



# Területi Statisztika

Közzététel: 2023. április 3.

**A tanulmány címe:**

A 2021. évi sanghaji egyetemi rangsor statisztikai vizsgálata a Scopus/SciVal adatbázisok segítségével

Szerzők:

*Dobos Imre–Sasvári Péter*

<https://doi.org/10.15196/TS630202>

***Az alábbi feltételek érvényesek minden, a Központi Statisztikai Hivatal (a továbbiakban: KSH) Területi Statisztika c. folyóiratában (a továbbiakban: Folyóirat) megjelenő tanulmányra. Felhasználó a tanulmány, vagy annak részei felhasználásával egyidejűleg tudomásul veszi a jelen dokumentumban foglalt felhasználási feltételeket, és azokat magára nézve kötelezőnek fogadja el. Tudomásul veszi, hogy a jelen feltételek megszegéséből eredő valamennyi kárért felelősséggel tartozik.***

- 1) A jogszabályi tartalom kivételével a tanulmányok a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény (Szjt.) szerint szerzői műnek minősülnek. A szerzői jog jogosultja a KSH.
- 2) A KSH földrajzi és időbeli korlátozás nélküli, nem kizárólagos, nem átadható, tértítésmentes felhasználási jogot biztosít a Felhasználó részére a tanulmány vonatkozásában.
- 3) A felhasználási jog keretében a Felhasználó jogosult a tanulmány:
  - a) oktatási és kutatási célú felhasználására (nyilvánosságra hozatalára és továbbítására a 4. pontban foglalt kivétellel) a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
  - b) tartalmáról összefoglaló készítésére az írott és az elektronikus médiában a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
  - c) részletének idézésére – az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven – a forrás, valamint az ott megjelölt szerző(k) megnevezésével.
- 4) A Felhasználó nem jogosult a tanulmány továbbértékesítésére, haszonszerzési célú felhasználására. Ez a korlátozás nem érinti a tanulmány felhasználásával előállított, de az Szjt. szerint önálló szerzői műnek minősülő mű ilyen célú felhasználását.
- 5) A tanulmány átdolgozása, újra publikálása tilos.
- 6) A 3. a)–c.) pontban foglaltak alapján a Folyóiratot és a szerző(ke)t az alábbiak szerint kell feltüntetni:

***„Forrás: Területi Statisztika c. folyóirat 63. évfolyam 2. számában megjelent, Dobos Imre–Sasvári Péter által írt, A 2021. évi sanghaji egyetemi rangsor statisztikai vizsgálata a Scopus/SciVal adatbázisok segítségével c. tanulmány”***

- 7) A Folyóiratban megjelenő tanulmányok kutatói véleményeket tükröznek, amelyek nem esnek szükségképpen egybe a KSH, vagy a szerzők által képviselt intézmények hivatalos álláspontjával.

## **A 2021. évi sanghaji egyetemi rangsor statisztikai vizsgálata a Scopus/SciVal adatbázisok segítségével**

### **Statistical analysis of the 2021 university ranking of Shanghai by using the Scopus/SciVal databases**

**Dobos, Imre**

Budapesti Műszaki és  
Gazdaságtudományi Egyetem  
E-mail: [dobos.imre@gtk.bme.hu](mailto:dobos.imre@gtk.bme.hu)

**Sasvári, Péter**

Nemzeti Közszerzői Egyetem;  
Miskolci Egyetem  
E-mail: [sasvari.peter@uni-nke.hu](mailto:sasvari.peter@uni-nke.hu)

A három nagy egyetemminősítő szervezet egyike az ARWU (Academic Ranking of World Universities), a QS (Quacquarelli Symonds World University Rankings) és a THE (Times Higher Education) minősítő intézetek mellett. E két utóbbi minősítő publikációs és hivatkozási adatait a Scopus adatbázisra támaszkodva állítja össze, míg az ARWU a WoS (Web of Science) adatbázisra alapozza a sorrendjét. A tanulmány célja annak vizsgálata, hogy a Scopus és SciVal adatbázisokból vett adatok lehetőséget adnak-e a WoS-ra alapuló sorrendek becslésére. Az adatbázisok segítségével az ARWU rangsorba felvett egyetemek országokhoz tartozását is elemezik a szerzők a kiválasztott változók szerint. Ezután azt vizsgálják, hogy a Scopus/SciVal adatállományokból kiválasztott változók segítségével megragadható-e a következő évi sorrend. Ehhez a 2020. évi adatokkal a 2021. évi rangsort becsülnék. Végül az ezer egyetem statisztikai változók szerinti csoportjait mutatják be. A használt statisztikai változók a publikációk száma, a hivatkozások száma, a kutató-oktatók száma, a Hirsch-index, valamint a hivatkozásvonzó képesség (Field-Weighted Citation Impact – FWCI) voltak. A tanulmány arra a kérdésre keres választ, hogy az egyes klaszterek összetételét milyen mértékben határozza meg az egyetemek ország szerinti besorolása.

**Kulcsszavak:**

ARWU egyetemi rangsor,  
nemzetközi tudományos  
versenyképesség,  
többváltozós statisztika

ARWU (Academic Ranking of World Universities) is one of the three major university rating organisations, along with QS and THE. The latter two organisations compile

their publication and citation data using the Scopus database, while the ARWU ranking is based on the Web of Science (WoS) database. The aim of this paper is to study whether the data from the Scopus and SciVal databases allow the estimation of rankings based on WoS. The paper also analyses, based on the selected variables, the country affiliation of the universities included in the ARWU ranking. Next, the authors analyse whether the variables selected from the Scopus/SciVal datasets may be used to define the next year's ranking. In order to complete this task, the authors estimate the ranking of 2021 using 2020 data. Finally, the group of 1,000 universities according to statistical variables are presented. The study is seeking to answer the question of how each cluster's composition depends on the country where the universities belong.

**Keywords:**

ARWU university rankings,  
international scientific  
competitiveness,  
multivariate statistics

*Beküldve:* 2022. június 9.

*Elfogadva:* 2022. szeptember 19.

**Bevezetés**

Az összes általunk bemutatott rangsorban felhasznált mutatószámok tipikusan a következő négy kategóriába sorolhatók: oktatás, kutatás, nemzetköziesség és finanszírozás (Telcs et al. 2020). Az egyetemi rangsorok alapvetően két nagyobb, fontosabb mutatócsoportra alapozódnak. Az egyik az oktatáshoz kapcsolódó indikátorok, a másik csoport a kutatási-publikációs mutatószámok rendszere, ami főként a publikációs és hivatkozási indikátorok nyers, valamint relatív viszonyszámokra alapuló rendszere. A nemzetközi irodalomban fellelhető dolgozatok nagyobb része a „nagy hármas” (big three) egyetemminősítő intézetek által létrehozott egyetemi rangsort emelik ki, illetve tanulmányozzák. Ezek az ARWU (Academic Ranking of World Universities) (ShanghaiRanking's 2020), a QS (Quacquarelli Symonds World University Rankings) és a THE (Times Higher Education) lista (Angelis et al. 2019, Doğan–Al 2018, Fauzi et al. 2020, Mammadli 2021, Sheeja et al. 2018). A három nagy minősítő több mutató mentén vizsgálja az egyetemeket, amiből az 1. táblázatban csak a „nagy hármas” kutatási, publikációs mutatóinak százalékos súlyait mutatjuk be. Ezen kívül az utóbbi években a US News and World Report által publikált egyetemi listák válnak egyre népszerűbbé, azonban ennek ismertetésétől eltekintünk.

