



# GAZDASÁG

# A nemzetközi kereskedelem hatásvizsgálata: a globális értéklánc összefüggése a szén-dioxid-emisszió intenzitásával

Jing-Li Fan – Xian Zhang – Jian-Da Wang – Qian Wang: Measuring the Impacts of International Trade on Carbon Emissions Intensity: A Global Value Chain Perspective *Emerging Markets Finance and Trade*, 2021. 4. sz. 972–988. o.

DOI: [10.1080/1540496X.2019.1662783](https://doi.org/10.1080/1540496X.2019.1662783)

A szén-dioxid-emisszió egységnyi hozzáadott értékre jutó tömege (a szénintenzitás) összefügg a termék származási helyével, a globális import hatásaival. Nemzetközi összehasonlítás készült a nemzetközi input-output adatbázis (WIOD) külkereskedelmi értékadatait és a CO<sub>2</sub>-emisszió mennyiségi adatait kombinálva. Az export és a belföldi felhasználás szén-emissziójának intenzitása alacsonyabb a fejlett gazdaságokban, mint Indiában, Kínában vagy Oroszországban. Az eltérés oka, hogy az említett 3 ország nagy súlyú a globális értéklánc átlagosnál nagyobb emissziójú közbelső termékei, valamint az energiahordozók globális exportjában.

**TÁRGYSZAVAK:** export, import, WIOD, input-output táblák, hozzáadott érték, CO<sub>2</sub>-emisszió intenzitása, globális értéklánc, 1995–2009

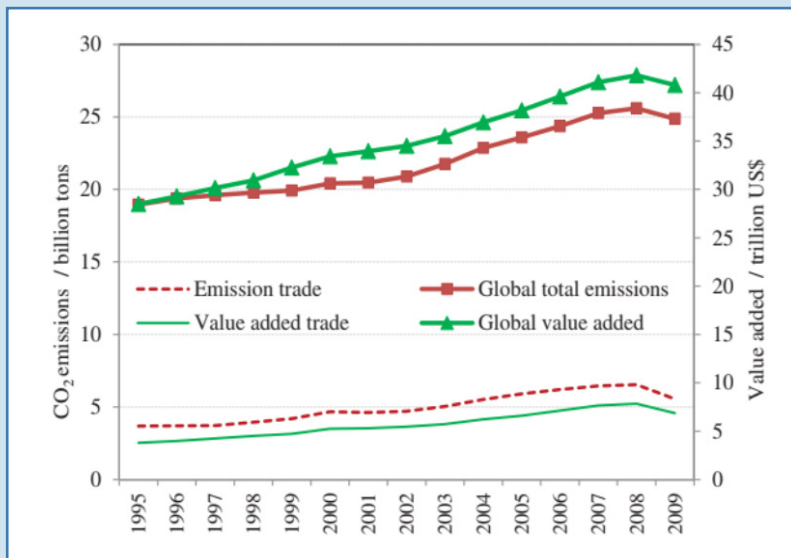
A szén-dioxid-emisszió intenzitása (a továbbiakban szénintenzitás) a felhasználás vagy az áruforgalom egységnyi hozzáadott értékre jutó károsanyag-kibocsátás tömegével mérhető. A szennyező hatás (kg CO<sub>2</sub>/USD) összehasonlítható földrajzi térségek, időszakok, valamint a nemzetközi kereskedelem származási, illetve rendeltetési helyei szerint. A hatásvizsgálat az 1995 és 2014 közötti évek exportjára és importjára vonatkozik, a WIOD input-output táblái az értékadatokat egységesen az 1995. évi USD-árfolyamon tartalmazzák (OECD [2020]). A CO<sub>2</sub>-emisszió (ez a szénintenzitás számlálója) becslése az 1995 és 2009 közötti időszak nemzeti kibocsátási adataira alapozott. (1. ábra)

— A hozzáadott érték adatforrása a nemzetközi input-output adatbázis (world input-output database – WIOD), ahol az éves külkereskedelmi adatok 35 ágazatra és 40 országra bontva érhetők el. A WIOD-adatbázis 41. térsége a világ többi országa (rest of the world – RoW). – NZ

A szénintenzitás alakulása összehasonlítható a minta országainak kibocsátására, nemzetközi áruforgalmára, valamint belföldi végső felhasználására. A globális hozzáadott érték átlagosan évi 2,99%-kal nőtt az 1995 és 2008 közötti időszakban, ennél kisebb (évi 2,34%) a CO<sub>2</sub>-emisszió növekedésének átlagos üteme és csökkenő a tendenciája, ez jelzi a globális értéklánc hatásait (Goldemberg [2020]).

— A globális értéklánc ismert példája az Apple iPod késztermék. Az egységárból (144 USD/db) Kína termelő üzemeinek hozzáadott értéke csak 4 USD/db, az érték túlnyomó része (140 USD/db) más országok vállalatának hozzájárulása, részben immateriális szolgáltatás formájában (Dedrick [2010]).

A gazdasági szolgáltatás szénintenzitása gyakorlatilag nulla, és a globális hozzáadott értékben növekvő tendenciájú a részesedése. A klímavédelem akciói csökkentik az energiaigényes és nagyobb káros kibocsátással előállított termékek értékarányát a nemzetközi kereskedelemben (EC [2020]). – NZ



**1. ábra:** A globális áruforgalom hozzáadott értéke\* (jobb oldali skála, 1000 milliárd USD) és az emissziók nemzetközi forgalma (bal oldali skála, milliárd tonna CO<sub>2</sub>), továbbá a globális mennyiségek alakulása, 1995–2009

\*A felső két grafikon a *minta országainak* összes hozzáadott értéke (felül) és CO<sub>2</sub>-emissziója (alul), az alsó két grafikon a *globális kereskedelem* mutatósorozata: az emisszió tömege (felül) és becsült hozzáadott értéke (alul), 1995. évi USD-árfolyamon. A hozzáadott érték éves mutatósorozatainak forrása: *World Input-Output Tables, 2016 Release* (2000–2014). Elérhető: <http://www.wiod.org/database/wiots16>.

A forrásmű elemzése 14 nemzetgazdaság adatait tartalmazza a felmért CO<sub>2</sub>-emisszió és az ágazati hozzáadott érték változóival. A minta nemzetközi kereskedelmének szénintenzitása a kereskedelmi partnerek emissziós mutatósorozata, továbbá az export és import ágazatok szerinti összetétele alapján becsülhető.

— A nemzetközi kereskedelem elemzése ágazatok szerint vonatkozhat a partnerek kétoldalú szállításaira (bilateral trade input–output – BTIO) és kettőnél több származási vagy rendeltetési helyre (multiregional input–output – MRIO) (Wang [2017]).

A globális értéklánc több földrajzi térség termelőit kapcsolja össze. A megfigyelt minta közbenső termékei több alkalommal és változó rendeltetési országokkal lépik át a vámhatárokat. Nem szimmetrikus a kétoldalú áruforgalom szén-dioxid-szennyező hatása.

A számított emisszió az Amerikai Egyesült Államok Kínába exportált termékeiben évente átlagosan mintegy 26 Mt, fordított irányban, a kínai exportban közel 305 Mt. A tartós különbségek összefüggnek a kereskedelmi

partnerek vizsgált ágazatainak szénintenzitása és a WIOD adatai szerint felmért áruszerkezetük alakulásával (Liu [2017]).

Levegőt szennyező káros kibocsátás forrása az elhasznált termék maradványainak kezelése is, az élettartam végétől az ártalmatlanításig. Az ártalmatlanítás CO<sub>2</sub>-kibocsátást eredményez a felhasználónál, például étetés, energiafelhasználás stb. kapcsán. – NZ

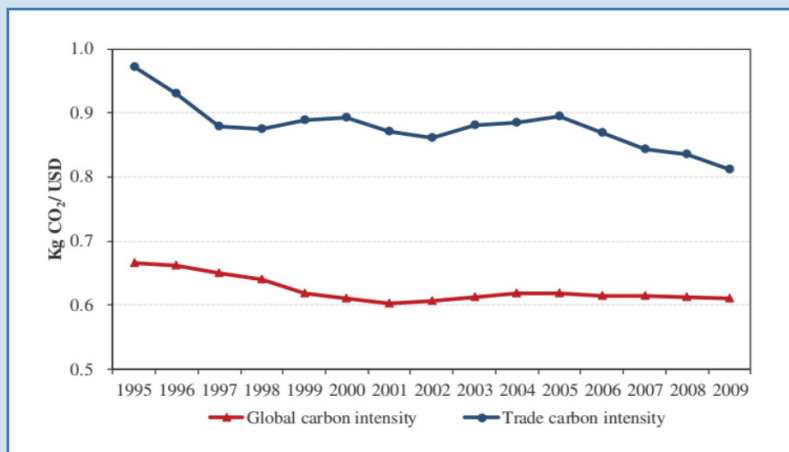
A szénintenzitás globális rátája az összes tevékenységre lényegesen kisebb, mint a globális kereskedelmi forgalomé, és viszonylag stabil. (2. ábra)

Az export és az import csökkenő emissziója és a hozzáadott érték növekvő tendenciája magyarázza a globális kereskedelem szénintenzitásának csökkenő tendenciáját, ami összefügg a globális értékláncok (global value chain – GVC) súlyának növekedésével is.

— A vizsgálati keretbe választott és a 3. ábrán jelölt 14 ország együttesen a globális szén-dioxid-emisszió mintegy kétharmadát képviseli (Energy [2021]).

**2. ábra:** Az egységnyi hozzáadott értékre jutó CO<sub>2</sub>-emisszió\* alakulása a globális kibocsátásban és a globális külkereskedelmi forgalomban, 1995–2009, kg CO<sub>2</sub>/USD

\*A szénintenzitás idősorai: a felső grafikon a globális kereskedelemé, az alsó grafikon a tevékenységek globális kibocsátásáé. A hozzáadott érték forrása a WIOD éves adata, egységesen az USD 1995. évi árfolyamával számítva az országok és az ágazatok szerint.



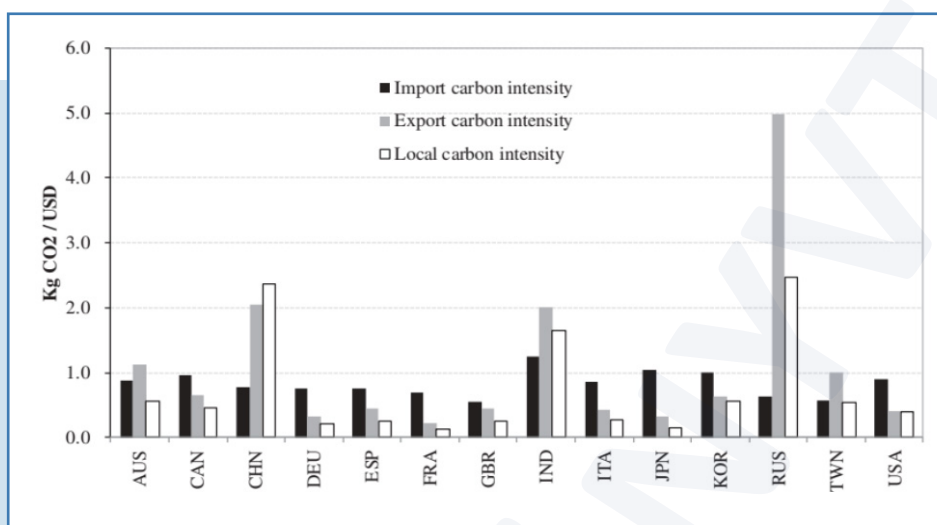
A nemzetközi termelési együttműködés partnerországai többszörösen exportálják a globális értéklánc (GVC) közbenső termékeit.

