

Intézményakkreditációs elemzési adatok - Hálózatelemzés

BUDAPEST, 2023
Szerző: Kovács László

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	1
Táblázatok jegyzéke	2
Ábrák jegyzéke	3
1. Adatforrások bemutatása	4
2. Hálózatelemzés módszere (adatelőkészítés is)	6
3. Hálózatelemzés eredményei	9
4. Kapcsolatvizsgálat módszere az akkreditációs és adminisztratív adatbázis között	14
5. Kapcsolatvizsgálat eredményei	16
6. Klaszterelemzés módszere	25
7. Klaszterezés eredménye (klaszterprofilok)	28
1. klaszter jellemzése a 6. táblázat alapján	30
2. klaszter jellemzése a 6. táblázat alapján	30
3. klaszter jellemzése a 6. táblázat alapján	31
4. klaszter jellemzése a 6. táblázat alapján	31
Felhasznált irodalom	33

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: Az adminisztratív adatbázis változóinak neve és jelentéstartalma	5
2. táblázat: Az E8_dok1, B_karakter, E3_karakter, E6_karakter, J_p_esg2, J_p_esg5, J_p_esg6 változók közti kapcsolat jellege az átlagos karakterszámokon és átlagos javaslatszámokon keresztül. 11	11
3. táblázat: Az E3_ad2_a3 és Z_karakter változók összefüggése az átlagos karakterszámokon keresztül	12
4. táblázat: Az E3_ad2_a3 és J_p_esg10 változók összefüggése az átlagos javaslatszámokon keresztül	13
5. táblázat: Az adminisztratív adatbázis és a legnagyobb fokszámú akkreditációs adatbázis változók közti kapcsolatok korrelációi és a kapcsolat jelentéstartalmának szöveges leírása	19
6. táblázat: A négy azonosított klaszter csoportátlagai a klaszterezéshez felhasznált változóiban.....	29

Ábrák jegyzéke

1. ábra: Az akkreditációs adatbázis alacsony varianciájú változói közül hány esetben adott meg egy intézmény olyan választ, amely nem a leggyakoribb válasz.	7
2. ábra: A korrelációs hálózat gráfjának teljes ábrája	9
3. ábra: Az önértékelés ESG3 és ESG6 fejezeteinek egyéb megjegyzéseire vonatkozó karakterszámok kapcsolatai egyéb változókkal.....	10
4. ábra: Az E3_bev1_a1 és E8_dok1 változók közti összefüggés 100%-ig halmozott oszlopdiagramon	12
5. ábra: Az adminisztratív adatbázis és a legnagyobb foksámú akkreditációs adatbázis változók közti kapcsolatok korrelációmátrixa	16
6. ábra: A látogató bizottságok egyes ESG standardokban tett javaslatainak számait leíró változók korrelációmátrixa	18
7. ábra: Az adminisztratív adatbázis változói és a legnagyobb foksámú akkreditációs adatbázis változói alapján végzett hierarchikus klaszterelemzés dendogramja.....	26

1. Adatforrások bemutatása

Adatelemzésünk elsődleges forrása az *RRF_MAB_teljes_adatbazis_20230611.sav* fájlban átadott adatbázis, amely összesen 35 intézményről tartalmaz adatokat a MAB által végzett legfrissebb intézményakkreditációs eljárás kapcsán. Az adatok 5641 változót jelentenek, amelyek az akkreditációs eljárás során keletkezett intézményi önértékelések, látogató bizottsági jelentések és a testületi határozatok szakértői feldolgozása¹ során álltak elő. Az 5641 változó nevét és jelentéstartalmát az *RRF_MAB_Valtozolistacimkek.xlsx* fájl tartalmazza. A későbbiekben néhány változót az adatbázisban szereplő nevével azonosítunk (pl. *J_p_esg2* = Pontokba szedett javaslatok száma az ESG 1.2 és 1.9 A képzési programok kialakítása és jóváhagyása/folyamatos figyelemmel kísérése és rendszeres értékelés területén). Ennek oka, hogy a módszertani leírások jobban követhetőek legyenek, és ne váljon a szöveg nehezen követhetővé az egyes változók összetett jelentéstartalma miatt. Ilyen esetben a hivatkozott Excel fájl alapján a változók jelentéstartalmát lábjegyzetben adjuk meg.

Az elemzés legelején a 35-ből két intézményt (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem és Tomori Pál Főiskola) rögtön kizártunk a vizsgálatból, mivel az adatfelvétel időpontjában az intézményakkreditációs eljárás a két intézményben még folyamatban volt, így számos változó hiányzó értékkel szerepelt volna még a két intézmény esetében. Ezzel tehát az elemzésünkben 33 intézmény adatával dolgoztunk tovább. Ezt az adatbázist hívjuk a továbbiakban „akkreditációs adatbázisnak”, mivel az akkreditációs eljárás eredménytermékeiről (önértékelés, bizottsági jelentés, határozat) tartalmaz adatokat.

Elemzésünk másodlagos forrása az intézményakkreditációs eljárás dokumentumait feldolgozó adatbázis mellett a vizsgált 33 intézmény adminisztratív adatait tartalmazó tábla, amelyet a *RRF_MAB_IA_Kulso_admin_adatok_20230531_vegleges.xlsx* fájl és az Oktatási Hivataltól kapott hallgatói és alkalmazotti létszámok alapján állítottunk össze. Az így elkészült „adminisztratív adatbázis” változóinak nevét és jelentéstartalmát az 1. táblázat tartalmazza.

¹ Egyszerűbben fogalmazva: az előző elemző csapat (Nyüsti Szilcia, Mikó Fruzsina és Duráczky Bálint) által a dokumentumelemzés során létrehozott adatbázist használtuk mi is saját elemzéseinkre.

I. táblázat: Az adminisztratív adatbázis változóinak neve és jelentéstartalma

Változó neve	Változó jelentése
Int	Intézmény nevének rövidítése (pl. ELTE, SZFE, stb.)
Nev	Intézmény teljes neve
Fenntartó	Az intézmény fenntartó szempontjából egyházi, állami vagy magán intézmény
Típus	Az intézmény típusa főiskola, alkalmazott tudományok egyeteme vagy egyetem
Szerz_Onert_Nap	Az akkreditációs eljárás szerződéskötés napjától az intézményi önértékelés benyújtásáig eltelt napok száma
Latog_Nap	Az intézményben hány napot töltött a látogató bizottság
LatogVeg_Jelentes_Nap	Az intézményi látogatástól a bizottsági jelentés benyújtásáig eltelt napok száma
Jelentes_Zaras_Nap	A látogató bizottsági jelentés benyújtásától az akkreditáció zárásáig (határozat meghozásáig) eltelt napok száma
JelentesOldal	A látogató bizottság jelentésének oldalszáma
BizLetszam	A látogató bizottság létszáma (fő)
Hosszabbitas	Hosszabbításra került-e az akkreditáció hatálya? (1: igen; 0: nem)
Onert70	Az önértékelés hossza meghaladja-e a 70 oldalt? (1: igen; 0: nem)
OnertHianyotlas	Az önértékelés során volt-e hiánypótlása az intézménynek? (1: igen; 0: nem)
HallgatokSzama	Az intézményben tanuló hallgatók statisztikai összlétszáma 2022/23. őszén (fő)
AlkalmazottakSzama	Az intézmény alkalmazottainak statisztikai összlétszáma 2022/23. őszén (fő)

A további fejezetekben tehát két adattáblán, az akkreditációs és adminisztratív adatbázison végezzük el a statisztikai elemzéseket a 2. fejezetben bemutatott módszertan szerint.

2. Hálózatelemzés módszere (adatelőkészítés is)

Először az akkreditációs adatbázis 5641 változója közti összefüggéseket kívánjuk feltárni korrelációs hálózat segítségével.

Egyszerűen fogalmazva két statisztikai változó korrelációs együtthatója megmutatja egy 0-tól 1-ig terjedő skálán a két változó együttmozgásának mértékét. Ahol 0 jelenti a teljesen független változópáros esetét, 1 pedig a függvényyszerű² kapcsolatot a két változó között. A korrelációs vizsgálatokat három alesetre lehet bontani. Az egyik, amikor mindkét változó mennyiségi, azaz számmal mérhető (pl. ilyen a kapcsolat az önértékelési két fejezetének karakterszámai vagy két ESG standard kapcsán kapott javaslatok számai között). A második eset, amikor mindkét változó minőségi, azaz szövegesen leírható kategóriákkal bír (pl. ilyen kapcsolat lehet olyan változók között, amik azt adják meg milyen szintű az adatalapú elemzés az értékelési eljárásokban illetve a pedagógiai módszerek hatékonyságában olyan szöveges kategóriák szerint, mint *nem derül ki*, *nem teljesül*, *részben teljesül* és *teljesül*). Az utolsó eset, amikor a két változó közül az egyik minőségi és a másik mennyiségi (pl. ilyen jellegű a kapcsolat lehet az ESG10 standard kapcsán kapott javaslatok száma és egy olyan változó között, ami azt méri, hogy a képzési programok elvárt tanulási eredményei egyértelműen meghatározottak-e *igen*, *nem* és *nem derül ki* kategóriák szerint). Mindhárom esetre eltérő módon számolható korrelációs együttható, de mindegyik számítási mód oda vezet, hogy az adott változópáros közti együttmozgás szorosságát 0 – 1 skálán leíró mutatószámot kapunk (Hunyadi – Vita, 2006).

A korreláció segítségével tehát képesek vagyunk az összes lehetséges változópáros közti kapcsolat erősségét megmérni, ám ugyanakkor az is igaz, hogy a korrelációs együtthatók nem megbízhatóak olyan változópárosok esetében, ahol legalább az egyik változóban nincs elég információ, vagy statisztikai szakkifejezéssel élve *variancia* (Hunyadi – Vita, 2006)

Tehát, az akkreditációs adatbázisból kiszedtük azon változókat, amelyek nem tartalmaznak elég információt a korrelációs elemzéshez. Ez azt jelenti esetünkben, hogy a változóban minden intézmény vagy az intézmények döntő többsége ugyan azt az értéket kapta. Például a *Milyen problémá(ka)t tapasztalt a 6 önértékelő kérdésre adott intézményi válaszban?* című kérdésnél a *Nem tapasztaltam semmilyen problémát* lehetőség csak 1/33 esetben lett kiválasztva. Így az akkreditációs adatbázis *B_probfull_nem* változóját nincs értelme bevonni a korrelációs elemzésbe.

