

RELATÍV HATÉKONYSÁGI EREDMÉNYEK EMPIRIKUS ÉRZÉKENYSÉGVIZSGÁLATA AZ ÁLLAMIGAZGATÁSBAN

EMPIRICAL SENSITIVITY ANALYSIS OF RELATIVE EFFICIENCY SCORES IN PUBLIC ADMINISTRATION

Az államigazgatás feladatellátásának teljesítménymérése és a hatékonyság növelése a közszféra szervezeteinek működtetésében fontos feladatként jelenik meg. Jelen cikk a szervezeti működés sajátosságainak figyelembevételét biztosító, komplex hatékonyságelemzésre lehetőséget adó relatív hatékonyságvizsgálat (DEA) módszerét ismerteti a Magyar Államkincstár (MÁK) illetményszámfejtési tevékenységét ellátó megyei igazgatóságainak példáján keresztül. A hatékonyságelemzés során a MÁK megyei igazgatóságainak munkaerő és számfejtett tételszámadatait felhasználva történik a szervezeti egységek relatív hatékonyságának meghatározása egy inputorientált állandó skálahatékonyságú radiális DEA-modell segítségével. A hatékonyságvizsgálati eredmények helytállóságának és az alkalmazott modell robusztusságának elemzése empirikus érzékenységvizsgálat segítségével történik. A tanulmány célja, a MÁK vezetői számára megfogalmazott javaslatok bemutatásán túl annak illusztrálása, hogy miként alkalmazható a relatív hatékonyságvizsgálat államigazgatási feladatok hatékonyságvizsgálatára. A bemutatott empirikus érzékenységvizsgálat pedig a paraméterek robusztusságával kapcsolatos kutatások egy lehetséges irányára világít rá.

Kulcsszavak: közigazgatás, teljesítményértékelés, relatív hatékonyságvizsgálat, lineáris programozás, érzékenységvizsgálat

Measuring the performance of public administration tasks and increasing efficiency is a vital problem in the operation of public sector organisations. This paper illustrates the application of data envelopment analysis (DEA) through an efficiency study of the county directorates of the Hungarian State Treasury (HST) performing payroll accounting activities. The objective of this study is to formulate an efficiency-enhancing proposal for HST managers based on DEA results. To verify the stability of the presented DEA results, as well as the robustness of the model used, an empirical sensitivity analysis focusing on the weighting of the factors included in the model is performed. This study aims to illustrate how DEA can be applied to the efficiency analysis of public administration tasks. Furthermore, the presented empirical sensitivity analysis may shed light on the possible direction of future research investigating the robustness of parameters.

Keywords: public administration, performance evaluation, relative efficiency test, linear programming, sensitivity test

Finanszírozás/Funding:

A szerzők a tanulmány elkészítésével összefüggésben nem részesültek pályázati vagy intézményi támogatásban. The authors did not receive any grant or institutional support in relation with the preparation of the study.

Szerzők/Authors:

Tamás Alexandra^a (tamas.alexandra@gtk.bme.hu) egyetemi tanársegéd; Dr. Koltai Tamás^a (koltai.tamas@gtk.bme.hu) egyetemi tanár

^aBudapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (Budapest University of Technology and Economics) Magyarország (Hungary)

A cikk beérkezett: 2021. 08. 31-én, javítva: 2021. 10. 25-én, elfogadva: 2022. 01. 04-én.

The article was received: 31. 08. 2021, revised: 25. 10. 2021, accepted: 04. 01. 2022.

Az üzleti szektor és a közszféra számos alapvető döntési kritériumban különbözik egymástól (Rantanen et al., 2007). A két szektor szereplői eltérő célokkal és felelősségekkel rendelkeznek, különböznek a stratégiaalkotás szabadságában, annak folyamatában és a döntéshozatali mechanizmusokban, valamint vevők/ügyfelek összeté-

telében és motivációiban (Nemeslaki, 2014). Ezeken túlmenően a hatékonyság fogalmának értelmezése is eltér a két szektor esetén (Mihaiu et al., 2010; Van Dooren et al., 2015).

Az elmúlt években ugyanakkor a közszféra menedzsmenttől is egyre inkább megkövetelt, hogy eredmény- és

ügyszféra legyjen. Így a hatékonyság növelése és a költségek csökkentése kulcsfontosságú döntési kritériummá vált ebben a szektorban is. Egyre nagyobb figyelmet kap a pontos célkitűzés, az eredmények mérése, az átláthatóság és elszámoltathatóság, valamint az egyes tevékenységek és programok relevanciájának folyamatos monitoringozása (Jarrar & Schiuma, 2007). A célfókuszú és kvantitatív elemzéseken alapuló döntéshozatal, valamint a teljesítménymenedzsment-módszerek alkalmazása a hazai közszféra menedzsmentjében is egyre elterjedtebb (Kucsma, 2019).

Jelen cikk egy hazai közfeladatokat ellátó intézménynél elvégzett esettanulmány segítségével mutatja be, hogy a lineáris programozás alkalmazására épülő relatív hatékonyságvizsgálat (data envelopment analysis, DEA) miként alkalmazható teljesítménymérésre. A kutatás a Magyar Államkincstár (továbbiakban: MÁK) megyei igazgatóságainak illetményszámfejtést végző kirendeltségeinek hatékonyságvizsgálatát ismerteti, amely a megyei igazgatóságoknál alkalmazott tényleges létszám és a számfejtett tételek kapcsolatára épül. A cél a DEA-eredmények alapján olyan hatékonyságnövelő javaslatok megfogalmazása a MÁK vezetői számára, amelyeknek köszönhetően az országos szintű feladatokat ellátó szerv humán erőforrás-gazdálkodása jobban tud reagálni az illetményszámfejtési feladatok mennyiségének változására. A kutatás egy teljes év havi bontásban rendelkezésre álló adatait használja fel.

A vizsgálat szempontjából kritikus paraméterekre épülő kvantitatív módszerek alkalmazásakor fontos a felhasznált paraméterek változásának eredményre gyakorolt hatása. Egy ilyen érzékenységvizsgálatnak szerepe van az eredmények robusztussága és a kapott eredmények elfogadhatósága szempontjából egyaránt. A cikkben a hatékonyságvizsgálati eredményeket empirikus érzékenységvizsgálat egészíti ki, amely a számfejtett tételek figyelembevételéhez megadott súlyszámok hatékonyságra kifejtett hatását vizsgálja. Az érzékenységvizsgálat elvégzésének célja bemutatni, hogy amennyiben módosul az illetményszámfejtéssel kapcsolatos feladatok súlyszáma, vagyis a jelenlegi nehézségi foktól eltérő lesz egy-egy feladat ellátásának bonyolultsága, úgy az mennyiben befolyásolhatja a hatékony humán erőforrás mennyiségét az egyes igazgatóságok esetén.

Az esettanulmány ismertetését követően egy általánosan alkalmazható keretrendszerrel vázolunk fel a hasonló tevékenységet végző szervezetek számára. A cikk fontos eredménye többek között az is, hogy bővíti a magyar nyelven publikált DEA-alkalmazások egyelőre szűkös szakirodalmát (Vörösmarty & Dobos, 2021), így segítheti a DEA hazai alkalmazásának elterjedését.

Szakirodalmi áttekintő

A nemzetközi szakirodalom több szempontból foglalkozik a közszféra teljesítménymérésével és annak kihívásaival. A közigazgatásban is fontos feladat a hatékonyság mérése és értékelése (Orbán, 2016), a szervezeti egységek működésének összehasonlítása (Bozsó et al., 2016) és a

működés javítását célzó javaslatok megfogalmazása. A közszféra hatékonyságának mérésére vonatkozó szakirodalom sokféle technikát alkalmaz, és különböző elemzési egységekre összpontosít. (Rogge et al., 2017; Narbón-Perpiñá & De Witte, 2018)

Az összehasonlításnál ugyanakkor rendszerint nincs egyetlen olyan mutató, amely tartalmazná a szervezeti egységek eredményének valamennyi fontos elemét (Ricci & Civitillo, 2018). Ezenkívül a közszférában létrejövő szervezeti outputnak és az ennek előállításához felhasznált erőforrásoknak nem mindig van pénzügyi dimenziója, vagy ha van ilyen, annak használata félrevezető lehet (Koltai & Uzonyi-Kecskés, 2017). A hatékonyságvizsgálat végrehajtásának nehézségeit elemezve a releváns és pontos adatok hiányát jelölik meg a közszféra teljesítményértékelésével foglalkozó szerzők. Nehézség a mérendő célok többdimenziós jellege (Zhonghua & Ye, 2012), valamint az erőforrások és szervezeti eredmények eltérő skálán történő mérése. Ugyanakkor, amennyiben a teljesítményértékelésbe bevont tényezőket azonos dimenzióba szükséges kényszeríteni, az sokszor az értékelés eredményeinek és céljainak torzítását eredményezi (Lavertu, 2016).

Mihaiu (2014) szerint a közszféra teljesítménymérésének jelenlegi megközelítései már képesek figyelembe venni a közszféra teljesítményének többdimenziós jellegét. Ezen megközelítések közé sorolja a TQM-filozófiához tartozó CAF-modellt, a Cross és Lynch (1989) nevéhez fűződő SMART (Strategic Measurement Analysis and Reporting Technique) rendszert, Neely és Adams (2001) teljesítményprizmáját (Performance Prism), vagy Kaplan és Norton (1992) kiegyensúlyozott teljesítményértékelési modelljét (Balanced Scorecard).

Az összehasonlíthatóság és a vezetői értékelés szempontjából egyaránt fontos, hogy a közszervezetek olyan kvantitatív teljesítményértékelő módszereket használjanak, amelyek egyszerre számos, eltérő dimenzióban kifejezett döntési tényezőt is figyelembe tudnak venni. A tanulmányunkban alkalmazott teljesítményértékelő módszer, a DEA, az elemzendő tényezők többdimenziós jellegéből fakadó problémára kínál megoldást. A Farrell (1957) munkáján alapuló, Charnes et al. (1978) által publikált, majd Banker et al. (1984) által továbbfejlesztett módszer egy olyan teljesítményértékelő technika, amely döntéstámogató eszközként szolgálhat a menedzsment számára. Fülöp (2018) „integrált teljesítményértékelő rendszerek kialakítására és működésük ellenőrzésére” alkalmas módszertanként mutatja be a DEA-t, amely sajátosságaiból adódóan jól használható a for- és nonprofit szektor teljesítményének mérésére egyaránt. Azon túl, hogy a tényezők többdimenziós voltát képes kezelni, a DEA olyan módszertant kínál, amely a döntési helyzethez és a döntéshozó preferenciáihoz képes illeszkedni, a célnak megfelelően kalibrálható és objektív eredményekre vezet.