Az export és az import globális hozzáadott értéke viszonylag gyorsan nőtt 2004 után. A CO<sub>2</sub>-emisszió tömege átlagosan évi mintegy 3%-kal nőtt a globális kereskedelem termékeiben, ugyanakkor a globális áruforgalom átlagosan évi 4,3%-kal nőtt 1995 és 2009 között. Ez magyarázza, hogy a szénintenzitás 2009. évi szintje (0,81 CO<sub>2</sub>/USD) 9,2%-kal kisebb az 1995. évinél a globális kereskedelemben. – NZ

A szénintenzitás összehasonlítható az export és az import termékeiben, valamint a vizsgált országok belföldi végső felhasználásában. (3. ábra)

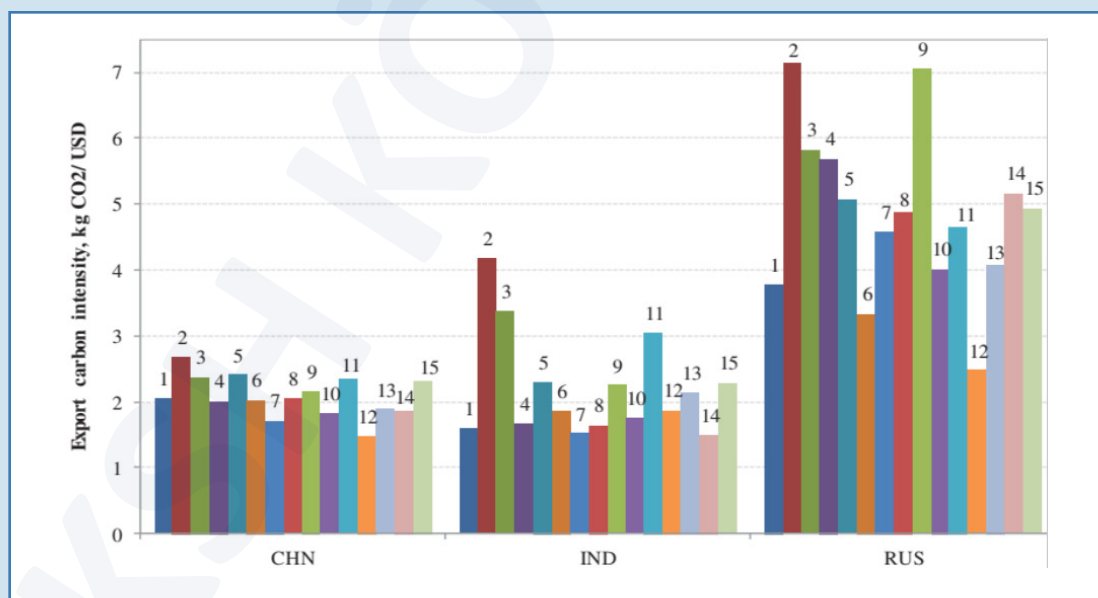
A hatásvizsgálat következő kiemelt kérdései vonatkoznak a globális értékláncok (GVC) áruforgalmára a 14 ország mintájában:

1. milyen hatású a GVC felmért forgalma a külkereskedelem globális szénintenzitására;
2. miként változott a minta CO<sub>2</sub>-emissziójának intenzitása 1995 és 2009 között az export, az import és a



**3. ábra:** A szénintenzitás alakulása az import, az export és a belföldi végső felhasználás termékeinek hozzáadott értékéhez mérten országok\* szerint, 2009, kg CO<sub>2</sub>/USD

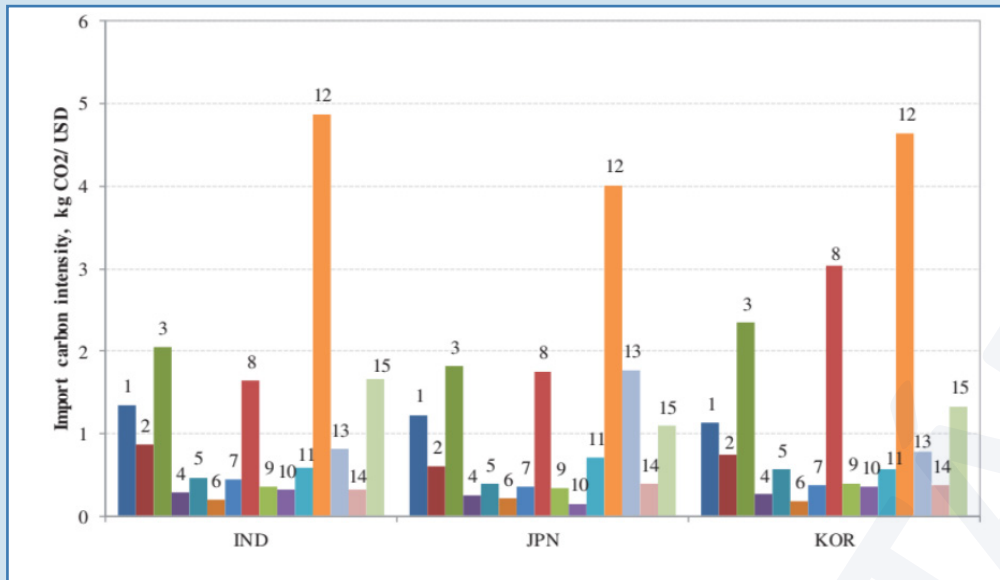
\*A minta 14 országa hárombetűs jelöléssel, betűrendben. A szénintenzitás viszonyszámai (balról): import, export (globális átlag) és belföldi végső felhasználás.



**4. ábra:** A szénintenzitás alakulása az export 3 származási és 14 rendeltetési\* országa szerint, 2009, kg CO<sub>2</sub>/USD

\*A minta exportáló országai Kína (CHN), India (IND) és Oroszország (RUS). Számok jelölik a kétoldalú export rendeltetésének térségeit, a betűrend a 3. ábráéval egyező, a „15” jel a világ többi országa (RoW). A rendeltetés tér-

ségeinek jele (angol megnevezéssel): 1 – Australia (AUS), 2 – Canada (CAN), 3 – China (CHN), 4 – Germany (DEU), 5 – Spain (ESP), 6 – France (FRA), 7 – Great Britain (GBR), 8 – India (IND), 9 – Italy (ITA), 10 – Japan (JPN), 11 – Korea (KOR), 12 – Russia (RUS), 13 – Chinese Taiwan (TWN), 14 – the USA (USA), 15 – Rest-of-the-World (ROW).



**5. ábra:** A szénintenzitás alakulása az import 3 rendeltetési és 14 származási\* országa szerint, 2009, kg CO<sub>2</sub>/USD

\*A minta importáló országai India Japán és Dél-Korea. Számok jelölik a kétoldalú import származásának térségeit, a jelölések betűrendben a 4. ábrával egyezők, a „15” jel a világ többi országa (RoW).

- belföldi felhasználás éves értékadataiból számítva;
- miben különbözik egymástól a szénintenzitás tendenciája a fejlett és a fejlődő országok mintáiban középtávon;
- miben különbözik az export és az import szénintenzitása a kétoldalú áruforgalomban, és a külkereskedelelem rátája a GDP százalékában milyen hatású az indikátorokra.

Az export szénintenzitása nem éri el a 0,7 CO<sub>2</sub>/USD szintet a minta fejlett nemzetgazdaságaiban, ahol kisebb az energiaintenzitás és a fajlagos káros kibocsátás, mint az indiai, a kínai vagy az orosz exporttermékeké (Barnes [2021], Canada [2020], Gold et al. [2020], Xin et al. [2021]).

Oroszország exportjának kiemelkedő (5 CO<sub>2</sub>/USD) szénintenzitását a fosszilis energiahordozók kiugróan nagy részesedése magyarázza.

Kína belföldi felhasználású termékeinek szénintenzitása nagyobb, mint a kivitelé, illetve a behozatalé, a különbség fő oka a globális értékláncok importja. A származási országok technológiai és környezetvédelmi követelményei sokkal szigorúbbak, mint a nagy emissziójú kínai ipartelepeken (IEA [2021]).

Növekedett a fejlett gazdaságok importált termékeinek káros kibocsátása, ugyanakkor középtávon csökkent a belföldi rendeltetésű és az exportált termékek káros kibocsátásának szénintenzitása.

A kétoldalú nemzetközi kereskedelem exportjának szénintenzitása összehasonlítható az áruk rendeltetési térsége szerint. (4. ábra)

A kétoldalú nemzetközi kereskedelem importjának szénintenzitása összehasonlítható a származás térsége szerint. (5. ábra)

— Az ábrák a 2009. évi termékszerkezet átlagos emisszióit mutatják be a minta származási és rendeltetési országai szerint. Az 5. ábrán például kiugró az orosz (12) származású import szénintenzitása mindhárom célsországban, ezt a fosszilis energiahordozók nagy értékaránya magyarázza. A kínai (3) és indiai (8) származású import szénintenzitása is kiugró. A nyugat-európai származású import intenzitása (4, 5, 6, 7 és 9 jellel) sokkal kisebb, ez összefügg a szigorúbb klímavédelmi előírásaikkal. – NZ

A fejlődő országok (Kína, India) exportált termékeinek szénintenzitása nagyobb mértékben csökkent, mint a fejlett országoké 1995 és 2009 között, de a klímavédelmi intézkedéseik ellenére nagyobb, mint például a nyugat-európai országoké (Li [2021]). Kína növekvő érdeklődése a globális értékláncokban elősegítette az export termékszerkezetének korszerűsítését, erre utal, hogy az export szénintenzitása 2009-ben mintegy 52%-kal kisebb, mint 1995-ben (Liu-Liang [2021]).

— Az import és az export átlagos szénintenzitása széles sávban szóródik a minta partnerországai szerint. A minta 14 országa közötti kétoldalú forgalom termékszerkezte összehasonlítható a WIOD adatbázis ágazati bontású értékadatai alapján. Az exporttermék becslött CO<sub>2</sub>-emissziója összefügg a termelési folyamatok fel-

mért energiaigényével, egyéb közvetlen kibocsátásával (Khan [2021]; Gütschow et al. [2021], Jaller–Matthews [2021]; Litavcova–Chovancová [2021]).

Kína exporttermékeinek átlagos szénintenzitása nagyobb például Kanadában (2,7), mint Oroszországban (1,5 CO<sub>2</sub>/USD). Ennél is nagyobbak India exportjának relációs különbségei, itt a szénintenzitás két szélső értéke a brit (1,5) és a kanadai (4,2 kg CO<sub>2</sub>/USD) mutató. – NZ

*A hatásvizsgálat az emissziók intenzitási mutatóit hasonlítja össze a minta térségei, valamint a kétoldalú áruforgalom ágazati jellemzői szerint. Tartósan nagyobb a kínai, az indiai és az oroszországi export szennyező hatása, mint a nyugat-európai vagy az észak-amerikai termékeké. A CO<sub>2</sub>-emisszió csökkenése összefügg a globális értéklánc térhódításával.*

*Az magyarázza a fejlett gazdaságok esetén a belföldi felhasználás és export sokkal alacsonyabb szénintenzitását, hogy az indiai, a kínai és az oroszországi export lefedi a nagyobb káros kibocsátású energiahordozók, közbelső termékek viszonylag nagy részét (Parry [2020]).*

*Kedvező tendencia, hogy alacsonyabb a szénintenzitás 2009-ben, mint 1995-ben (Engström et al. [2021]). Az export, az import és a belföldi végső felhasználás növekvő hozzáadott értéke mellett az emissziót csökkentő programok is magyarázzák a trendeket (Ferrazzi et al. [2021], IEA [2021]).*

*A gazdasági egység olyan közbelső termék importjában érdekelt, amelynek felhasználásával csökkenthető a termelés egyre drágább energiaigénye, a káros kibocsátás, a hulladék képződése (Nippa et al. [2021], Williams [2021]).*

NÁDUDVARI ZOLTÁN

## IRODALOM

- BARNES, A. [2021]: *The Challenges and Prospects for Carbon Pricing in Europe*. Oxford, Oxford Institute for Energy Studies. <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2021/05/The-Challenges-and-Prospects-for-Carbon-Pricing-in-Europe-NG-168.pdf>
- CANADA [2020]: *Pan-Canadian approach to pricing carbon pollution*. Interim Report (2020). Gatineau, Environment and Climate Change Canada. [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2021/eccc/En4-423-1-2021-eng.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2021/eccc/En4-423-1-2021-eng.pdf)
- DEDRICK, J. – KRAEMER, K. L. – LINDEN, G. [2010]: Who profits from innovation in global value chains? A study of the iPod and notebook PCs. *Industrial and Corporate Change*, 1. sz. 81–116. <https://doi.org/10.1093/icc/dtp032>
- EC [2020]: *Stepping up Europe's 2030 climate ambition Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people*. Brussels, European Commission <https://www.europeansources.info/record/stepping-up-europes-2030-climate-ambition-investing-in-a-climate-neutral-future-for-the-benefit-of-our-people/>
- ENERGY [2021]: *A carbon pricing design for the Energy Community*. Energy. Community. [https://euneighbourseast.eu/wp-content/uploads/2021/07/kantor\\_carbon\\_012021.pdf](https://euneighbourseast.eu/wp-content/uploads/2021/07/kantor_carbon_012021.pdf)
- ENGSTRÖM, G. – GARS, J. – KRISHNAMURTHY, C. – SPIRO, D. – CALEL, R. – LINDAHL, T. – NARAYANAN, B. [2021]: Carbon pricing and planetary boundaries. *Nature Communications*, 4688. sz. 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18342-7>
- FERRAZZI, M. – ZWART, S. – KALANTZIS, F. [2021]: *Assessing climate change risks at the country level: the EIB scoring model*. Luxembourg, European Investment Bank. 1–28. <https://doi.org/10.2867/854649>
- GOLDEMBERG, J. [2020]: The evolution of the energy and carbon intensities of developing countries. *Energy Policy*, 111060. 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111060>
- GOLDSTEIN, B. – GOUNARIDIS, D. – NEWELL, J. P. [2020]: *The carbon footprint of household energy use in the United States*, 32. sz. 19122–19130. <https://doi.org/10.1073/pnas.1922205117>



