1, 2, \dots, 14$ -re.

$$\sum_{i=1}^n x_{i,j}^{k_j} - n\bar{y}_j = 0 \quad (5)$$

Könnyű belátni, hogy a függvény  $k_j$ -ban csökkenő és konvex, ami azt jelenti, hogy a jól ismert Newton-Raphson módszerrel gyorsan megoldható (pl. a 0 kiinduló feltételezéssel). Megjegyezzük, hogy ha

$$\bar{x}_j < \bar{y}_j, \quad \text{akkor } k_j < 1$$

$$\bar{x}_j = \bar{y}_j, \quad \text{akkor } k_j = 1$$

$$\bar{x}_j > \bar{y}_j, \quad \text{akkor } k_j > 1$$

így  $k_j$  felfogható a kiegyenlítés erejeként (és irányaként). Ez a módszer az átlag feletti pillérek értékének csökkenését és az átlag alatti pillérek értékének növekedését eredményezte, miközben a maximális érték 1 maradt.

Visszatérve a példánkhoz, ha az átlagra igazított pillérek erőforrásigénye 1, akkor egy bázispont értéke mind a Kockázatvállalás mind a Finanszírozás esetében azonos,  $1/0,47=2,13$  lesz. Sőt, az összes további 12 pilléرنél ez az érték adódik. Ismételten hangsúlyozzuk, hogy ez csak az átlagok esetében igaz, tehát a módszer a torzítások csak egy részét képes kezelni.

## 4 A GEI pillérek súlyozása, a BoD módszer

A GEI éves jelentéseiben az egyes országok pontszámai és a rangsorok is a szűk keresztmetszetek miatti büntetés módszerével kerültek kiszámításra (Rappai és Szerb 2011). Ez egy országspecifikus súlyozásnak is tekinthető, ahol a szűk keresztmetszetet képező pillérhez (legalacsonyabb pillérérték) egy büntetőfüggvény alkalmazásával igazítják a többi pillérértéket. A nagyobb különbségek magasabb büntetést jelentenek. Bár a módszer elméleti alapjai jól reflektálnak a piaci hibák alapján történő gazdaságpolitikai korrekciókhoz, a konkrét büntetőfüggvény alkalmazása szubjektív, mondhatni ad hoc módon került kialakításra. Emiatt felmerül, hogy a pillérek súlyozásához egy másik módszert kellene alkalmazni. Választásunk a már említett BoD módszerre esett, amelyet Melyn and Moesen (1991) alkotott, majd többek között Cherchye et al. (2004; 2007) fejlesztett tovább. Így olyan endogén, országspecifikus pillérsúlyokat generálhatunk, amelyek révén képesek lehetünk a gazdaságpolitikai prioritásokat jelentő pillérek azonosítására. Ezzel együtt

az addicionális erőforrások allokációjának optimalizálásával hozzájárulhatunk az adott ország vállalkozói ökoszisztémájának a javításához is.

A BoD módszer a nem parametrikus technikák, a Data Envelopment Analysis (DEA) egy válfajaként is tekinthető (Cooper et al., 2011; Grifell-Tatjé and Lovell, 2015; Ray, 2004). A DEA egy benchmarking eszköz, amely lineáris programozási technikát alkalmaz annak érdekében, hogy az egyes egységek – jelen esetben országok – hatékonyságát kiértékelje a termelési lehetőségek határgörbájátől vett távolság függvényében. A DEA alapvető technológiai feltétele, hogy az országok ( $i$ ) az inputok egy  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_M) \in \mathbb{R}_+^M$  csoportját használják, hogy az outputok egy másik  $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_J) \in \mathbb{R}_+^J$  csoportját állítsák elő, adott  $T = \{(\mathbf{x}, \mathbf{y}) : \mathbf{x} \text{ can produce } \mathbf{y}\}$  technológiák révén.

A BoD megközelítés kihasználja a DEA egyik fő tulajdonságát: a benchmarkként választott outputok hatékony súlyozásáról szóló információt a meglevő észlelt adatokból lehet képezni. Ezek szerint bármelyik ország esetében az egyik indikátor relatíve jó teljesítménye azt jelenti, hogy ez a politikai dimenzió az adott ország számára fontos. A másik oldalról, ha egy ország bizonyos területeket kevésbé fontosnak tart, az azt mutatja, hogy ez az ország azon a területen gyenge teljesítő a többiekhez képest.

Az optimális súlyozási konfiguráció minden ország esetében empirikusan meghatározható, ha a relatív erősségeket és gyengeségeket azonosítjuk az elemzett outputok függvényében. A GEI tizennégy pillére esetében a BoD súlyozás arra utal, hogy minden egyes országhoz olyan súlyvektort kell hozzárendelni, ami kielégíti a maximumot. A javasolt BoD modell megfelel az input-orientált DEA modellnek (Liu et al., 2011; Lovell and Pastor, 1999; Mizobuchi, 2014; Sahoo et al., 2017) ahol a tizennégy GEI pillér az output készlet változói. Másképpen fogalmazva a BoD modell egy eszköz, hogy különböző indikátorokat hogyan aggregálunk egy kompozit indikátorba anélkül, hogy a kompozit indikátor teljesítményét meghatározó inputokat ténylegesen kiértékelnénk.

