

A KÖZLEKEDÉS SZEREPE A POLICENTRIKUS VÁROSHÁLÓZAT FEJLESZTÉSÉBEN¹

(The Role of the Transportation
in the Development of a Polycentric Urban Network)

FLEISCHER TAMÁS

Kulcsszavak:

policentrikus városhálózat hálózatok közlekedés hierarchikus kapcsolatok alkalmazkodóképesség elérhetőség biztonság

A tanulmány policentrikus városhálózatban sűrűn elhelyezkedő, de nem összenőtt városi településeket ért, amelyek között erős kölcsönös kapcsolatok (horizontális együttműködések) alakulnak ki, miközben nincsenek egymással klasszikus hierarchikus viszonyban, és kapcsolatuk alapja a specializálódás. A policentrikus városhálózat fejlesztésének az eredményességét nem az minősíti, hogy egyes városokat mennyire sikerül fejleszteni, hanem az, hogy a (városokat is magában foglaló) térség egésze számára mit képes a struktúra nyújtani. A térségen belül választási lehetőséget kínáló sokoldalú kapcsolati háló képesek a térség számára a policentrikus struktúrát tartósítani és a korábbi monocentrikus felépítéshez képest a változásokhoz való alkalmazkodás, az adaptivitás és a sokirányú együttműködés feltételeit biztosítani. E policentrikus hálózati séma a minimális kényszerkapcsolatokhoz képest alternatív, redundáns elérési lehetőségeket is lehetővé tesz, tehát látszólag 'pazarló' az egy adott feladat végrehajtására optimalizált hierarchiához képest. Fontos azonban megérteni, hogy a policentrikus városhálózatra nem azért van szükség, mert ez tudná a leghatékonyabban kiszolgálni az ellátási modellt, hanem azért, mert a belső erőforrások hasznosításához, a térségi endogén fejlődés előmozdításához, a változó körülményekhez történő alkalmazkodás képességéhez a térségben lévő települések sokoldalú kapcsolatrendszerére van szükség, és ennek a fejlődésnek a bázisa a policentrikus városhálózat. Hosszú távra tervezett létesítményeinknek olyan körülmények között kell helytállniuk, amelyeket ma nem tudunk előre meghatározni, és amely körülményeket ráadásul folyamatos változás fog jellemezni. Az adaptivitás képességének felértékelődésével a térségi belső kapcsolatrendszer kiterjedtsége és erőssége maga is erőforrássá, versenyképességi tényezővé válik. A feladat nem egyszerűen az, hogy a közlekedést hozzáigazítsuk a policentrikus városhálózat tervezett elképzeléseihöz, hanem a két kérdéskörnek van egy közös meta-szintje; ez pedig a fenntartható, méltányos és hosszú távon versenyképes térség formálása.

Bevezetés

A „policentrikus városfejlesztési koncepció” kifejezés tulajdonképpen vonatkozhat a többcentrumú városösszevet fejlesztésére is (amivel jelen keretek között nem szándékozunk foglalkozni), továbbá a *policentrikus városhálózat* fejlesztésére irányuló koncepcióra. A nemzetközi irodalomban ez utóbbi fogalomra a '*policentrikus város régió*' (*Polycentric Urban Region – PUR*) kifejezés honosodott meg – bár, mint látni fogjuk, ez utóbbin is különböző szerzők esetenként mást és mást értenek.

Az alábbi írás éppen az értelmezés eltéréseire való tekintettel mindenekelőtt rögzíteni kívánja, hogy milyen tartalommal használjuk ebben a tanulmányban a *policentrikus városhálózat* kifejezést, milyen településhálózati, településpolitikai célok szolgálatában válik ma Magyarországon időszerűvé az elősegítése – és ebben a kontextusban térünk rá a tanulmány tulajdonképpeni mondanivalójának a tárgyalására, azaz a policentrikus városhálózat fejlődését elősegítő, azzal összhangban lévő közlekedéshálózat és közlekedés követelményeinek a leírására.

A (közlekedési) hálózatokkal kapcsolatos megalapozó összefüggések áttekintése

A policentrikus településhálózat értelmezéséről (térségi funkciók megosztása egy adott településcsoporton belül)

A policentrikus város-hálózat (PUR, Polycentric Urban Region) népszerűségének új hulláma indult el a kilencvenes évek végén a tudományos megközelítésben. Több neves szakmai folyóirat is (European Planning Studies 1998; Urban Studies 2001) különszámot szentelt a kérdéskörnek. *Parr* (2003) megállapítja, hogy három kérdésben konszenzus alakult ki a PUR támogatói között, nevezetesen, hogy 1) a PUR egy megkülönböztetésre érdemes regionális formáció, hogy 2) potenciálisan magasabb gazdasági teljesítmény elérését ígérheti, és hogy ezért 3) egy olyan kívánatos keret, aminek a létrejöttét szakpolitikai eszközökkel is érdemes ösztönözni.

Miközben a konszenzusba beleértett 2) és 3) pontok is részben bizonyításra várnak, egyáltalán nem ugyanilyen mértékben tekinthető elfogadottnak az, hogy mit is jelent pontosan a PUR. *Parr* (2003) hét pontban foglalja össze, mit érdemes szerinte policentrikus város régióknak érteni. Az első négy pont tartalma tulajdonképpen összefoglalható annyiban, hogy *sűrű, de nem összenőtt* városhálózatról van szó, a további három kritérium teszi hozzá a specifikus elvárásokat.

- 1) *Egyemtől elkülönült városok alkotják* (amelyek különféle mintázatot alkothatnak, így elhelyezkedhetnek egy folyosó mentén, halmazban vagy máshogy).
- 2) Van tehát egy *minimális különültség a városok között*, azaz a folyamatos metropolisz-szövet (multi-centered metropolitan area) nem értendő ide.
- 3) Létezik az elkülönültségre egy felső limit is, célszerűen az *egymástól kb. egy órában belül megközelíthető* települések alkothatnak egy PUR-t.
- 4) A központok *egymástól való távolsága kisebb*, mint az összehasonlításra figyelembe vehető, nem PUR térségek településhálózatán.
- 5) A PUR-t alkotó centrumok *nincsenek egymással klasszikus hierarchikus viszonyban*.
- 6) *Erős és kölcsönös belső kapcsolatrendszer* van a központok között, gazdasági, kereskedelmi, átfedő munkaerő-piaci stb.

7) *Az egyes centrumok specializálódnak*, sajátos profiljuk alakul ki az együttműködésben, amit külső kapcsolatokban is képviselnek.

E tulajdonságokból következik, hogy a PUR-t érdemes megkülönböztetni más regionális formációktól. A PUR:

- nem azonos a folytonos városi szövetet alkotó többpólusú metropolisz térséggel (akkor sem, ha történetileg ez utóbbiak gyakran egymáshoz közeli korábbi települések összenövésével jöttek létre),
- nem azonos a belső struktúra nélküli (pl. központiányos) homogén térséggel,
- nem azonos a 'központi hely' elvre alapozott centralizált régióval, amit a központ dominanciája, a hierarchia és a dominánsan e hierarchia mentén alakuló kapcsolatok jellemeznek,
- nem azonos a központ szerepét ugyancsak kiemelő városrégióval sem – sőt,
- nem azonos utóbbinak esetenként előforduló iker-központos változatával sem.

Parr (2003) a policentrikus várostérségek kialakulásának három tipikus esetét is felsorolja. Ilyen az egymáshoz közeli városi központok erősödő együttműködése – kereskedelmi, technológiai, ipari stb. kapcsolatok elmélyülésével. Egy másik eset a hagyományos mezőgazdasági térségekben kialakuló kézműves és helyi feldolgozóiparra alapozódó együttműködés a települések között, és egy harmadik forma a közös természeti kincsre (gyakran bányászatra) ráépült ipari tevékenységek kapcsolatba szerveződése, közeli települések között kialakuló munkamegosztása. Nyilvánvaló, hogy ezekben az alapesetekben hasonló kultúrájú, de mégis egymást kiegészítő tevékenységek idézik elő a kapcsolatok létrejöttén keresztül a policentrumok kialakulását. Ugyanakkor *Parr* felhívja a figyelmet a fordított viszony jelentőségére is, azaz *a már létrejött struktúra és térségi kapcsolatrendszer olyan esetekben is attraktív maradhat, ha az eredeti iparág kifulladás; és ilyenkor éppen fordítva, a létező kapcsolatrendszer és együttműködés segítheti hozzá a térséget ahhoz, hogy új profil telepedjen meg a korábbi helyén.*

A policentrikus városhálózat kialakításának eltérő értelmezései

Az eddigi szempontokat végiggondolva nyitott kérdésként jelenik meg, *vajon milyen mértékben és milyen időtávlatban lehet hazai koncepciókészítés esetében általános modellnek tekinteni a fenti értelemben vett policentrikus városhálózat célkitűzését, illetve az mennyiben inkább bizonyos előzetes körülmények fennállása esetén, egyes területeken fejleszthető modell.* *Faragó* a modellt általános érvényű normatív elvárásként fogalmazza meg, amikor az Új Magyarország Fejlesztési Terv (NFT II, NSRK) kritikájaként említi, hogy abban a policentrikus városfejlesztés nem alkot explicit és következetes fejlesztési irányt (*Faragó 2006, 98*).

