

**Pollák Zoltán**

**LIKVIDITÁSMENEDZSMENT ÉS KÖZVETÍTÉS  
FEDEZETLEN HITELPIACOKON**

# **Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék**

**Témavezetők:**

**Dr. Berlinger Edina**

**Dr. Dömötör Barbara**

*Copyright © Pollák Zoltán, 2021*

**Budapesti Corvinus Egyetem**  
**Gazdálkodástani Doktori Iskola**

**LIKVIDITÁSMENEDZSMENT ÉS KÖZVETÍTÉS**  
**FEDEZETLEN HITELPIACOKON**

*Ph.D. értekezés*

**Pollák Zoltán**

**Budapest, 2021**



# Tartalomjegyzék

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Bevezetés .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. A magyar fedezetlen bankközi hitelpiac .....</b>                                   | <b>8</b>  |
| <b>2.1. A bankközi piac mozgatórugója: a likviditás .....</b>                            | <b>10</b> |
| 2.1.1. A likviditásmenedzsment szintjei .....  | 10        |
| 2.1.2. A likviditás dimenziói .....  | 13        |
| <b>2.2. A bankközi piac általános jellemzői.....</b>                                     | <b>17</b> |
| 2.2.1. A bankközi hitelügyletek jellemzői .....  | 17        |
| 2.2.2. A piac egészét a limitek vezérlik – előtérben a partnerlimitek.....               | 19        |
| 2.2.3. Kamatlábak a fedezetlen bankközi hitelpiacon .....                                | 23        |
| 2.2.4. A bankközi piacot befolyásoló jegybanki eszközök.....                             | 25        |
| <b>2.3. Múltbeli sokkok hatásai a magyar bankközi depópiacra .....</b>                   | <b>33</b> |
| 2.3.1. A 2008-as globális pénzügyi válság .....  | 34        |
| 2.3.2. A Kincstári Egységes Számla által generált likviditási sokkok.....                | 36        |
| 2.3.3. Változások a magyar állam szuverén adósminőségének romlása<br>nyomán.....         | 39        |
| <b>2.4. A hitelintézetek bankközi hiteleinek alakulása.....</b>                          | <b>41</b> |
| 2.4.1. A bankközi hitelek helye a hitelintézetek mérlegében.....                         | 41        |
| 2.4.2. A hitelintézeti szektor bankközi kihelyezéseinek és betéteinek<br>alakulása ..... | 42        |
| <b>3. A bankközi fedezetlen hitelpiac hálózatainak idősoros vizsgálata .....</b>         | <b>50</b> |
| <b>3.1. A vizsgált adatbázis általános jellemzői .....</b>                               | <b>51</b> |
| 3.1.1. A futamidő vizsgálata .....   | 52        |
| 3.1.2. Az egyedi tranzakciók eloszlásának vizsgálata .....                               | 55        |
| 3.1.3. Kamatláb és áralkalmazkodás a bankközi piacon .....                               | 63        |
| 3.1.4. A havi forgalom alakulása .....   | 67        |

|   |     |
|---|-----|
| 3.2. A hitelnyújtás és felvétel koncentrációjának elemzése.....                               | 70  |
| 3.2.1. Lorenz-görbe és a Gini-index .....   | 70  |
| 3.2.2. Herfindahl-Hirschman-index és az effektív szám.....                                    | 73  |
| 3.3. A bankközi fedezetlen depópiac általános hálózati jellemzői.....                         | 79  |
| 3.3.1. Átlagos fokszám és fokszámeloszlás.....  | 80  |
| 3.3.2. Legrövidebb elérési út, átlagos úthossz .....  | 83  |
| 3.3.3. Klaszterezettségi együttható és élsűrűség .....  | 85  |
| 4. Mag-periféria struktúra a magyar bankközi piacon .....                                     | 89  |
| 4.1. Alapvető hálózati modellek.....  | 90  |
| 4.1.1. Véletlen (Erdős-Rényi) hálózatok .....   | 90  |
| 4.1.2. Skálafüggetlen (Barabási-Albert) hálózatok.....  | 93  |
| 4.1.3. Hierarchikus hálózatok .....   | 95  |
| 4.2. A mag-periféria struktúra .....  | 96  |
| 4.2.1. Mag-periféria modellek evolúciója .....  | 97  |
| 4.2.2. Egy mag-periféria mutató által teljesítendő tulajdonságok.....                         | 103 |
| 4.2.3. A folytonos szimmetrikus mag-periféria modellek anomáliái.....                         | 104 |
| 4.2.4. A folytonos szimmetrikus mag-periféria modellek módszertani<br>továbbfejlesztése ..... | 107 |
| 4.2.5. Az új magsági mutató robusztusságának vizsgálata .....                                 | 112 |
| 5. Közvetítői nyereség a magyar fedezetlen bankközi hitelpiacon .....                         | 123 |
| 5.1. Szükség van-e egyáltalán hagyományos pénzügyi közvetítőkre? .....                        | 124 |
| 5.2. Miért van szükség pénzügyi közvetítőkre? .....   | 128 |
| 5.3. Mag-periféria modell és közvetítési tevékenység a szakirodalomban .....                  | 135 |
| 5.4. A közvetítési tevékenység jelentősége .....  | 137 |
| 5.4.1. Éves tranzakciós volumenek a fedezetlen bankközi piacon.....                           | 137 |
| 5.4.2. A közvetítői tevékenység volumene .....  | 139 |
| 5.5. A közvetítői nyereség becslése .....   | 140 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>6. A bankközi hálózat összevetése egy személyközi hitelpiac hálózatával .....</b> | <b>147</b> |
| <b>6.1. Formális és informális hálózatok .....</b>                                   | <b>148</b> |
| <b>6.2. Az informális személyközi hálózatokról általánosságban.....</b>              | <b>150</b> |
| <b>6.3. Az elemzéshez felhasznált adatbázis .....</b>                                | <b>154</b> |
| <b>6.4. Összehasonlító hálózati elemzés .....</b>                                    | <b>156</b> |
| <b>6.4.1. A vizsgált adatbázisok általános jellemzői .....</b>                       | <b>157</b> |
| <b>6.4.2. A hierarchia jelenléte a vizsgált hálózatokban .....</b>                   | <b>160</b> |
| <b>6.5. A közvetítők fő motivációja a személyközi kölcsönök piacán .....</b>         | <b>162</b> |
| <b>6.6. További lehetséges kutatási irányok .....</b>                                | <b>167</b> |
| <b>7. A kutatási eredmények hasznosításának lehetőségei .....</b>                    | <b>169</b> |
| <b>7.1. A személyközi kölcsönök piacával kapcsolatos ajánlások .....</b>             | <b>169</b> |
| <b>7.2. A bankközi piaccal kapcsolatos ajánlások .....</b>                           | <b>172</b> |
| <b>8. Összegzés.....</b>   | <b>179</b> |
| <b>Hivatkozások .....</b>  | <b>188</b> |

## Ábrák jegyzéke

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| 1. ábra:  | A forint likviditáskezelés szintjei egy gazdaságban .....   | 10 |
| 2. ábra:  | A bankközi hitelügyletek általános tulajdonságai .....  | 18 |
| 3. ábra:  | A HUFONIA alakulása és a kamatfolyosó (2012-2021).....  | 31 |
| 4. ábra:  | Egynapos jegybanki eszközök aggregált, nettósított összege .....  | 38 |
| 5. ábra:  | Magyarország hosszú lejáratú szuverén hitelminősítésének változása<br>(1989-2021) .....   | 39 |
| 6. ábra:  | A HUFONIA kilépései a kamatfolyosóból (2002-2021) .....   | 40 |
| 7. ábra:  | Bankközi kihelyezések állományának alakulása, forint-deviza<br>megbontásban, valamint aránya az eszközökön belül (jobb tengely) .....                         | 43 |
| 8. ábra:  | Jegybanki és bankközi kihelyezések futamideje, valamint aránya az<br>eszközökön belül (jobb tengely).....   | 47 |
| 9. ábra:  | Bankközi betétek állományának alakulása, forint-deviza megbontásban .....   | 48 |
| 10. ábra: | Bankközi forint betétek állományának alakulása, valamint aránya a forint<br>betéteken belül (jobb tengely) .....  | 49 |
| 11. ábra: | A fedezetlen bankközi forint hitelügyletek lejáratainak megoszlása 2012-<br>2015 (bal oldali kördiagram), illetve 2003-2009 (jobb oldali diagram).....        | 53 |
| 12. ábra: | A 2012-2015 közötti O/N fedezetlen bankközi forint tranzakciók<br>hisztogramja.....   | 55 |
| 13. ábra: | A 2012-2015 közötti 1 napnál hosszabb futamidejű fedezetlen bankközi<br>forint tranzakciók hisztogramja .....   | 56 |
| 14. ábra: | A 2012-2015 közötti overnight, illetve 1 napnál hosszabb futamidejű<br>fedezetlen bankközi forint tranzakciók doboz ábrái (az outlier értékek<br>nélkül)..... | 57 |
| 15. ábra: | A 2012-2015 közötti overnight, illetve 1 napnál hosszabb futamidejű<br>fedezetlen bankközi forint tranzakciók Q-Q ábrája (az outlier értékek<br>nélkül).....  | 58 |
| 16. ábra: | Az O/N és hosszabb futamidejű tranzakciók különbözőségének időbeli<br>stabilitása .....   | 62 |
| 17. ábra: | Az egynapos fedezetlen bankközi forint hitelpiac napi súlyozott átlagos<br>kamatlábai és a kamatfolyosó 2012-2015 között .....                                | 66 |



|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| 18. ábra: | Az egynapos fedezetlen bankközi forint hitelpiac havi összesített forgalma, illetve a havi tranzakciószámok (jobb oldali tengely) 2012-2015 között.....                | 69  |
| 19. ábra: | Lorenz-görbe .....   | 71  |
| 20. ábra: | A hitelfelvételek és hitelnyújtások Gini-indexe a magyar bankközi depópiacon az egyes hónapokban volumen, illetve tranzakciószám szerint, a 2012-2015 időszakra.....   | 73  |
| 21. ábra: | A hitelfelvételek és hitelnyújtások HHI mérőszáma a magyar bankközi depópiacon az egyes hónapokban volumen, illetve tranzakciószám szerint, a 2012-2015 időszakra..... | 74  |
| 22. ábra: | A HHI mérőszámok alapján képzett effektív szám a magyar bankközi depópiacon az egyes hónapokban volumen, illetve tranzakciószám szerint, a 2012-2015 időszakra.....    | 76  |
| 23. ábra: | A bankközi fedezetlen forint hitelpiac irányított hálózata (2015 március-május) .....  | 80  |
| 24. ábra: | A bankközi fedezetlen piac irányított havi hálózatainak átmérője és átlagos úthossza a 2012-2015 időszakra .....   | 84  |
| 25. ábra: | A bankközi fedezetlen piac irányított havi hálózatainak átlagos, illetve globális klaszterezettségi együtthatói, valamint élsűrűsége a 2012-2015 időszakra.....        | 86  |
| 26. ábra: | Véletlen hálózat gráfja, fokszámeloszlása, illetve a klaszterezettségi együttható a fokszám függvényében .....   | 92  |
| 27. ábra: | Skálafüggetlen hálózat gráfja, fokszámeloszlása, illetve a klaszterezettségi együttható a fokszám függvényében .....   | 94  |
| 28. ábra: | Hierarchikus hálózat gráfja, fokszámeloszlása, illetve a klaszterezettségi együttható logaritmus a fokszám logaritmusának függvényében.....                            | 95  |
| 29. ábra: | Egy példa mag-periféria struktúrára, ahol a szereplők két csoportja egyértelműen elkülönül .....   | 98  |
| 30. ábra: | Példa egy olyan struktúrára, ahol a mag és a periféria nem különül el egyértelműen .....   | 99  |
| 31. ábra: | Egy központi (1) és kilenc periféria (2-10) csúcsból álló csillag hálózat.....   | 105 |
| 32. ábra: | Példa egy tökéletes mag-periféria struktúrára .....  | 106 |
| 33. ábra: | Példák lehetséges súlyfüggvényekre .....   | 109 |
| 34. ábra: | Átlagos rangkorrelációk a zaj mértékének függvényében egy tökéletes mag-periféria struktúrára .....  | 114 |

|   |     |
|---|-----|
| 35. ábra: Átlagos rangkorrelációk különbségére irányuló hipotézisvizsgálat<br>próbafüggvé-nyének értékei különböző zajszintek mellett egy tökéletes<br>mag-periféria struktúra esetén ..... | 116 |
| 36. ábra: A rangkorrelációk dobozábrái a zaj mértékének függvényében egy<br>tökéletes mag-periféria struktúrára .....   | 117 |
| 37. ábra: Átlagos rangkorrelációk a zaj mértékének függvényében egy nem<br>tökéletes mag-periféria struktúrára .....  | 118 |
| 38. ábra: Átlagos rangkorrelációk különbségére irányuló hipotézisvizsgálat<br>próbafüggvé-nyének értékei különböző zajszintek mellett egy nem<br>tökéletes mag-periféria struktúrára .....  | 119 |
| 39. ábra: Átlagos rangkorrelációk a zaj mértékének függvényében egy valós<br>bankközi hálózatra .....   | 120 |
| 40. ábra: Átlagos rangkorrelációk különbségére irányuló hipotézisvizsgálat<br>próbafüggvé-nyének értékei különböző zajszintek mellett egy valós<br>bankközi hálózatra .....                 | 121 |
| 41. ábra: Miért van szükség pénzügyi közvetítőkre? – összefoglaló ábra.....   | 128 |
| 42. ábra: Közvetítői nyereség becslése súlyozott átlagos kamatlábbal .....  | 142 |
| 43. ábra: A maximális közvetítői nyereség becslése .....  | 143 |
| 44. ábra: A személyközi-, illetve bankközi hitelpiacok szerkezeti felépítése .....  | 149 |
| 45. ábra: A személyközi-, illetve bankközi hitelpiacok hálózatai<br>(2015. március-május).....  | 156 |
| 46. ábra: A személyközi-, illetve bankközi fedezetlen hitelpiacok<br>fokszámeloszlásai .....  | 160 |
| 47. ábra: Klaszterezettségi együtthatók a fokszámok függvényében (log-log skála)..  | 161 |
| 48. ábra: Egy hierarchikus szervezet sematikus ábrája .....   | 162 |
| 49. ábra: A háztartások személyközi kölcsöneinek hálózata, megbontva szegényekre<br>(kék), gazdagokra (narancssárga), illetve ismeretlen jövedelmi helyzetűekre<br>(üres karikák).....      | 164 |
| 50. ábra: A szegény (kék), illetve a gazdag (narancssárga) háztartások alhálózatai ...  | 165 |
| 51. ábra: Roma (kék), nem roma (bordó) és vegyes (narancssárga) háztartások<br>kölcsöneinek hálózata .....  | 166 |
| 52. ábra: A roma (kék), illetve a nem roma (bordó) háztartások alhálózatai .....  | 166 |

## Táblázatok jegyzéke

|               |  |     |
|---------------|--|-----|
| 1. táblázat:  | A magyar és régiós bankközi depópiacot vizsgáló, dolgozatomból szempontjából jelentős empirikus tanulmányok időrendben.....                          | 9   |
| 2. táblázat:  | A különböző állapotok likviditás és szolvencia szempontjából .....   | 15  |
| 3. táblázat:  | Változások a hazai kamatfolyosóban.....  | 30  |
| 4. táblázat:  | A bankmérleg sémája.....   | 42  |
| 5. táblázat:  | Hitelintézetek bankközi kihelyezéseinek hátralékossága az egyes évek végén, milliárd forintban.....  | 46  |
| 6. táblázat:  | Homogenitásvizsgálat az O/N és hosszabb futamidejű tranzakciók eloszlásának egyezőségére.....  | 60  |
| 7. táblázat:  | Hitelfelvétel, illetve hitelnyújtás átlagos HHI eltéréseinek vizsgálata hipotézisvizsgálattal.....   | 78  |
| 8. táblázat:  | A mag és a periféria szereplőinek szétválasztása <i>Lip [2011]</i> algoritmusával (a magba bevont bankok világoskék háttérrel) .....                 | 101 |
| 9. táblázat:  | Az egyes bankok magsági mutatójának értékei irányítatlan hálózat esetén .....  | 103 |
| 10. táblázat: | A különböző, $N$ csúcsból álló csillag hálózat csomópontjainak magsági mutatói.....  | 105 |
| 11. táblázat: | Az egyes bankok magsági mutatóinak értékei egy tökéletes mag-periféria struktúrára .....   | 106 |
| 12. táblázat: | A különböző, $N$ csúcsból álló csillag hálózat csomópontjainak magsági mutatói az újfajta, súlyozott esetben.....                                    | 110 |
| 13. táblázat: | Az egyes bankok magsági mutatóinak értékei egy tökéletes mag-periféria struktúrára az eredeti, súlyozatlan, illetve az újfajta, súlyozott esetben .. | 111 |
| 14. táblázat: | Magsági mutatók értékei az eredeti, súlyozatlan, illetve az újfajta, súlyozott esetben.....  | 112 |
| 15. táblázat: | A közvetítők funkcióinak előfordulása a szakirodalomban.....   | 134 |
| 16. táblázat: | Átlagos tranzakcióméret és átlagos tranzakciós volumen a magyar fedezetlen bankközi hitelpiacon (2012-2015).....                                     | 138 |
| 17. táblázat: | A közvetítés jelentősége a bankközi fedezetlen O/N piacon (2012-2015) .....  | 139 |
| 18. táblázat: | A közvetítés jelentősége az egyes bankoknál .....  | 140 |

|   |     |
|---|-----|
| 19. táblázat: A 31-es sorszámú fiktív bank tranzakciói 2018.08.08-án .....  | 141 |
| 20. táblázat: Éves közvetítói profitok súlyozott átlagos kamatlábbal számítva<br>(forintban), a legnagyobb 5 érték.....                   | 143 |
| 21. táblázat: Az 5 legnagyobb közvetítói nyereséget elérő bank által realizált<br>közvetítói profitok maximuma forintban (2012-2015)..... | 144 |
| 22. táblázat: A személyközi-, illetve a bankközi fedezetlen hitelpiacok<br>összehasonlítása .....   | 151 |
| 23. táblázat: Tipikus hitelkondíciók .....  | 155 |
| 24. táblázat: A személyközi-, illetve bankközi fedezetlen hitelpiacok alapvető<br>hálózati jellemzői.....                                 | 157 |
| 25. táblázat: Bejövő és kimenő foksók elemzése .....  | 158 |
| 26. táblázat: A különböző típusú piaci szereplők megoszlása .....   | 159 |
| 27. táblázat: A vizsgált hipotézisek összefoglaló eredményei .....  | 185 |

## Köszönetnyilvánítás

Először is szeretném megköszönni témavezetőimnek, Berlinger Edinának és Dömötör Barbarának a rengeteg segítséget, iránymutatást. Számtalan jó tanáccsal, érdekes szakmai beszélgetéssel és biztató szóval támogattak, amiért mindig hálás leszek Nekik. Külön hálával tartozom Barbarának, akinek a pénzügyek iránti rajongásomat köszönhetem, valamint Edinának, akinek előadásai és tanulmányai felkeltették érdeklődésemet a hálózattudomány iránt.

Köszönöm a Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék egyedülálló szakmai közösségének, hogy kérdéseikkel, észrevételeikkel hozzájárultak dolgozatom elkészítéséhez. Külön köszönettel tartozom – Berlinger Edina mellett – Gosztonyi Mártonnak és Havran Dánielnek, akiktől a személyközi hitelpiaccal kapcsolatos közös kutatásunk során rengeteget tanultam.

Hálával tartozom értekezés tervezetem bírálóinak, Lublós Ágnesnek és Homolya Dánielnek az értékes megjegyzésekért és biztató szavakért, amelyek új lendületet adtak a végleges értekezés elkészítéséhez. A doktori értekezésemben maradt esetleges hibákért vagy tévedésekért minden felelősség természetesen rám hárul.

Köszönöm a Magyar Nemzeti Banknak, hogy témavezetőimmel rendelkezésünkre bocsátották azt az adatbázist, amely nélkül az empirikus vizsgálatom nem készülhetett volna el, és köszönöm az Innovációs és Technológiai Minisztérium, valamint a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap támogatását az Új Nemzeti Kiválóság Program keretében.

És végül, de nem utolsó sorban mérhetetlen hálával tartozom feleségemnek, gyermekeimnek, szüleimnek és nővéremnek a rengeteg türelemért és támogatásért, amely nélkül nem jutottam volna el a fokozatszerzés ezen szakaszába.

## 1. Bevezetés

A Lehman Brothers 2008-as csődje, és az ezt követő villámgyorsan tovagyűrűző globális pénzügyi válság rávilágított a bankközi hálózatok megértésének, és ezen keresztül a rendszerkockázat kezelésének fontosságára. Az addig szinte kizárólag mikropudenciális eszközöket alkalmazó központi bankok felismerték a makropudenciális szabályozás fontosságát, kulcstényezővé vált a rendszerkockázat szempontjából kiemelt jelentőségű, úgynevezett SIFI-k (*Systemically Important Financial Institutions*) azonosítása, valamint szabályozásuk újragondolása.

A bankszektor szabályozásának kereteit globális szinten alakító Bázeli Bankfelügyeleti Bizottság (*BCBS, Basel Committee on Banking Supervision*) 2011-ben közzétette módszertanát (*BCBS [2011]*) a rendszerkockázat szempontjából jelentős bankok értékeléséről, amelyet 2013-ban frissített (*BCBS [2013b]*). A Bizottság ajánlásában a rendszerkockázatilag jelentős bankok azonosításához öt jellemzőt nevezett meg, melyek az intézmény mérete, helyettesíthetősége, komplexitása, aktivitásának globális kiterjedtsége, valamint a pénzügyi rendszeren belüli összekapcsoltsága a többi piaci szereplővel.

Ez utóbbi összekapcsoltság hivatalosan is beemelte a szabályozásba a hálózattudományt, megteremtve ezzel a már korábban felmerült igény mellett a szabályozói támogatást az alkalmazásához. A szakirodalomra tekintve az elmúlt bő évtizedben ez a fokozatosan erősödő igény elősegítette a hálózatok tudományának rendkívül gyors előretörését a pénzügyek területén.

A hálózatok tudományát megalapozó gráfelmélet születése egyébként Leonhard Euler nevéhez köthető, aki 1735-ben megoldotta a híres Königsbergi hidak problémáját. Kelet-Poroszország hajdani fővárosát, Königsberget a Pregel folyó több részre szelte, a városrészek közötti összeköttetést akkoriban hét híd jelentette. A kor egyik leghíresebb rejtvénye pedig arra vonatkozott, hogy végig lehet-e járni egyetlen sétával mind a hét hidat úgy, hogy mindegyiken pontosan egyszer megyünk át. Euler a probléma megoldására egy gráfot rajzolt fel, amelynek csúcsai a folyó által elválasztott városrészek voltak, az ezeket összekötő élek pedig az egyes hidakat szimbolizálták. A bizonyítás tisztán matematikai érveken alapult, a foksámok segítségével belátható, hogy nem létezik ilyen út (*Alexanderson [2006]*).

A gráfelmélet (majd az ebből kialakuló hálózattudomány) a következő évszázadokban fejlődésnek indult és jelentős részben magyaroknak köszönhetően foglalta el mai helyét a matematika tudományágai között, ami különös motivációt jelent számomra. Két évszázaddal Euler korszakalkotó tanulmányát követően az első teljes gráfelméleti könyvet egy magyar matematikus, König Dénes publikálta 1936-ban, (német nyelven) „Theorie der endlichen und unendlichen Graphen” címmel (*Biggs–Lloyd–Wilson [1976]*).

A 20. század közepén a gráfelméleti alapokra épülve rövidesen megjelent a hálózatok tudománya, melynek kialakulásában elévülhetetlen érdemei voltak Erdős Pál és Rényi Alfréd magyar matematikusoknak. 1959 és 1968 között nyolc tanulmányt jelentettek meg, amellyel megteremtették a valószínűségszámítás kapcsolatát a gráfelmélettel, ezzel megalapozva egy új tudományterületet, a véletlen gráfok elméletét.

A hálózatkutatás következő jelentős mérföldkövét szintén két magyar, Barabási Albert-László és tanítványa Albert Réka fektette le 1999-ben a Science folyóiratban megjelent, skálafüggetlen hálózatok felfedezéséről írt cikkükben (*Barabási–Albert [1999]*). Az említett cikk a megjelenése óta több hivatkozást számlál, mint a komplex rendszerek klasszikus cikkei, például Edward Lorenz elmélete a káoszról (*Lorenz [1963]*), Benoit Mandelbrot fraktálokról szóló könyve (*Mandelbrot [1982]*), John Hopfield cikke a neurális hálózatokról (*Hopfield [1982]*), vagy Watts és Strogatz kis világ hálózatokról szóló publikációja (*Watts–Strogatz, [1998]; Barabási és szerzőtársai [2016]*).

Az imént bemutatott magyar vonatkozások tették számomra vonzóvá általánosságban a hálózatkutatást. A hálózattudomány eszköztárát széles körben alkalmazzák az agykutatástól kezdve, a világméretű vírusok terjedésének megfékezésén keresztül a terrorista hálózatok felderítéséig (hogyan csak a legszélsőségesebb példákat említsem).

Intellektuális oldalról tekintve a kutatásomra, egy rendkívül érdekes kihívásként tekintek a hálózattudományra, amely több tudományág eredményeit ötvözve fejlődik folyamatosan, a közgazdasági vonatkozásokon túl rendkívül mély, bonyolult matematikai háttérrel rendelkezik. Motivációim bemutatását a nemrégiben elhunyt brit elméleti fizikus, Stephen Hawking szavaival zárnám: „Úgy gondolom, hogy a következő [21.] évszázad a komplexitás évszázada lesz”<sup>1</sup>. A hálózatkutatás pedig nem más, mint a komplex rendszerek megértésének tudománya, így, ha igaza lesz Stephen Hawking-nak,

---

<sup>1</sup> Az idézet egy 2000. január 23-i „millenniumi” interjúból származik (San Jose Mercury News).

akkor annál nagyobb motivációt nem tudok elképzelni, mint hogy megfejtjük a körülöttünk lévő bonyolult világ mozdítórugóit a „komplexitás évszázadában”.

A magyar fedezetlen bankközi hitelpiac és az ott jelenlévő közvetítői tevékenység vizsgálatára irányuló kutatásomat három egymásra épülő szinten valósítom meg.

Az első szinten egy leíró kutatást végzek, amelyben célom több oldalról megvizsgálni a bankközi piac egy jelentős szeletét, a fedezetlen bankközi hitelek piacát. Ennek szellemében disszertációm 2. fejezete általános szakirodalmi áttekintőt nyújt, amelyben a hazai bankközi piac jellemzése mellett kitérek a régiós országok bankközi piacain megfigyelhető hasonlóságokra, illetve különbségekre is. A bankközi piaci szereplők fő motivációja a likviditásmenedzsment, ezért bemutatom, hogy egy általános gazdaságban milyen szinteken zajlik likviditáskezelés, illetve ezekhez a szintekhez milyen különféle likviditási fogalmak kapcsolódnak.

Ezt követően részletesen foglalkozom a bankközi fedezetlen depópiacon kötött hitelügyletek főbb jellemzőivel, a piac egészét befolyásoló limitekkel, a jellemző bankközi kamatlábakkal, valamint az ezen kamatlábak befolyásolására irányuló jegybanki eszköztárral. Disszertáciomban 2021. március 31-ével bezárólag elemzem az eseményeket, az ezt követő fejlemények túlmutatnak dolgozatom keretein.

A szakirodalom alapján bemutatok három olyan sokkot a közelmúltból (2008-as globális pénzügyi válság, a Kincstári Egységes Számla által generált sokkok, illetve a magyar állam szuverén adósminőségének romlása), amely jelentősen befolyásolta a bankközi piacot. Az események szereplőkre, illetve a piac egészére gyakorolt hatásai segítségével a korábbiakhoz képest új aspektusait tudom megvilágítani a bankközi piac működésének. A fejezet zárásaként az MNB által közzétett, nyilvános hitelintézeti adatok alapján elemzem a bankközi kihelyezések, illetve betétek állományának, devizaszerkezetének, futamidejének, valamint hátralékosságának múltbeli változásait.

A 3. fejezetben egy kutatási célra kapott, részletes tranzakciós adatbázis alapján a 2012-2015 közötti időszakra vonatkozóan megvizsgálom, hogy egyes dimenziók mentén mi jellemzi a bankközi fedezetlen hitelpiac hálózatát és a vizsgált paraméterek időben mennyire voltak stabilak. A vizsgálat célja egyrészt egy általános kép nyújtása a piacról, a volumenek nagyságrendjének, az ügyletek jellemző futamidejének bemutatásával, másrészt eredményeimet összevetve a szakirodalomban megjelenő korábbi tanulmányokkal, érdekes következtetésekre juthatunk a vizsgált időszak alatt lejátszódó



folyamatokkal kapcsolatban. Harmadrészt mindenképpen érdemes megvizsgálni egy hálózat időbeli stabilitását különféle dimenziók mentén, ugyanis egy kellően állandó hálózati struktúra elengedhetetlen a robusztus következtetések levonásához és az ok-okozati kapcsolatok feltárásához.

A harmadik fejezetben a következő kutatási hipotéziseket vizsgálom:<sup>2</sup>

*H1: Az overnight, illetve az egynaposnál hosszabb futamidejű fedezetlen bankközi tranzakciók eloszlása szignifikánsan különbözik egymástól.*

*H2: A hitelfelvételek koncentrációja szignifikánsan magasabb, mint a hitelnyújtásoké mind a volumeneket, mind a tranzakciószámot tekintve.*

Az egynapos, illetve az ennél hosszabb lejáratú tranzakciók eloszlásainak különbözőségét több módszerrel is megvizsgálom, továbbá megnézem az eltérés időbeli stabilitását is. Ezt követően a kizárólag likviditáskezelési célt szolgáló egynapos ügyletekre fókuszálva betekintést nyújtok a kamatlábak, valamint a havi forgalom alakulásába.

Bemutatom továbbá az O/N bankközi fedezetlen ügyletek hitelfelvételi, illetve hitelnyújtás oldali koncentrációjának dinamikáját a Gini-mutató, a Herfindahl-Hirschman-index, illetve az úgynevezett effektív szám segítségével. A fejezetet a hálózattudomány alapvető indikátorainak ismertetésével zárom.

A különféle kapcsolatsűrűséget jellemző mutatószámok eltéréseiből megállapítható, hogy a bankközi piacon a relatíve kevés kapcsolat ellenére is nagy az összekapcsoltság, amely egyfajta moduláris felépítést (hierarchiát) jelez a hálózatban. Bemutatom, hogy a régiós szakirodalomban felbukkanó – elsősorban a cseh és az osztrák bankközi piacot jellemző – hálózati indikátorok szinte tökéletesen egybeesnek a magyar piacot leíró mutatókkal. Ez azt sugallja, hogy a fedezetlen bankközi hitelpiacokat jellemző tulajdonságegyüttes (fizikai fedezet hiánya, likviditáskezelési cél), valamint a háttérben működő, piaci kudarcokhoz köthető tényezők (információs aszimmetria, tranzakciós költségek, likviditásnyújtás, választék- és méretgazdaságosság, illetve kockázatmegosztás) egyfajta speciális szerkezetet hoznak létre, ezért érdemes alaposabban is megvizsgálni a bankközi piacok hálózati struktúráját.

---

<sup>2</sup> A vizsgált kutatási kérdések és a hipotéziseim választásának indoklására, valamint mélyreható kifejtésükre az egyes fejezetekben kerül sor, jelen bevezető részben csak felsorolásszerűen, a könnyebb átláthatóság kedvéért szerepeltetem ezeket.

A 4. fejezetben bemutatom a pénzügyi hálózatok elemzése és mélyebb megértése szempontjából lényeges három alapvető hálózati modellt: a véletlen, a skálafüggetlen, valamint a hierarchikus hálózatokat. Részletesen foglalkozom ez utóbbi, hierarchikus hálózatok egy speciális – a bankközi hálózatokra általában jellemző – típusával, a mag-periféria struktúrával. Ismertetem a mag-periféria modell szakirodalomban előforduló diszkrét, illetve folytonos verzióit, valamint az utóbbi kapcsán számítható magsági mutatót. Disszertációm egyik legfőbb tudományos eredménye egy módszertani újítás a szakirodalomban megjelenő magsági mutató módosított alternatívájaként, amellyel a mag, illetve periféria szereplők korábbinál pontosabb klasszifikációja érhető el.

Ennek megfelelően a negyedik fejezet vizsgált hipotézise a következő:

*H3: Egy konkáv súlyfüggvénnyel korrigált magsági mutató segítségével a korábbinál jobb és robusztusabb kategorizálás válik lehetővé.*

Ezen a ponton a leíró részre építve áttérek a következő kutatási szintre, ahol mélyebb összefüggéseket, ok-okozati kapcsolatokat vizsgálok. Az említett mag-periféria hálózati struktúra kulcsa a közvetítés. A magbeli szereplők saját likviditáskezelésükön felül közvetítő szerepet töltenek be a periféria bankok között.

Fontos kiemelni, hogy a „közvetítő” kifejezést *dealer* és nem *broker* értelemben fogom használni. Vagyis azt a szereplőt értem közvetítő alatt, aki nem csak összeköti a feleket (mint például egy ingatlanközvetítő), hanem akinek a saját mérlegében is megjelennek a tranzakciók (azáltal, hogy pozíciót vesz fel, kockázatot vállal és transzformációt végez).

Az 5. fejezet elején a tágabb értelemben vett pénzügyi közvetítőrendszer gazdaságban betöltött szerepét vizsgálom, amely kapcsán a bankok számos kihívással szembesültek az elmúlt évtizedekben. Arra a kérdésre keresem a választ, hogy szükség van-e még hagyományos pénzügyi közvetítőkre a 21. században.

Ezt követően a bankközi piacra fókuszálva megvizsgálom, hogy miért van szükség ezen a piacon még a pénzügyi közvetítőknek is közvetítőkre. A szakirodalom feldolgozása alapján öt fő funkciót látnak el a közvetítők: (1) likviditást nyújtanak és elősegítik a hatékonyabb forrásallokációt, (2) enyhítik az információs aszimmetriát, (3) csökkentik a piacon felmerülő tranzakciós költségeket, (4) kihasználják a választék- és méretgazdaságosság előnyeit, valamint (5) egy magasabb fokú kockázatmegosztást tesznek lehetővé. A közvetítők áldásos tevékenysége elősegíti a bankközi hitelpiac

hatékonyabb működését és csökkenti az imént felsorolt tényezők hatására fellépő piaci kudarcokat.

Azt tehát egy egyszerű közgazdasági érvelés alapján be lehet mutatni, hogy miért van szüksége a piacnak a közvetítőkre. De vajon másik oldalról mi a közvetítők motivációja, amikor beállnak két periférikus szereplő közé? Az üzleti logika és a szakirodalom alapján abból a feltételezésből indultam ki, hogy ezt a közvetítői szolgáltatást a magbeli bankok profit érdekében végzik. A közvetítői nyereség a releváns tanulmányok többsége szerint jelentős, és szignifikánsan növeli a magbeli (közvetítő) bankok méretét, ami tovább duzzasztja a bankközi piacon a méretbeli különbségeket a mag és a periféria szereplői között.

A korábban már ismertetett részteles tranzakciós adatbázis segítségével megbecsülöm a közvetítői tevékenység volumenét a bankközi piacon, és megvizsgálom annak jelentőségét. Ezután pedig egy súlyozott átlagos, illetve egy felső becslést is adok a közvetítői tevékenységből elért éves nyereségre. Más szerzőktől legjobb tudomásom szerint nem született korábban kísérlet a bankközi piacon elérhető közvetítői profit számszerűsítésére, így ez a rész disszertációm következő jelentősebb kutatási eredménye.

Az 5. fejezetben vizsgált kutatási hipotéziseim a következők:

*H4: A magyar fedezetlen bankközi hitelpiacon szignifikáns a közvetítői tevékenység volumene.*

*H5: A magyar fedezetlen bankközi hitelpiacon a közvetítői tevékenység fő motivációja a profit.*

Eredményeimből azt a következtetést lehet levonni, hogy ugyan a közvetítés jelentős a fedezetlen bankközi hitelpiacon, de ezt a tevékenységet a szereplők nem a profit eléréseért végzik. Feltételezésem szerint a közvetítők legfőbb motivációja a kockázatmegosztás. A bankközi piacon a hitelintézetek egy kölcsönösségen alapuló biztosítási rendszert működtetnek, amelyben a közvetítők hajlandóak a saját likviditáskezelésük szükségletén felül is hitelt nyújtani másoknak, hogy később – ha likviditáshiány lépne fel – forráshoz tudjanak jutni partnereiktől. A bankközi hitelpiac olajozott működésében ezáltal a hálózat minden szereplője érdekelt.

A 6. fejezetben szerzőtársaimmal végzett közös kutatásunk eredményeire építve bemutatom egy elmaradott, többségében romák lakta, apró magyar falu informális személyközi hiteleinek hálózatát és párhuzamba állítom a bankközi depópiaccal. Ezt a

két – egymástól elsőre távolinak tűnő – piacot korábban más szerzők nem hasonlították össze, így az itt elért eredmények is jelenlegi tudásunkat bővítő újdonságnak tekinthetők.

A strukturális jellemzők, az alapvető hálózati indikátorok, fokszámoszlások, valamint klaszterezettségi együtthatók összehasonlításán keresztül látni fogjuk, hogy a két hitelpiac sok mindenben hasonló. Ebből arra következtethetünk, hogy hasonló folyamatok munkálnak a háttérben, lényegében ugyanazokra a problémákra kell megoldást találniuk a szereplőknek mindkét piacon, ami hasonló mintázatokat hoz létre.

Ezt követően arra a kérdésre keresem a választ, hogy jelen van-e a közvetítői tevékenység a személyközi kölcsönök piacán, és mi a hitelek nyújtásának legfőbb motivációja. A háztartások informális hiteleinek hálózatát megvizsgálom megbontva jövedelmi helyzet, illetve etnikum szerint is.

A hatodik fejezetben vizsgált kutatási hipotéziseim:

*H6: A vizsgált személyközi hitelpiac hálózata jelentősen eltér a magyar fedezetlen bankközi hitelpiac hálózatától.*

*H7: A személyközi kölcsönök piacán a tranzakciók fő motivációja a gazdagoktól a szegények felé irányuló önzetlen, filantróp segítségnyújtás.*

Végezetül az ok-okozati kapcsolatok feltárását követően a 7. fejezetben átlépek kutatásom harmadik, normatív szintjére, ahol javaslatokat, szakpolitikai ajánlásokat fogalmazok meg, összefoglalom a kutatási eredményeim hasznosításának lehetőségeit először a személyközi kölcsönökkel, majd pedig a bankközi hitelpiaccal kapcsolatban.

## 2. A magyar fedezetlen bankközi hitelpiac

A bankok tevékenységének természetes velejárója, hogy likviditási pozíciójuk folyamatosan változik, esetleges likviditáshiányuk megszüntetésének, illetve átmeneti likviditástöbbletük kihelyezésének elsődleges színtere a fedezetlen bankközi hitelpiac.

Milyen szinteken valósul meg likviditáskezelés egy gazdaságban? És pontosan mit jelent a „likviditás” a bankközi piac esetében? Ez utóbbi kérdés azért releváns, mert a likviditásnak még a pénzügyi szakirodalmon belül is többféle értelmezése, vetülete ismert.

A fogalmi keretek tisztázása után ismertetem a bankközi piac szakirodalom által említett általános jellemzőit és stilizált tényeit. Ezt követően részletesen bemutatom a hazai bankrendszer forintlikviditását jelentősen befolyásoló monetáris politikai keretrendszert, valamint a jegybanki eszköztár közelmúltbeli átalakulását.

A következő alfejezetben a hazai és a régiós bankközi piacok szakirodalmára támaszkodva megvizsgálom, hogy hogyan reagáltak a szereplők és a piac egésze különféle, a bankközi piacot negatívan érintő eseményekre.

A fejezet zárásaként pedig – építve az előző részekre – a hitelintézeti szektorra vonatkozó, nyilvánosan elérhető MNB adatszolgáltatások alapján összefoglaló áttekintést adok a bankközi kihelyezések, valamint betétek devizaösszetételének, futamidejének, illetve hátralékosságának alakulásáról.

Jelen fejezet célja tehát átfogó képet adni a fedezetlen bankközi hitelpiacokról, amiben elsődlegesen a hazai, valamint a régiós bankközi piacok szakirodalmára támaszkodom, kiemelve a regionális sajátosságokat. A speciálisabb témakörök (úgy mint a hálózati modellek, a közvetítői nyereség a bankközi piacon, vagy a személyközi hálózatok) elsődlegesen külföldi szakirodalmát a kapcsolódó fejezetek elején foglalom majd össze az ezt követő elemzések szerves és elválaszthatatlan részeként.

A magyar és régiós fedezetlen hitelpiacokat különböző aspektusokból feldolgozó, dolgozatomban szempontjából kiemelt jelentőségű tanulmányok főbb jellemzőit, valamint legfontosabb eredményeit az 1. táblázat foglalja össze.

## 1. táblázat:

A magyar és régiós bankközi depópiacot vizsgáló, dolgozatom szempontjából jelentős empirikus tanulmányok időrendben

|  | Molnár [2010]   | Berlinger–<br>Michaletzky–<br>Szenes [2011]  | Homolya és<br>szerzőtársai<br>[2013]  | Hausenblas–<br>Kubicová–<br>Lešanovská [2015]  | Berlinger és<br>szerzőtársai<br>[2017]  | Kolozsi–Horváth<br>[2020]   |
|--|---|--|---|--|---|---|
| <b>Vizsgálat tárgya</b>  | a magyar bankközi<br>forintlikviditás                                   | a fedezetlen bankközi<br>forint hitelpiac<br>idősoros<br>vizsgálata  | magyarországi<br>bankok limitállítási<br>gyakorlata   | a potenciális fertőzőési<br>csatornák vizsgálata a<br>cseh bankrendszerben   | mag-periféria<br>struktúra a magyar<br>bankközi depópiacon  | a magyar bankok<br>likviditáskereslete az<br>O/N lejáratra  |
| <b>Kulcsfogalmak</b>   | bankközi<br>forintlikviditás,<br>likviditási prognózis                  | bankközi forgalom,<br>volumen,<br>koncentráció   | limitek<br>(partnerlimitek)   | rendszerkockázat,<br>fertőzés  | mag-periféria modell,<br>magsági mutatók,<br>partnerlimitek   | jegybanki likviditás,<br>magyar likviditási<br>piac   |
| <b>Kvalitatív /<br/>kvantitatív</b>                                    | kvalitatív  | kvantitatív  | kvalitatív  | kvantitatív  | kvantitatív   | kvantitatív   |
| <b>Alkalmazott<br/>módszertan</b>                                      | leíró   | hálózati mutatók,<br>koncentrációs<br>mérés számok   | kérdőív és interjú  | hálózati mutatók és<br>szimuláció  | folytonos és<br>aszimmetrikus mag-<br>periféria modell  | keresztmetszeti<br>adatok szegmentált<br>OLS regressziós<br>becslése  |
| <b>Vizsgált időszak</b>  | 2008 - 2010   | 2002. december -<br>2009. március  | 2012. augusztus -<br>2012. szeptember   | 2007 március -<br>2012 június  | 2003 - 2012   | 2016. november 15. -<br>2019. szeptember 15.  |
| <b>Mintaelemszám</b>   | -   | 51 bank (71 836<br>tranzakció)   | 12 bank   | 31-40 bank   | 46 bank (92 619<br>tranzakció)  | 37 bank (706 napi<br>megfigyelés)   |
| <b>Fő hozzájárulás,<br/>konklúzió a<br/>dolgozat<br/>szempontjából</b> | bemutatja a bankközi<br>strukturális<br>likviditásra ható<br>tényezőket | a bankközi forgalom,<br>volumen, illetve<br>koncentráció<br>megváltozásának<br>karakterisztikája<br>válsághelyzetben | a magyar depópiac<br>legerősebben a<br>partnerlimitek által<br>vezérelt; bankközi<br>piaci zavarok hatása<br>a partnerlimitekre | régiós összehasonlítást<br>tesz lehetővé a magyar<br>bankközi piacot<br>jellemező hálózati<br>mérés számok<br>tekintetében | a hazai bankközi<br>depópiac mag-<br>periféria szerkezetű,<br>ahol a<br>partnerlimiteknek<br>kiemelt szerepük van | ismertetik a likviditás<br>mennyiségének<br>szerepét; empirikusan<br>igazolták a likviditás<br>visszatartásának<br>jelenlétét |

Forrás: saját szerkesztés.

## 2.1. A bankközi piac mozgatórugója: a likviditás

Ebben a fejezetrészen először bemutatom, hogy egy gazdaságban milyen szinteken valósul meg a likviditásmenedzsment, illetve ezen szintek hogyan hatnak egymásra. Ezt követően pedig tisztázom a likviditás fogalmának dimenzióit, a figyelmet fokozatosan a bankok és a bankközi piac likviditáskezelésére fókuszálva.

### 2.1.1. A likviditásmenedzsment szintjei

Egy gazdaságban a forint likviditásmenedzsment több szinten valósul meg. Ezek a szintek pedig folyamatos kölcsönhatásban állnak egymással.

1. ábra:

A forint likviditáskezelés szintjei egy gazdaságban



*Forrás: saját szerkesztés.*

A legegyszerűbb szinten (1. ábra) a gazdasági szereplők (például vállalatok, önkormányzatok, vagy háztartások) igyekeznek fenntartani fizetőképességüket és menedzselni likviditási pozíciójukat. Ezen gazdasági szereplők többsége aktívan használja a bankszektor szolgáltatásait: rendelkezik bankszámlával, tranzakciói jelentős részét elektronikus fizetéssel bonyolítja, megtakarításait is gyakran bankján keresztül fekteti be.

A következő, második szinten az egyes bankoknál összegződnek ügyfelek likviditási pozíciói. A bank átcsoportosítja likviditási többlettel (megtakarítással) rendelkező ügyfelei pénzét a likviditáshiányos szereplők felé hitel formájában. A bankok pedig – például hitelek árazása, kockázati étvágyuknak megfelelő kihelyezései által – hatnak ügyfelek likviditási helyzetére, vagyis a két szint között tényleges kölcsönhatásról beszélhetünk.

A likviditáskezelés harmadik szintjének színtere a bankközi piac, ahol a szereplők legfontosabb célja általában, hogy a rövid lejáratú hitelfelvételekkel, illetve betételhelyezésekkel kisimítsák a nettó likviditási pozíciójukban keletkező egyenetlenségeket. A felesleges likviditás rontja a hitelintézet jövedelmezőségét, másik oldalon a likviditáshiány pedig veszélyeztetheti a fizetőképességet. Ugyanakkor elmondható, hogy a bankok számára a likviditási kockázat egy aszimmetrikus kockázat, mivel a likviditástöbblet be nem fektetése – főleg a jelenlegi alacsony hozamkörnyezetben – közel sem akkora probléma, mint ha nem sikerül plusz forrásokhoz jutni (vagy csak nagyon drágán). A bankok belső szerkezeti struktúráját tekintve többnyire az eszköz-forrás bizottság (ALCO) feladata a likviditással kapcsolatos stratégia kialakítása, operatív szinten pedig a treasury köti meg a bankközi piacon az ehhez szükséges ügyleteket (*Kovács–Marsi (szerk.) [2018]*).

A bankközi piac fontos szereplője a Magyar Nemzeti Bank (MNB), amely különféle eszközökkel befolyásolhatja a bankközi forintlikviditást és a bankközi fedezetlen forinthitelek kamatlábát. „Az MNB elsődleges célja az árstabilitás elérése és fenntartása.” (2013. évi CXXXIX. törvény, 3. § (1)) Az elsődleges céljának veszélyeztetése nélkül pedig egyéb feladatai közé tartozik például a pénzügyi közvetítőrendszer stabilitásának fenntartása.

A magyar jegybank végső célja tehát az árszínvonal befolyásolása. Az árszínvonalra (a gazdasági szereplők árképzésére) közvetlenül az MNB nem képes hatni, ezért meghatároz úgynevezett közbülső célokat, amelyeket a rendelkezésre álló eszközökkel már képes befolyásolni. A közbülső célok megváltozása pedig hatással van a gazdasági szereplők viselkedésére, és rajtuk keresztül az árszínvonalra. A közbülső cél kijelölése stratégiai kérdés, amelyhez operatív szinten ki kell alakítania és fenn kell tartania a központi banknak egy monetáris politikai eszköztárat, valamint olyan operatív célokat kell kijelölni, amely közvetlenül hatással van a közbülső, és azon keresztül közvetett módon a végső célra. Ilyen operatív cél lehet például a bankközi piacon érvényesülő kamatláb. A teljes folyamatot, amelyben az operatív cél követése segít a közbülső, majd a gazdaság egészen végig gyűrűzve a végső cél elérésében, transzmissziós mechanizmusnak hívjuk (*Antal és szerzőtársai [2001]*).

Ezen a ponton, a monetáris politika cél- és eszközrendszerén keresztül érthető meg igazán, hogy a bankközi piac és a bankközi forintlikviditás befolyásolása valóban kulcskérdés az MNB számára végső céljának elérése érdekében. A monetáris politika



eszközeinek bankközi piacra gyakorolt hatásával a 2.2.4. alfejezetben foglalkozom majd részletesebben.

Létezik egy negyedik szintje is (1. ábra) egy gazdaságban a likviditásmenedzsmentnek, ez pedig a központi kormányzat kifizetéseihez kapcsolódik. A magyar kormány forint pénzforgalmi számlája az úgynevezett Kincstári Egységes Számla, amelyet a jegybank vezet (ez az MNB forrás oldalának egy jelentős tétele). Amikor a gazdasági szereplők teljesítik ÁFA-kötelezettségüket, vagy például befizetik a különféle járulékokat, a bankok jegybanknál vezetett pénzforgalmi számláinak (szintén az MNB forrás oldala) egyenlege csökken, miközben nő a Kincstári Egységes Számla egyenlege. Mivel a gazdasági szereplők az imént említett befizetési kötelezettségeiket egyszerre teljesítik, hirtelen és nagy mértékben csökken ennek hatására a teljes bankrendszer forintlikviditása. Ennek éppen ellenkezője történik (nő a bankrendszer strukturális likviditása), amikor kifizetést (például nyugdíj) eszközölnek a Kincstári Egységes Számláról.

A Kincstári Egységes Számla egyenlegét a kormány mindig igyekszik egy bizonyos sávban tartani, az egyenleg ingadozásait „simítani”. Ebben nyújt segítséget az Államadósság Kezelő Központ (ÁKK), a bankokkal kötött repó<sup>3</sup> műveleteit eszközként használva. Vagyis a központi kormányzat kiadásai és bevételei exogén tényezőként folyamatosan hatnak a bankközi piac egészének likviditására. A Kincstári Egységes Számla egyenlegének alakulására sem a jegybanknak, sem a bankoknak nincs jelentős<sup>4</sup> ráhatásuk (*Molnár [2010]*).

---

<sup>3</sup> A repó (vagy más néven visszavásárlási megállapodás) lényegében egy hitelügylet fedezet ellenében. Az aktív repó esetén a hitelfelvevő elad az azonnali piacon egy értékpapírt (általában állampapírt) úgy, hogy egyidőben kötelezettséget vállal annak előre megállapított áron történő, jövőbeni visszavásárlására (*Ács [2011]*). Ennek fordítottja (értékpapír vásárlás az azonnali piacon, és határidős eladás) pedig az úgynevezett passzív (vagy fordított) repó (*Ligeti–Sulyok-Pap (szerk.) [2006]*).

<sup>4</sup> A bankoknak annyi ráhatásuk van csupán erre, hogy esetlegesen nem fogadják el az Államadósság Kezelő Központ repó ajánlatait.

### 2.1.2. A likviditás dimenziói

A likviditás<sup>5</sup> fogalmát több értelemben is használja a szakirodalom, ezért ezen a ponton mindenképpen érdemes tisztázni, hogy a későbbiekben mit értek alatta.

Első körben szűkítsük le a fogalmat a pénzügyi likviditásra, vagyis alapvetően pénzügyi piacok, szereplők, illetve eszközök likviditásáról lesz szó a továbbiakban. A pénzügyi likviditásnak négy dimenzióját is megkülönbözteti a szakirodalom: beszélhetünk piaci-, finanszírozási-, banki-, valamint jegybanki likviditásról. Mint látni fogjuk, ezek a fogalmak többnyire megfeleltethetők az előző alfejezetben bemutatott likviditásmenedzsment szinteknek.

A fogalmak meghatározásánál elsősorban *Király [2008]* definícióira támaszkodok, de bemutatom a szakirodalomban jelenlévő alternatív értelmezéseket is.

#### 2.1.2.1. Piaci likviditás

A piaci likviditás (*market liquidity*) a harmadik likviditáskezelési szinthez kapcsolódik, és definíciószerűen azt vizsgálja, hogy egy adott piacon lehetséges-e nagy volumenű tranzakciókat rövid időn belül végrehajtani úgy, hogy az az árfolyamot ne mozgítsa el jelentősen (*Páles–Varga [2008]*).

A fogalmat a bankközi fedezetlen hitelpiacra értelmezve, a piaci likviditást – ahogy a 2.2.2. alfejezetben látni fogjuk – leginkább a bankközi limitek határozzák meg. Normál piaci körülmények között ezek a limitek a szereplőknek biztosítják a piacon, hogy saját banki likviditási pozíciójukat „könnyen és olcsón” menedzselni tudják.

A bankközi piacot (vagy annak akár csak néhány szereplőjét) ért sokk esetén zavar keletkezhet az addig likvid piacon. Pénzügyi fedezet hiányában a bankközi hitelpiacot a bizalom tartja össze. Ha ez a bizalom megrendül, a bankok drasztikusan csökkentik egymással szembeni limitjeiket, az éppen forrástöbblettel rendelkező szereplők (akiknek egy ilyen helyzetben nagy szerepük lenne a piac egészét ért sokk eliminálásában) „bezárkóznak”, és elkezdik előnyben részesíteni a jegybanki eszközöket a likviditásfelesleg elhelyezésénél a bankközi partnerekkel való ügyletkötés helyett. Ekkor a bankok többletlikviditásukat egyszerűen tartják, vagy az egynapos jegybanki betétben

---

<sup>5</sup> A likviditás eredetileg a latin *liquidus* szóból származik, amelynek jelentései: híg, folyó, világos, átlátszó, tiszta, könnyű, nyugodt, csendes, zavartalan, érthető, bizonyos (*Finály [1884]*).

görgetik, és arra egyfajta pufferként tekintenek egy esetleges következő rendszerszintű likviditási sokk esetére (*Molnár [2010]*).