Számos, a DEA alkalmazását vizsgáló tanulmány található a szakirodalomban, amelyek az eszközök változosságát, az alkalmazási területek és célok sokféleségét mutatják be. Emrouznejad et al. (2008) a DEA szakirodal-

mának első 30 évét tekinti át, majd ezt bővítette Emrouznejad és Yang (2018), ami a DEA alkalmazási szakirodalmának első 40 évét foglalja össze. Vörösmarty és Dobos (2021) a hazai szakirodalmat bővíti a DEA legfontosabb alkalmazási területeinek feltárásával és a módszer fejlesztési irányainak áttekintésével. A szerzők megállapítása alapján a DEA-t leggyakrabban a bank- és biztosítási szektorban (Sherman & Gold, 1985; Seiford & Zhu, 1999; Maradin et al., 2018; Ofori-Sasu et al., 2019), az egészségügyben (Dénes et al., 2017; Nunamaker, 1983) és az oktatásban (Charnes et al., 1981; Ray, 1991; Johns, 2006; Avkiran, 2001) használják fel. Ezen kívül számos további felhasználási terület is azonosítható, melyek közül a legnépszerűbbek a következők:

- közlekedés (Scheffczyk, 1993; Roll & Hayuth, 1993; Fancello et al., 2014),
- energiaszektor (Mardani et al., 2017),
- ellátáslánc-menedzsment (Dobos & Vörösmarty, 2014; Dobos & Vörösmarty, 2020; Markovits-Somogyi et al., 2011),
- turizmus (Rahnama et al., 2019; Agabo-Mateos et al., 2014),
- üzleti szimulációs játék (Tamás & Koltai, 2020),
- regionális gazdaság (Fülöp & Temesi, 2001)
- mezőgazdaság (Gál & Komlósi, 2010; Lim & Shumway, 1992; Iraizoz et al., 2003).

Számos tanulmány azt mutatja, hogy a DEA megfelelő módszer a közszféra hatékonyságának többszempontú elemzésére is. Afonso és Kazemi (2017) a DEA segítségével elemzi az OECD-országok közkiadásainak hatékonyságát, Afonso, Schuknecht és Tanzi (2005) nemzetközi szintű DEA-alapú közigazgatás-hatékonyság elemzését alapul véve. Aubyn et al. (2005) két módszer alkalmazásával vizsgálja a felsőoktatásra fordított állami kiadások hatékonyságát, amelyek közül az egyik a DEA. Az iráni egészségügyi ellátás hatékonyságát vizsgálja Barouni et al. (2017) a fogászati ellátásra fókuszálva. Khushalani és Ozcan (2017) a kórházi ellátás minőségi összehasonlításával foglalkoznak ugyancsak a DEA eszköztárat felhasználva. Gupta és Bolia (2020) a DEA segítségével értékeli az indiai főbíróóságok hatékonyságát politikai szempontból. A közszféra feladatai a környezetvédelemre is kiterjednek; Nazarko és Chodakowska (2020) a lengyelországi környezetvédelmi erőfeszítéseket pénzügyileg támogató állami intézmények hatékonyságát vizsgálja a módszerrel. A szlovén rendőrség (Tomažević et al., 2016), a szlovák közigazgatás (Buleca & Mura, 2014), a görög önkormányzatok elemzése (Doupou & Cohen, 2014) vagy az illinois-i közoktatás elszámoltathatóságának vizsgálata (Chalos & Cherian, 1995) is nemzetközi DEA-alapú elemzések példaként szolgálhatnak.

A DEA-alkalmazások közszférán belüli tanulmányozása során közös elem a hatékonyság azonos értelmezése: egy adott szervezeti eredmény elérése a lehető legkevesebb erőforrás felhasználásával, vagy egy adott erőforrásból a lehető legnagyobb szervezeti eredmény elérése.

Módszertan és modell

A hatékonyságvizsgálat elvégzésére sokféle eljárás ismert. Egyrészt alkalmazhatók egy-egy konkrét tényező hatását és a mutatószámok összefüggését vizsgáló eljárások, valamint bonyolultabb, az input-output kapcsolatok függvényeszerű összefüggésének ismeretét feltételező eljárások. Jelen kutatás elsősorban azért épül a relatív hatékonyságvizsgálatra (DEA), mert az képes aggregált, valamennyi szempontot tartalmazó hatékonysági mutató meghatározására, valamint nem igényli az input-output függvénykapcsolat előzetes ismeretét.

A DEA egy döntéstámogató, teljesítményértékelő módszer, amely a lineáris programozás matematikai alapjaira épül. Célja azonos tevékenységet végző szervezeti egységek teljesítményének relatív összehasonlítása az általuk produkált eredmények (outputok), valamint az ezek eléréséhez felhasznált erőforrások (inputok) súlyozott aránya alapján. Az összehasonlítás tárgyát képező szervezeti egységeket döntéshozatali egységnek nevezzük (továbbiakban: DMU=decision making unit). A DMU fontos jellemzője, hogy önállóan dönthet az outputok kibocsátása/elérése érdekében felhasznált inputok mennyiségéről. A DMU-k lehetnek például munkacsoportok, for- és non-profit szervezetek, illetve azok alegységei is.

A módszer egyszerre többféle inputtal és outputtal rendelkező, viszonylag homogén jellegű szervezeti egység összehasonlítására alkalmas, ezáltal komplex teljesítményértékelést tesz lehetővé. A DEA eredményei között szerepel többek között a szervezeti egység hatékonyságát kifejező mutató, amely egy 0 és 1 közötti érték (százalékban kifejezve 0 és 100% közötti érték). A vizsgálat során hatékonynak bizonyuló egységek hatékonysági mutatója 1, míg a nem hatékony egységek 1-nél kisebb értéket kapnak. A módszer segítségével a vizsgálatba bevont egységek közül kiválaszthatók a legjobban teljesítők (referencialmaz), melyek legjobb gyakorlatainak felhasználásával a nem hatékony egységek növelhetik saját teljesítményüket. Azonosíthatók továbbá a nem hatékony működés okai is, és konkrét, számszerű teljesítménynövelő javaslatok fogalmazhatók meg. Fontos hangsúlyozni, hogy a vizsgált DMU-k csak egymáshoz képest hatékonyak, illetve nem hatékonyak. A szervezeti egységek egy meghatározott körének adatai (inputjai és outputjai) alapján vonjuk le azt a következtetést, hogy egy DMU milyen hatékonysággal működik. A hatékony DMU-k egy más körben történő vizsgálata eredményezhet nem hatékony működést. Lehetséges tehát egy vizsgálat eredményeként hatékonynak bizonyuló működésnél is jobb működés, de erről az adott körülmények között nincs információ.

A kutatásunk során

- inputorientált (cél az outputok jelenlegi értékének fenntartása kevesebb input felhasználásával),
- állandó skálahatékonyságot feltételező (az inputok növekedése ugyanolyan arányos növekedést okoz az outputokban; továbbiakban: CRS=constant returns to scale),
- radiális (az összes inputot ugyanolyan mértékű csökkentése) DEA-modell alkalmaztunk.

A modell elméleti hátterét a további bekezdésekben részletezzük.

1. táblázat Az alkalmazott jelölések listája

Indexek:	
j	– DMU indexe, $j=1, \dots, J$,
i	– input indexe, $i=1, \dots, I$,
r	– output indexe, $r=1, \dots, R$.
Paraméterek:	
Y	– mátrix, amely a DMU-k outputjait tartalmazza,
Y_0	– vektor, amely a vizsgált DMU outputjait tartalmazza,
X	– mátrix, amely a DMU-k inputjait tartalmazza,
X_0	– vektor, amely a vizsgált DMU inputjait tartalmazza,
Változók:	
u	– vektor, amely az egyes outputok súlyszámát tartalmazza,
v	– vektor, amely az egyes inputok súlyszámát tartalmazza,
θ	– relatív hatékonyság inputorientált közelítésnél,
θ^*	– a relatív hatékonyság optimális értéke inputorientált közelítésnél,
λ	– vektor, amely az inputorientált súlyszám modell duál változóit tartalmazza,
λ_j	– a j DMU duál változója az inputorientált modellben.

Forrás: saját szerkesztés

Kiindulásként J darab DMU I számú input és R számú output adatainak ismeretét feltételezzük. Az alkalmazott jelöléseket az 1. táblázat foglalja össze. Az inputorientált CRS-modell súlyszám alakja a DMU-kat a súlyozott output és súlyozott input alapján hasonlítja össze, a hatékonyság mérőszáma tehát a súlyozott output és súlyozott input aránya.

Egy matematikai programozási modell segítségével a súlyszámok olyan értékeit keressük, amelyek mellett egy vizsgált, 0 indexszel jelölt DMU hatékonysági mutatója a lehető legnagyobb. Mivel az összes DMU ugyanazt a súlyszámot alkalmazza az összehasonlítás során, valamennyi DMU-nál a súlyozott output és súlyozott input aránya kisebb vagy egyenlő mint 1. Az (1) modell ezen elvek matematikai felírását mutatja.

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & \frac{uY_0}{vX_0} \\ \text{DMU:} \quad & \frac{uY}{vX} \leq 1 \\ & u, v \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

Az (1) modellnek végtelen sok megoldása van, továbbá a tört alak nehezíti a feladat megoldását. Normalizáljuk úgy a modellt, hogy a súlyozott input értéke legyen 1 és rendezzük át a modellt úgy, hogy kiküszöböljük a változókat a nevezőkből. Ekkor egy egyetlen optimális megoldással rendelkező lineáris programozási (LP) feladatot kapunk. A kapott LP-feladat az inputorientált CRS-modell *primál alakja* (súlyszám alakja), ami a következőképpen írható fel:

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & uY_0 \\ \text{DMU:} \quad & uY - vX \leq 0 \\ \text{Input:} \quad & vX_0 = 1 \\ & u, v \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

Az optimális megoldás megadja a vizsgált, 0 indexszel jelzett (referencia) DMU relatív hatékonyságát (uY_0/v), valamint az inputok és outputok súlyszámait (u, v). A gyakorlatban a súlyszámok a hatékonyságjavítást célzó döntéshozatal számára kevés információt tartalmaznak, ezért célszerűbb a (2) LP-modell duálisának a megoldása. Ha θ skalárváltozó az inputnormalizálási egyenlet duál változója, valamint λ_j a j DMU-hoz rendelt duál változó, akkor az input orientált CRS-modell *duál alakja* a következőképpen írható fel:

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & \theta \\ \text{Output:} \quad & Y\lambda \geq Y_0 \\ \text{Input:} \quad & -X\lambda + \theta X_0 \geq 0 \\ & \lambda \geq 0; \quad \theta \geq 0; \quad \theta \leq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Az optimális megoldás tartalmazza a vizsgált, 0 indexszel jelzett DMU relatív hatékonyságát (θ^*), valamint a λ duál vektorváltozó optimális értékét. Az optimális megoldás alapján a nem hatékony ($\theta^* < 1$) DMU döntéshozója megtudja tehát, hogy milyen arányban (θ^*) kell valamennyi inputját csökkentenie a hatékonyra válás érdekében. Az optimális megoldás azt is megmondja, hogy milyen arányban kell a hatékony DMU-k inputját kombinálni ahhoz, hogy egy nem hatékony DMU hatékony legyen. A $\lambda_j > 0$ értékkel rendelkező DMU-k alkotják a vizsgált DMU referencialalmazatát. A referencialalmazatba tartozó DMU-k menedzsmentgyakorlatának felhasználásával válhat egy nem hatékony DMU hatékonyra és érheti el a hatékony DMU-ra jellemző inputfelhasználást. A (3) modellt magalkotóik, Charnes Cooper és Rhodes, nevének kezdőbetűje nyomán CCR-inputmodellnek, a modell megoldásakor kapott θ^* értéket CCR-hatékonyságnak, a kijelölt hatékonysági határt pedig CCR hatékonysági határnak nevezik (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978).

