

## 5.6. A HELYI MUNKAERŐ-ÁRAMLÁSI HÁLÓZATOK ROBUSZTUSSÁGA\*

MAGYAR GERGELY, OZORÓCZY ÁKOS, TÓTH GERGŐ & ELEKES ZOLTÁN

### Bevezetés

Időről időre minden helyi gazdaság keresztülmegy válságos időszakokon és gazdasági hanyatláson. Egyes térségek azonban sikeresebben birkóznak meg az ilyen időszakokkal. Ez pedig hatással van a hosszú távú helyi növekedésre, mivel egy válságos időszaktól való kilábalás sikeressége befolyásolja a későbbi sokkokkal szembeni ellenálló képességet (*Simmie–Martin*, 2010). A gazdasági válságokból való kilábalás jellemzően évekig tart – az országok medián helyreállási ideje több mint hat év (*Reinhart–Rogoff*, 2014). Az Európai Unióban például a 2008. évi gazdasági válságot követő helyreállítás lassú volt, és feltűnően egyenlőtlen az európai régiók között (*Dijkstra és szerzőtársai*, 2015). Jelentős tudományos és szakpolitikai érdeklődés mellett azonban továbbra is nyitott kérdés, hogy egyes térségek miért ellenállóbbak másoknál a gazdasági kihívásokkal szemben.

Ezt a regionális gazdasági rugalmasságot (*Tóth*, 2012) úgy értelmezhetjük, mint a helyi gazdaságok azon tulajdonságát, hogy képesek egyrészt rövid távon ellenállni a gazdasági sokkoknak, másrészt hosszú távon időről időre új növekedési pályákat kialakítani (*Martin*, 2012, *Boschma*, 2015). A regionális rugalmasságot befolyásoló tényezők között kiemelt a helyi gazdaság ágazati struktúrájának szerepe. A specializált helyi gazdaságok például érzékenyebbek a kulcságazataikat érintő sokkokkal szemben, míg egy változatos

ágazati struktúra növeli az ellenálló képességet (*Martin–Sunley*, 2020). Az egyes iparágak azonban nem elszigetelten működnek, hanem egymáshoz többé vagy kevésbé kapcsolódva, például beszállítói vagy munkaerő-áramlási hálózatokon keresztül. Éppen ezért nem feltétlenül az iparági specializáció vagy változatosság a lényeges, hanem a helyi iparágak kapcsolódó változatossága, azaz hogy a változatos helyi iparágak mennyiben támaszkodnak például hasonló termelési technológiára vagy munkavállalói képességekre (*Frenken és szerzőtársai*, 2007).

A rugalmasnak tekinthető térségekben a helyi foglalkoztatás stabil, jellemző, hogy válságot követően képesek visszatérni a hosszú távú növekedési pályára (*Martin*, 2012). Ennek fontos mechanizmusa a munkaerő mobilitása az egyes gazdasági tevékenységek között. A helyi munkaerőpiacokon zajló mobilitás nem csupán a munkavállalók elhelyezkedését segíti, hanem a tudás, különösen a rejtett (*tacit*) tudás terjedését is elősegíti (*Csáfordi és szerzőtársai*, 2020). A munkaerő-áramlás azonban jellemzően nem véletlenszerű: a munkavállalók inkább olyan tevékenységek között mobilak, amelyekben tovább használhatják felhalmozott emberi tőkéjüket és képességeiket (*Neffke és szerzőtársai*, 2017). A gazdasági tevékenységek egymáshoz viszonyított szakértelmi közelsége pedig lényeges a rugalmasság szempontjából: ha a munkavállalók olyan iparágak között mozognak, amelyek hasonló készségeket igényelnek, a vállalatok inkább képesek hasznosítani az átáramló munkaerőt (*Boschma és szerzőtársai*, 2009).