A bankközi piacon ilyenkor paradox helyzet alakul ki: egyik szereplő sem mer kölcsönt nyújtani, mert fél a saját (és a piac) illikviditásától; a piac pedig éppen azért illikvid, mert senki nem mer hitelezni. Ez a jelenség a piaci likviditás teljes vagy részleges megszűnése, más szóval a bankközi piac kiszáradása.

### **2.1.2.2. Finanszírozási likviditás**

A likviditás következő vizsgálandó fajtája a finanszírozási likviditás (*funding liquidity*), amely nem a piacra, hanem annak adott szereplőjére vagy egy eszközre vonatkozik.

A szakirodalomban többféleképpen értelmezik a finanszírozási likviditás fogalmát. Egyik értelmezés szerint egy szereplő akkor tekinthető likvidnek, ha az adott piacon képes egy értékpapír pozíciót létrehozni, valamint azt fenntartani (*Király [2008]*). A finanszírozási likviditás saját, vagy idegen forrásból biztosítható. Mivel a bankközi fedezetlen hitelpiacon jelenlévő hiteltermék nem értékpapír, ezért a likviditás finanszírozási likviditási dimenziója ezen értelemben a dolgozatomban szempontjából nem releváns.

*Borio [2000]* értelmezésében a finanszírozási likviditás egy eszköz azon képességét takarja, hogy értékét pénzben realizálni lehet (vagy az eszköz eladásával, vagy úgy, hogy azt fedezetként bevonva külső finanszírozáshoz juthatunk általa). Többek között a likviditás ezen aspektusa határozza meg, hogy egy bank stressz szituációban mennyiben lesz képes teljesíteni kötelezettségeit.<sup>6</sup>

### **2.1.2.3. Banki likviditás**

A banki likviditás a második likviditáskezelési szinthez kapcsolódik, és azt vizsgálja, hogy a hitelintézet minden pillanatban képes kötelezettségeinek eleget tenni: kielégíteni a vele szemben fennálló követeléseket, valamint teljesíteni a szabályozási elvárásokat (*Király [2008]*). A szakirodalom ebben a fogalomban sem egységes, a Bázeli Bankfelügyeleti Bizottság (*BCBS, Basel Committee on Banking Supervision*) (*BCBS*

---

<sup>6</sup> A Bazel III bankszabályozásban bevezetett LCR (*Liquidity Coverage Ratio*) mutatónak éppen ez a finanszírozási likviditás áll a középpontjában. Az LCR mutató egy rövid távú likviditási követelményt fogalmaz meg: azt, hogy az intézménynek legyen elég jó minőségű, likvid eszköze egy 30 napos erős stresszhelyzet esetén. A jó minőségű, likvid eszközök körét pedig részletesen meghatározza a szabályozás (*Somogyi–Trinh [2010]*).

[2008]), Nikolaou [2009] vagy Kolozsi–Horváth [2020] a finanszírozási likviditást használja ebben az értelemben. Dolgozatomban azért használom az elnevezést Király [2008] terminológiájának megfelelően, mert ez véleményem szerint jobban kifejezi, hogy az adott bank fizetőképességéről (likviditásáról) van szó, és így jobban elkülönül az utolsó, jegybanki likviditási fogalomtól.





Mielőtt áttérnénk a jegybanki likviditásra, ezen a ponton érdemes elválasztani a banki likviditást a szolvenciától. Erre tesz kísérletet a 2013. évi CCXXXVII. törvény a hitelintézetekről és a pénzügyi vállalkozásokról (vagy közismertebb nevén a Hpt.): „A hitelintézet a prudens működésre vonatkozó előírások betartásával úgy köteles a rábízott idegen és saját forrásokkal gazdálkodni, hogy folyamatosan fenntartsa azonnali fizetőképességét (likviditását) és mindenkor fizetőképességét (szolvenciáját).” (Hpt. [2013], 79. § (1))

A korábban bemutatott banki likviditás (itt azonnali fizetőképesség) azt fejezi ki, hogy a banknak rendelkezésére áll-e elegendő pénzeszköz az aktuálisan felmerülő fizetési kötelezettségeinek teljesítésére. Ezzel szemben szolvens (a Hpt. szerint mindenkor fizetőképés) egy hitelintézet, ha eszközeinek piaci értéke meghaladja kötelezettségei értékét, vagyis a tágabb értelemben vett tőkéjének piaci értéke pozitív (Berendi [2016]).

Tehát alapvetően abban érhetjük tetten a likviditás és a szolvencia közötti különbséget, hogy előbbi főleg eszköz oldali probléma, utóbbi pedig inkább forrás oldali. Ilyen szempontból szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy a Hpt. „azonnali”, illetve „mindenkori” fizetőképesség szóhasználata félrevezető lehet, mert a legfőbb különbség a két fogalom között nem feltétlenül az idődimenzióban keresendő.

## 2. táblázat:

A különböző állapotok likviditás és szolvencia szempontjából

|          | Szolvens   | Inszolvens   |
|----------|--|--|
| Likvid   | 1. Egészséges bank<br>                                      | 3. Működése látszólag zavartalan, de bajban van<br> |
| Illikvid | 2. Ideiglenes zavar (nem összehangolt eszköz és forrás)<br> | 4. Bankcsőd felé tart<br>                           |

Forrás: Berendi [2016] alapján saját szerkesztés.

A 2. táblázat szemléletesen összefoglalja egy bank négy lehetséges állapotát likviditás (sorok) és szolvencia (oszlopok) szerint. Az ideális hitelintézet természetesen egyszerre likvid és szolvens (1. bal felső állapot) mely elegendő pénzeszközzel és megfelelő tőkeellátottsággal rendelkezik egyidőben.

Egy szolvens és illikvid bank (2. bal alsó állapot) tőkehelyzete megfelelő, viszont rosszul hangolta össze eszközei és forrásai lejáratú struktúráját. Likviditási pozíciójának helyreállítását elsősorban a bankközi pénzpiacon teheti meg (vagy esetleg a jegybankhoz fordulhat).

Likvid és inszolvens (3. jobb felső) állapotban a hitelintézetnek van elegendő pénzeszköze, de realizált és látens veszteségei a saját tőkét már felemésztették. A 2. táblázatban a nyílak azt jelzik, hogy ez egy instabil állapot. Jobb esetben egy bankkonszolidációs folyamat segíthet a tőkehelyzet helyreállításában, és a hitelintézet visszakerülhet az 1. állapotba (türkiz nyíl), vagy rosszabb esetben egy idő után a zavar kihat a likviditási helyzetére (például nem jut forráshoz a bankközi piacon), innen pedig egyenes út vezet a bankcsődhöz (4. jobb alsó állapot, a felé mutató bordó nyíllal).

#### **2.1.2.4. Jegybanki likviditás**

Természetesen az imént bemutatott banki likviditásra erősen hatnak az intézményt körülvevő pénzpiacok (leginkább a bankközi piac) piaci likviditása, hiszen általában itt lehet a legkönnyebben és legolcsóbban forráshoz jutni.

Ezzel pedig el is érkeztünk a negyedik likviditási fogalomhoz. A jegybanki likviditás (*central bank liquidity*) azt a képességet jelenti, hogy a központi bank mindenkor képes kiszolgálni a pénzügyi közvetítőrendszer jegybankpénzigényét (*Nikolaou [2009]*). Az ilyen módon a bankrendszer rendelkezésére álló jegybankpénzt a későbbiekben strukturális vagy rendszerszintű likviditásnak fogom hívni.

A korábban bemutatott, piaci likviditás elillanásakor (a piac kiszáradásakor) előtérbe kerül a jegybank által nyújtott refinanszírozási hitel, és a jegybank „végső mentsvárként” (*lender of last resort*) igyekszik segíteni az egyébként szolvens, de pillanatnyilag illikvid bankokon. Amennyiben nem állna rendelkezésre egy ilyen refinanszírozási hitel a bankok számára, akkor az illikvid intézménynek kényszerűségből azonnal és nagy mennyiségben értékesítenie kellene egyéb likvid eszközeit.<sup>7</sup> Ennek tömeges megjelenése – kínálatuk

---

<sup>7</sup> Ezt hívják *fire sale*-nek is.

hirtelen emelkedése miatt – egyes pénzügyi eszközök árában drasztikus esést eredményezne, ez a veszteség pedig inszolvenssé tehetné az addig szolvens hitelintézetet (vagy szélsőséges esetben akár az egész bankrendszert) *(Kovács–Marsi (szerk.) [2018])*.

## **2.2. A bankközi piac általános jellemzői**

Miután az előző fejezetrészen bemutattam a likviditáskezelés különböző szintjeit, tisztáztam a likviditás különféle vetületeit, valamint a szolvenciától való elkülönítést is megtettem, rátérek a bankközi piac általános jellemzőinek, stilizált tényeinek tárgyalására. Az itt ismertetett jellemzőkre disszertációm 5. és 6. fejezeteiben több lépcsőben is építeni fogok.

Elsőként a bankközi hitelügyletek főbb tulajdonságait tekintem át, ezt követően a piac egészét leginkább meghatározó limitekre (azon belül is a partnerlimitekre), valamint a bankközi piacon kialakult kamatlábra fókuszálok. A fejezet végén részletesen bemutatom az MNB monetáris politikai keretrendszerét, valamint annak közelmúltbeli átalakulását, amely – mint látni fogjuk – folyamatos és erős kölcsönhatásban van a bankközi fedezetlen forint hitelpiaccal.

### **2.2.1. A bankközi hitelügyletek jellemzői**

A bankoknak tevékenységükből adódóan naponta (vagy akár annál sűrűbben is) likviditási többlete vagy likviditás hiánya képződhet. A fölösleges likviditás kihelyezése, illetve a likviditásszerzés többnyire a bankközi fedezetlen forint hitelpiacon (más néven a depópiacon), vagy a forint repópiacon történik. A legfőbb különbség a két piac között a partnerkockázatban rejlik.

A repóügyletek mögött értékpapír áll fedezetként, ami gyakorlatilag eliminálja a partnerkockázatot. Egyes országokban (például Törökország vagy Ausztrália) a bankközi piac jellemzően strukturális likviditáshiánnyal küzd, ezért a helyi bankokat jegybankjuk valamilyen formában (általában repóügyletekkel) folyamatosan hitelezi. Ezen típusú országokban a legtöbb esetben a monetáris politika irányadó instrumentumainak a repóügyletek tekinthetők *(Kollarik–Lénárt–Odorán [2017])*.

Ezzel szemben a rendszerszinten jellemzően likviditástöbbletes bankrendszerek esetén – amilyen a magyar is – a repópiacnál sokkal jelentősebb hitelvolumenekkel találkozunk a bankközi depópiacon *(Berlinger–Michaletzky–Szenes [2011])*. Ez utóbbi fedezetlen

forinthitel piac napi átlagos forgalma a repópiac forgalmának hétszeresét teszi ki (*Erhart–Mátrai [2015]*).

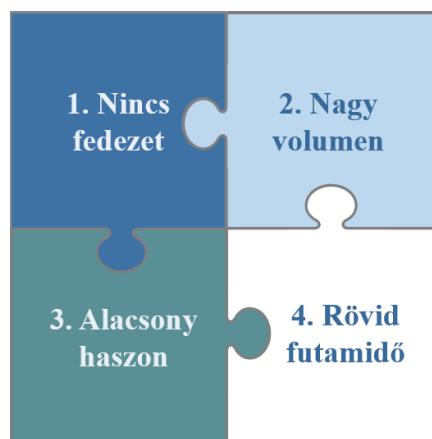
A magyar mellett a régiós bankközi piacok közül például a lengyel (*Smaga és szerzőtársai [2018]*), a cseh, a litván és az észt bankszektor is jellemzően strukturális likviditástöbblettel rendelkezik (*Hryckiewicz [2021]*).

A repópiac alacsony súlya a banki likviditáskezelésben elsősorban jogi akadályokkal, valamint ebből is adódóan a szereplők egymással szembeni alacsony limitjeivel magyarázható. Erre az MNB bankok körében végzett felmérése világított rá, a problémák megoldására pedig felállításra került egy repó munkacsoport is a piaci szereplők bevonásával. A legfontosabb, a piaci szereplőket hátráltató akadályként a repó-keretszerződés szabványának hiányát, valamint a KELER és ÁKK elszámolási rendszerének hiányosságait azonosították (*Kolozsi–Horváth [2020]*).

A bankok likviditásmenedzsmentjének legfontosabb színtere tehát a fedezetlen bankközi forint hitelpiac, amely sok szempontból hasonlít más pénzügyi piacokra, viszont van néhány olyan különlegessége (vagy inkább ezen különlegességek együttese), amely minden más piactól különböző, egyedi mintázatokat alakít ki.

## 2. ábra:

A bankközi hitelügyletek általános tulajdonságai



*Forrás: saját szerkesztés.*

A 2. ábra mutatja a bankközi hitelügyleteket jellemző – és ezáltal a bankközi kihelyezések hálózatát is alapjaiban befolyásoló – legfőbb tulajdonságokat. Az ábrán az egymásba kapaszkodó puzzle darabok azt szimbolizálják, hogy ezen tulajdonságok külön-külön más

piacokon is felbukkannak, együttesen viszont kizárólag a bankközi depópiacra jellemző, egyedi képet alakítanak ki.

A bankközi depópiac egyik legfontosabb jellemzője, hogy az ügyletek (1) fedezetlenek, vagyis a partner nemfizetése esetén nincs mögöttük hitelbiztosíték, amelyből akár részben kielégítést lehetne nyerni. Ráadásul ez a fedezetlenség gyakran több tízmilliárdos, (2) nagy hitelvolumennel<sup>8</sup> párosul, ami jelentős kockázatot indukál (*Veres–Gulyás [2008]*). Ekkora kockázat mellett a bankközi piacon forrásnyújtóként (3) a haszonkulcs nagyon alacsony, a másik oldalról a forráshoz jutás viszont általában itt a legolcsóbb. Az alacsony haszonkulcsokról később dolgozatomban 5. fejezetében még részletesen írok, és a magyar fedezetlen bankközi piacon ennek mértékére adok kétféle becslést is.

A fenti jellemzőkön felül mindenképpen érdemes megjegyezni, hogy a bankközi kihelyezések (4) futamideje más hitelpiacokhoz képest rendkívül rövid.<sup>9</sup> Mivel a piac fő funkciója a likviditásmenedzsment, egynapos ügyletek kötődnek az esetek túlnyomó többségében. Tipikus példája – és dolgozatomban is ezeket a tranzakciókat elemzem a későbbiekben – az overnight (O/N) ügylet, amelynél az ügylet kezdő dátuma megegyezik a szerződéskötés dátumával, az ügylet zárására pedig a következő munkanapon kerül sor.

Az egyéb futamidejű spot ügyletek mellett kevésbé gyakori eset az egynapos hitelek piacán a tomnext (T/N) ügylet, ami a szerződéskötés napját követő munkanaptól él az ezt követő munkanapig, illetve a spot-next (S/N), amely a szerződéskötést követő második munkanaptól az azt követő munkanapig tart (*Berendi [2016]*).

### **2.2.2. A piac egészét a limitek vezérlik – előtérben a partnerlimitek**

Áttérve a bankközi hitelügyletek tulajdonságairól a piac egészének jellemzőire, a fedezetlenség és a jelentős kitettség előtérbe hozza a partnerkockázatot a bankközi piacon. A szereplők folyamatosan monitorozzák, minősítik (ratingelik) egymást. Ha a bank egy partnerénél úgy érzékeli, hogy megnő annak nemteljesítési kockázata, erre egyrészt a hitelkamatláb emelésével (áralkalmazkodás), másrészt a nyújtható hitelösszeg csökkentésével (mennyiségi alkalmazkodás) válaszolhat (*Berlinger [2017]*).

Az az eddigiekből is érzékelhető, hogy ezen a piacon igen jelentős az információs aszimmetria jelenléte (nehéz valós idejű, megbízható információkhoz jutni a partner

---

<sup>8</sup> A tranzakciók és a hitelvolumen nagyságát részletesebben vizsgálom a 3.1. fejezetben.

<sup>9</sup> Ezt valós adatokon, illetve a szakirodalom segítségével a 3.1.1. részben részletesen be is mutatom.



aktuális eszközminőségéről, jövedelmi-, tőke-, illetve likviditási helyzetéről), valamint nagy a tét a jelentős hitelvolumenek és a fedezetlenség miatt. Ez az információs aszimmetria pedig felveti a kontraszelekció és a morális kockázat lehetőségét, ezért aztán a hitelnyújtók a partnerkockázat vélt növekedésére kevésbé a kamatláb emelésével, hanem inkább a nyújtott hitelösszeg csökkentésével reagálnak. A szakirodalom ezt a jelenséget hívja hitelszűkének vagy hiteladagolásnak (*credit rationing*) (Tirole [2006]). Ez a jelenség különösen a bankközi piac hitelnyújtás oldali magas koncentrációja esetén probléma, amikor a likviditáshiányos bankok nagyobb valószínűséggel vannak kitéve a kevés szereplőnél összpontosuló likviditási kínálatnak (Nyborg–Strebulaev [2004]).

A hiteladagoláshoz hasonló hatással van a bankközi piacra a szakirodalomban likviditás visszatartásaként (*short squeezing*) emlegetett jelenség. Az imént említett információs aszimmetria nemcsak a bankok között áll fenn, hanem a bankok, illetve a központi bank és az állam között is. Korábban bemutattam, hogy egyrészt a központi kormányzat a Kincstári Egységes Számlán keresztül sokkakat generál a bankközi piac likviditásában, valamint a jegybank is olyan szereplő, amely képes eszköztárával hatni a bankok viselkedésére. Amennyiben a piaci szereplők ebből adódóan rövid távon bizonytalannak érzik a bankközi piacon elérhető likviditást, a többletlikviditással rendelkező bankok részéről racionális döntésnek tűnik visszatartani (a mérlegben hagyni egyfajta pufferként) a likviditási felesleget<sup>10</sup> (Kolozsi–Horváth [2020]).

Az említett jelenségek miatt a bankközi depópiacon a partnerkockázat kezelésének legfontosabb eszköze nem az áralkalmazkodás (ahogyan sok más piacon), hanem a hitelezett mennyiség visszafogása. A szereplők meghatároznak egymással szemben egy úgynevezett partnerlimitet, ami az adott bankkal szemben tartani kívánt legnagyobb kitettség mértékét jelenti.

A partnerlimitekkal kapcsolatban különösen érdekes és releváns Homolya és szerzőtársai [2013] munkája, akik a magyarországi bankok limitállítási gyakorlatát vizsgálták kérdőívek és interjúk segítségével. Ezek rendkívül szenzitív információk egy banknál, ezért is annyira értékes az említett cikk, olyan információkra derült fény az interjúk által, amely nagyban segíti a bankközi piac hatásmechanizmusainak megértését.

Tanulmányuk alapján a limitállítási gyakorlat nagyban függ attól, hogy egy adott hitelintézet milyen szerepet tölt be a bankcsoporton belül. A Magyarországon

---

<sup>10</sup> Főleg alacsony hozamkörnyezetben, ahol így nem esnek el jelentős kamatbevételről.

tevékenykedő bankcsoportok egy része globális kockázatkezelést végez. Ezen bankcsoportok hazai leányai, illetve fióktelepei „fentről”, az anyától kapják a limiteket, általában nincs beleszólásuk sem a konkrét limitszintekre, sem azok meghatározásának módszertanára vonatkozóan, ugyanis ez minden esetben központilag történik. Hitelintézetek másik részénél pedig az anyavállalat csak az irányelveket, módszertani kereteket rögzíti, így a limitállítás egy többszintű döntés során valósul meg, teret adva a kisebb horderejű, lokális hatású döntésekben a helyi leánynak (vagy ritkább esetben a fióktelepnek).

A bankközi piacon a hitelezési tranzakciók általában bejáratott kapcsolatokon mennek végbe, ugyanis a ki nem használt limitek egy idő után visszavágásra kerülnek, ami megakadályozhatja az újbóli kapcsolatfelvételt, és lezárhat egy korábban még élő hitelezési kapcsolatot két szereplő között.

A limiteknek 5 tipikusan használt fajtája van. A (1) partnerlimit mellett a hitelintézetek (2) országgockázati limiteket is felállítanak, amellyel korlátozni tudják egy adott ország bankjaival szemben együttesen fennálló pozíció nagyságát. Ezeken kívül létezik még (3) ügylettípuslimit, (4) futamidőlimit, valamint (5) kiegyenlítési (*settlement*) limit is.

Az ügylettípuslimit egy ügylettípusból maximálisan tartható összeget jelöli, a futamidőlimittel pedig egy meghatározott maximális futamidő mentén igyekeznek limitálni a kockázatot a bankok, amely felső korlát jellemzően az adott ügylet típusától, valamint a partner hitelkockázati besorolásától függ (*Kovács–Marsi (szerk.) [2018]*).

Az elnevezések tehát igen beszédesek, és jól kifejezik, hogy mire is vonatkozik az adott limitfajta, talán a kiegyenlítési limit szorul kicsit bőségesebb magyarázatra. A kiegyenlítési kockázat abból ered, hogy egy ügylet két ellenkező irányú (általában különböző devizában denominált) lába egymástól függetlenül kerül elszámolásra, és gyakran szignifikánsan különböző időpontokban (*Galati [2002]*).

Ahogy az évtizedek óta megfigyelhető, a bankok szabályozásának változását és a kockázatkezelés fejlődését a válságok ösztönzik. A kiegyenlítési kockázat például először 1974-ben került a szakma látókörébe, amikor is a német hatóságok bezártak egy német közepes méretű bankot, a Bankhaus Herstatt-ot úgy, hogy az partnereitől éppen hatalmas kifizetéseket kapott német márkában, viszont az ehhez kapcsolódó dollár ellenértéket még nem egyenlítette ki New York-i partnere felé. A Herstatt csődjének hatására a szereplők a piacon leállították az utalásokat más partnerek felé addig, ameddig meg nem

bizonyosodtak róla, hogy az ellenérték megérkezett. Természetesen ez a mechanizmus befagyasztotta a nemzetközi fizetési rendszereket, a bizalom csak lassan állt helyre (*Bech–Holden [2019]*).

A kiegyenlítési kockázat tehát egy valóban súlyos veszély, amely a bank likviditását is veszélyeztetheti, így a bankok ez ellen többek között kiegyenlítési limitekkel igyekeznek védekezni.<sup>11</sup> A téma még mindig nagyon aktuális, a Bázeli Bankfelügyeleti Bizottság (BCBS) 2019. október 30-31-i madridi ülésén a napirendi pontok között megtaláljuk a kiegyenlítési kockázat kezelésének kérdését, vagyis ez egy olyan kérdéskör, amelynek szabályozásában változások várhatóak a közeljövőben (*BCBS [2019]*).

A bankközi hitelezés szempontjából egyértelműen a partnerlimit számít szűk keresztmetszetnek, valamint ez a leggyakrabban alkalmazott limitfajta is. *Berlinger [2017]* 2003 és 2012 közötti tranzakciós adatokon párhuzamosan vizsgálta a partner limitek (pontosabban ezek ismeretének hiányában az általa becsült, úgynevezett implicit partner limitek) és a bankközi fedezetlen forint ügyletek kamatlába (mint finanszírozási költség) relevanciáját. Megállapításai egybevágnak a korábban említett kutatások eredményeivel, a bankközi piacot inkább a mennyiségi tényezők (partnerlimitek) vezérlik, az árjellegű összetevők – ami jelen esetben az ügyletek kamatlába – kevésbé fontosak ezen a piacon.

Hasonló eredményre jutott a *Geršl–Lešanovská [2014]* szerzőpáros is a cseh bankközi piacot vizsgálva a 2008-as válság alatt. Megállapították, hogy a válság során a bankok a partnerkockázat emelkedésére nem a kamatlábak megváltoztatásával, hanem a partnerlimitek szűkítésével, illetve futamidőlimitek bevezetésével reagáltak. Elemzésük szerint a bankközi kamatokat szinte kizárólag az anyabankok felől, külföldről begyűrűző hatás befolyásolta, a bankközi piacon lévő hitelezési kapcsolatok nem.

A szakirodalom tükrében tehát úgy tűnik, hogy a bankközi depópiacot leginkább a partnerlimitek mozgatják. Viszont a partnerlimitek meghatározása is egy többváltozós (és ahogy korábban bemutattam, egyes bankoknál többszintes) döntési folyamat eredménye. A piac megértése szempontjából érdemes a felszínen lévő limitek mögé nézni, és egy szinttel mélyebbre menni az azt alakító elemi tényezők feltárásával.

---

<sup>11</sup> Valamint kockázatsökkentő elszámolási technikákkal, amilyen például pénzügyi eszközök kapcsán a leszállítás fizetés ellenében (*DvP, Delivery versus Payment*) elv.

*Homolya és szerzőtársai [2013]* kvalitatív kutatásuk eredményeképpen azt találták, hogy a limitszinteket alapvetően három tényező, (1) a partner (illetve országának szuverén) adósminősítése, (2) CDS-felára, valamint (3) bizonyos pénzügyi mutatószámok együttesen alakítják. A pénzügyi mutatószámok általában a partner hitelintézet jövedelmezőségét, eszközminőségét, tőke megfelelését, illetve likviditását hivatottak számszerűen is a limitállítási folyamatba bevonni.

*Berlinger [2017]* az általa alkalmazott implicit rating mutatószámra támaszkodva arra a következtetésre jutott, hogy a 2008-as válság után a legaktívabb bankok lettek a leginkább hitelképes szereplők a piacon, és ők juthattak ennél fogva a legjobb kondíciók mellett forráshoz is.

### **2.2.3. Kamatlábak a fedezetlen bankközi hitelpiacon**

Habár az áralkalmazkodás (kamatláb megváltoztatása) az egymással kötött ügyletekben kevésbé jelentős a bankközi piacon, annak mértéke mégis sok mindent elárul a piac egészének állapotáról.

A bankközi kamatlábak vizsgálata mellett egy kényszerű érv is szól. Nevezetesen a partnerlimiteket a bankok a legnagyobb titokban tartják, arra a legrészletesebb tranzakciós adatok ismeretében is csak nagyvonalú becslést lehet adni (lásd például a korábban ismertetett *Berlinger [2017]* cikkben számított implicit partnerlimiteket). Az átlagos egynapos bankközi kamatlábakat (BUBOR és HUFONIA) viszont a Magyar Nemzeti Bank naponta közzéteszi (*MNB [2021]*).

A HUFONIA (*Hungarian Forint Overnight Index Average*) az egynapos bankközi fedezetlen ügyletek forgalommal súlyozott átlagos kamatlába, amelyet az MNB naponta számít a hitelintézetek rendszeres adatszolgáltatásából (*MFT [2020]*).

A HUFONIA-t a Magyar Nemzeti Bank 2010. szeptember 1. óta jegyzi, bevezetésével célja az overnight bankközi kamatlábak várható jövőbeli alakulásán alapuló OIS (*Overnight Indexed Swap*) kamatcsere-ügyletek tömeges megjelenésének támogatása volt a magyar piacon, amelynek segítségével a szereplők hatékonyabban kezelhetik kamatkockázatukat.

A HUFONIA-nál sokkal elfogadottabb, valamint szélesebb körben használt bankközi kamatindikátor a BUBOR. A BUBOR (*Budapest Interbank Offered Rate*) azt a (csonkolt) átlagos kamatlábat jelenti, amelyen az adott banki munkanapon a bankközi piacon

jelenlévő kamatjegyző bankok egymásnak hajlandók forintban denominált fedezetlen hitelt nyújtani, különböző futamidőkre (*MNB [2019c]*).

A Magyar Forex Társaság kezdeményezésére 1996. augusztus 1-jén indult el a BUBOR fixingek jegyzése, 8 aktív kamatjegyző bank közreműködésével. Induláskor még csak két futamidőre: 1 és 3 hónapra jegyezték, a dolgozatom szempontjából legfontosabb 1 napos (O/N) futamidőre 1999. június 1-je óta számítják. Azóta kezdetben növelték a lejáratok számát, majd a 2008-as válság és a 2012-ben kirobbant LIBOR-manipulációs botrány hatására a Magyar Forex Társaság 2013-ban új szabályzatot adott ki, melyben a jegyzett futamidőket – a korábban felsorolt, ma is élő – kilencre<sup>12</sup> csökkentette (*Fliszár [2015]*).

*Erhart–Mátrai [2015]* részletesen foglalkozik a nemzetközi manipulációs botrány nyomán a magyar jegybank által levezényelt BUBOR-reformmal. A reform egyik fontos intézményi lépése volt a Magyar Forex Társaságon belül egy a korábbinál nagyobb függetlenséggel rendelkező Jegyzési Bizottság létrehozása, ahol jelen vannak a Magyar Bankszövetség és az MNB képviselői is. A BUBOR számítási módszerét tekintve az átlagszámítás csonkolási (trimmelési) módszertanát az árjegyzők számához igazították, a BUBOR kamatjegyzőinek kiválasztása módosult és ahogy említettem, csökkent a jegyzett futamidők számossága. A transzparenciát növelendő pedig immáron az egyedi banki jegyzések is nyilvánosak, valamint a Jegyzési Bizottság üléseinek jegyzőkönyvei 2014 júliusa óta publikusak.

2016. november 1-től a Magyar Nemzeti Bank átvette a BUBOR előállítását és kezelését a Magyar Forex Társaságtól, és aktuális értékeit minden magyar banki munkanapon 11 órakor publikálja (*MNB [2019c]*).

A bankközi piacon kialakult kamatlábak szerepe messze nem csak magára az adott piacra korlátozódik. Referenciakamatlábként megjelennek több ezermilliárd forintnyi lakossági- és vállalati hiteleknel, illetve betéteknél, a származtatott termékek legkülönbözőbb piacait közvetlenül befolyásolják. A legjelentősebb BUBOR-hoz kötött derivatív termékek a határidős kamatláb-megállapodások (*FRA, forward rate agreement*), valamint a kamatcsere-ügyletek (*IRS, interest rate swap*) a maguk több tízezer milliárd forintos állományukkal (*Erhart–Mátrai [2015]*).

---

<sup>12</sup> 1 nap, 1 hét, 2 hét, 1 hónap, 2 hónap, 3 hónap, 6 hónap, 9 hónap és 12 hónap

A fentiek felül a BUBOR-nak kiemelt szerepe van a monetáris politika effektív működésében, ugyanis a monetáris transzmisszió egyik legfontosabb csatornájának, a kamatcsatornának a kulcsváltozója (Horváth–Krekó–Naszódi [2005]).

#### 2.2.4. A bankközi piacot befolyásoló jegybanki eszközök

A Lehman Brothers 2008. szeptember 15-i bukását követő időszak megmutatta, hogy a likviditásbőségben „úszó” piac egyik pillanatról a másikra képes kiszáradni. Az ezt követően kibontakozó válság pedig rávilágított arra, hogy a likviditás elillanása súlyos következményekkel jár, nem csak a bankközi piacra, hanem az egész reálgazdaságra nézve. Ezért aztán az utóbbi évtizedben a likviditás mennyisége – mint monetáris politikai változó – a világ jegybankjainál a figyelem középpontjába került.

A válság kirobbanása után a legtöbb jegybank gazdaságösztönzési céllal csökkentette az alapkamatot. Amikor az már közelítette a 0%-os effektív alsó korlátot (*zero lower bound*), és további csökkentésre nem volt lehetőség, a nagy központi bankok egy addig nem alkalmazott eszközhöz nyúltak, a mennyiségi lazításhoz (*quantitative easing*). A jegybankok innentől kezdve elkezdték a mérlegfőösszegüket monetáris politikai eszközként használni, ami hatékonynak bizonyult (Blanchard és szerzőtársai [2012]). A megnövekedett bankközi likviditás hatással volt a rövid hozamokra, a mennyiségi lazítás eredményeképpen pedig a hozamgörbe hosszú vége is csökkent, amellyel a beruházásokat kívánták ösztönözni a központi bankok.

A következőkben a hazai monetáris politikai keretrendszert, illetve annak közelmúltbeli átalakulását tekintem át az MNB Önfinszírozási programjának és a mennyiségi korlátozás rendszerének tükrében. Elsősorban Csávás–Kollarik [2016], Kollarik–Lénárt–Odorán [2017], valamint Kolozsi–Horváth [2020] tanulmányaira támaszkodva bemutatom, hogy a monetáris politikai eszköztár változása milyen hatással volt a bankok viselkedésére a bankközi piacon, hogyan befolyásolta a piac egészének struktúráját. Az említett változtatások számos jelenségre magyarázatot adnak majd dolgozatom 3. fejezetében, a bankközi hálózat dinamikájának vizsgálatakor.

##### 2.2.4.1. Irányadó eszköz

Olyan országokban, ahol a bankrendszer jellemzően strukturális likviditástöbblettel rendelkezik, a jegybank gyakran értékpapírt bocsát ki, és így igyekszik kivonni (sterilizálni) a többlet likviditást. A központi bank által kibocsátott értékpapír kamata

általában azonos a monetáris politika irányadó kamatlábjával (Magyarországon a jegybanki alapkamattal), lejáratára pedig rövid.

Az irányadó eszközök rövid futamideje általában azt jelenti, hogy legalább 1 napos, de nem haladja meg az 1 hónapot. Természetesen pro és kontra érvek is szólnak ebben az intervallumban a rövidebb, illetve a hosszabb futamidő alkalmazása mellett. Rövid futamidő (szélsőséges esetben 1 nap) esetén a bankok bármikor képesek az irányadó eszköz segítségével reagálni a piacot ért likviditási sokkokra, így a központi bank megkönnyíti a szereplők számára a likviditáskezelést.

Ez jelenti ugyanakkor a rövid futamidő alkalmazásának fő hátrányát is, hiszen így a bankok nem érdekeltek a likviditási helyzetük pontos előrejelzésében. A jegybanki segítség folyamatosan rendelkezésre áll, ráadásul jól működő piacon a bankközi kamatláb közelében lehet ezen a csatornán keresztül is forráshoz jutni. Az irányadó eszköz túlságosan rövid futamidővel tehát nem ösztönzi a hatékony bankközi piac kialakulását és az ottani aktivitást. A központi bank ebben az esetben lényegében magára vállalja a bankközi piac likviditás-újraelosztó szerepét.

A jegybanknak az irányadó instrumentummal egyik oldalról költséggel jár a többletlikviditás lekötése (hiszen kamatot fizet a bankoknak a kibocsátott értékpapír után), viszont jelentősen képes növelni az alapkamat hatékonyságát, a bankközi kamatokat az irányadó ráta közelében tarthatja segítségével (*Molnár [2010]*). Nélküle a likviditás túlkínálata a bankközi forintkamatokat a kamatfolyosó alá (vagy az alá) süllyeszthetné.

A jegybanki instrumentum tehát egyszerre képes kezelni a bankközi többletlikviditást, és képes segíteni a monetáris transzmisszió hatékonyságát. A központi bank egy ilyen eszköz kibocsátásával ármeghatározó szerepet vállalhat a bankközi piacon.

A saját kibocsátású sterilizációs eszközöket jellemzően a fejlődő piacok jegybankjai alkalmazzák. Ilyet láthattunk például Izrael, Chile, Kína, Indonézia, Malajzia, Thaiföld vagy India esetében. A világ nagy jegybankjai (FED, EKB, Bank of England, Svájci Nemzeti Bank) nem éltek ilyen instrumentumok bevezetésével, így a többlet likviditás ezen országokban a bankok tartalékszámáján csapódott le (*Kollarik–Lénárt–Odorán [2017]*).

Magyarországon az irányadó eszköz – csatlakozva a feltörekvő országok imént említett csoportjához – 2007. január 10-től 2014. július 31-ig a kéthetes futamidejű jegybanki kötvény; 2007. január 10. előtt, valamint 2014. augusztus 1-től 2015. szeptember 22-ig a

kéthetes jegybanki betét volt, 2015. szeptember 23-tól 2018. december 18-ig pedig a három hónapos jegybanki betét. 2018. december 19-től az irányadó eszköz szerepét a kötelező tartalék vette át (*MNB [2021]*).

Az irányadó eszközben bekövetkezett változásokat leginkább az MNB 2014. április 24-én meghirdetett Önfinszírozási programja magyarázza, amely elsődlegesen Magyarország külső sérülékenységének mérséklését célozta meg, de fontos eleme volt a jegybanki mérlegfőösszeg (azon belül is a sterilizációs állomány) csökkentése is.

A külső sérülékenység csökkentését a jegybank elsősorban az államadósság döntően belső forrásból történő finanszírozásán keresztül tervezte elérni, amelynek kulcseleme a forintban kibocsátott állampapírok iránti kereslet élénkítése volt. Ennek a növekvő keresletnek pedig az állampapírhozamok csökkentésén keresztül további monetáris lazító hatása volt, amely támogatta a központi bank kamatcsökkentési politikáját (*Csávás–Kollarik [2016]*).

A program elsősorban a banki állampapír-keresletet kívánta élénkíteni, a jegybanki irányadó eszközök igénybevételének kárára. Ehhez szükség volt a jegybank teljes monetáris politikai eszköztárának átalakítására, amely három szakaszban valósult meg. Ahogy említettem, 2014 nyaráig a jegybanki irányadó instrumentum a kéthetes kötvény volt, ami a program első szakaszának keretében kéthetes lekötött betétté alakult. Ezen kívül az MNB bevezetett egy új kamatcsere-eszközt (IRS), amelyben a bankok változó kamathoz juthattak fix kamat ellenében.

Az Önfinszírozási program második szakaszát a jegybank 2015. június 2-án hirdette ki, amely értelmében a 2 hetes jegybanki betét helyett egy új, 3 hónapos jegybanki betét lett az irányadó instrumentum, a megmaradó kéthetes betét igénybevételét pedig az MNB limitálta.

Az irányadó eszköz lekötött betétté alakítása, majd futamidejének növelése csökkentette annak likviditását, így az egyre kevésbé volt vonzó a hitelintézetek számára, ami más piacokra terelte a szereplőket, és közvetetten növelte a bankok elfogadható fedezetek (leginkább állampapírok) iránti keresletét (*Hoffmann–Kolozsi [2017]*).

A program harmadik szakaszának bejelentésére 2016. január 12-én került sor, amelyben az MNB előrevetítette, hogy a kéthetes betétet, valamint a kamatcsere-eszközöket kivezeti.



Az Önfinszírozási programot támogató az MNB 2016 őszén ismertette a mennyiségi korlátozás keretrendszerét, amely a bankközi likviditás irányadó eszközökből való kiszorulását célozta a három hónapos betétbe való hozzáférés korlátozásával. A hatásmechanizmus lényege, hogy az irányadó eszközökből kiszorított likviditás elsősorban a fedezetlen bankközi hitelpiacon és az állampapírpiacon „keresi helyét”, kisebb részben pedig egynapos jegybanki betétben jelenik meg. A kiszorítandó likviditás nagyságáról az MNB Monetáris Tanácsa negyedévente dönt a bankközi piac likviditási helyzetéhez és a monetáris politikai irányultsághoz igazodva (*Kolozsi [2017]*).

A mennyiségi korlátozás rendszerének két főbb eltérése van a világ nagy jegybankjai által a válság után alkalmazott mennyiségi lazítástól. Az első, hogy a mennyiségi korlátozás – a quantitative easing-hez hasonlóan – növeli a bankok szabadon felhasználható likviditását, viszont hatására a jegybank mérlegfőösszege nem változik (csak átrendeződik a forrás oldal), míg a mennyiségi lazítás esetén azzal, hogy a jegybank (elsősorban) hosszú lejáratú értékpapírokat vásárol, felduzzad a mérlege. A másik fontos különbség, hogy a quantitative easing a hosszú lejáratú instrumentumok jegybanki vásárlása által közvetlenül befolyásolja a hosszú hozamokat, a mennyiségi korlátozás viszont a rövid hozamok változtatása által csak közvetetten képes hatni a hosszú hozamokra.

A likviditás kínálatát befolyásoló mennyiségi korlátozás rendszere mellett érdemes megvizsgálni a másik oldalt is, nevezetesen a likviditásra vonatkozó keresletet a bankrendszer részéről. *Kolozsi–Horváth [2020]* a 2016 és 2019 közötti időszak keresztmetszeti adatai alapján, szegmentált OLS regressziók segítségével becsülték meg a magyar bankok fedezetlen likviditáskeresleti függvényét az overnight lejáraton.

Eredményeik szerint az alapkamaton kamatozó instrumentumból kiszorított szűk, 130 milliárd forint alatti többletlikviditás esetén a jegybanki likviditás tartásának relatív ára<sup>13</sup> jelentős szóródás mellett 10 és 60 bázispont közötti volt a vizsgált időszakban. Stabil kiszorítás mellett (130 és 410 milliárd forint között) az árleszorító hatás a bankközi piacon még mindig jelentős, 100 milliárd forint többletlikviditás esetén a keresleti függvény szerint 2 bázisponttal csökken a likviditás relatív ára. A hazai bankrendszer telítődési

---

<sup>13</sup> Átlagosan mennyivel kap többet egy bank kihelyezett likviditási többletére a bankközi piacon, mint az egynapos jegybanki betét igénybevétele esetén (HUFONIA, mínusz egynapos betéti kamat).

(szaturációs) pontja 410 milliárd forint többletlikviditásnál volt, ezen érték felett az egynapos likviditáskeresleti függvény gyakorlatilag vízszintessé vált.

További érdekes megfigyelésük, hogy egyes bankok nem helyezték ki többletlikviditásukat a bankközi piacon, teljes passzivitást mutattak. Kimutatták, hogy a magyar bankközi piacon jelen lehetett a korábban bemutatott likviditás visszatartásának jelensége, alacsony (vagy alacsonynak gondolt) likviditás esetén a bankok inkább nem hiteleztek egymásnak, ami növelte a bankközi kamatlábat.

#### **2.2.4.2. Kamatfolyosó**

A bankközi piacon kötött ügyletek kamatlábainak szélsőséges volatilitását a Magyar Nemzeti Bank igyekszik megakadályozni, és ezen cél elérése érdekében jelenleg egy úgynevezett aszimmetrikus kamatfolyosót tart fenn (*MNB [2021]*).

A kamatfolyosó tetején fedezet mellett bármekkora összegben hajlandó egynapos lejáratú hitelt nyújtani az átmenetileg likviditáshiánnyal küzdő bankoknak. Ez – elméletben legalábbis – gátat szab annak, hogy a bankközi ügyletek kamatlába a kamatfolyosó teteje fölé emelkedjen. Azért „elméletben”, mert előfordulhat, hogy egyes bankok éppen nem kívánnak (vagy nem tudnak) megfelelő mértékű fedezetet felajánlani a jegybanknak, ezért hajlandók az egynapos jegybanki fedezett hitelnél magasabb kamatot is fizetni egy partnerbanknak.

A kamatfolyosó alját az egynapos jegybanki betét kamatlába alkotja, amely mellett az MNB korlátlan mértékben befogadja a piaci szereplőknél keletkezett likviditástöbbletet. Ez az eszköz hivatott megakadályozni, hogy a bankközi piacon kötött tranzakciók kamatai lefele kilépjenek a kamatfolyosóból.

Amennyiben a kamatfolyosó szűkül, az a szereplőket passzív likviditásmenedzsmentre és alacsonyabb aktivitásra ösztönzi a bankközi piacon. Ez azért van, mert az irányadó kamatszinthez viszonylag közel elérhető a jegybanki egynapos fedezett hitel, illetve egynapos betét is, így kevésbé költséges a jegybanki eszközök használata a bankközi tranzakciókhoz képest. Szélesebb kamatfolyosó mellett kevésbé éri meg a jegybanki egynapos betét használata, illetve relatíve megdrágul a jegybanki hitelfelvétel is, ami aktívabb bankközi piacot eredményez, viszont egy szélesebb kamatfolyosóban a bankközi kamatok volatilitása is nagyobb lehet, ami nem kívánatos a monetáris transzmisszió hatékonysága szempontjából (*Kollarik–Lénárt-Odorán [2017]*).

## 3. táblázat:

Változások a hazai kamatfolyosóban

| A változás dátuma | O/N jegybanki betét kamatlába | O/N fedezett hitel kamatlába | Jegybanki alapkamat | Kamatfolyosó szélessége |
|-------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 2002.01.01        | 8,25%                         | 11,25%                       | 9,75%               | <b>3%</b>               |
| 2002.09.01        | 8,5%                          | 10,5%                        | 9,5%                | <b>2%</b>               |
| 2003.01.17        | 3,5%                          | 9,5%                         | 6,5%                | <b>6%</b>               |
| 2003.02.25        | 5,5%                          | 7,5%                         | 6,5%                | <b>2%</b>               |
| 2008.10.22        | 11%                           | 12%                          | 11,5%               | <b>1%</b>               |
| 2009.11.24        | 5,5%                          | 7,5%                         | 6,5%                | <b>2%</b>               |
| 2015.09.25        | 0,1%                          | 2,1%                         | 1,35%               | <b>2%</b>               |
| 2016.03.23        | -0,05%                        | 1,45%                        | 1,2%                | <b>1,5%</b>             |
| 2016.04.27        | -0,05%                        | 1,3%                         | 1,05%               | <b>1,35%</b>            |
| 2016.05.25        | -0,05%                        | 1,15%                        | 0,9%                | <b>1,2%</b>             |
| 2016.10.26        | -0,05%                        | 1,05%                        | 0,9%                | <b>1,1%</b>             |
| 2016.11.23        | -0,05%                        | 0,9%                         | 0,9%                | <b>0,95%</b>            |
| 2017.09.20        | -0,15%                        | 0,9%                         | 0,9%                | <b>1,05%</b>            |
| 2018.12.19        | -0,15%                        | 0,9%                         | 0,9%                | <b>1,05%</b>            |
| 2019.03.27        | -0,05%                        | 0,9%                         | 0,9%                | <b>0,95%</b>            |
| 2020.04.08        | -0,05%                        | 1,85%                        | 0,9%                | <b>1,9%</b>             |
| 2020.06.24        | -0,05%                        | 1,85%                        | 0,75%               | <b>1,9%</b>             |
| 2020.07.22        | -0,05%                        | 1,85%                        | 0,6%                | <b>1,9%</b>             |

Forrás: MNB [2021]

A 3. táblázat mutatja a kamatfolyosó szélességének, valamint a jegybanki alapkamat kamatfolyosón belüli helyzetének változásait 2002 óta.<sup>14</sup> Megfigyelhető, hogy a legtöbb változtatást a kamatfolyosó szélességében az indulást követő másfél évben eszközölték, az ezt követő bő 12 évben – az időközben begyűrűző 2008-as válság ellenére is – csupán kétszer változtatta azt a jegybank.

2012 augusztusa és 2016 májusa között az MNB egy fokozatos kamatcsökkentést hajtott végre, melynek keretein belül az alapkamat 7%-ról 0,9%-ra mérséklődött, amit az alacsony inflációs környezet, a magyar gazdaság kihasználatlan kapacitásai, valamint a kockázatok javuló megítélése tettek lehetővé és indokoltá (Csávás–Kollarik [2016]).

A kamatfolyosót tekintve a legnagyobb fordulat az Önfinszírozási program második szakaszában (2015 szeptembere) következett be, amikor az addig szimmetrikus

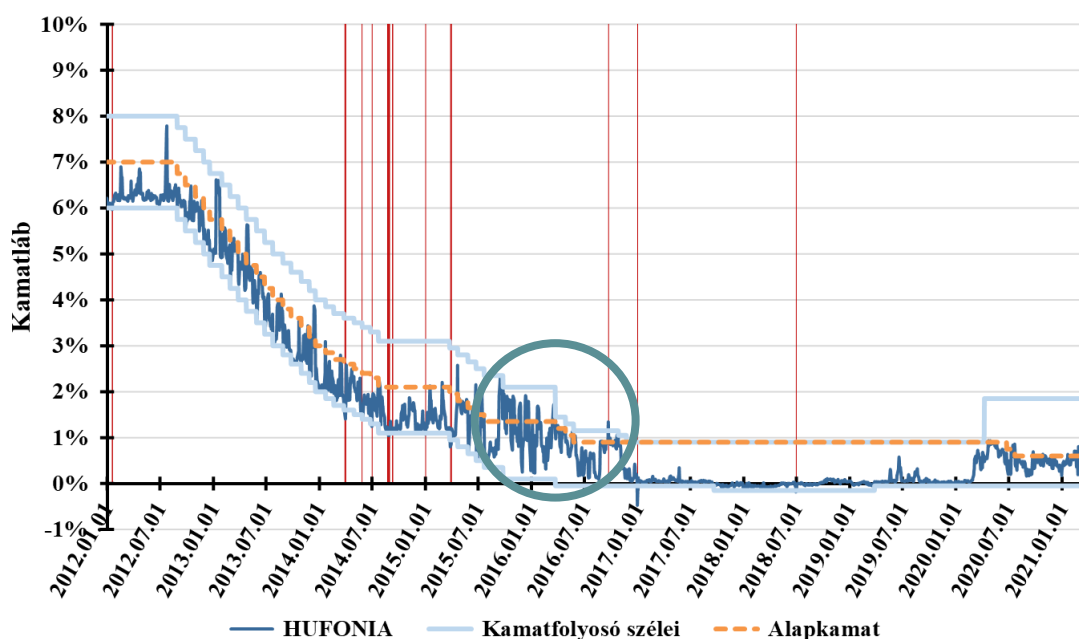
<sup>14</sup> Ahogy a bevezetőben jeleztem, 2021. március 31-ig.

kamatfolyosó aszimmetrikussá vált, az MNB egyrészt fokozatosan szűkíteni kezdte a kamatfolyosót, másrészt az alapkamat csökkentését meghaladó mértékben tolta lefele a kamatfolyosó két szélét. Ez odáig vezetett, hogy 2016 márciusában az O/N jegybanki betét kamatlába negatív lett, valamint 2016. november 23-tól az egynapos fedezett MNB hitel kamatlába (kamatfolyosó teteje) egészen 2020. április 8-ig megegyezett az alapkamattal.

Az egynapos bankközi fedezetlen ügyletek átlagos kamatlábjára (HUFONIA) a legjelentősebb hatást szintén az Önfinszírozási program második szakasza gyakorolta.

3. ábra:

A HUFONIA alakulása és a kamatfolyosó (2012-2021)



*Forrás: MNB adatai (MNB [2021]) alapján saját szerkesztés.*

Csávás–Kollarik [2016] bemutatták, hogy míg a válság után egészen 2015 szeptemberéig a bankok egynapos jegybanki betétfelhalmozásának köszönhetően az egynapos fedezetlen bankközi kamatláb a kamatfolyosó alsó felében ingadozott, addig ezt követően az immár aszimmetrikus kamatfolyosó felső részében elhelyezkedő alapkamat közelébe emelkedett (3. ábrán türkiz ellipszis), ami jótékonyan hatott a monetáris transzmisszió hatékonyságára.

A kamatfolyosó aszimmetrikussá tételének éppen ez volt a célja: egyre kevésbé legyen vonzó az egynapos jegybanki betételhelyezés a bankok számára, az így felszabadult bankközi likviditás pedig más csatornákat keressen.

A jegybanki eszköztár 2015. szeptemberi átalakításának mellékhatásaként megnőtt az egynapos fedezetlen bankközi kamatláb volatilitása a kamatfolyosón belül.<sup>15</sup> Ezt kezelendő, a kamatfolyosó szélességét a jegybank fokozatosan csökkentette, ami visszahúzta a bankközi kamatok napon belüli szórását a korábbi 10-20 bázispont közelébe.

Az Önfinszírozási program hatására jelentősen szűkült a bankrendszer strukturális likviditása<sup>16</sup>, ami miatt növekedtek a bankok MNB-vel szembeni limitjei. A szűkebb rendszerszintű likviditásnak köszönhetően a korábban viszonylag gyakori egynapos jegybanki betét (kamatfolyosó alja) alatti bankközi ügyleti kamatok előfordulása (3. ábra, bordó függőleges vonalak) csökkent<sup>17</sup>, amely szintén támogatólag hatott a monetáris transzmisszió effektivitására.

A következő jelentősebb monetáris politikai fordulatra a koronavírus-válság 2020 tavaszi kitörése nyomán került sor. Az MNB 2020. április 1-jén egyhetes betéti tender heti rendszerességgű meghirdetéséről döntött.<sup>18</sup> Az eszköz a bankrendszer likviditásának alapkamaton történő lekötését célozta (*MNB [2020b]*). Hatására a bankközi kamatok szignifikánsan megemelkedtek, és az alapkamat körül kezdtek ingadozni. Az egyhetes betéti eszköz akkori 0,9%-os kamata jóval magasabb volt a kamatfolyosó alját jelentő O/N betéti eszköz -0,05%-os kamatánál, így a kamatfolyosó aljának effektivitása jelentősen csökkent.

#### **2.2.4.3. Kötelező tartalékrendszer**

A bankok kötelező tartalékrendszerének annak kialakulásakor még leginkább prudenciális funkciója volt. Ezt a funkciót szépen lassan egyéb eszközök kezdték betölteni (mint például a betétbiztosítás, lásd *Diamond–Dybvig [1983]*), ami egyes országokban (például Svédország, Dánia, Kanada, Ausztrália, Hongkong) a jegybanki

---

<sup>15</sup> Ennek két oka volt: egyrészt az, hogy az overnight bankközi kamatok eltávolodtak a kamatfolyosó szélétől, másrészt a kéthetes jegybanki betét korlátozása megnövelte a kéthetes kamatok volatilitását, ami az egynapos időtávra is kihatott.

<sup>16</sup> A korábbi 4500-6500 milliárd forintról 2016 júniusára 2200 milliárd forintra csökkent a bankrendszer teljes jegybanki likviditása (*Csávás–Kollarik [2016]*).

<sup>17</sup> Ehhez az is hozzájárult, hogy a jegybanki betét kamatlába 2016. március 23. óta negatív.

<sup>18</sup> Az egyhetes futamidejű betéti eszköz már 2016 ősze óta az MNB potenciális eszköztárának része volt.

eszköz megszűnését eredményezte, máshol pedig egyre inkább likviditáskezelési célokat kezdett szolgálni (*Hoffmann–Kolozsi [2017]*).

A kötelező tartalékrendszer működése annyiban hasonló a kamatfolyosó szélességének változtatásához, hogy minél lazábbak a kötelező tartaléokra vonatkozó szabályok (minél hosszabb időablak tekintetében kell megfelelniük a bankoknak az átlagos tartalékképzési kötelezettségüknek), annál kisebb lesz a bankközi aktivitás, viszont stabilabbak lesznek a bankközi kamatok, mint szigorú tartalékszabályok esetén (*Kollarik–Lénárt–Odorán [2017]*).

Magyarországon a kötelező tartalék után fizetett kamatláb 2004. május 1-je (az Európai Unióhoz való csatlakozás) óta megegyezik az irányadó instrumentum kamatlábal<sup>19</sup>, és amint azt korábban említettem, 2018. december 19. óta a kötelező tartalék számít az MNB irányadó instrumentumának (*MNB [2021]*).