1. táblázat

**A kutatási mutatók súlya**  
Weight of research indicators

Mutató	A kutatási output	
	súly, %	adatbázisa
ARWU	40	WoS
QS	20	Scopus
THE	60	Scopus

Forrás: Mammadli (2021).

Az ARWU rangsorában 20-20%-os súllyal szerepel a *Nature* és a *Science* folyóiratokban megjelent cikkek száma, valamint a WoS adatbázisban indexált közlemények száma.

A QS egyetemi rangsora sokkal inkább a kérdőíves felméréseken, semmint a kvantitatívan ellenőrizhető adatokon alapul. Az adatbázisokból kinyerhető információk csak a hivatkozásokból származnak, melyek 20%-os súllyal szerepelnek. Az információ forrása a QS egyetemi rangsora esetében a Scopus adatbázisa.

A számszerűsíthető kutatási eredmények aránya a három egyetemi rangsor közül a THE listán a legnagyobb: 60%. Ennek egyik felét a kutatás, míg a másik felét a hivatkozások alkotják.

Dolgozatunk célja annak vizsgálata, hogy a magyar kutatók milyen mértékben járulnak hozzá intézményük listán elfoglalt helyezéséhez, a Scopus és a SciVal adatbázisokból szabadon letölthető adatok feldolgozása alapján. Ezt figyelembe véve a hozzáférhető és feldolgozható információ leginkább a QS és THE listákon elért magyar teljesítmények vizsgálatához használható fel, annak is a gazdasági kutatók eredményessége tekintetében.

Érdi (2020) szerint, ha bármit javítani akarunk, először meg kell tudnunk mérni. Előzetesen le kell szögeznünk, hogy a rangsorok készítése még akkor is problematikus, józan érvekkel megkérdőjelezhető eredményekhez vezet, ha az intézmények száma elegendő, és a rangsorok korrekt matematikai-statisztikai módszerek alkalmazásával készülnek (Mihályi 2020). Korábbi magyar nyelvű tanulmányok (Dobos et al. 2021, 2022) már vizsgálták a QS rangsor statisztikai tulajdonságait, valamint a magyar egyetemek rangsorban elfoglalt pozícióit. Ezen tanulmányok egyik tanulsága, hogy a Scopus és a SciVal adatainak elemzésével az egyetemek QS listán elfoglalt helyét viszonylag nagy pontossággal előre lehet jelezni a lista hivatalos közzétételét megelőzően. Ez talán nem is meglepő, hiszen a QS rangsor éppen a Scopus adatait használja, még akkor is, ha ennek aránya csupán 20%. Egy másik értelmezés szerint ez a 20%-nyi „kemény” mutató erősen korrelál a maradék 80%-nyi „puha” mutatóval. Felmerül azonban a kérdés, hogy a WoS publikációs és hivatkozási adatait használó ARWU-t mennyire pontosan lehet előre jelezni a Scopus/SciVal adatbázisokból származó adatokkal. Ez azért lehet érdekes, mert az egyik adatbázisból nyert

rangsort, ami esetünkben a WoS, a másik adatbázissal, vagyis a Scopus/SciVal-ból származó alapadatokkal közelítjük meg, anélkül, hogy a „puha” mutatókat figyelembe vennénk.

A dolgozat következő fejezetében az adatállomány összeállítását mutatjuk be, arra is kitérve, hogy milyen problémákkal járhat az adatállomány kinyerése a Scopus és SciVal adatbázisokból. Ezt követően a kutatási kérdéseinket foglaljuk össze. Megvizsgáljuk, hogy az egyes országok egyetemei a statisztikai változók szerint különböznek-e egymástól, valamint az egyes országok egyetemeinek a listán elfoglalt helyezéseinek átlaga megegyezik-e egymással. Itt arra is kitérünk, hogy mely országok egyetemei kerülnek fel a listára a lakosságszámot nézve. Ezután azt elemezzük, hogy a Scopus/SciVal adatokból regresszióval képzett mutató mennyire alkalmas az egyetemek helyezésének előrejelzésére. Majd klaszterelemzés segítségével azt vizsgáljuk, hogy az egyes országok egyetemei közös jellemzők mentén hogyan csoportosíthatók. Végül összegezzük az eredményeket.

### **Az adatállomány összeállítása**

Az adatállomány összeállításakor az ARWU rangsort adottnak tekintettük, mert az szabadon letölthető az intézet honlapjáról (Academic Ranking of World Universities 2021). Azonban az ott rendelkezésre álló adatokat még felhasználóbaráttá kell tenni, mert többszörös holtversenyeket tartalmaz. A holtversenyek feloldását a statisztikában szokásos módon oldottuk meg. Ahol holtverseny volt, ott minden holtversenyben lévő egyetem rangsorban kapott sorszámát összeadva, azok átlagával helyettesítettük a rangsorban elfoglalt helyezést. Ennek eredményeként a holtversenyben szereplő egyetemek ugyanazon rangsorbeli értéket kapták.

Mivel azt vizsgáljuk, hogy az ARWU rangsort hogyan lehet közelíteni a SciVal/Scopus adatbázis mutatóival, az előrejelzéshez szabadon hozzáférhető adatokat vettünk fel. A változók tartalmazták a publikációk, a hivatkozások és a szerzők számaiból képzett mutatókat minden olyan egyetemre vonatkozóan, amely elérhető volt. Az elemzésben felhasznált változók a következők voltak, zárójelben a rövidítésekkel.

A SciVal adatbázis 2015 és 2019 közötti információi:

- a publikációk darabszáma (DOC5),
- az összes szerző száma (AUT5),
- Field-Weighted Citation Impact (FWCI5),
- az összes hivatkozás (CIT5),
- az ötéves Hirsch-index (H5-I).

A Scopus adatbázis összesített adatai:

- az összes publikáció darabszáma (DOC),
- az egyetem kutatói állománya (AUT).

Az ARWU rangsor holtversennyel:

- a rangsorban elfoglalt hely 2020-ban (ARWU-R\_2020) és
- a rangsorban elfoglalt hely 2021-ban (ARWU-R\_2021).

Az adatokat és a változókat 2020. szeptember 21-én rögzítettük, az egyetemek 2021-es rangsorban elfoglalt helye kivételével, melyet 2021. december 16-án. A változók közül az FWCI5 bővebb magyarázatot igényel, míg a többi, az adott intézmény 5 éves Hirsch-indexét is beleértve, jól ismert. Az FWCI alapvetően azt mutatja, hogy adott szerző publikációi milyen hivatkozásvonzó hatással rendelkeznek. Ha az FWCI egynél nagyobb, akkor több hivatkozás várható a publikációtól a hasonló tématerületeken található többi közleményhez képest. Az FWCI-mutató számítási algoritmusát megtalálhatók Elsevier (2019), valamint Purkayastha et al. (2019).

### **Kutatási kérdések, hipotézisek**

Az empirikus vizsgálatot 5 kutatási kérdésre alapozzuk, választ keresve azokra a kérdésekre, hogy az országok egyetemeinek teljesítménye eltér-e egymástól, és ha igen, akkor milyen mértékben. A kutatási kérdések a következők.

