

Vida Zsófia Viktória¹ – Jakobi Ákos²

EGYÜTTMŰKÖDÉSI HÁLÓZATOK VIZSGÁLATA A FÖLDRAJZTUDOMÁNY FOLYÓIRATAIBAN

BEVEZETÉS

A hálózattudomány kedvelt empíriája a társszerzői hálózatok vizsgálata, minek oka feltehetően az, hogy ebben a körben az adatok nagy mennyiségben szabadon elérhetők. Tanulmányunkban a hazai földrajztudomány néhány – a teljesség igénye nélkül – neves folyóirataiban szereplő tudományos publikációk hivatkozási hálózatait szeretnénk megvizsgálni. Figyelembe véve azt a tényt, hogy a földrajztudomány keretében megjelent tanulmányok körében, – különös tekintettel a társadalomföldrajz témakörében megjelenő tanulmányokra – ritka a három vagy több szerzős publikáció – szemben pl. a csillagászat, fizika vagy orvostudomány társszerzői hálózataival –, jelen vizsgálatunkban nem a társszerzői hálózatokra, hanem a szerzők egymásra hivatkozásaira helyezük a hangsúlyt. Az adott kérdéskör rövid elméleti háttérének bemutatását követően egy empirikus vizsgálat keretében a társadalomföldrajz néhány folyóiratának citációs hálózatát elemezzük hálózatos módszerek segítségével. Tanulmányunkban olyan kérdésekre keresünk választ, mint például: Vajon mi határozza meg az egymásra hivatkozás valószínűségét? A földrajzilag közel, azonos kutatóintézetben és/vagy egyetemen egymást ismerők nagyobb valószínűséggel hivatkoznak-e egymásra? A kutatási terület mennyire meghatározó a hivatkozások szempontjából? A földrajzi iskolák hivatkozási hálózatai mennyire zártak vagy éppen nyitottak egymás között. Kik lehetnek a hivatkozási hálózatokban a híd szereplők az egyes iskolák, intézmények között?

A MÓDSZER

A szociális hálózatok (értsd: társadalmi hálók) esetében a hálózat csúcsai az egyes emberek vagy emberek csoportjai, a köztük lévő különböző kapcsolatokat pedig az élek jelentik meg. A vizsgálatok középpontjában az emberek, illetve az emberek csoportjai között létrejövő interakciók, kapcsolatok mintázata áll (pl. baráti kapcsolatok hálója, cégek kapcsolati hálói, társszerzők kapcsolati hálói, telefonhívások hálózatai, e-mailen történő levélváltások hálózatai, vállalatok igazgatóinak kapcsolathálója). Jacob Levy Moreno az 1920-as és 30-as években szociometriai módszerekkel vizsgált kisebb csoportokat, pl. iskolai diákcsoportokat, ezzel teremtve meg a kapcsolatháló-elemzés modern módszertani alapjait (Newman, 2003). Az ötvenes évektől kezdve kezdtek olyan módszereket alkalmazni, ami nagyobb csoportok elemzésére is alkalmas volt. Siegfried Frederick Nadel kutatásai fektették le az SNA-módszertan, azaz a kapcsolatháló elemzés (SNA – Social Network Analysis) elméleti alapjait (Tóth Zs. 2009). A módszertan fejlődésében hatalmas jelentősége volt a számítógépek megjelenésének, ami lehetővé tette a nagyobb csoportok jelentette nagyobb adattömeg kezelését és az így megnövekvő számítások elvégezhetőségét.

A szociológiának a kapcsolathálóval foglalkozó ága a pozitivista irányzathoz tartozik, bár a szociológián belül ebben az időszakban, az angolszász országokban, már az antipositivista és a poszt-modern irányzatok és szemléletmód a jellemző. A kapcsolathálók elemzésekor egyaránt alkalmaznak kvalitatív és kvantitatív módszereket. A társadalmi kapcsolathálók vizsgálata számos kérdésre adhat választ, például arra, hogy egy kapcsolati hálón belül, mely szereplőknek nagyobb a presztízse, befolyása a többi szereplőhöz képest,

¹Vida Zsófia Viktória: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Regionális Tudományi Tanszék

E-mail: vida.zsofi@gmail.com

²Jakobi Ákos: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Regionális Tudományi Tanszék

E-mail: soka@ludens.elte.hu

vagy kik a kulcs-, hídszereplők stb.. E kérdések megválaszolásához először definiálnunk kell az adott kapcsolati hálót – ami társadalmi hálózatok esetében legtöbbször kvalitatív módszerekkel, mint a kérdőívezés, interjúzás, megfigyelés vagy a kísérletezés hagyományos szociológiai módszereivel történik –, mely leírható egy kapcsolati mátrix segítségével (szociomátrix). Jelen esetben a kiválasztott folyóiratok hivatkozásainak a rögzítésével alakult ki az adatbázis. A kérdések megválaszolásához a kapcsolati háló meghatározását követően különböző kvantitatív módszerekre, SNA-mutatók számítására van szükség. Ilyen például a központiság (centralitás) mérésére használt mutatók közül, a Freemann-fokszám központiság, a közelség-, (closeness) és a közteség központiság (betweenness) (Kürtösi Zs. 2004). A kapcsolatháló makro- és mikro szinten is vizsgálhatók. Makroszinten az egész hálózat, mikro szinten a hálózat egy szereplője (ego-háló) és az adott hálózat többi szereplőjével fennálló kapcsolatai állnak a vizsgálat középpontjában.

A hálózatok empirikus vizsgálata során az első lépés a hálózat szereplőinek felmérése és egymás közötti kapcsolatainak feltérképezése. A vizsgálni kívánt hálózat elemeinek és kapcsolatainak meghatározásához szükséges előre definiálni, hogy az adott hálózatnál milyen elemeket tekintünk a hálózat csúcsainak, milyen feltételeknek kell teljesülniük, hogy két csúcs között kapcsolat legyen. A hálózat megadható kapcsolati mátrixok formájában, de vizuálisan is megjeleníthetők egy gráfként. Ezt követően különböző hálózatelemző szoftverek segítségével az adott hálózati tulajdonságok meghatározásához különböző algoritmusok futtathatók. A hálózattudomány kezdeti időszakában nagyrészt statikus (időbeli dinamika hiánya), irányítatlan (a csúcsok egyenrangúak, nincsenek alá-felé rendeltségi viszonyok a hálózaton belül) és súlyozatlan (a kapcsolatok erőssége azonos) hálózatokat vizsgáltak, az ilyen hálózatok a mai módszerekkel pontosan elemezhetők, azonban a valóságot nagyobb mértékben egyszerűsítik le. Amennyiben a valóságot pontosabban képezzük le a hálózat megadásakor, és figyelembe vesszük a dinamikát, irányítottságot és a kapcsolatok erősségét az egymáshoz oly hasonló hálózatok különbözni kezdenek egymástól. Mai módszerekkel, algoritmusokkal azonban a felsorolt három tényezőtől egyszerre maximum két tényezőt vehetünk figyelembe az empirikus elemzés során ahhoz, hogy akár a legegyszerűbb hálózati paraméterekre vonatkozólag is, mint pl. az átlagos úthossz, megbízható eredményeket kapjunk.

Munkánk során a kapcsolathálózat-elemzés módszerét alkalmaztuk. Az adatbázis létrehozását és a négyzetes mátrix elkészítését követően, először a hálózat strukturális tulajdonságait elemeztük, majd a hálózat vizualizációjával további elemzési lehetőségeket tekintettünk át.