A kamatfolyosó aszimmetrikussá válásával párhuzamosan a korábban választható (2%, 3%, 4%, vagy 5%) tartalékráta 2015. december 1-jén egységesen 2%-ra módosult, majd 2016. december 1-jén a mai 1%-os szintjére csökkent, amely lépések a likviditás további kiszorítását célozták a jegybanki eszközökből (*MNB [2020e]*).

A koronavírus-válságra adott jegybanki válasz fontos elemeként 2020 tavaszától kezdődően a bankok ideiglenesen felmentést kaptak a kötelező tartalékképzés előírásának teljesítése alól, amellyel mintegy 250 milliárd forint extra likviditás szabadult fel (*MNB [2020g]*).

### **2.3. Múltbeli sokkok hatásai a magyar bankközi depópiacra**

A magyar bankközi piac hatásmechanizmusainak, szerkezetének megértéséhez fontos ismerni a közelmúlt azon eseményeit, amelyek jelentős befolyással voltak arra. Érdeemes megfigyelni, hogyan reagáltak a szereplők kisebb-nagyobb piaci sokkokra, jegybanki intézkedésekre, és hogyan változott meg akár egyik pillanatról a másikra a bankközi piac szerkezete.

Leginkább a 2008-as Lehman-csőd után ismerte fel a rendszerkockázat jelentőségét a szakma, ezt követően szegeződött kiemelt figyelem a bankközi piacokra, illetve az azokat ért sokkokra. Érdekes viszont, hogy a hazai szakirodalom nagyon korán – már a '90-es

---

<sup>19</sup> Ezzel a változással a kötelező tartalékrendszer burkolt adóztatási funkciója megszűnt (*MNB [2020e]*).

évek végén – kezdett foglalkozni a témával, először a repópiacsal kapcsolatban (*Szakály-Tóth [1999]*), majd pedig *Gereben [1999]* megvizsgálta az orosz válság által indukált, 1998 szeptembere és 1999 márciusa között lezajlott változásokat a fedezetlen bankközi hitelpiacon, és azonosította a kialakult egyensúlytalanságok mögöttes okait. De az úttörő művek közé sorolható *Lublóy [2004] és [2005]* tanulmánya is, melyben a szerző először vizsgálta a magyar piac rendszerkockázati vonatkozásait.

Ebben a részben sorra veszem az elmúlt bő másfél évtized három fontos, a szakirodalomban dokumentált történéseit a magyar bankközi piacon. Olyan, különböző típusú eseményekre fogok fókuszálni, amelyek valamilyen módon hatottak a piaci szereplők viselkedésére, valamint a piac egészének struktúráját (akár csak időlegesen is) megváltoztatták.

### 2.3.1. A 2008-as globális pénzügyi válság

A Lehman Brothers 2008. szeptember közepi csődje viszonylag hamar, már a hónap végén éreztette hatását Magyarországon is. A piaci likviditás kezdett elszivárogni, zavarok kezdődtek az állampapírpiacon, valamint a swappiacon. 2008. október 9-én pedig szinte teljesen befagyott az állampapírpiacon, a vezető tőzsdei részvények árfolyamai zuhanni kezdtek, megállt a bankközi piac (*Király [2008]*).

*Homolya és szerzőtársai [2013]* a megkérdezett magyarországi bankok válaszai alapján arra a következtetésre jutottak, hogy az elmúlt időszakban a partnerlimitekre – és ezáltal közvetlenül a bankközi piacra – legnagyobb hatással egyértelműen a válság 2008. októberi áttörése volt, amikor szinte azonnal, jelentősen csökkentették a piaci szereplők a partnerlimiteket.

A bizalom a bankközi piacon rendkívül lassan állt helyre, a bankközi forint hitelpiac napi átlagos forgalma csak 2012-ben érte el a Lehman Brothers bukását megelőző szintet. Ez az esemény a limitállítási gyakorlatban is nyomot hagyott a bankközi piacon: egyes pénzügyi intézmények bevezettek korai figyelmeztető rendszereket, a korábbiakhoz képest jelentősen lerövidült a bankok reakcióideje.

A dolgozatom középpontjában álló fedezetlen bankközi forint hitelpiacon az ügyletkötések volumene és az átlagos havi partnerszám a felére, az aktív bankok száma pedig a kétharmadára esett vissza rövid idő leforgása alatt, miközben a jegybanki overnight betétállomány megemelkedett a bankszektorban.

*Berlinger–Michaletzky–Szenes [2011]* a fedezetlen bankközi depópiac hálózatának változásait vizsgálták 2002 decembere és 2009 márciusa közötti részletes tranzakciós adatok segítségével. Megállapításaik a tranzakciók volumenét tekintve egybevágnak a korábban leírtakkal. A heti forgalom a válság előtti 600 milliárd forintos szintről megfeleződött, 300 milliárd forintra zuhant, majd hosszabb ideig ezen szint körül ragadt. Az aktív bankok számának változását tekintve külön vizsgálták a kihelyezési, illetve a hitelfelvételi oldalt. Ez utóbbi tekintetében a *Homolya és szerzőtársai [2013]* által leírt (általános) egyharmados visszaesésnél is nagyobbat mértek: 2007 közepéig nagyjából 12 aktív hitelfelvevő bank volt a piacon, ami 2007 végére 10-re csökkent, a Lehman-csődöt követően pedig addig soha nem látott mértékben, 4-re esett.

A mennyiségi alkalmazkodás szerkezetét részletesen vizsgálva megállapították, hogy a kihelyezések koncentrációjában jelentős változás nem következett be a válság hatására, vizsgált időhorizontjukon végig ugyanabban a sávban ingadozott. A hitelfelvételi oldalnál viszont már 2007 végén elindult egy szignifikáns emelkedés, ami a válság hatására jelentősen megugrott. Vagyis a koncentrációs mérőszámok alapján úgy tűnt, hogy nagyjából változatlan számú forrástöbblettel rendelkező bank hitelezett egyre kevesebb partnert.

A forgalmon és a koncentráción kívül érdekes megállapításokat olvashatunk cikkükben a bankközi kamatlábak változásáról is. 2008. szeptember 15-én, a Lehman Brothers csődjét követően a forgalommal súlyozott napi átlagos fedezetlen forint pénzpiaci kamatláb 3,5 százalékponttal megugrott, a kamatlábak volatilitása megnőtt, majd ezt még tovább emelte az október 22-én bejelentett 300 bázispontos alapkamat emelés. Ezt követően 2009-ben a kamatláb meglepően alacsony kilengések mellett a kamatfolyosó alsó felében ingadozott.

Vagyis a jelentős kamatemelések és a válsággal összefüggésben megnövekedett partnerkockázat a kamatlábakra a szerzők által vártnál kisebb hatást gyakoroltak. Amennyiben a piacon az áralkalmazkodás lett volna domináns, a bankközi kamatoknak a kamatfolyosó tetejére kellett volna tapadniuk. Azt, hogy végül nem így történt, a szerzők azzal magyarázták, hogy egyértelmű és tartós mennyiségi alkalmazkodás dominált a bankközi piacon, a megnövekedett bizonytalanságra a szereplők a hitelkihelyezések visszafogásával reagáltak.



Az egyes szereplők viselkedésének elemzésekor azt tapasztalták, hogy a válságot követően gyakoriak voltak a szerepcserék a piacon: likviditás nyelők (alapvetően likviditás vásárlók) forrásokká (jellemzően a partnerek tevékenységét finanszírozzák likviditási feleslegük lekötésével) váltak, valamint korábbi piacvezetőkben nyelők lettek.

Kitekintve a külföldi (és azon belül leginkább a régiós) bankközi piacokra *Allen és szerzőtársai [2014]* a 2008-as válság során vizsgálták nagy nemzetközi bankcsoportokon belül a likviditási sokkok terjedését. A vizsgálat egy viszonylag nagy mintán alapult, 51 nemzetközi anyabankra terjedt ki, azok összesen 269 külföldi leányvállalataival (összesen 63 országból, köztük a visegrádi országokkal). Azt találták, hogy a válság kitörésekor az egyes országokban tevékenykedő leányok egy részénél megcsappantak az anyabankjuktól elérhető források, a legtöbb fejlődő régióban elsősorban a külföldi anyával rendelkező bankok fogták vissza hitelezési tevékenységüket a bankközi piacon, amely így a hitelkínálat szűküléséhez vezetett.

*Allen és szerzőtársai [2014]* tanulmánya alapján tehát arra következtethetünk, hogy a magyar bankközi piac befagyásához és az aktivitás visszaeséséhez jelentősen hozzájárulhatott az a tény, hogy a hazai nagybankok jelentős része külföldi kézben volt, és így 2008 végén a korábbiakhoz képest kevesebb anyabanki segítségre számíthattak.

### 2.3.2. A Kincstári Egységes Számla által generált likviditási sokkok

Korábban már röviden bemutatam a magyar kormány MNB-nél vezetett pénzforgalmi számláját, a Kincstári Egységes Számlát. A gazdaság szereplőinek egyszerre merülnek fel különféle adó- és járulékfizetési kötelezettségei, amelyek számlavezető bankjukon keresztül kiegyenlítésével hirtelen és nagy mértékben csökken a bankközi piac rendszerszintű összlikviditása. A Kincstári Egységes Számlát a szakirodalom autonóm tényezőnek nevezi, ami azt jelenti, hogy a központi banki eszközök segítségével közvetlenül nem befolyásolható, exogén változó (*Antal és szerzőtársai [2001]*).

Az ilyen módon keletkező sokkok hatása a bankközi forintlikviditásra az egyes szereplők által csak jelentős hibával jelezhetők előre. Az előrejelzés bizonytalanságát tetézi, hogy az ÁFA- és járulékbefizetéseken felül a központi kormányzatnak számos más, eseti kiadása is lehet, valamint az egyenleg simítására irányuló, az Államadósság Kezelő Központ által végrehajtott repó műveletek esetenként a bankok limitkorlátaiba ütköznek, így nem tudnak az előre tervezett mértékben teljesülni.

*Molnár [2010]* foglalkozott részletesebben az említett problémával, és ennek kapcsán két eseményt emelt ki. Az első 2009. december 15-én történt, amikor is a havi esedékes járulékbefizetések nyomán a bankközi piac egészének likviditása annyira lecsökkent, hogy a szereplők 100 milliárd forintot meghaladó mértékben kényszerültek egynapos jegybanki hitelfelvételre. A következő munkanapon a bankok a kéthetes MNB kötvényállományuk csökkentésén keresztül tudták jegybanki hitelfelvételüket megszüntetni.

A 2009. év végi eseményekhez kísértetiesen hasonló eseménysor játszódott le 2010. április 21-én, amikor a havi ÁFA-befizetések mértékét a bankok rendszerszinten alulbecsülték, és szerencsétlen módon ugyanezen a napon növelték jelentősen kéthetes kötvényállományukat. Ennek a piaci sokknak a korábbinál tovább húzódó hatása volt, a jegybanki egynapos hitelfelvétel egy teljes hétig<sup>20</sup> jelentős mértékű volt, amíg a piaci szereplők le nem tudták építeni kéthetes MNB kötvényállományukat.

A 2009. decemberi és 2010. áprilisi eseményekből az látszik, hogy a bankközi piacon a likviditásszűkülés nyomán fellépő sokkok általában a jegybanki egynapos hitelvolumen ugrásszerű növekedésében (és a bankközi kamatoknak a kamatfolyosó tetejére tapadásában) csapódnak le.

A 4. ábra mutatja a bankok által elhelyezett összes egynapos betét és az összes felvett egynapos jegybanki hitel különbségét, az MNB rendszeresen közzétett, „Egynapos eszközök igénybevételének nagysága” című adatsorainak felhasználásával (*MNB [2021]*). Pozitív összege nettó betételhelyezést, negatív értéke nettó jegybanki hitelfelvételt jelent. Mint látszik, a napi nettó betételhelyezés (sötétkék vonal) rendkívül volatilis, ezért megjelenítettem annak 30 napos<sup>21</sup> mozgóátlagát is (világoskék vonal), így jobban megfigyelhetőek a hosszabb ideig fennmaradó tendenciák. Bordó függőleges vonalakkal kiemeltem továbbá azokat a napokat, ahol a bankrendszer egésze nettó jegybanki hitelfeltevő volt. Ezen napok sűrűsödése likviditászavarokat jelez a piacon. A korábban részletesen ismertetett 2009. december 15-i egynapos, illetve a 2010. április

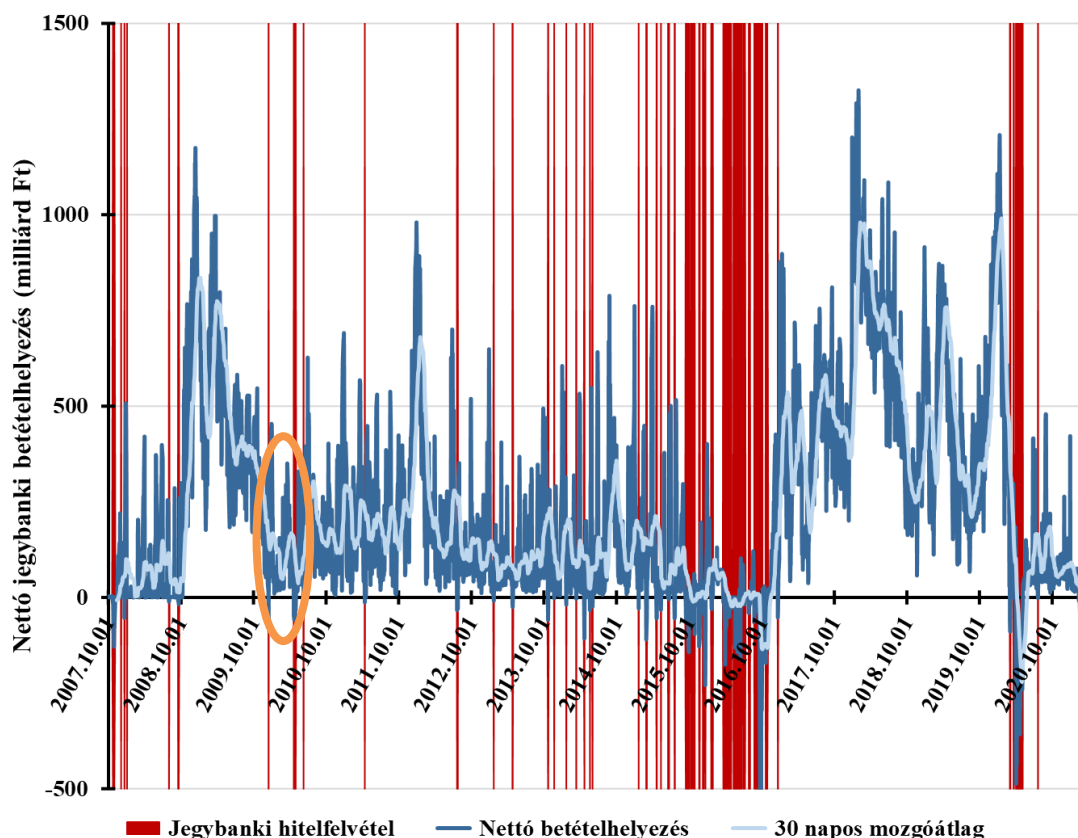
<sup>20</sup> A bankok egy hétig tartó, folyamatos jegybanki O/N hitelfelvételeihez valószínűleg hozzájárult az is, hogy Görögország 2010. április 23-án mentőövet kért hitelezőitől.

<sup>21</sup> Korábban bemutattam, hogy a Kincstári Egységes Számla mozgásainak hatására a likviditási sokkokban erőteljes havi periodicitás (szezonális) jelenik meg, ezért választottam a 30 napos időablakot a mozgóátlagra.

21-et követő hosszabb (egy hetes) bankközi likviditási zavarokat a 4. ábrán egy narancssárga ellipszissel emeltem ki.

4. ábra:

Egynapos jegybanki eszközök aggregált, nettósított összege



*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

Többek között az ilyen típusú eseményekre válaszul 2010. szeptember 6-án a Magyar Nemzeti Bank Monetáris Tanácsa döntött egy heti rendszerességű forintlikviditáslőrejelzés nyilvánosságra hozataláról, amely azóta is segíti felkészülni a szereplőket az esetleges piaci sokkokra (MNB [2020c]). A bevezetés célja az volt, hogy a szereplők piaci sokkok esetén kevésbé támaszkodjanak a kamatfolyosó két végét alkotó jegybanki eszközökre (egynapos fedezett jegybanki hitel és overnight jegybanki betét), a szükséges likviditási célú ügyleteket a szereplők egymás között kössék meg a bankközi piacon (Molnár [2010]).

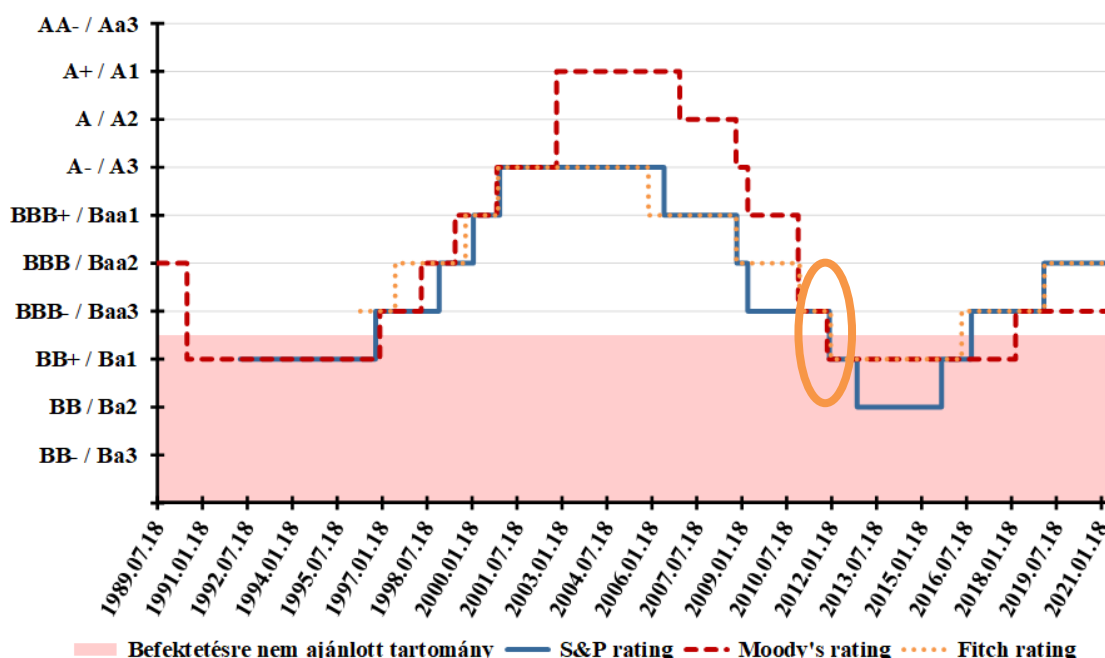
Amint az a 4. ábrán látszik, részben az MNB rendszeres likviditási prognózisa nyomán az említett 2009-2010-es eseményeket követő 2-3 évben valamelyest ritkult a jegybanki egynapos hitelfelvételek gyakorisága, de teljesen nem oldotta meg a problémát.

### 2.3.3. Változások a magyar állam szuverén adósminősítésének romlása nyomán

A következő – a szakirodalom által is említett – jelentős esemény a 2011. év végi, illetve 2012. év eleji történések, amikor is Magyarország hosszú lejáratú hitelbesorolása rövid időn belül mindhárom nagy hitelminősítőnél (S&P, Moody's és Fitch) a befektetésre nem ajánlott, spekulatív kategóriába zuhant (5. ábra, narancssárga ellipszis).

5. ábra:

Magyarország hosszú lejáratú szuverén hitelminősítésének változása (1989-2021)



*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

Az 5. ábra mutatja Magyarország hosszú lejáratú szuverén hitelminősítésének változását. 2011. november 24-én a Moody's (bordó szaggatott vonal) Baa3 kategóriából Ba1 (befektetésre nem ajánlott, spekulatív) kategóriába rontotta Magyarország hosszú lejáratú szuverén besorolását negatív kilátással.<sup>22</sup>

Homolya és szerzőtársai [2013] tanulmányukban részletesen foglalkoztak az eseményekkel, és a megkérdezett magyarországi bankok válaszai alapján arra a

<sup>22</sup> A befektetésre nem ajánlott (spekulatív) kategóriába történő leminősítésre ezt megelőzően csupán egyszer, 1990. július 13-án volt példa a magyar történelemben.

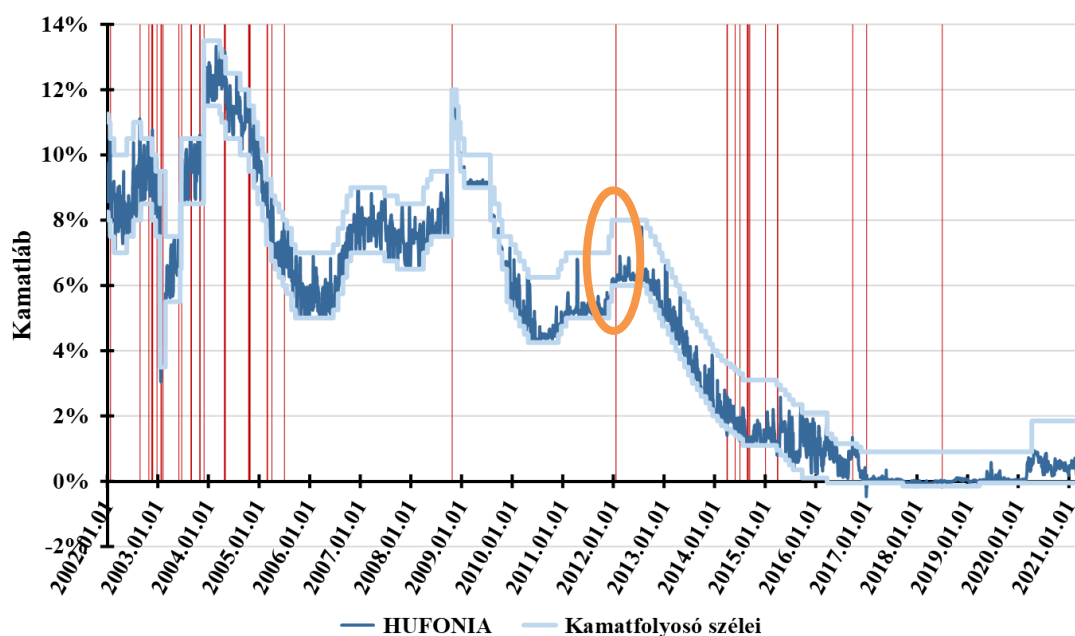
következtetésre jutottak, hogy a 2013 előtti időszakban a partnerlimitekre legnagyobb hatással – a Lehman-csődön kívül – a magyar állam hitelbesorolásának 2011. év végi romlása volt.

Az adósminőség romlásának hatására egyrészt szignifikánsan megnőtt a napi forgalom, másrészt a bankközi forint hitelállomány eredeti futamideje drasztikusan, az ötödére zuhant. A legtöbb hitelintézet a bankközi piacon egy hetes futamidő limitet vezetett be, ennek tudható be a futamidők ilyen mértékű rövidülése.<sup>23</sup>

Érdekes következménye még a magyar állam szuverén leminősítésének, hogy hatására a hazai leányok anyabankjai jelentősen csökkentették az MNB-vel szembeni limiteket, így forint likviditástöbbletüket nem tudták jegybanki egynapos betétbe helyezni, annak jelentős részét csak a kamatfolyosó aljánál alacsonyabb kamatlábon tudták kihelyezni. A jelenség tömegessé válása azt eredményezte, hogy 2012. január 17-én és 18-án a HUFONIA (átlagos overnight bankközi forintkamatláb) kilépett a kamatfolyosóból.

6. ábra:

A HUFONIA kilépései a kamatfolyosóból (2002-2021)



*Forrás: MNB adatai (MNB [2021]) alapján saját szerkesztés.*

<sup>23</sup> A bankközi forint fedezetlen hitelállományon belül az egy hetes vagy annál rövidebb futamidejű ügyletek aránya 90% fölé emelkedett a korábbi 70%-ról (Homolya és szerzőtársai [2013]).

A 6. ábrán látható a HUFONIA alakulása 2002 eleje óta (sötétkék vonal), valamint a mindenkor kamatfolyosó két széle (világoskék vonalak), illetve bordó függőleges sávok jelölik azokat a napokat, amelyeken a HUFONIA kilépett az effektív tartományt képező kamatfolyosóból. Erre az említett 2012 januári eseményeket megelőzően 2008. október 22-én volt utoljára példa, és akkor is csak egy napra következett be. Ráadásul azon a 2008-as őszi napon döntött a Monetáris Tanács egy drasztikus, 300 bázispontos kamatemelésről (8,5%-ról 11,5%-ra), ami megmagyarázza az akkori egyensúlytalanságot a bankközi piacon (*MNB [2020d]*).

## **2.4. A hitelintézetek bankközi hiteleinek alakulása**

Ebben a részben áttekintem az MNB rendszeresen publikált idősorait a bankközi elhelyezett betétekre, valamint felvett hitelekre vonatkozóan. Ehhez alapvetően „Az MNB által felügyelt szektorok adatainak idősorai – Hitelintézetek” című adatbázis, 2005. év végétől 2018. december 31-ig rendszeresen publikált tábláit fogom használni (*MNB [2019d]*). A vizsgált idősorok 13 évet ölelnek fel, közben pedig többször történtek módszertani változások, amelyekre – illetve azok hatásaira – mindig igyekszem majd felhívni a figyelmet és értékelni az ebből eredő esetleges torzításokat.

### **2.4.1. A bankközi hitelek helye a hitelintézetek mérlegében**

A hitelintézeti statisztikák elemzése előtt röviden áttekintem, hogy pontosan hol és hogyan jelennek meg ezek a bankközi hitelek a bankmérleg eszköz, illetve forrás oldalán.

A vállalatok mérlegéhez hasonlóan a bankok mérlege is egy pillanatfelvétel, vagyis egy adott időpontra vonatkozóan, összevontan, pénzértékben mutatja eszköz oldalon a hitelintézet rendelkezésre álló vagyonelemeit a banki tevékenység végzésében betöltött szerepük, forrás oldalon pedig eredet szerint (*Baricz [2009]*). Az eltérések egy hagyományos vállalati mérlegtől szinte kivétel nélkül a banküzem sajátosságaiból erednek. A 4. táblázat a bankmérleg egy tipikus sémáját mutatja.

## 4. táblázat:

A bankmérleg sémája

| Eszközök  | Források   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pénzeszközök</li> <li>- Forgalomképes értékpapírok</li> <li>- <b>Bankközi nyújtott hitelek</b></li> <li>- Ügyfelekkel szembeni követelések (nyújtott hitelek)</li> <li>- Tartós befektetések</li> <li>- Tárgyi eszközök</li> <li>- Egyéb eszközök</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Bankközi felvett hitelek</b></li> <li>- Ügyfelekkel szembeni kötelezettségek (betétek)</li> <li>- Kibocsátott értékpapírok miatt fennálló kötelezettségek</li> <li>- Egyéb kötelezettségek</li> <li>- Céltartalékok</li> <li>- Saját tőke</li> </ul> |

Forrás: Radnai–Vonnák [2010] 13. old.

A bankmérlegben az aktívák sorrendjét likviditásuk és kockázatuk együttesen határozza meg, a passzívák egymásutániségában pedig azok esedékessége a mérvadó. Az első három eszközcsoportban – beleértve a dolgozatom szempontjából különösen érdekes bankközi nyújtott hiteleket – találjuk a bank likvid eszközeit. Ezek szinte azonnal pénzzé tehetők, hozzáférhetők, viszont nincs hozamuk (készpénz), vagy minimális (*Ligeti–Sulyok-Pap (szerk.) [2006]*).

A bankoknak tevékenységükből adódóan bizonyos időközönként likviditási többlet keletkezhet, vagy likviditás hiánya alakulhat ki. Előbbi esetben a felesleges pénzeszközöket többnyire a bankközi piacon helyezik el, amely a mérleg eszköz oldalán, a Bankközi nyújtott hitelek között (4. táblázat bal oldala, kékkel kiemelve) jelenik meg, és a bank követelését testesíti meg más pénzintézetekkel szemben.

Utóbbi – likviditás hiányos – esetben pedig likviditás „éhségüket” leggyorsabban és legkisebb tranzakciós költséggel szintén a bankközi pénzpiacon tudják kielégíteni. Az így felvett hiteleket a mérleg forrás oldalának legtetjén, a Bankközi felvett hitelek (4. táblázat jobb oldala, kékkel kiemelve) között találjuk meg, és a bank kötelezettségét mutatja más hitelintézetekkel szemben.

#### 2.4.2. A hitelintézeti szektor bankközi kihelyezéseinek és betéteinek alakulása

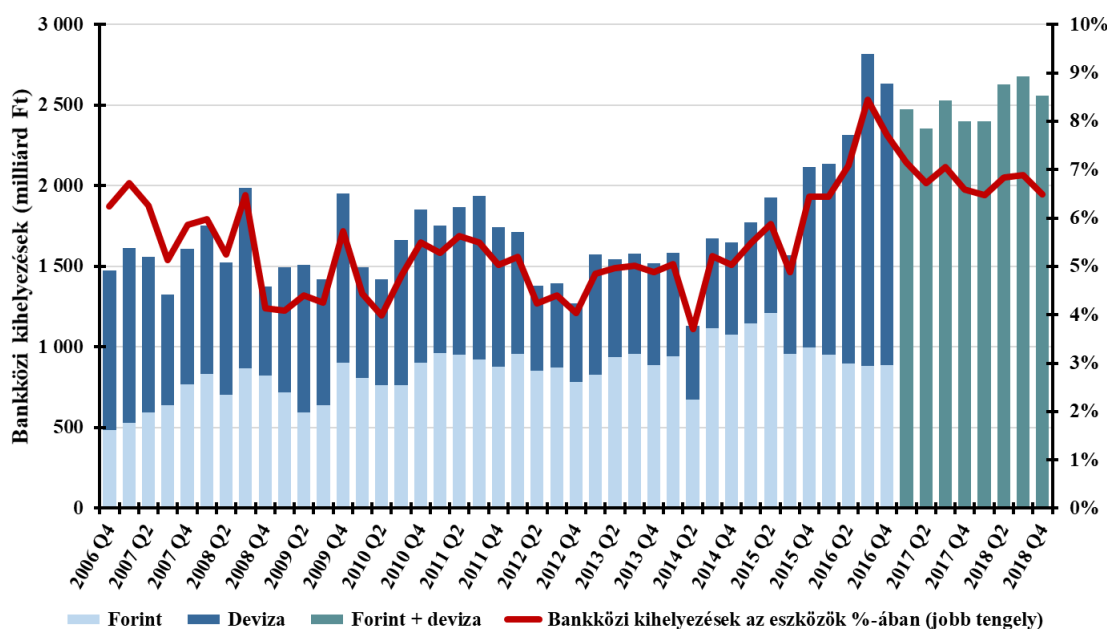
A következőkben a bankközi nyújtott-, illetve felvett hitelek állományának alakulását fogom bemutatni, egyebek mellett a publikusan elérhető „Az MNB által felügyelt szektorok adatainak idősorai – Hitelintézetek” című adattábláinak segítségével. Az említett idősorok a bankok által a Magyar Nemzeti Banknak beküldött felügyeleti célú,

nem konszolidált adatszolgáltatások összesítésével készülnek. Az MNB első ilyen statisztikáit a 2005. december 31-i értéknápra tette közzé, ezt követően pedig 2006. év végével. Innentől kezdve egészen 2018 év végéig negyedéves rendszerességgel kerültek nyilvánosságra az adatok. Mivel az így nyert idősorban az első két adatpont között 1 év, ezt követően pedig végig negyedév differencia van, ezért az első (2005-ös) megfigyelést elhagytam és a 2006-2018-as időszakot vizsgáltam.<sup>24</sup>

Az elmúlt közel másfél évtizedben több módszertani változtatás is történt az adatszolgáltatásban, valamint az adatok összegzési módjában. A későbbiekben ezekre a változtatásokra kiemelt figyelmet fordítok, hogy a vizsgált adatsorok konzisztenciája, összehasonlíthatósága biztosítva legyen.

#### 7. ábra:

Bankközi kihelyezések állományának alakulása, forint-deviza megbontásban, valamint aránya az eszközökön belül (jobb tengely)



*Forrás: MNB adatai (MNB [2019d]) alapján saját szerkesztés.*

A hitelintézeti összevont mérleg eszközoldalát vizsgálva a 7. ábra a bankközi kihelyezések (nyújtott hitelek) egyes negyedévek végi állományait mutatja forint

<sup>24</sup> A vizsgált adatbázisban az eszköz, valamint a forrás oldalon is egyöntetűen „bankközi betétek” megnevezés szerepel. Ez ilyen formában véleményem szerint félrevezető, ezért a későbbiekben konzisztensen eszköz oldalon „bankközi kihelyezések”, forrás oldalon pedig „bankközi betétek” megnevezéssel fogok élni.



(világoskék, alsó oszloprész), illetve deviza (sötét kék, felső oszloprész) megbontásban. A forint bankközi kihelyezések a 2006-os év végi 483 milliárd forintról tíz év leforgása alatt közel duplájára, 889 milliárd forintra emelkedtek. Mindeközben a devizában denominált bankközi hitelek állománya a 2012 és 2015 közötti 500-600 milliárd forintos mélypontot követően 2016. év végére, egyetlen év leforgása alatt megháromszorozódott (1 747 milliárd forintra emelkedett).

A 2015-2016-ban látott változásokban jelentős szerepet játszott a korábban bemutatott Önfinszírozási program, az MNB lakossági devizahitelek elszámolásához és forintosításához kapcsolódó devizatenderei, valamint a mennyiségi korlátozás rendszerében a jegybanki irányadó instrumentumból kiszorított likviditás egy része is ezen a piacon találta meg helyét (*Csávás–Kollarik [2016]*).

Az MNB idősorában a mérlegtételek forint-deviza megbontása az IFRS<sup>25</sup>-t használó bankok esetében nem elérhető, 2017 első negyedévéől ez a megbontás nem állt rendelkezésemre.

A 7. ábrán az utolsó két évben, a türkiz színnel megkülönböztetett oszlopokban a teljes kihelyezett bankközi hitelállományt jelöltem (forint és deviza összevontan), amely stagnáló bankközi kihelyezés-állományt mutat 2 500 milliárd forint körül.

Az ábrán bordó vonal jelöli (a hozzá tartozó jobb oldali másodlagos tengellyel) a bankközi nyújtott hitelállományt a hitelintézeti mérlegfőösszeg arányában. Ennek segítségével megvizsgálható, hogy a bankközi hitelkihelyezések növekedése a szektor általános expanziójának (megnövekedett mérlegfőösszegnek) köszönhető, vagy történt egyfajta átrendeződés az eszközoldal szerkezetében.

A 7. ábrán az látszik, hogy a kihelyezett állományok (oszlopok) nagyjából együtt mozogtak a mérlegfőösszegen belüli aránnyal (bordó vonal). Kivétel ez alól a 2016 harmadik negyedéve utáni időszak, ahol a korábban leírt kihelyezett állománybeli stagnálás egyértelműen csökkenő aránnyal járt együtt a mérlegfőösszeghez képest (8% feletti részaránnyal 6,5%-ra). Vagyis úgy tűnik, hogy az utóbbi időszakban valamelyest veszített jelentőségéből a bankközi piac eszköz oldalon, ugyanakkor még ezen 6,5%-os arány alapján is elmondható, hogy a bankok egy szignifikáns (és mondhatjuk jelentős) tevékenységként tekinthetünk a bankközi hitelkihelyezésekre.

---

<sup>25</sup> Nemzetközi Pénzügyi Beszámolási Standardok (*IFRS, International Financial Reporting Standards*)

Felmerülhet a kérdés, hogy miért csak 2018 végéig vizsgálom az idősort. Ennek magyarázata alapvetően a számviteli beszámolási standardok változásában keresendő. Korábban már utaltam rá, hogy 2017. év elejétől például nem áll rendelkezésekre forint-deviza megbontás a bankközi kihelyezésekre a nemzetközi beszámolási standardokat alkalmazó bankokra (és így az egész szektorra sem).

2017. január 1-jén ugyanis 14 hitelintézet tért át az IFRS alkalmazására a magyar számviteli standardokról. Ezen hitelintézetek ráadásul jelentős piaci súllyal rendelkezők voltak (mérlegfőösszegük a teljes hitelintézeti szektor mérlegfőösszegének 56,5%-át adta). Ennek a folyamatnak az idősorra nézve nem volt komolyabb hatása, csupán „kiegészítő adatként” megjelentek auditált IFRS szerinti adatok is.

2018 elején ez a trend folytatódott, és további 25 intézmény tért át a nemzetközi számviteli standardokra. Ezzel pedig az IFRS-t használó bankok immáron a teljes hitelintézeti szektor mérlegfőösszegének 86%-át jelentették. Ez azért is volt egy jelentős fordulópont, mert 2018. január 1-től a pénzügyi instrumentumokat szabályozó korábbi IAS 39 standardot ekkortól kötelezően felváltotta az IFRS 9 (*MNB [2018]*).

Az IFRS csatlakozási folyamat zárásaként 2019. január 1-től valamennyi Magyarországon működő hitelintézet egységesen a nemzetközi számviteli alapelvek alapján készíti jelentéseit. További fejlemény, hogy 2019 elejével megváltozott az adatszolgáltatók köre, bekerült a statisztikákba az Agrár-Vállalkozási Hitelgarancia Alapítvány, valamint a Garantiqa Hitelgarancia Zrt., két prudenciális szempontból hitelintézetnek minősülő pénzügyi vállalkozás (*MNB [2019a]*).

Az idősor konzisztenciáját tekintve az eddig leírtaknál is nagyobb probléma, hogy 2018 végéig az adatsor egyedi szintű felügyeleti adatok összegzésével készült, 2019 elejétől viszont magyarországi legmagasabb konszolidációs szinten összegzett adatokból, vagyis bekerültek a statisztikákba például az OTP Bank határon túli leánybankjainak adatai is, ami megítélésem szerint olyan szintű torzítást eredményez, ami miatt a 2019 utáni adatok közvetlenül nem összevethetők a 2019 előtti negyedévekkel<sup>26</sup> (*MNB [2019b]*).

---

<sup>26</sup> Az új, konszolidált szintű összegzéssel az MNB 2015. december 31-ig visszamenőleg számította vissza az adatokat, ezeket vizsgálva egyrészt túl rövid lett volna az idősor (amiből így csak korlátozottan figyelhetőek meg tendenciák), másrészt a később vizsgált részletes bankközi tranzakciós adatbázis 2012 és 2015 között áll rendelkezésemre, amely időszakra vonatkozóan a konszolidált adatokat használva nem lennének állományi adataim.

Megjegyzendő, hogy az új hitelintézeti szektorra vonatkozó idősorok közül 4 táblát az MNB továbbra is a régi módszertan szerint, nem konszolidált szinten publikál, ugyanakkor ezek információtartalma a bankközi kihelyezésekre, illetve betétekre vonatkozóan csekély.

Ezen tények figyelembevételével arra a következtetésre jutottam, hogy a 2006 és 2018 év vége közötti – többnyire konzisztens – idősort használom fel az elemzésemhez.

Az MNB rendszeresen publikált adatokat 2015 és 2018 év vége között a bankközi kihelyezések hátralékosságára vonatkozóan is.

#### 5. táblázat:

Hitelintézetek bankközi kihelyezéseinek hátralékossága az egyes évek végén, milliárd forintban

| Megnevezés                             | 2015             | 2016             | 2017             | 2018             |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Bankközi kihelyezések</b>           | <b>2 116,632</b> | <b>2 538,647</b> | <b>2 398,860</b> | <b>2 557,923</b> |
| <i>ebből késedelem nélkül</i>          | 2 116,632        | 2 538,589        | 2 398,859        | 2 537,053        |
| <i>ebből 90 napon belül késedelmes</i> | 0,000            | 0,000            | 0,000            | 20,869           |
| <i>ebből 90 napon túl késedelmes</i>   | 0,000            | 0,057            | 0,001            | 0,001            |

*Forrás: MNB adatai (MNB [2019d]) alapján saját szerkesztés.*

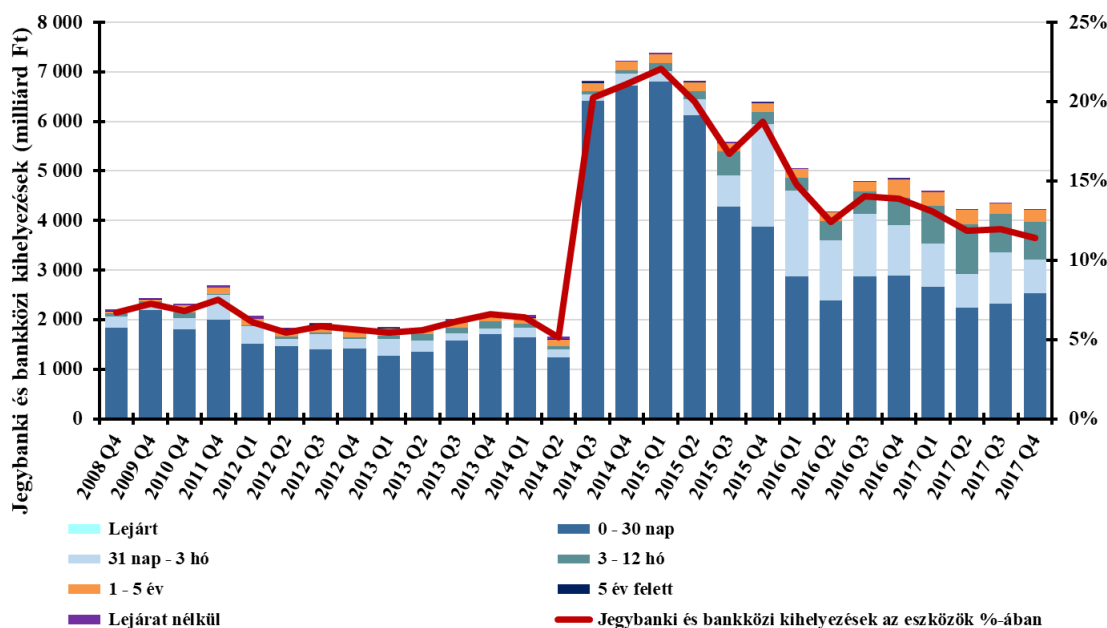
Az 5. táblázatban látszik, hogy – bár igen jelentős a partnerkockázat a bankközi hitelek piacán – elenyésző a késedelmes hitelek aránya. Egyedül 2018 végén találunk a statisztikában közel 21 milliárd forint bruttó késedelmes állományt<sup>27</sup>, amely a teljes kihelyezések (2 558 milliárd forint) csupán 0,8%-át teszi ki. Ráadásul 90 napon belüli késedelemről beszélhetünk csak, a 90 napon túl késedelmes bankközi kihelyezések szinte egyáltalán nem jelentkeztek a piacon 2015 és 2018 között.

Továbbra is eszköz oldalon maradva, az MNB által a 2018 végével bezáruló időszakra közzétett adatok között fellelhetünk a bankközi kihelyezések futamidejére vonatkozóan is statisztikákat.

<sup>27</sup> A késedelmes állomány pontos okát nyilvános adatok hiányában nem tudom, de talán köze lehet az NHB Növekedési Hitel Bank Zrt.-re 2018-ban kirótt bírságokhoz és az év végén kialakult likviditási problémáihoz. (2019. március 14-én az MNB elrendelte a bank végelszámolását) (MNB [2019e])

8. ábra:

Jegybanki és bankközi kihelyezések futamideje, valamint aránya az eszközökön belül (jobb tengely)



Forrás: MNB adatai (MNB [2019d]) alapján saját szerkesztés.

Ahogy a 8. ábra mutatja, az MNB lejáratí összehang elemzésére vonatkozó statisztikájában a bankközi kihelyezések állománya sajnos csak a jegybanki betétekkel összevontan érhető el, így ebből korlátozottan lehet következtetéseket levonni.

2014 második negyedévéről 2014 harmadik negyedévére van egy nagyon jelentős ugrás az összesített állományban, amely nem a bankközi kihelyezéseknek, hanem egyértelműen a jegybanki betétek állományának köszönhető. A drasztikus állományváltozást az MNB 2014. április 24-én meghirdetett Önfinszírozási programja magyarázza. Ennek keretében 2014 nyarán a jegybanki kéthetes kötvényt felváltotta a kéthetes lekötött betét, amelynek volumene így megjelenik innentől a bankközi kihelyezések és jegybanki betétek összevont statisztikájában.

2014 harmadik negyedévétől tehát az összevont adatokat a jegybanki betétek állománya dominálja, így nem igazán lehet érdemi következtetéseket levonni a bankközi kihelyezésekre vonatkozóan. A futamidő 2015 harmadik negyedévétől megfigyelhető növekedése is annak köszönhető, hogy 2015. június 2-án a kéthetes jegybanki betét helyett a három hónapos jegybanki betét lett az irányadó instrumentum, az ezt követő

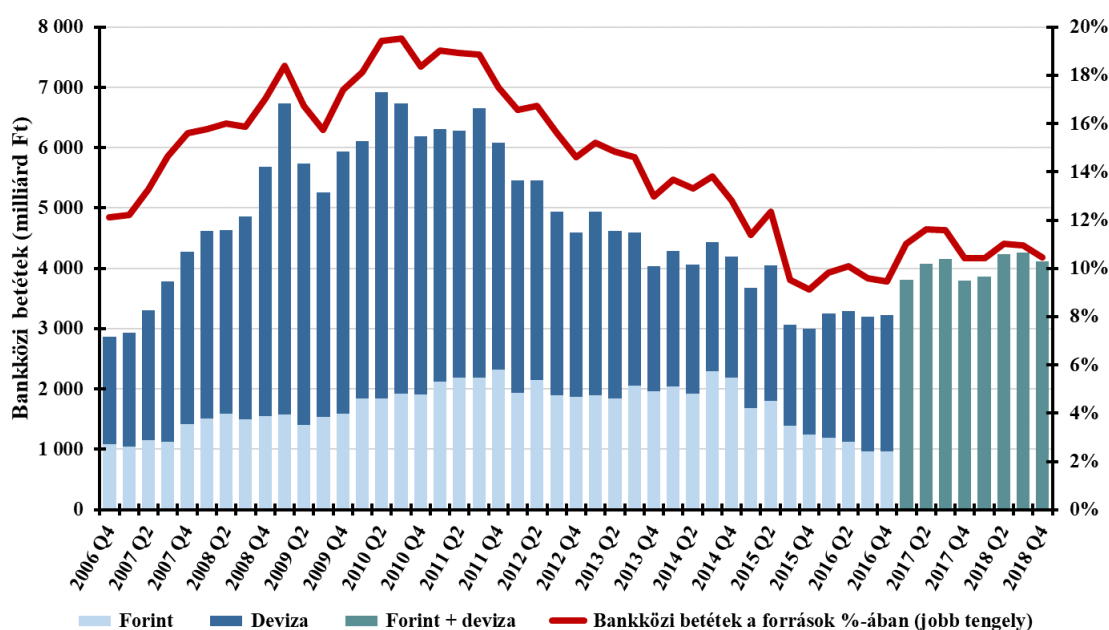
állománycsökkenés pedig az irányadó instrumentumból való fokozatos kiszorítást célzó jegybanki intézkedések eredménye.

A fentiekkel együtt egyvalamit így is világosan mutat a 8. ábra: nevezetesen, hogy a jellemző futamidő nagyon szignifikánsan 30 napon belüli, a rövid hitelkihelyezések uralják egyértelműen a bankközi piacot. Az ügyletek futamidejét dolgozatomban 3.1.1. alfejezetében, tranzakciós adatok alapján részletesebben is megvizsgálom majd.

Áttérve a hitelintézeti összesített mérleg forrás oldalára, ábrázoltam a bankközi betétek állományának alakulását is.

9. ábra:

Bankközi betétek állományának alakulása, forint-deviza megbontásban



*Forrás: MNB adatai (MNB [2019d]) alapján saját szerkesztés.*

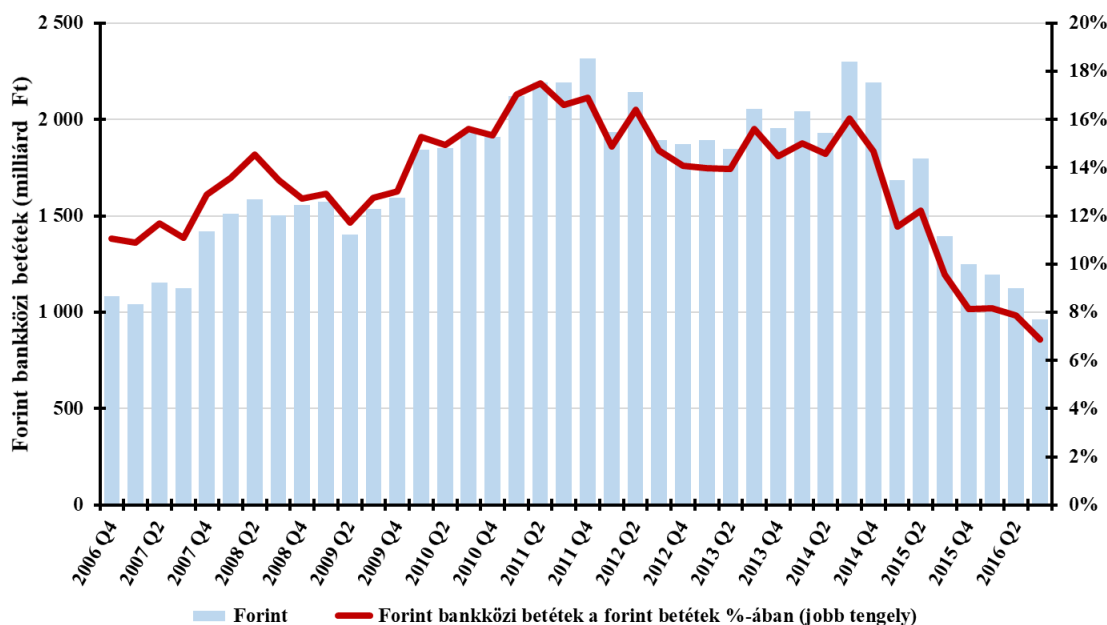
A 7. ábrához hasonlóan 2017-től a 9. ábrán is csak összevont (forint + deviza) adataim álltak rendelkezésre. A bankközi betéteket vizsgálva egyértelműen látszik, hogy a devizás tételek (sötét kék, felső oszloprész) dominálták a piacot, arányuk főleg 2008 és 2011 között volt kiugró a forint betétekhez viszonyítva.

A korábban leírt okok miatt 2017-től kezdődően itt is csak összesített (forint + deviza) adatokkal tudtam dolgozni, ezt jelölik a türkiz színű oszlopok az idősor végén. A teljes bankközi betétállományt tekintve elmondható, hogy a kiugró 2008 és 2011 közötti időszakot követően 2016 végéig egy egyértelmű állománycsökkenés következett be mind nominálisan, mind a mérlegfőösszeghez viszonyítva (bordó vonal, illetve a hozzá tartozó

jobb oldali másodlagos tengely), majd az utolsó vizsgált két évben 4 000 milliárd forint körül látszott stabilizálódni. Ez a 4 000 milliárd forint körüli érték a hitelintézeti szektor teljes mérlegfőösszegének több, mint 10%-a, vagyis forrás oldalon még nagyobb a bankközi piac jelentősége, mint az aktívák között.

10. ábra:

Bankközi forint betétek állományának alakulása, valamint aránya a forint betéteken belül (jobb tengely)



*Forrás: MNB adatai (MNB [2019d]) alapján saját szerkesztés.*

A 10. ábrán „ránagyítottam” a dolgozatom szempontjából igazán lényeges forint betétekre. Így egyrészt világosabban kirajzolódik 2014 harmadik negyedét követően egy egyértelmű és nagyon jelentős visszaesés a bankközi betétek állományában (2 300 milliárd forintról 960 milliárd forintra), másrészt a bordó vonal mutatja az összes forint betéthez képesti, szintén drasztikus részarány csökkenést (jobb oldali, másodlagos tengely) ezen időszak alatt. 2014 harmadik negyedéve és 2016 utolsó negyedéve között 9,7 százalékponttal csökkent a forint betétek között a bankközi piacon elhelyezett betétek súlya, ami egy nagyon jelentős visszaesés.

### 3. A bankközi fedezetlen hitelpiac hálózatának idősoros vizsgálata

Az előző fejezetben áttekintettem a Magyar Nemzeti Bank által rendszeresen publikált hitelintézeti adatok alapján a bankközi kihelyezések, illetve betétek időbeli alakulását többféle megbontásban, azonosítottam a főbb tendenciákat. Most pedig egy szintén az MNB-től kutatási célra kapott részletes, tranzakciós adatbázis segítségével vizsgálom kiemelten a 2012 és 2015 közötti időszakot.

A fejezetben vizsgált kutatási kérdésem a következő:

*Különféle dimenziók mentén mi jellemzi a bankközi fedezetlen hitelpiac hálózatát és a vizsgált paraméterek időben mennyire voltak változékonyak?*

A vizsgálat célja egyrészt dinamikájában megnézni a különféle paramétereken keresztül, hogy egyes dimenziókban a hálózat szerkezete időben mennyire volt stabil. Egy stabil hálózati struktúra ugyanis elengedhetetlen a robusztus következtetések levonásához. Az elemzés második számú célja, hogy egy általános képet kapjunk a piacot jellemző nagyságrendekről, a tipikus futamidőkről. Harmadrészt az adatbázisban lehetnek például hibásan rögzített tranzakciók, vagy olyan kiugró értékek, amelyek később torzíthatják a kapott eredményeket. Ezek kiszűrését szintén szükségesnek ítélem.

Mint látni fogjuk, a bankközi piacon a futamidők, kamatlábak, forgalom, illetve a koncentráció dinamikáját ugyan befolyásolta a 2.2.4. fejezettrészben ismertetett jegybanki eszköztár Önfinszírozási program keretében végbement átalakulása, valamint a magyar állam szuverén hitelminősítésének változásai, de a hálózat alapvető szerkezete végig stabil volt, amely lehetővé teszi mélyebb elemzések elvégzését disszertációm további részeiben.

