

# A NEMZETKÖZI KAPCSOLATOK HÁLÓZATTUDOMÁNYI MEGKÖZELÍTÉSEI

Kacziba Péter

Pécsi Tudományegyetem, Politikatudományi és Nemzetközi Tanulmányok Tanszék

## ÖSSZEFOGLALÓ

A nemzetközi tér és az abban lezajló interakciók fokozódó komplexitása kihívás elé állítja a szférával foglalkozó tradicionális módszertani lehetőségeket. Az állami és nem-állami aktorok számának drasztikus növekedése, illetve a technikai innovációk és globalizáció révén felgyorsult interakciók új módszertani eszközök kifejlesztését követelik meg, amelyek révén a nemzetközi komplexitás lekövethető és elemezhető. Jelen tanulmány a módszertani lehetőségek közül a hálózattudomány diszciplináris alkalmazásának kereteit tekinti át: megvizsgálja a nemzetközi kapcsolatok hálózat kutatási megközelítésének előzményeit, legfontosabb szakirodalmi vívmányait, módszertani alternatíváit, valamint a módszerben rejlő lehetőségeket és korlátokat. Az írás célja, hogy a hálózati szemlélet nemzetközi tanulmányokban megjelenő trendjeit röviden ismertesse.

**Kulcsszavak:** hálózat kutatás ■ nemzetközi kapcsolatok ■ kapcsolatháló-elemzés ■ módszertan

## BEVEZETŐ

A gráfelméleti alapokból mára önálló interdiszciplinává fejlődő hálózattudománynak számos definíciója és interpretációja létezik. Ezeket leegyszerűsítve és általánosítva azt mondhatjuk, hogy a hálózat kutatás az interakciók tudománya. Mivel módszertana széles körű lehetőséget biztosít kapcsolatok révén létrejövő hálózatos rendszerek elemzésére, ezért a matematikától a biológián és orvostudományon át egészen a gazdaságtudományokig számos területen alkalmazzák. A társadalmi összefüggések hálózatelemzési megközelítése az utóbbi évtizedekben a nemzetközi *kapcsolatok*<sup>1</sup> tanulmányozásában is megjelent, ami érthető fejlemény annak tükrében, hogy a diszciplína egyébként az állami és nem-állami aktorok transznacionális interakcióit kutatja. A nemzetközi tanulmányok területén alkalmazott hálózattudományi megközelítés abból a feltételezésből indul ki, hogy a nemzetközi kapcsolatok egymással szorosan összefüggő és kölcsönhatásban lévő hálózatok és az azokban zajló interakciók következményeként formálódnak (Maoz, 2011: 6.). A módszertant alkalmazó

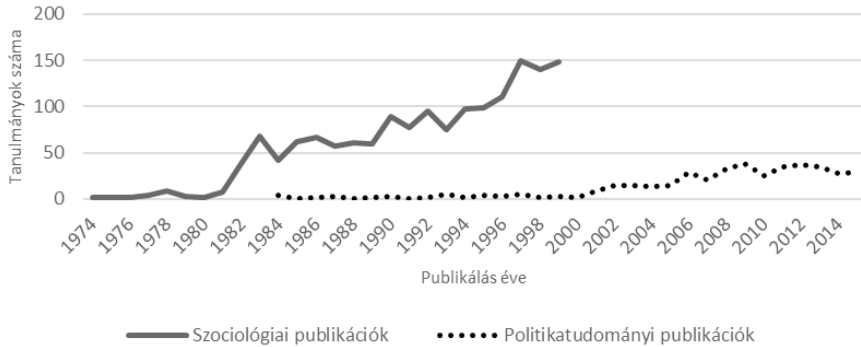
kutatások általánosságban arra keresik a választ, hogy a különböző nemzetközi térben jelen lévő hálózatok hogyan, miért és mikor formálódnak; miként alakulnak át a történelem változásainak következtében; egy hálózatban lezajló változás mennyiben befolyásolja az abban résztvevőket, valamint más hálózatokat. Kutatja a hálózatokban és az azok között lezajló interakciók tulajdonságait; a nemzetközi tér stabilitásának makro- és mikrojellemzőit; a történelmi események következményeinek időbeli és térbeli láncolatait; a kialakuló gazdasági egyenlőtlenségek okait, továbbá az elemzés szintjeinek összekapcsolási lehetőségeit (Hafner-Burton et al., 2009: 560–561.). Bármely tématerületről legyen is szó, a nemzetközi kapcsolatok hálózattudományi megközelítése szigorúan pozitivista irányultságú, a tradicionális elemzési technikák mellett pedig ragaszkodik a kvantifikálható adatok matematikai vizsgálatához. Bár nem pusztán társadalmi hálózatokat elemez, tudománytörténeti szempontból evolúciója a társadalomtudományokhoz kötődik, módszertanát a szociálintropológiában, szociológiában és politikatudományban lezajló hálózatelméleti kutatások egyaránt befolyásolták. A nemzetközi tanulmányokban végbemenő hálózatkutatási trendek ismertetése előtt ezért érdemes a társadalomtudományi alapokat röviden áttekinteni.

### TÁRSADALOMTUDOMÁNYI ELŐZMÉNYEK

A hálózatelemzési megközelítés az 1930-as évektől kezdődően fokozatosan kezdett meghonosodni a társadalom- és viselkedéstudományi módszertanokban. A társadalmi kapcsolatok elemzésének tudománytörténeti fejlődését elemző John Scott ennek a folyamatnak három, egymással szorosan egybefonódó tradícióját különítette el: a hálózati megközelítést kisebb elemzési egységeken keresztül tesztelő *szociometriai*; a személyközi kapcsolatok mintázatait matematikai módszerekkel vizsgáló *harvardi*; illetve a szociálintropológia felől közelítő *manchesteri* iskolát (Scott, 2000: 7.). A matematikai és természettudományi előzmények mellett mindhárom tradíciót aktívan befolyásolta a gestaltpszichológia (alaklélektan), amely szerint gondolkodásunkat és érzékelésünket mintázatok alapján strukturált egész-rész relációk határozzák meg, az egész pedig több, mint a részek összessége, ennél fogva tulajdonságai is eltérőek (Györi, 2006: 29.). A későbbiekben az alaklélektan ilyenén megközelítése számottevő hatással lesz a kapcsolathálózatokkal foglalkozó kutatókra, hiszen az előfutárok többsége a társadalmi háló egészének egyénre gyakorolt determináló hatását feltételezte. A társadalmi konfigurációk pszichológiai alapjait vizsgáló Moreno (1934) is ebből az elméleti háttérből kiindulva dolgozta ki szociometriai módszerét, amely már nemcsak a csoporton belüli személyközi kapcsolatok kvantifikációját tette lehetővé, de a kapcsolatszerkezetben résztvevők relációinak analitikus vizsgálatát is (Wassermann–Faust, 1994:

11–12.). A harvardi iskola megteremtője, Kurt Lewin ugyancsak az 1930-as években publikált, csoportdinamikával kapcsolatos kutatásai bevonták az elemzésbe a társadalmi csoportoknak helyet adó *teret* (amit nevezhetünk *egésznek* is), amely reciprokális kölcsönhatások révén hatást gyakorol, egyúttal hatások következményeként folyamatosan formálódik. Lewin szerint a társadalmi csoportok és környezetük kapcsolatait ábrázolható és elemezhető topológiai relációk írják le, ezért a közöttük lévő interdependencia matematikai eszközökkel is vizsgálható (Scott, 2000: 11.). Dorwin Cartwright és Frank Harary (1956) révén a csoporton belüli dinamikák matematikai elemzéséhez vezetett Fritz Heider 1946-ban publikált kognitív vagy strukturális egyensúly elmélete is, amely két személy közötti pozitív vagy negatív előjelű érzelm kialakulását egy harmadik tényező befolyásától tette függővé (Szántó–Tóth, 2011: 3.). Cartwright és Harary elvitathatatlan érdeme, hogy ezt az egyéni kognitív egyensúlyra való törekvést egyesítették a társadalmi csoportkapcsolatokban jelen lévő interszónális balansz gondolatával (Scott, 2000: 12.). A reláció ábrázolására és vizsgálatára – összegezve Moreno, Lewin és Heider eredményeit – bevezették a gráfelméleti megközelítést, amelyben a csoportdinamikai jellemzőket személyeket reprezentáló pontokkal, míg a közöttük lévő kapcsolatokat információk tartalmát tükröző + vagy – jelekkel ellátott vonalakkal írták le (Cartwright–Harary, 1956). Az alapvetően *triád* kapcsolatokra épülő elképzelésen túlmutatott a manchesteri iskola strukturális megközelítése. 1954-ben a szociálintropológus John A. Barnes volt az első, aki használta a társadalmi hálózat (social network) terminust, híressé vált norvégiai esettanulmánya során pedig rámutatott, hogy elszigetelt társadalmi csoportok hálózattudományi elemzése rendszerszintű relációkat is bizonyíthat (Barnes, 1954). A manchesteri iskola másik tagja, J. Clyde Mitchell, Barnes megközelítését továbbfejlesztve az egész és részek közötti viszonyrendszert vizsgálta. Afrikai városok társadalmi kapcsolatait elemezve arra a következtetésre jutott, hogy a vizsgált társadalmi háló egészre (teljes hálózat), részekre (részhálózat) és egyénekre (csúcspontok) bontható, amely egységek szoros relációban vannak egymással, a hálózati csatornákon (linkeken) pedig az információáramlás túl számos egyéb interakció is zajlik, például anyagi javak vagy szolgáltatások forgalma (Mitchell, 1969: 10–12, 36–39.). Mitchell megközelítése, valamint Cartwright és Harary kiegyensúlyozott és kiegyensúlyozatlan triád-struktúrái számos hálózattudományi fogalmat és jelenséget vontak be a társadalmi relációkkal foglalkozók eszköztárába, megjelentek és elterjedtek a klikkekkel, az egocentrikus hálózatokkal, a sűrűséggel, presztízzsel vagy reciprocitással foglalkozó szakmunkák (Wassermann–Faust, 1994: 12.).

