



**FUTURE POTENTIALS OBSERVATORY (FPO)
JÖVŐKÉPESSÉG OBSZERVATÓRIUM**

DIGITAL FUTURES / DIGITÁLIS JÖVŐK

**A Global Innovation Index (GII) és a
European Innovation Scoreboard (EIS)
eredményeinek elemzése**

Műhelytanulmány - munkaanyag

2024

A Global Innovation Index (GII) és a European Innovation Scoreboard (EIS) eredményeinek elemzése – Műhelytanulmány, munkaanyag

Szerzők

Nagy Balázs kutató, Jövőképesség Obszervatórium, MOME Alapítvány

Vinogradov Szergej egyetemi docens, Budapesti Metropolitan Egyetem és
Jövőképesség Obszervatórium, MOME Alapítvány

Kiadó: Future Potentials Observatory

Jövőképesség Obszervatórium Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság

1121 Budapest, Zugligeti út 9-25

ISBN: 978-615-6819-00-0

Köszönetnyilvánítás

A kutatást a Moholy-Nagy Művészeti Egyetem Alapítvány Jövőképesség Obszervatóriuma támogatta.

A tanulmány a Digitális jövők kutatás keretében készült, azonban kapcsolódik a Jövőképesség projekt eredményeihez és a Jövőképesség indexben (FPI) vizsgált mutatók (elsősorban a nemzeti innovációs teljesítmény) mélyebb megértéséhez is.

Budapest, 2024

Tartalomjegyzék

1	Vezetői összefoglaló.....	4
2	Bevezetés. A kutatás célja, módszere.....	5
3	Az innovációs mérések részletes bemutatása.....	6
4	Az EIS és GII vonatkozásában megjelent tudományos közlemények szisztematikus áttekintése.....	15
5	A két mérés (GII-EIS) eredményeinek összehasonlítása az Európai Unió tagországaira vonatkozóan.....	19
6	Magyarország EIS eredményeinek bemutatása indikátoronként.....	26
7	Magyarország EIS eredményeinek érzékenysége a fejlesztésekre, illetve az indikátorkészlet változására.....	33
8	A bemutatott elemzések korlátjai.....	37
9	További kutatási irányok.....	37
10	Összefoglalás és következtetések.....	38
	Hivatkozások.....	40
	Mellékletek.....	45
	1. sz. melléklet: Az országnevek rövidítésének jegyzéke.....	45
	2. sz. melléklet: Az European Innovation Scoreboard indikátorkészlete.....	46
	3. sz. melléklet: A Global Innovation Index indikátorkészlete.....	48
	4. sz. melléklet: Az elkészített adatvizualizációk.....	52

1 Vezetői összefoglaló

Jelen tanulmányban a két legismertebb innovációs mérési rendszert, az európai innovációs eredménytáblát (European Innovation Scoreboard, EIS) és a globális innovációs indexet (Global Innovation Index, GII) elemeztük többféle megközelítésben. Először is rámutattunk a mérés módszertanának különbségeire, amelyek meghatározók lehetnek az eredmények számítása és értelmezése szempontjából. A két mérési rendszer hasonló módszertani megoldásokat tartalmaz, ugyanakkor bizonyos elemek és lépések nagyban befolyásolhatják az eredményeket, ilyenek például maguk az alkalmazott indikátorok vagy a súlyok.

Rámutattunk arra is, hogy ezek a módszertani különbségek eltérő eredményeket és országgrangsorokat eredményezhetnek. A két mérési rendszer eredményei között szoros pozitív lineáris összefüggés állapítható meg a kompozit index szintjén, az egyik mérési rendszer szerinti innovációs teljesítmény alapján több mint 80%-ban becsülhető meg a másik rendszer szerinti teljesítményérték. A legerősebb pozitív lineáris kapcsolat a két mérési rendszer input dimenziói között, a leggyengébb pedig a két rendszer szerinti output értékek között határozható meg. Ebből az következtethető, hogy az input-területhez kötődő innovációs teljesítmény mérésében nagyobb összhang van a két mérési rendszer között, az outputok oldalán azonban jelentősebbek az eltérések. Ezen információ hasznos lehet például annak meghatározásában, hogy a két rendszer mennyire hasonló vagy különböző, és hol lehetnek az eltérések az indikátorrendszerekben vagy a súlyozási mechanizmusokban.

Az elemzés során részletesen bemutattuk Magyarország eredményeit az EIS indikátorai alapján és több mutatónál olyan pontdiagramokat készítettünk, amelyek az országok rangsorolásán túl a fejlődés mértékét is figyelembe veszik. Ezek az ábrák segíthetnek meghatározni a beavatkozást igénylő területeket Magyarország relatív teljesítménye és fejlődése alapján.

Az EIS adatai alapján megvizsgáltuk a kompozit index értékének érzékenységét az egyes indikátorértékek javulására, valamint az indikátorkészlet változására (egyes mutatók kihagyása az indikátorkészletből). Az eredmények alapján egyrészt láthatjuk, hogy bizonyos mutatók értékének 5%-os mértékű javulása eltérő mértékben hat az összesített eredményre, illetve bemutattuk, hogy mely mutatók kikerülése javítja vagy rontja Magyarország eredményét. Utóbbi elemzés azt is segíti feltárni, hogy melyek azok a területek (mutatók), amelyeken Magyarország a „saját” átlagos eredményéhez képest is gyengén teljesít.

Az EIS és GII mérésekhez használt adatok minősége és teljessége nem mindig biztosított. Az EIS-ben használt adatok gyakran évekkel elmaradnak a jelentés megjelenési dátumától, ami nehezíti az aktuális helyzet pontos értékelését. A két rendszer különböző módszertant alkalmaz a kiugró értékek kezelésére és a normalizálásra, ami torzíthatja az összehasonlítást.

Az EIS-ben minden mutató azonos súlyt kap, míg a GII bizonyos mutatóknál csökkentett súlyt alkalmaz, ami befolyásolhatja az eredmények értelmezését. Az EIS és GII rendszerek összetettsége miatt az egyes dimenziók és mutatók közötti kölcsönhatások nem mindig kezelhetők jól, ami torzíthatja az összesített (kompozit) mutató értékét. Az országok innovációs rendszerei eltérőek lehetnek, és az EIS és GII nem mindig tükrözik az országok innovációs sajátosságait.

A két innovációs mérési rendszer módszertani korlátjaiból fakadó problémák megoldására további kutatási irányok fogalmazhatók meg:

1. Az egyes input és output indikátorok részletes elemzése segítheti az erősségek és gyengeségek azonosításában.
2. Az időbeli trendek elemzése segíthet a hosszú távú fejlődési minták feltárásában.
3. Az inputok és outputok közötti kapcsolatok részletes elemzése segíthet meghatározni azokat a tényezőket, amelyek leginkább hozzájárulnak a sikeres nemzeti innovációs rendszerekhez.
4. A különböző országok eredményeinek összehasonlítása lehetőséget ad a legjobb gyakorlatok azonosítására.

2 Bevezetés. A kutatás célja, módszere

A tanulmányban a két legismertebb innovációs mérési rendszert, az európai innovációs eredménytáblát (European Innovation Scoreboard, EIS) és a globális innovációs indexet (Global Innovation Index, GII) mutatjuk be. A bemutatás elsősorban az index számításának folyamatát ismerteti, különös tekintettel az alkalmazott indikátorokra, a kiugró értékek kezelésére, a normalizálási módszerre, valamint az aggregálás folyamatára.

A tanulmányban a két mérési rendszer eredményeit több szempont alapján összevetjük egymással, így kompozit index szinten, valamint input és output indikátorok szerint szétválasztva. Az EIS vonatkozásában kísérletet teszünk azoknak a mutatók értékei alapján az országok csoportokba sorolására, így azonosítva például az élmezőnybe és a lemaradók közé tartozó országokat.

Az elemzés során 185 nyílt hozzáférésű tudományos közleményt tekintettünk át, amelyek a Global Innovation Indexre és/vagy a European Innovation Scoreboardra hivatkoztak. Ez az elemzés segítette a vizsgálati szempontok azonosítását (például input-output szemlélet alkalmazása), valamint irányt mutathat a későbbiekben elvégezhető elemzések körének meghatározásában (további kutatási irányok).

Az innovációs mérések alapos megismerése azért is különösen fontos, mert a WIPO (Szellemi Tulajdon Világszervezete) 2022-es felmérése szerint a WIPO tagállamok 70 százaléka használja a GII-t az innovációs ökoszisztémák javítására vagy nemzetközi benchmarkként. A statisztikusok, innovációs szereplők, politikai döntéshozók együttműködése (mely során megértik az országok innovációs teljesítményét) nagyon fontos, amit pedig az innovációs lehetőségek kiaknázásáról és a gyengeségek leküzdéséről szóló szakpolitikai vita követ (WIPO, 2023). Tanulmányunkkal is egyrészt a mérési eredmények mélyebb megismeréséhez kívánunk hozzájárulni, másrészt pedig további elemzésekhez szeretnénk alapot adni.

A WIPO tanulmánya (op. cit.) alapján hozzá kell azonban tenni azt is, hogy bár az elemzés segíthet megérteni az innovációs mérések módszertanát, ugyanakkor a szakpolitika alakítását nem érdemes kizárólag arra építeni, hogy egy kompozit mutatószám értékét növeljük vagy egy rangsoron minél jobb helyezést érjünk el. A fejlesztési stratégiák kidolgozása során figyelembe kell az innováció komplex jellegét és azt, hogy a mérések folyamatosan változnak, így a jövőben más indikátorok és mérési területekre helyeződhet a hangsúly.

A tanulmány módszertana a következő elemeket foglalja magában:

- Indikátorok és normalizálási módszerek elemzését: bemutatjuk az alkalmazott indikátorokat, a kiugró értékek kezelését és a normalizálási módszereket mind az EIS, mind a GII rendszerekben.
- Eredmények összehasonlítását: a két mérési rendszer eredményeit több szempont alapján összevetjük egymással, beleértve a kompozit indexek szintjét, valamint az input és output indikátorok szerinti elemzést.
- Országok csoportosítását: az EIS vonatkozásában kísérletet teszünk az országok csoportokba sorolására a mutatók értékei alapján, így azonosítva az élmezőnybe és a lemaradók közé tartozó országokat.
- Tudományos közlemények rendszerezett áttekintését: a kutatók által felvetett módszertani megfontolások vagy kritikák megértése érdekében szisztematikus szakirodalmi áttekintést végeztünk annak elemzésére, hogy milyen összefüggésben hivatkoznak a GII-re és az EIS-re a tudományos kutatásban.

3 Az innovációs mérések részletes bemutatása

Mint minden kompozit mutatónak, így az innovációs indexeknek is vannak korlátjaik. Ezen korlátok többsége a mérés módszertani sajátosságai miatt alakul ki és ezeket figyelembe kell venni az eredmények feldolgozása/értékelése, különösen pedig a szakpolitikai döntések meghozatala során. Az általunk vizsgált jelentések közül a Global Innovation Index (GII)

kiadványa összefoglalja azokat a szempontokat, amelyek az innovációs ökoszisztémák fejlesztése szempontjából fontosak lehetnek és azokat a korlátokat is, amelyeket a GII használata során szem előtt kell tartani (WIPO, 2023):

Javaslatok:

- Az innováció kulcsfontosságú szerepének biztosítása a nemzeti fejlődési pályán, lehetőleg egy világos innovációs politika keretében.
- Tárcaközi munkacsoport létrehozása az „összkormányzati” szemlélet érdekében.
- Az innovációpolitikai munkacsoport rendszeres konzultációja a magán- és közszféra szereplőivel (induló vállalkozások, kutatóegyetemek, innovációs klaszterek).
- A szellemi tulajdonra vonatkozó nemzeti politikák összhangban legyenek az innovációs politikával.
- Az innovációs politika céljai számszerűsíthetők és értékelhetők legyenek.

Ellenjavallatok:

- Nem érdemes túl ambiciózus GII rangsorbeli célokat kitűzni.
- Nem szabad a GII mutatók eredményeinek azonnali javulását várni a szakpolitikai intézkedések után, ehhez akár több évre is szükség lehet.
- Nem szabad a GII-t matematikai feladatként kezelni, ezért nem érdemes egy-egy konkrét mutatóra összpontosítani a rangsorbeli helyezés javítása érdekében, egyrészt a helyezés változása csak részben tükrözi a haladást (más országok teljesítménye is befolyásolhatja), másrészt a GII módszertana változhat. Az évről évre bekövetkező változásokra való fókuszálás helyett megfelelőbb, ha 3-5 évre szóló célokat tűzünk ki, majd több éven keresztül követjük az előrehaladást.

A fenti szempontokat a GII kiadványában fogalmazták meg és a GII-ra vonatkoznak, ugyanakkor ezeket a legtöbb kompozit innovációs indexre is lehet érteni, így az EIS esetében is érdemes megfontolni ezeket a javaslatokat.

European Innovation Scoreboard

A 2023-ban kiadott európai innovációs eredménytábla 32 mutató segítségével vizsgálja az Európai Unió 27 tagállamának, illetve további 11 európai ország innovációs teljesítményét. Jelen tanulmányban kizárólag az EU tagállamok teljesítményét vizsgáljuk, ezért a későbbi számítások során csak ezek az országok szerepelnek az elemzésben.

Az innovációs teljesítményt egy kompozit mutatószám segítségével értékelik, illetve ez jelenti a rangsorolás alapját. A kompozit mutatószám 32 egyedi indikátor aggregálásával jön létre. Ezek az indikátorok dimenziókhöz és aldimenziókhöz tartoznak. A dimenziók és az aldimenziók a következő rendszert alkotják (Európai Bizottság – Hollanders, 2023):

Keretfeltételek:

- Emberi erőforrások
- Vonzó kutatási rendszer
- Digitalizáció

Innovációs tevékenységek:

- Innovátorok
- Kapcsolatépítés, együttműködések
- Szellemi tulajdon

Befektetések:

- Finanszírozás és támogatások
- Vállalati befektetések
- Információs technológiák használata

Hatások:

- Foglalkoztatási hatás
- Értékesítési hatás
- Környezeti fenntarthatóság

(Az egyes aldimenziókhöz kapcsolódó indikátorok bemutatása a mellékletben található.)

Az indikátorok „nyers” értékéből nem lehet közvetlenül kompozit indikátort képezni, hanem több lépést kell elvégezni, hogy az adatok alkalmasak legyenek az aggregálásra. A kiadott módszertan¹ (Európai Bizottság – Hollanders, 2023) alapján az EIS képzésének első lépése a referenciaév meghatározása. Mint látható, az adatok többségénél a legfrissebb adat is évekkal (átlagosan két évvel) elmarad az EIS megjelenésének időpontjától. A 2023-as jelentésben például 11 indikátor esetén érhető el 2022. évi adat, 6 indikátornál 2021-es, 13 indikátornál 2020-as, míg 2 további indikátornál 2019-es adatokkal dolgoznak. Ez kiemelten fontos az eredmények értékelésénél és az egyes intézkedések hatásának vizsgálatánál, hiszen figyelembe kell venni, hogy a beavatkozások hatása csak évekkal később jelenik meg az EIS-ben.

A keretes bekezdésekben egy példával szemléltetjük a mutatók értékének alakulását az eredeti értéktől a normalizált értékig. Kiemeljük, hogy az egyes lépések nem minden mutatónál alkalmazandók, ugyanis a legtöbb mutatónál (nincs hiányzó vagy kiugró érték) csak egyetlen lépést, a normalizálást kell elvégezni.

¹ Jelen tanulmányban csak a módszertan legfontosabb lépéseit mutatjuk be, a részletes módszertan elérhető a következő linken keresztül: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/e59de361-e73c-42cf-8869-213b9d240383_en?filename=ec_rtd_eis-2023-methodology-report.pdf

A 3.3.2. Védjegybejegyzések mutató eredeti, 2023-as értéke Magyarország esetén 3,69368969586711, ami kerekítve 3,69.

A referenciaév meghatározása után a hiányzó értékeket pótolják, az EIS esetében, ha a legutóbbi érték hiányzik, akkor azt az előző évvel helyettesítik. Ha évek közötti adat hiányzik, akkor szintén az előző évvel helyettesítik, viszont abban az esetben, ha az idősor elejéről hiányzik az érték, akkor azt a későbbivel helyettesítik. Ha pedig az vizsgált időintervallumban egyetlen érték sem érhető el, akkor az adott mutatót kihagyják az EIS számításából, tehát az adott mutató egyáltalán nincs hatással az összesített eredményekre. Ez utóbbi az Európai Unió 27 tagállama körében egyetlen esetben fordul elő, Írország esetén egyetlen vizsgált évre sem érhető el adat a „Tudományos és technológiai területen foglalkoztatottak mobilitása” mutató vonatkozásában, így ennek hatása nem jelenik meg az összesített ír eredményekben.

A 3.3.2. Védjegybejegyzések mutatójánál Magyarország esetén nincs hiányzó érték, ezért a 2023-as érték továbbra is 3,69.

A hiányzó értékek helyettesítése után a módszertan következő lépése a kiugró értékek azonosítása és kezelése. Azokat az értékeket tekintik kiugrónak, amelyik magasabb, mint az átlag növelve a szórás kétszeresével, illetve amelyik alacsonyabb, mint az átlag csökkentve a szórás kétszeresével. Az átlag és a szórás számításánál az összes ország, így az EU 27 tagállama mellett a 11 további ország eredményét is figyelembe veszik úgy, hogy a 2016-2023 évek átlagos értékét használják. Az azonosított kiugró értékeket pedig a szórás kétszeresével növelt vagy csökkentett átlaggal helyettesítik.

A 3.3.2. Védjegybejegyzések mutatójánál a 0,19 alatti és 24,47 feletti értékeket tekintik kiugrónak. Mivel a 3,69 e két érték között található, ezért teendő nincs, továbbra is 3,69 a hazai érték.

Ezután vizsgálják meg a ferdeséget. A ferdeség az adatok eloszlásának szimmetrikusságára utal. Az együtttható értéke azoknál a mutatóknál lehet magas, ahol az országok többsége viszonylag alacsony értékkel rendelkezik, de néhány országhoz (jellemzően kis országok) kiemelkedően magas érték társul, így aszimmetrikus eloszlást okozva. Azoknál az indikátoroknál, ahol a ferdeségi együtttható magasabb, mint 1, ott transzformálták az adatokat. A transzformációra 2023-ban hat mutatónál került sor. Ezeknél az eredeti értékeket azok négyzetgyökével helyettesítették, ezzel csökkentve a ferdeséget.

A 3.3.2. Védjegybejegyzések mutatójánál a ferdeségi együtttható értéke 1,604, vagyis itt minden érték négyzetgyökét veszik és ezzel számolnak tovább. Magyarország 2023-as értéke tehát $\sqrt{3,69}$, ami kerekítve 1,92. Ez az érték a normalizálás előtti érték.

A következő lépés a normalizálás, amelyet a Min-Max módszerrel végeznek el. Az EIS esetében a normalizáláshoz szükséges min érték a 8 vizsgált év (2016-2023) legalacsonyabb értéke az összes vizsgált országban, míg a max érték a 8 vizsgált év legmagasabb értéke szintén az összes ország eredménye között. A min és max értékek keresése során a már transzformált adatokkal dolgoztak. A normalizálás során általánosan alkalmazott képlet a következő:

$$\text{normalizált érték} = (\text{transzformált érték} - \text{min}) / (\text{max} - \text{min})$$

Egy mutatónál (Ipari szállópor (PM2.5) kibocsátás) azonban a képletet módosítani kellett, hiszen itt az alacsonyabb érték jelzi a kedvezőbb helyzetet. Ebben az esetben a következő képletet alkalmazták:

$$\text{normalizált érték} = (\text{transzformált érték} - \text{max}) / (\text{min} - \text{max})$$

Ezzel a módszerrel az adatokat 0-1 skálára vetítik, ahol az adott évben 1 értéket kap az az ország, ahol az összes ország 8 éves időtávban mért legjobb eredményével rendelkezik, míg 0 értéket a legalacsonyabb értékkel rendelkező ország kapja az adott évben.

A 3.3.2. Védjegybejegyzések mutatójánál a fenti módszerrel normalizált érték tehát 0,329. Ezt az értéket veszik figyelembe az összesített index (SII) számítása során.

A normalizált adatok számítása után kerülhet sor az aggregálásra, vagyis a kompozit innovációs index számítására. Az EIS esetén az aggregált érték a normalizált értékek súlyozatlan számtani átlaga, vagyis a 32 mutatót azonos, 1/32 súllyal veszik figyelembe. Írország a korábban említett okok miatt kivétel, itt a hiányzó mutató miatt 1/31 súly alkalmazandó.

Az így kapott aggregált érték az összesített innovációs index (Summary Innovation Index - SII), amely 0-1 közötti skálán vehet fel értékeket. Az eredmények prezentálása miatt az országok relatív teljesítményét is kétféleképp számítják. Az egyik módszer az EU 2016-os teljesítményéhez való viszonyítás. 2016 és 2023 között az átlagos EU teljesítmény 8,5%-kal nőtt, ezért az országok eredményének változása ehhez a referenciaértékhez képest mérve is vizsgálható.

A másik módszer a 2023-as EU átlaghoz való viszonyítás, ahol az EU átlag 100%, ebből következik, hogy az egyes országok 100 alatti értéke EU átlag alatti, a 100 feletti érték pedig EU átlag feletti teljesítményt mutat. Ez azért fontos, mert az egyes teljesítménycsoportokhoz való tartozást is e relatív teljesítmény alapján ítélik meg. Az EIS-ben meghatározott teljesítménykategóriák a következők:

- Vezető innovátorok: azok az országok, ahol a 2023-as teljesítmény meghaladja az EU átlagának 125%-át.
- Erős innovátorok: azok az országok, ahol a 2023-as teljesítmény eléri az EU átlagát, de nem haladja meg 125%-át.
- Mérsékelt innovátorok: azok az országok, ahol a 2023-as teljesítmény eléri az EU átlagának 70%-át, de nem haladja meg az átlagot.
- Feltörekvő innovátorok: azok az országok, ahol a 2023-as teljesítmény nem éri el az EU átlagának 70%-át.

Global Innovation Index

A Global Innovation Index (GII) egy globális mérőszám, mely 132 ország innovációs teljesítményét méri (WIPO, 2023). A mérés során alkalmazott indikátorok és azok felépítése is különbözik az EIS-ben szereplő mutatóktól².

A GIJ esetében csak az egyes mérési dimenziókat és aldimenziókat mutatjuk be, a teljes indikátorkészlet felsorolása a mellékletben található.

INPUTOK

Intézmények:

- Intézményi környezet
- Szabályozói környezet
- Üzleti környezet

Humán tőke és kutatás:

- Oktatás
- Felsőoktatás
- Kutatás és fejlesztés (K+F)

Infrastruktúra:

- Információs és kommunikációs technológiák (IKT)
- Általános infrastruktúra
- Ökológiai fenntarthatóság

Piaci kifinomultság:

- Hitel
- Befektetés
- Kereskedelem, diverzifikáció és piacméret

Üzleti kifinomultság:

- Magasan képzett munkavállalók
- Innovációs kapcsolatok
- Tudás abszorpció

OUTPUTOK

Tudás és technológiai output:

- Tudásteremtés
- Tudáshatás
- Tudásdiffúzió

Kreatív outputok:

- Immateriális javak
- Kreatív termékek és szolgáltatások
- Online kreativitás

² Jelen tanulmányban csak a módszertan legfontosabb lépéseit mutatjuk be, a részletes módszertan megtalálható a kiadvány részeként: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>

A GII-nál a szerzők szétválasztják az inputokat és az outputokat. Az inputok azok a tényezők tartoznak, amelyek lehetővé teszik és elősegítik az innovációs tevékenységeket, ahogy fogalmazzuk: “a ma innovációs ráfordításai (inputok) előkészítik az alapot a holnap innovációs eredményeinek (outputok)” (WIPO, 2023). Az innováció outputjai pedig azok a tényezők, amelyek az innovációs tevékenységek eredményeként keletkeznek egy gazdaságon belül. Az input és output indikátorok szétválasztásának a későbbi elemzésekben még nagy jelentősége lesz.

Az index képzésének lépései bizonyos mértékben hasonlítanak az EIS-ben szereplő SII-hez. Ezek a lépések a kompozit indikátorok előállításának általános módszertanát követik, amelyet az OECD/EU/JRC közös kézikönyve (OECD/European Union/EC-JRC 2008) is ismertet. Első lépésben felvetődik a hiányzó adatok kérdése, ahogy az EIS-nél is megjelent. A GII számítása során, amennyiben egy országra vonatkozóan nem áll rendelkezésre a legfrissebb adat, akkor korábbi évek adatait használják fel. Ezért fordulhat elő, hogy az egyes mutatókhoz tartozó időintervallum viszonylag nagy is lehet (ld. 3. sz. melléklet.).

A kiugró értékek kezelése bizonyos mértékben hasonlít az EIS módszertanára. Alapvető különbség azonban, hogy a ferdeség (skewness) mellett a csúcsosságot (kurtosis) is figyelembe veszik. Azokat a mutatókat tekintik „problémásnak”, ahol a ferdeségi együttható értéke magasabb, mint 2,25 és a csúcsosság értéke nagyobb, mint 3,5.

A kiugró értékek kezelésére kétféle módszert alkalmaztak. Azoknál a mutatóknál, ahol 1-5 kiugró érték volt ott a winszorizáció (winsorization) módszerét választották és a legmagasabb értéket helyettesítették a második legmagasabbal, majd ismét megnézték a csúcsosság és ferdeség értékét. Ha továbbra sem felelt meg a követelményeknek, akkor a két legmagasabb értéket helyettesítették a harmadikkal és így tovább. A sok kiugró értéket tartalmazó mutatóknál természetes alapú logaritmus segítségével transzformálták az adatokat³.

Az inputok 5.3.3. IKT-szolgáltatások importja mutató eredeti, 2021-es értéke a három legmagasabb értékkel rendelkező országban: Ciprus 13,9%, Málta 10%, Luxemburg 4,9%. Ennél a mutatónál a csúcsosság értéke 23,5, a ferdeségé 4. Ezek messze meghaladják a szerzők által elfogadhatónak tartott értékeket. Az ok a kiugró értékek jelenléte. Ennél a mutatónál két értéket tekintettek kiugrónak, Ciprusét és Máltáét. Ezeket az értékeket a harmadik legmagasabb értékkel, vagyis luxemburgi adattal helyettesítették (4,9%). A két kiugró érték kezelése révén a csúcsosság 0,8-ra, a ferdeség 1,1-re csökken, ami már az elfogadható tartományba esik. Magyarország értéke ennél a mutatónál 1,6%.

³ A kiugró értékek száma, az érintett mutatók, a kiugró értékek kezelésének módszere és a transzformáció részletei a GII módszertani leírásában megtalálhatók.

A normalizáláshoz a jól ismert Min-Max módszert használták. Az EIS-hez képest különbség, hogy nem több évet vizsgálva keresték meg a min és max értékeket, hanem az adott évi jelentésben szereplő adatok közül választották ki a legalacsonyabb és a legmagasabb értéket.

A normalizáláshoz használt általános képlet a következő:

$$\text{normalizált érték} = ((\text{eredeti érték} - \text{min}) / (\text{max} - \text{min})) \cdot 100$$

A normalizálás alapvetően 0-1 közötti értékeket ad eredményül, ahol 0 érték a legalacsonyabb értékkel rendelkező országhoz/országokhoz, míg az 1 érték a legmagasabb értékkel rendelkező országhoz/országokhoz kerül. Az így kapott értékeket megszorozzák 100-zal, így pedig 0-100 skálára vetítik az eredményeket.

Az inputok 5.3.3. mutatójánál már bemutatott országok normalizált értéke Ciprus, Málta és Luxemburg vonatkozásában egyaránt 100, míg a legalacsonyabb értékkel (0,02%) rendelkező Paraguay normalizált értéke 0. Magyarország 1,6%-os értéke a normalizálás után pedig 31,6 lett.