Jelenleg ezt a jelzett dilemmát a hazai tervezés felemás módon inkább elfedi, mintsem megoldja; nevezetesen a policentrikus városhálózat elképzelésébe rendre belekeveredik a hierarchikus, dekoncentrált (de továbbra is monocentrikus) városhálózat közbenső szintjei fejlesztésének a célkitűzése. Ilyennek tekinthető a térségi feladatok

elosztásának minden olyan megközelítése, amely *a funkcióknak kizárólag a vertikális megosztására törekszik, és mellőzi a horizontális munkamegosztás lehetőségeit.*

Faragó (2006) mind a nemzetközi alapokat, mind a hazai gyakorlatot áttekintő nagyívű cikkében is benne maradt ez a kettősség, amennyiben a szerző alapvető javaslataiban (Faragó 2006, 100) a policentrikus területfejlesztés címén több pólus fejlesztését szorgalmazza, de eközben mégsem szabadul meg attól, hogy összességében a pólusokkal is a *monocentrikus térszerveződést* építse tovább. Pedig más helyen (Faragó 2006, 88) éppen *Christaller* modelljének utóélete kapcsán a cikk árnyaltan kifejti, hogy ma már nem a városok (pólusok) statikus hierarchiájában kell az összefüggéseket értelmeznünk, hanem *egymást átlapoló hálózati szintek hierarchiájáról* van inkább szó, amely szintek maguk „horizontálisan” többpólusúak.

Kicsit előre ugorva a közlekedési hálózatokhoz, pontosan ennek az elvnek feleltethető meg a *közlekedési hálózatok hierarchiája* is, amikor (pl. *Fleischer* 1994) az egyes hálózati rétegeket nem a felsőbb szint betápláló ágaiként, egyetlen *fastruktúráként* kívánjuk kezelni, hanem a teret külön-külön is lefedő, ott eltérő funkciókat ellátó hálózati szintekként. Nevezetesen a közúthálózat esetében faluközi kapcsolatokat szolgáló alsóbbrendű úthálózatot, városokat összekapcsoló főhálózatot, és régiókat összekötő gyorsforgalmi hálózatot különböztet meg az idézett cikk, mint a saját jelzett funkciójának betöltésére külön-külön is alkalmas szinteket.

A policentrikus mintázatnak éppen az biztosíthatja az általános érvényű modellként való figyelembevehetőségét, ha *hangsúlyt adunk és teret biztosítunk az egyes szinteken belüli, horizontális együttműködéseknek.* A hierarchikus kapcsolatrendszer fa-struktúrája ugyanis *kizárólag a különböző szintek között* létesít összeköttetést. Az *egyes szinteken belüli* munkamegosztás, együttműködés, helyettesítés stb. lehetősége és fontossága ettől alapvetően eltérő gondolat, és a többpólusúságnak a lényegét jelenti. Amíg csak a településhierarchián lévő *közbenső szintek szerepének a felértékelődéséről* beszélünk, addig egy monocentrikus, dekoncentrált szerkezeten „fel-le” tologatjuk a hatásköröket, ami nyilván nem közömbös az egyes érintettek számára, de *nem jelent alapvető strukturális változást. A szubcentrumok súlyának változása tehát fontos kérdés ugyan, de amíg mindez továbbra is vertikális kapcsolatokon nyugszik, addig a szubcentrumok szubcentrumok maradnak, a fejlesztés nem jelent policentrikus mintázatot, és nem ad biztosítékot az arányok tartós megváltozására és az egyes centrumok/szintek endogén fejlődésére.* Ennek az összefüggésnek a megértését tekintjük a policentrikus fejlesztés lényegének, és értelemszerűen ennek az elvnek a közlekedéssel való támogatását tekintjük a tanulmány fő kérdésének.

A hálózatépítési elvek és a különböző struktúrájú hálózatok hatásai

A *közlekedési hálózatokra* vonatkozó megalapozó „hálózatológiai” ismereteket részletesen összegyűjtöttük és kifejtettük egy korábbi tanulmányunkban (*Fleischer* 2006). Itt ezért csak rövid áttekintésre és a jelenlegi témához kapcsolódó megjegyzésekre szorítkozunk.

A hálózatok hatásait elemezve a fentebb tárgyalt (azaz alsóbbrendű, főhálózati és interregionális) hierarchikus hálózati szinteken túlmenően Provan és Milward (2001) munkájára támaszkodva van egy másik kategóriarendszer is, ami szerint célszerű megkülönböztetni egymástól a hálózatok legalább három, minőségében eltérő *hatásösszetevőjét*.

Az első csoportot a *csomópontok világa* alkotja, vagyis azok az elemi pontok, amelyeket a hálózat összeköt. Ezeknek a pontoknak csak egyik, specifikus tulajdonsága, hogy részét alkotja a hálózatnak, a pontok ezen kívül is funkcióval, sajátos tulajdonságokkal rendelkeznek, a valóságban kiterjedésük is van – esetünkben települések (más hálózatoknál lehetnének pl. vállalati egységek, intézmények stb.). A hálózathoz képest azonban elemi egységekről van szó, amelyek releváns jellemzői általában *skalár* jellegű mutatókkal kifejezhetők (méret, lakosság stb.).

A második csoportot maga a hálózat képezi, melynek a csomópontok mellett az *élek* képezik a részét. Az élek ebben a besorolásban azért nem alkotnak külön kategóriát, mert tulajdonságaik döntően a hálózati funkcióikhoz kötődnek. Ez alatt azt értjük, hogy például a vasúti pálya egy technikai létesítmény, ami teljes egészében a hálózaton betöltött szerepét szolgálja (míg ugyanennek a hálózatnak a *csomópontja* funkcionális értelemben nem kizárólag egy vasút-technológiai elem, a pályaudvar ugyanis az azt körülvevő városnak is a részét képezi, *interface* funkciója van). A hálózat meghatározó jellemzői a *struktúra* és az *irányultság*; fontos mértékei általában csak *vektorként* fejezhetők ki.

Közlekedéshálózatok esetében a hálózati megközelítés fontosságát azért kell külön is kiemelni, mert a közlekedésgazdasági elemzések nagyon gyakran elhanyagolják azt a tényezőt, hogy a közlekedési infrastruktúra nem egyszerűen egy tökemeg, ami bekerül a gazdasági körforgásba (a termelési függvények általában a kérdésnek ezt az oldalát tudják kezelni), hanem egyrészt fontos térbeli összefüggése van annak, hogy a közlekedési pályák *mit mivel* kötnek össze, másrészt egyáltalán nem elhanyagolható, hogy az összekapcsolódások *milyen struktúrában*, milyen mintázatokat képezve valósulnak meg.

Az elemzés harmadik eleme a hálózatot magában foglaló térség, régió, aggregátum. Ezt az aggregátumot tulajdonképpen a csomópontok funkciógazdag világa építi föl, nem pedig a hálózat, mely utóbbi viszont strukturálja a csomópontok közötti viszonylatokat. Az aggregátumok minősítésére általában bonyolult *aggregált mutatókat* képzünk, amelyek csak a gyakorlati egyszerűsítésekben kezelődnek úgy, mintha skalár mutatók lennének (pl. GDP).

A hálózatok hatáselemeinek fenti kategorizálása közvetlen tanulságokkal szolgál az eredményesség vagy a versenyképesség értelmezéséhez is. Érdemes ugyanis megkülönböztetnünk egymástól a *csomópontok eredményességét* (ami a csomópontoknak korábbi önmagukhoz és egymáshoz képest kialakított pozícióját is érinti), valamint a csomópontok összessége által alkotott *térség eredményességét*.

Policentrikus városhálózat esetében a csomópontokat értelemszerűen a városok jelentik, a hálózatot a közöttük létrejövő kapcsolatok strukturálják, a harmadik elem pedig az egyes városokat körülvevő (a várost is magában foglaló) térség (városkörzet, kistérség) képezi.

A valódi cél nyilvánvalóan az kell legyen, hogy az aggregátum, a térség egésze legyen életképes, prosperáló, versenyképes, fenntartható stb. Ezt a célt kell szolgálnia mindkét másik összetevőnek, tehát a hálózatnak is és a hálózat csomópontjainak is (amelyek esetünkben a városok). Világos, hogy az is fontos, hogy a város maga is életképes, prosperáló stb. legyen – de a városhálózat kontextusában szemlélve ez nem elég, itt éppen azt vizsgáljuk, hogy *a hálózat egésze* miként működhet eredményesen. *A policentrikus városhálózat-fejlesztés eredményességét nem az minősíti, hogy egyes városokat sikerül-e megfelelően fejleszteni, hanem az, hogy a (városokat is magában foglaló) térség egésze számára mit képes e struktúra nyújtani.*

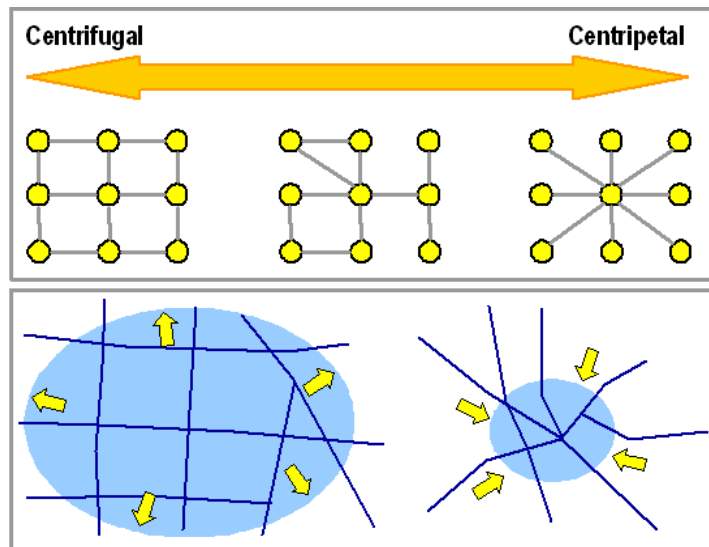
Ha most külön is figyelembe vesszük a közlekedést, mint fizikai értelemben is kiépített kapcsolati funkciót, akkor azt mondhatjuk, hogy a (közlekedési) hálózat funkciója az eredményességgel kapcsolatban az, hogy *a csomópontok világát, és az ebből felépülő térség egészét segítse eredményessé válni.* Az ebben való sikeresség tekinthető a hálózati működés eredményének, melynek az eléréséhez természetesen különböző hálózati konfigurációk és minőségek, ezekhez különböző költség szintek tartozhatnak.

