

AMIT ELREJTENEK A FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNYEK RANGSORAI¹

KOVÁCS ERZSÉBET
Budapesti Corvinus Egyetem

A felsőoktatási rangsorokat kiemelt érdeklődés övezi nemcsak hazánkban, hanem szerte a világban, hiszen ezen a területen is verseny folyik a hallgatókért. Az egyetlen szám, a rangsor könnyen értelmezhető, és a rangsorban elfoglalt hely a marketing célok mellett a finanszírozási források elnyerésében is fontos. Az elmúlt 2 évtizedben többféle rangsor vált ismertté, ezek különböző mutatószámok súlyozott átlagain alapulnak, ezért egymással nem összehasonlíthatóak. A cikk a rangsorolás módszertani kihívásait vizsgálja, és olyan sokváltozós statisztikai megközelítést alkalmaz, ami kevésbé elterjedt ezen a területen. Bemutatjuk, hogy érdemes több – egymással sztochasztikus kapcsolatban álló – változó információtartalmát sűríteni faktorelemzéssel, klaszterezéssel és sokdimenziós skálázással. Így meghatározható a lehető legkisebb számú dimenzió – de nem egyetlen rangsor –, amelyben értékelhetőek és elrendezhetőek a felsőoktatási intézmények.

Kulcsszavak: felsőoktatási rangsorok, főkomponens-elemzés, klaszterelemzés, sokdimenziós skálázás. *JEL kódok:* I23, C38

A felsőoktatási rangsorok módszertani áttekintése

Módszertani elemzést készülök írni egy sokak által vitatott témáról, ezért már az elején érdemes kijelenteni, hogy a felsőoktatási rangsorok összeállításának sincs vitán felül álló, objektív módja. Különböző rangsort készítőik különböző eredményekre jutnak, számosan kritizálják az eredményeiket és még többen olvassák, használják azokat. Párhuzamként gondolhatunk itt a versenyképességi rangsorokra is, ahol hasonló nehézséget okoz az, hogy a társadalmi-gazdasági folyamatok sok hatótényezőjét hogyan vegyék figyelembe, milyen súlyozást alkalmazzanak. Nem könnyebb itt sem a feladat, hiszen minden rangsornak minőséget kell kifejeznie, miközben az idők során változó, mennyiségi mutatók összesítése révén áll elő.

Példaként álljon itt az egyik legismertebb – az egész világból összesen 3000 felsőoktatási intézményt értékelő egyetemi rangsor, a Quacquarelli Symonds

¹Jelen tanulmány Temesi József 70. születésnapjára készült. A témaválasztás tisztelgés Temesi József felsőoktatási témákra irányuló kutatómunkája iránt, aki tanszékvezetőként elődöm volt a BCE Operációkutatás és Aktuáriustudományok tanszéken. Köszönöm az anonim lektor megjegyzéseit, amelyek segítették a cikk továbbgondolását. E-mail: erzsebet.kovacs@uni-corvinus.hu. Beérkezett: 2020. január 4.

(QS) készítésének módja², ahol az 1. táblázatban szereplő hat tényezőt különböző súlyokkal vették figyelembe 2014-ben.³ A QS 2019-es eredményeit olvasva (QS EECA 2020) látható, hogy tízre bővítették a mutatók körét, és egyúttal jelentősen megváltozott a súlyok felosztása is.

QS EECA mutató	A mutató rövid angol neve	A mutató súlya	
		2014-ben, %	2019-ben, %
Akadémiai, kutatói reputáció	Academic reputation	40	30
Munkáltatói megbecsültség	Employer reputation	10	20
Kari oktatók/hallgatók aránya	Faculty student	20	10
Idézettség cikkenként (citáció)	Citations per paper	20	5
Külföldi hallgatók aránya	International students	5	2,5
Külföldi dolgozók aránya	International faculty	5	2,5
Oktatókra jutó cikkek száma	Papers per faculty	–	10
PhD-vel rendelkező oktatók	Staff with PhD	–	5
Nemzetközi kutatási hálózatokban való részvétel	International research network	–	10
WEB hatás	Web Impact	–	5

1. táblázat. A QS EECA rangsor változótartalma

Az akadémiai/kutatói reputációt a kutatók, a munkáltatói megbecsültséget a munkáltatók globális kérdőíves megkérdezése alapján számítják. Az egyetemi kar oktatói/hallgatók arányt a tanítás iránti elköteleződés indikátoraként veszik figyelembe, de ez a mutató inkább input jellegű és a nemzeti helyezésben fontos, míg a kutatási hálózatok és publikációk inkább az outputot jellemzik és a nemzetközi rangsorok fontos elemei, ahogy ezt több szerző nyomán Csóka és szerzőtársai (2019) összegzik.

A QS-sel kezdetben együttműködő, de 2010 óta külön rangsort készítő Times Higher Education (THE) az oktatás, kutatás, tudástranszfer és nemzetközi szemléletmód összesen 13 mérőszámot veszi figyelembe. Ezzel tehát azt is kijelenthetjük, hogy még a rangsorra hatást gyakorló tényezők köre és száma is eltér, ha más időszakban, más intézmény által készített rangsort tekintünk. Az eredményeket bemutató listákon az első 100, 200, 500 vagy 800 intézmény szerepel egy-egy évben. Azt azonban kijelenthetjük, hogy már a listán szerepelni is önmagában „érték”, miközben a rangsorok hasznosságát is megkérdőjelezi Vernon és társai (2018) tanulmánya. Vernonek elsősorban azért vitatják a mutatók megbízhatóságát, mert ezek nagyon eltérőek: a 4-30 közötti indikátorra építő 24 elérhető rangsor közül 13 olyan van, aminek az összetétele, a belső súlyok ismertek, és ezek közül 6 csak a kutatási és publikációs teljesítményre fókuszál. Az oktatás és a kutatás azonban nemcsak egymást erősíti és kiegészíti, de egymást helyettesítheti is, ahogy erre Csóka és szerzőtársai (2019) felhívják a figyelmet.

²https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C5%91iskol%C3%A1k_%C3%A9s_egyetemek_rangsorai

³Az 1. táblázatban megadott angol elnevezések szerepelnek a további táblázatokban és ábrákon.

A nemzetközi felsőoktatási rangsorok elterjedését tanulmányozva izgalmas az időzítés kérdése is, vagyis az, hogy miért éppen a 2000-es évek elején⁴ váltak ennyire fontossá a helyezések. Itt nem beszélhetünk módszertani áttörésről, hiszen a pontozás, az osztályozás és a súlyozott átlagolás nem igényel nagy számítógépes kapacitást, az összetett többváltozós statisztika módszerek alkalmazása – számomra meglepő módon – nem vált uralkodóvá a felsőoktatási összehasonlítások területén. A rangsorokra irányuló ezredfordulós figyelem azzal magyarázható, hogy ekkorra vált nyilvánvalóvá az a demográfiai folyamat, amelyet egyes szerzők demográfiai apályként említenek. Röviden ez azt jelenti, hogy a baby-boom generációt követő nemzedék termékenységi rátája egyre csökken, a gyermekek gyermekeinek száma nagyon kicsi, a fejlett országokban messze kettő alatti az egy szülőképes korú nőre jutó gyermekvállalás. Miközben az új évezred első éveiben a tudásalapú társadalom igényeit követve a 19-24 éves korosztálynak mintegy 40%-a belép a felsőoktatás különböző szintjeire (Temesi József⁵, 2012), emellett a megemelkedett létszám és arány mellett is úgy érzik az egyes felsőoktatási intézmények, hogy nincs kellő érdeklődés/kereslet egy-egy európai országon belül a jelentősen kibővült felsőoktatási férőhelyek iránt. A külföldi diákok bevonása pedig versenyt indukál, és a rangsorbeli hely könnyen érthető információt jelent a diákok és a szülők számára.