A normalizálás után kerülhet sor a különböző szintű aggregálásra. Először alpillér, majd pillér és alindex szinten aggregálják az adatokat. Az alindexek (inputok és outputok) értékéből áll elő az összesített kompozit index. Az aggregálás során általános esetben a mutatók normalizált értékének súlyozatlan számtani átlagát használják, azonban tekintettel a multikollinearitásra, bizonyos mutatókhoz 1 helyett 0,5-ös súlyt rendeltek. A 2023-as módszertan alapján 2 olyan mutató van, ahol 0,5-ös súlyt alkalmaztak, ez az 1.2. alpillér értékének számítása során merül fel, ahol az 1.2.1. és az 1.2.2. mutatók súlyát csökkentették. A két mutató értékei közötti korrelációs együttható értéke 0,951. Ezen felül a 7. Kreatív outputok pillér értékének számításánál is csökkentették két aldimenzióhoz tartozó súly értékét (7.2. és 7.3.).

E lépések segítségével állnak elő az alpillérek, pillérek és alindexek értéke. A két alindex (inputok és outputok) értékének súlyozatlan átlaga adja az országok összesített indexének eredményét, ami alapján a rangsorolást is végzik. Ezzel a módszerrel a 26 output mutatónak külön-külön nagyobb súlya lesz a végeredmény szempontjából, mint az 54 input mutatónak.

A GII-nél tehát jól elkülönülnek az input és output területek, ez az EIS-nél kevésbé markánsan jelenik meg. A korábbi évek GII jelentéseiben (2018-ig) e két alindex értékéből számították a hatékonyságot.

A Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal a 2018. évi GII eredmények értékelése során rámutatott az így számított hatékonysági mutató szerepére és annak korlátjára: „Az innovációs hatékonyságot jellemző arányszámmal a dokumentum készítői azt igyekeznek meghatározni, hogy az egyes gazdaságok milyen hatékonyan tudják az innovációs inputot

átalakítani innovációs outputtá. Azoknak az országoknak az innovációs hatékonysági arányszáma a legmagasabb, amelyek adott inputhoz képest jóval nagyobb outputot tudtak előállítani. [...] Ugyanakkor a szakértők szerint ezt az indexet fenntartással kell kezelni, hiszen lineáris kapcsolatot tételez fel a kutatás-fejlesztést és az innovációt befolyásoló input tényezők és az eredményeket leíró output tényezők között, ami a gyakorlatban általában nincs így. A hatékonysági arányszámot ezért együtt kell vizsgálni az input és output indexszel, továbbá az adott ország gazdasági teljesítőképességével.” (NKFIH, 2018)

Az NKFIH közleményében szereplő szempontokkal egyetértünk és az output/input alindexek hányadosa mint hatékonysági mutató 2019-től már nem is szerepel a jelentésekben.

A GII jelentésben szereplő Global Innovation Tracker 2023 az innováció jelenlegi helyzetét, annak jövőben várható alakulását vizsgálja és azokat a tényezőket elemzi, amelyek ehhez hozzájárulhatnak. Az elemzés során vizsgálják például a megújuló energia költségét, az akkumulátorok árát, a robotizációt és automatizációt, várható élettartamot és a CO₂ kibocsátást. Kiemelendő, hogy a jelentésben megjelenik az egyes vállalatokra vonatkozó elemzés is. Ennek keretében vizsgálják például a különböző szektorokban működő vállalatok K+F ráfordításait, illetve annak változását.

A GII kiadványban gyakran hivatkozzák a hosszú ideje fennálló kapcsolatot az Európai Bizottság JRC-COIN (Joint Research Centre - Competence Centre on Composite Indicators and Scoreboards) csapatával a kompozit indikátor fejlesztési folyamata során. A közös munka például a súlyozási módszert érintette, melynek jelenleg alkalmazott eljárását korábban ismertettük.

Az JRC elvégezte a GII statisztikai auditját is, amelyben a kompozit mutatók átláthatóságát és megbízhatóságát vizsgálják. A vizsgálatok során sokféle módszert és megközelítést alkalmaztak, majd értékelték a módszertant és annak változásait. A JRC auditjában például dicséretesnek tartották a 2018-ig alkalmazott hatékonysági mutató elhagyását, ugyanis a kompozit indikátorokból (jelen esetben input és output alindexekből) számított arányszám nagy bizonytalansággal jár (Cornell – INSEAD – WIPO, 2019).

Az innovációs rendszerek hatékonyságának, az innovációs inputok és outputok viszonyának elemzéséhez több kutató (Barbero et al., 2021; Tziogkidis et al., 2020; Anderson & Stejskal, 2019; Alidrisi, 2021) alkalmazza a relatív hatékonyságmérési módszert, a Data Envelopment Analysis-t (DEA). A DEA modellek input-orientált vagy output-orientált elemzést végeznek, hogy meghatározzák az országok relatív innovációs hatékonyságát. Az input-orientált megközelítés az adott outputszinthez szükséges minimális inputszintet, az output-orientált pedig az adott inputszinthez tartozó maximális outputszintet határozza meg (Fülöp-Temesi, 2001).

A GII 2019-es jelentésében (Cornell University – INSEAD – WIPO, 2019) a DEA módszer segítségével meghatározták az egyes gazdaságok hatékonysági pontszámait a globális innovációs index (GII) pillérei alapján (Saisana et al., 2020). A DEA módszer lehetővé teszi, hogy az egyes nemzetgazdaságok saját súlyukat rendeljék a hét innovációs pillérhez, így optimalizálva a pontszámukat a saját innovációs stratégiájuknak megfelelően. A módszer biztosítja, hogy a gyenge pillérek ne kapjanak nulla súlyt, így a súlyok 5% és 20% között mozognak.

A DEA pontszám az adott nemzetgazdaság innovációs teljesítményét méri a legjobb teljesítményt nyújtó gazdasághoz viszonyítva, amely a "distance to the efficient frontier" (távolság a hatékonysági határig) mérőszámaként értelmezhető.

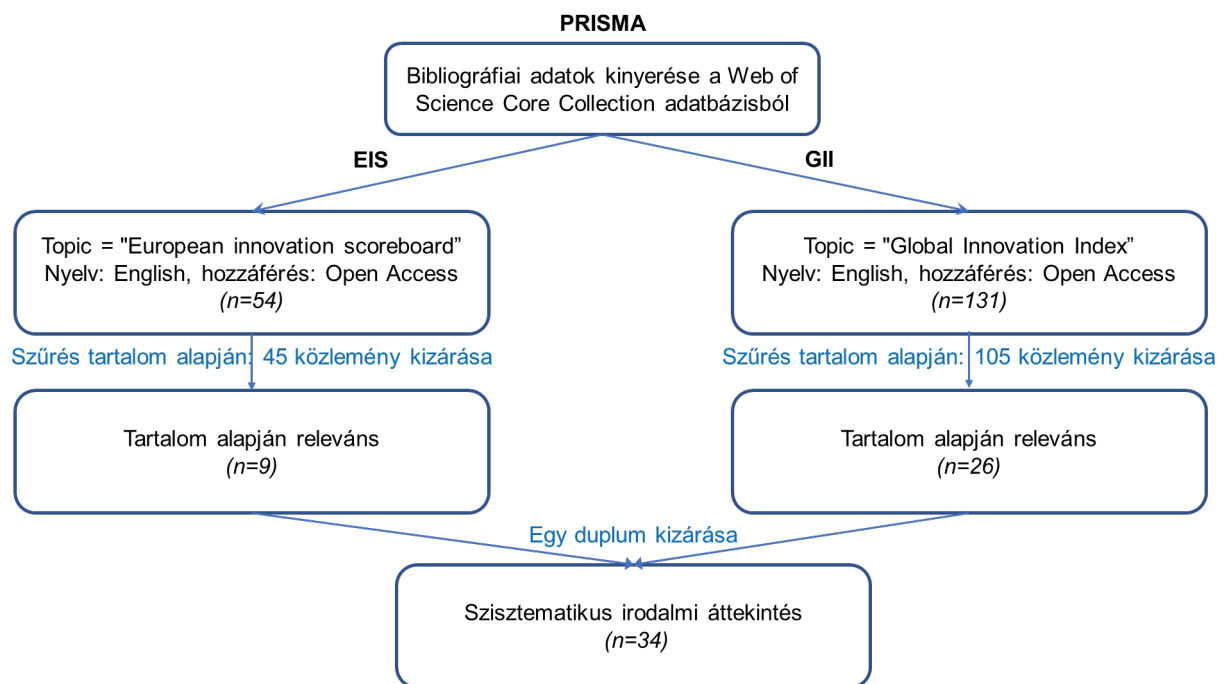
Az elemzés hangsúlyozza, hogy a GII és a DEA pontszámok közötti korreláció erős (Pearson korreláció 0,993), ami arra utal, hogy a DEA módszer megbízhatóan tükrözi az innovációs teljesítményt anélkül, hogy egy fix súlyozási rendszert alkalmazna.

A Joint Research Centre (JRC) által végzett független statisztikai audit (Martínez et al., 2023) biztosítja a Globális Innovációs Index (GII) 2023-as (16-dik) kiadásában szereplő adatok átláthatóságát és megbízhatóságát a döntéshozók és más érintettek számára. A JRC-COIN elemzés a gazdasági rangsorokat konfidencia intervallumokkal egészíti ki, lehetővé téve a rangsorok robusztusságának jobb megértését a számítási módszertan megválasztása kapcsán. A hiányzó adatok helyettesítésének elmaradása néha kedvezőtlenül befolyásolhatja az egyes gazdaságok pontszámait, de a 2016-ban bevezetett szigorúbb adatlefedettségű küszöb növelte a rangsorok megbízhatóságát. A DEA alapján mért "távolság a hatékonysági határig" a 2019-es GII jelentésben ismertetett módszertannal összhangban értékeli az innovációs hatékonyságot, és megfelelő benchmarking eszközt biztosít anélkül, hogy rögzített súlyokat alkalmazna, így a jobb összemérhetőséget biztosító értékelést nyújtja az egyes nemzetgazdaságok számára.

4 Az EIS és GII vonatkozásában megjelent tudományos közlemények szisztematikus áttekintése

Az EIS és GII mérési rendszerek vonatkozásában megjelent tudományos írások kiválogatását a PRISMA protokoll (Moher et al., 2009) alapján végeztük el (1. ábra). A bibliográfiai adatokat a Web of Science Core Collection adatbázisból nyertünk ki, az EIS-re és a GII-ra külön-külön, a Topic = "Global Innovation Index", illetve a Topic = "European innovation scoreboard" keresési feltételek megadásával. A keresés a címekben, a kulcsszavakban és az absztraktokban történt. A nyelv (angol) és a dokumentum hozzáférése (Open Access) szerinti szűrő beállításával az EIS vonatkozásában 54, a GII esetében pedig 131 közlemény került kiválasztásra. A közlemények címeinek, absztraktjainak és kulcsszavainak áttekintése

(screening) során kilenc publikációt találtunk relevánsnak az EIS, és 26-ot a GII vonatkozásában. Egy közlemény mindkét listán szerepelt, így a duplum kizárása után összesen 34 közleményen végeztük el a szisztematikus irodalmi áttekintést.



1. ábra - A szisztematikus irodalmi áttekintés folyamata (forrás: saját szerkesztés)

Az EIS-t az uniós tagállamok innovációs teljesítményének értékelésére és összehasonlítására (Filippetti et al., 2011; van Hemert & Nijkamp, 2010), az innováció terjesztése hatékonyságának vizsgálatára (Anderson & Stejskal, 2019), valamint az innovációs politikák kialakítására és az erőforrások elosztásának optimalizálására (Kuzior et al., 2022; Coutinho & Au-Yong-Oliveira, 2023) használják. Onea (2020) tanulmányában összeköti az innovációs folyamatok elemzését vállalati és nemzeti szinten: a vállalati beruházások, illetve foglalkoztatás és az EIS alapján mért nemzeti innovációs teljesítmény közötti korrelációt vizsgálja. Az egyes kutatások (Kaynak et al., 2017; Kuzior et al., 2022) az EIS alapján mért innovációs teljesítményértékeket referenciaértékeknek használják a nem EU-s országok innovációs teljesítményének értékelésére.

A GII átfogó és szabványosított mutatókészletet biztosít, amely lehetővé teszi az innovációs teljesítmény megbízható nemzetközi összehasonlítását (Barbero et al., 2021; Kuzior et al., 2022), a különböző innovációs elemek, például a kulturális dimenziók és a gazdasági tényezők hatásainak elemzését (Marti & Puertas, 2023; Kraftova et al., 2016), valamint az országok innovációs környezetének vizsgálatát és a főbb befolyásoló tényezők azonosítását (Kraftova et al., 2016; Jankowska et al., 2017). A GII adatokat széles körben használják empirikus kutatásokban, például az innovációhoz kapcsolódó 82 indikátor és a GDP, illetve a kutatás-

fejlesztési kiadások összefüggéseinek vizsgálatában (Pençe et al., 2019; Dritsaki & Dritsaki, 2023). Stefko és szerzőtársai (2019) a GII által mért innovációs teljesítmény és az egészségügyi elégedettség, illetve az általános humán fejlettségi index (HDI) összefüggését vizsgálja. Silva és kutatótársai (2020) a felső-közepes jövedelmű országokba történő befektetési döntések megalapozásához a GII innovációs teljesítményértékeit alkalmazzák egy többszemponútú döntéstámogatási megközelítésben.

A két mérési rendszerrel szemben megfogalmazott kritikák a következőkben foglalhatók össze.

Az EIS indikátorrendszerének összetettsége és az egyes mutatók azonos súlyozása félrevezető információkhoz vezethetnek, és nem feltétlenül fedik le az innovációs tevékenységek szélesebb spektrumát (van Hemert & Nijkamp, 2010; Bielinska-Dusza és Hamerska, 2021). Az EIS nem veszi figyelembe az országok közelségét és a gazdasági kapcsolataikat (Filippetti et al., 2011). Az EIS módszertana nem veszi kellőképpen figyelembe az innovációs folyamatok dinamikus és változó jellegét (van Hemert & Nijkamp, 2010). Az EIS nem veszi figyelembe a különböző innovációs dimenziók közötti kölcsönhatásokat, ami potenciálisan torzíthatja a kompozit mutató értékét (Corrente et al., 2023).

Bielinska-Dusza és Hamerska (2021) kísérletet tettek az Európai Innovációs Scoreboard (EIS) indikátorai számának csökkentésére. Az EIS 2019-es jelentésében alkalmazott 27 mutatót regressziós eljárással 22-re redukálták. A csökkentett indikátorkészlet azonban biztosította, hogy az országos rangsor hasonló maradjon az eredeti indikátorrendszer szerinti rangsorhoz. Corrente és kutatótársai (2023) a különböző európai országokból származó, az innovációval kapcsolatos ismeretekkel és szakmai tapasztalatokkal rendelkező szakértők bevonásával kísérletet tettek az EIS dimenzióinak súlyozására az egyetemi, ipari és kormányzati szereplők fontossági rangsorainak megfelelően.

Több kutató (Barbero et al., 2021; Marino & Pariso, 2021) rámutat arra, hogy a GII értéke az alpillérek, pillérek és alindexek egyszerű számtani átlagolásával kerül meghatározásra. Azonban, szerintük ez a megközelítés túlságosan leegyszerűsítheti az innovációs rendszerek bonyolult jellegét. Tziogkidis és kutatótársai (2020) szintén megállapítják, hogy a GII nem rendelkezik megfelelő súlyozási rendszerrel a benne foglalt indikátorok vonatkozásában, ami megnehezíti az utóbbiak relatív fontosságának meghatározását. Roszko-Wójtowicz és Białek (2018) felhívják a figyelmet arra, hogy a GII mutatórendszerében a túl sok indikátor alkalmazása esetleges redundanciához és multikollinearitási problémákhoz vezethet. Alidrisi (2021) a környezetvédelmi szempontok alulreprezentáltságára utal a GII indikátorrendszerén belül, ami korlátozza az innovációs teljesítmény holisztikus módon történő mérését. Több kutató (Cvetanovic et al., 2014; Marti & Puertas, 2023; Voronenko et al., 2022) szerint a GII

figyelmen kívül hagyja az országspecifikus kontextusokat, és túlságosan leegyszerűsíti az innovációs ökoszisztémák összetettségét azáltal, hogy elsősorban a kutatás-fejlesztésre és a technológiaalapú innovációkra összpontosít. Több kutató (Kraftova et al. 2016; Kowalska et al. 2018) szintén rámutat arra, hogy a GII nem tükrözi teljes mértékben az ipari struktúrák sajátos összefüggéseit, illetve az egyes országokon belüli egyedi innovációs dinamikákat. Számos kutató (Bulut, 2020; Nazarov et al., 2022; Rindasu et al., 2023; Petkovski, 2023; Costa Cavalcante, 2024) felhívja a figyelmet arra, hogy a GII erősen a mennyiségi mutatókra összpontosít, ami az innovációs rendszerek minőségi szempontjainak háttérbe szorulásához vezethet. Egyes kutatók (Lee et al., 2022; Lourenço & Santos, 2023) hangsúlyozzák az innováció kulturális tényezőinek figyelembevételének fontosságát. Havas (2016) kiemeli a társadalmi innovációk egyedi jellemzői számbavételének fontosságát. Vinogradov (2020) kimutatta, hogy az általánosított és az intézményi bizalom átlagos szintje szerinti rangsorok szorosan összefüggenek az innovációs rangsorokkal. Ezzel rávilágított a társadalmi tőke kulcsfontosságú szerepére a nemzeti innovációs teljesítményben.

A GII-val kapcsolatos egyik kritika az, hogy nem veszi figyelembe a regionális különbségeket (Lee et al., 2022; Strielkowski et al., 2023). Van Hemert és Nijkamp (2010) rámutatnak arra, hogy a GII által használt mutatók gyakran statikusak, és nem feltétlenül tükrözik az innovációs rendszerek időbeli változását.

Az input-output megközelítést különböző vonatkozásokban használják az innovációs teljesítmény elemzésére a tanulmányokban. Az alábbiakban összefoglaljuk, milyen kontextusokban és hogyan alkalmazzák ezt a megközelítést az EIS és GII mérési rendszerekkel kapcsolatban.

Az EIS mérési rendszerhez kapcsolódóan Filippetti és szerzőtársai (2011) különbséget tesznek az innovációs inputok (pl. üzleti kutatás-fejlesztési kiadások, informatikai kiadások) és outputok (pl. új termékek értékesítése, szabadalmak) között a nemzetköziesítési mutatókkal való kapcsolatuk elemzésekor. Van Hemert és Nijkamp (2010) az input-output megközelítést használják az innovációs teljesítmény elemzésére, különösen az innovációhoz hozzájáruló különböző tényezők és az innovációs tevékenységek eredményei közötti kapcsolatok vizsgálatára. Kuzior és kutatótársai (2022) az input-output megközelítést használják a regressziós modellben a különböző bemeneti paraméterek nemzeti innovációs teljesítményre gyakorolt hatásainak kimutatására.

A GII mérési rendszer vonatkozásában Barbero et al. (2021) az input-output megközelítést alkalmazzák az innovációs inputok mennyiségének és az outputokhoz viszonyított hatékonyságának elemzésére, a relatív hatékonyság mérésére alkalmas módszert, a Data envelopment analízist (DEA) alkalmazva. Tziogkidis et al. (2020) az input és output indikátorok

értékelését végzik az innováció hatékonyságának meghatározása érdekében. Duarte & Carvalho (2021), valamint Dritsaki & Dritsaki (2023) az input-output megközelítést alkalmazzák a kutatás-fejlesztési ráfordítások és az innovációs eredmények közötti kapcsolatok elemzésére.

5 A két mérés (GII-EIS) eredményeinek összehasonlítása az Európai Unió tagországaira vonatkozóan

Korábban bemutattuk, hogy az egyes mutatókból hogyan jönnek létre a kompozit mutatók, indexek. Mint láttuk az általunk vizsgált innovációs mérési rendszerek (EIS, GII) hasonló módszertant használnak, de mégis találhatunk közöttük néhány különbséget, amik az eredményeket is befolyásolhatják. Ezek közül is kiemelendő az indexet alkotó mutatók száma és szerkezete, valamint a mérési területe. Ezek alapjaiban befolyásolhatják a mérési eredményeket, ugyanakkor olyan további tényezők is lehetnek, amik az eredményekre hatással vannak (1. táblázat).

Összehasonlítási szempont	EIS	GII
Vizsgált országok száma	49 (27 EU tagállam, 11 közeli ország, 11 távoli versenytárs)	132
Mutatók száma	32	80
Alindexek/aldimenziók szerepe az index számítása szempontjából	Nem jelentős, az index a mutatók normalizált értékének átlaga	Fontos, ezekre épül az index
Kiugró értékek kezelése	Igen	Igen
Csúcosság figyelembevétele	Nem	Igen
Ferdeség figyelembevétele	Igen	Igen
Normalizálás módszere	Min-Max módszer (a <i>min</i> és <i>max</i> értékek meghatározásánál több év adatait is figyelembe veszik)	Min-Max módszer (a <i>min</i> és <i>max</i> értékek az adott év adataiból kerülnek ki)
Aggregálás	Számtani átlag	Számtani átlag
Súlyozás	Nincs	Alapesetben a mutatók súlya 1, de 2 mutatónál és 2 aldimenzióval 0,5-ös súlyt használtak az aggregálás során

1. táblázat - A GII és EIS néhány módszertani lépésének összevetése (Forrás: saját szerkesztés)

A fent bemutatott módszertani különbségek befolyásolhatják az eredményeket. Ezek mellett kiemelten fontos, hogy a mérési területek (dimenziók, aldimenziók, indikátorok) eltérők a két mérés esetében, ezért az eredmények nem feltétlenül egyeznek meg egymással.

A Global Innovation Index mérési módszertanában egyértelműen szétválasztják az input és output tényezőket, viszont a European Innovation Scoreboard esetében ez nem jelenik meg. A két mérési eredmény többszintű összehasonlítása érdekében kísérletet tettünk az EIS

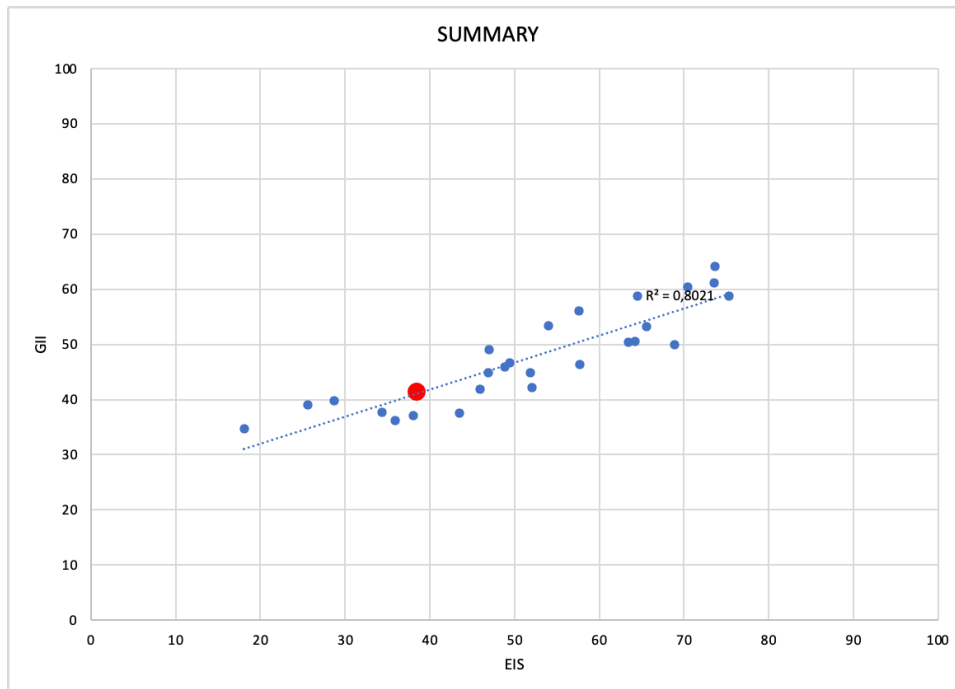
dimenziók esetén az input és output területek megkülönböztetésére. A szakirodalomban korábban már többféleképp vizsgálták az input és output indikátorokat, valamint azok kapcsolatát (például Hollanders & Celikel-Esser, 2007; Filippetti et al., 2011; Edquist & Zabala-Iturriagagoitia, 2015). Az indikátorkészlet rendszeres változása miatt azonban minden évben érdemes a mutatók lehatárolását felülvizsgálni. Jelen tanulmányban az egyszerű, minden indikátort tartalmazó csoportosítás mellett döntöttünk és a korábban bemutatott dimenziók közül a Keretfeltételek és Befektetések dimenzióhoz tartozó mutatókat soroltuk az input területek közé, míg az Innovációs tevékenységek és Hatások dimenziók mutatóit az outputok közé. Ebben a megközelítésben az outputok közé soroljuk az outcome és az impact típusú mutatókat is, azonban kiemeljük, hogy ezt a későbbiekben érdemes külön, szétválasztva is vizsgálni.

A GII számítási módszertana során külön publikálják minden ország eredményét az input és output területeken elért eredmény alapján. Az összehasonlíthatóság érdekében az EIS (általunk megjelölt) input és output területeire külön-külön kiszámoltuk az Inputok és Outputok kompozit értékét. A kompozit érték az adott dimenzióhoz tartozó mutatók normalizált értékének súlyozatlan számtani átlaga, ami megegyezik az EIS számítási módszerével. A különbség az indikátorok számában van, hiszen ezúttal nem 32, hanem 16-16 érték súlyozatlan számtani átlagával dolgoztunk.

Az összehasonlítás eredményeit pontdiagramok segítségével mutatjuk be (piros színnel kiemelve Magyarországot).

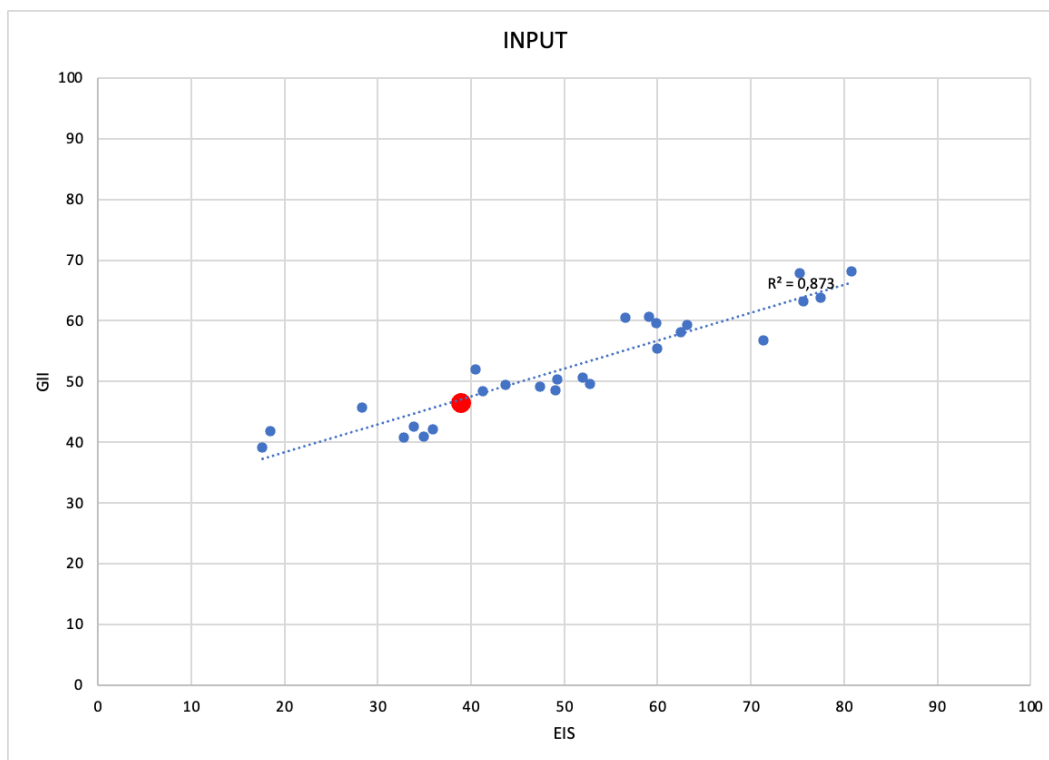
A 2023. évi európai innovációs eredménytáblában (EIS) meghatározott kompozit innovációs index értékei és a Globális Innovációs Index (GII) 2023-as jelentésében közölt innovációs indexértékek között meglehetősen szoros pozitív lineáris összefüggés ($r=0,90$) állapítható meg (2. ábra). Ez azt jelenti, hogy az egyik mérési rendszer szerinti innovációs teljesítmény alapján több mint 80%-ban becsülhető meg a másik rendszer szerinti teljesítmény-érték⁴.