Egy statisztikai ökölszabály az, hogy azok a változók érdekesek elemzési szempontból, ahol legalább 5 megfigyelésnek más értéke van, mint a leggyakrabban előforduló érték (Kerékyártó

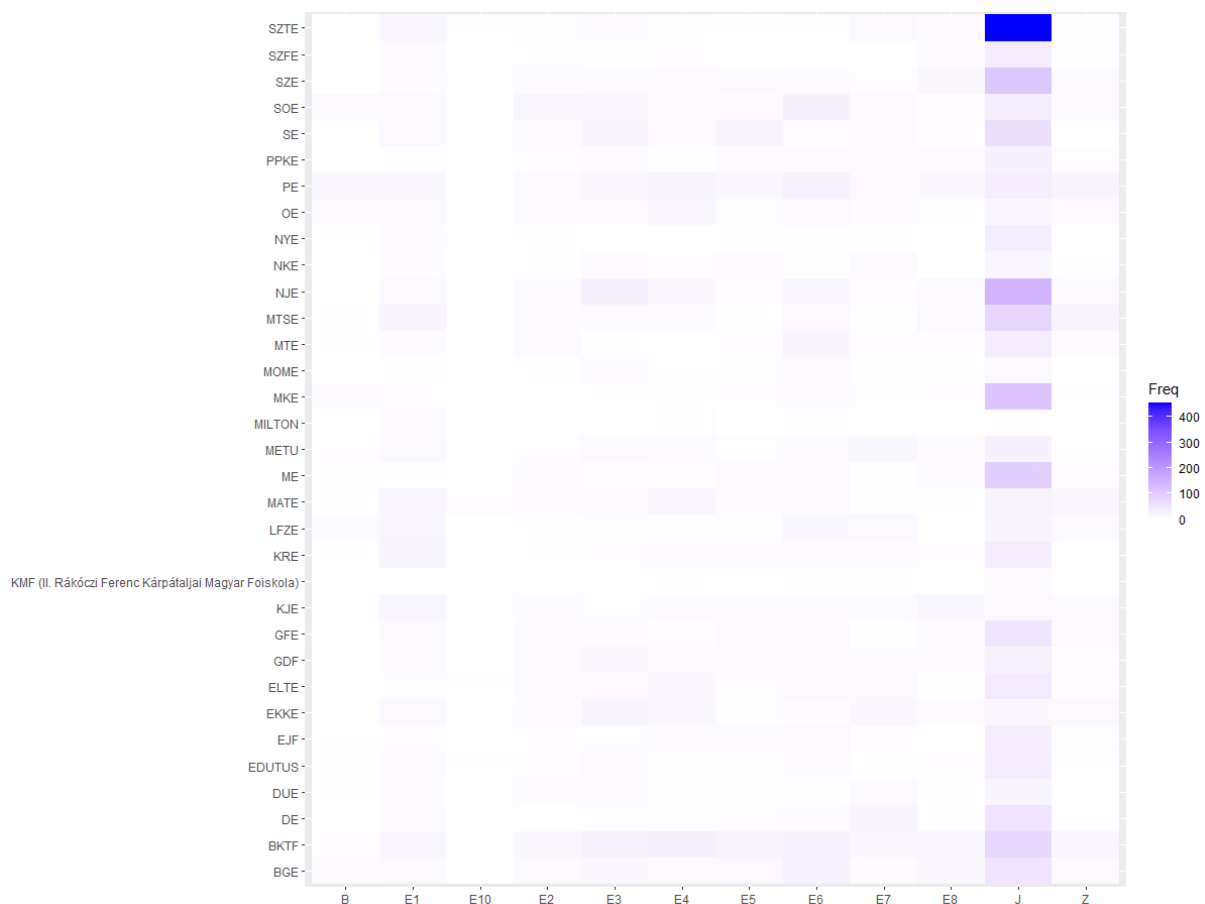
² Egyik változó ismeretében teljes bizonyossággal meg tudom adni a másik változó értékét.

et al, 2008). Ez alapján kiszedtük a további korrelációs elemzésből azokat a változókat, amelyeknek legfeljebb 5 intézmény esetén van más értéke, mint a leggyakoribb érték. Erre azért van szükség, mert ha van két változónk, ahol csak pl. 3 intézmény mondott más értéket, mint a leggyakoribb érték, és mind a két változóban épp ugyan az a 3 intézmény mondott hasonlóan más értéket, mint a leggyakoribb, akkor az inkább csak "szerencse", mint tendenciaszerű kapcsolat a két változó között.

Ez alapján 1316 db változót tartottunk meg a korrelációs elemzéshez.

Viszont, nem akartuk teljesen eldobni ezeket az alacsony varianciájú változókat sem. Így készítettünk belőlük egy olyan kimutatást, amely megadja, hogy az adott változónak mi a leggyakoribb értéke, hány intézmény adott meg másik értéket, mint a leggyakoribb, és hogy melyek voltak ezek az intézmények. A kimutatás elérhető a *ValtozokAlacsonyVariancia_Kimutatas.xlsx* mellékletben.

Ebből a kimutatásból előállítottunk egy olyan ábrát (1. ábra), ahol a standardokra bontottuk azt, hogy ezeknél a nem túl változatosan viselkedő kérdéseknél melyik intézmény hány kérdés esetén adott meg olyan választ, amely nem a leggyakoribb érték.



1. ábra: Az akkreditációs adatbázis alacsony varianciájú változói közül hány esetben adott meg egy intézmény olyan választ, amely nem a leggyakoribb válasz.

Az 1. ábrából látszik, hogy a látogató bizottság által megfogalmazott javaslatok (*J* változócsoporthoz) esetében fordul elő a legtöbb olyan eset, amikor egy intézmény több esetben is más értéket vesz fel, mint a leggyakoribb érték. Az SZTE-hez tartozik a legtöbb (több, mint 400) ilyen eset. Utána némileg lemaradva jön szintén a *J* változócsoporthoz az SZE, NJE, MKE, ME, BKTF. Ezek azon intézmények, amelyek a *J* változócsoporthoz többször is eltérő választ adtak meg olyan változók esetén, amelyben a többi intézmény egységesen ugyan azt az értéket veszi fel. Más egyéb változócsoporthoz (pl. B csoport az önértékelés bevezetés fejezetére vonatkozó változókat tartalmazza, az E3 csoport az önértékelés ESG3 standardról szóló változóit tömöríti stb.) nem voltak olyan intézmények, amelyek több változó esetén is más értéket vettek volna fel, mint ami a „többségi választás”.

Az elégséges varianciával rendelkező 1316 változón hálózatelemzést végzünk a korrelációs együtthatók segítségével. Egy olyan hálózati gráfot készítünk el, melyek csomópontjai az egyes változók, élei pedig az egyes változópaárok közti korrelációs együtthatókat reprezentálják (Kosztján, 2023).

A teljes korrelációs hálózatunk így 1316 csomóponttal és összesen $\frac{1316 \times 1316}{2} - \frac{1316}{2} = 865270$ különböző lehetséges korrelációs kapcsolatunk, azaz élünk.

Ez így egy hatalmas korrelációs hálózat, amely érdemi következtetések levonására nem alkalmazható. Emiatt a hálózatot a következő szabályok mentén egyszerűsítjük.

Töröljük a statisztikai értelemben gyenge (0.4 alatti korrelációs együtthatóval bíró) kapcsolatokat (Kosztján, 2023).

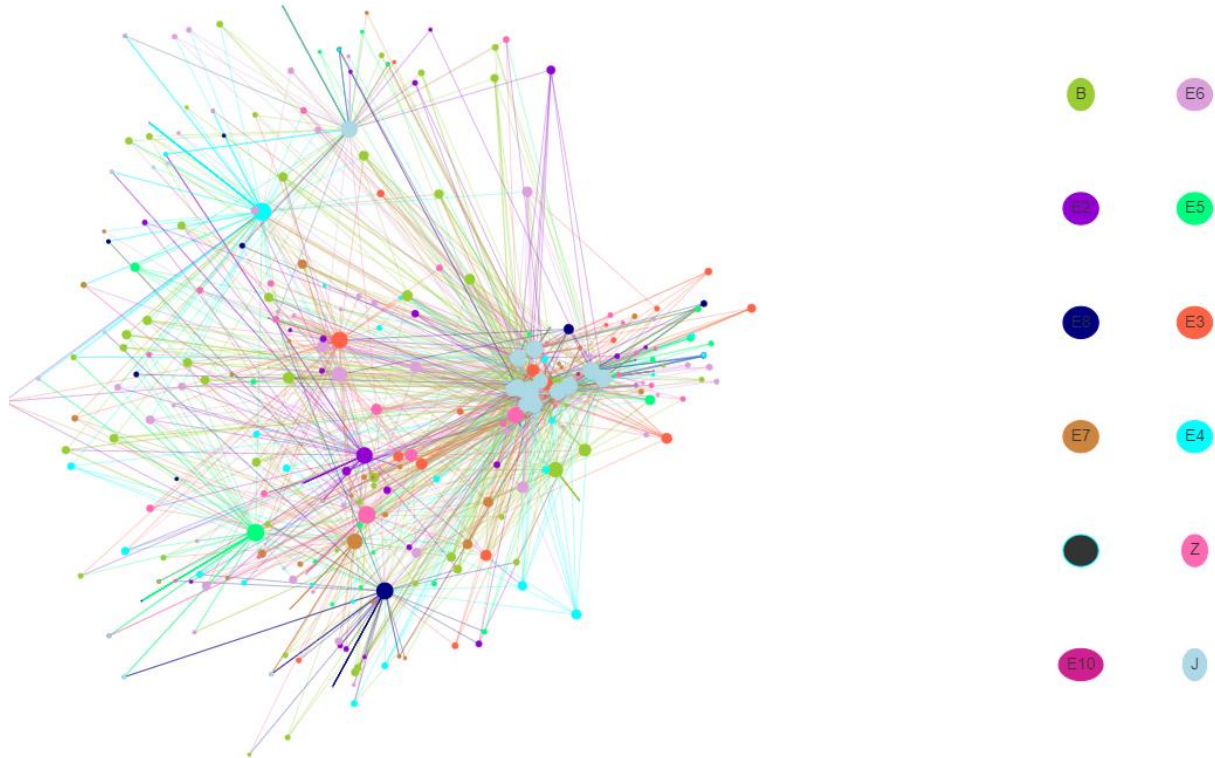
Töröljük azon kapcsolatokat, ahol a megbízható korreláció számításához alacsony a változópaárok gyakorisága. Konkrétan, ahol egy adott értékkombináció a két változó szerint 5-nél kevesebbszer fordul elő (Hunyadi – Vita, 2006).