A hazai felvételizőket tájékoztató és támogató rangsorolás is éppen 20 éves az idén a Felvi.hu oldalon⁶ található összefoglaló alapján. A nemzetközi rangsorolásokat tanulmányozva 10 évnyi előkészítő munka után 2000-ben az Universitas Press Felsőoktatás-kutató Műhely kezdeményezte és készítette el Magyarországon elsőként nyolc képzésterületen a felsőoktatási intézményi rangsorokat. Ezek hallgatói véleményeken alapuló értékelést jelentettek, és az első hazai rangsorokat folyóiratok mellékletei tették közzé 2001-ben és 2002-ben. Lényegében azonos módszertant követtek 10 éven át, majd 2010-re a felsőoktatást kutató szakemberek szerint megérett a helyzet⁷ e rangsorolás újragondolására. Azt a kérdést kezdték vizsgálni, hogy miképpen és miért érdemes rangsorokat készíteni a magyar felsőoktatási intézményekre. De az én olvastomban még ekkor is a rangsoroláson volt a hangsúly.

A hazai szakemberek is felismerték, hogy a felsőoktatás valamennyi szereplője, az oktatók, továbbtanulók, a finanszírozók és a döntéshozók mást-mást látnak a rangsorban, de mindenki számára információt ad a rangsorban elfoglalt hely és a helyezések évenkénti változása. Az igazi kérdés csak az, hogy a rangsor a felsőoktatás valóságos értékét, azaz a minőséget fejezi-e ki, vagy leegyszerűsítve közöl egy helyezést.

A versenypozíció megbízható mérését és az egységes mérce hiányát emeli ki Török Ádám (2008) is, aki a rangsorkészítés és az akkreditáció szerves összekapcsolását tekinti megoldásnak. Érvelése szerint a Felvi – valamint ezt

⁴Vernon és társai (2018) táblázatban is összegzik, hogy melyik rangsor melyik évben indult. 2000 előtt csak egyetleneket közöltek, azóta 24-re nőtt a publikált rangsorok száma.

⁵http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/1017/1/Temesi_felsookt_finan.pdf

⁶www.felvi.hu/felsooktatasi Muhely/archivum/rangsor/felvi_rangsor_kapcsolodo_cikkek

⁷www.felvi.hu/felsooktatasi Muhely/folyoirataink/periodika/2009/2009_4_szam

átvéve a HVG – által használt 14 mutató csak rangsorolási szempontoknak tekinthetők, és főleg a bemeneti értékeket méri, nem az oktatási teljesítményt.

A rangsor vagy osztályozás kérdését⁸ feszegette az az interjú, amit Fábri György Hrubos Ildikó professzor emeritával, a téma elismert szakértőjével készített 2009-ben. Hrubos Ildikó kiemelte, hogy bár a rangsorhoz több dimenzióból kiválasztott indikátorokat használnak fel, de ezek döntően a kutatási és publikációs tevékenységet mérik, ami viszonylag szűk vetülete az egyetemeknek, és ez tudományterületenként nagy aránytalanságot okoz. Egy másik gondot okozó szempontot is kiemelt Hrubos professzor asszony, amikor az egyszerűen gyűjthető adatokból felállított, ezért objektívebb rangsort és a szakértői vélekedéseken alapuló, így szubjektívebb listát állította egymással szembe.

A nemzeti vagy nemzetközi rangsorolás, az egyes tudományterületek szerint bontott rangsorok is mind tovább finomítják az összehasonlítást. De egyik sem oldja fel azt a problémakört, hogy ha több mutatószámot veszünk figyelembe, azok egyszerű vagy súlyozott összeadása elfedheti a változók egymás közötti kapcsolatát, azok egymásra gyakorolt hatását.

Csóka Imola és szerzőtársai tartalmas, sok részletet bemutató 2019-es cikkükben többféle mutatókört vizsgáltak, és a lineáris, valamint a hatványozott súlyozásnak a rangsorban elfoglalt helyre gyakorolt hatását mutatták be. A magyar rangsorokhoz használt mutatók mellé az MTMT-ből származó – ötéves időszakot átfogó – tudományos publikációs és idézettségi adatokat is felhasználtak. Ez a tanulmány a hazai rangsorokat értékes információval bővítő munka annak ellenére, hogy Csaba-Szentes-Zalai (2014) az MTA rendes tagjai írásukban az MTMT-t használó tudománymérés egyoldalú és leegyszerűsítő jellegére hívták fel a figyelmet.

Természetesen mindenki örömmel és kevesebb szakmai kétkedéssel fogadja azokat a rangsorokat, amelyeken az általa képviselt intézmény a rangsor elején található. Példaként említtem az Eduline és a HVG Diploma 2020-as kiadványát, valamint Csóka és szerzőtársai (2019) cikkét, ahol a gazdasági képzéseket indító intézmények listájában már több éve a BCE Közgazdaságtudományi Kara vezeti az oktatói kiválósági⁹ rangsort. Itt is látható, hogy a hallgatói kiválóság és az oktatói kiválósági rangsor szereplői eltérő egyetemi karok (2. táblázat).

Hallgatói kiválóság alapján		Oktatói kiválóság alapján	
1.	BCE-GTK	1.	BCE-KTK
2.	ELTE-GTI	2.	PTE-KTK
3.	DE-GTK	2.	SZE-GK
4.	BGE-KKK	4.	DE-GTK
5.	SZTE-GTK	5.	SZIE-GTK

2. táblázat. Gazdasági képzések kiválósági rangsora 2019-ben.

Forrás: <https://eduline.hu>

⁸https://www.felvi.hu/pub_bin/dload/felsooktatasi_muhely/FeMu/2009_04/oldal7_12_hrubos.pdf

⁹https://eduline.hu/felsooktatasi/20191122_legjobb_gazdasagi_egyetemek_hvg_diploma_rangsor

Ha a magyar egyetemekre összesítve – tudományterületekre nem bontva – nézzük a Budapesti Corvinus Egyetemet, akkor a 8. helyen¹⁰ áll úgy, hogy hallgatói kiválóságban 2. és oktatóiban a 15. helyre került. A hallgatói és az oktatói alrangorból összeálló eredmények megerősítik azt, hogy az egyes szempontok szerinti kiválóságot elfedi az összegzés és a súlyozott átlagolás. Fordított helyzetre is van példa: az ELTE BTK első helyre került a HVG 2019-es rangsorában¹¹ annak ellenére, hogy egyik alrangorban sem volt első.

Másik példaként az egyes szakokra bontott rangsorok közül az aktuárius képzést¹² is érintőt említhetjük. Évről évre figyelemmel kísérjük az Eduniversal Best Masters Ranking¹³-et, ami transzparensen, a módszert is bemutatva vizsgálja a világ 154 országának 1000 legjobb egyetemét, és a biztosítási és aktuárius képzésekről is közöl – intézményi, hallgatói és munkáltatói véleményeken alapuló – rangsorokat¹⁴. 2019-ben a világon a 31. helyen voltunk, az európai egyetemek között pedig a 20. helyen végeztünk. A térségben a második helyen vagyunk, csak a Ljubljanoi Egyetem Közgazdaságtudományi Karának aktuárius képzése végzett előttünk. Szakunk országosan egyetlen, és az ELTE TTK-val közösen indítjuk. A Biztosítási és pénzügyi matematika mesterszakon végzett hallgatóink szerint a két egyetem legjobb matematikusai és a legjobb közgazdászok oktatják őket, tehát a szak nem is lehet más, mint kiváló. Mégis talán a kis mérete (évente alig 30 hallgató) miatt kicsi a súlya, nem tudja érdemben emelni sem a Budapesti Corvinus Egyetem, sem az ELTE helyét a világranglistán. Ez a problémakör sem ismeretlen a rangsorolással foglalkozó kutatók számára, hiszen éppen a méret- és összetételhatás kiszűrésének lehetséges eszközeit vizsgálja Csató (2016) cikke is. Olcay-Bulu (2017) tanulmánya is kiemeli, hogy az egyetemek egésze másként értékelhető, mint ha az egyes tudományterületekre bontva végezzük a rangsorolást.