Kiemelten foglalkozom az overnight, valamint az ennél hosszabb futamidejű ügyletek eloszlásának vizsgálatával, továbbá a hitelfelvételi, illetve hitelnyújtói oldal koncentrációjának elemzésével. A fejezetben vizsgált kutatási hipotéziseim:

*H1: Az overnight, illetve az egynaposnál hosszabb futamidejű fedezetlen bankközi tranzakciók eloszlása szignifikánsan különbözik egymástól.*

*H2: A hitelfelvételek koncentrációja szignifikánsan magasabb, mint a hitelnyújtásoké mind a volumeneket, mind a tranzakciószámot tekintve.*

Első hipotézisem relevanciáját az adja, hogy amennyiben a bankközi fedezetlen hitelpiacon az egynapos, illetve az ennél hosszabb lejáratú ügyletek jelentősen különböznek, együttes elemzésük torzításokhoz vezetne. Az elemzendő tranzakciók körének megfelelő kiválasztása a későbbiek szempontjából egy kardinális kérdés.

A második hipotézisem kapcsán végzett koncentrációelemzés célja egyrészt annak feltárása, hogy a korábban említett mennyiségi alkalmazkodás szerkezetileg hogyan megy végbe a bankközi piacon, másrészt relevanciáját a szakirodalomban megjelenő, koncentrációval kapcsolatos összefüggések adják. A kapott eredményeket összevettem *Berlinger–Michaletzky–Szenes [2011]* tanulmányával. A szerzők a 2002 decembere és 2009 márciusa közötti időszakra vonatkozóan tanulmányozták a magyar fedezetlen bankközi forintpiac hálózati dinamikáját. Vizsgálatukban azt találták, hogy 2006-2007-ig a különféle hálózati mutatószámok és a piac általános jellemzői stabilak voltak, ezután pedig – mintegy előrevetítve a válságot – a metrikák egy része elkezdett megváltozni. Részben ezt a tanulmányt tekintettem jelen fejezet előzményének, amikor megvizsgáltam a rendelkezésemre álló 2012 és 2015 közötti adatsort ugyanazon piacról.

A fejezet zárásaként a hálózatelmélet alapvető eszközeinek segítségével megvizsgálom az egynapos fedezetlen forinthitelek hálózatát, ezzel is megágyazva a következő részben bemutatásra kerülő hálózati modelleknek.

A magyar piacon megfigyelt jelenségeket, kiszámított hálózati mérőszámokat összevetem a közép- és kelet-európai régió bankközi piacainak szakirodalmával. A hasonlóság a legtöbb esetben rendkívül szembetűnő, ami arra enged következtetni, hogy a fedezetlen bankközi hitelpiacok egyedi tulajdonságegyüttese (fizikai fedezet hiánya és likviditásmenedzsment, mint elsődleges cél), valamint a háttérben működő, piaci kudarcokhoz köthető tényezők (tranzakciós költségek, aszimmetrikus információ, likviditásnyújtás, választék- és méretgazdaságosság, illetve kockázatmegosztás) egy speciális hálózati struktúrát alakítanak ki. Ez utóbbi tényezőkkel disszertációm 5.2. alfejezetében foglalkozom részletesen.

#### **3.1. A vizsgált adatbázis általános jellemzői**

Az elemzést az MNB által kutatási célra biztosított, a magyarországi bankok rendszeres jelentéseiből összeállított, rendkívül részletes adatbázison végeztem el, amelyben megtalálható a 2012. január 2. és 2015. december 31. közötti időszakban kötött összes bankközi fedezetlen hiteltranzakció. Mivel ezek az információk szigorúan bizalmasnak



számítanak, az egyes bankok anonim módon, véletlenszerű sorszámokkal szerepelnek benne, közvetlenül nem beazonosítható módon. Egyébként sem célja a dolgozatnak egyes eredmények konkrét hitelintézethez kapcsolása, a cél egyértelműen a piac egészének vizsgálata, a kapcsolatok és kapcsolódások struktúrájának felderítése.

Az adatbázis tranzakciói (az egyes rekordok) az alábbi információkat tartalmazzák: a hitelfelvevő (adatszolgáltató) bank fiktív kódja, a hitelt nyújtó partner azonosítója, a felvett hitel szerződéses összege, az ügyletre fizetett (évesített) kamatláb, a felek közötti szerződéskötés napja, az ügylet kezdő-, illetve záró dátuma, valamint az ügylet iránya (amely minden esetben hitelfelvétel, így nincs az adattáblában duplikáció<sup>28</sup>).

A mélyebb elemzések elvégzése előtt megvizsgálok a rendelkezésemre álló adatbázis főbb paramétereinek (futamidő, egyedi tranzakciók, kamatláb, forgalom) általános jellemzőit, időbeli alakulását. A vizsgálat célja kettős: egyrészt – kapcsolódva az előző, általános szakirodalmi áttekintő fejezethez – érdemes megnézni a magyar bankközi piac főbb paramétereiben bekövetkezett esetleges változásokat a korábbi időszakra vonatkozó tanulmányokhoz képest; másrészt pedig egy általános képet szeretnék nyújtani a piacról, érzékeltetve a volumenbeli nagyságrendeket, a jellemző futamidőket. A vizsgált változók időbeli stabilitása megfelelő bázist adhat későbbi elemzésekhez – például egy személyközi hitelpiaccal való összevetéshez.

#### **3.1.1. A futamidő vizsgálata**

A futamidőket az ügylet kezdő-, illetve záró dátuma alapján számoltam ki úgy, hogy közben figyelembe vettem azokat a napokat, amikor nem volt a bankközi piacon kereskedés (például hétvégék vagy állami ünnepnapok miatt).

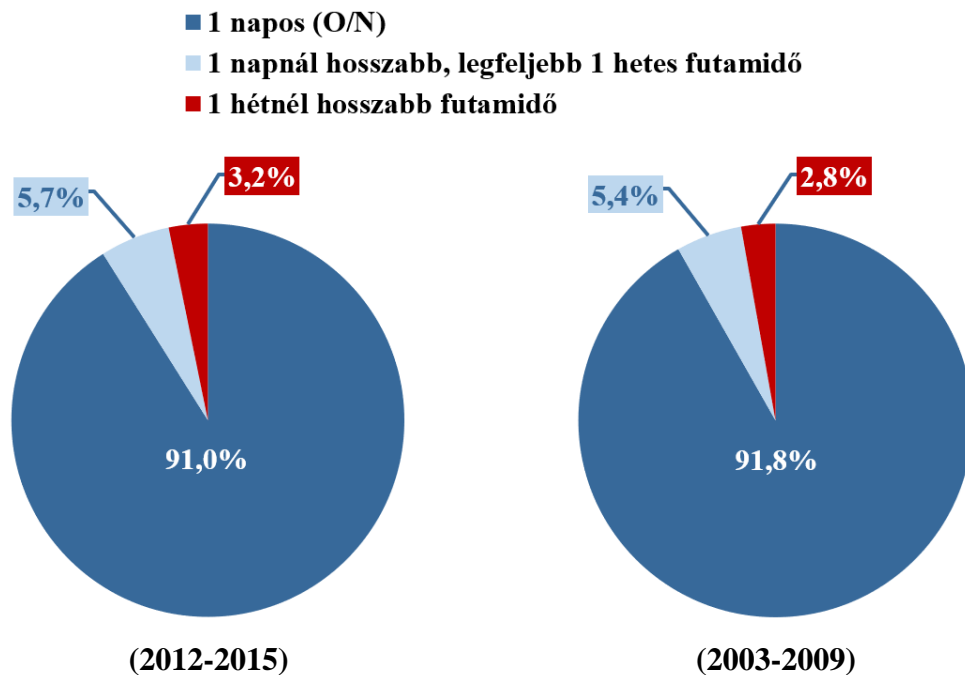
Ehhez segítségként letöltöttem az MNB honlapjáról a hivatalos BUBOR fixingek jegyzési dátumait 2012. január 2-től 2019 év végéig (*MNB [2021]*). Azért volt szükség hosszabb adatsorra, mert ugyan a későbbi vizsgálatom során a bankközi adatok csak 2015 év végéig állnak rendelkezésemre, de volt olyan 2014. december 23-án kötött tranzakció, amelynek lejárat dátuma 2019. december 20-ra esett. A BUBOR jegyzési napokat tekintettem kereskedési napoknak a bankközi piacon, ez alapján kalkuláltam az ügyletek futamidejét.

---

<sup>28</sup> Az MNB felé mind a hitelnyújtónak, mind a hitelfelvevőnek kötelessége jelentenie minden tranzakciót, de az ebből adódó kettős előfordulás az adattáblából már előzetesen kiszűrésre került.

11. ábra:

A fedezetlen bankközi forint hitelügyletek lejáratának megoszlása 2012-2015 (bal oldali kördiagram), illetve 2003-2009 (jobb oldali diagram)



*Forrás: MNB adatai, illetve Berlinger–Michaletzky–Szenes [2011] alapján saját szerkesztés.*

A vizsgált adatbázisban 2012 eleje és 2015 vége között összesen 40 565 fedezetlen forint hitelügyletet kötöttek a szereplők. Ezek döntő hányada, 91%-a overnight ügylet volt (11. ábra bal oldali diagramján sötétkék körcek).

Homolya és szerzőtársai [2013] szerint a magyar állam szuverén besorolásának 2011 év végi jelentős romlása miatt kerültek előtérbe a bankközi depópiacra a futamidő limitek, sok bank egy hétben maximalizálta partnereivel szemben a köthető fedezetlen tranzakciók hosszát. Ennek hatására a piac szerkezete az ügyletek futamidejét tekintve jelentősen átalakult, az egy hetes vagy annál rövidebb futamidejű ügyletek aránya 90% fölé emelkedett. Vizsgált adatbázisom ezt a 90% fölötti részarányt tökéletesen visszaigazolja, vagyis úgy tűnik, hogy a 2011 év végi események nem csak átmeneti, hanem tartós nyomot hagytak a fedezetlen bankközi forintpiacon, nagyjából visszaálltak a válság előtti arányok a futamidők tekintetében.

Az említett futamidőlimitek is mutatják, hogy az egy hetes határvonalnak kitüntetett szerepe van a piacon, az ennél rövidebb ügyleteket tekintik a bankok alacsonyabb

kockázatúnak. Egy napnál hosszabb, legfeljebb egy hetes (5 kereskedési napos) futamidejű hitelügyletekből 2 332 darab kötött a vizsgált időszakban, amely a teljes tranzakciósám 5,7%-át jelentette (11. ábra bal oldali diagramján világoskék körcek). Az egy hétnél hosszabb futamidejű, kockázatosabb ügyletek részaránya rendkívül alacsony, mindössze 3,2% volt (11. ábra bal oldali diagramján bordó körcek).

Érdekes az említett részarányokat összevetni *Berlinger–Michaletsky–Szenes [2011]* eredményeivel is (11. ábra jobb oldali kördiagramja). Az általuk vizsgált 2003 és 2009 első negyedéve közötti időszakból csupán néhány hónap tehető a Lehman-csőd utánra (amikor ráadásul drasztikusan csökkent a tranzakciók száma), így az általuk bemutatott részarányok jórészt a válság előtti, nyugalminak tekinthető időszakot jellemzik.

A 11. ábrán látható 2012-2015, illetve 2003-2009 időszakokra vonatkozó kördiagramok meglepően hasonlóak. Úgy tűnik tehát, hogy ez a valamivel 90% feletti O/N részarány egyfajta „egyensúlyi” értéknek tekinthető, az egynapos likviditási célú hitelek egyértelműen dominálják és megfelelően reprezentálják a magyar bankközi piacot.

A régiós bankközi piacok szakirodalmában is találhatunk információkat az ügyletek futamidejének eloszlására vonatkozóan. *Geršl–Lešanovská [2014]* tanulmányából például kiderül, hogy a cseh bankközi piacon kötött ügyletek nagy része fedezetlen hitelügylet, a napi kereskedési volumennek pedig nagyjából 80%-a O/N tranzakció, amely a hazai adatokhoz hasonlóan az egynapos ügyletek dominanciáját mutatja ezen a piacon. *Šiaudinis [2010]* a litván bankközi piacot vizsgálva ugyan nem kezelte külön kategóriaként az overnight ügyleteket, de az látható elemzéséből, hogy a fedezetlen bankközi hitelek 84-94%-át az 1 hónapon belüli (rövidebb) lejáratú ügyletek tették ki a 2005 és 2010 közötti időszakban.

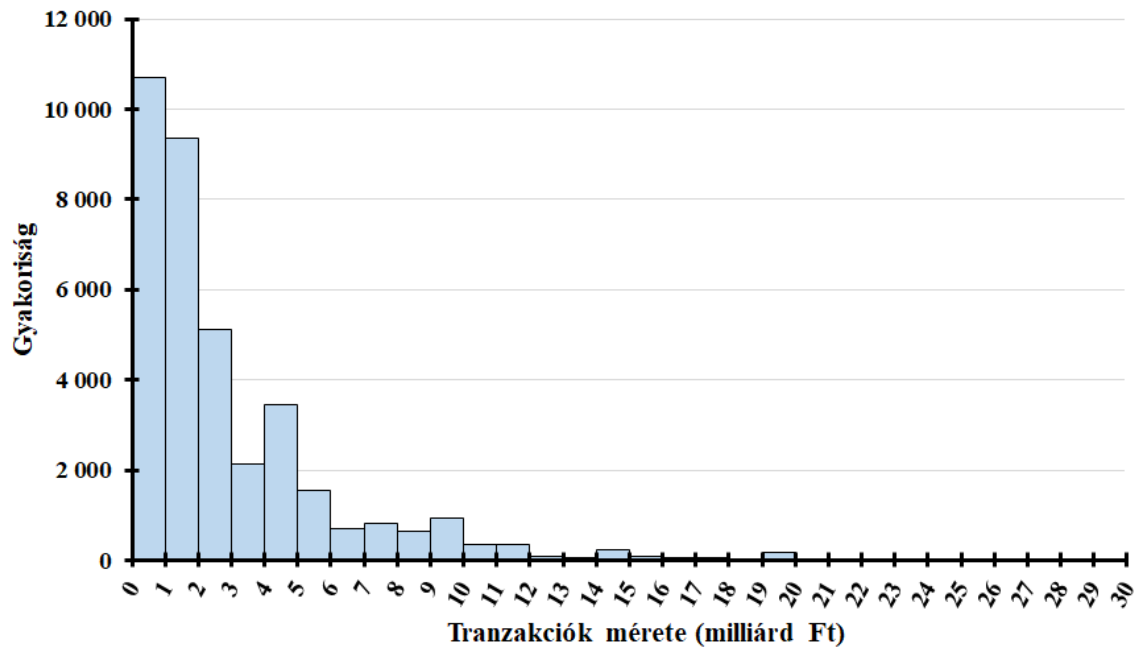
A lengyel bankközi piacon a tranzakciók 93%-a volt O/N 2013-ban, de a tágabban vett régióban az orosz, valamint a belorusz bankközi piacon is 90% feletti az egynapos bankközi hitelek részaránya (*Smaga és szerzőtársai [2018]*).

### 3.1.2. Az egyedi tranzakciók eloszlásának vizsgálata

Most pedig az előző fejezet rész eredményei alapján bontsuk két részre az adatbázist, és vizsgáljuk meg a tranzakciókat az egynapos (tisztán a banki likviditáskezelést szolgáló), illetve az egy napnál hosszabb hitelek piacán!

12. ábra:

A 2012-2015 közötti O/N fedezetlen bankközi forint tranzakciók hisztogramja

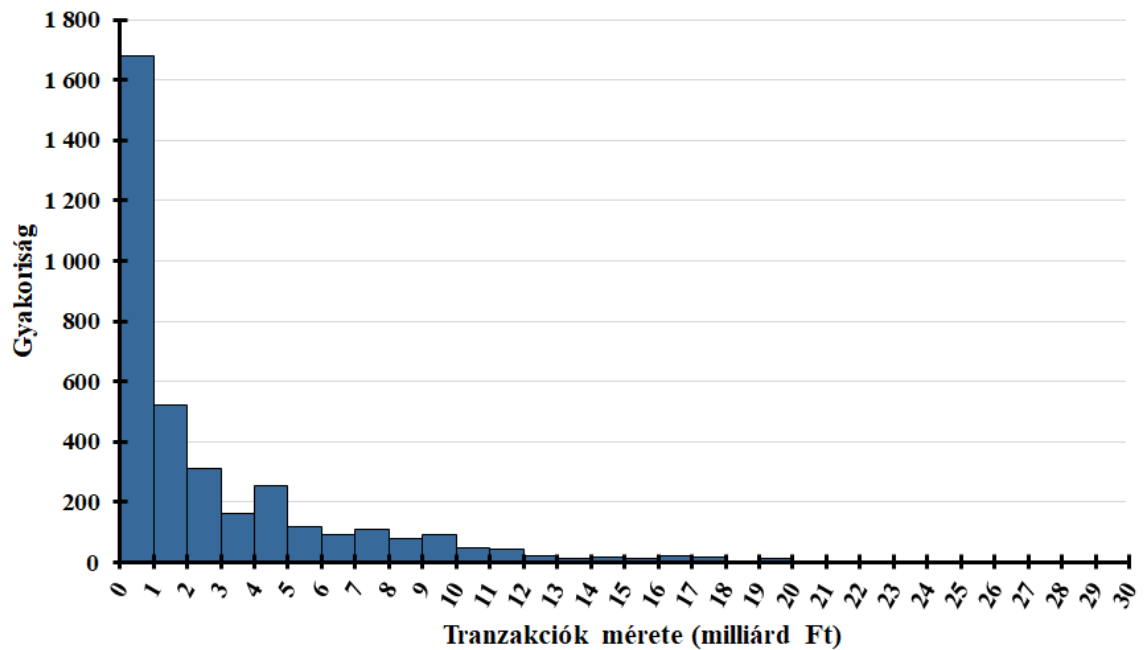


*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

Az egynapos tranzakciók hisztogramján (12. ábra) látszik, hogy a tranzakciók eloszlása jobbra hosszán elnyúló, a tranzakciók túlnyomó többsége (68,1%-a) az első három osztályközbe esik, vagyis összege 3 milliárd forint alatti. Arról, hogy mennyire hosszán elnyúlik az eloszlás jobb széle, beszédes adat, hogy a tranzakciók 98,7%-a (36 444 darab) 15 milliárd forint alatti, viszont előfordult a piacon három darab 28 milliárd forintos, valamint egy 30 milliárd forintos hitel is a vizsgált időszakban.

13. ábra:

A 2012-2015 közötti 1 napnál hosszabb futamidejű fedezetlen bankközi forint tranzakciók hisztogramja



*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

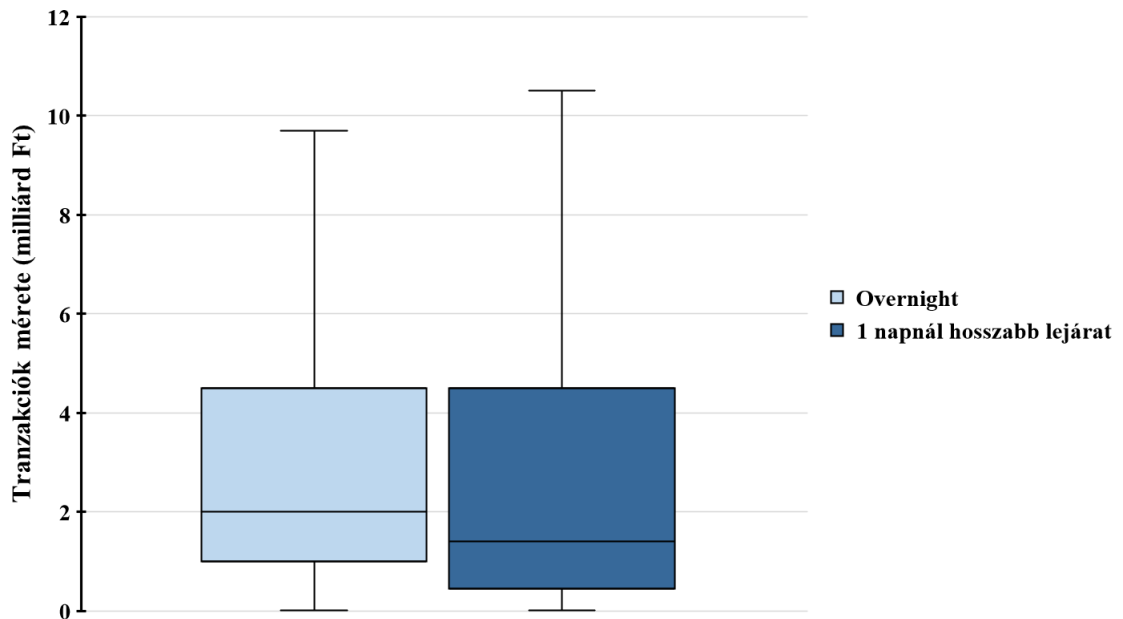
A 13. ábrán az egy napnál hosszabb futamidejű tranzakciók hisztogramja látható. A vízszintes tengely osztályközeit ugyanúgy állítottam be, mint a 12. ábra esetén, így közvetlenül összehasonlítható a két eloszlás. Jól látszik, hogy a hosszabb futamidejű bankközi hitelek eloszlása (13. ábra) még szélsőségesebben jobbra elnyúló, a tranzakciók közel fele (46,2%-a) 1 milliárd forint alatti, ugyanez az arány az overnight hiteleknel csupán 29% volt. A hosszabb futamidejű hiteleknel ráadásul a kiugró (outlier) értékek is szélsőségesebbek a korábban bemutatottnál, itt ugyanis előfordult 2012 májusában 50, valamint 67 milliárd forintos hitelügylet is.

A két eloszlás különbözőségét tehát érdemes tovább vizsgálni, ugyanis, ha szignifikánsan különbözik a két szegmens, mindenképpen érdemes szétválasztani az egynapos, illetve az ennél hosszabb futamidejű hiteleket, mert „egybecsúsításuk” súlyos torzításokhoz vezethet.

A 14. ábrán egy úgynevezett doboz ábrát (*box-and-whiskers*) látunk az overnight (bal oldali világoskék), illetve az 1 napnál hosszabb futamidejű (jobb oldali sötétkék) tranzakciókra külön.

14. ábra:

A 2012-2015 közötti overnight, illetve 1 napnál hosszabb futamidejű fedezetlen bankközi forint tranzakciók doboz ábrái (az outlier értékek nélkül)



*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

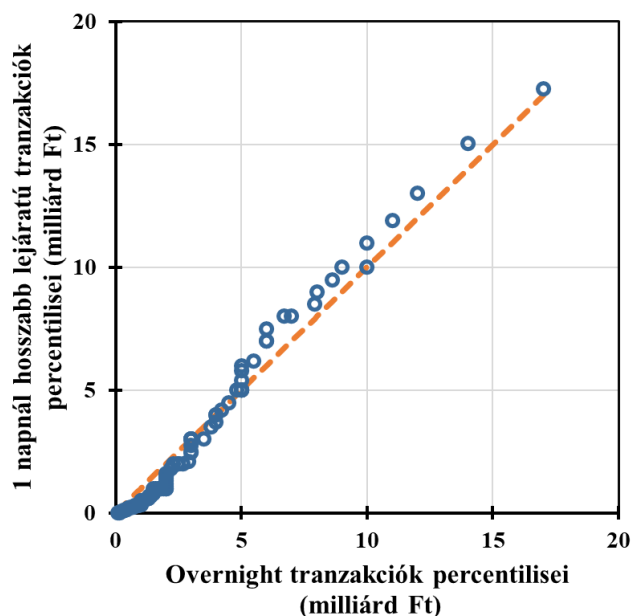
Ez a típusú diagram egy nagyvonalú és könnyen átlátható képet nyújt az eloszlás jellegéről (Hunyadi–Vita [2008a]). A dobozok (színes téglalapok) alja jelöli a tranzakciók alsó kvartilisé (Q<sub>1</sub>), a teteje a felső kvartilist (Q<sub>3</sub>), az elválasztó vonal a dobozon belül pedig a mediánt. A doboz alatti nyúlvány (úgynevezett bajusz) végpontja a legkisebb tranzakció összegét, a doboz feletti nyúlvány végpontja pedig a doboz teteje, plusz másfélszer a doboz magasságát jelöli. Ez utóbbi pontnál magasabb összegű tranzakciókat tekintem kiugró, extrém értékeknek. Ezeket az outliereket szándékosan nem jelenítettem meg az ábrán, mert az jelentősen elvonta volna figyelmünket a lényegről, ami most a két eloszlás különbségének vizsgálata.

A teljes doboz tehát az összes vizsgált ismérték „középső” felét mutatja, helyzete pedig azt, hogy a tranzakciók jelentős hányada a viszonylag kicsi, 1-5 milliárd forintos sávba esett. A doboz magassága, más szóval az interkvartilis terjedelem (Q<sub>3</sub> – Q<sub>1</sub>) a hosszabb lejáratú tranzakcióknál nagyobb, vagyis az O/N tranzakciók esetében kisebb a szóródás. A medián mindkét esetben a doboz aljához (az alsó kvartilishez) van nagyon közel, ami az eloszlás – korábban már megállapított – jelentős ferdeségére utal.

A két eloszlás egy más fajta, egyetlen grafikonon történő összehasonlítását teszi lehetővé az úgynevezett Q-Q (vagy kvantilis-kvantilis) ábra, amely két tetszőlegesen választott eloszlás azonos kvantiliseit ábrázolja egy pontdiagramon. Amennyiben az ábrázolt pontok a 45 fokos átló (15. ábrán a narancssárga szaggatott vonal) mentén helyezkednek el, vagy ezen egyenes körül egy szűk sávban, véletlenszerűen szóródnak, akkor tekinthető azonosnak a két eloszlás (Kovács [2011]).

15. ábra:

A 2012-2015 közötti overnight, illetve 1 napnál hosszabb futamidejű fedezetlen bankközi forint tranzakciók Q-Q ábrája (az outlier értékek nélkül)



Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.

A 15. ábrán<sup>29</sup> egyértelműen látszik, hogy az egynapos, illetve napon túli lejáratú bankközi tranzakciók percentilisei (sötétkék karikák) nem a szaggatott átlón, illetve akörül véletlenszerűen szóródnak, hanem 5 milliárd forintos tranzakcióméret alatti hitelnyújtások esetén a 45 fokos egyenes alatt helyezkednek el az adatpontok, az ennél nagyobb tranzakciók esetén pedig fölötte. Ez azt jelenti, hogy az O/N tranzakciók között (vízszintes tengely) jellemzőbbek a kisebb, 5 milliárd forintnál alacsonyabb összegű tranzakciók, míg a nagyobb volumenű ügyletek arányaiban az 1 napnál hosszabb lejáratú

<sup>29</sup> Az eredmények könnyebb értelmezhetősége miatt a Q-Q ábrán nem jelenítettem meg az extrém (kiugró) értékű 99. percentilist, amely az overnight ügyletek esetén 30, a napon túli lejáratú tranzakciók esetén 67 milliárd forint volt.

tranzakciók (függőleges tengely) esetén gyakoribbak. A Q-Q grafikonon az is látszik továbbá, hogy a karikák az 5 milliárd forintos tranzakcióméret alatt sűrűsödnek, amely a két összehasonlított eloszlás balra ferde, jobbra elnyúló jellegére utal.

A bemutatott hisztogramok, a dobozábrák, valamint a Q-Q grafikon alapján tehát úgy tűnik, hogy az egynapos, illetve az ennél hosszabb futamidejű bankközi fedezetlen forinthitelek eloszlása különbözik. Ezt a feltevést érdemes a rendelkezésre álló minta alapján egy hipotézisvizsgálattal is megerősíteni (vagy adott esetben cáfolni).

Két eloszlás (O/N és hosszabb futamidejű tranzakciók) egyezőségét szeretnénk tehát megvizsgálni, amelyet homogenitásvizsgálattal lehet tesztelni (*Hunyadi-Vita [2008b]*). A homogenitásvizsgálat nullhipotézise szerint egy változó (jelen esetben a tranzakcióméret) két sokaságon (az egy napos, illetve hosszabb futamidejű tranzakciók) belüli eloszlása azonos. Az alternatív hipotézis ezzel szemben azt állítja, hogy a két vizsgált eloszlás nem azonos. Teszteljük tehát az eloszlások azonosságát 1%-os szignifikancia szinten (99%-os megbízhatósággal)!

A nullhipotézis helyessége nagy minták<sup>30</sup> esetén a következő  $\chi^2$ -próbával tesztelhető:

$$\chi^2 = n_{ON} \cdot n_{LT} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_{ON_i} + n_{LT_i}} \cdot \left( \frac{n_{ON_i}}{n_{ON}} - \frac{n_{LT_i}}{n_{LT}} \right)^2 \quad (1)$$

ahol  $n_{ON}$  az összes overnight tranzakció,  $n_{LT}$  az összes egy napnál hosszabb lejáratú (*long term*) hitel darabszáma; az  $i$  alsó index mindenhol a két változó adott,  $i$ -dik osztályközbe eső értékét jelöli;  $k$  pedig az osztályközök száma. A vizsgálathoz az egyenlő nagyságú osztályközöket úgy választottam meg, hogy az a lehető legnagyobb granularitást eredményezze úgy, hogy közben minden osztályközbe essen minimum egy megfigyelés<sup>31</sup>.

<sup>30</sup> Hüvelykujjszabály szerint egy 30 elemnél nagyobb mintát már nagy mintának szokás tekinteni, jelen esetben a két mintánk 36 928, illetve 3 637 elemű, tehát mindenképpen élhetünk a nagymintás feltételezéssel.

<sup>31</sup> Ha ez nem teljesülne, a próbafüggvényben előkertülne a nullával való osztás problémája.



## 6. táblázat:

Homogenitásvizsgálat az O/N és hosszabb futamidejű tranzakciók eloszlásának egyezőségére

| Osztályok        | O/N tranzakciók<br>( $n_{ON_i}$ )    | Hosszabb lejáratú<br>tranzakciók ( $n_{LT_i}$ ) | $\frac{1}{n_{ON_i} + n_{LT_i}} \cdot \left( \frac{n_{ON_i}}{n_{ON}} - \frac{n_{LT_i}}{n_{LT}} \right)^2$ |
|------------------|--------------------------------------|---|--|
| <b>0-2</b>       | 20 043                               | 2 202   | 0,00000018   |
| <b>2-4</b>       | 7 237                                | 475   | 0,00000055   |
| <b>4-6</b>       | 4 990                                | 373   | 0,00000020   |
| <b>6-8</b>       | 1 520                                | 198   | 0,00000010   |
| <b>8-10</b>      | 1 562                                | 171   | 0,00000001   |
| <b>10-12</b>     | 696                                  | 92  | 0,00000005   |
| <b>12-14</b>     | 158                                  | 34  | 0,00000013   |
| <b>14-16</b>     | 325                                  | 33  | 0,00000000   |
| <b>16-18</b>     | 122                                  | 36  | 0,00000028   |
| <b>18-20</b>     | 193                                  | 16  | 0,00000000   |
| <b>20-22</b>     | 34                                   | 3   | 0,00000000   |
| <b>22-24</b>     | 26                                   | 0   | 0,00000002   |
| <b>24-26</b>     | 17                                   | 1   | 0,00000000   |
| <b>26-28</b>     | 4                                    | 0   | 0,00000000   |
| <b>28 felett</b> | 1                                    | 3   | 0,00000016   |
| <b>Összesen</b>  | <b><math>n_{ON} = 36\,928</math></b> | <b><math>n_{LT} = 3\,637</math></b>             | <b>0,00000169</b>  |

*Forrás: MNB adatai alapján saját számítás.*

Az 1. képletbe helyettesítve a  $\chi^2$  próbafüggvény értéke:

$$\chi^2 = 36\,928 \cdot 3\,637 \cdot 0,00000169 = \mathbf{227,35}$$

A nullhipotézis teljesülése esetén (a két változó sokaságon belüli eloszlása azonos) a próbafüggvény  $v = k - 1$  szabadságfokú  $\chi^2$ -eloszlást<sup>32</sup> követ. Jelen esetben  $v = 15 - 1 = 14$ . Minél jelentősebb az eltérés a két eloszlás között, annál nagyobb a  $\chi^2$ -próbafüggvény értéke, ezért a homogenitásvizsgálat jobb oldali kritikus tartománnyal hajtható végre (egyoldali próba).

A felső kritikus érték tehát a 14-es szabadságfokú  $\chi^2$ -eloszlás eloszlásfüggvényének inverze az 1%-os<sup>33</sup> helyen, ami 29,14. Ennél a felső kritikus értéknél a 227,35-ös

<sup>32</sup> Az  $n$  darab független, standard normális eloszlású valószínűségi változó négyzetösszegének eloszlását nevezzük  $n$  szabadságfokú khi-négyzet ( $\chi^2$ ) eloszlásnak (Ramanathan [2003]).

<sup>33</sup> Mivel 1%-os szignifikancia szinten (vagy 99%-os megbízhatósággal) szeretnénk elvégezni a tesztet.

próbafüggvény érték jóval nagyobb, a jobb oldali kritikus (elutasítási) tartományba esik, vagyis 99%-os megbízhatósággal elvethető az eloszlások azonossága (a nullhipotézis).

Kiszámítva a p-értéket<sup>34</sup>  $1,36 \cdot 10^{-40}$  adódik, vagyis nem csak 1%-os, hanem bármilyen szokásosan használt szignifikancia szinten elvethető, hogy az O/N hitelösszegek eloszlása megegyezik az egy napnál hosszabb futamidejű tranzakciók eloszlásával. Ezzel a hisztogramok, illetve dobozábrák mellett formális teszttel is megállapítottuk, hogy az egy napos, valamint a hosszabb futamidejű tranzakciók összegének eloszlása különböző.

A homogenitásvizsgálat eredménye alapján levont végkövetkeztetésen túl, ha elmélyedünk a részletekben, érdekes eredményeket láthatunk. A bemutatott hipotézisvizsgálat próbafüggvénye az egyes osztályközök relatív gyakoriságainak négyzetes eltérésének egyfajta súlyozott összege (6. táblázat utolsó oszlopa, valamint az 1. összefüggés). A próbafüggvény értékének döntő hányadát az első három osztályköz relatív gyakoriságainak különbözősége adja. Ezekben a kategóriákban ameddig az overnight ügyletek esetén az összes tranzakciók 87,39%-a kisebb értékű (6 milliárd forint alatti), addig ugyanez az arány a hosszabb lejáratú ügyletek esetén csak 83,86%.

Ez a megfigyelés ellentmond annak az intuíciónak, hogy a hosszabb futamidejű fedezetlen ügyletek tranzakcióméretei a magasabb kockázat és a bankközi piacon domináns mennyiségi alkalmazkodás miatt jellemzően kisebbek. Ráadásul az extrém, kiugró tranzakciók (50, illetve 67 milliárd forintos hitelügyletek) mindegyike hosszabb lejáratú volt a vizsgált időszakban. Ebből az eredményből arra lehet következtetni, hogy a bankközi fedezeten kölcsönügyleteknél az egynapos, illetve a hosszabb futamidejű hitelek piaci egymástól nagyrészen szegmentált részpiacok, különböző kockázattal és funkcióval.

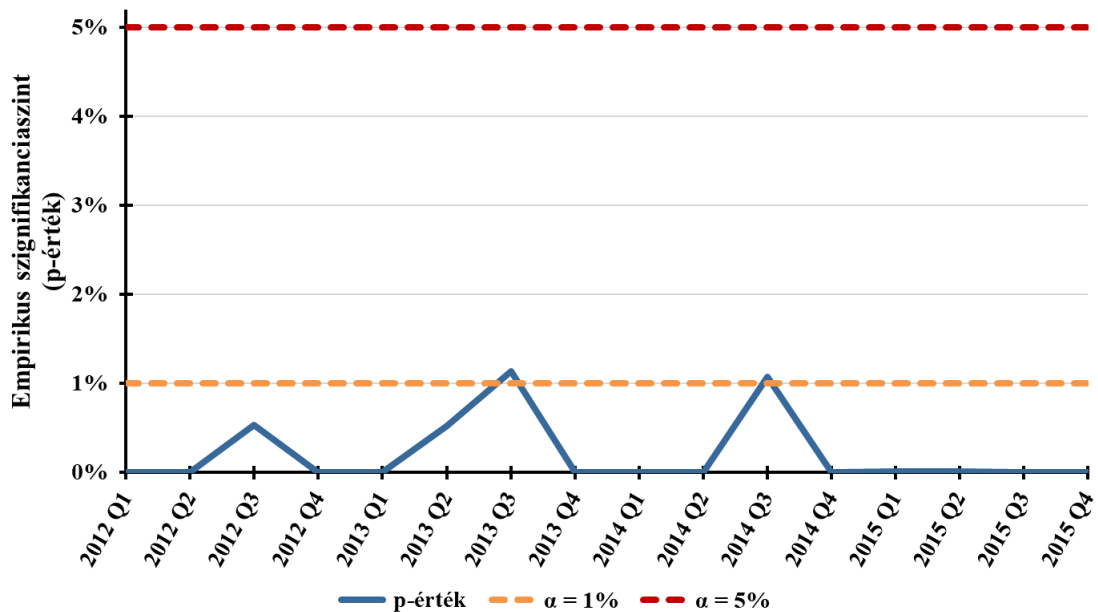
A statikus vizsgálat mellett az időben dinamikus módon is megvizsgáltam az egynapos és napon túli lejáratú tranzakciók különbözőségét. Az elemzéshez negyedéves felosztást választottam, mivel havi bontás esetén egy-egy hónapra az egynapon túli lejáratú tranzakcióból csak nagyon kevés, jellemzően 100 alatti elemszámú minta állt volna rendelkezésre, ennél hosszabb időablakot (például 1 évet) vizsgálva pedig a kevés periódus miatt az időbeli tendenciák kirajzolása lett volna nehézkes.

---

<sup>34</sup> Vagy más néven empirikus szignifikanciaszint, ami azt a legkisebb szignifikanciaszintet takarja, amely mellett a nullhipotézis már éppen elvethető az alternatív hipotézissel szemben (*Hunyadi–Vita [2008b]*).

16. ábra:

Az O/N és hosszabb futamidejű tranzakciók különbözőségének időbeli stabilitása



Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.

Az O/N és hosszabb futamidejű tranzakciók eloszlásának egyezőségét a korábban bemutatott  $\chi^2$ -próbával teszteltem külön-külön az egyes negyedévekre, a hipotézisvizsgálatoknál általánosan használt 1%, valamint 5%-os szignifikanciaszinteken. 95%-os megbízhatósággal (16. ábrán bordó szaggatott vonal) minden negyedévben megállapítható, hogy az egynapos, illetve a hosszabb futamidejű bankközi fedezetlen tranzakciók eloszlása szignifikánsan különbözött egymástól. Magasabb, 99%-os megbízhatósági szinten is csupán két negyedévben, 2013 és 2014 harmadik negyedéveiben tekinthető egyezőnek a két eloszlás, de ezekben a negyedévekben is csak egészen minimális mértékben haladta meg a homogenitásvizsgálat p-értéke (kék folytonos vonal) az 1%-os küszöböt (narancssárga szaggatott egyenes).<sup>35</sup>

Összességében tehát megállapítható, hogy az overnight, illetve az egynaposnál hosszabb futamidejű tranzakciók eloszlása szignifikánsan különbözött egymástól, és ez az eltérés időben stabil volt a 2012 és 2015 közötti időszakban, ezzel igazoltam a bevezetőben megfogalmazott *H1* hipotézisemet.

<sup>35</sup> A p-értékek 2013 Q3-ban 0,0113, 2014 Q4-ben pedig 0,0108 voltak.

A bankközi likviditási piacot leginkább a fedezetlen depópiac reprezentálja, ugyanis egyrészt a többi piacon a szereplők más céllal is kereskednek a likviditáskezelés mellett (például a devizaswap piacon fedezik devizaárfolyam-kockázatukat), másrészt egyéb piacokat nem csupán a hazai likviditási környezet, hanem egyéb tényezők (az említett devizacsere-piacon a nemzetközi folyamatok) is jelentősen befolyásolják (*Kolozsi–Horváth [2020]*).

Az imént bemutattam, hogy a bankközi depópiac sem egységes ilyen szempontból, az egy napnál hosszabb futamidejű bankközi hitelek funkciója nem minden esetben az átmeneti likviditástöbblet kihelyezése, vagy a likviditási pozíció egyensúlyba hozása, hanem sokszor például a mérleg eszköz és forrás oldal lejáratí összhangjának megteremtése.

Dolgozatom középpontjában a likviditáskezelési céllal kötött bankközi ügyletek állnak, amely szempontnak vegytisztán kizárólag az O/N ügyletek felelnek meg, a hosszabb lejáratú ügyletek bevétele az elemzésbe torzíthatná eredményeimet, ezért a dolgozat további részében az adatbázisból kizárólag a piac túlnyomó többségét reprezentáló overnight tranzakciókat vizsgálok tovább.<sup>36</sup>

#### **3.1.3. Kamatláb és áralkalmazkodás a bankközi piacon**

Immáron kizárólag az egynapos fedezetlen forint hitelekre megvizsgáltam az egyedi tranzakciók kamatlábait. A célom itt elsődlegesen az extrém értékek kiszűrése, megtisztítani az adatbázist az olyan adatoktól, amelyek helyessége (például egy rögzítési hibából adódóan) megkérdőjelezhető, és azok adatbázisban hagyása az elemzés eredményeit esetleg torzíthatná. A tranzakciók mérete – ahogyan azt az előző részben láttuk – igen széles skálán mozoghat, így ott nem igazán lehet semmilyen racionális alapja szélsőséges értékek helyességét megkérdőjelezni. A kamatoknál viszont merőben más a helyzet.

A 2.2.4. alfejezetben részletesen is bemutattam az aszimmetrikus kamatfolyosó működését. A kamatfolyosó tetején a jegybank korlátlanul hajlandó fedezet ellenében egynapos hitelt nyújtani a bankoknak, amely képes meggátolni a bankközi piacon ennél (jelentősen) magasabb ügyleti kamatlábak kialakulását.

---

<sup>36</sup> Összesen 36 928 egynapos tranzakció volt 2012 és 2015 között.

A 2012 és 2015 közötti időszakot tekintve a kamatfolyosó teteje meglehetősen effektív volt, a 36 928 O/N tranzakcióból csupán 79 esetben (0,2%) haladta meg az ügyleti kamatláb a kamatfolyosó plafonját, és túllépés esetén is csak minimális mértékben.

A kamatfolyosó alján a bankok korlát nélkül elhelyezhetik likviditástöbbletüket egynapos jegybanki betétben az MNB-nél, amely az ennél alacsonyabb ügyleti kamatlábakat hivatott megakadályozni. A vizsgált időszakban 898 tranzakció (2,4%) lépte túl a kamatfolyosó alsó határát. Ez már egy olyan jelentős szám, amivel érdemes részletesebben foglalkozni.

Egy hatékonyan működő bankközi piacon a kamatfolyosó effektív korlátot szab a kamatlábak ingadozásának, de előfordulhat, hogy például egyes hazai szereplők anyabankja limitet vág az MNB-vel szemben, így a leány kénytelen akár a kamatfolyosó aljánál alacsonyabb kamatlábon kihelyezni likviditástöbbletét. Az átlagos overnight bankközi forintkamatláb (HUFONIA) kamatfolyosóból történő kilépésére a 2008-as válságot követően először 2012. januárjában került sor a magyar állam szuverén adósminőségének romlása következtében<sup>37</sup> (*Homolya és szerzőtársai [2013]*).

A továbbiakban első körben extrém ügyleti kamatlábnak tekintek minden olyan értéket, amely a kamatfolyosó valamely szélétől jobban eltér a mindenkorai kamatfolyosó szélességének felével.<sup>38</sup> Ezeket a kiugró értékeket érdemes egyesével is megvizsgálni és megfontolni esetleges kizárásukat az elemzésből.

2012 és 2015 között nem volt olyan tranzakció, amely a kamatfolyosó szélességének felével legalább magasabb lett volna az O/N fedezett jegybanki hitel kamatlábánál (kamatfolyosó plafonja). Az egynapos jegybanki betét kamatlábánál (kamatfolyosó alja) viszont volt jelentősen alacsonyabb kiugró kamatláb, három esetben.

Az első ilyen egy 2012. november 19-i tranzakció, nagysága mindössze 156 millió forint volt, ami a bankközi piacon elenyészőnek tekinthető. Az ügylet kamatlába 3,8%, a kamatfolyosó alja ekkor 5%, a napi volumenekkel súlyozott átlagos ügyleti kamatláb a bankközi piacon 5,66% volt, vagyis nem tűnik helytelenül rögzített tranzakciónak. Érdekességgént a hitelnyújtó az összesített tranzakcióinak volumene alapján

---

<sup>37</sup> A jelenségről és hatásairól a bankközi piacra részletesebben írtam a 2.3.3. alfejezetben.

<sup>38</sup> Több statisztikai programcsomag alkalmazza alapbeállításként az outlier értékek detektálására a valamilyen tartomány +/- annak felét határvonalként.

feltételezhetően egy kisebb bank, a felvevő pedig az időszak alatt a harmadik legnagyobb hitelfelvevő (valószínűleg egy központi szereplő) volt.

A második kiugró tranzakció egy 2014. március 28-i 1 milliárd forint értékű – vagyis egy kisebb, a 14. ábra alapján az első kvartilisbe tartozó – hitelügylet volt, 0,5%-os kamatlábbal. Ekkor a piacon az átlagos napi kamat 1,71% volt, a kamatfolyosó alja pedig 2%-on állt, vagyis aznap a piac egésze kilépett a kamatfolyosóból. A kihelyező és a hitelt felvevő hitelvolumeneik alapján egyaránt jelentős, központi szereplők a bankközi piacon, vagyis ez a 0,5%-os alacsony kamatláb nem tűnik irreálisnak két egymással gyakran tranzaktáló szereplő között.

A harmadik kiugró tranzakció az előzőt követő kereskedési napon, 2014. március 31-én egy igen jelentős hitelnújtás, 21,5 milliárd forintos nagyságrendben. Az előző tranzakcióhoz hasonlóan ez is két meghatározó (és valószínűleg megbízhatónak tekinthető) szereplő között jött létre, a korábbival azonos, 0,5%-os kamatlábon. Ezen a napon a 2%-os jegybanki O/N betéti kamatlábhoz képest az előző napinál még alacsonyabbra, 1,4%-ra süllyedt az átlagos bankközi kamat.

Az adattisztítás szempontjából azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a vizsgált három extrém tranzakció egyike sem tűnik hibás adatrögzítésnek, létezik ésszerű magyarázat arra, miért lehetett ekkora az ügyleti kamatláb, vagyis véleményem szerint nem szükséges egyetlen rekordot sem elhagyni az adattáblából, a korábbi 36 928 egynapos tranzakcióval dolgozok tovább a későbbiekben.

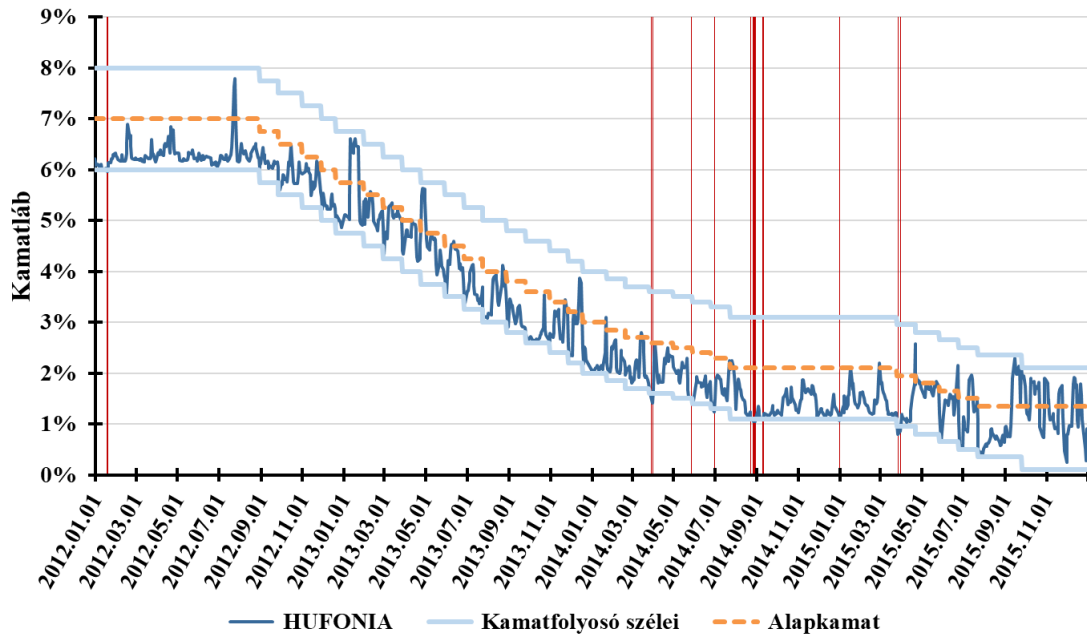
Az elemi tranzakciókat vizsgálva a magas volatilitás miatt nehéz tetten érni tendenciákat, ezért áttérek a napi szintű, forgalommal súlyozott átlagos kamatlábak (HUFONIA) vizsgálatára.

A 17. ábrán világoskék vonal jelzi a mindenkori kamatfolyosó két szélét, a sötétkék vonal pedig a HUFONIA alakulását. A bordó függőleges vonalak jelzik azon napokat, amikor az átlagos kamatláb kilépett a kamatfolyosóból (összesen 17 ilyen nap volt). A kamatfolyosóból valamennyi kilépés lefelé történt, továbbá általánosan elmondható, hogy 2015 harmadik negyedév kivételével az átlagos kamatláb az egynapos jegybanki betét kamatlábihoz (kamatfolyosó alja) közel ingadozott, helyenként át is lépte azt, amiből arra következtethetünk, hogy a 2012 és 2015 közötti időszakot alapvetően a likviditásbőség jellemezte.

A 2012 év eleji anomáliák oka egyértelműen a magyar állam szuverén adósminősítésének spekulatív kategóriába való romlása volt (lásd részletesebben 2.3.3. alfejezet, valamint *Homolya és szerzőtársai [2013]*).

17. ábra:

Az egynapos fedezetlen bankközi forint hitelpiac napi súlyozott átlagos kamatlábai és a kamatfolyosó 2012-2015 között



*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

Ezt követően a folyamatos jegybanki alapkamat csökkentések (narancssárga szaggatott vonal), valamint a közvélemény rendszeres tájékoztatásán keresztül a szereplők várakozásainak sikeres lehorgonyozása elősegítette, hogy a kamatcsökkentési ciklus során egyszer sem lépett ki a HUFONIA a kamatfolyosóból.

A következő időszak kilépéseit az Önfinszírozási program első, valamint második fázisa indukálta, amikor az irányadó eszköz attraktivitásának rontásával (először jegybanki kötvényből betét lett, majd megnövekedett a futamideje) az alapkamat effektivitása csökkent, így a bankközi kamatok egyre inkább a kamatfolyosó alsó felében ragadtak, ami megnövelte az abból való kilépés esélyét.

Továbbá 2014 augusztusában, a kéthetes jegybanki kötvény lekötött betétté alakítását követően az egynapos bankközi piacra további jelentős likviditás áramlott, ami megmagyarázhatja a bankközi kamatok kamatfolyosóból való kilépések újbóli megjelenését (*MNB [2014]*).

A vizsgált időszak alatt az utolsó kilépésre 2015 márciusában került sor, az ezt követő időszakot magasabb volatilitás jellemezte, valamint a bankközi kamatok lassan eltávolodtak a kamatfolyosó aljától. Ebben szerepet játszhatott egyrészt Magyarország hosszú távú hitelminősítésének S&P általi 2015. szeptember 18-i felminősítése<sup>39</sup>, valamint a 3 hónapos jegybanki betét bevezetésével párhuzamosan a kamatfolyosó aszimmetrikussá tétele.

2015 utolsó negyedében elkezdődött a kéthetes jegybanki betét fokozatos kivezetése, amivel az irányadó instrumentumból jelentős mennyiségű likviditás áramlott a bankközi piacra. A bankközi kamatok szeptemberben többször megközelítették az O/N jegybanki hitel kamatlábát (kamatfolyosó teteje), majd a HUFONIA az alapkamat körül kezdett nagy kilengésekkel ingadozni. Ez a jelenség a szereplők korábbinál aktívabb likviditáskezelésére utal a bankközi piacon (*MNB [2016]*).

A 17. ábrát összevetve *Berlinger–Michaletzky–Szenes [2011]* eredményeivel megállapítható, hogy a 2008-as válság előtti, szintén „nyugalmasabbnak” tekinthető időszakhoz képest a napi átlagos kamatlábak volatilitása szignifikánsan alacsonyabb volt az általam vizsgált (2012-2015) időszakban.

A fentiek alapján összességében elmondhatjuk, hogy a bankközi piacon a kamatláb inkább a kamatfolyosó alján ingadozott, néha átlépve azt. A kamatfolyosóból való kilépések kisebb-nagyobb zavarokat jelöltek a bankközi piacon, amelyek leginkább a monetáris politikai eszköztár átalakításához, valamint az állam hitelminősítésének változásához kötődtek.

#### **3.1.4. A havi forgalom alakulása**

Feltételezésem szerint a monetáris politika átalakítása egyértelműen nagyobb hatással volt a bankközi piacra, mint ami a kamatláb változásán látszik. Ha a piaci sokkok kevésbé az áralkalmazkodáson keresztül csapódtak le, akkor mindenképpen érdemes részletesen megvizsgálni a mennyiségi alkalmazkodást. A forgalom vizsgálatán túl ezt követően a 3.2. fejezet részben igyekszem azt is feltárni, hogy a mennyiségi alkalmazkodás szerkezetileg hogyan ment végbe.

---

<sup>39</sup> A korábbi BB minősítést BB+ besorolásra (szintén befektetésre nem ajánlott, spekulatív kategória) változtatta az S&P, stabil kilátással.



Nézzük meg tehát először az egynapos fedezetlen forint hitelekre a tranzakciók adott periódus alatti összesített volumenének, valamint darabszámának változását! Itt pedig elérkeztünk egy fontos kérdéshez, nevezetesen a vizsgálati ablak méretének meghatározásához, vagyis azon periódus hosszának kiválasztásához, amelyen a tranzakciókat aggregáljuk.

A leginkább kézenfekvő megoldás az egynapos hitelek piacán az 1 napos időablak lenne. Ekkor viszont a napi tranzakciós volumenek akkora mértékű kilengéseket mutatnának, amely teljességgel elfedné az idősorban lévő tendenciákat. Ezt valamennyire ellensúlyozni lehetne mozgóátlag alkalmazásával, de az idősor ezen fajta „simítása” egy bizonyos mértéken túl torzításokhoz vezetne.