AZ ADATOK

Az együttműködési hálózatok egyre fontosabb szerephez jutnak a társadalom és a gazdaság körében. Az együttműködési hálózatok alatt legalább három vagy több személy, (vagy csoport) egy közös cél elérése érdekében folytatott tevékenységét értjük. Együttműködésnek tekinthetjük például a társszerzői hálózatokat, de a citációs hálózatokat is, még ha azok nem is direkt módon realizálódó együttműködések. Egy-egy tanulmány megszületésében nagy szerepet játszhat az elérhető irodalom köre, tehát az irodalomjegyzék meghatározza a születendő munkákat, így a hivatkozási hálózat is tekinthető együttműködési hálózatnak is.

A hazai társadalom és földrajztudomány néhány – a teljesség igénye nélkül – neves folyóiratai közül három folyóirat a *Tér és Társadalom*, a *Területi Statisztika* és a *Földrajzi Értesítő* 2008 és 2011 között megjelent tudományos publikációk hivatkozási hálózatait dolgoztuk fel.

Mind három folyóirat nagy múltra tekint vissza. A *Tér és Társadalom* 1987-, a *Területi Statisztika* 1968-, illetve 1996 évi újraindulása óta, a *Földrajzi Értesítő* pedig

1955-, illetve 1975 óta folyamatosan jelen van. A három folyóirat közül a Földrajzi Értesítőben szereplő tanulmányok ölelik föl a legtöbb témakört. Fontos szempont volt a tanulmányok feldolgozása során az, hogy az adott tanulmányban felhasznált irodalom jól elkülöníthető legyen. Nem kerültek be az adatbázisba pl. a Földrajzi Értesítő krónika és irodalom fejezetében szereplő cikkei, a Területi Statisztika ismertetői vagy a különböző könyvajánlók, a vitákról és konferenciákról történő beszámolók. Az irodalomjegyzékből csak a természetes személyt jelölő hivatkozások kerültek rögzítésre, azaz nem vettük figyelembe a különböző adatbázisokra, enciklopédiákra, ENSZ vagy EU jelentésekre történő hivatkozásokat.

A Tér és Társadalom 2008 és 2011 között megjelent tanulmányai összesen 94 szerző 3015 hivatkozása 1859 szerzőre terjedt ki. A Területi Statisztika ugyanezen időszakban megjelent tanulmányai összesen 144 szerző 2583 hivatkozása 1495 szerzőre, a Földrajzi Értesítő 112 szerző 3646 hivatkozása 2235 szerzőre terjedt ki. A teljes hivatkozási háló a Tér és Társadalom folyóiratnál egy 1859×1859 -es négyzetes mátrix, a Területi Statisztika esetén egy 1495×1495 -ös, míg a Földrajzi Értesítőnél pedig egy 2235×2235 -ös négyzetes mátrix. Az így létrejövő hálózatok mind irányított hálózatok. Ezen irányított hálózatok jellemzője, hogy hurkok és az önmagába visszatérő élek egyaránt megtalálhatók benne, ennek oka, hogy az egyes szerzők gyakran saját magukra is hivatkoztak, így a hálózatot leíró szomszédsági mátrix átlójában is találunk jelölést. Azonban az önhivatkozásokat az elemzés során nem vettük figyelembe, hogy azok torzító hatása ne érvényesüljön. A hálózat nem szimmetrikus, azaz ha egyik szerző hivatkozott egy másik szerzőre, nem biztos, hogy a másik szerző is hivatkozott rá. Mivel a hivatkozások sok esetben egy szerző több munkájára vonatkoztak, előfordult, hogy számos szerző egy valakitől nem csak egy jelölést, hanem akár 3-4 jelölést is kapott. Ennek kifejezésére a hálózatot súlyoztuk, azaz a szomszédsági mátrixban nem csupán 0-k és 1-esek - jelölik a kapcsolatok létét -, hanem 1-től eltérő számok is szerepelnek. Ezek értéke azt jelöli, hogy az adott szerzőre hány hivatkozás történt. A folyóiratok tanulmányai között több társszerzős cikk is található. A társszerzői cikkek esetében az általuk megjelölt hivatkozások értékeit elosztottuk a szerzők számával, a felülreprezentálás elkerülése végett. Azaz például egy kétszerzős cikk esetében, az általuk hivatkozott személy összesen kapott egy jelölést, azaz mind két szerzőtől $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$ jelölést kapott. A hálózatelemző szoftverek a kapcsolat mátrixban szereplő tört számokat nem tudják értelmezni, ezért a kapott él súlyokat 10-el megszoroztuk és egészekre kerekítettük. A létrejött hálózati struktúrát árnyalta a néhány attribútum adat, amit az egyes szerzőkről rögzítettünk. Ezek a tulajdonságok voltak, a szerző neve és neme, intézményének neve és annak helye, tanulmányának témája, melyik folyóiratban jelent meg a tanulmánya és hány cikke jelent meg.

Munkánk során a szomszédsági mátrix létrehozásához Excelt, a hálózatok strukturális tulajdonságait leíró hálózati mutatók számításához Ucinet 6 kapcsolathálózat elemző-, a hálózat vizualizációjához Netdraw szoftvert alkalmaztunk.

EREDMÉNYEK

Először mindhárom folyóiratot külön-külön vizsgáltuk meg, majd megnéztük a folyóiratokat együtt is.

Bár az Ucinet elvileg képes kezelni nagy hálózatokat is, de az általunk vizsgált kapcsolathálózat nagy méretét mégsem tudta kezelni és lefagyott a program, ezért a további elemzést a hálózat egy részén folytattuk, melynek szereplői az adott folyóirat szerzői. Az összes többi hivatkozást, melyek nem egy másik szerzőre irányultak összegeztük, azaz egy csúcsba vontuk össze. Az így kialakult három hivatkozási hálózat mérete jelentősen lecsökkent: A Tér és Társadalom 95 X 95 mátrix, a Területi Statisztika 145 X 145 mátrix, a Földrajzi Értesítő 113 X 113 mátrix lett. Mivel mindhárom folyóirat hivatkozási hálózata hasonló nagyságrendű elemszámmal rendelkezett, azok jól összehasonlíthatók voltak.

A hálózat strukturális tulajdonságai

A hálózat strukturális tulajdonságait vizsgálva, először a szomszédsági mátrix változóit dichotimizáltuk, azaz megszüntettük a kapcsolatok erősségeinek értékét. A strukturális tulajdonságok leírására néhány hálózati mutatót néztünk meg: a sűrűség mutatót, a centralizáltság mutatók közül a Freeman, vagy fokszám-centralizáltságot és a reciprocitást. A *sűrűség mutató* fejezi ki a létező és az elméletileg lehetséges kapcsolatok arányát. A *Freeman, vagy fokszám-centralizáltság* mutató megmutatja az egyes hálózati csúcsok és az összes lehetséges kapcsolat arányát (Kürtösi Zs. 2004). A vizsgálatban létrehozott hálózatok irányított hálózatok, ezért a csúcsok esetében megkülönböztetjük a be- és kifokot. Befok alatt azt értjük, hogy az adott csúcsba hány él érkezik be, kifok pedig a csúcsból kiinduló élek számát jelenti. Irányított hálózatok esetén, érdemes megkülönböztetni a be- és kifok központságokat. A *reciprocitás* a kölcsönös kapcsolatok arányát mutatja meg a hálózaton belül.