Töröljük azon kapcsolatokat, amelyek azonos változócsoporthoz tartozó változók között kimutathatók. Pl. egy szoros kapcsolat az önértékelés ESG3 standardról szóló változóit tömörítő változócsoporthoz „triviálisnak” tekinthető, és nem áll az érdemi, változócsoporthoz közötti összefüggéseket feltáró korrelációs elemzés fókuszában.

A három szűrési szabály után 1434 kapcsolat, azaz él maradt a hálózatban. A korrelációs hálózat gráfjának interaktív ábrája a *KorrelHalozat_Relevant_LayoutMDS.html* mellékletben található. A hálózat csomópontjai közötti korrelációs együtthatókat erősség szerint csökkenő sorrendben tartalmazza a *Kapcsolatelemzes_Eredmeny_Szurt.xlsx* melléklet. Az Excel mellékletben a legerősebb korrelációk pontos jelentéstartalmát külön munkalapon lehet megtekinteni.

3. Hálózatelemzés eredményei

A 2. ábrán látható a szűkített korrelációs hálózat gráfjának teljes ábrája. Ezt lehet interaktív módon megtekinteni a *KorrelHalozat_Relevant_LayoutMDS.html* mellékletben.



2. ábra: A korrelációs hálózat gráfjának teljes ábrája

Azt érdemes megfigyelni a 2. ábrán, hogy a **legtöbb** statisztikailag is értelmes **kapcsolattal** az „**acélkék**” színű változók rendelkeznek, a gráf jobb oldalán. Ezek a 'J' változócsoporthoz³ tartoznak, és döntő többségben az **egyes ESG standardok területén pontokba szedett javaslatok számát megadó változókról** ($J_p_esg1, J_p_esg2, \dots$) van szó. Egy kivétel a gráf felső részében lévő vastag „acélkék” változó, a J_kar_tud (Az intézmény / képzési terület szakmai tudományos tevékenysége c. fejezet karakterszáma a látogató bizottság jelentésében).

Az előbbi – J_kar_tud változóra vonatkozó – észrevétel már felhívja a figyelmet a következő fontos jelenségre a hálózatban. A nem 'J' változócsoporthoz származó (nem „acélkék” színű) változókon kívül **azon egyéb változók bírnak sok érdemi kapcsolattal, amelyek az egyes önértékelési fejezetek Egyéb megjegyzéseinek karakterszámait jelölik.** A nagy vastagságú cián, narancs, világos sötét lila, világoszöld, rózsaszín, barna és tengerészkek színű csomópontok rendre az $E4_karakter, E3_karakter, E2_karakter, E5_karakter, E8_karakter$ és

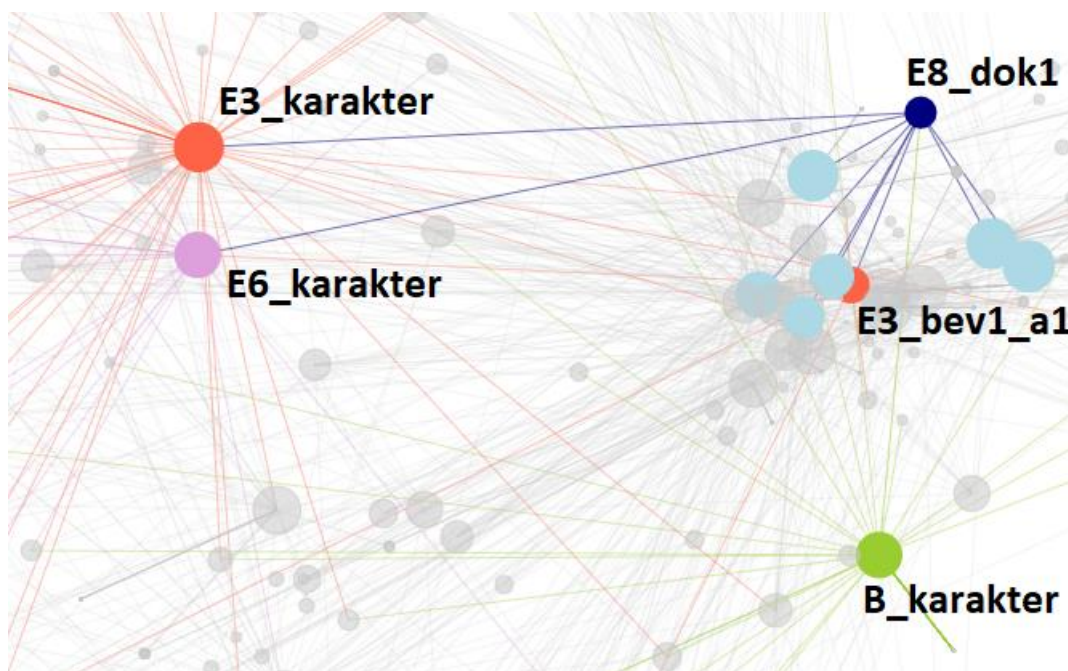
³ A látogató bizottságok javaslatait leíró változócsoporthoz.

Z_karakter változókat jelölik, amelyek rendre az önértékelés ESG4, ESG3, ESG2+9, ESG5, ESG8 standardokkal foglalkozó és a Záró fejezetek „Egyéb” megjegyzéseinek karakterszámait jelentik.

Ez alapján az **egyres ESG standardok területén megfogalmazott bizottsági javaslatok száma közvetlen, vagy legfeljebb egy köztes lépéssel közvetett kapcsolatban áll valamely önértékelési fejezet Egyéb megjegyzéseinek karakterszámban megadott terjedelmével.**

Ezt a jelenséget remekül szemlélteti a következő **konkrét példa.**

Az ESG3 és ESG6 önértékelési fejezeteinek Egyéb megjegyzéseire vonatkozó karakterszámok magas korrelációban állnak: amely intézmény többet ír az önértékelés ESG3 fejezet egyéb megjegyzéseiben, várhatóan az ESG6 fejezet egyéb megjegyzéseiben is nagyobb karakterszámmal él. Mindkét karakterszám kapcsolatban áll az *E8_dok1* változóval, amely kapcsolatot teremt köztük, és számos *J_p_esg* változó között. Továbbá, az *E8_dok1* kapcsolatban áll *E3_bev1_a1*, és *B_karakter* változókkal is (3. ábra).



3. ábra: Az önértékelés ESG3 és ESG6 fejezeteinek egyéb megjegyzéseire vonatkozó karakterszámok kapcsolatai egyéb változókkal

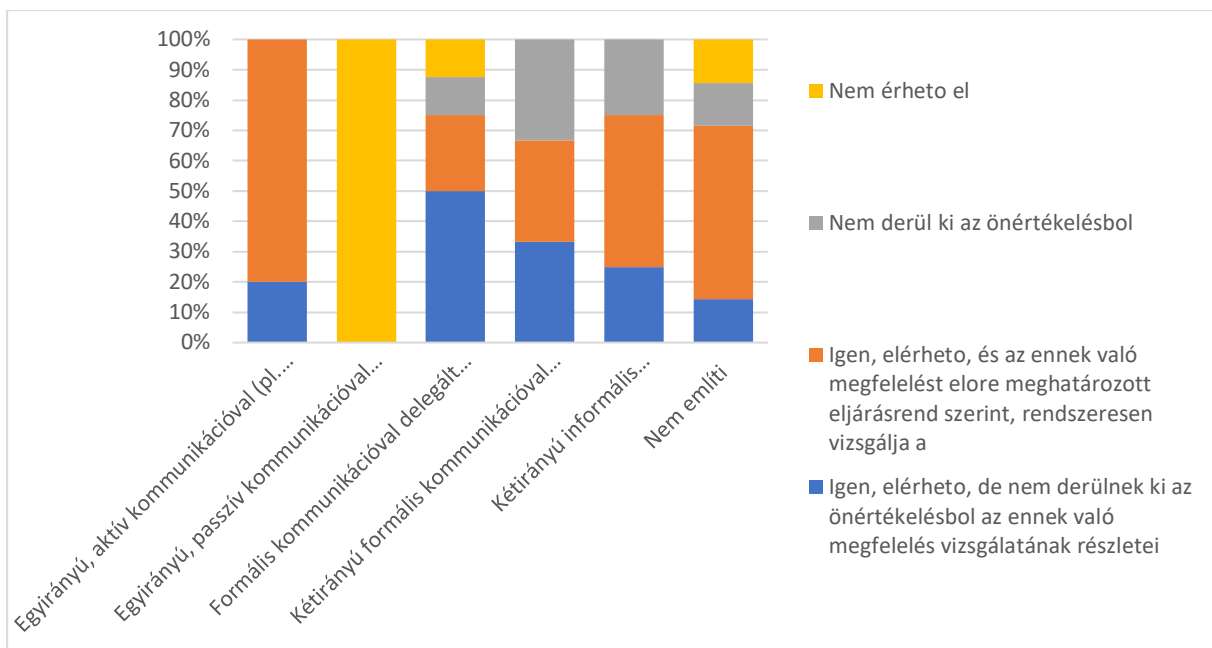
A 3. ábrán látható összefüggés konkrétan a következőket jelenti. Egyrészt, az önértékelés Bevezetés, ESG3 és ESG6 fejezetek egyéb megjegyzéseinek terjedelme összefügg a honlapok struktúrájára vonatkozó intézményi szabályozással kapcsolatos válasszal (*E8_dok1*): ahol hosszú megjegyzéseket írtak átlagban az említett fejezetekhez az intézmények, ott jellemzően a honlapokra vonatkozó szabályozásról vagy nem írnak az önértékelésben, vagy nem érhető el

a kapcsolódó szabályozás. Átlagban az ESG 2, 5, 6 standardokhoz ezek az intézmények (ahol a honlapokra vonatkozó szabályozásról vagy nem írnak az önértékelésben, vagy nem érhető el a kapcsolódó szabályozás) kapták a legkevesebb javaslatot a látogató bizottságtól. Átlagban a legtöbbjavaslatot az ESG 2, 5, 6 standardokhoz azon intézmények kapták, amelyeknél Bevezetés, ESG3 és ESG6 fejezetek egyéb megjegyzéseinek terjedelme magas, és a honlap struktúrára vonatkozó szabályozás elérhető, de annak megfelelést nem részletezik (2. táblázat). Az összefüggések háttérben az intézmény mérete is állhat, mint jelenleg nem megfigyelt változó, amelyet az adminisztratív adatbázis tartalmaz. A mérethatás bevonása az elemzésbe a 4. fejezetben részletezett módon történik meg.