#### **Kutatási kérdés 1.**

Kimutatható-e jelentős különbség az országok között a tudományometriai mutatók átlagos értékeiben? Ha igen, mely mutatók tekintetében igazolható jelentős eltérés?

#### **Kutatási kérdés 2.**

Ha meghatározzuk az egyes országok egyetemeinek rangsorban elfoglalt helyének átlagát, akkor mely országok kerülnek az első tíz helyre a helyezési átlagok szerint? Ugyanezt a kérdést abból az irányból is megvizsgálhatjuk, hogy mely országok azok, amelyek lakosságárányosan, azaz egymillió lakosra vetítve a legtöbb egyetemet tudják a lista ezer egyeteme közé bejuttatni.

#### **Kutatási kérdés 3.**

Ha ismert a 2020-as rangsor, és ismertek a Scopus/SciVal tudományometriai adatai, akkor az e mutatók alapján előrejelzett rangsor jó becslést ad-e a 2021-es rangsorra? Ezt a kérdést úgy is feltehetjük, hogy a két rangsor nyilvánosságra hozatala közötti egy évben a Scopus/SciVal adatainak elemzésével jól becsülhető-e a következő évi új rangsor?

#### **Kutatási kérdés 4.**

Hány csoportba osztható az ezer egyetem a Scopus/SciVal adatbázisból származó hét változó és az ARWU rangszám, vagyis nyolc statisztikai változó segítségével, valamint hogyan lehet az egyes csoportokat a csoportközepeikkel jellemezni? A kérdéssel arra keresünk választ, hogy az egyetemek meghatározott csoportokba kerülése függ-e attól, hogy mely országokban találhatóak.

### Kutatási kérdés 5.

Ezzel a kérdéssel arra keresünk választ, hogy az egyes országok egyetemeinek rangsorban elfoglalt helye meghatározza-e azt, hogy melyik csoportban találhatóak egy adott ország egyetemei. Ezt az elemzést a klaszterek csoportközepének segítségével végeztük el.

Az első két kérdés megválaszolásához az átlagok összevetésének egyszempontos ANOVA módszerét alkalmaztuk. A rangsor becslésére regressziós elemzést, míg a csoportképzésre a K-közép klaszterező módszert használtuk fel. A számításokat az IBM SPSS Statistics 26 programcsomag segítségével végeztük el.

### Az egyes országok egyetemei közötti különbségek vizsgálata

Először az előző fejezetben bemutatott publikációs mutatók országátlagainak meg-egyezését és/vagy eltérését vizsgáljuk meg, melynek során a változóink metrikus skálán értelmezettek, míg az országok nominális változókat képeznek. Az SPSS programban ehhez az egyszempontos ANOVA statisztikai eljárást, vagyis az egytényezős varianciaanalízist alkalmazhatjuk. Az egytényezős varianciaanalízishez a következő három szempont egyidejű teljesülésére lenne szükség az adatállományunkban (Rencher 2002):

- a megfigyelések függetlenségére,
- a függő változók (országok) normalitására, ami 25 fölötti elemszám esetén elhagyható, és
- a függő változók szórásának homogenitására, azaz az egyes adatállományokban lévő azonosságára.

A három feltétel közül az első teljesül, de a normalitásra és a homogenitásra tett feltételezés már nem, ugyanis a statisztikai változóink nem normális eloszlásúak, és a szórásaink sem közel azonosak. A részsokaság elemszáma is csak 11 ország esetén haladja meg az ajánlott huszonötös elemszámot, sőt 17 országnak csak egy-egy eleme szerepel az adatállományban. A varianciák közel azonossága sem teljesül. A megállapításaink tesztelésére az SPSS 26 egyszempontos ANOVA (One-Way ANOVA) utasításában szereplő, következő két teszt alkalmazható:

- a Welch teszt az átlagok egyenlőségének robusztusságáról és
- a varianciák homogenitásának azonosságáról.

Mindezek miatt el kell utasítanunk az egyszempontos normális eloszlású ANOVA használatát.

Az egytényezős varianciaanalízis helyett ezért a kevésbé szigorú feltételeket támasztó Kruskal–Wallis egyszempontos ANOVA módszert alkalmazzuk, amely a Kruskal–Wallis H-teszten alapszik. A Kruskal–Wallis-teszt egy nemparaméteres teszt, és a kétváltozós Mann–Witney-teszt általánosításának tekinthető.

A 2. táblázatban foglaltuk össze az eredményeket. Először az ANOVA táblák eredményeit értelmezzük. A tesztek mindegyike minden változó esetén szignifikáns. Ez azt jelenti, hogy minden változóra vonatkozóan el kell utasítanunk a változók

átlagainak azonosságát, tehát minden változó tekintetében azt állapíthatjuk meg, hogy az országok átlagai különböznek egymástól.

2. táblázat

**Változók átlagainak eltérése az országok között**  
Differences in the averages of variables among countries

Változók	Kruskal–Wallis ANOVA		
	sz.f.	H-tesztstatisztika <sup>a)</sup>	p-érték
DOC5 * Ország	62	97,752	0,003
FWCI5 * Ország	62	622,783	<0,001
AUT_min * Ország	62	215,639	<0,001
ARWU-R 2020 * Ország	62	209,450	<0,001
H5_I * Ország	62	199,632	<0,001
AUT5_min * Ország	62	185,706	<0,001
CIT5 * Ország	62	143,755	<0,001
DOC * Ország	62	130,111	<0,001

a) A H-tesztstatisztika a holtversenyre korrigált érték.

Ezt követően az országok egyetemének helyezési átlagát vizsgáljuk. A rangsorolt egyetemeket tartalmazó hatvanhárom ország átlagait a Függelék F1. táblázata tartalmazza. Azt már megállapítottuk, hogy a helyezések átlagai különböznek egymástól. A 3. táblázatban az első tíz, legnagyobb átlagot elért országot mutatjuk be. Az országok mindegyike gazdasági szempontból magasan fejlettnek tekinthető. Talán Szaúd-Arábia helyezése lehet meglepő, de ezt a rendelkezésre álló kőolajbevételek alapozhatják meg. A táblázat arra is rámutat, hogy nem feltétlenül az angol nyelvű országok állnak a legjobb helyeken, hiszen az első tíz ország közé csak az Egyesült Államok került be.

Az átlagok összevetése után arra a kérdésre is választ keresünk, hogy mely országok rangsorátlaga azonos, vagy különböző, azaz egy *post hoc* elemzést hajtunk végre. Szerencsére erre lehetőséget nyújt az SPSS még a Kruskal–Wallis egyszempontos ANOVA módszer esetére is. Az SPSS eredményfájlát a Függelék F2. táblázata tartalmazza.

A *post hoc* elemzés eredménye azt mutatja, hogy az algoritmus kilenc csoportosítási lehetőséget ad, melyek közül mindegyik szignifikáns. A táblázat első és kilencedik csoportjában csak két felosztási lehetőség található. Az első csoportban az egyik részhalmaz tartalmazza az azonos helyezési számú csoportba került országokat, azaz az alacsonyabb átlagos helyezési számmal rendelkező országokat. Amelyik országhoz nem rendelt számot az algoritmus, ott az országátlagok magasabbak a szignifikánsan azonos átlagnál. A kilencedik csoportosításnál is két halmaz található. Az elsőben az átlagnál alacsonyabb helyezésű országok, míg a másik halmazban a szignifikánsan azonos átlaghelyezéssel rendelkező országok szerepelnek. Ez a két csoportosítás különösen magas szignifikanciát mutat 0,477-es és 0,168-es kétoldali szignifikanciaszinttel.