A dichotomizálást követően összesen 286 kapcsolat volt a hálózatban és amennyiben az átlóban szereplő önhivatkozásokat nem vesszük figyelembe akkor összesen 243 hivatkozás realizálódott. A hálózat sűrűsége így az utóbbi esetben 0,028, az átlagos fokszám pedig 2,6 volt. Amennyiben az egész hálózatra számoljuk a sűrűség mutatót 0,00007 kapunk, azaz egy sokkal ritkább hálózat jön létre. Ez érthető, hiszen ugyanannyi kapcsolat sokkal több szereplő 1859 csúcs között oszlik meg. A csupán hivatkozott szereplők kifoka 0 ők nem tudnak kapcsolatokat generálni a hálózatban. A reciprocitást, azaz a kölcsönös kapcsolatok arányát értelemszerűen csak a szerzők közötti hálózatban érdemes vizsgálni, ahol minden szereplőnek lehetősége volt hivatkozni a másikra. A Tér és Társadalom hivatkozási hálózatának reciprocitása 0,0392.

A folyóiratok hivatkozási hálózatainak strukturális tulajdonságaira vonatkozó néhány mutató az 1. táblázatban található.

1. táblázat: A folyóiratok szerzői hivatkozási hálózatának néhány strukturális tulajdonsága

Folyóirat/Mutató	Tér és Társadalom	Területi Statisztika	Földrajzi Értesítő
N (elem szám)	95	145	113
Sűrűség mutató	0,028	0,031	0,039
Kapcsolatok száma	246	636	495
Átlagos fokszám	2,6	4,4	4,4
Reciprocitás	0,1147	0,0392	0,1675
l (Legrövidebb átlagos úthossz)	9,3	8,6	8,1

A három hálózat elemszáma (N) között nagy eltérés nem található, így azok összehasonlíthatóak. A legsűrűbb hálózat a Földrajzi Értesítő hivatkozási hálózata. A reciprocitás a Területi Statisztika esetén a legalacsonyabb, itt történt a szerzők között a legkevesebb kölcsönös hivatkozás. A legrövidebb átlagos úthossz (l) a Földrajzi Értesítő esetében veszi fel a legalacsonyabb értéket, az egyes szerzők egyikétől a másikhoz ebben a hálózatban lehet a legkevesebb lépésben eljutni. A hálózaton belül tetszőlegesen kiválasztott két pont között meghatározható a két csúcspár közötti utak közül a legrövidebb út. Az út az élek száma, miközben az egyik csúcspárból a másikba szeretnénk eljutni. A legrövidebb út a két csúcspár között található összes út közül a legrövidebb. A hálózat összes csúcspárjára meghatározott legrövidebb utak átlaga adja az *legrövidebb átlagos úthosszt* (Csermely 2005). Egyik hálózat sem rendelkezik a *kisvilág tulajdonsággal*, ugyanis ilyen elemszám mellett a $l \sim \log(N)$ definíció 2 körüli legrövidebb átlagos úthossz esetén tud csak teljesülni.

A Freeman centralizáltság számításánál súlyozott egész hálózattal dolgoztunk, azaz a nem dichotomizált változattal. Ha egy szerző egy másik szerző több munkájára is hivatkozott, akkor a köztük lévő kapcsolatot megjelenítő él akkora súlyt kapott, ahányszor hivatkozott rá a szerző. A Freeman központosság meghatározásakor például egy 2-es súlyú él úgy lett figyelembe véve, mintha az adott két szereplő között két él létezne. Az egyes hálózatokra vonatkozó be és kifok szerinti Freeman központosság értékeit a 2-es táblázat foglalja össze. Befok szerint, azaz a beérkező hivatkozások alapján a súlyozott esetben a Tér és Társadalom folyóirat hivatkozási hálózata volt a legcentralizáltabb, összességében nem kaptunk erősen centralizált hálózati képet. Azonban amennyiben a dichotomizált hálózatot vontuk be a Freeman központosság vizsgálatba, amikor két szereplő között maximum egy él lehetett, ekkor mindhárom folyóirat hivatkozási hálózata sokkal centralizáltabb képet mutatott. Ebben elsősorban a nem szerzőkre érkező „külső hivatkozások” játszanak szerepet.

2. táblázat: A folyóiratok szerzői hivatkozási hálózatának Freeman központiség mutatója

	Tér és Társadalom		Területi Statisztika		Földrajzi Értesítő	
	Kifok	Befok	Kifok	Befok	Kifok	Befok
Freeman központiség súlyozott	0,90%	16,27%	0,60%	10,20%	0,80%	12,51%
Freeman központiség súlyozatlan	3,71%	97,18%	51,11%	96,88%	10,53%	98,88%

A Tér és Társadalom esetében 38 szerző befoka volt 0, azaz nem kaptak hivatkozást. A legtöbb hivatkozást a szerzők közül Somlyódy Edit, Hardi Tamás és Gyáni Gábor (12) kapta, öt követték (9 db) beérkező hivatkozással Barta Györgyi, Nagy Terézia, Pálné Kovács Ilona és Varga András. A kifok értéke attól függött, hogy ki hány hivatkozást használt fel a cikkéhez, voltak, akik több cikket is írtak, ők több hivatkozást is tettek. A legtöbb hivatkozást Keller Judit jelölte meg (178 db). Itt hangsúlyozni kell, hogy ezen hivatkozások 1859 szerző között oszlottak meg és súlyozott hálózat lévén egy szereplő többször is kaphatott jelölést. A 178 hivatkozás 68 szerző között oszlott meg. Ha a súlyozatlan esetet vizsgáljuk meg, amikor mindenkire csak maximum egy jelölés érkezik, a legtöbb jelölést Hardi Tamás kapta a 93 szerző közül 9-en hivatkoztak rá, őt Varga András és Pálné Kovács Ilona követte, akikre 8-an hivatkoztak. A 93 szerző közül 79 szerző egy-egy tanulmányt, 15 szerző viszont több tanulmányt is írt. A legtöbb tanulmányt Erdősi Ferenc (4 db) írta, továbbá 3 db tanulmányt írt Czirfusz Márton, Hardi Tamás, Nagy Terézia és Somlyódy Edit. A több tanulmányt írók, több hivatkozást kaptak, vélhetően nem csak a vizsgálati időszakban termékenyebbek ezek a szerzők, így több megjelent cikkükre nagyobb eséllyel kaphatnak hivatkozást. Amennyiben az egész hálózatot nézzük meg a legtöbb hivatkozást olyan szereplők kapták, Rechnitzer János (34 db), Lengyel Imre (25 db) és Nemes Nagy József (21 db), akiknek a vizsgált időszakban nem volt tanulmányuk a folyóiratban.

A Területi Statisztika folyóirat esetén a legtöbb hivatkozást Nemes Nagy József (72 db) kapta, őt követte 25 hivatkozással Faluvégi Albert és 24 hivatkozással Enyedi György. A legtöbb hivatkozást Bálint Lajos jelölte meg (147 db), őt követte Kincses Áron 113 és Tóth József 90 hivatkozással. A hálózat súlyozatlanná tételét követően, amikor mindenkire csak maximum egy jelölés érkezik, a legtöbb jelölést ugyanaz a három szerző Nemes Nagy József (37 db), Faluvégi Albert (24 db) és Enyedi György (23 db) kapta. A folyóirat 143 szerzője közül 114 szerző csak egy-egy tanulmányt írtak. A legtöbb cikket Kincses Áron írta (7 db). Annak ellenére, hogy a legtöbb hivatkozást kapó szerzők a vizsgált időszakban az adott folyóiratban csupán egy vagy két cikket írtak, mégis a pályájuk során írt számos jelentős tanulmány révén a legtöbb hivatkozás rájuk vonatkozott.

