

Habilitáltak publikációs adatainak vizsgálata többváltozós statisztikai módszerekkel

Dobos Imre*

DSc, a Budapesti Corvinus
Egyetem egyetemi tanára

E-mail: imre.dobos@uni-
corvinus.hu

Michalkó Gábor

DSc, a Budapesti Corvinus
Egyetem egyetemi tanára,
az MTA Csillagászati
és Földtudományi Kutatóköz-
pont Földrajztudományi Intézet
tudományos tanácsadója

E-mail: gabor.michalko@uni-
corvinus.hu

Nováky Erzsébet

DSc, a Budapesti Corvinus
Egyetem professor emeritája

E-mail: erzsabet.novaky@uni-
corvinus.hu

A Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Tanácsa 2015 tavaszán felkért egy munkabizottságot, hogy tegyen javaslatot az intézményben működő hét társadalomtudományi doktori iskola egységes habilitációs követelményei publikációs és hivatkozási kritériumainak meghatározására. A munkabizottság tagjait képviselő szerzők jelen tanulmányukban egy közel 12 hónapon keresztül tartó kutatást mutatnak be, amely a többváltozós matematikai statisztika módszertanának segítségével kívánt eleget tenni az egyetemi testület felkérésének. A tanulmányban végigkövethetők a kutatás legfontosabb mozzanatai, különösen a matematikai statisztikára épülő vizsgálatok. A szerzők három különböző adatállománnyal elvégzett vizsgálat eredményeit mutatják be. Az alkalmazott módszerek két kérdésre keresték a választ: egyrészt, hogy mely változók (teljesítménymutatók) jellemzik az adatállományt, másrészt, hogy a habilitáltak milyen csoportba oszthatók.

TÁRGYSZÓ:
Faktoranalízis.
Klaszterelemzés.
Többdimenziós skálázás.

DOI: 10.20311/stat2017.07.hu0669

* A szerző köszönetét fejezi ki a Dortmundi Műszaki Egyetem (Németország) Gambrinus Fellowship Programme-jának támogatásáért.

A természet- és a társadalomtudományok évezredek szimbiózisának egyik szemléletes példája a matematika segítségével hívása a különböző közösségek problémáinak megoldására (Sain [1986]). Az egyiptomiak a Nílus áradásának várható időpontját (Kákosy–Varga [1970]), a nagy földrajzi felfedezésben érintettek a végeláthatatlan távolságokat (Grimbly [2002]), az ipari forradalom korának feltalálói a gépeket meghajtó erő nagyságát (Landes [1986]) óhajtották a lehető legpontosabban meghatározni. A modern kor társadalma már nem elégedett a termeléshez vezető út matematikai eszközökkel történő kijelöléséhez, a teljesítmény mérése, összehasonlítása kulcsfontosságúvá vált (Samuelson–Nordhaus [2012]). Mivel a XX. század második felére a tudomány meghatározó termelési tényezővé vált, a matematika a tudósok teljesítményének értékelésébe is beszűrődött (Glänzel [2009]). Mára a tudománymetria diszciplínává vált, műhelyek, iskolák tucatjai igyekeznek az általuk kidolgozott mutatót elfogadtatni (Vinkler [2008]). A legnagyobb kihívást azonban az összehasonlítás igénye jelenti. Képesek-e a matematikusok módszertani arzenáljának felhasználásával megalkotott képletek generális megoldást nyújtani? Egyes tudományterületek képviselői nyertesnek, másoké vesztesnek érzik magukat, utóbbiak mumusként tekintenek az impakt faktorban, a *h*- és *g*-indexben megtestesülő mérésekre (Csaba–Szentés–Zalai [2014]). A tudományok atomizálódása jelentős kihívás elé állította a scientometria elkötelezettjeit, és egyre nagyobb teret adott a szkeptikus hangoknak (Bencze [2014]), amelyek lényege így fogalmazható meg: hogyan lehetne az almát a körtével összehasonlítani, amikor mindkettőből több tucat fajta létezik? A tudomány immáron nem csupán hobbi, hanem megélhetést biztosító professzionális tevékenység, olyan piaci tényező, amelynek magasztos égisze alatt az egyének és a kutatói közösségek egymással a kedvezőbb egzisztenciális pozíciókért versenyeznek. A mérés tehát megkerülhetetlen, mikéntjének kidolgozása egy olyan mindennapi eljárás során is, mint a habilitáció, hosszú hónapokig tartó, jelentős szellemi kapacitásokat lefoglaló és felemésztő feladat.

A habilitáció az egyetemi tanárrá válás útjának egyik meghatározó állomása. A orosz eredetű eljárást már a királyi Magyarország egyetemén is alkalmazták, azonban a tudományos élet szovjet típusú átalakítása során teljes mértékben kiiktatták a rendszerből, amelyet csak az 1993-ban elfogadott felsőoktatási törvény állított vissza (Berényi [1995]). A kizárólag doktori iskolá(ka)t működtető egyetemeken lefolytatható habilitációs eljárás lényege az előadói készség és az elért tudományos teljesítmény értékelése. Az utóbbi kritériummal kapcsolatban azonban viszonylag hamar felszínre kerültek és állandósultak az anomáliákat hangsúlyozó kritikai észrevételek (Hamza [2014]). Ezek fókuszában az egyetemek hatáskörébe utalt, jobbára autonóm módon meghatározható, ennél fogva intézményenként érzékelhető színvonalbeli különbségeket eredményező eljárások álltak (Patkós [2003], Papp [2005]). A kritikus pont a publikációs elvárások

és azok teljesítése volt, egyes intézmények nemzetközi mércét alkalmaztak, mások azonban nem tették ilyen magasra a léceket. Idővel a döntéshozók is szembesültek a rendszer tarthatatlanságával, és jogszabályalkotás¹ révén igyekeztek a kiegyenlítettebb elvárások felé terelni az egyetemek illetékes testületeit.

A BCE (Budapesti Corvinus Egyetem) Doktori Tanácsa is felismerte, hogy a professzori korba érő generáció „habilitációs nyomásának” egységes mederben tartása érdekében elkerülhetetlen a habilitációs kritériumrendszeren belül a tudományos teljesítmény mutatóinak explicit és az érintett tudományágak közötti konszenzusos meghatározása. A doktori képzés irányítótestülete 2015 tavaszán felkért egy, a jelen tanulmány szerzőivel egyező, háromtagú munkabizottságot, hogy tegyen javaslatot a habilitáció publikációs kritériumaira. A munkabizottság abból indult ki, hogy a társadalomtudományok területén, az egyetemen habilitáltaknak az MTMT-ben (Magyar Tudományos Művek Tára) fellelhető publikációit veszi alapul, és az egyetemi könyvtár dolgozóinak közreműködésével két adatbázist képez belőle: az egyik a habilitáció évéig megjelent, a másik a teljes életművet átfogó tudományos közleményeket tartalmazza. A munka ettől a fázistól kezdődően átlépett a többváltozós matematikai statisztika világába, mert arra a kérdésre kellett válaszolni, milyen módszerrel jelölhető ki az a követelményrendszer, amelyet a jövőben habilitálni óhajtóknak teljesíteniük kell.

Jelen tanulmányunk a matematikai statisztika eszköztárának felhasználásával igyekszik egy viszonylag egyszerű tudományometriai kihívásnak eleget tenni, történetesen meghatározni azt az eljárást, amellyel a korábban habilitáltak publikációs adataiból kinyerhető a jövőben habilitálni óhajtókkal szembeni számszerű elvárások. Azt a háromkörös folyamatot mutatjuk be, amely a munkabizottság egyes előterjesztéseinek vizsgálatokkal történő megalapozását és az illetékes döntéshozók állásfoglalását tükrözi. A fejezetek az egymásra épülő fázisokban elvégzett feladatokat és a döntéshozói reflexiókat tartalmazzák. Vizsgálatunk során az optimális megoldást keressük, de a tudományos minősítésben az elmúlt évtizedekben szerzett saját tapasztalataink és a tudományometriai szakirodalomban (*Braun [2008]*, *Zsoldos [2015]*) megfogalmazottak alapján feltételezzük, hogy ilyen nem létezik, ezért számításaink elsősorban ajánlások megfogalmazására alkalmasak.

