HÁLÓZATOK A GAZDASÁGBAN

DINYA LÁSZLÓ dr. – DOMÁN SZILVIA

ÖSSZEFOGLALÁS

A hálózati gazdaság fogalma az utóbbi évtizedben került előtérbe, de még számos tisztázatlan terminológiai és módszertani kérdés hátráltatja a terület kutatását. A gazdasági hálózat értelmezésén túl felvázoljuk a kutatások lehetséges újszerű szempontjait, különös tekintettel a spontán létrejött, komplex hálózatok létezésének diagnosztizálására, valamint e hálózatok általános működési elveinek gazdasági hálózatokban történő értelmezésére. Országos, illetve regionális adatokra támaszkodva statisztikailag kimutatjuk, hogy minél inkább érvényesülnek egy ágazatban (vagy régióban) a gazdasági szereplők tevékenységében az önszerveződés általános elvei, annál erősebb azok hálózati kapcsolatrendszere. A gazdasági szereplők hálózati pozícióját a foglalkoztatottak létszámával jellemezve kimutatjuk, hogy a hálózat egésze és annak részhálói is hasonló struktúrával rendelkeznek, azaz „fraktál-szerkezet" jellemzi azokat. Ezzel összhangban a kutatásunk célpontját képező élelmiszergazdaság hálózati struktúrája is régiónként hasonló, de eltérő a szereplők megoszlása, ami összefügg a hálózati kapcsolatok eltérő erősségével, illetőleg az iparági környezet általános fejlettségével.[1]

1. KUTATÁSI ELŐZMÉNYEK, CÉLKITŰZÉSEK

„Egy ...korszakhoz érkeztünk, ahol eddig szilárd értékek tűnnek el egyik napról a másikra. A hálózati és az indusztriális gazdaság közti különbség legalább akkora lesz majd, mint az élő és az élettelen anyag között"[2] olvasható számos hasonló megfogalmazás között a hálózati gazdaság megjelenésével foglalkozó, rendkívül gyorsan bővülő szakirodalomban. Ugyanakkor többnyire egységes az álláspont abban, hogy mindezt egyetlen tényezőre – az internet folyamatos térhódítására – visszavezetni túlságosan leegyszerűsítő megközelítés lenne. Az informatikai technológia fejlődéseként megjelent az internet, amelyet „GPT" jelzővel is illetnek (General–Purpose–Technology, azaz: általános célú technológia)[3], és a szokványos technológiai innovációtól valóban különbözik, mert nemcsak egy adott (az informatikai) ágazatban jelent ugrásszerű fejlődést, hanem gyakorlatilag valamennyi ágazatban, ahol az információ előállítása, kezelése, szállítása és terjesztése kulcsfontosságú (ezért nevezik GPT-nek, mint – utólag – a könyvnyomtatást vagy a gőzgépek forradalmát). Ennek ellenére inkább gyorsítója, semmint kiváltója a

---

[1] A T-038341 jelű OTKA-kutatás eddigi eredményei alapján készült tanulmány.

[2] Idézet Kevin Kelly-től, in: Bak Árpád: Mit tanulhat egy vállalat a hangyabolyoktól? (Piac & Profit, 2003. június, p. 4-9.)

[3] U.S. Department of Commerce: The Emerging Digital Economy I.-II. (1998., http://www.ecommercecomission.org)

globalizációval összefüggő hálózatképződési folyamatnak a gazdaságban. Az viszont kétségtelen, hogy az internet rendkívül felerősíti a piacgazdaság önszervező, öntanuló folyamatait. A gazdaság – akárcsak a természet – rendszereinél a rendszerelmélet[4] axiómáival összhangban egyebek között érvényesül a szinergia[5], az önfenntartás[6], az önszerveződés[7], nem utolsó sorban pedig a komplexitás[8] tulajdonsága is. Ez utóbbi tulajdonság egyik legfontosabb következménye, hogy a komplex rendszer nem felülről diktált utasítások, elképzelések, hanem elemeinek egyszerű szabályokat követő, önálló szerveződése révén építi fel önmagát. Az internet szerepe az egyébként évszázadok óta létező és formálódó gazdasági hálózatok gyorsuló növekedésében azért fontos, mert korábban soha nem ismert hatékonyságú infrastruktúrát biztosít a hálózatok valós idejű működéséhez (tértől és időtől függetlenítve az összekapcsolt szereplőket). Az önszervező, komplex rendszerek alulról épülnek fel, tehát a központi irányítás szerepe nem domináns, a belső hibákkal szemben igen ellenállók, vagyis jellemzi őket a robusztusság[9]. Ugyanakkor a komplexitás növekedése, a hálózat pontjainak, illetve azok belső kapcsolatainak bővülése egyre kevésbé áttekinthetővé teszi a rendszert, ami az esetleges változások/változtatások következményeinek kiszámítását is egyre bizonytalanabbá teszi. A komplex hálózatok viselkedése nemlineáris logikát követ: kis változások aránytalanul nagy következményekkel járhatnak.[10]

A tendenciákat elemezve megállapítható, hogy gyakorlatilag nincsen olyan gazdasági szervezet, amelyik ne lenne tagja valamilyen (szűkebb vagy tágabb értelemben vett) hálózatnak. Szakértők szerint[11] a jövőben már nem is a vállalatokat, hanem a vállalatok együtteseit („klaszterek", clusters) kellene a gazdaság alapegységeinek tekinteni. Ez a folyamat a fejlett gazdaságokban a '90-es években már olyan jelentőssé vált, hogy gazdasági elemzők esetenként „gazdasági paradigmaváltásról", „új gazdaságról", „e-gazdaságról", „digitális gazdaságról", a „hálózati gazdaság" korának beköszöntéről írnak. Nyilván ebben van némi túlzás, de az tény, hogy a gazdaság működésével kapcsolatos korábbi fogalmaink tartalmilag pontosításra (sőt, újradefiniálásra) szorulhatnak[12]:

- A piac, és határainak, szegmenseinek definíciója megváltozik: a klasszikus, szegmentált gazdaság (és ehhez kapcsolódóan a piaci információk aszimetrikus elérése, a mesterséges gazdasági korlátok) eltűnőben vannak, a fogyasztás szerkezete globalizálódik.
- A klasszikus vásárlói prioritások (ár, minőség, idő) közül az ár szerepe fokozatosan háttérbe szorul (miután az árak

[4] „...amelyet a realtivitáselmélet és a kvantummechanika után a 20. századi természettudományok harmadik nagy paradigmaváltásaként tartanak számon..." , in: Bak Árpád: Mit tanulhat egy vállalat a hangyabolyoktól? (Piac & Profit, 2003. június, p. 4-9.)

[5] Azaz: a rendszer több, mint a részeinek összessége, tehát kapcsolódó elemei együtt – „egészként" – olyan tulajdonságokra tesznek szert, amelyek nem vezethetők rájuk vissza egyenként.

[6] Annak a révén, hogy a rendszer nyitott és állandó input-output kapcsolatban áll környezetével.

[7] Az önszervező rendszerek nemcsak fenntartják magukat, de képesek a növekedésre és belső struktúrájuk átalakítására is.

[8] A komplex rendszer rendelkezik egy alapvető és egyszerű törvények által irányított, jól megfigyelhető architektúrával. Ezek a törvények egyaránt érvényesek a sejtekre, a számítógépes hálózatokra, a nyelvekre vagy a társadalomra is.

[9] Lásd: Albert – László Barabási: Behálózva (Magyar Könyvklub, Budapest, 2003., p. 1-367.)

[10] Idézet Malcolm Galdewell: The Tipping Point c. könyvéből (in: Bak Árpád: Mit tanulhat egy vállalat a hangyabolyoktól? (Piac & Profit, 2003. június, p. 4-9.)

[11] Horváth P. – Ihász A.: Hálózat – klaszter – gyakorlat – szerepek (www.humanfokusz.hu/cikk.php-3?id=160, 2002.)

[12] S. Hougaard – H.J. Duus, 1999.

a homogenizálódó piacon kiegyenlítődnek), akárcsak az időé (adott a csaknem azonnali elérési lehetőség), és előtérbe kerül a minőség.