3. táblázat

**A legmagasabb egyetemirangsor-átlagú tíz ország**  
The ten highest university ranking average countries

Ország	Egyetem- szám, darab (I.)	Sorrend, 2020		Lakosság- szám, millió fő (II.)	Sorrend, lakosságarányos (III.=I./II.)	
		adott ország egyetemeinek helyezési átlaga	helyezési átlagok alapján kialakult ország- sorrend			
Svájc	10	195,4	1.	8,655	1,155	11.
Hollandia	13	216,5	2.	17,135	0,759	21.
Szaúd-Arábia	6	250,5	3.	34,814	0,172	45.
Belgium	8	258,3	4.	11,590	0,690	23.
Izrael	7	295,9	5.	8,656	0,809	19.
Dánia	6	305,1	6.	5,792	1,036	14.
Norvégia	6	347,4	7.	5,421	1,107	12.
Svédország	14	360,6	8.	10,099	1,386	8.
Egyesült Államok	212	390,3	9.	331,003	0,640	27.
Hongkong	7	393,4	10.	7,497	0,934	15.

4. táblázat

**A legmagasabb lakosságarányos átlagú tíz ország**  
The ten highest population ratio average countries

Ország	Egyetem- szám, darab (I.)	Sorrend, 2020		Lakosság- szám, millió fő (II.)	Sorrend, lakosságarányos (III.=I./II.)	
		adott ország egyetemeinek helyezési átlaga	helyezési átlagok alapján kialakult ország- sorrend			
Makaó	2	600,5	33,0	0,649	3,082	1.
Izland	1	550,5	25,5	0,341	2,933	2.
Új-Zéland	8	588,0	32,0	4,822	1,659	3.
Finnország	9	528,6	24,0	5,541	1,624	4.
Katar	1	650,5	40,0	0,626	1,597	5.
Ausztria	14	559,4	27,0	9,006	1,555	6.
Thaiföld	4	750,5	51,5	2,722	1,470	7.
Svédország	14	360,6	8,0	10,099	1,386	8.
Ausztrália	35	396,1	11,0	25,500	1,373	9.
Írország	6	475,5	21,0	4,938	1,215	10.

A 4. táblázatban azt a tíz országot mutatjuk be, amelyekben az egymillió lakosra jutó mutató kiemelkedő és egyetemei bekerültek az ARWU rangsorba. Nagyobb ország szinte nem is szerepel ebben a metszetben. Csak Ausztrália és Svédország haladja meg a 10 milliós népességszámot. Viszont három angol anyanyelvű ország került a listára, ami az angol nyelv fontosságára enged következtetni.

A rövid elemzés után a helyezések előrejelzésének kérdésére térünk át.

### Az egyes egyetemek helyezésének előrejelzése

Az adatokat még 2020 őszén vették fel, de érdekelt bennünket, hogy egy adott év adatai elegendő előrejelzési erővel rendelkeznek-e. Ezért 2021 telén az egyetemek sorrendjét is a 2020. évi adatokhoz rendeltük. Természetesen a két időpont között változtak a listára felvett egyetemek. A két időpontban 939 egyetem szerepelt mindkét rangsorban, tehát a 2020. évi ezres listáról 61 egyetem kikerült, és ugyanennyi fel is került, mivel az ARWU rangsorban minden évben ugyanannyi, vagyis ezer egyetem szerepel.

Az elemzés menete a következő. Először a 2020. évi adatok sorrendjét a Scopus/SciVal-ból kinyert adatokkal, regresszióval becsüljük, amit a következő évi, azaz 2021-es előrejelzésként értelmezünk. Ezután a kapott előrejelzést összevetjük a 2021-ben hivatalosan közzétett sorrenddel, és feltesszük a kérdést, hogy mennyire erős a lineáris kapcsolat az előrejelzés és a következő évi sorrend között.

$$\begin{aligned} \text{pred}(\text{ARWU-R}_{2021}) = & \\ & 1196,263 - 0,005 \cdot \text{DOC5} + 0,000 \cdot \text{AUT5}_{\text{min}} - 63,287 \cdot \text{FWCI5} + 0,001 \cdot \text{CIT5} - \\ & (0,000) \quad (0,001) \quad (0,766) \quad (0,001) \quad (0,000) \\ & - 6,393 \cdot \text{H5}_{\text{I}} + 0,000 \cdot \text{DOC} + 0,005 \cdot \text{AUT}_{\text{min}} \\ & (0,000) \quad (0,416) \quad (0,000) \end{aligned}$$

Az ARWU-R<sub>2020</sub> becslése a  $\text{pred}(\text{ARWU-R}_{2021})$  változó lesz. A felhasznált változók közül az utolsó öt év szerzőinek száma (AUT5), és az összes publikáció száma (DOC5) nem szignifikáns, így a becslésből azt el is hagyhatnánk. Az előrejelzésünk  $R^2$  értéke 0,744, ami erősnek tekinthető. A többszörös korreláció, azaz az  $R$  értéke 0,862, ami azt jelenti, hogy a sorrend becslése és a többi változó együtthatókkal vett lineáris kombinációja között erős lineáris kapcsolat mutatható ki.

Ezután azt vizsgáljuk meg, hogy a három változó, azaz az ARWU<sub>2020</sub>, a  $\text{pred}(\text{ARWU}_{2021})$  és az ARWU<sub>2021</sub>, vagyis a 2020. évi sorrend, annak becslése, és a 2021. évi sorrend között milyen lineáris kapcsolat van. A vizsgálati eredmények arra utalnak, hogy a 2020. évi rangsor jól becsülhető a Scopus/SciVal-ból kinyert 2020. évi adatok alapján, amint az ARWU<sub>2021</sub> sorrend is jól becsülhető. A három sorrend közötti korrelációt az 5. táblázat tartalmazza. A táblázatban a Kendall  $\tau$ -b korrelációt alkalmaztuk, mert ez a sorrendek közötti összefüggést mutatja. Előrebo-csátjuk, hogy mindhárom korreláció igazolható 0,001 szignifikanciaszinten.

5. táblázat

**Kendall tau-b korrelációk a három változó között**  
Kendall's Tau-b correlations between the three variables

Változók		<i>pred</i> (ARWU-R_2021)	ARWU-R_2021
ARWU-R_2020	Korrelációs hányados	0,728	0,911
	Szignifikancia (2-oldalú)	<0,001	<0,001
	N	1000	939
<i>pred</i> (ARWU-R_2021)	Korrelációs hányados		0,710
	Szignifikancia (2-oldalú)		<0,001
	N		939

A 2020-as sorrend, és annak a változók általi becslése közötti korreláció 0,728, ami nagyon erősnek számít, mivel 0,700 fölött van, ami egyben egy hüvelykujj-szabály is a Kendall *tau*-b korreláció esetén. Mivel a 2020. és 2021. évi sorrend közötti korreláció nagyon magas, azaz 0,911, ezért a két sorrend közel azonos. Azonban a két sorrend közötti korrelációt csak azután határozhatjuk meg, ha a következő évi sorrend már megjelent. Így a következő évi sorrend megjelenése előtt csak a *pred*(ARWU-R\_2021) becslés áll rendelkezésre. Mivel a 2021. évi sorrend becslése és a 2021. évi sorrend korrelációja 0,710, ezért a becslés a következő évi sorrendet jól közelíti, tehát ezzel a regresszióval a következő évet is jól becsülhetjük a Scopus/SciVal-ból vett adatokkal.