A következőkben részletesen ismertetjük a (3) modell felhasználásával a Magyar Államkincstár bérszámfejtési tevékenységénél elvégzett hatékonyságvizsgálatot.

Alkalmazási környezet

A MÁK önálló jogi személyiséggel rendelkező, országos hatáskörű, önállóan működő és gazdálkodó, közel hatezer főt foglalkoztató központi költségvetési szerv. A szervezet 1996. január 1-jétől végzi az államháztartásról szóló törvényben meghatározott feladatait. A MÁK 19 megyei igazgatósága az illetményszámfejtéssel foglalkozó főosztály szakmai irányításával végzi közel kilencszázezer közszférában foglalkoztatott személyi juttatásainak (illetmények, egyéb juttatások), egészségbiztosítási ellátásainak (táppénz, GYED, CSED, baleseti táppénz), illetve a munkáltatók közterheinek elszámolását.

Kutatásunk során a MÁK illetményszámfejtéssel foglalkozó 19 megyei igazgatósága képezte a DMU-k körét ($J=19$). A megyei igazgatóságok neveit, részletes adatait, valamint az adatgyűjtés időszakát adatvédelmi okok miatt szándékosan nem közöljük. Az alkalmazott modell egyetlen input tényezőjeként ($I=1$) a megyei igazgatóságoknál dolgozó bérszámfejtők *tényleges létszámát* határoztuk

meg a MÁK szakembereivel közösen. Az illetményszámfejtési folyamat eredményeként létrejövő számfejtett tételek számából kiindulva pedig két output tényezőt ($R=2$) azonosítottunk: *súlyozott tételszám*, valamint *súlyozott bonyolító tényező szám*:

- *Súlyozott tételszám*: a tételszámot a MÁK-nál jelenleg is alkalmazott gyakorlat szerint három részre osztottuk, majd a normaarányoknak megfelelően súlyozva összegeztük. A számfejtési ügköröket és zárójelben a hozzájuk tartozó, a MÁK-nál elfogadott és rendszeresen alkalmazott súlyszámokat az alábbi felsorolás tartalmazza:
 - jogállási ügkörök (1),
 - közfoglalkoztatott ügkörök (1,5),
 - megbízási ügkörök (0,5).
- *Súlyozott bonyolító tényező szám*: az outputok meghatározásakor felmerültek egyéb, a tételekre jellemző olyan tulajdonságok, amelyek a számfejtési munkát nehezítik. E bonyolító tényezők eltérő hatását a MÁK munkatársai által javasolt súlyszámok felhasználásával vettük figyelembe a vizsgálat során. A számfejtési tevékenységet bonyolító tényezőket és zárójelben a hozzájuk tartozó súlyszámokat az alábbi felsorolás tartalmazza:
 - hőközi számfejtések (kifizetések) száma (0,5),
 - új jogviszony létesítések száma (1),
 - megszüntetett jogviszonyok száma (1,5),
 - kedvezményfeldolgozások száma (1,3),
 - kompenzációk száma (1,2),
 - táppénz, egészségbiztosítási számfejtések száma (1,5),
 - üzemi balesetek száma (2),
 - levonások száma (0,3),
 - letiltások száma (1,5),
 - nyugdíjmegkeresések száma (2),
 - külső ellenőrzések száma (2).

Az input és outputok havonként és igazgatóságokként rendelkezésre álló értékeit a MÁK munkatársai bocsátották rendelkezésünkre. Vizsgálati időszakunk egy olyan teljes évet fed le, melyben lényeges szervezeti és munkaszervezési változtatások nem történtek, így az eredmények a kialakult működést jól jellemzik.

Hatékonyságvizsgálat

Több szempont alapján készítettünk elemzéseket annak érdekében, hogy megfelelően alátámasztott javaslatot fogalmazhassunk meg a MÁK illetményszámfejtési osztályának munkaerő-gazdálkodással foglalkozó szakemberei számára. Meghatároztuk a DMU-k hatékonyságát egy teljes évet felölelő időszak adatainak felhasználásával, valamint számszerű javaslatot tettünk a hatékonyság javítására. Az eredményeket a 2. táblázat tartalmazza.

A 2. táblázat első oszlopában látható a vizsgált DMU sorszáma, a második oszlopban pedig a hozzá tartozó számított hatékonysági mutató, százalékos formában. Input-orientált modell révén ezek az értékek azt jelölik, hogy

a meglévő munkaerő hány százaléka szükséges a megyei igazgatóságok hatékony működéséhez. A mutató konkrét hatékonyságjavító intézkedést fogalmaz meg: a megyei igazgatóságok által kezelt tételszám alapján a számfejtők létszámát a mutatónak megfelelő mértékűre érdemes lecsökkenteni. A táblázat harmadik oszlopa tartalmazza a meglévő munkaerő teljes munkaidő egyenértékét (full-time equivalent, FTE), a negyedik oszlop pedig a meglévő létszám hatékonysággal szorzott értékét mutatja. Ha a megyei igazgatóságok ekkora számfejtőszámmal látnák el az illetményszámfejtési feladataikat, akkor hatékonyan működőnének. A DEA eredmények alapján javasolt létszám-változtatás értékét az utolsó oszlop tartalmazza.

Eredményeink alapján két megyei igazgatóság, az 5-ös és a 15-ös sorszámú működése minősül hatékornak. Ez azt jelenti, hogy ez a két megyei igazgatóság használta fel az inputjait (a bérszámfejtőket) hatékony módon, míg a többi megyei igazgatóság hozzájuk képest alacsonyabb hatékonysággal működött, tehát több munkaerőt használt fel a szükségesnél. A 6-os DMU esetén a javasolt létszám-változtatás szükségessége olyan kismértékű (-0,65), hogy gyakorlati szempontból ez a megye is hatékornak tekinthető.

2. táblázat

Hatékonyságjavítási javaslat éves, aggregált adatok felhasználásával

DMU sorszáma	CRS-hatékonyság (%)	Meglévő létszám (FTE)	Javasolt (hatékony) létszám (FTE)	Javasolt létszám-változtatás (FTE)
1	86,7552	2609,2	2263,62	-345,58
2	94,1121	651,47	613,11	-38,36
3	87,9207	446,17	392,28	-53,89
4	89,4594	554,92	496,43	-58,49
5	100	821,82	821,82	0,00
6	99,8401	404,39	403,74	-0,65
7	96,6123	310,86	300,33	-10,53
8	91,9025	344,28	316,40	-27,88
9	93,9825	620,09	582,78	-37,31
10	82,146	416,56	342,19	-74,37
11	78,595	257,41	202,31	-55,10
12	81,2299	339	275,37	-63,63
13	78,7342	657,06	517,33	-139,73
14	91,7369	756,64	694,12	-62,52
15	100	668,64	668,64	0,00
16	90,5278	350	316,85	-33,15
17	83,5646	227,29	189,93	-37,36
18	92,1882	294,16	271,18	-22,98
19	71,0731	828,47	588,82	-239,65

Forrás: saját szerkesztés

A három legkevésbé hatékony megyei igazgatóság a 19-es (71,07%), a 11-es (78,59%) és a 13-as (78,73%). A 19-es DMU 71,07%-os hatékonysági mutatója azt jelzi ennek az egységnek, hogy a 828,47 FTE számú személyzet létszáma nagy az elvégzett munka mennyiségéhez képest. A munkaerő létszámának 71,07%-ra történő csökkentése

(588,82 FTE) azonban hatékony működéshez vezetne. A 2. táblázatban látható többi eredmény hasonlóképp értelmezendő.

Érzékenységvizsgálat

Hatékonysegvizsgálati részeredményeink első prezentációja során a MÁK megyei igazgatóságainak vezetői kritikákat fogalmaztak meg az outputok figyelembevételéhez használt súlyszámok értékét illetően. Ez érthető is, mert a szubjektív, mérésekkel meggyőzően nem alátámasztott paraméterek gyakran okolhatók egyes kedvezőtlen eredményekért. Az eredmények bemutatását követően ezért úgy döntöttünk, hogy a súlyszámok pontosításával, valamint érzékenységvizsgálattal tesszük meggyőzővé a kapott eredményeket.

Az érzékenységvizsgálatok során arra vagyunk elsősorban kíváncsiak, hogy az elemzésbe bevont tényezők véletlenszerű változása vagy szándékos megváltoztatása következtében az elvégzett vizsgálatok eredménye milyen mértékben változik, illetve milyen viselkedést mutat (Koltai & Terlaky, 2000; Cooper et al., 2011; Koltai et al., 2009; Takács, 2012). Jelen fejezetben empirikus érzékenységvizsgálat keretein belül határozzuk meg azt, hogy az outputok (súlyozott tételiszám, súlyozott bonyolítótevéző szám) súlyszámai milyen érzékenységet mutatnak, és pozitív vagy negatív irányú megváltozásuk esetén milyen eredményváltozás tapasztalható.

DEA-eredményeink empirikus érzékenységvizsgálatához a szakirodalom ajánlásaiból indultunk ki. Nuna-maker (1985) javaslata alapján több különböző változóösszetételű analízist érdemes lefuttatni a DEA-eredmények robusztusságának és a változók érzékenységének elemzésekor. Ezt követve Valdmanis (1992) eltérő modellspecifikációk mellett értékelte DEA-eredményeit. E tanulmány elemzései szolgálták további vizsgálataink módszertani alapjaként.

Jelen érzékenységvizsgálat célja a már ismertetett 14 output súlyszámának független változásakor tapasztalható hatás értékelése. Kutatásmódszertanunk az alábbi lépésekből állt. A súlyszámok értékét pozitív és negatív irányba is módosítottuk, feltételezve, hogy az elvégzendő feladatok bonyolultsága mindkét irányba változhat. A súlyszámok értékeit százalékos formában változtattuk, mely változtatás mértéke 5% és 30% volt. A továbbiakban *konfigurációknak* nevezük az eltérő mértékű változtatások hatására létrejövő modelleket. A 14 output súlyszámának negatív és pozitív irányú változtatását egymástól függetlenül, egyesével végeztük el, a két konfiguráción belül.

Példaként vegyük a jogállási ügyköröket, ahol eredetileg 1 a súlyszám: az 5%-kal módosított konfigurációban 1 helyett először 0,95, majd 1,05 a súlyszámérték. A 30%-kal módosított konfigurációban pedig 1 helyett először 0,7, majd 1,3-as szorzóval súlyoztuk a jogállási ügykörökhöz tartozó tételiszám értékét.