A Földrajzi Értesítő hivatkozási hálózatában a legtöbb hivatkozást Kertész Ádám (41,3 db), Jakab Gergely (36,5 db) és Schweitzer Ferenc (31 db) kapták. A legtöbb hivatkozást Karácsonyi Dávid jelölte meg (213 db), őt követte Kertész Ádám (197 db) és Schweitzer Ferenc (188 db). A súlyozatlan változat esetén a legtöbb szerzőtől kapott hivatkozást Schweitzer Ferenc (22 db), Kertész Ádám (18 db) és Szalai Zoltán (18 db). A Földrajzi Értesítő 112 szerzője közül 85 szerző írt a vizsgált időszakban a folyóirat számára csupán egy – egy tanulmányt. A legtöbb cikket Schweitzer Ferenc (10 db) írta, őt követték Kertész Ádám és Madarász Balázs (7-7db).

A hálózat vizualizációja

A továbbiakban a hálózat vizualizációját a Netdraw szoftver segítségével végeztük el. A vizualizáció lehetőséget ad arra, hogy a hálózat szerkezetén túl az egyes szereplők rögzített tulajdonságai révén, a hálózat egyéb mélyebb összefüggéseire vonatkozó tartalmat

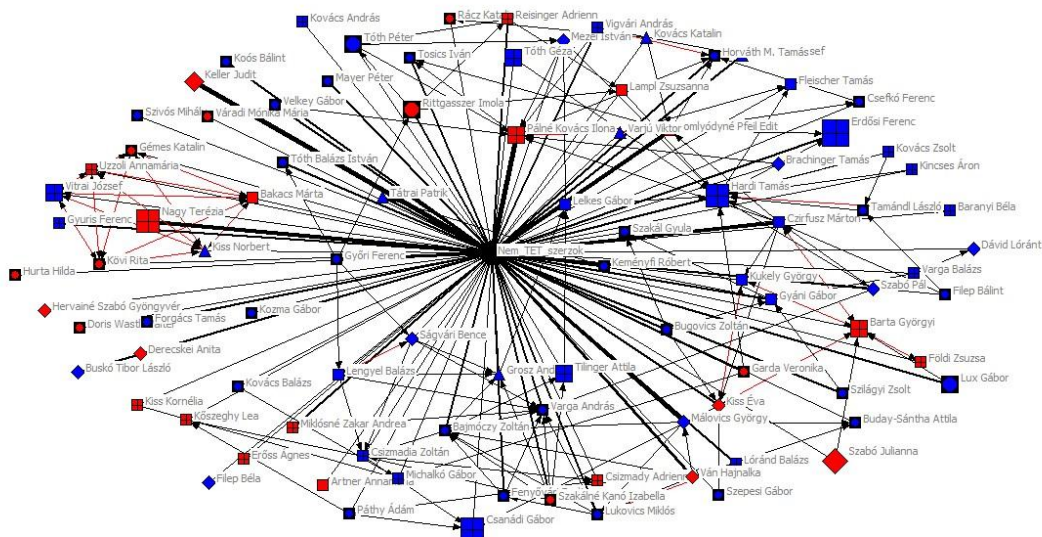
is feltárjunk. Az egyes szerzőkre vonatkozó tulajdonságok alapján csoportosítottuk a hivatkozási hálózatot és arra kerestük a választ, vajon az egyes földrajzi iskolák elkülönülnek-e egymástól? Kik lehetnek a hivatkozási hálózatokban a híd szereplők az egyes iskolák, intézménye között? A kutatási terület mennyire meghatározó a hivatkozások szempontjából?

Az 1. 2. 3. ábrák a három vizsgált folyóirat hivatkozási hálózatának általános szerkezeti képét mutatja. A jelölések az 1. és 2 ábrán teljesen megegyeznek. A 3. ábrán is csupán a jelölők alakja tér el. A csúcsok színei a szerző nemére utalnak, pirossal kerültek jelölésre a nők, kézzel a férfiak, a csúcsok alakja a szerzők intézményi hovatartozására utalnak. Öt kategóriát különítettünk el ezeket a következő 3. táblázat tartalmazza.

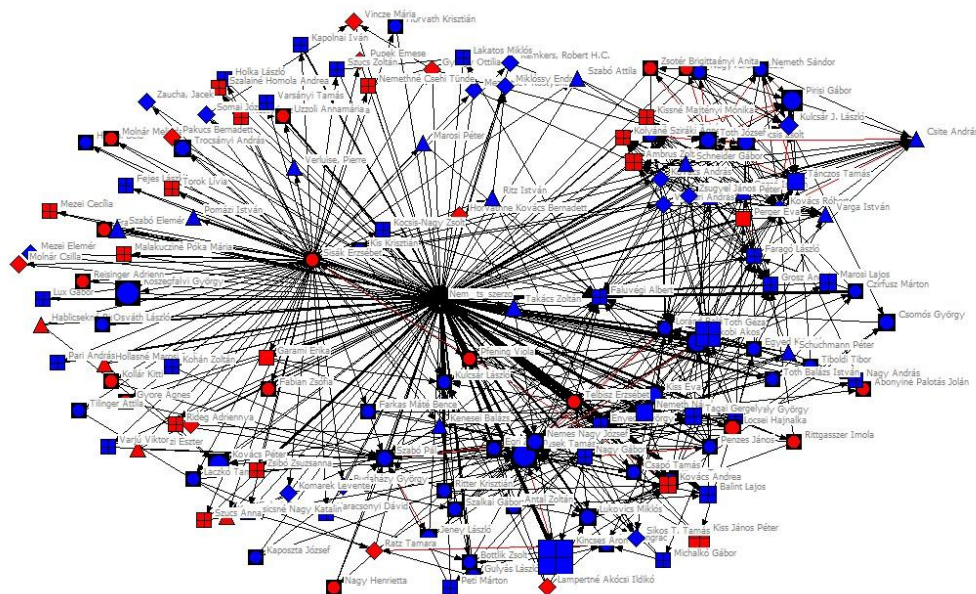
3. táblázat: Az 1. 2. ábra jelölőinek jelkulcsa a szerzők intézményi hovatartozása alapján

Egyetem	kör a négyzetben
Kutatóintézet	kereszt a négyzetben
további egyetem vagy főiskola	Rombusz
további kutatóintézet	Négyzet
Egyéb	Háromszög

A csúcsokat összekötő élek pirossal lettek ábrázolva, amennyiben a két szereplő között reciprok kapcsolat állt fenn. Két szereplő között húzódó él vastagsága jeleníti meg, hogy a két szerző között milyen szoros a kapcsolat, azaz jelen esetben hány darab hivatkozás történt. Egy szerző ahányszor hivatkozik egy másik szerzőre, a köztük lévő vonal vastagsága annyiszor vastagabb vonallal van megjelenítve.