- GÜTSCHOW, J. – JEFFERY, M. L. – GÜNTHER, A. – MEINSHAUSEN, M. [2021]: Country-resolved combined emission and socio-economic pathways based on the Representative Concentration Pathway (RCP) and Shared Socio-Economic Pathway (SSP) scenarios. *Earth System Science Data*, 3. sz. 1005–1040. <https://doi.org/10.5194/essd-13-1005-2021>
- IEA [2021]: *Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector*. International Energy Agency. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector\\_CORR.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf)
- JALLER, M. – MATTHEWS, S. [2021]: *Can Carbon Intensity Metrics Help Achieve Net Carbon Reductions?* University of California. 1–16. o. <https://faculty.engineering.ucdavis.edu/jaller/wp-content/uploads/sites/298/2021/06/92021-Jaller-and-Matthews-Can-Carbon-Intensity-Metrics-Help-Achieve-Net-Carbon-Reductions.pdf>
- KHAN, R. [2021]: Beta decoupling relationship between CO<sub>2</sub> emissions by GDP, energy consumption, electricity production, value-added industries, and population in China. *PLoS One*, 4. sz. 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249444>
- LITAVCOVA, E. – CHOVANCOVÁ, J. [2021]: Economic Development, CO<sub>2</sub> Emissions and Energy Use Nexus-Evidence from the Danube Region Countries. *Energies*, 11. sz. 1–23. <https://doi.org/10.3390/en14113165>
- LIU, L. J. – LIANG, Q. M. [2017]: Changes to pollutants and carbon emission multipliers in China 2007-2012: An input-output structural decomposition analysis. *Journal of Environmental Management*, 76–86. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.07.061>
- LIU, P. R. – RAFTERY, A. E. [2021]: Country-based rate of emissions reductions should increase by 80% beyond nationally determined contributions to meet the 2 °C target. *Communications Earth & Environment*, 29. sz. 1–10. <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00097-8>
- NIPPA, M. – PATNAIK, S. – TAUSSIG, M. [2021]: MNE responses to carbon pricing regulations: Theory and evidence. *Journal of International Business Studies*, 5. sz. 904–929. <https://doi.org/10.1057/s41267-021-00403-8>
- OECD [2020]: *COVID-19 and the low-carbon transition: Impacts and possible policy responses*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-and-the-low-carbon-transition-impacts-and-possible-policy-responses-749738fc/>
- PARRY, I. [2020]: Increasing carbon pricing in the EU: Evaluating the options. *European Economic Review*. 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2019.103341>
- WANG, H. – ANG, B. W. – SU, B. [2017]: A multi-region structural decomposition analysis of global CO<sub>2</sub> emission intensity. *Ecological Economics*, 163–176. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.023>
- WILLIAMS, J. H. et al. [2021]: Carbon-Neutral Pathways for the United States. *AGU Advances*, 1. sz. 1–25. <https://doi.org/10.1029/2020AV000284>
- XIN, L. – JIA, J. – HU, W. – ZENG, H. – CHEN, C. – WU, B. [2021]: Decomposition and Decoupling Analysis of CO<sub>2</sub> Emissions Based on LMDI and Two-Dimensional Decoupling Model in Gansu Province, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11. sz. 1–20. <https://doi.org/10.3390/ijerph18116013>

# Az egészségügyi rendszer hatékonysága az OECD-országokban dinamikus hálózati DEA megközelítéssel

Beata Gavurova – Kristina Kocisova – Jakub Sopko: Health system efficiency in OECD countries: dynamic network DEA approach

*Health Economics Review*, 2021. 40. sz. 1–25. o.

DOI: [10.1186/s13561-021-00337-9](https://doi.org/10.1186/s13561-021-00337-9)

A 36 OECD-ország felmért éves adatai alkalmasak a közegészségügyi és a betegellátó alrendszerek hatékonyságának nemzetközi összehasonlítására. Kijelölhető a felmért nemzeti intézményhálózatok élvonala, továbbá 2000., 2008. és 2016. évi rangsorok az ehhez mért távolságokkal. Az elért pozíciók összefüggnek az alrendszerek technikai színvonalával és kapcsolataikkal, a kapacitásaik felmért inputjaival, kimeneteivel. Úgy lehet közelíteni a hatékonyság élvonalához, hogy javítják a kimenetek minőségét, az egészségügyi inputra jutó eredményt.

**TÁRGYSZAVAK:** közegészségügy, betegellátás, egészségügyi rendszer, indikátor, DEA (Data Envelopment Analysis) modell, skálahatékonyság, OECD-országok, 2000–2016

A nemzetközi összehasonlítás összeveti a közegészségügyi és a betegellátó, gyógyító alrendszerek ráfordításait a mérhető fontosabb kimeneti adatokkal. A vizsgált 36 OECD-ország nemzeti egészségügyi rendszerének hatékonysági rangsora összeállítható, kijelölve az élvonalnak (frontier) és a minta többi elemének aktuális távolságait. A vizsgálat a 2000., 2008. és 2016. évi mutatósorozatokat hasonlítja össze.

A hatékonysági mérés indexsorozata kijelöli a tárgyévben leghatékonyabb egészségügyi alrendszereket. A hatékonysági mutatók összehasonlítják a tárgyévi ráfordítás ( $x$ ) egységére jutó kimenetet (outcome,  $y$ ), meghatározva a két időszak közötti változást (Luoma et al. [1996], WHO [2016], Dénes et al. [2017], Majumda–Asgari [2017], Masri–Asbu [2018], Miszczyńska–Miszczyński [2022], Medarević–Vuković [2021], Singh et al. [2021]).

— A burkológörbe-elemzés (data envelopment analysis – DEA) ökonometriai modellje alkalmazható a tárgyidőszakban leghatékonyabb döntéshozó egység (decision-making unit – DMU) kijelölésére. A mintaso-

kaságban itt a legnagyobb a kimenet, teljesítmény ( $y$ ) az input ( $x$ ) egységére számítva. A mutatók mérik a minta elemeinek távolságát a tárgyidőszak élvonalától (frontier). A minta élvonala tartalmazza a legnagyobb ( $y/x$ ) hatékonyságú egészségügyi alrendszereket.

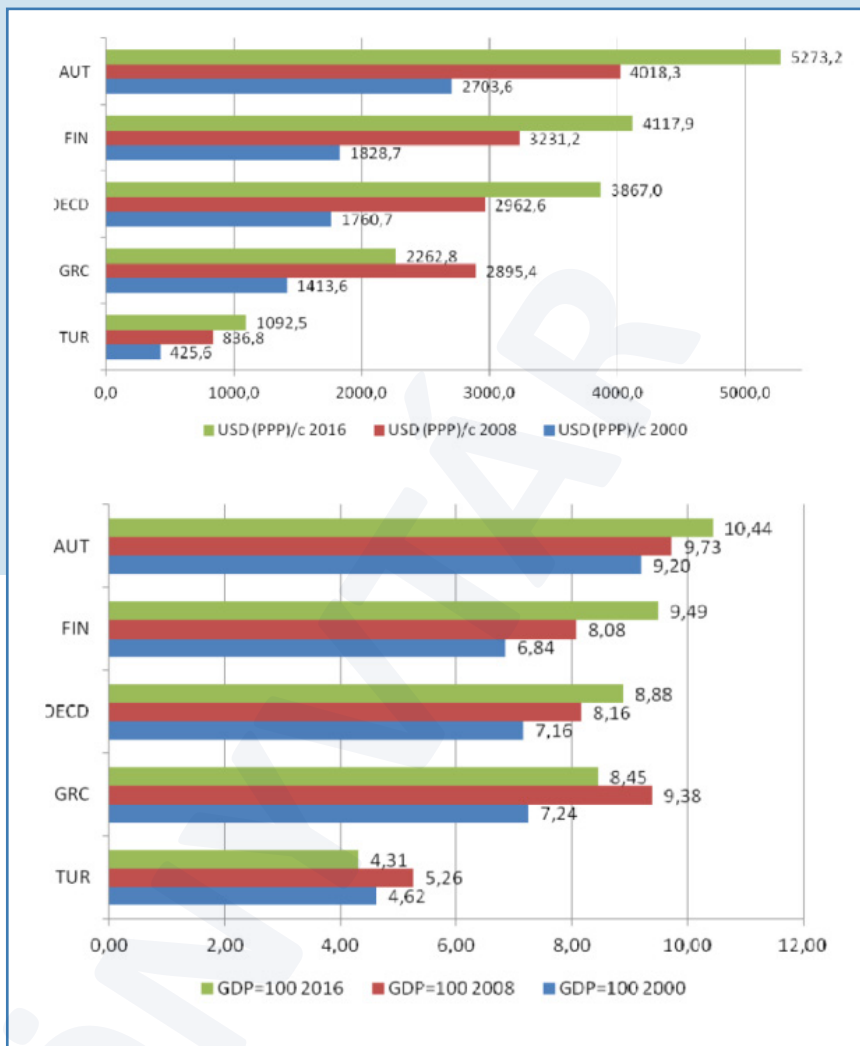
Az input ( $x$ ) és a kimenet (outcome,  $y$ ) egyedi kombinációi időben változnak. Az egyes országok élvonalától mért aktuális távolsága összefügg az egészségügyi alrendszerek közötti kapcsolatrendszerrel is. Az egyes időszakokban leghatékonyabb döntéshozó egység indexe egységnyi és maximális (Malmquist-index = 1,0000). A nemzeti alrendszerek hatékonysági ( $y/x$ ) rangsora változik, a kétirányú változás mérésére alkalmas a két időszak ( $t, t + 1$ ) Malmquist-indexeinek viszonyszáma. – NZ

Az egyik vizsgált alrendszer a nemzeti közegészségügy intézményeit és folyamatait (public health area – PH) tartalmazza. Elérhető nemzeti mutatók: a káros szenvedély (alkoholfogyasztás, dohányzás) elterjedtsége, a gyerekek fertőző betegségek elleni védőoltásának rátája, a szűrővizsgálatok rátája, az egészségügyi felvilágosítás, oktatás alakulása stb. A nemzeti alrend-



**1. ábra:** Az egészségügy ráfordításainak mutatói\* országok szerint, 2000, 2008, 2016

\* Az ábrát az ismertető készítette a forrásmű táblázatának adataiból. Az európai OECD-országok 3 betűs jelöléssel és az OECD átlagos tárgyévi viszonyzszámai. Az egészségügy ráfordításainak viszonyzszáma: a felső ábrán az egy lakosra jutó éves érték (USD PPP/fő), az alsó ábrán a kiadás a GDP százalékában. A rangsor a 2016. évi input szerint.



szer eredményességének összehasonlítható mutatója a születéskor várható élettartam, a halálozási ráta betegsékcsoportok szerint.

A másik vizsgált alrendszer, a *betegek ellátása, gyógyítása* (medical care area – MC), a mérhető input és eredmény (outcome) mutatósorozataival értékelhető. A betegeket ellátó (MC) komplex hálózat alapvető feladatai: a vizsgálat, a kezelés, az ápolás és gyógyítás, az utógondozás. A hálózat kimenete például a kórházból kibocsátottak, a fontosabb halálokok szabványos mutatóival mérhető. A kezelések mutatói például az orvosi konzultációk éves gyakorisága, a daganatos betegségek korai szűrésének (cancer screening) rátája, a fontosabb diagnosztikai technikák elérhetősége stb.

— Az ágyszám nem releváns input a betegek ellátásában, mert a minta heterogén a társadalmi, a gazdasági fejlettségi, a közegészségügyi, a demográfiai, a térségi stb. feltételek szerint (Numaker [1983], Cordero et al. [2021]).

Az egészségügyi alrendszerek közös kimeneti (outcome) mutatója az élet minősége, ez mérhető az életminőséggel korrigált életek számával (quality-adjusted life years – QALYs) és az egészségkárosodástól mentes várható átlagos élettartammal (health-adjusted life expectancy – HALE). – NZ

A nemzeti egészségügyi rendszerek tárgyévi alapvető ráfordításai (input, x):

- az élőlőmunka felhasználása, ezt méri az orvosok 1000 lakosra jutó száma (physicians per 1000 people);
- a pénzügyi előirányzat, ezt méri az éves költség (USD PPP/év), az egy lakosra jutó éves ráfordítás (USD PPP/fő) és a kiadás rátája a GDP százalékában. (1. ábra)

A tárgyidőszakok hatékonysági rangsora elemezhető az egységnyi egészségügyi ráfordításra jutó kimenet (outcome) mutatósorozatával. Az országok hatékonysági mutatóinak a nemzetközi élvonaltól (frontier) mért távolságát együttesen magyarázza

- az egészségügyi szolgáltatások költsége;
- a hálózat részrendszereinek összetétele, irányítási színvonala, felszereltsége;
- a szakmunkás összetétele és felkészültsége.

Csökkenhető az élvonalhoz mért távolság nemzeti egészségügyi reformmal, azonban ez csak késleltetéssel mérhető, a szándékolt változások hatására.