Egy konfiguráción belül 28 egyéni módosítást végeztünk el, először csökkentve egy adott output eredeti súlyszámát, majd növelve azt, és elvégeztük ezt minden outputnál. A módosított súlyszámokkal újra számoltuk a

hatékonysegvizsgálatokat és vizsgáltuk a változást. Egy konfiguráción belül így az eredeti súlyszámokkal számolt hatékonysági mutatót (a már bemutatott értékek) kívül további 28 hatékonysági mutatót kaptunk, mely értékek a független output-súlyszámmódosítás hatására alakultak ki. A hatékonysági mutatók értékeit elemezve így megállapítható, hogy mely outputok súlyozott értékének változására reagálnak érzékenyebben a megyei igazgatóságok, illetve mely megyei igazgatóság hatékonysága változik a legnagyobb mértékben a súlyszámváltozás hatására.

3. táblázat

A hatékonysági mutatók minimum és maximum értékei (%) a két konfiguráció mentén

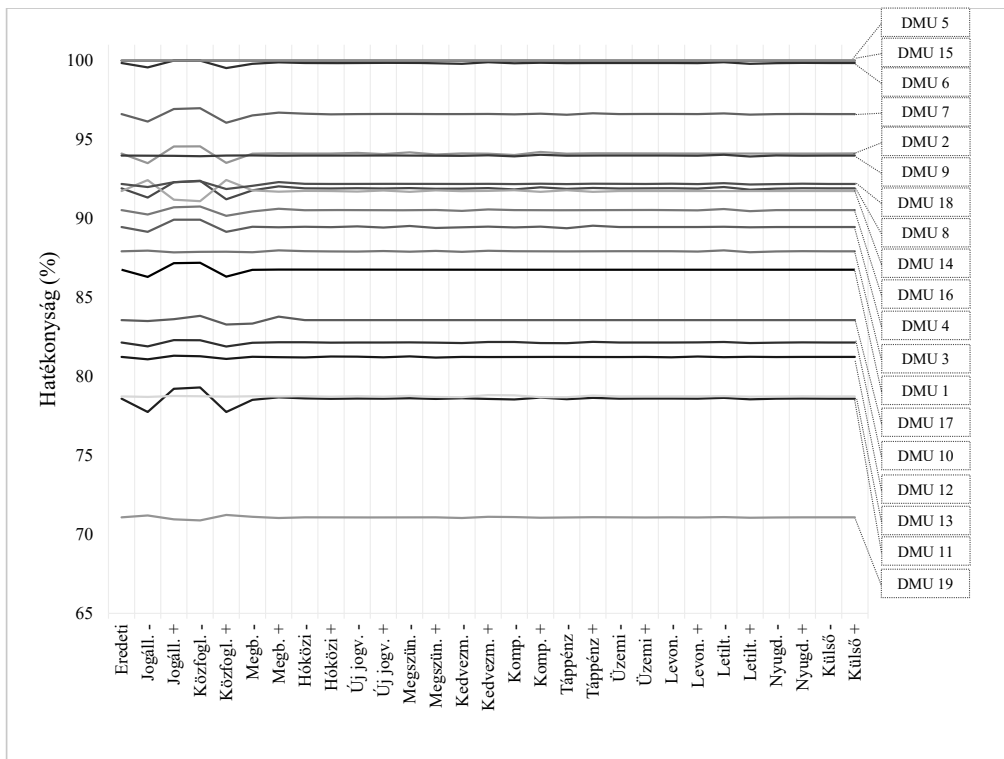
DMU sorszám	5%			30%		
	MIN	MAX	Ingadozás	MIN	MAX	Ingadozás
1	86,31	87,20	0,89	78,41	89,49	11,08
2	93,50	94,57	1,07	92,43	95,72	3,29
3	87,86	87,98	0,12	83,39	88,24	4,85
4	89,16	89,93	0,77	89,01	91,18	2,17
5	100	100	0	100	100	0
6	99,52	100	0,48	93,05	100	6,95
7	96,06	96,99	0,92	91,55	97,68	6,13
8	91,22	92,39	1,17	86,92	93,4	6,48
9	93,93	94,04	0,11	91,47	94,3	2,83
10	81,89	82,30	0,41	77,71	82,42	4,71
11	77,75	79,31	1,55	77,75	81,2	3,45
12	81,08	81,31	0,23	77,27	81,52	4,25
13	78,69	78,83	0,14	73,5	79,2	5,7
14	91,10	92,44	1,34	89,05	94,79	5,74
15	100	100	0	93,66	100	6,34
16	90,17	90,76	0,59	86,29	91,11	4,82
17	83,29	83,84	0,55	77,85	85,28	7,43
18	91,87	92,36	0,50	85,86	92,81	6,95
19	70,88	71,24	0,35	69,21	71,32	2,11

Forrás: saját szerkesztés

A DEA-eredmények súlyszám-érzékenységét az 1-2. ábrák szemléltetik a két konfiguráció esetében. A diagramok tartalmazzák mind a 19 szervezeti egység hatékonysági mutatóinak értékét a súlyszámok független változtatásainak következtében. A függőleges tengelyen a hatékonyságértékek láthatók, a vízszintes tengely pedig a különböző beállítási súlyszámváltoztatásokat jelöli. A vízszintes tengely az előző bekezdésben leírt egy – eredeti súlyszámokkal számolt, és 28 – egymástól függetlenül módosított súlyszámokkal számolt esetet jelöl. A tengely jelmagyarázata az 1. online mellékletben olvasható. Az ábrákhoz tartozó eredménytáblák a 2-3. online mellékletben találhatóak. A 3. táblázat tartalmazza a megyei igazgatóságok különböző konfigurációk esetén kialakult hatékonysági mutatójának minimum és maximum értékeit, valamint az ingadozás mértékét.

1. ábra

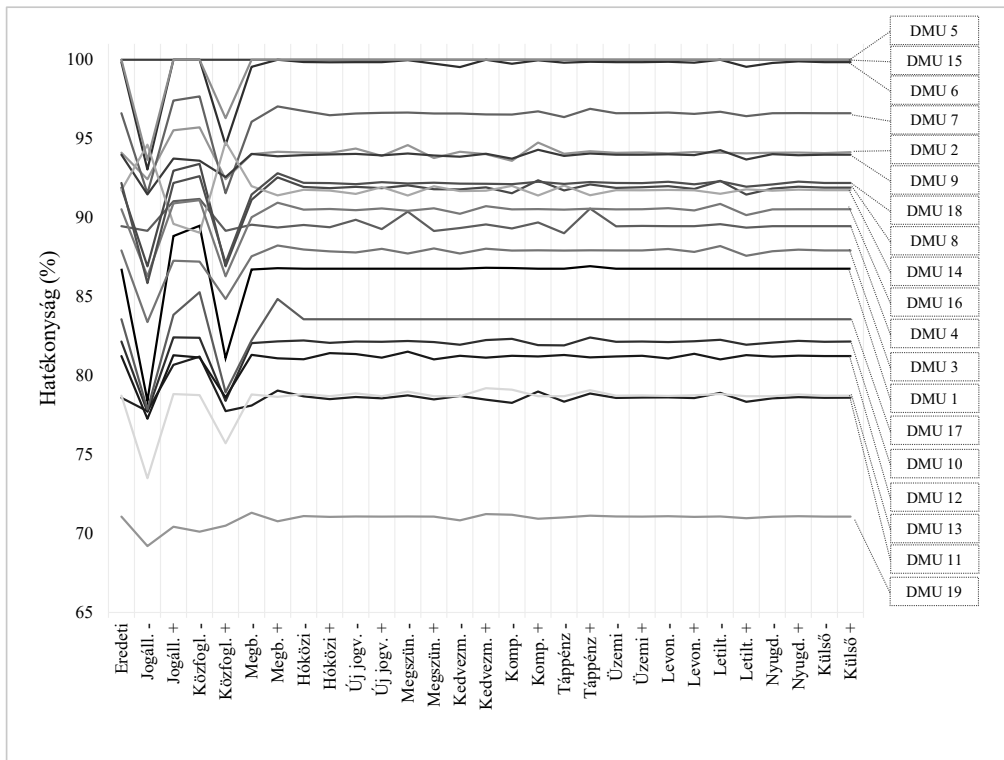
A megyei igazgatóságok relatív hatékonyságának változása 5%-os független súlyszámmodosítás hatására



Forrás: saját szerkesztésű ábra

2. ábra

A megyei igazgatóságok relatív hatékonyságának változása 30%-os független súlyszámmodosítás hatására



Forrás: saját szerkesztésű ábra

A súlyszámok eltérő irányú és mértékű módosításának hatására több érdekes változás figyelhető meg a megyei igazgatóságok relatív hatékonyságában. Az 5%-os konfiguráció eredményeiből (1. ábra, 2. online melléklet) arra következtethetünk, hogy a már bemutatott DEA-eredmények robusztusnak tekinthetők. Az 5-ös és 15-ös DMU minden esetben megőrzi 100%-os hatékonyságát, bármely output súlyszámának 5%-os változtatása esetén ez a két egység hatékony marad. A többi szervezeti egységnél elhanyagolható mértékű hatékonyságingadozás figyelhető meg a különböző beállítások mellett, például a 11-es DMU-nál 1-2%, míg a 14-es DMU-nál 0,5-1% az ingadozás mértéke. Ezek a kismértékű hatékonyságváltozások viszont jellemzően ugyanazon beállításnál figyelhetők meg: az 1. ábrán látható módon a jogállási ügkörök súlyszámának csökkentése és a közfoglalkoztatott ügkörök súlyszámának növelése beállítás hatékonyságszökkenést eredményez, míg a jogállási ügkörök súlyszámának növelése, a közfoglalkoztatott ügkörök súlyszámának csökkentése és a megbízási ügkörök súlyszámának csökkentése beállítások a korábbi csökkenés mértékét kiegyensúlyozzák, vagy tovább növelik a hatékonyságot. A bonyolító tényezők súlyszámváltoztatásának ebben a konfigurációban nincsen hatékonyságra gyakorolt módosító hatása.

A 30%-os konfiguráció a hatékonysági mutatók nagyobb mértékű és gyakoribb ingadozását eredményezi. Két beállításnál a korábban hatékony 15-ös DMU veszít a teljesítményéből: a jogállási ügkörök súlyszámának csökkentése mellett 93,66%, míg a közfoglalkoztatott ügkörök súlyszámának növelése mellett 96,3% a hatékonysági mutató értéke (lásd 3. online melléklet). Ennek hatására ebben a két esetben kizárólag az 5-ös DMU hatékony. Őt beállítás ugyanakkor a 6-os DMU hatékonyságát 100%-ra emeli, melynek hatására a legjobban teljesítő egységek köre kibővül egy harmadik taggal. Ebben a konfigurációban a fő tételek (jogállási, közfoglalkoztatott, megbízási ügkörök) súlyszámváltoztatásának hatékonyságmódosító hatása tovább erősödik, az 1-es DMU-nál ez akár 11%-os ingadozást is kivált, de több szervezeti egység esetén is megfigyelhető 5-6%-os módosulás. A fő tételeken túl, néhány bonyolító tényező súlyszámának változtatása is kihat már az egységek hatékonysági mutatójára. A 2. ábrán látható módon a megszüntetett jogviszony ügkörök súlyszámának csökkentése, a kompenzáció ügkörök súlyszámának növelése, a táppénz és egészségbiztosítás ügkörök súlyszámának növelése, valamint a letiltási ügkörök súlyszámának csökkentése beállítások mérsékelt hatékonyságingadozást (0,5-1%) eredményeznek több szervezeti egységnél is.