⁴ Korábban, a 2022. évi EIS és GII jelentések eredményeit vizsgálva, hasonlóan szoros összefüggést ($r=0,86$) mutattunk ki (Nagy, 2023).

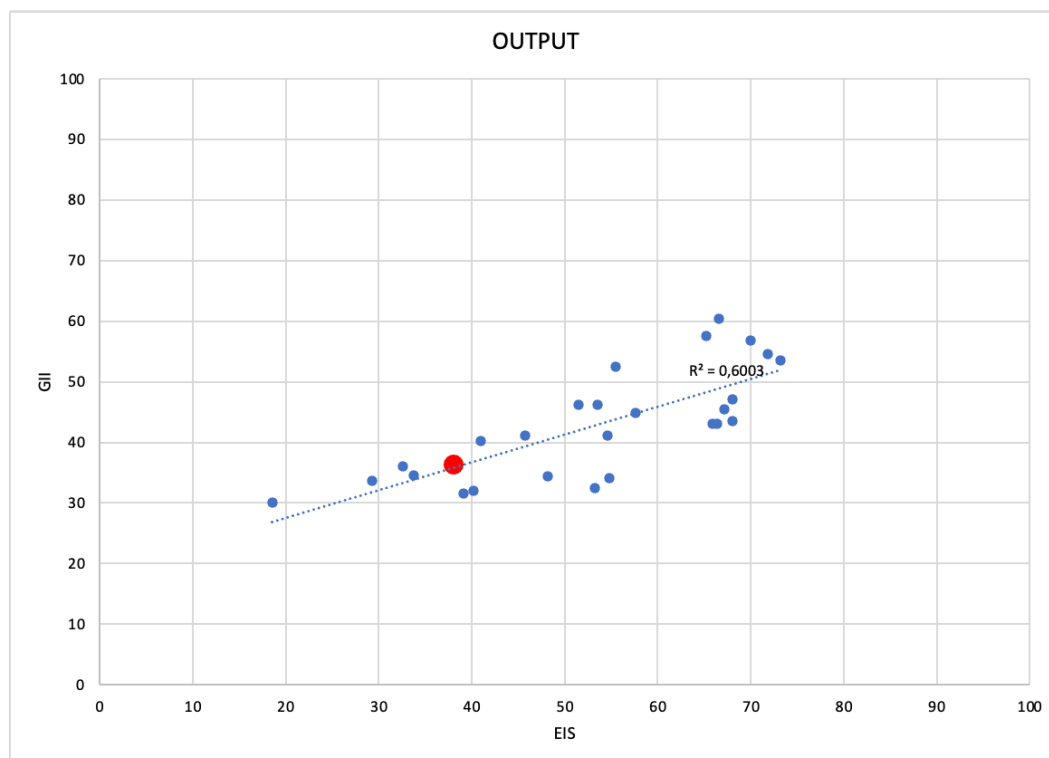


2. ábra - Az EIS és GII összevont indexértékeinek összehasonlítása az EU tagországokban (forrás: EIS és GII adatok alapján saját szerkesztés)

A legerősebb pozitív lineáris kapcsolat ($r=0,93$) a két mérési rendszer input dimenziói között (3. ábra), a leggyengébb pedig a két rendszer szerinti output értékek között ($r=0,77$) (4. ábra) határozható meg. Ebből az következtethető, hogy az input-területhez kötődő innovációs teljesítmény mérésében nagyobb összhang van a két mérési rendszer között, az outputok oldalán azonban jelentősebbek az eltérések. Ezen információ hasznos lehet például annak meghatározásában, hogy a két rendszer mennyire hasonló vagy különböző, és hol lehetnek az eltérések az indikátorrendszerekben vagy a súlyozási mechanizmusokban.



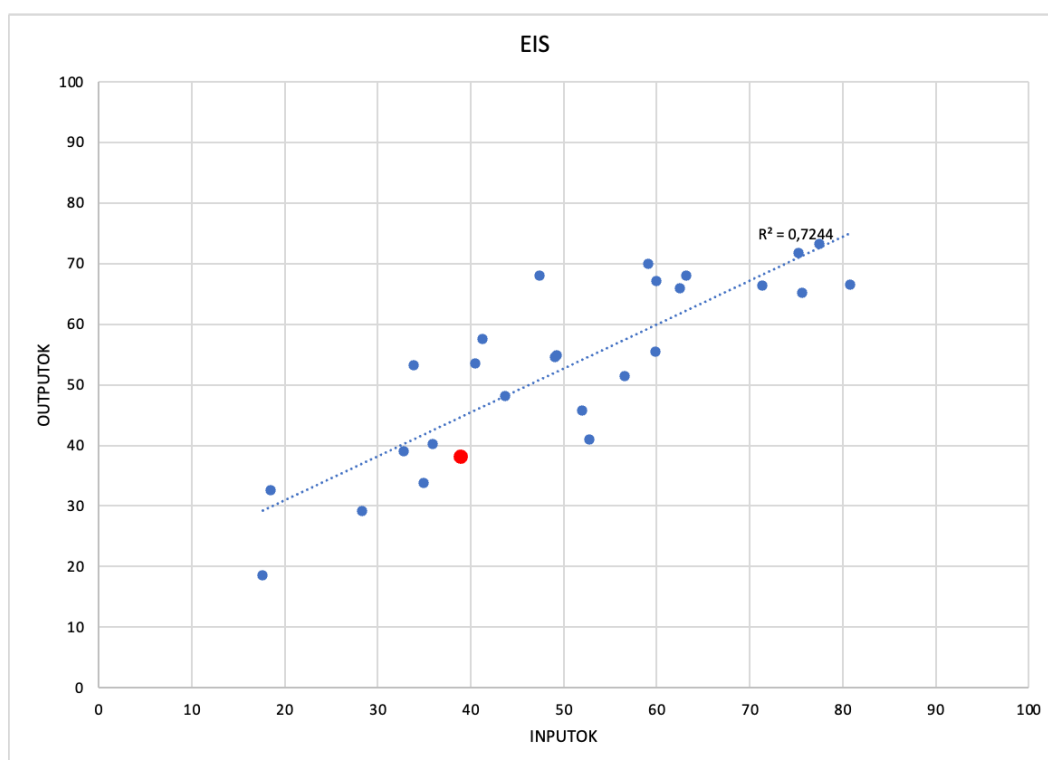
3. ábra - Az EIS és GII inputterületek eredményeinek összehasonlítása az EU tagországaiban (forrás: EIS és GII adatok alapján saját szerkesztés)



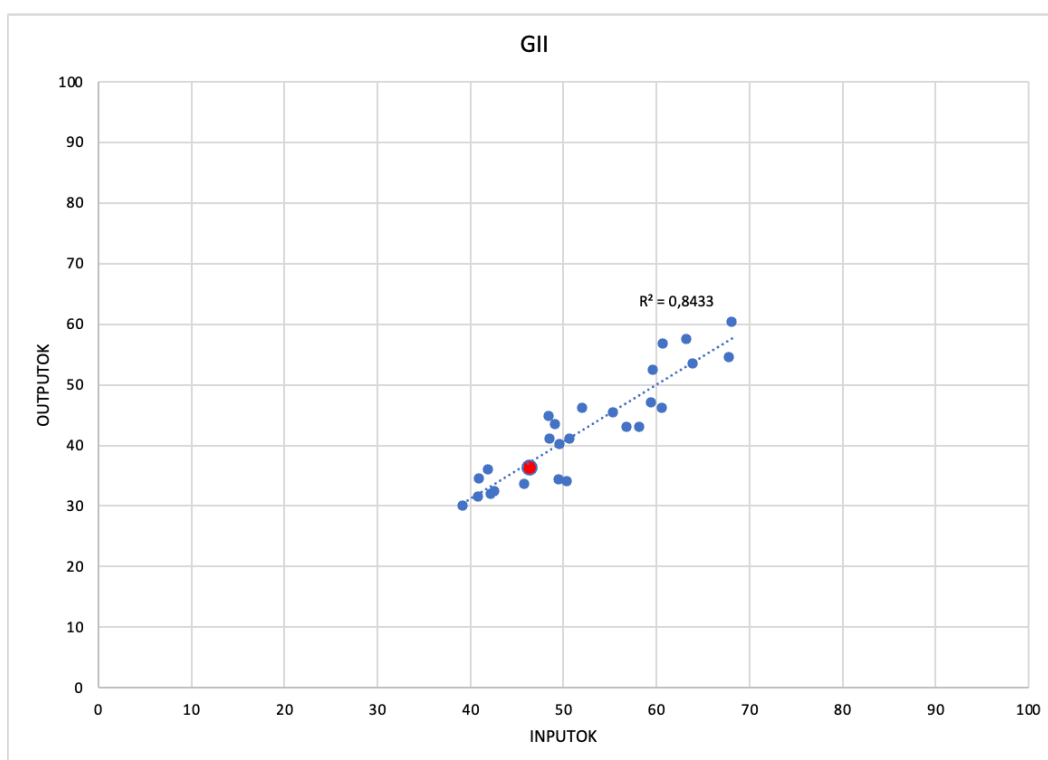
4. ábra - Az EIS és GII outputterületek eredményeinek összehasonlítása az EU tagországaiban (forrás: EIS és GII adatok alapján saját szerkesztés)

A GII mérési rendszer esetében (6. ábra) erősebb a korreláció ($r=0,92$) az input és output dimenziók összesített értékei között az EIS-hez (5. ábra) képest ($r=0,85$). Viszont mindkét

mérési rendszer esetében erős pozitív korreláció van az input és output területeken mért eredmények között, ami azt jelenti, hogy az esetek átlagában vizsgálva az input mutatókban elért magasabb eredmény az output indikátorokkal mért magasabb eredménnyel párosul.



5. ábra - Az EIS input- és outputterületek eredményeinek összehasonlítása az EU tagországaiban (forrás: EIS és GII adatok alapján saját szerkesztés)



6. ábra - Az GII input- és outputterületek eredményeinek összehasonlítása az EU tagországaiban (forrás: EIS és GII adatok alapján saját szerkesztés)

Magyarország esetében mind az innovációs indexek összesített értékei, mind az inputok és outputok értékei vonatkozásában az egyik rendszer szerinti érték összhangban van a másik által meghatározottal. A GII mérési rendszer esetében az input dimenzió összesített értéke alapján valós magyar output-érték közel áll a becsült értékhez. Az EIS esetében azonban a valós magyar output-érték alacsonyabb az input dimenzió eredménye alapján becsült értékhez képest.

A két mérési rendszer input- és outputterületeinek összehasonlítása során megállapítható, hogy a 2023-as EIS és GII jelentések eredményei alapján az inputterület esetében átlagosan 2,1-del, az outputterület esetében pedig 4,4-del térnek el a két mérési rendszer szerinti helyezések az EU-27 országai vonatkozásában (2. táblázat). A legnagyobb eltérés az outputterület esetében Észtország és Szlovénia között figyelhető meg: Észtország az EIS szerinti rangsorban a 17. helyen áll, míg a GII szerinti rangsorban a 8. helyen. Ezzel szemben Szlovénia az EIS szerinti rangsorban a 13. helyet foglalja el, míg a GII szerint a 22. helyen áll.

A rangsorok közötti nagyobb eltérések az outputterületen azzal magyarázhatók, hogy az inputok – mint például a finanszírozás, infrastruktúra és erőforrások – közvetlenebb, konzisztensebb és szabványosabb jellegűek. Ezek az inputok nagyobb valószínűséggel mutatnak hasonló mintákat a különböző indexekben. Ezzel szemben az outputok sokoldalúak és kontextus-specifikusak, melyeknek számbavételi különbségei nagyobb variabilitást eredményeznek a rangsorokban.

A magas EIS és GII értékek általában magas innovációs hatékonyságot jeleznek, azonban az output/input arány különbségei azt mutatják, hogy az egyes országok mennyire hatékonyan tudják hasznosítani az innovációs inputjaikat.

Az országok közötti eltérések rávilágítanak arra, hogy míg egyes országok (pl. Ciprus, Olaszország, Németország) kevesebb inputtal is magas outputot tudnak elérni, mások (pl. Portugália, Luxemburg, Szlovénia, Spanyolország, Észtország) esetében a relatíve magas inputszint nem mindig eredményez arányosan magas innovációs outputot (2. táblázat).

Országok	EIS értékek x 100 és helyezések								GII értékek és helyezések							
	SUMMARY	helyezés	INPUT	helyezés	OUTPUT	helyezés	OUTPUT/ INPUT arány	helyezés	SUMMARY	helyezés	INPUT	helyezés	OUTPUT	helyezés	OUTPUT/ INPUT arány	helyezés
Austria	65,63	6	63,19	6	68,08	4	1,08	13	53,25	8	59,39	8	47,11	7	0,79	16
Belgium	68,88	5	71,35	5	66,42	8	0,93	21	49,94	11	56,80	10	43,09	13	0,76	23
Bulgaria	25,56	26	18,53	26	32,60	25	1,76	1	38,98	22	41,90	24	36,07	19	0,86	8
Croatia	38,09	22	35,95	21	40,23	21	1,12	9	37,07	25	42,13	23	32,01	25	0,76	22
Cyprus	57,70	10	47,37	16	68,03	5	1,44	3	46,29	14	49,11	17	43,48	12	0,89	6
Czechia	51,86	14	49,09	15	54,64	14	1,11	10	44,83	17	48,54	18	41,13	16	0,85	9
Denmark	75,35	1	77,47	2	73,23	1	0,95	20	58,73	5	63,87	3	53,59	5	0,84	11
Estonia	54,02	12	56,58	11	51,46	17	0,91	23	53,38	7	60,53	6	46,23	8	0,76	20
Finland	73,52	3	75,26	4	71,79	2	0,95	19	61,20	2	67,81	2	54,58	4	0,81	15
France	57,66	11	59,83	9	55,49	12	0,93	22	56,02	6	59,59	7	52,45	6	0,88	7
Germany	64,52	7	59,04	10	69,99	3	1,19	7	58,76	4	60,71	5	56,80	3	0,94	1
Greece	43,53	20	33,82	23	53,23	16	1,57	2	37,53	24	42,60	22	32,46	24	0,76	21
Hungary	38,53	21	38,97	20	38,08	23	0,98	17	41,34	20	46,39	20	36,28	18	0,78	17
Ireland	63,41	9	59,94	8	67,12	6	1,12	8	50,42	10	55,36	11	45,47	10	0,82	12
Italy	49,47	15	41,31	18	57,63	11	1,40	4	46,61	13	48,41	19	44,80	11	0,93	2
Latvia	28,76	25	28,28	25	29,24	26	1,03	16	39,73	21	45,76	21	33,70	23	0,74	25
Lithuania	45,90	19	43,65	17	48,16	18	1,10	12	41,95	19	49,51	16	34,40	21	0,69	26
Luxembourg	64,19	8	62,46	7	65,92	9	1,06	14	50,60	9	58,12	9	43,08	14	0,74	24
Malta	47,01	17	40,49	19	53,53	15	1,32	5	49,08	12	51,98	12	46,19	9	0,89	4
Netherlands	70,46	4	75,65	3	65,26	10	0,86	25	60,39	3	63,22	4	57,56	2	0,91	3
Poland	34,38	24	34,98	22	33,77	24	0,97	18	37,75	23	40,89	25	34,61	20	0,85	10
Portugal	46,89	18	52,77	12	41,01	20	0,78	27	44,88	16	49,55	15	40,20	17	0,81	14
Romania	18,10	27	17,63	27	18,57	27	1,05	15	34,66	27	39,20	27	30,13	27	0,77	19
Slovakia	35,94	23	32,80	24	39,07	22	1,19	6	36,21	26	40,78	26	31,63	26	0,78	18
Slovenia	52,05	13	49,28	14	54,83	13	1,11	11	42,24	18	50,33	14	34,16	22	0,68	27
Spain	48,87	16	52,00	13	45,73	19	0,88	24	45,93	15	50,65	13	41,20	15	0,81	13
Sweden	73,67	2	80,77	1	66,57	7	0,82	26	64,22	1	68,07	1	60,38	1	0,89	5

2. táblázat - Az országok eredménye és helyezései különböző csoportosításban (Forrás: EIS és GII adatok alapján saját számítás)

Fontos azonban megjegyezni, hogy az innovációs output/input arányok elemzésének számos buktatója lehet, amelyek megnehezíthetik az eredmények pontos értelmezését és az ebből levonható következtetéseket:

1. Az output/input arány egyszerűsített mutató, amely csak aggregált módon veszi figyelembe az egyes elemek és tényezők értékeit. Az átlagolás során azonban fontos információk veszhetnek el.
2. Az országok innovációs rendszerei rendkívül eltérőek lehetnek. Például, egyes országok erősségei a technológiai innovációkban rejlenek, míg mások kulturális vagy kreatív területeken teljesítenek jobban. Az output/input arányok nem mindig tükrözik ezeket az eltéréseket.
3. Az innovációk hatása nem mindig azonnal mérhető. Az inputok (pl. K+F befektetések) hatása hosszabb időt vehet igénybe, mire outputokban (pl. szabadalmak, publikációk) megjelenik.
4. Az adatok forrásai és módszertana eltérő lehet, ami mérési hibákat eredményezhet. Az output és input adatok minősége és megbízhatósága befolyásolhatja a hatékonysági mutatók pontosságát.

Az innovációs output/input arányok hasznosak lehetnek egy kezdeti áttekintéshez, de nem elegendőek a teljes kép megértéséhez. Részletesebb elemzések és további kutatások szükségesek ahhoz, hogy pontosabb és megalapozottabb következtetéseket lehessen levonni az innovációs teljesítményről és annak tényezőiről.

Az egyes input és output komponensek részletes elemzése segít megérteni, hogy mely területeken vannak erősségek és gyengeségek. Például, egy ország erős lehet a kutatásban, de gyenge a technológiai transzferben. Az időbeli trendek elemzése segíthet azonosítani a hosszú távú fejlesztési mintákat a beavatkozások hatékonyságának növelése érdekében. Az inputok és outputok közötti összefüggések részletes vizsgálata segíthet meghatározni azokat a tényezőket, amelyek leginkább hozzájárulnak a sikeres innovációhoz.

6 Magyarország EIS eredményeinek bemutatása indikátoronként

Magyarország eredményeinek feltárása érdekében néhány adatvizualizációval mutatjuk be az egyes mutatók vonatkozásában elért hazai eredményeket. Ezek az ábrák lehetnek statikusak, amik csak a legfrissebb adatokból készült országgrangorra épülnek, illetve dinamikusak, amelyek az adott mutatónál becsült fejlődés mértékét is mutatják.

A fejlődés átlagos mértékének kiszámításához lineáris regressziós egyenest használtunk. Azoknál a mutatóknál, ahol legalább 7 év adatai rendelkezésre állnak, ott az adatpontokra

illesztett lineáris regressziós egyenes meredekségét vettük alapul, valamint kiszámoltuk az egyenes illeszkedésének mértékét kifejező R^2 értéket. Azoknál a mutatóknál, ahol csak két évente közölt adatok érhetőek el, ott a nyolc évet lefedő négy adatpontra is illesztettünk egyenest és szintén kiszámoltuk az R^2 értéket. Azoknál a mutatóknál, ahol az évek során módszertani váltás volt vagy egyéb okból az adatok összehasonlíthatósága korlátozott, ott egyenes illesztésre nem került sor. Az EU27 átlagánál és Magyarország esetén (mivel Magyarország és az EU átlag áll a vizsgálat középpontjában) néhány esetben rövidebb idősor (például négy adatpont) esetén is sor került az egyenes illesztésre, ugyanakkor kiemeljük, hogy ez növeli az eredmények bizonytalanságát, ezért fenntartásokkal kell kezelni ezeket.

A korábban említett R^2 érték megmutatja, hogy a lineáris regressziós egyenes milyen mértékben illeszkedik az egyes adatsorokra. Az illeszkedés mértékét a reziduumok mutatják, vagyis a regressziós egyenes és az adatpontok távolsága meghatározó. Az R^2 0-1 közötti értéket vehet fel, minél közelebb van az érték az 1-hez, annál jobban illeszkedik a modell.

Minden ország esetén megvizsgáltuk az R^2 értékét és csak azokat az országokat helyeztük el az ábrán, amelyiknél a mutató értéke eléri a 0,6-ot. Mivel az elemzés szempontjából kiemelten fontos Magyarország és EU országok átlagos eredménye, ezért azoknál a mutatóknál, ahol a HU vagy az EU27 országok R^2 értéke nem éri el a 0,6-ot, ott csak statikus helyzetet bemutató oszlopdiagramot készítettünk. Ha a HU és EU27 érték magasabb, mint 0,6, akkor a megvizsgáltuk, hogy a többi ország is eléri-e az általunk meghatározott küszöbértéket, ha nem, akkor az adott országot kizártuk, hiszen ott az egyenes nem illeszkedik jól az adatokra. Azoknál a mutatóknál, ahol a megfelelt országok száma nem éri el a 10-et, annál a mutatónál sem készítettük el a fejlődés mértékét is bemutató ábrát, hiszen így meglehetősen kevés adatpontot tartalmazna az ábra. Ebben az esetben csak a statikus helyzetet ábrázoló oszlopdiagramot mutatjuk be. Ezek eredményeként 20 mutatónál készítettünk oszlopdiagramot, 12-nél pedig pontdiagramot.

Az adatok alapján az országokat négy kategóriába soroltuk:

- *Lemaradók* (ahol a mutató értéke és a regressziós egyenes meredeksége egyaránt EU27 átlag alatti)
- *Felzárkózók* (ahol a mutató értéke EU27 átlag alatti, de a regressziós egyenes meredekebb, mint az EU27 átlagé)
- *Lassulók* (ahol a mutató értéke EU27 átlag feletti, de a regressziós egyenes kevésbé meredek, mint az EU27 átlagé)
- *Tartós előny* (ahol a mutató értéke és a regressziós egyenes meredeksége egyaránt EU27 átlag feletti)

Hasonló megoldást és adatvizualizációt láthatunk a Digital Intelligence Index kapcsán, ahol a digitalizáció kapcsán vizsgálják egy ábrán az állapotot és a fejlődés mértékét (Chakravorti et al., 2020).

Azoknál a mutatóknál pedig, ahol lineáris regressziós egyenes illesztésére (a korábban ismertetett számítások eredményeként) nem került sor, ott a mutatók legfrissebb értékei alapján felállított rangsor alapján 3 kategóriába soroltuk az országokat:

- *Lemaradók* (ahol a mutató értéke kisebb, mint az EU 27 országok átlaga és a szórás különbsége).
- *Középmezőny* (ahol a mutató értéke nagyobb, mint az EU27 országok átlaga és a szórás különbsége, de kisebb, mint az EU27 országok átlaga és a szórás összege).
- *Élmezőny* (ahol a mutató értéke nagyobb, mint az EU27 országok átlaga és a szórás összege).

Az oszlopdiagramokon szereplő kategóriákba tartozást jelentősen befolyásolták volna a kiugró értékek, ezért azokat az országokat, amelyek értéke magasabb volt, mint átlag és a szórás kétszeresének összege, valamint amelyeknél alacsonyabb volt, mint az átlag és a szórás kétszeresének különbsége, azokat kizártuk a kategóriák meghatározásához szükséges átlag és szórás számításából. A kiugró értékkel rendelkező országok tehát szerepelnek az ábrákon, ugyanakkor a kiugró értékek az egyes kategóriákba tartozást nem befolyásolják.

A következő táblázat összefoglalja, hogy Magyarország az ábrák készítéséhez felhasznált adatok és a fenti módszertan alapján létrehozott kategóriák közül melyikbe tartozik.

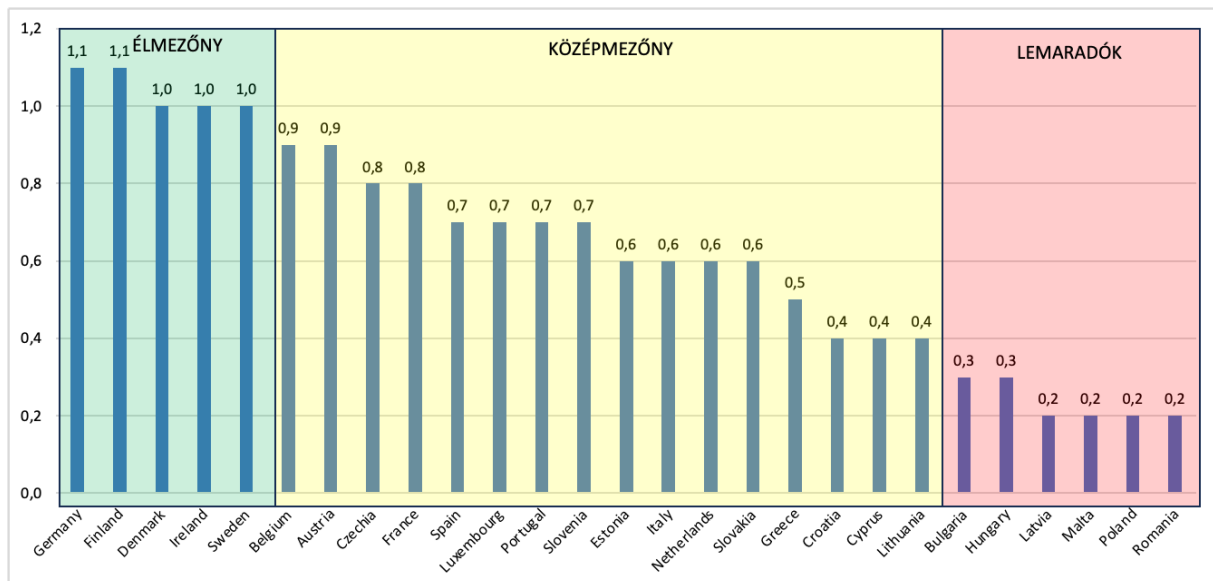
Mutató	Magyarország besorolása	Megjegyzés
Oszlopdiagramok (lehetséges kategóriák: Élmezőny, Középmezőny, Lemaradók)		
1.1.1. STEM területen szerzett új doktori fokozatok	Lemaradók	Kiugró érték nem volt.
1.1.2. Felsőfokú végzettségűek aránya	Lemaradók	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (RO) nem vettük figyelembe.
1.1.3. Élethosszig tartó tanulásban résztvevők aránya	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (SE) nem vettük figyelembe.
1.2.3. Külföldi doktoranduszok	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (LU) nem vettük figyelembe.
1.3.1. Szélessávú hálózatok elterjedése	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a

		kiugró értéket (EL) nem vettük figyelembe.
1.3.2. Alapvetőnél magasabb szintű digitális készségekkel rendelkezők aránya	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (NL) nem vettük figyelembe.
2.1.1. Állami K+F ráfordítások	Középmezőny	Kiugró érték nem volt.
2.1.3. Közvetlen állami finanszírozás és állami adótámogatás a vállalati K+F-hez	Élmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (FR) nem vettük figyelembe.
2.2.2. Nem K+F jellegű innovációs ráfordítások	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értékeket (LT, CZ) nem vettük figyelembe. NL 2017-es, LU 2021-es érték.
2.2.3. Egy foglalkoztatottra jutó innovációs ráfordítások	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (BE) nem vettük figyelembe. NL 2019-es érték.
2.3.1. IKT képzést nyújtó vállalkozások	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (FI) nem vettük figyelembe.
2.3.2. Foglalkoztatott IKT szakemberek	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (SE) nem vettük figyelembe.
3.3.1. PCT szabadalmi bejelentések	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (SE) nem vettük figyelembe.
3.3.3. Formatervezési minta bejelentések	Lemaradók	Kiugró érték nem volt.
4.1.1. Tudásintenzív területen foglalkoztatottak	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (LU) nem vettük figyelembe.
4.2.1. Medium és high-tech termékexport	Élmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (EL) nem vettük figyelembe.
4.2.2. Tudásintenzív szolgáltatásexport	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (HR) nem vettük figyelembe.
4.2.3. Termékinnovációból származó bevétel	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (IE) nem vettük figyelembe. NL, LU esetén 2021-es érték.
4.3.1. Erőforrás-hatékonyság	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (NL) nem vettük figyelembe.

		figyelembe.
4.3.3. Környezetközvetítő technológiák	Középmezőny	Az átlag és szórás számításánál a kiugró értéket (DK) nem vettük figyelembe.
Pontdiagramok (lehetséges kategóriák: Tartós előnyre törők, Lassulók, Felzárkózók, Lemaradók)		
1.2.1. Nemzetközi tudományos társ publikációk	Lemaradók	A diagramon minden ország szerepel.
1.2.2. Leginkább hivatkozott tudományos publikációk	Felzárkózók	A diagramon nem szerepel BG, CZ, EL, ES, CY, LV, LU, MA, FI.
2.1.2. Kockázati tőkebefektetések	Lemaradók	A diagramon nem szerepel BG, IE, FR, HR, IT, CY, LV, LU, MA, AT, PL, PT, RO, SI, SK.
2.2.1. Vállalati K+F ráfordítások	Felzárkózók	A diagramon nem szerepel BG, DK, DE, IE, FR, LV, LU, MA, AT, RO, SI, FI.
3.1.1. Termékinnovátor kkv-k	Felzárkózók	A diagramon nem szerepel BE, DE, EE, IE, FR, IT, CY, LV, LU, MA, NL, AT, PT, RO, FI, SE.
3.1.2. Folyamatinnovátor kkv-k	Lemaradók	A diagramon nem szerepel EE, IE, ES, FR, IT, LU, MA, AT, PT, SI, SL.
3.2.1. Innovációs együttműködésben résztvevő kkv-k	Felzárkózók	A diagramon nem szerepel BE, DE, EE, EL, CY, LT, NL, PT, RO, SI. LU esetén az Állapot 2021-es érték.
3.2.2. Köz- és magánszféra közös publikációi	Tartós előnyre törők	A diagramon minden ország szerepel.
3.2.3. Tudományos és technológiai területen foglalkoztatottak mobilitása	Felzárkózók	A diagramon nem szerepel BE, BG, CZ, DK, DE, IE, LV, LU, MA, NL, PL, SK, SE.
3.3.2. Védjegybejelentések	Lemaradók	A diagramon nem szerepel BE, DK, FR, FI.
4.1.2. Innovatív vállalkozásoknál foglalkoztatottak	Felzárkózók	A diagramon nem szerepel DK, DE, IE, ES, FR, IT, LV, MA, NL, AT, PT, RO, SI. EE, HR, LU esetén 2021-es érték.
4.3.2. Ipari szállópor (PM2.5) kibocsátás	Lemaradók	A diagramon nem szerepel BG, CY, LV, LT, LU. Ennél a mutatónál az alacsonyabb érték mutatja a kedvezőbb helyzetet, ezért az egyes kategóriák eltérően értelmezendők.