A helyi gazdaság felfogható specializált termelési egységek hálózataként, amelyek nagyban támaszkodnak a termelési értékláncokba épülő technológiákra, képességekre és rejtett tudásra (*Boschma–Martin*, 2010). Annak ellenére azonban, hogy a termeléssel összefüggő hálózatok szerkezete és a makroszintű gaz-

\* Az alfejezet az OTKA FK 143064 (Térségek beszállítói hálózatainak szerkezete és ellenálló képessége) és az NKFI STARTING 150431 (Egészség és társadalmi hálózatok) projektek keretében készült. A tanulmányban felhasznált kapcsolt államigazgatási adatgyűjtemény a NEAK, MÁK, NAV, ITM és OH adattulajdonosok és jogutódjai tulajdonát képezi. A használt adatokat a ELTE KRTK Adatbankja dolgozta fel. A jelen írás a Központi Statisztikai Hivatal NAV Teljes vállalati mérlegállomány és Gazdasági Szervezetek Regisztere (GSZR) adatállományai felhasználásával készült. Az ebben foglalt számítások és az azokból levont következtetések kizárólag a Magyar Gergely, Ozoróczy Ákos, Tóth Gergő és Elekes Zoltán mint szerzők szellemi termékei.

dasági ingadozások között kapcsolat van (*Acemoglu és szerzőtársai*, 2012), keveset tudunk a helyi hálózatok szerkezetének és a helyi gazdaság rugalmasságának összefüggéséről (*Boschma*, 2015). Az iparágak közötti munkaerő-áramlási kapcsolatok pedig moduláris mintázatot mutatnak, azaz a munkavállalók hasonló szakértelmi körre épülő tevékenységek klasztereiben mozognak inkább (*O’Clery–Kinsella*, 2022). Éppen ezért válság idején ezeknek a szakértelmi klasztereknek a kiterjedése a helyi munkaerőpiacon befolyásolja a munkájukat elvesztők újra elhelyezkedési lehetőségeit. Svédország helyi munkaerőpiacai közül például azok voltak foglalkoztatási rátájukban ellenállóbbak a 2008. évi válság során, amelyek munkaerő-áramlási hálózatai kevésbé voltak széttagoltak (*Elekes és szerzőtársai*, 2024).

Ehhez a kutatási irányhoz kapcsolódva a jelen alfejezet célja, hogy hálózattudományi eszközökre építve feltérképezze az iparágak közötti munkaerő-áramlási hálózatok szerkezeti robusztusságát a hazai kistérségekben.

## Adatok és módszerek

A munkaerő-áramlási hálózatok felépítéséhez a ELTE KRTK Adatbankjában elérhető kapcsolt államigazgatási paneladatbázist, az Admin3-at használtuk, amelyben a munkavállalók 50 százalékos mintája szerepel munkahelyeikkel együtt, havi bontásban. Ehhez a kettős könyvvitelt végző, Magyarország területén működő vállalatok mérlegadatait tartalmazó adatbázist kapcsoltuk, amelyből kiderül a vállalatok székhelye, illetve főtevékenységük TEÁOR-kódja. A munkavállalók vállalatok közötti munkahelyváltását éves szintre, három számjegyű TEÁOR-kódú iparágakra és kistérségekre aggregáltuk. Ebből a körből egyrészt kizártuk az egyazon iparág–régió kombináción belüli munkaerőmozgásokat. Másrészt, Budapestet a mérete miatt fellépő potenciális torzító hatása miatt kizártuk az elemzésből. Végül ugyancsak kizártuk azokat a kistérségeket, amelyekben az iparágak közötti munkaerő-áramlás rendkívül alacsony volt, ezért a rájuk vonatkozó hálózatokon végzett elemzés nem lett volna megbízható.

A végső kistérségi mintánkba így 139 kistérség került. Az így kapott évenkénti, kistérségenkénti és iparágak közötti tranzíciós mátrixok 2015 és 2017 közötti időszakra mutatják a munkaerő-áramlás intenzitását. A hazai kistérségek munkaerő-áramlási hálózatainak azonosításához azokat az iparágak közötti munkaerő-áramlásokat vettük figyelembe, amelyek helyben valósulnak meg. A munkaerő-áramlások intenzitásának meghatározásához *Neffke és szerzőtársai* (2017) által javasolt eljárást alkalmaztuk, azzal a különbséggel, hogy minden kistérségre külön munkaerő-áramlási hálózatot figyeltünk meg. Egy kistérségi hálózat egy élének erőssége ( $SR_{ij}$ ) attól függ, hogy két iparág ( $i$  és  $j$ ) között megfigyelt helyi munkaerőmozgás ( $F_{ij}$ ) hogyan viszonyul ahhoz az értékhez, amit véletlenszerű eloszlás esetén várnánk:

$$SR_{ij} = \frac{F_{ij}}{(F_i F_j)/F_{..}}$$

Itt  $F_i$  az  $i$ -edik iparágban kilépő összes munkavállaló száma,  $F_j$  a  $j$ -edik iparágba belépők száma,  $F_{..}$  pedig az összes munkaerőmozgás a kistérséghez kapcsolódóan. Ez az arány azt mutatja meg, hogy két iparág között milyen mértékben figyelhető meg a vártnál intenzívebb kapcsolat, és így mennyire tekinthetők egymáshoz szakértelmi értelemben hasonlóknak. A szakértelmi közelség feltételezése mögött az áll, hogy a munkavállalók olyan iparágak között váltanak inkább munkát, amelyek hasonló képességekre és szakértelmre támaszkodnak (*Neffke és szerzőtársai*, 2017, *Csáfordi és szerzőtársai*, 2019). A mutató egynél nagyobb értéke jelzi az adott iparágpár közötti szignifikáns munkaerő-áramlást. Követve a szakirodalmat (például *Neffke és szerzőtársai*, 2017, *O’Clery–Kinsella*, 2022, *Elekes és szerzőtársai*, 2024), először  $SR_{ij}$  és  $SR_{ji}$  átlagát vettük, ennek megfelelően a  $i$ -edik és a  $j$ -edik iparág közötti kapcsolaterősséget irányítatlannak tekintjük. Az élsúlyok eloszlása erősen jobbra ferde, vagyis a legtöbb iparágpár csak gyenge kapcsolatban áll, míg néhány között erős a kapcsolat, ezért a mutatókat  $-1$  és  $+1$  közötti intervallumra normál-

tuk, ahol a 0 feletti értékek jelentik a véletlennél többször megvalósuló mobilitást. Végül azokat az éleket tartottuk meg, amelyek súlya nagyobb nullánál, vagyis intenzívebbek a várakozásnál. Mindezek után egy kistérséghez kötődő munkaerő-áramlások hálózatában az iparágakat olyan élek kötik össze, amelyek a térségre jellemző és szignifikáns munkaerő-átrendeződésekről árulkodnak.

A következő lépésben azt mérjük meg, hogy mennyire érzékeny egy-egy kistérségi hálózat az iparágai kiesésére. Mivel a munkavállalók nagyrészt a munkaerő-áramlási hálózatok jól körülhatárolható klasztereiben mozognak (*O'Clery–Kinsella, 2022*), egy olyan helyi munkaerő-áramlási hálózat, amely már néhány iparág kiesésével elszigetelt alhálózatokra bomlik, kevesebb lehetőséget hordoz a munkavállalók számára a képességeiknek és szakértelmüknek megfelelő mobilitásra válság idején. A helyi hálózatok e tulajdonságát a hálózati robusztusság hálózattudományban dokumentált jellemzőjével ragadjuk meg (*Barabási, 2016*). *Zitnik és szerzőtársai (2019)* mérési módszerét követve Shannon-entrópia segítségével mérjük a helyi iparaghálóban az iparágak izolált, egymáshoz nem kapcsolódó komponenseken (iparágcsoportokon) való eloszlását. A helyi hálóból fokozatosan az iparágak egyre nagyobb részét eltávolítva, megfigyeljük az entrópia változását. Azt a hálózatot tekinthetjük robusztusabbnak, amelyben az entrópia az iparágak kapcsolatainak eltávolítása során lassabban növekszik.

Formálisan, tekintsük a  $G_i$  hálózatot, amely egy adott régió  $i$ -edik iparágaiból és az iparágak közötti szignifikáns munkaerő-áramlásokból épül fel. Jelöljük  $f$ -fel az iparágak (csúcsok) eltávolításának arányát, amely 0 és 1 között változik:  $f = 0$  a kezdeti állapotot, míg  $f = 1$  a teljesen széttörédezett hálózatot jelenti. Egy adott arányú kiesés után a hálózat több, különböző méretű komponensre bomlik, amelyekben egymáshoz kapcsolódó iparágak vannak, a komponensek viszont egymástól elszigeteltek. A Shannon-entrópia mutatót az alábbiak szerint számítjuk ki:

$$S(G_i) = (-\sum_{k=1}^K p_k \log p_k) / \log N,$$

ahol  $K$  az izolált komponensek száma adott  $f$  hi-  
barátja esetén,  $p_k$  az adott  $C_k$  komponenshez tartozó iparágak aránya. Annak érdekében, hogy a különböző méretű iparági portfólióval rendelkező kistérségek összehasonlíthatók legyenek, az entrópiaindexet normalizáltuk az adott hálózatban jelenlevő iparág régiók számának ( $N$ ) logaritmusával. A hálózatok robusztusságát a teljes töredezettségi görbe alapján mérjük, azaz kiszámítjuk az entrópiaérték görbéje alatti területet, majd ezt kivonjuk 1-ből:

$$\Omega(G_i) = 1 - \int_0^1 S(G_i) df$$

A robusztussági index 0 és 1 közötti értéket vehet fel, ahol a magasabb érték robusztusabb hálózati struktúrát jelent.

Egy hálózat robusztussága függ attól, hogy a csomópontokat milyen módon távolítják el (*Albert–Barabási, 2002*). Azok a hálózatok, amelyek csomópontjai között a kapcsolatok eloszlása egyenlőtlenebb, azaz kevés csomópont rendelkezik sok kapcsolattal, míg sok csomópontnak csak kevés kapcsolata van, általában nagyon robusztusak a véletlenszerű zavarokkal szemben. Ez azért van, mert az ilyen hálózatokban csak kevés olyan csomópont van, amely kritikus a hálózat összekapcsoltsága szempontjából. Ugyanakkor az ilyen hálózatok nagyon érzékenyek ezeknek a csomópontoknak a kiesésére. Esetünkben ez azt jelenti, hogy a gazdasági tevékenységek szempontjából specializáltabb régiók munkaerő-áramlási hálózatai robusztusabbak egy véletlenszerű tevékenységet érintő válsággal szemben, de nagyon sebezhetők lennének egy olyan válsággal szemben, amely a központi tevékenységüket érinti. Ezek alapján kétféle típusú iparág-eltávolítási módszert alkalmaztunk a kistérségi munkaerő-áramlási hálózatokon: az iparágak véletlenszerű eltávolítását, illetve fokszám alapján a legnagyobbtól a legkisebb felé haladó módon. A véletlenszerű kiesés esetében minden régióra 400 külön futtatást átlagát vettük a robusztussági érték meghatározásához. A kétféle iparágeltávolítási eljárás alapján kapott robusztusságértékek a hálózati struktúra

szempontjából szélsőséges megközelítéseket képviselnek, nem szimulálják egy konkrét válság terjedését. A vizsgált kistérségek hálózatainak robusztussága valós válságokkal szemben vélhetően e két szélsőséges eset közé esnek.