Megállapítható tehát, hogy kisebb mértékű súlyszámváltozás kismértékben módosítja a hatékonysági mutatók értékeit, míg a nagyobb változás jelentős hatással is bírhat a szervezeti egységek hatékonyságára. Az is megállapítható, hogy nem minden súlyszám változtatása jár hatékonyságmódosulással, a szervezeti egységek pedig eltérően reagálnak az egyes, módosító hatással bíró változtatásokra is. A fő tételek, mint a jogállási, közfoglalkoztatott és megbízási ügkörök súlyszámainak változtatása jelentősebb mértékű hatékonyságváltozást von maga után. Mivel ezek a tételek szerepelnek döntő többségben

az elvégzendő feladatok között, így ez az eredmény nem meglepő, ugyanakkor eltérő módosító hatásuk miatt érdemes figyelmet fordítani a feladatok bonyolultságának helyes mérésére és értékelésére. A bonyolító tényezők csoportjában ugyanakkor találkozhattunk olyan tényezővel, amelynek nem volt hatékonyságmódosító hatása egyik konfiguráció esetén sem, így e tényezőknél felvethető, hogy valóban szükséges-e szerepet játszaniuk a szervezeti teljesítmény értékelésének folyamatában.

Érdeemes megjegyezni, hogy a MÁK által rendelkezésünkre bocsájtott súlyszámok megalkotását a MÁK munkatársai egyszerű szakértői beccsel állapították meg. Az ide kapcsolódó szakirodalom javaslatai a további alkalmazás esetén megfontolandók. A súlyszámok értékének pontossága növelhető számos statisztikai módszer alkalmazásával, páros összehasonlítással (Bozóki, 2006) vagy a fuzzy AHP-módszerrel (Esztérgár-Kiss & Csiszár, 2016).

A bemutatott hatékonyságvizsgálat általános alkalmazási lehetősége

A MÁK-nál végzett hatékonyságvizsgálat eredményeként meghatározhatók a vizsgált időszakra jellemző feladatmennyiségek és bérszámfejtői létszámok melletti hatékonysági információk, továbbá a hatékonyságjavítás lehetséges módjai. A kutatás keretében elvégzett vizsgálat azonban általánosítható és rendszeresen ismételhető. Ilyenkor az új vizsgálati környezetre és időszakra vonatkozó input- és outputadatok meghatározása és néhány alapparaméter beállítása jelent új feladatot.

A cikkben ismertetett hatékonyságvizsgálat a MÁK-hoz hasonló tevékenységet végző szervezeteknél könnyen elvégezhető. A bemutatott módszer általánosításaként a következő munkafolyamat javasolt.

1. lépés: Döntés az alkalmazott modell típusáról.

A modell orientáltságának (inputcsökkentés vagy outputnövelés a cél), az alkalmazott hatékonysági mutató típusának, valamint a skálahatékonyság jellegének meghatározása minden vizsgálat kiindulópontja. A MÁK esetében a bérszámfejtés sajátosságait figyelembe véve inputorientált (létszámcsökkentésre törekvő) radiális modell alkalmazása célszerű, állandó skálahatékonyság feltételezésével. A bérszámfejtési munka technológiájának és szervezésének vizsgálata, valamint a munkaerő-gazdálkodási szempontok tanulmányozása, továbbá a MÁK szakembereinek széles körű bevonására épülő konzultációk vezettek arra a következtetésre, hogy ha rendkívüli technológiaváltás nem történik, akkor az így kialakított modell általánosan alkalmazható. A megfelelő modell kiválasztását ugyanakkor statisztikai elemzések is támogatják, melynek egy lehetséges módját mutatja be Cinca és Molinero (2004) tanulmánya.

2. lépés: Döntés az inputokról és outputokról.

Ebben a lépésben születik döntés arról, hogy hogyan mérjük a felhasznált erőforrások mennyiségét és az elért eredményt. A MÁK bérszámfejtési tevékenységének elemzése és a MÁK szakembereivel történt konzultációk arra a következtetésre vezettek, hogy a tanulmányban részletesen ismertetett súlyozott tételzám, valamint a

súlyozott bonyolító tényező mennyiség az alkalmazott két output, a bérszámfejtői tényleges létszám pedig az alkalmazott egyetlen input. Számos kutatás említi a megfelelő input(ok) és output(ok) kiválasztásának nehézségét, de többek között Afsharian et al. (2016) tanulmánya erre a nehézségre kínál megoldást.

3. lépés: A relatív hatékonyságvizsgálat eredményeinek számítása.

A modell kiválasztása (1. lépés) és az adatgyűjtés (2. lépés) után a számítások többféle módon elvégezhetők. A cikk 3. fejezete részletesen ismerteti azokat a megoldandó lineáris programozási (LP) modelleket, melyek eredményként megkapjuk a hatékonyságvizsgálat eredményeit. Az LP-modellek szervezeti egységenkénti megoldása speciális DEA-szoftverrel, lineáris programozási célszoftverekkel, vagy az Excel Solver eszközzel is elvégezhető. A DEA-célszoftver használata a legegyszerűbb, de ennek beszerzési költségeivel számolni kell (például PIM DEA). Az LP-szoftverek használata jelentősebb programozói szakértelmet és munkát igényel, ugyanakkor a szoftver más célokra is használható és jól alkalmazható rugalmas döntéshozói felület alakítására is (például AIMMS, Lingo). Az Excel Solver eszköze viszonylag könnyen alkalmazható, de elemi szintű Visual Basic és makró programozási ismeret igényel. Ugyanakkor az MS Excel program széleskörben rendelkezésre áll.

4. lépés: Az első eredmények vezetői elemzése.

A relatív hatékonyságvizsgálat eredményeit első körben vezetői szinten szükséges áttekinteni. Több adatgyűjtési hiba és téves értelmezés kerülhet felszínre ebben a fázisban, melyeket korrigálni szükséges. A módszer rendszeres alkalmazása esetén is érdemes az eredmények előzetes vizsgálatát elvégezni.

5. lépés: A számítások ismételt elvégzése és az eredmények véglegesítése.

A vezetői visszajelzések után korrigált adatokkal és javasolt módosításokkal a számítások ismételt végrehajtása szükséges. Az így kapott új eredmények és a vezetői elemzés előtti eredmények összevetése azért célszerű, mert rávilágíthat arra, hogy a vezetői visszajelzésekben szereplő feltételezések, kifogások jogosak, és meghatározóak voltak-e. E lépés elsősorban az eredmények elfogadtathatóságát növeli.

6. lépés: Az eredmények összefoglalása és vezetői döntések.

Az utolsó fázisban az eredményekből levont következtetések és szükség esetén a javasolt vezetői döntések összefoglalása történik meg. Esetünkben, a kapott eredmény alapja lehet feladatok átcsoportosításnak, létszámváltoztatási döntéseknek, valamint az alkalmazott bérszámfejtési technológia változtatásának. Gyakran azonban megerősítheti az alkalmazott jó gyakorlatot is.

Összegzés

Kutatásunk során relatív hatékonyságvizsgálatot végeztünk el a MÁK illetményszámfejtéssel foglalkozó megyei igazgatóságai körében egy inputorientált CRS-megközelítésű radiális DEA-modell segítségével. A vizsgálat során

inputtényezőként az egyes igazgatóságoknál alkalmazott számfejtők létszáma, míg outputtényezőként a súlyozott tételszám, valamint a súlyozott bonyolító tényező szám képezte az összehasonlítás alapját. Ezek felhasználásával határoztuk meg a megyei igazgatóságok egymáshoz viszonyított hatékonyságát. Fontos hangsúlyozni ugyanakkor, hogy a DEA objektív módszerrel világít rá a működés problémáira, de a nem hatékony működés okainak mélyebb feltárása a folyamatok részletes, a munkavállalókat is bevonó elemzésével történhet csak meg.

A DEA módszertana lehetőséget adott volna a munkaerő mellett további inputok vizsgálatára is. A MÁK-kal történő előzetes egyeztetések során kiderült, hogy minden szempontból helytálló adatsor kizárólag a munkaerő létszámával kapcsolatban állt rendelkezésre. Természetesen, amennyiben rendelkezésre áll egyéb, az output szempontjából releváns és teljes adatsor (például a túlóra mértéke, az irodák területe, túlmunka jutalmazása), akkor a vizsgálat ezekkel kiegészíthető.

A tanulmányban ismertettük a hatékonyan működő megyei igazgatóságokat, valamint konkrét javaslatot tettünk a nem hatékonyan működő egységek alkalmazotti létszámára vonatkozóan. A fenti létszámcsökkentési javaslat tisztán matematikai elveken alapul. A humánerőforrás-gazdálkodási döntéshozatalban ugyanakkor figyelembe kell venni a megyei igazgatóságok szubjektív tényezőit is, például a munkavállalók munkatapasztalatát és egyéni kapacitását. Ha a döntéshozó szükségesnek érzi az objektív adatelemzésen alapuló összehasonlítást, akkor a DEA-eredmények kiválóan szolgálhatják ezt a célt. Fontos hangsúlyozni ugyanakkor, hogy a nem hatékony működésnek számtalan oka lehet, az nem feltétlenül a munkavégzés vagy munkaszervezés hiányosságának köszönhető, sőt sokszor a döntéshozó hatáskörén kívül eső tényezők függvénye. A hatékonyságot befolyásolhatják a létszámváltoztatás jogszabályi, munkaügyi kötöttségei, a feladatszétosztás sajátosságai, továbbá számtalan olyan, a munkavégzést befolyásoló helyi körülmény, amelyet az elemzéshez felhasznált adatok nem tükröznek. A hatékonyságjavítási lehetőségek feltárásakor ezeknek a helyi sajátosságoknak a vizsgálata feltétlenül szükséges. Módszertanilag megoldást jelenthet e sajátosságok exogén tényezőként való megfogalmazása és modellbe illesztése (Koltai & Tamás, 2019). A diszkrécionális tényezők (vagyis a döntéshozó által módosítható input és output változók) kiegészítése nondiszkrécionális (nem befolyásolható) tényezők bevonásával jelen kutatásunk jövőbeni kiegészítésének érdekes iránya lehet.

A hatékonyságvizsgálatot kiegészítendő, érzékenységvizsgálatot végeztünk az elemzésbe bevont tényezők egyik szignifikáns jellemzőjére, a súlyszámokra vonatkozóan. A bemutatott empirikus érzékenységvizsgálat eredményei egyértelművé teszik a MÁK szakemberei számára, hogy amennyiben módosul az illetményszámfejtéssel kapcsolatos feladatok súlyszáma, vagyis a jelenlegi nehézségi foktól eltérő lesz egy-egy feladat ellátásának bonyolultsága, úgy az mennyiben befolyásolhatja a megyei igazgatóságok hatékonyságát, ezen keresztül pedig a hatékony létszám mennyiségét az egyes igazgatóságok esetén.