Cherchye (Cherchye et al., 2008, 241-242 o.) munkájára építve a következő lineáris programozási program minden országra ( $i$ ) kiszámolja a BoD modell optimális súlyait:

$$\begin{aligned}
 CI_i^{BoD} &= \max_{w,j} \sum_{j=1}^J w_{i,j} y_{i,j} \\
 \text{subject to} \quad &\sum_{j=1}^J w_{i,j} y_{i,j} \leq 1, \quad i = 1, \dots, n \\
 &w_{i,j} \geq 0, \quad j = 1, \dots, J = 14.
 \end{aligned} \tag{6}$$

A (6) egyenlet szerint az endogén súlyok vektorát kiszámoltuk minden ország esetében mind a 14 GEI pillérre, amely a GEI pontokat maximalizálja. Az optimális GEI érték korlátozott ( $CI_i \leq 1$ ), ahol az 1 érték azt jelenti, hogy a szóban forgó ország hatékony (a termelési lehetőségek határán van). A határ alatt levő országok esetén  $CI_i < 1$  és  $1 - CI_i$  a hatékonytalanság fokát



mutatja, amely a határ eléréséhez szükséges plusz outputok mennyisége. A súlyok nemnegatívak, ami alapján a kompozit indikátor és a pillérek közötti kapcsolat nem lehet negatív irányú. A súlyok nemnegatív korlátozó feltétele miatt extrém, politikai szempontból hibás scenáriók is kialakulhatnak (pl. a hatékony határra nagyszámú ország kerül). Emiatt a súlyokra más korlátozó feltételeket is meg kell adni. A jelen esetben a (6) egyenlethez a „tortaszelet” restriktiót adtuk (Cherchye et al., 2008, 242. o.):

$$L_j \leq \frac{w_{i,j}y_{i,j}}{\sum_{j=1}^J w_{i,j}y_{i,j}} \leq U_j$$

Ez a fajta proporcionális korlátozás különösen hasznos, mivel a „tortaszelet” független a mértékegységtől és rögtön látható az egyes szeletek egyéni hozzájárulása a kompozit indikátor hatékonyságához úgy, hogy a súlyok heterogenitása országon belül és országok között egyaránt megengedett. A (6) egyenletben  $L_j$  az alsó (0), és  $U_j$  a felső (1/14) értéke az egyes szeleteknek. Megjegyzésre érdemes, hogy a nulla súly megengedése konzisztens azzal az elképzeléssel, hogy az egyes országok a korlátozott erőforrásaik felhasználása révén a vállalkozói ökoszisztéma különböző elemeire specializálódhatnak (Acs et al., 2018; Lafuente et al., 2019).

A pillérekhez tartozó súlyok meghatározása komplex feladat. Figyelemmel kell lenni arra, hogy a súlyok korlátozásával a (6) egyenlet lineáris programozása feltételezi, hogy a GEI összes pillérje fontos. Ez azt is jelentheti, hogy egyes országok a gyengén teljesítő pilléreket figyelmen kívül hagyhatják nulla vagy igen alacsony súly hozzárendelésével, de nem növelhetik szabadon a jól teljesítő pillérek súlyát. Alapvető célunk, hogy az országokra igazított egyedi gazdaságpolitikai javaslatokhoz nyújtsunk hasznos információkat. Ennek megfelelően a nagy súllyal rendelkező pillérek lesznek a GEI elsődleges prioritásai, az alacsony súllyal rendelkezők pedig kimaradnak a gazdaságpolitikai célok közül. Így a súlyok „tortaszelet” korlátozása az országok vállalkozói ökoszisztémája működésének realiztikusabb modellezését teszi lehetővé, és így hozzájárul ahhoz az alapvető célunkhoz, hogy ország-specifikus gazdaságpolitikai prioritásokat azonosítsunk. Ennek révén a gazdaságpolitikai beavatkozások GEI komponensei azonosíthatók lesznek, és a vállalkozói ökoszisztéma minőségi javulása érhető el.

## 5 A BoD módszer alkalmazása a GEI pillérek súlyozásához

A kvantitatív elemzéshez a GEI és a pillér komponensek adatait a Globális Vállalkozási és Fejlesztési Intézettől (GEDI) szereztük ([www.thegedi.org](http://www.thegedi.org)). Korábbi tanulmányok megerősítik, hogy a GEI az egyes országok vállalkozói ökoszisztémájának hatékony mérőszáma (Acs et al., 2018; Lafuente et al., 2019). A jelen tanulmányhoz alkalmazott végső mintába 87 ország került be, 16 Afrikából, 21 Amerikából; 15 Ázsiából, 34 Európából és egy Óceániából

(Ausztrália). Az előző részben ismertetett módszerrel számított GEI értékek és sorrendek a 2. táblázatban láthatók.