3. táblázat - Magyarország besorolásai az EIS mutatók alapján (Forrás: saját számítás és szerkesztés)

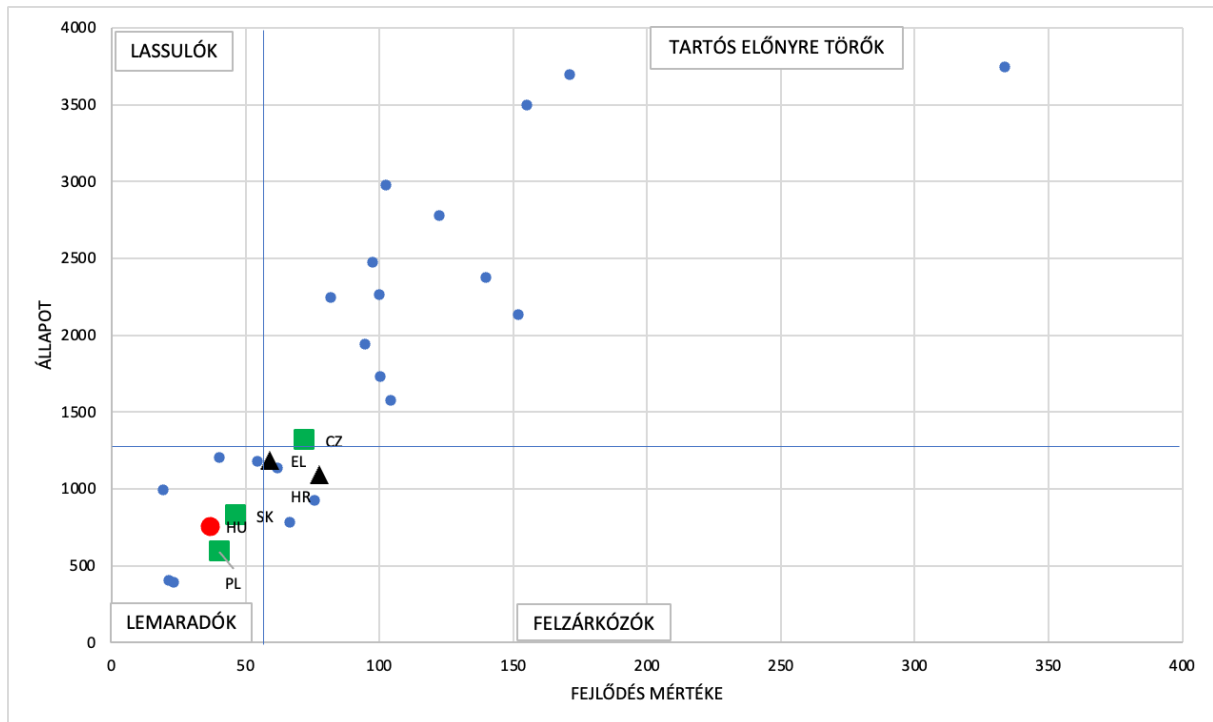
Az ábrák közül – az eredmények szemléltetése érdekében – jelen fejezetben csak néhányat mutatunk be, de az EIS 32 mutatója alapján készült ábrák a mellékletek között megtalálhatók.



7. ábra - STEM területen szerzett új doktori fokozatok (forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés)

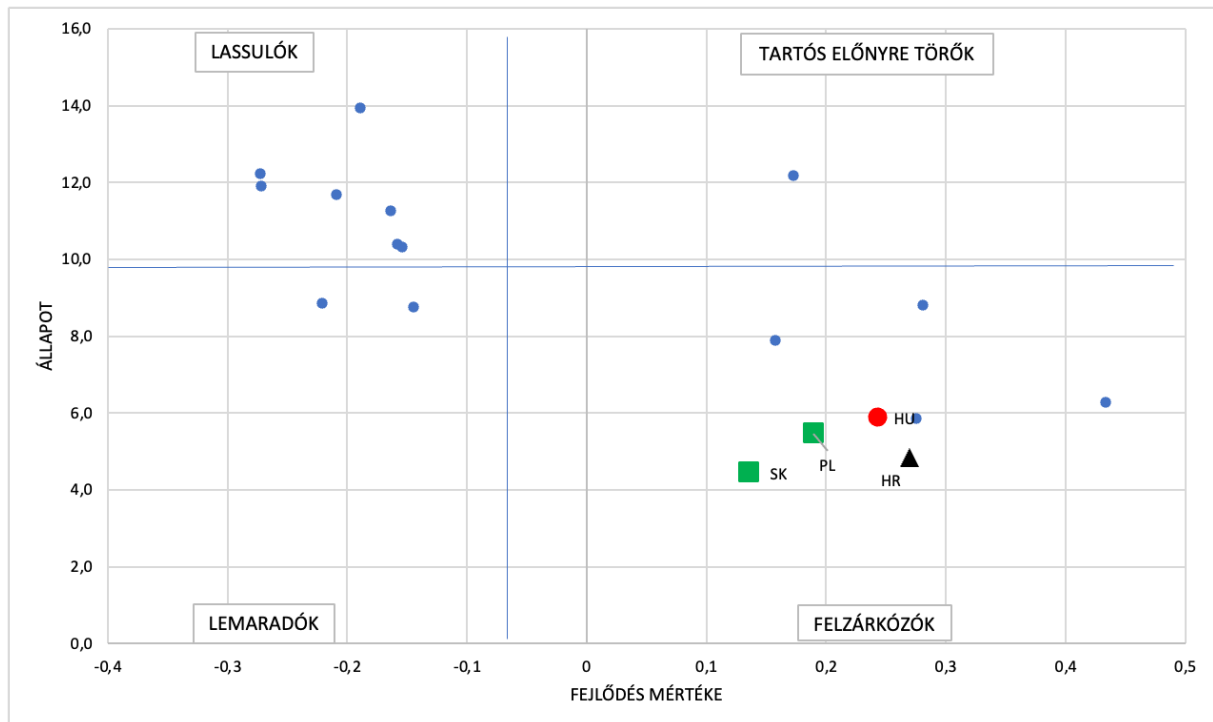
A 7. ábra a STEM területeken szerzett új doktori fokozatok arányát mutatja be. A középmezőny magában foglalja azokat az országokat, amelyeknél az eredmény a 27 ország átlagának +/- a szórás értékének tartományába esik. Magyarország e mutatónál a lemaradó országok közé tartozik, ezért érdemes megvizsgálni a beavatkozás szükségességét és lehetőségeit.

A 8-10. ábrák segítségével már a fejlődés mértékét is szemléltetni tudjuk. Az ábrán szereplő kék színű vonalak közül a függőleges az EU27 országok átlagos fejlődését mutatja, míg a vízszintes az EU27 országok átlagos értékét a legutóbbi adatok alapján. Magyarország a szemléltetéshez kiválasztott mutatók közül a nemzetközi tudományos társ publikációk vonatkozásában a legfrissebb adatok alapján az átlag alatti eredményt ért el, a fejlődés mértéke pedig szintén nem éri el az átlagos értéket, ezért a lemaradók közé tartozik. A leginkább hivatkozott tudományos publikációknál azonban már a felzárkózók között találhatjuk, köszönhetően annak, hogy a lineáris regressziós egyenes által jelzett fejlődés mértéke magasabb, mint az EU27 érték.

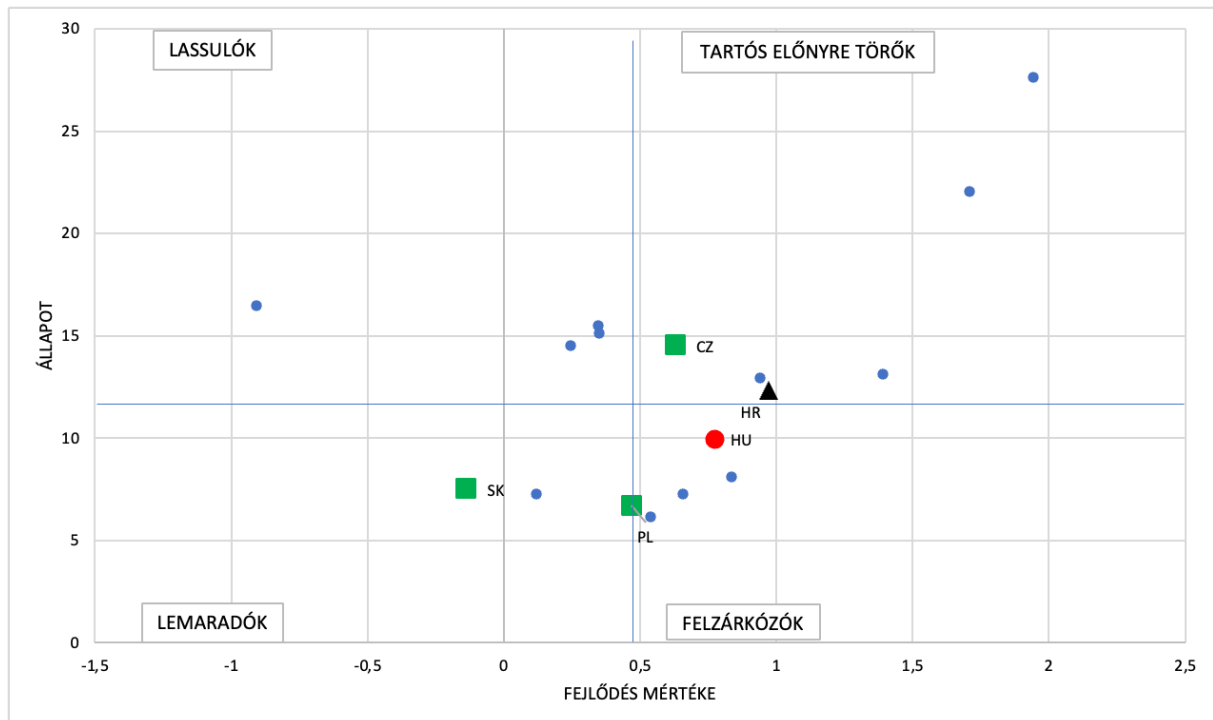


8. ábra - Nemzetközi tudományos társpublikációk (forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés)

A 9. és 10. ábrán néhány ország fejlődésének mértékét jelző érték negatív. Ez azt jelenti, hogy az adott országban az egyenes alapján csökken a mutató értéke. A 9. ábrán azt is láthatjuk, hogy az EU27 értéket jelző függőleges egyenes is a negatív tartományban van, vagyis itt maga az EU27 érték is csökkenő tendenciát mutat. Ennek ellenére bizonyos országok növelni tudták a mutató értékét (például Magyarország).



9. ábra - Leginkább hivatkozott tudományos publikációk (forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés)



10. ábra - Innovációs együttműködésben résztvevő kkv-k (forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés)

Több mutatónál, különösen magasabb fejlettség és innovációs teljesítmény esetén a fejlődés mértéke alacsonyabb, de ennek ellenére a mutató értéke kedvező. Ez rámutat arra, hogy az állapotot és a fejlődést jellemző mutatószámokat érdemes együttesen vizsgálni és figyelembe venni a lehetséges fejlődési lehetőségeket, illetve korlátokat.

7 Magyarország EIS eredményeinek érzékenysége a fejlesztésekre, illetve az indikátorkészlet változására

Érzékenység 5%-os mértékű indikátorérték javulásra

Az egyes szakpolitikai intézkedések eltérő hatással lehetnek az országok összesített kompozit indexére (SII). Az intézkedések várható hatását mutatónként egy egyszerű, könnyen átlátható módszerrel teszteltük. A 2023-as EIS adatok alapján megvizsgáltuk, hogy egy adott mutatóhoz tartozó indikátorérték 5%-os mértékű növelése milyen hatást gyakorol Magyarország összesített indexértékére, a többi indikátor értékének változatlansága mellett. A 4.3.2. Ipari szállópor (PM2.5) kibocsátás mutatójánál az indikátorérték 5%-os csökkentésével számoltunk, hiszen ebben az esetben a fejlődést a mutató értékének csökkenése jelzi.

A számítások eredménye azt mutatja, hogy az összesített index változása 0,04% és 0,47% közötti. Bár az egyes indikátorok értékének 5%-os javítása érdekében végzett fejlesztések és végrehajtott intézkedések erőforrás- és időigénye rendkívül eltérő lehet, mégis érdekes lehet

egy-egy hipotetikus fejlesztés várható hatásának összevetése. (Természetesen más országok teljesítményének javulás Magyarország (más országokhoz mért) eredményére és a rangsorban elfoglalt helyezésére is hatással lehet.)

A következő táblázat foglalja össze, hogy az egyes mutatóknál az 5%-os javulás milyen hatást gyakorol a Summary Innovation Indexre.

Mutató	Eredeti mutatóérték	5%-kal javuló indikátorérték esetén várható SII érték	5%-kal javuló indikátorérték esetén becsült %-os változás
4.2.1. Medium és high-tech termékexport	65,5	0,3871	100,47
1.1.2. Felsőfokú végzettségűek aránya	31,9	0,3866	100,34
4.1.1. Tudásintenzív területen foglalkoztatottak	13,9	0,3865	100,33
4.1.2. Innovatív vállalkozásoknál foglalkoztatottak	39,2	0,3865	100,31
2.1.3. Közvetlen állami finanszírozás és állami adótámogatás a vállalati K+F-hez	0,23	0,3864	100,29
2.3.2. Foglalkoztatott IKT szakemberek	4,1	0,3864	100,29
3.2.3. Tudományos és technológiai területen foglalkoztatottak mobilitása	6,7	0,3863	100,28
4.2.2. Tudásintenzív szolgáltatásexport	55,5	0,3863	100,28
1.3.1. Szélessávú hálózatok elterjedése	43,3	0,3863	100,27
2.2.1. Vállalati K+F ráfordítások	1,24	0,3861	100,23
3.1.2. Folyamatinnovátor kkv-k	23,5	0,3861	100,23
2.3.1. IKT képzést nyújtó vállalkozások	18,2	0,3861	100,23
4.3.1. Erőforrás-hatékonyság	1,59	0,3860	100,20
3.1.1. Termékinnovátor kkv-k	19,9	0,3860	100,20
1.3.2. Alapvetőnél magasabb szintű digitális készségekkel rendelkezők aránya	21,5	0,3860	100,20
1.2.3. Külföldi doktoranduszok	25,5	0,3860	100,19
2.1.1. Állami K+F ráfordítások	0,4	0,3859	100,17
4.3.3. Környezethez kapcsolódó technológiák	7,7	0,3859	100,17
3.2.1. Innovációs együttműködésben résztvevő kkv-k	9,9	0,3859	100,16
1.2.2. Leginkább hivatkozott tudományos publikációk	5,9	0,3859	100,16
2.2.3. Egy foglalkoztatottra jutó innovációs ráfordítások	4169	0,3859	100,16
4.2.3. Termékinnovációból származó bevétel	7,8	0,3858	100,15

1.1.3. Élethosszig tartó tanulásban résztvevők aránya	7,9	0,3857	100,12
2.1.2. Kockázati tőkebefektetések	0,11	0,3857	100,11
2.2.2. Nem K+F jellegű innovációs ráfordítások	0,64	0,3857	100,11
3.2.2. Köz- és magánszféra közös publikációi	157,1	0,3857	100,10
1.2.1. Nemzetközi tudományos társ publikációk	757	0,3856	100,09
4.3.2. Ipari szállópor (PM2.5) kibocsátás	0,09	0,3856	100,09
3.3.2. Védjegybejelentések	3,69	0,3856	100,09
3.3.1. PCT szabadalmi bejelentések	1,09	0,3856	100,08
1.1.1. STEM területen szerzett új doktori fokozatok	0,3	0,3856	100,08
3.3.3. Formatervezési minta bejelentések	3,0	0,3854	100,04
Eredeti SII		0,3853	

4. táblázat - Magyarország mutatóinak érzékenysége az 5%-os mértékű indikátorérték javulásra (Forrás: EIS adatok alapján saját számítás)

Érzékenység az indikátorkészlet változására

Megvizsgáltuk azt is, hogy a hazai eredmények mennyire érzékenyek az indikátorkészlet megváltoztatására. A vizsgálat során kiszámítottuk Magyarország összesített indexértékét (SII) úgy, hogy a mutatókat egyenként kihagytuk az aggregálásból⁵, vagyis az összesített indexérték ezúttal nem 32, hanem 31 mutató normalizált értékének súlyozatlan számtani átlaga. A következő táblázat mutatóként megmutatja, hogy hogyan változik az indexérték, ha az adott mutatót kihagyjuk a vizsgált indikátorok közül. Az eredmények azt mutatják, hogy pl. míg a 4.2.1. indikátor kihagyása közel 4,5%-kal csökkentheti, addig a 3.3.3. indikátor kihagyása közel 2,5%-kal növeli az indexértéket. Azoknál a mutatóknál, ahol 100 feletti értéket kapunk, úgy is értékelhetjük, hogy ezen a területen Magyarország normalizált értéke az átlagos indexérték (SII) alatt van, tehát "önmagához képest" - valamennyi indikátor alapján mért innovációs teljesítmény átlagos szintjéhez viszonyítva - is alulteljesít. 100 alatti érték esetén pedig önmaga átlagos teljesítményétől jobb eredményt ért el.

Az 5. táblázat foglalja össze, hogy az adott mutató kihagyása az indikátorkészletből milyen hatást gyakorol a Summary Innovation Indexre.

⁵ Az indexek elemzésénél a JRC hasonló módszert (Leave-out scores) használ. Az elemző eszköz elérhető: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/composite-indicators/coin-tool_en

Mutató	Normalizált mutatóérték	A mutató kihagyása esetén várható SII érték	A mutató kihagyása esetén becsült %-os változás
3.3.3. Formatervezési minta bejelentések	0,365	0,3949	102,49
1.1.1. STEM területen szerzett új doktori fokozatok	0,186	0,3917	101,67
1.1.2. Felsőfokú végzettségűek aránya	0,190	0,3916	101,64
4.1.2. Innovatív vállalkozásoknál foglalkoztatottak	0,195	0,3914	101,60
3.1.2. Folyamatinnovátor kkv-k	0,205	0,3911	101,51
1.2.1. Nemzetközi tudományos társhozzájárulások	0,206	0,3910	101,50
1.1.3. Élethosszig tartó tanulásban résztvevők aránya	0,237	0,3901	101,24
3.2.2. Köz- és magánszféra közös publikációi	0,244	0,3898	101,18
4.3.3. Környezethez kapcsolódó technológiák	0,246	0,3898	101,17
2.1.1. Állami K+F ráfordítások	0,295	0,3882	100,76
4.3.1. Erőforrás-hatékonyság	0,302	0,3880	100,70
3.3.2. Védjegybejelentések	0,329	0,3871	100,47
4.2.3. Termékinnovációból származó bevétel	0,335	0,3869	100,42
1.2.2. Leginkább hivatkozott tudományos publikációk	0,335	0,3869	100,42
3.2.1. Innovációs együttműködésben résztvevő kkv-k	0,340	0,3867	100,38
3.3.1. PCT szabadalmi bejelentések	0,355	0,3862	100,26
2.2.3. Egy foglalkoztatottra jutó innovációs ráfordítások	0,365	0,3859	100,17
3.1.1. Termékinnovátor kkv-k	0,384	0,3853	100,01
1.3.2. Alapvetőnél magasabb szintű digitális készségekkel rendelkezők aránya	0,397	0,3849	99,90
2.3.1. IKT képzést nyújtó vállalkozások	0,404	0,3847	99,85
2.3.2. Foglalkoztatott IKT szakemberek	0,431	0,3838	99,62
1.2.3. Külföldi doktoranduszok	0,443	0,3834	99,52
4.1.1. Tudásintenzív területen foglalkoztatottak	0,445	0,3833	99,50
1.3.1. Szélessávú hálózatok elterjedése	0,478	0,3823	99,23
2.2.2. Nem K+F jellegű innovációs ráfordítások	0,487	0,3820	99,15
3.2.3. Tudományos és technológiai területen foglalkoztatottak mobilitása	0,490	0,3819	99,13
4.2.2. Tudásintenzív szolgáltatásexport	0,516	0,3810	98,90

2.1.2. Kockázati tőkebefektetések	0,525	0,3808	98,83
2.2.1. Vállalati K+F ráfordítások	0,538	0,3803	98,72
4.3.2. Ipari szállópor (PM2.5) kibocsátás	0,714	0,3747	97,25
2.1.3. Közvetlen állami finanszírozás és állami adótámogatás a vállalati K+F-hez	0,719	0,3745	97,20
4.2.1. Medium és high-tech termékexport	0,906	0,3685	95,64
Eredeti SII		0,3853	

5. táblázat - Magyarország mutatóinak érzékenysége az indikátorkészlet változására (Forrás: EIS adatok alapján saját számítás)

8 A bemutatott elemzések korlátjai

Az EIS és GII mérésekhez használt adatok minősége és teljessége nem mindig biztosított. Az EIS-ben használt adatok gyakran évekkel elmaradnak a jelentés megjelenési dátumától. Ez nehézséget okozhat az aktuális helyzet pontos értékelésében és a beavatkozások hatásainak azonosításában. A két rendszer különböző módszertant alkalmaz a kiugró értékek kezelésére és a normalizálásra, ami befolyásolja az eredmények összehasonlíthatóságát. Az EIS az adatokat több év átlagával normalizálja, míg a GII az adott évi adatok alapján. Az EIS-ben minden mutató azonos súlyt kap, míg a GII bizonyos mutatóknál csökkentett súlyt alkalmaz. Ez a különbség torzíthatja az összehasonlítást és a rangsorolást. Az EIS és GII rendszerek összetettsége miatt az egyes dimenziók és mutatók közötti kölcsönhatások nem mindig jól kezelhetők. Ezen mérési rendszerek nem veszik figyelembe a különböző innovációs dimenziók (alpillérek, pillérek) közötti interakciókat, ami torzíthatja az összesített (kompozit) mutató értékét. Az országok innovációs rendszerei eltérőek lehetnek. Az EIS és GII nem mindig tükrözik az országok innovációs sajátosságait, például egyesek a technológiai, míg mások a társadalmi innovációkban erősebbek. E tényezők mellett további korlátokat fogalmaz meg Csath (2022) az innovációs mérések eredményének értékelésével kapcsolatban. Értelmezésében többek között azt is figyelembe kell venni, hogy egy innovatív termék innovációtartalma hol jött létre, helyben keletkezett vagy külföldről származik, a saját fejlesztés eredménye vagy vásárolta a cég. Továbbá az egyes mutatók vizsgálatánál is figyelembe kell venni azok korlátjait, például a beáramló tőkebefektetések (FDI) értékelésénél azt, hogy az adott befektetés milyen területre érkezik és milyen tevékenységet telepít az adott országba (Csath, 2020). Ez pedig szorosan összefügg a globális értékláncok szerepével és hosszával, a gazdaság diverzifikáltságával és számos egyéb tényezővel, amiket az innovációs teljesítmény értékelésénél szem előtt kell tartani.

9 További kutatási irányok

Az elemzés során az elérhető legfrissebb, 2023-as jelentések (EIS, GII) adataiból dolgoztunk. Természetesen amint újabb kiadások jelennek meg, akkor az ábrákhoz és számításokhoz

kapcsolódó adatokat érdemes lesz frissíteni, hiszen így nyomonkövethetők a változások. Mint korábban említettük, az elemzés egyik meghatározó korlátjai a rövid idősorok. Amint újabb, változatlan módszertannal felvett és számított adatok jelennek meg, akkor az idősorok vizsgálatánál ezeket figyelembe kell venni.

Az idősorok vizsgálatánál lineáris regresszióval dolgoztunk, ugyanakkor mérlegelhető más regressziós módszerek alkalmazása. Ehhez azonban további elemzések lesznek szükségesek.

A későbbiekben a hatékonyság kapcsán lehetséges elemzési területként tekintünk a DEA módszer alkalmazására. A hatékonyságra vonatkozó elemzéseket fontos kutatási területnek tartjuk, hiszen rámutathat az inputok biztosításának és felhasználásának eredményességére.

Hasznosnak tartanánk továbbá olyan hatásmátrix készítését, amely feltárná az egyes mutatók közötti kölcsönhatásokat, és rámutatna arra, hogy az egyes mutatók értékének javulása várhatóan milyen hatást gyakorolna a többi mutató értékére.

10 Összefoglalás és következtetések

A tanulmányban bemutatuk a két legismertebb innovációs index (European Innovation Scoreboard - EIS, Global Innovation Index - GII) 2023-ban alkalmazott módszertanát, valamint rámutattunk az egyes módszertani lépések eltérésire a kompozit indikátor készítése során. A két módszertan összevetése mellett a mérési eredményeket is összehasonlítottuk egymással, mely során azt tapasztaltuk, hogy a két indexérték között szoros pozitív lineáris összefüggés van, vagyis az egyik mérési rendszer alapján a másik rendszer szerinti eredmény több, mint 80%-ban becsülhető. Az eredményeket input-output területekre szétválasztva is megvizsgáltuk. A két mérési input dimenziói közötti összefüggés erősebb volt, mint az output dimenzióké, ami arra enged következtetni, hogy az input területek mérése esetén nagyobb összhang van a két mérés között, mint az output területeknél. Kiemelendő továbbá, hogy Magyarország teljesítménye a két mérési rendszer alapján nagyon hasonló.