Ennél is fontosabb érv az egy napos aggregálás ellen a magyar bankközi piac nemzetközi mércével mérten is alacsony fokú aktivitása. Annyira kevés tranzakció köttetett a vizsgált időszakban átlagosan egy napon (37 darab), hogy ezt választva a bankközi hálózat széteső lenne, kisebb-nagyobb elszeparált szigetekből állna, amely lehetetlenné tenné a dolgotatomban később bemutatott módszertanok alkalmazását, valamint az eredmények értelmezését.

Az tehát bizonyosnak tűnik, hogy egy napnál hosszabb periódusra érdemes választani a vizsgálati ablakot, de az minél hosszabb, az aggregálás annál jobban „összemossa”, eltünteti a diverzitást az adatokban, valamint annál kevesebb adatpont lesz. Ez utóbbi problémát ki lehet küszöbölni például azzal, ha egy negyedéves időablakot havonta „csúsztatunk” tovább, ebben az esetben viszont minden adatpontban aggregált elemi adatok hozzávetőlegesen egyharmada<sup>40</sup> azonos lesz a megelőző, illetve a következő adatpont tartalmával.

Az „optimális” megoldás megtalálásához érdemes segítségül hívni a szakirodalmat. A különféle bankközi piacot vizsgáló cikkek sem egységesek az időbeli aggregálás szintjét tekintve. Vannak szerzők, akik egy napos időablakot használnak (*León–Machado–Sarmiento [2018]*), mások havi adatokat elemeznek (*Berlinger és szerzőtársai [2017]*), de gyakran előfordulnak negyedéves (*Veld–van Lelyveld [2014]*); *Craig–von Peter [2014]*; *Fricke–Lux [2015]*), vagy akár féléves (*Langfield–Liu–Ota [2014]*) vizsgálatok is.

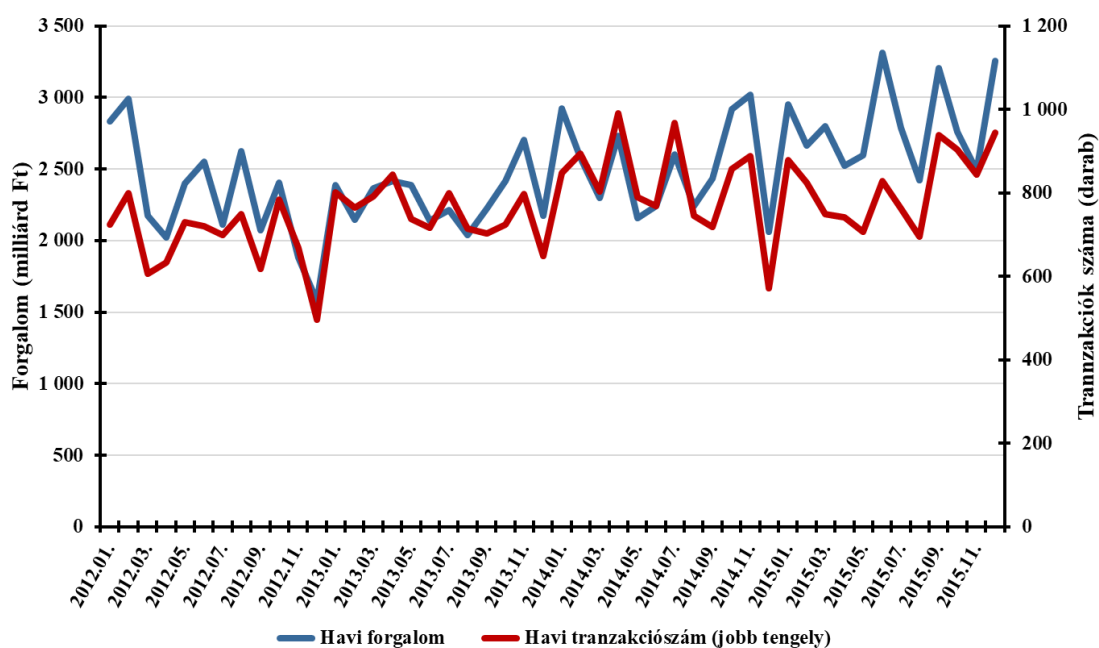
---

<sup>40</sup> Amennyiben a tranzakciók közel egyenletesen oszlanak el az egyes hónapok között.

A jelen fejezethez kiindulási pontként tekintett *Berlinger–Michaletzky–Szenes [2011]* tanulmány vegyesen használ heti, illetve havi időablakokat. Mivel a heti ablak a külföldi szakirodalomban nem túl gyakori, ezért a későbbiekben egységesen havi aggregálási szinttel fogok dolgozni, amelyet havonta „csúsztatok” tovább, így összesen 2012 és 2015 között 48 (havi) adatpontom lesz. Például a 2015. augusztusi hálózat a 2015. augusztus 1. és augusztus 31. között induló egynapos bankközi tranzakciók összegzéséből adódik.

18. ábra:

Az egynapos fedezetlen bankközi forint hitelpiac havi összesített forgalma, illetve a havi tranzakciószámok (jobb oldali tengely) 2012-2015 között



*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

A 18. ábra alapján a piac méretét, nagyságrendjeit vizsgálva elmondható, hogy nagyjából havi 2-3 ezer milliárd forintos forgalom (kék vonal és a hozzá tartozó bal oldali tengely) mellett 700 és 1 000 közötti overnight hitelügyletet (bordó vonal, jobboldali másodlagos tengely) kötöttek a vizsgált időszakban a magyar bankközi fedezetlen piacon.

A tranzakciók havi összesített volumene és a darabszáma nagyon szorosan együtt mozgott egy viszonylag szűk sávban, csupán 2012 első felében, valamint 2015-ben távolodott el egymástól a két mutató, mindkét esetben a forgalom jobban megnőtt a tranzakciószámhoz képest.

Az első ilyen periódusban ennek oka valószínűleg a korábban már említett romlás a magyar szuverén hitelminősítésben, a másodikban pedig a jegybanki eszköztár

átalakulása volt. A jelenség egy lehetséges magyarázata, hogy a bankközi piacon jelentkező sokkok hatására a bankok a kevésbé megbízhatónak ítélt partnerekkel szemben a limiteket jelentősen visszavágták, a legjobb partnereknek nyújtott hitelek volumene viszont megnőtt (hiszen a finanszírozási igényt továbbra is ki kellett valahonnan elégíteni, miközben a jegybanki eszközök egyre kevésbé voltak vonzóak). A forgalom tranzakciószámot meghaladó változásai, illetve a kettő között kinyíló olló tehát a mennyiségi alkalmazkodás jelenlétére utalhat.

#### **3.2. A hitelnyújtás és felvétel koncentrációjának elemzése**

A havi forgalom vizsgálatát követően ebben az alfejezetben bemutatom, hogy a mennyiségi alkalmazkodás szerkezetileg hogyan ment végbe 2012 és 2015 között. Ebben lesznek segítségemre a koncentráció különböző indikátorai, mint amilyen a Lorenz-görbe, a Gini-index, valamint a Herfindahl-Hirschman-index és az ebből képzett effektív szám.

A koncentráció egy sokasághoz tartozó teljes értékösszeg (jelen esetben az összesített tranzakciószám, vagy tranzakciós volumen) nagy részének kevés megfigyelési egységre (piaci szereplőre) való összpontosulása (*Hunyadi-Vita [2008a]*).

A koncentrációnak alapvetően két típusa van: abszolút, illetve relatív koncentráció. Az abszolút koncentráció akkor valósul meg egy piacon, ha nagyon kevés számú szereplő tevékenykedik rajta. Ekkor a teljes értékösszegnek – önmagában a kevés aktív szereplő miatt – nagy hányada fog koncentrálni kevés egységre. Az, hogy mi számít kicsi, illetve nagy sokaságnak, nehezen meghatározható, és a szakirodalom sem mond róla semmilyen általános útmutatást, de a bankközi piacon jelen lévő 30-40 közötti aktív hitelintézet esetén már használhatók és jól értelmezhetők a relatív koncentráció mérőszámai.

A relatív értelemben vett koncentráció mértékét valamilyen módon relatív gyakoriságok (bankok egy csoportja hány százalékát teszi ki az összes aktív banknak a piacon), illetve a relatív értékösszegek (bankok egy csoportja által nyújtott hitelek a teljes piaci hitelvolumen arányában) összevetésével lehet meghatározni.

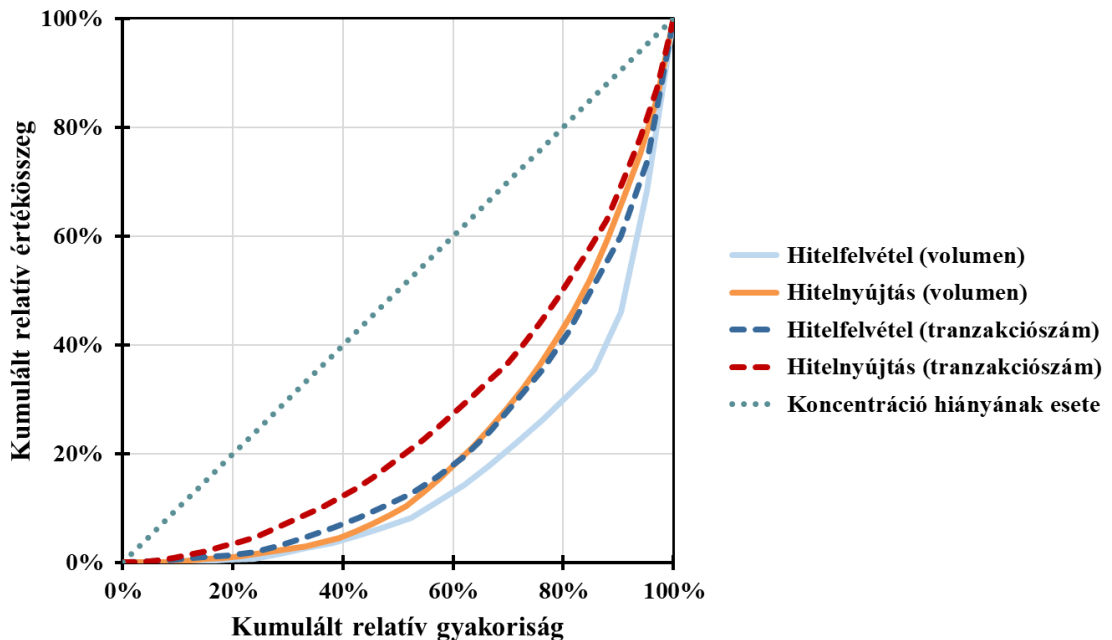
##### **3.2.1. Lorenz-görbe és a Gini-index**

A 20. század elején Max Otto Lorenz amerikai közgazdász a poroszországi vagyonszerkezet koncentráció ábrázolására egy speciális ábrát készített, amelyet tiszteletére Lorenz-görbének neveztek el (*Kerékgyártó-Mundruczó [1998]*).

A Lorenz-görbe a kumulált relatív értékösszegeket ábrázolja a kumulált relatív gyakoriságok függvényében, ahol a kumulálás a legkisebb megfigyeléstől indul az egyre nagyobbak felé.

19. ábra:

Lorenz-görbe



*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

A 19. ábrán látható 2015 december<sup>41</sup> hónapban a hitelfelvételi, illetve hitelnyújtási oldalon a bankközi piaci tranzakciók koncentrációja egyrészt volumen (folytonos vonalak), másrészt tranzakciószám (szaggatott vonalak) szerint. Az egységnyi oldalú négyzet átlója (türkiz pontozott vonal) a koncentráció teljes hiányának esete, hiszen ekkor az egyes bankok összvolumenből, illetve összes tranzakciójából való részesedése egyforma. A Lorenz-görbe minél távolabb esik az átlótól (és közelebb a tengelyek által határolt egységnyi oldalhosszú négyzet alsó, illetve jobb oldalához), annál magasabb fokú koncentrációt jelez.

<sup>41</sup> A választás egyrészt azért esett a 2015. decemberi aggregált adatokra, mert ez a legfrissebb havi időablak, amely rendelkezésemre állt, másrészt pedig kiválóan alkalmas annak bemutatására, hogy ha két Lorenz-görbe metszi egymást, akkor nem lehet egyértelmű koncentrátságbeli sorrendet meghatározni. Az érdemi következtetések levonására ezért a koncentrációs mutatókat fogom használni, a Lorenz-görbe itt csak illusztrációs célt szolgál.

A 19. ábra tanulsága szerint a vizsgált időablakban egyértelműen a hitelfelvételi koncentráció volt a legnagyobb fokú a felvett hitelvolumeneket alapul véve (világoskék folytonos vonal), míg a legkisebb koncentráció a hitelnyújtási oldalon volt megfigyelhető a nyújtott tranzakciók darabszámát tekintve (bordó szaggatott vonal). Az ábrán a narancs folytonos, illetve a sötétkék szaggatott vonallal jelölt Lorenz-görbék metszik egymást. Ha egy vagy több helyen metszi egymást két Lorenz-görbe, akkor nem lehet őket egyértelműen összehasonlítani.

Ezen probléma kiküszöbölésére érdemes különféle koncentrációs mutatókat kiszámítani. Habár a Lorenz-görbe egy nagyon szemléletes módja a koncentráció megjelenítésének, sajnos időbeli dinamika vizsgálatára alkalmatlan (ezért ábrázoltam kizárólag a legutolsó, 2015. december havi megfigyeléseket). Ez utóbbi hátránya a Lorenz-görbének is szükségessé és indokoltá teszi a koncentrációs mérőszámok alkalmazását.

A Gini-index<sup>42</sup> ( $G$ ) az egyik leggyakrabban alkalmazott indikátor a koncentráció fokának mérésére. Értékét meghatározhatjuk az átló és a Lorenz-görbe által bezárt terület nagyságának, illetve az átló és a tengelyek által bezárt terület nagyságának hányadosaként.

$$G = \frac{t_c}{\frac{1}{2}} = 2 \cdot t_c \quad (2)$$

ahol  $t_c$  az átló és a Lorenz-görbe által bezárt, úgynevezett koncentrációs terület. Az egység oldalú négyzetet az átlója két részre osztja, ezért egyszerűen belátható, hogy az átló és a tengelyek által bezárt terület nagysága  $\frac{1}{2}$  (a 2. összefüggés nevezője).

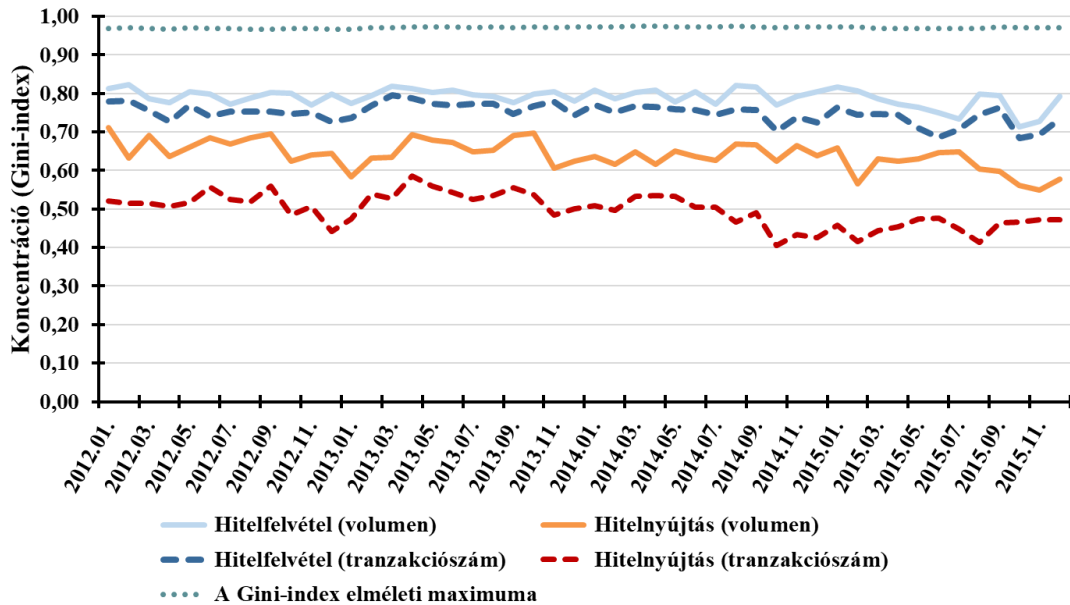
A Gini-index legkisebb értékét (0) akkor veszi fel, ha minden egyes bank piaci részesedése azonos. Ez a koncentráció teljes hiányának esete. Véges számú ( $n$ ) bank esetén, ha egyetlen bank nyújtja a piacon az összes hitelt (vagy a másik oldalon egyetlen szereplő veszi fel az összeset), akkor belátható, hogy a Gini-index értéke  $G = 1 - \frac{1}{n}$ , vagyis minél több szereplő van a piacon (minél nagyobb  $n$ ), annál közelebb van 1-hez<sup>43</sup> (Ross [2017]).

<sup>42</sup> A szakirodalomban koncentrációs együtthatónak (Hunyadi–Vita [2008a]), Lorenz-féle területarányának, illetve Gini-féle koncentrációs arányszámnak (Kerékyártó–Mundruczó [1998]) is hívják.

<sup>43</sup> A vizsgált időszakban az aktív bankok száma 30 és 40 között ingadozott, így a Gini-index felső korlátja nagyságrendileg 0,97 körüli.

20. ábra:

A hitelfelvételek és hitelnyújtások Gini-indexe a magyar bankközi depópiacon az egyes hónapokban volumen, illetve tranzakciószám szerint, a 2012-2015 időszakra



*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

A 20. ábrán azt látjuk, hogy a Gini-index a bankközi piacot hitelnyújtói oldalról vizsgálva közepes mértékű koncentrációt (jellemzően 0,4 és 0,7 közötti értékeket), hitelfelvételi oldalról pedig erős összpontosulást (0,7 és 0,8 közötti értékeket) jelez.<sup>44</sup>

Ezen kívül megfigyelhető, hogy a hitelfelvétel mind a volumeneket (folytonos vonalak), mind a tranzakciószámot tekintve (szaggatott vonalak) jelentősen koncentráltabb a kihelyezésnél, vagyis viszonylag kevés szereplő veszi fel a bankközi hitelek nagy részét, és nem egy-egy nagyobb szereplőtől jutnak finanszírozáshoz, hanem szinte minden szereplő hozzájárul a piac likviditásának fenntartásához.

### 3.2.2. Herfindahl-Hirschman-index és az effektív szám

A koncentráció mérésére szintén gyakran alkalmazott mutató a Herfindahl-Hirschman-index (HHI), amely a következőképpen írható fel:

$$HHI = \sum_{i=1}^N z_i^2 \quad (3)$$

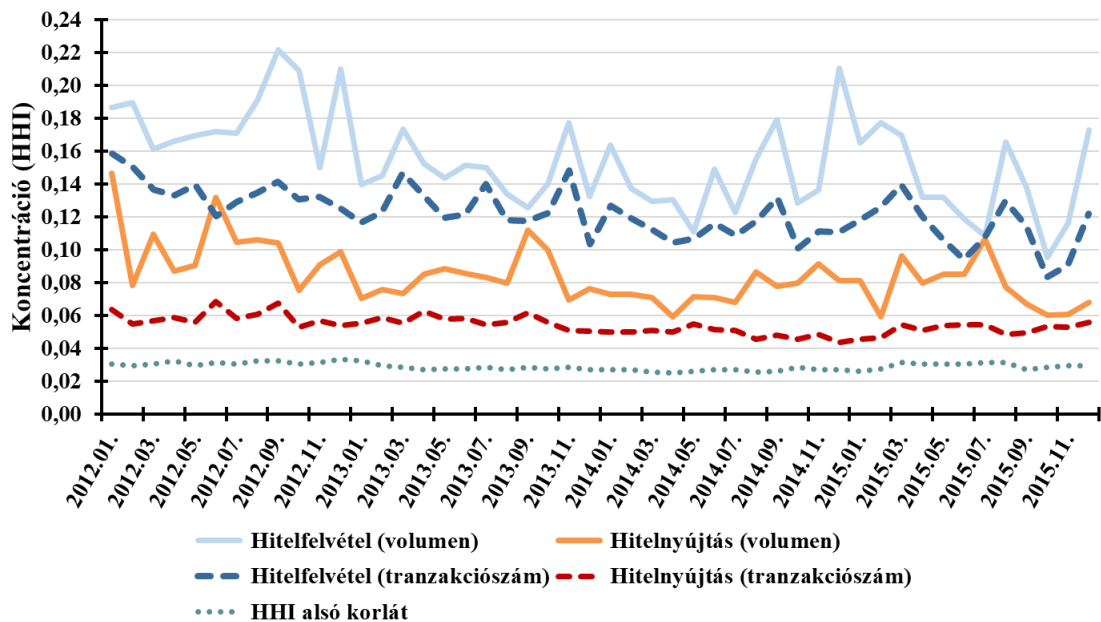
<sup>44</sup> Nehéz megmondani, hogy pontosan mely értéktől számít erősnek a koncentráció mértékére. Jelen esetben Harangi-Rákos [2013] kategorizálását használtam.

ahol  $Z_i$  az  $i$ -dik bank piaci részesedése (relatív értékösszeg),  $N$  pedig a piacon jelen lévő szereplők száma. A mutató minimuma  $1/N$ , ekkor minden szereplő piaci részesedése azonos (a koncentráció teljes hiánya), maximuma pedig 1, ami a legnagyobb fokú koncentráció jelenlétét jelzi (egy szereplő birtokolja a teljes piacot). A mutató alsó korlátja függ  $N$ -től, vagyis ha egy piacon a koncentráció teljes hiányának esete áll fenn, akkor egy 5 szereplős piacon ceteris paribus magasabb HHI értéket kapunk, mint egy 30 szereplősön. Ez pedig azt jelenti, hogy ezen mutató egyszerre képes figyelembe venni a koncentráció relatív, valamint abszolút vetületeit.

Ezen kívül gyakran alkalmazott mutató a Herfindahl-Hirschman-index reciproka is, amelyet a szakirodalom effektív számként ismer, és a bankközi piacra alkalmazva a piacon jelenlévő aktív bankok számaként értelmezhető (*Berlinger–Michaletzky–Szenes [2011]*).

21. ábra:

A hitelfelvételek és hitelnyújtások HHI mérőszáma a magyar bankközi depópiacon az egyes hónapokban volumen, illetve tranzakciószám szerint, a 2012-2015 időszakra



*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

A 21. ábra mutatja a bankközi piac hitelfelvétel (világoskék folytonos és sötétkék szaggatott vonalak), valamint hitelnyújtás (narancssárga folytonos és bordó szaggatott vonal) oldali koncentrációjának (HHI) alakulását az egyes hónapokban, illetve az  $1/N$  alsó korlátot (türkiz pontozott vonal).

Hüvelykujjszabály szerint 0,15 alatti HHI értékek esetén a piac nem tekinthető koncentrálnak, 0,15 és 0,25 között mérsékelt koncentrációt jelez, 0,25 fölött tekinthetjük a bankközi piacot erősen koncentrálnak (*U.S. Department of Justice & FTC [2010]*).<sup>45</sup> Vagyis a bankközi piaci kihelyezések nem tekinthetők koncentrálnak (a HHI értékek minden hónapban 0,15 alattiak), a hitelfelvételek azonban mérsékelt koncentrációt mutatnak, főleg a felvett hitelösszegeket tekintve (világoskék folytonos vonal).

Két jelenség figyelhető meg továbbá a 21. ábrán. Az első, hogy – a Gini-indexszel történő koncentráció méréshez hasonlóan – a hitelfelvételek a volumeneket és a tranzakciószámokat tekintve is szignifikánsan magasabb fokú koncentrációt mutatnak, mint a hitelnyújtások. Ez azt jelenti, hogy arányaiban több szereplő finanszíroz kevesebbet.

A hitelnyújtások egyenletesebb eloszlását magyarázhatja, hogy a magyar bankközi piacon jellemzően strukturális likviditástöbblet uralkodott az elmúlt másfél évtizedben. A hitelfelvételek magas fokú koncentráltága pedig a partnerlimitekre és a bankközi piacon erőteljesebben érvényesülő mennyiségi alkalmazkodásra vezethető vissza. Csak kevés nagy (vagy inkább aktívan tranzaktáló, megbízható)<sup>46</sup> szereplő rendelkezik jelentősebb limitekkel a partnereinél, ami behatárolja azon szereplők körét, akik forráshoz juthatnak a bankközi piacon.

Ez az eredmény egybevág *Berlinger–Michaletzky–Szenes [2011]* megállapításaival, sőt a képet tovább árnyalja azzal, hogy válsághelyzetben a kihelyezők száma viszonylag stabil, a hitelfelvevők száma viszont ugrásszerűen megcsappan (drasztikusan megnő a hitelfelvételi koncentráció).

*Minoiu–Reyes [2013]* a határokon átnyúló bankközi tranzakciókat vizsgálták a BIS (*Bank for International Settlements*) kivételesen gazdag, 184 fejlett és fejlődő országot (köztük a visegrádi államokkal) magába foglaló, 1978 és 2010 közötti időszakán. Az egyes rezidens bankok adatait országok szintjén aggregálva tartalmazza az elemzett hálózatuk. Az államok világszintű bankközi hálózatát elemezve is tetten érhető, hogy a hitelfelvételek koncentrációja a vizsgált 32 év alatt végig jelentősen magasabb volt, mint a

---

<sup>45</sup> Érdekességként megemlíteném, hogy 1997-es kiadványukban még 0,1 és 0,18-as értékeknél húzták meg a határvonalakat.

<sup>46</sup> Korábban már utaltam rá, hogy ebben nem egységes a szakirodalom (lásd például *Berlinger [2017]*).

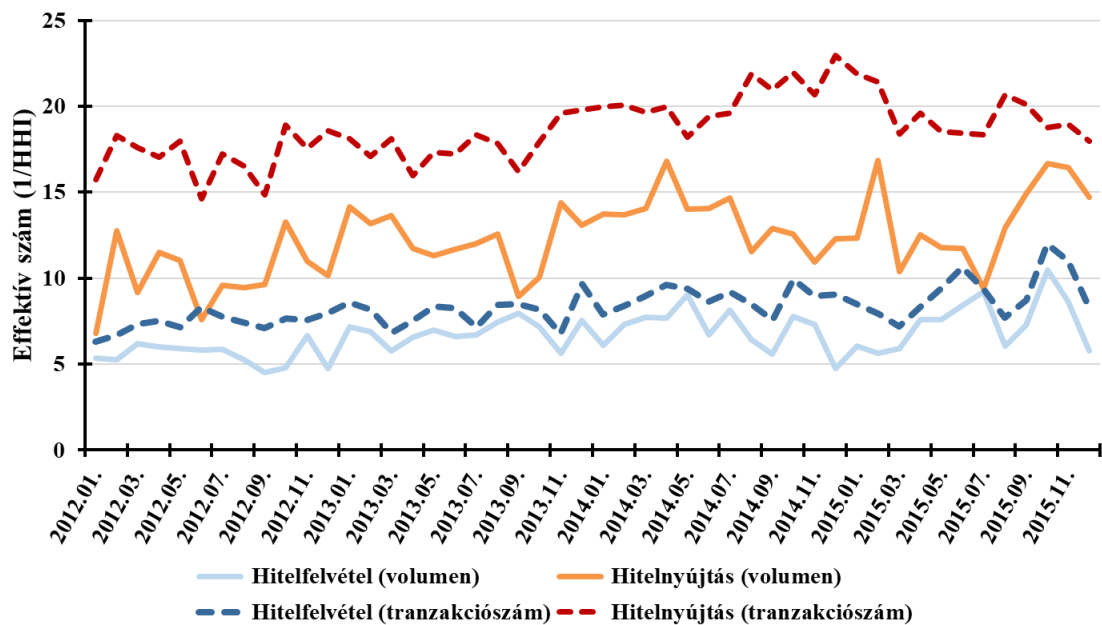


hitelnyújtásoké. Mindemellett pedig a szerzők időben emelkedő mértékű koncentrációt figyeltek meg mindkét oldalon.

A hitelfelvételi, illetve kihelyezési HHI mutatók reciprokából képzett effektív számok hivatottak számszerűsíteni, hogy a bankközi piac két oldalán átlagosan hány aktív bank volt az egyes hónapokban.

22. ábra:

A HHI mérőszámok alapján képzett effektív szám a magyar bankközi depópiacon az egyes hónapokban volumen, illetve tranzakciószám szerint, a 2012-2015 időszakra



*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

A 22. ábra effektív számai alapján elmondható, hogy a hiteket átlagosan 10-15 bank<sup>47</sup> nyújtotta, hitelfelvétel szempontjából pedig mindössze 5-8 aktív bank volt a piacon. Ugyanezek a tranzakciószám alapján nagyjából 17-21, illetve 7-10 között alakultak.

A másik jól látható jelenség a 21. és 22. ábrákon, hogy a volumenek (folytonos vonalak) koncentrációjának ingadozása, változékonysága nagyobb, mint a tranzakciószámok (szaggatott vonalak) tekintetében.

Ezt a jelenséget formális teszttel sajnos nem lehet igazolni, mivel a két sokaság szórásának egyezőségére irányuló F-próba előfeltevése, hogy mindkét sokaság eloszlása normális, valamint két független minta áll rendelkezésünkre (*Hunyadi–Mundroczó–Vita*

<sup>47</sup> A határok nagyjából a havi effektív szám értékek alsó ( $D_1$ ), illetve felső decilisei ( $D_9$ ).

[2001]). Ez utóbbi feltétel semmiképpen sem teljesül, ugyanazon tranzakciókat vizsgálva egy adott bank által nyújtott hitelvolumen és a kihelyezett hitelek darabszáma között mindenképpen van (várhatóan pozitív irányú és szoros) kapcsolat.

Az első megfigyelt jelenséget a koncentrációval kapcsolatban viszont mindenképpen érdemes tesztelni hipotézisvizsgálat segítségével. A tesztelendő jelenség tehát, hogy a hitelfelvétel szignifikánsan koncentráltabb a kihelyezésnél mind a volumeneket, mind a tranzakciószámot tekintve. Ezt a feltevést tesztelhetjük kétmintás, várható értékre irányuló próbával. Alternatív hipotézisünk szerint a hitelfelvétel ( $B$ , *borrowing*) átlagos koncentrációja ( $\mu_B$ ) nagyobb a hitelnyújtás ( $L$ , *lending*) átlagos koncentrációjánál ( $\mu_L$ ), nullhipotézisünk szerint pedig a hitelnyújtás HHI indexének várható értéke legalább akkora, mint a hitelfelvételé, vagyis formálisan:

$$H_0: \mu_B - \mu_L \leq 0 \quad (4)$$

$$H_1: \mu_B - \mu_L > 0$$

Amennyiben feltesszük, hogy a két sokaság szórása véges, valamint elég nagy mintával<sup>48</sup> rendelkezünk, akkor a nullhipotézis fennállása esetén a

$$z = \frac{\bar{B} - \bar{L}}{\sqrt{\frac{s_B^2}{n_B} + \frac{s_L^2}{n_L}}} \quad (5)$$

alakban felírt próbafüggvény jó közelítéssel standard normális eloszlású, ahol a számlálóban a hitelfelvétel, illetve hitelnyújtás HHI mutatóinak számtani átlaga található, a nevezőben pedig  $s^2$  jelöli az egyes minták szórásnégyzeteit,  $n$  pedig a mintaelemszámokat (*Hunyadi–Vita [2008b]*).

A 7. táblázat számításai alapján a jobboldali próbánál a próbafüggvény értéke a volumeneket és a tranzakciószámokat tekintve is sokkal magasabb a felső kritikus értéknél, a kritikus (vagy elutasítási) tartományba esik, így az adott minta alapján 99%-os valószínűséggel elutasítható a nullhipotézis, vagyis a hitelfelvételek átlagos koncentrációja szignifikánsan magasabb volt a hitelnyújtásokénál. A p-érték rendkívül közel esik 0-hoz, így nem csak 1%-os, hanem bármilyen szokásosan használt

---

<sup>48</sup> A 48 elemű minta már tekinthető nagy mintának.

szignifikancia szinten elvethető a nullhipotézis. Ezzel pedig formális teszttel is igazolni tudtam a fejezet bevezetőjében megfogalmazott  $H2$  hipotézist.

#### 7. táblázat:

Hitelfelvétel, illetve hitelnyújtás átlagos HHI eltéréseinek vizsgálata hipotézisvizsgálattal

|  | Volumen        | Tranzakciószám |
|--|----------------|----------------|
| Hitelnyújtás mintaátlag ( $\bar{L}$ )  | 0,0844         | 0,0540         |
| Hitelfelvétel mintaátlag ( $\bar{B}$ ) | 0,1542         | 0,1220         |
| Hitelnyújtás szórás ( $s_L$ )          | 0,0178         | 0,0054         |
| Hitelfelvétel szórás ( $s_B$ )         | 0,0286         | 0,0157         |
| Hitelnyújtás mintaelemszám ( $n_L$ )   | 48             | 48             |
| Hitelfelvétel mintaelemszám ( $n_B$ )  | 48             | 48             |
| <b>Próbafüggvény (z)</b>               | <b>14,3331</b> | <b>28,4172</b> |
| <b>Felső kritikus érték</b>            | <b>2,3263</b>  | <b>2,3263</b>  |
| <b>p-érték</b>                         | <b>0,0000</b>  | <b>0,0000</b>  |

*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

Kolozsi–Horváth [2020] szintén megvizsgálták a bankközi hitelek koncentrációját, és arra a következtetésre jutottak, hogy a likviditás koncentrációja a többletlikviditás emelkedésével (a piac likviditással való telítődésével) csökken. A szerzőpáros azt is megmutatta, hogy a bankközi likviditás mennyisége mellett a likviditás eloszlása (koncentrációja) is szignifikánsan hat az átlagos kamatlábra. Magas koncentráció esetén (kevés számú banknál koncentrálódik a likviditás nagy része) jelentősen magasabb volt a relatív ár.

Igazolták továbbá, hogy a többletlikviditás emelkedésével csökkent a bankközi piac forgalma, hiszen a bankoknak a likviditás alacsonyabb relatív ára miatt egyre kevésbé érte meg a bankközi piacra kihelyezni likviditási többletüket.

A bankközi fedezetlen egynapos hitelek főbb jellemzőinek (futamidő, kamatláb, forgalom) leíró elemzését, valamint a piac koncentrátságának vizsgálatát követően térjünk át a bankok közötti hitelezési kapcsolatrendszer feltárására! Ehhez hívom segítségül a következő alfejezetben először a hálózatelmélet alapvető mutatószámait, majd pedig a 4. fejezetben a hálózati modelleket.

### 3.3. A bankközi fedezetlen depópiac általános hálózati jellemzői

Egy pénzügyi rendszer hálózatként való jellemzésének ötlete François Quesnay nevéhez köthető, aki 1758-as munkájában egy gazdaság szereplői közötti tőkeáramlásokat hálózatként ábrázolta (*Nagurney–Ke [2001]*). Az azóta eltelt évszázadok alatt a pénzügyi hálózatok kutatása fokozatosan szerves részévé vált a pénzügyi szakirodalomnak, különösen az elmúlt években szaporodott meg a publikációk száma a témában.

Egy hálózat alapvetően csomópontokból (vagy csúcsokból) és az ezeket összekötő kapcsolatokból (vagy linkekből, élekből) áll. A hálózat csomópontjait jelöljük  $i = 1, 2, \dots, N$  pozitív egész számokkal, vagyis a csomópontok számát (más néven a hálózat méretét)  $N$  mutatja. A csomópontokat összekötő kapcsolatokat a végpontjaik segítségével jelöljük, például az  $(1, 2)$  él teremt kapcsolatot az 1. és a 2. csomópont között. A csomópontok közötti összes meglévő kapcsolat számát a későbbiekben jelöljük  $L$ -lel!

Attól függően, hogy értelmezhető-e (illetve hordoz-e plusz információt) két csomópont közötti kapcsolat iránya, megkülönböztetünk irányítatlan, illetve irányított hálózatokat (ez utóbbit digráfának is nevezzük). Egy hálózat irányítatlan, ha minden éle irányítatlan, irányítottnak pedig akkor hívjuk, ha minden kapcsolatnak van iránya.

Irányított hálózatra jó példa a kutatásom fókuszában álló fedezetlen bankközi hitelpiac, ahol a csomópontok az egyes szereplők (bankok), egy adott időpillanatban (vagy időszakban) a közöttük lévő kapcsolatokat pedig az egymásnak nyújtott – és még vissza nem fizetett – hitelek adják. Az élek iránya itt nagyon lényeges, hiszen ez mondja meg, hogy az általa összekötött csomópontok közül melyik szereplő a kölcsönnyújtó, illetve a hitelfelvevő. Egyes elemzési célokhoz ugyanerre a bankközi hálózatra tekinthetünk irányítatlan gráfként is, ahol a csúcsokat összekötő élek iránya nem számít, csak a közöttük lévő kapcsolat ténye.

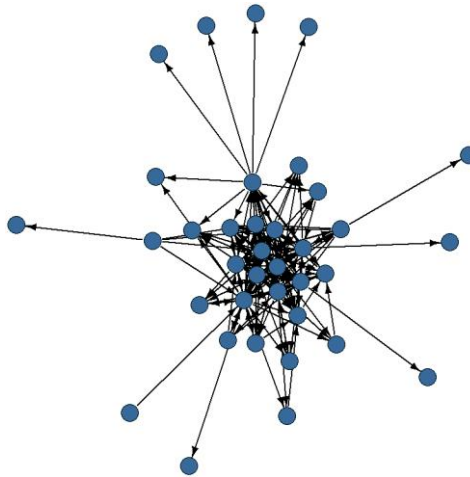
A 23. ábra egy kiragadott időszakban<sup>49</sup> mutatja a bankközi fedezetlen depópiac irányított hálózatát az egynapos (likviditási célú) hitelek esetén. Első ránézésre szembeötlő, hogy a középen lévő bankok (türkiz korongok) között nagyon sűrűek a tranzakciók (nyilak), a szélén elhelyezkedőknek viszont csak jellemzően egy-egy kapcsolatuk van.

---

<sup>49</sup> Az időszak választása nem véletlenszerű, ugyanezen időszak bankközi hálózatát hasonlítom majd össze egy személyközi hálózattal a 6. fejezetben.

23. ábra:

A bankközi fedezetlen forint hitelpiac irányított hálózata (2015 március-május)



*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

A továbbiakban ezt a bankok közötti kapcsolatrendszert fogom tudományos igényességgel leírni. Először ebben az alfejezetben bemutatom az alapvető hálózatot jellemző hálózatelméleti mutatókat (egységesen *Barabási és szerzőtársai [2016]* jelölései segítségével), majd ezek – mint „építőkövek” – felhasználásával a következő fejezetben ismertetem azt a hálózati modellt, amellyel a 23. ábrán látható bankközi piac leírható.

### 3.3.1. Átlagos foksám és foksámeloszlás

A hálózatok elemzésének gyakori eleme (sokszor kiindulópontja) az átlagos foksám, valamint a foksámeloszlás meghatározása. Itt érdemes az előzőekben leírt módon kettéválasztani az irányítatlan, valamint az irányított hálózatokat, mivel bizonyos ponton a fogalmak és a számítások is eltérőek lesznek a két típus esetében.

Irányítatlan hálózatok esetén az  $i$ -dik pont foksáma ( $k_i$ ) az adott csomópont kapcsolatainak számát adja meg a hálózat többi pontjával. A 0 foksámú pontokat egy hálózatban izolált pontoknak hívjuk, a legnagyobb foksámmal rendelkező csomópontokat pedig középpontnak (vagy hubnak / koncentrátornak). Amennyiben egy bankközi hálózatot szeretnénk elemezni, ez utóbbiak különös jelentőséggel bírnak makroprudenciális szempontból.

Az átlagos fokszámot ( $\langle k \rangle$ ) az eddig bevezetett jelöléseket felhasználva a következőképpen számíthatjuk ki:

$$\langle k \rangle = \frac{\sum_{i=1}^N k_i}{N} = \frac{2 \cdot \left( \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^N k_i \right)}{N} = \frac{2 \cdot L}{N} \quad (6)$$

Vagyis az átlagos fokszám egy irányítatlan gráf esetén az összes meglévő él ( $L$ ) kétszerese, osztva a csúcsok számával ( $N$ ).

A bankközi fedezetlen depópiac egynapos ügyleteinek irányítatlan hálózatát tekintve 2012 és 2015 között az átlagos fokszám a 6 és 9 közötti sávban ingadozott, vagyis általában egy szereplőnek a piacon 6-9 másik szereplővel van élő kapcsolata.

Irányított hálózatok esetén megkülönböztetünk bejövő fokszámot ( $k_i^{be}$ ), ami az  $i$ -dik csomópont felé mutató linkek számát adja meg, valamint kimenő fokszámot ( $k_i^{ki}$ ), amely az  $i$ -dik csúcsból a gráf többi pontjába mutató élek számát jelenti. Az  $i$ -dik csomópont teljes fokszáma ( $k_i$ ) pedig a bejövő és a kimenő fokszám összege:

$$k_i = k_i^{be} + k_i^{ki} \quad (7)$$

Ez esetben az átlagos bejövő  $\langle k^{be} \rangle$  és az átlagos kimenő  $\langle k^{ki} \rangle$  fokszám mindig megegyezik, és a következőképpen számítható:

$$\langle k^{be} \rangle = \frac{\sum_{i=1}^N k_i^{be}}{N} = \langle k^{ki} \rangle = \frac{\sum_{i=1}^N k_i^{ki}}{N} = \frac{L}{N} \quad (8)$$

Legyen  $p_k$  annak valószínűsége, hogy egy adott hálózatban egy véletlenszerűen választott pont fokszáma  $k$ . Amennyiben a korábban bevezetett jelölésnek megfelelően egy hálózatban  $N$  csomópont található, akkor a fokszámeloszlás nem más, mint az  $N$ -nel normált hisztogram:

$$p_k = \frac{N_k}{N} \quad (9)$$

ahol  $N_k$  a  $k$  fokszámú pontok számát jelöli. A fokszámeloszlás a hálózattudományban központi szerepet tölt be. A fokszámeloszlás alakja döntő befolyást gyakorol az adott hálózat robusztusságára, vagy például egy bankközi piacot reprezentáló hálózat esetén az egyik szereplő fizetőkép telenségéből adódó fertőzés mértékére, terjedésére. Mindemellett

a legtöbb hálózati mérőszám – így például egy hálózat korábban már bemutatott átlagos fokszáma – kiszámítható a fokszámeloszlás segítségével:

$$\langle k \rangle = \sum_{k=0}^{\infty} k \cdot p_k \quad (10)$$

Egy hálózat csomópontjai közötti kapcsolatokat érdemes strukturálni, és egy úgynevezett szomszédsági vagy kapcsolati (*adjacency*) mátrixba (**A**) rendezni, amelyre így később alkalmazható a lineáris algebra eszköztára.

A korábbiakhoz hasonlóan a szomszédsági mátrix bemutatását is érdemes szétbontani irányítatlan és irányított hálózat esetére. Egy  $N$  csomópontból álló irányítatlan hálózat szomszédsági mátrixa egy  $N \times N$ -es mátrix, amelynek egy általános  $A_{ij}$  elemének értéke 1, ha az  $i$  és  $j$  pontok között van kapcsolat és 0, amennyiben nincs. Könnyen belátható, hogy irányítatlan esetben a szomszédsági mátrix szimmetrikus, vagyis  $A_{ij} = A_{ji}$ , valamint a főátlóban 0 értékek<sup>50</sup> szerepelnek  $A_{ii} = 0$ , hiszen egyetlen csomópontnak sem lehet önmagával kapcsolata. Az  $i$ -dik tetszőleges csomópont fokszáma ( $k_i$ ) nem más, mint a szomszédsági mátrix adott sorában vagy oszlopában szereplő elemek összege:

$$k_i = \sum_{j=1}^N A_{ij} = \sum_{j=1}^N A_{ji} \quad (11)$$

Irányított hálózat esetén a szomszédsági mátrix  $A_{ij}$  elemének értéke 1, amennyiben él mutat a  $j$ -dik csúcsból az  $i$ -dik csúcsba, illetve 0, ha nem mutat él a  $j$ -dik pontból az  $i$ -dikbe. Ebben az esetben megkülönböztetünk bejövő és kimenő fokszámat, amelyeket az alábbi sor-, illetve oszlopösszeg segítségével lehet megkapni:

$$k_i^{be} = \sum_{j=1}^N A_{ij} \quad (12)$$

$$k_i^{ki} = \sum_{j=1}^N A_{ji} \quad (13)$$

A gyakorlatban előforduló problémák többségének leírásához érdemes bevezetni a súlyozott hálózat fogalmát, ahol a szomszédsági mátrix elemei nem 1-esek (ahol van kapcsolat), hanem az adott kapcsolat súlyát adják meg (*Barrat és szerzőtársai [2004]*).

<sup>50</sup> Az elemzés céljától függően bizonyos esetekben szerepelhetnek a főátlóban 1-es értékek (hurkok).

### 3.3.2. Legrövidebb elérési út, átlagos úthossz

A hálózatok esetében kiemelt jelentőséggel bír két pont „távolságának” a meghatározása. A hálózatelméletben ezt a funkciót az út hossza tölti be. Az út egymáshoz szekvenciálisan kapcsolódó csomópontokból áll, az út hossza pedig az utat reprezentáló kapcsolatoknak (éleknek) a száma (hány lépésben tudok eljutni az adott úton egyik csomópontból a másikba). Az út legfontosabb tulajdonságai a legrövidebb elérési út, a hálózat átmérője és az átlagos úthossz.

Egy hálózat  $i$ -dik és  $j$ -dik pontja közötti legrövidebb út – vagy más szóval a két pont távolsága/ geodetikus úthossz – ( $d_{ij}$ ) a legkevesebb csomóponton áthaladó út, amely összeköti a két pontot. Irányítatlan hálózatokban az utak „oda-vissza járhatók”, vagyis  $d_{ij} = d_{ji}$  minden esetben. Ez az összefüggés irányított hálózatokban nem feltétlenül áll fenn, az  $i \rightarrow j$  út létezése nem garantálja, hogy  $j \rightarrow i$  út is létezik, de ha létezik is mindkettő, akkor sem feltétlenül azonos a távolságuk. A legrövidebb utat általában a szomszédsági mátrixból számítják.

A hálózat összefüggő, ha bármely két pontja között létezik út. Amennyiben létezik olyan  $i$  és  $j$  pont, amelyeket nem köt össze út ( $d_{ij} = \infty$ ), akkor a hálózat nem összefüggő. Egy nem összefüggő hálózat összefüggő részeit (alhálózatait) klaszternek vagy komponensnek hívjuk. Egy ilyen hálózat szomszédsági mátrixa blokkdiagonális alakra hozható, vagyis a főátlóra illeszkedő négyzetes blokkok kivételével a szomszédsági mátrix minden eleme 0 lesz (Auer-Joó (szerk.) [2019]).

Hídnak nevezzük az olyan kapcsolatot, amelynek a megszűnése miatt egy összefüggő hálózat nem összefüggővé válhat. Az ilyen hidak a legtöbb hálózatban – de a pénzügyi hálózatokban különösképpen – kitüntetett szerepet töltenek be rendszerkockázati szempontból, ugyanis egy csődeseményt követően fellépő fertőzést is képesek továbbítani egymástól egyébként szeparált hálózatrészekbe.

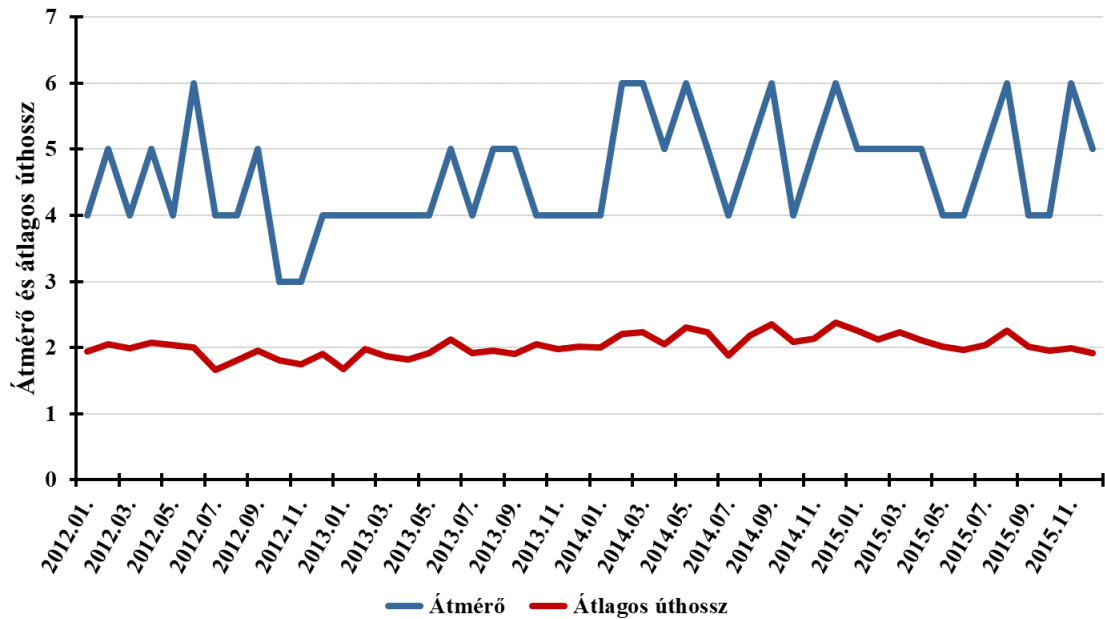
Gyakran használt leíró statisztika a hálózat átmérője, valamint az átlagos úthossz. Egy hálózat átmérője ( $d_{max}$ ) a hálózat valamennyi pontja közötti távolságok (legrövidebb utak) közül a legnagyobb. Az átlagos úthossz  $\langle d \rangle$  pedig egy hálózat csomópontjai közötti távolságok számtani átlaga:

$$\langle d \rangle = \frac{\sum_{i,j=1,N, i \neq j} d_{ij}}{N(N-1)} \quad (14)$$



24. ábra:

A bankközi fedezetlen piac irányított havi hálózatainak átmérője és átlagos úthossza a 2012-2015 időszakra



Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.

A 24. ábrán látható, hogy az átlagos úthossz (bordó vonal) 2 körül ingadozott, egy viszonylag szűk sávban, vagyis a piaci szereplők tipikusan egyetlen szereplő (közvetítő) közbeiktatásával kapcsolatba kerülhetnek bármely más bankkal.

*Hausenblas–Kubicová–Lešanovská [2015]* a cseh bankközi piacot vizsgálták a 2007 március és 2012 június közötti időszakra. Az átlagos úthossz számításaik szerint hasonlóan rövid volt, 1,9 és 2,6 között alakult, szinte tökéletesen megegyezően a magyar bankközi hálózatban mért értékekkel. Ugyanezen intervallumba eső, 2,59-es értéket kaptak *Boss és szerzőtársai [2004]* is az osztrák bankközi piacot elemezve. Annak a jelenségnek, miszerint átlagosan egyetlen köztes szereplő közbeiktatásával bármely két szereplő kapcsolatba léphet egymással, egy lehetséges magyarázata, hogy a magyar, a cseh és az osztrák bankközi piacon egyaránt erőteljesen jelen van a közvetítés, a közvetítő szerepet betöltő központi szereplők pedig hatékonyan képesek eljuttatni az egyik kisebb bank likviditásfeleslegét egy másik olyan (szintén periféria) szereplőhöz, akik a partnerlimitek miatt közvetlenül nem hiteleznének egymásnak.

A hálózat átmérője a magyar bankközi piacon (24. ábra, kék vonal) többnyire a 4 és 6 közötti sávban mozgott, vagyis bármely két szereplő között legfeljebb 3-5 partner közbeiktatásával kapcsolat volt létesíthető.

### 3.3.3. Klaszterezettség együttható és élsűrűség

A (lokális) klaszterezettség, vagy más néven csomósodási együttható ( $C_i$ ) a hálózat helyi kapcsolatsűrűségének mérőszáma. Egy irányítatlan hálózat esetén megmutatja annak valószínűségét, hogy a  $k_i$  fokszámmal rendelkező  $i$ -dik ponttal szomszédos két véletlenszerűen kiválasztott csomópont között húzódik él (kapcsolatban vannak):

$$C_i = \frac{L_i}{k_i(k_i - 1)/2} = \frac{2L_i}{k_i(k_i - 1)} \quad (15)$$

ahol  $L_i$  az  $i$ -dik csomópont  $k_i$  fokszámú szomszédjai közötti kapcsolatok számát jelöli. A mutató egyik fő előnye, hogy a klaszterezettség mértékét egy 0 és 1 közötti értékkel fejezi ki. A lokális klaszterezettség együttható értéke 1, ha az  $i$ -dik pont minden szomszédja között létezik kapcsolat (vagyis a szomszédjai teljes gráfot alkotnak). A mutató értéke 0, amennyiben az  $i$ -dik pont szomszédjai között egyáltalán nincsen kapcsolat. Természetesen a 0 és 1 fokszámmal rendelkező csomópontok csomósodási együtthatója 0 (vagy nincs szomszédja, vagy csupán egy szomszédja van, amelynek önmagával való kapcsolata nem értelmezhető).