— A skálahatékonyság és a dinamikus DEA-modell ráfordítási mutatói közötti összefüggések kétféle feltéssel számíthatók.

Az állandó ráta (constant returns to scale – CRS) nem számol a minta elemeinek eltérő méretével, ilyen a Charnes, Cooper and Rhodes-féle (CCR) módszertan.

Ettől eltérő a változó skálahatékonysági (variable returns to scale – VRS) ráta koncepciója, ahol hatással van a ráfordítás megtérülésére például a kapacitás korszerűsítése, ilyen a Banker, Charnes and Cooper-modell (BCC-modell). – NZ

A PH alrendszer teljesítményét méri a gyermekhalandóság (infant mortality) rátája, amely az 1 évnél fiatalabbak 1000 újszülöttre jutó tárgyevi haláleset-inek száma. Ez a mutató a teljes mintában átlagosan 3,9‰ 2016-ban (2000-ben 6,8‰), a legkedvezőt-lenebb halálozási ráta 2016-ban 12,1‰ (2000-ben 28,4‰). (1. táblázat)

A betegellátó (MC) alrendszer egyik teljesítmény-mutatója a kórházi elbocsátás 100 000 megállapított betegségre jutó átlagos száma. A másik indikátor a szakrendelés átlagos éves gyakorisága egy lakosra

A nemzeti közegészségügyi (PH) alrendszer modell-számításában az inputok:

Indikátor	Egység	Vonatkozási kör
Alkoholfogyasztás	liter/év, fő	15+ éves népesség
Dohánytermékek fogyasztása	gr/év, fő	15+ éves népesség

A PH alrendszer kimenete (outcome) az egészségkárosodástól mentes várható átlagos élettartam (health-adjusted life expectancy – HALE). Az OECD-országok 2016. évi átlagos mutatója HALE = 71,1 év (2000-ben 68,0 év), a leghossz-szabb nemzeti élettartam 2016-ban HALE max = 74,8 év (2000-ben 72,5 év).

A közegészségügyi (PH) alrendszer teljesítménye és a betegellátó (MC) alrendszer közötti kapcsolat mutatói:

Indikátor	Mértékegység	Vonatkozási kör
Védőoltás	%	1 évesnél fiatalabb népesség immunizálása
Mellrákszűrés		50–69 éves nők szűrési rátája (a tárgyév előtti 2 évben értesítettek száma = 100)
Humán papillomavírus szűrése		20–69 éves nők szűrési rátája (a tárgyév előtti 3 évben értesítettek száma = 100)

Indikátor	Mérték-egység	2000	2008	2016	2000–2016 változás
Alkoholfogyasztás	liter/ fő	9,48	9,70	8,91	-0,57
Dohánytermékek fogyasztása	1 főre	25,74	22,18	18,83	-6,91
Várható élettartam, HALE	életév	67,98	70,11	71,10	3,12
Védőoltás		92,89	95,22	95,42	2,53
Mellrákszűrés	%	51,67	57,60	60,20	8,53
Humán papillomavírus szűrése		56,14	59,87	61,91	5,77
Gyermekhalandóság	‰	6,77	4,63	3,87	-2,90

**1. táblázat:** A 36 OECD-ország közegészségügyi (PH) alrendszereinek átlagos mutatói és a változások mértéke, 2000–2016

A nemzeti betegellátó (MC) alrendszer modell-számításában az inputok:

Indikátor	Egység	Vonatkozási kör
Gyógyászati technológia: CT-ellátottság	darab/millió fő	egymillió lakosra jutó komputertomográf
Szakdolgozók rátája az egészségügyben	fő/1000 lakos	orvosok, ápolók 1000 lakosra jutó száma

vonatkozóan. A betegellátás teljesítményét méri a tárgyevi új rákos megbetegedések 100 000 lakosra jutó átlagos száma is. (2. táblázat)

A tanulmány táblázatait tartalmazzák a DEA-modell tényezőit az OECD-országok mintájára, ezen belül a közegészségügyi és a betegellátó alrendszerek indexsorozatait, *állandó skálahatékony-ságot* feltételezve. (2. ábra)

Az Európai Unió 4 új tagállama egészségügyi rendszereinek 2016. évi hatékonysági indexei a teljes minta élvonalától (frontier) távolabb vannak, mint 2000-ben, ez összefügg például a felgyorsult technológiai fejlődéssel. (3. ábra)

Indikátor	Mértékegység	2000	2008	2016	2000–2016 változás
<b>Gyógyászati technológia: CT-ellátottság</b>	darab/millió lakos	16,11	21,21	25,94	9,83
<b>Szakdolgozók rátája az egészségügyben</b>	fő/1000 lakos	10,01	11,30	12,49	2,48
<b>Kórházi elbocsátás</b>	100 000 betegségre	15 982	16 105	15 817	-165
<b>Szakrendelés gyakorisága</b>	alkalom/fő	6,17	6,52	6,85	0,68
<b>Új rákos megbetegedés</b>	100 000 lakosra	277,87	259,93	269,26	-8,61

**2. táblázat:** A 36 OECD-ország betegellátó (MC) alrendszere átlagos mutatói és a változások mértéke, 2000–2016

A közegészségügyi (PH) és a betegellátó (MC) alrendszerek nemzeti indexei, azok éves átlagai a teljes egészségügyi rendszerre *változó skálahatékony-sággal* is számíthatók. (4. ábra)

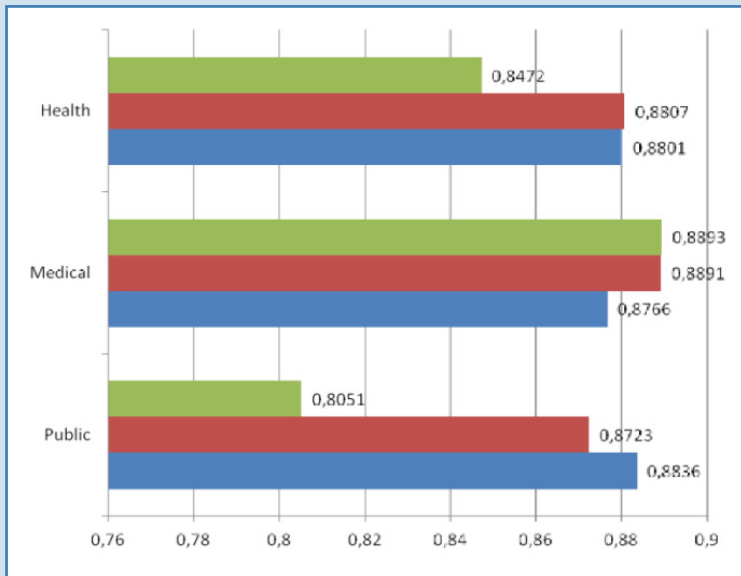
— Az egészségügy nemzeti alrendszerei hálózatként elemezhetők a dinamikus modell összefüggéseivel. Az egészségügyi rendszer egészének a tárgyidőszak élvonalától mért távolsága szorzataként számítható, a két tényező a közegészségügyi (PH) és betegellátó (MC) alrendszerek (egységnél kisebb) indexe. Az egyes alrendszerek nemzetközi élvonaltól mért távolsága időben változik. Az egyik hajtóerő itt a technika változása (technical change), ennek hatására eltolódik az élvonal (frontier shift effect – FS) két időszak között. Módosítja az élvonalhoz mért pozíciókat a nemzeti rendszer felzárkózása (catch-up effect – CU). A felzárkózást együttesen magyarázza a tevékenységek és az irányítás nagyobb technikai hatékonysága (technical efficiency), valamint a javuló mérethatékonyság (scale efficiency). – NZ

Viszonyszámok mérik a nemzeti rendszer felzárkózását a minta élvonalához. Elemezhető a 2016. évi Malmquist-index aránya a 2000. évihez hasonlítva (MI-jellel). Az egynél nagyobb MI-mutatók esetén az alrendszerek 2016. évi követési távolsága kisebb, mint a 2000. évi. A pozíció eltolódásának hajtóerői 2000 és 2016 között: a technika változása (FS) és az erőforrások felhasználásának javuló hatékonysága (CU) alrendszerek szerint. (5. ábra)

A Malmquist-index állandó skálahatékony-sággal, az élvonalról mért 2000. évi távolság = 1,00. Az alsó ábrán például a lett (LVA) 2016. évi Malmquist-index (MI) 4%-kal kisebb, mint 2000-ben, ezen belül a két alrendszer együttes hatékonysága (CU) 16%-kal növekedett, de 21%-kal nőtt az elmaradás a technika élvonalától (FS) a 16 év alatt.

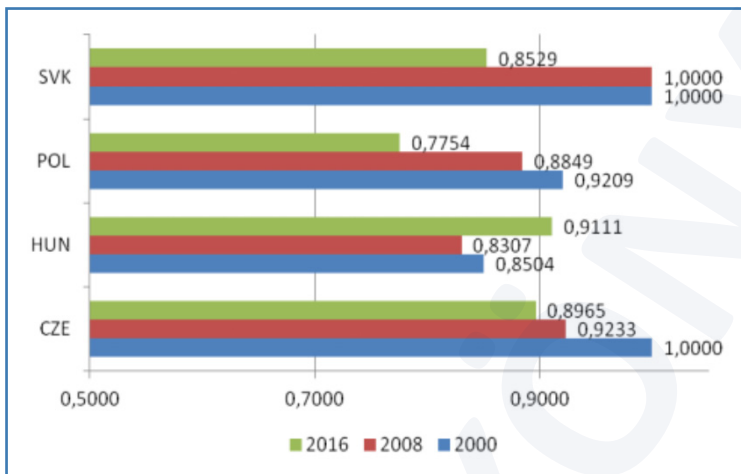
A burkológörbe-elemzés (DEA) torzíthat, ha a tárgyidőszak mintái kiugró értékeket (outliers) is tartalmaznak. Nagyobb a hatékonyság indexe a kiugró értéket nem tartalmazó, szűkített mintában az élvonal (frontier) meghatározása során. Erre tekintettel a két alrendszer (PH, MC) szűkített mintája csak 23 OECD-ország mutatósorozatait tartalmazza a 3 tárgyévben.

Európában ugrásszerű változások voltak a görög (GRC) és a török (TUR) egészségügyi reformmal összefüggésben, ezek az egyensúly helyreállítását



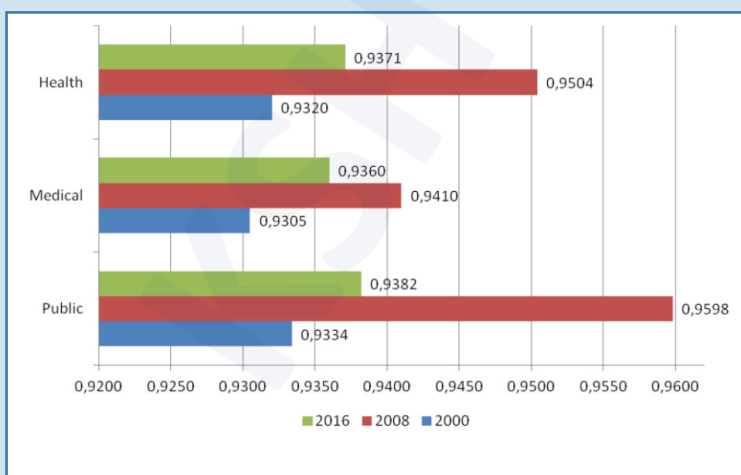
**2. ábra:** A 36 OECD-ország egészségügyi rendszereinek átlagos hatékonysági mutatói\* állandó skálahatékonysággal, 2000, 2008, 2016

Az ábrát az ismertető készítette a forrásmű táblázatának adataiból. A két alrendszer (alulról) a közegészségügyi (PH) és a betegellátó (MC), a legfelső a teljes egészségügyi rendszer tárgyévi Malmquist-indexeinek OECD-átlaga. Az index értéke 1,0000 az élvonal esetén. A közegészségügyi (PH) alrendszer 2016. évi átlagos hatékonysága 19,49%-kal marad el az élvonaltól, ennél kisebb a betegellátó (MC) alrendszer (11,07%) követési távolsága 2016-ban, a különbségek jelzik a hatékonyságjavítás lehetőségét, állandó skálahatékonysággal.