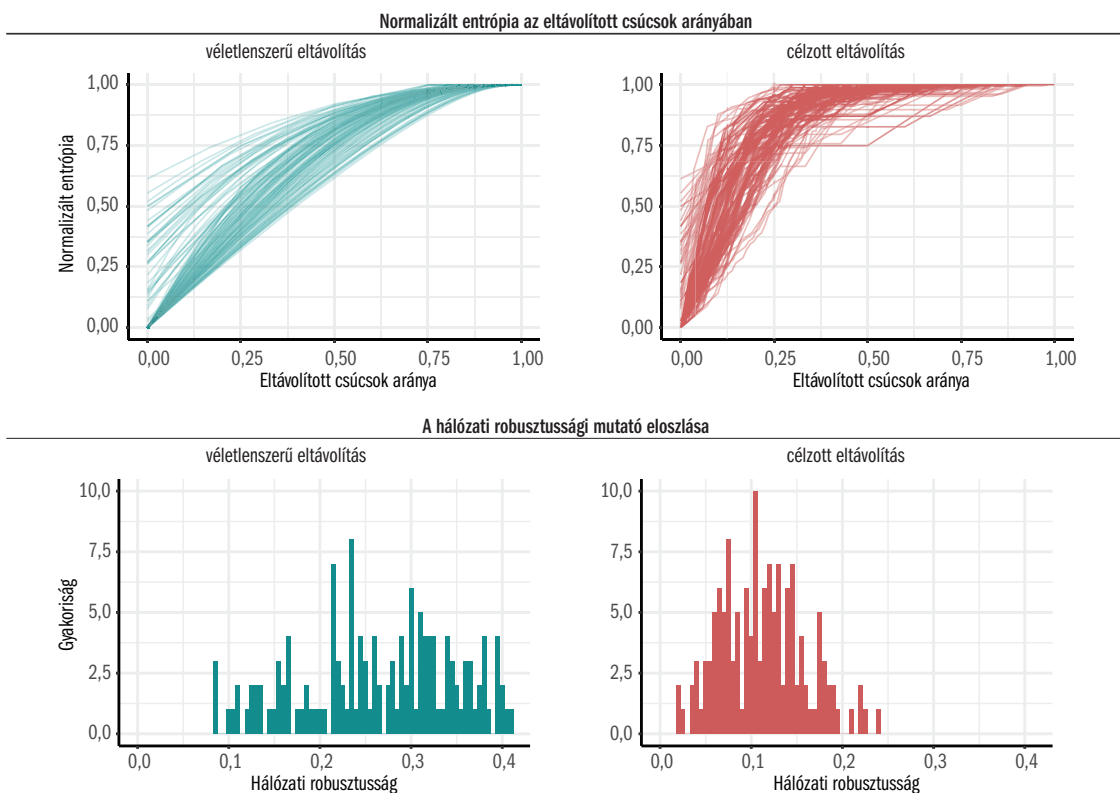
### A kistérségi munkaerő-áramlási hálózatok robusztussága

Az 5.6.1. ábra a hálózati robusztusságot jellemzi a kéttípusú iparág-eltávolítási stratégia alapján. A véletlenszerű eltávolítással szemben a kistérségi munkaerő-áramlási hálózatok ellenállóbbnak bizonyultak, mint a célzott eltávolítással szemben. A véletlen eltávolítás esetében kevésbé szóródtak a robusztussági értékek, célzott eltávolítás esetén azonban egyes kistérségek hálózatai szinte azonnal elszigetelt kompo-

nensekre esnek szét. Esetükben néhány iparág a helyi gazdaság központi foglalkoztatója, így ezeknek az iparágaknak az eltávolítására különösen érzékenyek. Vagyis azt találjuk, hogy a specializált helyi munkaerőpiacok hálózatai fokozottan érzékenyek a kulcsparágaikat érintő sokkokra. Jellemző, hogy célzott eltávolítás esetén a helyi iparágak 25 százalékának eltávolítása mellett már erősen széttöredezett a legtöbb kistérségi hálózat.

Az 5.6.2. ábra a munkaerő-áramlási hálózatok robusztusságának térbeli eloszlását mutatja, az 5.6.1. táblázat pedig a leginkább és legkevésbé robusztus hálózattal rendelkező térségeket listázza. Egyrészt, megfigyelhető, hogy a leginkább robusztus munkaerő-áramlási hálózattal jellemezhető kistérségek a megyeszékhelyek, sűrűbb hálózatokkal és változa-

5.6.1. ábra: A kistérségi munkaerő-áramlási hálózatok robusztussága



Forrás: Saját számítás, az ELTE KRTK Adatbankja által biztosított adatok alapján.

tosabb iparág-portfólióval, így ellenállóbbak a külföldi gazdasági sokkoknak is. Különösen igaz ez az iparágak véletlenszerű zavaraira. Másrészt, az egyes térségek hálózatai nem feltétlenül azonos mértékben robusztusak a kétféle iparág-eltávolítási stratégiára. A Győri kistérség például kifejezetten robusztus a véletlen iparági sokkokkal szemben, míg a legtöbb kapcsolattal rendelkező iparágai eltávolítására érzékeny. Az Esztergomi, Kecskeméti vagy a Szegedi kistérség viszont olyan nagyvárosi térségek, amelyek mindkét fajta sokkra robusztus munkaerő-áramlási hálózattal rendelkeznek.