### Az egyetemek csoportosítása klaszterelemzéssel

Kísérletet tettünk az egyetemek csoportokba sorolására is. Ezt a vizsgálatot azzal a céllal végeztük el, hogy megállapítsuk, képezhetőek-e közös jellemzők mentén egyetemi csoportok az adatállomány felhasználásával. A csoportok kialakítását a K-közép klaszterező technika segítségével végeztük el. Ennek a technikának az az előnye, hogy meghatározza az egyes csoportok középpontjait, aminek segítségével azok tipizálhatók válnak.

A 6. táblázat azt mutatja, hogy a 13 kialakított csoport elemszáma nagyon különböző. A 13-as klaszterszámot azért választottuk, mert ennél nagyobb érték után már csak egy-egy egyetemet választott ki az algoritmus. A csoportok közül 8-nak az elemszáma kisebb volt 24-nél. Ez a 8 csoport így összesen 81 egyetemet tartalmazott. A fennmaradó 5 csoportban viszont az elemszám legalább 39 volt. A csoportok számát viszonylag magasán állapítottuk meg, de még így is nehezen vált szét az adatállományunk értelmezhető csoportokra. A rendelkezésünkre álló adatállomány mintegy 82%-át nem bontotta tovább az algoritmus.

6. táblázat

**A 13 klaszterben szereplő egyetemek száma**  
Number of universities in the 13 clusters

Megnevezés	Klaszter													Összesen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Esetszám	1	39	1	10	3	271	11	23	13	19	61	442	106	1000

Forrás: saját összeállítás a Scopus adatbázisa alapján.

A 81 egyetemet tartalmazó 8 csoportot a 7. táblázatban mutatjuk be. Itt szerepelhetnek a „kiugró” adatokkal rendelkező egyetemek, amit a klaszterközpontok segítségével azonosítunk.

7. táblázat

**A legkevesebb elemet tartalmazó nyolc klaszter a benne lévő egyetemekkel**  
The eight clusters with the least elements and their universities

Klaszter száma	Darabszám	Egyetem neve	Ország
1	1	Harvard University	Egyesült Államok
3	1	Washington State University	Egyesült Államok
5	3	Stanford University	Egyesült Államok
		University College London	Egyesült Királyság
		University of Toronto	Kanada
4	10	Duke University	Egyesült Államok
		Northwestern University	Egyesült Államok
		University of British Columbia	Kanada
		University of Munich	Németország
		Shanghai Jiao Tong University	Kína
		University of Sydney	Ausztrália
		University of California, Davis	Egyesült Államok
		University of Pittsburgh	Egyesült Államok
		Pennsylvania State University - University Park	Egyesült Államok
Sapienza University of Rome	Olaszország		
7	11	The University of Tokyo	Japán
		University of North Carolina at Chapel Hill	Egyesült Államok
		University of Wisconsin-Madison	Egyesült Államok
		University of Manchester	Egyesült Királyság
		University of Minnesota Twin Cities	Egyesült Államok
		University of Texas at Austin	Egyesült Államok
		King's College London	Egyesült Királyság
		McGill University	Kanada
		Monash University	Ausztrália
		KU Leuven	Belgium
		University of Amsterdam	Hollandia

(A táblázat a következő oldalon folytatódik.)

(Folytatás.)

Klaszter száma	Darab-szám	Egyetem neve	Ország
9	13	University of Cambridge	Egyesült Királyság
		Massachusetts Institute of Technology (MIT)	Egyesült Államok
		University of California at Berkeley	Egyesült Államok
		University of Oxford	Egyesült Királyság
		University of California, Los Angeles	Egyesült Államok
		Université Paris-Saclay	Franciaország
		Johns Hopkins University	Egyesült Államok
		University of Washington	Egyesült Államok
		University of California at San Diego	Egyesült Államok
		University of California at San Francisco	Egyesült Államok
		University of Michigan-Ann Arbor	Egyesült Államok
		Imperial College London	Egyesült Királyság
		Université de Paris	Franciaország
10	19	Columbia University	Egyesült Államok
		University of Chicago	Egyesült Államok
		Yale University	Egyesült Államok
		Cornell University	Egyesült Államok
		University of Pennsylvania	Egyesült Államok
		Swiss Federal Institute of Technology Zurich	Svájc
		New York University	Egyesült Államok
		Tsinghua University	Kína
		University of Copenhagen	Dánia
		University of Melbourne	Ausztrália
		Sorbonne Université	Franciaország
		Karolinska Institute	Svédország
		Peking University	Kína
		Zhejiang University	Kína
		The University of New South Wales	Ausztrália
		National University of Singapore	Szingapúr
		Nanyang Technological University	Szingapúr
The Ohio State University – Columbus	Egyesült Államok		
University of Sao Paulo	Brazília		
8	23	Washington University St. Louis	Egyesült Államok
		Université PSL	Franciaország
		The University of Edinburgh	Egyesült Királyság
		Utrecht University	Hollandia
		University of Zurich	Svájc
		Heidelberg University	Németország
		The University of Texas M. D. Anderson Cancer Center	Egyesült Államok
		University of Science and Technology of China	Kína
		The University of Western Australia	Ausztrália
Fudan University	Kína		

(A táblázat a következő oldalon folytatódik.)

(Folytatás.)

Klaszter száma	Darab-szám	Egyetem neve	Ország
8	23	Emory University	Egyesült Államok
		Icahn School of Medicine at Mount Sinai	Egyesült Államok
		King Abdulaziz University	Szaud-Arábia
		Nanjing University	Kína
		Seoul National University	Dél-Korea
		Sun Yat-sen University	Kína
		The Chinese University of Hong Kong	Hongkong
		Xi'an Jiaotong University	Kína
		The University of Adelaide	Ausztrália
		University of Barcelona	Spanyolország
		University of Montreal	Kanada
University of Padua	Olaszország		
Összesen:	81		

Forrás: saját összeállítás a Scopus adatbázisa alapján.

Jellemezzük a 81 egyetemet a klaszterközepek segítségével. A klaszterközepeket nem az átlagos értékekkel, hanem az egyes változók szerinti sorrenddel azonosítjuk, vagyis az intervallumskálán mért értékeket ordinális skálára vetítettük. Az ordinális skálán a DOC5, FWCI5, CIT5, H5-I és DOC változókat illetően az a legjobb, ha értékeik minél nagyobbak. Ezt a döntésmélet *benefit* változónak nevezi. Ugyanakkor az AUT, AUT5 és ARWU-R változók tekintetében a legkisebb értékeket vetjük elsőnek, azaz ezek a felállított modell *cost* változói. Az eredményeket a 8. táblázat tartalmazza.