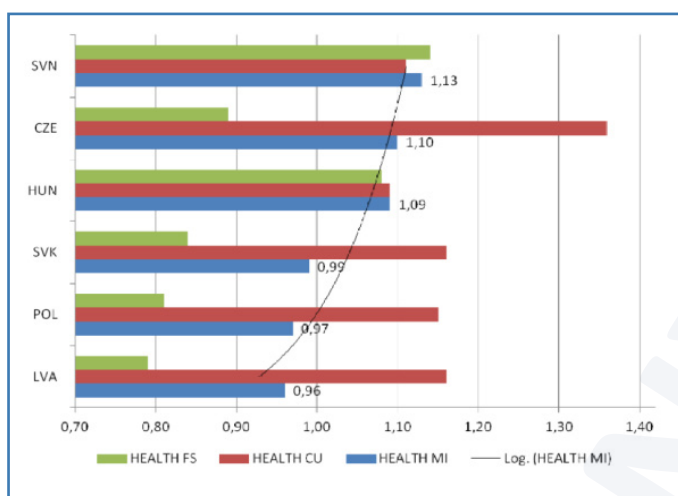
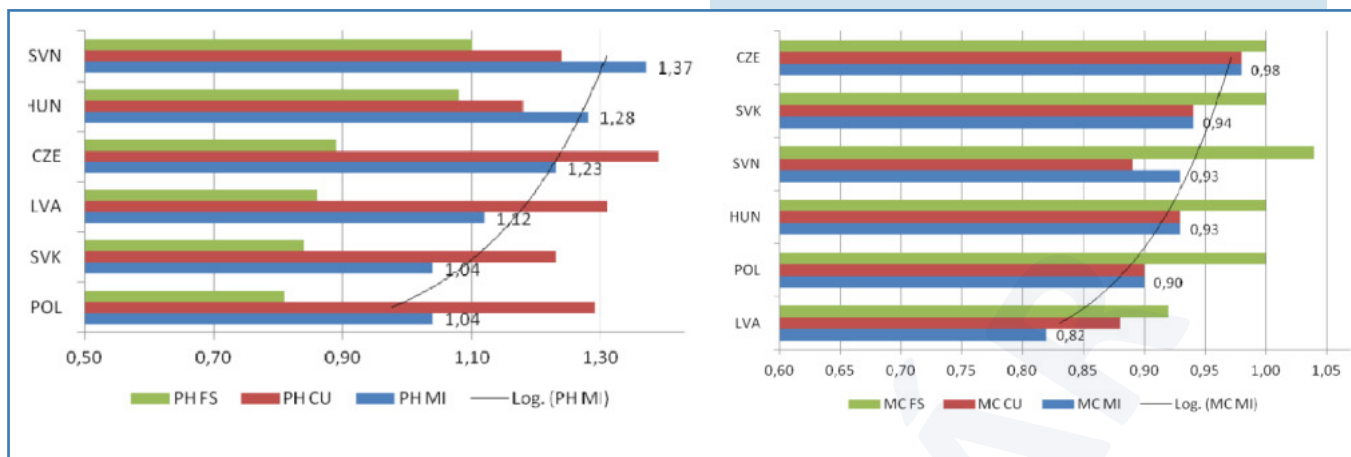
**3. ábra:** Az egészségügy két alrendszerének együttes hatékonysági mutatói\* állandó skálahatékonysággal országok szerint, 2000, 2008, 2016

\*Az ábrát az ismertető készítette a forrásmű táblázatának adataiból. A visegrádi csoport (V4) országai 3 betűs jellel. A Malmquist-index állandó skálahatékonysággal, az élvonal esetén az index értéke 1,0000. A lengyelországi (POL) hatékonyság 22,46%-kal marad el az élvonaltól, ennél kisebb a cseh (10,35%) és a szlovák (14,71%) egészségügyi rendszerek átlagos követési távolsága 2016-ban, a különbségek jelzik a hatékonyságjavítás lehetőségét állandó skálahatékonysággal.



**4. ábra:** A 36 OECD-ország egészségügyi rendszereinek átlagos hatékonysági mutatói\* változó skálahatékonysággal, 2000, 2008, 2016

\*Az ábrát az ismertető készítette a forrásmű táblázatának adataiból. A diagramok egyeznek a 3. ábra szerinti 3 mintával. A közegészségügyi (PH) alrendszer 2016. évi átlagos hatékonysága 6,18%-kal marad el az élvonaltól, a betegellátó alrendszer követési távolsága 2016-ban 6,4%, a különbségek jelzik a hatékonyságjavítás lehetőségét változó skálahatékonysággal.



**5. ábra:** Hajtóerők az egészségügyi rendszerek hatékonysági indexe változásában\* országok szerint, 2000–2016 (2000 = 1,00)

\*Az ábrát az ismertető készítette a forrásmű táblázatának adataiból. Az Európai Unió új tagállamai 3 betűs jellel. A felső bal oldali ábra a közegészségügyi (PH), a felső jobb oldali ábra a betegellátó (MC) alrendszer arányszámaival. Az alsó ábra az egészségügyi rendszer (HEALTH) hatékonyságának átlagos változása.

A Malmquist-index állandó skálahatékonysággal, az élvonaltól mért 2000. évi távolság = 1,00. Az alsó ábrán például a lett (LVA) 2016. évi Malmquest-index (MI) 4%-kal kisebb, mint 2000-ben, ezen belül a két alrendszer együttes hatékonysága (CU) 16%-kal növekedett, de 21%-kal nőtt az elmaradás a technika élvonaltól (FS) a 16 év alatt.

célzó költségvetési megszorítás idején javították a hatékonyságot.

A nem európai országok közül ugrásszerű a változás Chile (CHL), Japán (JPN) és Mexikó (MEX) egészségügyi rendszerében. Ezek összefüggnek a térség természeti katasztrófaival, a társadalombiztosítási rendszer reformjával, az alrendszerek (PH, MC) új jogi szabályozásával.

A hatékonyság változásának értékelése az alrendszerek (PH, MC) 2016. évi Malmquist-indexét a 2000. évihez viszonyítja országok szerint, ezen belül állandó (CRS) és változó (VRS) skálahatékonysággal. (6. ábra)

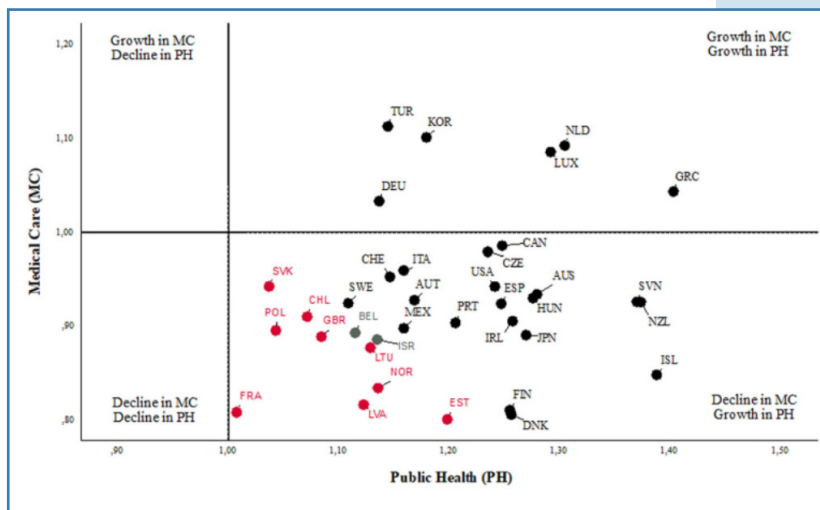
A francia (FRA) egészségügyi alrendszerek együttes hatékonysági indexe 2016-ban távolabb volt az élvonaltól, mint 2000-ben (piros jellel). A nemzetközi élvonalhoz való közeledést magyarázza, hogy a kormányzat módosította a ráfordítások arányát a GDP-ben, átalakította az intézményi jogszabályokat például Görögországban (GRC, fekete jellel) (Trakakis et al. [2021]).

A tanulmány 3 tárgyév mutatóival hasonlítja össze a közegészségügyi és a betegellátó alrendszerek

hatékonyságát. Modellek számítják a nemzeti indikátorok és az élvonal távolságát, annak változásait. A burkológörbe-elemzés (DEA) tényezői két alrendszer összehasonlítható ráfordítási és eredménymutatói. A nemzeti egészségügyi rendszerek relatív pozícióinak változásai alapján mérhető a szakpolitika hatékonysága, annak változása 2000 és 2016 között.

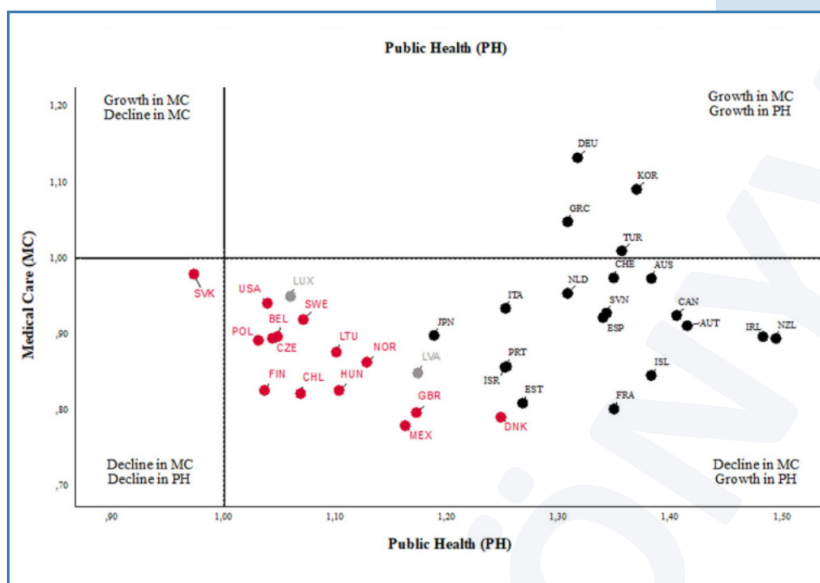
A rendszerek összehasonlítása végezhető állandó skálahatékonysággal (CRS), egy másik módszer szerint változó a skálahatékonyság (VRS), nagyrészt a gyógyászati technikából eredően. Lényeges magyarázó tényező, hogy a megtérülési feltételek egymástól eltérők a minta 36 országában, különböző a gazdasági fejlettségük, a demográfiai, jövedelmi helyzetük, az egészségügyi szakpolitika is. A területi, földrajzi adottságaik is eltérők.

Az egyes egészségügyi alrendszerek inputja felhasználja a hálózatban együttműködő partnereik



**6. ábra:** A közegészségügyi (PH) és a betegellátó (MC) alrendszer 2016. évi Malmquist-indexének aránya országok szerint, állandó (felső ábra, CRS) és változó (VRS) skálahatékonyssággal (2000. évi index = 1,00).

\*Az országok 3 betűs jellel. A vízszintes tengely a közegészségügyi (PH), a függőleges a betegellátó (MC) alrendszer viszonyzáma (a 2000. évi indexérték = 1,00). Ahol 1,00-nél kisebb a két időszak indexeinek viszonyzáma, ott csökkent, ahol 1,00-nél nagyobb, ott nőtt a hatékonyság. A pontok színe jelzi, hogy a két alrendszer (PH, MC) együttes teljesítménye ( $y$ ) az inputok ( $x$ ) egységnyi változásának hatására csökkent (piros), stagnált (szürke) vagy nőtt (fekete) állandó (CRS, felül) vagy változó (VRS, alul) skálahatékonyssággal.



kimeneti (outcome) szolgáltatásait. A korszerűbb diagnosztikai technika például csökkentheti a rák miatti halálozás rátáját, javíthatja a kórházi elbocsátás arányát, az élet minőségét, növelheti a várható átlagos élettartamot stb.

A nemzetközi hatékonysági rangsor jelzi, hogy milyen a történelmileg kialakult egészségügyi hálózat a minta országaiban, illetve milyen hatásúak a vizsgált időszak változásai, főként a finanszírozást, az irányítást, a foglalkoztatást illetően, valamint a felszereltségben, technikai színvonalban.