- A termelési tényezők mobilitási korlátai folyamatosan csökkennek, és felértékelődik a humán tőke (vállalati tudástőke) szerepe.
- A vállalati szervezetekben a bürokratikus struktúrák helyét fokozatosan átveszik a külső – belső hálózatok.
- Megjelenik számos, korábban ismeretlen, ezért újonnan definiálásra váró fogalom: a virtuális értéklánc, és annak új szereplői (konfigurátorok, operátorok), a hálózati menedzsment és menedzserek stb.

Ennek nyomán az új gazdaság paradigmája számos klasszikus fogalmat átértékel: a stabilitásra törekvés helyett a folyamatos alkalmazkodás, a szervezeti hierarchia állandó kiterjesztése helyett annak lebontása (piaci kapcsolatokon alapuló hálózattá alakítása), a hosszú távú tervezés helyett az azonnali reagálás kerül középpontba. Ennek következtében viszont jelentősen átalakul a menedzsment szerepe is: az elmosódó szervezeti határok előtérbe helyezik a kooperációs készséget (a klasszikus versengéssel szemben), a cég tudásának menedzselését (a fizikai folyamatok menedzselésével szemben). Nem utolsó sorban pedig a paradigmaváltás miatt át kell gondolnunk a klasszikus vállalati (szervezeti) funkciókat[13]:

- Profit termelése mellett számos más társadalmi funkció is megjelenik (a vállalatok a korábbitól eltérően nem annyira „terméket és/vagy szolgáltatást" visznek piacra, hanem fogyasztóik valamilyen „problémáját oldják meg").
- A tevékenységek funkcionális elhatárolása helyett rugalmas folyamatszemléletben gondolkodnak (a tevékenységek soros egymásra épülése mellett/helyett erősödik azok párhuzamossága/egyidejűsége).
- Vállalatok versenye helyett hálózatok versenye kerül az előtérbe (miután minden vállalat a hozzá kapcsolódó – ráadásul dinamikusan változó és nyitott – hálózattal együtt jelenik meg/próbál érvényesülni a piacon).
- Fokozottabban érvényesül az etikai felelősség kérdése (a szereplők szoros egymásrautaltsága a társadalom minden szereplőjével szembeni felelősséget erősíti, és egyben gyengíti az egyoldalú haszon maximalizálásának elvén alapuló törekvéseket).

A fentiekből kiindulva OTKA-támogatással indítottunk 2002-ben egy négy évre tervezett kutatást az *Észak-Magyarországi Régió versenyképességét befolyásoló hálózati potenciál feltárására,* különös tekintettel a régióban fontos szerepet játszó élelmiszergazdaság szereplőire. Fontosabb kutatási céljaink a következőkben foglalhatók össze:

- A gazdasági hálózatokra, az ágazati és regionális versenyképességre vonatkozó ismeretek rendszerezése, valamint az ehhez kapcsolódó, saját korábbi és jelenlegi kutatási területeinket.
- Módszertani megoldások kidolgozása a gazdasági hálózatok strukturális és működési jellemzőinek elemzésére.
- Az Észak-Magyarországi Régió élelmiszergazdaságának hálózati szempontú elemzése primer kutatásra alapozva.
- Javaslatok gazdasági hálózatok kiépülésének elősegítésére a régióban.

Bár még a kutatás elején tartunk, az eddig elért eredmények teljes terjedelmű bemutatása egyetlen cikk keretét már jóval meghaladná, ezért ezúttal főként a kutatás módszertani kérdéseivel kívánunk foglalkozni.

[13] Idézi Chikán Attilát Eller Erzsébet: A piac és a profit után c. cikkében (in: Piac & Profit, 2003. június, p. 14-17.)

2. MÓDSZERTANI KÉRDÉSEK

Az új (hálózati) gazdaság sajátos vonásai a hagyományos gazdaság alapvető összefüggéseit árnyalva és kiegészítve érvényesülnek[14], és meghatározzák korunk gazdasági folyamatait. Mindez számos módszertani kérdést vet fel, melyek szükségesek a primer kutatáshoz:

- Terminológiai problémák tisztázása (elnevezések, alapvető fogalmak).
- A komplex hálózatok általános törvényszerűségeinek érvényesülése a gazdasági hálózatokban.
- Hálózati szereplők, a hálózat és környezete közti határvonal meghatározása, „hálózati térkép" készítése.
- Strukturális jellemzők értelmezése (tekinthető-e például a hálózat szervezeti formának, vagy sem, értelmezhetők-e a hálózat kapcsán a klasszikus szervezeti jellemzők, vagy sem).

Ezúttal az első két kérdéssel kívánunk bővebben foglalkozni, utalva egyidejűleg arra, hogy az itt elért eredményekre alapozva már megtörténtek azok a primer kutatások is, amelyek lehetővé teszik a második két kérdéskör tisztázását.

Az elnevezések tisztázása

Tartalmilag nem egyértelműek a szakirodalomban felbukkanó elnevezések: a stratégiai szövetségek, beszerzési/értékesítési hálózatok, vertikális/horizontális hálózatok, ágazati/regionális klaszterek, virtuális szervezetek, stb... elnevezéseket gyakran használják szinonim módon, vagy nem pontosan tisztázott tartalommal. Esetünkben kiindulópontként rögzíteni szeretnénk, hogy – eltérően számos forrástól – *megkülönböztetjük az üzleti hálózat és a gazdasági hálózat fogalmát:*

- *Az üzleti szférához* az általunk korábban már bevezetett felosztás szerint csak azokat a gazdasági szereplőket soroljuk, amelyek tevékenységüket domináns módon profitszerzés céljából végzik, és azzal alapvetően egyéni (nem kollektívnak minősülő) igényeket elégítenek ki (ide sorolhatók a változatos jogi formában működő „vállalkozások"). *A gazdasági szféra* viszont magába foglalja az üzleti szférán túlmenően a közszférát (kollektív igényeket kielégítő szervezeteket, ezen belül a nem profit érdekeltségű közintézményeket, illetve a profitérdekeltségű ugyan, de jelentős mértékben közpénzekből is finanszírozott közszolgáltatókat), valamint az egyéni igényeket közhasznú jelleggel kielégítő, civil szervezeteket tömörítő non-profit szférát is[15].
- A valóságban a társadalmi igények kielégítésében a mindenkori munkamegosztás szerint résztvevő *valamenynyi szereplő gazdasági jellegű tevékenységet végez* (terméket és/vagy szolgáltatást állít elő más szereplők számára, függetlenül attól, hogy azt ki finanszírozza, és hogy profitorientált céllal, vagy közhasznú jelleggel végzi).
- A többek által üzleti hálózatoknak nevezett szerveződésekben gyakorlatilag többnyire jelen vannak *a közszféra szervezetei* (pl. önkormányzatok, felsőoktatási, kutató intézmények), sőt a civil szféra (pl. alapítványok, közhasznú társaságok) szervezetei is[16] – tehát *célszerűbb őket a valóságnak megfele-*

[14] M. E. Porter nyomán (Strategy and Internet, Harvard Business Review, March, 2000., p. 62-69.)

[15] Dinya László: A közszféra szerepe a régiók versenyképességének növelésében (in: „Versenyképesség-regionális versenyképesség", JATEPress, Szeged, 2000., p. 117-123.)

[16] Lásd például Buzás Norbert – Lengyel Imre: Ipari parkok fejlődési lehetőségei (JATEPress, Szeged, 2000., p. 125-174.)

lően gazdasági hálózatoknak nevezni, mintsem a szereplők szűkebb körét magába foglaló üzleti hálózatoknak.

- A nemzetközileg érvényes statisztikai nyilvántartás szerint „...az adminisztratív nyilvántartásban szereplő, jogilag létező, adószámmal rendelkező valamennyi egység..." *gazdasági szervezetnek tekintendő*[17], amelyeket gazdálkodási forma szerint különféle egyéni és társas vállalkozások (az általunk értelmezett tipológia alapján: üzleti szféra és közüzemi szektor együttesen), költségvetési intézmények, továbbá nonprofit szervezetek kategóriájába sorolnak. Ez akkor válik különösen fontossá, amikor (mint a gazdasági hálózatok struktúrájával kapcsolatos hatványfüggvények feltárásánál később látjuk) statisztikai elemzésekkel kívánjuk tanulmányozni a gazdasági – és nem pusztán a szűkebben értelmezhető üzleti – hálózatok strukturális jellemzőit.