1. ábra. Kapcsolatelemzéssel foglalkozó szociológiai (1974–2000) és politikatudományi publikációk (1984–2014) évenkénti eloszlása



*Forrás: Freeman, 2004: 167.; Victor et al., 2017: 20.*

A hálózati szemlélet megjelenése a korábban említett tudományterületek mellett – különböző mértékben ugyan, de – befolyásolta más társadalomtudományi területek módszertanát is. Ezek közül a nemzetközi kapcsolatokra leginkább a politikatudományi kísérletek voltak befolyással, bár kétségtelen, hogy egyes makrogazdasági elemzések is jelentős hatást gyakoroltak a rendszer-szintű hálózatok modellezésével és vizsgálatával foglalkozó úttörőkre (Polacheck, 1980; Steiber, 1979). A politikatudomány hálózatelemzési megközelítésének három történeti hullámát érdemes elkülöníteni (Victor et al., 2017: 9). Az első hullám a Moreno által létrehozott szociometriai módszertanhoz kötődik, ebben az időszakban a csoportkapcsolatok feltárásának lehetőségeit a politikai szféra, a döntéshozás és a törvényhozás személyközi relációnak kapcsán vizsgálták (pl. Routt, 1938). A második hullám az 1950–1960-as évek behaviorista trendjeihez köthető, amely során a politikatudományi hálózatelemzés a politikai tényezők egymással kapcsolatos pszichológiai karaktereit összekapcsolta a konnektivitással, valamint a közösségen belüli beágyazottsággal. Az elemzések fókusza ebben az időszakban a politikusok személyközi relációtól (Patterson, 1959; Eulau, 1962; Monsma, 1966) a politikusok közötti informális kommunikáció jelentőségén át (Matthews, 1959; Fiellin, 1962) egészen a választói magatartás és véleményformálás vizsgálatáig terjedt (Lazarsfeld et al., 1968). A politikatudomány hálózati megközelítésének harmadik hulláma az 1980-as években kezdődött és tulajdonképpen jelenleg is tart. A korszak elején a felhalmozott statisztikai adatok és az elméleti háttér összekapcsolása, valamint az intézményi és közpolitikai összefüggések elemzése zajlott, amely az 1990-es években a legkülönbözőbb politikai magatartásminták, illetve lehetséges következményeik számítógépes modellezésével és vizsgálatával folytatódott (Victor et al., 2017: 9). A 21. században a politikai szféra számítógépes

elemzése – mintegy evolúciós folyamatként – átalakult a számítógépeken zajló politikai tevékenység elemzésévé. A hálózattudomány manapság már a tradicionális témák mellett az interneten és virtuális közösségi tereken zajló politikai interakciók formáit és hatásait vizsgálja, amely egy rendkívül széles skálán mozogva kiegészül például az online sajtótermékek vagy az egymondatos Twitter-üzenetek hatásainak feltárásával.

## HÁLÓZATKUTATÁSI TRENDEK A NEMZETKÖZI KAPCSOLATOKBAN

A társadalomtudományok hálózatelemleti megközelítése az 1960-as években terjedt át a nemzetközi tanulmányokra. Amíg a korszakbeli politikatudományi hálózatkutatás az egyének és csoportok különböző típusú relációira fókuszált – tehát a szociometriai és szociológiai hálózatelemzés hagyományait vitte tovább –, addig a nemzetközi kapcsolathálókkal foglalkozó vizsgálatok kezdetben inkább Kurt Lewin munkáiból és a szociálintropológia strukturális megközelítéséből merítettek (Patterson, 1959; Eulau, 1962; Monsma, 1966; Matthews, 1959; Fiellin, 1962; Lazarsfeld–Berelson–McPhee, 1968). Az első nemzetközi relációkkal foglalkozó elemzések – csatlakozva a nemzetközi viszonyok elméleteinek korszakbeli trendjeihez – a nemzetközi *teret* és az abban zajló interakciók rendszerszintű mintázatait vizsgálták. A makrokereskedelmi folyamatok mellett ez kiterjedt az állami aktorok nemzetközi szervezetekben betöltött tagságának elemzésére, a diplomáciai kapcsolatok és hivatalos látogatások hálózati ábrázolására, később szövetségi rendszerek felvázolására (Brams, 1966; 1969; Russett–Lamb, 1969; Christopherson, 1976; Caporaso, 1978). A strukturális megközelítés egyik első kutatója, Brams (1966), a nemzetközi térben jelen lévő állami aktorokat szervezeti tagságaik, kereskedelmi partnereik, illetve diplomáciai tevékenységük hálózatai alapján *klaszterekben* csoportosította, azaz kvantitatív módszerrel kívánta felvázolni a korszakban jellemző (hidegháborús) blokkszemlélet körvonalait. Megközelítése egy sor államok közötti kohézióval és regionalitással foglalkozó kutatáshoz vezetett, amelyek közül kiemelkednek Bruce Russett (1968, 1969) elemzései, aki politikai rendszerek hasonlósága és különbözősége, valamint kulturális és identitásbeli felépítése alapján alternatív régiók feltárására törekedett. Az 1980-as évektől ez a megközelítés a hálózati aktorcsoportokat szociogazdasági szempontok szerint feltáró *blokkmodell-elemzés* irányába fordult, egyúttal a korszakban jellemző függőségelméletek tesztelésére törekedett (White et al., 1976; Breiger, 1981; Nemeth–Smith, 1985; Faber, 1987). Ezzel kapcsolatban a diplomáciai kapcsolatok elemzése kézenfekvő és hálózatelemzési módszerekkel is könnyen vizsgálható opciónak tűnt, a diplomáciai kölcsönösséget vizsgáló kutatások azonban ellentmondásos eredményeket produkáltak (Healy–Stein, 1973; McDonald–Rosecrance, 1985). Az 1970-es évekre megjelent a társadalmi

kapcsolatelemzéshez, valamint a pszichológiai és politikatudományi alapokhoz közelebb álló külpolitikai gondolkodásmódra fókuszáló modell is. Axelrod és munkatársai (1976) a külügyi döntéshozásban részt vevő politikai elitek kognitív térképének felvázolására törekedtek, a mentális struktúrák hálózati ábrázolásától pedig a külpolitikai döntéseket meghatározó koncepciók egymásra gyakorolt hatásainak, illetve a manipuláció lehetőségeinek számszerűsítését várták. A módszer bár több kérdést vetett fel, mint amennyit megválaszolt, mégis rámutatott arra, hogy a nemzetközi térben létrejövő valós relációk elemzése mellett a hálózattudomány az absztrakt kapcsolódások vizsgálatával is eredményeket érhet el.

A nemzetközi kapcsolatok hálózatelemzési megközelítésének első, 1960-as évektől 1990-es évekig tartó periódusát a 21. század első évtizedében egy jóval termékenyebb, jelenleg is tartó hullám váltotta fel. Míg a kezdeti időszakban a hálózatelemzési módszertant nemzetközi szférákban alkalmazók inkább a szerkezeti struktúrák megértésére – és egyáltalán vizuális áttekintésére – használták, addig a 2000-es évektől egyre hangsúlyosabbá vált a matematikai elemzés, az előrejelzés, valamint az elméletalkotás szerepe (Victor et al., 2017: 11.). A módszertan ebben az időszakban tapasztalható relatív népszerűsége, valamint a publikációk számának megnövekedése két, egymáshoz szorosan kapcsolódó folyamatból következett. Egyrészt a korszakban tapasztalható technológiai fejlődés és az informatikai innovációk révén a nagy kiterjedésű adatok tárolása és kezelése leegyszerűsödött, valamint lényegesen olcsóbbá vált (Maoz, 2011: 17.). Másodsorban, ezzel párhuzamosan, az időigényes adatgyűjtést felváltotta a nagy kiterjedésű adatbázisok megjelenése, amelyek már globális méretű relációk felvázolását, illetve azok idősoros elemzését is lehetővé tették (pl. *Correlates of War*, Singer–Small, 1982). A következő időszakban ezeknek a nagy kiterjedésű adatbázisoknak a különböző szempontok szerinti elemzése határozta meg a hálózati módszertannal foglalkozó kutatásokat, amelyek során egyebek mellett a nemzetközi szervezetek, konfliktusok és emberi jogok, fegyverkereskedelem vagy terrorizmus területén végeztek vizsgálatokat (Victor et al., 2017: 12.). Ezek az elemzések számos új módszertani megközelítést vezettek be, a nemzetközi tanulmányokban felmerülő elméleti vitákat pedig összekötötték a hálózattudomány olyan alapvető technikai kérdéseivel, mint a centralitás, a strukturális ekvivalencia, a tranzitivitás vagy a preferenciális kapcsolódás (Hoff-Ward, 2004; Hafner-Burton–Montgomery, 2006; Maoz et al., 2006; Cranmer et al., 2012).