2. táblázat: Az *E8_dok1*, *B_karakter*, *E3_karakter*, *E6_karakter*, *J_p_esg2*, *J_p_esg5*, *J_p_esg6* változók közti kapcsolat jellege az átlagos karakterszámokon és átlagos javaslatszámokon keresztül.

E8_dok1	DB	Átlag / B_karakter	Átlag / E3_karakter	Átlag / E6_karakter	Átlag / J_p_esg2	Átlag / J_p_esg5	Átlag / J_p_esg6
Igen, elérhető, de nincsenek részletek	9	34,541	24,671	47,627	5.11	4.44	3.22
Igen, elérhető, és az ennek való megfelelést vizsgálja	15	29,003	19,982	41,302	3.47	3.40	2.20
Nem derül ki az önértékelésből	5	20,064	16,048	32,041	2.00	1.20	1.60
Nem érhető el	4	32,655	15,537	38,029	3.00	2.75	1.25
Végösszeg	33	29,506	20,269	41,327	3.64	3.27	2.27

A 4. ábrán látható továbbá, hogy azon intézmények esetén, ahol a hallgatók bevonása tanulási útvonalak, képzési utak alakítása kialakításába (*E3_bev1_a1*) egyirányú aktív kommunikációval vagy kétirányú informális módon történik, ott a legjobban (legnagyobb arányban) jellemző, hogy a honlap struktúrára vonatkozó szabályozás (*E8_dok1*) elérhető és a megfelelést rendszeresen vizsgálják is.



4. ábra: Az E3_bev1_a1 és E8_dok1 változók közti összefüggés 100%-ig halmozott oszlopdiagramon

További példaként, a korrelációs hálózat alapján hasonló összefüggérendszer fedezhető fel a Z_karakter, E3_ad2_a3 és J_p_esg10 változók között is.

5 intézmény egyáltalán nem elemzi az alkalmazott pedagógiai módszerek hatékonyságát (E3_ad2_a3). Ezen 5 intézmény átlagosan kb. 10 ezer karakterrel rövidebb az önértékelés Záró fejezetének Egyéb megjegyzései része (Z_karakter), mint azon intézmények esetében, ahol ez az elemzés részben vagy egészben megvalósul. Azon 10 intézmény esetén, ahol az önértékelésből nem derül ki, hogy az intézmény elemzi-e a pedagógiai módszerek hatékonyságát, az önértékelés Záró fejezetének Egyéb megjegyzései része átlagosan 2 ezer karakterrel rövidebb, mint azon intézmények esetében, ahol ez az elemzés részben vagy egészben megvalósul (3. táblázat).

3. táblázat: Az E3_ad2_a3 és Z_karakter változók összefüggése az átlagos karakterszámokon keresztül

E3_ad2_a3	Mennyiség / Z_karakter	Átlag / Z_karakter3	Szórás / Z_karakter2
Nem derül ki az önértékelésből	10	25,510	6,726
Nem teljesül	5	17,016	7,371
Részben teljesül	9	27,775	5,130
Teljesül	8	27,309	4,406
Végösszeg	32	25,269	6,954

Átlagosan az a 8 intézmény kapta a legtöbb látogató bizottsági javaslatot a külső minőségbiztosítás (ESG 10) területén (J_p_esg10), ahol a pedagógiai módszerek hatékonyságának adatalapú elemzése teljesül. Az összes többi intézmény átlagosan több, mint

1-gyel kevesebb javaslatot kapott a rendszeres külső minőségbiztosítás kapcsán a látogató bizottságoktól (4. táblázat).

4. táblázat: Az E3_ad2_a3 és J_p_esg10 változók összefüggése az átlagos javaslatszámokon keresztül

E3_ad2_a3	Mennyiség / J_p_esg10	Átlag / J_p_esg10_2	Szórás / J_p_esg10_3
Nem derül ki az önértékelésbol	10	0.00	0.00
Nem teljesül	6	0.17	0.37
Részben teljesül	8	0.13	0.33
Teljesül	8	1.50	1.22
Végösszeg	32	0.44	0.90

A korrelációs hálózat alapján felállítható hasonló kapcsolatok leírását tartalmazza a *Kapcsolatelemzes_Eredmeny_Szurt.xlsx* melléklet külön munkalapokon. Ezek a külön munkalapok az első, összesítő munkalapról (*Kimutatás* munkalap) interaktív linkek segítségével elérhetők. Az első munkalapon a korrelációs hálózat változói közti kapcsolatok erősség szerint csökkenő sorrendben található egy összefoglaló táblázatban.

4. Kapcsolatvizsgálat módszere az akkreditációs és adminisztratív adatbázis között

A 3. fejezetben, az akkreditációs adatbázis korrelációs hálózatának segítségével bemutatott változók közti kapcsolatok értelmezésének korlátja, hogy ezen kapcsolatokat könnyen befolyásolhatják az intézmények adminisztratív jellegű változói is. Például, a korrelációs hálózat alapján kimutatható, hogy azon 8 intézmény kapta a legtöbb javaslatot átlagosan a külső minőségbiztosítás (ESG10) területén (J_p_esg10), ahol a pedagógiai módszerek hatékonyságának adataalapú elemzése teljesül. Ez a jelenség pedig könnyen adódhat abból, hogy jellemzően a nagyobb méretű (jelentősebb hallgatói és alkalmazotti létszámmal rendelkező) intézmények rendelkeznek kidolgozott keretrendszerrel a pedagógiai módszerek hatékonyságának adataalapú elemzése, és méretükből fakadóan náluk lehet további fejlesztéseket bevezetni a külső minőségbiztosítás területén, így érthetően több javaslatot is kaptak a látogató bizottságtól ezen a területen. Ebből adódóan elengedhetetlen, hogy az akkreditációs adatbázis változói közti összefüggések vizsgálatába valamilyen szinten bevonjuk az adminisztratív adatbázis változóit is.

Ugyanakkor, egy eleve jelentős komplexitású korrelációs hálózat áll rendelkezésünkre csak az akkreditációs adatbázis változóiból. Nem lenne szerencsés értelmezhetőségi szempontokból ezen hálózat komplexitásának további növelése. Ebből adódóan kiválasztjuk az akkreditációs adatbázis változóiból azokat, amelyek a korrelációs hálózat alapján képesek jól leírni az akkreditációs adatbázis összes többi változóját is, mert szoros korrelációban állnak velük. Tehát gyakorlatilag a hálózat „legforgalmasabb csomópontjait” kívánjuk azonosítani. A gráfelmélet alapján a legforgalmasabb csomópontok azok, amelyek fokszáma⁴ a legnagyobb (Kosztján, 2022). Ezek a legnagyobb fokszámmal rendelkező csomópontok lesznek azok a kulcsváltozók, amelyeknek a legtöbb egyéb változóval állnak szorosabb korrelációs kapcsolatban.

Ez alapján kiválasztjuk azon változókat az akkreditációs adatbázisból, amelyek korrelációs hálózatban vett fokszáma a fokszámok legmagasabb 5%-ba tartozik. Ez alapján a kiválasztott változók a következők: $B_karakter$, $E1_karakter$, $E2_karakter$, $E3_karakter$, $E4_karakter$, $E5_karakter$, $E6_karakter$, $E7_karakter$, $E8_karakter$, $Z_karakter$, B_egy3 , J_kar_tud , J_p_esg1 , J_p_esg2 , J_p_esg3 , J_p_esg4 , J_p_esg5 , J_p_esg6 , J_p_esg7 , J_p_esg8 , J_p_esg10 , J_p_tud , J_egy10_nem , J_mego_2 .

A kiválasztott változók listája tükrözi a 3. fejezetben a korrelációs hálózatból levont következtetéseket: a legtöbb statisztikailag is jelentős kapcsolattal az akkreditációs adatbázis