A táblázat alapján megállapítható, hogy az első, egy elemet tartalmazó csoport szinte minden változó mentén kiugró értéket ért el, a jelentős számú oktatói-kutatói személyzetnek és a sok szerzőnek köszönhetően. Ugyanez állapítható meg az ötödik és a kilencedik csoport esetében is. Ugyanakkor a harmadik csoport szinte minden változó tekintetében a legalacsonyabb értékeket érte el. A többi öt csoportba a kisebb és közepes méretű egyetemek tartoznak, ami a rangsorokból is elég egyértelműen kiderül.

A Függelék F3. táblázatában az egyes országok egyetemeinek az egyes csoportokban való szereplését mutatjuk be. Azt a kérdést tehetjük fel, hogy az országok és a klaszterek, mint változók között milyen kapcsolat mutatható ki. Ezt a Cramér-féle V asszociációs mérőszámmal szemléltetjük. A  $\chi^2$  értéke 1,000, ami azt jelenti, hogy nem fogadható el az a hipotézis, hogy az ország és a csoportok száma független egymástól. Ugyanakkor az asszociációs mérőszám értéke 0,207, ami arra utal, hogy a két kategorikus változó között kimutatható kapcsolat, illetve asszociáció gyenge.

8. táblázat

**A klaszterközepek transzformált értékei**  
Transformed values of cluster means

Klaszterek	DOC5	AUT5	FWCI5	CIT5	H5-I	DOC	AUT	ARWU-R	Darab- szám
1	1	13	1	1	1	7	5	1	1
5	2	12	2	2	2	2	12	2	3
9	3	11	3	3	3	3	9	3	13
10	4	10	6	4	4	5	10	4	19
4	5	9	7	5	6	6	11	6	10
7	6	8	5	6	5	4	8	5	11
8	7	6	4	7	7	9	6	7	23
2	8	7	8	8	8	8	7	8	39
11	9	5	10	9	9	10	4	9	61
13	10	4	11	10	10	11	3	10	106
6	11	3	12	12	12	12	2	12	271
3	12	2	9	11	11	1	13	11	1
12	13	1	13	13	13	13	1	13	442
Összesen:									1000

Forrás: saját összeállítás a Scopus adatbázisa alapján.

A rangsorban szereplő magyar egyetemek – az Eötvös Loránd Tudományegyetem, a Szegedi Tudományegyetem, a Debreceni Egyetem, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem és a Semmelweis Egyetem mind a tizenkettedik csoportba kerültek. Ez az eredmény azt mutatja, hogy a magyar egyetemek oktatói-kutatói létszámuk tekintetében a világon a kisebbek közé tartoznak, amiből természetesen következik, hogy a teljesítmények sem a legmagasabbak. A magyar egyetemek számára a rangsorokban való előrelépés lehetőségét a nemzetközi tudományos láthatóság növelése, azaz több szerző megjelenése, és a tudományosan rangsorolt folyóiratokban a jelenleginél több cikk megjelentetése teremtheti meg. A publikációs teljesítmény keretei többé-kevésbé adottak, ezekben jelentős mértékben javulni csak a ráfordítás növelésével lehet (Fábri 2020).

## Összegzés

A tanulmány elején feltett kutatási kérdéseink mindegyikére adható választ a következőkben foglaljuk össze.

Az első kérdésben azt jártuk körbe, hogy van-e különbség az országok között a Scopus/SciValból kinyert változók között. Arra az eredményre jutottunk, hogy mindegyik változó középeztől erősig terjedő különbséget mutatott, tehát a változók mentén az országok közötti különbségek értelmezhetők. A *post hoc* elemzést is elvégeztük, vagyis az országokat három csoportba soroltuk az országok helyezési átlagai

szerint, nevezetesen az egyező átlagnál alacsonyabb, azonos és magasabb helyezési számmal rendelkező országok csoportjaiba.

A második kutatási kérdésben két sorrendet tekintettünk át. Az egyikben az egyes országok ARWU sorrendjeinek átlagát vizsgáltuk. Ebben a fejlettebb országok köréből került ki az első tíz ország. Az nem jelenthető ki, hogy az angol nyelvű országok vannak többségben ebben a csoportban, ugyanis közülük csak az Egyesült Államok szerepel. Az egymillió lakosra jutó egyetemek száma alapján is a kisebb országok kerültek az első tíz közé, de ezek mintegy harmada már angol anyanyelvű. Ennek a csoportnak az érdekessége, hogy az első tíz ország legnagyobb lélekszáma is alig haladja meg a 25 millió főt.

A következő kérdés azzal foglalkozott, hogy az egyes egyetemek következő évi rangsorbeli pozíciója előrejelezhető-e a Scopus/SciVal adatbázisokból kiválasztott változókkal. A Scopus/SciVal adatbázisokban rendelkezésre álló adatok lehetővé teszik az egyetemek vezetésének és az oktatáspolitikai döntéshozóknak is, hogy megállapítsák azokat a változókat, amelyek mentén az egyetemeknek javítaniuk kell a pozíciójukat ahhoz, hogy a listákon előkelőbb helyet foglalhassanak el. Számításaink azt igazolták, hogy nagyon jó becsléssel megállapítható a következő évi egyetemi sorrend. Esetünkben ez még a Kendall-féle *tau*-b rangkorrelációval is 0,710-es értéket adott, ami nagyon jó előrejelzésnek számít.

A negyedik kérdésre azt a választ adtuk, hogy a listákra felkerülő egyetemek nagyobb része nem különül el lényegesen egymástól. Erre utal az, hogy az általunk használt csoportképzési eljárás három olyan csoportot is eredményezett, amelybe több mint száz egyetem került. Az elemszámot tekintve 442, 271 és 106 egyetemet tartalmaztak ezek a csoportok. Csak 81 egyetemet választhattunk le a többiről, de ehhez is 13 klasztert kellett képeznünk. Ezek közé az egyetemek közé nagyrészt fejlett nyugat-európai és észak-amerikai egyetemek kerültek. A 13 csoport a klaszterközepei alapján élesen szétválaszthatóvá vált.

Végül az ötödik, utolsó kérdésre azt a választ adtuk, hogy a kiválasztott 13 csoport és a 63 ország közötti keresztábra azt mutatta, hogy a két kategorikus változó között összefüggés mutatható ki a  $\chi^2$  alapján, azonban a Cramér-féle V asszociációs mérőszám csak gyenge sztochasztikus kapcsolatra utal a két változó között.