A gazdasági hálózat jóval többet jelent a szokásos munkamegosztásnál, a szállítókat és vevőket magába foglaló, kétoldalú piaci kapcsolatrendszernél. *A gazdasági hálózat* a klasszikus piaci szereplőket teljesen újszerű módon egyesítő, *új minőséget képviselő konfiguráció,* melynek meghatározó vonásai[18]

- tagjai relatív autonómiával rendelkező, önálló szervezetek;
- amelyek közös cél érdekében együttműködnek;
- köztük tartós, kölcsönös, ismétlődő kapcsolat létezik;
- komplex, dinamikus, nyitott szerveződés.

Sajnálatos módon a látszólag szabatos definíció valamennyi eleme számos – ma még tisztázásra váró – módszertani kérdést vet fel:

- Úgy tűnhet a definícióból, mintha a szervezetek autonómiája a hálózati tagság miatt lenne relatív, pedig nemcsak a hálózati szereplők, de *minden gazdasági szervezet autonómiája relatív,* hiszen a tökéletes függetlenség azt jelentené, hogy nem kell alkalmazkodni semmihez. Márpedig a mikro- és makrokörnyezet ismert tényezőinek változása minden szereplőt alkalmazkodásra kényszerít, azaz önállóságát valamilyen – gyakran igen jelentős – mértékben korlátozza. Ha az autonómiát a döntési szabadságfokkal, a mozgástérrel azonosítjuk, akkor paradox módon a hálózati szerepvállalás egyik oldalon valóban az autonómia egy részének feláldozását jelenti annak érdekében, hogy a szereplő alkalmazkodási mozgástere (azaz: döntési szabadsága, autonómiája) bővüljön a másik oldalon. Másrészt gyakori szituáció, hogy egy jogilag egyébként önálló beszállító szervezet kiszolgáltatottsága révén abszolút értelemben sokkal kisebb döntési szabadságfokkal rendelkezik, mint esetleg egy másik, valamilyen hálózatban szerepet vállaló szervezet. Kérdés: hogyan lehet kvalitatív vagy kvantitatív módon jellemezni a hálózati kapcsolatrendszer szorosságát, és ennek függvényeként a szereplők autonóm mozgásterét?
- *A hálózatok ún. közös célja* – éppen úgy, mint az egyedi szereplőké – *mindig összetett, konfliktusos és hierarchikus célrendszer, és nem egyetlen cél.* Ebből következően célszerűbb közös célrendszerről beszélni, és kemény módszertani kihívás annak a bonyolult szociológiai (érdekegyeztetési) folyamatnak az elemzése, amelynek eredőjeként ez a hálózati célrendszer megjelenik, illetve a gyakorlatban megvalósul.

---

[17] Magyar statisztikai évkönyv, KSH, 2001., p. 265-266.

[18] Angyal Á.: A hálózatok, mint többközpontú szervezetek (Vezetéstudomány, 2003/7.8., p. 76-87.)

- *A hálózati szereplők kapcsolatainak időbeli tartóssága és interakcióik ismétlődési gyakorisága szintén felvet értelmezési kérdéseket:* mennyi idő után, vagy milyen gyakoriság esetén minősíthető egy kapcsolat, illetve az adott szereplő valamilyen hálózathoz tartozónak? Ráadásul a hálózati kapcsolatok egyik fontos sajátossága a direkt szállító-vevői kapcsolatok mellett az indirekt kapcsolatok kiemelkedő jelentősége: a nem spontán létrejövő hálózatokban a klasszikus piaci tranzakcióktól eltérően valamely szállító egy általa teljesített szolgáltatás ellenértékét nem feltétlenül annak direkt vevőjétől kapja meg, hanem gyakran a hálózat más szereplőitől.
- *Ha egy szerveződés (a hálózat) komplex, önszerveződő,* akkor miként lehet feltárni az önszerveződés alapjául szolgáló, a szereplők által közösen elfogadott és követett elveket, illetve ezen elvek milyen arányú elfogadása alapján nevezhető hálózatnak a konfiguráció? Másrészt *ha nyitott és dinamikus* a szerveződés, akkor hol húzható meg a környezet és a hálózat határa (egyáltalán kell-e beszélni a hálózat határáról)?

Mindezeknek az alapvető módszertani kérdéseknek a tisztázása nélkül csak elméleti konstrukciókról, logikai modellekről, vagy éppenséggel a komplex valóságot túlzottan leegyszerűsítő megközelítésről beszélhetünk a gazdasági hálózatok kapcsán, de gyakorlati tapasztalatokat eredményező, megalapozott primer kutatások indításáról aligha.

Ehhez kapcsolódik egy másik, nem kevésbé fontos kérdés. *Célszerű megkülönböztetni a gazdasági hálózatok két, alapvetően eltérő típusát*[19]:

- A gazdasági szereplők döntő többsége által elfogadott és követett, egyéni viselkedésüket szabályozó, egyszerű elvek következtében *spontán megjelenő,* a szereplők által nem szándékoltan létrehozott, általunk *önszerveződőnek nevezett hálózatokat.*
- A meghatározott gazdasági szereplők által *tudatosan kezdeményezett,* mesterségesen létrehozott, általunk *formálisnak nevezett hálózatokat* (amelyek működését a spontán hálózatokban érvényesülő önszervező elveken túl egyéb, a résztvevők által követett, formalizált szabályok is szabályozzák).

Az eddigi kutatások szinte kizárólag a formális hálózatok létrehozására, működésük megismerésére irányultak, és mivel hiányoztak ismereteink az önszerveződő, spontán hálózatokról, azok empírikus kutatására még nem került sor. Pedig *rengeteg izgalmas szakmai és módszertani kérdés vetődik fel a spontán és a formális hálózatok összevetése kapcsán.* Például:

- Milyen önszervező elvek hozzák létre a spontán gazdasági hálózatokat, illetve ezektől mennyiben térnek el (és miért) a formális hálózatok „játékszabályai"?
- Milyen strukturális jellemzőkkel írhatók le a spontán hálózatok, és ez mennyiben (és miért) tér el a formális hálózatok jellemzőitől (illetve mennyiben hasonló ahhoz)?
- Mitől függ a spontán hálózatok stabilitása (instabilitása), dinamikus fejlődése (széthullása), és ennek ismereteit lehet-e (és ha igen, hogyan) hasznosítani a formális hálózatok kiépítésénél, fejlesztésénél? ... stb ...

Hasonló a helyzet ahhoz, mint amikor a szervezetek működésénél tudomásul vesszük a formális struktúra mellett az informális struktúra létezését, jelentős szerepét is. A következőkben a spontán, önszerveződő, ún. komplex gazdasági hálózatok általunk alkalmazott, újszerű

[19] László Dinya - Szilvia Domán: Managerial Challenges in the Network-Economy (in: „International Scientific Days 2001", Slovenska Pol'nohospodarska Univerzita, Nitra, 2001., Vol. 1., p. 148-151.)

megközelítésének néhány alapvető kérdésével, és az eddig elért eredményekkel foglalkozunk.