A 2000-es években a hálózattudomány egyéb fajsúlyos kérdései is bekerültek a nemzetközi kapcsolatokkal foglalkozó elemzések témakörei közé. Corbetta és Grant (2012) Heider bevezetőben említett strukturális egyensúly-elméletéhez visszanyúlva diádikus konfliktusokkal kapcsolatban vizsgálta harmadik államok intervenciós szerepét. A kutatás kiindulópontja a klasszikus realista „ellenségem ellensége a barátom” feltevés, amely e helyütt nem személykö-

zi, hanem államközi kontextusban merült fel. A szerzőpáros eredményei azt mutatták, hogy a beavatkozó államok konfliktusban érintett aktorokkal való kapcsolatai meghatározzák azok intervenciók hajlandóságát, módját, illetve a támogatás alanyával kapcsolatos döntési folyamatot (Corbetta–Grant, 2012: 321–324.). Maoz (2012) az utóbbi kérdéskörrel kapcsolatban azt elemezte, hogy kooperációt eredményező pozitív linkek a hálózati fejlődés során hogyan alakulnak ki. A *preferenciális kapcsolódás* elméletét tesztelve arra a következtetésre jutott, hogy az egyébként skálafüggetlenségre hajlamos kereskedelmi és szövetségi hálózatok növekedése leírja Barabási és Albert Réka fejlődési modelljét (1999), azaz az államok új relációk kialakításakor a legtöbb kapcsolattal rendelkező centrumokat preferálják (Maoz, 2012: 254.). Dorussen és Ward a kanti béke intézményi kereteinek vizsgálata során az államok közötti kommunikációs csatornákkal kapcsolatban tesz fontos észrevételeket. Véleményük szerint a kormányközi szervezetek közvetlen konfliktuscökkentő hatása a nemzetközi térben betöltött relatív súlytalanságuk miatt gyenge, ugyanakkor az intézmények révén létrejövő kommunikációs hálózatok látens konfliktusok megoldásának színterei (Dorussen–Ward, 2008: 199–206.). Hafner-Burton és munkatársai ezt a megközelítést erősítették azzal következtetéssel, hogy a kormányközi szervezetek egyik legfontosabb erénye hálózati tulajdonságaikban rejlik, hiszen ezek révén a nemzetközi intézmények az államok közötti interakciók centrumai, egyúttal viszont az országok képességbeli különbségeinek reprezentálói is (Hafner-Burton et al., 2006: 24.).

### MÓDSZERTANI ALTERNATÍVÁK

A tudományos megismerés relációs altípusába tartozó hálózattudomány a nemzetközi kapcsolatok területén is az egyes szerkezeti elemek egymáshoz fűződő viszonyát kutatja. Módszertana a legtöbb esetben megegyezik a társadalomtudományokban használatos kapcsolatelemzési eszköztárral, ugyanakkor egyes témák esetében eltérő mérési alternatívákra koncentrálnak. A tanulmány jelen része ezeknek az alternatíváknak a rövid összefoglalására törekszik, ennek érdekében pedig egy relatíve egyszerű, mégis kellőképpen komplex – a szerző által összeállított – referenciapéldán keresztül kísérli meg felvázolni a nemzetközi kapcsolatok által leggyakrabban alkalmazott hálózatkutatási lehetőségeket. A mellékletben található ábrák (3., 4. ábra) – 1899-es és 2015-ös mintavétellel – diplomáciai külképviseletek globális hálózatait ábrázolják. A kiválasztott példából adódóan a hálózatban részt vevő *N csúcspontok* (ez esetben államok) a többi ponthoz egyenként maximum két *L éllel* kapcsolódhatnak, egy kiküldött és egy fogadott képviselet révén. A hálózatok ebből kifolyólag *irányítottak*, az *irányítatlan* relációktól eltérően ebben az esetben az élek iránya tartalmi jelentőséggel bír, fontos tulajdonságot takar tehát a „honnan hova”



kérdés meghatározása. Mivel az irányított hálózati kapcsolatpárok elemzésekor számottevő az aszimmetrikusság vagy szimmetrikusság szerepe, a nemzetközi relációk esetében is jelentékeny a hálózati kapcsolódások *reciprocitásának* ( $r$ ) meghatározása. A referenciapéldák esetében ez azt jelenti, hogy a 3. ábrán látható irányított hálózat  $N=52$  csúcspontjai között összesen  $L=628$  él létesült, amelyből 106 aszimmetrikus (16,87%); míg a 4. ábrán felvázolt irányított hálózat  $N=196$  csomópontjai között létesülő  $L=9260$  linkből 1482 aszimmetrikus (16,01%). A kapcsolatok reciprocitási<sup>2</sup> aránya emiatt mindkét referenciahálózat esetében magasnak tekinthető, az 1899-es példa esetében a kapott érték  $r \approx 0,85$ , míg a 2015-ös hálózatban  $r \approx 0,84$ .<sup>3</sup> A két referenciahálózat között szintén fontos különbség az *összekapcsoltság*. Míg a 2015-ös példa *összefüggő* hálózat – mivel tetszőleges  $N$  pontjából bármely más  $N$  pontba *távolságként* leírható *út* vezet –, addig az 1899-es példa tartalmaz elszigetelt pontokat, amelyek a hálózatnak *nem összefüggő* részei.

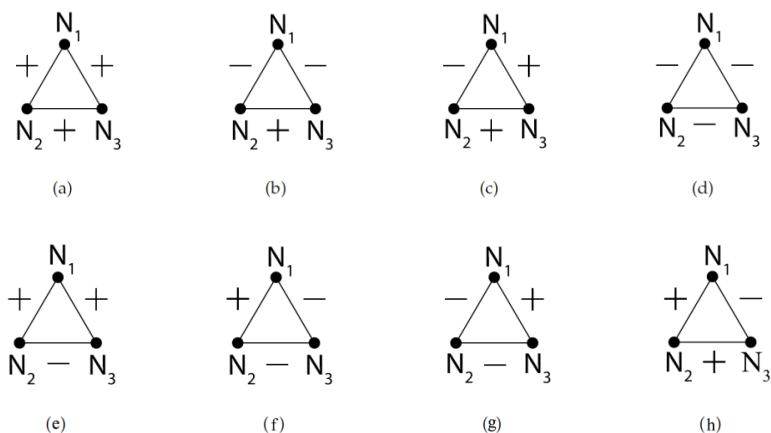
Bármilyen hálózatról legyen is szó, az abban jelen lévő relációkat a nemzetközi tanulmányok is monadikus, diádikus, triádikus, közösségi struktúrájú vagy a teljes hálózatra vonatkozó szerveződésként elemezheti. A *monadikus* elemzési egység esetében a hálózat önálló alkotóelemei képezik az elemzés tárgyát: az individuális pontok tulajdonságai, valamint ezen tulajdonságok időbeli változásai számottevő információs tartalommal bírhatnak. Monadikus elemzési egység esetében egy tetszőleges  $N$  pont jellemzőit maga  $N$  és kapcsolódásai, esetleg azok hiányai írják le (Szántó–Tóth, 2011: 9.). Egy hálózatban az individuális csomópontok *fokszáma* ( $k$ ) az egyik legfontosabb elemzési kiindulópont, irányított hálózat esetében a bejövő ( $k_i^{be}$ ) és a kimenő ( $k_i^{ki}$ ) élek eltérő adattartalommal bírnak. Kapcsolat nélküli,  $k_i=0$  fokszámú<sup>4</sup>  $N$  pont *izolált* része a hálózatnak, az összekapcsolt részhálózat(ok)hoz képest önálló *komponenst* alkot.

A nemzetközi tanulmányok kapcsolatelemzési megközelítései során az egyik leggyakrabban elemzett hálózatszerkezeti egység a diád-reláció. A két hálózati pont alkotta *diádikus* (vagy bináris) kapcsolódások esetében egy tetszőleges  $N$  pont és egy másik  $N$  pont között létrejövő kapcsolódások jellemzőit vizsgáljuk. Ebben az esetben is számottevő az irányítottság vagy irányíthatatlanság, továbbá az összekapcsoltság kérdése. Egy elemzett diád 0 fokon összefüggő, ha nem létezik semmiféle kapcsolat a két pont között; 1. fokon összefüggő, ha pontjait irányítatlan él köti össze; 2. fokon összefüggő, ha egy irányban irányított link kapcsolja össze, és 3. fokon összefüggő, ha *reciprok* irányban irányított él fűzi össze (Szántó–Tóth, 2011: 7.). Amellett, hogy a diád-relációban létrejövő kapcsolat jelenléte vagy hiánya, továbbá iránya információs jelentőséggel bír, a kapcsolat a linkek *súlyozását* lehetővé tevő adattartalommal is bírhat. Bár ilyen súlyozást a mellékelt két referenciahálózat nem tartalmaz (tehát ezekben az élek azonos  $A_{ij}=1$  súlyúak), példának okáért mérhető és összevethető súlyozást eredményezne az egyes nagykövetségeken dolgozó diplomaták számának linkekhez rendelése.



A hálózati szerkezet következő elemzési egysége a három csúcspont relációját vizsgáló *triádikus* szint. Bár az eljárást a kétszereplős kapcsolatokra, valamint többszereplős gráfkorökre is kiterjesztették, triád-kapcsolatok elemzésekor az egyik legelterjedtebb vizsgálati alternatíva továbbra is a *strukturális kiegyensúlyozottság* mérése (Szántó, 2010: 33.). Kiegyensúlyozatlan vagy kiegyensúlyozott kapcsolatok esetén a *jelzett* (signed) *élek* legalább két, eltérő információtartalommal rendelkeznek, N pontok közötti relációik vagy pozitív, vagy negatív minőségűek. Egy, a 2015-ös példából kiemelt lehetőséget alapul véve: egy USA ( $N_1$ ), Görögország ( $N_2$ ) és Törökország ( $N_3$ ) közötti irányítatlan viszonyrendszerben, pozitív és negatív lehetőségekkel számolva, négy kiegyensúlyozott és négy kiegyensúlyozatlan reláció alakulhat ki (2. ábra).

2. ábra. Lehetséges konfigurációk irányítatlan, jelzett (+, -) hálózatban



Saját szerkesztés. Forrás: Newman, 2010: 207.