A belső struktúra mintázata meghatározó abban, hogy mennyire válik életképessé egy adott térség

Az 1. ábra *centripetális*, befelé húzó rendszernek nevezi a hierarchikus, egyközpontú hálózatokat, és szembeállítja ezzel a nyitott rácsszerkezet *centrifugális* struktúráját. A hálózatokkal foglalkozó irodalom útbaigazítása szerint a fentebb jellemzett hátrányos tulajdonságok feloldása érdekében arra van szükség, hogy az egyes elemi pontok egyutas kényszerkapcsolata helyett *választási lehetőséget kínáló sokirányú kapcsolati hálók* alakuljanak ki. A sokirányú kapcsolatok spontán kialakulásának azonban az egyik leküzdendő akadálya maga a korábbi működésmódot tükröző, *meglévő hálózati struktúra*, továbbá az ennek magasabb csomópontjaiban kialakult kulcspozíciók² és e relatív előnyök védelmében létrejövő ellenállás. Pontosan ennek jegyében *fontos határozottan megkülönböztetni egymástól a sokirányú kapcsolatok csomópontjaiból felépülő policentrikus hálózatokat – a monocentrikus struktúrában kulcspozícióban lévő közbelső szubcentrumok pozíció-növekedésére irányuló törekvéseitől.*

1. ÁBRA

Centripetális és centrifugális hálózatok megkülönböztetése
(The Distinction of Centripetal and Centrifugal Networks)



Forrás: Rodrigue (1998).

A policentrikus elven felépülő térség együttes teljesítménye válik fontossá és képviselhetővé, nem pedig az egyes központi funkciókat betöltő település súlya számít

Egy policentrikus hálózati elven felépülő térség belső közlekedési hálózatának az alakításakor feltétlenül a fő célok közé kell emelni olyan *sokoldalú kapcsolatrendszer* biztosítását, amely csökkenti az egyes települések kiszolgáltatottságát, és lehetővé teszi alternatív helyi fejlődési forgatókönyvek megvalósulását. Természetszerűleg a sokoldalú kooperációs formák kialakulásának gazdasági, kulturális, oktatási, szabadidős stb. dimenziókban kell végbemenniük, és ehhez szolgáló eszköz az általában valamilyen szinten meglévő vagy korábban létezett fizikai (közlekedési) kapcsolat megtartása, feljavítása, megerősítése, fejlesztése, valamint e belső struktúra hálós szerkezeti folytonosságának hangsúlyozása.

A rácsos szerkezet lényege, hogy a térség különböző csomópontjait a lehetőségekhez mérten hasonló feltártsági pozíció felé közelíti, azaz valamelyest csökkenti (és nem növeli) a helyzetükből adódó különbségeket. A korábbi kényszerkapcsolatok megléte miatt erre a fajta esélykiegyenlítésre általában szükség van a térség központja és a többi település között is, ami egyenértékű annak a ténynek a felismerésével, hogy a térség összessége számára kell optimális feltételeket teremteni a fejlődéshez, és ez nem szükségképpen azonos a korábbról megörökölt belső viszonyok konzerválásával. A térség növekvő fontossága ekkor a hálózati együttműködésen alapszik; az ezt képviselni akaró központnak éppen abban kell felismernie az érdekelttségét, hogy a régió egésze fejlődjön.

A körülményekhez történő rugalmas adaptálódást segítő hálózati kapcsolatrendszer

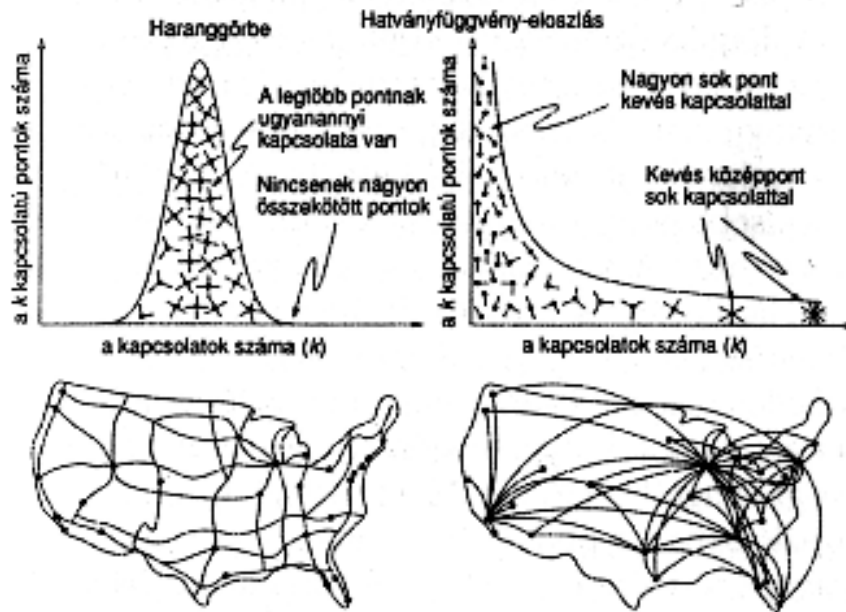
Amikor a térség jó belső feltárásával a helyi választási lehetőségek növelése irányába kívánjuk elmozdítani a pozíciókat, akkor egyben egy szemléleti váltást is képviselünk. Ennek értelmében a térség jövőjének a stabilitásához nem a tervszerű, irányított központi elképzeléshez való hatékony, uniformizált betagolódást tekintjük lényegesnek (amihez a monocentrikus hierarchikus kapcsolatok épültek ki) hanem a változó körülményekhez való alkalmazkodás képességét, a rugalmasságot és a helyi körülményeknek való megfelelés támogatását.

A legutóbbi évtizedben jelentős fejlődés mutatkozott a hálózatokra vonatkozó általános elméleti kutatásokban, és ennek alapján érdemes tovább árnyalni azt a képet, amit a fenti egyszerűsítő *fa-struktúra versus rács-struktúra* megkülönböztetés érzékeltetett. Egy újabb megközelítés, a *kis-világ hálózatok* elemzése (Barabási 2003; Buchanan 2003) *dinamikus gráfokkal* dolgozik, ahol nem csak az élek, hanem a *csomópontok száma is folyamatosan változik*.

Barabási (2003) *skálafüggetlen hálózatoknak* nevezte el azokat a hálózatokat, amelyekre nézve igaz, hogy az egyes csomópontjaiból kiinduló kapcsolatok számának eloszlása hatványgörbét követ. Kiderült, hogy a hatványfüggvény írja jól le a sütőelésztő fehérjéi közötti kölcsönhatások eloszlását is, az Internet kapcsolatait is (néhány kulcsfontosságú szerverhez nagyon sokan kapcsolódnak, nagyobb számban olyan szerverek következnek, amihez kevesebben és így tovább); de hasonló képet ad a weblapokra történő hivatkozások feltérképezése is. Továbbá, ilyen eloszlást mutat az Egyesült Államok légiforgalmi rendszere is (2. ábra), vagyis néhány nagyobb csomópont nagyon sok járatot fogad naponta, ennél több, még mindig nagy csomópont kevesebbet, és többségben vannak azok a repülőterek, ahonnan kevés járat indul. Ugyancsak a 2. ábra arra is felhívja a figyelmet, hogy az úthálózat viszont nem tekinthető skálafüggetlen hálózatnak. Ez nem is meglepő, hiszen itt egy csomópontban többnyire négy él találkozik (egyszerű kereszteződés) néha csak három (T elágazás) néha négynél több, de ritkán több ötnél is (hiszen a csomópont kezelhetetlenné válna). A szövetségi úthálózat konfigurációját tehát a véletlen gráf írja jól le.

Vajon milyen törvényszerűség állhat a skálafüggetlen hálózatok kialakulása mögött, ami a fehérjék kötődését ugyanúgy képes szabályozni, mint az Internet hálózatát kiépítő embereket? Barabási megmutatta, hogy két szabályban összefoglalható az az algoritmus, ami alapján skálafüggetlen hálózatok generálhatók. A két szabály a következő: 1) a gráf csomópontjainak a száma nem eleve adott, hanem növekszik; 2) nem véletlenszerűen jönnek létre a csomópontok közötti kapcsolódások, hanem preferenciálisan: azaz egy pontnak a további kapcsolatok kialakítására vonatkozó esélye annak arányában nő, amennyi kapcsolattal a csomópont már rendelkezik („akinek van, annak adatik”).

2. ÁBRA

Véletlen és skálafüggetlen hálózatok
(Random and Scale-free Networks)

Forrás: Barabási (2003).