A hatékonyságvizsgálat más időszakban vagy más szervezetnél történő ismételt elvégzéséhez a bemutatott lépésorunk szolgálhat segítségként. Az ismertetett keretrendszer elemei (modell, tényezők, eredmények) pedig az egyéni vagy szervezeti céloknak megfelelően módosíthatók, kiegészíthetők.

Felhasznált irodalom

- Afonso A. & Kazemi M. (2017). Assessing Public Spending Efficiency in 20 OECD Countries. In Bökemeier B., Greiner A. (Eds.), *Inequality and Finance in Macrodynamics. Dynamic Modeling and Econometrics in Economics and Finance* (pp. 7-42). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-54690-2_2
- Afonso, A., Schuknecht, L. & Tanzi, V. (2005) Public sector efficiency: An international comparison. *Public Choice*, 123, 321–347. <https://doi.org/10.1007/s11127-005-7165-2>
- Agabo-Mateos, F. L., Escobar Pérez, B., & Lobo Gallardo, A. (2014). Measuring efficiency of the youth hostel sector in Andalusia using an adapted DEA model. In *Cultura, desarrollo y nuevas tecnologías: VII jornadas de investigación en turismo* (pp. 185-210). Sevilla: Red de Impresión. <http://hdl.handle.net/11441/53058>
- Afsharian, M., Ahn, H., & Neumann, L. (2016). Generalized DEA: an approach for supporting input/output factor determination in DEA. *Benchmarking: An International Journal*, 23(7), 1892-1909. <https://doi.org/10.1108/BIJ-07-2015-0074>
- Aubyn, M. S., García, F., & Pais, J. (2009). *Study on the efficiency and effectiveness of public spending on tertiary education* (No. 390). Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN). Luxembourg: European Commission. <https://ideas.repec.org/p/euf/ecopap/0390.html>
- Avkiran, N.K. (2001). Investigating Technical and Scale Efficiencies of Australian Universities through Data Envelopment Analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 35(1), 57-80. [https://doi.org/10.1016/s0038-0121\(00\)00010-0](https://doi.org/10.1016/s0038-0121(00)00010-0)
- Barouni, M., Amiresmaeli, M. R., Shahravan, A., & Amini, S. (2017). The efficiency assessment of dental units using data envelopment analysis approach: The case of Iran. *Iranian Journal of Public Health*, 46(4), 552-559. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5439046/>
- Banker, R.D., Charnes, A., & Cooper, W.W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Bozóki, S. (2006). Súlyok meghatározása páros összehasonlítás mátrixok legkisebb négyzetes közelítése alapján. *Alkalmazott Matematikai Lapok*, 23, 121-137. <http://real.mtak.hu/83497/1/BozokiAlkMatLap2006.pdf>
- Bozsó, G., Jugovits, K. & Szabó, T. (2016). *Közigazgatási feladatellátás hatékonysága és hatáselemzése*. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem. <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/14995/Kozigazgatasi%20feladatellatas%20hatekonysaga%20es%20hataselemzése.pdf?sequence=3>
- Buleca, J., & Mura, L. (2014). Quantification of the efficiency of public administration by data envelopment analysis. *Procedia Economics and Finance*, 15, 162-168. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00469-9](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00469-9)
- Chalos, P., & Cherian, J. (1995). An application of data envelopment analysis to public sector performance measurement and accountability. *Journal of Accounting and Public Policy*, 2(14), 143-160. [https://doi.org/10.1016/0278-4254\(94\)00015-s](https://doi.org/10.1016/0278-4254(94)00015-s)
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1981). Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through. *Management Science*, 27(6), 668-697. <https://doi.org/10.1287/mnsc.27.6.668>
- Cinca, C. S., & Molinero, C. M. (2004). Selecting DEA specifications and ranking units via PCA. *Journal of the Operational Research Society*, 55(5), 521-528. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2601705>
- Cooper, W. W., Li, S., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2011). Sensitivity analysis in DEA. In *Handbook on Data Envelopment Analysis* (pp. 71-91). Boston, MA: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6151-8_3
- Cross, K. F. & Lynch, R. L. (1989). The SMART way to define and sustain success. *National Productivity Review*, 8, 23-33. <https://doi.org/10.1002/npr.4040080105>
- Dénes, R.V., Kecskés, J., Koltai, T., & Dénes, Z. (2017). The Application of Data Envelopment Analysis in Healthcare Performance Evaluation of Rehabilitation Departments in Hungary. *Quality Innovation Prosperity*, 21(3), 127-142. <https://doi.org/10.12776/qip.v21i3.920>
- Dobos, I., & Vörösmarty, Gy. (2014). Green supplier selection and evaluation using DEA-type composite indicators. *International Journal of Production Economics*, 157, 273-278. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.09.026>
- Dobos, I., & Vörösmarty, Gy. (2020). Egy DEA modell beszállítóértékelési feladatok megoldására. *SZIGMA Matematikai-közgazdasági Folyóirat*, 51(2), 131-148. <http://real.mtak.hu/110980/1/3260-Cikkszoveg-6140-1-10-20200510.pdf>
- Doumpos, M., & Cohen, S. (2014). Applying data envelopment analysis on accounting data to assess and optimize the efficiency of Greek local governments. *Omega*, 46, 74-85. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.02.004>
- Emrouznejad, A., Parker, B. R., & Tavares, G. (2008). Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. *Socio-economic Planning Sciences*, 42(3), 151-157. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2007.07.002>

- Emrouznejad, A., & Yang, G. L. (2018). A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016. *Socio-economic Planning Sciences*, 61(1), 4-8.
<https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.01.008>
- Esztergár-Kiss, D., & Csizsár, C. (2016). Utazástervező rendszerek értékelési szempontjaihoz tartozó súlyszámok meghatározása Fuzzy AHP alapú módszerrel. *Közlekedéstudományi Szemle*, 66(6), 35-44. http://real.mtak.hu/49323/1/5_37_u.pdf
- Fancello, G., Ucheddu, B., & Fadda, P. (2014). Data Envelopment Analysis (D.E.A.) for Urban Road System Performance Assessment. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 111, 780-789.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.112>
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281.
<https://doi.org/10.2307/2343100>
- Fülöp, K. (2018). *A szervezeti teljesítmény értékelése*. Budapest: Nemzeti Közszerológiai Egyetem, Közigazgatási Továbbképzési Intézet. <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/16278/A%20szervezeti%20teljesitmeny%20ertekelese.pdf?sequence=1>
- Fülöp, J., & Temesi, J. (2001). A Data Envelopment Analysis (DEA) alkalmazása ipari parkok hatékonyságának vizsgálatára. *SZIGMA Matematikai-közgazdasági Folyóirat*, 32(3-4), 85-109. <https://journals.lib.pte.hu/index.php/szigma/article/view/1554/1391>
- Gál, T., & Komlósi, I. (2010). Sztochasztikus Data Envelopment Analysis (DEA) alkalmazása magyarországi tehenészeti telepek hatékonyságának mérésére. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 14(3), 195-203. <https://core.ac.uk/download/pdf/233610447.pdf>
- Gupta, M., & Bolia, N. B. (2020). Efficiency measurement of Indian high courts using DEA: a policy perspective. *Journal of Policy Modeling*, 42(6), 1372-1393.
<https://doi.org/10.1016/j.jpmod.2020.06.002>
- Iraizoz, B., Rapun, M., & Zabaleta, I. (2003). Assessing the technical efficiency of horticultural production in Navarra, Spain. *Agricultural Systems*, 78(3), 387-403.
[https://doi.org/10.1016/s0308-521x\(03\)00039-8](https://doi.org/10.1016/s0308-521x(03)00039-8)
- Jarrar, Y., & Schiuma, G. (2007). Measuring performance in the public sector: challenges and trends. *Measuring Business Excellence*, 11(4), 4-8.
<https://doi.org/10.1108/13683040710837883>
- Johnes, J. (2006). Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. *Economics of Education Review*, 25(3), 273-288.
<https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2005.02.005>
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard – measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70, 71-79. <https://hbr.org/1992/01/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance-2>
- Khushalani, J., & Ozcan, Y. A. (2017). Are hospitals producing quality care efficiently? An analysis using Dynamic Network Data Envelopment Analysis (DEA). *Socio-Economic Planning Sciences*, 60, 15-23.
<https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.01.009>
- Koltai, T., Romhányi, G., & Tatay, V. (2009). Optimalizálás bizonytalan paraméterekkel a termelés- és szolgáltatás-menedzsmentben. *Vezetéstudomány*, 40(ksz), 68-73.
<https://doi.org/10.14267/veztud.2009.ksz.11>
- Koltai, T., & Uzonyi-Kecskés, J. (2017). The comparison of data envelopment analysis (DEA) and financial analysis results in a production simulation game. *Acta Polytechnica Hungarica*, 14(4), 167-185. http://acta.uni-obuda.hu/Koltai_Uzonyi-Kecskes_75.pdf
- Koltai, T., & Tamás, A. (2019). *Non-discretional Variables in Data Envelopment Analysis: Intuitive Applications In The Service Sector*. In The 9th International Conference On Management (p. 14).
- Koltai, T., & Terlaky, T. (2000). The difference between the managerial and mathematical interpretation of sensitivity analysis results in linear programming. *International Journal of Production Economics*, 65(3), 257-274.
[https://doi.org/10.1016/s0925-5273\(99\)00036-5](https://doi.org/10.1016/s0925-5273(99)00036-5)
- Kucsma, D. (2019). Teljesítménymenedzsment-fókuszú társadalmi innováció a közszférában. *Régió kutatás Szemle*, 1, 30-39.
<https://doi.org/10.30716/rsz/2019/1/3>
- Lavertu, S. (2016). We all need help: „Big data” and the mis-measure of public administration. *Public Administration Review*, 76(6), 864-872.
<https://doi.org/10.1111/puar.12436>
- Lim, H., & Shumway, C. R. (1992). Profit maximization, returns to scale, and measurement error. *Review of Economics and Statistics*, 74(3), 430-38.
<https://doi.org/10.2307/2109487>
- Maradin, D., Drazenovic, B. O., & Benkovic, S. (2018). Performance evaluation of banking sector by using DEA method. In Ribeiro, H., Naletina, D., & Lorga da Silva, A. (Eds.), *Economic and Social Development: Book of Proceedings* (pp. 684-690). Varazdin: Varazdin Development and Entrepreneurship Agency. https://www.researchgate.net/profile/Tomasz-Studzieniecki-2/publication/329074599_THE_ROLE_OF_CONSULAR_CORPS_IN_THE_DEVELOPMENT_OF_INTERNATIONAL_COOPERATION_OF_POLISH_CITIES_AND_REGIONS/links/5bf442094585150b2bc4a5e2/THE-ROLE-OF-CONSULAR-CORPS-IN-THE-DEVELOPMENT-OF-IN-TERNATIONAL-COOPERATION-OF-POLISH-CITIES-AND-REGIONS.pdf#page=697
- Mardani, A., Zavadskas, E. K., Streimikiene, D., Jusoh, A., & Khoshnoudi, M. (2017). A comprehensive review of data envelopment analysis (DEA) approach in energy efficiency. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 1298-1322.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.12.030>
- Markovits-Somogyi, R., Gecse, G., & Bokor, Z. (2011). Basic efficiency measurement of Hungarian logistics centres using data envelopment analysis. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 19(2), 97-101.
<https://doi.org/10.3311/pp.so.2011-2.06>
- Mihaiu, D. (2014). Measuring Performance in the Public Sector: Between Necessity and Difficulty. *Studies In Business & Economics*, 9(2), 40-50. <https://magazines.ulbsibiu.ro/eccsf/articole/vol92/925mihaiu.pdf>