Kiegyensúlyozott a kapcsolat, ha  $N_1$ ,  $N_2$ , és  $N_3$  kölcsönösen pozitív kapcsolatokat ápolnak egymással (a), vagy ha  $N_2$  és  $N_3$  pozitív viszonya az  $N_1$ -gyel kapcsolatos kölcsönösen negatív relációban teljesezhet ki (b). Szintén kiegyensúlyozott a kapcsolat (b) egyéb variánsainak (f, g) esetében. Kiegyensúlyozatlan a reláció ezzel szemben, ha  $N_2$  és  $N_3$ , illetve  $N_3$  és  $N_1$  kapcsolata pozitív, de  $N_1$  és  $N_2$  viszonya negatív (c); továbbá, ha a triád-kapcsolatban résztvevők összes kapcsolata negatív előjelű (d). Előbbi (c) esetben  $N_1$  és  $N_2$ , valamint  $N_2$  és  $N_3$  kapcsolatában; míg utóbbi (d) esetben az „ellenségem ellensége az én ellenségem is” reláció valósul meg, ami a kapcsolati balanszt kiegyensúlyozatlanná teszi (Newman, 2010: 207.). Ebben az esetben (c) variánsa (e) és (h), tehát mindkettő kiegyensúlyozatlan kapcsolatot eredményez. A nyolc triád-kapcsolatot áttekintve kitűnik, hogy

0 vagy páros számú negatív reláció esetében áll fenn kiegyensúlyozott kapcsolat (Corbetta–Grant, 2012: 321–322.; Newman, 2010: 207–208.). A kiegyensúlyozott hálózat egyik számottevő jellegzetessége, hogy a topológiában összekapcsolódó triád kapcsolatai klaszterezhetők, azaz pozitív és negatív  $N$  csúcspontokat tartalmazó hálózati alcsoportokra bonthatók (Harary, 1954).

Utóbbi állításból is kitűnik, hogy számos hálózat – beleértve a két mellékletben található referenciahálózatot is – *hálózati alcsoportokra* bontható. A nemzetközi tanulmányok kapcsolatelemzési megközelítései alapvetően két csoportkiválasztási eljárást alkalmaznak. Az első esetben a kutató vagy a kutatási téma maga határozza meg *gráfparticionálás* szabályait azáltal, hogy például diplomáciai relációk vizsgálatának esetében földrajzi, politikai, gazdasági vagy kulturális azonosság/különbség szerint csoportosítja a csúcspontokat (Maoz, 2011: 38.; Barabási, 2016: 344.). A második esetben a hálózatban jelen lévő *csoportok detektálása* a cél, ebben az esetben a konkrét kapcsolódási szerkezet határozza meg a csomópontok kohéziójának összetételét (Newman, 2010: 357). Természetesen bármelyik esetről is legyen szó, egy komplex hálózatban számos hálózati alcsoportot lehet találni. E helyütt a legfontosabbakra reflektálva, két  $N$  csomópont ugyanabba az alcsoportba tartozik, ha ez kötések összefüggéséből vagy sűrűségéből következik (*kohéziós közösségek*) (Barabási, 2016: 342.), vagy ha hasonlóságuk lehetővé teszi jellemzőik megfeleltetését (*hasonlósági klaszter*) (Hafner-Burton et al., 2009: 365.). A kohéziós közösség egyik legjellemzőbb típusa a *klikk*, ami a hálózat olyan részhalmaza, amelyben a csúcspontok magas kohézióval rendelkeznek, a kölcsönösen és közvetlenül kapcsolt élek pedig egy maximálisan teljes algráfot hoznak létre (Szántó–Tóth, 2011: 10.; Barabási, 2016: 68.). Visszatérve a korábbi példához: az USA, Görögország és Törökország 4. ábrából kiemelt nagykövetségi relációi önmagukban nézve klikknek tekinthetők, hiszen  $N_1$ ,  $N_2$  és  $N_3$  is kölcsönösen és közvetlenül kapcsolódik egymáshoz. Triád-kapcsolaton alapuló teljes gráfot természetesen könnyű komplex hálózatokban találni, ugyanakkor a keresett teljes algráf bonyolultságának növekedésével a klikkek mennyisége csökken. A klikk-modell kevésbé szigorú értelmezése szerint klaszternek tekinthető az az eset is, amelyben a részt vevő kapcsolódási pontok nem hoznak létre maximálisan teljes algráfot, de kapcsolódásuk frekvenciája és/vagy szorossága alapján egymáshoz sokkal inkább kötődnek, mint a hálózat más közösségeihez. Ezek a klaszterek a referenciahálózatok esetében például jól megfigyelhető regionális csoportosulásokat hoznak létre, amelyekben a centrumok mellett a térségi államokkal való nagykövetségi kapcsolattartás igénye számszerűsíthetően magasabb klaszteren belüli kölcsönös és közvetlen linket eredményez, mint más, földrajzilag távol lévő országok esetében. A kohéziós formulától eltérően a hasonlósági klaszterezés a hálózat részeit kapcsolataik szerkezete alapján rendezi. Ebben a *szabályos ekvivalencia* (regular equivalence) szabadabb mozgásteret biztosít, hiszen ez a klaszterezés nem a konkrét csomópontok egyezése, hanem azok

közvetlen szomszédainak hasonlósága révén csoportosít (Newman, 2010: 212.). Ennél jóval szigorúbb rendezést eredményez a *strukturális ekvivalencia* szelekciós módszere. Két N csomópont akkor és csak akkor strukturálisan ekvivalens, ha azonos kapcsolati kötések vannak a többi hálózati N csomóponttal (Kürtösi, 2011: 26.). A módszer nemzetközi hálózatok esetében különösen rigórozus szelekciót eredményez: a két referenciahálózat esetében például kizárólag az 1899-es hálózat izolált komponensei tekinthetők strukturális ekvivalensnek, minden más esetben kisebb-nagyobb eltérések vannak még az egyébként azonos fokszámmal rendelkező csomópontok esetében is.

Bár mind az individuális, mind a többségi csomópontok variánsainak különböző tulajdonságaiból alkothatunk a hálózat egészét jellemző mutatókat, ugyanakkor – mivel az egész több, mint a részek összege – a teljes rendszer attribútumainak ismerete nélkül nem juthatunk átfogó következtetésekre. A hálózattudományi megközelítés különösen fontos erőssége azonban a nemzetközi tanulmányok területén az, hogy az elemzési szinteket összeköti. Ebben a vonatkozásban is a kapcsolati élek eloszlása az egyik leglényegesebb vizsgálati kiindulópont, hiszen ez az individuális egységektől kiindulva, a klasztereken keresztül az egész hálózati topológiát befolyásolja. A kapcsolati szerkezet egyik legfontosabb, több szintet is átfogó mutatója a hálózat elemeinek *centralitása*. A *fokszámcentralitás* (degree centrality) N csomópontok hálózaton belüli központiságát a hozzá kapcsolódó L élek száma alapján határozza meg azáltal, hogy ezt az értéket egyrészt a többi N csomópont fokszámához, másrészt a rendszerben előforduló összes reláció mennyiségéhez viszonyítja. A 2015-ös referenciahálózat esetében például az USA rendelkezik a legmagasabb fokszámmal ( $k_{USA}=355$ ), ebből kifolyólag egyrészt neki van a legtöbb közvetlen kapcsolata más szereplőkkel, másrészt a hálózati egységek közül ő van befolyással a legtöbb rendszerben résztvevő linkre. Mivel a példa irányított hálózatot ábrázol, ezért ez a fokszám a kimenő ( $k_{USA}^{ki}=167$ ) és bejövő ( $k_{USA}^{be}=188$ ) élek összegéből tevődik össze. Utóbbi bejövő mérőszám utal a vizsgált csomópont *pretízére* is, azaz a fogadott élek meghatározzák, hogy N csomópontot más N szereplők mekkora gyakorisággal választanak kapcsolódási pontként. A *közelségcentralitás* (closeness centrality) szintén egy csomópont központi szerepéből indul ki, ebben a megközelítésben az utak és távolságok alapján kerül meghatározásra, hogy egy N csomópont mennyire centrális eleme a hálózatnak. A *köztiségcentralitás* (betweenness centrality) ezzel szemben a kapcsolati *hidak* közbenső szerepét hangsúlyozza, azaz egy N csomópont szerepe annál fontosabb, minél több csomópont kapcsolódik a hálózathoz rajta keresztül.

A centralitás meghatározása lehetővé teszi, hogy információkat kapjunk az egyes individuális szereplőkről, egyben megmutatja a hálózat felépítésének legfontosabb jellemzőit. Jelzi például, hogy a hálózati topológia *centralizált*, *decentralizált* vagy *elosztott* felépítésű (Barabási, 2016: 305.). Centralizált hálózat

esetében egy vagy csak kevés centrum rendelkezik a kapcsolatok döntő többségével; decentralizált topológiában több centrum osztozik a legtöbb élen, közel azonos mennyiségű linkkel; míg elosztott háló esetében a kapcsolatok és a csomópontok száma kiegyenlített. Utóbbi jellemzők a hálózat *hierarchikusságára* is rámutatnak, ami különösen hasznosnak bizonyulhat a nemzetközi viszonyok dependenciával kapcsolatos elméleteinek tesztelésekor. A hálózatok idősoros elemzése a nemzetközi kapcsolódások kialakulásával és fejlődésével összefüggésben is fontos információkat tárhatnak fel. Korábban láttuk, hogy egyes nemzetközi skálafüggetlen hálózatok a preferenciális kapcsolódás elméletét leírva választanak partnereket, ugyanakkor választásaik során a *homofília* is kimutatható, azaz a nemzetközi térben jelenlévő aktorok nagyobb eséllyel alakítanak ki partnerséget hozzájuk hasonló szereplőkkel (Maoz, 2012: 254.). A nemzetközi kapcsolatok hálózattudományi megközelítése utóbbi módszertani alternatívák mellett számos egyéb, ehelyütt részletesen nem tárgyalható elemzési lehetőséget kínál. Ezek alkalmazása elsősorban a kutatási témából és kérdésből (pl. hidak szerepe, információ áramlás, eigenvektor centralitás, modularitás vizsgálata stb.), illetve az elemzési fókusz inter- vagy transzdiszciplinaritásából (pl. sűrűség változásainak mérése, skálafüggetlenség ellenőrzése stb.) következhet.

#### ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEK ÉS KORLÁTOK

A fentebb részletezett módszertani alternatívák mérési és elemzési lehetőséget biztosítanak a nemzetközi kapcsolatok kutatóinak, egyúttal lehetővé teszi primer és komplex vizsgálati műveletek elvégzését. A primer lehetőségek egyik legfontosabb formája a nemzetközi szférában is biztosítja a kutatott rendszer vizuális körvonalazását, azaz a közvetett *megfigyelés* alternatíváját. Bár a vizuális áttekintés sokszor elhanyagolható és kevésbé fajsúlyos eredményességgel szolgál, ahogyan más tudományok esetében, úgy a nemzetközi tanulmányokban is fontosnak bizonyulhat transznacionális rendszerek tulajdonságainak szemrevételezése. A hálózattudományi paradigma szintén eredményesnek bizonyulhat egyes *esettanulmányok* kapcsán, ahol a kapcsolati rendszerek elemzése tradicionálistól eltérő módszertani opciót biztosíthat. Ezekben az esetekben a hálózati vizsgálat alapvetően három kutatási lehetőséget nyújt. Egyrészt lehetővé teszi a vizsgált rendszer *struktúrájának* elemzését, a monadikus, diadikus, triadikus, csoportszintű vagy a teljes hálózatra vonatkozó jellemzők leírását. Ez a megközelítés elsősorban a hálózat felépítéséből próbál információkat kinyerni, emiatt alkalmazza a fentebb leírt módszertani alternatívák többségét. A második lehetőség a teljes hálózat szerepét vizsgálja, a kapcsolatrendszer ebben a vonatkozásban *önálló nemzetközi aktor-ként* analizált. A harmadik alternatíva ezen a hozzáálláson túllépve a hálózata-

ton belül lezajló interakciók *dinamikáira* kíváncsi. Kutatja a kapcsolatrendszerben zajló folyamatok jellemzőit, történeti változásukat, a topológia formálódásának kapcsán kialakuló reakciókat, a rendszeren kívülről érkező hatások eredményeit (Kramer, 2017: 30–32.). A nemzetközi hálózatokban lezajló interakciók dinamikáinak általános jellemzője, hogy az abban végbemenő folyamatok – a társadalomtudományi példákhoz hasonlóan – többségében *nem-lineárisok*, azaz a hálózati fejlődést és az adaptivitást a flexibilitás, a lejátszódó folyamatok és/vagy viselkedések sajátosságait viszont a diszkontinuitás jellemzi (McClure 2005: 2.). A nemzetközi hálózatokban lezajló interakciókat emiatt gyakran a matematikai káosz,<sup>5</sup> de legalábbis az *anarchia* írja le.

Ez a tulajdonság már előrevetíti a hálózati módszertan legkomplexebb lehetőségét: a nemzetközi viszonyok elméleteinek tesztelését és/vagy reformját: az *elméletalkotás* szerepét. A tesztelés kapcsán a hálózattudományi módszertan a nemzetközi viszonyok elméleteinek segédeszközeként jelenik meg, egy metodológiai lehetőségként, amellyel az egymással versengő elméletek ellenőrizhetők és összevethetők (Hafner et al., 2009: 581.). A realista álláspont kapcsán a hálózattudomány szerepet vállal egyebek mellett az anarchia, a hatalmi erő-egyensúly vagy a strukturális változás tulajdonságainak feltárásában (Healy–Stein, 1973; Maoz, 2011: 148–158.). A liberális elmélettel összefüggésben hálózati kutatások fókuszálnak az interdependenciával, a demokratikus béke elméletével vagy a nemzetközi szervezetekkel foglalkozó kérdésekre (Russett–Lamb, 1969; Breiger, 1981; Hafner–Burton–Montgomery, 2006; Dorussen–Ward, 2008). A radikális és függőségelméletekkel kapcsolatos elemzések gyakran összeérnek a gazdaságtudományokban alkalmazott hálózati tesztekkel, és manapság már nemcsak a dependencia formáit körvonalazzák, de a nemzetközi ellátási láncok vagy a pénzügyi globalitás hatásait is vizsgálják (Steiber, 1979; Hoff–Ward, 2004; Kenett–Havlin, 2015; Perera–Bell–Bliemer, 2017). A konstruktivista megközelítést elsősorban az identitással, technikai innovációk társadalmi következményivel, (inter)kultúrával vagy vallással foglalkozó hálózattudományi kísérletek segítik (Walsham 1997; Keck–Sikkink, 1998; Everton, 2018). Bármelyik elméletről vagy kutatási kérdésről legyen is szó, a módszertan egyaránt alkalmazza a kapcsolati rendszer felépítésével, a hálózat önálló szerepével, valamint belső dinamikával foglalkozó eljárásokat.

Az előbbieknél progresszívbab vállalkozások már a nemzetközi viszonyok elméleteinek reformjára törekednek. Megkérdőjelezzik a tradicionális elméletek jelenkori létjogosultságát, és bár merítenek belőlük, helyettük egy új, nemzetközi interkonnektivitást magyarázó elmélet kidolgozására törekednek. Ezek közül az egyik legkidolgozottabb Maoz 2011-ben publikált elmélete (*networked international politics*, NIP theory), aki makrohálózatok vizsgálati eredményeiből arra következtet, hogy a nemzetközi kapcsolatok interakciók rendszerként írható le. Ebben a rendszerben az államok viselkedését az anarchiából következő realista viselkedésmód, valamint a liberális kooperációból adódó

előnyök kihasználása egyszerre formálja. Ez a kettőség interrelációt alakít ki a nemzetközi aktorok között, amely bizonyos esetekben kooperatív, más esetben viszont konfliktusos: az államok a nemzetközi térben biztonságuk fokozása és az anarchia kockázatainak csökkentése érdekében kooperatív relációkat formálnak, amelyek azonban az egyes individuumok vagy szövetségi rendszerek között gyakran érdekütközéseket eredményeznek. Maoz véleménye szerint mivel ezek az interrelációk államok közötti kapcsolatok révén alakulnak, hálózattudományi eszközökkel a rendszer megismerhető, a benne zajló folyamatok dinamikái feltárhatók (Maoz, 2011: 147–148.).

Míg Maoz elsősorban az államok felől közelít, addig a nemzetközi viszonyok másik fajsúlyos hálózatelméleti vonulata a nem-állami szféra liberális és konstruktivista elemzése kapcsán jut el a teoretikus komplexitásig. Ebben a vonatkozásban Alter és Hage (1993) szervezeti hálózatosodással foglalkozó munkája az egyik első kiindulópont, akik szerint a posztindusztriális társadalmak és a globalizálódó világ gazdaság tulajdonképpen kooperatív hálózatok intézményesülő formáinak tekinthetők. Véleményük szerint ezek a kooperatív hálózatok klasztereket alkotnak, amelyek részei az őket magukba foglaló rendszerszintű hálózatoknak. Ezek a szisztematikus struktúrák egy nyitott hálózati struktúra részei, amelyben a kapcsolódások változásait a rendszernek teret adó külső környezet befolyásolja. A külső környezetben (vagy anarchikus nemzetközi térben) kialakuló események befolyásolják például a transznacionális szervezetek tevékenységének irányait, akik hálózati struktúrájukat az externális kihívások folyamányaként, azokat lekövetve alakítják (Alter–Hage, 1993: 152–161.). Seybolt ezt kiegészíti azzal, hogy a külső környezetbe ágyazott nyitott hálózatok lehetnek hierarchikusak vagy piacorientáltak. A hierarchikus felépítésű hálózatok véleménye szerint szabályszerűségük és vertikális kapcsolódásaik miatt stabilak, ugyanakkor korántsem flexibilisek, adaptivitásuk a környezet váratlan változásai során gyenge. A piacorientált kapcsolatrendszerek ezzel szemben alkalmazkodóbbak, vertikális mellett horizontális struktúrájuk lehetővé teszi, hogy a külső tényezők kihívásaira gyorsan reagáljanak. Seybolt szerint például az ENSZ humanitárius tevékenységének egyik legszámottevőbb gyengesége az, hogy a bürokratikus hierarchikus elemeket ötvözi a moralitást nélkülöző, donorérdekek alapján meghatározott piacorientáltságú modellel (Seybolt, 2009: 1029.). Hasonló kiindulóponttal rendelkezik Keck és Sikkink (1998) *Érdekképviseleti hálózatok a nemzetközi politikában* című munkája, amely Maoz fentebb részletezett elmélete mellett a legismertebb hálózatelméleti keretet biztosítja a nemzetközi tanulmányok számára. A szerzőpáros kiindulópontja Hedley Bull és az angol iskola feltételezése, amely a nemzetközi rendszert nem anarchiaként, hanem *nemzetközi társadalomként* körvonalazza. Véleményük ugyanakkor annyiban eltérő, hogy Bull-lal ellentétben nem az államok közösségére, sokkal inkább a nemzeti szuverenitást lebontó nem-állami tényezők transznacionális hálózataira fókuszálnak. Szerintük az államok in-



terakciói mellett a globalizálódó világban a nem-állami aktorok kooperációi is egyre fontosabbá válnak, ezek gazdasági (pl. transznacionális vállalatok), politikai (pl. környezetvédelem) vagy normatív (pl. emberi jogok védelme) érdekei kapcsolódási rendszereket alakítanak ki különböző országok állampolgárai és/vagy szervezetei között. Ezeknek a hálózatoknak közös tulajdonsága, hogy valamilyen *érdek* mentén szerveződnek, komplexitásuktól és kiterjedésüktől függően pedig az államközpontú nemzetközi politika alakító tényezőivé válhatnak.<sup>6</sup> Keck és Sikkink összegezve a kapcsolatszerkezeti megközelítés elméleti lehetőségeit, arra következtetésre jut, hogy a nemzetközi térben lezajló – állami vagy nem-állami – interakciók vizsgálatára a hálózattudományi módszertan a legalkalmasabb, mivel lehetőséget biztosít a transznacionális térben lezajló változások lekövetésére (Keck–Sikkink, 1998: 229–236.).