| N  | Ország             | GEI   | N  | Ország            | GEI   | N  | Ország         | GEI   |
|----|--------------------|-------|----|-------------------|-------|----|----------------|-------|
| 1  | Egyesült Államok   | 88,77 | 30 | Portugália        | 49,23 | 59 | Mexikó         | 27,67 |
| 2  | Dánia              | 82,33 | 31 | Spanyolország     | 48,59 | 60 | Oroszország    | 27,61 |
| 3  | Kanada             | 80,46 | 32 | Lettország        | 47,49 | 61 | Grúzia         | 27,43 |
| 4  | Svájc              | 79,94 | 33 | Lengyelország     | 47,17 | 62 | Fülöp-szigetek | 27,07 |
| 5  | Svédország         | 78,36 | 34 | Szlovákia         | 46,40 | 63 | El Salvador    | 26,68 |
| 6  | Ausztrália         | 76,62 | 35 | Tunézia           | 43,91 | 64 | Argentína      | 26,26 |
| 7  | Finnország         | 74,08 | 36 | Kolumbia          | 43,27 | 65 | Ghána          | 25,84 |
| 8  | Luxemburg          | 73,98 | 37 | Malajzia          | 42,71 | 66 | Egyiptom       | 25,49 |
| 9  | Szingapúr          | 73,72 | 38 | Barbados          | 40,78 | 67 | Algéria        | 25,34 |
| 10 | Írország           | 73,69 | 39 | Magyarország      | 40,66 | 68 | Belize         | 25,20 |
| 11 | Hollandia          | 73,58 | 40 | Olaszország       | 40,59 | 69 | Bulgária       | 24,86 |
| 12 | Egyesült Királyság | 70,49 | 41 | Botswana          | 40,02 | 70 | Bolívia        | 24,81 |
| 13 | Ausztria           | 70,10 | 42 | Dél Afrika        | 39,77 | 71 | Vietnam        | 24,11 |
| 14 | Izrael             | 68,91 | 43 | Görögország       | 39,26 | 72 | Irán           | 24,04 |
| 15 | Németország        | 67,90 | 44 | Uruguay           | 39,25 | 73 | Jamaica        | 23,93 |
| 16 | Katar              | 67,80 | 45 | Kína              | 38,88 | 74 | Indonézia      | 23,91 |
| 17 | Tajvan             | 67,74 | 46 | Románia           | 38,59 | 75 | Bosznia és H.  | 23,72 |
| 18 | Chile              | 67,39 | 47 | Libanon           | 36,64 | 76 | Ecuador        | 23,50 |
| 19 | Norvégia           | 67,39 | 48 | Horvátország      | 36,09 | 77 | Zambia         | 23,41 |
| 20 | Franciaország      | 66,06 | 49 | Costa Rica        | 34,09 | 78 | Brazília       | 22,89 |
| 21 | Belgium            | 66,06 | 50 | Kazahsztán        | 34,03 | 79 | Szenegál       | 22,66 |
| 22 | Japán              | 63,15 | 51 | Namíbia           | 33,65 | 80 | Nigéria        | 22,44 |
| 23 | Észtország         | 58,52 | 52 | Macedónia         | 31,63 | 81 | Suriname       | 20,68 |
| 24 | Korea              | 57,30 | 53 | Thaiföld          | 30,55 | 82 | Malawi         | 19,67 |
| 25 | Szlovénia          | 56,32 | 54 | Trinidad & Tobago | 29,26 | 83 | Guatemala      | 19,46 |
| 26 | Csehország         | 51,38 | 55 | Panama            | 29,14 | 84 | Kamerun        | 16,08 |
| 27 | Puerto Rico        | 50,71 | 56 | Peru              | 29,04 | 85 | Angola         | 14,98 |
| 28 | Törökország        | 50,31 | 57 | India             | 28,79 | 86 | Uganda         | 14,50 |
| 29 | Litvánia           | 49,59 | 58 | Marokkó           | 28,44 | 87 | Burkina Faso   | 12,58 |

2. táblázat. A GEI pontok és országsorrend (2013-2015). *Forrás:* Globális Vállalkozói és Fejlesztési Intézet ([www.thegeedi.org](http://www.thegeedi.org))