Magyarország eredményeit külön megvizsgáltuk az EIS indikátorai alapján, majd különböző típusú ábrák segítségével mutattunk rá a teljesítményre az Európai Unió tagállamai között. Néhány mutatónál a fejlődés mértékét is vizsgáltuk, bár ebben a vonatkozásban több korlátozó tényező is van, amire a tanulmányban rámutattuk.

Rámutattunk arra is, hogy az egyes mutatóknál egységnyi (5%-os) mutatóérték javulás eltérő mértékben javítja Magyarország összesített indexértékét. A fejlesztéseknek azonban eltérő erőforrás- és időigénye lehet, ezeket érdemes figyelembe venni a tervezés során. Hozzá kell tenni azonban azt is, hogy az eredményeket más országok eredménye és annak javulása is befolyásolhatja.

Meglátásunk szerint az elemzés eredményei segíthetnek megérteni az innovációs mérések jellegzetességeit, valamint felhívják a figyelmet a lemaradást jelentő területekre/mutatókra. Az előrelépéshez szükséges fejlesztési stratégia kidolgozásához jelen tanulmány hozzájárulhat, azonban önmagában nem elegendő, hiszen például az egyes intézkedések várható hatását is vizsgálni kell, különös tekintettel arra, hogy az intézkedések egyszerre több indikátorra is hatást gyakorolhatnak.

Fontos szem előtt tartani a tanulmány elején bemutatott ajánlásokat is, amit a GII kiadványában (WIPO, 2023) szerepeltetnek, vagyis nem szabad túl ambiciózus célokat kitűzni; figyelembe kell venni, hogy az egyes intézkedések hatása bizonyos esetben csak évekkel később jelentkezik; valamint nem érdemes a matematikai feladatként kezelni a mérési rendszerek eredményét és a rangsorbeli előrelépés érdekében egy-egy mutatóra vagy területre összpontosítani, mert a mérési rendszerek változhatnak és változnak is az évek során. Célszerű azoknak a fejlesztési irányoknak a megtalálása, amelyek hosszú távon, fenntarthatóan támogatják Magyarország innovációs teljesítményét.

Hivatkozások

Alidrisi, H. (2021). The Development of an Efficiency-Based Global Green Manufacturing Innovation Index: An Input-Oriented DEA Approach. *Sustainability*, 13(22), 12697.

<https://doi.org/10.3390/su132212697>

Anderson, H. J., & Stejskal, J. (2019). Diffusion Efficiency of Innovation among EU Member States: A Data Envelopment Analysis. *Economies*, 7(2), 34.

<https://doi.org/10.3390/economies7020034>

Barbero, J., Zabala-Iturriagagoitia, J. M., & Zofío, J. L. (2021). Is more always better? On the relevance of decreasing returns to scale on innovation. *Technovation*, 107, 102314.

<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102314>

Bielinska-Dusza, E., & Hamerska, M. (2021). Methodology for Calculating the European Innovation Scoreboard—Proposition for Modification. *Sustainability*, 13(4), 2199.

<https://doi.org/10.3390/su13042199>

Bulut, H. (2020). A Panel Cointegration Study of the Effect of R&D Expenditures on Innovation: The Case of BRICS-T Countries. In *The Effects of Technological Innovations on Competitiveness and Economic Growth* (pp. 57–72). Istanbul University Press.

<https://doi.org/10.26650/B/SS10.2020.001.04>

Chakravorti, B., Chaturvedi, R. S., Filipovic, C., Brewer, G. (2020). Digital in the Time of COVID - Trust in the Digital Economy and Its Evolution Across 90 Economies as the Planet Paused for a Pandemic. The Fletcher School at Tufts University.

<https://digitalplanet.tufts.edu/wp-content/uploads/2022/09/digital-intelligence-index.pdf>

Cornell University - INSEAD - WIPO (2019). The Global Innovation Index 2019: Creating Healthy Lives—The Future of Medical Innovation, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva.

https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf

Corrente, S., Garcia-Bernabeu, A., Greco, S., & Makkonen, T. (2023). Robust measurement of innovation performances in Europe with a hierarchy of interacting composite indicators. *Economics of Innovation and New Technology*, 32(2), 305–322.

<https://doi.org/10.1080/10438599.2021.1910815>

Costa Cavalcante, P. L. (2024). Innovation performance and its determinants: what does it take to succeed? *Innovation & Management Review*, 21(1), 60–76.

<https://doi.org/10.1108/INMR-11-2021-0206>

Coutinho, E. M. O., & Au-Yong-Oliveira, M. (2023). Factors Influencing Innovation Performance in Portugal: A Cross-Country Comparative Analysis Based on the Global Innovation Index and on the European Innovation Scoreboard. *Sustainability*, 15(13), 10446. <https://doi.org/10.3390/su151310446>

Csath, M. (2020). Innováció, gazdasági növekedés, versenyképesség. In: Csath, M. (szerk.). *Versenyképesség: Új elméleti és módszertani közelítések*. Dialóg Campus, Budapest.

Csath, M. (2022). Innováció, intellektuális tőke, versenyképesség: elméleti megfontolások. In: Csath, M. (szerk.). *Versenyképességi mozaik*. Akadémiai Kiadó, Budapest

Cvetanovic, S., Despotović, D., Mladenović, I., & Jovović, D. (2014). The analysis of innovation in Western Balkan countries in 2012. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 27(1), 830–846. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2014.974920>

Dritsaki, M., & Dritsaki, C. (2023). R&D Expenditures on Innovation: A Panel Cointegration Study of the E.U. Countries. *Sustainability*, 15(8), 6637. <https://doi.org/10.3390/su15086637>

Duarte, M., & Carvalho, F. (2021). National systems of innovation in the Eurozone: Policy implications for Spain. *Studies of Applied Economics*, 39(1). <https://doi.org/10.25115/eea.v39i1.3237>

Edquist, C. & Zabala-Iturriagagoitia, J. M. (2015). The Innovation Union Scoreboard is flawed: The Case of Sweden – not the innovation leader of the EU – updated version. *Papers in Innovation Studies*. Paper no. 2015/27. Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE) - Lund University

Európai Bizottság, Hollanders, H. (2023). European Innovation Scoreboard 2023 Methodology Report. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/e59de361-e73c-42cf-8869-213b9d240383_en?filename=ec_rtd_eis-2023-methodology-report.pdf

Filippetti, A., Frenz, M., & Ietto-Gillies, G. (2011). Are Innovation and Internationalization Related? An Analysis of European Countries. *Industry and Innovation*, 18(5), 437–459. <https://doi.org/10.1080/13662716.2011.583461>

Fülöp, J., & Temesi, J. (2001). A Data Envelopment Analysis (DEA) alkalmazása ipari parkok hatékonyságának vizsgálatára. *SZIGMA*, 32(3-4), 85-109.

Havas, A. (2016). Social and Business Innovations: Are Common Measurement Approaches Possible? *Foresight and STI Governance*, 10(20), 58–80. <https://doi.org/10.17323/1995->

[459X.2016.2.58.80](https://doi.org/10.1515/cer-2017-0021)

Hollanders, H. & Celikel-Esser F. (2007). Measuring innovation efficiency. *INNO-Metrics Thematic Paper*. PRO INNO EUROPE INNO METRICS

Jankowska, B., Matysek-Jędrych, A., & Mroczek-Dąbrowska, K. (2017). Efficiency of National Innovation Systems – Poland and Bulgaria in The Context of the Global Innovation Index. *Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe*, 20(3), 77–94. <https://doi.org/10.1515/cer-2017-0021>

Kaynak, S., Altuntas, S., & Dereli, T. (2017). Comparing the innovation performance of EU candidate countries: an entropy-based TOPSIS approach. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 30(1), 31–54. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2016.1265895>

Kowalska, A., Kovarnik, J., Hamplova, E., & Prazak, P. (2018). The Selected Topics for Comparison in Visegrad Four Countries. *Economies*, 6(3), 50. <https://doi.org/10.3390/economies6030050>

Kraftova, I., Zdrazil, P., & Mateja, Z. (2016). Reflection of Industrial Structure in Innovative Capability. *Engineering Economics*, 27(3). <https://doi.org/10.5755/j01.ee.27.3.13634>

Kuzior, A., Pidorycheva, I., Liashenko, V., Shevtsova, H., & Shvets, N. (2022). Assessment of National Innovation Ecosystems of the EU Countries and Ukraine in the Interests of Their Sustainable Development. *Sustainability*, 14(14), 8487. <https://doi.org/10.3390/su14148487>

Lee, H.-S., Chernikov, S. U., Nagy, S., & Degtereva, E. A. (2022). The Impact of National Culture on Innovation: A Comparative Analysis between Developed and Developing Nations during the Pre- and Post-Crisis Period 2007–2021. *Social Sciences*, 11(11), 522. <https://doi.org/10.3390/socsci11110522>

Lourenço, C. M., & Santos, F. C. A. (2023). Prediction of the innovative capacity of countries based on their cultural dimensions: an analysis of the global innovation index. *Acta Scientiarum. Technology*, 45, e62018. <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v45i1.62018>

Marino, A., & Pariso, P. (2021). Digital economy: technological, organizational and cultural contexts for the development of cooperation in Europe. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 9(2), 363–383. [https://doi.org/10.9770/jesi.2021.9.2\(24\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2021.9.2(24))

Marti, L., & Puertas, R. (2023). Analysis of European competitiveness based on its innovative capacity and digitalization level. *Technology in Society*, 72, 102206. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102206>

Martínez, B. C., González, J. L., Neves, A. R., Ravanos, P., Saisana, M., & Smalldenbroek, O. (2023). Joint Research Centre (JRC) statistical audit of the 2023 Global Innovation Index.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.*, 6(7):e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

Nagy, B. (2023). A nemzetközi innovációs mérések gyenge pontjai a 2022. évi tanulmányok tükrében. In: Csath, M. – Nagy, B. (szerk.). *Innovációs sikerfeltételek a kis- és közepes vállalkozások (mkkv-k) körében – 3. kötet*. Pázmány Péter Katolikus Egyetem - Szent II. János Pál Pápa Kutatóközpont.

Nazarov, V., Hajiyev, J., Mammadova, S., Ahadov, V., & Amanova, S. (2022). The Impact of Entrepreneurship Financial Opportunities and Business Environment on the Country's Innovation Development and National Wealth. *Marketing and Management of Innovations*, 13(4), 94–108. <https://doi.org/10.21272/mmi.2022.4-10>

Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal – NKFIH (2018). Milyen a hazai innovációs teljesítmény a 2018. évi Globális Innovációs Index (WIPO) szerint? <https://nkfih.gov.hu/hivatalrol/hivatal-hirei/hazai-innovacios-teljesitmeny>

OECD/European Union/EC-JRC (2008). Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide, OECD Publishing, Paris <https://doi.org/10.1787/9789264043466-en>

Onea, I. A. (2020). Innovation Indicators and the Innovation Process - Evidence from the European Innovation Scoreboard. *Management & Marketing. Challenges for the Knowledge Society*, 15(4), 605–620. <https://doi.org/10.2478/mmcks-2020-0035>

Pençe, İ., Kalkan, A., & Çeşmeli, M. Ş. (2019). Estimation of the Country Ranking Scores on the Global Innovation Index 2016 Using the Artificial Neural Network Method. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 16(04). <https://doi.org/10.1142/S0219877019400078>

Petkovski, I. (2023). Structural PCA-MLR model of the innovation environment in BRICS countries. *Serbian Journal of Management*, 18(1), 1–26. <https://doi.org/10.5937/sjm18-32136>

Rindasu, Sj.-M., Ionescu-Feleaga, L., onescu, B.-S., & Topor, I. D. (2023). Digitalisation and Skills Adequacy as Determinants of Innovation for Sustainable Development in EU Countries: A PLS-SEM Approach. *Amfiteatru Economic*, 25(Special 17), 968. <https://doi.org/10.24818/EA/2023/S17/968>

- Roszko-Wójtowicz, E., & Białek, J. (2018). Diverse approaches to the multidimensional assessment of innovation in the European Union. *Acta Oeconomica*, 68(4), 521–547. <https://doi.org/10.1556/032.2018.68.4.3>
- Saisana, M., Domínguez-Torreiro, M., Vértesy, D., & Alvarez, M. (2020). Joint Research Centre (JRC) statistical audit of the 2019 Global Innovation Index.
- Silva, M. do C., Gomes Costa, H., & Simões Gomes, C. F. (2020). Multicriteria decision choices for investment in innovative upper-middle income countries. *Innovation & Management Review*, 17(3), 321–347. <https://doi.org/10.1108/INMR-02-2019-0016>
- Stefko, R., Gavurova, B., Rigelsky, M., & Ivankova, V. (2019). Evaluation of selected indicators of patient satisfaction and economic indices in OECD country. *Economics & Sociology*, 12(4), 149–165. <https://doi.org/10.14254/2071-789X.2019/12-4/9>
- Strielkowski, W., Kalyugina, S., Fursov, V., & Mukhoryanova, O. (2023). Improving the System of Indicators for Assessing the Effectiveness of Modern Regional Innovation Systems. *Economies*, 11(9), 228. <https://doi.org/10.3390/economies11090228>
- Tziogkidis, P., Philippas, D., Leontitsis, A., & Sickles, R. C. (2020). A data envelopment analysis and local partial least squares approach for identifying the optimal innovation policy direction. *European Journal of Operational Research*, 285(3), 1011–1024. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.02.023>
- van Hemert, P., & Nijkamp, P. (2010). Knowledge investments, business R&D and innovativeness of countries: A qualitative meta-analytic comparison. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(3), 369–384. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2009.08.007>
- Vinogradov Sz. (2020): A nemzeti versenyképesség puha tényezői, a társadalmi versenyképesség, 109-138. In: Csath M. (szerk.): *Versenyképesség: új elméleti és módszertani közelítések*. Dialóg Campus Kiadó, Budapest.
- Voronenko, I., Klymenko, N., & Nahorna, O. (2022). Challenges to Ukraine's Innovative Development in a Digital Environment. *Management and Production Engineering Review*, 48–58. <https://doi.org/10.24425/mper.2022.142394>
- World Intellectual Property Organization - WIPO (2023). Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty. Geneva: WIPO. DOI:10.34667/tind.48220 <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>

Mellékletek

1. sz. melléklet: Az országnevek rövidítésének jegyzéke

Rövidítés	Angol név	Magyar név
BE	Belgium	Belgium
BG	Bulgaria	Bulgária
CZ	Czechia	Csehország
DK	Denmark	Dánia
DE	Germany	Németország
EE	Estonia	Észtország
IE	Ireland	Írország
EL	Greece	Görögország
ES	Spain	Spanyolország
FR	France	Franciaország
HR	Croatia	Horvátország
IT	Italy	Olaszország
CY	Cyprus	Ciprus
LV	Latvia	Lettország
LT	Lithuania	Litvánia
LU	Luxembourg	Luxemburg
HU	Hungary	Magyarország
MT	Malta	Málta
NL	Netherlands	Hollandia
AT	Austria	Ausztria
PL	Poland	Lengyelország
PT	Portugal	Portugália
RO	Romania	Románia
SI	Slovenia	Szlovénia
SK	Slovakia	Szlovákia
FI	Finland	Finnország
SE	Sweden	Svédország

2. sz. melléklet: Az European Innovation Scoreboard indikátorkészlete

Kód	Mutató neve	Adatforrás	Az EIS-nél megadott adatok elérhetőségének időintervalluma (beleértve a korábbi EIS értékek számításához szükséges adatokat is)
	Summary Innovation Index	számított érték	
1	Keretfeltételek dimenzió	számított érték	
1.1	Emberi erőforrások aldimenzió	számított érték	
1.1.1	STEM területen szerzett új doktori fokozatok	Eurostat	2013-2020
1.1.2	Felsőfokú végzettségűek aránya	Eurostat	2021-2022
1.1.3	Élethosszig tartó tanulásban résztvevők aránya	Eurostat	2021-2022
1.2	Vonzó kutatási rendszer aldimenzió	számított érték	
1.2.1	Nemzetközi tudományos társ publikációk	Scopus - Eurostat	2015-2022
1.2.2	Leginkább hivatkozott tudományos publikációk	Scopus	2013-2020
1.2.3	Külföldi doktoranduszok	Eurostat	2013-2020
1.3	Digitalizáció aldimenzió	számított érték	
1.3.1	Szélessávú hálózatok elterjedése	Eurostat	2020-2022
1.3.2	Alapvetőnél magasabb szintű digitális készségekkel rendelkezők aránya	Eurostat	2021
2	Befektetések dimenzió	számított érték	
2.1	Finanszírozás és támogatások aldimenzió	számított érték	
2.1.1	Állami K+F ráfordítások	Eurostat	2014-2021
2.1.2	Kockázati tőkebefektetések	Invest Europe - Eurostat	2015-2022
2.1.3	Közvetlen állami finanszírozás és állami adótámogatás a vállalati K+F-hez	OECD	2013-2020
2.2	Vállalati befektetések aldimenzió	számított érték	
2.2.1	Vállalati K+F ráfordítások	Eurostat	2014-2021
2.2.2	Nem K+F jellegű innovációs ráfordítások	Eurostat	2014, 2016, 2018, 2020
2.2.3	Egy foglalkoztatottra jutó innovációs ráfordítások	Eurostat	2014, 2016, 2018, 2020
2.3	Információs technológiák használata aldimenzió	számított érték	
2.3.1	IKT képzést nyújtó vállalkozások	Eurostat	2015-2020, 2022
2.3.2	Foglalkoztatott IKT szakemberek	Eurostat	2021-2022
3	Innovációs tevékenységek dimenzió	számított érték	
3.1	Innovátorok aldimenzió	számított érték	
3.1.1	Termékinnovátor kkv-k	Eurostat	2014, 2016, 2018, 2020
3.1.2	Folyamatinnovátor kkv-k	Eurostat	2014, 2016, 2018, 2020
3.2	Kapcsolatépítés, együttműködések aldimenzió	számított érték	
3.2.1	Innovációs együttműködésben résztvevő kkv-k	Eurostat	2014, 2016, 2018, 2020
3.2.2	Köz- és magánszféra közös publikációi	Scopus - Eurostat	2015-2022
3.2.3	Tudományos és technológiai területen foglalkoztatottak mobilitása	Eurostat	2013-2020

3.3	Szellemi tulajdon aldimenzió	számított érték	
3.3.1	PCT szabadalmi bejelentések	OECD - Eurostat	2012-2019
3.3.2	Védjegybejegyzések	EUIPO - Eurostat	2015-2022
3.3.3	Formatervezési minta bejelentések	EUIPO - Eurostat	2015-2022
4	Hatások dimenzió	számított érték	
4.1	Foglalkoztatási hatás aldimenzió	számított érték	
4.1.1	Tudásintenzív területen foglalkoztatottak	Eurostat	2021
4.1.2	Innovatív vállalkozásoknál foglalkoztatottak	Eurostat	2014, 2016, 2018, 2020
4.2	Értékesítési hatás aldimenzió	számított érték	
4.2.1	Medium és high-tech termékexport	Eurostat - UN Comtrade	2015-2022
4.2.2	Tudásintenzív szolgáltatásexport	JRC - OECD - UN Comtrade	2014-2021
4.2.3	Termékinnovációból származó bevétel	Eurostat	2014, 2016, 2018, 2020
4.3	Környezeti fenntarthatóság aldimenzió	számított érték	
4.3.1	Erőforrás-hatékonyság	Eurostat	2014-2021
4.3.2	Ipari szállópor (PM2.5) kibocsátás	Eurostat	2013-2020
4.3.3	Környezethez kapcsolódó technológiák	OECD	2012-2019

Forrás: Európai Bizottság - Hollanders (2023) alapján saját szerkesztés

3. sz. melléklet: A Global Innovation Index indikátorkészlete

Kód	Mutató neve	A mutatóhoz szükséges adatforrások	A leggyakrabban rendelkezésre álló adat éve	A 2023-as jelentésben szereplő adatok időintervalluma
GII	Globális Innovációs Index	számított érték		
IN	Innovációs inputok	számított érték		
IN.1	Intézmények	számított érték		
IN.1.1	Intézményi környezet	számított érték		
IN.1.1.1	Működési stabilitás a vállalkozások számára	S&P Global	2022	2022
IN.1.1.2	Kormányzati hatékonyság	World Bank	2021	2021
IN.1.2	Szabályozási környezet	számított érték		
IN.1.2.1	Szabályozási minőség	World Bank	2021	2021
IN.1.2.2	Jogállamiság	World Bank	2021	2021
IN.1.2.3	Az elbocsátás költségei	World Bank	2020	2020
IN.1.3	Üzleti környezet	számított érték		
IN.1.3.1	Stabil politikai környezet az üzleti élethez	World Economic Forum	2022	2018-2022
IN.1.3.2	Vállalkozási politika és kultúra	Global Entrepreneurship Monitor (GEM)	2022	2015-2022
IN.2	Humán tőke és kutatás	számított érték		
IN.2.1	Oktatás	számított érték		
IN.2.1.1	Oktatási kiadások	UNESCO	2021	2013-2022
IN.2.1.2	Kormányzati finanszírozás (középfokú oktatás)	UNESCO	2019	2013-2021
IN.2.1.3	Iskolai oktatásban töltött várható időtartam	UNESCO	2020	2013-2022
IN.2.1.4	PISA eredmények szövegértésben, matematikában és természettudományokban	OECD	2018	2015-2018
IN.2.1.5	Tanuló-tanár arány (középfokú oktatás)	UNESCO	2020	2013-2022
IN.2.2	Felsőfokú oktatás	számított érték		
IN.2.2.1	Felsőfokú beiratkozási arány	UNESCO	2020	2014-2022
IN.2.2.2	Természettudományi és mérnöki végzettségűek	UNESCO, Eurostat, OECD	2020	2015-2022
IN.2.2.3	Külföldi hallgatók a felsőoktatásban	UNESCO	2020	2015-2022
IN.2.3	Kutatás és fejlesztés (K+F)	számított érték		
IN.2.3.1	Kutatók aránya	UNESCO, Eurostat, OECD, Ibero-American and Inter-American Network of Science and Technology Indicators (RICYT)	2021	2013-2021
IN.2.3.2	Bruttó K+F kiadások	UNESCO, Eurostat, OECD, Ibero-American and Inter-American Network of Science and Technology Indicators (RICYT)	2021	2013-2022
IN.2.3.3	Globális vállalatok K+F beruházásai	The 2022 EU Industrial R&D Investment Scoreboard	2022	2022
IN.2.3.4	QS egyetemi rangsor	QS Quacquarelli Symonds Ltd, QS World University Rankings	2022	2022
IN.3	Infrastruktúra	számított érték		
IN.3.1	Információs és kommunikációs technológiák (IKT)	számított érték		

IN.3.1.1	IKT hozzáférés	WIPO, ITU	2021	2021
IN.3.1.2	IKT használat	WIPO, ITU	2021	2021
IN.3.1.3	Online közszolgáltatások	Division for Public Institutions and Digital Government (DPIDG) of the United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA)	2022	2022
IN.3.1.4	E-részvétel	Division for Public Institutions and Digital Government (DPIDG) of the United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA)	2022	2022
IN.3.2	Általános infrastruktúra	számított érték		
IN.3.2.1	Villamos teljesítmény	International Energy Agency (IEA) World Energy Balances	2021	2020-2021
IN.3.2.2	Logisztikai teljesítmény	World Bank	2023	2023
IN.3.2.3	Bruttó felhalmozás	IMF	2022	2021-2022
IN.3.3	Ökológiai fenntarthatóság	számított érték		
IN.3.3.1	GDP/egységnyi energiafelhasználás	International Energy Agency (IEA)	2020	2020-2021
IN.3.3.2	Környezeti teljesítmény	Wolf, M.J., Emerson, J.W., Esty, D.C., de Sherbinin, A., Wendling, Z.A., et al. (2022). 2022 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy	2022	2022
IN.3.3.3	ISO 14001 környezet	International Organization for Standardization	2021	2021
IN.4	Piaci kifinomultság	számított érték		
IN.4.1	Hitel	számított érték		
IN.4.1.1	Finanszírozás startup és scaleup vállalkozások számára	Global Entrepreneurship Monitor (GEM)	2022	2015-2022
IN.4.1.2	Belföldi hitel a magánszektorban	IMF, World Bank, OECD	2020	2015-2020
IN.4.1.3	Hitelek mikrofinanszírozási intézményektől	IMF	2021	2014-2021
IN.4.2	Befektetés	számított érték		
IN.4.2.1	Piaci kapitalizáció	World Federation of Exchanges, World Bank	2020	2014-2020
IN.4.2.2	Kockázati tőke befektetők	Refinitiv (a London Stock Exchange Group (LSEG) business) Eikon (private equity screener), IMF	2022	2020-2022
IN.4.2.3	Kockázati tőke ügyletek	Refinitiv (a London Stock Exchange Group (LSEG) business) Eikon (private equity screener), IMF	2022	2020-2022
IN.4.2.4	Kockázati tőkebefektetések értéke	Refinitiv (a London Stock Exchange Group (LSEG) business) Eikon (private equity screener), IMF	2022	2020-2022
IN.4.3	Kereskedelem, diverzifikáció és piacméret	számított érték		
IN.4.3.1	Alkalmazott tarifa	World Bank	2020	2013-2020
IN.4.3.2	A hazai ipar diverzifikációja	United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)	2020	2013-2021
IN.4.3.3	Hazai piacméret	IMF	2022	2020-2022
IN.5	Üzleti kifinomultság	számított érték		
IN.5.1	Magasan képzett munkavállalók	számított érték		
IN.5.1.1	Tudásintenzív foglalkoztatás	International Labour Organization (ILO)	2022	2014-2022
IN.5.1.2	Formális képzést nyújtó cégek	World Bank	2019	2013-2021