Többváltozós adatok és módszerek használata a rangsorkészítésben

Nem kétséges, hogy a több adat egyidejű figyelembe vétele biztosan megbízhatóbb eredményt adna. Ugyanakkor a sok adat begyűjtése egy közös (európai vagy világ-) alapba, és az adatok egyidejű rendelkezésre állása még most a big data időszakban is kétséges. A már most is ismert, kiemelkedőnek értékelt egyetemek kevésbé érdekeltek egy ilyen adatbázis létrehozásában. Az adatok közös gyűjtése az adatminőség ellenőrzését is igényli, és a figyelembe vett mutatók körét hosszabb távon egységesen kell tartani, hogy csak néhány gondot említsek, amik épp a nagy adatbázisok rendelkezésre állása kapcsán

¹⁰https://eduline.hu/felsooktatasi/20191120_HVG_diploma_a_rangsor_2020

¹¹Éltanulók c. írás a HVG 2019. november 21-i számában.

¹²Éppen a Szigma 1996. évi 4. száma közölte az Oktatás rovatban cikket erről. Kovács Erzsébet: Újjáéledő hivatás és képzés: az aktuárius (221-226 oldal)

¹³<https://www.best-masters.com/methodology.html>

¹⁴<https://www.best-masters.com/ranking-master-insurance-risk-actuarial-sciences.html>

merültek fel. A különböző V-k (Velocity, Volume, Value, Variety és Veracity – a legismertebb öt) bemutatása a témánk szempontjából messzire vezet, ezért itt ezt a témakört csak zárójelben jelzem.

Ha továbbgondoljuk ezt az adatgyűjtési célt, akkor kijelenthetjük, hogy ahol adat van, ott adatelemzési igény is felmerül. Nehéz azonban együtt kezelni a mért, megfigyelt adatokat és a különböző érintett szereplők véleményét még akkor is, ha egységes kérdőíves felvétellel készült az adatgyűjtés. Módszertani szempontból felvetődött már az is, hogy a rangsorolás mellett/helyett osztályozást lehet készíteni, amit egyesek mapping névvel illetnek, összemosva ezzel a két módszer közötti statisztikai különbséget.

A teljes világrangsor helyett az összehasonlítható intézmények csoportokba sorolása, a „ligák” kialakítása lehet indokolt, ahogy ezt Kosztyán és szerzőtársai (2019) kifejtik. A feladat szerintük is kettős: „egyszerre kell az egyetemeket/országokat és azokat az indikátorokat kiválasztani, amelyek alapján az intézmények vagy az országok felsőoktatási rendszere összehasonlítható” írják cikkük bevezetőjében a 905. oldalon.

Kritikai érvek közül statisztikai értelemben kiemelten egyetértek azzal a megállítással, hogy a rangsorokhoz felhasznált mutatók, és ezekhez önkényesen rendelt súlyok vagy az aggregálás módosítása révén teljesen eltérő rangsorokat kapunk. Javaslatuk szerint igazságosabb összehasonlítás készíthető, ha méretét és finanszírozását tekintve nem nagyon eltérő intézményeket hasonlítunk össze. Parciális vagy részleges rangsor mellett érvelnek, és a hagyományos klaszterelemzés helyett biklaszterezést mint módszert javasolnak, amely egyszerre képes a változók kiválasztására, valamint a hasonló egyetemek csoportjának kialakítására, és az így kialakított csoportot ligának nevezik. Három ligát azonosítottak, és ezek általuk használt elnevezése: elit (A) liga, középmezőny (B) és lemaradók (C). A szerzők kiemelik, hogy a biklaszterezés révén kapott ligák változói és az országok átfedhetik egymást, erre példa Magyarország, amely a B és C ligában is előfordul. Mivel a szerzők fókuszja az országok közötti hasonlóságra irányul, csak a ligákon belül rangsorolnak, és nem készül rangsor a felsőoktatási intézményekre. Ez természetesen egyenes következménye a módszer kiválasztásának, hiszen a klaszterezéssel kapott csoportok általában nem rangsorolhatóak¹⁵.

A felsőoktatási rangsor és a sokdimenziós megközelítés fontosságát mutatja az is, hogy egy nemzetközi szerzői kollektíva két éves kutatómunkájának¹⁶ eredményét adta közre a Springer kiadó 2012-ben. A könyv címe *Multidimensional Ranking, The Design and Development of U-Multirank*. A 24 szerző célja nagy ívű: új és mindenki által elfogadható rangsoroló eszközt kifejleszteni, amit U-Multirank néven publikáltak. Ennek a lényege, hogy a rangsoroló eljárásuk sokdimenziós (a változók közül 27 változó oktatást, 14 kutatást, 15 tudásátadást, 13 nemzetközi orientációt, 10 regionális hatást

¹⁵Részletesebb indoklás található erről Kovács Erzsébet (2014): *Többváltozós adatelemzés c. e-könyvében*.

¹⁶A kötet elkészítéséhez lendületet adott az EU 2009-ben közzé tett felhívása, hogy támogatást nyújt a globális és többdimenziós egyetemi rangsorolásról készítendő megvalósíthatósági tanulmányhoz.

mér), kiterjed különböző felsőoktatási intézményekre, ahol oktató, kutató és innovációs munka folyik) és felhasználó-vezérelt¹⁷.

A többdimenziós megközelítés lehetőséget teremt arra, hogy összehasonlítsák és osztályozzák a hasonló profilú intézményeket, amelyek számos tulajdonságban közel azonosak. Ezeket a csoportokat rangsorolással rendezni kevésbé hasznos. A szerzők leszögeznek három gondolatot, amivel munkájuk eredményét összegzik:

- nincs objektív rangsor,
- a jó teljesítmény elérése nagymértékben függ a rangsort készítő által megfogalmazott szubjektív feltételezésektől,
- ezek a helyezést befolyásoló feltételezések nem mindig transzparenssek.

Ezek alapján érvelnek a felhasználó-vezérelt megközelítés mellett, amit akár egy hivatal vagy állami hatóság is elkészíthet. Módszerüket a teljes felsőoktatási intézménykörből választott, nemzetközileg aktív, magas reputációjú, kutatás-intenzív egyetemekből álló 150 elemű mintán mutatták be. Ez a lehatárolás, azaz néhány szempont kiemelése révén az egyetemek egy csoportjának vizsgálata hasznos lehet, és ez statisztikai értelemben a homogenitás – heterogenitás kérdéskörrel mutat kapcsolatot. Egy-egy elemzést célszerű homogén mintán elvégezni, ha a közös jellemzőket akarjuk megtalálni, feltérképezni. De itt is tekintettel kell lenni arra, hogy amikor egy-egy intézményre adunk meg értékeket, akkor ez elfedi azokat a belső különbségeket, amik a karok, tanszékek vagy kutatócsoportok teljesítményében megmutatkoznak. Ha viszont osztályozni szeretnénk a felsőoktatási intézményeket, akkor az adatokban rejlő heterogenitás jelenti az osztályozás alapját. Ezzel persze nem vonjuk kétségbe azt, hogy egy szakmailag jól elvégzett, minőségen alapuló osztályozás ne lehetne szoros kapcsolatban a rangsorolással, és ne adhatna megbízható információt az intézmény teljesítményéről.