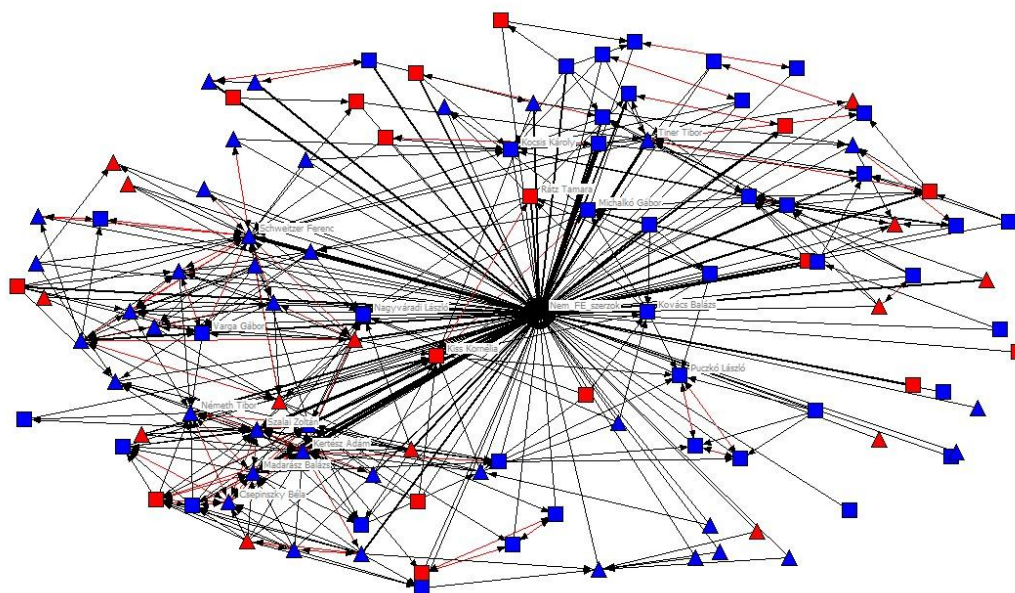


1. ábra: A Tér és Társadalom hivatkozási hálózata



2. ábra: Területi Statisztika hivatkozási hálózata

A szoftver automatikusan rendezi el a csúcsokat a legtöbb éllel rendelkező csúcs kerül a hálózat középpontjába. Ez a csúcs jelen esetben egy absztrakt csúcs, mely az ún. külső hivatkozásokat foglalja magába, azaz azokat a hivatkozásokat tartalmazza összegezve, amelyek nem az adott időszakban az adott folyóiratban publikáló szerzőkre vonatkoznak. Általánosságban a több kapcsolattal rendelkező szereplők kerülnek a hálózat közepe felé, illetve az egymással szorosabb kapcsolatban – kölcsönös kapcsolat van közöttük és több jelölést is adtak egymásra – levő szereplők.



3. ábra: A Földrajzi Értesítő hivatkozási hálózata

A 3. ábrán a Földrajzi Értesítő hivatkozási hálózatának általános a hálózat szerkezetére utaló ábrálható. A csúcsok színei és a közöttük lévő élek jelölésének módja megegyezik az előző két ábrával. A jelölők alakja az alapján lett elkülönítve egymástól, hogy az adott szerző tanulmánya természet vagy társadalomtudományhoz kötődik. A

háromszögek a természettudományos tartalmú, a négyzetek a társadalomtudományos tartalmú cikkeket jelölik. E két tartalmi alapú megközelítésre kizárólag a Földrajzi Értesítő folyóirat tanulmányainál volt szükség, ugyanis a másik két folyóirat cikkeinek témái kizárólag a társadalomtudományi kategóriába sorolhatók. A továbbiakban több a tanulmányok témabesorolására vonatkozó alkategória is elkülöníthető, ez további elemzési lehetőséget nyújt.

A megfogalmazott kérdések megválaszolásához a következő ábrák esetében csoportosítottuk a hálózat szereplőit az egyes tulajdonságaik alapján. A további összes ábrán ugyanazt a jelkulcsot alkalmaztuk csak a szereplők csoportosításának a szempontja tért el. Az élek esetében továbbra is piros színnel jelöltük a reciprok kapcsolatokat és az élek vastagsága a szereplők közötti hivatkozások arányával volt arányos. Az ábrákon a jelölők színe az egyes szerzők intézményének székhelyét jelölik. A csúcsok alakja pedig az intézmények típusát jelölik. A jelmagyarázat a 4. 5. táblázatban került összefoglalásra.

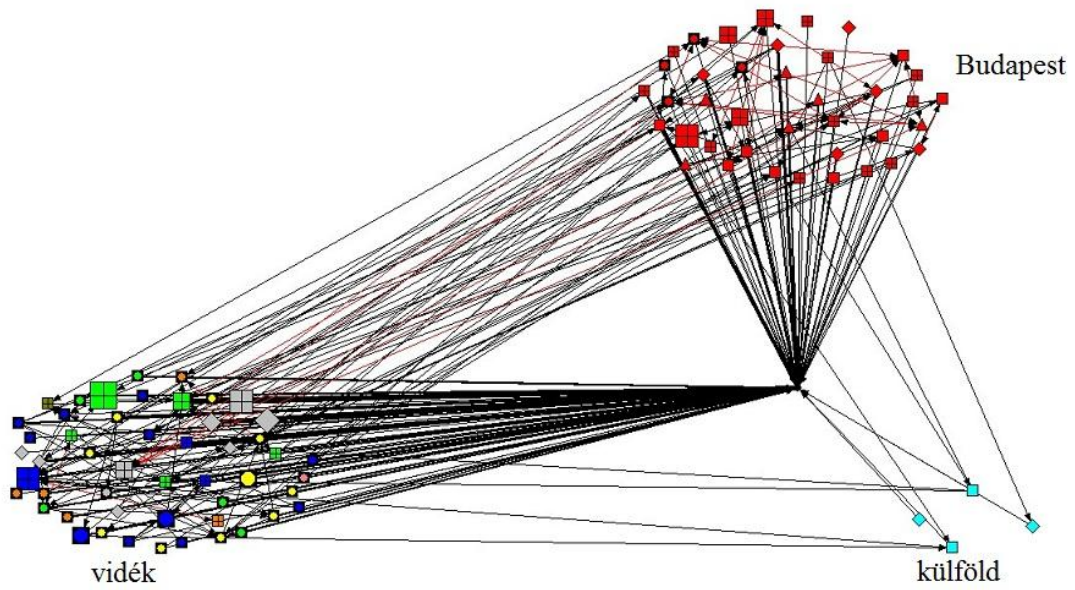
4. táblázat: *jelmagyarázat a szerzők intézményi székhelyéről*

Budapest	Piros
Szeged	Sárga
Pécs	Zöld
Győr	Kék
Gödöllő	rózsaszín
Debrecen	narancssárga
Szombathely	Lila
Miskolc	Sárgás zöld
külföld	világos kék
Egyéb vidék	Szürke

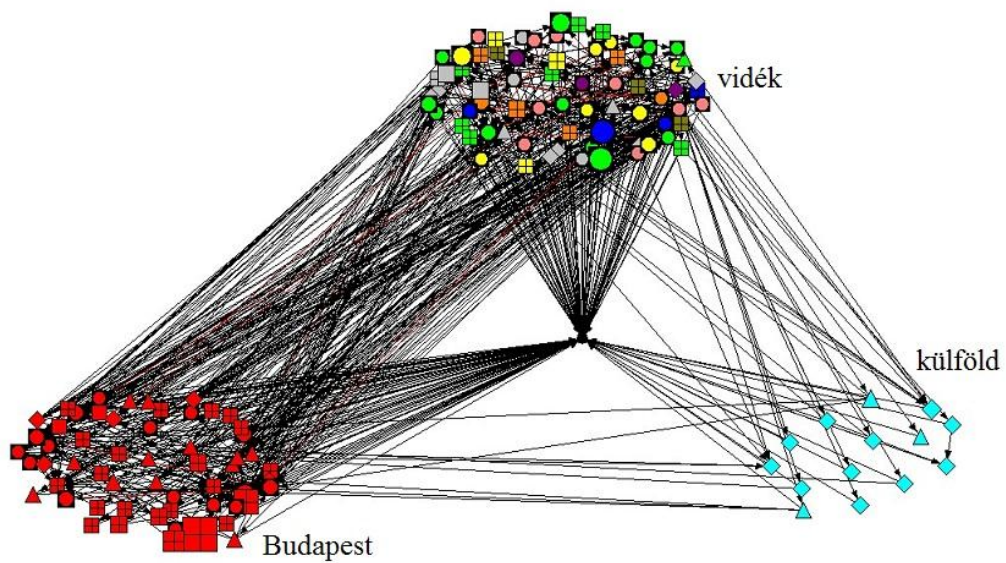
5. táblázat: *jelmagyarázat a szerzők intézmény típusáról*