A komplex hálózatok legfontosabb jellemzői

A gazdasági hálózatok (mint bármely összetett rendszer) tanulmányozásakor alapvetően kétféle megközelítési lehetőségünk van:

- *Klasszikus megközelítés:* formális (mesterséges) hálózatok esetében a tagjai (a szervezetek) szintjéről kiindulva – „bottom-up" (alulról felfelé) jelleggel. A szakirodalomban eddig még gyakorlatilag csak ezzel a ráközelítéssel találkozni: ilyenkor kiválasztunk egy általunk „ab ovo" körülhatárolt hálózatot, azok eleve ismertnek tekintett szereplőit, és elemezzük kapcsolataikat, a hálózati működést, stb...
- *Rendszerszemléletű megközelítés:* a spontán létrejött hálózatok esetében megfelelő módszertani háttér hiányában erre még eddig – ismereteink szerint – nem történt próbálkozás. Ez a szemlélet ugyanis feltételezi a gazdasági szereplők valamennyi létező kapcsolatrendszerét magába foglaló, ún. gazdasági szuperhálózat létét, amelynek dekompozíciójára alapozva („top-down", azaz: felülről lefelé történő egyre finomabb léptékű felbontásával) szemben a klasszikus megközelítéssel nem eleve általunk körülhatárolt szerveződéseket tanulmányozunk, hanem tudomásul vesszük a hálózatközi kapcsolatokat is a maguk komplexitásában. Ennek természettudományos analógiája az, amikor a csillagászok galaxisokat (sűrűsödéseket) keresnek a végtelen csillagközi térben. A gazdasági szuperhálózat valamennyi gazdasági szervezetet magába foglalja (lásd később), és ezek „sűrűsödései" a szereplők hálózatszerű együttműködései, amelyek között ritkább, de létező szálak jelentik a hálózatközi kapcsolatokat. A globalizáció révén tovagyűrűző hatások feltárása alapvetően ezeknek a kapcsolatoknak a megismerésén múlik. Felfogásunk szerint a „top-down" jelleg azt jelenti, hogy kiválasztjuk a gazdasági szuperháló valamilyen szűkebb metszetét (pl. egy régió, vagy egy ágazat ismert szereplőinek köre), és először azt vizsgáljuk, hogy abban a körben a szereplők strukturális jellemzői utalnak-e hálózatok jelenlétére, majd ezt követheti a „hálózati térkép" elkészítése. A hálózati térkép alapján derülhet ki, hogy az adott körben milyen hálózatok léteznek, és azok egymásközti kapcsolatai milyen képet mutatnak.

A rendszerszemléletű ráközelítés előnyei felfogásunk szerint a klasszikushoz képest kézenfekvők:

- Mindenekelőtt *a „szuperháló" tanulmányozási lehetősége* a maga totalitásában, nem „megerőszakolva" eleve kijelölt hálózati határokkal a létező, komplex kapcsolatrendszert, és létezőnek tekintve a hálózatközi kapcsolatokat is. A klasszikus „bottom-up" megközelítés ugyanis a hálózatközi kapcsolatokat nem vizsgálja.
- *Vizsgálható* egy eddig még fel sem vetődött fogalom, *a „hálózatok versenypozíciója"*, azaz amikor szóló szervezetek helyett egyre inkább hálózatok versenyéről beszélünk, akkor ebben a versenyben a résztvevők – a versengő hálózatok – versenypozíciója is elemzést igényel.
- *A globalizációs hatások* (lehetőségek + fenyegetések) újszerű, mikroszintű *elemzése* és kiaknázásuk/tompításuk feladatainak meghatározása is lehetséges ezen az úton.

- Vizsgálható a gazdasági hálózatok *„fraktál-szerkezete"*[20], és e szerkezet sajátosságai feltárhatók a szuperhálózat különböző szintű (pl. ágazati, területi) „metszeteiben".

A gazdasági hálózatok „top-down" jellegű tanulmányozásához *a komplex hálózatok* előző néhány évben felfedezett, általános – a hálózat konkrét fizikai megjelenésétől független[21] – *tulajdonságait* célszerű alapul venni. Ezek a már hivatkozott források alapján nagyon tömören összefoglalva a következők:

- *Nyitottság* (= azaz új szereplők csatlakozása, régiek kiválása egyaránt folyamatos).
  Dinamikusság (= azaz a szereplők közti kapcsolatrendszer folyamatosan változik, átalakul).
  Önszerveződés (= egyszerű elvek önkéntes követése).
- *Valamennyi szereplő egységesen* az alábbi elemi játékszabályok szerint *„viselkedik":*

– A hálózathoz újonnan csatlakozók a *„népszerűség elvét"* követik, vagyis a legtöbb kapcsolattal rendelkező hálózati pontokat keresik, azokhoz csatlakoznak (következménye: „a gazdag egyre gazdagabb lesz", sőt extrém esetben: „a győztes mindent vihet!" – mint pl. a Microsoft cég, amelyhez képest az adott piac többi szereplője elhanyagolható súlyú).[22]

– *„Alkalmassági verseny"* van a szereplők között, vagyis a kapcsolatokért versengő szereplők kapcsolatteremtő képessége dönti el hosszú távon, melyik szereplő milyen pozícióba kerül a hálózatban (következménye: „az alkalmasabb leköröz heti a korábban jötteket").

- *Strukturális jellemzőik* közül a legfontosabb, hogy a hálózat pontjainak gyakorisági megoszlása a pontokhoz tartozó kapcsolatok száma szerint negatív kitevőjű hatványfüggvénnyel írható le ($Y = a \bullet X^{-b}$, vagy az igen gyakori, mert praktikus előnyökkel járó „log-log" transzformáció nyomán: $\log Y = \log a - b \bullet \log X$ formában).

Ennek komoly következményei vannak:

– Nincs „tipikus" szereplő, helyette néhány nagy *„központ"*, több valamivel kisebb *„összekötő"*, és igen sok *„perifé rikus"* szereplő hierarchikus rendszeréről beszélhetünk (a szereplők „Pareto-eloszlást"[23] mutatnak)
– Jellemzőjük a *„robusztusság"*, azaz a belső hibákkal szembeni nagyfokú védettség (stabilitás), ugyanakkor a célzott támadásokkal szembeni sérülékenység is.
– A komplex hálózatok általános jellemzője a *„fraktál"-szerű* szerkezet.
– A hatványfüggvény jelenléte *a rend (szervezettség) uralmát* jelzi a káosz felett, miután az önszerveződés egyszerű elveit a szereplők egységesen követik, viselkedésük már nem lehet kaotikus – kívülről nézve a hálózat egy-

[20] A fraktálok ún. önhasonló objektumok, amelyeket B. Mandelbrot fedezett fel az 1970-es években (in: Albert – László Barabási: Behálózva (Magyar Könyvklub, Budapest, 2003., p. 204.). Bármilyen léptékű vizsgálatuk esetén hasonló struktúrát mutatnak mintegy egymásba ágyazottan. A.L.Barabási kimutatta, hogy a természettől a társadalomig minden komplex hálózat fraktál-szerkezetű.

[21] Tehát az Internet-től az emberek közti szociológiai, vagy politikai, tulajdonosi hálózatokon át az ökológiai, természeti és gazdasági hálózatokig egyaránt érvényesen.

[22] Kutatók szerint az extrém szituáció az „egészséges" gazdaság struktúráját végletesen eltorzíthatja, és a „csillagpontszerű" hálózat már teljesen más minőséget képvisel. Nagy kérdés, hogy egy gazdaság (ágazat) koncentráltságának mi a kritikus határértéke. (M. Buchanan: That's the way the money goes, New Scientist Magazine, 19 Aug., 2000. p.1-7.)

[23] A Pareto-eloszlás (V. Pareto XIX. sz.-i olasz közgazdász megfigyelései nyomán azt az általános tapasztalatot fejezi ki, hogy a következmények kb. 80%-a az okok 20%-ára vezethető vissza („80 – 20 – as szabály"), eltérően a véletlenszerű jelenségekre érvényes normál-eloszlású Gauss-görbétől, amelynek van egy átlagos (tipikus) értékhez tartozó csúcsa.

séges egészként viselkedik. A hatványkitevő az eddig vizsgált komplex hálózatoknál általában a (-2; -3) tartományba esik, és minden mechanizmus, amely az önszervező elvek maradéktalan teljesülését zavarja, „torzítja" ezt a függvényt – egészen addig, hogy akár el is „ronthatja", vagyis a hálózat nem épül ki, vagy ha már létezett, felbomlik.

Az általános törvények érvényesülése a gazdasági hálózatoknál

Ha azt kívánjuk megvizsgálni, hogy *a spontán gazdasági hálózatoknál* a komplex hálózatok fentebb vázolt általános jellemzői érvényesülnek-e, és ha igen, milyen formában, akkor célszerűnek látszik a kiinduló megközelítés rögzítése az alábbiak szerint:

- Felsorolt előnyei miatt *a rendszerszemléletű („top-down") megközelítést alkalmazzuk,* amelyhez a következő szempontok jelentik a kiindulást:

(A) A gazdasági hálózat minden szereplője kettős szerepet tölt be:
– Szállító, amikor más szereplők számára bármiféle szolgáltatást (erőforrást) nyújt.
– Vevő, amikor más szereplőktől bármiféle erőforrást igényel.