NÁDUDVARI ZOLTÁN



## IRODALOM

- CORDERO, J. M. – GARCÍA-GARCÍA, A. – LAU-CORTÉS, E. – POLO, C. [2021]: Efficiency and Productivity Change of Public Hospitals in Panama: Do Management Schemes Matter? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16. sz. 1–19. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168630>
- 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*, 3. sz. 127–142. <https://doi.org/10.12776/qip.v21i3.920>
- LUOMA, K. – JÄRVIÖ, M. L. – SUONIEMI, I. – HJERPPE, R. T. [1996]: Financial incentives and productive efficiency in Finnish health centres. *Health Economics*, 5. sz. 435–445. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1050\(199609\)5:5<435::AID-HEC223>3.0.CO;2-Y](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1050(199609)5:5<435::AID-HEC223>3.0.CO;2-Y)
- MAJUMDA, S. – ASGARI, B. [2017]: Performance Analysis of Listed Companies in the UAE-Using DEA Malmquist Index Approach. *American Journal of Operations Research*, 2. sz. 133-151. <https://doi.org/10.4236/ajor.2017.72010>
- MASRI, M. D. – ASBU, E. Z. [2018]: Productivity change of national health systems in the WHO Eastern Mediterranean region: application of DEA-based Malmquist productivity index. *Global Health Research and Policy*, 22. sz. 1–13. <https://doi.org/10.1186/s41256-018-0077-8>
- MEDAREVIĆ, A. – VUKOVIĆ, D. [2021]: Efficiency and Productivity of Public Hospitals in Serbia Using DEA-Malmquist Model and Tobit Regression Model, 2015–2019. *Environmental Research and Public Health*. 23. sz. 1–22. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312475>
- MISZCZYŃSKA, K. – MISZCZYŃSKI, P. M. [2022]: Measuring the efficiency of the healthcare sector in Poland – a window-DEA evaluation. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 7. sz. 2743–2770. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-06-2020-0276>
- NUMAKER, T. R. [1983]: Measuring Routine Nursing Service Efficiency: A Comparison of Cost Per Patient Day and Data Envelopment Analysis Models. *Health Services Research*, 2. sz. 183–208. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6874357>
- SINGH, S. – BALA, M. M. – KUMAR, N. – JANOR, H. [2021]: Application of DEA-Based Malmquist Productivity Index on Health Care System Efficiency of ASEAN Countries. *International Journal of Health Planning and Management*, 4. sz. 1236–1250. <https://doi.org/10.1002/hpm.3169>
- TRAKAKIS, A. – NEKTARIOS, M. – TZIAFERI, S.– PREZERAKOS, P. [2021]: Total productivity change of Health Centers in Greece in 2016–2018: a Malmquist index data envelopment analysis application for the primary health system of Greece. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 72. sz. 1 – 11. <https://doi.org/10.1186/s12962-021-00326-z>
- WHO [2016]: *Health system efficiency. How to make measurement matter for policy and management*. Szerk.: Cylus, J. – Papanicolas, I. – Smith, P. C. Copenhagen, European Observatory on Health Systems and Policies. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28783269/>

# Az uniós tagállamok állami nyugdíjrendszere és az implicit adósság vizsgálata az Ageing Working Group 2021 Projections című jelentés alapján

Georgios Symeonidis – Platon Tinios – Michail Chouzouris: Public Pensions and Implicit Debt: An Investigation for EU Member States Using Ageing Working Group 2021 Projections

*Risks*, 2021. 11. sz. 1–18. o.

DOI: [10.3390/risks9110190](https://doi.org/10.3390/risks9110190)

A 27 uniós tagállam implicit nyugdíjadósságának várható alakulása komplex becsléssel elemezhető. Az állami nyugdíj ott igényel költségvetési kiegészítést, ahol a pénzalap nélküli felosztó-kirovó nyugdíjpénztár nem fedezi az esedékes járadékok kifizetését a jogosultaknak. A több évtizedre kivetített demográfiai és gazdasági folyamatok becslései az aktív és nyugdíjas korú népességre, a munkajövedelemre kirótt járulékra, a jogosultak járadékaira, az implicit nyugdíjadósság alakulására, a nemzeti nyugdíjreform távlati hatásaira vonatkoznak.

**TÁRGYSZAVAK:** állami nyugdíjrendszer, demográfiai folyamat, implicit adósság kivetítése, fenntarthatóság, Európai Unió tagállamai, EU27, 2018–2060

A kormányzat mint alapkezelő feladata, hogy felossza a munkajövedelemre kirótt járulékokból kötelezően befizetett állami nyugdíjalapot a kötelező nyugdíjbiztosítás jogosultjai között (Pay-As-You-Go – PAYG). A szerzők az uniós metodika alkalmazásával elemzik a nemzeti nyugdíjrendszer egyensúlyát a következő 4 évtizedre kivetítve. (1. ábra)

A nyugdíjrendszer implicit nyugdíjadóssága (implicit pension debt — IPD) a befizetett járulékokkal szerzett jogosultsággal, valamint a jövőben esedékes nyugdíjjáradékokhoz szükséges fedezetekkel mérhető, a fontosabb folyamatok több évtizedes előreszámításával.

— A kötelező nyugdíjbiztosítás a járulékfizetőket az életük végéig állami nyugdíjjáradékra jogosítja. A nyugdíjrendszer kötelezettsége az esedékes járadékok folyamatos, hiánytalan kifizetése. Az uniós tagállamok nyugdíjrendszerei implicit nyugdíjadósságának (IPD) távlati alakulása rendszeresen ismételt elemzésekkel valószínűsíthető (*Börsch et al. [2021], Dekkers et al. [2018]*).

Az Európai Bizottság jelentéseket ad közre az idősödésről (*AWG [2018], AWG [2021]*). A szakértők összehasonlítják az IPD várható nemzeti állományait a 2070-ig terjedő időszakban. A jelentés a kivetített demográfiai, társadalombiztosítási, nemzetgazdasági, foglalkoztatási folyamatok alapján számítja a következő évtizedek állami nyugdíjkiadásait, azok fedezeteit és egyenlegeiket. Az AWG-jelentés vonatkozási köre 2018-ban az akkori 28, 2021-ben a 27 uniós tagállam. – NZ

A szerzők az állami nyugdíjrendszer 2060-ig halmozódó implicit adósságállományait (IPD) a 2020. évi GDP-hez mért nemzeti rátákkal hasonlítják össze. (2. ábra)

— A 2060-ig halmozott egyenleg az ábrán a rangsort vezető 4 tagállam (DK, MT, LV, FI) esetén a legkedvezőbb, a GDP kivetített átlagos évi növekedése gyorsabb, mint nyugdíjjáradékoké. A rangsor végén levő 3 ország (AT, GR és RO) IPD-rátája a 2020. évi GDP több mint kétszerese. – NZ



**DEMOGRAP  
HICS**

A demográfia előrejelzése az Eurostat mutatóival (élettartam, születési ráta, vándorlás) évjárat és nemek szerint



**LABOUR  
MARKET**

A munkaerőpiac előrejelzése ágazatok és korcsoportok szerint: a részvétel arányai, a munkába lépés és a nyugdíjazás életkora, a foglalkoztatás rátája életkor, nemek és szektorok szerint



**MACRO  
ECONOMY**

A makrogazdaság előrejelzése a bér, a kamat, a termelékenység alakulására; keresetek életkor, nemek és szektorok szerint



**SOCIAL  
INSURAN  
CE**

A társadalombiztosítás jellemzői: felosztás a járulékfizetés szerint, a járadékra jogosultság törvény szerinti feltételei, nyugdíjreformok



**ACTUARIAL  
CALCULATIO  
NS**

Az aktuáriusi számítások az esedékes nyugdíjjáradékra a foglalkoztatott járulékfizetők és a (már) nyugdíjasok szerint



**PROJ  
ECTIO  
NS**

A projekciók a várható összes értékre, a GDP-hez mért rátákra, az elszámolás forgatókönyvei a nyugdíj „megfelelőségére”

**1. ábra:** Az uniós tagállamok nyugdíjrendszerei elemzési metodikájának tényezői

A jogosult nyugdíjjáradék az aktív évtizedekre előreszámított járulékfizetés szerint (defined contributions – DC) becsülhető. A nyugdíjbiztosítás másik előreszámítása a járadékot határozza meg (defined benefit – DB) a jogosult haláláig, ez az alapja a fizetendő nyugdíjjáradék egyének szerinti kalkulációinak.

A jelentés a várható reálbér alapján, reálértéken kalkulálja a nyugdíjjáradékot. A nyugdíjpénztár felhalmozott járadékfizetési kötelezettsége a mérés időpontjáig halmozott érték alapján (accrued benefit obligation – ABO), a forgatókönyv feltételei szerint vetíthető ki. Az ABO konzervatívabb kalkuláció, mint az, amely a várható járadékkötelezettségeket (planned benefit obligation – PBO) írja elő a nyugdíjas haláláig.

Az egységes metodika kivetíti a várható nemzetgazdasági folyamatokat, valamint a termelékenység és a bérdinamika több változatát a nemzeti munkaerőpiacon. Az infláció alapján indexálják a nyugdíj-

pénztár kivetített bevételeit és kiadásait. Az implicit nyugdíjadósság (IPD) jelenértéke diszkonttényezővel kalkulálható.

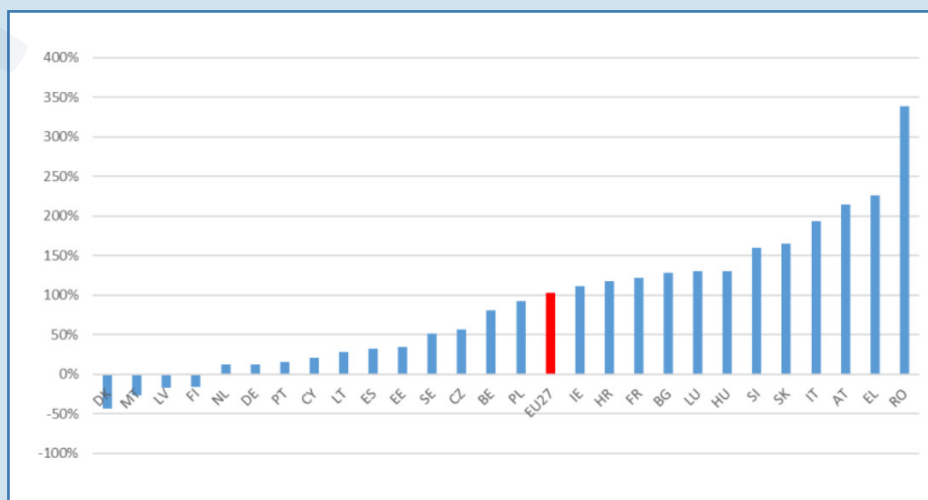
— A felvett kölcsön tőkeszolgálata mérhető explicit adósság. A felek szerződése írja elő a törlesztés kötelezettségét, az csökkenti az adós rendelkezésére álló jövedelmet a futamidő éveiben. A költségvetés számol a távlatilag esedékes explicit adósság (például államkötvény) törlesztésének fedezeteivel azok lejáratára és járulékos adósságszolgálata szerint. Az EU27 államadósságának 2070-ig kivetített diszkonttényezője évi 2% vagy nagyobb 17 tagállam esetén, a kockázati feláraiktól is függően.

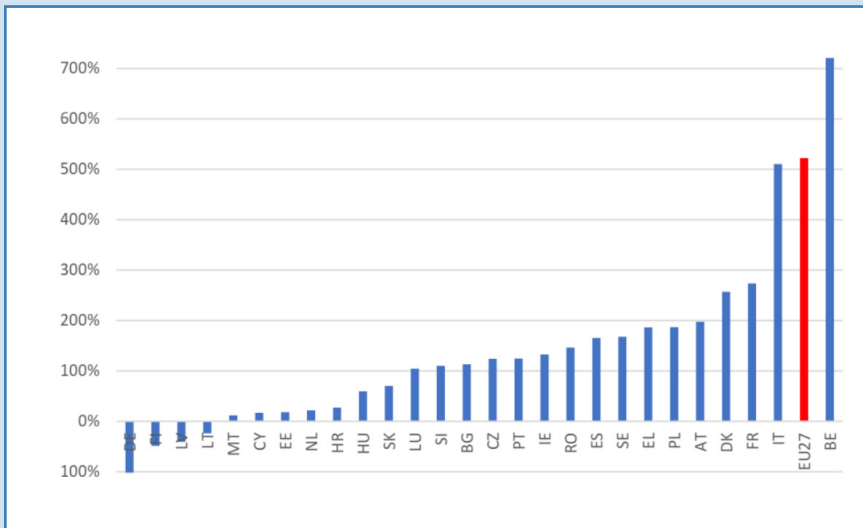
Hasonló elvet követ az implicit nyugdíjadósság törlesztésének kalkulációja, de a kivetített járadékjogosultság csak valószínűsíthető. Az állam alkotmányos feladata a kötelezettség nyilvántartása, elszámolása, az esedékes járadékfizetés. Az állami nyugdíjpénztár kalkulációi megállapítják:

- kik lehetnek jogosultak nyugdíjjáradékra, távlatilag is (akik a „hitelezők”);
- a jövőben várható munkajövedelmek és járulékfizetések alakulását (a „hitelezést”);

**2. ábra:** A nyugdíjalapok halmozott implicit adósságállományának (IPD) rátája országok\* szerint, 2020–2060, százalék (2020. évi GDP = 100)

\*A tagállamok kétbetűs jelöléssel, az IPD-ráta szerint rendezve, EU27 a minta átlagos rátája. A 2060-ig halmozott IPD rátája a 2020. évi GDP átlagosan 100%-a az EU27 térségben.





**3. ábra:** A várható halmozott implicit nyugdíjadósság (IPD) értékaránya országok\* szerint, 2020–2060, százalék (2020. évi államadósság = 100)

\*A jelölések úgy, mint a 2. ábrán, az országok a következő 4 évtized halmozódó IPD-rátája szerint rendezve (a 2020. évi államadósság = 100). A rangsort vezető 4 tagállam (DE, FI, LV, LT) képes fedezni a járadékokat a nyugdíjjárulék várható többletével. A várható átlagos IPD-ráta 2060-ig eléri a 2020. évi explicit államadósság átlagának ötszörösét az EU27 esetén.

- a költségvetési fedezetet igénylő implicit nyugdíjadósságot a mérési időpontokban (a „tőke állományát”);
- a tárgyidőszakban esedékes nyugdíjjáradékot (az „adósságszolgálatot”).