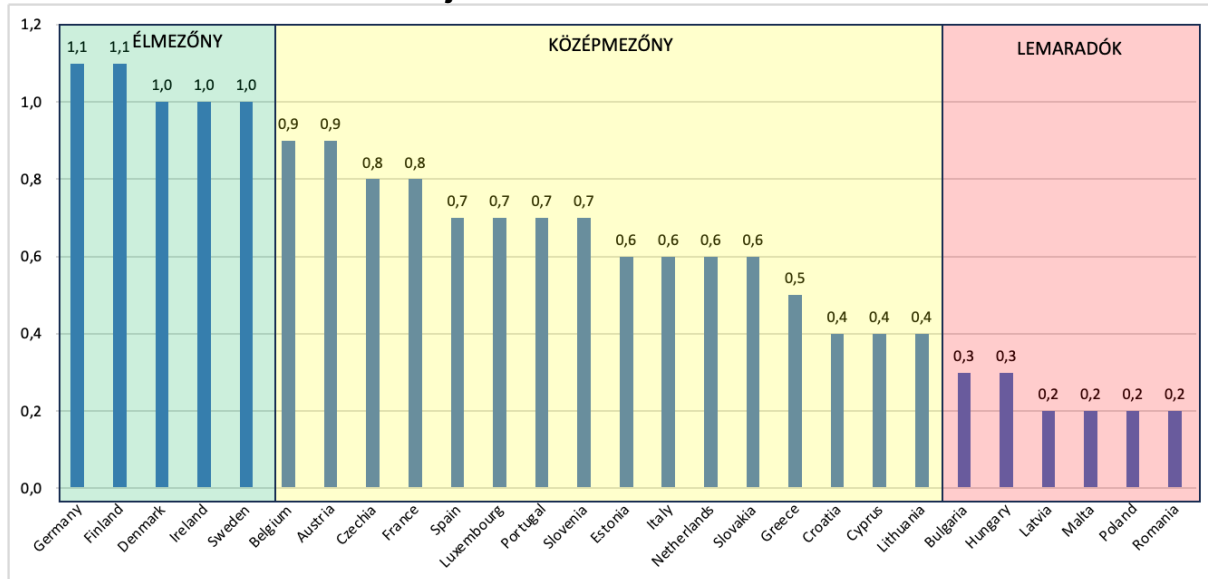
IN.5.1.3	Vállalati K+F ráfordítás	UNESCO Institute for Statistics (UIS), Eurostat, OECD, Ibero-American and Inter-American Network of Science and Technology Indicators (RICYT)	2021	2013-2022
IN.5.1.4	Vállalati K+F finanszírozás	UNESCO Institute for Statistics (UIS), Eurostat, OECD, Ibero-American and Inter-American Network of Science and Technology Indicators (RICYT)	2020	2013-2022
IN.5.1.5	Felsőfokú végzettséggel foglalkoztatott nők	International Labour Organization, Statistics Canada	2022	2013-2022
IN.5.2	Innovációs kapcsolatok	számított érték		
IN.5.2.1	Egyetemi és ipari K+F együttműködés	World Economic Forum	2022	2018-2022
IN.5.2.2	A klaszterfejlődés állapota	World Economic Forum	2022	2018-2022
IN.5.2.3	Külföldről finanszírozott K+F	UNESCO Institute for Statistics (UIS), Eurostat, OECD, Ibero-American and Inter-American Network of Science and Technology Indicators (RICYT)	2020	2013-2022
IN.5.2.4	Közös vállalat/stratégiai szövetségi ügyletek	Refinitiv (a London Stock Exchange Group (LSEG) business) Eikon (private equity screener), IMF	2022	2020-2022
IN.5.2.5	Szabadalomcsaládok	WIPO, IMF	2019	2019
IN.5.3	Tudás abszorpció	számított érték		
IN.5.3.1	Szellemi tulajdonhoz kapcsolódó kifizetések	World Trade Organization and United Nations Conference on Trade and Development	2021	2014-2021
IN.5.3.2	High-tech import	United Nations Comtrade Database, World Trade Organization and United Nations Conference on Trade and Development	2021	2015-2021
IN.5.3.3	IKT-szolgáltatás import	World Trade Organization and United Nations Conference on Trade and Development	2021	2014-2021
IN.5.3.4	Nettó működőtőke-beáramlás	IMF, World Bank, OECD	2021	2020-2021
IN.5.3.5	Kutatási tehetség	UNESCO Institute for Statistics (UIS), Eurostat, OECD, Ibero-American and Inter-American Network of Science and Technology Indicators (RICYT)	2021	2013-2021
OUT	Innovációs outputok	számított érték		
OUT.6	Tudás és technológiai output	számított érték		
OUT.6.1	Tudásteremtés	számított érték		
OUT.6.1.1	Szabadalmak származás szerint	WIPO, IMF	2021	2014-2021
OUT.6.1.2	PCT-szabadalmak származás szerint	WIPO, IMF	2022	2021-2022
OUT.6.1.3	Használati minták származás szerint	WIPO, IMF	2021	2015-2021
OUT.6.1.4	Tudományos és technológiai cikkek	Clarivate, Web of Science, IMF	2022	2020-2022
OUT.6.1.5	Idézhető dokumentumok H-index	SCImago, SJR – SCImago Journal & Country Rank	2022	2022
OUT.6.2	Tudáshatás	számított érték		
OUT.6.2.1	Munkatermelékenység növekedés	The Conference Board Total Economy Database™	2022	2020-2022
OUT.6.2.2	Unikornisok értékelése	CBInsights, Tracker – The Complete List of Unicorn Companies, IMF	2023	2023
OUT.6.2.3	Szoftver kiadások	S&P Global	2022	2022
OUT.6.2.4	High-tech gyártás	United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)	2020	2013-2021

OUT.6.3	Tudásdiffúzió	számított érték		
OUT.6.3.1	Szellemi tulajdonhoz kapcsolódó bevételek	World Trade Organization and United Nations Conference on Trade and Development	2021	2014-2021
OUT.6.3.2	A termelés és az export komplexitása	The Atlas of Economic Complexity, Growth Lab at Harvard University	2020	2020
OUT.6.3.3	Csúcstechnológiai export	United Nations Comtrade Database, World Trade Organization and United Nations Conference on Trade and Development, Trade Data Monitor	2021	2015-2021
OUT.6.3.4	IKT-szolgáltatás export	World Trade Organization and United Nations Conference on Trade and Development	2021	2014-2021
OUT.6.3.5	ISO 9001 minőség	International Organization for Standardization (ISO)	2021	2021
OUT.7	Kreatív outputok	számított érték		
OUT.7.1	Immateriális javak	számított érték		
OUT.7.1.1	Immateriális eszköz intenzitás	Brand Finance Global Intangible Finance Tracker (GIFT™)	2022	2021-2022
OUT.7.1.2	Védjegyek származás szerint	WIPO, IMF	2021	2013-2021
OUT.7.1.3	Globális márkáérték	Brand Finance database, IMF	2023	2023
OUT.7.1.4	Ipari formatervezés származás szerint	WIPO, IMF	2021	2014-2021
OUT.7.2	Kreatív termékek és szolgáltatások	számított érték		
OUT.7.2.1	Kulturális és kreatív szolgáltatások exportja	World Trade Organization and United Nations Conference on Trade and Development	2021	2014-2021
OUT.7.2.2	Nemzeti játékfilmek	OMDIA, United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division	2021	2015-2021
OUT.7.2.3	Szórakoztatás és médiapiac	PwC, Global Entertainment and Media Outlook, United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, IMF	2022	2020-2022
OUT.7.2.4	Kreatív áru export	United Nations Comtrade Database, World Trade Organization and United Nations Conference on Trade and Development	2021	2015-2021
OUT.7.3	Online kreativitás	számított érték		
OUT.7.3.1	Általános felső szintű szintű domainek (TLD)	ZookNIC Inc, United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division	2022	2022
OUT.7.3.2	Országkód szerinti felső szintű domainek (TLD)	ZookNIC Inc, United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division	2022	2022
OUT.7.3.3	GitHub véglegesítések (commits)	GitHub, United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division	2022	2022
OUT.7.3.4	Mobilalkalmazások létrehozása	data.ia (formerly App Annie), IMF	2022	2020-2022

Forrás: WIPO (2023) alapján saját szerkesztés

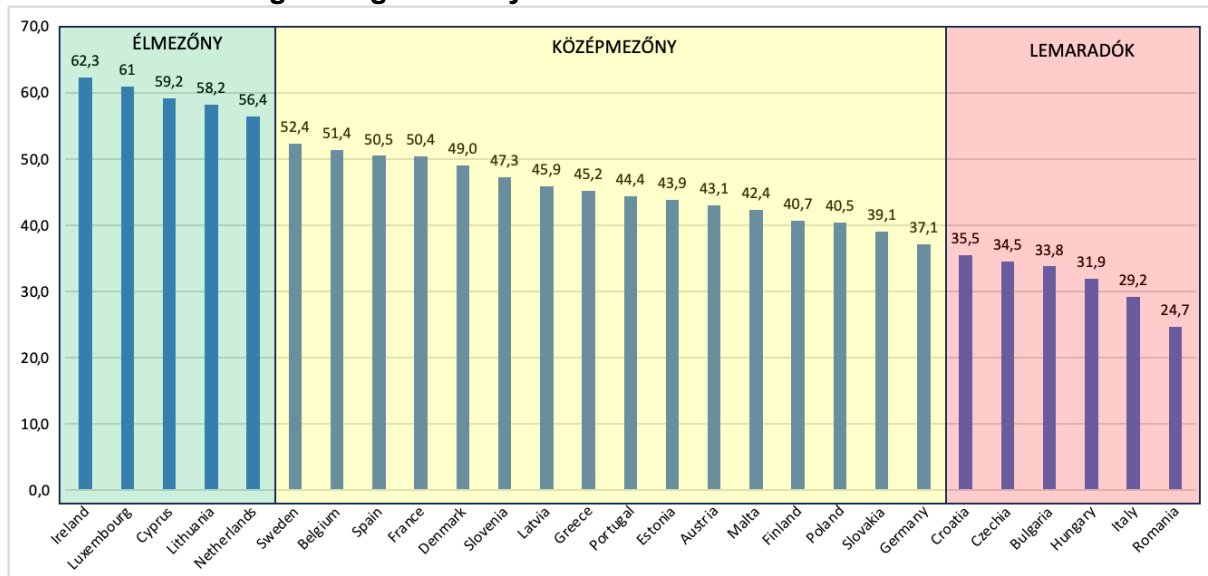
4. sz. melléklet: Az elkészített adatvizualizációk

1.1.1. STEM területen szerzett új doktori fokozatok



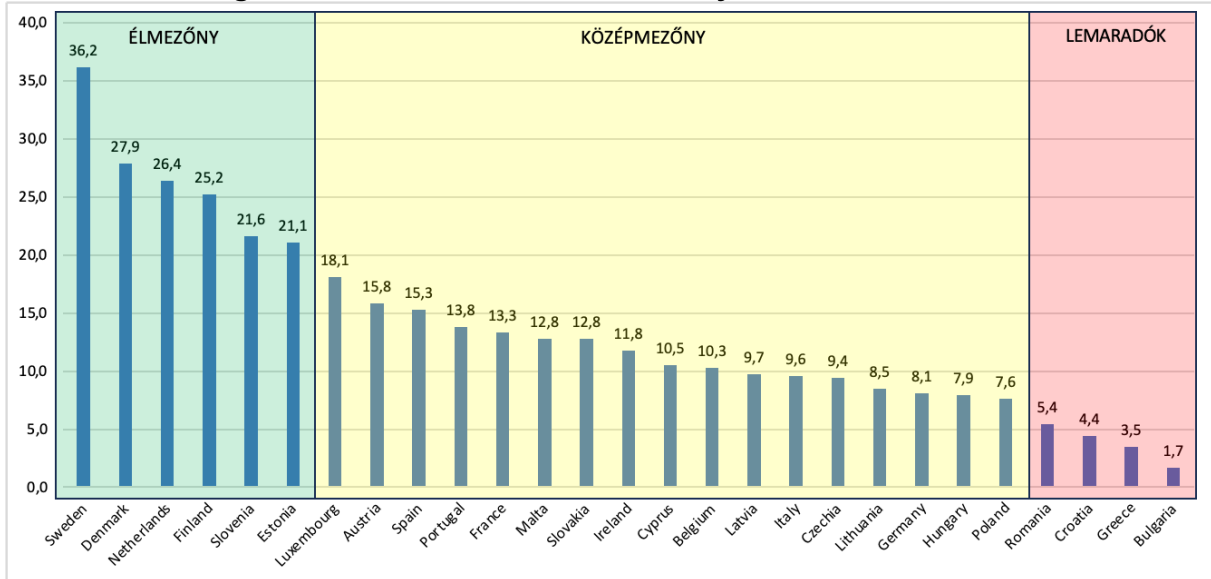
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

1.1.2. Felsőfokú végzettségűek aránya



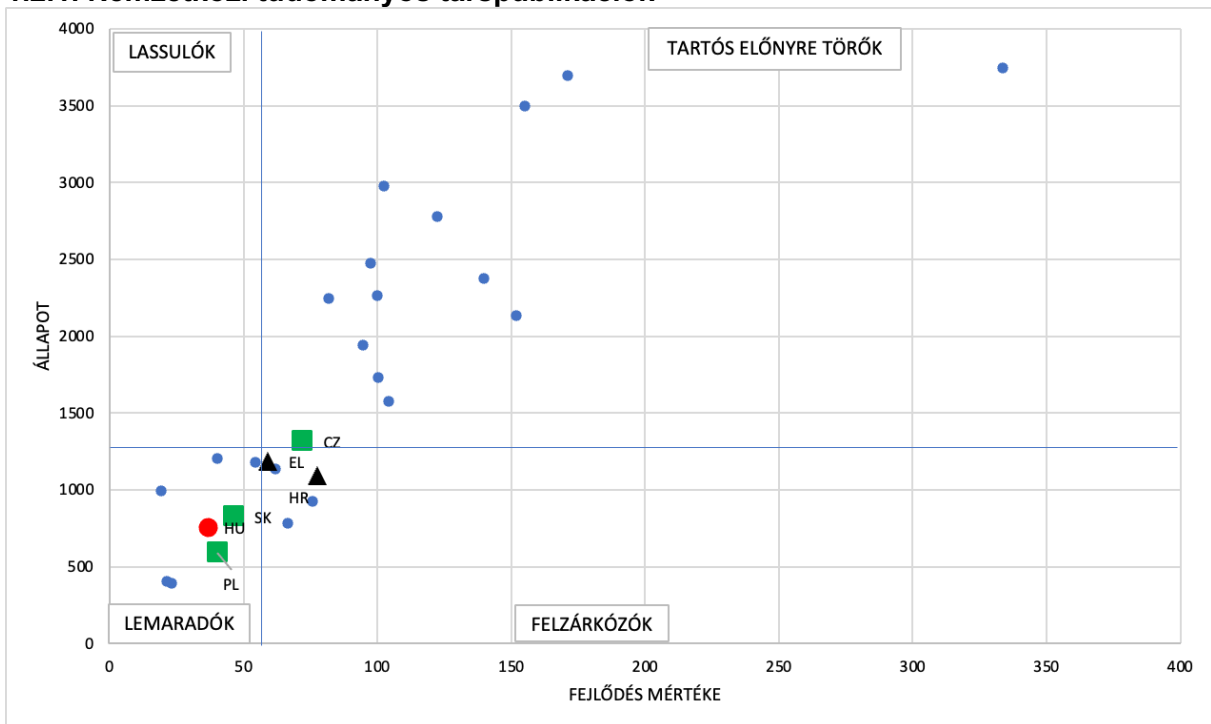
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

1.1.3. Élethosszig tartó tanulásban résztvevők aránya



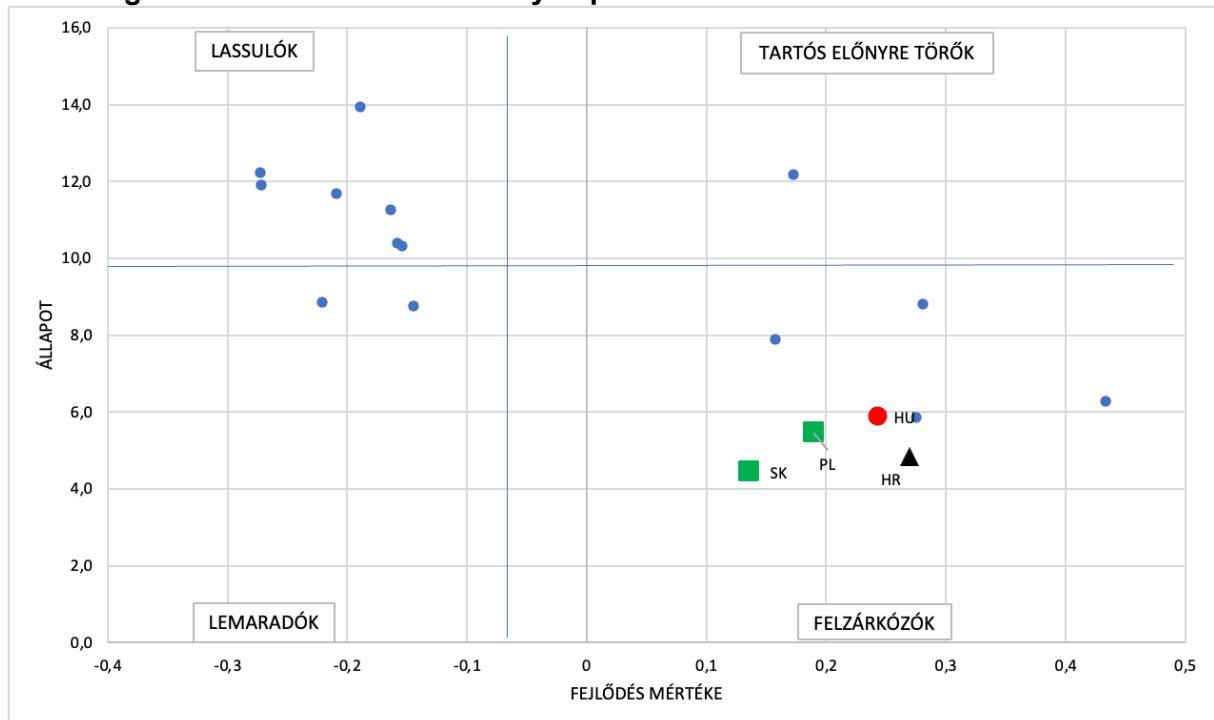
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

1.2.1. Nemzetközi tudományos társ publikációk



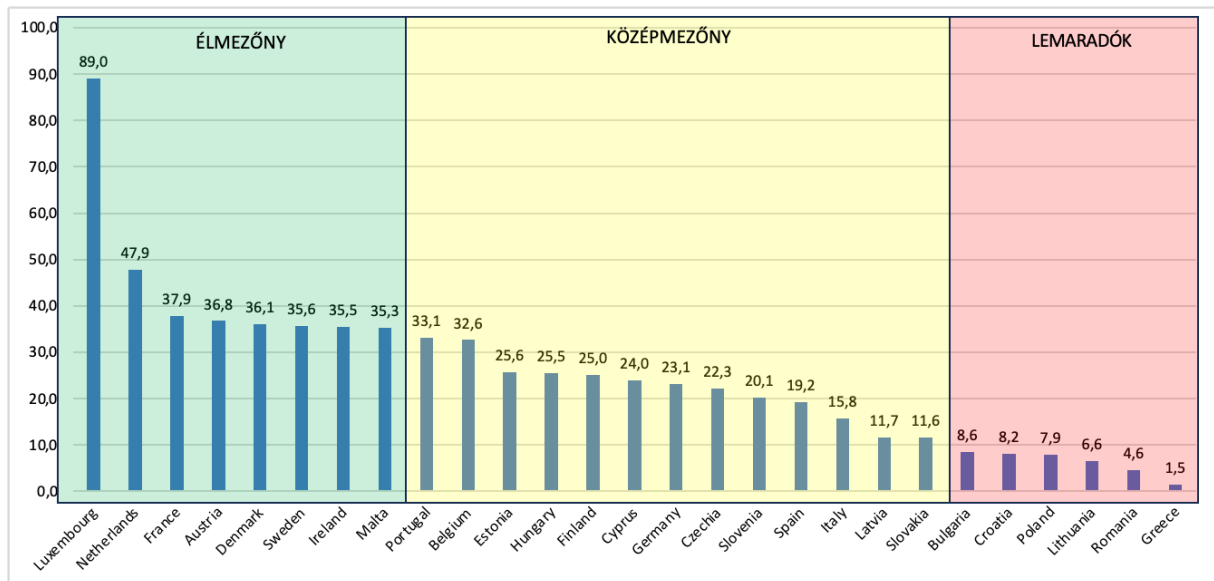
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

1.2.2. Leginkább hivatkozott tudományos publikációk



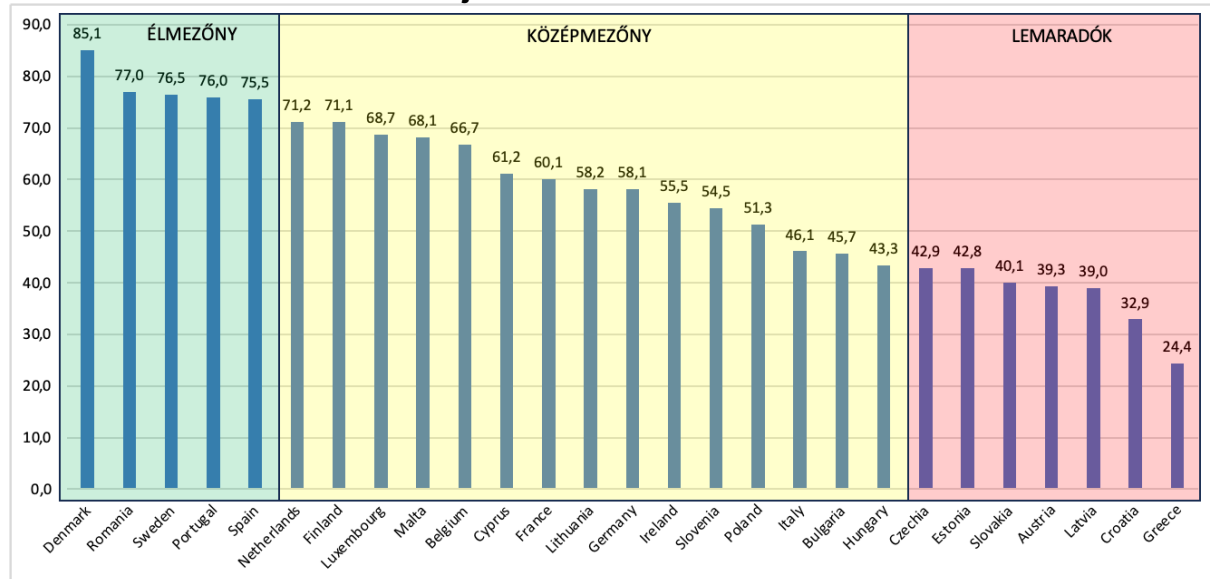
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

1.2.3. Külföldi doktoranduszok



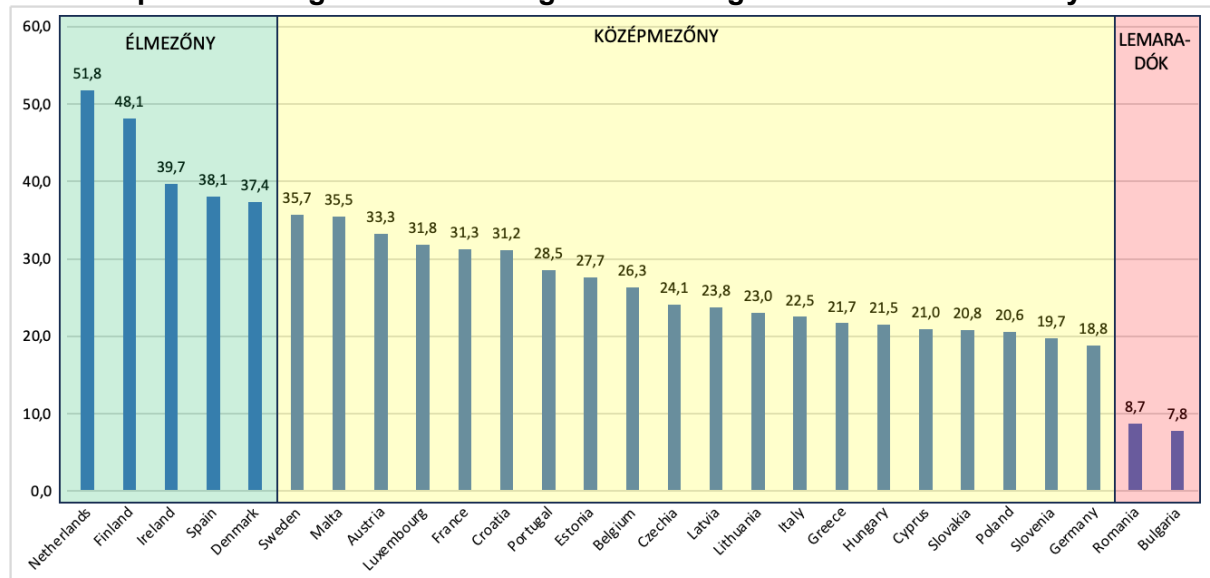
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

1.3.1. Szelessávú hálózatok elterjedése



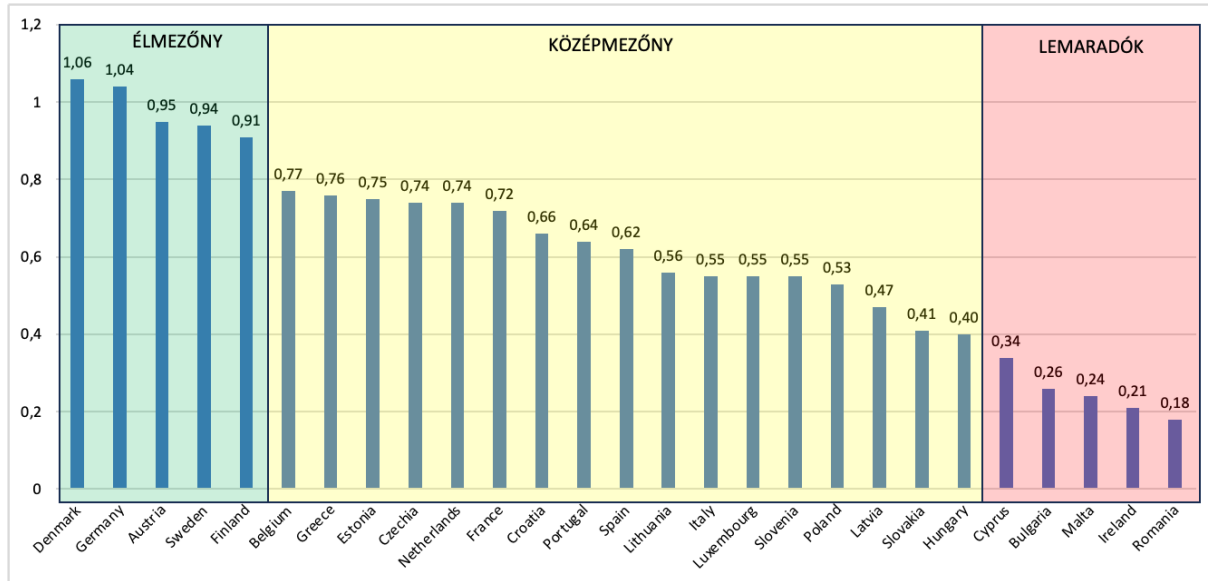
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

1.3.2. Alapvetőnél magasabb szintű digitális készségekkel rendelkezők aránya



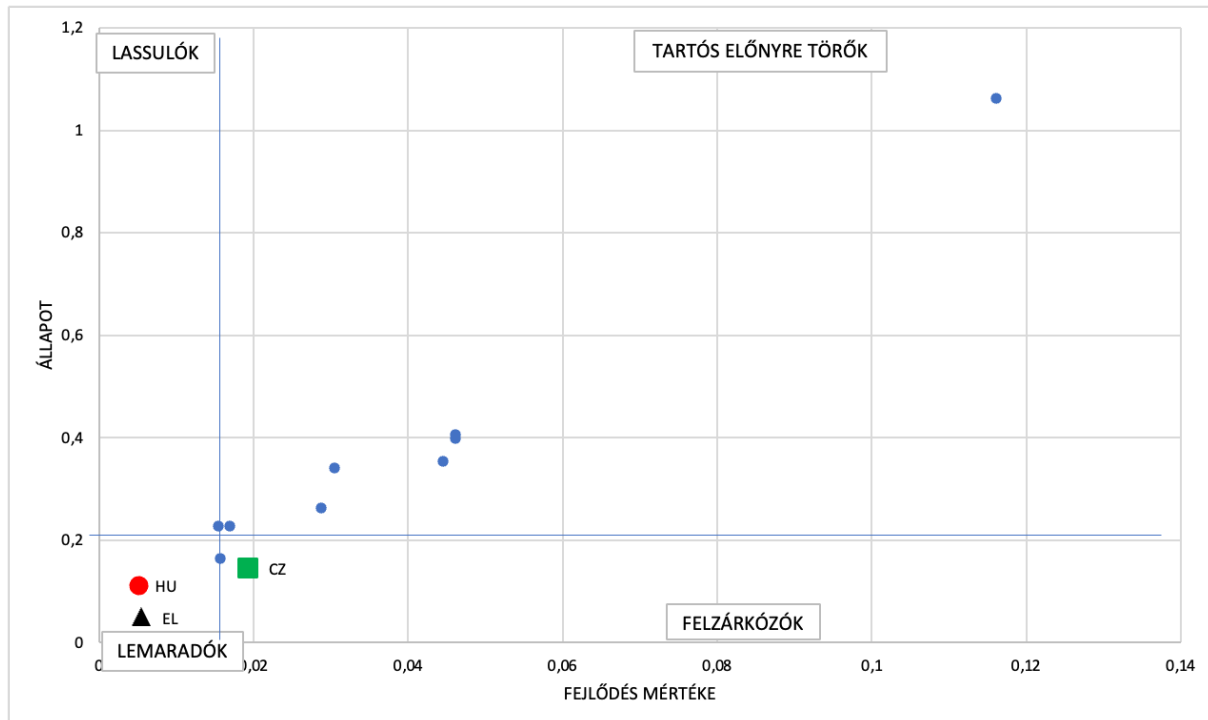
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