## Függelék

F1. táblázat

**Az országok egyetemei sorrendjének átlagai, 2020**  
 Rank order averages of universities in countries, 2020

Ország	Egyetem- szám, darab	ARWU, átlag	Sorrend	Lakosság- szám, millió	Egyetem- szám/ lakosság- szám	Sorrend, lakosság- arányos
Argentína	3	617,167	36,0	45,196	0,066	56.
Ausztrália	35	396,074	11,0	25,500	1,373	9.
Ausztria	14	559,429	27,0	9,006	1,555	6.
Belgium	8	258,250	4,0	11,590	0,690	23.
Brazília	22	703,909	46,0	212,559	0,104	53.
Chile	4	700,500	45,5	10,423	0,384	34.
Ciprus	1	650,500	40,0	1,207	0,829	18.
Costa Rica	1	950,500	62,0	11,819	0,085	54.
Csehország	9	707,643	47,0	10,709	0,840	17.
Dánia	6	305,083	6,0	5,792	1,036	14.
Dél-afrikai Köztársaság	9	561,611	28,0	59,309	0,152	48.
Dél-Korea	33	580,969	31,0	51,269	0,644	26.
Egyesült Államok	212	390,337	9,0	331,003	0,640	27.
Egyesült Királyság	73	441,381	16,0	67,886	1,075	13.
Egyiptom	6	770,500	55,0	102,334	0,059	57.
Észtország	1	450,500	18,0	4,105	0,244	40.
Etiópia	1	850,500	60,0	114,964	0,009	65.
Finnország	9	528,563	24,0	5,541	1,624	4.
Franciaország	33	439,700	15,0	65,274	0,506	32.
Görögország	6	700,500	45,5	19,116	0,314	37.
Hollandia	13	216,462	2,0	17,135	0,759	21.
Hongkong	7	393,357	10,0	7,497	0,934	15.
Horvátország	1	450,500	18,0	1,327	0,754	22.
India	16	810,500	59,0	1380,004	0,012	64.
Irán	13	717,167	48,0	83,993	0,155	46.
Írország	6	475,500	21,0	4,938	1,215	10.
Izrael	7	295,929	5,0	8,656	0,809	19.
Izland	1	550,500	25,5	0,341	2,933	2.
Japán	43	614,050	35,0	126,476	0,340	36.
Kanada	26	397,058	12,0	37,742	0,689	24.
Katar	1	650,500	40,0	0,626	1,597	5.
Kína	159	522,858	23,0	1439,324	0,110	51.
Kolumbia	3	750,500	51,5	97,339	0,031	60.

(A táblázat a következő oldalon folytatódik.)

(Folytatás.)

Ország	Egyetem- szám, darab	ARWU, átlag	Sorrend	Lakosság- szám, millió	Egyetem- szám/ lakosság- szám	Sorrend, lakosság- arányos
Lengyelország	11	750,500	51,5	37,847	0,291	38.
Libanon	1	650,500	40,0	2,881	0,347	35.
Litvánia	2	750,500	51,5	19,238	0,104	52.
Luxemburg	1	650,500	40,0	6,825	0,147	49.
Magyarország	5	810,500	58,0	9,660	0,518	31.
Makaó	2	600,500	33,0	0,649	3,082	1.
Malajzia	5	570,500	29,0	32,366	0,154	47.
Mexikó	2	400,500	13,0	128,933	0,016	62.
Németország	50	433,102	14,0	83,784	0,597	29.
Norvégia	6	347,400	7,0	5,421	1,107	12.
Olaszország	47	573,870	30,0	60,462	0,777	20.
Oroszország	12	681,682	43,0	145,934	0,082	55.
Pakisztán	5	800,500	57,0	220,892	0,023	61.
Portugália	6	454,667	20,0	10,197	0,588	30.
Románia	1	750,500	51,5	69,800	0,014	63.
Spanyolország	40	610,115	34,0	46,755	0,856	16.
Svájc	10	195,444	1,0	8,655	1,155	11.
Svédország	14	360,607	8,0	10,099	1,386	8.
Szaúd-Arábia	6	250,500	3,0	34,814	0,172	45.
Szerbia	2	450,500	18,0	8,737	0,229	41.
Szingapúr	4	493,375	22,0	5,850	0,684	25.
Szlovákia	1	650,500	40,0	5,460	0,183	44.
Szlovénia	1	550,500	25,5	2,079	0,481	33.
Tajvan	15	623,833	37,0	23,817	0,630	28.
Thaiföld	4	750,500	51,5	2,722	1,470	7.
Törökország	11	786,864	56,0	84,339	0,130	50.
Tunézia	1	950,500	62,0	5,094	0,196	42.
Új-Zéland	8	588,000	32,0	4,822	1,659	3.
Uruguay	1	950,500	62,0	3,474	0,288	39.
Vietnam	2	750,500	51,5	50,883	0,039	59.
Összesen	1000	500,500				

F2. táblázat

## A post hoc elemzés eredménye

## Results of the post hoc analysis

Országok/megnevezés	Részhalmazok								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ARWU-2020 <sup>a)</sup>								
Svájc	195,4								
Hollandia	216,5								
Szaúd-Arábia	250,5	250,5							
Belgium	258,3	258,3							
Izrael	295,9	295,9	295,9						
Dánia	305,1	305,1	305,1						
Norvégia	347,4	347,4	347,4						
Svédország	360,6	360,6	360,6						
Egyesült Államok	390,3	390,3	390,3						
Hongkong	393,4	393,4	393,4	393,4					
Ausztrália	396,1	396,1	396,1	396,1					
Kanada	397,1	397,1	397,1	397,1	397,1				
Mexikó	400,5	400,5	400,5	400,5	400,5				
Németország	433,1	433,1	433,1	433,1	433,1				
Franciaország	439,7	439,7	439,7	439,7	439,7	439,7			
Egyesült Királyság	441,4	441,4	441,4	441,4	441,4	441,4	441,4		
Észtország	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	
Horvátország	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	
Szerbia	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	450,5	
Portugália	454,7	454,7	454,7	454,7	454,7	454,7	454,7	454,7	
Írország	475,5	475,5	475,5	475,5	475,5	475,5	475,5	475,5	
Szingapúr	493,4	493,4	493,4	493,4	493,4	493,4	493,4	493,4	
Kína		522,9	522,9	522,9	522,9	522,9	522,9	522,9	
Finnország		528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6
Izland		550,5	550,5	550,5	550,5	550,5	550,5	550,5	550,5
Szlovénia		550,5	550,5	550,5	550,5	550,5	550,5	550,5	550,5
Ausztria			559,4	559,4	559,4	559,4	559,4	559,4	559,4
Dél-afrikai Köztársaság			561,6	561,6	561,6	561,6	561,6	561,6	561,6
Malajzia			570,5	570,5	570,5	570,5	570,5	570,5	570,5
Olaszország				573,9	573,9	573,9	573,9	573,9	573,9
Dél-Korea				581,0	581,0	581,0	581,0	581,0	581,0
Új-Zéland				588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0
Makaó				600,5	600,5	600,5	600,5	600,5	600,5
Spanyolország				610,1	610,1	610,1	610,1	610,1	610,1
Japán				614,1	614,1	614,1	614,1	614,1	614,1
Argentína				617,2	617,2	617,2	617,2	617,2	617,2

(A táblázat a következő oldalon folytatódik.)

(Folytatás.)