Telcs – Kosztyán – Török (2013) cikkükben kijelentik, hogy a felsőoktatási intézmények körében végzett rangsorolásokra is igaz, hogy a mérés visszahat magára a mérés tárgyára is. Az eddigi tapasztalatokat áttekintve nem egy újabb rangsor készítését javasolták, hanem gráfrepresentáción alapuló preferencia-sorrend felállítására tettek kísérletet. Kizárólag az intézményekbe felvételre jelentkező diákok szándékaira alapozták a kialakítandó rangsort, amelyet 10 – hiánytalanul rendelkezésre álló – adatból számoltak ki.

Csató László (2013) a Telcs (2013) cikkre reflektálva kiemeli, hogy a felvételi folyamat résztvevői közül nem lesz mindenki egyetemi hallgató, ezért az ő adataiból csak a felvételizők preferenciáit lehet meghatározni, és megoldást javasol a felvételizők által kihagyott szakok páros összehasonlítására is. Axiomatikus tárgyalásmódot javasol, és számos alkalmazható módszert bemutatva pontozási eljárást ajánl a felsőoktatási rangsorok felállítására. Csató

¹⁷A „user-driven” szóhasználat illeszkedik abba a sorba, amit az újabb statisztikai könyvek data-driven és model-driven megközelítésnek neveznek.

felvetéseire válaszolva Telcs és szerzőtársai elismerik, hogy a preferencia-sorrend nem az intézmények színvonalát tükröző rangsor, hanem csak a felvételre jelentkező összes szempontját egyetlen ordinális skálára tömörítő érték.

A témához kapcsolódó tanulmányokat olvasva azt éreztem, hogy minél több adathoz jutnak a kutatók, annál nyilvánvalóbbá válik számukra, hogy a sok adat gondot okoz, félreveheti az elemzési célt, ezért homogénebb csoportokat, ligákat kell képezni, és/vagy a változók közül kell választani, előre lehatárolni a rangsorolásba bevont indikátorok körét.

Más szerzők esetében az adatok beszerzése okoz nehézséget. A nyilvánosan elérhető adatok gyűjtése mellett kérdőíves adatgyűjtést is javasló kutatók is elismerik, hogy az intézmények, karok, hallgatók önkéntességgel nyert válaszaiknak feldolgozása árnyalja a felsőoktatási intézmények teljesítményéről alkotott képet, ugyanakkor további kihívást és kockázatot is jelent az így kibővített adatkör elemzése. Az U-Multirank (2012) szerzői arra hívták fel a figyelmet, hogy egy sokdimenziós változókörből készülő rangsorolás kevésbé vonzó, mint az egydimenziós eredmény, legyen az ligába sorolás vagy egy kompozit indikátor. Ezek mellett szól a könnyű érthetőség és kommunikálhatóság, míg egy többváltozós statisztikai elemzés eredményének értelmezését el kell magyarázni szinte minden felhasználó csoport (diákok, szülők, munkáltatók, döntéshozók, intézményvezetők) számára.

Miben segítenek a többváltozós statisztikai módszerek?

Nehéz dilemma előtt állunk most, ha összegezzük az eddigi áttekintést. A felsőoktatást ismerő szakértők sem tudnak megegyezni, hogy rangsor vagy osztályozás készüljön, hogy kevés vagy sok mérőszám kerüljön be az elemzésbe. Ugyanakkor nem ismeretlen ez a helyzet a statisztika alkalmazói számára, hiszen a felsőoktatási teljesítmény mérése is a közvetlenül nem mérhető, azaz látens, szintetikus változók képzetével és alkalmazásával rokon terület. Ezért érdemes lehet a több – egymással biztosan sztochasztikus kapcsolatban álló – változó információtartalmát sűríteni, erre faktorelemzést vagy sokdimenziós skálázást alkalmazva – egyes változók kihagyása nélkül – a lehető legkisebb dimenzióban elrendezni a felsőoktatási intézményeket. E módszerek eredménye alapján dönthetünk arról is, hogy lehet-e rangsorolni, azaz az egydimenziós megoldás elfogadható-e, ha pedig nemleges a válasz, akkor látjuk, hogy mely mutatószámok „árnyalják” a képet, azaz adnak olyan többletinformációt, ami nem simul bele az első tengelybe. Ezek a módszerek a feltáró, vagy más néven adatvezérelt módszerek közé tartoznak, mert nem részük a hipotézisvizsgálat, nincs előre felállított modell, amit alkalmazásuk révén tesztelni akarunk, ezért alkalmasak az információ kinyerésére, az adatok (akár változók, akár megfigyelések) szerkezetének feltárására.

A számítási eredmények ismertetés előtt röviden bemutatom az adatokat. A cikk kezdetén is említett Quacquarelli Symonds QS World Universtiy Rank-

ings – EECA¹⁸ Region – 2020 volt a legfrissebb elérhető felsőoktatási rangsor a cikk írásának idején, melyben 24 ország 350 egyeteme szerepel. Az itt található adatok egyszerre teljesítenek két követelményt:

- rangsort ad, de megismerhető belőle az a 10 mutatószám, valamint az alkalmazott súlyozás is, amiből az összegzett rangsor készült,
- egyfajta homogenitást biztosít, mert a legjobb feltörekvő európai és közép-ázsiai egyetemek adatait veszi alapul.

A 10 mutatószámot és azok átlagát, szórását, valamint az összeg képzésekor használt súlyokat a 3. táblázat tartalmazza. Az első 100 egyetem szerepel az elemzésben, és az egyes mutatók maximális értéke 100 pont. A mutatószámok elnevezését a könnyebb azonosíthatóság miatt nem fordítottam le magyarra.

Mutató	Átlag	Szórás	Súly %
Academic reputation	60,714	25,1631	30
Employer reputation	58,493	28,4670	20
Faculty student	43,990	34,9385	10
Papers per faculty	67,889	29,3221	10
Citations per paper	61,825	27,9726	5
International faculty	39,047	31,6913	2,5
Staff with PhD	62,764	33,3905	5
International students	42,761	32,7305	2,5
International research network	76,927	23,0484	10
Web Impact	74,353	23,2135	5

3. táblázat. A rangsort alkotó tíz mutatószám statisztikai jellemzői.

Forrás: saját számítás.

Mivel a mutatószámok között több statisztikailag szignifikáns, de eltérő előjelű lineáris korrelációt mértünk, főkomponens-elemzéssel¹⁹ vizsgáltuk a dimenziócsökkentés lehetőségét.

A főkomponens-elemzés alkalmazásával két célt valósíthatunk meg egy időben:

- A változó párok között mért lineáris korreláción alapulva dimenziócsökkentést hajtunk végre, és egyúttal az egynél nagyobb sajátértékek összegével mérjük az alacsonyabb dimenzióban megőrzött információ mennyiségét. Így kompromisszumos döntést tudunk hozni arról, hogy az egydimenziós – azaz rangsort adó – megoldás elegendő információn alapul-e.
- A korrelációs mátrix sajátérték-sajátvektor dekompozícióját elvégezve megkapjuk azokat az együtthatókat, amelyeket felhasználva a változók súlyozásával kiszámíthatók a faktor-koordináták. Így a változók figyelembevételéről is képet kapunk, ami eltér(het) a szakértői alapon hozzárendelt súlyoktól.