A kis-világhálózatok felfedezése mindenképpen egy szélesebb keretbe helyezi a hálózattal kapcsolatos korábbi ismereteket. A természetes módon fejlődő hálózatok többnyire nem rács jellegűek, hanem sajátos architektúrát alkotnak, *sűrűn behálózott lokális gócból állnak*, ezt egészítik ki a gócbat összekapcsoló esetleges távolsági kapcsolatok. Ez a szerveződés lehetővé teszi, hogy viszonylag kevés áttétellel ('hat kézfogással') igen távoli pontok között is kapcsolat létesülhessen, ami a közlekedésre lefordítva úgy interpretálható, hogy az algoritmus alkalmas a *viszonylag kevés átszállást igénylő globális közlekedés* hálózati hátterének a kialakítására.

Kevésbé bízhatóak ezeknek a hálózatoknak a kiszolgáltatottságával kapcsolatos tapasztalatok: a skálafüggetlen hálózatokban ugyanis nagyon könnyen beazonosíthatóak a legsebezhetőbb gócpontok, amelyek kiiktatása a hálózat egészének működésképtelenségéhez vezet. Vannak azonban igen friss kutatások, amelyek olyan struktúrát keresnek, amelyek kevésbé kitett a direkt támadásnak, mint a skálamentes hálózatok, és ebből a szempontból közelít a rács-szerveződés felé.

Léteznek spontán folyamatok is, amelyek éppen hasonló irányba mutatnak (Audestad 2007). Fizikai (azaz nem virtuális) hálózatok esetében a legfrekvenciáltabb csomópontokhoz való csatlakozás csak egy darabig hordoz előnyöket, egy idő után éppen a csatlakozások nagy száma kezelhetetlenné válik (a repülőtér nem tudja fogadni a gépeket, az utasok nehezen igazodnak el a sok átszállási lehetőség között, a

„csomópont” maga is óriási méretű hálózattá dagad, az idővesztések felemésztik a korábbi előnyöket). Ebben a tartományban a hub-méret spontán módon is korlátozássá válik, és egy meglévő másik csomópontnak kell besegítenie a feladatok átváltoztatásával. Ez pedig éppen a policentrikus eloszlás felé közelíti a hálózat fejlődését, hiszen ebben az esetben nem hierarchia kiépüléséről, hanem horizontális funkciómegosztásról van szó.

Bár még nem mérhető fel teljes spektrumában, hogy a kis-világ hálózatok megismerése milyen többletet jelenthet a policentrikus városhálózatok fejlesztése vonatkozásában, úgy tűnik, hogy elsősorban a sok szállal, erős kapcsolatokkal összefonódott kisebb lokális góccok belső szerkezetét jellemezheti a policentrikus funkciómegosztás, miközben egy ilyen térségi településhalmaz összességét viszonylag kevesebb távoli kapcsolat köti össze más halmazokkal. Ma még a fejlesztésekben egy ennek ellentmondó törekvést tapasztalhatunk, amennyiben a kiépítendő kapcsolatok közül rendre a távolsági (és hierarchikus) kapcsolatok élveznek prioritást, és elhanyagoljuk a lokális térségi kapcsolatok erősítését. Ebben a vonatkozásban önmagában a rács-struktúrájú távolsági kapcsolatok kiépítésére való áttérés sem jelentene elegendő előrelépést, mindaddig, amíg az nem párosul a helyi, kistérségi kapcsolatok fejlesztésének az előtérbe hozásával.

Ugyanakkor a lokális kapcsolatok előtérbe kerülésének fontosságát nem csak formális hálózati megfontolások, hanem más tapasztalatok is indokolják.

Elérhetőség, a különböző funkciók elérhetőségének biztosítása

Hagyományosan a térségi kapcsolatrendszerek elsősorban a központ jó elérhetőségére épültek. A közlekedés feladatainak végiggondolása során rá kell ébredni arra, hogy tulajdonképpen soha nem a központ elérésére, hanem bizonyos ott nyújtott funkciók, szolgáltatások elérésére van valójában szükségünk. Ezeket a szolgáltatásokat vagy akkor tudjuk jól elérni, ha könnyen odajutunk hozzájuk, vagy akkor, ha azok eleve a közelünkben vannak. Ahogy arra Hanson és Genevie (2004) rámutat, ez a megfontolás éppen ahhoz a két fogalomhoz vezet bennünket, amelyek kulcsszerepet játszanak abban, hogy helyesen értsük a közlekedés mibenlétét: nevezetesen az elérhetőséghez és a mobilitáshoz.

Az elérhetőség meghatározásuk szerint egy bizonyos távolságon vagy utazási időlimiten belül rendelkezésre álló lehetőségek mennyiségére (számára) vonatkozik – e lehetőségeket nevezik tevékenységi helyszíneknek (*activity sites*) is. A mobilitás arra a képességre vonatkozik, amivel mozogni tudunk a különböző tevékenységi helyszínek (pl. a lakás és a bolt) között. Ahogy a tevékenységi helyszínek között a távolságok nőnek (pl. az alacsonyabb települési beépítési sűrűség miatt vagy a korábbi szolgáltatás [postahivatal, iskola, kórház] megszüntetése okán), az elérhetőség egyre jobban függni kezd a mobilitástól, azaz attól, hogy rendelkezésünkre áll-e tömegközlekedés vagy éppen személygépkocsi ahhoz, hogy odajussunk a kívánt szolgáltatásokhoz.

Sajnálatos módon a hazai közlekedési dokumentumok (így a Magyar Közlekedéspolitikai 2003–2010 vagy az Új Magyarország Fejlesztési Terv, ill. annak Közlekedési Operatív Programja is) kizárólag ezen az utóbbi szinten értelmezi az elérhetőséget, azaz adott célpontok mobilitás segítségével történő elérhetőségét értve alatta. Ez a fentiek értelmében eleve hibás, és mellőzi a kérdéskör eredeti térségfejlesztési, városfejlesztési aspektusát, a tevékenységi helyszínek sűrűségének és kiosztásának a kérdéskörét.

Ráadásul az egész elérhetőségi kérdéskör éppen azért került a közlekedéstervezés fókuszába, hogy felváltsa az egyoldalúan közlekedési kínálati szempontokkal számoló, *mobilitáscentrikus*, hagyományos tervezői megközelítést. Analógiát keresve, az energiagazdálkodásban például már korábban világossá vált, hogy a fogyasztónak valójában nem *energiára* (kWh-ra) van szüksége, hanem bizonyos szolgáltatásokra (hő, fény stb.), amihez csak eszközül szolgál az energia. Egyáltalán nem feltétlenül a *több* energiához való hozzájutás a kedvező, hanem éppen ellenkezőleg az, ha ugyanazt vagy még jobb szolgáltatást éppen hogy kevesebb energia felhasználásával el lehet érni. Ugyanez érvényes a közlekedésre is: egyáltalán nem igaz, hogy minden esetben a *közlekedési kínálat növelése* vezetne a kedvezőbb körülményekhez; legalább ugyanolyan kedvező lehet az is, ha a közlekedés segítségével elérni kívánt szolgáltatásokhoz *rövidebb távolságon* belül hozzá lehet jutni, és ezért kevesebb közlekedésre van szükség.

Míg az energiagazdálkodásnál könnyen megfogalmazhatóak bizonyos *közvetlen keresleti elemek*, amit az energia révén előállítunk (az említett fény, fűtés, vagy éppen hűtés stb.) addig a közlekedés esetében ez nem látszik ennyire magától értődőnek. A boltba akarunk eljutni vagy a munkahelyünkre, esetleg az iskolába: de mégsem a kereskedelem vagy az oktatás az a szolgáltatás, amit a közlekedés közvetlenül felkínál nekünk, hanem a mindegyik mellé odarendelhető másik szó: *az eljutás*. Pontosan ezért került elő az *elérhetőség*, mint a közlekedés keresleti oldalán értékelhető közvetlen cél, mint a közlekedés felhasználója számára valójában fontos szempont. Így a fentebb jelzett hazai tendencia, amelyik visszacsempészi a mobilitást az elérhetőség értelmezésébe nem egyszerűen hibás, hanem kifejezetten ellentétes a fogalom valódi funkciójával, hiszen a *közlekedési kínálat növelésének indoklására* használja éppen azt a fogalmat, amit a közlekedés *keresleti oldalon történő menedzselésének* a megragadhatósága érdekében vezettek be.

Azt viszont világosan látni kell, hogy ha továbbra is *ellátási viszonyokban* gondolkozunk, még ha az elérhetőséget a fenti értelemben használjuk (azaz a tevékenységi célhelyek eloszlását és sűrűségét értékeljük vele), akkor is a *dekoncentráció fejlesztés* ebben a vonatkozásban közvetlenebb javulást ígérne, mint a policentrikus fejlesztés. Ha van harminc település, amely egyetlen központban jut hozzá a (nem helyi) szolgáltatásokhoz, akkor jelentősen javul a szolgáltatások elérhetősége, ha azok egy részéhez ezentúl nem csak az egyetlen központban, hanem pl. öt alközpontban is hozzá lehet jutni. Ehhez képest az elérhetőségben kevés előnyt ígér (sőt az akár romolhat is), ha szigorúan horizontális funkció-megosztással ezentúl is min-

den szolgáltatást egyetlen helyen lehet elérni, de ez a hely most már nemcsak a korábbi központ lehet, hanem öt további település valamelyike is. Ha hozzátesszük, hogy a működőképesség érdekében utóbbi esetben arra is szükség van, hogy a hat policentrum *mindegyike* jól elérhető legyen a harminc település *mindegyikéről*, akkor a policentrikus fejlesztés kifejezetten hátrányosnak tűnik. Visszajutunk oda, hogy *ellátási szervezetként valóban a szigorú fa-struktúra a hatékony*.