|                        | Egyesült<br>Államok | Ausztria | Magyar-<br>ország | Kína   | Orosz-<br>ország | Angola |
|------------------------|---------------------|----------|-------------------|--------|------------------|--------|
| Lehetőség felismerés   | 0,8617              | 0,8080   | 0,2965            | 0,1276 | 0,1396           | 0,1588 |
| Startup képesség       | 1,0000              | 0,8565   | 0,3259            | 0,1710 | 0,3242           | 0,0500 |
| Kockázatvállalás       | 0,9446              | 0,7050   | 0,4690            | 0,5352 | 0,3131           | 0,1290 |
| Hálózatosodás          | 0,5032              | 0,5869   | 0,3489            | 0,4546 | 0,4098           | 0,2104 |
| Kulturális támogatás   | 0,8596              | 0,6425   | 0,3704            | 0,2869 | 0,1487           | 0,1113 |
| Lehetőség kezdés       | 0,7190              | 0,8180   | 0,4221            | 0,2419 | 0,2017           | 0,1883 |
| Technológiai szektor   | 0,8367              | 0,8864   | 0,5077            | 0,1812 | 0,2627           | 0,1503 |
| Humán erőforrás        | 1,0000              | 0,5271   | 0,4633            | 0,3923 | 0,6736           | 0,1794 |
| Versenyelőny           | 0,9786              | 0,8353   | 0,2725            | 0,2838 | 0,1921           | 0,0571 |
| Termékinnováció        | 0,8026              | 0,6799   | 0,2592            | 0,7618 | 0,1753           | 0,2269 |
| Technológiai innováció | 0,9321              | 0,6947   | 0,4402            | 0,6102 | 0,2779           | 0,0298 |
| Magas növekedés        | 0,9899              | 0,3084   | 0,4175            | 0,5223 | 0,4196           | 0,1361 |
| Nemzetköziesedés       | 0,9978              | 0,8211   | 0,7369            | 0,2294 | 0,0852           | 0,2163 |
| Finanszírozás          | 1,0000              | 0,5938   | 0,3310            | 0,6275 | 0,2375           | 0,2478 |

3. táblázat. A GEI átlagra igazított pillérértékei néhány választott ország esetében, dőlttel az adott ország leggyengébb pillérje. *Forrás:* Globális Vállalkozói és Fejlesztési Intézet ([www.thegeedi.org](http://www.thegeedi.org))

Az átlagra igazított normalizált pontok öt kiválasztott ország esetében, amelyek az Egyesült Államok, Ausztria, Magyarország, Kína és Angola, a 3. táblázatban láthatók. Az országok választása nagyjából a GEI rangsor mentén történt, ahol az Egyesült Államok az első, Ausztria az élbolyban, Magyarország és Kína a középmezőnyben, Angola pedig a végén található.

A GEI pontokat a (6) egyenlet szerint kiszámoltuk. Az országok vállalkozói ökoszisztémáját három fázisban értékeltük ki. Az első lépésben (BoD-1) a (6) egyenlet szerint a GEI pontokat és a 14 pillérhez tartozó súlyokat számoltuk ki, amelyek az ország-specifikus gazdaságpolitikai prioritások meghatározásához szükségesek. A 3. táblázat tartalmazza az optimális súlyokat a kiválasztott országok esetében.

|                        | Egyesült<br>Államok | Ausztria | Magyar-<br>ország | Kína   | Orosz-<br>ország | Angola |
|------------------------|---------------------|----------|-------------------|--------|------------------|--------|
| Hatékonysági pontok    | 1,0000              | 0,7335   | 0,4281            | 0,3304 | 0,2351           | 0,1123 |
| Lehetőség felismerés   | 0,0718              | 0,0585   | 0,0911            | 0,1638 | 0,1075           | 0,0465 |
| Startup képesség       | 0,0615              | 0,0522   | 0,0825            | 0,1233 | 0,0463           | 0,1509 |
| Kockázatvállalás       | 0,0652              | 0,0668   | 0,0579            | 0,0378 | 0,0486           | 0,0582 |
| Hálózatosodás          | 0,1215              | 0,0759   | 0,0770            | 0,0460 | 0,0366           | 0,0269 |
| Kulturális támogatás   | 0,0719              | 0,0735   | 0,0734            | 0,0737 | 0,1022           | 0,0671 |
| Lehetőség kezdés       | 0,0854              | 0,0574   | 0,0636            | 0,0858 | 0,0737           | 0,0388 |
| Technológiai szektor   | 0,0730              | 0,0502   | 0,0531            | 0,1163 | 0,0575           | 0,0495 |
| Humán erőforrás        | 0,0615              | 0,0886   | 0,0579            | 0,0530 | 0,0195           | 0,0404 |
| Versenyelőny           | 0,0615              | 0,0569   | 0,0996            | 0,0744 | 0,0787           | 0,1291 |
| Termékinnováció        | 0,0754              | 0,0682   | 0,1053            | 0,0253 | 0,0877           | 0,0331 |
| Technológiai innováció | 0,0657              | 0,0673   | 0,0611            | 0,0336 | 0,0539           | 0,2458 |
| Magas növekedés        | 0,0624              | 0,1499   | 0,0643            | 0,0397 | 0,0357           | 0,0526 |
| Nemzetköziesedés       | 0,0615              | 0,0557   | 0,0317            | 0,0939 | 0,1887           | 0,0345 |
| Finanszírozás          | 0,0615              | 0,0789   | 0,0815            | 0,0334 | 0,0633           | 0,0265 |

4. táblázat. Ország-specifikus súlyok a BoD modell alapján számolva a választott országok esetében (BoD-1 modell). Dölttel BoD alapján a top kettő gazdaságpolitikai prioritás