Az, hogy az nagyobb helyi gazdaságok munkaerő-áramlási hálózatai robusztusabbak, összecseng azzal, amit *Elekes és szerzőtársai* (2024) Svédország helyi munkaerőpiacai esetében talált. Megjegyezzük azonban, hogy a robusztusság kiszámításakor használt, helyi iparágak számával való normalizálás miatt ez nem egyszerűen abból fakad, hogy a nagyobb térségekben több iparág található hálózatai robusztusabbak. Az is lényeges, hogy a helyi munkaerő-áramlási szerkezet az azonos nagyságú térségek esetében is különbözik, vagyis a hálózat strukturális jellemzőjéről beszélünk. Ezt szemlélteti a 5.6.3. ábra. A kistérségi népesség növekedésével növekszik mind a véletlenszerű, mind a célzott eltávolításra vonatkozó robusztusság, ugyanakkor jelentős a szórás az azo-

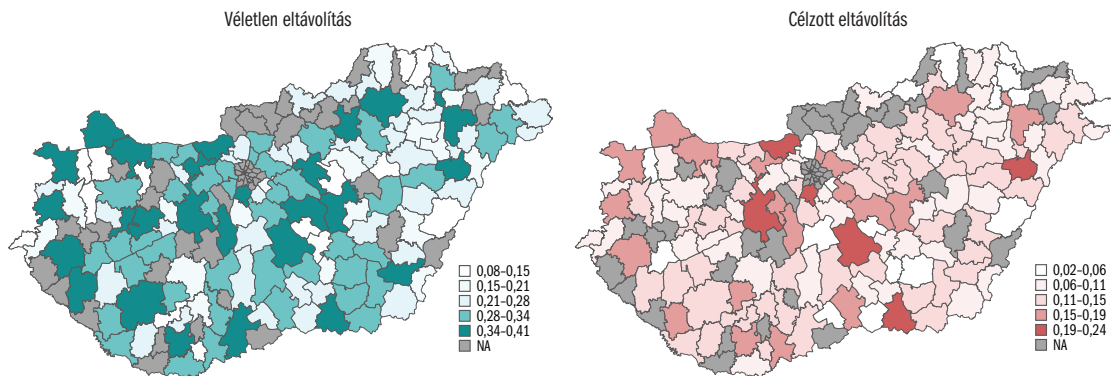
nos népességi kategóriába tartozó kistérségek között. Vagyis, az hasonló kiterjedésű helyi gazdaságokban is eltérő szerkezetű megoldások formálódnak az iparágak közötti munkaerő koordinációjával kapcsolatban.

**5.6.1. táblázat: A legalacsonyabb és legmagasabb kombinált robusztussági mutatókkal rendelkező kistérségek**

| Sorrend | Kistérség       | Robusztusság (véletlenszerű eltávolítás) | Kistérség          | Robusztusság (célzott eltávolítás) |
|---------|-----------------|------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| 1.      | Debreceni       | 0,410                                    | Debreceni          | 0,239                              |
| 2.      | Győri           | 0,404                                    | Szigetszentmiklósi | 0,227                              |
| 3.      | Székesfehérvári | 0,399                                    | Székesfehérvári    | 0,221                              |
| 4.      | Szegedi         | 0,399                                    | Szegedi            | 0,220                              |
| 5.      | Miskolci        | 0,397                                    | Kecskeméti         | 0,208                              |
| 6.      | Pécsi           | 0,397                                    | Esztergomi         | 0,197                              |
| 7.      | Kecskeméti      | 0,396                                    | Ceglédi            | 0,190                              |
| 8.      | Nyíregyházi     | 0,393                                    | Dombóvári          | 0,188                              |
| 9.      | Tatabányai      | 0,384                                    | Zalaegerszegi      | 0,187                              |
| 10.     | Soproni         | 0,381                                    | Nyíregyházi        | 0,186                              |
| 130.    | Nagykőrösi      | 0,127                                    | Berettyóújfalui    | 0,051                              |
| 131.    | Berettyóújfalui | 0,126                                    | Fehérgyarmati      | 0,043                              |
| 132.    | Tiszaújvárosi   | 0,122                                    | Szentendrei        | 0,042                              |
| 133.    | Kapuvári        | 0,111                                    | Mórahalmai         | 0,042                              |
| 134.    | Vásárosnaményi  | 0,109                                    | Ibrányi            | 0,042                              |
| 135.    | Gönci           | 0,106                                    | Csongrádi          | 0,034                              |
| 136.    | Bólyi           | 0,102                                    | Kapuvári           | 0,034                              |
| 137.    | Tiszaújvárosi   | 0,087                                    | Tokaji             | 0,025                              |
| 138.    | Jászpatói       | 0,084                                    | Jánoshalmi         | 0,021                              |
| 139.    | Hegyházi        | 0,083                                    | Edelényi           | 0,018                              |

Forrás: Saját számítás, az ELTE KRTK Adatbankja által biztosított adatok alapján.