¹⁸EECA= Emerging Europe and Central Asia

¹⁹A módszerről részletesen ír Kovács (2014) és Husson-Le-Pages (2017)

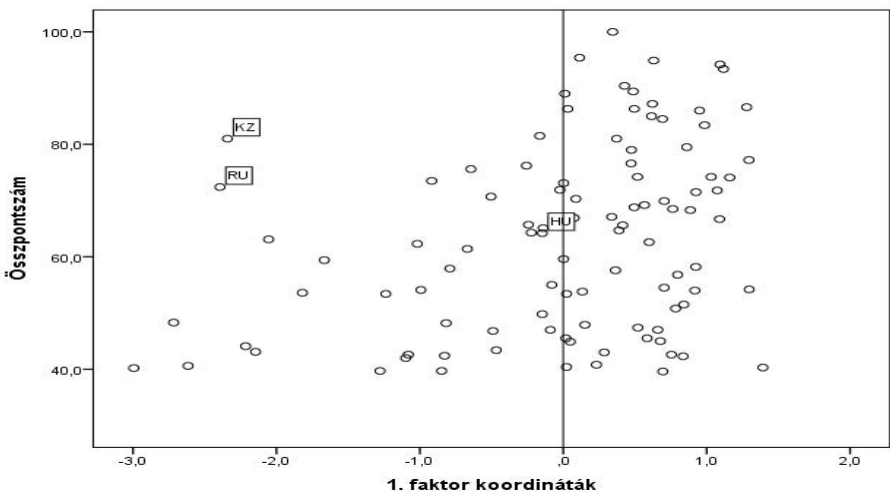
Ugyanakkor a változók közötti kölcsönös lineáris kapcsolatok feltételezése nem minden esetben helytálló, ezért ezt feloldandó a főkomponens-elemzés után a változók klaszterezését és a sokdimenziós skálázással készült térbeli vetületet is bemutatjuk.

Az SPSS programcsomag alapeljárása alapján négy faktort indokolt előállítani, mert a korrelációs mátrix négy sajátértéke, azaz négy faktor szórása nagyobb, mint egy, ahogy ez a 4. táblázatban látható.

Ugyanakkor látnunk kell azt is, hogy még 4 dimenzióban is csak az összinformáció 76 százalékát tudjuk megőrizni, tehát rangsorolásra használható főtengely koordinátákat nem kapunk. Az első (28%-nyi információt tömörítő) faktor leginkább a kutatási kiválóságot és a külső láthatóságot méri, mivel 4 változóval van szoros pozitív kapcsolatban: Papers per faculty, Citations per paper, International Research Network és Web Impact. Ezek eredeti együttes súlya 30%.

Komponens	Sajátértékek			A komponensekben kinyert információ		
	Teljes	Variancia %	Kumulált %	Teljes	Variancia %	Kumulált %
1	2,808	28,079	28,079	2,808	28,079	28,079
2	2,216	22,162	50,241	2,216	22,162	50,241
3	1,436	14,364	64,605	1,436	14,364	64,605
4	1,105	11,046	75,651	1,105	11,046	75,651
5	,901	9,007	84,658			
6	,511	5,110	89,768			
7	,345	3,453	93,221			
8	,307	3,068	96,290			
9	,222	2,220	98,510			
10	,149	1,490	100,000			

4. táblázat. A korrelációs mátrix sajátértékei és a megőrzött információ. Módszer: Főkomponens-elemzés. Forrás: saját számítás.



1. ábra. A rangsorbeli összpontszám eltérése a kutatási kiválóság és a láthatóság faktorértékeitől. Forrás: saját számítás.

Ha az első tengely koordinátáit az x tengely, a QS rangsort pedig az y tengely mentén ábrázoljuk, akkor az 1. ábrán jól látható az egyetemek szóródása, és az, hogy gyengén korrelál a két érték ($r = 0,332$). Az átlag feletti kutatói kiválóság együtt jár a magas összpontszámmal, de a jóval átlag alatti kutatói kiválósághoz is tartozhat magas – az első 17 egyetemre jellemző 80 körüli – összpontszám egy kazak és egy orosz egyetemenél. Az ábrán a rangsor 50. helyén levő Budapesti Corvinus Egyetem országkódja is látható. Átlag alatti helyünket a gyenge Web impact érték okozza.

Az 1. ábra alapján kijelenthetjük, hogy az első faktorban az információ-sűrítés nem volt elég hatékony, mert a legerősebb faktor nem tudja reprodukálni az összpontszám szerinti helyezéseket. A faktormodell megítélése nem egyértelmű, mert a változók közötti összesített korrelációk erejét mérő Kaiser-Meyer-Olkin 0,579-es értéke gyenge, ugyanakkor mind a tíz változó információtartalma jól beépül a faktorokba, amit az 5. táblázatban a kommunalítások²⁰ jóval 0,7 feletti értékei mutatnak.

	Kommunalitás	
	Kezdeti	Kinyert
Academic reputation	1,000	,896
Employer reputation	1,000	,876
Faculty student	1,000	,754
Papers per faculty	1,000	,826
Citations per paper	1,000	,817
International faculty	1,000	,868
Staff with PhD	1,000	,936
International students	1,000	,821
International research network	1,000	,889
Web Impact	1,000	,782

5. táblázat. A változókból megőrzött információ hányada. Módszer: Főkomponens-elemzés. Forrás: saját számítás.

Ha nem a rangsort alátámasztó főfaktort keressük, hanem a lehető legtöbb információt alacsonyabb dimenzióba leképező kompromisszumos megoldást, akkor az ötödik faktort is érdemes előállítani, így 85%-ra nő a megőrzött információ, ami már jó modellt jelez. Ekkor azonban nem kapunk tiszta struktúrát, hiába végezzük el az értelmezést segítő rotálást.²¹ A 6. táblázatból²² kiolvasható, hogy a cikkek, tanulmányok száma és az idézések 3 faktoral is közepesen erősen korrelálnak, tehát nehéz a faktorokat 1-2 változóval azonosítani vagy elnevezni.

Témánk szempontjából kiemelten fontos a 22%-os információt képviselő 2. faktor, amellyel nagyon erősen korrelál az akadémiai reputáció és foglalkoztatói reputáció. Ezek a mutatók az akadémiai szférában dolgozók és munkáltatók több tízezer fős globális megkérdezésén alapulnak. A két válasz között a Pearson-féle korreláció 0,713, ami a legmagasabb korrelációs együttható a 10×10 -es korrelációs mátrixban. Ez a két változó eredetileg 30 és 20% súlyt

²⁰A kommunalításokat többszörös determinációs együtthatóként értelmezhetjük, maximum értékük 1. Részletesebben tárgyalja Kovács (2014).

²¹Az elemzésben használt rotációs módszer: varimax eljárás Kaiser normalizációval. A rotálás 17 iterációs lépésben konvergált.

²²A 0.3-nál kisebb korrelációk elhagyása segíti a faktorok tartalmának áttekintését.

kapott, tehát az összesített mutatóban a súlyuk és a korreláltságuk miatt is nagyon erős a befolyásuk! A reputációt tekintve nem találunk átfedést sem a kutatási kiválóságot mérő 1. faktorról, sem a hallgatói mutatókból képzett 3. faktorról. A negyedik faktorban a nemzetközi oktatók jelenléte emelkedik ki, és itt is érezhető a nemzetközi hálózati tagsághoz hasonló kedvező hatás: velük együtt emelkedik a cikkek és idézések száma. Az ötödik faktor a PhD fokozattal rendelkezőket méri, és ha többen vannak, akkor jellemzően több ott a publikáció is.