A gazdaságpolitikai prioritások eredményeit – a BoD-1 modell által becsült súlyokat – a 4. táblázatban mutattuk be. Ezek szerint az országok a vállalkozói ökoszisztéma különböző aspektusaira specializálódnak, mint azt a GEI pillérek súlyai mutatják. A vezető Egyesült Államok például a Hálózatosodás és a Lehetőség kezdés, a hazánkkal szomszédos Ausztria pedig a Humán erőforrás és a Magas növekedés pillérekre kellene fókuszáljon. Magyarország esetében a Termékinnováció és a Versenyelőny a két legnagyobb súllyal rendelkező pillér. Ez azt jelenti, hogy a gazdaságpolitikának az új cégek termékinnovációinak növelésére és főleg az intézményi változó, a technológiai transzfer javítására kellene fókuszálnia. A versenyelőny esetében pedig a verseny intenzitásának emelése javasolt a monopolhelyzetek és domináns piaci pozíciók jobb szabályozásával. Látható az is, hogy mind Kína és Oroszország gazdaságpolitikája középpontjában, bár eltérő mértékben, de a Lehetőség felismerés szerepel. Ez összefügghet ezen országok szocialista múltjával, amikor a vállalkozást kifejezetten tiltották.

Az 5. táblázat szolgál a különböző gazdaságpolitikai szcenáriók kiértékeléséhez. A modellből következik, hogy az addicionális erőforrások elosztása a GEI pontok ugyanolyan növekedését eredményezi, függetlenül attól, hogy melyik pillért javítottuk (BoD-1 modell). A második és a harmadik fázisban

két különböző gazdaságpolitikai kritérium mentén osztjuk el a plusz erőforrásokat – ebben az esetben 10 indexpontot. Az egyik a leggyengébb láncszem javítása, a másik pedig a top kettő országspecifikus prioritás a BoD súlyai alapján számolva. Célszerűen ez azt jelenti, hogy a második fázisban (BoD-2) a 10 indexpontot a leggyengébb pillér javítására használjuk fel. Az új output vektort pedig a (6) egyenletnek megfelelően használjuk fel az új GEI pontok kiszámításához. A harmadik fázisban (BoD-3) azt vizsgáljuk, hogy mennyiben javulnak a GEI pontok, ha az addicionális erőforrást (10 indexpont) a BoD súlyoknak megfelelően a top kettő prioritásra allokáljuk. Utána, a második scenárióhoz (BoD-2) hasonlóan a GEI pillérek új output vektorát használjuk fel a (6) egyenletben. Az eredményeket a választott országok esetében az 5. táblázatban közöljük. A modellek eredményeit a GAMS© szoftver segítségével számítottuk ki.

A gazdaságpolitikai prioritások (súlyok) példákából is látható heterogenitása megfelel annak, amit eddig is hangoztattunk, hogy az egyes országok vállalkozói ökoszisztémájának mélyebb elemzése szükséges. Ahelyett, hogy a GEI egyszerű mennyiségi növelésére koncentrálnánk, az országspecifikus gazdaságpolitika a BoD segítségével meghatározott GEI pillér prioritások mentén hasznosabb eszköz, hogy az országok vállalkozói ökoszisztémájának minőségi javulását érjük el, hiszen így a GEI hatékonysági görbéjének határához közelebb kerülünk. Az 5. táblázat eredményei megerősítik a BoD alapú információk hasznosságát, amikor különböző típusú gazdaságpolitikákat értékelünk.

|                   | Egyesült<br>Államok | Ausztria    | Magyar-<br>ország | Kína       | Angola     | Összes<br>ország |
|-------------------|---------------------|-------------|-------------------|------------|------------|------------------|
| GEI pont          |                     |             |                   |            |            |                  |
| beavatkozás előtt | 88,77 (1)           | 70,10 (13)  | 40,66 (39)        | 38,88 (45) | 14,98 (85) | 43,07            |
| javítás után      | 89,49               | 70,81       | 41,37             | 39,6       | 15,69      | 43,79            |
| BoD-1             |                     |             |                   |            |            |                  |
| GEI hatékonyság   | 1,000 (1)           | 0,7335 (12) | 0,428 (34)        | 0,330 (43) | 0,112 (83) | 0,393            |
| Változás          | 0,80%               | 1,02%       | 1,76%             | 1,84%      | 4,77%      | 2,08%            |
| BoD-2             |                     |             |                   |            |            |                  |
| GEI hatékonyság   | 1,000 (1)           | 0,7537 (11) | 0,436 (35)        | 0,352 (45) | 0,137 (83) | 0,424            |
| Változás          | 0,00%               | 2,76%       | 1,78%             | 6,59%      | 22,40%     | 7,95%            |
| BoD-3             |                     |             |                   |            |            |                  |
| GEI hatékonyság   | 1,000 (1)           | 0,7480 (11) | 0,439 (35)        | 0,354 (44) | 0,146 (83) | 0,423            |
| Változás          | 0,00%               | 1,98%       | 2,44%             | 7,08%      | 29,70%     | 7,69%            |

5. táblázat. Választott országok GEI pontjai 10 indexpont hozzáadása után a három modell esetében, zárójelben a helyezések