A vizsgálatba bevont adatállományok a BCE döntéshozó testületeinek véleményét tükrözve alakultak ki. A háromféle elemzés alapját az MTMT-ből elérhető információk képezték. Az MTMT-adatbázisból minden kutatóra/oktatóra két táblázat nyerhető ki: az általános (összefoglaló) táblázat, amelyet az MTMT rendszere mindig, automatikusan, külön beállítás nélkül generál a felvitt adatokból; és egy akadémiai osztályt jellemző, esetünkben az MTA IX. Osztályának, azaz a tudományterület táblázatát, amit a publikációs adatokat felvivő kutatónak magának kell beállítania, mert azt különben más nem látja. Az első vizsgálatba azok az MTMT-ben szereplő

¹ 387/2012. (XII. 19.) Korm. rendelet a doktori iskolákról, a doktori eljárások rendjéről és a habilitációról.

adatok kerültek, amelyek az áttekintő (összefoglaló) táblázatokból szabadon hozzáférhetők voltak (1. adatbázis), vagyis a habilitáltak adatait az akkori állapotig, esetünkben 2015. június 30-ig tartalmazták. Az Egyetemi Doktori Tanács kritikáját figyelembe véve – az egyetemi könyvtár munkatársainak² segítségével – alakította ki a munkabizottság a következő két adatállományt, amely a még aktív habilitáltak adatait az áttekintő (összefoglaló) (2. adatbázis) és az MTA IX. Osztály táblázatai alapján (3. adatbázis), de már csak a habilitálás évéig bezárólag tartalmazta. Azért volt szükségünk az egyetemi könyvtár munkatársainak segítségére, mert ők rendelkeznek azzal a technikai és tudásbeli képességgel, hogy minden olyan egyetemi munkatárs MTMT-beli adataihoz hozzáférnek, akik az egyetem alkalmazásában vannak. Ez azt jelenti, hogy a könyvtár munkatársai elő tudták állítani a táblázatokat az MTMT adatbázisából minden oktatóra/kutatóra a habilitáció évével bezárólag, míg a bizottság tagjai csak a pillanatnyi, aktuális adatokat érhatték el. Dolgozatunkban e három adatállomány többváltozós matematikai-statisztikai elemzését adjuk közre. Munkánk szorosan kapcsolódik a *Magyar Tudományban* 2016 novemberében megjelent dolgozathoz (*Dobos–Michalkó–Nováky* [2016]), amelyben a döntési folyamatot és a javaslataink kritikáját mutattuk be. Mivel ott nem tértünk ki a statisztikai modelljeink felvázolására és kritikai elemzésére, ezért itt ezeket állítjuk előtérbe.

A többváltozós statisztikai modelleket arra használtuk, hogy az adatbázis alapján, az átlagok segítségével számszerű követelményeket fogalmazzunk meg, valamint azt vizsgáljuk, hogy az aktív habilitáltak adatai – mint egy öntanuló adatbázis – hogyan reagálnak a javasolt minimum követelményekre. A korrelációelemzés és a faktoranalízis segítségével arra a kérdésre kerestük a választ, hogy mely változók jellemzik, illetve tömörítik a változók közötti kapcsolatokat, míg a klaszteranalízist és a többdimenziós skálázást a nagyon kiemelkedő, főleg nemzetközi teljesítményt nyújtó habilitáltak kiválasztására alkalmaztuk. Az utóbbiak elhagyásával nyert adatbázisokat vettük alapul a minimumkövetelmények megállapítására.

1. A habilitáltak adatainak első, összevont adatbázison történt elemzése

Az első vizsgálatot 2015 júniusa és augusztusa között végeztük azzal a céllal, hogy a BCE akkor még Társadalomtudományi Doktori Tanácsának Habilitációs Szabályzatából hiányzó habilitációs minimumkövetelmények publikációs részéhez

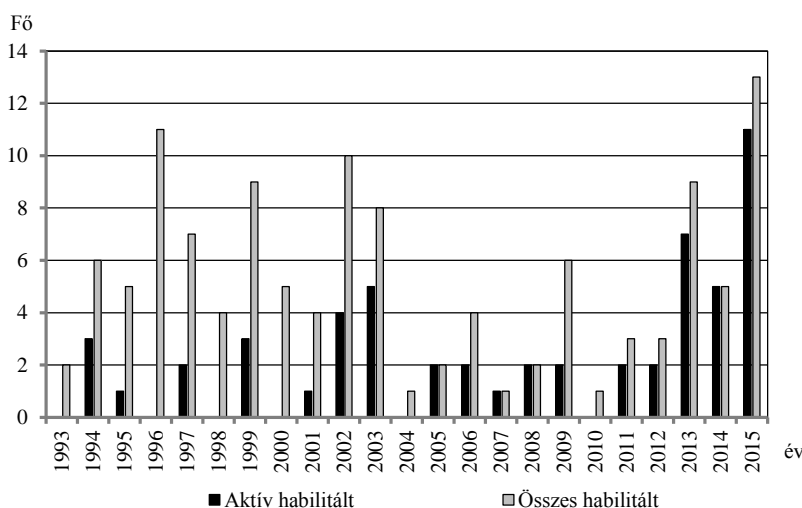
² A szerzők ezúton is köszönetet mondanak a BCE Könyvtár munkatársainak: *Bavalicsné Kerekes Beátának*, *Horváth Alexandrának*, *Lukácsné Varga Juditnak* és *Tóth Juditnak*, hogy az adatokat az MTMT-ből az általunk kért formátumban és a habilitálás évéig bezárólag kigyűjtötték.

számszerű elvárásokat fogalmazzunk meg. A vizsgálat eredményeit a 2015. októberi Egyetemi Doktori Tanács ülésére egy előterjesztéssel együtt állítottuk össze. Ehhez a nyilvánosan rendelkezésre álló MTMT adatbázis szolgált alapul.

A BCE és jogelődei társadalomtudományi karain 1993-tól, vagyis a habilitáció bevezetésétől 2015. június 30-ig összesen 121 oktató/kutató habilitált. A habilitáltak gyakoriságát a 1. ábra szemlélteti. Az egyetemhez aktív oktatóként és/vagy óraadóként a vizsgálat idején is kötődő és életben levő 55 kolléga adatait elemeztük. Az aktív, de már nyugdíjazott habilitáltakat és/vagy professor emeritus/emerita egyetemi tanárokat nem vettük be az adatbázisunkba. Mivel több kolléga nem tette nyilvánossá az MTA IX. Osztályához kapcsolódó táblázatait az MTMT-ben, ezért csak a szabadon elérhető, összefoglaló (általános) táblázat adatait vettük figyelembe ebben a kutatási fázisban. Tekintettel arra, hogy az elérhető adatokat nem tudtuk a habilitálás évéig visszakövetni, ezért a 2015. június végéig rendelkezésre álló adatokat használtuk a vizsgálatainkhoz. A csoportosítás a következő adatok száma szerint történt:

- nemzetközi szakfolyóiratban és hazai kiadású szakfolyóiratban idegen nyelven megjelent cikkek;
- a független hivatkozások minden megjelent folyóiratcikkre (nemzetközi és hazai kiadású szakfolyóiratban idegen nyelven és hazai kiadású szakfolyóiratban magyar nyelven megjelent cikkekre);
- az összes többi tudományos közleményre kapott hivatkozások.

1. ábra. A BCE társadalomtudományi karokon habilitáltak és a közülük aktívak időbeli eloszlása, 1993–2015



Forrás: Dobos–Michalkó–Nováky [2016].

Azért került sor ezeknek az adatköröknek a használatára, mert ezek tekinthetők a tudományos eredményesség alapvető mérőszámainak. Természetesen tisztában voltunk azzal, hogy esetlegesség is lehet ezekben a mutatókban, de első megközelítésben ezt az adatbázist kielégítőnek találtuk a publikációs teljesítmény komplex és összemérhető értékeléséhez.