- Mihaiu, D., Opreana, A., & Cristescu, M. P. (2010). Efficiency, effectiveness and performance of the public sector. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 4(1), 132-147. https://www.researchgate.net/profile/Alin-Opreana/publication/227489762_Efficiency_Effectiveness_and_Performance_of_the_Public_Sector/links/00b7d52b-d7424902ee000000/Efficiency-Effectiveness-and-Performance-of-the-Public-Sector.pdf
- Narbón-Perpiñá, I., & De Witte, K. (2018). Local governments' efficiency: a systematic literature review – part I. *International Transactions in Operational Research*, 25(2), 431-468. <https://doi.org/10.1111/itor.12364>
- Nazarko, J., & Chodakowska, E. (2020). Assessing the performance of Polish Regional Funds for Environmental Protection and Water Management using DEA model. *MATEC Web of Conferences*, 312, 01001. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202031201001>
- Neely, A. and Adams, C. (2001). The performance prism perspective. *Journal of Cost Management*, 15(1), 7-15. <https://doi.org/10.1108/13683040110385142>
- Nemeslaki, A. (2014). E-közszolgáltatfejlesztés. *Elméleti alapok és tudományos kutatási módszerek*. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem.
- Nunamaker, T. R. (1985). Using data envelopment analysis to measure the efficiency of non-profit organizations: A critical evaluation. *Managerial and Decision Economics*, 6(1), 50-58. <https://doi.org/10.1002/mde.4090060109>
- Nunamaker, T.R. (1983). Measuring Routine Nursing Service Efficiency: A Comparison of Cost Per Patient Day and Data Envelopment Analysis Models. *Health Services Research*, 18(2), 183-208. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1068745/pdf/hsresearch00522-0075.pdf>
- Ofori-Sasu, D., Abor, J. Y., & Mensah, L. (2019). Funding structure and technical efficiency: A data envelopment analysis (DEA) approach for banks in Ghana. *International Journal of Managerial Finance*, 15(4), 425-443. <https://doi.org/10.1108/ijmf-01-2018-0003>
- Orbán, A. (2015). Ügyfél-elégedettség mint a hatékonyság egyik dimenziója. *Pro Publico Bono—Public Administration*, 3(4), 51-59.
- Rahnama, A., Yaghoubi, M., & Khaksar Astaneh, H. (2019). Evaluating the Relative Efficiency of Iran's Tourism Industry: A Non-Parametric Approach. *Iranian Economic Review*, 23(2), 417-435. <https://doi.org/10.22059/IER.2019.70292>
- Rantanen, H., Kulmala, H. I., Lönnqvist, A., & Kujansivu, P. (2007). Performance Measurement Systems in the Finnish Public Sector. *International Journal of Public Sector Management*, 20(5), 415-433. <https://doi.org/10.1108/09513550710772521>
- Ray, S.C. (1991). Resource use efficiency in public schools — a study of Connecticut data. *Management Science*, 37(12), 1620-1628. <https://doi.org/10.1287/mnsc.37.12.1620>
- Ricci, P., & Civitillo, R. (2018). Italian Public Administration Reform: What are the Limits of Financial Performance Measures? In Boronovi E., Anessi-Pessina E., & Bianchi C. (Eds.), *Outcome-Based Performance Management in the Public Sector. System Dynamics for Performance Management*, vol 2. (pp. 121-140). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57018-1_7
- Rogge, N., Agasisti, T., & De Witte, K. (2017). Big data and the measurement of public organizations' performance and efficiency: The state-of-the-art. *Public Policy and Administration*, 32(4), 263-281. <https://doi.org/10.1177%2F0952076716687355>
- Roll, Y., & Hayuth, Y. (1993). Port performance comparison applying data envelopment analysis (DEA). *Maritime Policy and Management*, 20(2), 153-161. <https://doi.org/10.1080/030888393000000025>
- Schefczyk, M. (1993). Operational performance of airlines: An extension of traditional measurement paradigms. *Strategic Management Journal*, 14(4), 301-317. <https://doi.org/10.1002/smj.4250140406>
- Seiford, L. M., & Zhu, J. (1999). Profitability and marketability of the top 55 US commercial banks. *Management Science*, 45(9), 1270-1288. <https://doi.org/10.1287/mnsc.45.9.1270>
- Sherman, H.D., & Gold, F. (1985). Bank Branch Operating Efficiency. *Journal of Banking and Finance*, 9(2), 297-315. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(85\)90025-1](https://doi.org/10.1016/0378-4266(85)90025-1)
- Takács, Sz. (2012). Érzékenységvizsgálatok a statisztikai eljárásokban. *Alkalmazott Matematikai Lapok*, 29, 67-100. <https://docplayer.hu/106749673-Erzekenysgevizsgalatok-a-statisztikai-eljarasokban.html>
- Tamás, A., & Koltai, T. (2020). A relatív hatékonyságvizsgálat (DEA) alkalmazása üzleti szimulációs játékban nyújtott teljesítmény értékelésére. *Vezetéstudomány*, 51(ksz), 85-100. <https://doi.org/10.14267/veztud.2020.ksz.08>
- Tomažević, N., Seljak, J., & Aristovnik, A. (2016). TQM in public administration organisations: an application of data envelopment analysis in the police service. *Total Quality Management & Business Excellence*, 27(11-12), 1396-1412. <https://doi.org/10.1080/14783363.2015.1007861>
- Valdmanis, V. (1992). Sensitivity analysis for DEA models: An empirical example using public vs. NFP hospitals. *Journal of Public Economics*, 48(2), 185-205. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(92\)90026-c](https://doi.org/10.1016/0047-2727(92)90026-c)
- Van Dooren, W., Bouckaert, G. & Halligan, J. (2015). *Performance Management in the Public Sector*. London, New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315817590>
- Vörösmarty, Gy., & Dobos, I. (2021). Data Envelopment Analysis az üzleti szakirodalomban. *SZIGMA Matematikai-közgazdasági Folyóirat*, 52(3), 251-267. <http://real.mtak.hu/137737/1/9056.pdf>
- Zhonghua, C., & Ye, W. (2012). Research frontiers in public sector performance measurement. *Physics Procedia*, 25, 793-799. <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2012.03.159>

Mellékletek

1. melléklet – az 1., 2. és 3. ábrák vízszintes tengelyének jelmagyarázata

Rövidítés	Jelentés	A módosított súlyszám értéke az 5%-os konfigurációban	A módosított súlyszám értéke a 30%-os konfigurációban	A módosított súlyszám értéke az 50%-os konfigurációban
Eredeti	Eredeti súlyszámok alkalmazása	Nincs módosítás	Nincs módosítás	Nincs módosítás
Jogáll. -	A jogállási ügykörök súlyszámának csökkentése	0,95	0,7	0,5
Jogáll. +	A jogállási ügykörök súlyszámának növelése	1,05	1,3	1,5
Közfogl. -	A közfoglalkoztatott ügykörök súlyszámának csökkentése	1,425	1,05	0,75
Közfogl. +	A közfoglalkoztatott ügykörök súlyszámának növelése	1,575	1,95	2,25
Megb. -	A megbízási ügykörök súlyszámának csökkentése	0,475	0,35	0,25
Megb. +	A megbízási ügykörök súlyszámának növelése	0,525	0,65	0,75
Hóközi -	A hóközi számfejtési ügykörök súlyszámának csökkentése	0,475	0,35	0,25
Hóközi +	A hóközi számfejtési ügykörök súlyszámának növelése	0,525	0,65	0,75
Új jogv. -	Az új jogviszony ügykörök súlyszámának csökkentése	0,95	0,7	0,5
Új jogv. +	Az új jogviszony ügykörök súlyszámának növelése	1,05	1,3	1,5
Megszün. -	A megszüntetett jogviszony ügykörök súlyszámának csökkentése	1,425	1,05	0,75
Megszün. +	A megszüntetett jogviszony ügykörök súlyszámának növelése	1,575	1,95	2,25
Kedvezm. -	A kedvezményfeldolgozás ügykörök súlyszámának csökkentése	1,235	0,91	0,65
Kedvezm. +	A kedvezményfeldolgozás ügykörök súlyszámának növelése	1,365	1,69	1,95
Komp. -	A kompenzáció ügykörök súlyszámának csökkentése	1,14	0,84	0,6
Komp. +	A kompenzáció ügykörök súlyszámának növelése	1,26	1,56	1,8
Táppénz -	A táppénz, egészségbiztosítás ügykörök súlyszámának csökkentése	1,425	1,05	0,75
Táppénz +	A táppénz, egészségbiztosítás ügykörök súlyszámának növelése	1,575	1,95	2,25
Üzemi -	Az üzemi baleseti ügykörök súlyszámának csökkentése	1,9	1,4	1
Üzemi +	Az üzemi baleseti ügykörök súlyszámának növelése	2,1	2,6	3
Levon. -	A levonási ügykörök súlyszámának csökkentése	0,285	0,21	0,15
Levon. +	A levonási ügykörök súlyszámának növelése	0,315	0,39	0,45
Letilt. -	A letiltási ügykörök súlyszámának csökkentése	1,425	1,05	0,75
Letilt. +	A letiltási ügykörök súlyszámának növelése	1,575	1,95	2,25
Nyugd. -	A nyugdíjmegkeresési ügykörök súlyszámának csökkentése	1,9	1,4	1
Nyugd. +	A nyugdíjmegkeresési ügykörök súlyszámának növelése	2,1	2,6	3
Külső -	A külső ellenőrzési ügykörök súlyszámának csökkentése	1,9	1,4	1
Külső +	A külső ellenőrzési ügykörök súlyszámának növelése	2,1	2,6	3

2. melléklet – az 1. ábrához tartozó eredménytábla: a belső cellákban található a szervezeti egységek hatékonysági mutatói (%) a független, 5%-os output-súlyszámmódosítás hatására