Az alapmodell (BoD-1) szerint a 87 ország átlagos GEI hatékonysága 0,393, ami azt jelenti, hogy a GEI pillérek átlagosan 60,7%-kal javíthatók, hogy hatékonyak legyenek és a határra kerüljenek (5. táblázat utolsó oszlop). Ha egy ország úgy dönt, hogy addicionális erőforrásokkal javítani szeretné vállalkozói ökoszisztémáját, akkor a kulcskérdés mindig, hogy mely komponenseket és milyen intenzitással támogassunk, hogy a szűkös erőforrásokat optimálisan használjuk fel. A GEI eddigi javasolt stratégiája, hogy a vállalkozói ökoszisztéma leggyengébb elemét javítsuk (Ács et al., 2014). Ez a gazdaságpolitikai scenárió (BoD-2 modell) az 5. táblázatban látható. A tisztán

mennyiségi javulásnál minden ország GEI pontszáma javul, átlagosan 2,08%-kal. Az is látható, hogy a BoD-2 modell – a leggyengébb komponensű pillér javítása révén – az alapmodellhez (BoD-1) képest jelentősen hatékonyabb (Wilcoxon-teszt BoD-1 vs. BoD-2: Z-érték = 8,01 és p-érték < 0,001).

A BoD-3 modell – a pilléreket a BoD által számított endogén súlyok segítségével állítjuk elő – azt mutatja, hogy egy informáltabb, országspecifikus erőforrás-elosztás hogyan történik a korlátozott erőforrások optimális elosztásával. Ameddig a GEI pontok növekedése a BoD-1 modellnek megfelelően 2,08% marad, a vállalkozói ökoszisztéma minőségileg a top kettő gazdaságpolitikai prioritásnak megfelelő pillér mentén szignifikánsan, 7,69%-kal jobb, hatékonyabb lesz (Wilcoxon-teszt BoD-1 vs. BoD-3: Z-érték = 8,09 és p-érték < 0,001).

A vállalkozói ökoszisztéma kutatói szerint az izomorfizmus – a hatékony országok követése – nem igazán jó gazdaságpolitika, mivel a vállalkozás országok közti különbségei igen jelentősek (Acs et al., 2014; Lafuente et al., 2016). Így az optimális gazdaságpolitika nem alapulhat homogén, mindenkire érvényes kritériumokon, hanem figyelembe kell venni a helyi ökoszisztéma konfigurációit is. Az országok közti összehasonlítás erre jó példa (5. táblázat).

Ugyan a BoD-2 és a BoD-3 modellek hatékonyságjavulása között nem találtunk szignifikáns különbséget (Wilcoxon-teszt BoD-2 vs. BoD-3: Z-érték = 0,55 és p-érték = 0,582), az azonban látható, hogy a fejlettebb országok (Egyesült Államok, Ausztria) példája nem igazán alkalmazható a kevésbé fejlett Magyarország vagy Oroszország, netán az alacsonyban fejlett Angola eseteiben. Mind a három kevésbé fejlett országnál a leggyengébb pillér javítását jelentő BoD-2 modellnél a BoD-3, top kettő prioritású modell jobb eredményt hoz. Sőt, ha az alacsonyban fejlett erőforrás-korlátos országok átlagát nézzük, esetükben a BoD-3 modell szignifikánsan jobb eredményt mutat a BoD-2-vel összehasonlítva (Wilcoxon-teszt BoD-2 vs. BoD-3: Z-érték = 1,97 és p-érték = 0,049). A GEI pillérek konfigurációja, amely néhány magas és több alacsony értékű pillérből tevődik össze, magyarázhatja ezt az eredményt. A magasabb fejlettségű országok esetében, ahol a pillér konfiguráció jellemzően egyenletesebb, több magas pillérérték és néhány szűk keresztmetszetű pillér alkotja, más a helyzet. A leggyengébb pillérré fókuszálás itt hasonló hatékonyságnövekedést eredményez (Wilcoxon-teszt BoD-2 vs. BoD-3: Z-érték = 0,40 és p-érték = 0,688).

## 6 Összefoglalás

A kompozit indikátorok népszerűsége az elmúlt nagyjából két évtizedben töretlen. A kezdetben néhány tucat indexből a 2000-es évek közepére majd 200 lett (Bandura 2008), azóta ez a szám megtöbbszöröződhetett. Igen népszerű területek a fejlődés, a szegénység, az egyenlőtlenségek, a jólét, az ökológia, és újabban a digitalizáció is (Mazziotta és Pareto 2017). Bár az indexek roppant hasznosak, ha egy komplex jelenséget kell egy számmal leírni, de ne feledkezzünk el róla, hogy az egy számba sűrítés akár jelentős információveszt-

teséggel is járhat. A kompozit indikátorok kalkulációja is számos problémával járhat az elméleti alapok hiányától az indexet alkotó tényezők szubjektív választásán keresztül az aggregálás különböző, nagyszámú módszerei közötti választásig.