De vajon igaz-e az a kiindulás, hogy a településcsoport életképességét éppen egy *hatékony ellátási struktúra* mentén kellene értelmezni? Mélyreható szemléletváltásra pontosan ebben a vonatkozásban van szükség, hogy t.i. belássuk, *az ellátási modell egyfelől külső források meglétét feltételezi, másrészt kifejezetten e források zérus összegű játszma keretében történő elosztását tekinti feladatának. Policentrikus városhálózatra nem azért van szükség, mert az tudná hatékonyabban kiszolgálni az ellátási modellt, hanem azért, mert a belső erőforrások hasznosításához, a térségi endogén fejlődés előmozdításához a térségben lévő települések sokoldalú hálózatosodására van szükség, és ennek a fejlődésnek a bázisa a policentrikus városhálózat. A különbség megértéséhez az alábbi alpontban felidézünk a hálózatokkal foglalkozó elméleti irodalomból a hálózatok értékére vonatkozó megfontolásokat.*

Az elérhetőség és a térségi viszonyok együttes figyelembevétele

A hálózatok értéke: aggregált és felhasználói előnyök

Ahhoz, hogy belássuk, miben jelentkezik a policentrikus hálózatok előnye, célszerű megismerkedni a hálózati hatásokra és a hálózatok értékére vonatkozó megfontolásokkal. Swann (2002) tanulmánya eredetileg a hálózat mérete és a hasznossága közötti összefüggést tárgyalja, mi azonban elsősorban azokra a tanulságokra vagyunk kíváncsiak, amelyek *a kapcsolatrendszer mintázata és a hálózat értéke* közötti összefüggések megállapítását teszik lehetővé.

Egyfelől, amikor egy hálózatot értékelünk, meg kell különböztetni, hogy a hálózat *aggregált értékéről* beszélünk (valamennyi felhasználó összes előnyéről) vagy pedig *egyetlen egyéni felhasználó* előnyéről. Másfelől különböző jellegű hálózatokról beszélhetünk. A Swann (2003) által áttekintett irodalom *három hálózati típust* különböztet meg:

Az első a *műsorszóró hálózat*, ahol egy állomáshoz sok hallgató tartozik. Az ilyen hálózat *aggregált értékét* a *Sarnoff-törvény* írja le, eszerint ez az érték arányos a hallgatóság méretével, míg az *egyes felhasználók* számára a hálózat közvetlen értéke konstans, nem függ a többiek számosságától.

A második típust a *kétirányú kommunikációt* megvalósító hálózatok képezik. A *Metcalfe-törvény* szerint ilyenkor a hálózat *aggregált értéke* a felhasználók számának a négyzetével arányosan nő. [Az n felhasználó mindegyike $(n-1)$ másikkal képes kapcsolatba kerülni, ami $n(n-1)/2$ kapcsolatot hoz létre.] Ugyanezért az *egyes felhasználó számára* a potenciális hasznosság a hálózat méretével *lineárisan* nő.

A hálózatok harmadik típusát a *csoport-formáló hálózatok* jelentik, ahol a hálózat hasznaként különböző közösségek alakíthatók ki. Az ilyen hálózat értékét a Reed-törvény írja le, eszerint a hálózat *aggregált értéke* arányos a felhasználókból kialakítható csoportok számával, vagyis 2^n -nel (kettő n -edik hatványával), miközben az egyes felhasználó ebből 2^{n-1} különböző csoporthoz tud tartozni, számára ezzel arányos tehát a hálózat hasznossága.

A három törvény tulajdonképpen a különböző hálózatok értékének a lehetséges felső határára ad nagyságrendi becslést. A realitást jobban figyelembe vevő következtetések arra mutatnak, hogy a valóságban ennél kevesebb az egyes felhasználó számára a hálózat effektív értéke, hiszen csak azoknak a kapcsolatoknak van számára tényleges értéke, amelyeket legalább potenciálisan valaha igénybe vehet.

Amikor egy településcsoportot vizsgálunk, akkor a köztük *kiépült kapcsolatok* mintázata alapján éppen arra vonatkozóan vonhatunk le következtetéseket, hogy a potenciális kapcsolatok közül azok milyen aránya jöhet ténylegesen létre.

Bár elvileg egy monocentrikus, fa-struktúrájú hálózatban is mindenki mindenkivel össze van kötve (a központon keresztül), a nem-vertikális irányú tényleges közlekedési kapcsolatokat az ilyen mintázat nagyon megnehezíti, a rendszeres horizontális kapcsolatokat tulajdonképpen blokkolja. Bár kétirányú kapcsolatokról van szó, a hálózat kapcsolati értéke a gyakorlatban alig enged meg többet, mint a műsorszóró típusú hálózat. Ha a decentrumok egymással is összekapcsolódnak, akkor létrejön a *sugaras-gyűrűs hálózat*. Ezzel kapcsolatban nagyon sok illúzió él a közlekedés- és a területi tervezőkben. E hálózat valóban jelentős kapcsolat-javulást hoz, hiszen közvetlen horizontális kapcsolatok is megjelennek benne; ugyanakkor rá kell mutatni arra, hogy *a sugaras-gyűrűs hálózat továbbra is egyközpontú struktúra marad*.

Az Országos Területfejlesztési Koncepció regionális fejlesztési pólusokat és tengelyeket feltüntető ábrája egy kifejezetten monocentrikus, sugaras-gyűrűs rendszert vázol fel (3. ábra), ráadásul a sugaras jelleget még külön ki is emeli a vonalak megvastagítása³. Mindenesetre az OTK ábrája inkább egy egyközpontú, hierarchikus, dekoncentrált jellegű fejlesztési elképzelést érzékeltet, mintsem az itt tárgyalt értelemben vett policentrikus koncepciót.

Policentrikus hálózati fejlesztéssel azt lehet elérni, hogy a településhálózati kapcsolatokkal ki lehessen használni a csoport-formáló hálózatokban rejlő adottságokat – azaz, hogy ne csupán a kétoldalú, de a többoldalú kapcsolatok, koalíciók is nagy változatossággal létrejöhessenek. Fentebb láttuk, hogy az ilyen kapcsolatok képesek jelentősen növelni a hálózatok értékét, azaz azt a többletet, amivel a kapcsolatrendszer tud hozzájárulni az egyes településekben rejlő potenciálok hasznosításához. Másfelől értelmezni tudjuk, hogy a különböző társulások, koalíciók lehetősége valóban előnyös lehet ahhoz, hogy egy település a saját adottságait különböző kombinációkban, együttműködésekben, hálózatokban legyen képes felajánlani, értékesíteni, megnövelve ezzel saját forrásai felhasználhatóságának esélyét.

funkciós perifériákká. A belső kapcsolatrendszer felépít és tartósít egy belső struktúrát. A belső struktúra nélküli térségek teljesen kiszolgáltatottak a külső hatásoknak.

A belső feltárást biztosító struktúra mellett természetesen a térségnek szüksége van a külső kapcsolatok pályáira is. Míg ma jellemzően (ország, megye, kistérség léptékben is) a külső kapcsolatokra irányuló fejlesztési elképzelések mellett háttérbe szorul a belső struktúra fontossága, addig a fentiekben azt kívántuk aláhúzni, hogy a térségek saját belső kapcsolatrendszerének alapvető szerepe van abban is, hogy a külső kapcsolatok a térség számára hasznos elemként működhessenek.

Egy részletesebb tárgyalásban a térségi *feltárást* fontosságának kiemelése mellett elemezni kellene a térség *megközelítését* (kívülről történő elérését), a térség *átszelését* és a térség *elkerülését* is. Ezzel kapcsolatban korábbi munkánkra utalunk (*Fleischer* 2001), itt csak az általában elhanyagolt viszonylatra, azaz a többrétegű közlekedési rendszer *belső feltárást* ellátó hálózataira kívántuk ráirányítani a figyelmet, mint *olyan elemre, ami nélkül a policentrikus városhálózat nem érhető meg és nem működtethető.*

A policentrikus hálózatok és a biztonsági megfontolások

Statikus körülményekre, vagy egy elképzelt, optimális működéshez viszonylag könnyű *hatékony hálózati megoldást* és *takarékos kapacitásokat* hozzárendelni. A mai jövő-szemléletünk nem abban különbözik a korábbiaktól, hogy most pontosabban tudnánk kiszámolni ezeket az optimumokat, hanem abban, hogy tisztában vagyunk azzal, hogy a *hosszú távra tervezett létesítményeinknek olyan körülmények között kell helytállniuk, amelyeket ma nem tudunk meghatározni, és amely körülményeket ráadásul folyamatos változás fog jellemezni.* Ilyen körülmények között az egy adott működésmódra kalkulált *takarékos* és *olcsó* megoldásokkal szemben felértékelődik a *megbízható* és a *változásokhoz rugalmasan alkalmazkodni képes* megoldások fontossága. Térségi vagy makrogazdasági vonatkozásban a *versenyképesség* is ebben az összefüggésben, azaz *'változó körülmények között is tartós helytállásra képes'* jelentésben értelmezendő.