⁴ egy gráf egy csúcsának fokszáma a csúcsba befutó élek száma

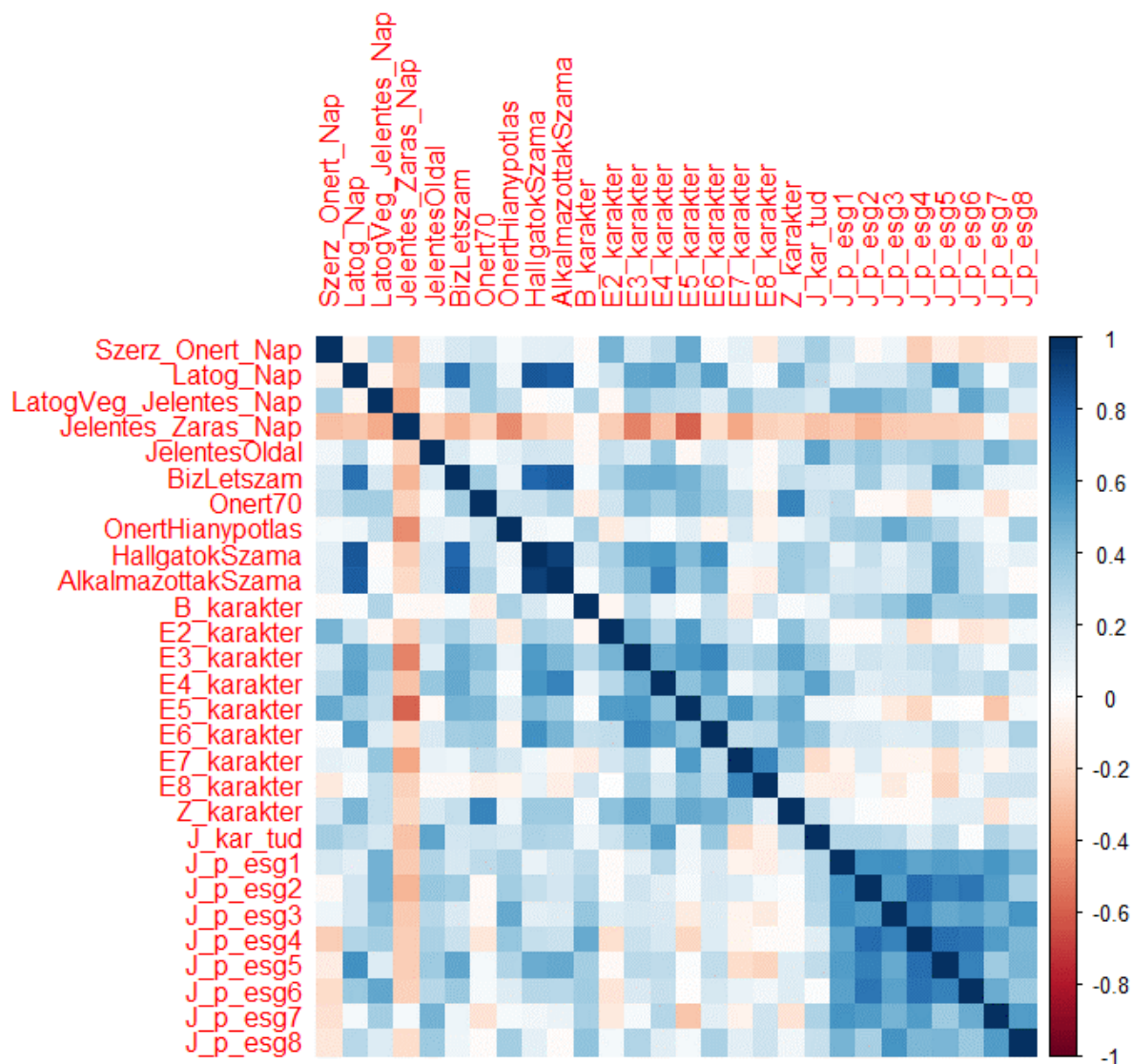
változói közül a látogató bizottság egyes ESG standardok kapcsán tett javaslatainak számai ($J_p_$ változók) és az önértékelés fejezeteinek Egyéb megjegyzéseinek terjedelmei ($_karakter$ változók) rendelkeznek. Tehát, az **egyes ESG standardok területén megfogalmazott bizottsági javaslatok száma közvetlen, vagy legfeljebb egy köztes lépéssel közvetett kapcsolatban áll valamely önértékelési fejezet Egyéb megjegyzéseinek** karakterszámban megadott **terjedelmével**. Ebből pedig következik, hogy **ezen két változócsoporttal ($J_p_$ változók és $_karakter$ változók) az akkreditációs adatbázis teljes korrelációs hálózata jól reprezentálható**. Tehát, **ezen magas fokszámú változókat elemezzük tovább együttesen az adminisztratív adatbázis változóival** (1. táblázat) vett korrelációik mentén.

Ezzel az akkreditációs adatbázisból 24 változót (a legmagasabb 24 fokszámmal rendelkezőt) kötöttünk össze az adminisztratív adatbázis 13 változójával (intézmény kódot és nevet nem számoljuk), így $24 + 13 = 37$ változó között összesen $\frac{37 \times 37}{2} - \frac{37}{2} = 666$ db kapcsolat erősségét tudjuk felmérni a korrelációs együtthatók segítségével.

Az új korrelációs hálózat 666 db élből (kapcsolatából) csak azokat őriztük meg, amelyek kimondottan szoros, 0.5 feletti korrelációval bírnak (Kerékgyártó et al, 2008). Így összesen 56 különböző kapcsolatot tudunk bemutatni és alaposabban elemezni.

5. Kapcsolatvizsgálat eredményei

Az adminisztratív és akkreditációs adatbázisok változóinak összekötésével elkészített korrelációs hálózat korrelációinak mátrixát hőterképként az 5. ábrán jelenítjük meg.



5. ábra: Az adminisztratív adatbázis és a legnagyobb foksámú akkreditációs adatbázis változók közti kapcsolatok korrelációmátrixa

Az 5. ábrán a korreláció előjele jelzi, hogy a kapcsolat egyirányú (kék szín) vagy ellentétes irányú (piros szín) mozgás-e. A korreláció abszolút értéke pedig a kapcsolat erősségét (szín erőssége) mutatja meg.

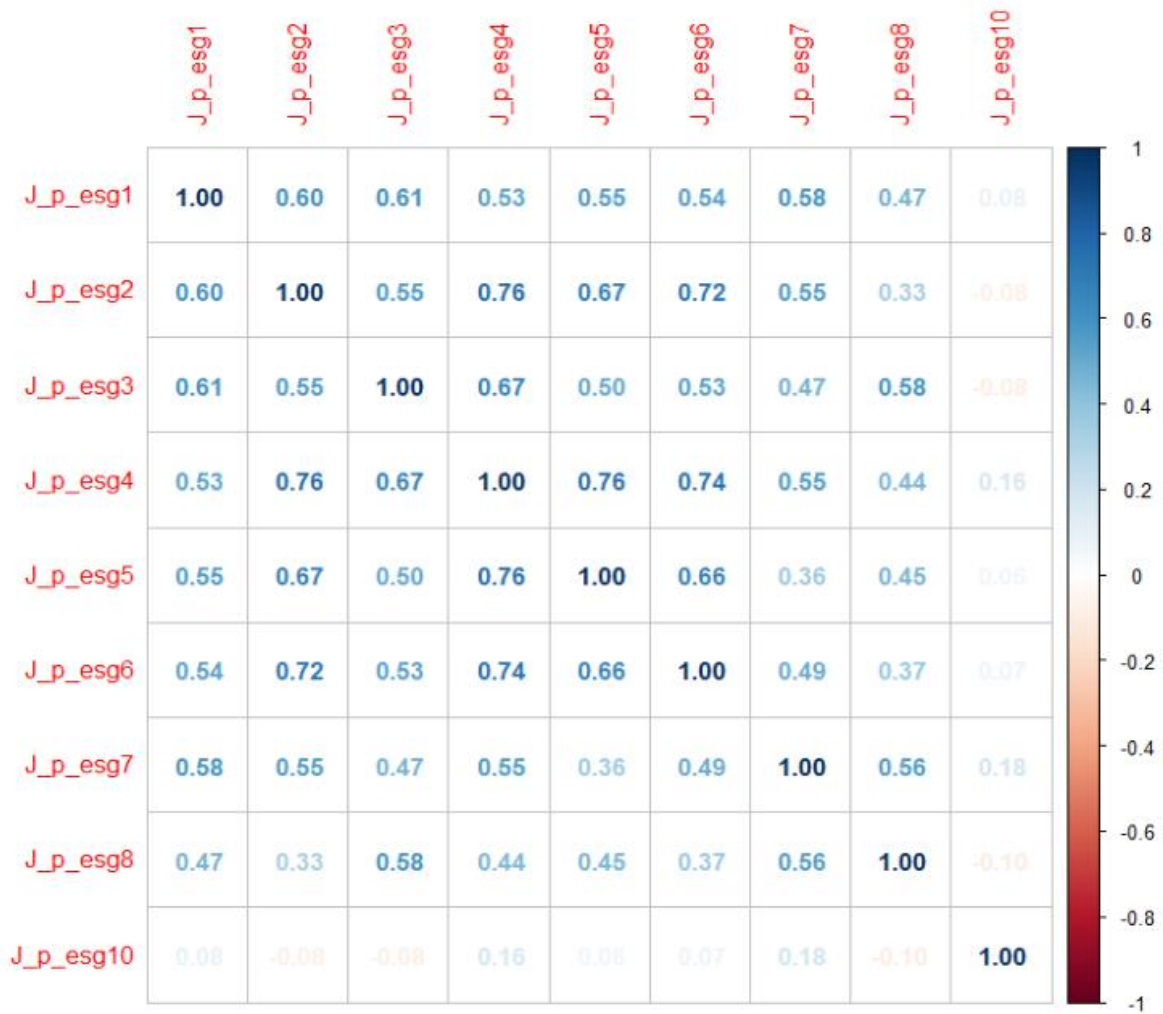
Ez alapján például elmondható, hogy az *E5_karakter* és *Jelentes_Zaras_Nap* változók között jelentősebb ellentétes irányú (piros színű) korreláció figyelhető meg. Ez azt jelenti, hogy egy intézményről szóló látogató bizottsági jelentés elkészülésétől az akkreditáció zárásig eltelt idő 1 nappal nő, akkor az önértékelésben az ESG5 (Oktatók) fejezet Egyéb megjegyzései átlagosan 103 karakterrel rövidebbek. Hasonló összefüggés fedezhető fel a látogató bizottsági jelentés

elkészülésétől az akkreditáció zárásig eltelt idő és az önértékelés ESG3 (Hallgatóközpontú tanulás) fejezet Egyéb megjegyzéseinek hossza között is, csak gyengébb mértékben (világosabb szín). Azon intézményeknél, ahol az önértékelés ESG3 fejezete rövidebb, ott jellemzően rövidebb az idő a látogató bizottsági jelentés elkészülése és az akkreditáció zárása között.

Ha az intézmények alkalmazotti létszámát nézem, akkor elmondható, hogy ez természetesen nagyobb látogató bizottsági létszámot, és így hosszabb látogatási időtartamot is eredményez (sötétkék színek az alkalmazott létszám sorában/oszlopában). Az alkalmazotti létszám kisebb mértékű, de továbbra is egyirányú hatásai (közepesen sötétkék színek az alkalmazott létszám sorában/oszlopában) az *E4_karakter* és *J_p_esg5* változók felé érzékelhetők. A nagyobb alkalmazotti létszámú intézményekben várhatóan hosszabb az önértékelés ESG4 standardról szóló fejezetében az Egyéb megjegyzések rész karakterszáma, és a bizottságtól átlagban több javaslat várható az ESG5 standard kapcsán⁵.

Külön érdemes megvizsgálni a látogató bizottságok egyes ESG standardokban tett javaslatainak számait leíró változók korrelációs mátrixát (6. ábra). Az ábra az 5. ábrához hasonló színekódolást alkalmaz, ám az ábrán szereplő változók kisebb száma miatt a színekódok mellett a konkrét korrelációs együttható értékeket is megjelenítjük.

⁵ Ha egy intézményben az alkalmazottak száma 1 fővel nő, akkor az intézmény átlagosan 0.001 javaslattal többet kap az ESG5 standard kapcsán.



6. ábra: A látogató bizottságok egyes ESG standardokban tett javaslatainak számait leíró változók korrelációmátrixa

A 6. ábráról leolvasható, hogy a látogató bizottságok javaslatainak a száma az ESG 2,4,5 6 standardokban kiemelten együtt mozog: ezen standardokban a javaslatok száma jellemzően vagy együttesen magas, vagy együttesen alacsony.