(B) A gazdasági hálózatok szereplői ebben a kettős szerepben egységesen az alábbi egyszerű, önszervező elveket követik:
– Vevőként a legalkalmasabb szállító kiválasztására törekszenek.
– Szállítóként alkalmassági versenyben vannak a hasonló szereplőkkel.

(C) Amennyiben (A) és (B) teljesül, akkor következményei:
– Minél általánosabb e szabályok követése, annál egységesebb, komplexebb a hálózat.
– A komplex gazdasági hálózatoknál is hatványfüggvény írja le a struktúrát, vagyis nincs tipikus szereplője, hanem központi – összekötő és periférikus pozíciót betöltő szereplőkről beszélhetünk.
– Az ágazati egymásra épülések miatt a különféle hálózatok teljes mértékben nem határolhatók el egymástól, vagyis gazdasági szuperhálózatról lehet beszélni, amelynek struktúrája szintén hatványfüggvényt követ.
– A szuperhálózat egymásba ágyazódó (különféle szintű) hálózatai fraktálszerkezetet alkotnak.

- Ebben a megközelítésben a hálózatok kimutatására *megfelelő strukturális jellemzőket kell kiválasztani,* amelyhez újabb alapelveket rendelünk:

(D) Bármely gazdasági szereplő hálózati pozíciója a spontán hálózatokban a "méretével" jól jellemezhető.

(E) Egy szervezet mérete input (vevőoldali) és output (szállító-oldali) jellemzőkkel egyaránt leírható, és ezek alakulása egymással szinkronban van – azaz bármelyik ilyen jellemző szerint a szereplők gyakorisági eloszlása hasonló függvénnyel írható le.

- Ezen jellemzők alakulásánál *vizsgálni szükséges a hatványfüggvények meglétét,* abból kiindulva hogy:

(F) Amennyiben (D) és (E) szempontok teljesülnek, és kimutatható, hogy a vizsgált szervezeti jellemzőknél a szereplők gyakorisági eloszlása hatványfüggvényt követ, akkor az hálózatok jelenlétét bizonyítja, illetve a hatványfüggvény hiánya egyben a hálózati szerveződések (az önszervező működési elvek) hiányát jelenti.

Vegyük sorra ezeket a szempontokat. *Az (A) irányelv axiómának*[24] is tekinthető, hiszen a gazdasági élet alapját képező munkamegosztásban minden szereplő léte csak akkor indokolt, ha valamilyen igényt (vevőket) képes kielégíteni. Eh-

[24] Különösebb bizonyításra nem szoruló, eleve igaznak tekinthető állítás.

hez pedig ugyancsak a munkamegosztás alapján mások által (is) előállított erőforrásokra (szállítókra) van ráutalva. *A (B) szempont* érvényessége pedig *A. Smith*[25] óta nem kétséges. Bár az utóbbi időszakban elfogadottá vált, hogy a gazdaság szereplőinek racionalitása objektív és szubjektív okok miatt korlátozott[26], így csak az önszervező elvek statisztikai (tendenciózus) jelleggel történő érvényesüléséről lehet szó – de a legújabb kutatások szerint ennyi is elegendő a szereplők hálózatszerű működéséhez. Nem tettünk tehát mást (de az nagyon lényeges volt!), „csak" a komplex hálózatok általános önszervező elveit lefordítottuk *A. Smith* „nyelvére". Ha elfogadjuk, hogy a (B) szempont a korlátozott racionalitást is figyelembe véve legalábbis statisztikai jelleggel érvényes, akkor *a (C) irányelv* első két kitétele a komplex hálózatok általános törvényei miatt teljesültnek vehető. Ugyanakkor a gazdasági szervezetek másfajta hálózatoktól (pl. internet, emberek ismeretségi hálózata, stb.) eltérően több síkon is összefonódnak:

- *Értékláncaik* technológiai-szervezési okok miatt *vertikális és horizontális irányban is összekapcsolódnak,* emiatt „tökéletesen elszigetelt" (csak belső kapcsolatokkal rendelkező) gazdasági hálózatokról nem lehet szó, legfeljebb a szereplők kapcsolatainak intenzitása/iránya alapján beszélhetünk belső (hálózati) és külső (hálózatközi) kapcsolatokról.
- *Ezek a kapcsolatok mindig kétirányúak* (kölcsönösek), hiszen a teljesítés – ellenszolgáltatás alapja a szimmetrikusság, emiatt a hálózat bármely két szereplője között elvileg mindig létezik direkt, vagy közvetítők révén indirekt kapcsolat.
- *És ezek a kapcsolatok általában három, egymástól nem független dimenzióban is elemezhetők: javak* (termékek/szolgáltatások) *áramlása* (=gazdasági kapcsolat), infrastrukturális összeköttetés, valamint *szociológiai reláció* (=személyes kapcsolat a szervezetek képviselői között). Ugyanis minden gazdasági tranzakció lényege valamilyen termék/szolgáltatás cseréje, megvalósulásának „szükséges" feltétele a fizikai kapcsolat (pl. logisztikai hálózat, internet stb.) a szereplők között, „elégséges" feltétele pedig a képviselők személyes közreműködése/kontaktusa, vagyis a szociológiai kapcsolat. Két hálózati szereplő konkrét kapcsolatát tartalmilag gazdasági hálózat esetében a gazdasági és a szociológiai relációk határozzák meg, formailag pedig az infrastrukturális kapcsolattól függ. Továbbá mindegyik dimenzió esetében beszélhetünk a szereplők közti direkt vagy indirekt (más szereplők közvetítésével létrejövő) „kölcsönhatásról".

Mindent összevetve tehát úgy tűnik, hogy valamennyi gazdasági szereplő – akár tud róla, akár nem, illetve akarattal vagy akarata ellenére – egyben természetes szereplője a gazdasági szuperhálózatnak, ezen belül pedig még számos mesterséges részhálózat tagja is lehet. A komplex hálózatok általános törvényei alapján ebből az következik, hogy e szuperhálózat (és részhálóinak) struktúráját hatványfüggvénnyel lehet jellemezni. Mint később látjuk, ez így számszerűen is kimutatható, bár a hatványfüggvény jelenlétének igazolásául elegendő lenne csak felidézni, hogy a Pareto-eloszlás

[25] Az ismert, XVIII. századi angol közgazdász szerint a közjó megvalósításának legjobb eszköze az olyan egyének társadalma, akik mind racionális módon a saját érdeküket követik. Ez a sokat emlegetett „láthatatlan kéz", amely irányítja és szervezi a bonyolult gazdaságot. (M. Buchanan: That's the way the money goes, New Scientist Magazine, 19 Aug., 2000. p.1-7.

[26] Mint arra például hivatkozik M. Buchanan: That's the way the money goes, New Scientist Magazine, 19 Aug., 2000. p.1-7.

(ami nem más, mint egy -2; -3 intervallumba eső hatványkitevővel rendelkező hatványfüggvény![27]) a gazdasági élet minden területén tapasztalható, általános jelenség. Végezetül a fraktál-szerkezet igazolására lenne még szükség a (C) szempont teljesüléséhez, erre az említett függvények feltárásakor kerítünk sort.

A (D) szempont kapcsán kiindulópontunk az, hogy a komplex hálózatokban egy-egy pont pozícióját a hozzá fűződő kapcsolatok számával jellemzik (lásd: központok – összekötők – periférikus pontok kategóriái), és ez lenne célszerű a gazdasági hálózatoknál is. Vagyis egy gazdasági hálózat szereplője annál központibb pozíciót tölt be a hálózatban, minél több szereplőhöz minél intenzívebb kapcsolat fűzi (és fordítva). Klaszszikus „bottom-up" megközelítésben ezt csak egyféleképpen tanulmányozhatjuk: a kiválasztott hálózat valamennyi szereplőjének egymáshoz fűződő kapcsolatrendszerét primer kutatás segítségével feltérképezzük. Könnyen belátható, hogy minél több szereplőt foglal magába egy hálózat, annál kevésbé megoldható ez a feladat. Nem véletlen, hogy ilyen jellegű hálózati térképeket a szakirodalomban legfeljebb kisebb (lokális) hálózatok esetében találunk. A vizsgált hálózati szereplők számának kényszerű korlátozása, vagy az elemzésbe bevont hálózati kapcsolatok dimenzióinak szűkítése miatt viszont éppen a hálózati működés lényegének megértése csorbulhat. *Az általunk javasolt rendszerszemléletű („top-down" jellegű) megközelítés megkönnyítheti a komplex hálózatok tanulmányozását:*