Egyetem	kör a négyzetben
Kutatóintézet	kereszt a négyzetben
további egyetem vagy főiskola	rombusz
további kutatóintézet	négyzet
Egyéb	háromszög

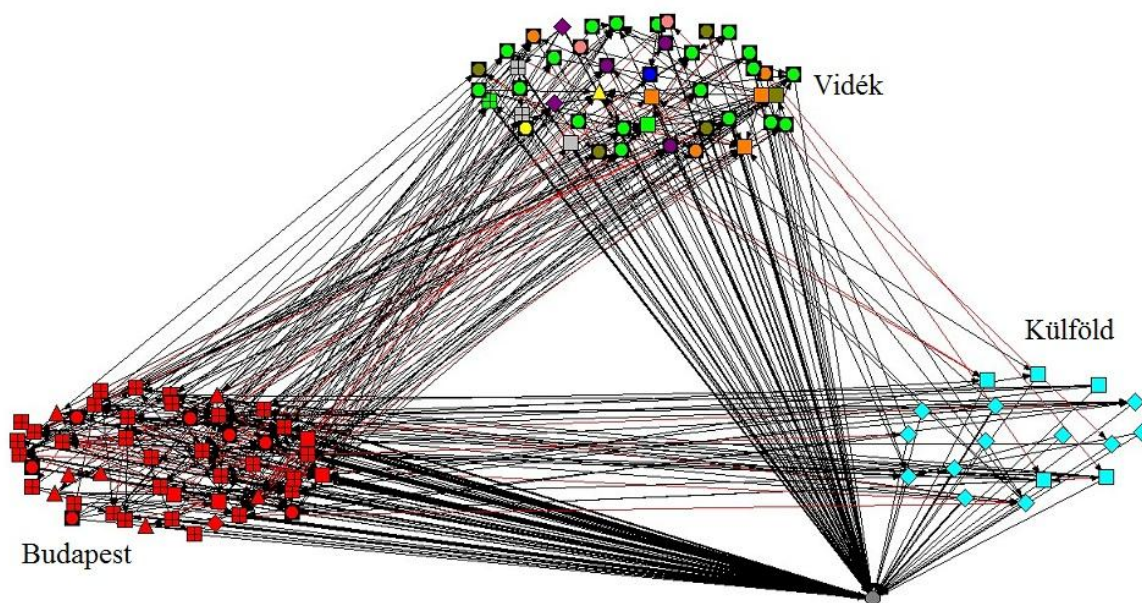
Az egyetemek közé a következőket soroltuk: ELTE, SZTE, PTE, SZE, SZIE, DE, NYME, ME. A többi nem földrajzos profilú magyar egyetem és főiskola, valamint az összes külföldi felsőoktatási intézmény a harmadik, a további egyetem vagy főiskola kategóriába kerültek. A kutatóintézetekhez a FKI, RKK, KSH és Váti-t soroltuk a többi kutatóintézet a további kutatóintézetek kategóriájába került. Az egyéb kategóriába a különböző kft-k, minisztériumok és egyéb intézményeknél dolgozó szerzők kerültek.



4. ábra: A *Tér és Társadalom* hivatkozási hálózata intézmények székhelye alapján csoportosítva

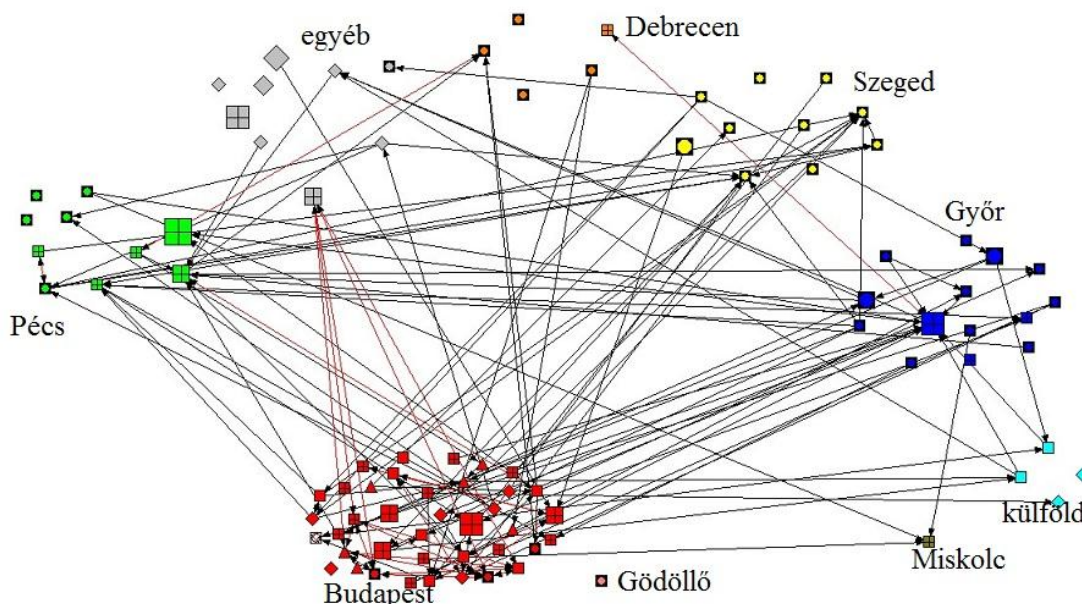


5. ábra: *Területi Statisztika* hivatkozási hálózata intézmények székhelye alapján csoportosítva

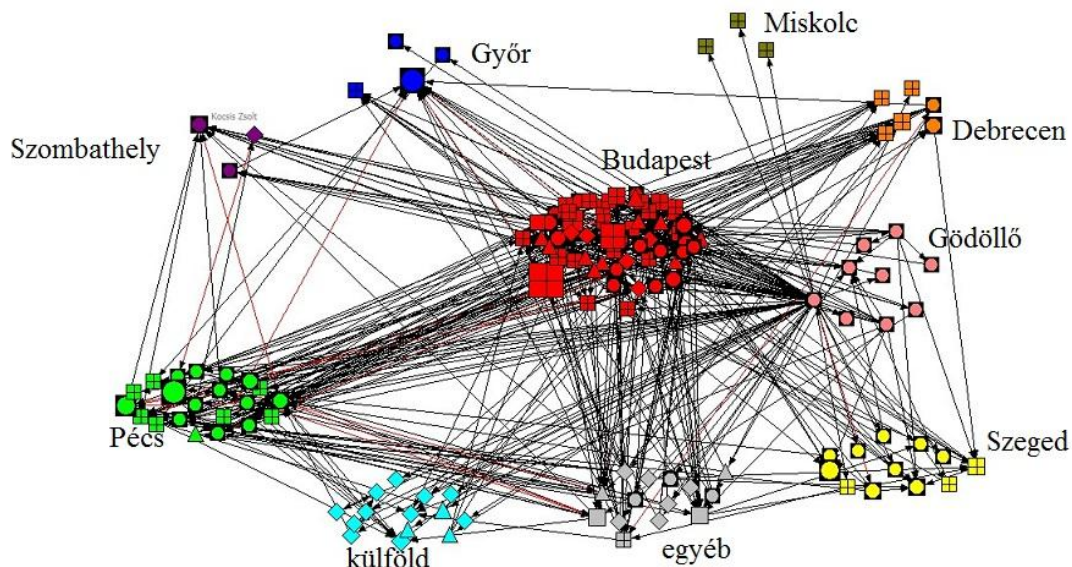


6. ábra: A *Földrajzi Értesítő* hivatkozási hálózata intézmények székhelye alapján csoportosítva