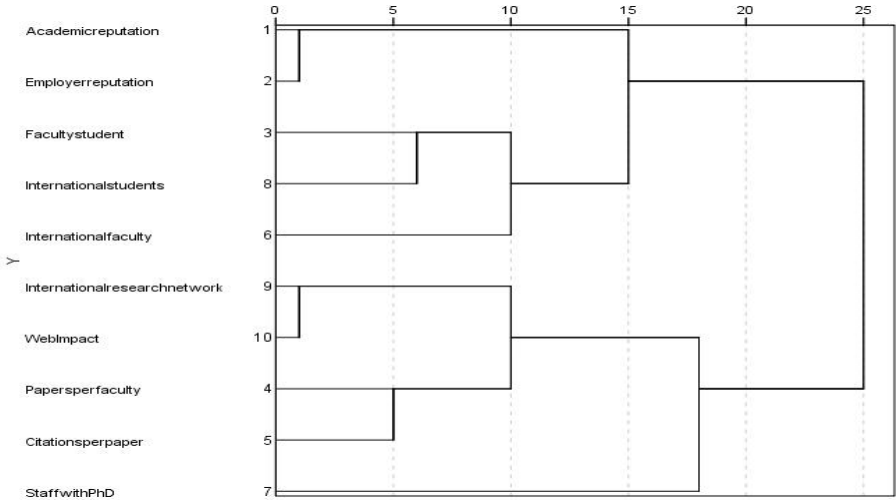
	Komponens				
	1	2	3	4	5
Academic reputation	,311	,886			
Employer reputation		,908			
Faculty student			,813		
Papers per faculty	,545			,546	,398
Citations per paper	,664		-,448	,383	
International faculty			,317	,846	
Staff with PhD					,966
International students			,842		
International research network	,929				
Web Impact	,776	,419			

6. táblázat. A 10 változó és az öt faktor korrelációs kapcsolata. Módszer: Főkomponens elemzés. Forrás: saját számítás.

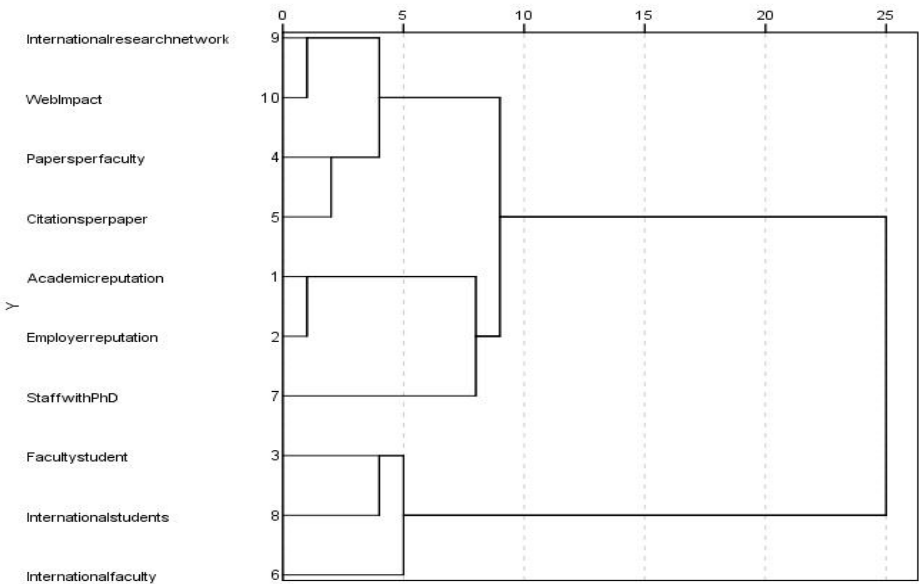
A 6. táblázatban egyetlen negatív előjelet látunk, ami azt jelzi, hogy ahol sok hazai és külföldi hallgató van, ott arányaiban kevesebb az idézések száma. Az induló adatmátrix ezt előre jelezte, mert a legerősebb negatív korreláció a Faculty_student és a Citation per paper számok közötti: -0,410 érték volt. Itt ismét idézem Csóka és szerzőtársai (2019) megállapításait, mert a negatív előjel arra utal, hogy az oktatás vagy kutatás egymás kárára is előtérbe kerülhet. A rangsorban 5%-os súlyt képviselő idézéseket külön is megnézve érdekes ellentmondásokat látunk: a rangsor 18. helyén levő Kazah Nemzeti Egyetem éri el az egyik legalacsonyabb (9,2) idézési mutatót, míg a rangsor 96. helyén a Ciprusi Egyetemé a maximális (100) érték.

A változók szétoztása, csoportosítása a közöttük levő korreláción alapuló klaszterezéssel is vizsgálható. Itt is két főbb csoportot, és további alcsoportokat kapunk a mutatószámokból a 2. ábrán szereplő dendrogramon, ahol felismerhető az 5 faktor szerinti változó besorolás. A klaszterezés egymást át nem fedő változócsoportokat képez, ezért itt nem látható, hogy a publikációk és idézések száma mind a nemzetközi oktatók, mind a nemzetközi hálózatok hatására emelkedik.

Ha nem tételezünk fel a változók között lineáris kapcsolatot és a korreláció helyett az euklideszi távolság négyzetével mérünk, továbbá a jó tagolást eredményező Ward-eljárás szerint klaszterezünk, akkor is két főbb változó-klasztert látunk (3. ábra). Itt markánsabban elkülönülnek a hallgatókkal-oktatókkal kapcsolatos változók, amelyek az oktatási teljesítményt mérik, azoktól, amik a reputációt és a kutatási teljesítményt ragadják meg.



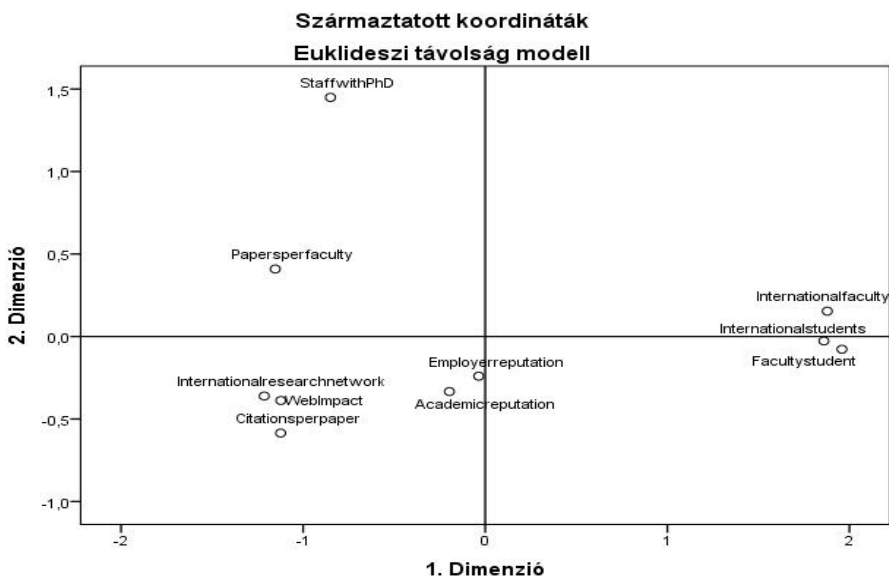
2. ábra. A legtávolabbi szomszéd elvet követő változóklaszterek tagsága. *Forrás:* saját számítás.



3. ábra. A Ward-eljárást követő változóklaszterek tagsága. *Forrás:* saját számítás.

A főkomponens-elemzéssel a sajátérték-sajátvektor felbontás miatt matematikai értelemben rokon eljárás a sokdimenziós skálázás (MDS), ami a térbeli leképezésen túl az adott dimenzióban az illeszkedési hibát is méri. Mivel nem tételezzük fel, hogy feltétlenül lineáris kapcsolatban állnak a felsőoktatási mutatószámok, ordinális modellt illesztünk a 10 változóra. Ha egydimenziós megoldást keresünk, hogy a rangsort reprodukálni tudjuk, akkor a hiba

mértéke²³ $S = 22,5\%$. Ez azt jelzi, hogy nem használható az egydimenziós modell, a változók nem sűrítethetők össze elfogadható mértékű hibával egyetlen dimenzióba, azaz a rangsorbeli helyet megadó pontszámba. Két dimenzióban az $S = 10,1\%$ értékű, a modell épp a jó és közepes illeszkedés határán van. A 4. ábrán szembeűőően nem simul be a PhD fokozattal rendelkezőket mérő változó a többi változó közé, ahogy ezt a 2. és 3. ábrákon, a dendrogramokon látható hosszú összekötő vonalak is jelezték. Bár ezt a mutatót a QS ismertető az oktatási minőség proxyjának²⁴ tekinti, az 5%-os súlya nem befolyásolja érdemben a végső rangsort.