Továbbá, a 6. ábráról leolvasható, hogy a látogató bizottságok által az ESG10 standard kapcsán tett javaslatainak száma lényegében függetlennek tekinthető az összes többi ESG standardban tett javaslatok számától (0 közeli a korreláció).

Összefoglaló jelleggel az adminisztratív adatbázis változóinak és akkreditációs adatbázis legnagyobb fokszámú változóinak összekapcsolásából nyert korrelációs hálózat legerősebb kapcsolatait (korreláció erőssége szerinte csökkenő sorrendben), és az azok mögötti jelentéstartalmat az 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat: Az adminisztratív adatbázis és a legnagyobb fokszámú akkreditációs adatbázis változók közti kapcsolatok korrelációi és a kapcsolat jelentéstartalmának szöveges leírása

Változó #1	Változó #2	Korreláció	Értelmezés
HallgatokSzama	AlkalmazottakSzama	0.932	Ha egy intézményben a hallgatók száma egy fővel nő, akkor az alkalmazotti létszám átlagosan 0.086 fővel magasabb.
Latog_Nap	HallgatokSzama	0.843	Ha egy intézményben a hallgatók száma egy fővel nő, akkor a látogatás átlagosan 0.000077 nappal tovább tart.
Latog_Nap	AlkalmazottakSzama	0.829	Ha egy intézményben az alkalmazottak száma egy fővel nő, akkor a látogatás átlagosan 0.0008 nappal tovább tart.
BizLetszam	AlkalmazottakSzama	0.825	Ha egy intézményben az alkalmazottak száma egy fővel nő, akkor a bizottság létszáma átlagosan 0.003 fővel magasabb.
BizLetszam	HallgatokSzama	0.797	Ha egy intézményben a hallgatók száma egy fővel nő, akkor a bizottság létszáma átlagosan 0.0002 fővel magasabb.
J_p_esg2	J_p_esg4	0.760	Ha egy intézmény az ESG2 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.55 javaslattal többet kap az ESG4 standardban is.
J_p_esg4	J_p_esg5	0.757	Ha egy intézmény az ESG4 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.95 javaslattal többet kap az ESG5 standardban is.
J_p_esg4	J_p_esg6	0.739	Ha egy intézmény az ESG2 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.66 javaslattal többet kap az ESG6 standardban is.
Latog_Nap	BizLetszam	0.737	Ha a bizottság létszáma egy fővel nő, akkor a látogatás átlagosan 0.23 nappal tovább tart.
J_p_esg2	J_p_esg6	0.720	Ha egy intézmény az ESG2 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.47 javaslattal többet kap az ESG6 standardban is.
J_p_esg2	J_p_esg5	0.672	Ha egy intézmény az ESG2 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.61 javaslattal többet kap az ESG5 standardban is.

AlkalmazottakSzama	E4_karakter	0.668	Ha az alkalmazottak létszáma egy fővel nő, akkor az önértékelésben az ESG4 szabvány fejezetében található Egyéb megjegyzések átlagosan 6 karakterrel hosszabbak.
J_p_esg3	J_p_esg4	0.667	Ha egy intézmény az ESG3 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.62 javaslattal többet kap az ESG4 standardban is.
J_p_esg5	J_p_esg6	0.662	Ha egy intézmény az ESG5 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.47 javaslattal többet kap az ESG6 standardban is.
Onert70	Z_karakter	0.658	Ha az önértékelés 70 oldalnál hosszabb, akkor annak Záró fejezetében lévő Egyéb megjegyzések átlagosan 8109 karakterrel hosszabbak.
E7_karakter	E8_karakter	0.651	Ha az önértékelés ESG7 szabványról szóló fejezetében az Egyéb megjegyzések 1 karakterrel hosszabbak, akkor átlagosan az ESG8 fejezet Egyéb megjegyzései 0.93 karakterrel hosszabbak.
E3_karakter	E6_karakter	0.636	Ha az önértékelés ESG3 szabványról szóló fejezetében az Egyéb megjegyzések 1 karakterrel hosszabbak, akkor átlagosan az ESG6 fejezet Egyéb megjegyzései 1.03 karakterrel hosszabbak.
Tipus	E4_karakter	0.629	Átlagosan az alkalmazott egyetemek és "rendes" egyetemek ESG4 szabványról szóló önértékelési fejezetének Egyéb megjegyzései rendre 5 és 14 ezer karakterrel hosszabbak, mint a főiskolák esetén.
J_p_esg1	J_p_esg3	0.607	Ha egy intézmény az ESG1 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.48 javaslattal többet kap az ESG3 standardban is.
Latog_Nap	J_p_esg5	0.599	Ha a látogatás egy intézményben 1 nappal hosszabb, akkor az intézmény átlagosan 1.5 javaslattal többet kap az ESG5 standardban.
J_p_esg1	J_p_esg2	0.598	Ha egy intézmény az ESG1 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.61 javaslattal többet kap az ESG2 standardban is.

HallgatókSzama	E6_karakter	0.595	Ha egy intézményben 1 fővel magasabb a hallgatók száma, akkor átlagosan 0.72 karakterrel hosszabb az ESG6 fejezetben az Egyéb megjegyzések rész.
Jelentes_Zaras_Nap	E5_karakter	0.586	Ha egy intézményről szóló jelentés elkészülésétől a zárásig eltelt idő 1 nappal nő, akkor az ESG5 fejezet Egyéb megjegyzései átlagosan 103 karakterrel rövidebbek.
J_p_esg3	J_p_esg8	0.582	Ha egy intézmény az ESG3 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.58 javaslattal többet kap az ESG8 standardban is.
HallgatókSzama	E4_karakter	0.581	Ha egy intézményben 1 fővel magasabb a hallgatók száma, akkor átlagosan 0.49 karakterrel hosszabb az ESG4 fejezetben az Egyéb megjegyzések rész.
J_p_esg1	J_p_esg7	0.581	Ha egy intézmény az ESG1 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.42 javaslattal többet kap az ESG7 standardban is.
Fenntarto	J_p_esg1	0.572	Átlagosan az ESG1 standard kapcsán 3.8 javaslatot kap egy intézmény ehhez képest az állami egyetemek átlagosan 1.4, a magánegyetemek átlagosan 3.9, míg az egyházi fenntartású intézmények átlagosan 5.6 javaslatot kapnak az ESG1 standard kapcsán.
E3_karakter	E5_karakter	0.572	Ha az önértékelés ESG3 szabványról szóló fejezetében az Egyéb megjegyzések 1 karakterrel hosszabbak, akkor átlagosan az ESG5 fejezet Egyéb megjegyzései 0.38 karakterrel hosszabbak.
E5_karakter	E7_karakter	0.563	Ha az önértékelés ESG5 szabványról szóló fejezetében az Egyéb megjegyzések 1 karakterrel hosszabbak, akkor átlagosan az ESG7 fejezet Egyéb megjegyzései 0.50 karakterrel hosszabbak.
HallgatókSzama	E3_karakter	0.560	Ha egy intézményben 1 fővel magasabb a hallgatók száma, akkor átlagosan 0.41 karakterrel hosszabb az ESG3 fejezetben az Egyéb megjegyzések rész.

J_p_esg7	J_p_esg8	0.558	Ha egy intézmény az ESG7 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.61 javaslattal többet kap az ESG8 standardban is.
Tipus	Z_karakter	0.552	Átlagosan az alkalmazott egyetemek és "rendes" egyetemek önértékelésében a Záró fejezet Egyéb megjegyzései rendre 5 és 10 ezer karakterrel hosszabbak, mint a főiskolák esetén.
J_p_esg1	J_p_esg5	0.552	Ha egy intézmény az ESG1 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.52 javaslattal többet kap az ESG5 standardban is.
J_p_esg2	J_p_esg7	0.552	Ha egy intézmény az ESG2 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.39 javaslattal többet kap az ESG7 standardban is.
J_p_esg2	J_p_esg3	0.551	Ha egy intézmény az ESG2 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.43 javaslattal többet kap az ESG3 standardban is.
J_p_esg4	J_p_esg7	0.551	Ha egy intézmény az ESG4 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.53 javaslattal többet kap az ESG7 standardban is.
E2_karakter	E5_karakter	0.550	Ha az önértékelés ESG2 szabványról szóló fejezetében az Egyéb megjegyzések 1 karakterrel hosszabbak, akkor átlagosan az ESG5 fejezet Egyéb megjegyzései 0.36 karakterrel hosszabbak.
Latog_Nap	E4_karakter	0.540	Ha a látogatás egy intézményben 1 nappal hosszabb, akkor az intézményönértékelésében Az ESG4 fejezet Egyéb megjegyzései átlagosan 4960 karakterrel hosszabbak.
E4_karakter	J_kar_tud	0.539	Ha az önértékelés ESG5 szabványról szóló fejezetében az Egyéb megjegyzések 1 karakterrel hosszabbak, akkor az intézményről szóló jelentésben az intézmény / képzési terület szakmai tudományos tevékenységéről szóló fejezet is hosszabb, átlagosan 0.28 karakterrel.

J_p_esg1	J_p_esg6	0.539	Ha egy intézmény az ESG1 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.36 javaslattal többet kap az ESG6 standardban is.
Latog_Nap	E6_karakter	0.539	Ha a látogatás egy intézményben 1 nappal hosszabb, akkor az intézményönértékelésében Az ESG6 fejezet Egyéb megjegyzései átlagosan 7076 karakterrel hosszabbak.
E3_karakter	Z_karakter	0.533	Ha az önértékelés ESG3 szabványról szóló fejezetében az Egyéb megjegyzések 1 karakterrel hosszabbak, akkor átlagosan az Záró fejezet Egyéb megjegyzései 0.49 karakterrel hosszabbak.
J_p_esg3	J_p_esg6	0.533	Ha egy intézmény az ESG3 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.45 javaslattal többet kap az ESG6 standardban is.
J_p_esg1	J_p_esg4	0.530	Ha egy intézmény az ESG1 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.39 javaslattal többet kap az ESG4 standardban is.
JelentesOldal	J_kar_tud	0.527	Ha egy intézmény önértékelési jelentése 1 oldallal hosszabb, akkor az intézményről szóló jelentésben az intézmény / képzési terület szakmai tudományos tevékenységéről szóló fejezet is hosszabb, átlagosan 368 karakterrel.
E4_karakter	E6_karakter	0.525	Ha az önértékelés ESG4 szabványról szóló fejezetében az Egyéb megjegyzések 1 karakterrel hosszabbak, akkor átlagosan az ESG6 fejezet Egyéb megjegyzései 0.75 karakterrel hosszabbak.
Latog_Nap	E3_karakter	0.516	Ha a látogatás egy intézményben 1 nappal hosszabb, akkor az intézményönértékelésében Az ESG3 fejezet Egyéb megjegyzései átlagosan 4171 karakterrel hosszabbak.
BizLetszam	J_p_esg5	0.513	Ha egy intézmény látogató bizottsága egy fővel nő, akkor az intézmény várhatóan 0.36-tal több javaslatot kap az ESG5 standard kapcsán.