A GEI a vállalkozói ökoszisztéma országos szintű mérésére szolgáló kompozit indikátor. Az index készítése során került kifejlesztésre a szűk keresztmetszetekért történő büntetés módszere, egy speciális súlyozási metódus, amely a GEI 14 pillérje közül a vállalkozói ökoszisztéma szűk keresztmetszeteit súlyozza jobban, a magasabb értékű pilléreknek pedig kisebb jelentőséget tulajdonít. Az országspecifikus gazdaságpolitikai mix kialakítása során a cél a rendszer működését gátló szűk keresztmetszetek felszámolása. Bár ez a megközelítés jól illeszkedik a klasszikus piaci hibákon alapuló gazdaságpolitikához, a módszert kritizálni lehet az ad hoc büntetési függvény alkalmazása miatt.

Ez a tanulmány a GEI legújabb módszertani fejlesztéseit mutatja be. A közös átlagra igazítás módszere egy olyan transzformáció, amely a pillérek közötti helyettesíthetőséget hozza közös nevezőre. Így a gazdaságpolitikai erőfeszítések, amelyek az index javítását szolgálják, azonos marginális hatással járnak. A másik újdonság a BoD módszer használata, amely endogén módon rendel súlyokat a GEI 14 pilléréhez oly módon, hogy figyelembe veszi az országok közti különbségeket. Az egyes országok erőforrásainak felhasználását az optimális felhasználást jelentő hatékonysági görbéhez viszonyítva egy hatékonysági mutatóhoz is juthatunk. A cikk öt ország – Egyesült Államok, Ausztria, Magyarország, Kína, és Angola – példáján keresztül mutatja be a GEI-t alkotó pillérek súlyozását és fogalmaz meg gazdaságpolitikai javaslatokat.

A cikk három modellt hasonlít össze a gazdaságpolitikai prioritások szempontjából. Összességében megállapítható, hogy az informált modellek, mint a szűk keresztmetszetekért történő büntetés és a BoD alapú súlyozás, hasznosak lehetnek a gazdaságpolitikusok számára. Ami a BoD súlyozásos modell mellett szólhat, az az, hogy az alacsonyabban fejlett országok esetében szignifikánsabb, nagyobb hatékonyságnövelést mutat, összehasonlítva a szűk keresztmetszetek felszámolását célzó modellel. Az is a BoD súlyozást támogatja, hogy a súlyokat endogén módon, nem pedig ad hoc módon képeztük, ami a szűk keresztmetszetes modell egyik fő kritikája volt.

## Irodalom

1. Acs, Z. J., E. Autio, L. Szerb (2014) National Systems of Entrepreneurship: Measurement issues and policy implications, *Research Policy*, 43(3), 476–494
2. Acs, Z. J., Szerb, L., & Lloyd, Z. (2018) Global Entrepreneurship Index, Global Entrepreneurship and Development Institute. [https://thegedi.org/wpcontent/uploads/dlm\\_uploads/2017/11/GEI-2018-1.pdf](https://thegedi.org/wpcontent/uploads/dlm_uploads/2017/11/GEI-2018-1.pdf) (16.07. 2019).
3. Bandura, R. (2008) A survey of composite indices measuring country performance: 2008 update. New York: United Nations Development Programme, Office of Development Studies (UNDP/ODS Working Paper).

4. Booyesen, F. (2002) An Overview and Evaluation of Composite Indices of Development. *Social Indicators Research*, 59, 115–151.
5. Cherchye, L., Moesen, W., Rogge, N., Van Puyenbroeck, T. (2007) An introduction to 'benefit of the doubt' composite indicators. *Social Indicators Research*, 82(1), 111–145.
6. Cherchye, L., Moesen, W., Rogge, N., Van Puyenbroeck, T., Saisana, M., Saltelli, A., Liska, R. and Tarantola, S. (2008) „Creating composite indicators with DEA and robustness analysis: the case of the Technology Achievement Index”, *Journal of the Operational Research Society*, 59(2), 239–251.
7. Cherchye, L., Moesen, W., Van Puyenbroeck, T. (2004) Legitimately diverse, yet comparable: On synthesizing social inclusion performance in the EU. *Journal of Common Market Studies*, 42, 919–955.
8. Cooper, W. W., Seiford, L. M., Zhu, J. (2011) *Handbook on data envelopment analysis* (2nd edition). Springer, New York.
9. Fusco, E. (2015) Enhancing non-compensatory composite indicators: A directional proposal. *European Journal of Operational Research*, 242(2), 620–630.
10. Greco, S., Ishizaka, A., Tasiou, M., & Torrisi, G. (2019) On the methodological framework of composite indices: A review of the issues of weighting, aggregation, and robustness. *Social Indicators Research*, 141, 61–94.
11. Handbook on composite indicators (2008) *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. Joint Research Centre – European Commission, OECD Publishing.
12. Havasi, É. (2007) Az indikátorok, indikátorrendszerek jellemzői és statisztikai követelményei. *Statisztikai Szemle*, 85(8), 677–689.
13. Grifell-Tatjé, E., Lovell, C. A. K. (2015) *Productivity Accounting: The Economics of Business Performance*. Cambridge University Press, New York.
14. Isenberg, D. J. (2010) How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard Business Review*, 88(6), 40–50.
15. Lafuente, E., Acs, Z. J., Sanders, M., Szerb, L., (2019) The global technology frontier: productivity growth and the relevance of Kirznerian and Schumpeterian entrepreneurship. *Small Business Economics*, in press, <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00140-1>
16. Lafuente, E., Szerb, L., Acs, Z. J. (2016) Country level efficiency and national systems of entrepreneurship: A data envelopment analysis approach. *Journal of Technology Transfer*, 41(6), 1260–1283.
17. Liu, W. B., Zhang, D. Q., Meng, W., Li, X. X., Xu, F. (2011) A study of DEA models without explicit inputs. *Omega*, 39, 472–480.
18. Lovell, C. A. K., Pastor, J. T. (1999) Radial DEA models without inputs or without outputs. *European Journal of Operational Research*, 188(1), 46–51.
19. Mazziotta, M., & Pareto, A. (2016) On a generalized non-compensatory composite index for measuring socio-economic phenomena. *Social Indicators Research*, 127(3), 983–1003.
20. Mazziotta, M., & Pareto, A. (2017) Synthesis of indicators: The composite indicators approach. In Maggino, F. (szerk.): *Complexity in society: From indicators construction to their synthesis*, Springer, Cham. 159–191.
21. Melyn, W., Moesen, W., (1991) Towards a synthetic indicator of macroeconomic performance: unequal weighting when limited information is available. Public Economic Research Paper 17, CES, KU Leuven.