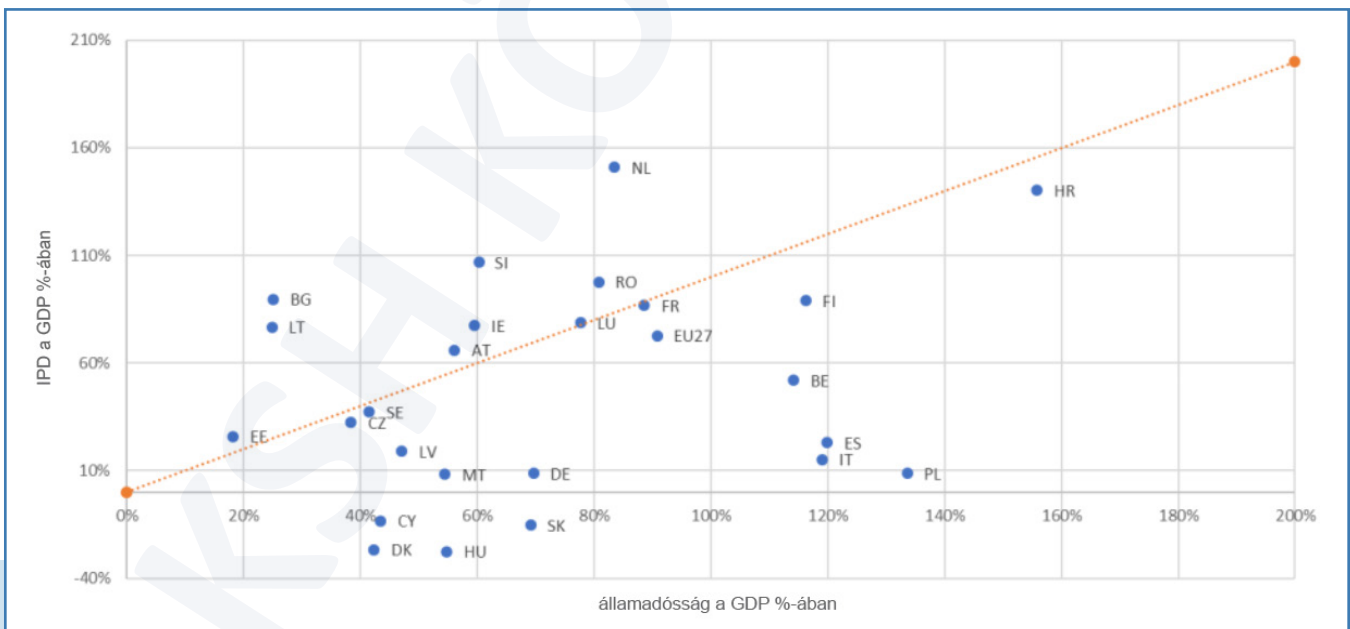
A nyugdíjrendszer nemzeti jogszabályai szerint állapítják meg a munkajövedelemből befizetendő járuléknak és a jogosultak járadékainak kivetített értékeit. – NZ

A kormányzat a költségvetési deficit mérséklésére törekszik, az explicit adósság elfogadható küszöbszintje a Stabilitási és Növekedési Paktum követelményeihez igazodik. Nincs nemzetközi előírás a nyugdíj-

adósságra, a fedezet hiányára, ez is magyarázza, hogy egyes tagállamok implicit nyugdíjadósságának (IPD) 2060-ig kivetített rátája többszöröse a 2020. évi explicit adósság rátájának. (3. ábra)

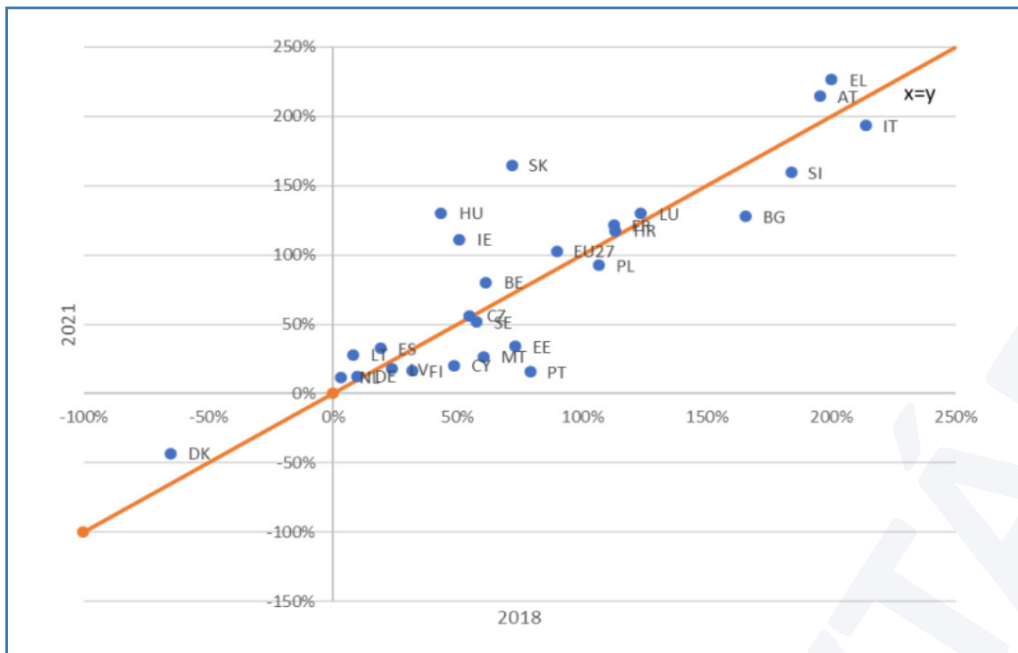
Az implicit nyugdíjadósság (IPD) kivetítései a demográfiai adatok nyitott személyi körét (open population – OP) tartalmazzák, ezen belül

- a tárgyidőszakban már nyugdíjjáradékra jogosultakat;
- azokat, akik aktívak és már fizetnek állami nyugdíjjárulékot;



**4. ábra:** A fennálló explicit és a becsült implicit államadósság rátája országok\* szerint, 2020, százalék (GDP = 100)

\*A jelölések úgy, mint a 2. ábrán. A nemzeti számlák módszertanával elszámolt 2020. évi államadósság (vízszintes tengely) és az implicit nyugdíjadósság (IPD, függőleges tengely) százalékos arányai (2020. évi GDP = 100).



- azokat, akik a jövőben léphetnek munkába az elő-reszámítás több évtizedes időtávjában.

Az államadósság explicit törlesztési kötelezettségei a kibocsátott állampapír-szerződés szerint esedékes adósságszolgálattal mérhetők. A kivetített implicit nyugdíjadósság (IPD) diszkontált értéke összemérhető az explicit és publikus költségvetési kötelezettségekkel a következő évtizedekben. (4. ábra)

— A 4. ábra szögfelezőjén egyenlő ez a két adósságráta (ilyen EE, CZ, SE, LU, FR esete).

E két ráta aránya kiugróan nagy, ahol az állami nyugdíjrendszer járulékfedezete viszonylag alacsony (BG, SI, NL esete).

E két ráta aránya ott alacsony, ahol kisebb az IPD GDP-hez mért rátája, mint az államkötvények explicit adósságáé (DK, HU, SK, DE, ES, IT esete). – NZ

A nyugdíjreform új jogszabályai megváltoztatták a korábbi folyamatok trendjeit, azok módosítják a járadék, illetve nyugdíjjárulék számításának tényezőit (*Angelaki–Natali [2010]*). A kivetítés kétféle eredménye jelzi a 3 évvel korábbi (*AWG [2018]*) és a legutóbbi (*AWG [2021]*) jelentés szerinti IPD-ráta viszonyát. Ilyen eltérés adódhat a becslési módszer és tényezői módosításából is. (5. ábra)

Az implicit nyugdíjadósság (IPD) mutatósorozatai a kötelező társadalombiztosítás nyugdíjalapjára (1. pillér) vonatkoznak. (6. ábra)

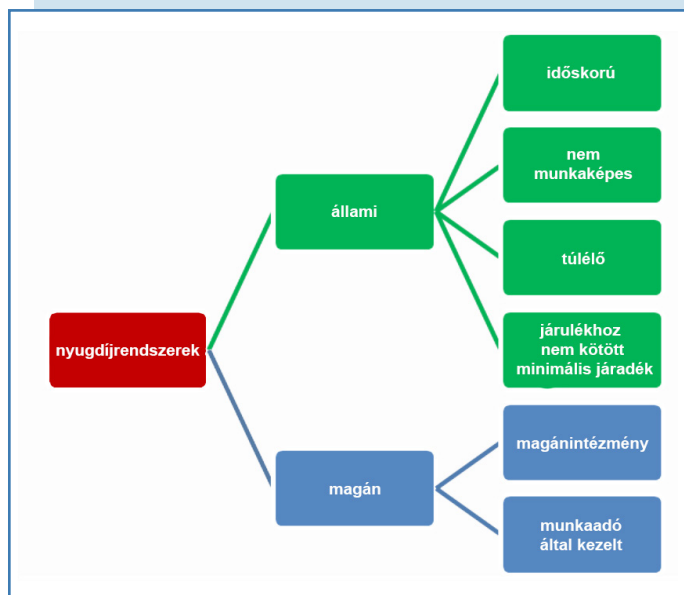
— A PENSREF uniós adatbázis mutatósorozatai alapot adnak nemzetközi és időbeli összehasonlításokra.

**5. ábra:** Az implicit államadósság (IPD) rátáinak alakulása országok\* szerint, 2018, 2021, százalék (2020. évi GDP = 100)

\*A jelölések úgy, mint a 2. ábrán. Az IPD-ráta a korábbi (AWG 2018, vízszintes tengely) és a legutóbbi (AWG 2021, függőleges tengely) kivetítések szerint a (2020. évi GDP = 100). A szögfelezőn a becslött nemzeti ráta a két Jelentésben egyenlő ( $x = y$ ).

**6. ábra:** A kötelező társadalombiztosítási és a magánnyugdíjrendszerek moduljai az Európai Bizottság adatbázisában (forrás: PENSREF\*)

\*A PENSREF adatbázis a kötelező társadalombiztosítás és a magánintézmények által kezelt nyugdíjrendszerek adatait tartalmazza az uniós tagállamaira. A felső 4 modul: időskorúak, nem munkaképesek, túlélők és járulékhoz nem kötött minimális járadékosok a kötelező nyugdíjrendszerben. (1. pillér). Az alsó két modul: a magánintézmény és a munkaadó által kezelt nyugdíjalap.





A forrásmű a költségvetési kapcsolatokat elemzi, nem tartalmazza a magánnyugdíjpénztárak (2. és 3. pillér) mutatóit. A munkaadók nyugdíjalapjának járadékaira az intézmény biztosított alkalmazottai szerezhetnek jogsultságot (Börsch-Supan [2012], Lin et al. [2021]). – NZ

Az Európai Bizottság legutóbbi jelentése a nemzeti nyugdíjrendszerek várható alakulását 2070-ig kivevő elemzi (AWG [2021]). A jelentés résztanulmányai a 27 uniós tagállam szerint bontva is elérhetők. ([https://ec.europa.eu/info/publications/2021-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2019-2070\\_en](https://ec.europa.eu/info/publications/2021-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2019-2070_en))

— Az alappal nem fedezett nemzeti nyugdíjrendszerek implicit adósságának 2021. évi kivetített értéke 14 tagállam esetén nagyobb, mint a 2018-ban becsült ráta (átlagosan 47 százalékponttal), és 13 esetben csökkent a ráta (átlagosan 37 százalékponttal), ez a kétirányú változás (a mediánokkal) közel kiegyenlíti egymást. – NZ

A jelentés az idősödő társadalomra jellemző tendenciákat elemzi:

- Az idős népesség eltartottsági rátája (a 65 éves és annál idősebb népesség a 15–64 éves népesség százalékában, old-age dependency ratio) 2019-ben mintegy 33% a 27 tagállam átlagaként, ez a függőségi ráta várhatóan 50%-ig nő 2070-ig.
- A termékenységi ráta nem éri el a 27 uniós tagállam népességének reprodukciójához szükséges mértéket, az időszak várható nettó vándorlási egyenlege nem egyenlíti ki ezt a tendenciát. A népesség fogyásának, idősödésének várható ütemei eltérők a tagállamok szerint, és ez összefügg a nyugdíjadósság (IPD) kivetített mutatóival is.
- A 15–64 éves korcsoport csökkenő száma meghatározza a GDP várható átlagos évi növekedési ütemét is. A kivetítés a termelékenység (total factor productivity – TFP) több változatát feltételezi a tagállamok szerint.
- Nagyok a tagállamok várható növekedési ütemeinek eltérései. A GDP növekedési üteme az alapváltozatban 2019 és 2070 között átlagosan évi 1,3% az EU27 esetén. A kedvezőtlenebb forgatókönyv kivetített üteme átlagosan évi 1,1%.
- Az idősödés összes közkiadása elérheti a 2070. évi GDP 25,9%-át, amely az egészségügyi és a szociális ellátás, valamint a nyugdíjak költségvetési előirányzatait tartalmazza az EU27 esetén.