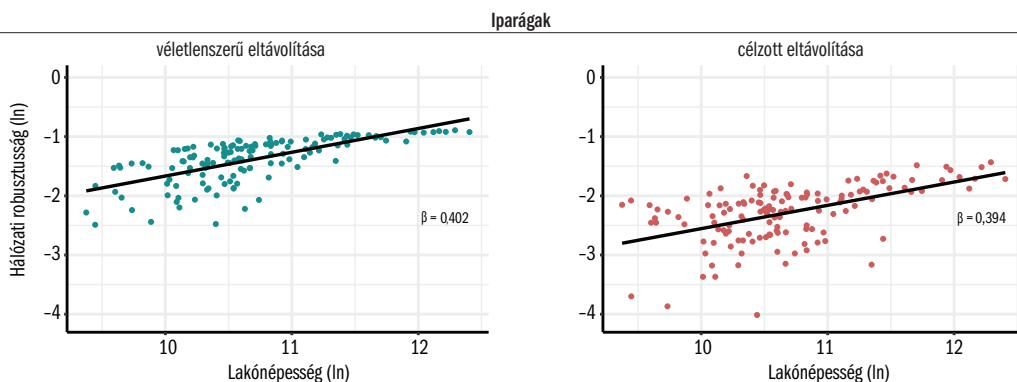
**5.6.2. ábra: A hálózati robusztussági mutató területi eloszlása kistérségi szinten**



Forrás: Saját számítás, az ELTE KRTK Adatbankja által biztosított adatok alapján.



5.6.3. ábra: Hálózati robusztusság és kistérségi népesség összefüggése



Forrás: Saját számítás, az ELTE KRTK Adatbankja által biztosított adatok alapján.

Végül, arra is kíváncsiak vagyunk, hogy a miként skálázódik a munkaerő-áramlási hálózatok robusztussága a népesség növekedésével. A városi skálázódás irodalma arra mutat rá, hogy például a termelés, a bérek vagy az innováció esetében a népesség növekvő hozadéka érvényesül, míg például az infrastruktúrához köthető jellemzők esetében a városméret csökkenő hozadéka jellemző a méretgazdaságosság miatt (*Bettencourt és szerzőtársai*, 2007). Az 5.6.3. ábra alapján a hálózati robusztusság mind az iparágak célzott, mind a véletlenszerű eltávolítása esetében szublineárisan skálázódik (az illesztett trendek meredeksége egynél kisebb), vagyis a népességnövekedés csökkenő hozadéka érvényesül a munkaerő-áramlási hálózatok ellenálló képességére vonatkozóan. Ez arra szolgáltat közvetett bizonyítékot, hogy egy térségi gazdaság mérete önmagában nem garantálja a különböző gazdasági válságokkal és sokkokkal szembeni ellenálló képességet.

Összességében eredményeink illeszkednek a regionális gazdasági rugalmasság hálózati tényezőinek megismerésére irányuló szakirodalmi törekvésekhez, és továbbviszik azokat. Figyelembe véve, hogy a munkaerő iparágak közötti reallokációjának képessége előfeltétele a gazdasági szerkezet átalakulására és a gazdasági visszaesésekre adott sikeres térségi reakcióknak, eredményeink a helyi munkaerő-áramlási hálózatok szerkezetének fontosságát hangsúlyozzák. Szakpolitikai szempontból lényeges e struktúrák feltérképezése nemcsak az egyes helyi iparágak, hanem a közöttük lévő munkaerő-kapcsolatok tekintetében is. Mivel a munkaerő áramlását erősen befolyásolja a munkavállalók képességeinek és szakértelmének átvitethetősége, ezeknek a helyi hálózatoknak a pontos ismerete segítséget nyújthat az átképzési programok helyi szükségletekre szabásában és célzásában.