LatogVeg_Jelentes_Nap	J_p_esg6	0.513	Ha egy intézmény esetén a látogatás végétől a jelentés elkészüléséig eltelt idő 1 nappal nő, akkor az intézmény átlagosan 0.01 javaslattal többet kap az ESG6 standard kapcsán.
B_karakter	J_p_esg4	0.510	Ha az önértékelés bevezetés fejezetében az Egyéb megjegyzések 1 karakterrel hosszabbak, akkor az intézmény átlagosan 0.00007 javaslattal többet kap az ESG4 standard kapcsán.
E5_karakter	Z_karakter	0.503	Ha az önértékelés ESG5 szabványról szóló fejezetében az Egyéb megjegyzések 1 karakterrel hosszabbak, akkor átlagosan a Záró fejezet Egyéb megjegyzései 0.69 karakterrel hosszabbak.
AlkalmazottakSzama	J_p_esg5	0.503	Ha egy intézményben az alkalmazottak száma 1 fővel nő, akkor az intézmény átlagosan 0.001 javaslattal többet kap az ESG5 standard kapcsán.
J_p_esg3	J_p_esg5	0.503	Ha egy intézmény az ESG3 standard kapcsán eggyel több javaslatot kap, akkor átlagosan 0.59 javaslattal többet kap az ESG5 standardban is.
BizLetszam	E4_karakter	0.502	Ha az intézményt látogató bizottság létszáma 1 fővel nő, akkor az intézmény önértékelésében az ESG4 standardról szóló fejezet Egyéb megjegyzései átlagosan 1396 karakterrel hosszabbak.
OnertHiannyoptlas	J_p_esg3	0.502	Ha az intézmény önértékelésében volt hiányoptlás, akkor az intézmény átlagosan 1.8 javaslattal többet kap az ESG3 standard kapcsán.
Szerz_Onert_Nap	E5_karakter	0.501	Ha az intézmény esetén a szerződéskötéstől az önértékelés benyújtásáig eltelt idő 1 nappal nő, akkor az intézmény önértékelésében az ESG5 standardról szóló fejezet Egyéb megjegyzései átlagosan 20 karakterrel hosszabbak.

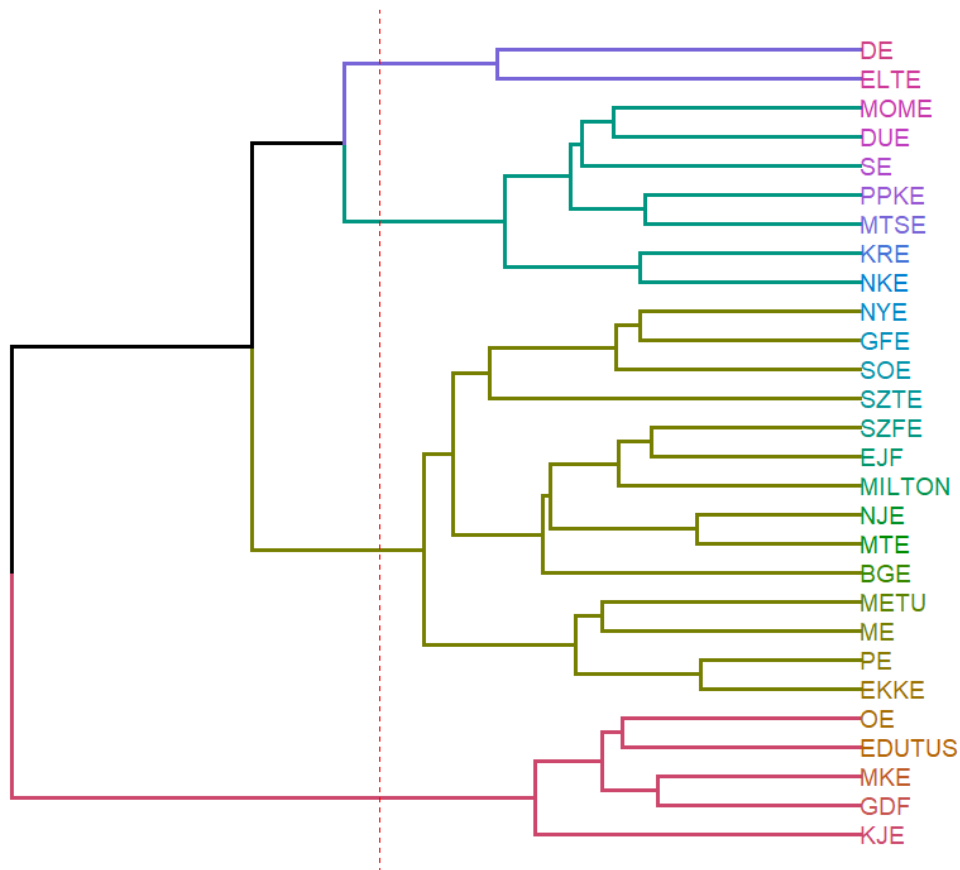
6. Klaszterelemzés módszere

Az adminisztratív adatbázis változóinak és akkreditációs adatbázis legnagyobb fokszámú változóinak összekapcsolásából nyert új adattábla az **intézmények profilozására** is lehetőséget teremt a vizsgált adminisztratív és kiválasztott magas fokszámú akkreditációs változók értékei alapján.

Tehát, lehetőségünk van a **megadott változók szerint homogén módon viselkedő intézmények elkülönítésére külön csoportokba, úgynevezett klaszterekbe.**

Ezeket a klasztereket a hierarchikus klaszterelemzés segítségével hozzuk létre. A módszer lényege, hogy az első lépésben minden megfigyelést egy önálló klaszternek tekint, és a vizsgált változók szerint egymáshoz képest legközelebb lévő megfigyeléseket elkezdjük összevonni páronként. Ezzel 2 elemű klaszterek alakulnak ki. A további lépésekben ezeket az először 2, majd több elemű klasztereket vonja össze az algoritmus a vizsgált változók szerinti távolságuk alapján: az egymáshoz legközelebb eső klasztereket vonja össze. Ezt a lépéssorozatot az algoritmus addig folytatja, amíg végül minden megfigyelés egy klaszterbe nem tömörül (Kovács, 2014). Ezek után az összevonási lépéseket és a hozzájuk tartozó átlagos klaszterek közötti távolságokat vizualizált módon, egy úgynevezett dendogram formájában tekinthetjük át. A dendogram alapján meg tudjuk ítélni, hogy hány klaszter esetén elég nagy már a klaszterek közti átlagos távolság a vizsgált változóban ahhoz, hogy azt mondhassuk, nincs már értelme további összevonásokat meglépni, mivel már a legközelebb lévő klaszterek is túl távol vannak egymáshoz képest (Kovács, 2014). A hierarchikus klaszterelemzés során két paramétert kell megválasztanunk: hogyan mérjük a megfigyelések és a klaszterek távolságát. A megfigyelések távolságát jelen elemzésben a távolságot minőségi és numerikus változók alapján is mérni képes Gower-féle távolsággal határozzuk meg (Kaufman – Rousseeuw, 1990). A klaszterek közti távolságot a Ward-féle módszerrel állapítjuk meg, amely közvetlenül arra törekszik, hogy a vizsgált változóban az összevont klasztereken belül minél kisebb legyen a variancia, tehát az összevonással létrejövő klaszter legyen a vizsgált változóban minél homogénebb (Murtagh – Legendre, 2014).

Az elemzésben résztvevőintézményeket az adminisztratív adatbázis és az akkreditációs adatbázis legmagasabb fokszámú (tehát az 5. fejezetben is használt) változói alapján klaszterezve a 7. ábrán látható dendogramot kapjuk.



7. ábra: Az adminisztratív adatbázis változói és a legnagyobb foksámú akkreditációs adatbázis változói alapján végzett hierarchikus klaszterelemzés dendogramja

A 7. ábra dendogramja alapján látható, hogy 4 klaszter esetén mutatkozik már a klaszterek közti átlagos távolság (amit az ábra x tengelye mutat) olyan nagynak, hogy nem érdemes további klasztereket összevonni. Tehát, **a vizsgált intézmények az adminisztratív adatbázis és a legnagyobb foksámú akkreditációs adatbázis változóiban 4 homogén viselkedésű csoportra bonthatók.**

A négy homogén csoportba a következő intézmények tartoznak.

- 1. klaszter (2 intézmény):** ELTE és DE. Két nagyméretű (átlagos alkalmazotti létszám 2875 fő, átlagos hallgatói létszám 33479 fő) számos különböző karból álló egyetem.
- 2. klaszter (7 intézmény):** MOME, DUE, SE, PPKE, MTSE, KRE, NKE. Jellemzően specializált tudományterületen tevékenykedő (pl. SE, MOME, MTSE, NKE) vagy nagyobb, egyházi fenntartású (PPKE, KRE) intézmények. Kivétel a DUE, de az akkreditációs folyamatot leíró változók alapján ez az intézmény az algoritmus alapján inkább ebbe a csoportba tartozik, mint az egyéb alkalmazott tudományok egyetemei.
- 3. klaszter (14 intézmény):** NYE, GFE, SOE, SZTE, SZFE, EJF, MILTON, NJE, MTE, BGE, METU, ME, PE, EKKE. Jellemzően a nagyobb méretű (átlagos alkalmazotti létszám 513 fő, átlagos hallgatói létszám 5643 fő) alkalmazott tudományok egyetemei. Látványos kivétel az SZTE, de az akkreditációs folyamatot leíró változók alapján ez az intézmény az algoritmus alapján inkább ebbe a csoportba tartozik, mint a másik két számos karral működő egyetemhez (ELTE, DE).
- 4. klaszter (5 intézmény):** OE, EDUTUS, MKE, GDF, KJE. Jellemzően a kisebb méretű (átlagos alkalmazotti létszám 252 fő, átlagos hallgatói létszám 3253 fő) alkalmazott tudományok egyetemei.