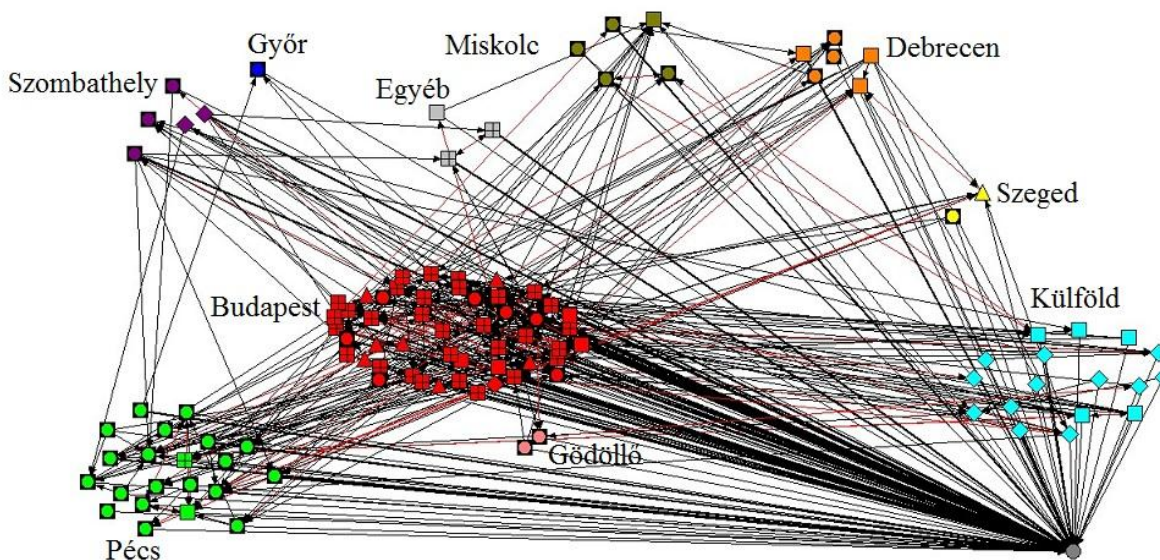
A 4. 5. 6. ábra alapján elmondható, hogy van kapcsolat a főváros és a vidék között, mivel nem csak az egyes csoportokon belül található sok él, azaz kapcsolat, hanem az egyes kategóriák között is. Még reciprok, azaz szorosabb kapcsolatra utaló hivatkozások is találhatóak a főváros és vidék vonatkozásában. Míg a Területi Statisztika hivatkozási hálózatában a külföldi szerzők és a vidéki szerzők között több kapcsolatot találunk, mint a külföldi és Fővárosi szerzők között, addig a *Földrajzi Értesítő* esetében pont fordított a helyzet.



7. ábra: A *Tér és Társadalom* hivatkozási hálózata intézmények székhelye alapján csoportosítva



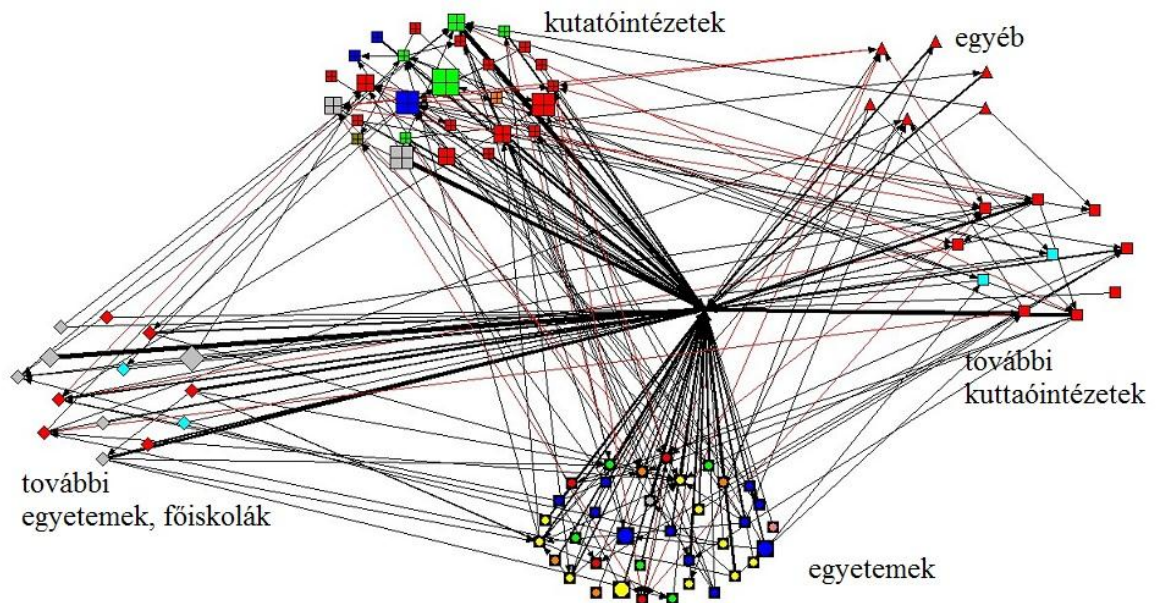
8. ábra: A Területi Statisztika hivatkozási hálózata intézmények székhelye alapján csoportosítva



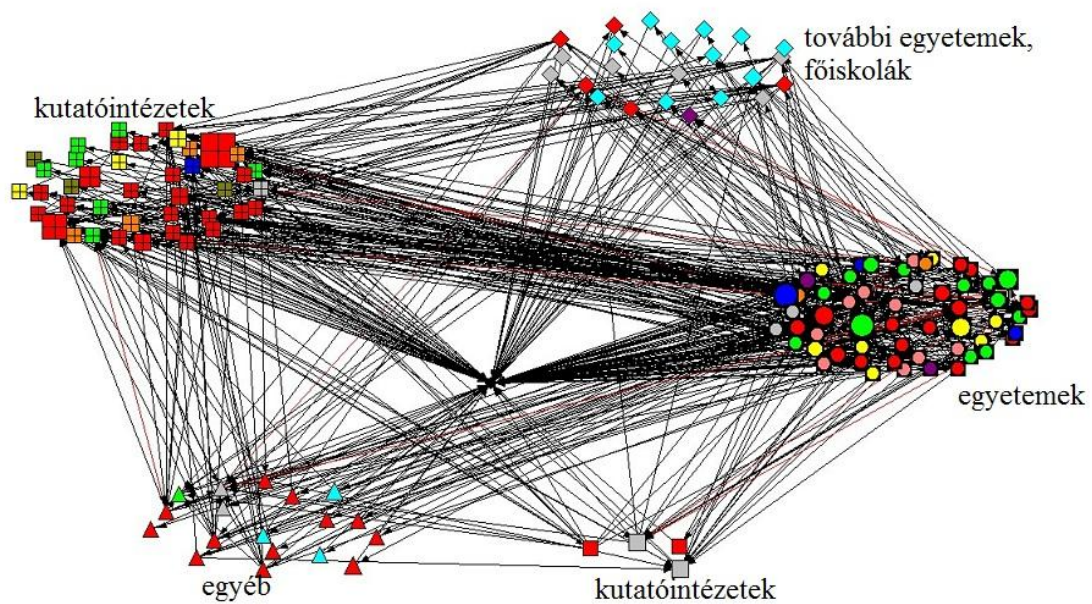
9. ábra: A Földrajzi Értesítő hivatkozási hálózata intézmények székhelye alapján csoportosítva