Az 1. táblázat az első vizsgálatba felvett, általunk konstruált változók alapstatisztikáit, azaz átlagát, szórását és relatív szórását mutatja. Ez utóbbi az átlagtól való átlagos relatív eltérés százalékos értékben kifejezve. Esetünkben ez a szám elég nagy, vagyis az adataink széles skálán szórta. A változóink eloszlásának tesztelésétől eltekintettünk, mert az általunk kitűzött feladathoz annak ismeretére nem volt szükségünk.

1. táblázat

A BCE társadalomtudományi karokon habilitáltak publikációinak, hivatkozásainak alapstatisztikai mutatói az első vizsgálatban

Változó	Átlag	Szórás	Relatív szórás (%)
Idegen nyelvű folyóiratcikk	11,6	12,73	108,9
Cikkhivatkozás	98,8	140,52	142,2
Egyéb tudományos hivatkozás	84,2	101,01	120,0

Első vizsgálatunkban egy egyszerű korrelációelemzést végeztünk el az adatokra, azaz a változókra a habilitálás évével kiegészítve. A korrelációs mátrixot a 2. táblázat mutatja, melyből kiderül, hogy a három változó közötti kapcsolat közepesen erős.

2. táblázat

A változók korrelációs mátrixa az első vizsgálatban

Változó	Habilitálás éve	Idegen nyelvű folyóiratcikk	Cikkhivatkozás	Egyéb tudományos hivatkozás
Habilitálás éve	1	-0,327	-0,032	-0,244
Idegen nyelvű folyóiratcikk	-0,327	1	0,634	0,553
Cikkhivatkozás	-0,032	0,634	1	0,418
Egyéb tudományos hivatkozás	-0,244	0,553	0,418	1

Nem mutatható ki korrelációs kapcsolat a változók és a habilitálás éve között, eltekintve az idegen nyelvű cikkek számától. Ez azt jelenti, hogy a folyóiratcikkekre és az összes többi közleményre kapott hivatkozások száma lineárisan nincs, illetve csak

gyenge kapcsolatban van a habilitáció évével. Ellenben az idegen nyelvű folyóirat-cikkek száma gyenge közepes negatív korrelációt mutat a habilitálás évével, ami arra utal, hogy minél korábban habilitált valaki, valószínűleg annál kevesebb idegen nyelvű cikket publikált. (A statisztikai számításainkat az SPSS 22 statisztikai programcsomagjával hajtottuk végre.)

Ezt követően azt vizsgáltuk meg, hogy ebben az adatbázisban a három változó a habilitálás évével kiegészítve mennyire jellemzi a megfigyeléseinket. Ehhez a vizsgálathoz faktoranalízist hajtottunk végre (*Füstös et al.* [1986]). A korrelációs mátrix már jelzi, hogy a három változónk nagy valószínűséggel együtt mozog, míg a habilitálás éve a változóktól független lehet.

A faktoranalízist főkomponens módszerrel, valamint Kaiser-féle varimax rotációval hajtottuk végre. A faktorok számát az egynél nagyobb sajátértékek számával azonosítottuk, ami esetünkben kettő volt. Így a variancia 78,9 százalékát, ebből az első faktor a szórás 51,0 százalékát magyarázza. A 3. táblázat a faktorok változókkal mutatott korrelációit ábrázolja. Csak azokat az értékeket mutatjuk be, amelyek az adott faktorról abszolút értékben 0,4-nél magasabb korrelációval rendelkeznek. Igaz, vannak olyan ajánlások is, ahol az 55-ös adatbázisunk esetén mintegy 0,7-es korrelációt javasolnak. A táblázat azt is mutatja, hogy amíg három publikációs változó egy faktorba került, addig a habilitálás éve egy azzal nem korreláló faktort ad.

3. táblázat

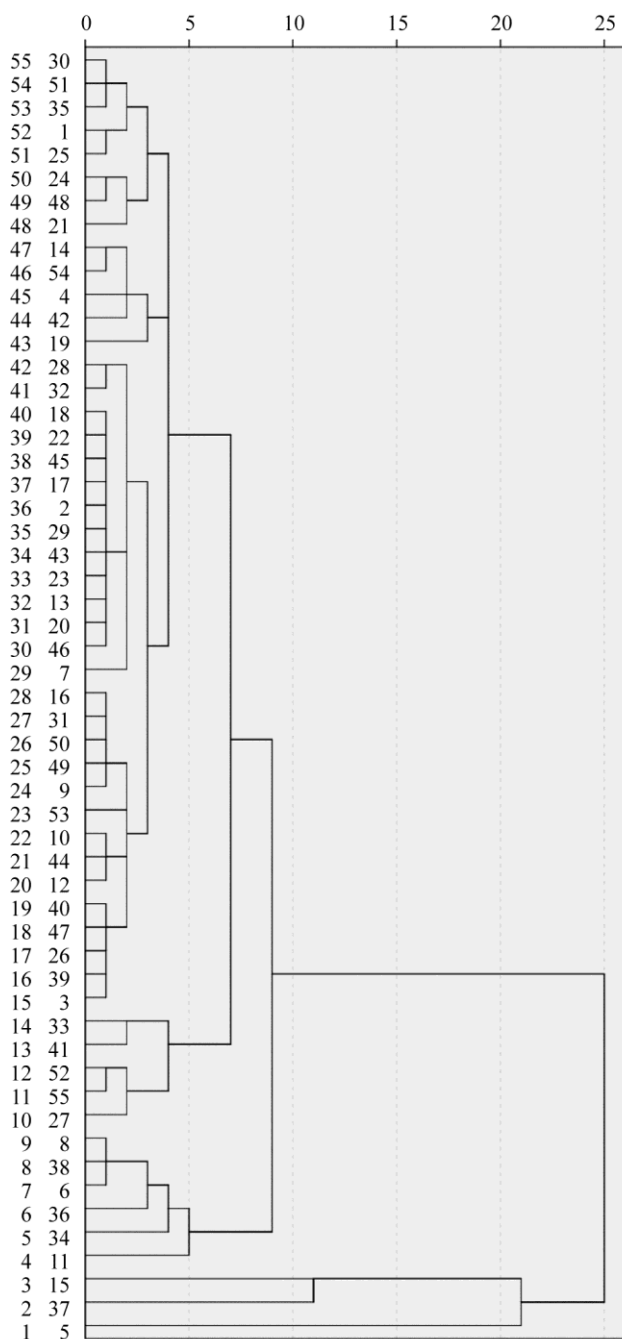
Rotált faktorok mátrixa az első vizsgálatban

Változó	Faktor	
	1	2
Cikkhivatkozás	0,879	
Idegen nyelvű folyóiratcikk	0,853	
Egyéb tudományos hivatkozás	0,727	
Habilitálás éve		0,966

Az adatbázisunk korrelációs struktúráját ezzel feltártuk. Ezután arra kíséreltünk meg választ kapni, hogy milyen csoportok képezhetők a megfigyeléseink, azaz a habilitáltak között. Ezt a klaszteranalízis és a többdimenziós skálázás módszereinek segítségével végeztük el a változóinkra és a habilitálás évére. A két módszer kapcsán arra voltunk kíváncsiak, hogy azok azonos eredményt adnak-e.

Az alkalmazott hierarchikus klaszteranalízisnél a csoportba osztáshoz a dendrogramok adtak segítséget. Az euklideszi távolságmértéket választottuk, míg a csoportképzés alapja a csoporton belüli kapcsolat volt.