Ez a közkiadás a 2019. évi GDP átlagosan 24%-a, ebből az állami nyugdíjkiadás részesedése mintegy 10,6% az EU27 esetén.

- Az állami nyugdíj kivetített nyugdíjjáradéka a 2070. évi GDP átlagosan 11,7%-a az alapváltozatban. Az EU27 rátái ennél nagyobbak, ha lassabb a termelékenység javulása, mint az alapváltozatban.
- Az idősödéssel összefüggő költségvetési előirányzatok ismert, 2019. évi szerkezete, értékaránya széles sávban szóródik a nemzeti ellátórendszerek különböző színvonalú, kapacitású és költséghatású szolgáltatásai szerint.
- Az állami nyugdíjrendszer kiadásainak nemzeti rátái a GDP-hez mérten 2045-ig nőnek a demográfiai összetétel változásait kivevő, ezután többnyire a 2019. évi nemzeti rátákhoz közeledhetnek (Hudák et al. [2015]).
- A jelentés nemzeti forgatókönyvei az ország ismert demográfiai tényezőivel kombinálva, feltételezik a GDP, a munkajövedelem, a termelékenység, az aktív népesség részvételi aránya, a mértékadó kamatszint stb. 2070-ig várható alakulását.
- A nemzeti becslések tényezői a nemzeti nyugdíjrendszerek ismert, jogszabályok szerinti tényezői.

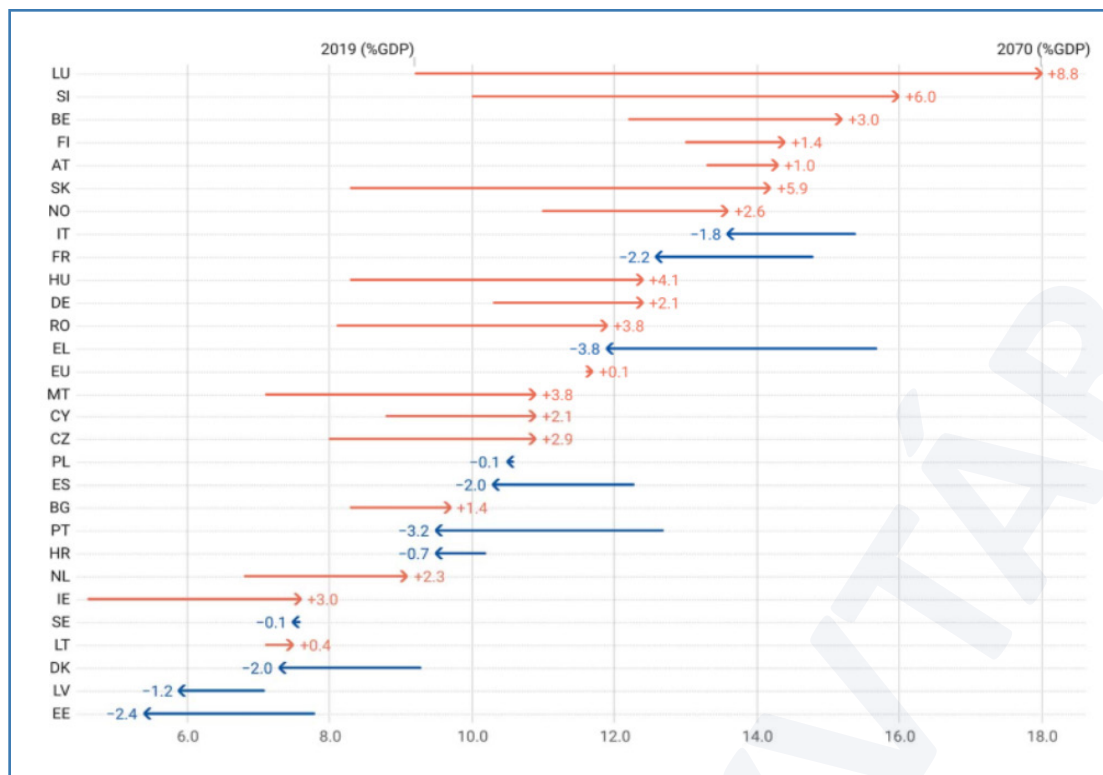
A jelentés nemzeti esettanulmányai figyelembe veszik a nyugdíjrendszer már bejelentett, 2070-ig várhatóan érvényesülő szerkezeti változásait is (Beetsma et al. [2017], Hinrichs [2021], Fouejieu et al. [2021], Natali [2015]).

— A jelentés dokumentumai a nyugdíjrendszerek kiadásai kétirányú változásának valószínű, 2070-ig kivetített rátáit is tartalmazzák, az összehasonítások alapja az állami nyugdíjkiadás 2019. évi rátája (GDP = 100). Kétirányú elmozdulás történhet 2019 és 2070 között a kivetített demográfiai, foglalkoztatási folyamat, valamint az időskori nyugdíjak elszámolásának nemzeti feltételei szerint:

- (I) az IPD-ráta növekedése várható LU, SI, BE, FI, AT, SK, HU, DE, RO, MT, CY, CZ, BG, NL, IE, LT esetén;
- (II) a „nagyvonalú” rendszer IPD-rátája csökkenhet IT, FR, GR esetén;
- (III) a 2019. évi átlagnál kisebb ráta ES, PT, CR, DK, LV, EE esetén csökken. (EC [2021]) (7. ábra) – NZ

A kétirányú vektor a nemzeti ráta 2070-es várható értékére mutató változás, százalékpontban. Görögország (EL) 2070. évi nyugdíjkiadásának rátája 3,8 százalékponttal kisebb, mint a 2019. évi és elérheti az EU27 átlagos rátáját (GDP = 100).





**7. ábra:** A kötelező nyugdírendszer kiadásainak rátája (vízszintes tengely, %) és a ráta várható változása (vektor, százalékpont)\* országok szerint, 2019–2070 (forrás: EC [2021])

\*A tagállamok kétbetűs jelöléssel, EU a panel átlagos rátája. A nyugdíjkiadás átlagos rátája a 2019. évi GDP 11,6%-a az EU27 esetén, a balti államok (EE, LV, LT) rátái a legkisebbek.

A kétirányú vektor a nemzeti ráta 2070-es várható értékére mutató változás, százalékpontban. Görögország (EL) 2070. évi nyugdíjkiadásának rátája 3,8 százalékponttal kisebb, mint a 2019. évi, és elérheti az EU27 átlagát (GDP = 100).

A legutóbbi jelentés felhívja a figyelmet a Covid19-járvány még bizonytalan hatásaira. Valószínű, hogy a korábbi – foglalkoztatási, jövedelemtermelési, ágazati szerkezetből következő stb. – tendenciák nem folytatódnak 2019 után (Börsch [2020]).

- Az AWG 2021 jelentést kiegészítő egyik hatásvizsgálat azzal számol, hogy az uniós tagállamok eltérő késleltetéssel térnek vissza a korábbi fejlődési pályára a járvány miatti korlátozást követően.
- Egy másik forgatókönyv feltételezi a foglalkoztatás korábbi struktúrájának változását, valamint a termelékenység javulásának várhatóan változó ütemeit tagállamok szerint.

A forrásmű a várható implicit nyugdíjadósság (IPD) GDP-hez mért nemzeti rátáit hasonlítja össze 2060-ig kivetítve. A becslés forrása a nemzeti nyugdírendszer felhalmozott fizetési kötelezettségeinek 2018-ban és 2021-ben több évtizedre kivetített trendje. Az implicit nyugdíjadósságot befolyásoló távlati folyamatok várható tényezői több forgatókönyv szerint számíthatók (Sánchez Serrano–Peltonen [2020]).

A nyugdíjjáradék költségvetési kiadásainak jelenértéke összevethető a kibocsátott állampapírok explicit nemzeti adósságszolgálatával. Mindkét tör-

lesztési kötelezettség csökkenti a tárgyidőszak szabadon felhasználható költségvetési forrásait.

Az implicit nyugdíjadósság az állami nyugdírendszer (1. pillér) távlati egyensúlyát befolyásoló tényezőkkel számol. Az egyensúly követelményei alakítják a nyugdíjreformot, annak eszközeit és ütemezését. A nemzeti intézkedés változtathatja a nyugdíjazás korhatárát, a jogosultság személyi feltételeit, az induló járadék megállapítását és indexelését, a munkajövedelemre kirótt járulékokat (Baksa et al. [2020]).

NÁDUDVARI ZOLTÁN

## IRODALOM

- ANGELAKI, M – NATALI, D. [2010]: Pension policy in Europe since the crisis: EU developments and national reforms. In Degryse, C. – Natali D.: *Social developments in the European Union 2010*. Brussels, European Trade Union Institute. 121–140. <https://www.etui.org/publications/books/social-developments-in-the-european-union-2010>
- AWG [2018]: *The 2018 Ageing Report Economic & Budgetary Projections for the 28 EU Member States (2016-2070)*. Luxembourg, Publications Office of the European Union. [https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2018-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2016-2070\\_en](https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2018-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2016-2070_en)
- AWG [2021] *The 2021 Ageing Report. Economic & Budgetary Projections for the EU Member States (2019-2070)*. Luxembourg, Publications Office of the European Union. [https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2021-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2019-2070\\_en](https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2021-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2019-2070_en)
- BAKSA, D. – MUNKACSI, Z. – NERLICH, C. [2020]: *A Framework for Assessing the Costs of Pension Reform Reversals*. International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781513550497.001>
- BEETSMA, R. – ROMP, W. – van MAURIK, R. [2017]: Drivers of pension reform measures in the OECD. *VoxEU.org*, 2017. november 13. <https://voxeu.org/article/drivers-pension-reform-measures-oecd>
- BÖRSCH-SUPAN, A. – COILE, C. C. szerk. [2021]: Social security programs and retirement around the world: reforms and retirement incentives: introduction and summary. In *Social Security Programs and Retirement around the World: Reforms and Retirement Incentives*. Chicago, University of Chicago Press. 1–43. <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/S/bo45618333.html>
- BÖRSCH-SUPAN, A. H. – RAUSCH, J. [2020]: *Corona und Rente (Corona and Pension*. Munich, Munich Center for the Economics of Aging). <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3586487>
- BÖRSCH-SUPAN, A. H. [2012]: *Entitlement Reforms in Europe: Policy Mixes in the Current Pension Reform Process*. Cambridge, National Bureau of Economic Research. [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w18009/w18009.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w18009/w18009.pdf)
- DEKKERS, G. – CONTI, R. – DESMET, R. – SUNDBERG, O – VAN den BOSCH, K. [2018]: *What are the consequences of the AWG 2018 projections and hypotheses on pension adequacy? Simulations for three EU member states*. Brussels, Federal Planning Bureau [https://www.plan.be/uploaded/documents/201807181105000.REP\\_AWG2018pension\\_11732.pdf](https://www.plan.be/uploaded/documents/201807181105000.REP_AWG2018pension_11732.pdf)
- EC [2021]: *The 2021 ageing report: economic & budgetary projections for the EU Member States*. Brussels, Publications Offic. <https://doi.org/10.2765/84455>
- FOUEJIEU, A. P –KANGUR, A. – MARTINEZ, S. R. – SOTO, M. [2021]: *Pension reforms in Europe: how far have we come and gone?* Washington, International Monetary Fund. <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/DP/2021/English/PREHFWCGEA.ashx>
- HINRICHS, K. [2021]: Recent pension reforms in Europe: More challenges, new directions. An overview. *Social Policy and Administration*, 3. sz. 409–422. <https://doi.org/10.1111/spol.12712>
- HUDÁK, E. – VARGA, P. – VÁRPALOTAI, V. [2015]: The macroeconomic impacts of demographic changes in Hungary in the context of the European union. *Financial and Economic Review*, 2. sz. 89–127. [https://matarka.hu/cikk\\_list.php?fusz=130692](https://matarka.hu/cikk_list.php?fusz=130692)
- LIN, H. C. – TANAKA, A. – WU, P. S. [2021]: Shifting from pay-as-you-go to individual retirement accounts. A path to a sustainable pension system. *Journal of Macroeconomics*, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2021.103329>
- NATALI, D. [2015]: Pension Reform in Europe: What has happened in the wake of the crisis? *CESifo DICE Report*, 2. sz. 31–35. <https://www.cesifo.org/DocDL/dice-report-2015-2-natali-pension-june.pdf.pdf>
- SÁNCHEZ SERRANO, A. – PELTONEN, T. [2020]: *Pension schemes in the European Union: challenges and implications from macroeconomic and financial stability perspectives*. Frankfurt am Main, European Systemic Risk Board. <https://doi.org/10.2849/55704>