A fentiekben részletezett lehetőségek kapcsán joggal merülhet fel a kérdés, hogy ha ennyire hatékony és ígéretes a nemzetközi viszonyok hálózattudományi paradigmája, akkor eleddig miért nem terjedt el a diszciplína mainstream kutatási irányvonalában. A válasz a hálózati megközelítés korlátaiban rejlik, amelyek jelentkeznek mind a primer, mind a komplex alternatívák kapcsán. A nemzetközi tér vizuális körvonalazása, azaz a megfigyelés lehetősége például valóban ígéretes kutatási alternatívának bizonyulhat, napjaink hálózattudományi megközelítése azonban a nemzetközi kapcsolatok szerkezeteit egy adott időpillanatban ábrázolja, Keck és Sikkink feltételezéstől eltérően nincs olyan technika, amely a szerkezeti változásokat valós idejű adatgyűjtés révén megnyugtatóan<sup>7</sup> lekövetné vagy ábrázolná. A hálózati módszertannal készülő esettanulmányok eredményei egyéb metodológiai problémákkal is küzdenek. Ezek közül az egyik legszembetűnőbb pont az ilyen tanulmányok elemzési fókuszából, egyúttal a hálózatelmélet egyik legregébbi alapvetéséből következik: a részekre vonatkozó eredmények nehezen írhatók le a hálózat egészére vonatkozó jellemzők nélkül. Magyarország külképviseleti relációinak 2015-ös,  $k_{\text{HUN}}=152$  fokszáma például nehezen helyezhető kontextusba a hálózat többi résztvevőjének hasonló értékei nélkül. A referenciapéldák globális hálózatai ugyan felvetik a megoldás, azaz a teljes kapcsolatrendszer modellezésének lehetőségét, ugyanakkor bizonyos témák esetében a komplett hálózati struktúra felvázolása lehetetlen.<sup>8</sup> A nemzetközi tanulmányokban alkalmazott hálózati módszertan ráadásul számos empirikusan kevésbé tesztelt feltételezésen alapul, ami a kutatások következtetéseit gyakran félrevezetheti. A strukturális ekvivalencia például előfeltételezi, hogy a hálózatban hasonló szerepet betöltők a való életben is hasonlóak, míg a homofília kooperációt konnotál, holott hasonló tulajdonsággal rendelkező szereplők gyakran egymás konkurensei is lehetnek (Hafner-Burton et al., 2009: 580.).

Végezetül érdemes felhívni a figyelmet az elméletalkotással kapcsolatos problémákra is. Általánosságban elmondható, hogy a fentebb ismertetett el-



méletek túlzottan is ambiciózusak, annak ellenére, hogy a nemzetközi térben lezajló folyamatokat nehéz leírni vagy elemezni pusztán hálózati megközelítéssel. Borgatti és munkatársai véleménye szerint a hálózati módszertan *kapcsolatok, hasonlóságok, interakciók és áramlások* kapcsán képes valós vagy absztrakt relációk felvázolására, más esetekben a kapcsolatszerkezeti megközelítés – kapcsolatszerkezet hiányában – eredménytelennek bizonyul (Borgatti et al., 2014: 10–12.). A jelenkori kínai külpolitika trendjei, a délszláv háborúk kialakulása vagy a diplomáciai kapcsolatok formálódása tehát nem érthető meg és nem írható le pusztán hálózattudományi megközelítéssel. A Maoz által kidolgozott hálózattelméleti megközelítés hasonló kritikai észrevételeket kapott, amelyek rámutattak, hogy a hálózati módszer nem helyettesítheti a nemzetközi viszonyok tradicionális elméleteit (Hafner-Burton et al., 2009: 580–582.), illetve, hogy az elmélet „túl sokat markol, de keveset fog” (Corbetta, 2013: 639.). Utóbbi vád nem érheti Keck és Sikkink kutatását, akik Maoz extenzív kutatásától eltérően egy specifikus témaerületből vonnak le globális konklúziót, eredményeik ebből kifolyólag gyengébb empirikus bázissal rendelkeznek. Hasonló problémákkal küzd Seybolt hierarchikus és piacorientált hálózati szerkezetének distinkciója is, amellyel kapcsolatban érdemes megjegyezni, hogy a valóságos hálózatokban rendkívül ritka az elosztott topológia (Barabási, 2016: 250–255.), a csúcspontok hierarchikussága tehát nem negatívum, hanem olyan tulajdonságbeli törvényszerűség, amellyel egyébként a piacorientált hálózatok is rendelkeznek.

## ÖSSZEGZÉS

A nemzetközi tanulmányok kapcsolatelemezési megközelítése a hálózattudomány egyik legfiatalabb, interdiszciplináris válfaja, amely társadalomtudományi alapokon nyugszik, de nem pusztán társadalmi kapcsolatokat elemez. Bármely témaerületről legyen is szó, hozzáállása szigorúan pozitivista irányultságú, a tradicionális módszertan mellett ragaszkodik a kvantifikálható adatok matematikai elemzéséhez. Használatának az előző évtizedekben alapvetően két irányzata alakult ki: az első egy rigorózus, elsősorban számszerűsítésen alapuló módszertani alternatívaként tekint a nemzetközi kapcsolatok hálózatelemzési irányzatára, attól a hagyományos kutatási módozatok kiegészítését várja. A második irányzat a módszertant elméleti keretbe ágyazza, azt vagy a nemzetközi viszonyok elméleteinek tesztelésére, vagy pedig azok megreformálására használja. Mind az első, mind a második irányzat aktívan alkalmazza a hálózattudományi módszertan mérésre és számításra vonatkozó eszköztárát, ezek alkalmazása révén képes a különböző elemzési szinteket és csoportokat összekötni. Az ebből következő széles körű lehetőségeket azonban számos korlát hátráltatja, amik miatt a hálózati megközelítés eredményei gyak-

ran megkérdőjelezhetők. Ezek háttérben legtöbbször nem is az alkalmazott módszertan, inkább az adatgyűjtés hiányosságai húzódnak meg. Manapság a legfontosabb és legsürgetőbb kihívás ebből következően az adatgyűjtés vagy adatbányászat eszközeinek korrigálása (Maoz, 2012: 252.). Utóbbiak reformja révén a nemzetközi kapcsolatok hálózattudományi megközelítése a jövőben, az ábrázolás és az ábrázolt kapcsolatrendszer vizsgálata mellett, a globális komplexitás leképezésének tudományává is válhat. A módszertan legújabb kísérletei ennek megfelelően már jelenleg is 21. századi kihívásokat kutatnak: megpróbálnak lépést tartani a negyedik ipari forradalom következtében lezajló gyors ütemű változásokkal, a földrajzi vagy virtuális interkonnektivitás következményeivel, a kereskedelem vagy a városi növekedés fiziológiájával. A nemzetközi hálókkal foglalkozó kutatások utóbbi témák inter- és transzdiszciplináris jellegéből adódóan egyre gyakrabban érintik a *kapcsolódásföldrajz* vagy a *szociálfizika* jelenleg formálódó, emiatt gyakran fikcióba hajló területeit (pl. Barabási, 2010; Wendt, 2015; Khanna, 2016; West, 2017). A kritikusok szerint a globális komplexitás leképezésének lehetősége ugyanakkor már önmagában is fikció, egy olyan kihívás, amelyet a nemzetközi tanulmányok sohasem fognak tudni feloldani. Az ehhez hasonló kritikákról sokat elmond, hogy a komplexitás problémájával nemcsak a nemzetközi tanulmányok küzdenek, hanem a hálózati módszertant alkalmazó többi tudomány is. Ezek a diszciplínák a komplexitási kihívást egyrészt az elméleti és technikai eszköztár folyamatos innovációjával, másrészt pedig az egyes tudományon belüli részhalózatok folyamatos integrációjával próbálják leküzdeni. A nemzetközi tanulmányok ebben a folyamatban elsősorban a társadalomtudományi kutatásokat egészíthetik ki, emellett azonban az ember által létrehozott hálózatok általános szabályszerűségeinek megértésében is segíthetnek.

## JEGYZETEK

- <sup>1</sup> Annak ellenére, hogy jelentésükben eltérő fogalmakat konnotálnak, a tanulmány stilisztikai okok miatt a *nemzetközi kapcsolatok* és a *nemzetközi tanulmányok* terminust egymás szinonimájaként használja, mindkettőn a nemzetközi térrel és aktorokkal, valamint interakcióikkal foglalkozó akadémiai diszciplínát értve.
- <sup>2</sup> A reciprocitás kiszámításának egyik legelterjedtebb formája az  $r = \frac{L^{\rightarrow}}{L}$  egyenletből következik, amelyben  $L^{\rightarrow}$  a hálózatban előforduló szimmetrikus kapcsolatpárok összességét, míg  $L$  a kapcsolati élek számát takarja.
- <sup>3</sup> Reciprocitási tartomány  $0 \leq r \leq 1$ .
- <sup>4</sup> Irányított hálózat esetében:  $k_{be}=0$ ,  $k_{ki}=0$ .
- <sup>5</sup> E helyütt fontos megjegyezni, hogy egyes nemzetközi tanulmányokat is érintő kutatások pont a káosznak vélt jellegzetességek törvényszerűségeit kutatják. Ezzel kapcsolatosan a Maoz által tesztelt preferenciális kapcsolódás mellett Geoffrey West kutatásait érdemes megemlíteni, aki

a például a skálázás biológiai jellegzetességeinek segítségével a városok növekedésének fenntarthatatlanságát bizonyította.