2. ábra. Az összevont adatbázis egyedeinek csoportosítása az első vizsgálatban



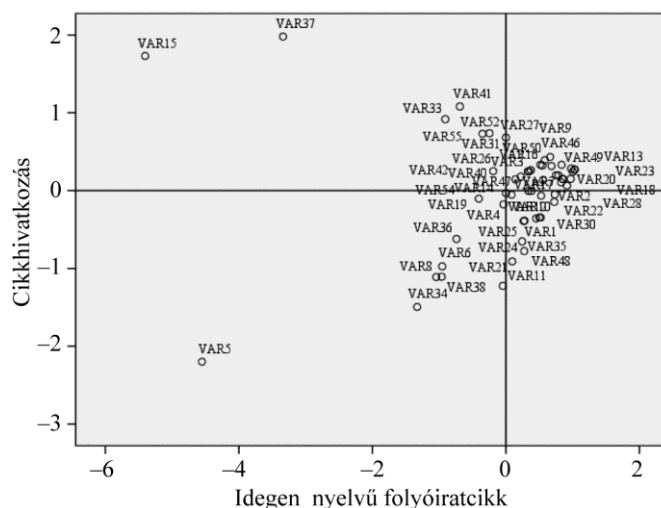
A dendrogramot a 2. ábra szemlélteti. A vizsgálat alapján négy csoportot sikerült elkülönítenünk (a csoportok átlagát és szórását a *Dobos–Michalkó–Nováky* [2016] dolgozat tartalmazza a további vizsgálatainkban is, ezért annak közlésétől itt eltekintünk):

1. Egy 3 fős csoport, amelynek tagjai (az 5, 15 és 37-es számú habilitált) a legtöbb idegen nyelvű publikációval és az összes folyóiratcikkre adott nagyszámú hivatkozással rendelkeznek.
2. A következő csoportba 6 (a 6, 8, 11, 34, 36 és 38-as számú) habilitált került, akiknek főként az egyéb hivatkozásaik száma magas.
3. A harmadik csoportot 5 (a 27, 33, 41, 52 és 55-ös számú), többnyire fiatal habilitáltak alkotják, akik számos idegen nyelvű publikációval és az összes folyóiratcikkre adott viszonylag magas számú hivatkozással rendelkeznek.
4. Az utolsó, tovább nem csoportosítható egységbe 41 habilitált került.

Meg kell jegyeznünk, hogy a csoportok kialakításánál az 5, 15 és 37-es számú habilitáltakat – amint a dendrogram is mutatja – le kellett választanunk, mert ha ezek az adatállományban maradnak, akkor a négy klaszter közül három darab 1 elemes és egy 52 elemes lett volna.

A többdimenziós skálázáshoz az SPSS ALSCAL programját választottuk. Mivel csak négy változót tartalmaz az adatbázisunk, ezért bátran alkalmaztuk a négydimenziós térből a kétdimenziósba történő áttérést. Ezt a 3. ábra mutatja.

3. ábra. A többdimenziós skálázás eredménye az összevont adatbázis alapján az első vizsgálatban



A módszerrel nyert eredmény nagyon jól leképezi a négydimenziós térből a síkra a habilitáltak közötti távolságokat. Az egyezés mértéke, vagyis az R^2 értéke 0,99988. A stresszérték is alacsony: 0,00813.

A „térkép” alapján vizuálisan is igazolhatjuk, hogy a klaszterelemzés és a többdimenziós skálázás azonos eredményeket adott, azt nem ismételjük meg. Ezzel az összevont adatokra elvégzett vizsgálatainkat befejeztük.

2. A habilitáltak adatainak elemzése az összefoglaló (általános) táblázat alapján a habilitálás évéig bezárólag

Az előbbieken bemutatott elemzésünkkel szemben az egyetem társadalomtudományi doktori iskolai vezetőinek legélesebb kritikája az volt, hogy az adatbázis a habilitáltak publikációs adatait az adatgyűjtés időpontjáig, azaz 2015. június 30-ig, és nem a habilitálás évéig tartalmazta. Elfogadva a jogos kritikát, a második vizsgálatunkban a habilitálás évéig nyújtott tudományos teljesítményt vettük alapul mind az 55 habilitáltra. Az adatokat az MTMT-adatbázisból az egyetemi könyvtár munkatársainak segítségével gyűjtöttük ki. Kérésünk az volt, hogy az új adatbázis tartalmazza a publikációk MTA IX. Osztályának táblázatát és az MTMT-ben automatikusan generált, akkor még „általános (összefoglaló) táblázat” szerinti csoportosítást is az adott időpontig, azaz 2015. november 22-ig. Vizsgálatainkat az általános táblázat adataira mutatjuk be először. Az új adatbázisunkba immár nyolc változót vonhattunk be:

- a tudományos folyóiratcikkek csoportjait:
 - a nemzetközi szakfolyóiratcikkeket és hivatkozásaikat;
 - a hazai kiadású, idegen nyelvű szakfolyóiratcikkeket és hivatkozásaikat;
 - a hazai kiadású, magyar nyelvű szakfolyóiratcikkeket;
 - összegezve a könyv; könyvrészlet; konferenciakötetben megjelent teljes előadásszöveg és az azokra kapott hivatkozások számát.

Az adatok alapstatisztikai tulajdonságait a 4. táblázatban foglaltuk össze.

Először az új adatállomány korrelációs elemzését végeztük el. A nyolc változót ismételen kiegészítettük a habilitáció évével. Az eredményeket az 5. táblázatban mutatjuk be.

4. táblázat

A BCE társadalomtudományi karokon habilitáltak publikációinak, hivatkozásainak alapstatisztikai mutatói a második vizsgálatban

Változó	Átlag	Szórás	Relatív szórás (%)
<i>nki cikk</i>	6,2	6,97	112,4
<i>nki cit</i>	41,6	84,06	202,3
<i>hi cikk</i>	1,8	1,74	99,8
<i>hi cit</i>	1,8	3,95	224,4
<i>hm cikk</i>	15,7	10,23	65,3
<i>hm cit</i>	16,1	17,53	108,8
<i>II.+III.+IV.</i>	34,5	25,38	73,7
<i>II.+III.+IV. cit</i>	37,8	50,95	134,8

Megjegyzés. A második vizsgálat változói itt és a továbbiakban I. tudományos folyóiratcikkek csoportjai: *nki cikk*: nemzetközi folyóiratcikkek, *nki cit*: nemzetközi folyóiratcikkek hivatkozása, *hi cikk*: idegen nyelvű hazai folyóiratcikkek, *hi cit*: idegen nyelvű hazai folyóiratcikkek hivatkozása, *hm cikk*: magyar nyelvű hazai folyóiratcikkek, *hm cit*: magyar nyelvű hazai folyóiratcikkek hivatkozása, *II.+III.+IV.*: könyv+könyvrészlet+konferenciatickek, *II.+III.+IV. cit*: könyv+könyvrészlet+konferenciatickek hivatkozása.

5. táblázat

A változók korrelációs mátrixa a második vizsgálatban

Változó	Habilitáció éve	<i>nki cikk</i>	<i>nki cit</i>	<i>hi cikk</i>	<i>hi cit</i>	<i>hm cikk</i>	<i>hm cit</i>	<i>II.+III.+IV.</i>	<i>II.+III.+IV. cit</i>
Habilitáció éve	1	-0,061	0,306	-0,037	0,055	-0,142	0,182	0,359	0,249
<i>nki cikk</i>	-0,061	1	0,524	0,199	0,029	0,466	0,106	0,300	0,194
<i>nki cit</i>	0,306	0,524	1	0,193	-0,007	0,058	-0,015	0,386	0,116
<i>hi cikk</i>	-0,037	0,199	0,193	1	0,261	0,085	0,037	0,144	0,112
<i>hi cit</i>	0,055	0,029	-0,007	0,261	1	0,003	0,010	-0,093	0,112
<i>hm cikk</i>	-0,142	0,466	0,058	0,085	0,003	1	0,511	0,275	0,269
<i>hm cit</i>	0,182	0,106	-0,015	0,037	0,010	0,511	1	0,281	0,396
<i>II.+III.+IV.</i>	0,359	0,300	0,386	0,144	-0,093	0,275	0,281	1	0,644
<i>II.+III.+IV. cit</i>	0,249	0,194	0,116	0,112	0,112	0,269	0,396	0,644	1

Az állapítható meg, hogy a habilitáció éve gyengén közepes korrelációt mutat a nemzetközi szakfolyóiratokban megjelent cikkek citációival, valamint a könyvek, könyvrészletek és konferenciakötetben megjelent előadászövegek együttes számával. Ez azzal magyarázható, hogy egyrészt a hivatkozások megfigyelése is hangsúlyosabbá vált, másrészt az információk áramlása is felgyorsult. A többi változóval

nem mutat lineáris kapcsolatot a habilitáció éve. Az is megfigyelhető, hogy a folyóirat típusa és az arra kapott citációk száma erős közepes kapcsolatot mutat három esetben. Ez alól csak a hazai idegen nyelvű folyóiratcikkek és a rájuk kapott hivatkozások száma a kivétel. Mindez annak következménye lehet, hogy az ilyen dolgozatok hivatkozásának kultúrája szerényebb előzményekkel rendelkezik. A korrelációknál az is figyelemre méltó, hogy a nemzetközi cikkek száma erős közepes korrelációt mutat a magyar szakfolyóiratban megjelent cikkek számával. Ez azzal magyarázható, hogy aki nemzetközileg is publikál, az nagy valószínűséggel magyarul is.