A hálózatot alkotó csomópontok lokális klaszterezettség együtthatóinak egyszerű számtani átlaga megadja az úgynevezett átlagos klaszterezettség együtthatót ( $\langle C \rangle$ ), amely megmutatja annak valószínűségét, hogy a hálózat tetszőleges csomópontjának két véletlenszerűen kiválasztott szomszédja között van kapcsolat:

$$\langle C \rangle = \frac{\sum_{i=1}^N C_i}{N} \quad (16)$$

Irányítatlan hálózatokban az átlagos csomósodási együttható mellett egy hálózat egészének kapcsolatsűrűségére használatos másik gyakran előforduló mérőszám a globális klaszterezettség együttható (vagy tranzitív ponthármasok aránya) ( $C_\Delta$ ), melyet a következőképpen számíthatjuk ki:

$$C_\Delta = \frac{3 \cdot \text{Háromszögek száma}}{\text{Összefüggő ponthármasok száma}} \quad (17)$$

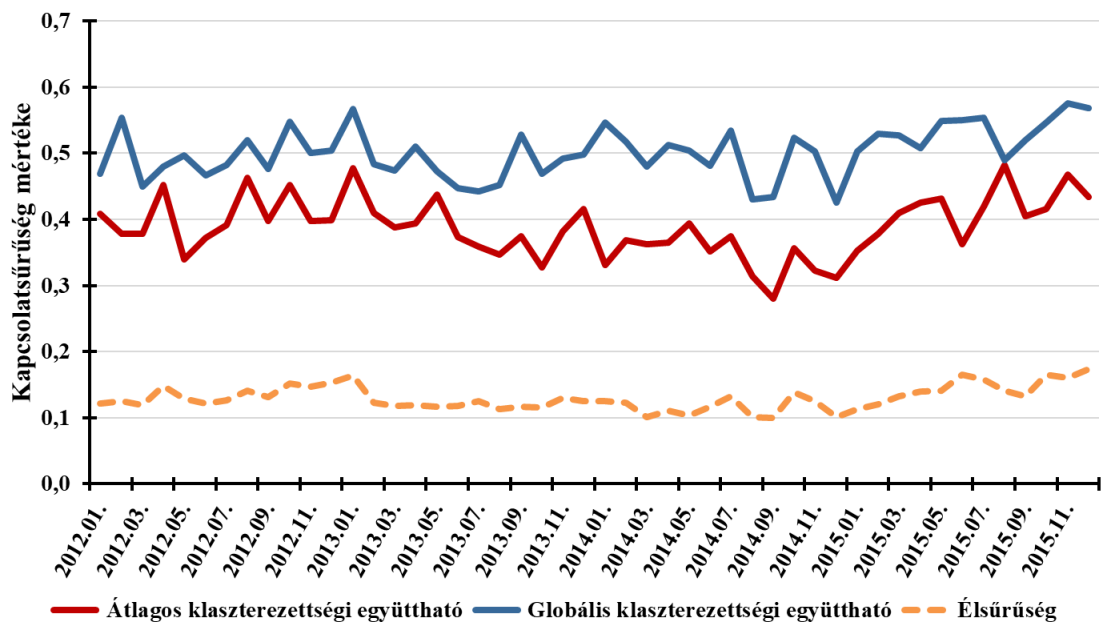
ahol a nevezőben szereplő összefüggő ponthármasok olyan 3 csomópontból álló csoportokat jelölnek, amelyek között minimum két él húzódik. Amennyiben három csomópont között összesen két kapcsolat húzódik, nyitott ponthármasnak hívjuk, ha pedig a maximális három él köti őket össze, zárt ponthármasnak hívjuk őket (ebben az esetben teljes gráfot alkotnak). Így összeszámolva minden háromszöget (vagy zárt ponthármas) háromszor számítottunk, az egyenlet számlálójában a 3-as szorzó szerepe, hogy ezt a többszöri beszámítást kiszűrje (Barabási és szerzőtársai [2016]).

Egy következő széles körben alkalmazott mutató a kapcsolatsűrűség vizsgálatára az úgynevezett élsűrűség (*density* vagy *connectivity*), amely egy hálózat meglévő és maximálisan lehetséges éleinek hányadosaként megadja két véletlenszerűen kiválasztott szereplő közötti közvetlen kapcsolat létezésének valószínűségét (Auer-Joó (szerk.) [2019]). Irányított hálózat esetén a következőképpen számítható az élsűrűség ( $p$ ):

$$p = \frac{L}{L_{max}} = \frac{L}{N(N-1)} \quad (18)$$

25. ábra:

A bankközi fedezetlen piac irányított hálózatainak átlagos, illetve globális klaszterezettségi együtthatói, valamint élsűrűsége a 2012-2015 időszakra



Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.

A 25. ábrán a globális klaszterezettségi együttható (kék vonal) a vizsgált időszakban a 0,45-0,55 intervallumban, míg az átlagos klaszterezettségi együttható (bordó vonal)

jellemzően a 0,3-0,45 sávban ingadozott, vagyis nagyjából 30-45% annak valószínűsége, hogy a bankközi piacon egy tetszőleges szereplőnek két véletlenszerűen kiválasztott partnere között van kapcsolat.

*Hausenblas–Kubicová–Lešanovská [2015]* a cseh bankközi piacon 2012 első félévében 0,35 és 0,41 közötti átlagos klaszterezettséget mértek, vagyis az átlagos úthosszak mellett a kapcsolatsűrűség tekintetében is nagyon hasonlóknak tűnik a két régiós bankközi hálózat.

Az élsűrűség a magyar fedezetlen bankközi hitelpiac hálózatában a viszonylag szűk 0,1-0,17 sávban ingadozott (25. ábra, narancssárga szaggatott vonal). Ugyanez az érték a cseh bankközi piacon 0,09 és 0,19 között alakult, vagyis az egyezés a két hálózat között ebben a tekintetben is szembetűnő.

A 25. ábrán jól látszik, hogy a bankközi piac hálózatában az élsűrűség végig jóval alacsonyabb az átlagos klaszterezettségi együtthatónál. Vagyis annak valószínűsége, hogy egy tetszőleges csomópont két véletlenszerűen kiválasztott szomszédja között van kapcsolat (átlagos klaszterezettségi együttható) jóval nagyobb, mint annak valószínűsége, hogy bármely két pont minden mástól függetlenül összeköttetésben áll (élsűrűség). Röviden azt is mondhatnánk, hogy a relatíve kevés kapcsolat ellenére is nagy az összekapcsoltság.

Ez utalhat arra, hogy a bankközi piac moduláris felépítésű, vagyis összefüggő, egymáshoz hasonló motivációval rendelkező, illetve funkciókat betöltő részekből épül fel, amelyek néhány köztes szereplőn keresztül kerülnek csak kapcsolatba. Így lehetséges az, hogy két véletlenszerűen kiválasztott csomópont között kisebb valószínűséggel létezik él, mint egy tetszőleges csúcs két – modulon belüli, egymással kapcsolatban lévő – szomszédja között.<sup>51</sup> Az egymástól elszigetelt csomópontokat összekötő, központi szereplőknek kiemelt szerepe van egy ilyen hálózatban.

Különösen érdekes, hogy a koncentráció elemzésénél korábban már említett, *Minoiu–Reyes [2013]* 1978 és 2010 között végzett és 184 országot magába foglaló, az államok világszintű bankközi hálózatát vizsgáló tanulmányában is tetten érhető ugyanaz a jelenség: a vizsgált 32 évben végig magasabb volt a klaszterezettségi együttható az élsűrűségnél. Válságok (például a dotcom lufi kipukkadása vagy a 2008-as globális pénzügyi krach) alkalmával a különbség a kétféle kapcsolatsűrűségi mutató között –

---

<sup>51</sup> Később bemutatom, hogy a bankközi piacokon a kapcsolatok nem véletlenszerűen alakulnak ki (ekkor  $\langle C \rangle = p$  lenne), hanem egyfajta hierarchia jellemzi.

elsősorban a klaszterezettségi együttható drasztikus esése miatt – jelentősen csökkent. A nemzetközi bankközi tőkeáramlások befagyásával az egymástól szeparált hálózatrészeket korábban összekapcsoló szereplők ugyanis részben megszűntették korábbi közvetítő tevékenységüket.

Összességében az általam vizsgált magyar, illetve a régiós cseh (*Hausenblas–Kubicová–Lešanovská [2015]*), valamint osztrák (*Boss és szerzőtársai [2004]*) bankközi hálózati mérőszámok magasfokú egybeesése alapján úgy tűnik, hogy több dimenzió mentén vizsgálva is hasonlóak ezek a különféle devizában és szereplőkkel működő, viszonylag szeparált piacok. Ez azt sugallja, hogy a fedezetlen bankközi hitelpiacok tulajdonságai (nincs fizikai fedezet, elsődleges cél a likviditásmenedzsment) egyfajta speciális struktúrát alakítanak ki, így érdemes mélyebben is megvizsgálni a bankközi piacok hálózati topológiáját.

## 4. Mag-periféria struktúra a magyar bankközi piacon

Az előző részben bemutatam a hálózatokkal kapcsolatos alapvető fogalmakat, mérőszámokat, amelyek segítségével a szakirodalomban előforduló főbb hálózati modellek jellemezhetők és megkülönböztethetők egymástól.

Ebben a fejezetben a következő kutatási kérdésekre keresem a választ:

*Mi jellemzi a bankközi fedezetlen hitelpiacok hálózatát és milyen modellel írható le?*

*Mennyiben ad jobb és megbízhatóbb eredményt egy konkáv súlyfüggvénnyel korrigált magsági mutató, mint az, amit a szakirodalomban széleskörűen használnak?*

A kérdések megválaszolásához áttekintem a pénzügyi hálózatok megértése és elemzése szempontjából elengedhetetlen három alapvető modellt: a véletlen, a skálafüggetlen és a hierarchikus hálózatokat. Ezek közül az elsőt más néven Erdős-Rényi, a másodikat pedig Barabási-Albert modellnek is nevezi a szakirodalom magyar megalkotóik tiszteletére.

A struktúra elemzése és megértése többek között azért kiemelten fontos, mert a bankközi piac ellenállóképessége az azt alkotó bankok egyénileg stabil likviditási- és tőkehelyezete mellett leginkább a bankközi hálózat struktúrájától függ (Hausenblas–Kubicová–Lešanovská [2015]).

A dolgozatom középpontjába állított bankközi hálózatok többségében úgynevezett mag-periféria struktúra érhető tetten, amely a hierarchikus hálózati modell egy speciális típusának tekinthető. Berlinger és szerzőtársai [2017] cikkének gondolatmenetét követve először bemutatok egy diszkrét, szimmetrikus mag-periféria modellt, amelyből kiindulva áttérek a folytonos szimmetrikus modellre és az annak keretében számítható úgynevezett magsági (*coreness*) mutatóra.

Disszertációm egyik fő eredményeként a fejezet végén ismertetek egy módszertani újítást a szakirodalomban használt folytonos szimmetrikus *coreness* mutató módosított alternatívájaként.

A fejezetben vizsgált kutatási hipotézisem a következő:

*H3: Egy konkáv súlyfüggvénnyel korrigált magsági mutató segítségével a korábbinál jobb és robusztusabb kategorizálás válik lehetővé.*

### 4.1. Alapvető hálózati modellek

A pénzügyek világában a megfigyelt jelenségek megértéséhez gyakran alkalmazunk modelleket, mert a valóság teljes egészében történő megfigyelése lehetetlen. Próbáljuk ilyen módon sűríteni, rendszerezni, áttekinthetővé tenni az információinkat, de így mindig a valóságnak csak egy egyszerűsített mását látjuk. A modellek rendszerezésre alkalmasak, de mindig szem előtt kell tartani, hogy „makettünk” a valóságnak csak egy leképezése és nem egyenlő azzal. A modell alapján levont következtetések pedig csak az adott modell keretei között érvényesek, ezért mindenképpen szükséges, hogy legalább részben teljesüljenek az előzetesen támasztott feltevéseink (*Pollák–Kocsis [2015]*).

George E. P. Box brit statisztikus azóta szállóigévé vált mondatában ezt a következőképpen fogalmazta meg: „Lényegében minden modell rossz, de némelyikük hasznos.” (*Box–Draper [2007], 414. old.*).

A hasznos modellekre – és így a hálózatok alapvető modelljeire – szükségünk van, hiszen próbálnak magyarázatot adni a valóságos hálózatok kialakulására, illetve egy specifikus eszköztárat nyújtanak a megfigyelt hálózatok tanulmányozásához. A különböző hálózati modellek tehát rendkívül fontosak a valós pénzügyi hálózatok megértése szempontjából. A három legfontosabb modell a véletlen, a skálafüggetlen és a hierarchikus hálózat.

Hogyan épül fel, illetve alakul ki egy valóságos hálózat? Először tekintsük csak annak csomópontjait! Tegyük fel, hogy van  $N$  darab egymástól független csomópontunk. Vajon milyen elven, milyen törvényszerűségek alapján alakulnak ki a csomópontok közötti kapcsolatok? Illetve ha létrejön egy új,  $(N+1)$ -dik csomópont, az hogyan kapcsolódik a már meglévő hálózathoz?

#### 4.1.1. Véletlen (Erdős-Rényi) hálózatok

Az első, és talán leginkább kézenfekvő feltételezés, hogy a pontok közötti kapcsolatok véletlenszerűen alakulnak ki. Jelöljünk ki egy  $p$  valós számot a  $[0,1]$  intervallumon, majd minden  $i$ -dik és  $j$ -dik csomópont relációjában generáljunk például egy 0 és 1 közötti egyenletes eloszlású véletlen számot! Létesüljön kapcsolat az  $i$ -dik és  $j$ -dik csomópont között, ha a dobott véletlen számunk kisebb, mint a  $p$  küszöbérték, egyéb esetben pedig ne legyen él  $i$  és  $j$  csúcspontok között. Ugyanezen az elven bővíülhet is a hálózat új csomópontokkal, a meglévő pontokhoz  $p$  valószínűséggel kapcsolódva.

Az imént leírt gráf egy véletlen hálózat, amely  $N$  pontból áll és bármely két csúcs között ugyanakkora,  $p$  valószínűséggel húzódik él. Ez az úgynevezett  $G(N, p)$  modell (*Gilbert [1959]*). Lehet a véletlen hálózatokat  $N$  csomópont és  $L$  véletlenszerűen kialakuló kapcsolat (él) segítségével is definiálni ( $G(N, L)$  modell). Ez utóbbi módon definiált véletlen hálózat leírásában két magyar matematikusnak, Erdős Pálnak és Rényi Alfrédnek elévülhetetlen érdemei vannak (*Erdős–Rényi [1959]*), ezért ezt a fajta véletlen hálózatot Erdős–Rényi hálózatnak is nevezi a szakirodalom.

Egy véletlen hálózat valóban „véletlen jellegű”, realizációról realizációra változik az összetétele, kapcsolatainak száma. Irányítatlan hálózat esetén annak valószínűsége, hogy egy véletlen hálózat valamely realizációjában éppen  $L$  él van, binomiális eloszlást követ  $n = L_{max} = \frac{N(N-1)}{2}$  és  $p$  paraméterekkel ( $B(L_{max}, p)$ ). Ebből bizonyítható,<sup>52</sup> hogy a kapcsolatok várható értéke:

$$\langle L \rangle = L_{max} \cdot p = \frac{N(N-1)}{2} \cdot p \quad (19)$$

Így tehát a korábbi összefüggést felhasználva egy véletlen hálózat átlagos fokszáma a következőképpen határozható meg:

$$\langle k \rangle = \frac{2\langle L \rangle}{N} = (N-1) \cdot p \quad (20)$$

A 20. összefüggésből látszik, hogy véletlen hálózat esetén az átlagos foksám lineáris kapcsolatban van a  $p$  valószínűséggel.

A véletlen hálózatok esetén a foksámeloszlás  $p_k$  binomiális eloszlást követ (26. ábra, középső diagram), így pontos alakja függ a korábban bemutatott  $p$  valószínűségtől (ekkora valószínűséggel húzódik él két csúcs között), valamint a hálózat csomópontjainak számától ( $N$ ). Ritka hálózatok esetén, vagyis ahol  $N \gg \langle k \rangle$  ( $p$  értéke alacsony) a foksámeloszlást Poisson-eloszlással lehet közelíteni. A Poisson-eloszlással való közelítés fő előnye a binomiálissal szemben, hogy esetében az első két momentum (átlag és szórás) csupán  $\langle k \rangle$ -től függ. Ennek ellenére olyan hálózatokban, amilyen például a bankközi piac hálózata, precízebb eredményre jutunk a binomiális eloszlás használatával, ugyanis a relatíve kisebb hálózatok esetén még jelentős különbség lehet a Poisson-

---

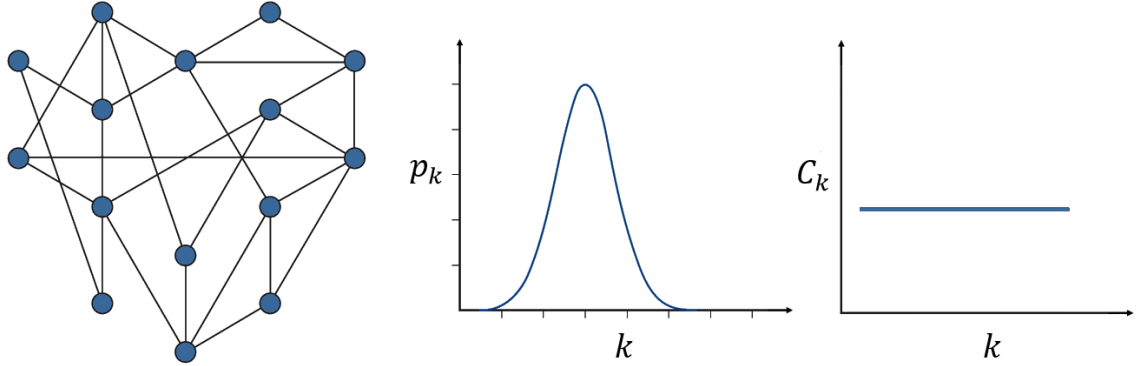
<sup>52</sup> lásd például *Barabási és szerzőtársai [2016]*



eloszláshoz képest. (Azért megjegyzendő, hogy a valós pénzügyi hálózatok általában nem Erdős-Rényi hálózatok.)

26. ábra:

Véletlen hálózat gráfja, fokszámeloszlása, illetve a klaszterezettségi együttható a fokszám függvényében



Forrás: Barabási–Oltvai [2004] 105. old.

Ahogy a 26. ábrán szereplő fokszámeloszlás is mutatja, egy sok csomópontot tartalmazó véletlen hálózatban a csomópontok szóródása alacsony, nincsenek igazán nagy középpontok, a legtöbb csúcs fokszáma viszonylag közel esik az átlagos fokszámhoz ( $\langle k \rangle$ ). A  $p_k$  fokszámeloszlás széle (a  $k$  fokszám magas értékénél) exponenciális jelleggel csökken, ami azt jelenti, hogy az átlagos fokszámtól jelentősen eltérő fokszámú pontok előfordulási valószínűsége rendkívül alacsony (Barabási–Oltvai [2004]).

Véletlen hálózatok esetén a lokális klaszterezettségi együttható ( $C_i$ ) korábban tárgyalt általános képlete annyiban módosul, hogy itt – véletlen hálózatról lévén szó – a számlálóban  $\langle L_i \rangle$  az  $i$ -dik csomópont  $k_i$  fokszámú szomszédjai közötti linkek várható számát jelöli. Egy véletlen hálózatban az  $i$ -dik pont  $k_i$  fokszámú szomszédjai között maximum  $\frac{k_i(k_i-1)}{2}$  él húzódhat és  $p$  annak valószínűsége, hogy két szomszédos pont között legyen kapcsolat. Ezek alapján az  $\langle L_i \rangle$  várható érték a következőképpen áll elő:

$$\langle L_i \rangle = \frac{k_i(k_i-1)}{2} \cdot p \quad (21)$$

Ezt az összefüggést behelyettesítve a helyi klaszterezettségi együttható általános képletébe a következő egyszerűsítéseket tehetjük meg:

$$C_i = \frac{2\langle L_i \rangle}{k_i(k_i - 1)} = \frac{2 \cdot k_i(k_i - 1) \cdot p}{2 \cdot k_i(k_i - 1)} = p = \frac{\langle k \rangle}{N} \quad (22)$$

Aminek az egyik fő üzenete, hogy egy tetszőlegesen választott csomópont lokális klaszterezettségi együtthatója független a pont fokszámától ( $k$ ). A jelenséget jól szemlélteti a 26. ábra jobb szélső grafikonja.

Ezen kívül megállapítható, hogy a teljes hálózatra vonatkozó átlagos klaszterezettségi együttható megegyezik a helyi klaszterezettségi együtthatóval:

$$\langle C \rangle = \frac{\sum_{i=1}^N C_i}{N} = \frac{N \cdot \frac{\langle k \rangle}{N}}{N} = \frac{\langle k \rangle}{N} = C_i \quad (23)$$

A valóságban megfigyelt hálózatok főbb tulajdonságaikban (például fokszámeloszlás vagy a klaszterezettségi együttható) nem hasonlítanak a véletlen hálózatokhoz (*Barabási és szerzőtársai [2016]*). Mégis a mai napig használt modellről van szó, hiszen a véletlen hálózat jó benchmarkként szolgál minden hálózat esetében: ha egy valós hálózatban megfigyelhető jelenség felbukkan a véletlen hálózatoknál is, akkor annak oka a véletlenszerűség, amennyiben nem, akkor az valamilyen mélyebb összefüggésre, rendezőelvre enged következtetni, amely átvezet minket más hálózati modellekre (például a skálafüggetlen hálózatokra).

#### 4.1.2. Skálafüggetlen (Barabási-Albert) hálózatok

Egy irányítatlan hálózat skálafüggetlen, amennyiben fokszámeloszlása közelítőleg leírható egy hatványfüggvénnyel az alábbi módon (*Barabási-Albert [1999]*):

$$p_k \sim k^{-\gamma} \quad (24)$$

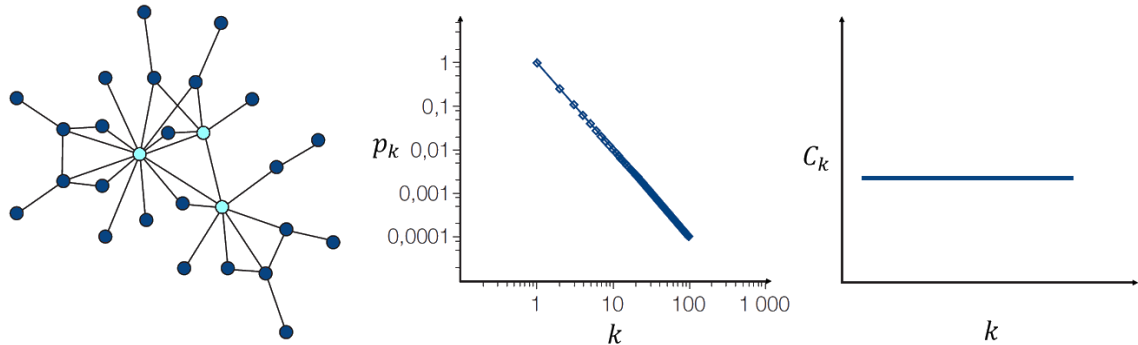
Írányított hálózatoknál a skálafüggetlenség kritériuma a bejövő és kimenő fokszámokra is felírható, az előző képlethez hasonló módon.

Mindkét oldal logaritmusát véve azt láthatjuk, hogy  $\log p_k$  és  $\log k$  között lineáris kapcsolat van, ahol az egyenes meredeksége a  $\gamma$  fokszámkitevő  $(-1)$ -szerese:

$$\log p_k \sim -\gamma \log k \quad (25)$$

27. ábra:

Skálafüggetlen hálózat gráfja, fokszámoszlása, illetve a klaszterezettségi együttható a foksám függvényében



*Forrás: Barabási–Oltvai [2004] 105. old.*

Összehasonlítva a 26. és a 27. ábrát elsőre szembetűnő, hogy a fokszámoszlás tekintetében egy véletlen és egy skálafüggetlen hálózat merőben eltérő tulajdonságokkal rendelkezik. A skálafüggetlen hálózatnál megfigyelhető hatványeloszlás alacsony  $k$  fokszámoszknál magasan a véletlen hálózatra jellemző Poisson (vagy binomiális) eloszlás felett van, vagyis skálafüggetlen esetben jóval több alacsony fokszámoszú pont található. Az átlagos foksám ( $\langle k \rangle$ ) viszonylag szűk környezetében a véletlen hálózat fokszámoszlása magasan a skálafüggetlen felett halad, majd a sorrend magas fokszámosok esetén ismételtlen megfordul, skálafüggetlen hálózatokban sokkal nagyobb a magas fokszámosú pontok (középpontok) előfordulási valószínűsége a véletlen esethez viszonyítva. A 27. ábra bal oldali gráfján a kitüntetett szerepet betöltő koncentrátorokat világoskékkel jelöltem.

Így tehát a skálafüggetlen hálózatok természetes velejárói a magas fokszámosú középpontok (vagy koncentrátorok), és belátható, hogy minél nagyobb egy hálózat, annál nagyobbak a középpontjai is (a kapcsolat polinomiális jellegű) (Auer–Joó (szerk.) [2019]).

A „skálafüggetlen” jelző a fizikából, az úgynevezett fázisátalakulások elméletéből származik, ahol a hatványfüggvények szintén központi szerepet töltenek be. Egy véletlen hálózatban, ahol a fokszámoszlás közelítőleg Poisson-eloszlást követ, a foksám nagyon nagy valószínűséggel a következő intervallumba esik:

$$k = \langle k \rangle \pm \sigma_k = \langle k \rangle \pm \sqrt{\langle k \rangle} \quad (26)$$

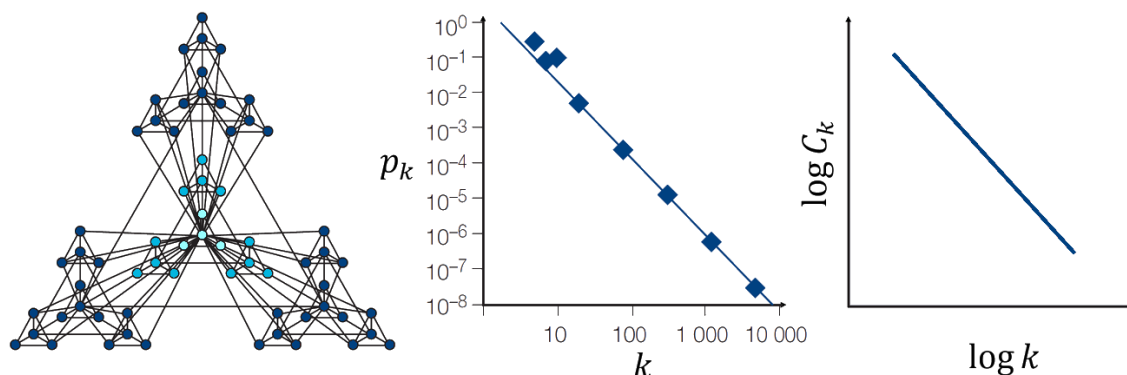
Vagyis egy véletlen hálózat csomópontjainak hasonló „nagyságrendű” a fokszáma, azaz mondhatjuk azt, hogy egy véletlen hálózat „méretskálája” az átlagos foksám  $\langle k \rangle$ . Ezzel szemben egy skálafüggetlen hálózatban, ahol a foksámeloszlás hatványfüggvényt követ  $\gamma < 3$  foksámkitevővel, az első momentum  $\langle k \rangle$  még véges, de minden más magasabb rendű momentum végtelen (magas  $N$  esetén a végtelenbe tart). Így egy véletlenszerűen kiválasztott csomópontnál nem tudunk igazán becslést adni annak foksámára (lehet nagyon alacsony, vagy akár extrém nagy érték), nincs értelmezhető belső méretskála, ezt a tulajdonságot pedig skálafüggetlenségnek hívjuk (*Barabási és szerzőtársai [2016]*).

#### 4.1.3. Hierarchikus hálózatok

A legtöbb valós, komplex hálózatra jellemző az úgynevezett modularitás, vagyis az, hogy összefüggő részekből épül fel, amelyben szereplő csomópontok valamilyen szempontból hasonló funkciót töltenek be a hálózatban, vagy ugyanazon cél elérése mozgatja őket. A valós hálózatok túlnyomó többsége skálafüggetlen és néhány központi csomópont tartja össze, amelyeknek rengeteg kapcsolata van a hálózatban, többek között más modulok csomópontjaival. Ez ellentmond a hálózat egymástól elszigetelt, moduláris felépítésének. Egy hálózat márpedig egyidejűleg lehet moduláris felépítésű és skálafüggetlen is (*Barabási [2013]*).

28. ábra:

Hierarchikus hálózat gráfja, foksámeloszlása, illetve a klaszterezettségi együttható logaritmusa a foksám logaritmusának függvényében



Forrás: Barabási–Oltvai [2004] 105. old.

Nézzünk egy példát olyan hálózatra, amely egyszerre skálafüggetlen és moduláris felépítésű! Ez a hálózat úgy épül fel, hogy először kiindulunk 1 csomópontból (a 28. ábra bal oldali gráfjának középpontjából), majd három új pontot veszünk fel, amelyet összekötünk egymással és a kezdeti csomóponttal (középső világoskék pontok). Ezután

ezt a 4 csúcsból álló teljes gráfot (modult) lemásoljuk háromszor és összekapcsoljuk minden új modul szélső pontjait a régi modul középpontjával, így egy 16 csomópontból álló hálózathoz jutunk (türkiz négy modulból álló hálózat). Következő lépésben az előbbi lépéseket megismételjük és így egy 64 csúcsból álló gráfot kapunk.

Az imént leírt módon létrehozott hálózat a felépítés logikájából adódóan modulokból épül fel, és egyszerre skálafüggetlen, néhány nagy csomópont tartja össze a struktúrát. A hierarchikus struktúra azonosítására a klaszterezettségi együtthatót használhatjuk, mivel az hierarchikus hálózatok esetén a  $k$  növekedésével fordítottan arányosan csökken (28. ábra jobb szélső grafikonja) (*Dorogovtsev és szerzőtársai [2002]*).

Egyszerűen fogalmazva, a foksám növekedésével csökken a klaszterezettség, vagyis egy csomópontnak minél több kapcsolata van (minél jelentősebb centrális szereplőről beszélünk), annál inkább az a szerepe, hogy összeköt olyanokat, akik egyébként egymással nem lépnének kapcsolatba.

A bemutatott hierarchikus modularitást illusztráló példában a klaszterezettségi együttható egészen pontosan a következőképpen függ a  $k$  foksámtól:

$$C_k \sim k^{-1} \quad (27)$$

amely egy (-1)-es meredekséggel rendelkező egyenes log-log grafikonon ábrázolva (28. ábra jobb szélső grafikonja) (*Barabási–Oltvai [2004]*).

A klaszterezettségi együttható foksámtól való függése egy alapvető különbség a korábban bemutatott véletlen, illetve egyszerű skálafüggetlen (Barabási-Albert) modelltől, ahol a klaszterezettségi együttható független volt  $k$ -tól. A hierarchikus hálózatokban a középpontoknak kiemelt szerepe, hogy megteremtsék a kapcsolatot a modulok között. Ez a hierarchikus modularitás lehetővé teszi, hogy egy hálózaton belül egyszerre több, elkülönült funkció működhessen – amilyen például a közvetítés is.

## 4.2. A mag-periféria struktúra

Jelen fejezet részben először bemutatom (a hierarchikus hálózatok egy speciális eseteként) a pénzügyi piacokon gyakran alkalmazott diszkrét, illetve folytonos mag-periféria modelleket. Ez utóbbi kapcsán számított magsági mutatók egy újfajta, súlyozott verzióját is ismertetem. Mivel ebben a részben a Berlinger Edinával és Dömötör Barbarával végzett közös kutatásunk eredményeire építünk, ezért a megfogalmazást tekintve átváltok többes szám első személyre.

A mag-periféria struktúra gondolata először John Friedmann 1966-os, regionális fejlesztési politikáról írt könyvében merült fel (*Friedmann [1966]*). Friedmann egy gazdasági térséget vizsgált, amelyet fejlődési/fejlesztési szempontból két csoportra osztott fel: egy fejlett, városias központra, illetve elmaradott, vidékies, perifériának nevezett térségekre. A központi régió (mag) dinamikusan fejlődő, innovatív, és jelentős növekedési potenciállal bír. Az elmaradott periféria térségek növekedése jelentősen elmarad a központétól, fejlődése pedig nagyban a központi régió nyersanyag iránti keresletétől függ. A periférián fekvő térségek nagymértékű függőségük miatt sok szállal kötődnek a maghoz, egymástól viszont teljesen szeparáltan működnek.

Vizsgálódásunk tárgya, a magyar bankközi fedezetlen forinthitelek piaca felfogható egy pénzügyi hálózatként, ahol a csomópontok a piaci szereplők, a kapcsolatok pedig a közöttük meghúzódó hitelezési tranzakciók. *Fukker [2017]* empirikus vizsgálatokkal támasztotta alá, hogy ez a hálózat – a legtöbb valós hálózathoz hasonlóan – skálafüggetlen. Hasonló eredményre jutottak *Boss és szerzőtársai [2004]* az osztrák, valamint *Hausenblas–Kubicová–Lešanovská [2015]* a cseh bankközi piacon.

*Berlinger és szerzőtársai [2017]* megállapították, hogy a skálafüggetlenség mellett a piacon megfigyelhető egy hierarchikus szerkezet, mely a válság előtt és után is stabilan jelen volt a magyar bankközi fedezetlen hitelpiacon, ami lehetővé teszi a mag-periféria modell alkalmazását.

#### 4.2.1. Mag-periféria modellek evolúciója

A mag-periféria struktúra a csomópontok (jelen esetben bankok) két, egymástól jól elkülöníthető csoportjából áll. Az első csoport a mag (*core*), amely teljes gráfot alkot, vagyis minden csomópontja között húzódik él. A másik csoport pedig a periféria, amely önmagában izolált pontok halmaza, egymással egyáltalán nem állnak kapcsolatban (*Borgatti–Everett [2000]*).

Vagyis mag-periféria szerkezet esetén a szomszédsági mátrix (**A**) magbeli szereplők egymás közötti kapcsolatait tartalmazó része egy csupa 1-esekből álló blokk (természetesen a főátlót leszámítva), a periféria kapcsolatait tartalmazó rész pedig egy 0-blokk. A mag és periféria viszonyára vonatkozó két tartományra a modellt elsők között alkalmazó Borgatti és Everett már nem tesznek szigorú kikötéseket.

Egy általános szomszédsági mátrix mag-periféria struktúra esetén a következőképpen épül fel:

$$A = \begin{pmatrix} CC & CP \\ PC & PP \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & CP \\ PC & \mathbf{0} \end{pmatrix} \quad (28)$$

*Craig–von Peter [2014]* a szomszédsági mátrix mag-periféria (**CP**) és periféria-mag (**PC**) kapcsolatát leíró részére is megfogalmaz követelményeket annak érdekében, hogy a struktúra ne legyen széteső. Minden perifériabeli szereplőnek kapcsolatban kell állnia legalább egy magbeli csomóponttal, vagyis a 28. összefüggésben szereplő **A** szomszédsági mátrix **CP** almatrixának minden sorában legalább egy kapcsolatnak (1-es értéknek) lennie kell. Hasonlóan a **PC** blokk minden oszlopában minimum egy 1-es érték szükséges.

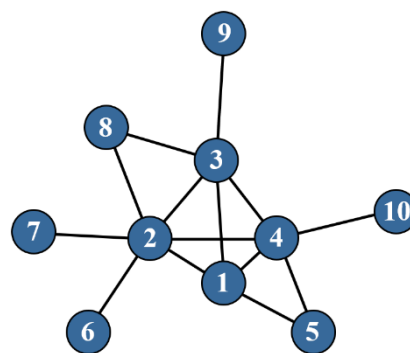
#### 4.2.1.1. Diszkrét mag-periféria modell

Tekintsünk egy sematikus bankközi piacot, ahol 10 piaci szereplő (1-10 sorszámmal) van egymással kapcsolatban. A hálózat legyen irányítatlan, ahol kizárólag két csomópont kapcsolatának a megléte számít, az iránya nem. Tegyük fel, hogy a vizsgált piac a következő szomszédsági mátrixsal írható le:

29. ábra:

Egy példa mag-periféria struktúrára, ahol a szereplők két csoportja egyértelműen elkülönül

|    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 2  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  |
| 3  | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0  |
| 4  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1  |
| 5  | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 6  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 7  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 8  | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 9  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |



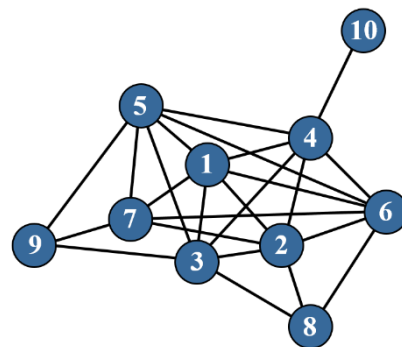
*Forrás: Borgatti–Everett [2000] 377. old.*

A 29. ábrán látható szomszédsági mátrixsal leírható bankközi piacon egyértelműen meghatározható, hogy az 1-4 sorszámmal jelölt bankok alkotják a magot, az 5-10 sorszámuak pedig a perifériát. A valóságban természetesen nem ennyire egyértelmű a helyzet, vegyük például a következő, 30. ábrán látható példát.

30. ábra:

Példa egy olyan struktúrára, ahol a mag és a periféria nem különül el egyértelműen

|    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  |
| 2  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0  |
| 3  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0  |
| 4  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1  |
| 5  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0  |
| 6  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0  |
| 7  | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0  |
| 8  | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 9  | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0  |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |



Forrás: saját szerkesztés.

A 30. ábra szomszédsági mátrixa alapján már nem lehet olyan egyszerűen elkülöníteni a mag, illetve a periféria szereplőit, mint az előző példában. Az látszik, hogy a korábbi definíciók alapján az 1-4 számú bankok továbbra is magbeliek, a 8-10 sorszámuak pedig egyértelműen perifériabeli szereplők. Hogyan lehetne eldönteni az 5-7 sorszámu intézményekről, hogy melyik csoportba soroljuk őket?

Lip [2011] javasolt egy egyszerű algoritmust a mag, illetve a periféria szereplőinek szétválasztására. A core bankok egyik alapvető tulajdonsága, hogy sok kapcsolatuk van, vagyis esetükben a fokszám magas. Minél nagyobb a fokszáma egy pontnak, annál valószínűbb, hogy a maghoz tartozik. Első lépésként tehát számítsuk ki az egyes csomópontok fokszámait, majd rendezzük őket fokszám szerint csökkenő sorrendbe. Az  $i$ -dik csomópont fokszáma ( $k_i$ ) a szomszédsági mátrix adott sorában (vagy irányítatlan hálózatról lévén szó adott oszlopában) szereplő elemek összege.

$$k_i = \sum_{j=1}^N A_{ij} \quad (29)$$



Vezessünk be egy „hibaszám” változót ( $Z_i$ ), amely a fokszám szerint csökkenő sorrendben elfoglalt  $i$ -dik csomópont<sup>53</sup> magba történő bevonása esetén elkövetett hibapontok számát mutatja. Jelen esetben hibának tekintünk minden eltérést az ideális mag-periféria struktúrához képest (28. összefüggés). Vagyis 1 hibapontnak számít két magbeli szereplő között a kapcsolat hiánya, vagy ugyanígy 1 hibapont a kapcsolat megléte két perifériához tartozó csomópont között.

Következő lépésként határozzuk meg a hálózat összes kapcsolatainak számát! Ez nem lesz más, mint valamennyi csomópont összesített fokszámának  $\sum_i k_i$  a fele (mivel minden kapcsolatot kétszer számoltunk). Amennyiben egyetlen szereplőt sem vonunk be a magba, hanem mindenkit a perifériához sorolunk, a hálózatban szereplő összes kapcsolat számának megfelelő hibát vétünk, vagyis

$$Z_0 = \frac{\sum_i k_i}{2} \quad (30)$$

Bevonva a magba a legnagyobb fokszámú csomópontot, a hibaszám éppen a bevont csúcs fokszámával csökken, azaz

$$Z_1 = Z_0 - k_1 \quad (31)$$

Folytatva ezt a logikát, az  $i$ -dik csúcshoz tartozó hibapontszámot általánosan a következő összefüggés adja meg:

$$Z_i = Z_{i-1} + (i - 1) - k_i \quad (32)$$

Vonjuk be a magba a csomópontokat egészen addig, ameddig a  $Z_i$  hibapont minimális nem lesz (utoljára azt a bankot vonjuk be, ahol a legkisebb a hibapont). A 30. ábrának megfelelő példa esetén ez azt jelenti, hogy az 1-4 sorszámú, egyértelműen a magba tartozó csomópontok mellett érdemes bevonni az 5. és 6. számúakat is (8. táblázatban világoskék háttérű sorok), mert így sértjük meg legkevésbé a mag-periféria modell definícióját (a magban mindenki mindenkivel kapcsolatban van, a periférián viszont nincsenek csoporton belüli kapcsolatok).

<sup>53</sup> Itt fontos kiemelni, hogy  $i$  nem (feltétlenül) esik egybe a csomópont sorszámával, hanem a magba már bevont csúcsok számát jelöli (amelyet az adott pont fokszám szerinti rangsorban elfoglalt helye határoz meg).

## 8. táblázat:

A mag és a periféria szereplőinek szétválasztása *Lip [2011]* algoritmusával (a magba bevont bankok világoskék háttérrel)

| $i$ | Bank<br>sorszám | $k_i$ | $Z_i$     |
|-----|-----------------|-------|-----------|
| 0   |                 |       | <b>24</b> |
| 1   | <b>1</b>        | 6     | <b>18</b> |
| 2   | <b>2</b>        | 6     | <b>13</b> |
| 3   | <b>3</b>        | 6     | <b>9</b>  |
| 4   | <b>4</b>        | 6     | <b>6</b>  |
| 5   | <b>5</b>        | 6     | <b>4</b>  |
| 6   | <b>6</b>        | 6     | <b>3</b>  |
| 7   | <b>7</b>        | 5     | <b>4</b>  |
| 8   | <b>8</b>        | 3     | <b>8</b>  |
| 9   | <b>9</b>        | 3     | <b>13</b> |
| 10  | <b>10</b>       | 1     | <b>21</b> |

*Forrás: saját szerkesztés.*

Az optimumbeli 3 hibapont könnyedén beazonosítható a 30. ábrán. A magba végül bevont bankok közül az 5-2, illetve a 6-3 kapcsolatok hiányoznak, a periférián pedig a 9-7 kapcsolat megléte jelenti a harmadik hibapontot.

#### 4.2.1.2. Folytonos szimmetrikus mag-periféria modell

A mag-periféria modellek evolúciójának következő lépcsőfokát az jelenti, ha áttérünk a korábban ismertetett diszkrét mag-periféria modellről egy folytonosra, ahol a magbeliséget már nem egy 0 vagy 1 értékű bináris változó méri, hanem egy úgynevezett coreness mutató, amely 0 és 1 között bármilyen valós értéket felvehet. Minél magasabb ennek a magbeliséget mérő mutatónak az értéke, annál inkább a maghoz soroljuk az adott csomópontot, az a cutoff érték viszont, amely felett a maghoz soroljuk a pontokat, szabadon megválasztható. Egy folytonos mag-periféria modellben tehát a magbeliség kérdése nem fekete-fehér, hanem megjelennek a szürke különböző árnyalatai is, ahol az elemző döntheti el, mely érték fölött sorol egy szereplőt a maghoz (alatta pedig a perifériához).

*Boyd és szerzőtársai [2010]* a folytonos modellre való átmenethez a *Comrey [1962]* és *Harman [1967]* által leírt MINRES módszert javasolja, amely egy olyan  $\mathbf{w}$  oszlopvektor értékeit keresi, amely mellett a  $\mathbf{w}\mathbf{w}^T$  úgynevezett struktúra mátrix legjobban illeszkedik az adott  $N \times N$ -es, négyzetes  $\mathbf{A}$  mátrixhoz. Az algoritmus a 33. összefüggés szerinti,

diagonálison kívüli eltérés-négyzetek összegének minimalizálásán keresztül képes megtalálni az optimális  $\mathbf{w}$  vektort.

$$SS(\mathbf{A} - \mathbf{w}\mathbf{w}^T) = \sum_i \sum_{j \neq i} (A_{ij} - w_i w_j)^2 \quad (33)$$

ahol  $SS$  a négyzetösszeget (*sum of squares*),  $\mathbf{A}$  a korábban is használt jelöléssel élve az  $N \times N$ -es szomszédsági mátrixot,  $\mathbf{w}$  a magsági mutatókat tartalmazó  $N$  elemű oszlopvektort,  $\mathbf{w}^T$  pedig ennek transzponáltját jelöli.<sup>54</sup>

Az optimalizálás során először veszünk egy  $N$  elemű  $\mathbf{w}$  vektort, amelyet feltöltünk tetszőleges 0 és 1 közötti induló értékekkel. Ezt követően ennek a  $\mathbf{w}$  vektornak az önmagával vett diadikus szorzataként előáll a struktúra mátrix a valós  $\mathbf{A}$  mellett. A két mátrix elemeinek eltérés-négyzeteinek összege pedig megad egy hibatagot, amelyet a  $\mathbf{w}$  vektor elemeinek változtatása mellett minimalizálunk. Lényeges korlátozó feltétel, hogy a  $\mathbf{w}$  vektor elemei 0 és 1 közé eshetnek csak, ezért a gyakorlatban érdemes  $\mathbf{w}$  helyett annak normalizált változatát<sup>55</sup> használni.

Írányítatlan hálózat esetén az így kapott  $\mathbf{w}$  vektor elemei lesznek az egyes bankokhoz tartozó magsági mutatók (*coreness measures*), amelyek egy 0 és 1 közötti folytonos skálán képesek megmutatni az árnyalatbeli különbségeket a magba, illetve a perifériába sorolást illetően. Egy adott bankra a magsági mutató 1-hez közeledve egyre inkább a maghoz, míg 0-hoz közeledve egyre inkább a perifériához való sorolást erősíti.

A 30. ábra szerinti szomszédsági mátrixra lefuttatva a MINRES algoritmust, a 9. táblázat második oszlopában lévő  $w_i$  értékek adják meg az egyes bankok magsági mutatóit. A táblázatban a dupla vonal mutatja az előző fejezet részben bemutatott diszkrét esetben a Lip-féle algoritmus szerinti felosztást, a felette lévő (világoskékkel jelölt) bankokat (1-6) soroltuk a maghoz, alatta pedig a perifériához (7-10). A folytonos esetben a magsági mutatók értékei már képesek megmutatni a halvány, árnyalatbeli különbségeket is a szereplők között, egy 0,76 és 0,86 közötti cutoff érték adna a diszkrét esetben bemutatottal azonos mag-periféria elkülönítést.

<sup>54</sup> Vagyis  $\mathbf{w}\mathbf{w}^T$  egy  $N$  elemű oszlopvektor, illetve egy szintén  $N$  elemű sorvektor diadikus szorzata.

<sup>55</sup>  $\mathbf{w} / \sqrt{\sum w_i^2}$

## 9. táblázat:

Az egyes bankok magsági mutatójának értékei irányítatlan hálózat esetén

| Bank sorszám | $w_i$ |
|--------------|-------|
| 1            | 1,00  |
| 2            | 0,93  |
| 3            | 0,86  |
| 4            | 0,90  |
| 5            | 0,92  |
| 6            | 0,95  |
| 7            | 0,76  |
| 8            | 0,46  |
| 9            | 0,43  |
| 10           | 0,15  |

*Forrás: saját szerkesztés.*

#### 4.2.2. Egy mag-periféria mutató által teljesítendő tulajdonságok

A következőkben górcső alá vesszük az imént részletesen bemutatott folytonos szimmetrikus mag-periféria modellt. Ehhez először definiálunk négy olyan tulajdonságot, amelyeket egy megfelelően működő magsági mutatónak teljesítenie kell. Mindenhol a közgazdasági intuíciónak szintjén fogalmazzuk meg ezeket a követelményeket, a mag-periféria struktúra eredeti definíciójából kiindulva. Egy mag-periféria mutatónak a következő tulajdonságokat szükséges teljesítenie:

(1) *Tiszta esetek megfelelő kezelése.* Az egyértelműen magbéli szereplőknek 1-es, a tisztán periféria csomópontoknak 0 magsági mutató értéket kell kapniuk. Egy csillag struktúra például egy olyan egyszerű és egyértelmű mag-periféria hálózat, ahol a központi csomópont egyedül alkotja a magot, ezért egy megfelelően működő magsági mutató ezen szereplőhöz 1-es értéket kell, hogy rendeljen, míg a „küllők” végein elhelyezkedő, kizárólag a koncentrátor szereplővel kapcsolatban álló periféria szereplőkhöz 0-át.

Ugyanezt a követelményt a korábban bemutatott diszkrét mag-periféria modell felől közelítve úgy is megfogalmazhatjuk, hogy amely mag-periféria felosztás szerint a Lip-féle algoritmus 0 hibapontot ad (ez a definíció szerint tiszta mag-periféria struktúra), ott a magba sorolt szereplőknek 1-es, a perifériába soroltaknak 0 értéket kell kapniuk. A diszkrét esetről folytonosra történő átmenet lényeges sarokpontja, hogy a folytonos mutató értékkészletének végpontjait ilyen módon rögzítsük.

(2) *Lip-monotonitás.* Az optimalizáció eredménye a Lip-féle diszkrét esettel azonos sorrendet ad olyan értelemben, hogy a diszkrét algoritmus által magba sorolt szereplő coreness mutatója a folytonos optimalizáció eredményeképpen nem lehet alacsonyabb egy perifériába sorolt csúcsnál, illetve egyetlen, a perifériába sorolt csomópont magsági mutatója sem lehet magasabb egy magbeli szereplőjénél. Ez a feltétel – az elsőhöz hasonlóan – a diszkrét modellről a folytonosra való átmenetet segíti. Egy megfelelő coreness mutatótól elvárható, hogy az ne kerüljön egyértelmű ellentmondásba a diszkrét mag-periféria felosztással.

(3) *Hozzáadás/elvétel invariancia.* Egy új csúcs elvétele, illetve hozzáadása és bekapcsolása a hálózatba ne változtassa meg jelentősen azon szereplők magsági mutatóját, akikkel az újonnan hozzáadott csomópont nem kerül kapcsolatba, illetve a hálózatból elvett csúcshoz korábban sem kapcsolódott.

(4) *Robusztusság.* Egy szomszédsági mátrixra helyezett, kisebb mértékű „zaj” minél kevésbé módosítsa az egyes szereplők egymáshoz viszonyított magbeliségét. Másképpen megfogalmazva egy meglévő hálózatban néhány kapcsolat (él) elvétele, illetve hozzáadása minél kevésbé változtassa meg a coreness mutató szerinti sorrendet a hálózati szereplő között. Ez gyakorlati szempontból különösen jelentős, hiszen a magsági mutatók egyik fontos felhasználási területe a rendszerkockázat szempontjából kiemelt jelentőségű, úgynevezett SIFI-k (*Systemically Important Financial Institutions*) azonosítása. Annak érdekében, hogy egy hálózati mutató hatékonyan képes legyen betölteni ezt a funkciót, kellően stabilnak kell lennie és egy-egy bankközi kapcsolat eltűnése vagy megjelenése nem szabad, hogy jelentősen befolyásolja a bankok közötti rangsort.

#### 4.2.3. A folytonos szimmetrikus mag-periféria modellek anomáliái

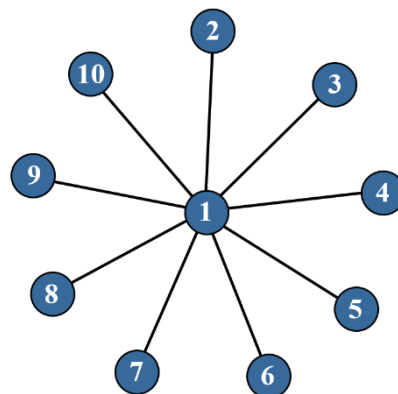
Az 4.2.1.2. alfejezetben bemutatott folytonos szimmetrikus mag-periféria eljárás nem biztos, hogy minden esetben megfelelő eredményt ad. A következőkben bemutatunk néhány olyan egyszerű, definíciószerűen tökéletes mag-periféria hálózatot, amelyekre elvégezve a szakirodalom által használt optimalizációt, a  $\mathbf{w}$  magsági mutató vektor egyes elemei a korábban definiált négy tulajdonság valamelyikét nem teljesítik.

A csillag hálózat (vagy más néven középpont-küllők szerkezet (*Auer-Joó (szerk.) [2019]*)) felfogható egy olyan speciális mag-periféria struktúrának, amelyben egyetlen szereplő alkotja a magot és minden periféria csúcs ezzel a központi csomóponttal (és kizárólag azzal) van kapcsolatban (31. ábra).

31. ábra:

Egy központi (1) és kilenc periféria (2-10) csúcsból álló csillag hálózat

|    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  |
| 2  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 3  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 4  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 5  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 6  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 7  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 8  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 9  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  |



Forrás: saját szerkesztés.

Példaként az  $N = 4$  és  $N = 10$  közötti csúcsból álló csillag hálózatra elvégezve a szakirodalomból (Boyd és szerzőtársai [2010]) ismert, és imént bemutatott optimalizációt, egy érdekes ellentmondást figyelhetünk meg.

10. táblázat:

A különböző,  $N$  csúcsból álló csillag hálózat csomópontjainak magági mutatói

| Bank<br>sorszám | $w_i$<br>( $N = 10$ ) | $w_i$<br>( $N = 9$ ) | $w_i$<br>( $N = 8$ ) | $w_i$<br>( $N = 7$ ) | $w_i$<br>( $N = 6$ ) | $w_i$<br>( $N = 5$ ) | $w_i$<br>( $N = 4$ ) |
|-----------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1               | 1,00                  | 1,00                 | 1,00                 | 1,00                 | 1,00                 | 1,00                 | 1,00                 |
| 2               | 0,42                  | 0,43                 | 0,45                 | 0,47                 | 0,50                 | 0,54                 | 0,59                 |
| 3               | 0,42                  | 0,43                 | 0,45                 | 0,47                 | 0,50                 | 0,54                 | 0,59                 |
| 4               | 0,42                  | 0,43                 | 0,45                 | 0,47                 | 0,50                 | 0,54                 | 0,59                 |
| 5               | 0,42                  | 0,43                 | 0,45                 | 0,47                 | 0,50                 | 0,54                 |                      |
| 6               | 0,42                  | 0,43                 | 0,45                 | 0,47                 | 0,50                 |                      |                      |
| 7               | 0,42                  | 0,43                 | 0,45                 | 0,47                 |                      |                      |                      |
| 8               | 0,42                  | 0,43                 | 0,45                 |                      |                      |                      |                      |
| 9               | 0,42                  | 0,43                 |                      |                      |                      |                      |                      |
| 10              | 0,42                  |                      |                      |                      |                      |                      |                      |

Forrás: saját szerkesztés.

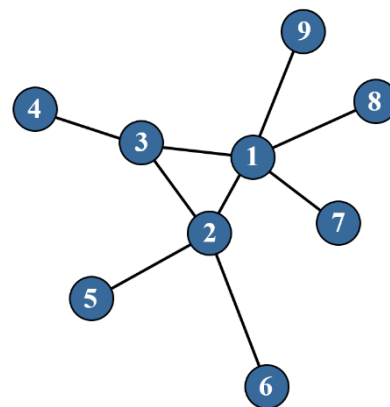
A 10. táblázatban szembeűnő egyrészt, hogy az 1-es sorszámú központi koncentrátorhoz kapcsolódó valamennyi – egyértelműen periféria szereplő – coreness mutatója az elvart 0 érték helyett 0,42 és 0,59 közötti értékeket vesz fel, amely ellentmond a korábban definiált (1) kritériumnak. Másrészt a csomópontok ( $N$ ) számának növekedésével emelkedik a periféria szereplők magági mutatóinak értéke is.

A csillag hálózat egy szélsőséges esete volt a mag-periféria struktúrának, ezért közelítsük a vizsgált hálózatot a valóságban előforduló hálózatokhoz, és következő lépésként vizsgáljunk meg egy olyan 9 csúcsból álló – továbbra is tökéletes mag-periféria – struktúrát, amelyben három szereplő alkotja a magot és az egyes magbeli szereplőkhöz rendre 1, 2, illetve 3 periféria csomópont kapcsolódik.