22. Mizobuchi, H. (2014) Measuring world better life frontier: A composite indicator for OECD better life index. *Social Indicators Research*, 118, 987–1007.
23. Ray, S. C. (2004) *Data envelopment analysis: theory and techniques for economics and operations research*. Cambridge University Press, New York.
24. Sahoo, B. K., Singh, R., Mishra, B., Sankaran, K. (2017) Research productivity in management schools of India during 1968–2015: A directional benefit-of-doubt model analysis. *Omega*, 66, 118–139.
25. Saltelli, A. (2007) Composite indicators between analysis and advocacy. *Social Indicators Research*, 81(1), 65–77.
26. Rappai G., Szerb L. (2011) Összetett indexek készítése új módon: a szűk keresztmetszetekért történő büntetés módszere, Közgazdaságtudományi és Regionális Tudományok Intézete, Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar Műhelytanulmányok 2011/1, 2011. március, <http://ktk.pte.hu/sites/default/files/mellekletek/2014/04/mt-2011-1.pdf>
27. Ruiz, F., El Gibari, S., Cabello, J. M., & Gómez, T. (2020) MRP-WSCI: Multiple reference point based weak and strong composite indicators. *Omega*, 95, 102060.
28. Stam, E. (2015) Entrepreneurial ecosystems and regional policy: a sympathetic critique. *European Planning Studies*, 23(9), 1759–1769.
29. Szerb L., Ács, Z. J. (2010) Vállalkozási tevékenység a világban és Magyarországon a Globális Vállalkozói Index (GEI) alapján, *Magyar Tudomány*, 171(10): 1238–1251.
30. Szerb, L., R. Aidis, Z. J. Acs (2013) Magyarország vállalkozói teljesítményének összehasonlító elemzése a Globális Vállalkozói Monitor és a Globális Vállalkozói és Fejlődési Index módszertanai alapján, Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar, ISBN: 978-963-642-497-8
31. Szerb L., Petheő A. (2014) A „Globális Vállalkozói Monitor” kutatás adatfelvételei, *Statistikai Szemle*, 92(1) 5–31

#### POLICY APPLICATION OF COMPOSITE INDICATORS: THE GLOBAL ENTREPRENEURSHIP INDEX

The popularity of composite indicators has been increasing over the last two decades. These indices are particularly useful, when we have to describe multidimensional concepts. At the same time, the shrinking of the available pieces of information into one number makes impossible to use the index for policy purposes. For policy application we need to decompose the index into its components. Traditional policy suggestion, most of the times, are general, one-size-fits-to-all type of recommendations. The Global Entrepreneurship Index (GEI) was the first composite indicator that elaborated a method, called the penalty for bottleneck (PFB) that served as a basis for country-specific, tailor-made policy recommendations. The drawback of the method was the ad hoc selection of the penalty function. In this study, we present two methodological improvements that makes it possible to increase the efficiency of the additional resource deployment over the 14 pillars of GEI. The equalization of the pillar averages methodology is a monotonic transformation equalizing the 14 pillar averages and the marginal improvement effect around the average. The Benefit of the Doubt (BoD) method assigns weights to the pillars that makes possible to optimize distribution of the additional resources. Based on



the weights, we can make country specific policy recommendations. We compare three scenarios: (1) the quantitative increase of the GEI scores (2) the PFB implied and (3) the BoD based policies. We have concluded that the BoD and the POB provide similar efficiency improvement in the case of developed countries but the BoD is better for the developing countries. The endogen selection of the weights as opposed to the ad hoc penalty function also favors the BoD methodology.