A következő lépés, amint az előzőekben is, a faktoranalízis végrehajtása volt. A korrelációs mátrix jelzi, hogy az adott folyóirattípusban megjelent publikációk száma nagy valószínűséggel együtt mozog a rá kapott hivatkozások számával. A faktoranalízist ebben az esetben is főkomponens módszerrel, valamint Kaiser-féle varimax rotációval hajtottuk végre. A faktorok számát az egynél nagyobb sajátértékek számával azonosítottuk, ami esetünkben négy volt. A variancia 74,1 százalékát, míg a négy faktor nagyjából azonos varianciát magyaráz: az első 21,5, a második 19,5, a harmadik 18,9, a negyedik 14,2 százalékot mutat. A 6. táblázat a faktorok változókkal mutatott korrelációit közli.

6. táblázat

Rotált faktorok mátrixa a második vizsgálatban

Változó	Faktor			
	1	2	3	4
<i>hm cikk</i>	0,814			
<i>hm cit</i>	0,806			
<i>II.+III.+IV. cit</i>	0,588		0,561	
<i>nki cikk</i>		0,849		
<i>nki cit</i>		0,811		
Habilitáció éve			0,853	
<i>II.+III.+IV.</i>	0,413		0,647	
<i>hi cit</i>				0,851
<i>hi cikk</i>				0,720

A faktorok értelmezése a következő lehet. Az első faktorba kerültek a hazai szakfolyóiratban magyarul megjelent cikkek, a könyvek és a könyvrészletek, valamint a konferenciakötetben megjelent előadásszövegek együttes száma, továbbá a rájuk kapott hivatkozások. A magyar szakfolyóiratban megjelent cikkek számával és a rájuk kapott hivatkozások számával mutatja a faktor a legnagyobb korrelációt. Fogalmazhatunk úgy is, hogy a habilitáltak ebben „erősek”. A nemzetközi

szakfolyóiratban megjelent cikkek és a rájuk kapott hivatkozás adja a második faktort, míg a harmadikba az első faktorról közepes korrelációt mutató változók, valamint a habilitáció éve, a negyedikbe a hazai idegen nyelvű cikkek és a rájuk kapott hivatkozások kerültek. Ez az utóbbi két változó a variancia kisebb részét magyarázza.

A (hierarchikus) klaszteranalízissel elvégzett vizsgálat eredményeit a 4. ábra szemlélteti. Itt is az euklideszi távolságmértéket választottuk, míg az összevonás a csoporton belüli kapcsolat alapján történt. Ennek megfelelően a habilitáltak három csoportját sikerült elkülönítenünk:

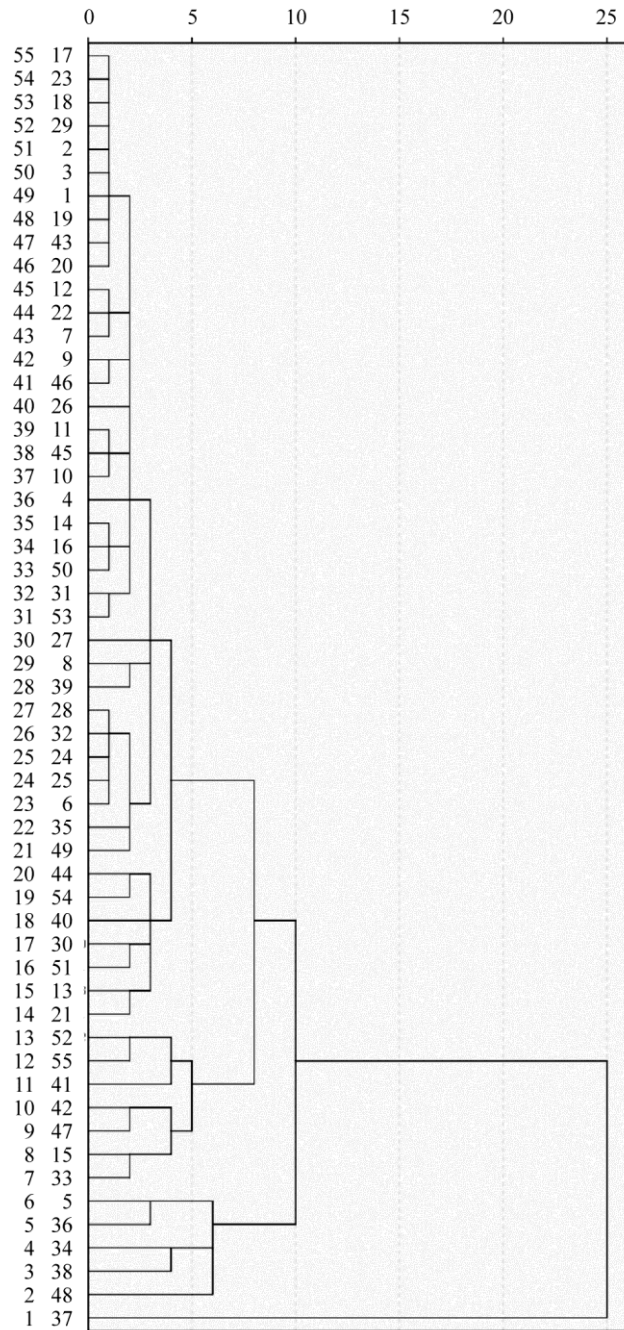
1. Az első 6 fős csoport, amelynek tagjai (az 5, 34, 36, 37, 38 és 48-as számú habilitált) főként magas egyéb hivatkozással rendelkeznek.
2. A második csoportba 7, főként fiatal (a 15, 33, 41, 42, 47, 52 és 55-ös számú) habilitált került, akiknek magas az idegen nyelvű publikációik és az ezekre kapott hivatkozások száma.
3. Az utolsó, tovább nem csoportosítható egységbe 42 habilitált került.

A dendrogram elemzésénél meg kell jegyeznünk, hogy a 37-es számú habilitáltat a következő csoportba tettük, mert annyira kiesett az adatállományból, hogy az egyelemes klasztert alkotott volna. Ezzel az általánosságot nem sértettük meg lényegesen.

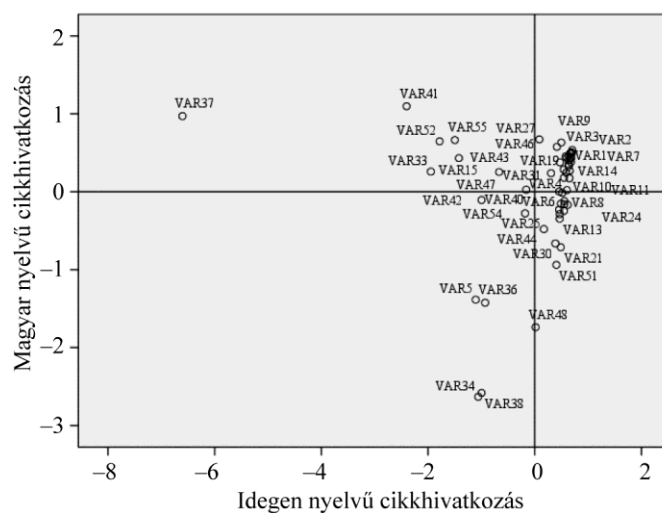
A továbbiakban az első vizsgálatunknál alkalmazott módszerhez hasonlóan jó eredménnyel sikerült leképeznünk megfigyeléseinket a kilencdimenziós kétdimenziós térbe és a habilitáltak közötti távolságokat. Ezt az 5. ábra mutatja. Az egyezés mértéke ebben az esetben is nagyon magas, az R^2 0,99253, a stresszérték pedig megfelelően alacsony 0,07016.