A közlekedési kapcsolatok megbízhatósága kapcsán érdemes megkülönböztetni egymástól az elvárások kétféle léptékét: a *működés szintjét* és a *hálózat életciklusának* a szintjét. A *működés szintjén* az ellátás biztonságát olyan hálózatok képesek nagyobb mértékben szavatolni, amelyek egyrészt képesek váratlan terhelések (forgalmak) lebonyolítására, vagy legalábbis az esetleges helyi fennakadás nem okozza a teljes hálózati működés összeomlását; másrészt egy-egy szakasz átmeneti hibája, kiesése ugyancsak kevésbé érinti a hálózat egészének a teljesítőképességét. Ezek a kívánalmak két követelményt írnak elő a hálózattal szemben: kapacitási tartalékok meglétét és alternatív útvonalak meglétét. Mind a két követelmény hagyományos értelemben redundanciát jelent, és szemben áll valamiféle rövid távú hatékonysági megfontolással. Ugyanakkor ezek a követelmények egybeesnek a policentrikus hálózattól megkívánt elvárásokkal, a nem-hierarchikus felépítéssel és a monocentrális és monofunkciós kapcsolatok meghaladásával; a sebezhetőséget fokozó koncentrációk kerülésével.

A hálózat élettartamának az időléptékét tekintve a hálózaton belül az egyes csomópontok jelentősége megváltozhat, más-más települések erőforrásai, illetve ezek új kombinációi válhatnak fontossá. Ilyen típusú súlypont-átrendeződéseknek a merev, egycélú hálózatok ellenállnak, mivel nem képesek követni a változásokat. Az alternatív ('redundáns') kapcsolatokkal rendelkező, sűrű hálózatok viszont érzékelni képesek az igényekben bekövetkező eltolódást, lehetővé teszik az új kapcsolatok létrejöttét, megerősödését, új együttműködések keletkezését. Ezeknek a követelményeknek is a policentrikus hálózatok képesek tehát jobban megfelelni.

Meg gondolások a policentrikus városhálózat célkitűzéseinek megfelelő közlekedéshálózat kialakítási elveire

A közlekedés hálózatai

A különböző műszaki hálózatok felépülése egyrészt technokratikus mintaként szolgált a településhálózatok ellátási hierarchiájának a kialakításához – de másfelől a műszaki hálózatok fejlesztésében azután a tervezők nagyon készségesen próbálták követni a hierarchikus településhálózati lépcsőket, mely rendszerek így összességében egymást erősítve fejlődtek. A huszadik század elején már adottságnak volt vehető a főút- és a vasúthálózat fővároscentrikus struktúrája, és fejlesztési mozgástér e hálózatok esetében valójában csak a haránt irányú kiegészítések építésében nyílt volna (Erdősi 2006). A vasútnál, mint tudjuk, semmiféle hálózatfejlesztésre nem került sor.

A közutak esetében a nagy lehetőséget a struktúra megváltoztatására az 1970-es évektől kezdve az autópályák építése jelenthette volna. Sajnálatos módon azonban mindmáig rendre a főutak vonalvezetését megismétlő hálózatdarabok épültek, újra erősítve a főváros-centrikus főhálózat struktúráját, és elmulasztva egy inter-regionális rács-hálózat alapjainak a lefektetését (Fleischer 1994). A rács-hálózat alkalmat adott volna arra, hogy a régiókat összekapcsoló hálózati szint már *ne* a településhálózati hierarchiát mélyítse tovább, és hogy a különböző térségek egymás közötti kapcsolatait erősítő fő folyosók metszéspontjai esélyt teremtsenek az országos léptékű centrumok megerősödéséhez.

E strukturális váltás fontosságát tervezési szinten Magyarországon a mai napig sem sikerült tudatosítani, amit jól tükröz az OTK nyomán korábban közölt 3. ábra. Megjegyzendő, hogy jóllehet a megépült pályák alapvetően meghatározzák és strukturálják a teret, legalább a monocentrikus szerkezet fennmaradásának a *mentális csapdáit* lehetne valamelyest enyhíteni az utak számozási rendszerének a megváltoztatásával. Erre van európai példa is: 1975-ig az európai főbb utak számozása a Londonból kiinduló egyszámjegyű sugarak mentén történt (a Magyarországon átvett Mosonmagyaróvár–Szeged tengely [azaz a mostani 4-es páneurópai folyosó] volt az E5-ös út). Ekkor a kontinens országai elérték, hogy a Nemzetközi Útügyi Szervezet megváltoztassa a számozási rendszert, és az akkor kijelölt kelet–nyugati

irányú főbb tengelyek 0-ra végződő, az észak–déli főbb tengelyek pedig 5-re végződő kétjegyű számokat kaptak. Bár ettől önmagában nem változtak meg a közlekedés körülményei, jó okunk van feltételezni, hogy ennek a *mentális térképekre* kiható változtatásnak szerepe volt abban, hogy tíz évvel később az Európai Közösség elkezdett a megfelelő irányú átlapoló közlekedési folyosókkal foglalkozni, majd eljutott a TEN hálózatokig.

Fentebb arra is rámutattunk, hogy önmagában a régióközi folyosók szintjén kiépülő közlekedési rács-hálózat csak az országos szint nagy centrumait képes helyzetbe hozni, és a policentrikus városhálózat fejlődéséhez arra is szükség van, hogy egy alulról építkező *policentrikus kistérségi településhálózati fejlődés* is meginduljon.

Az áruszállítás érdekében létrehozott hálózati struktúrák problematikája

A logisztikai szemléletmód változásban van az utóbbi időben, a korábbi nézetek és beidegződések felülvizsgálatra és átgondolásra szorulnak. Az áruszállítás elmúlt időszakát a tevékenységek koncentrációja és az egyes csomópontok szolgáltatásokat nyújtó központokká, új szállítási célpontokká való felnövekedése jellemezte. A logisztikai központoknak a mára kiépült hálózata, a *hub*-ok rendszere azonban egy korábbi időszak szállítási megfontolásain nyugszik. Ebben a modellben ugyanis az áru fizikai jelenléte, helyben történő raktározása még elengedhetetlen volt ahhoz, hogy az áru további sorsáról dönteni lehessen.

Azok a technológiai lehetőségek, amelyek ma már lehetővé teszik a rakományok nyomon követését, egyedi azonosítását, nem csak a szállítások megbízhatóságát és kiszámíthatóságát képesek megnövelni, de azt is lehetővé teszik, hogy a különböző áruakományok sorsáról azok fizikai összegyűjtése nélkül is közvetlenül diszponálni lehessen. Így megkérdőjelezhető, hogy indokolt-e gyűjtőközpontokba utaztatni hatalmas árukészleteket, csak azért, hogy azután onnan kerüljenek továbbküldésre.

A kérdéskör ott kapcsolódik össze a policentrikus városhálózatok problémájával, hogy a logisztikai központok kifejlődése ugyanazt a csomóponti hierarchián és méretgazdaságosságon alapuló nézetrendszert tükröztesse vissza, mint ami az ellátási megfontolásokon nyugvó városhálózatok esetében érvényesült. Bár a logisztikai központok, nagyipari méreteik, zavaró hatásaik miatt kiszorultak a városokból, az egész jelenségkör, a probléma potenciális új megoldási mintázatai, illetve másfelől a policentrikus városhálózat kérdései kölcsönösen tanulságul szolgálhatnak egymás számára a lehetőségek felderítésében és megértésében.

*A személyközlekedés hálózataira vonatkozó elképzelések**A hálózatfejlesztés szintje*

A viszonylatok megtervezése rugalmasabb eszköz, mint a különböző pályák kiépítése, ezért a tömegközlekedési hálózatok kialakítása, ha nem is nagy mértékben, de némiképpen kompenzálhatja azokat a problémákat, amit a sugaras szerkezet előidéz. Ahogy a fentebb jelzett útszámozási kérdéskör, úgy a viszonylatok kialakítása is egy kis lökést adhat a gondolkodásnak azzal, hogy a hierarchiától elszakadó kapcsolatokat *is* erősíteni kezd. Természetesen a lehetőségek nem nagyok, ahol a forgalom nem igazolja, ott nem tartható fenn a kapcsolat.

Az ilyen típusú új kapcsolatok bevezetésére is jobb esély van akkor, ha azt nem elkülönült közlekedési kérdésként kezeljük, hanem a települések együttműködésével együtt. Ha egy kistérségi együttműködés keretében, más tevékenységekben kialakuló kapcsolatokhoz társul a közvetlen közlekedési összeköttetés, nyilván nagyobb az esélye, hogy a lépések egymást erősítik. Hasonlóképpen a szinergiát erősíti, ha a térségi együttműködés egyben közlekedési térségi szövetség formájában az együttműködés keretei közé képes bevonni a közlekedés megszervezését.

A kistérségi szövetség szintjén azonban a hálózat-alakítás és a működtetés szintje nagyon szorosan össze kell kapcsolódjon, hiszen egyrészt nagyon rugalmasan kell tudni reagálni az igényekre, másrészt a közlekedés eszközparkja is jelentős flexibilitást kell mutasson a térségben rendelkezésre álló lehetőség irányában.

A működés szintje

Kistérségi szinten a policentrális szerveződés nem igényli centrumok megjelölését, inkább arról van szó, hogy valamennyi érintett település kölcsönös elérhetőségét kell tudni biztosítani ahhoz, hogy az adott térség valóban szoros együttműködésre legyen képes, és abból ne záródjanak ki egyes térrészek. Az ennek megfelelő közlekedés peremfeltételét úgy is megfogalmazhatjuk, hogy a városokat jellemző, vagy azt megközelítő kapcsolatgazdagságot kell kialakítani térségi szinten, de úgy, hogy közben nem exportálhatjuk a térségre a természetet sok tekintetben kiiktató urbanus mintázatot. Ennek a célnak a szolgálatába kell állítani a mai technológia lehetőségeit.