4. ábra. A 10 változó kétdimenziós leképezése ordinális modell alkalmazásával. Forrás: saját számítás.

Kosztány és szerzőtársai (2019) nyomán az egyetemeket 3 klaszterbe sorolva vizsgáltam, és arra kerestem a választ, hogy a klaszterezéssel képzett csoportok követik-e a rangsorbeli helyezést. Megelőlegzem az eredményt, a válasz inkább nem.

Mind a tíz változó statisztikai értelemben szignifikáns szerepet játszik a klaszterek megkülönböztetésében, ezért nem alkalmaztam a kétlépéses klaszterezést. 49-32-19 elemszámú csoportok képződtek, de ezek nem rangsorolhatóak, nincs olyan csoport, amelynek tagjai minden szempontból jobbak lennének, mint a többi klaszterbe került egyetem. A 7. táblázatban kiemelve láthatóak a legmagasabb elért pontok.

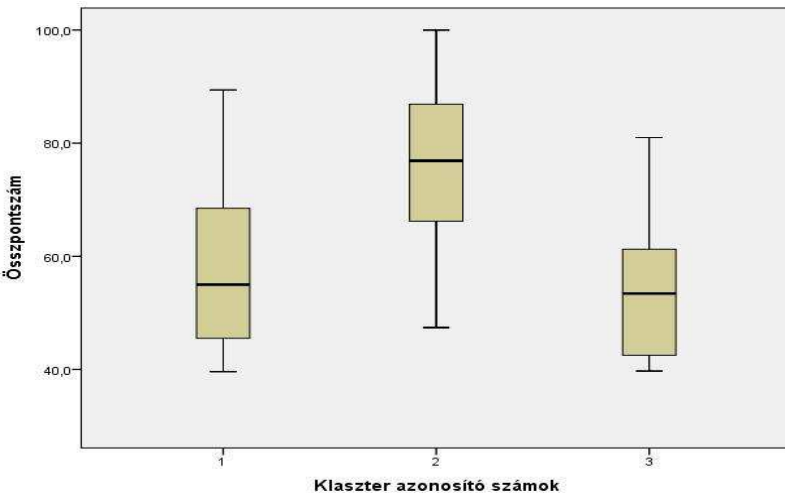
²³A sztenderdizált négyzetes eltérés (STRESS) értelmezéséről bővebben ír Kovács (2014).

²⁴Nincs információ arról, hogy a térséget korábban jellemző kandidátusi rendszert más országok is PhD ekvivalensként tekintik-e.

- Az első klaszterbe a kutatási kiválóság – és kevés hallgató – alapján került be a 49 egyetem (cikkek, *idézettség*, *PhD* és nemzetközi kutatási hálózat tagjai).
- A második klaszter a legtöbb szempontból a legjobb 32 egyetem csoportja, ahol sok a *publikáció* és kiemelkedő a *reputáció* is.
- A harmadik klaszter 19 egyeteme sok *hazai és külföldi hallgatót* vonz, és kis létszámú „osztályok” vannak, amit a *Faculty_student* változó mér.

	Klaszter		
	1	2	3
Academic reputation	55,0	72,3	56,0
Employer reputation	48,2	72,9	60,6
Faculty student	19,0	63,2	76,0
Papers per faculty	77,1	80,2	23,4
Citations per paper	71,9	71,4	19,6
International faculty	23,4	62,7	39,6
Staff with PhD	70,2	60,0	48,2
International students	22,1	72,4	46,3
International research network	83,5	84,1	47,9
Web Impact	75,9	84,0	54,2

7. táblázat. A klaszterközpontok átlagos pontszámai.
Forrás: saját számítás.



5. ábra. Az összpontszámok klaszterek szerinti megoszlása. Forrás: saját számítás.

Ha a három klaszterbe sorolt egyetemek összpontszámait vizsgáljuk, akkor az 5. ábrán láthatóvá válik a legjobbak, azaz a 2. klaszter 76 pont körüli mediánja, míg az első és a harmadik klaszter középtékei alig térnek el: 55 és 53 a mediánjuk. Az első klaszter enyhe fölényét jelzi az is, hogy az első és a 3.

klaszter átlagos jellemzői statisztikai értelemben nem térnek el, az átlagokra számított 95%-os konfidencia intervallumok átfedik egymást, 54-62 és 47-60 között mozognak.

Ha a rangsorbeli helyezést és a klasztertagságot vetjük össze, akkor a 8. táblázat mint keresztábra mutatja az eredmények egyezését és eltérését. A két besorolás közötti asszociációs kapcsolat a Cramer-V mutató szerint 0,373, azaz gyenge minősítésű.

A rangsor élén álló első 33 egyetem 66%-a a „legjobb” klaszterbe került, de az elit tagjai között van 9 inkább kutató és 3 inkább oktató egyetem is. A rangsor utolsó harmadában is találunk két egyetemet (Tallin és Nova Gorica egyetemei), amelyek statisztikai jellemzőik alapján kiemelkedőek, ezért a változókra súlyozást nem alkalmazva a 2. klaszterbe kerültek.

Rangszám (kategória)	Klaszter azonosító			Összesen
	1	2	3	
Lemarad	21	2	11	34
Közép	19	9	5	33
Elit	9	21	3	33
Összesen	49	32	19	100

8. táblázat. A rangsor és a klaszterek szerinti csoportosítás összevetése. Forrás: saját számítás.

Összefoglalás

A számítássorozat és az eredmények bemutatása után térjünk vissza az eredeti kérdésre, hogy mérhető-e az, hogy mitől jó egy egyetem? Mivel az egyetem egy sok szövetű, bonyolult működésű intézmény, nem lehet néhány változó kiválasztásával minden tevékenységet mérni, ami a falakon belül zajlik, és onnan kisugározva hat. Az biztosan segít az értékelésben, ha sok változóval jellemezzük a felsőfokú oktatást és kutatást, és tekintettel vagyunk a változók között mérhető kölcsönös sztochasztikus kapcsolatokra. Ez a sokdimenziós megközelítés azonban nehezen értelmezhető eredményeket ad, és nem könnyen érthető összefüggésekre hívja fel a figyelmet.

Hogyan tegyük érthetőbbé az eredményeket? A szokásos technika, hogy a változókat súlyozva összeadjuk, és ez alapján rangsorolunk, nem meglepő módon információvesztéshez vezet, úgy, hogy erről a rangsor olvasója nem is értesül. A súlyok változtatása önmagában, vagy az új változók bevonása utáni súly-átrendezés új rangsort eredményez, így két időszak rangsorában látható változás nehezen értelmezhető. A változók körében bekövetkező változás természetesen befolyásolja a sokváltozós statisztikai módszerekkel végzett számítások eredményét is, erre tehát nincsen orvosság.

A változókból képzett főkomponensek azt jelzik, hogy nem sikerült egydimenziós faktorba sűríteni a 10 mutatót, a klaszterek is elkülönülő változó-csoportokat mutatnak, és a skálatérkép is legalább kétdimenziós. Az eredmények ábrázolása, a vizualizáció a részletesebb statisztikai magyarázat nélkül is meggyőzheti az olvasót, hogy nem egysíkú a felsőoktatási intézmények besorolása.