Látható, hogy a klaszterelemzés és a többdimenziós skálázás azonos eredményeket adott, ezért azt nem ismétljük meg. A két koordináta értelmezése is érdekes lehet. Az x tengely az idegen nyelvű citációk számával azonosítható, míg az y tengely a magyar nyelvű hivatkozásoknak feleltethető meg.

4. ábra. Az összefoglaló táblázat egyedeinek csoportosítása a második vizsgálatban



5. ábra. A többdimenziós skálázás eredménye az összefoglaló táblázat adatai alapján a második vizsgálatban



3. A habilitáltak adatainak elemzése az MTA IX. Osztály táblázata alapján a habilitálás évéig bezárólag

Az adatokat – amint korábban említettük – az MTMT adatbázisából az egyetemi könyvtár munkatársainak segítségével gyűjtöttük ki. Az új adatbázisunkba most a következő, a IX. Osztály által meghatározott – összesen tíz – változót vontuk be:

- a tudományos folyóiratcikkek csoportjait:
 - a listás idegen nyelvű folyóiratcikkeket és hivatkozásaikat;
 - a listás magyar nyelvű folyóiratcikkeket és hivatkozásaikat;
 - a nem listás idegen nyelvű cikkeket és hivatkozásaikat;
 - a nem listás magyar nyelvű szakfolyóiratcikkeket és hivatkozásaikat;
- összegezve a könyv, könyvrészlet és konferenciakötetben megjelent teljes előadásszöveg és az azokra kapott hivatkozások számát.

Az adatok statisztikai alapjellemzőit a 7. táblázatban foglaltuk össze.

A korrelációs elemzést most is a habilitáció évével kibővített adatállományon végeztük el. Az eredményeket a 8. táblázatban mutatjuk be.

7. táblázat

A BCE társadalomtudományi karokon habilitáltak publikációnak, hivatkozásainak alapstatisztikai mutatói a harmadik vizsgálatban

Változó	Átlag	Szórás	Relatív szórás (%)
<i>nkil cikk</i>	4,4	6,17	140,3
<i>nkil cit</i>	37,8	83,32	220,2
<i>hlist cikk</i>	15,8	11,01	69,6
<i>hlist cit</i>	16,0	16,67	104,5
<i>nki cikk</i>	3,4	3,99	116,0
<i>nki cit</i>	5,2	9,64	185,3
<i>h cikk</i>	5,5	5,50	100,5
<i>h cit</i>	2,7	5,123	194,0
<i>II.+III.+IV.</i>	27,6	21,13	76,6
<i>II.+III.+IV. cit</i>	34,4	47,17	137,3

Megjegyzés. A harmadik vizsgálat változói itt és a továbbiakban I. tudományos folyóiratcikkek csoportjai: *nkil cikk*: nemzetközi listás folyóiratcikk, *nkil cit*: nemzetközi listás folyóiratcikk hivatkozása, *hlist cikk*: hazai listás folyóiratcikk, *hlist cit*: hazai listás folyóiratcikk hivatkozása, *nki cikk*: idegen nyelvű egyéb tudományos folyóiratcikk, *nki cit*: Idegen nyelvű egyéb tudományos folyóiratcikk hivatkozása, *h cikk*: magyar nyelvű egyéb tudományos folyóiratcikk, *h cit*: magyar nyelvű egyéb tudományos folyóiratcikk hivatkozása, *II.+III.+IV.*: könyv+könyvrészlet+konferenciatickk, *II.+III.+IV. cit*: könyv+könyvrészlet+konferenciatickk hivatkozása.

8. táblázat

A változók korrelációs mátrixa a harmadik vizsgálatban

Változó	Habilitáció éve	<i>nkil cikk</i>	<i>nkil cit</i>	<i>hlist cikk</i>	<i>hlist cit</i>	<i>nki cikk</i>	<i>nki cit</i>	<i>h cikk</i>	<i>h cit</i>	<i>II.+III.+IV.</i>	<i>II.+III.+IV. cit</i>
Habilitáció éve	1	-0,108	0,281	-0,148	0,175	-0,118	0,168	0,101	0,211	0,399	0,287
<i>nkil cikk</i>	-0,108	1	0,589	0,417	0,001	0,412	0,095	0,203	0,011	0,158	0,014
<i>nkil cit</i>	0,281	0,589	1	0,039	-0,035	-0,019	0,002	0,175	0,028	0,372	0,076
<i>hlist cikk</i>	-0,148	0,417	0,039	1	0,526	0,515	0,224	0,298	0,067	0,254	0,227
<i>hlist cit</i>	0,175	0,001	-0,035	0,526	1	0,209	0,334	0,231	0,436	0,290	0,390
<i>nki cikk</i>	-0,118	0,412	-0,019	0,515	0,209	1	0,470	0,163	0,309	0,030	0,180
<i>nki cit</i>	0,168	0,095	0,002	0,224	0,334	0,470	1	0,187	0,509	0,105	0,340
<i>h cikk</i>	0,101	0,203	0,175	0,298	0,231	0,163	0,187	1	0,213	0,561	0,372
<i>h cit</i>	0,211	0,011	0,028	0,067	0,436	0,309	0,509	0,213	1	0,154	0,458
<i>II.+III.+IV.</i>	0,399	0,158	0,372	0,254	0,290	0,030	0,105	0,561	0,154	1	0,676
<i>II.+III.+IV. cit</i>	0,287	0,014	0,076	0,227	0,390	0,180	0,340	0,372	0,458	0,676	1

Az állapítható meg a korrelációkról, hogy a habilitáció éve gyengén közepes korrelációt mutat a nemzetközi szakfolyóiratokban megjelent cikkek citációival, valamint a könyvek, könyvrészletek és konferenciakötetben megjelent előadásszövegek együttes számával és a rájuk kapott hivatkozással. Ez azzal magyarázható, hogy egyrészt a hivatkozások megfigyelése is megnövekedett, másrészt az információk áramlása is felgyorsult, és a habilitáltak több nemzetközi konferenciára is eljuthattak. A többi változóval nem mutat lineáris kapcsolatot a habilitáció éve. Az is megfigyelhető, hogy a folyóirat típusa és az arra kapott citációk száma erős közepes kapcsolatot mutat mind az öt publikációs csoportra nézve. A korrelációknál az is figyelemre méltó, hogy a listás nemzetközi cikkek száma erős közepes korrelációt mutat a listás magyar szakfolyóiratban megjelent cikkek számával. Ez azzal magyarázható, hogy aki nemzetközileg publikál, az nagy valószínűséggel magyarul is.

A korrelációs mátrix már jelzi, hogy az adott folyóirat típusban megjelent publikációk száma nagy valószínűséggel együtt mozog a rá kapott hivatkozások számával. A faktoranalízist ebben az esetben is főkomponens módszerrel, valamint Kaiser-féle varimax rotációval hajtottuk végre. A faktorok számát az egynél nagyobb sajátértékek számával azonosítottuk, ami ebben az esetben is négy volt. A variancia 73,3 százalékát, míg a négy faktor nagyjából azonos variációt magyaráz: az első 22,4, a második 19,4, a harmadik 16,0, míg a negyedik 15,5 százalékot mutat. A 9. táblázat a faktorok változókkal mutatott korrelációit közli.