2.1.1. Állami K+F ráfordítások



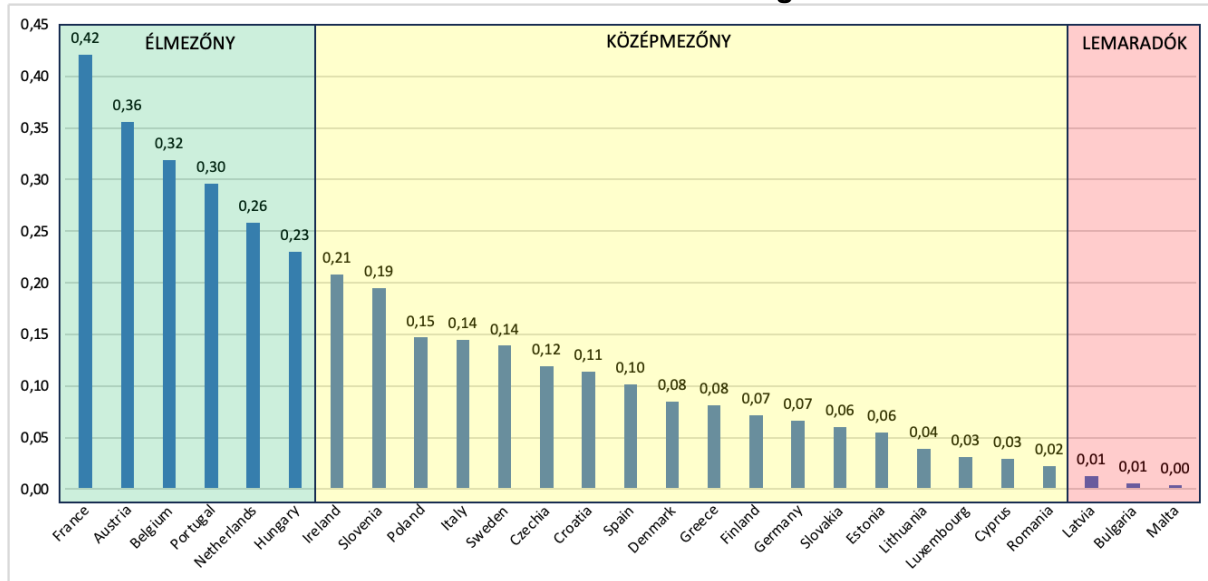
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

2.1.2. Kockázati tőkebefektetések



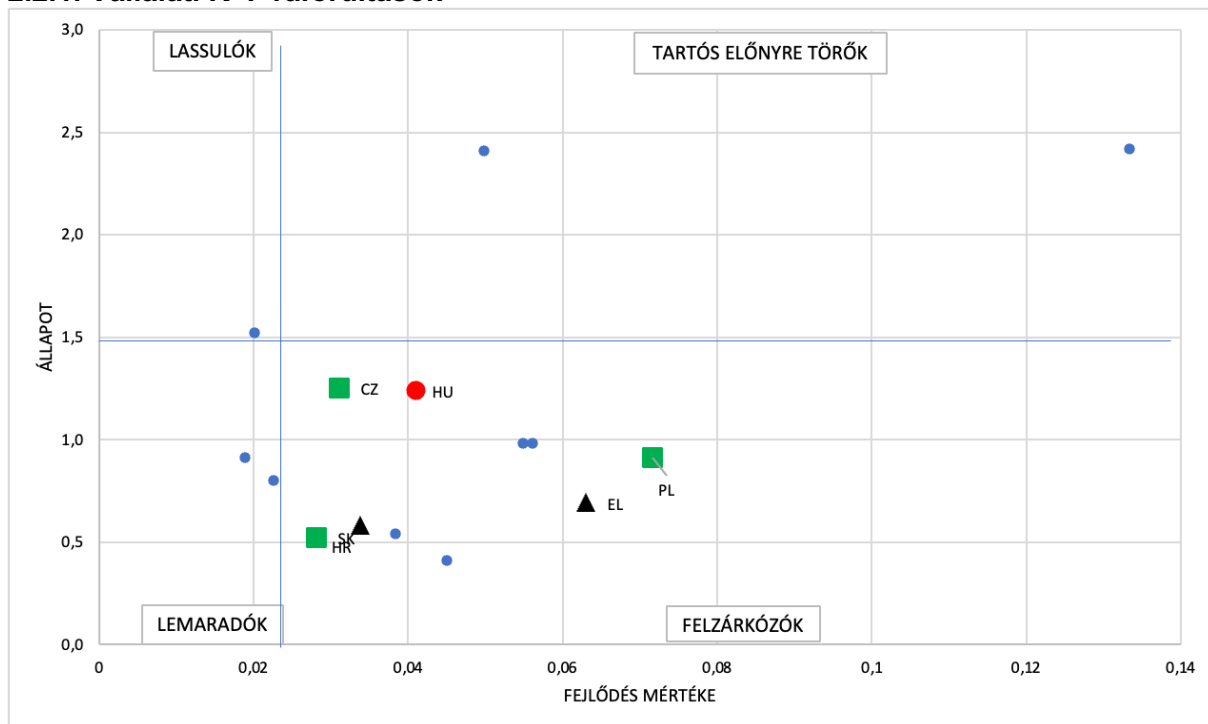
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

2.1.3. Közvetlen állami finanszírozás és állami adótámogatás a vállalati K+F-hez



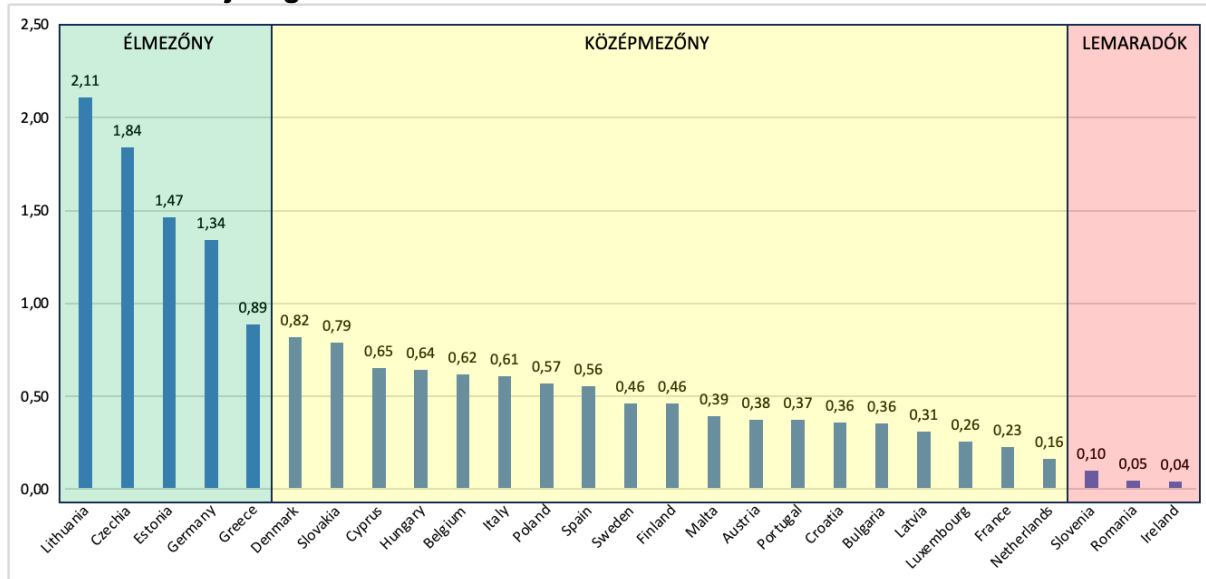
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

2.2.1. Vállalati K+F ráfordítások



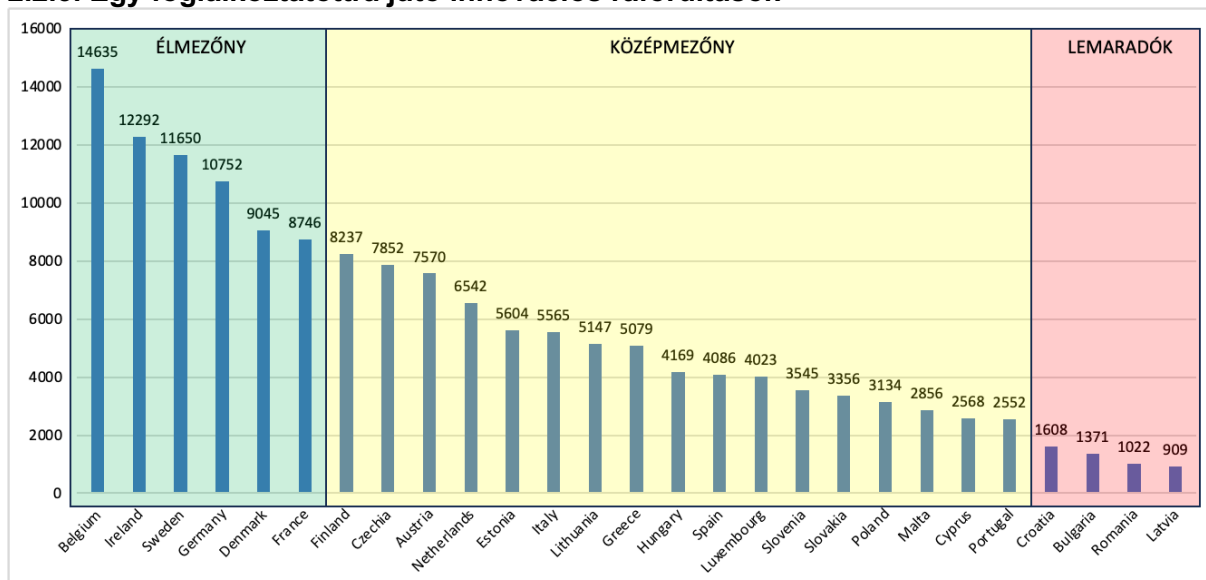
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

2.2.2. Nem K+F jellegű innovációs ráfordítások



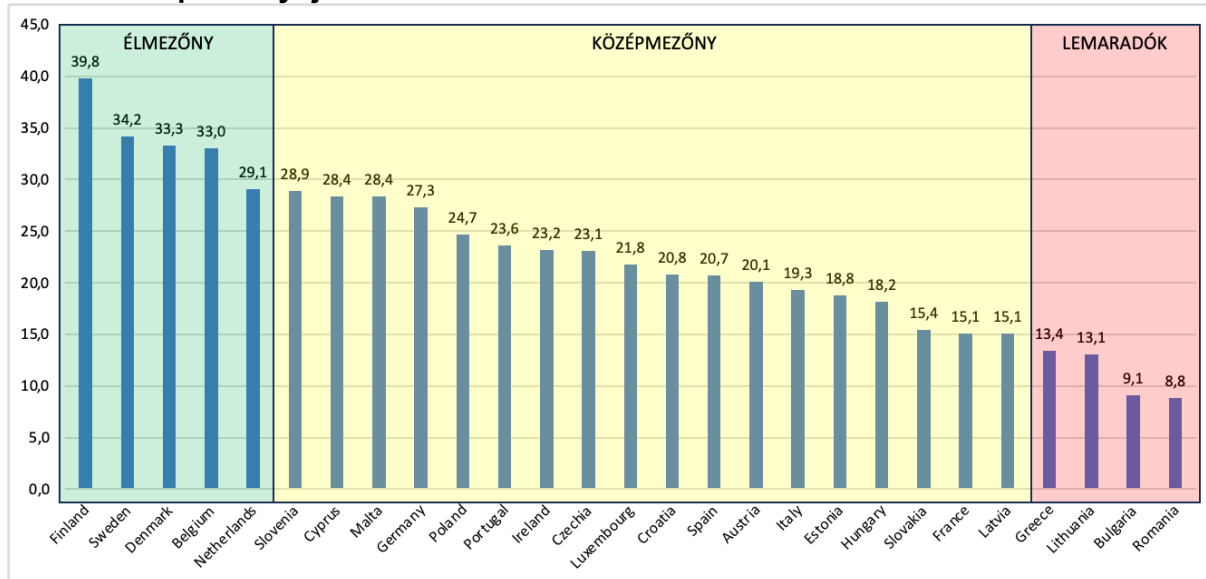
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

2.2.3. Egy foglalkoztatottra jutó innovációs ráfordítások



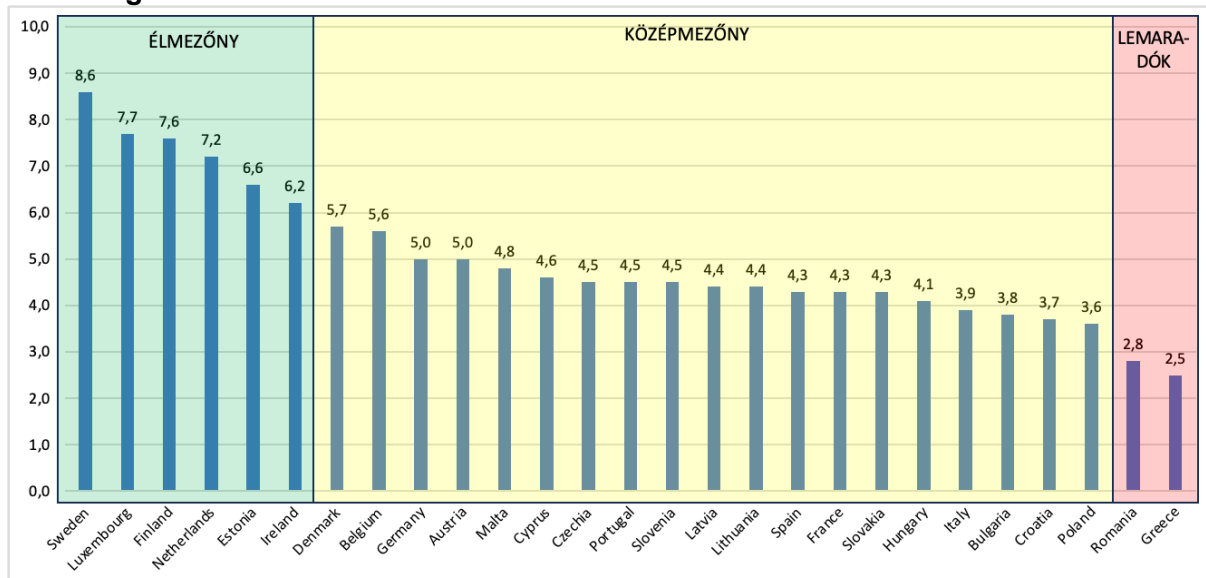
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

2.3.1. IKT képzést nyújtó vállalkozások



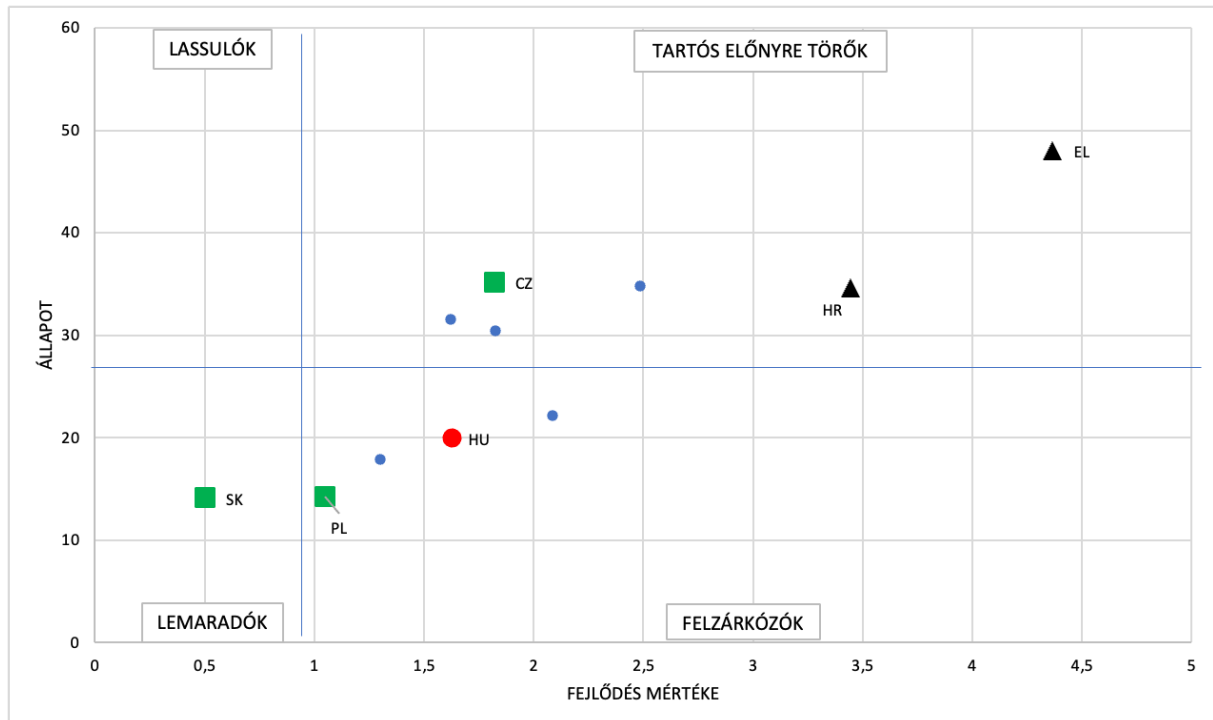
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

2.3.2. Foglalkoztatott IKT szakemberek



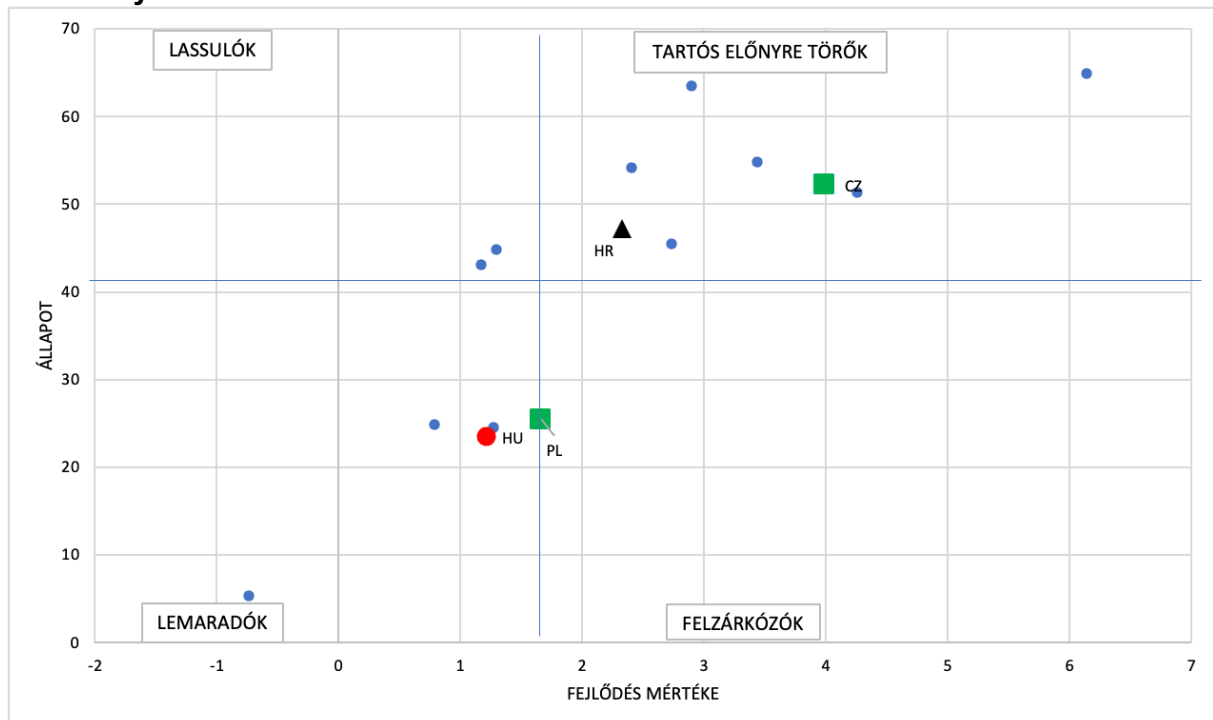
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

3.1.1. Termékinnovátor kkv-k



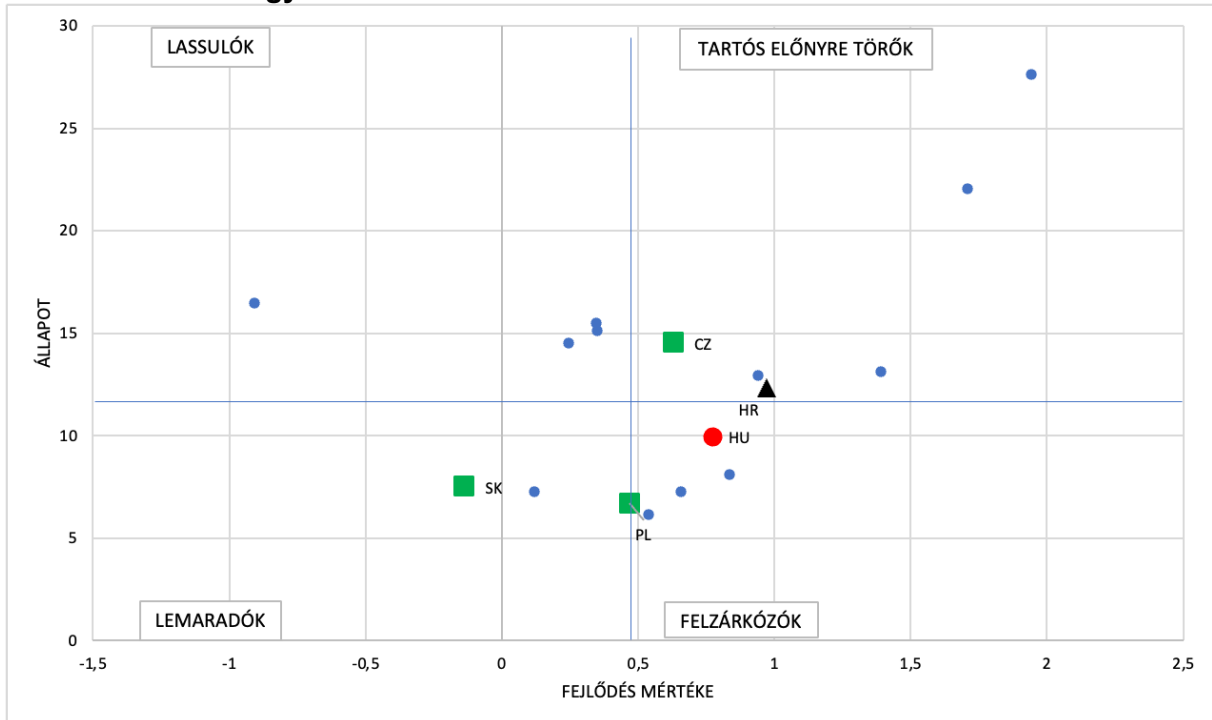
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

3.1.2. Folyamatinnovátor kkv-k



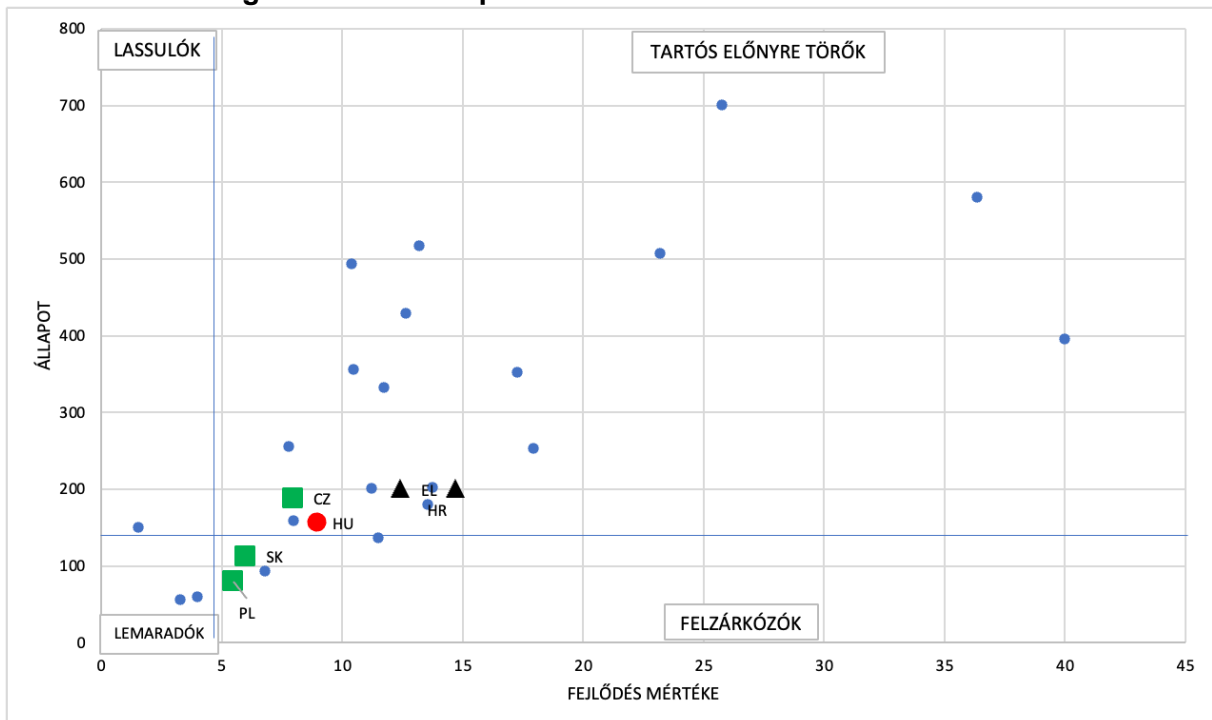
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

3.2.1. Innovációs együttműködésben résztvevő kvv-k



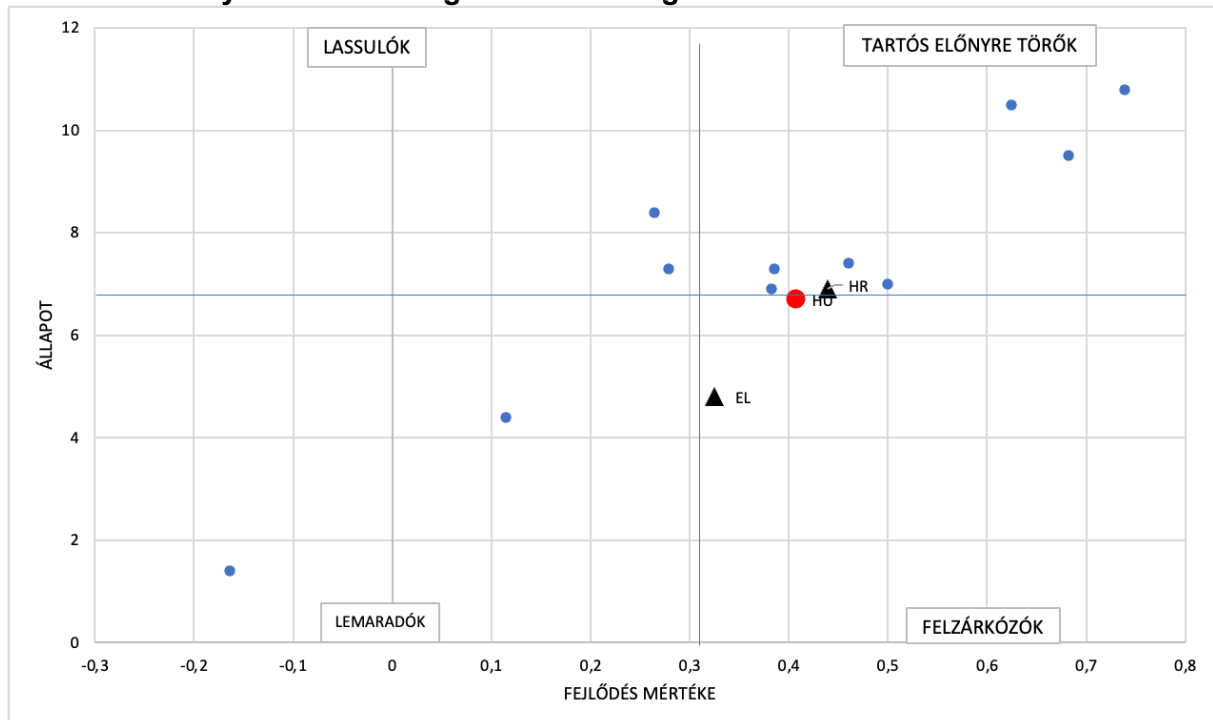
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