- A szuperhálózat bármilyen metszetét első lépésként „fekete doboz"-nak tekintjük, és azt vizsgáljuk, hogy strukturális jellemzői hatványfüggvény szerint alakulnak-e vagy sem.
- Ha a hatványfüggvény jelenléte hálózati kapcsolatrendszerre utal, akkor célszerű elemezni annak konkrét formáját, a mögötte álló önszervező elveket, és az önszervező elvek érvényesülését (a hatványfüggvény formáját, azaz a struktúra alakulását) befolyásoló mechanizmusokat.
- Amennyiben szükségünk van a hálózati térképre is, akkor először a központi pozíciót betöltő (legnagyobb méretű) szereplőkkel kezdve, majd igény szerint az összekötő szereplőkkel folytatva végül a periférikus szereplőkkel befejezve kell a kívánt mélységű (részletességű, léptékű) felbontással a primer kutatást elvégezni.
- Ha két központi súlyú szereplő egymásközti kapcsolata erős, akkor azokat egyazon hálózat tagjainak kell tekinteni, ellenkező esetben más (akár rivális) hálózatok központjai.
- Amennyiben a hálózatközi kapcsolatok vizsgálata is cél, akkor a fenti térkép készítésekor a központi pozíciójú szereplők esetében külön elemzés tárgya azoknak más hálózatok tagjaival fennálló kapcsolata.

A (D) irányelv nem kevesebbet állít, mint azt, hogy egy hálózati szereplő „mérete" egyenes arányban van hálózati pozíciójának súlyával, azaz hálózati kapcsolatrendszerének kiterjedtségével és/vagy intenzitásával. A gazdasági szereplők (szervezetek) méretét illetően *beszélhetünk relatív és abszolút méretről:*

- *A relatív méret* a megközelítés léptékétől függő kategória, amely azt mutatja meg, hogy a szuperháló kiragadott metszetének (pl. az adott ágazatnak, vagy régiónak) valamely szereplője abban a metszetben milyen súlyú (lehetséges mutatói: foglalkoztatotti létszám, éves forgalom vagy éves működési költség nagysága, vagyon értéke, stb...). Nyilvánvaló, hogy egy metszeten belül relatíve nagynak szá-

[27] Lásd M. Buchanan: That's the way the money goes, New Scientist Magazine, 19 Aug., 2000. p.1-7.

mító cég abszolút értelemben (a teljes szuperháló, vagy egy más léptékű metszet szereplőinek mezőnyében) lehet törpe is, és fordítva – ez függ a léptéktől[28].

- *Az abszolút méret* a szuperhálózat léptékével meghatározható kategória (lásd a legnagyobb vállalatok szokásos „top-listáit"), ahol az összes gazdasági szereplő egymáshoz viszonyított gazdasági súlya az egyetlen összehasonlítási alap.
- Amennyiben egy gazdasági szereplő a többihez képest sikeresebben érvényesíti a (B) szemponthoz tartozó elveket, akkor szállítóként nagyobb forgalmat produkál (több és/vagy „értékesebb" vevővel rendelkezik), ehhez pedig a versenytársakhoz képest nagyobb volumenű/értékű erőforrást igényel, azaz több/"értékesebb" szállítóra lesz szüksége. Mindez logikus módon kiterjedtebb/intenzívebb vevő és szállító oldali kapcsolatrendszert eredményez – de ezzel párhuzamosan az említett méretmutatói is nagyobbak lesznek (nagyobb létszám, nagyobb éves forgalom és költség, nagyobb értékű eszközállomány stb.).

Tehát úgy tűnik, nem járunk rossz úton, ha legalábbis első megközelítésben a gazdasági szereplők relatív vagy abszolút méretének jellemzőivel próbáljuk meg leírni azok hálózati pozícióját: elfogadhatjuk a (D) kiinduló szempontot. Természetesen külön kutatás tárgya már most is, hogy a szervezetek klasszikus méretmutatói és konkrét hálózati kapcsolatrendszerük kiterjedtsége között az összefüggéseket miként lehet kvantifikálni. Mint ahogy külön kutatás tárgya az is, hogyan kategorizálható (és számszerűsíthető) a hálózati kapcsolatok intenzitása. E helyen csak arra szeretnénk kitérni, hogy a fentiekből kiindulva a KSH adatbázisán számszerű alátámasztás céljából teszteltük az előzőekben felvázolt módszertani megfontolásokat, és ennek néhány érdekes eredményéről számolunk be a következőkben.

3. HÁLÓZATI HATVÁNYFÜGGVÉNYEK ÁGAZATI, TERÜLETI SPECIFIKUMAI

A KSH 2002. évi adataira támaszkodva[29] kiválasztottuk a működő gazdasági szervezetek méretének legfontosabb jellemzőit (foglalkoztatottak létszáma, éves forgalom, éves működési költség), és vizsgáltuk a gazdasági szuperháló magyarországi metszetében:

- Megjelenik-e (más, korábbi vizsgálatokhoz hasonlóan) a gazdasági szervezetek méretjellemzőinek egymással való, szoros korrelációja?
- Miként jelenik meg a gazdasági szervezetek potenciális hálózati pozíció szerinti gyakorisági megoszlását (amelyet a foglalkoztatott létszámmal jellemeztünk) leíró hatványfüggvény?
- Miként módosul a hatványfüggvény a különféle (ágazati, regionális) hálózati metszetekben?

A szervezetek három kiválasztott méretjellemzője a *faktoranalízissel* történt feldolgozás során (akárcsak korábbi, hasonló jellegű elemzéseink esetében) konzekvensen egyazon faktorba kerül, ami egyértelműen mutatja, hogy *egymással szorosan*

[28] A fraktálokkal foglalkozó matematikusok jól ismerik az eredeti felvetést: „milyen hosszú Anglia partvonala?", amelyre a helyes válasz: „attól függ, milyen léptéket alkalmazunk!". T.i. minél részletezőbb a lépték, annál hosszabb a mért hossz – más lesz az eredmény, ha körzővel-vonalzóval térképen lemérjük, és jóval hosszabb, ha egy méterrúddal végigjárjuk a partot, minden bemélyedést is lemérve, amelyek a nagyobb léptékű térképen értelemszerűen nem is szerepelhetnek.

[29] A KSH OTKA-kutatásból finanszírozott, speciális adatgyűjtése (a Magyarországon működő gazdasági szervezetek jellemzői)

összefüggenek, azaz bármelyiket tekintjük a szervezeti méret jellemzőjének, ugyanazt a képet (szervezetek gyakorisági megoszlását) kapjuk. A számszerű eredményt az 1. táblázat mutatja, ahol a táblázatban az egyes mutatók mellett azok ún. faktorsúlya látható, amely megmutatja, hogy az adott mutató milyen szorosan korrelál a szervezeti méret komplex mutatójával (közös faktorral). A három egyedi mutatót magába foglaló közös faktor az összes információ kb. 80%-át tartalmazza, ami kifejezetten szoros összefüggésükre utal. Miután a foglalkoztatottak létszáma nemcsak gazdasági, de szociológiai vonatkozásban is jellemzi a szereplők hálózati pozícióját, a következőkben a gazdasági szervezetek létszám (létszám kategóriák) szerinti megoszlását vesszük alapul, amikor a mérettel jellemzett potenciális hálózati pozíciók struktúráját vizsgáljuk: ezzel igazoltuk az (E) szempont érvényességét is.

Ezt követően meghatároztuk, hogy illeszthetők-e hatványfüggvények a szervezetek létszám-kategóriák szerinti gyakorisági eloszlására (lásd: 2. táblázat). Azt tapasztaltuk, hogy minden esetben szignifikáns módon megjelenik a hatványfüggvény – akár a teljes mezőnyt[30], akár annak valamelyik ágazati vagy regionális (pontosabban: regionális ágazati, lásd az egyes régiók élelmiszergazdasági szereplőit!) metszetét vizsgáltuk meg: azaz teljesül a (C) irányelv harmadik kitétele is. Az egyszerűsítés érdekében logaritmikus transzformációt végeztünk a változókon a függvényillesztés előtt (ezért a „log b0" nevű konstans, amelyet külön nem elemzünk), de ez nem érinti a „b1" konstans (mint hatványkitevő) értékét. Hogyan értelmezhetők az eredmények?