9. táblázat

Rotált faktorok mátrixa a második vizsgálatban

Változó	Faktor			
	1	2	3	4
<i>II. + III. + IV.</i>	0,889			
<i>II. + III. + IV. cit</i>	0,734			
<i>h cikk</i>	0,702			
<i>hlist cit</i>	0,520	0,438		
<i>nki cit</i>		0,838		
<i>h cit</i>		0,810		
<i>hlist cikk</i>	0,407		0,778	
Habilitáció éve			-0,654	
<i>nki cikk</i>		0,571	0,599	
<i>nkil cit</i>				0,878
<i>nkil cikk</i>			0,416	0,840

A faktorok értelmezése a következő lehet. Az első faktorba kerültek a hazai nem listás szakfolyóiratban magyarul megjelent cikkek, a hazai listás folyóiratokban meg-

jelent dolgozatok száma és a rájuk kapott citáció, valamint a könyvek és a könyvrészletek, továbbá a konferenciakötetben megjelent előadásszövegek együttes száma és a rájuk kapott hivatkozások. A könyvek és a könyvrészletek, valamint a konferenciakötetben megjelent előadásszövegek összegével és a rájuk kapott hivatkozások számával, továbbá a hazai nem listás folyóiratcikkekkel mutatja a faktor a legnagyobb korrelációt. A második faktort a citációkkal ragadhatjuk meg, ugyanis ebbe a komponensbe került a hazai listás szakfolyóiratban megjelent cikkekre kapott hivatkozások száma, valamint a nemzetközi és hazai nem listás folyóiratokban megjelent cikkekre kapott hivatkozások száma. A harmadik faktorba a hazai listás folyóiratcikkek, a nemzetközi nem listás folyóiratcikkek száma, valamint a habilitáció éve, a negyedik, utolsó faktorba a nemzetközi listás idegen nyelvű cikkek és a rájuk kapott hivatkozások kerültek. Ez a két változó a variancia kisebb részét magyarázza, vagyis ebben a két kategóriában kell a habilitáltaknak javítaniuk.

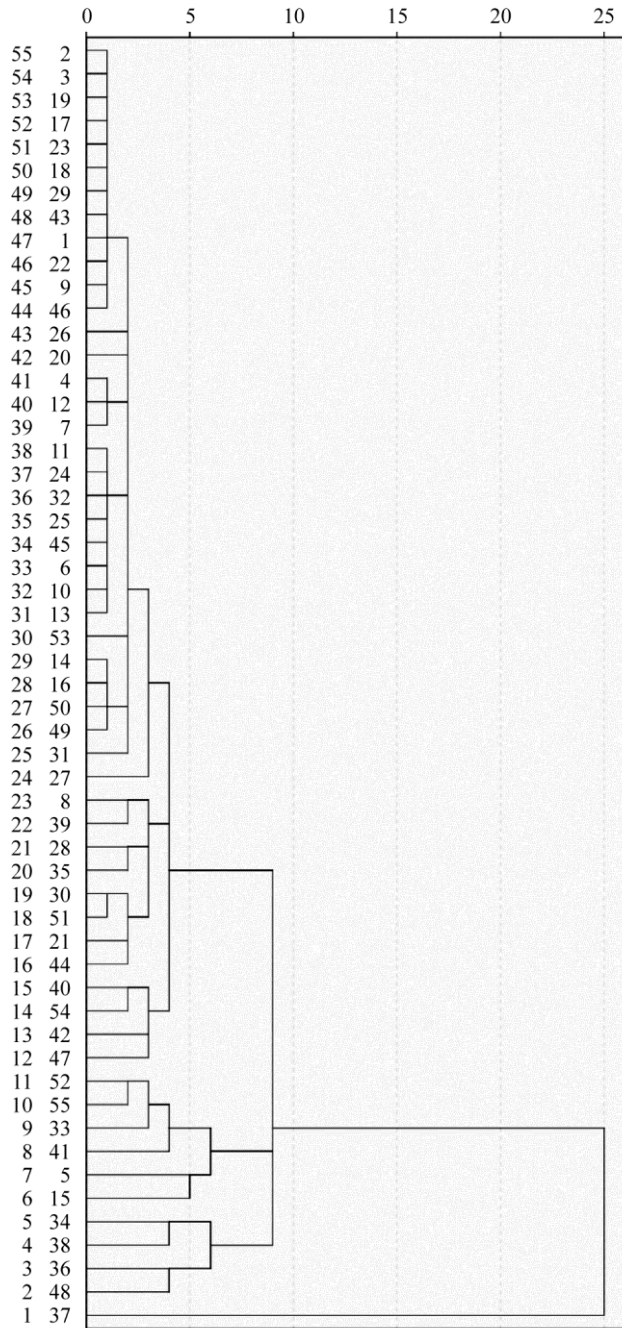
A (hierarchikus) klaszteranalízissel elvégzett vizsgálat eredményeit a 6. ábra szemlélteti. (Itt is euklideszi távolságot és csoporton belüli kapcsolatokat használtunk modellképzésre.) Ezek alapján a habilitáltak három csoportját különítettük el:

- az első csoportba hatan kerültek, akik főként magas egyéb hivatkozással rendelkeznek (5, 34, 36, 37, 38 és 48-as számú habilitált),
- a második csoportot hét, főként fiatal habilitált alkotja, akiknek számos idegen nyelvű publikációjuk és az ezekre a cikkekre kapott viszonylag magas számú hivatkozásuk van (15, 33, 41, 42, 47, 52 és 55-ös számú habilitált),
- végül az utolsó, tovább nem bontható csoport 42 főt foglal magába.

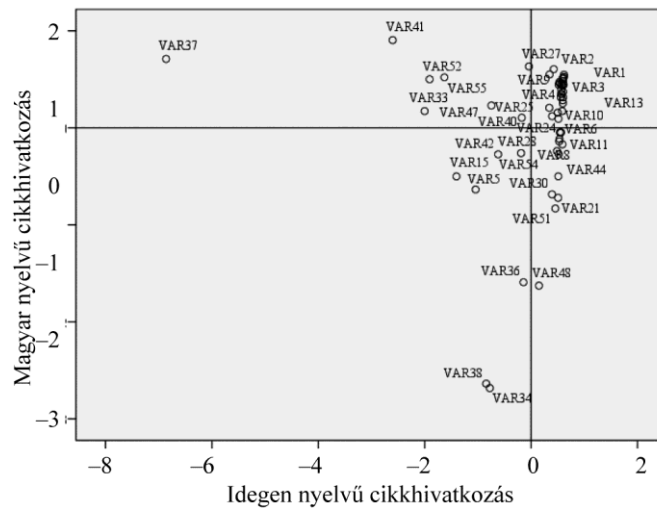
A dendrogram elemzésénél a 37-es számú habilitált esetében a 2. fejezetben leírtak szerint jártunk el. A többdimenziós skálázás módszerén sem változtattunk, megvizsgáltuk, hogy a kilencdimenziós térben fekvő megfigyeléseink (habilitáltak) leképezhetők-e a síkra, azaz a kétdimenziós térbe. Ezt az 7. ábra mutatja. Az egyezés mértéke ebben az esetben is magas (R^2 0,99311), a stresszérték is megfelelően alacsony (0,07175).

Itt is megállapítható, hogy a klaszterelemzés és a többdimenziós skálázás szinte teljesen azonos eredményekhez vezet, ezért azt itt már nem ismételjük meg. Mindez arra is rámutat, hogy a két legutóbbi adatállománnyal végzett vizsgálat érdemben nem ad más megoldást.

6. ábra. Az MTA IX. Osztály táblázata egyedeinek csoportosítása a harmadik vizsgálatban



7. ábra. A többdimenziós sálázás eredménye az MTA IX. Osztály táblázatának adatai alapján a harmadik vizsgálatban



4. A habilitáltak csoportjainak összevetése a három elemzés alapján

A következőkben arra teszünk kísérletet, hogy a három vizsgálatból nyert habilitáltak csoportosítását összehasonlítsuk. Ez arra mutat rá, hogy mennyire függenek a változóhalmazainktól a csoportosítások. Azt már megállapítottuk, hogy a klaszteranalízis és a többdimenziós skálázás szinte ugyanazt az eredményt adta. A 10. táblázatban foglaltuk össze a három elemzés eredményeit. Azokat a habilitáltakat vettük figyelembe, akik a klaszteranalízis folyamán lényegesen eltértek a többségtől, vagyis az első vizsgálatból 14, a másodikból 13, míg a harmadik vizsgálatból is 11 habilitáltat. A táblázat tehát azokat a habilitáltakat tartalmazza, akiket „hagymahéjszerűen” lehet választani a habilitáltak csoportjáról a vizsgálatokban.