Országok/megnevezés	Részhalmazok								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ARWU-2020 <sup>a)</sup>								
Tajvan				623,8	623,8	623,8	623,8	623,8	623,8
Luxemburg				650,5	650,5	650,5	650,5	650,5	650,5
Katar				650,5	650,5	650,5	650,5	650,5	650,5
Ciprus				650,5	650,5	650,5	650,5	650,5	650,5
Libanon				650,5	650,5	650,5	650,5	650,5	650,5
Szlovákia				650,5	650,5	650,5	650,5	650,5	650,5
Oroszország					681,7	681,7	681,7	681,7	681,7
Chile					700,5	700,5	700,5	700,5	700,5
Görögország					700,5	700,5	700,5	700,5	700,5
Brazília						703,9	703,9	703,9	703,9
Csehország						707,6	707,6	707,6	707,6
Irán						717,2	717,2	717,2	717,2
Románia						750,5	750,5	750,5	750,5
Kolumbia						750,5	750,5	750,5	750,5
Litvánia						750,5	750,5	750,5	750,5
Vietnam						750,5	750,5	750,5	750,5
Thaiföld						750,5	750,5	750,5	750,5
Lengyelország						750,5	750,5	750,5	750,5
Egyiptom							770,5	770,5	770,5
Törökország								786,9	786,9
Pakisztán								800,5	800,5
Magyarország								810,5	810,5
India									810,5
Etiópia									850,5
Costa Rica									950,5
Tunézia									950,5
Uruguay									950,5
Testztisztika	20,709	34,222	35,465	45,807	45,395	54,055	52,212	53,953	47,373
Szign. (2-oldalú)	0,477	0,062	0,062	0,054	0,074	0,055	0,077	0,085	0,168
Korrigált Szign. (2-oldalú)	0,844	0,155	0,148	0,101	0,132	0,085	0,118	0,124	0,252

a) A cellák az országok szerinti átlagot mutatják.

Megjegyzés: A homogén részhalmazok az aszimptotikus szignifikancián alapszanak. A szignifikancia szintje 0,050.

F3. táblázat

**A klaszterek megoszlása országok szerint**  
Distribution of clusters by countries

Országok	Klaszterek													Ösz- szes
	12	6	13	11	2	8	10	9	7	4	5	1	3	
Egyesült Államok	74	52	20	15	13	5	7	8	4	5	1	1	1	206
Egyesült Királyság	29	17	6	6	2	1	0	3	2	0	1	0	0	67
Kanada	9	6	3	2	2	1	0	0	1	1	1	0	0	26
Ausztrália	10	12	3	2	1	2	2	0	1	1	0	0	0	34
Kína	57	52	14	8	4	5	3	0	0	1	0	0	0	144
Németország	16	14	11	5	1	1	0	0	0	1	0	0	0	49
Olaszország	16	20	5	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	46
Japán	28	5	4	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	40
Hollandia	1	2	2	1	5	1	0	0	1	0	0	0	0	13
Belgium	1	2	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8
Franciaország	9	9	3	4	1	1	1	2	0	0	0	0	0	30
Szingapúr	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4
Brazília	14	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	22
Svédország	4	4	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	14
Svájc	2	0	2	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	9
Dánia	1	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	6
Spanyolország	24	10	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	39
Dél-Korea	19	7	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	32
Hongkong	2	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7
Szaúd-Arábia	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Tajvan	9	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Finnország	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Norvégia	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Portugália	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Ausztria	8	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Oroszország	8	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Csehország	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Izrael	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Irán	8	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Új-Zéland	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Dél-afrikai Köztársaság	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Görögország	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Írország	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Mexikó	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Malajzia	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Szerbia	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
India	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15

(A táblázat a következő oldalon folytatódik.)

(Folytatás.)

Országok	Klaszterek													Ösz- szes
	12	6	13	11	2	8	10	9	7	4	5	1	3	
Lengyelország	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Egyiptom	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Törökország	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Chile	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Pakisztán	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Thaiföld	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Argentína	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Horvátország	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Észtország	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Szlovénia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Magyarország	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Kolumbia	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Makaó	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Costa Rica	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ciprus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Etiópia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Izland	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Libanon	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Litvánia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Luxemburg	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Katar	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Románia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Szlovákia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tunézia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Uruguay	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vietnam	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Összesen	442	271	106	61	39	23	19	13	11	10	3	1	1	1000

## IRODALOM

- ANGELIS, L.–BASSILIADES, N.–MANOLOPOULOS, Y. (2019): On the necessity of multiple university rankings *COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management* 13 (1): 11–36. <https://doi.org/10.1080/09737766.2018.1550043>
- DOBOS, I.–SASVÁRI, P.–URBANOVICS, A. (2021): A QS-rangsor előrejelezhetősége a Scopus és a SciVal adatai alapján a hazai intézmények tükrében *Magyar Tudomány* 182 (9): 1243–1252. <https://doi.org/10.1556/2065.182.2021.9.9>
- DOBOS, I.–SASVÁRI, P.–URBANOVICS, A. (2022): The predictability of QS ranking based on Scopus and SciVal data. The predictability of QS ranking based on Scopus and SciVal data. *KOME – An International Journal of Pure Communication Inquiry* Forthcoming <https://doi.org/10.17646/KOME.75672.85>

- DOĞAN, G.–AL, U. (2018): Is it possible to rank universities using fewer indicators? A study on five international university rankings *Aslib Journal of Information Management* 71 (1): 18–37. <https://doi.org/10.1108/AJIM-05-2018-0118>
- ÉRDI, P. (2020): A rangsorolási játék (alig) rejtett szabályai kognitív tudományi megvilágításban *Magyar Tudomány* 181 (10): 1288–1297. <http://doi.org/10.1556/2065.181.2020.10.2>
- FÁBRI, GY. (2020): Van-e kiút az egyetemi rangsorok bővületéből? *Magyar Tudomány* 181 (10): 1309–1317. <https://doi.org/10.1556/2065.181.2020.10.4>
- FAUZI, M. A.–TAN, C. N. L.–DAUD, M.–AWALLUDIN, M. M. N. (2020): University rankings: A review of methodological flaws *Issues in Educational Research* 30 (1): 79–96.
- MAMMADLI, A. (2021): Global university rating indicators and suggestion for establishment of entrepreneur universities in Azerbaijan *InterConf* 42: 192–210. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.02.2021.016>
- MIHÁLYI, P. (2020): Hol tart a világ az egyetemi rangsorokról való gondolkodásban? *Magyar Tudomány* 181 (10): 1298–1308. <https://doi.org/10.1556/2065.181.2020.10.3>
- PURKAYASTHA, A.–PALMARO, E.–FALK-KRZESINSKI, H. J.–BAAS, J. (2019): Comparison of two article-level, field-independent citation metrics: Field-Weighted Citation Impact (FWCI) and Relative Citation Ratio (RCR) *Journal of Informetrics* 13 (2): 635–642. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2019.03.012>
- RENCHER, A. C. (2002): *Methods of multivariate analysis* Wiley-Interscience, Danvers, MA
- SHEEJA, N. K.–MATHEW K., S.–CHERUKODAN, S. (2018): Impact of scholarly output on university ranking *Global Knowledge, Memory and Communication* 67 (3): 154–165. <https://doi.org/10.1108/GKMC-11-2017-0087>
- TELCS, A.–CSÁNYI, V. V.–KOSZTYÁN, ZS. T.–BANÁSZ, ZS. (2020): Hazai egyetemek a nemzetközi rangsorokban *Magyar Tudomány* 181 (10): 1332–1344. <https://doi.org/10.1556/2065.181.2020.10.6>

## INTERNETES HIVATKOZÁS

- ELSEVIER (2019): *Research Metrics Guidebook* <https://www.elsevier.com/research-intelligence/resource-library/research-metrics-guidebook> (letöltve: 2022. május)
- SHANGHAI RANKING'S (2020): *Academic Ranking of World Universities* <https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2021> (letöltve: 2020. október 07.)