## Hivatkozások

- ACEMOGLU, D.–CARVALHO, V. M.–OZDAGLAR, A.–TAHBAZ-SALEHI, A. (2012): [The network origins of aggregate fluctuations](#). *Econometrica*, Vol. 80. No. 5. 1977–2016. o.
- ALBERT RÉKA–BARABÁSI ALBERT-LÁSZLÓ (2002): [Statistical mechanics of complex networks](#). *Reviews of Modern Physics*, Vol. 74. No. 1. 47.
- BARABÁSI ALBERT-LÁSZLÓ (2016): *Network Science*. Cambridge University Press.
- BETTENCOURT, L. M.–LOBO, J.–HELBING, D.–KÜHNERT, C.–WEST, G. B. (2007): [Growth, innovation, scaling, and the pace of life in cities](#). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 104. No. 17. 7301–7306. o.
- BOSCHMA, R. (2015): [Towards an evolutionary perspective on regional resilience](#). *Regional Studies*, Vol. 49. No. 5. 733–751. o.
- BOSCHMA, R.–ERIKSSON, R.–LINDGREN, U. (2009): [How does labour mobility affect the performance of plants? the importance of relatedness and geographical proximity](#). *Journal of Economic Geography*, Vol. 9. No. 2. 169–190.
- BOSCHMA, R.–MARTIN, R. (2010): [The Handbook of Evolutionary Economic Geography](#). Edward Elgar.
- CSÁFORDI ZSOLT–ELEKES ZOLTÁN–KISS KÁROLY MIKLÓS–LENGYEL BALÁZS–LÖRINCZ LÁSZLÓ (2019): [Az iparágak közti hasonlóság mérésének hálózati módszerei és relevanciájuk a gazdaságfejlesztésben](#). *Közgazdasági Szemle*, 66. évf. 1. sz. 22–52. o.
- CSÁFORDI ZSOLT–LÖRINCZ LÁSZLÓ–LENGYEL BALÁZS–KISS KÁROLY MIKLÓS (2020): [Productivity spillovers through labor flows: Productivity gap, multinational experience and industry relatedness](#). *The Journal of Technology Transfer*, Vol. 45. No. 1. 86–121. o.
- DIJKSTRA, L.–GARCILAZO, E.–MCCANN, P. (2015): [The effects of the global financial crisis on European regions and cities](#). *Journal of Economic Geography*, Vol. 15. No. 5. 935–949. o.
- ELEKES ZOLTÁN–TÓTH GERGŐ–ERIKSSON, R. (2024): [Regional resilience and the network structure of inter-industry labour flows](#). *Regional Studies*, Vol. 58. No. 12. 2307–2321. o.
- FRENKEN, K.–VAN OORT, F.–VERBURG, T. (2007): [Related variety, unrelated variety and regional economic growth](#). *Regional Studies*, Vol. 41. No. 5. 685–697. o.
- MARTIN, R. (2012): [Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks](#). *Journal of Economic Geography*, Vol. 12. No. 1. 1–32. o.
- MARTIN, R.–SUNLEY, P. (2020): [Regional economic resilience: Evolution and evaluation](#). Megjelent: *Bristow, G.–Healy, A.* (szerk.: *Handbook on regional economic resilience*. Edward Elgar: 10–35. o.
- NEFFKE, F. M.–OTTO, A.–WEYH, A. (2017): [Inter-industry labor flows](#). *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 142. 275–292. o.
- O’CLERY, N.–KINSELLA, S. (2022): [Modular structure in labour networks reveals skill basins](#). *Research Policy*, Vol. 51. No. 5. 104486.
- REINHART, C. M.–ROGOFF, K. S. (2014): [Recovery from financial crises: Evidence from 100 episodes](#). *American Economic Review*, Vol. 104. No. 5. 50–55. o.
- SIMMIE, J.–MARTIN, R. (2010): [The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach](#). *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, Vol. 3. No. 1. 27–43. o.
- TÓTH BALÁZS ISTVÁN (2012): [Regionális rugalmasság – rugalmas régiók](#). *Tér és Társadalom*, 26. évf. 2. sz. 3–21. o.
- ZITNIK, M.–SOSIČ, R.–FELDMAN, M. W.–LESKOVEC, J. (2019): [Evolution of resilience in protein interactomes across the tree of life](#). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 116. No. 10. 4426–4433. o.