Amint a táblázat mutatja, 10 habilitált mindhárom elemzésben a leválasztottak csoportjába került: 5, 15, 33, 34, 36, 37, 38, 41, 52 és 55-ös sorszámu. A 48-as számú habilitált két elemzésben volt a hagymahéj része, míg a 6, 8, 11, 27, 42 és 47-es számú habilitált csak egyszer. Ez arra utalhat, hogy a csoportosítás kevésbé érzékeny a választott adatállományra. A csoportosító módszerek (esetünkben klaszterelemzés és többdimenziós skálázás) azonban arra nem adnak választ, hogy mely publikációs mutatók alapján válogathatók le a habilitáltak, és miben térnek el a csoport többi tagjától.

10. táblázat

*A három vizsgálat lényegesen eltérő csoportjának összevetése
a habilitáltak sorszáma szerint*

1. elemzés	2. elemzés	3. elemzés
5	5	5
6		
8		
11		
15	15	15
27		
33	33	33
34	34	34
36	36	36
37	37	37
38	38	38
41	41	41
	42	
	47	
	48	48
52	52	52
55	55	55

Megjegyzés. A vastagított számok a mindhárom vizsgálatban levásztottak sorszámaát jelölik.

5. Összefoglalás és következtetések

A Budapesti Corvinus Egyetem hét doktori iskolájának minőségbiztosításában meghatározó szerepet játszó Doktori Tanács felismerte, hogy – a PhD-fokozat megszerzéséhez hasonlóan – a habilitált doktori cím kapcsán is szükség van a publikációs minimumkövetelmények explicitté tételére. Annak ellenére, hogy a testület által 2015 tavaszán felkért munkabizottság tagjai jelentős tapasztalatokkal rendelkeztek a tudományos minősítés terén, a feladat – különösen annak algoritmizálása – komoly kihívást jelentett. Első lépésben kézenfekvőnek tűnt, hogy a már sikeresen habilitáltak átlagos teljesítményét célszerű alapul venni, de éppen a művelt tudományterületek sokfélesége, pontosabban az eltérő publikációs szokások és a habilitált doktori címet szerzettek közötti élettapasztalatok (nevezzük korkülönbségeknek) bonyolul-

tabb számítások elvégzésére ösztönöztek. A végül három körben lebonyolított vizsgálat egyértelműen igazolta, hogy a többváltozós matematikai statisztika alkalmas a tudománymetria tárgykörébe sorolható döntéshozói igény kielégítésére. Ugyanakkor tisztán a korábban habilitáltak publikációs teljesítményére épülő matematikai algoritmusok alkalmazása kizárja az Egyetemi Doktori Tanács tagjai által artikulálódó egyéni érdemek és intézményi érdekek érvényesítését, továbbá megnehezíti a folyamatosan és meglehetősen dinamizmussal változó technológiai környezet szerepének mérlegelhetőségét (például internetes nemzetközi folyóirat adatbázisok elérhetősége vagy online publikálási lehetőség). Ezt igazolja, hogy számottevő azoknak a már habilitált kollégáknak a száma, akik – miközben szakterületük kiváló képviselői – a habilitálásukkor nyújtott teljesítményükkel egyetlen, a vizsgálat során alkalmazott számítási módszer alapján kalkulált elvárásnak sem felelnének meg. Ebből következik tehát, hogy a matematika – a megrendelőként fellépő tudományos közösség finomhangolása nélkül – önmagában nem alkalmas a követelményrendszer meghatározására. Így a habilitációs minimumelvárások a matematika eszköztárának hathatós segítségével végső soron csak társadalmi konszenzussal fogadhatók el.

Irodalom

- BENCZE GY. [2014]: Hogyan lovagoljunk a tudományos teljesítményen? *Magyar Tudomány*. 175. évf. 11. sz. 1350–1353. old.
- BERÉNYI D. [1995]: Akadémiai doktori cím és egyetemi habilitáció. *Magyar Tudomány*. 102. évf. 5. sz. 582–584. old.
- BRAUN T. [2008]: Szellem a palackból, tudománymetriai értékelések. *Magyar Tudomány*. 169. évf. 11. sz. 1366–1371. old.
- CSABA L. – SZENTES T. – ZALAI E. [2014]: Tudományos-e a tudánymérés. Megjegyzések a tudánymetria, az impakt faktor és az MTMT használatához. *Magyar Tudomány*. 175. évf. 4. sz. 442–466. old.
- DOBOS I. – MICHALKÓ G. – NOVÁKY E. [2016]: Miért nincs királyi út a habilitáció publikációs követelményeinek meghatározására? *Magyar Tudomány*. 177. évf. 11. sz. 1379–1390. old.
- FÜSTÖS L. – MESZÉNA GY. – SIMONNÉ MOSOLYGÓ N. [1986]: *A sokváltozós adatelemzés statisztikai módszerei*. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- GLÄNZEL W. [2009]: A tudánymetria hét mítosza – költészet és valóság. *Magyar Tudomány*. 170. évf. 8. sz. 954–964. old.
- GRIMBLY, S. [2002]: *Nagy földrajzi felfedezések*. Kossuth Kiadó. Budapest.
- GYÖRI J. [2002]: A habilitáció szabályozása a közép-európai országokban. *Magyar Felsőoktatás*. 12. évf. 7. sz. 13–14. old.
- HAMZA G. [2014]: Az egyetemi autonómia reformjának kérdéséhez. *Magyar Tudomány*. 175. évf. 2. sz. 130–139. old.
- KÁKOSY L. – VARGA E. [1970]: *Egy évezred a Nílus völgyében: Memphisz az Óbirodalom korában*. Gondolat. Budapest.

- LANDES, D. [1986]: *Az elszabadult Prométheusz: Technológiai változások és ipari fejlődés Nyugat-Európában 1750-től napjainkig*. Gondolat Kiadó. Budapest.
- PAPP Z. [2005]: Az egyetemi oktatók előmeneteli rendszerének problémáiról. *Magyar Tudomány*. 166. évf. 3. sz. 325–332. old.
- PATKÓS A. [2003]: Kutatás és egyetem kapcsolata Európában és Magyarországon. *Magyar Tudomány*. 164. évf. 8. sz. 1025–1034. old.
- SAIN M. [1986]: *Nincs királyi út! Matematikatörténet*. Gondolat Kiadó. Budapest.
- SAMUELSON, P. – NORDHAUS, W. [2012]: *Közgazdaságtan*. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- VINKLER P. [2008]: Tudományometriai kutatások Magyarországon. *Magyar Tudomány*. 169. évf. 11. sz. 1372–1380. old.
- ZALAI E. [2006]: Az MTA doktora címre pályázók habitusvizsgálatának értékelése, 2001–2005. Magyar Tudományos Akadémia, IX. Osztály Gazdaságtudományi Minősítőbizottság. *Közgazdasági Szemle*. LIII. évf. Április. 380–386. old.
- ZSOLDOS A. [2015]: A tudományos könyv és a tudományos teljesítmény mérése. *Magyar Tudomány*. 176. évf. 4. sz. 410–415. old.

Summary

The paper summarizes the results of a work team assigned by the Doctoral Council of the Corvinus University of Budapest in the spring of 2015. In the paper, the authors, who were charged with laying down the minimum scientific requirements for a possible beginning of a habilitation procedure, investigate the scientific results of formerly habilitated and active scholars at the Corvinus University of Budapest. To do so, methods of multivariate statistical analysis such as factor analysis, cluster analysis and multidimensional scaling are used.