32. ábra:

Példa egy tökéletes mag-periféria struktúrára

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



Forrás: saját szerkesztés.

A 32. ábra szerinti,  $N = 9$  csomópontból álló tökéletes mag-periféria hálózatra lefuttatva az optimalizációs algoritmust újabb anomáliákat figyelhetünk meg.

11. táblázat:

Az egyes bankok magsági mutatóinak értékei egy tökéletes mag-periféria struktúrára

| Bank sorszám | $w_i$ |
|--------------|-------|
| 1            | 1,00  |
| 2            | 1,00  |
| 3            | 0,89  |
| 4            | 0,27  |
| 5            | 0,31  |
| 6            | 0,31  |
| 7            | 0,31  |
| 8            | 0,31  |
| 9            | 0,31  |

Forrás: saját szerkesztés.

A csillag hálózatnál megfigyelt, és az (1) kritériumot sértő anomália – miszerint a 4-9 sorszámú, egyértelműen periféria szereplőknek a várt 0 érték helyett annál magasabb

coreness mutatókat kaptunk – ebben a példában is jelentkezik. Új problémaként megfigyelhetjük, hogy a 3-as számú bankhoz (akihez csak egy periféria szereplő csatlakozik), 1-nél kisebb magsági mutatót rendelt az eljárás.<sup>56</sup> Ez a jelenség még magyarázható azzal, hogy a 3-as szereplő ugyan aktívan tranzaktál a többi magbeli szereplővel, de mivel csak egyetlen perifériabeli csúcs kapcsolódik hozzá, nem végez közvetítési tevékenységet a periféria szereplői között. Ami viszont egyértelmű ellentmondás, hogy a hozzá kapcsolódó 4-es számú periféria bank alacsonyabb magsági mutatóval rendelkezik a többi periféria szereplőnél, holott tökéletesen ugyanazt a szerepet tölti be a hálózatban, mint például az 5-ös vagy éppen a 9-es sorszámú bank.

Ennél a példánál úgy tűnik, hogy egy periféria szereplő coreness mutatója ceteris paribus annál alacsonyabb, minél kisebb fokszerű magbeli szereplőhöz kapcsolódik. Ez viszont ellentmond a 10. táblázatban tett, csillag hálózatokkal kapcsolatos megfigyelésnek, ahol a koncentrátor szereplő fokszerűségének csökkenésével fordított módon növekedtek a periféria szereplők coreness mutatói.

#### 4.2.4. A folytonos szimmetrikus mag-periféria modellek módszertani továbbfejlesztése

Ahhoz, hogy megoldást találjunk a fent említett anomáliákra, és tovább lehessen fejleszteni a jelenleg használt folytonos mag-periféria modellek coreness mutatóját, érdemes a probléma gyökeréig lemenni, amely a magsági mutató számítási módszertanában keresendő.

A probléma bemutatásához visszautalnánk *Craig–von Peter [2014]* stilizált szomszédsági mátrix felbontására. A mag-periféria struktúra szempontjából a kapcsolati mátrix mag-mag (**CC**), illetve periféria-periféria (**PP**) része, vagyis az olyan kapcsolatok együttese a lényeges, ahol két központi, vagy két periféria szereplő kerül egymással kapcsolatba.

*Lip [2011]* korábban a diszkrét esetre bemutatott algoritmus is csak ezen két tartományban illette büntetőponttal, ha nem létezett kapcsolat két magbeli, vagy ha volt tranzakció két perifériabeli bank között. Az algoritmus (nagyon helyesen) nem

<sup>56</sup> A Lip-féle diszkrét algoritmus 0 hibapont (vagyis definíciószerűen tökéletes mag-periféria struktúra) mellett az 1-3. sorszámú bankokat sorolja a maghoz (11. táblázat kékkel jelölt cellái).



foglalkozott a szomszédsági mátrix mag-periféria (**CP**) és periféria-mag (**PC**) kapcsolatát leíró részével.

A diszkrét modellről áttérve a folytonos magsági mutatók alkalmazására, a 33. összefüggés szerinti optimalizáció eltérés-négyzetösszege viszont tartalmazza és „bünteti” a mag és periféria közötti kapcsolatokat. Vegyünk például egy olyan esetet, amikor egy erőteljesen magbeli, 0,9-es coreness mutatóval rendelkező kerül kapcsolatba egy egyértelműen perifériabeli, 0,1-es magsági mutatóval rendelkező szereplővel. Ekkor a diadikus szorzatban lévő  $0,9 \cdot 0,1 = 0,09$  érték eltérésének négyzete a kapcsolati mátrix erre vonatkozó 1-es értékétől 0,8281 lesz, amely jelentősen növeli a minimalizálandó eltérés-négyzetek összegét, holott a mag-periféria struktúra definíciója szerint ez a kapcsolat nem számít.

A probléma kezelésére kézenfekvőnek tűnik, hogy valamilyen módon el kellene hagynunk a mag-periféria (**CP**) és periféria-mag (**PC**) kapcsolatokat az optimalizáció során. Ez azért nem kivitelezhető, mivel az optimalizáció elvégzése előtt (a priori) még egyik szereplő coreness mutatóját sem ismerjük, így nem tudjuk leválasztani a szomszédsági mátrix **CP** és **PC** részeit.

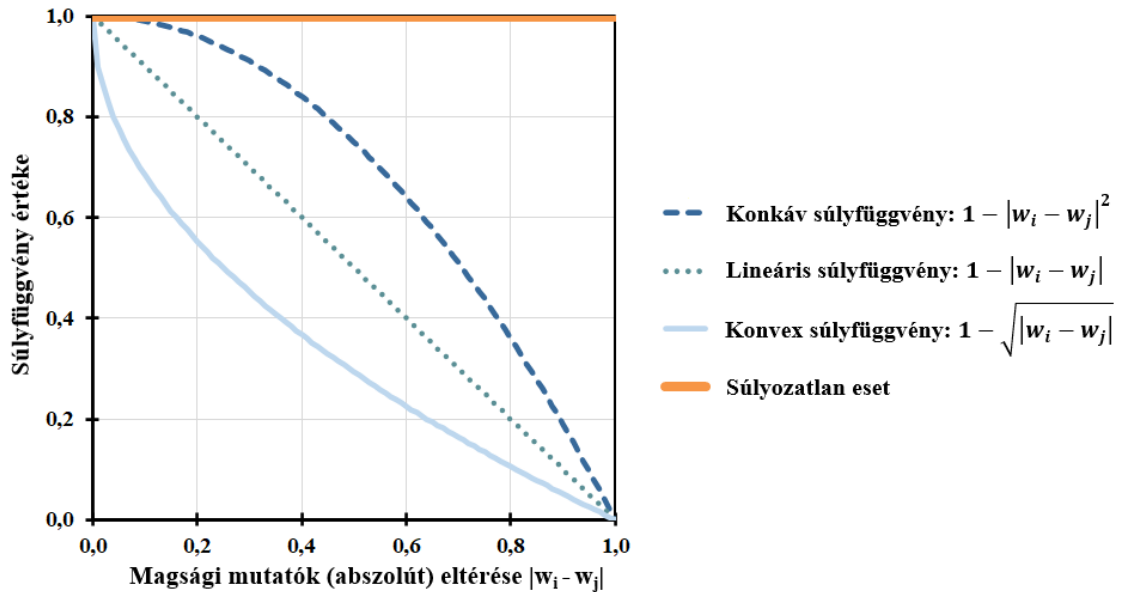
Erre megoldásként meg lehet határozni a hálózat  $i$ -dik és  $j$ -dik szereplői között olyan  $M_{ij}$  módosító tényezőket (vagy súlyfüggvényt), amely a hasonló szereplők (mag-mag vagy periféria-periféria) tranzakcióit nagy súllyal, míg a mag és periféria szereplői közötti tranzakciókat alacsony súllyal veszi figyelembe az eltérés-négyzetek összegén belül.

$$\sum_i \sum_{j \neq i} M_{ij} (A_{ij} - w_i w_j)^2 \quad (34)$$

A 34. összefüggés tehát az  $M_{ij}$  módosító faktorban különbözik a szakirodalomból (Boyd és szerzőtársai [2010]) ismert és korábban bemutatott 33. képlettől. A széles körben (Langfield–Liu–Ota [2014], Fricke–Lux [2015], León–Machado–Sarmiento [2018]) alkalmazott coreness mutató imént ismertetett anomáliáit úgy tudjuk – legalább részben – kezelni, ha az  $M_{ij}$  módosító tényező nagy súlyt ad egyrészt annak az  $A_{ij}$  kapcsolatnak, amikor két magbeli csomópont ( $w_i$  és  $w_j$  is nagy, 1-hez közeli), másrészt amikor két periféria szereplő ( $w_i$  és  $w_j$  is alacsony, 0-hoz közeli) tranzakcióját vizsgáljuk. Ezt technikailag úgy oldhatjuk meg, ha az  $M_{ij}$  egy monoton csökkenő függvénye a  $w_i$  és  $w_j$  magsági mutatók távolságának (abszolút eltérésének).

33. ábra:

Példák lehetséges súlyfüggvényekre



Forrás: saját szerkesztés.

A 33. ábrán potenciális módosító faktorok (súlyfüggvények) láthatók a magsági mutatók (abszolút) eltéréseinek  $|w_i - w_j|$  függvényében. Narancssárga folytonos vonal jelöli a Boyd és szerzőtársai [2010] által ismertetett súlyozatlan esetet (minden eltérésnégyzet 1-es súlyt kap). Világoskék folytonos vonallal egy  $1 - \sqrt{x}$  típusú<sup>57</sup> konvex súlyfüggvényt ábrázoltunk, amely már kis coreness mutatóbeli eltérést  $|w_i - w_j|$  is jelentősen büntet. Türkiz pontozott vonal mutatja a lineáris súlyfüggvényt, ahol a magsági mutatók abszolút eltéréseinek növekedésével egyenesen arányosan csökken a módosító faktor értéke. A sötétkék szaggatott görbe pedig egy  $1 - x^2$  típusú konkáv súlyfüggvény, amely a coreness mutató szerint relatíve hasonlóak közötti (mag-mag vagy periféria-periféria) kapcsolatokat magas, 1-hez közeli súllyal veszi figyelembe, míg egyre nagyobb eltéréseket növekvő mértékben büntet.

Ez utóbbi konkáv súlyfüggvény képes leginkább betölteni azt a funkciót, miszerint a viszonylag hasonló (mag-mag vagy periféria-periféria) kapcsolatai nagy súlyt kapnak, és minél nagyobb két csomópont magsági mutatójának eltérése, annál kisebb mértékben fogja kapcsolatukat figyelembe venni az algoritmus az optimalizáció során (vagyis alulsúlyozza a mag-periféria (**CP**) és periféria-mag (**PC**) kapcsolatokat).

<sup>57</sup> Ahol  $x$  jelöli a magsági mutatók eltéréseinek abszolút értékét.

Másik érv az  $1 - |w_i - w_j|^2$  konkáv súlyfüggvény alkalmazása mellett, hogy az a magsági mutatók távolságát négyzetesen veszi figyelembe. A statisztikában általában az eltéréseket négyzetesen veszik figyelembe,<sup>58</sup> ráadásul az eredeti, 33. összefüggés szerinti mag-periféria mutatóban is négyzetes eltérés szerepel. A továbbiakban ezen konkáv súlyfüggvény használatát fogjuk érteni a súlyozott eset alatt.

12. táblázat:

A különböző,  $N$  csúcsból álló csillag hálózat csomópontjainak magsági mutatói az újfajta, súlyozott esetben

| Bank<br>sorszám | $w_i$<br>( $N = 10$ ) | $w_i$<br>( $N = 9$ ) | $w_i$<br>( $N = 8$ ) | $w_i$<br>( $N = 7$ ) | $w_i$<br>( $N = 6$ ) | $w_i$<br>( $N = 5$ ) | $w_i$<br>( $N = 4$ ) |
|-----------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1               | 1,00                  | 1,00                 | 1,00                 | 1,00                 | 1,00                 | 1,00                 | 1,00                 |
| 2               | 0,00                  | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 |
| 3               | 0,00                  | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 |
| 4               | 0,00                  | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 |
| 5               | 0,00                  | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 |                      |
| 6               | 0,00                  | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 |                      |                      |
| 7               | 0,00                  | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 |                      |                      |                      |
| 8               | 0,00                  | 0,00                 | 0,00                 |                      |                      |                      |                      |
| 9               | 0,00                  | 0,00                 |                      |                      |                      |                      |                      |
| 10              | 0,00                  |                      |                      |                      |                      |                      |                      |

Forrás: saját szerkesztés.

Az általunk bevezetett újfajta, súlyozott magsági mutató a különböző,  $N$  csúcsból álló csillag hálózatok esetén már intuitív, az (1) kritériumot teljesítő eredményeket ad. A tökéletes periféria szereplők a 12. táblázat szerint 0 corenes mutató értékeket kapnak, a módosított eltérés-négyzetösszeg pedig az optimalizáció eredményeképpen 0 értéket vesz fel, vagyis a súlyfüggvény segítségével a struktúra mátrix tökéletesen képes illeszkedni a kapcsolati mátrixra. Az, hogy az újfajta, módosított mutató tökéletes mag-periféria struktúra esetén 0 eltérés-négyzetösszeget ad, mutatja a megfelelő átmenetet a Lip-féle diszkrét modellből, ahol  $Z_i = 0$  hibapont jelölte a tiszta klasszifikációs esetet.

<sup>58</sup> Gondolhatunk itt például a szórásra, mint az egyik leggyakrabban használt kockázati mérőszámra, vagy a lineáris regresszióra, ahol a regressziós paraméterek becslésekor a legkisebb négyzetek módszerével minimalizáljuk a modell illeszkedését kifejező reziduális négyzetösszeget (Hunyadi-Vita [2008b]).

A következőkben vegyük górcső alá az előző alfejezetben bemutatott  $N = 9$  csomópontból álló, 32. ábra szerinti tökéletes mag-periféria hálózatot, amely esetén az eredeti, súlyozatlan eljárás ellentmondásos eredményeket mutatott.

*13. táblázat:*

Az egyes bankok magsági mutatóinak értékei egy tökéletes mag-periféria struktúrára az eredeti, súlyozatlan, illetve az újfajta, súlyozott esetben

| Bank sorszám | Eredeti, súlyozatlan $w_i$ |
|--------------|----------------------------|
| 1            | 1,00                       |
| 2            | 1,00                       |
| 3            | 0,89                       |
| 4            | 0,27                       |
| 5            | 0,31                       |
| 6            | 0,31                       |
| 7            | 0,31                       |
| 8            | 0,31                       |
| 9            | 0,31                       |

| Bank sorszám | Újfajta, súlyozott $w_i$ |
|--------------|--------------------------|
| 1            | 1,00                     |
| 2            | 1,00                     |
| 3            | 1,00                     |
| 4            | 0,00                     |
| 5            | 0,00                     |
| 6            | 0,00                     |
| 7            | 0,00                     |
| 8            | 0,00                     |
| 9            | 0,00                     |

*Forrás: saját szerkesztés.*

Az eredeti, súlyozatlan modell korábban bemutatott anomáliáit az újfajta, módosított magsági mutató megoldotta, az egyértelműen magbeli szereplők 1-es, a tisztán periféria csomópontok pedig 0 coreness mutatót kaptak.

Egy újabb lépcsőfokot közelebb lépve a valós bankközi hálózatokhoz, a 30. ábra szerinti  $N = 10$  csúcsból álló, nem tökéletes mag-periféria hálózatra lefuttatva a jelenleg használt magsági mutató súlyfüggvénnyel módosított verzióját a 14. táblázat  $w_i$  coreness értékeit kapjuk. A táblázatban továbbra is a dupla vonal a Lip-féle diszkrét algoritmus által szétválasztott magot (kék háttérszín) különíti el a periféria szereplőktől (fehér háttér).

Az általunk ismertetett súlyfüggvénnyel módosított optimalizáció a 8-10 sorszámú, egyértelműen periféria szereplőknek 0 coreness mutatót adott, szemben a Boyd-féle eredeti, súlyozatlan eset 0,15 és 0,46 között szóródó magsági mutató értékeivel. A Lip-féle diszkrét algoritmussal összhangban pedig 1-es magsági mutató értéket kaptunk a magba bevonandó 1-6 sorszámú csomópontok esetében.

## 14. táblázat:

Magsági mutatók értékei az eredeti, súlyozatlan, illetve az újfajta, súlyozott esetben

| Bank sorszám | Eredeti, súlyozatlan $w_i$ | Bank sorszám | Újfajta, súlyozott $w_i$ |
|--------------|----------------------------|--------------|--------------------------|
| 1            | 1,00                       | 1            | 1,00                     |
| 2            | 0,93                       | 2            | 1,00                     |
| 3            | 0,86                       | 3            | 1,00                     |
| 4            | 0,90                       | 4            | 1,00                     |
| 5            | 0,92                       | 5            | 1,00                     |
| 6            | 0,95                       | 6            | 1,00                     |
| 7            | 0,76                       | 7            | 0,73                     |
| 8            | 0,46                       | 8            | 0,00                     |
| 9            | 0,43                       | 9            | 0,00                     |
| 10           | 0,15                       | 10           | 0,00                     |

Forrás: saját szerkesztés.

Összefoglalóan a bemutatott példák alapján úgy tűnik, hogy az általunk ismertetett új, súlyozott algoritmus képes élesebben elválasztani a magbeli szereplőket a perifériától. Az (1) kritériummal összhangban az egyértelműen magbeli szereplők 1, a tisztán periféria csomópontok pedig 0 coreness mutató értéket kapnak, és csak ott látunk 0 és 1 közötti értéket, ahol valóban „átmenetinek” tekinthető hálózati szereplőről beszélünk (ilyen például a 14. táblázatban a 7-es sorszámú bank esete).

#### 4.2.5. Az új magsági mutató robusztusságának vizsgálata

A korábban definiált (4) kritérium alapján a következőkben megvizsgáljuk, hogy mennyire robusztus egyrészt a *Boyd és szerzőtársai [2010]* által ismertetett súlyozatlan, illetve az általunk bevezetett új magsági mutató. Ezt olyan módon fogjuk megtenni, hogy a vizsgált kapcsolati mátrixra teszünk egy bizonyos mértékű zajt, és megnézzük, az mennyire változtatja meg az egyes csomópontok coreness mutatóinak értékét az eredeti (súlyozatlan) esetben, illetve az újfajta súlyozott mutatónál. Azt tekintjük robusztusabb magsági mutatónak, amely esetén kis mértékű zaj kevésbé változtatja meg a coreness mutató alapján sorbarendezett hálózati szereplők sorrendiségét.

A Pénzügyi Stabilitási Tanács a 2013-ban megfogalmazott bázeli keretrendszer (*BCBS [2013b]*) alapján évente kijelöli a rendszerszempontról fontos globális bankokat (*G-SIBs, Global Systemically Important Banks*). A kiválasztás egy több dimenziós pontrendszer

alapján történik<sup>59</sup> és a végén a 30 legmagasabb pontszámot elérő hitelintézet kerül be a G-SIB kategóriába. A kiválasztás logikájából adódóan (az  $n$  darab legmagasabb pontszámot kapó bankot jelöli ki a Pénzügyi Stabilitási Tanács) a bankközi piac központi szereplőit meghatározó indikátornál (amilyen a magsági mutató is) lényeges, hogy a véletlen (zaj) minél kevésbé befolyásolja a szereplők közötti rangsort. Ezért definiáljuk a sorrendiség változékonysága alapján a robusztusság kritériumát.

A sorrendiség megváltozását a Spearman-féle rangkorrelációs együtthatóval ( $\rho$ ) számszerűsíthetjük, amely egy -1 és +1 közötti skálán mondja meg két sorrendi skálán mért változó (a magsági mutató szerinti rangszámok) közötti lineáris kapcsolat szorosságát és irányát a következő módon (Hunyadi–Vita [2008a]):

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum (R - R^*)^2}{N(N^2 - 1)} \quad (35)$$

ahol  $R$  az eredeti optimalizáció eredményeképpen előállt magsági mutatók szerinti rangszámokat,  $R^*$  pedig a „zajos” kapcsolati mátrixszal lefuttatott optimalizációval kapott coreness mutató rangszámokat,  $N$  pedig a hálózat szereplőinek számát jelöli.

A vizsgált problémánál gyakran előfordul, hogy két bank magsági mutatója megegyezik, és így a sorrendben betöltött helyük is azonos. Ezeket kapcsolt rangoknak nevezzük, és azon rangszámok egyszerű számtani átlagát rendeljük az egyes csomópontokhoz, amelyet egyezőség nélkül kapnának a nagyság szerinti sorban betöltött helyük alapján.

A robusztusságvizsgálat szempontjából mindenképpen tisztázandó továbbá, hogy pontosan mit is jelent a korábban említett „zaj”. A kapcsolati mátrix minden egyes elemét (egymástól független módon) megváltoztatjuk egy bizonyos  $q$  valószínűséggel. Ahol korábban volt kapcsolat két szereplő között, ott  $q$  valószínűséggel ez a kapcsolat eltűnik, ahol pedig nem volt él két csúcs között, ott lesz. Ezt a  $q$  valószínűséget tekintjük a továbbiakban a zaj mértékének.

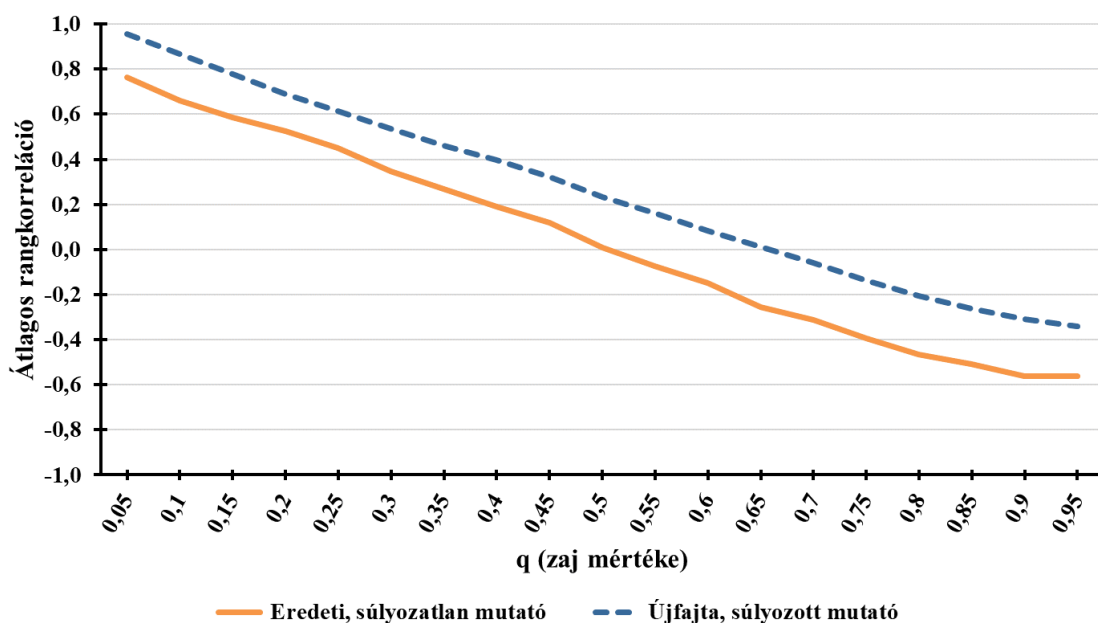
Végeztünk egy szimulációt a 32. ábra szerinti tökéletes mag-periféria struktúrára, és különböző, 0 és 1 közötti zajszintek mellett megnéztünk 1000-1000 módosított („zajos”) kapcsolati mátrixra kapott  $\mathbf{w}$  coreness mutató realizációs vektor közötti rangkorrelációt.

<sup>59</sup> A G-SIB pontrendszerrel, valamint annak hatásával a rendszerszempontról fontos globális bankok viselkedésére a 7.2. alfejezetben foglalkozom részletesen.

Végül pedig a különböző zajszintek mellett vettük az 1000 kiszámított rangkorrelációs együtttható számtani átlagát.

34. ábra:

Átlagos rangkorrelációk a zaj mértékének függvényében egy tökéletes mag-periféria struktúrára



Forrás: saját szerkesztés.

A 34. ábrán látható, hogy a bemutatott újfajta, súlyozott magsági mutató robusztusabb, minden  $q$  zajszinten magasabb az átlagos rangkorreláció a kiinduló és a zajos kapcsolati mátrix alapján számolt magsági mutatók között. Az ábrának főleg az alacsonyabb zajmértékek melletti értékei az érdekesek, ugyanis ha kis mértékben módosítjuk az eredeti kapcsolatokat, akkor azt várjuk el egy magsági mutatótól, hogy az általa adott sorrend minél kevésbé változzon.

A következőkben várható értékek különbözőségére irányuló hipotézisvizsgálat segítségével is megvizsgáljuk, hogy mennyire tekinthető szignifikánsnak a különbség a különféle zajszintek mellett kapott átlagos rangkorrelációk között. Azt az állítást teszteljük tehát, hogy az átlagos rangkorreláció az újfajta, módosított mutató esetén ( $\mu_M$ ) szignifikánsan magasabb az eredeti, súlyozatlan esetről ( $\mu_U$ ).<sup>60</sup> A nullhipotézis pedig azt

<sup>60</sup> Ez lesz az alternatív hipotézis.

állítja, hogy az eredeti mutatóval kapott átlagos rangkorreláció legalább akkora, mint a módosító tényezővel is kalkuláló, új esetben.

Vagyis formálisan:

$$\begin{aligned} H_0: \quad \mu_M - \mu_U &\leq 0 \\ H_1: \quad \mu_M - \mu_U &> 0 \end{aligned} \tag{36}$$

Ha feltesszük, hogy a két vizsgált sokaság szórása véges, akkor a nullhipotézis fennállása és nagy minta<sup>61</sup> esetén a következő próbafüggvény jó közelítéssel standard normális eloszlású:

$$z = \frac{\bar{M} - \bar{U}}{\sqrt{\frac{s_M^2}{n_M} + \frac{s_U^2}{n_U}}} \tag{37}$$

ahol a számlálóban a rangkorrelációk számtani átlagának különbsége található,  $s^2$  az egyes minták varianciáit,  $n$  pedig a mintaelemszámokat jelöli (*Hunyadi–Vita [2008b]*).

A jobboldali próba (felső) kritikus értéke 1%-os szignifikanciaszinten 2,33 (35. ábrán bordó szaggatott vonal), amely értéknél a próbafüggvény értéke bármely  $q$  zajszt mellett jóval nagyobb (kék folytonos vonal). Vagyis a szimulált 1000 elemű minták alapján 99%-os megbízhatósággal<sup>62</sup> elutasítható a nullhipotézis, azaz az átlagos rangkorreláció az újfajta, súlyozott mutató esetén szignifikánsan magasabb az eredeti, szakirodalomban előforduló módszernél. Azaz az általunk definiált módosított magsági mutató robusztusabb.

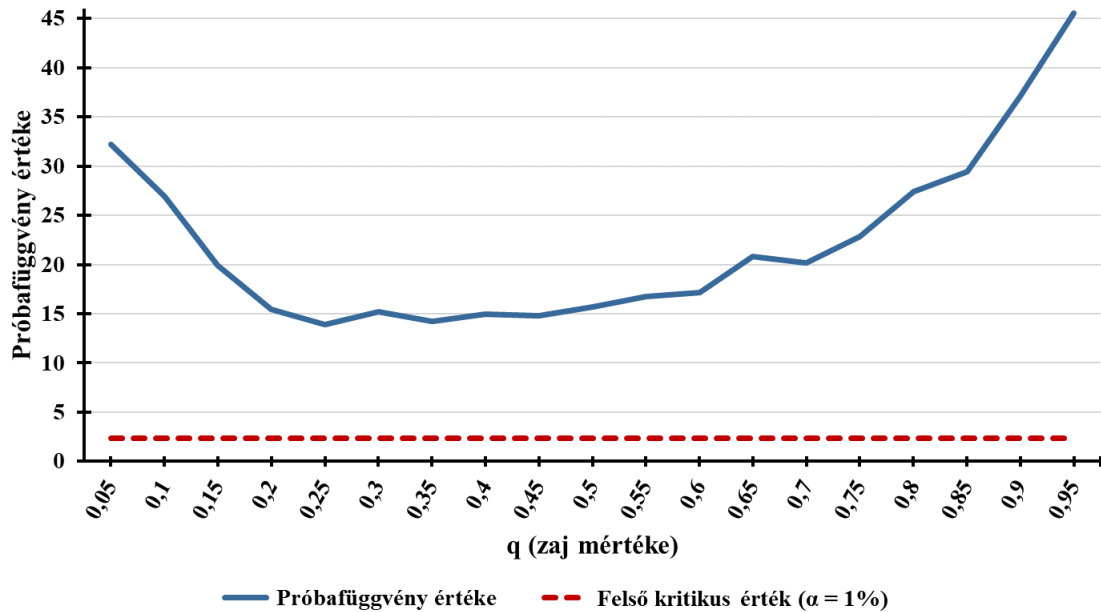
<sup>61</sup> A vizsgált 1000 elemű szimuláció tekinthető nagy mintának.

<sup>62</sup> A  $p$ -értékek mindenhol rendkívül közel esnek 0-hoz, így nem csak 1%-os, hanem bármilyen szokásosan használt szignifikancia szinten elvethető a nullhipotézis.



35. ábra:

Átlagos rangkorrelációk különbségére irányuló hipotézisvizsgálat próbafüggvényének értékei különböző zajszintek mellett egy tökéletes mag-periféria struktúra esetén



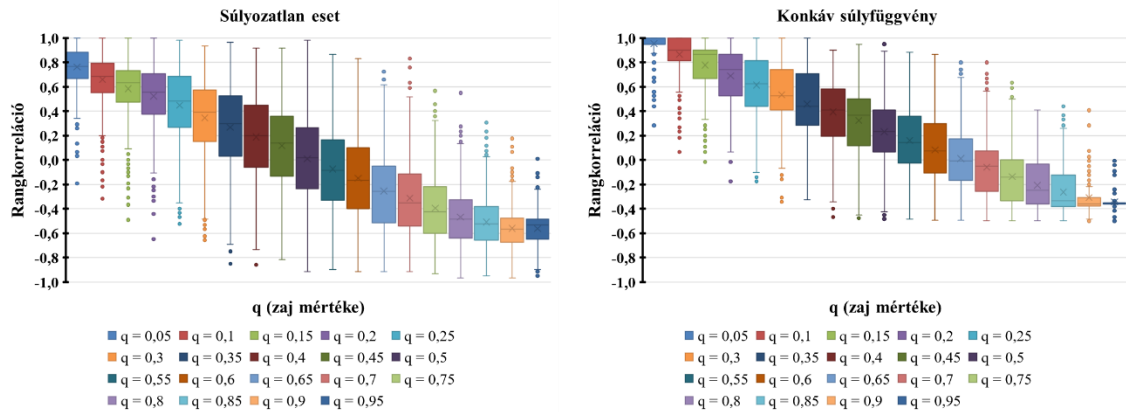
*Forrás: saját szerkesztés.*

Az átlag egyetlen értékkel helyettesíti, és így elfedi az 1000-1000 rangkorreláció eloszlásában jelenlévő szóródást. A robusztussághoz viszont az is hozzá tartozik, hogy az előbb bemutatott, átlagban magasabb rangkorrelációkat az újfajta súlyozott mutató stabilabban (kisebb ingadozással) tudja produkálni. A rangkorrelációk egyes  $q$  zajszintek melletti teljes eloszlásának főbb jellemzőit vizuálisan például dobozábrák segítségével jeleníthetjük meg.

A dobozok alja a realizált rangkorrelációk első kvartilise ( $Q_1$ ), a teteje a harmadik kvartilis ( $Q_3$ ), a folytonos vonal a dobozon belül pedig a medián. A doboz alatti, illetve feletti nyúlványok legfeljebb a doboz magasságának másfélszereséig érnek. Az ezen túli értékeket tekinthetjük outlier értékeknek és az ábrán különálló pontok jelölik ezeket.

36. ábra:

A rangkorrelációk dobozábrái a zaj mértékének függvényében egy tökéletes mag-periféria struktúrára



*Forrás: saját szerkesztés.*

A 36. ábra tanúsága szerint nem csupán az átlagos rangkorrelációkat tekintve jobb az újfajta, súlyozott mutató az eredeti súlyozatlannál, hanem az egyes realizált rangkorrelációk szóródása is kisebb.<sup>63</sup> Erre vizuálisan például páronként az egyes dobozok magasságából (ez az úgynevezett interkvartilis terjedelem) lehet következtetni, amely minden  $q$  zajszint mellett kisebb a súlyozott esetben.

Az imént bemutatott robusztusságvizsgálatot elvégeztük a 30. ábra szerinti,  $N = 10$  csomópontból álló, nem tökéletes mag-periféria struktúrára is.

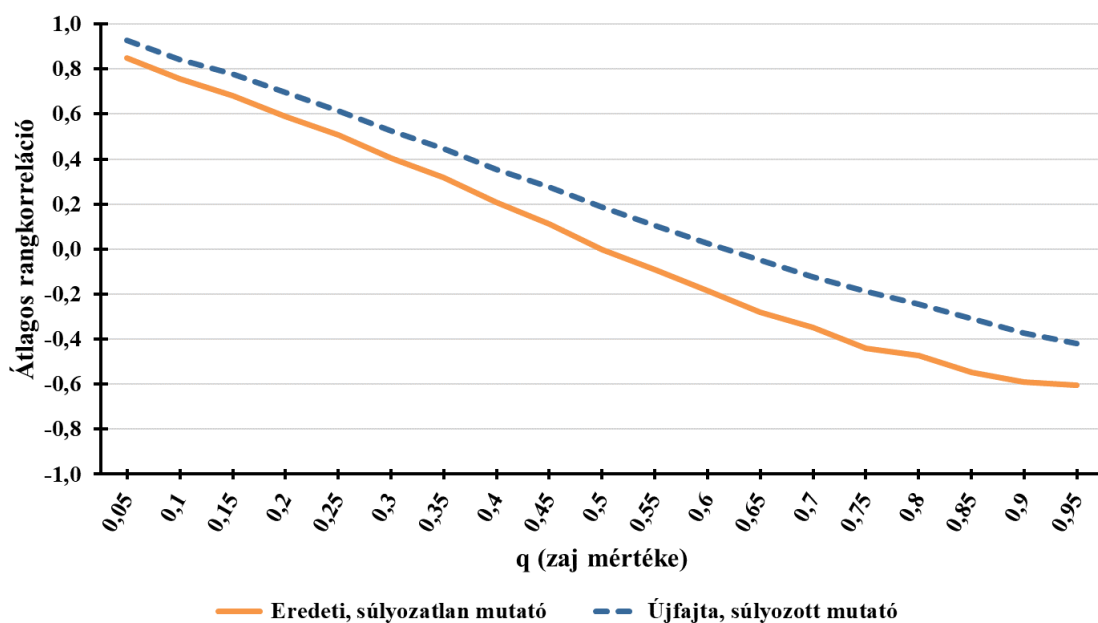
Itt is a korábbiakhoz hasonló eredményeket kaptunk, az újfajta, súlyozott magsági mutató az átlagos rangkorrelációkat vizsgálva minden  $q$  zajszint mellett robusztusabbnak tűnik.

A várható értékek különbözőségére vonatkozó formális teszt ennél a nem tökéletes (de közelítőleg) mag-periféria hálózathoz is a korábbiakhoz hasonló eredményeket mutat.

<sup>63</sup> A szórások különbözőségét itt formális tesztel sajnos nem lehet igazolni, mivel az erre irányuló F-próba előfeltétele, hogy a mintákon a vizsgált rangkorrelációk eloszlása normális, valamint a minták függetlenek egymástól (Hunyadi–Mundrocó–Vita [2001]). Ez utóbbi függetlenségi feltétel a szimuláció logikájából eredően egészen biztosan nem teljesül.

37. ábra:

Átlagos rangkorrelációk a zaj mértékének függvényében egy nem tökéletes mag-periféria struktúrára

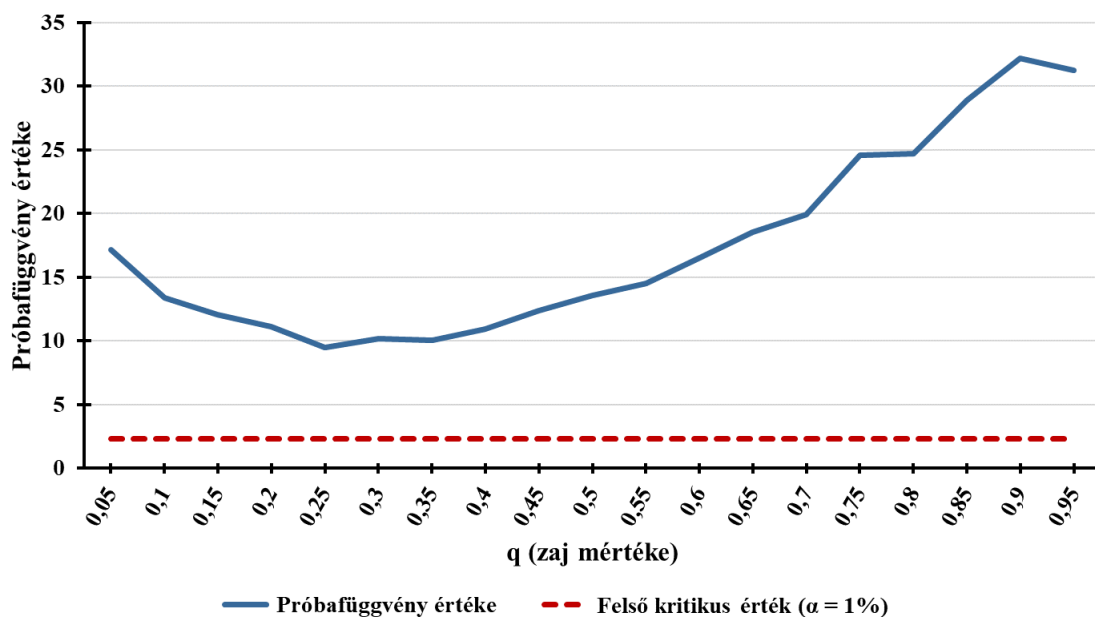


Forrás: saját szerkesztés.

Az 1%-os szignifikancia szint szerinti kritikus érték 2,33 (38. ábrán bordó szaggatott vonal), amelynél minden zajsinten magasabb a próbafüggvény értéke (kék folytonos vonal). Itt is azt kaptuk, hogy minden szokásosan használt szignifikanciaszinten az általunk javasolt, módosított coreness mutató robusztusabb az eredeti, súlyozatlannál. Ezen kívül az előző, tökéletes mag-periféria hálózathoz hasonlóan az átlagos értékek mellett a szóródás is kisebb a szimulációk eredményeképpen kapott rangkorrelációk eloszlásán belül.

38. ábra:

Átlagos rangkorrelációk különbségére irányuló hipotézisvizsgálat próbafüggvényének értékei különböző zajszintek mellett egy nem tökéletes mag-periféria struktúrára



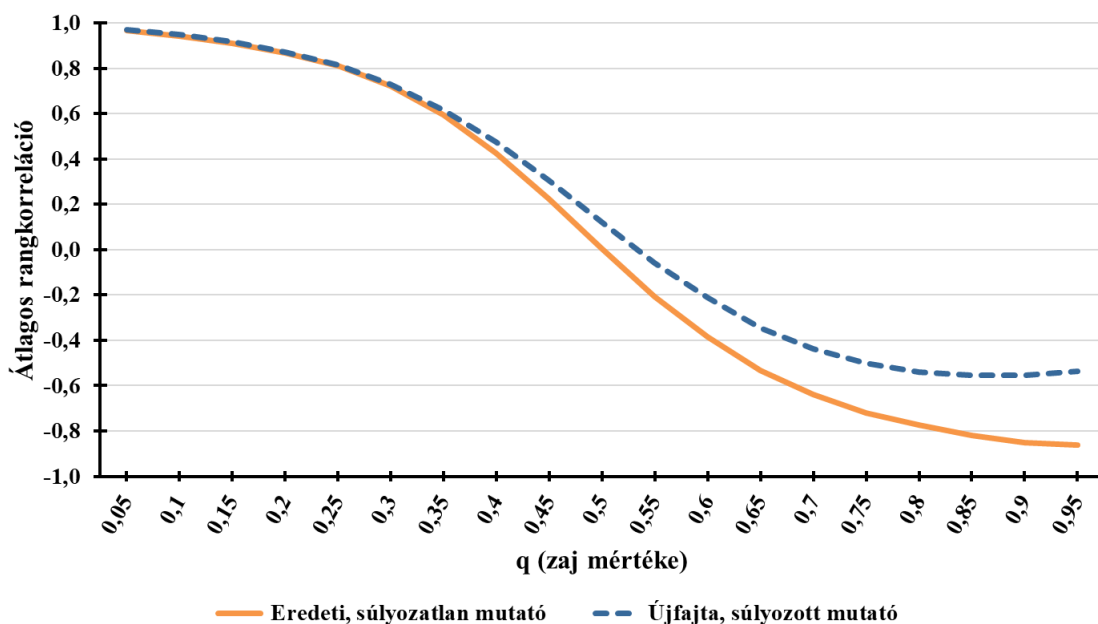
*Forrás: saját szerkesztés.*

A stilizált hálózatok után a 3.1. alfejezetben bemutatott valós bankközi tranzakciókon is elvégeztük az eredeti és a súlyozott magsági mutatók összehasonlítását.

Az elemzett irányítatlan hálózat a 2015 március, április és május hónapokban kötött fedezetlen bankközi hitelügyleteket tartalmazza. Ez időszak alatt 36 aktív (legalább egy ügyletben résztvevő) bank volt jelen a piacon és közöttük összesen 147 kapcsolat jött létre. Az említett időablak kiválasztása nem véletlenszerű, megegyezik azzal a hálózattal, amelyet a 6. fejezetben elemzünk majd és összehasonlítunk egy személyközi hitelpiacca.

39. ábra:

Átlagos rangkorrelációk a zaj mértékének függvényében egy valós bankközi hálózatra



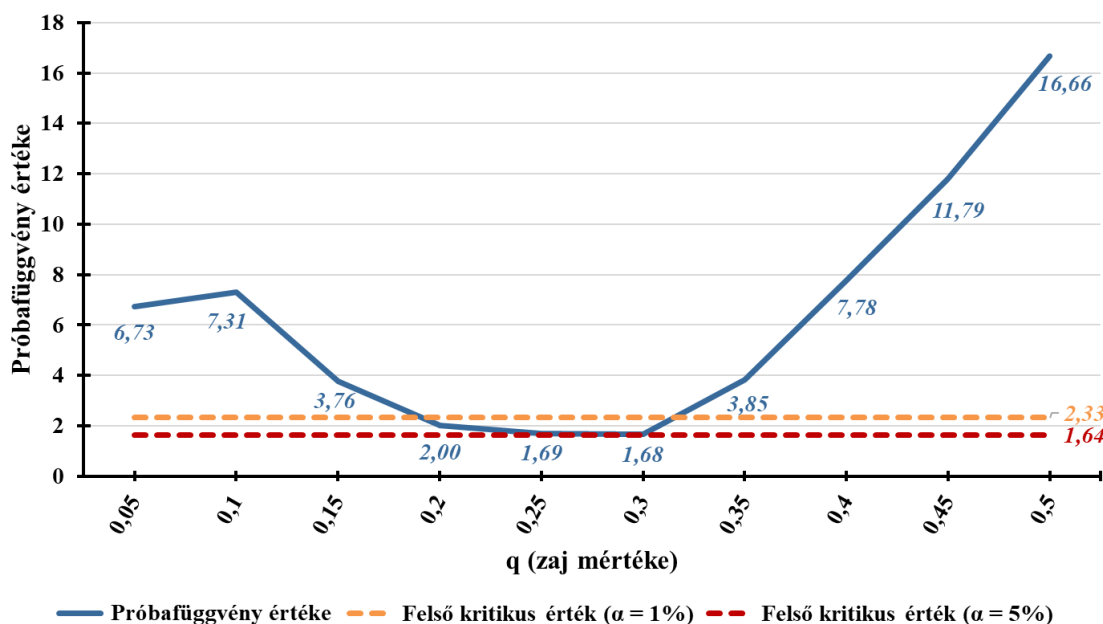
Forrás: saját szerkesztés.

Az 1000 elemű szimuláció alapján a valós bankközi hálózaton (39. ábra) már ugyan szabad szemmel nem mindenhol látszik, de továbbra is igaz, hogy az átlagos rangkorrelációk az újfajta, súlyozott magsági mutató esetén minden  $q$  zajszinten magasabbak az eredeti, súlyozatlan módon számolt esetről, vagyis az általunk prezentált, módosított mérőszám valós hálózaton is robusztusabb. Összehasonlítva a korábban bemutatott tökéletes, illetve tökéleteshez nagyon közeli, stilizált mag-periféria hálózatoknál kapott eredményekkel (34. és 37. ábra) úgy tűnik, hogy a tökéletes mag-periféria struktúrától minél jobban eltérő és több „hibát” tartalmazó hálózatot vizsgálunk, annál szűkebb az eltérés a kétfajta módon számított magsági mutató robusztusságának tekintetében. Ez a jelenség főleg az igazán lényeges, alacsony zajszintek mellett szembetűnő.

A korábbi, stilizált példákhoz hasonlóan a valós bankközi hálózatra is megvizsgáltuk várható értékek különbözőségére irányuló formális teszttel, hogy tekinthetőek-e a szokásosan használt 95%, illetve 99%-os megbízhatósággal magasabbnak az új típusú, módosított mutatóval kapott eredményekből számított átlagos rangkorrelációk.

40. ábra:

Átlagos rangkorrelációk különbségére irányuló hipotézisvizsgálat próbafüggvényének értékei különböző zajszintek mellett egy valós bankközi hálózatra



Forrás: saját szerkesztés.

5%-os szignifikanciaszinten (40. ábrán bordó szaggatott egyenes) minden zajszint mellett magasabbak az átlagos rangkorrelációk az általunk bemutatott, súlyozott magsági mutató esetén. 1%-os szignifikanciaszinten (narancssárga szaggatott vonal) is elmondható, hogy az igazán lényeges, alacsony mértékű zaj mellett robusztusabbnak tekinthető az újfajta, módosított mutató, egyedül a 0,2-0,3 zajszinteken alacsonyabb némileg a próbafüggvény értéke (kék folytonos vonal) az  $\alpha = 1\%$ -hoz tartozó 2,33-as felső kritikus értéknél.

Összefoglalóan az általunk bemutatott újfajta, súlyozott mag-periféria mutató – amellet, hogy kiküszöbölte az eredeti, Boyd-féle coreness mutató 4.2.3. fejezet részben ismertetett anomáliáit – szignifikánsan robusztusabbnak is tűnik a súlyozatlan mutatónál mind a vizsgált stilizált mag-periféria struktúrákra, mind pedig egy valós bankközi hálózatra. Ez utóbbi eredmény azért is kiemelt jelentőségű, mert a mag-periféria mutatók legfőbb funkciója a rendszerkockázati szempontból kiemelt jelentőségű bankok azonosítása, amely megköveteli a mutató által felállított sorrend lehető legnagyobb mértékű stabilitását. Ezzel elfogadtam a bevezetőben megfogalmazott  $H3$  hipotézisemet.

Ezen a ponton megjegyzendő ugyanakkor, hogy a vizsgált valós (eleve zajos) hálózaton – bár statisztikai értelemben szignifikánsan robusztusabb az újfajta, súlyozott mutató –

viszont az eltérés a Boyd-féle eredeti magsági mérőszámtól jóval kisebb, mint azt a tiszta, vagy ahhoz közeli mag-periféria struktúrák esetén láttuk.

## 5. Közvetítői nyereség a magyar fedezetlen bankközi hitelpiacon

Az előző fejezetben bemutatott mag-periféria modell lényege a közvetítés, ahol a magbeli bankok egyfajta közvetítői szolgáltatást végeznek az egymással közvetlenül nem tranzaktáló periféria szereplők között. Profitorientált intézményekről lévén szó, az üzleti logika és a szakirodalom (*Matthews–Thompson [2005]*, *Goyal–Vega-Redondo [2007]*, *Babus–Hu [2017]*, *Veld–Leij–Hommes [2020]*) is azt sugallja, hogy ezt a szolgáltatást nyereség elérése érdekében végzik a magbeli bankok.

A következőkben empirikus adatokon fogom megvizsgálni ennek a fajta közvetítői tevékenységnek a volumenét és becslést adok a közvetítői szolgáltatás végzésével elérhető profitra.

A fejezetben tehát a következő kutatási kérdésre keresem a választ a 2012 és 2015 közötti hazai fedezetlen bankközi tranzakciók alapján:

*Milyen mértékben volt jelen a közvetítői tevékenység a hazai bankközi fedezetlen hitelpiacon 2012 és 2015 között, és ez nagyságrendileg mekkora közvetítői profitot eredményezett az azt végző szereplőknek?*

Gondolatmenetemet a tágabban vett pénzügyi közvetítőrendszer gazdaságban betöltött közvetítői szerepével fogom indítani, amely kapcsán a bankoknak az elmúlt évtizedekben számos kihívással kellett szembenézniük. A közelmúlt pénzügyi innovátorai egy nagyon alapvető közgazdasági kérdést kezdtek el feszegetni, miszerint szükség van-e a 21. században még pénzügyi közvetítőkre. Az első fejezetrészben röviden bemutatom a zászlóshajóknak számító fintech megoldásokat, illetve vállalatokat.

Ezt követően megpróbálom kifejezetten a bankközi piacra vonatkozóan szintetizálni, egyetlen közös keretrendszerbe rendezni a szakirodalom által megnevezett okokat, amelyek miatt – a bankközi piacon különösképpen – elengedhetetlen a közvetítők jelenléte.

Végül áttérek a mag-periféria hálózatok szakirodalmára, ahol az egyes szerzők egyöntetűen azon a véleményen vannak, hogy a bankközi piacon hangsúlyosan jelen van a közvetítői tevékenység és az ezt végző központi szereplőknek ez jelentős profitot hoz.



A szakirodalmi kitekintést követően elemzem a magyar fedezetlen bankközi overnight hitelpiacot a közvetítői nyereség szempontjából. Először a 3. fejezetben ismertetett részletes bankközi tranzakciós adatbázis segítségével megvizsgálom, hogyan változott a közvetítői tevékenység jelentősége (a közvetítés volumene) 2012 és 2015 között az egyes években.

Ezt követően pedig bemutatom, hogy a közvetítői nyereséget még egy minden tranzakciót magában foglaló, egyedülállóan részletes adatbázis segítségével sem lehet pontosan meghatározni, viszont a közvetítői profit maximumát ki lehet számítani.

A kutatási kérdéssel összhangban a fejezetben vizsgált hipotéziseim:

*H4: A magyar fedezetlen bankközi hitelpiacon szignifikáns a közvetítői tevékenység volumene.*

*H5: A magyar fedezetlen bankközi hitelpiacon a közvetítői tevékenység fő motivációja a profit.*

Dolgozatom 6. fejezetében a személyközi és a bankközi piac összehasonlításának lényeges kiindulópontjaként, illetve gondolati láncszemeként szolgálnak majd a jelen részben elért eredményeim.

### **5.1. Szükség van-e egyáltalán hagyományos pénzügyi közvetítőkre?**

Az elmúlt évszázadok alatt kialakuló és folyamatosan formálódó pénzügyi közvetítőrendszer egyik legfőbb funkciója, hogy kapcsolatot teremtsen a megtakarítók és a forrásigényes gazdasági szereplők között. Ezzel párhuzamosan – elsősorban az angolszász országokban – fejlődött az értékpapírokon alapuló finanszírozás, ahol a forrástöbbletes, illetve -hiányos szereplők direkt módon is kapcsolatba léphetnek egymással.

A 20. század végén és a 21. században végbemenő rohamos technológiai fejlődésnek köszönhetően egyre alacsonyabb tranzakciós költségek mellett, egyre könnyebben és hatékonyabban képes közvetlenül egymásra találni bizonyos – többnyire online – platformokon keresztül a kereslet és a kínálat, ami több piacon is a direkt csatorna megjelenéséhez vagy megerősödéséhez vezetett.<sup>64</sup>

---

<sup>64</sup> Itt gondolhatunk a pénzügyi piacoktól távolabb eső innovációkra is, mint például az Airbnb vagy az Uber.

A 21. század legnagyobb innovációi közül kiemelném a blokklánc (*blockchain*) technológiát. Segítségével bármilyen információ tárolása és kezelése megvalósulhat teljesen decentralizáltan és utólag megmásíthatatlan módon. Bár informatikai oldalról a blokklánc technológiának számos más előnyös tulajdonsága is van (például az automatizáltság és anonimitás (*Kadocsa [2018]*)), dolgozatom szempontjából most mégis a decentralizáltságot hangsúlyoznám, amely felvetette annak gondolatát, hogy egy tranzakció lebonyolításához nem biztos, hogy nélkülözhetetlen egy megbízható központi szereplő, vagyis közvetítő igénybevétele.

*Csóka–Herings [2018]* és *[2021]* megmutatták, hogy a bankok egymás közötti bilaterális elszámolásaival ugyanolyan hatékonyság érhető el, mint központi klíring esetén.

A kérdéskört – miszerint szükség van-e egyáltalán hagyományos pénzügyi közvetítőkre egyre jobban digitalizálódó, modern világunkban – sokan feszegették az elmúlt másfél évtizedben, többek között a Revolut, TransferWise, Robinhood, LendingClub vagy éppen a Zopa (egykori) startupok alapítói.

A bankok, mint pénzügyi közvetítők befektetési és pénzügyi szolgáltatások egész sorát kínálják ügyfeleik részére. A bankműködés többek között a sokrétű szabályozottság, a magas működési kiadások miatt rendkívül költséges, amely megjelenik a különféle szolgáltatások árazásában, így részben (vagy egészben) ezeket a költségeket az ügyfelekre hárítják a bankok a nyereséges működés érdekében. A bankszektor magas fokú szabályozottsága miatt időigényes és relatíve bonyolult a számlanyitás, egy bankkártya igénylése vagy akár egy kártya letiltása. A banküzem drága működtethetősége miatt pedig költséges egy devizaszámla nyitása és fenntartása, vagy például magasak a tranzakciós költségek, valamint a vételi-eladási árfolyamok közötti különbség a devizaváltások alkalmával.