7. Klaszterezés eredménye (klaszterprofilok)

A 6. fejezetben azonosított négy klaszter viselkedését és jellemzőit legjobban a négy klaszter vizsgált változóiban (adminisztratív adatbázis változói és a legnagyobb foksámú akkreditációs adatbázis változói) vett csoportátlagaival tudjuk szemléltetni (6. táblázat). A csoportátlagok a három *igen/nem* jelentéstartalmú változó (*Hosszabitas*, *Onert70*, *OnertHianypotilas*, *J_egyh10_nem*) esetén az *igen* válaszok arányát jelölik a klaszterben lévő intézmények között.

6. táblázat: A négy azonosított klaszter csoportátlagai a klaszterezéshez felhasznált változókbán

Klaszter Azonosító	1	2	3	4
Gyakoriság	2	7	14	5
Szerz_Onert_Nap	272	206	118	122
Latog_Nap	4.0	1.9	1.7	1.4
LatogVeg_Jelentes_Nap	143	160	164	36
Jelentes_Zaras_Nap	2	7	25	45
JelentesOldal	29	27	28	22
BizLetszam	17	9	9	8
Hosszabbitas	0%	57%	43%	40%
Onert70	100%	100%	21%	20%
OnertHianyptolas	50%	71%	43%	0%
HallgatokSzama	33,479	5,722	5,643	3,253
AlkalmazottakSzama	2,875	728	513	252
B_karakter	27,527	24,730	36,031	19,907
E1_karakter	27,970	26,650	28,739	22,402
E2_karakter	35,850	25,397	22,135	21,478
E3_karakter	32,733	20,299	18,574	13,610
E4_karakter	35,339	29,338	25,522	20,728
E5_karakter	23,759	18,506	14,251	14,841
E6_karakter	63,029	40,267	40,534	32,303
E7_karakter	15,360	14,079	12,721	11,970
E8_karakter	12,338	12,062	14,843	13,267
Z_karakter	35,451	29,125	24,077	24,417
B_egy3	7.0	5.6	11.0	16.6
J_kar_tud	9,145	5,906	4,943	2,708
J_p_esg1	3.0	5.4	4.4	0.2
J_p_esg2	4.5	3.4	4.7	0.8
J_p_esg3	4.0	3.1	4.1	0.2
J_p_esg4	2.5	2.4	3.5	0.4
J_p_esg5	5.5	3.4	3.8	0.8
J_p_esg6	2.5	1.9	2.9	0.4
J_p_esg7	1.0	1.9	3.3	0.0
J_p_esg8	3.0	2.6	3.4	0.2
J_p_esg10	0.0	1.0	0.4	0.0
J_p_tud	4.0	2.7	2.8	0.2
J_egy10_nem	50%	86%	57%	40%
J_mego_2	75	52	58	61

1. klaszter jellemzése a 6. táblázat alapján

Ez a klaszter két nagyméretű, számos karral működő intézményből (ELTE, DE) áll. Ennek megfelelően ebben a klaszterben a legmagasabb átlagosan az alkalmazottak és a hallgatók száma, és ebből következően a szerződéskötéstől az önértékelés benyújtásáig eltelt napok száma, a látogató bizottság létszáma, a látogatás hossza is. Az önértékelés mindkét intézmény esetén 70 oldal feletti, és a legtöbb fejezet egyéb megjegyzéseinek karakterben mért terjedelme is ebben a klaszterben a legmagasabb átlagosan. Látványos kivételt képeznek a Bevezetés, ESG1 és ESG8 standardokkal foglalkozó fejezetei az önértékelésnek, mivel azok ennél a két intézménynél méretükhöz képest rövidek. Sőt, az ESG 8 standarddal foglalkozó fejezetek egyéb megjegyzései átlagosan e két intézmény esetén a legrövidebbek.

A két intézmény átlagosan kevés minőségfejlesztési intézkedést mutatott be az előző intézményakkreditációs eljárás óta, valamint a látogató bizottság jelentésében átlagosan itt a leghosszabb az intézmény szakmai tudományos tevékenységéről szóló fejezet.

A klaszter átlagosan a legtöbb javaslatot a bizottságtól az ESG5, ESG3 és ESG2 standardok és az intézmény szakmai tudományos tevékenysége területén kapta (ESG5 standardban ez a két intézmény kapta átlagosan a legtöbb javaslatot), viszont ESG10 standard kapcsán nem kaptak egy javaslatot sem.

Átlagosan e két intézmény esetén vonatkozik a bizottsági javaslatok legnagyobb része meglévő gyakorlat megfelelőség szempontjából vett fejlesztésére, kiterjesztésére.

2. klaszter jellemzése a 6. táblázat alapján

A tudományterület szempontjából specializált 7 intézmény klasztere rendelkezik a legnagyobb arányban hiánypótlással, és minden intézmény önértékelése a klaszterben hiánypótlásra szorult. Viszont az önértékelés egyes fejezeteinek egyéb megjegyzéséhez tartozó karakterszámok átlagosan nem kiemelkedően hosszúak. ESG8 fejezet egyéb megjegyzései átlagosan itt a legrövidebbek. Az ESG4, ESG5 és ESG7 önértékelés fejezetek azok, ahol az egyéb megjegyzések terjedelmei megközelítik a két nagy egyetem (1. klaszter) karakterszámait.

A klaszterben lévő intézmények mutatták be átlagosan a legkevesebb minőségfejlesztési intézkedést az előző intézményakkreditációs eljárás óta, ám az ESG1 és ESG10 standardok (két minőségbiztosítással foglalkozó standard) kivételével átlagosan kevés javaslatot kaptak ezek az intézmények a látogató bizottságtól. Az intézmények 86%-a esetén a látogató bizottság jelentése nem említi az intézményközi kooperáció fokozását, együttműködések kiterjesztését.

Átlagosan e két intézmény esetén vonatkozik a bizottsági javaslatok legkisebb része meglévő gyakorlat megfelelőség szempontjából vett fejlesztésére, kiterjesztésére.

3. klaszter jellemzése a 6. táblázat alapján

A legnagyobb számosságú, jellemzően a nagyobb méretű alkalmazott tudományok egyetemeiből álló klaszter esetén tart átlagosan legrövidebb ideig az akkreditációs szerződés után az önértékelés benyújtása, de itt tart átlagosan a leghosszabb ideig a látogatás után a látogató bizottság jelentésének elkészülése.

A klaszter intézményeinek csak 21%-ban hosszabb az önértékelés, mint 70 oldal, ám a Bevezetés, ESG1 és ESG8 önértékelési fejezetek egyéb megjegyzései átlagosan itt a leghosszabbak. Az ESG5 és a Záró önértékelési fejezet egyéb megjegyzései átlagosan ebben a klaszterben a legrövidebbek. Továbbá, az ESG2 önértékelési fejezet egyéb megjegyzései is kimondottan rövidek átlagos karakterszámban.

Átlagosan ez a klaszter kapja a látogatóbizottságtól a legtöbb javaslatot a különböző ESG standardokban. Csupán az ESG1, ESG5 és ESG10 standardok, valamint az intézmény szakmai tudományos tevékenysége területén kapott javaslatok átlagos száma alacsonyabb relatíve (de nem a legalacsonyabbak).

Az intézményközi kooperáció fokozásának említési aránya és a meglévő gyakorlat megfeleléség szempontjából vett fejlesztésére, kiterjesztésére vonatkozó javaslatok aránya a klaszterben átlagos mértékűnek mondható.

4. klaszter jellemzése a 6. táblázat alapján

Az 5 intézmény, amely a kisebb méretű alkalmazott tudományok egyeteme klasztert alkotja rendelkezik átlagosan a legrövidebb napokban mért átfutási idővel az akkreditációs folyamat „állomásai” között. Egyedüli kivétel a látogatói bizottság jelentésének elkészülése és az akkreditációs folyamat zárása között eltelt idő, mivel az átlagosan ebben a klaszterben a leghosszabb.

Az intézmények kis méretéből adódóan ebben a klaszterben átlagosan a legrövidebb a látogató bizottság jelentése, és az önértékelés is csak egy intézményben volt itt hosszabb, mint 70 oldal. Egyik intézménynek sem volt szükséges a klaszterből hiánypótlásra, és természetesen átlagosan itt voltak a legkisebbek a látogató bizottságok is. Ennek megfelelően az önértékelés minden fejezetének egyéb megjegyzései átlagosan itt a legrövidebbek. Két kivétel az ESG5 és ESG8 fejezetek, de csak az ESG8 fejezet egyéb megjegyzései mutatnak átlagban egy jelentősebb karakterszámot.

Minden ESG standard esetén ebben a klaszterben tette a látogató bizottság átlagosan a legkevesebb javaslatot, és átlagosan ez az öt intézmény mutatta be átlagosan a legtöbb minőségfejlesztési intézkedést az előző intézményakkreditációs eljárás óta. Továbbá, a látogató

bizottság jelentésében átlagosan itt a legrövidebb az intézmény szakmai tudományos tevékenységéről szóló fejezet.

A látogató bizottság jelentése a klaszterben lévő intézmények közül 3-ban említi az intézményközi kooperáció fokozását, együttműködések kiterjesztését. A meglévő gyakorlat megfelelés szempontjából vett fejlesztésére, kiterjesztésére vonatkozó javaslatok aránya a klaszterben átlagos mértékűnek mondható.

Felhasznált irodalom

Hunyadi L., Vita L. (2006). Statisztika közgazdászoknak. Központi Statisztikai Hivatal. Budapest.

Kaufman, L., Rousseeuw, P.J. (1990). Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis. Wiley. New York.

Kerékgyártó Gy., L. Balogh I., Sugár A., Szarvas B. (2008). Statisztikai módszerek és alkalmazásuk a gazdasági és társadalmi elemzésekben. AULA Kiadó. Budapest.

Kosztján, Z. T. (2023). Hálózatalapú modell-és adatredukciós módszer. Statisztikai Szemle, 101(4), 289-324.

Kovács, E. (2014). Többváltozós adatelemzés. Typotex. Budapest.

Murtagh, F., Legendre, P. (2014). Ward's hierarchical agglomerative clustering method: which algorithms implement Ward's criterion? Journal of Classification, 31, 274-295.