	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9	DMU10	DMU11	DMU12	DMU13	DMU14	DMU15	DMU16	DMU17	DMU18	DMU19
Eredeti	86,76	94,11	87,92	89,46	100	99,84	96,61	91,9	93,98	82,15	78,6	81,23	78,73	91,74	100	90,53	83,56	92,19	71,07
Jogáll. -	86,31	93,5	87,97	89,16	100	99,56	96,14	91,33	93,97	81,9	77,75	81,08	78,7	92,43	100	90,25	83,51	91,99	71,2
Jogáll. +	87,17	94,55	87,86	89,93	100	100	96,93	92,3	93,97	82,3	79,22	81,31	78,76	91,19	100	90,71	83,62	92,29	70,95
Közfogl. -	87,2	94,57	87,88	89,93	100	100	96,99	92,39	93,94	82,29	79,31	81,27	78,75	91,1	100	90,76	83,84	92,36	70,88
Közfogl. +	86,32	93,52	87,9	89,16	100	99,52	96,06	91,22	93,98	81,89	77,75	81,11	78,71	92,44	100	90,17	83,29	91,87	71,24
Megb. -	86,75	94,1	87,86	89,47	100	99,79	96,52	91,78	93,99	82,13	78,51	81,24	78,75	91,78	100	90,44	83,35	92,07	71,11
Megb. +	86,76	94,13	87,98	89,44	100	99,89	96,7	92,03	93,98	82,16	78,68	81,22	78,72	91,69	100	90,61	83,78	92,31	71,03
Hóközi -	86,76	94,11	87,93	89,47	100	99,84	96,64	91,91	93,98	82,16	78,61	81,2	78,75	91,74	100	90,52	83,56	92,19	71,08
Hóközi +	86,76	94,11	87,91	89,45	100	99,84	96,59	91,9	93,99	82,13	78,58	81,26	78,72	91,73	100	90,53	83,56	92,19	71,07
Új jogv. -	86,76	94,15	87,9	89,5	100	99,84	96,61	91,91	93,99	82,15	78,6	81,25	78,75	91,7	100	90,52	83,56	92,18	71,07
Új jogv. +	86,76	94,08	87,94	89,42	100	99,84	96,62	91,9	93,98	82,15	78,59	81,21	78,71	91,77	100	90,54	83,56	92,2	71,07
Megszün. -	86,76	94,18	87,89	89,52	100	99,86	96,62	91,92	93,99	82,15	78,62	81,27	78,77	91,69	100	90,51	83,56	92,18	71,07
Megszün. +	86,76	94,05	87,95	89,4	100	99,82	96,61	91,88	93,97	82,14	78,58	81,19	78,7	91,78	100	90,54	83,56	92,19	71,07
Kedvezm. -	86,76	94,12	87,89	89,44	100	99,79	96,61	91,88	93,96	82,11	78,61	81,23	78,69	91,73	100	90,48	83,56	92,18	71,03
Kedvezm. +	86,76	94,1	87,95	89,48	100	99,89	96,62	91,92	94	82,18	78,58	81,23	78,83	91,75	100	90,57	83,56	92,19	71,11
Komp. -	86,76	94,02	87,92	89,43	100	99,82	96,6	91,84	93,94	82,18	78,54	81,23	78,8	91,79	100	90,53	83,56	92,18	71,09
Komp. +	86,76	94,21	87,92	89,49	100	99,86	96,63	91,97	94,03	82,11	78,66	81,23	78,69	91,69	100	90,53	83,56	92,2	71,05
Táppénz -	86,76	94,1	87,92	89,38	100	99,84	96,57	91,87	93,97	82,1	78,55	81,24	78,69	91,79	100	90,52	83,56	92,18	71,06
Táppénz +	86,76	94,13	87,92	89,54	100	99,84	96,66	91,93	93,99	82,19	78,64	81,22	78,79	91,69	100	90,53	83,56	92,2	71,08
Üzemi -	86,76	94,11	87,92	89,46	100	99,84	96,61	91,9	93,98	82,15	78,59	81,23	78,73	91,74	100	90,53	83,56	92,19	71,07
Üzemi +	86,76	94,11	87,92	89,46	100	99,84	96,61	91,91	93,98	82,15	78,6	81,23	78,73	91,74	100	90,53	83,56	92,19	71,07
Levon. -	86,76	94,11	87,94	89,46	100	99,85	96,62	91,92	93,99	82,14	78,6	81,2	78,73	91,74	100	90,54	83,56	92,2	71,08
Levon. +	86,76	94,12	87,91	89,46	100	99,83	96,61	91,89	93,98	82,15	78,59	81,26	78,74	91,74	100	90,52	83,56	92,18	71,07
Letilt. -	86,76	94,12	87,98	89,48	100	99,89	96,65	91,99	94,04	82,18	78,64	81,22	78,75	91,73	100	90,6	83,56	92,23	71,09
Letilt. +	86,76	94,1	87,86	89,44	100	99,79	96,58	91,82	93,93	82,11	78,55	81,24	78,72	91,75	100	90,46	83,56	92,15	71,05
Nyugd. -	86,76	94,11	87,91	89,46	100	99,83	96,61	91,89	93,99	82,14	78,59	81,23	78,72	91,73	100	90,53	83,56	92,17	71,07
Nyugd. +	86,76	94,11	87,93	89,46	100	99,85	96,61	91,91	93,98	82,15	78,6	81,23	78,75	91,74	100	90,53	83,56	92,2	71,08
Külső -	86,76	94,11	87,92	89,46	100	99,84	96,61	91,9	93,98	82,15	78,59	81,23	78,73	91,74	100	90,53	83,56	92,19	71,07
Külső +	86,76	94,12	87,92	89,46	100	99,84	96,61	91,9	93,98	82,15	78,6	81,23	78,73	91,74	100	90,53	83,56	92,19	71,07

3. melléklet – a 2. ábrához tartozó eredménytábla: a belső cellákban található a szervezeti egységek hatékonysági mutatói (%) a független, 30%-os output-súlyszámmódosítás hatására

	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
Eredeti	86,76	94,11	87,92	89,46	100	99,84	96,61	91,9	93,98
Jogáll. -	78,41	92,43	83,39	89,16	100	93,05	91,55	86,92	91,47
Jogáll. +	88,83	95,53	87,27	91,04	100	100	97,41	92,97	93,74
Közfogl. -	89,49	95,72	87,21	91,18	100	100	97,68	93,4	93,6
Közfogl. +	81,11	92,43	84,85	89,16	100	94,61	91,55	86,92	92,56
Megb. -	86,71	94,02	87,55	89,55	100	99,55	96,07	91,13	94,03
Megb. +	86,8	94,17	88,24	89,37	100	100	97,04	92,55	93,88
Hóközi -	86,76	94,12	87,98	89,53	100	99,85	96,75	91,94	93,96
Hóközi +	86,76	94,1	87,86	89,39	100	99,83	96,48	91,86	94
Új jogv. -	86,76	94,37	87,79	89,86	100	99,84	96,59	91,95	94,03
Új jogv. +	86,76	93,91	88,02	89,27	100	99,84	96,63	91,86	93,94
Megszün. -	86,76	94,59	87,73	90,38	100	99,97	96,65	92,04	94,06
Megszün. +	86,76	93,77	88,05	89,15	100	99,75	96,59	91,8	93,93
Kedvezm. -	86,76	94,17	87,73	89,34	100	99,53	96,59	91,79	93,86
Kedvezm. +	86,82	94,02	88,03	89,57	100	100	96,53	91,91	94,04
Komp. -	86,81	93,59	87,91	89,31	100	99,74	96,52	91,54	93,73
Komp. +	86,76	94,75	87,93	89,69	100	99,96	96,73	92,36	94,3
Táppénz -	86,76	94,04	87,91	89,01	100	99,81	96,36	91,72	93,91
Táppénz +	86,92	94,2	87,93	90,57	100	99,87	96,89	92,1	94,06
Üzemi -	86,76	94,1	87,92	89,45	100	99,84	96,61	91,88	93,98
Üzemi +	86,76	94,13	87,92	89,47	100	99,84	96,62	91,92	93,98
Levon. -	86,76	94,07	88,01	89,46	100	99,87	96,65	91,99	94,01
Levon. +	86,76	94,15	87,83	89,46	100	99,81	96,57	91,81	93,96
Letilt. -	86,76	94,11	88,2	89,58	100	100	96,7	92,33	94,27
Letilt. +	86,76	94,07	87,58	89,36	100	99,55	96,42	91,46	93,68
Nyugd. -	86,76	94,11	87,87	89,46	100	99,79	96,61	91,84	94,02
Nyugd. +	86,76	94,12	87,97	89,46	100	99,89	96,62	91,96	93,95
Külső -	86,76	94,08	87,92	89,46	100	99,84	96,61	91,9	93,98
Külső +	86,76	94,14	87,92	89,46	100	99,84	96,61	91,9	93,98

DMU10	DMU11	DMU12	DMU13	DMU14	DMU15	DMU16	DMU17	DMU18	DMU19
82,15	78,59	81,23	78,73	91,74	100	90,53	83,56	92,19	71,07
77,71	77,75	77,27	73,5	94,62	93,66	86,29	77,85	85,86	69,21
82,42	80,68	81,28	78,83	89,6	100	90,9	83,84	92,19	70,43
82,39	81,2	81,14	78,76	89,05	100	91,11	85,28	92,62	70,11
78,4	77,75	78,62	75,71	94,79	96,3	86,29	78,94	87,13	70,49
82,05	78,1	81,31	78,8	91,99	100	90,02	82,23	91,46	71,32
82,16	79,05	81,09	78,65	91,41	100	90,94	84,85	92,81	70,77
82,22	78,68	81,03	78,83	91,76	100	90,5	83,56	92,2	71,1
82,07	78,51	81,42	78,69	91,71	100	90,55	83,56	92,18	71,05
82,15	78,64	81,36	78,87	91,5	100	90,47	83,56	92,12	71,08
82,14	78,56	81,13	78,69	91,93	100	90,58	83,56	92,24	71,07
82,19	78,74	81,52	78,98	91,4	100	90,43	83,56	92,16	71,08
82,12	78,49	81,02	78,69	91,98	100	90,59	83,56	92,21	71,07
81,95	78,71	81,25	78,69	91,68	100	90,24	83,56	92,15	70,83
82,25	78,47	81,13	79,2	91,7	100	90,72	83,56	92,14	71,23
82,32	78,27	81,25	79,11	92,01	100	90,52	83,56	92,12	71,19
81,93	78,99	81,21	78,69	91,4	100	90,54	83,56	92,27	70,93
81,91	78,35	81,3	78,69	92,03	100	90,5	83,56	92,13	71,02
82,41	78,86	81,15	79,07	91,42	100	90,56	83,56	92,25	71,13
82,14	78,58	81,21	78,73	91,74	100	90,52	83,56	92,19	71,08
82,15	78,61	81,25	78,74	91,73	100	90,53	83,56	92,18	71,07
82,12	78,62	81,08	78,71	91,75	100	90,6	83,56	92,27	71,09
82,17	78,57	81,38	78,75	91,73	100	90,45	83,56	92,11	71,05
82,26	78,9	81,02	78,83	91,51	100	90,87	83,56	92,3	71,08
81,95	78,34	81,29	78,69	91,79	100	90,16	83,56	91,96	70,97
82,09	78,56	81,2	78,69	91,7	100	90,52	83,56	92,1	71,06
82,2	78,63	81,26	78,8	91,77	100	90,53	83,56	92,28	71,09
82,14	78,59	81,23	78,73	91,74	100	90,53	83,56	92,19	71,07
82,15	78,6	81,23	78,73	91,74	100	90,53	83,56	92,19	71,07