Látszólag az országban – a városok belsejéhez képest – nincs helyszűke, ezért indokolatlannak tűnhet a közösségi közlekedési formák erős prioritása. Ezzel szemben az utazások többségének legalább az egyik végpontja települések belső magját érinti, igen nagy részben városközponti területeket, ahol a preferencia indokolt. A kérdés tehát úgy merül fel, hogy melyek azok a területek/időszakok, ahonnan/amikor célszerű a teljes utazást közösségi közlekedésre terelni, és melyek azok, ahol egy közbelső ponton célszerű átváltani a közösségi közlekedésre. Az intelligens közlekedési rendszerek alkalmasak ilyen típusú összetett feladatok megoldására: erre alább általános elveket

mutatunk be, míg az egyes megoldások konkrét térbeli alkalmazása már a közlekedési szövetség keretében létrejövő intézményre hárul.

1) A fenti feltételeknek megfelelő kistérségi/helyi hálózat maga is kétszintű: továbbra is van egy *vegyesfunkciós, gyalogos távolságokon alapuló kompakt mikrotér* (a legkisebb települések, nagyobb települések esetén egy-egy megállóhely szűkebb körzete, szomszédsági egység). Fontos és csak részben közlekedési feladat a legfontosabb napi szolgáltatások olyan módon való megszervezése, hogy azok e mikrotér elhagyása nélkül is elérhetők legyenek.

2) Közlekedési-logisztikai feladat is e szervezés azon térségek esetén, amelyek lakosság száma, vásárlóereje csak egy töredék boltot, gyógyszertárat, postát stb. képes eltartani, ezért egyfelől a kistérségi, másfelől az ágazatközi szinten való szervezés elkerülhetetlen. Esetenként eldöntendő kérdés, hogy mi szervezhető gazdaságosabban: olyan tömegközlekedés, melyben mindenki maga szervezi magának a mikrotere elhagyásával járó beszerzéseket, vagy pedig a tömegközlekedési hálózat mentesítése ezen utazások jelentős részétől, jól szervezett kistérségi kiszolgálórendszerrel. Úgy gondoljuk, hogy távlatilag *az alacsony forgalmú térségekben egyre inkább fel kell oldani a személyszállítás és az áruterítés merev elkülönítését*, és közös logisztikai megoldásra kell törekedni egy-egy *kistérségi diszpécserközpont* kialakításával, amelynek fő feladata a jelentkező térségi utazási/szállítási igények és a rendelkezésre álló jármű(vek) útvonalának folyamatos összehangolása.

3) Technikai, gazdaságossági és szervezési szempontból egyaránt mérlegelendő, vajon azon települések/településrészek esetében, amelyek legalább a nap egy részében elláthatók menetrendszerű közlekedéssel, a *kisforgalmú napszakokban* bevezethető-e ahhoz hasonló ellátás, mint ami egyébként a menetrendszerű tömegközlekedéssel nem ellátott, alacsonyforgalmú térségeket jellemzi.

4) A *menetrendszerű helyi közlekedés tartományát* is jelentős mértékben megnöveli, ha az ellátást nem országosan egységesített nagy buszokra alapozva és országos vállalat keretei között szervezik meg. A kistérségi felügyelet alá tartozó helyi közösségi közlekedés, amelynek irányítói adott esetben helyi taxi fuvarozókkal és falugondnokokkal is elszámolási kapcsolatban állnak, a jelenleginél jóval nagyobb rugalmassággal képes akár menetrendben megjelölt szolgáltatást is az igényekhez igazodó kapacitással ellátni.

Fentiek alapulvételével a *térségi közlekedési szövetségek* feladata, hogy az utaskiszolgálás szempontjainak előtérbe helyezésével, de a közlekedési üzemi funkciókat is segítve tájékoztató, információs, szervezési, intézményi és eseti kapcsolatot hozzanak létre a térségi kollektív közlekedés következő főbb rétegei között:

- a) kistérségi vagy annál kisebb egységet kiszolgáló diszpécserszolgálat olyan térségekben, ahol a rendszeres menetrendszerű közlekedés nem rentábilis (a személyközlekedés mellett áruszállítási kapcsolatokat is megszervezve);
- b) olyan térségek közösségi közlekedési ellátása, melyek a mainál rugalmasabb szervezéssel, menetrendszerű szolgáltatással még elláthatók;

- c) a ma is működő szolgáltatások, felhasználva az információs lehetőségeket mind az utaskapcsolatokban, tájékoztatásban, mind pedig az átszállási igények kultúrált lebonyolításában;
- d) a térséget kívülről megközelítő járatok állomásaihoz, pályaudvaraihoz való kapcsolódások;
- e) megállóhelyek, utastájékoztatási pontok, P+R parkolóhelyek (autós és kerékpáros kiszolgálópontok).

A közlekedéspolitikai beágyazására vonatkozó követelmények

Országos szinten az intézkedéseknek két szintjéről érdemes beszélni. Az egyik szintet a *policentrikus városhálózat-fejlesztés* konkrét térbeli elrendezéséhez kapcsolódó, konkrét közlekedési javaslatok megtétele jelenti. (Fentebb az ilyen intézkedéseket már sorra vettük: elszakadás a monocentrikus hálózat-tervezéstől, rácsstruktúrák kialakítása, tömegközlekedési viszonylatokkal való támogatása, térségi intézményrendszer létrehozása stb.).

Másrészt viszont fel kell ismerni, hogy *nem egyszerűen az a feladat, hogy a közlekedést hozzáigazítsuk a policentrikus városhálózat tervezett elképzeléseihez, hanem a két kérdéskörnek van egy közös meta-szintje*. Mind a policentrikus városhálózat-fejlesztés, mind az ehhez párosuló közlekedés-fejlesztés szemléletváltást is jelent a korábbi trendekhez képest, és az adott szerkezethez igazítandó közlekedési tervek helyett az eljárásnak (közhelyek következnek) egy *demokratikus, participatív, rugalmas, fenntartható, méltányos* stb., azaz a jelenlegi átfogó hazai és uniós trendeknek megfelelő tervezési folyamat keretébe kell behelyeződniük. Azaz, a közlekedésnek nem kizárólag egy (policentrikus követelmények miatti) *térbeli átrendeződésen* kell átesnie, hanem ennek a lépésnek bele kell ágyazódnia a korszerű, fenntartható közlekedés érdekében amúgy is szükséges folyamatok sorába.

A Fenntartható Fejlődés Nemzeti Stratégia közlekedési háttér tanulmánya (Fleischer 2005) a következő (a térbeli átrendeződés követelményét is magában foglaló) *keresleti megfontolásokra* támaszkodó elemek összehangolt alkalmazását szorgalmazta.

- a) A közlekedés mennyiségének visszafogására irányuló lépések,
- b) A motorizált közlekedés csökkentésére irányuló lépések,
- c) *A közlekedés térbeli megosztásának változtatása,*
- d) A közlekedés időbeli lefolyásának változtatása,
- e) A közlekedés összetételének változtatása,
- f) A közlekedés szennyezés kibocsátásának/forrásfelhasználásának csökkentése,
- g) A közlekedés társadalmi beágyazódását segítő lépések,
- h) A meglévő létesítmények megbecsülése, kiegészítése, felújítása.

Az egyes intézkedések külön-külön csak helyi vagy ideiglenes hatást képesek elérni: időben átrendezik az igényeket, de azok részben később megjelennek; mentesítenek egy területet, de a forgalom máshol felbukkan; csökken a fajlagos kibocsátás, de a forgalom növekedése felemészteti ezt az előnyt stb. *A változások kritikus tömege és a köztük kialakuló kereszthatások, egymást erősítő kumulatív lépések* képesek a megváltozó folyamatokat tartósítani és idővel önerősítővé tenni, illetve másfelől elérni azt, hogy a meglévő inerciák, korábbi beidegződések ne legyenek képesek visszarendezni a meginduló változásokat.

A felsorolt lépések másfelől nem csupán közlekedési, hanem *közlekedési és különböző más területhez tartozó* intézkedések összehangolt működését is igénylik. Ilyenek a forgalomtechnikai, várospolitikai, jogi, gazdasági, illetve az építési, fejlesztési, fenntartási intézkedések (tehát például a közterületek barátságos berendezése, gyalogos és kerékpáros létesítmények építése, közforgalmú pályák építése, átszállóhelyek kialakítása, elkerülő utak megépítése, helyi hálózatok korszerűsítése, vasútállomások környékének átalakítása és funkcionális gazdagítása stb.). Az intézkedések kereteit intézményrendszeri átrendeződéssel kell biztosítani. A szempontok érvényre juttatásához a tanulmány az alábbi integrációk elérését szorgalmazta:

- 1) *szakpolitikák*, így a területi- (város-) politika és közlekedéspolitika integrációja,
- 2) térségi megközelítések, így a *helyi*, (mikroszintű) *és a távolsági* (makroszintű) megoldások együttműködése, integrációja,
- 3) az egyes *közlekedési módok* integrációja,
- 4) a létesítmények *finanszírozásának és a működtetésük* megfizetésének összekapcsolása,
- 5) a döntéshozatali folyamatok *társadalmi* integrációja,
- 6) az *értékelés* integrációja a tervezési és fejlesztési tevékenységbe (fenntarthatósági vizsgálatok).