Az árnyaltabb kép kedvéért a 7. 8. 9. ábrán a vidéki intézményeket településenként csoportosítottuk. A főváros és vidék közötti kapcsolat továbbra is jól látszik továbbá nagy általánosságban az mondható el, hogy a vidéki egyetemek és főiskolák szorosabb kapcsolatot mutatnak a főváros felé, mint egy-egy másik vidéki felsőoktatási intézmény felé. Az egyes települések intézményei esetében főleg a nagyobb elemszámmal rendelkezőknél) élő kapcsolat van mind az iskolán belül mind az iskolák között, a kutatók ismerik és felhasználják egymás munkáinak eredményeit. Ezen nagyobb elemszámmal rendelkező intézmények Budapesten kívül a többi intézménnyel is ápolnak kapcsolatokat. Más települések intézményeinél (főleg a kisebb elemszámú csoportoknál) előfordul, hogy azok szorosabb kapcsolatot ápolnak a többiekkel, mint a saját csoportjuk tagjaival. E

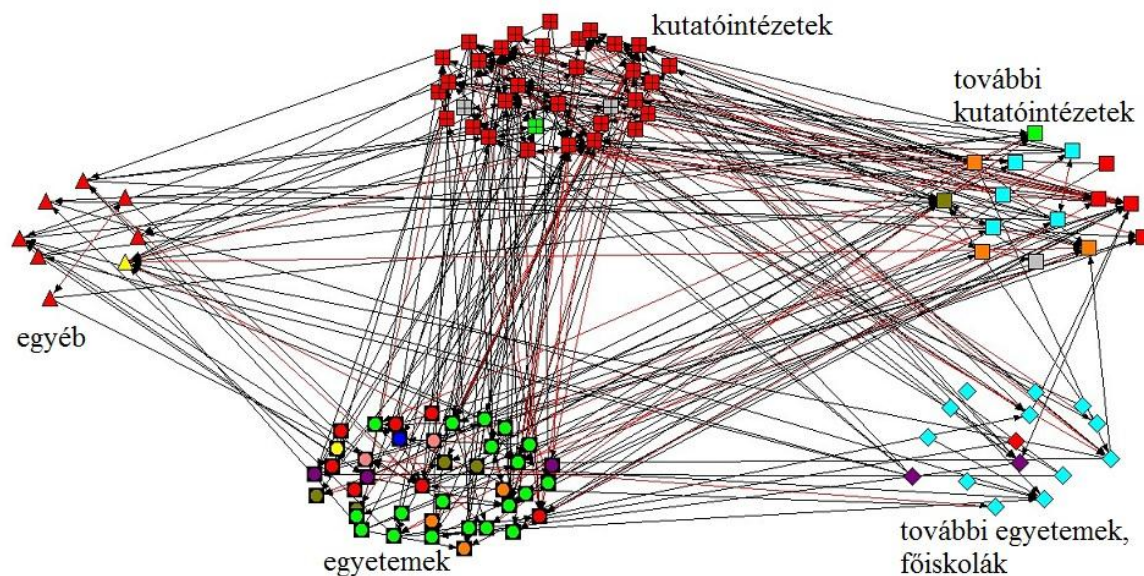
mögött okként húzódhat meg, hogy az iskolán belül (a kis elemszámú csoport miatt is), a kutatók témái elkülönülnek egymástól így nem hivatkoznak egymás munkáira.



10. Tér és Társadalom hivatkozási hálózata intézmény típusonként csoportosítva



11. ábra: Területi Statisztika hivatkozási hálózata hivatkozási hálózata intézmény típusonként csoportosítva



12. ábra: Földrajzi Értésítő hivatkozási hálózata intézmény típusonként csoportosítva

Végül az egyes intézmény típusok alapján is csoportosítottuk a hálózat szereplőit. A 10. 11. 12. ábra alapján elmondható, hogy az egyes intézmény típusok, mint pl. egyetemek, főiskolák és kutatóintézetek között szintén van kapcsolat, sőt elég szoros kapcsolat mutatkozott.

ÖSSZEZÉS

Tanulmányunkban három folyóirat a Tér és Társadalom, a Területi Statisztika és a Földrajzi Értésítő 2008 és 2011 között megjelent tanulmányainak hivatkozási hálózatait vizsgáltuk meg. Az egyes folyóiratok hálózatai hasonló elemszámmal rendelkeztek így jól összehasonlíthatóak voltak. A folyóiratok hivatkozási hálózatai hasonló képet mutattak, mind a hálózatok strukturális tulajdonságai alapján, mind a vizualizáció során. Mindhárom folyóirat ugyanazt az eredményt mutatta az alapvető kérdésekre, miszerint a földrajztudomány néhány folyóiratának hivatkozási hálózatai alapján az egyes földrajzi iskolák elkülönülnek-e egymástól? Az egyes földrajzi iskolák nem különülnek el egymástól, a magyar földrajzi szakma ismeri, használja és hivatkozik egymás munkájára.

Egyes iskolák esetében (főleg a nagyobb elemszámmal rendelkezőknél) élő kapcsolat van mind az iskolán belül mind az iskolák között. Más iskolák esetében (főleg a kisebb elemszámú csoportoknál) előfordult, hogy azok szorosabb kapcsolatot ápoltak a többi iskolával, mint a saját csoportjukon belül. E mögött okként húzódhat meg, hogy az iskolán belül a kutatók témái elkülönülnek egymástól. Az egyes intézmény típusok, mint pl. egyetemek, főiskolák és kutatóintézetek között szintén kapcsolat mutatkozik, ezt támasztja alá a hálózatok vizualizációja.

Az eredmények alapul szolgálhatnak egy következő vizsgálat elvégzéséhez, ahol a hálózat szerzőinek további tulajdonságai (pl. tudományos fokozat, életkor, folyóirat szerkesztői) is figyelembe vehetők. A folyóiratok és a vizsgálati időszak is bővíthető, és a már ismert módszereket alkalmazva, mélyebb elemzésre nyílhat lehetőség.

IRODALOMJEGYZÉK

- BORGATTI, S.P., EVERETT, M.G. AND FREEMAN, L.C. 2002. Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- CSERMELY P. 2005. A rejtett hálózatok ereje, Budapest, Vince kiadó: 376

- KÜRTÖSI Zs. 2004. A társadalmi kapcsolatháló elemzés módszertani alapjai. In Letenyei László (szerk.): Településkutatás. Budapest: L'Harmattan: 663–684
- NEWMAN M. E. J. 2003. SIAM Review 45: 167–256
- RECHNITZER J. 2006. A Tér és Társadalom első 20 éve, Tér és Társadalom 20. évf. 2006/4.: 1-13
- TÓTH Zs. 2009. 2.1.4. A hálózatelmélet alapfogalmai és rövid története in: Tudásháló a gazdasági felsőoktatásban PhD értekezés NYME-közgazdaságtudományi Kar, Sopron: 11–26
- VIDA ZSÓFIA VIKTÓRIA 2012. A Regionális Tudományi Tanulmányok hivatkozási hálózatai in. NEMES NAGY J. (szerk.) 2012. Tér-folyamatok, térkategóriák, térelemzés, Regionális Tudományi Tanulmányok 16. Az ELTE Regionális Földrajzi Tanszék kiadványsorozata Budapest: 23-29.