Ugyanakkor azt nem gondolom, hogy felesleges a rangsorolás, hiszen olyan ez, mint az olimpián elért helyezések, ösztönöz és további versengésre biztat. A gondosan kiválasztott és stabilan használt mutatószámok fontos részét képezik a transzparens összehasonlításnak. Ezt követi a módszertan közzététele, ami nem feltétlenül a súlyozott összeadással azonos. Ha már azt elérjük, hogy homogénebb ligák vagy csoportok képződnek, és azon belül értékelődnek az egyetemek, akkor a témában folyó szakmai diskurzus nem volt hiábavaló.

Irodalom

1. Csaba László – Szentés Tamás – Zalai Ernő (2014): Tudományos-e a tudománymérés? Megjegyzések a tudománymetria, az impaktfaktor és az MTMT használatához. *Magyar Tudomány*, 175. évf. 4.sz. <http://www.matud.iif.hu/2014/04/12.htm>
2. Csató László (2013): Rangsorolás páros összehasonlításokkal. Kiegészítések a felvételizői preferencia-sorrendek módszertanához. *Közgazdasági Szemle*, LX. évf., 12, 1333–1353.
3. Csató László (2016): Felsőoktatási rangsorok jelentkezői preferenciák alapján. *Közgazdasági Szemle*, LXIII. évf., 1, 27–61.
4. Csóka Imola – Neszveda Gábor – Sebestyén Géza. (2019). Tudományos teljesítmény mérése a magyar felsőoktatás gazdasági képzéseiben. *Közgazdasági Szemle*, LXVI. évf. (7-8), 751-770.
5. Frans A. van Vught – Frank Ziegele (Editors) (2012): *Multidimensional Ranking, The Design and Development of U-Multirank*, Springer, 198 p.
6. Husson, F. – Le, S. – Pages, J (2017): *Exploratory Multivariate Analysis by Example Using R*. CRC Press, Taylor & Francis Group, 248 p.
7. Kosztyán Zsolt Tibor – Banász Zsuzsanna – Csányi Vivien Valéria – Telcs András (2019): Felsőoktatási ligák, parciális rangsorok képzése biklaszterezési eljárásokkal. *Közgazdasági Szemle*, LXVI. évf., 9, 905–931.
8. Kovács Erzsébet (2014): *Többváltozós adatelemzés*. Typotex, Budapest, http://etananyag.ttk.elte.hu/FiLeS/downloads/14_Kovacs_E_Tobbvalt_adatelemzes.pdf
9. Olcay, G. A. - Bulu, M.(2017): Is measuring the knowledge creation of universities possible? A review of university rankings. *Technological Forecasting and Social Change* 123, 153–160.
10. Quacquarelli Symonds QS World University Rankings – EECA Region – 2020, <https://www.topuniversities.com/university-rankings/eeca-rankings/2020>, www.topuniversities.com/eeca-rankings/digital-supplement-2020
11. Telcs András – Kosztyán Zsolt Tibor – Török Ádám (2013): Hallgatói preferencia-sorrendek készítése az egyetemi jelentkezések alapján. *Közgazdasági Szemle*, LX. évf., 3, 290–317.
12. Telcs András – Kosztyán Zsolt Tibor – Török Ádám (2013): Reflexiók Csató László vitáirátára. *Közgazdasági Szemle*, LX. évf., 12, 1354–1356.
13. Temesi József (szerk) (2012): *Felsőoktatás-finanszírozás. Nemzetközi tendenciák és a hazai helyzet*. Aula Kiadó, 339 p. http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/1017/1/Temesi_felsookt_finan.pdf
14. Török Ádám (2008): A mezőny és tükörképei. Megjegyzések a magyar felsőoktatási rangsorok hasznáról és korlátairól. *Közgazdasági Szemle*, LV. évf., 10, 874–890.

15. Vernon, M. M. – Balas, E. A. – Momani, S. (2018): Are University Rankings Useful to Improve Research? A Systematic Review. *PLoS one*, 13(3), e0193762

IS THERE SOMETHING HIDDEN BY THE UNIVERSITY RANKINGS?

In this paper, a common ranking problem is taken into consideration, namely, the value of the unique rank number. The universities, future students and their families often face the challenge how to use the information arriving from the position of universities in different rankings. There are many variables relevant to describe the educational and research quality of the universities, but a weighted sum of them cannot support credible decision making. Our goal is to elaborate multivariate statistical analysis, which creates more comprehensive evaluation of universities. However, we do not intend to give a systematic review of university ranking systems. Many universities rely on university ranking systems as indicators of improvement over time. They are also often cited in comparison to other institutions and when leaders request funding from government sources (Vernon at all (2018)). The first Hungarian higher education ranking was published 20 years ago by Felvi.hu. Hungarian researchers, among them Török (2008), Hrubos (2009) wrote warning signals, underlining the problem of indicator selection, and the validity of ranking instead of classification of universities.

There are efforts in the literature (Csóka et al., 2019) to add more emphasis to publications and citations as measures of the high quality research. Two dimensions of excellences are used in the Hungarian ranking: student excellence and teaching staff excellence. Based on these sub-ranks, the final ranking is usually a surprise. The first institute on the global ranking is not the best on the sub-rankings. Corvinus University of Budapest is highly appreciated on the student excellence (2th position) and less good on the faculty scale (15th position), all together CUN is the 8th on the list. This is the consequence of adding different measures, and the problem is not solved by using weighted averages as many international ranking companies do it.

In the age of big data it is easy to collect and analyse data. Velocity, Volume, Value, Variety and Veracity of data measuring quality of universities are present in this content as well. Multidimensional approach is operationalized, as we can read in the book: *Multidimensional Ranking. The Design and Development of U-Multirank* (2012). Here 24 authors took part in this research and created a user-driven ranking tool. They used 27 indicators about education, 14 indicators presenting research, 15 measures of knowledge transfer, 13 indicators about international orientation and 10 variables of regional effect. Their final conclusions are the following: (1) there is no objective ranking; (2) experts use subjective assumptions which are not transparent in the final ranking; (3) higher education and research institutions have different profiles and missions, the performance of these institutions should reflect these differences.

There is another – axiomatic – approach of ranking in Hungary. Telcs et al. (2013) and Csató (2013) discussed the evaluation based on the preferences of students and calculated by using entrance exam points. Reading publications about university rankings one can have a feeling about the impossibility of this challenging topic. There are data, there are methods, but experts do not believe the results published by the others. One of the reasons behind this situation is the latent character of the quality of universities. There are many indicators relevant to university rankings and they are stochastically dependent. Based on the correlation among them, factor analysis can be applied to reduce the dimension and create factors saving information. This data-driven approach is based on the eigenvalue-eigenvector de-

composition. The highest eigenvalue measures the information compressed into the first factor. If this is relatively high (its ratio to the number of variables is around 90%), then we can speak about a good ranking. In particular, the Quacquarelli Symonds QS World University Rankings – EECA Region data were used to check the necessary number of factors to evaluate 100 universities located in Emerging Europe and Central Asia.

In our case 10 indicators were used and the first five eigenvalues summarised 84,6% of the total information. Variables are listed in Table 6 where components are visible according to the correlation coefficients. This is a convincing result against using a single number, presenting only ranking. By classifying variables according to the Euclidean distances among them, two main clusters can be separated. Students and staff variables are in one cluster, and reputation with research measures are in the second cluster. Staff with PhD has a special coordinate created by multidimensional scaling. Its position on the map is unique in spite of the fact that Staff with PhD is used as a proxy of the education quality. To summarise, we were motivated to measure the quality of universities by using multivariate statistical methods. All of the results from factor analysis, cluster analysis, and scaling procedures are convincing, higher education has a very complex nature, which is often hidden by simple rankings.

Key words: university rankings, factor analysis, cluster analysis, multidimensional scaling. *JEL:* I23, C38