- Az összes gazdasági szervezet gyakorisági megoszlása a foglalkoztatottak létszáma alapján gyorsan csökkenő hatványfüggvénnyel leírható (a hatványkitevő: b1 = -1,06), azaz:
  - A szervezetek döntő többsége méretének alapján a „perifériku s súlyú" kategóriába sorolható. Ha a Pareto-eloszlást iránymutatónak tekintjük, akkor az összes szervezet 80%-a (kb. 755 ezer szervezet) kerül ebbe a kategóriába, mégpedig a vizsgálat szerint az „ismeretlen"[31], a 0 fő, és az 1 fő létszámot foglalkoztató szervezetek. A szervezetek 20%-a a másik két kategóriát képezi.
  - Ez a 20% a Pareto-szabály szerint ismét két kategóriára osztható: nagyobb hányaduk (e 20%-nak a 80%-a, vagyis az összes szervezet 16%-a) sorolható az „összekötő" kategóriába (mintegy 151 ezer szervezet a 2 – 49 fő közötti létszámot foglalkoztató nagyságrendben) és a maradék 4% (az 50 főt és ennél nagyobb létszámot foglalkoztató kb. 38 ezer szervezet) kerül a „központi"-nak nevezett kategó-riába. Ezek azok a gazdasági szereplők, amelyek a szuperháló magyarországi metszetében a hozzájuk kapcsolódó összekötők, illetve perifériku s szereplők révén a hálózati működés stabilitását biztosítják.
- Miután a szuperháló valamennyi vizsgált metszetében konzekvensen megjelenik a hatványfüggvény, megállapítható, hogy akár ágazati, akár regionális szinten a szereplők megoszlása hasonló képet mutat, a szuperhálózat struktúrája fraktál-szerkezetű: azaz teljesül a (C) irányelv negyedik kitétele is. Ennek jó példája az 1. ábrán látható grafikon,

[30] Összesen 944.384 gazdasági szervezet szerepel az adatbázisban, tehát teljes körű a minta.

[31] „Ismeretlen" létszámú egy gazdasági szervezet akkor, ha adatszolgáltatásából ez az információ hiányzik: gyakorlatilag azokról a szereplőkről van szó, amelyek se részfoglalkozású, se főállású alkalmazottal nem dolgoznak, tulajdonosaik háttérvállalkozásként működtetik a „mikrovállalkozási" kategóriában.

amely történetesen az élelmiszergazdaság szervezeteinek gyakorisági megoszlását mutatja a létszámkategóriák függvényében. Ehhez hasonló (csak eltérő meredekségű) hatványfüggvénnyel találkozunk valamennyi ágazatnál.

- Tanulságos szemügyre venni az ágazati szintű hatványfüggvényeket: szignifikáns jelenlétük mellett a *b1 kitevő nagysága* sem érdektelen. Minél nagyobb (abszolút értelemben) a kitevő, annál *centralizáltabbnak* minősíthető a hálózat[32] – a szereplők (centralitások[33]) eloszlása annál szélsőségesebb, és minél kisebb e kitevő, annál egyenletesebb az eloszlás, a hálózat annál kevésbé centralizált, a szereplők mérete annál hasonlóbb. Ebből a szempontból a leginkább centralizált a szolgáltató szféra, majd az agrárszféra, míg jóval kevésbé a feldolgozóipar, és legkevésbé a költségvetési szféra, illetve a közüzemek. Hálózati kifejezéssel: a (B) szempontban megfogalmazott önszervező elvek teljesülése legjellemzőbb a szolgáltató és az agrár ágazatban, és leginkább torzul a költségvetési intézményeknél, főként pedig a közüzemi szolgáltatóknál. Tudván, hogy a piaci viszonyok szerepe ezen a két utóbbi területen mennyire másodrendű, nem meglepő, ha kialakult hálózati struktúrájukban ez visszaköszön. A piaci önszervező elveket torzító (a hatványfüggvényt „rontó") mechanizmusok tanulmányozása külön kutatás tárgya lehetne. Ennek fontossága belátható, ha a közszféra napirenden levő reformjára gondolunk: hogyan lehetne piacszerűbb működésre átállítani a közszféra szervezeteit?
- Azt is tudjuk, hogy a komplex hálózatok belső stabilitása akkor a legnagyobb, ha a struktúrájukat leíró hatványfüggvény b1 kitevője a (-2,0; -3,0) intervallumba esik[34]. Ahol b1 abszolút értéke 3,0 fölött van, ott a hálózat túlzottan centralizált – az önszervező elveket egyre inkább felváltja a túlsúlyos központok (oligo- vagy monopóliumok) által dominált struktúra, míg 2,0-nél kisebb abszolút értékű b1 kitevő esetében a hálózatok szereplői egyre kevésbé követik az önszervező elveket, ebből a szempontból egyre inkább kaotikusan viselkednek (növelve az instabilitást). A magyarországi metszet teljes egészében (és a vizsgált ágazatok, régiók vonatkozásában is) viszonylag messze áll ettől a stabilitási tartománytól, különösen a közszféra. Külön érdemes lenne e téren nemzetközi összehasonlító, és/vagy idősoros vizsgálatokat végezni – feltárva a hatványkitevők esetleg helytől, időponttól és vizsgált metszettől függő kritikus értékeit.
- Leszűkítve vizsgálódásunkat az eredeti célra (az élelmiszergazdaságra), érdemes megnézni az élelmiszergazdaság struktúráját (a KSH ágazati osztályozásából kiindulva: mezőgazdaság + erdészet + halászat + élelmiszeripar szervezetei) EU-régiónként leíró hatványfüggvényeket (lásd: 3. táblázat). Bár a hatványfüggvény mindegyik régióban szignifikánsan megjelenik, ilyen nagy elemszámú sokaságnál (több tízezer szervezet!) a függvények b1 hatványkitevőinek csekély eltérése is fontos információ (értéke a - 0,85 ; - 0,94 intervallumban szóródik). Nem meglepő, hogy az élelmiszergazdasági szereplők (szervezetek) hálózati kapcsolatrendszere a hatványfüggvények tanúsága szerint relatíve legerősebb a Dél-Alföldi, és legkevésbé jellemző a Közép-Dunántúli EU-régióban. Ez régiónként összhangban van az agrárágazat hozzáadott értéket előállító potenciáljával (2. ábra), kivéve azokat a

[32] Pecze Krisztina: Stratégia és vállalatközi kapcsolatok (Vezetéstudomány, 2003/6. sz., p. 2-16.)

[33] Lásd az előzőnél!

[34] Lásd: Albert – László Barabási: Behálózva (Magyar Könyvklub, Budapest, 2003., p. 1-367.)

régiókat (Közép-Magyarország, Nyugat-Dunántúl, Közép-Dunántúl), ahol az általános fejlettség magasabb színvonalával (pl. GDP/fő) párhuzamosan az agrárágazat szereplői is (relatíve lazább régión belüli hálózati kapcsolatrendszerük ellenére) képesek nagyobb arányú hozzáadott érték előállítására.

- Az élelmiszergazdaság struktúrájára hazai viszonylatban a kevésbé erős hálózatosodás jellemző (b1 kitevő régiónkénti értéke a -0,85; -0,94 intervallumban található), mint a gazdaság egészére (b1= -1,06), vagy éppen a szolgáltatásokra (b1= -1,22).
- Külön kutatás tárgya (itt most nem térünk ki rá), hogy az Észak-Magyarországi EU-régió élelmiszergazdasági szereplőinek viszonylag erős hálózati kapcsolatrendszerével párosuló legkisebb arányú hozzáadott érték hogyan függ össze a kedvezőtlenebb iparági környezettel, illetve az élelmiszergazdaság régión belüli relatíve kis súlyával.
- Az eddigi eredmények alapján úgy tűnik, hogy közelebb kerültünk a gazdasági hálózatok kutatásának több módszertani problémájával kapcsolatos megoldáshoz, és ebben az irányban továbbhaladva fontos új elemekkel gazdagodhatnak hálózati gazdaságról meglevő ismereteink.