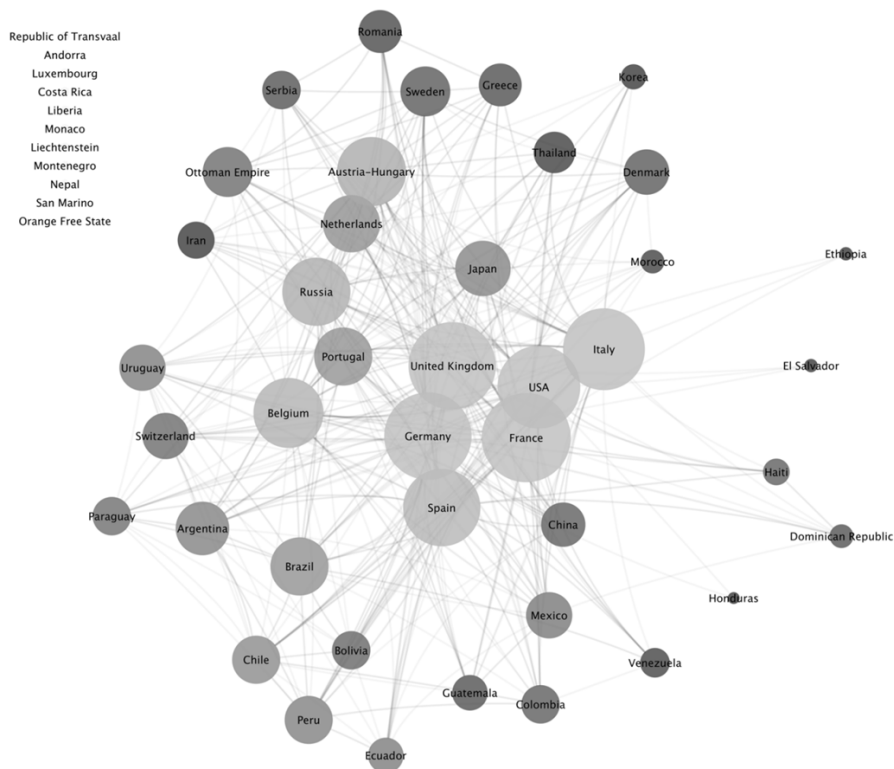
<sup>6</sup> Lásd Greenpeace, Amnesty International stb.

<sup>7</sup> E helyütt érdemes megjegyezni, hogy a blokklánc- vagy blockchain-eljárás folyamatosan növekvő és frissülő osztott adatbázisai még számos technikai gyermekbetegséggel küzdenek, ráadásul mind személyes, mind államokkal kapcsolatos adatvédelmi problémákat is felvetnek.

<sup>8</sup> Ennél komplexebb metodológiai probléma, hogy az egyes hálózatok egymást is befolyásolják. A globális diplomáciai hálózatokat lefedő hálózatok például csak részeredményeket közölnek a gazdasági, katonai, kulturális, infrastrukturális stb. viszonyokat körvonalazó kapcsolatrendszerek ismerete nélkül.

## MELLÉKLET

3. ábra. Diplomáciai képviseletek globális hálózata, 1899

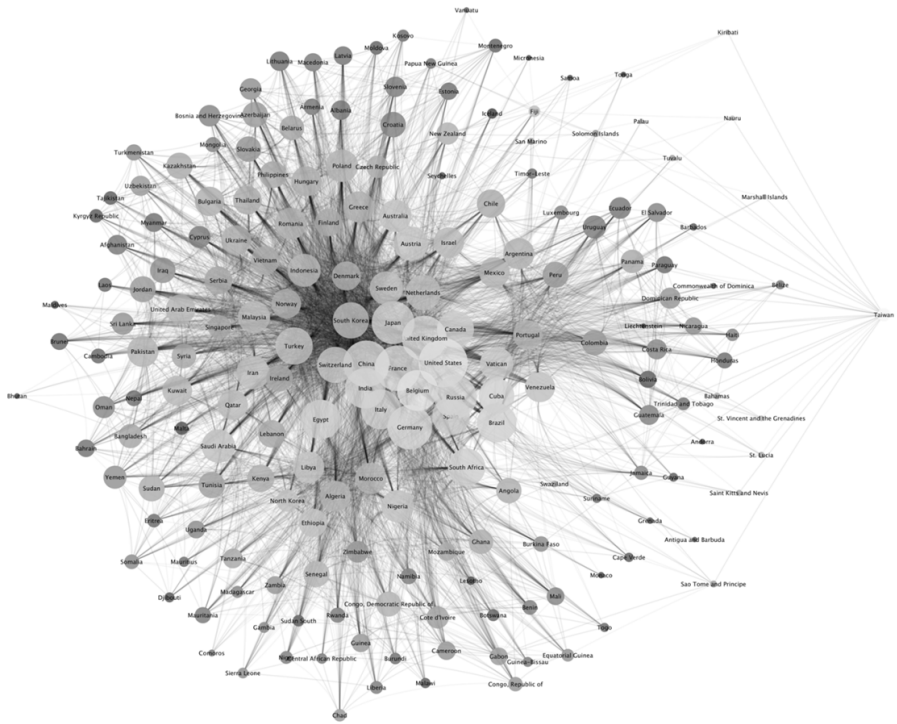


Saját szerkesztés.

Adatforrások: Bayer, 2006. Szoftver: Cytoscape 3.5.1.

Force directed layout, a csúcsponatok mérete a foksám arányának függvénye.

## 4. ábra. Diplomáciai képviseletek globális hálózata, 2015



Saját szerkesztés.

Adatforrások: Moyer–Bohl–Turner, 2016. Szoftver: Cytoscape 3.5.1.

Force directed layout, a csúcspontok mérete a foksám arányának függvénye.

## IRODALOM

- Alter, Catherine – Hage, Jerald (1993): *Organizations working together*. London: SAGE Publications. <https://doi.org/10.2307/2076424>
- Axelrod, Robert (ed.) (1976): *Structure of Decision: The Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400871957>
- Barabási Albert-László (2003): *Behálózva: A hálózatok új tudománya*. Budapest: Libri Könyvkiadó Kft.
- Barabási Albert-László (2010): *Villanások: A jövő kiszámítható*. Budapest: Libri Könyvkiadó Kft.
- Barabási Albert-László (2016): *A hálózatok tudománya*. Budapest: Libri Könyvkiadó Kft.
- Barabási Albert-László – Albert Réka (1999): Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286 (5439): 509–512. <https://doi.org/10.1126/science.286.5439.509>
- Barnes, John A.: Class and Committees in a Norwegian Island Paris. *Human Relations*, 7 (1): 39–58. <https://doi.org/10.1177/001872675400700102>
- Borgatti, Stephen P. – Brass, Daniel J. – Halgin, Daniel S. (2015): Social Network Research: Confusions, Criticisms, and Controversies. In: Daniel J. Brass et al. (eds.): *Contemporary Perspectives on Organizational Social Networks*. Emerald Group Publishing Limited, 1–29. [http://doi.org/10.1108/S0733-558X\(2014\)0000040001](http://doi.org/10.1108/S0733-558X(2014)0000040001)
- Brams, Steven J. (1966): Transaction Flows in the International System. *American Political Science Review*, 60 (4): 881–898. <https://doi.org/10.2307/1953763>
- Breiger, Ronald (1981): Structures of economic interdependence among nations. In: Peter M. Blau – Robert K. Merton (eds.): *Continuities in Structural Inquiry*. London: Sage. 353–379. <https://doi.org/10.1093/sf/63.1.263>
- Caporaso, James A. (1978): Dependence, Dependency, and Power in the Global System: A Structural and Behavioral Analysis. *International Organization*, 32 (1): 13–43. <https://doi.org/10.1017/s0020818300003842>
- Cartwright, Dorwin – Harary, Frank (1956): Structural balance: a generalization of Heider's theory. *Psychological Review*, 63 (5): 277–293. <http://dx.doi.org/10.1037/h0046049>
- Christopherson, Jon A. (1976): Structural Analysis of Transaction Systems: Vertical Fusion or Network Complexity? *Journal of Conflict Resolution*, 20 (4): 637–662. <https://doi.org/10.1177/002200277602000404>
- Corbetta, Renato (2013): International Relations Are About Relations! The Power of Networks in the Study of International Politics. *International Studies Review*, 15 (4): 637–640. <https://doi.org/10.1111/misr.12079>
- Corbetta, Renato – Grant, Keith A. (2012): Intervention in Conflicts from a Network Perspective. *Conflict Management and Peace Science*, 29 (3): 314–340. <https://doi.org/10.1177/0738894212443343>
- Cranmer, Skyler J. – Desmarais, Bruce A. – Menninga, Elizabeth J. (2012): Complex Dependencies in the Alliance Network. *Conflict Management and Peace Science*, 29 (3): 279–313. <https://doi.org/10.1177/0738894212443446>
- Dorussen, Han – Ward, Hugh (2008): Intergovernmental Organizations and the Kantian Peace: A Network Perspective. *Journal of Conflict Resolution*, 52 (2): 189–212. <https://doi.org/10.1177/002200270313688>
- Eulau, Heinz (1962): Bases of Authority in Legislative Bodies: A Comparative Analysis. *Administrative Science Quarterly*, 7 (3): 309–321. <https://doi.org/10.2307/2F2390945>