Összefoglalás és szakpolitikai javaslatok

A tanulmány *policentrikus városhálózaton* sűrűn elhelyezkedő, de nem összenőtt városi településeket ért, amelyek között erős kölcsönös kapcsolatok alakulnak ki, miközben nincsenek egymással klasszikus hierarchikus viszonyban, kapcsolatuk alapja a specializálódás. Ennek alapján felvethető, hogy mennyire indokolt ezt átfogó (a teljes hazai városhálózatra érvényes) modellnek tekinteni. A tanulmány válaszként feltétlenül általános érvényűnek tekinti az egyes szinteken belüli, hasonló helyzetben lévő városok közötti *horizontális együttműködések* hangsúlyos voltát, fontosságát, továbbá a városokat magukban foglaló térségek összességére vonatkozó fejlesztési szempontok alapul vételét. A policentrikus városhálózat fejlesztésének az eredményességét nem az minősíti, hogy egyes városokat sikerül-e megfelelően fejleszteni, hanem az, hogy a (városokat is magában foglaló) térség egésze számára mit képes a struktúra nyújtani. A térségen belüli, választási lehetőséget kínáló, sokoldalú

kapcsolati hálók képesek a térség számára a policentrikus struktúrát tartósítani, és a korábbi monocentrikus felépítéshez képest a változásokhoz való alkalmazkodás, az adaptivitás és a sokirányú együttműködés feltételeit biztosítani.

A policentrikus hálózati séma a minimális kényszerkapcsolatokhoz képest alternatív, redundáns elérési lehetőségeket is lehetővé tesz, tehát látszólag 'pazarló' az egy adott feladat végrehajtására optimalizált hierarchiához képest. Fontos azonban megérteni, hogy a policentrikus városhálózatra nem azért van szükség, mert ez tudná a leghatékonyabban kiszolgálni az ellátási modellt, hanem azért, mert a belső erőforrások hasznosításához, a térségi endogén fejlődés előmozdításához, a változó körülményekhez történő alkalmazkodás képességéhez a térségben lévő települések sokoldalú kapcsolatrendszerére van szükség, és ennek a fejlődésnek a bázisa a policentrikus városhálózat.

Hosszú távra tervezett létesítményeinknek ugyanis olyan körülmények között kell helytállniuk, amelyeket ma nem tudunk előre meghatározni, és amely körülményeket ráadásul folyamatos változás fog jellemezni. Az adaptivitás képessége felértékelődik, és a térségi belső kapcsolatrendszer kiterjedtsége és erőssége maga is erőforrássá, versenyképességi tényezővé válik. Az ezt szolgáló *belső közlekedési kapcsolatok* tehát alapvető fejlesztési tényezők, a belső térségi struktúra építő elemei.

A tanulmány alapvető fontosságúnak tekinti, hogy a sugaras, monocentrikus jelleg helyett a közlekedési hálózatok is képesek legyenek a horizontális kapcsolatok kiszolgálására. Felhívtuk a figyelmet arra, hogy adott esetben az utak számozási rendje vagy a tömegközlekedési viszonylatok szervezése is első lépése lehet az egyes térségek *mentális újra-térképezésének*, a meglévő közlekedési kapcsolatok felhasználásának egy policentrikus településhálózat kiszolgálásában. A policentrikus közlekedési mintázat elősegítésére vonatkozó tanácsok mellett arra is rámutattunk, hogy a feladat nem egyszerűen az, hogy a közlekedést hozzáigazítsuk a policentrikus városhálózat tervezett elképzeléseihez, hanem a két kérdéskörnek van egy közös meta-szintje; ez pedig *a fenntartható, méltányos és hosszú távon versenyképes térség formálása*. Az ezt szolgáló közlekedésnek nem egyszerűen bizonyos speciális szempontokat kell kielégítenie, hanem átfogóan a fenntarthatósági kritériumokat. Az ilyen közlekedés kialakítását egy integrált fejlesztési intézményrendszerre kell bízni. Felsoroltuk a kívánatos integrációkat: a szakpolitikák integrációja, a helyi és a helyközi megoldások integrációja, az egyes közlekedési módok integrációja, a finanszírozás és a működtetés összekapcsolása, a döntéshozatali folyamatok társadalmi integrációja, a tervezés és az értékelés integrációja.

Köszönetnyilvánítás

A szerző ezúton köszöni meg Paksy Gábornak a kézirat szövegéhez fűzött megjegyzéseit.

Jegyzetek

- ¹ A cikk alapjául szolgáló tanulmány a „Policentrikus városfejlesztési koncepció megalapozása” c. ÖTM megbízás fejezeteként készült. A munka témafelelőse Faragó László (MTA RKK) volt.
- ² Scharle Péter egy korábbi személyes kommentárjában járadékszedési pozíciónak nevezte az ilyen kulcspozíciókat.
- ³ Az még külön nehezíti az ábra értelmezését, hogy a kiemelt ’fejlesztési tengelyek’ nem a kiemelt pólusokat fűzik fel, hanem a tervezett vagy meglévő autópálya-folyosókat mutatják, így a Balaton-part vagy Nagykanizsa főtengelekre esik, Debrecen nem.

Irodalom

- Audestad, J.A. (2007) Internet as a Multiple Graph Structure: The Role of the Transport Layer. *Information Security Technical Report*. doi: 10.1016/j.istr.2007.02.001 (forthcoming).
- Barabási A.L. (2003) *Behálózva. A hálózatok új tudománya*. Magyar Könyvklub, Budapest.
- Buchanan, M. (2003) *Nexus, avagy kicsi a világ. A hálózatok úttörő tudománya*. Typotex, Budapest.
- Erdősi F. (2006) A régiók közötti közlekedés fejlesztésének főbb irányai. – *Közlekedéstudományi Szemle*. 8. 282–291. o.
- Faragó L. (2006) A városokra alapozott területpolitika koncepcionális megalapozása. – *Tér és Társadalom*. 2. 83–103.o.
- Fleischer T. (1994) A magyar gyorsforgalmi úthálózat kialakításának néhány kérdéséről. – *Közlekedéstudományi Szemle*. 1. 7–24. o.
- Fleischer T. (2001) Régiók, határok és hálózatok. – *Tér és Társadalom*. 3–4. 55–67. o.
- Fleischer T. (2004) Kistérségi fejlődés, közlekedés, fenntarthatóság. – *Közlekedéstudományi Szemle*. 7. 242–252. o.
- Fleischer T. (2005) *Közlekedés és infrastruktúra*. Szakterületi stratégia: a fenntartható fejlődés magyar stratégiájának megalapozásához. <http://www.ffstrategia.hu/hatter/hatter11.pdf>.
- Fleischer T. (2006) Hálózatok, hálózati szintek és a hálózat által kiszolgált szintek. *Műhelytanulmányok*. 74. MTA Világgazdasági Kutatóintézet, Budapest. <http://www.vki.hu/mt/mh-74.pdf>
- Hanson, S.–Genevie, G. (eds.) (2004) *The Geography of Urban Transportation*. Guilford Press, New York.
- OTK (2005) A Magyar Országgyűlés 97/2005.(XII.25.) OGY határozata az Országos Területfejlesztési Koncepcióról
- Parr, J.B. (2003) *Reinventing Regions? The Case of the Polycentric Urban Region*. Department of Urban Studies, University of Glasgow. Conference Paper on the conference 'Reinventing Regions in a Global Economy' 12–15 April, Pisa, Italy. <http://www.regional-studies-assoc.ac.uk/events/pisa03/parr.pdf>
- Provan, K.G.–Milward, H.B. (2001) Do Networks Really Work? A Framework for Evaluating Public-Sector Organizational Networks. – *Public Administration Review*. 4. 414–423. o.
- Rodrigue, J-P. (1998) *Transport geography*. Web Site. Bishop's University, Department of Geography. <http://people.hofstra.edu/geotrans/index.html>.
- Swann G.M.P. (2002) The functional form of network effects. – *Information Economics and Policy*. 3. 417–429. o.

THE ROLE OF THE TRANSPORTATION IN THE DEVELOPMENT OF A POLYCENTRIC URBAN NETWORK

TAMÁS FLEISCHER

This study defines *polycentric urban network* as densely settled but not agglomerated urban settlements, having strong mutual links (horizontal co-operations) between them; while there are no hierarchical relations between these centres but the basis of their relation is rather a kind of specialisation. The success of the development of a polycentric urban

network is not measured by the development of single settlements, but rather qualifying what the structure able to offer to the whole region (centres included). Multilateral relation networks that offer the possibility of choices are able to maintain the polycentric structure for a region assuring the conditions of adaptation to changes, and of multilateral co-operation, characteristically differently from the monocentric hierarchical structures. The polycentric network makes also possible alternative, redundant relations relative to the minimal linkages and this is seemingly abundant relative to the hierarchical networks that are optimised to effectively fulfill predetermined tasks. But it is important to understand, that the aim of a polycentric urban network is not to provide a most effective hierarchical service model, but rather the effective use of internal resources, the promotion of an endogen development and the adaptation to changing circumstances are those aims that need the multilateral links between the settlements of a region. Our longstanding infrastructures has to face with future circumstances we are not able to foresee now, and what is more, which circumstances will keep on be changed. Through the growing importance of the ability of adaptivity the good pattern and strength of internal regional linkage system itself becomes a resource, a competitiveness factor. The task is not simply to adjust the transport to the visioned future of a polycentric urban network, but to solve the common meta-level of the planning: namely the formation of a sustainable, equitable, and long term competitive region.