1. táblázat

A méretmutatók faktoranalízise

Eredeti mutatók	I. faktor
Ráfordítás	**0,967**
Bevétel	**0,965**
Létszám	**0,727**
Összes információ-tartalom	**79,8 %**

2. táblázat

Hatványfüggvények makroszinten, ágazatonként

ÁGAZATOK	log b0	b1	F-érték	Szignifikancia
Összes gazdasági szervezet	5,47	**-1,06**	576,1	0,00
Agrárszféra	4,09	**-1,04**	234,3	0,00
Feldolgozóipar	4,49	**-0,88**	418,5	0,00
Szolgáltatók	5,34	**-1,12**	487,8	0,00
Közüzemek	1,99	**-0,35**	23,26	0,00
Költségvetési intézmény	3,45	**- 0,56**	25,34	0,00

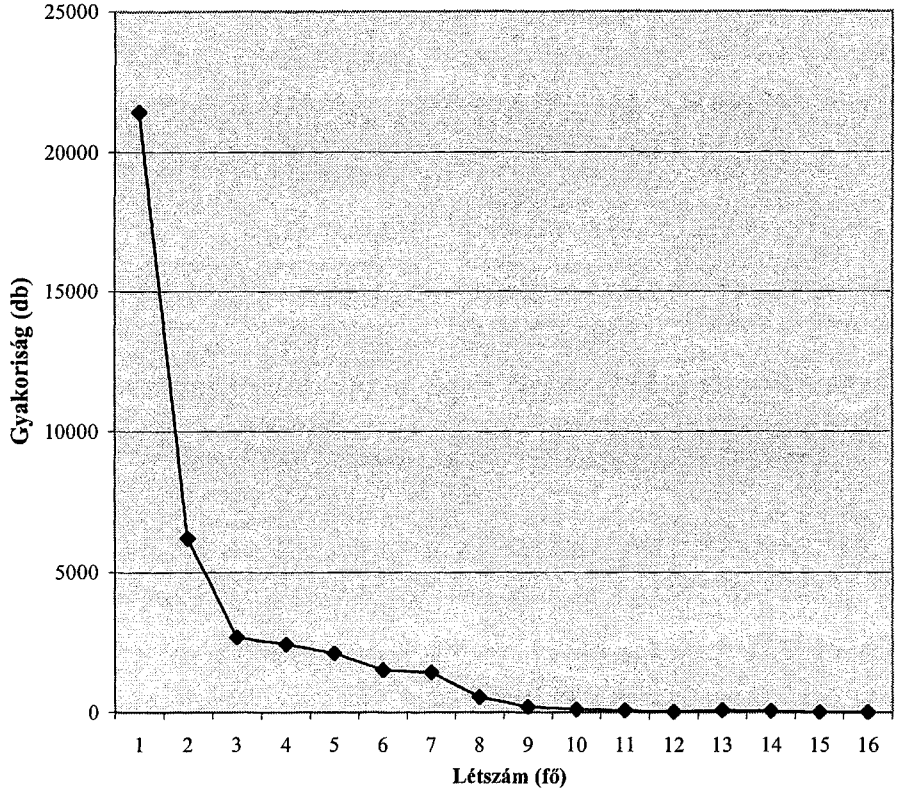
3. táblázat

Hatványfüggvények az élelmiszergazdaságban, régiónként

RÉGIÓK	log b0	b1	F-érték	Szignifikancia
Közép-Magyarország	3,29	**- 0,88**	312,7	0,00
Közép-Dunántúl	3,09	**- 0,85**	212,9	0,00
Nyugat-Dunántúl	3,15	**- 0,87**	204,8	0,00
Dél-Dunántúl	3,23	**- 0,91**	200,3	0,00
Észak-Magyarország	3,15	**- 0,90**	242,3	0,00
Észak-Alföld	3,39	**- 0,92**	424,6	0,00
Dél-Alföld	3,44	**- 0,94**	349,1	0,00

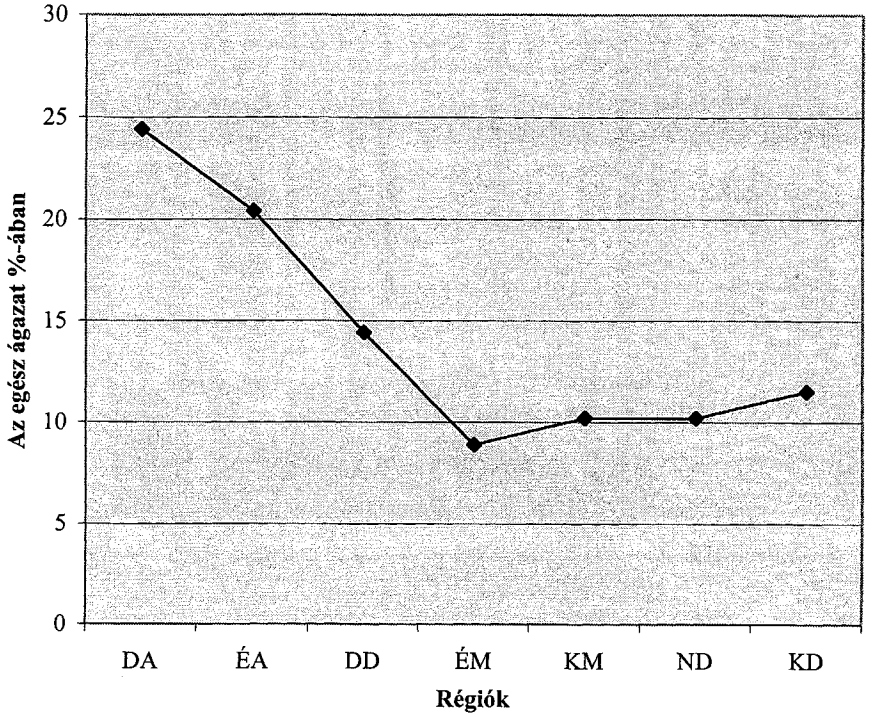
1. ábra

Az élelmiszergazdasági szervezetek megoszlása létszámkategóriák szerint



2. ábra

Az agrárágazat bruttó hozzáadott értékének aránya régiónként



FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) Albert – László, Barabási: Behálózva. Magyar Könyvklub, Budapest, 2003. 367. pp. – (2) Dinya László: A közszféra szerepe a régiók versenyképességének növelésében in: „Versenyképesség-regionális versenyképesség", JATEPress, Szeged, 2000. 117-123. pp. – (3) Pecze Krisztina: Stratégia és vállalatközi kapcsolatok. Vezetéstudomány, 2003/6. sz., 2-16. pp. – (4) U.S. Department of Commerce: The Emerging Digital Economy I.-II. 1998., http://www.ecommercecomission.org – (5) Buzás Norbert – Lengyel Imre: Ipari parkok fejlődési lehetőségei. JATEPress, Szeged, 2000. 125-174. pp. – (6) Angya Á.: A hálózatok, mint többközpontú szervezetek. Vezetéstudomány, 2003/7.8. 76-87. pp. – (7) Dinya László – Domán Szilvia: Managerial Challenges in the Network-Economy in: „International Scientific Days 2001", Slovenska Pol'nohospodarska Univerzita, Nitra, 2001., Vol. 1. 148-151. pp. – (8) Buchanan, M.: That's the way the money goes, New Scientist Magazine, 19 Aug., 2000. 1-7. pp.

NETWORKS IN ECONOMY

By:
Dinya, László – Domán, Szilvia

The notion of network economy has come to the front during the past decade, whereas there are still several terminological and methodological issues not cleared so far that hinder research in this field. In addition to the exact interpretation of the economic network, the possible new aspects of such research are outlined, with special regard to the diagnosis of the existence of complex networks having spontaneously come into being, and to the interpretation of the general principles of the function of networks in the field of economic networks. On the basis of national and regional data, the fact is statistically illustrated that the more the general principles of self-organisation assert themselves in the activities of operators within a sector (or region) the stronger their network connections are. It is demonstrated on the basis of the characterisation of the network position of operators by the number of persons employed that both a network and its parts have a similar structure, i. e. a "fractal structure" is characteristic of them. In accord with this the network structure of agro-business, which is the object of research, is also similar in different regions, whereas the distribution of operators is different, which is in relation with the different intensity of network connections, on the one hand, and with the general development of sectoral environment, on the other.