- Everton, Sean F. (2018): *Networks and Religion: Ties that Bind, Loose, Build Up, and Tear Down*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108241748>
- Faber, Jan (1987): Measuring Cooperation, Conflict, and the Social Network of Nations. *Journal of Conflict Resolution*, 31 (3): 438–464. <https://doi.org/10.1177/0022002787031003003>
- Fiellin, Alan (1962): The Functions of Informal Groups in Legislative Institutions. *The Journal of Politics*, 24 (1): 72–91. <https://doi.org/10.2307/2126738>
- Freeman, Linton C. (2004): *The Development of Social Network Analysis: A Study in The Sociology of Science*. Vancouver: Empirical Press. <https://doi.org/10.1177/009430610803700308>
- Győri, Miklós (2006): Bevezetés a modern lélektan történetéhez. In: Oláh Attila (szerk.): *Pszichológiai alapismeretek*. Budapest: Bölcsész Konzorcium, 10–51.
- Hafner-Burton, Emilie M. – Kahler, Miles – Montgomery, Alexander H. (2009): Network Analysis for International Relations. *International Organization*, 63 (3): 559–592. <https://doi.org/10.1017/S0020818309090195>
- Hafner-Burton, Emilie M. – Montgomery, Alexander H. (2006): Power Positions: International Organizations, Social Networks, and Conflict. *Journal of Conflict Resolution*, 50 (1): 3–27. <https://doi.org/10.1177/0022002705281669>
- Healy, Brian – Stein, Arthur (1973): The Balance of Power in International History: Theory and Reality. *Journal of Conflict Resolution*, 17 (1): 33–61. <https://doi.org/10.1177/002200277301700103>
- Hoff, Peter D. – Ward, Michael D. (2004): Modeling Dependencies in International Relations Networks. *Political Analysis*, 12 (2): 160–175. <https://doi.org/10.1093/pan/mp012>
- Keck, Margaret E. – Sikkink, Kathryn (1998): *Activists beyond Borders: Advocacy Networks in International Politics*. Ithaca–London: Cornell University Press.
- Kenett, Dror Y. – Havlin, Shlomo (2015): Network science: a useful tool in economics and finance. *Mind & Society*, 14 (2): 155–167. <https://doi.org/10.1007/s11299-015-0167>
- Khanna, Parag (2016): *Konnektográfia – A globális civilizáció jövőjének feltérképezése*. Budapest: HVG Könyvkiadó.
- Kramer, Christian R. (2017): *Network Theory and Violent Conflicts Studies in Afghanistan and Lebanon*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-41393-8>
- Kürtösi Zsófia: A társadalmi kapcsolatháló-elemzés módszertani alapjai. In: Takács Károly (szerk.): *Társadalmi kapcsolathálózatok elemzése*. Budapest: BCE Szociológia és Társadalompolitika Intézet.
- Lazarsfeld, Paul F. – Berelson, Bernard R. – McPhee, William N. (1968): *Voting: A Study of Opinion Formation in a Presidential Campaign*. Chicago: University of Chicago Press. <https://doi.org/10.2307/1247297>
- Maoz, Zeev (2011): *Networks of Nations: The Evolution, Structure, and Impact of International Networks, 1816–2001*. Cambridge – New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511762659.005>
- Maoz, Zeev (2012): How Network Analysis Can Inform the Study of International Relations. *Conflict Management and Peace Science*, 29 (3): 247–256. <https://doi.org/10.1177/0738894212443341>
- Maoz, Zeev – Kuperman, Ranan D. – Terris, Leslie – Talmud, Ilan (2006): Structural Equivalence and International Conflict – A Social Networks Analysis. *Journal of Conflict Resolution*, 50 (5): 664–689. <https://doi.org/10.1177/0022002706291053>



- Matthews, Donald R. (1959): The Folkways of the United States Senate: Conformity to Group Norms and Legislative Effectiveness. *American Political Science Review*, 53 (4): 1064–1089. <https://doi.org/10.2307/1952075>
- McClure, Bud. A. (2005): *Putting A New Spin on Groups: The Science of Chaos*. London: Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9781410611932>
- McDonald, H. Brooke – Rosecrance, Richard (1985): Alliance and Structural Balance in the International System: A Reinterpretation. *Journal of Conflict Resolution*, 29 (1): 57–82. <https://doi.org/10.1177/0022002785029001004>
- Mitchell, James Clyde (ed.) (1969): *Social Networks in Urban Situations: Analyses of Personal Relationships in Central African Towns*. Manchester: Manchester University Press. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-442450-0.50021-3>
- Monsma, Stephen V. (1966): Interpersonal Relations in the Legislative System: A Study of the 1964 Michigan House of Representatives. *Midwest Journal of Political Science*, 10 (3): 350–363. <https://doi.org/10.2307/2108890>
- Nemeth, Roger J. – Smith, David A. (1985): International Trade and World-System Structure: A Multiple Network Analysis. *Fernand Braudel Center Review*, 8 (4): 517–560.
- Newman, Mark E. J. (2010): *Networks: An Introduction*. New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199206650.001.0001>
- Patterson, C. H. (1959): Attitudes Toward Work. *Vocational Guidance Quarterly*, 7 (3): 155–158. <https://doi.org/10.1002/j.2164-585X.1959.tb01764.x>
- Perera, Supun – Bell, Michael G. H. – Bliemer, Michiel C. J. (2017): Network science approach to modelling the topology and robustness of supply chain networks: a review and perspective. *Applied Network Science*, 2 (1): 2–25. <https://doi.org/10.1007/s41109-017-0053-0>
- Polacheck, Solomon (1980): Conflict and Trade. *Journal of Conflict Resolution*, 24 (1): 55–78. <https://doi.org/10.1177/002200278002400103>
- Rouff, Garland. C. (1938): Interpersonal relationships and the legislative process. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 195 (1): 129–136. <https://doi.org/10.1177/000271623819500118>
- Russett, Bruce M. (1968): Delineating international regions. In: David J. Singer (ed.): *Quantitative International Politics: Insights and Evidence*. New York: Free Press, 317–352. <https://doi.org/10.1177/002070206802300414>
- Russett, Bruce M. – Lamb, Curtis W. (1969): Global patterns of diplomatic exchange 1963–1964. *Journal of Peace Research*, 6 (1): 37–55. <https://doi.org/10.1177/002234336900600104>
- Scott, John (2000): *Social Network Analysis: A Handbook*. London – New Delhi: SAGE Publication. <https://doi.org/10.2307/2075047>
- Seybolt, Taylor B. (2009): Harmonizing the Humanitarian Aid Network: Adaptive Change in a Complex System. *International Studies Quarterly*, 53 (4): 1027–1050. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2478.2009.00567.x>
- Singer, David J. – Small, Melvin (1982): *Resort to Arms: International and Civil Wars, 1816–1980*. Beverly Hills: SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781608718276>
- Steiber, Steven (1979): The World System and World Trade: An Empirical Exploration of Conceptual Conflict. *Sociological Quarterly*, 20 (1): 23–36. <https://doi.org/10.1111/2Fj.1533-8525.1979.tb02182.x>

- Szántó Zoltán (2011): Egy kettős évforduló kapcsán: a strukturális kiegyensúlyozottság elméletének újrafelfedezése. In: Takács Károly (szerk.): *Társadalmi kapcsolathálózatok elemzése*. Budapest: BCE Szociológia és Társadalompolitika Intézet.
- Szántó Zoltán – Tóth István György (2011): A társadalmi hálózatok elemzése. In: Takács Károly (szerk.): *Társadalmi kapcsolathálózatok elemzése*. Budapest: BCE Szociológia és Társadalompolitika Intézet.
- Victor, Jennifer Nicoll – Montgomery, Alexander H. – Lubell, Mark (eds.) (2017): *The Oxford Handbook of Political Networks*. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxford-hb/9780190228217.001.0001>
- Walsham, Geoff (1997): Actor-Network Theory and IS Research: Current Status and Future Prospects. In: Lee A. S. – Liebenau J. – DeGross J. I. (eds.): *Information Systems and Qualitative Research*. IFIP – The International Federation for Information Processing. Boston: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-35309-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-0-387-35309-8_1)
- Wasserman, Stanley – Faust, Katherine (1994): *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815478.003>
- Wendt, Alexander (2015): *Quantum Mind and Social Science: Unifying Physical and Social Ontology*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781316005163>
- West, Geoffrey (2017): *Scale: The Universal Law of Growth, Innovation, Sustainability, and the Pace of Life, in Organisms, Cities, Economies, and Companies*. New York: Penguin Press. <https://doi.org/10.1177/2399808317735012>
- White, Harrison C. – Boorman, Scott A. – Breiger, Ronald R. (1976): Social Structure from Multiple Networks I: Blockmodels of Roles and Positions. *American Journal of Sociology*, 81 (4): 730–780. <https://doi.org/10.1086/226141>

## ADATBÁZISOK

- Bayer, Reşat (2006): *Diplomatic Exchange Dataset*, v2006.1. <http://correlatesofwar.org>, letöltés ideje: 2018.09.20.
- Moyer, Jonathan D. – Bohl, David K. – Turner, Sara (2016): *Diplometrics: Diplomatic Representation*. S. Frederick S. Pardee Center for International Futures. <http://pardee.du.edu/diplometrics>, letöltés ideje: 2018.09.20.

## HÁLÓZATMODELLEZÉSI SZOFTVER

- Shannon, Paul et al. (2003): Cytoscape: a software environment for integrated models of biomolecular interaction networks. *Genome Research*, 13 (11): 2498–2504. Version: 3.5.1. <http://www.cytoscape.org>, letöltés ideje: 2018.09.20. <https://doi.org/10.1101/gr.1239303>