3.2.2. Köz- és magánszféra közös publikációi



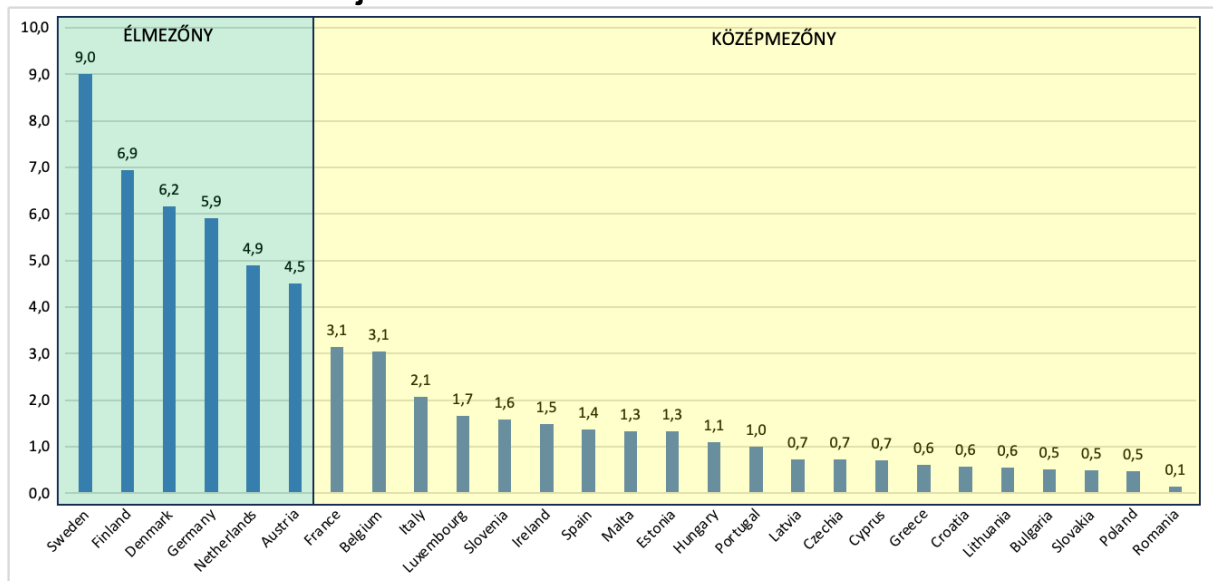
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

3.2.3. Tudományos és technológiai területen foglalkoztatottak mobilitása



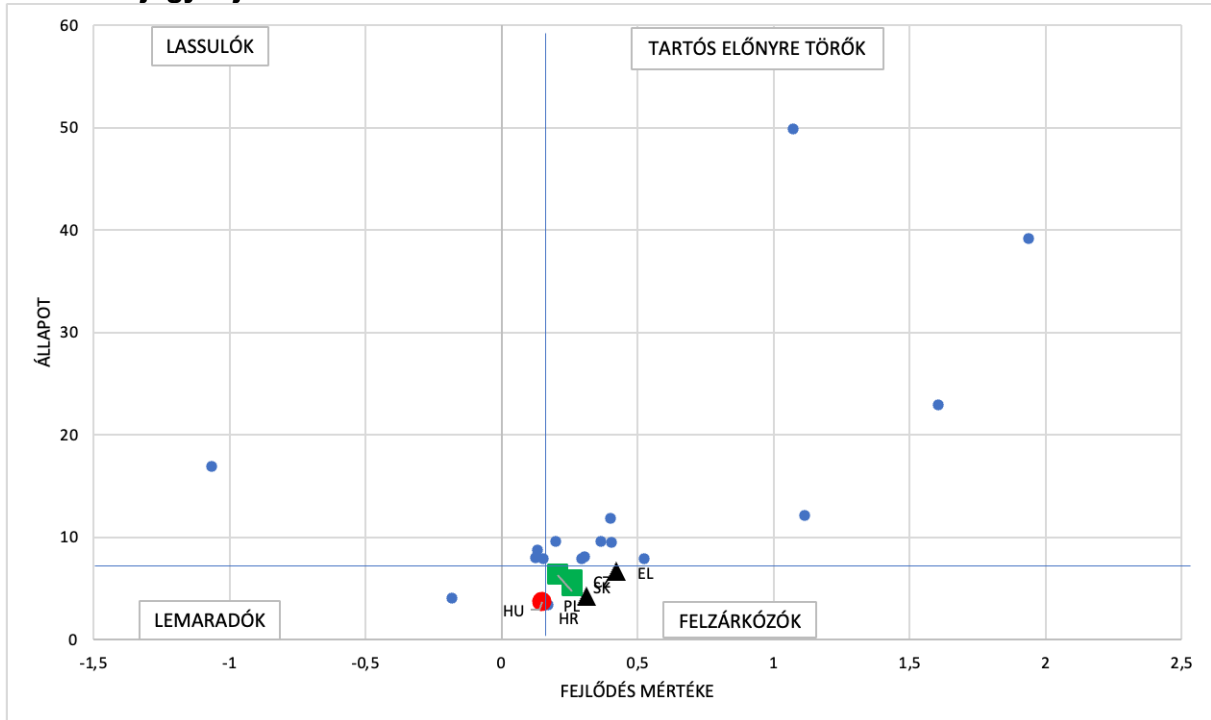
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

3.3.1. PCT szabadalmi bejelentések



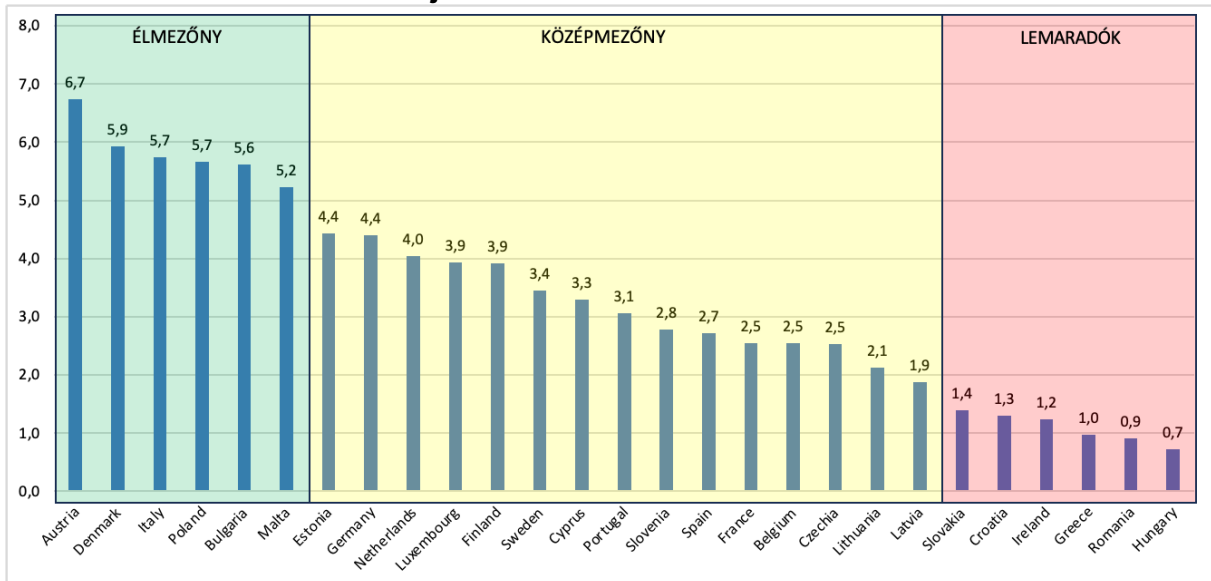
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

3.3.2. Védjegybejelentések



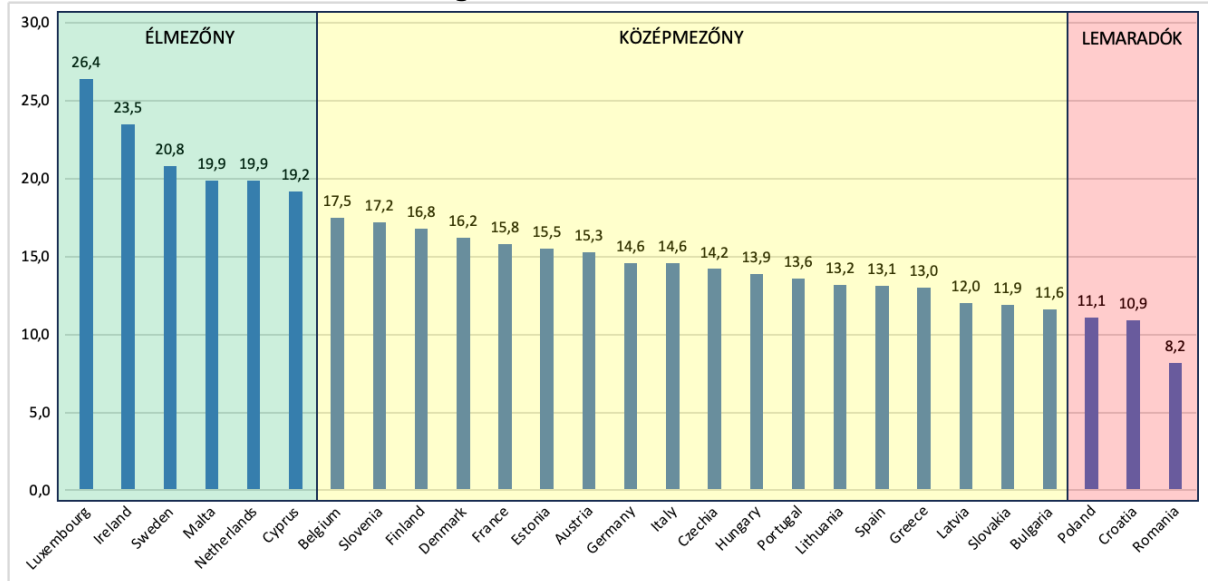
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

3.3.3. Formatervezési minta bejelentések



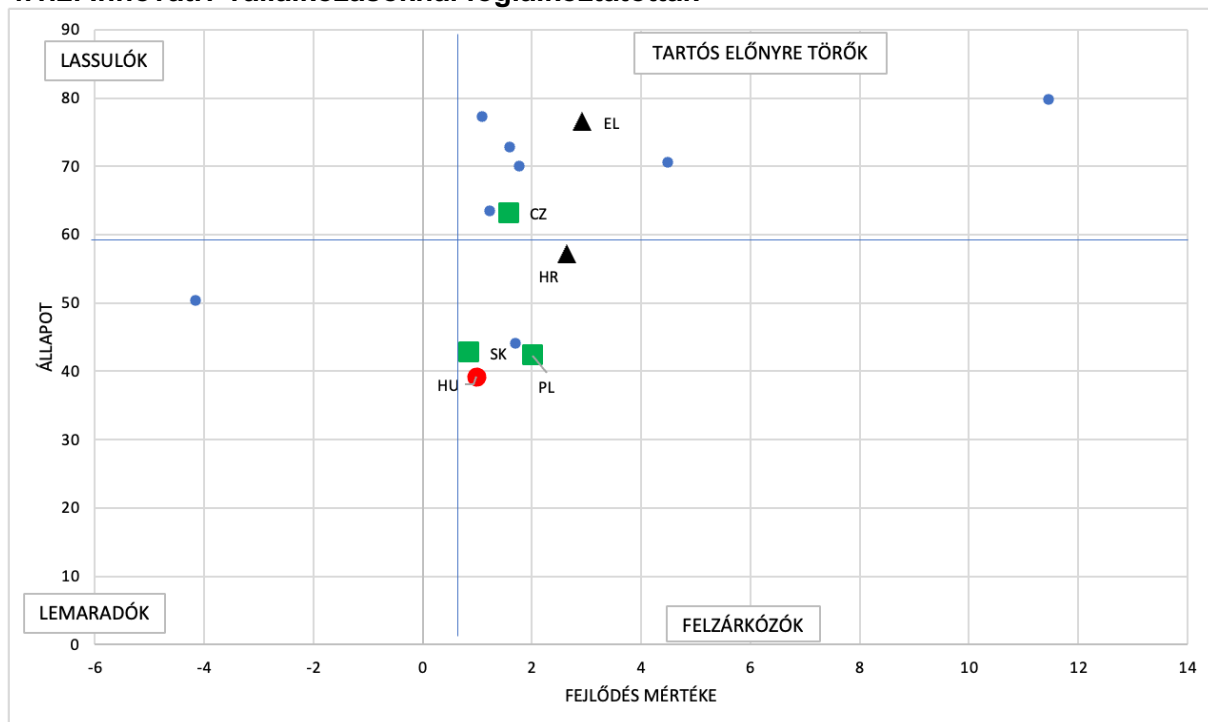
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

4.1.1. Tudásintenzív területen foglalkoztatottak



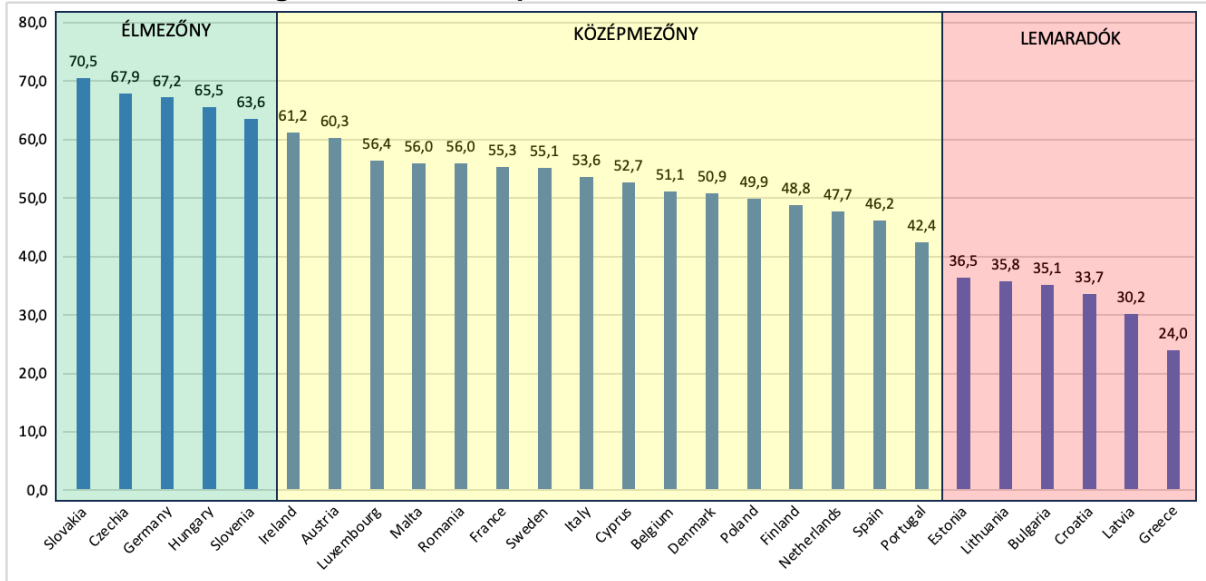
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

4.1.2. Innovatív vállalkozásoknál foglalkoztatottak



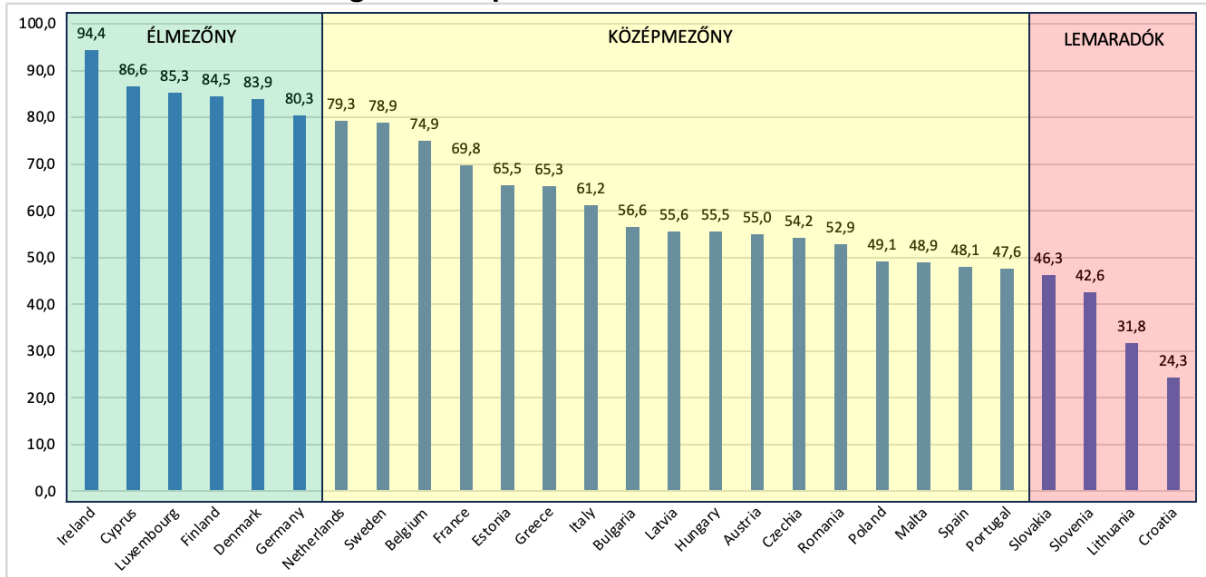
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

4.2.1. Medium és high-tech termékexport



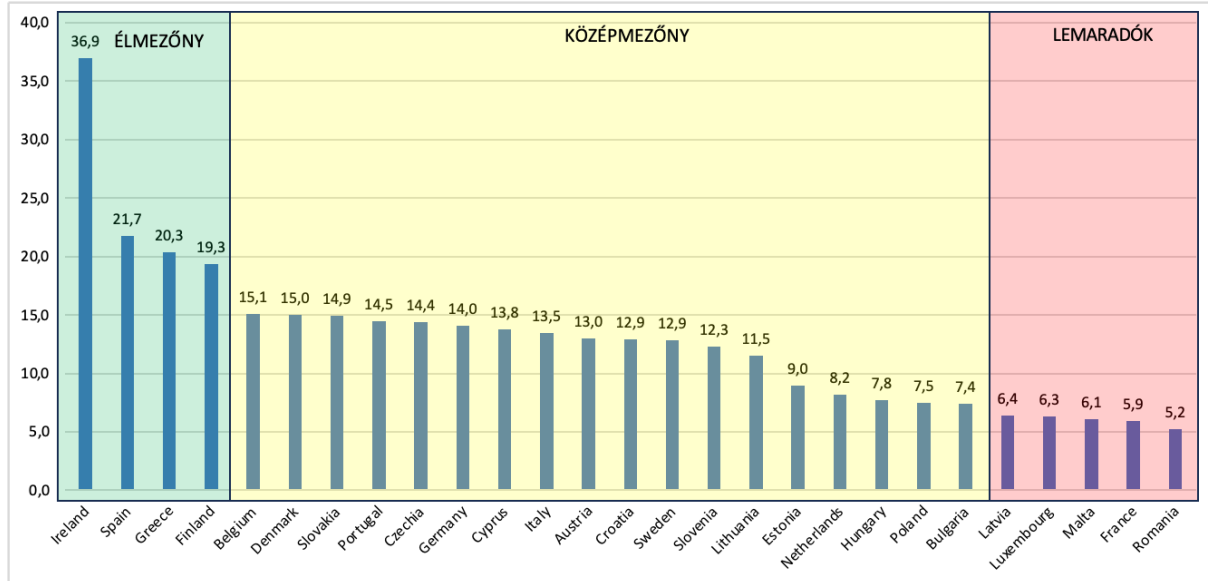
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

4.2.2. Tudásintenzív szolgáltatásexport



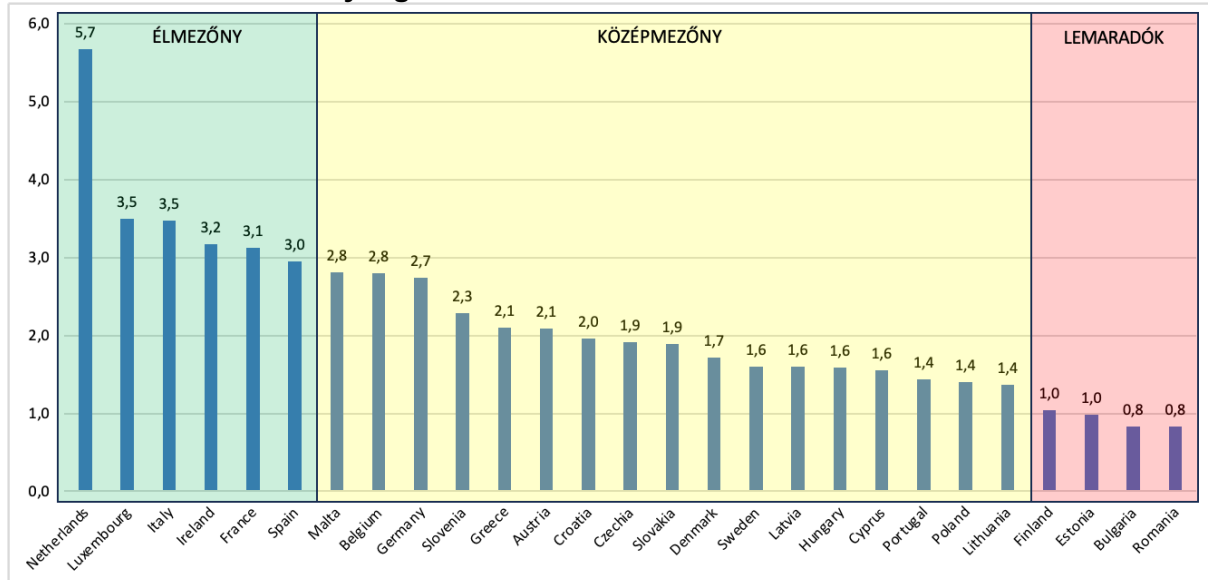
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

4.2.3. Termékinnovációból származó bevétel



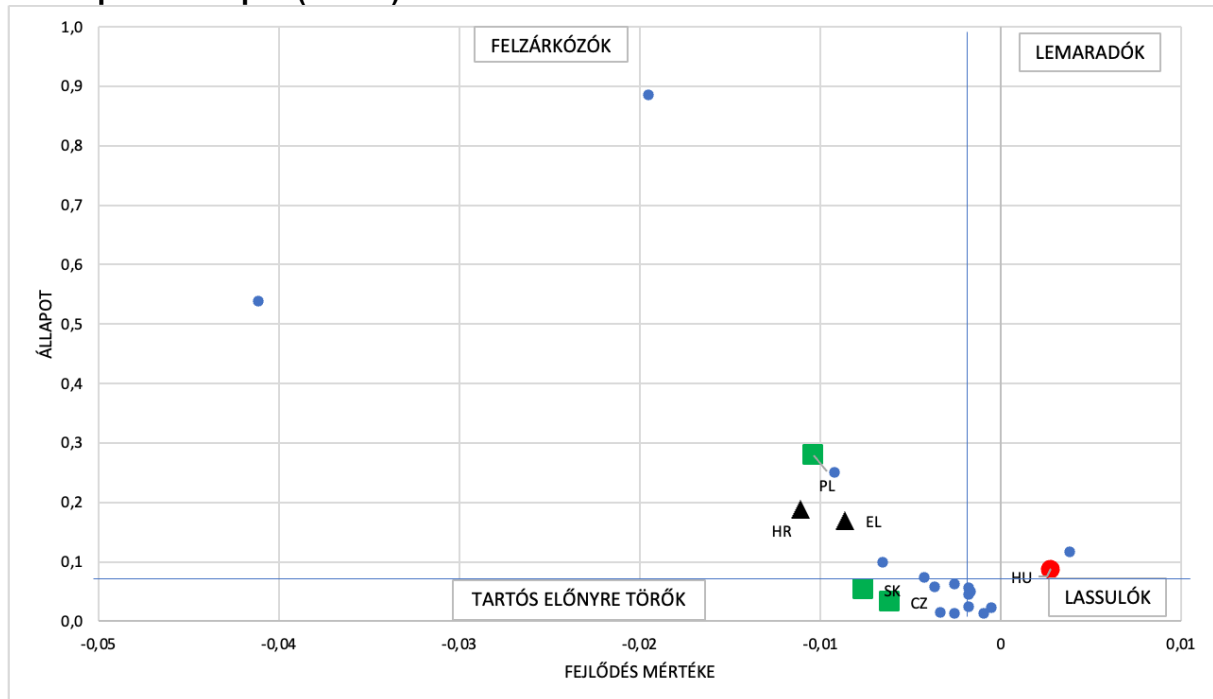
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

4.3.1. Erőforrás-hatékonyság



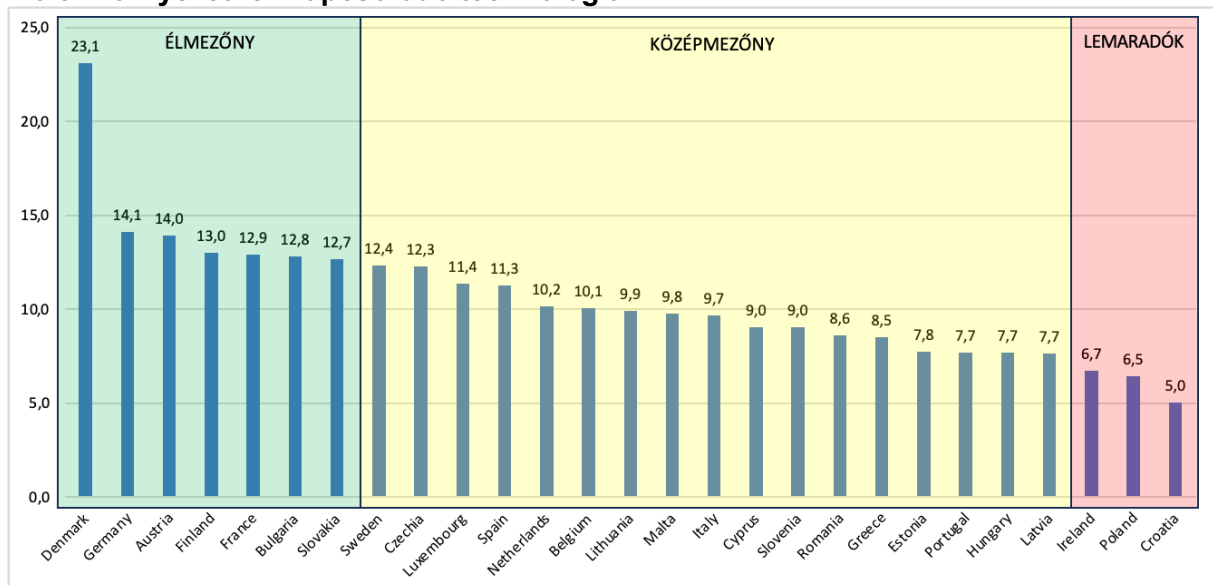
Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

4.3.2. Ipari szállópor (PM2.5) kibocsátás



Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés

4.3.3. Környezethez kapcsolódó technológiák



Forrás: EIS adatok alapján saját besorolás és szerkesztés