Ezen problémákra válaszul alapították meg 2015-ben a Revolut-ot az Egyesült Királyságban. A Revolut egy prepaid kártyákat kibocsátó vállalat, amely rendkívül kedvező feltételekkel kínál kártyabirtokosai részére devizaszámla-nyitást, devizaváltást akár bankközi árfolyamon, valamint olcsó és gyors deviza transzferálást. A regisztráció és kártyaigénylés egyszerű, online történik, a kártya letiltása pedig egyetlen gombnyomással lehetséges egy telefonos applikáció segítségével. Ezen szolgáltatások köre bővült 2017-ben kriptodevizás tranzakciókkal, 2019-ben egyéb értékpapírok (például részvények) kereskedésével, 2020 óta pedig a vállalat ügyfelei az applikáción keresztül, egy helyen kezelhetik az összes, bankoknál vezetett számlájukat (*revolut.com*

[2021]). Az említett, legújabb szolgáltatások életre hívását az tette lehetővé, hogy 2018-ban a Revolut a litván pénzügyi felügyeleten keresztül európai banki licencet szerzett, majd Magyarországon is megkapta az engedélyt határon átnyúló, betétgyűjtésre vonatkozó banki szolgáltatásra (MNB [2020f]).

A Revolut-hoz nagyon hasonló szolgáltatásokkal, kifejezetten a nemzetközi átutalásokra jött létre 2011-ben a TranferWise. Célja, hogy a banki tranzakciós díjakhoz képest jelentősen olcsóbban, egyéb rejtett költségek nélkül és gyorsan tudjanak ügyfelek devizát váltani és pénzt transferálni (*transferwise.com* [2021]). A TransferWise és a Revolut tehát azáltal próbál egy szűk piaci szegmensben ügyfeleket és piacot szerezni a bankoktól, hogy a hagyományos pénzügyi közvetítőrendszert megkerülve, kevésbé szabályozott keretek között, jóval kisebb működési költségek mellett, minél inkább az online térben mozgó operációt tart fenn. Természetesen ezt a banki szabályozók is hamar felismerték, így – ahogy a Revolut esetében láttuk – egyre jobban azonos szabályrendszerrel kell szembenéznük, mint a tradicionális bankoknak. Az ügyfelek oldaláról pedig egyértelműen látszik az igény arra, hogy ezeknek a pénzügyi szolgáltatóknak legyen fizikai jelenléte (irodája) is az egyes országokban, amely növeli az ügyfelek bizalmát a szolgáltatók felé. Ezzel pedig úgy tűnik, hogy az említett fintech vállalatok ahogy növekednek, egyre inkább kezdenek egy hagyományos bankra hasonlítani és ugyanazokkal a költségnövelő tényezőkkel találják szembe magukat (például szabályozási elvárások, fizikai kirendeltségek), mint tradicionális versenytársaik.

A befektetéseknél is hasonló folyamatokat hozott az elmúlt évtized, mint azt a pénzügyi szolgáltatások terén az imént ismertettem. A Robinhood-ot 2013-ban alapították az Egyesült Államokban azzal a célkitűzéssel, hogy a befektetési portfólió építése, az értékpapírt tranzakciók mindenki számára könnyen és kereskedési jutalék nélkül elérhetőek legyenek. 2015 óta működő telefonos applikációjukon keresztül jutalékmentesen lehet részvényekkel, kriptodevizákkal, ETF-ekkel vagy akár opciókkal kereskedni, minimum megkötések nélkül a tranzakciók méterére vonatkozóan (*robinhood.com* [2021]).

Korábban megdönthetetlennek tűnt a bankok hegemoniája a hitelnyújtás területén. A 21. század eleje ebben is változást hozott és megjelent a személyközi (vagy közösségi) hitelezés (*peer-to-peer lending*). Erre alakultak online platformok, amelyek alacsony működési költségek mellett képesek a bankok által kínált kondícióknál kedvezőbb

kamatlábban kölcsönt nyújtani a hiteligénylőknek, a másik oldalon a hitelnyújtóknak pedig magas hozamot ígérő befektetést ajánlani.

Az első ilyen (és Európában azóta is piacvezető) platform a Zopa, amely 2004-ben az Egyesült Királyságból indult. A Zopa 2018-ban felügyeleti engedélyért folyamodott, hogy a későbbiekben hitelintézetként folytathassa tevékenységét. A fintech végül 2020 júniusában kapott teljes banki licencet, és jelentősen bővítette ügyfeleinek kínált szolgáltatásai körét (*zopa.com [2021]*).

A legismertebb és egyben globális piacvezető peer-to-peer platform a LendingClub, amelyet 2006-ban az Egyesült Államokban alapítottak. A LendingClub 3 millió ügyféllel a háta mögött 2020-ban felvásárolt egy bostoni székhelyű pénzintézetet, a Radius Bankot. Az akvizíció 2021-ben zárult, de a LendingClub már 2020 december 31-én véglegesen leállította személyközi hitelezéssel foglalkozó platformját, és azt az új célt tűzte ki maga elé, hogy az első nyilvános amerikai neobankká váljon (*lendingclub.com [2021]*).

Összefoglalóan az említett példák azt mutatják, hogy az elmúlt években több területen is megkérdőjeleződött a pénzügyi közvetítők szerepe. Számos startup indult el azzal a céllal, hogy egy szűk piaci szegmensben, a hagyományos bankrendszer megkerülésével, az online működés előnyeit kihasználva, olcsón és gyorsan kínáljanak megoldást egy adott problémára. Az említett példákon látszik, hogy ahogy ezek a vállalatok rohamos gyorsasággal fejlődtek és léptek előrébb életciklusukban, úgy szembesültek a tradicionális bankszektor korlátaival és költségnövelő tényezőivel. Egy bizonyos ponton pedig kénytelenek voltak banki jogosítványokért folyamodni, ezzel pedig ők maguk is részben betagozódtak a hagyományos pénzügyi közvetítőrendszerbe.

Az alfejezet elején feltett kérdésre válaszul tehát azt mondhatjuk, hogy feltehetően szükség van bankokra. A példákat látva az lehet az intuíciónk, hogy a hitelintézetek létrejötte és jelenlegi működésük egy természetes folyamat eredményeképpen kialakult „egyensúlyi” pont, hiszen teljesen máshonnan induló, újszerű megközelítéseket alkalmazó vállalatok ugyan eltérő utakon, de ugyanazon állapot felé tartanak.

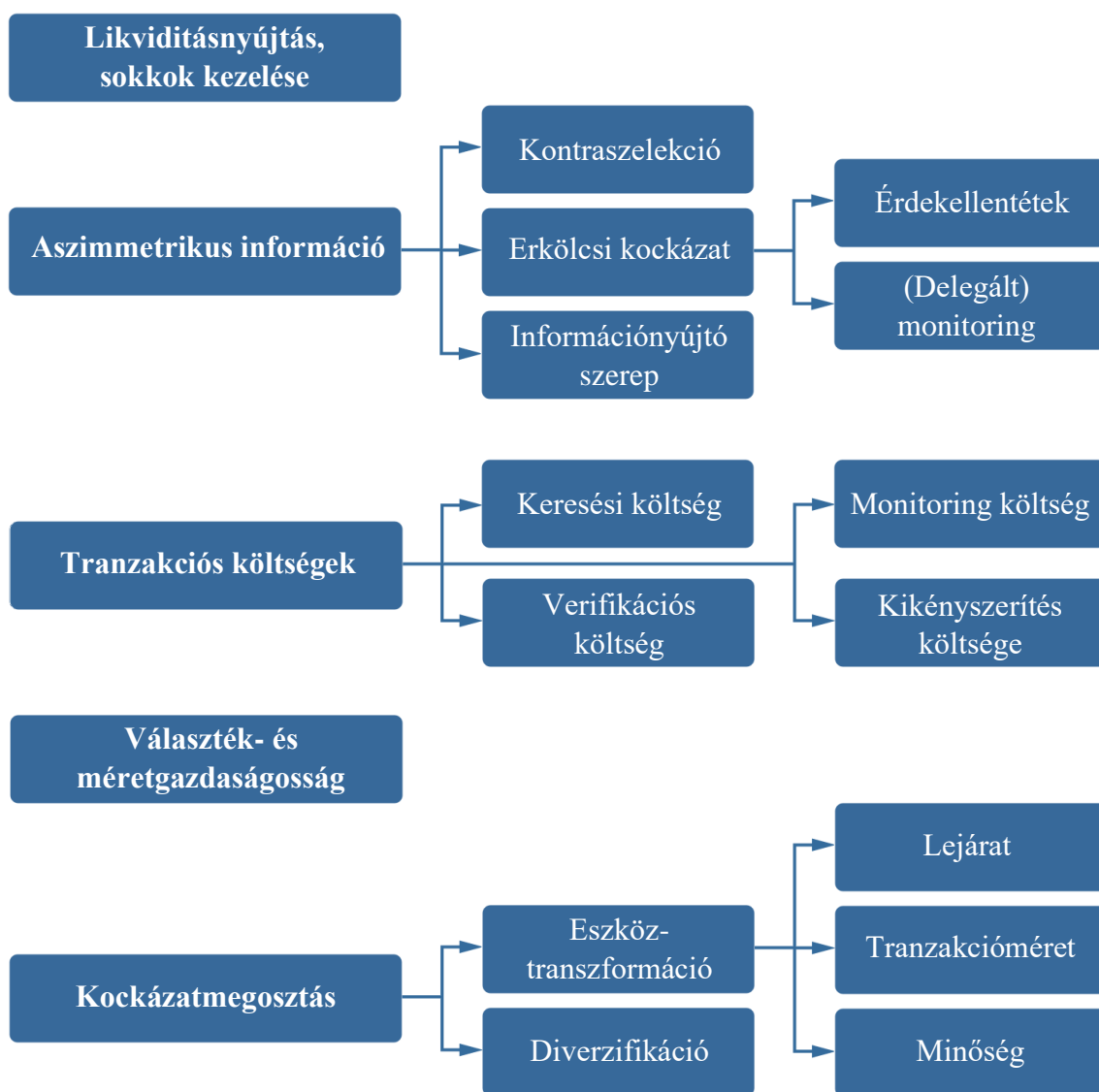
A fenti példákkal ellentétben a disszertációm középpontjába állított fedezetlen bankközi piacon a közvetítők szerepe és tevékenységük jelentősége még a 21. században is úgy tűnik, hogy kikerülhetetlen.

## 5.2. Miért van szükség pénzügyi közvetítőkre?

A pénzügyi szakirodalom az elmúlt évtizedekben kiemelten foglalkozott azzal a kérdéskörrel, hogy miért van szükség pénzügyi közvetítőkre, vagy szűkebben véve bankokra egy gazdaságban. Az, hogy miért alakul ki közvetítés a bankközi piacon és a közvetítők tevékenységének milyen jótékony hatásai vannak a hálózat egészére vonatkozóan, már jóval kevésbé kutatott terület.

41. ábra:

Miért van szükség pénzügyi közvetítőkre? – összefoglaló ábra



Forrás: saját szerkesztés.

Sok tekintetben párhuzamot lehet vonni a bankok és a pénzügyi közvetítőrendszer gazdaságban betöltött szerepe, illetve a magbeli közvetítő szereplők bankközi piacon betöltött funkciói között. A következőkben összegyűjtöm és kibővítettem, egységes keretrendszerbe foglalom a szakirodalomban említett, a bankközi piac szempontjából releváns közvetítői funkciókat és igyekszem megválaszolni, hogy miért kellene központi, közvetítő szereplők a bankközi piacon, azaz miért van szükségük még a közvetítőknak is közvetítőkre.

### ***Likviditást nyújtó, forrásallokáló szerep***

A likviditásról mint a bankközi piac talán legfontosabb mozgatórugójáról dolgoztam 2.1. alfejezetében részletesen írtam. A közvetítők egyik legfontosabb funkciója az egész piac „vérkeringését” jelentő likviditás biztosítása. A piaci szereplőket folyamatosan érik likviditási sokkok, amelyek kezelésére rendelkezniük kell elegendő likvid eszközzel.

Közvetítők jelenléte mellett a likviditási egyenetlenségek simítása össz mennyiségét tekintve kevesebb likvid eszközt követel meg a piacon lévő szereplőktől, mintha azt a bankoknak egyénileg kellene megoldaniuk. Ez a fajta rendszerszintű megtakarítás lehetővé teszi, hogy a pénzügyi közvetítésen, azaz a likviditás biztosításán keresztül pénzt tudjanak keresni az azt végző szereplők (Matthews–Thompson [2005]).<sup>65</sup>

### ***Aszimmetrikus információs helyzet oldása***

A témában az egyik legáltalánosabb és leginkább átfogó szemléletben Mishkin–Serletis [2020] közelíti meg a kérdéskört. A pénzügyi-, és különösen a hitelpiacokon fennáll az aszimmetrikus információs (*asymmetric information*) helyzet, amikor is a kölcsönfelvevő természetesen több információval rendelkezik az adott hitelügyletről (a saját fizetőképességéről és -készségéről), mint a hitelnyújtó. Az információ hiánya a forrásbiztosító oldaláról kétféle problémakört vet fel: egyet a tranzakció előtt, egy másikat pedig azt követően.

A kontraszelekció (*adverse selection*) jelensége a hitelnyújtást megelőzően jelentkezik, lényege pedig, hogy éppen a legvalószínűbben nemteljesítő, legmagasabb hitelkockázatú kölcsönfelvevők keresik legaktívabban a hitellehetőségeket. Amennyiben nincsenek a piacon az aszimmetrikus informáltságot redukálni képes közvetítők, a kontraszelekció azt eredményezheti, hogy a likviditásfelesleggel bíró szereplők inkább nem helyeznek ki, ami

---

<sup>65</sup> Ezzel a kérdéskörrel még részletesebben foglalkozom az 5.3. alfejezetben.

miatt az aktuálisan likviditáshiánnyal küzdő, egyébként jó adósok sem jutnak finanszírozáshoz.

Az erkölcsi kockázat (*moral hazard*) a kölcsön folyósítását követően<sup>66</sup> merül fel, lényege pedig, hogy a hitelfelvevő a kölcsönnyújtó szemszögéből nem kívánatos („jóerkölcsbe ütköző”) magatartást produkálhat (alacsony erőfeszítés, extravagáns befektetések, stb.), amivel csökkenhet a hitel visszafizetésének valószínűsége. A morális kockázat jelenléte is oda vezethet, hogy a forrástöbblettel rendelkezők nem mernek kölcsönt nyújtani, így pedig – a rosszak mellett – a legkiválóbb adósok sem kapnak hitelt. Az aszimmetrikus informáltság okán jelentkező kontraszelekció és morális kockázat komoly akadály lehet egy jól működő piac kialakulásának. A közvetítők jelenléte segíthet enyhíteni ezeket a problémákat hatékony információszerzéssel és feldolgozással, megfelelő szerződéses ösztönzők kialakításával, illetve fejlett szűrési (kontraszelekció) és monitoring (erkölcsi kockázat) rendszerek kialakításával.

*Freixas–Rochet [2008]* kiemeli, hogy az aszimmetrikus informáltságból és az erkölcsi kockázat jelenlétéből adódóan a hitelnyújtók folyamatosan monitorozzák a partnereiket. Ez a fajta monitoring tevékenység hosszú távú kapcsolatok kialakítására ösztönzi a szereplőket, amely képes csökkenteni az erkölcsi kockázatot. A bankközi piacon is megfigyelhető, hogy a bankok (és ügyletkötők) között kialakulnak hosszú távú kapcsolatok, egyes szereplők a hitelezési tevékenységük során előnyben részesítik egymást (ez a bankközi fedezetlen piacon jelenlévő, úgynevezett preferencia-alapú hitelezés, *preferential lending* jelensége).

*Saunders–Cornett [2015]* megközelítése szerint a közvetítők lényegében a kisebb szereplők megbízott „ügynökei”, akiknek egyik elsődleges feladata, hogy delegált monitoring tevékenységet végeznek, információkat gyűjtenek a többi piaci szereplőről. A sok kisebb megbízóhoz képest a nagy pénzügyi közvetítők jelentősen képesek redukálni az átlagos monitoring költségeket (méréthatékonyság), ezen kívül a monitoring tevékenységet is hatékonyabban látják el, mivel képesek a legkiválóbb képességű, monitoringban jártas munkavállalókat alkalmazni. Ezen kívül a delegált monitoring megoldja azt a fajta „potyautas” problémát, ami akkor merül fel, amikor egyes kisebb

---

<sup>66</sup> *Matthews–Thompson [2005]* megemlíti, hogy a hitelnyújtást megelőzően is előjöhethet a moral hazard probléma, ha a kölcsönért folyamodó szereplő megpróbálja a valóságnál jobb színben feltüntetni az ügyletet.

szeleplők az információk összegyűjtésében és a monitoring tevékenységben egymásra hagyatkoznak. Vagyis a közvetítők által a monitoring hatékonysága (a minőség) javítható és költségei (a mennyiség) egyszerre csökkenthetők.<sup>67</sup>

*Diamond [1984 és 1996]* tanulmányaiban három lehetséges esetet vizsgál: (1) nincs monitoring tevékenység, (2) a kisbefektetők közvetlenül figyelik az adósokat, illetve (3) egy közvetítő delegált monitoring tevékenységet végez. Egy modell segítségével bemutatja, hogy az első esetben, ha a szereplők egyáltalán nem végeznek monitoring tevékenységet, az a bedőlt hitelek (alacsony visszafizetések) miatt nem hatékony. A második eset szerinti közvetlen monitoring rendkívül költséges és duplikált megfigyeléshez vezet. Egyértelműen a delegált monitoring a leghatékonyabb, amikor a közvetítő a hitelfortfólió diverzifikálásán keresztül a lehető legalacsonyabb szintre képes szorítani a monitoring költségeket.

*Bodie–Merton–Cleeton [2009]* szintén kiemelik a pénzügyi közvetítőrendszer forrásallokáló funkcióját, valamint az erkölcsi kockázatot, illetve a kontraszelekción egyfajta ösztönzési kérdésként (*incentive problem*) mutatják be. A korábban ismertetett szerzőkhöz képest új elemként a pénzügyi közvetítőrendszer információnyújtó szerepe jelenik meg. A különféle kamatlábak, például a bankközi fedezetlen hitelügyletek átlagos kamatlába nagyon fontos piaci információ, ezek változása fontos jelzés a gazdasági szereplők számára.

Az elmúlt évtizedekben a leggyakrabban használt ilyen bankközi kamatláb a LIBOR volt,<sup>68</sup> amely a 2012-ben kirobbant manipulációs botrány kapcsán vált hírhedtté. A LIBOR mellett hasonló folyamatok játszódtak le az EURIBOR kamatlábbal kapcsolatban is. Az Európai Bizottság 2013. december 4-én megállapította, hogy a bankközi piac vezető központi szereplői kartellt működtetve manipulálták az EURIBOR-t és a yen LIBOR-t, aminek kapcsán mintegy másfél milliárd eurónyi bírság került összesen kiszabásra. A jelentés szerint a kamatlábak manipulálásában 8 piaci szereplő volt érintett: a Barclays, a Deutsche Bank, a Société Générale, az RBS, a UBS, a JP Morgan, a

---

<sup>67</sup> A monitoringon kívül a mérthatékonyság a többi, hitelnyújtással kapcsolatos feladatnál is jelentkezik (például információszerzés és feldolgozás, jó szerződések kidolgozása, vagy akár a szűrés során).

<sup>68</sup> A múlt idő használata azért adekvát, mert a botrány óta a LIBOR kivezetésre került és helyét olyan egyéb bankközi kamatlábak vették át, mint a SOFR (*Secured Overnight Financing Rate*), SONIA (*Sterling Overnight Interbank Average Rate*), vagy a SARON (*Swiss Average Rate Overnight*).



Citigroup és az RP Martin (*Európai Bizottság [2013]*). A felsorolt bankok kivétel nélkül nagy, központi, a bankközi piacon közvetítő szerepet betöltő szereplők. A botrány kiválóan demonstrálja, hogy a nagy, központi hálózati szereplőknek jelentős ráhatása van a bankközi kamatlábakra, információs funkciójuk kiemeli őket a többi piaci szereplő közül.

Az információnyújtó szerephez kapcsolódóan *Saunders–Cornett [2015]* kilép a pénzügyi közvetítők (szűken vett) funkcióinak vizsgálatából és bemutatja a teljes pénzügyi közvetítőrendszerre, illetve egész nemzetgazdaságra való hatásukat is. A közvetítőknek (és a bankközi piac egészének) rendkívül fontos szerepe van a monetáris politika transzmissziós mechanizmusainak megfelelő működésében. A monetáris politika egyik legfontosabb csatornája, a kamatcsatorna éppen a bankközi piacon kialakult kamatlábon keresztül képes kifejteni hatását és befolyásolni a reálgazdasági szereplők viselkedését.

### ***Tranzakciós költségek csökkentése***

A hitelnyújtást követően felmerülő monitoring költségek mellett *Matthews–Thompson [2005]* sorra veszi a különféle tranzakciós költségeket, amelyek csökkentésében a közvetítőknek kiemelt szerepe van. Ilyen például a keresési költség (*search costs*). Ha nem léteznének közvetítők, akkor a forráshiányos szereplőnek kellene találni egy olyan partnert, amely hajlandó a szükséges összeget a megfelelő lejárattal kölcsönadni, ezen kívül információt kellene szerezni a partnerről a tranzakcióhoz, letárgyalni és véglegesíteni a szerződést. Felmerülnek még verifikációs költségek (*verification costs*), ugyanis a hitelnyújtónak értékelnie kell a kölcsönfelvevők ajánlatait. A kikényszerítés (*enforcement*) költségei a hitelnyújtó oldalán akkor jelentkeznek, ha az adós nem a szerződésben foglaltak szerint teljesít, vagy megsérti annak valamely pontját.

### ***Választék- és méretgazdaságosság***

*Mishkin–Serletis [2020]* a pénzügyi közvetítés kialakulásának és létjogosultságának kiemelt okaként említi a választékgazdaságosság (*economies of scope*) és az érdekellentétek (*conflicts of interest*) jelenségét. Általánosságban a pénzügyi közvetítők pénzügyi szolgáltatások egész sorát nyújtják ügyfeleik részére, így azáltal képesek költségcsökkentésre, hogy az egyik banki termék kapcsán megszerzett információt más szolgáltatásuk kapcsán is felhasználják. Ezt hívja a szakirodalom választékgazdaságosságnak, illetve szűkebben véve az információk újrafelhasználhatóságának (*information reusability*) (*Greenbaum–Thakor–Boot [2019]*). Jó példa erre a magyar bankközi piac, ahol forintlikviditáshoz lehet jutni a fedezetlen,

illetve a repópiacon egyaránt. Egy partnerrel kapcsolatban az egyik piacon megszerzett információ felhasználható a másikon is.

Jóllehet, a választékgazdaságosságból adódóan számos előnye származhat egy banknak, ugyanakkor ez az áldásos hatás érdekellentétekhez is vezethet, így a költségoldalon is megjelenhet. Az érdekellentétek az erkölcsi kockázat kategóriájába tartoznak, és akkor merülnek fel, ha egy pénzügyi intézménynek egyszerre többféle célja (érdeke) van, amelyek olykor ütköznek egymással. Ezek a fajta érdekellentétek annál valószínűbben jelentkeznek, minél többféle szolgáltatást nyújt az adott szereplő. Az egymással ellentétes és versengő érdekek egyes információk eltitkolásához vagy félrevezető információk nyújtásához vezethetnek. Az érdekellentétek fennállása a rosszabb minőségű (vagy egyenesen félrevezető) információk miatt felerősítheti az aszimmetrikus információs problémákat és ezáltal hozzájárulhat a piacok működési zavaraihoz.

Egy közvetítő piaci súlyából adódóan képes a méretgazdaságosság (*economies of scale*) előnyeit kihasználva csökkenteni a tranzakciós egységeköltségeket. Az alacsony tranzakciós költségek lehetővé teszik a pénzügyi közvetítők számára, hogy hatékonyabban tudjanak likviditást nyújtani ügyfeleiknek (*Mishkin–Serletis [2020]*).

### ***Kockázatmegosztás elősegítése***

Az alacsonyabb tranzakciós költségek is hozzájárulnak ahhoz, hogy a közvetítők által egy hatékonyabb kockázatmegosztás (*risk sharing*) valósulhasson meg. A kockázatok megosztását a közvetítők egyrészt eszköztranszformációval, másrészt diverzifikációval képesek elérni.

*Saunders–Cornett [2015]* részletesen kibontja az eszköztranszformátor funkciót: a közvetítők képesek egyrészt a lejárat (*maturity intermediation*), másrészt a tranzakcióméret, névérték tekintetében (*denomination intermediation*) is áthidalni a forrásbiztosítók és a hitelfelvevők eltérő preferenciáit. A bankközi fedezetlen hitelpiacra vonatkoztatva, a közvetítők kevésbé látják el a lejárat transzformációt (hiszen a jellemzően likviditási célú ügyletek lejáratai csak kis mértékben különböznek), inkább a tranzakcióméret tekintetében tudják növelni a hatékonyságot (egy kisebb szereplő forrástöbblete általában önmagában csak kis részben képes egy nagyobb szereplő hiteligényét kielégíteni).

*Freixas–Rochet [2008]* a tranzakcióméret szerinti, illetve a lejárat transzformáció mellett megkülönböztet minőségbeli (kockázati) transzformációt (*quality transformation*) is. Ez

utóbbi azt takarja, hogy egy közvetítő legtöbbször képes a közvetlen finanszírozásnál jobb kockázat-hozam kombinációt megvalósítani. Például a bankközi piacon egy kisebb, forrástöbblettel rendelkező periféria szereplő alacsonyabb kockázat mellett tudja feleslegét egy magbeli, nagy szereplőnek kihelyezni, mintha közvetlenül egy másik periféria szereplőnek nyújtaná (a hozamokban nincsenek lényegi különbségek a bankközi piacon, mivel ott az áralkalmazkodás kevésbé jelentős, a mennyiségi alkalmazkodás dominál). A minőségbeli transzformáció összefügg az aszimmetrikus informáltsággal is, mert a nagyobb közvetítő szereplők általában több információval rendelkeznek.

15. táblázat:

A közvetítők funkcióinak előfordulása a szakirodalomban

|                                       | Bodie–<br>Merton–<br>Cleeton<br>[2009] | Greenbaum–<br>Thakor–<br>Boot [2019] | Matthews–<br>Thompson<br>[2005] | Mishkin–<br>Serletis<br>[2020] | Saunders–<br>Cornett<br>[2015] |
|---------------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Likviditásnyújtás,<br>sokkok kezelése | X                                      | X                                    | X                               | X                              | X                              |
| Aszimmetrikus<br>információ           | X                                      | X                                    | X                               | X                              |                                |
| - Kontraszelekció                     | X                                      | X                                    | X                               | X                              |                                |
| - Erkölcsei kockázat                  | X                                      | X                                    | X                               | X                              |                                |
| o Érdekellentétek                     |  |                                      |                                 | X                              |                                |
| o (Delegált)<br>monitoring            |  | X                                    | X                               |                                | X                              |
| - Információnyújtó<br>szerep          | X                                      |                                      |                                 |                                | X                              |
| Tranzakciós költségek                 |  | X                                    | X                               | X                              | X                              |
| - Keresési költség                    |  |                                      | X                               |                                |                                |
| - Verifikációs költség                |  | X                                    | X                               |                                |                                |
| - Monitoring költség                  |  | X                                    | X                               |                                | X                              |
| - Kikényszerítés<br>költsége          |  |                                      | X                               |                                |                                |
| Választék- és<br>méretgazdaságosság   |  | X                                    | X                               | X                              | X                              |
| Kockázatmegosztás                     | X                                      | X                                    |                                 | X                              |                                |
| - Eszköztranszformáció                |  | X                                    | X                               | X                              | X                              |
| - Diverzifikáció                      |  | X                                    |                                 | X                              |                                |

*Forrás: saját szerkesztés.*

A 15. táblázatban foglaltam össze, hogy az egyes szakirodalmi forrásokban mely funkciók kerülnek megemlítése (X-szel jelölve az adott cellában). Jelen alfejezetben többnyire a táblázatban szereplő szerzők által összegyűjtött közvetítői funkciókat szintetizáltam és értelmeztem speciálisan a bankközi piaci közvetítő tevékenységre.

### 5.3. Mag-periféria modell és közvetítési tevékenység a szakirodalomban

*Matthews–Thompson [2005]* korábbiakban bemutatott gondolatát – miszerint a közvetítés anyagi előnyökkel jár – tovább fűzve vizsgáljuk meg, hogy milyen pozitív hozadékaik vannak a közvetítési tevékenységnek az azt végző közvetítőkre nézve a mag-periféria hálózatokban. Ezzel a szakirodalmi bevezetővel összeköthetjük a bankközi piacon jelen lévő mag-periféria struktúrát a közvetítői tevékenységgel, illetve annak egy rendszeresen emlegetett hozadékaival, a közvetítői profittal.

A bankközi piac egy tőzsdén kívüli piac, ahol nincs központi szerződő fél (elszámolóház), hanem a szereplők közvetlenül egymással kötnek bilaterális ügyleteket. A tőzsdével ellentétben – ahol mindenki azonosan jól informált az ajánlatokat illetően – a bankközi piacon nem feltétlenül a piacon elérhető legjobb feltételek mellett kötnek az ügyletek, az egyes bankok sokszor csupán néhány szereplőtől kérnek ajánlatot. A legjobb ajánlat (a megfelelő partner) keresésének költsége van, amely az OTC (tőzsdén kívüli) piacokon hozzájárul a közvetítési tevékenység kialakulásához (*Duffie–Gârleanu–Pedersen [2005]*).

A 4. fejezetben bemutattam, hogy a pénzügyi piacokra jellemző egyfajta hierarchikus struktúra, amelyben a szereplőknek alapvetően két csoportját különböztetjük meg: (1) az egymással rendkívül szoros kapcsolatban lévő, sűrűn tranzaktáló bankok által alkotott magot; valamint (2) egy ritka kapcsolati hálóval átszőtt, egymásnak közvetlenül nem hitelező perifériát. Ebben a pénzügyi hálózatok leírására gyakran használt mag-periféria struktúrában a magbeli bankok közvetítői szerepet töltenek be a periféria szereplői között, akik valamilyen oknál fogva nem tudnak vagy nem akarnak közvetlenül ügyleteket kötni egymással.

A közösségi hálózatokat vizsgálva a *Goyal–Vega-Redondo [2007]* szerzőpáros olyan modellt épített, ahol a szereplők egymással például információt vagy árukat cserélnek, és minden egyes csere (vagy kapcsolat) valamiféle „hasznot” generál a résztvevőknek. A modellben a szereplőkre különféle ösztönzők hatnak, amelyek azt eredményezik, hogy szívesen belépnek közvetítőként két szereplő közé, mert ebből valamiféle előnyük származik. Ez a fajta ösztönző – a kapcsolatok számára vonatkozó kapacitáskorlátok hiányában – egyensúlyban egy úgynevezett csillag hálózatot<sup>69</sup> alakít ki. Hasonlóan a csillag struktúra vezetett optimumra *Hojman–Szeidl [2008]* modelljében is, akik azzal

---

<sup>69</sup> A csillag hálózatot dolgozatom 4.2.3. alfejezetében részletesen ismertettem.

magyarázták mindezt, hogy az új hálózati kapcsolatok kialakítása költségekkel jár és az ehhez kapcsolódó előnyök csökkenő mértékűek. Egy ilyen csillag hálózatban egyetlen központi szereplő van, minden más csomópont köré csoportosul, és kizárólag ezzel a szereplővel tranzaktál. Ez a központi szereplő tehát közvetítőként egyedül bonyolít le minden ügyletet, és élvezzi annak jelentős hasznát.

*Goyal–Vega-Redondo [2007]* említett cikkében – bár közösségi hálózatokról szól – mindenképpen érdekes hasonlóságokat fedezhetünk fel a bankközi piaccal. A bankok az egynapos hitelügyletekre kapott kamat által ösztönözve vannak likviditásfeleslegük kihelyezésére, valamint megfelelő mértékű profitért cserében (legyen ez pénzbeli vagy a kapcsolati tőkén keresztül jelentkező) a közvetítés is természetes módon kialakul. A tanulmányban említett egyensúlyi állapot, a csillag struktúra pedig felfogható egy szélsőséges mag-periféria struktúrának, amelyben a magot egyetlen szereplő alkotja.

A közösségi hálózatokról átlépve a pénzügyi hálózatokra *Babus–Hu [2017]* vizsgálták a kereskedés dinamikáját tőzsdén kívüli (OTC) piacokon. Bemutatták a kereskedők között kialakult informális hálózat kiemelt szerepét a piac gördülékeny működésében. Egy ilyen típusú piacon hangsúlyosan jelen van a közvetítés is, amiért a közvetítők díjat kapnak. *Goyal–Vega-Redondo [2007]* cikkéhez hasonlóan részletesen vizsgálták a csillag hálózatot. Összehasonlítva más tipikus hálózati topológiákkal azt találták, hogy nagy hálózatok esetén a csillag hálózatban stabilan a legnagyobb a közvetítésért kapott kompenzáció. A csillag struktúra központi szereplője jelentős díjat kap tevékenységének ellentételezéseként.

*Veld–Leij–Hommes [2020]* a mintegy 100 pénzügyi intézményt számláló holland bankközi piacra alkalmazva modelljüket szintén arra jutottak, hogy a közvetítésből származó előnyök jelentősek, amelyekért a magbeli, sok kapcsolattal rendelkező (nagyobb) bankok versengenek. A periféria bankjainak egymástól való elszigeteltsége lehetővé teszi a magbeli szereplők számára, hogy közvetítői tevékenységükön keresztül tovább növeljék központi szerepüket. A közvetítéssel elért nyereség pedig tovább duzzasztja a magbeli szereplők méretét, így konzerválva központi szerepüket a piacon, valamint növelve a méretbeli szakadékot a mag és a periféria szereplői között.

A szakirodalom, mint láttuk, egyöntetűen azon a véleményen van, hogy egy mag-periféria hálózatban – amilyen a bankközi piac is – hangsúlyosan jelen van a közvetítői tevékenység, amely a központi szereplőknek jelentős hasznokat hoz. Elemzésemben egyrészt azt vizsgálom, hogy a magyar bankközi piacon a 2012 és 2015 közötti

időszakban valóban szignifikáns volt-e a közvetítói tevékenység, másrészt pedig megbecsülöm az abból származó nyereség mértékét. A bankközi piacon jelenlévő közvetítói profit mérésére legjobb tudomásom szerint eddig nem születtek tanulmányok a szakirodalomban.

### 5.4. A közvetítési tevékenység jelentősége

Az elemzést a 3. fejezetben bemutatott részletes tranzakciós adatbázison fogom elvégezni, és hasonlóan a kizárólag likviditáskezelési céllal kötött bankközi ügyletekre fókuszálok, vagyis a bankközi fedezetlen hitelpiaci tranzakciók 91%-át kitevő 1 napos futamidejű kölcsönökre. Lényeges különbség az eddigiektől, hogy az adatok havi aggregálásáról áttérek az éves összesítésre.

A korábban használt havi adatoknak – a szakirodalommal való közvetlen összevethetőségen túl – lényeges előnye volt, hogy a havi szezonalitást<sup>70</sup> képes volt simítani, így segítségével kiválóan vizsgálhatók voltak például az egyes monetáris politikai eszköztár átalakítását célzó jegybanki intézkedések hatásai. A bankközi piacon azonban általánosan megfigyelhető az éves szezonalitás is, például a december különleges hónap a bankközi likviditást tekintve, aminek egyik oka a karácsony miatt megugró készpénzkereslet, másik pedig, hogy az átlagosnál jóval több munkaszüneti nap nehezíti a likviditási pozíció menedzselését (*Antal és szerzőtársai [2001]*).

Most a célom kifejezetten a közvetítési volumen, illetve a bankközi közvetítói nyereség nagyságrendjének egyedi hatásoktól mentes, hosszú távú becslése. Ezen célra pedig inkább megfelelő az éves aggregálás, ami a havi mellett az éves szezonalitást is képes kisimítani.

#### 5.4.1. Éves tranzakciós volumenek a fedezetlen bankközi piacon

Először szeretnék átfogó képet festeni a piacon érvényesülő éves forgalom nagyságrendjéről, időbeli változásairól, hogy a később megbecsült közvetítói nyereséghez viszonyítási alapként szolgálhasson. A piacon előforduló O/N tranzakciók és hitelvolumenek nagyságrendjét és a tranzakciók általános dinamikáját a 16. táblázat foglalja össze.

---

<sup>70</sup> Amelyet például a 2.3.2. fejezet részben bemutatott Kincstári Egységes Számla, illetve a különböző adó- és járulékfizetések generálnak.

## 16. táblázat:

Átlagos tranzakcióméret és átlagos tranzakciós volumen a magyar fedezetlen bankközi hitelpiacon (2012-2015)

|  | 2012           | 2013           | 2014           | 2015           |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Összesített tranzakciós volumen (millió Ft)                            | 27 625 252     | 27 602 445     | 30 203 019     | 33 762 722     |
| Tranzakciók száma (db)   | 8 225          | 9 042          | 9 844          | 9 817          |
| <b>Átlagos tranzakcióméret (millió Ft)</b>                             | <b>3 359</b>   | <b>3 053</b>   | <b>3 068</b>   | <b>3 439</b>   |
| <b>Tranzakciós volumenek mediánja (millió Ft)</b>                      | <b>2 000</b>   | <b>2 000</b>   | <b>2 000</b>   | <b>2 000</b>   |
| Aktív bankok száma   | 39             | 39             | 41             | 43             |
| <b>Átlagos tranzakciós volumen (egy bankra vetítve, millió Ft-ban)</b> | <b>708 340</b> | <b>707 755</b> | <b>736 659</b> | <b>785 180</b> |

*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

Az összesített tranzakciós volumen dinamikusan nőtt a vizsgált periódusban, a 2012-es éves 27 625 milliárd forint 2015-re mintegy 33 763 milliárd forintra emelkedett. Ez leginkább a tranzakciók darabszámának növekedésének volt köszönhető. Az összesített tranzakciós volumen és a tranzakciók számának hányadosa megadja az átlagos tranzakcióméretet, amely nagyjából a 3-3,5 milliárd forintos sávban ingadozott.

Mivel az egyes tranzakciók mérete jelentős szóródást mutatott (az adatsorban több outlier érték is található), ezért a tipikus tranzakcióméret számszerűsítésére megfelelőbb mérőszám a medián, amely kevésbé érzékeny a kiugró értékekre. A tipikus tranzakciós volumen (a medián) 2 milliárd forint volt minden vizsgált évben.

A periódus elején évente 39 bank volt aktív a piacon, majd ez a szám 2015-re elérte a 43-at. Itt aktívnak tekintettem minden olyan bankot, amely legalább egy O/N fedezetlen hitelt felvett vagy nyújtott az adott esztendőben. A piaci szereplők természetesen a tranzakciók mennyiségét tekintve is nagyon különbözőek voltak, létezett olyan szereplő, amely a vizsgált időszak alatt csupán 2 tranzakcióban vett részt, néhány szereplő pedig ezernél is több fedezetlen hitelt nyújtott, illetve vett fel. Az összesített tranzakciós volumennel párhuzamosan az egy bankra vetített átlagos tranzakciós volumen is növekedett a vizsgált 4 évben, 708 milliárd forintról 785 milliárd forintra.

### 5.4.2. A közvetítói tevékenység volumene

Az előző részben bemutattam nagy vonalakban a magyar bankközi fedezetlen piacon jellemző nagyságrendeket a hitelezési volumennel kapcsolatban. A következő lépésben pedig megvizsgálom, hogy a piacon megfigyelhető hitelvolumen mekkora része köthető a közvetítói tevékenységhez.

Jelöljük  $L_{i,t}$ -vel az  $i$ -dik bank által nyújtott egynapos fedezetlen hitel névértékét,  $B_{i,t}$ -vel pedig az  $i$ -dik bank által ugyanezen  $t$  napon felvett bankközi hitel névértékét. Közvetített volumennek ( $I_{i,t}$ , *intermediation*) pedig – lévén, hogy 1 napos hitelekéről van szó – tekintjük a felvett, illetve a nyújtott O/N hitelösszegek minimumát egy adott napon és bankra nézve, vagyis azt az összeget, amely nem közvetlenül a bank saját napi likviditáskezelését szolgálja.

$$I_{i,t} = \min(L_{i,t}; B_{i,t}) \quad (38)$$

$I_{i,t}$  tehát az az összeg, amelyet  $t$  napon az  $i$ -dik bank csupán átfolytat magán, a nap végi nettó likviditási pozíciója<sup>71</sup> e hitelfelvételi, illetve hitelnyújtási közös rész (vagy metszet) nélkül is változatlan lenne. A 17. táblázat bemutatja a teljes forgalom és a közvetítói forgalom nagyságát a vizsgált időszakban.

#### 17. táblázat:

A közvetítés jelentősége a bankközi fedezetlen O/N piacon (2012-2015)

| Év               | Összes hitelvolumen<br>(millió Ft) | Összes közvetítés<br>(millió Ft) | Közvetítés<br>aránya |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| <b>2012</b>      | 27 625 252                         | 3 835 564                        | 13,88%               |
| <b>2013</b>      | 27 602 445                         | 5 308 237                        | 19,23%               |
| <b>2014</b>      | 30 203 019                         | 6 984 471                        | 23,13%               |
| <b>2015</b>      | 33 762 722                         | 8 513 659                        | 25,22%               |
| <b>2012-2015</b> | <b>119 193 438</b>                 | <b>24 641 931</b>                | <b>20,67%</b>        |

*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

A 17. táblázat alapján megfigyelhető, hogy a közvetítési tevékenység jelentős volt a piacon és dinamikusan nőtt a vizsgált időszak során: a 2012-es 13,88%-as arányról a következő három esztendőben közel a duplájára, 25,22%-ra emelkedett a közvetített

<sup>71</sup> A Magyarországon tevékenykedő bankokra vonatkozó szigorú előírás, hogy elszámolási számlájuk egyenlege nap végén, a VIBER zárásakor nem lehet negatív. Az esetlegesen hiányzó likviditást más hazai vagy külföldi bankoktól, az ÁKK-tól, illetőleg a MNB-től szerezhetik be (Koloszi–Horváth [2020]).



hitelösszeg a teljes hitelvolumen százalékában. A vizsgált 4 év átlagában is igen jelentős, 20% feletti (20,67%) közvetítési aktivitást látunk. Ezzel igazoltam a fejezet bevezetőjében megfogalmazott *H4* hipotézisemet a közvetítői tevékenység volumenével kapcsolatban.

Megvizsgáltam bankokra lebontva is, hogy mekkora volt a közvetítés volumene a hitelezési aktivitásukhoz képest. A 18. táblázat mutatja azokat a szereplőket, amelyeknél 15% feletti volt a teljes időszakon vizsgált közvetítési volumen a hitelezési aktivitáshoz viszonyítva.

18. táblázat:

A közvetítés jelentősége az egyes bankoknál

| Bank sorszám | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2012-2015 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 14           | 20,03% | 25,80% | 26,84% | 22,72% | 23,85%    |
| 10           | 0,00%  | 13,86% | 29,47% | 31,37% | 22,54%    |
| 11           | 14,12% | 15,56% | 20,12% | 17,13% | 16,80%    |
| 12           | 0,26%  | 0,17%  | 8,49%  | 43,27% | 15,16%    |

*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

Nagyságrendileg hasonló arányokat kaptam, mint a 17. táblázatban bemutatott, teljes piac esetében.

### 5.5. A közvetítői nyereség becslése

A közvetítői nyereség pontos kiszámítása még a lehető legrészletesebb tranzakciós adatbázis ismeretében is lehetetlen küldetés. Ennek megvilágítására bemutatok egy egyszerű példát, majd becslést adok a közvetítői nyereségre volumenekkel súlyozott kamatlábak segítségével, végül meghatározom a közvetítői nyereség maximumát.

Tekintsük példaként a következő táblázatot, melyben egy fiktív bank<sup>72</sup> hitelfelvételeit (a 19. táblázatban szereplő első két megfigyelés), valamint hitelkihelyezéseit látjuk (utolsó három sor), melyet 5 különböző partnerrel bonyolított le:

<sup>72</sup> A táblázat – az adatbázis nem nyilvános voltára tekintettel – nem valós adatokat tartalmaz, csupán illusztrációs célt szolgál (például 2015.08.08. és 2015.08.09 szombatra, illetve vasárnapra esett).

## 19. táblázat:

A 31-es sorszámú fiktív bank tranzakciói 2018.08.08-án

| Adatszolgáltató<br>(hitelfelvevő)<br>fiktív kód | Partner<br>(hitelnyújtó)<br>fiktív kód | Szerződés<br>összege<br>(millió Ft) | Ügyet kezdő<br>dátuma | Ügyet záró<br>dátuma | Kamatláb |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|----------|
| 31  | 78                                     | 6 000                               | 2015.08.08.           | 2015.08.09.          | 1,2%     |
| 31  | 62                                     | 4 000                               | 2015.08.08.           | 2015.08.09.          | 1,0%     |
| 52  | 31                                     | 5 000                               | 2015.08.08.           | 2015.08.09.          | 1,5%     |
| 55  | 31                                     | 7 000                               | 2015.08.08.           | 2015.08.09.          | 1,4%     |
| 67  | 31                                     | 2 000                               | 2015.08.08.           | 2015.08.09.          | 2,0%     |

*Forrás: saját szerkesztés.*

Példánkban a 31-es bank összesen 10 milliárd forint hitelt vett fel<sup>73</sup> és 14 milliárd forint kölcsönt nyújtott, vagyis nettó hitelnyújtó volt  $14 - 10 = 4$  milliárd forint értékben. A közvetítés volumene pedig  $I = \min(10, 14) = 10$  milliárd forint jelen esetben, ezt az összeget az intézmény csak átfolyatta magán, nem a saját likviditáskezelését szolgálta, ha abból indulunk ki, hogy a likviditáskezelés időhorizontja 1 nap.

Amennyiben meg szeretnénk határozni a közvetítésen elért nyereséget az adott példában, a hitelfelvételi oldalon egyszerű dolgunk van, a 10 milliárd forintnyi hitelfelvét megegyezik a közvetített összeggel, a 31-es bank ebből 6 milliárd forintot 1,2%-os, 4 milliárd forintot pedig 1%-os kamatlábon vett fel.

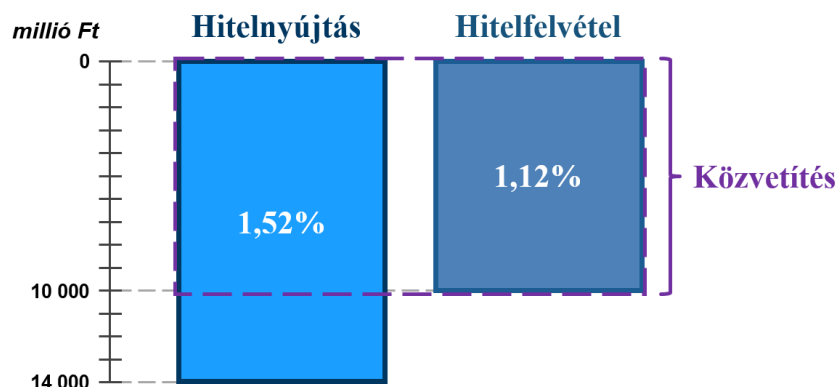
A hitelnyújtás tekintetében viszont egyáltalán nem ilyen egyértelmű a helyzet, a tranzakciós adatok alapján nem lehet megmondani, hogy a 14 milliárdnyi nyújtott hitel 10 milliárd forintnyi közvetítésre eső részén belül pontosan mekkora összegek és milyen kamatlábon lettek kihelyezve.

A probléma egyik lehetséges megoldása, ha meghatározzuk a hitelösszegekkel súlyozott átlagos kamatlábat, és azt mondjuk, hogy a 10 milliárd forintnyi közvetítés a hitelnyújtás oldalán ezen az átlagos kamatlábon történt. A 42. ábra szemlélteti a súlyozott átlagos kamatlábbal történő közvetítési nyereség becslését.

<sup>73</sup> Az adatszolgáltató minden esetben a hitelfelvevő bank.

42. ábra:

Közvetítői nyereség becslése súlyozott átlagos kamatlábbal



Forrás: saját szerkesztés.

Általánosan, a korábban használt jelöléseket felhasználva a következőképpen határozható meg a közvetítői profit ( $\pi$ ) az  $i$ -dik bankra nézve, egy adott  $t$  kereskedési napon:

$$\pi_{i,t} = I_{i,t} \cdot \frac{r^L_{i,t} - r^B_{i,t}}{360} \quad (39)$$

ahol  $r^L_{i,t}$  és  $r^B_{i,t}$  a súlyozott átlagos hitelnyújtási (*lending*), illetve hitelfelvételi (*borrowing*) kamatlábak,  $I_{i,t}$  pedig az  $i$ -dik bank közvetítési volumene a  $t$ -dik napon. A képletben az évesített kamatlábak különbségét a pénzüpi ISDA szabványnak megfelelően (*ISDA [1998]*) lineárisan arányosítva és 360-nal osztva skáláztam át napi hozammá.

A 20. táblázat mutatja a becsült közvetítői nyereségeket az egyes időszakokra, súlyozott átlagos kamatlábbal számítva. Megfigyelhető, hogy az elért kereskedési nyereség permanens, úgy tűnik, hogy bizonyos központi (magbéli) szereplők igen aktívak voltak közvetítői tevékenység szempontjából. A legnagyobb nyereséget elérő intézmények a 14-es, 10-es, valamint a 8-as számú bankok voltak. A legmagasabb éves közvetítői profit a vizsgált időszakban 12 326 309 forintra rúgott, melyet a 10-es számú bank ért el 2015-ben. Tekintve, hogy ebben az évben átlagosan 25% feletti, nagyon jelentős arányt képviselt a közvetítés a teljes fedezetlen forint bankközi aktivitáshoz viszonyítva, ez a profit rendkívül alacsonynak tűnik.

20. táblázat:

Éves közvetítői profitok súlyozott átlagos kamatlábbal számítva (forintban), a legnagyobb 5 érték

| Bank sorszám | 2012      | Bank sorszám | 2013      | Bank sorszám | 2014      | Bank sorszám | 2015       |
|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|------------|
| 14           | 5 438 569 | 14           | 8 885 388 | 14           | 9 796 580 | 10           | 12 326 309 |
| 8            | 1 370 261 | 8            | 2 968 322 | 10           | 9 182 167 | 14           | 8 894 802  |
| 9            | 1 240 140 | 5            | 2 006 445 | 27           | 2 380 703 | 8            | 3 293 590  |
| 11           | 823 156   | 10           | 1 403 091 | 5            | 2 076 897 | 224          | 1 682 088  |
| 28           | 653 130   | 4            | 1 389 937 | 8            | 1 313 410 | 27           | 1 586 501  |

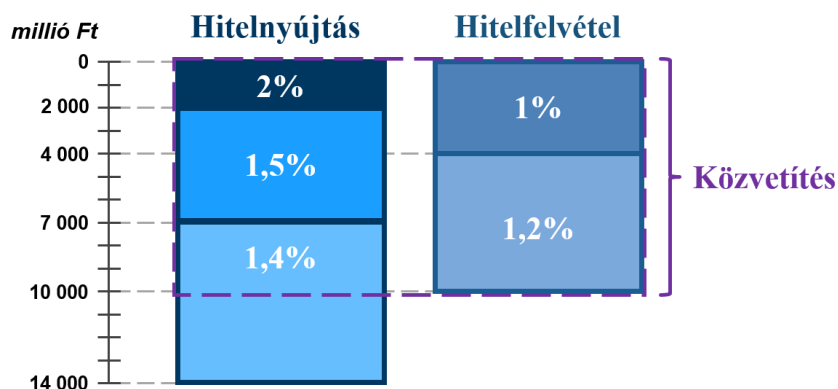
| Bank sorszám | 2012-2015  |
|--------------|------------|
| 14           | 33 015 339 |
| 10           | 22 911 567 |
| 8            | 8 945 584  |
| 5            | 5 387 705  |
| 27           | 5 103 906  |

*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

Mint azt korábban említettem, a súlyozott átlagos kamatlábbal történő számítás egy lehetséges becslési módszer, a pontos közvetítői nyereség meghatározása lehetetlen. A részletes tranzakciós adatokból viszont kiszámítható a közvetítői profit felső korlátja.

43. ábra:

A maximális közvetítői nyereség becslése



*Forrás: saját szerkesztés.*

Ehhez nincs más dolgunk, mint a hitelnyújtás oldalon kamatláb szerint csökkenő, hitelfelvételi oldalon pedig emelkedő sorrendbe rendezni a tranzakciókat adott napon és adott piaci szereplő esetében, vagyis feltételezzük a közvetítés nyereségének szempontjából legkedvezőbb feltételeket. A 43. ábra ezt illusztrálja a 19. táblázatban szereplő példa adatain.

Amennyiben az így kiszámított maximális közvetítői profitra is hasonlóan alacsony érték adódik, akkor kijelenthetjük, hogy az adatok nem igazolják vissza a szakirodalomban gyakran megjelenő mértheatást, a közvetítői profit jelentősen elmarad a *Veld-Leij-Hommes [2020]* által elvárt mértéktől.

21. táblázat:

Az 5 legnagyobb közvetítői nyereséget elérő bank által realizált közvetítői profitok maximuma forintban (2012-2015)

| Bank sorszám | 2012      | Bank sorszám | 2013       | Bank sorszám | 2014       | Bank sorszám | 2015       |
|--------------|-----------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| 14           | 7 104 979 | 14           | 11 518 968 | 10           | 13 241 457 | 10           | 18 322 149 |
| 8            | 1 595 672 | 8            | 3 513 793  | 14           | 12 348 553 | 14           | 11 966 128 |
| 17           | 1 501 493 | 10           | 3 349 139  | 5            | 2 533 435  | 8            | 3 889 060  |
| 9            | 1 455 364 | 5            | 2 606 725  | 27           | 2 494 583  | 17           | 2 703 278  |
| 6            | 1 017 924 | 4            | 2 031 664  | 8            | 1 758 547  | 224          | 1 756 806  |

| Bank sorszám | 2012-2015  |
|--------------|------------|
| 14           | 42 938 628 |
| 10           | 34 912 745 |
| 8            | 10 757 072 |
| 17           | 7 580 785  |
| 5            | 6 742 121  |

*Forrás: MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

A 21. táblázat mutatja az egyes időszakokban a potenciálisan elérhető közvetítői nyereségek maximumait. Ezek alapján két fontos következtetést vonhatunk le. Egyrészt megfigyelhető, hogy a sorrend a bankok között csak minimálisan változott a súlyozott átlagos kamatlábbal számított becsléshez képest (20. táblázat), vagyis közvetítési profit szempontjából a sorrend robusztusnak tűnik a választott becslési módszerekre.

Másrészt megállapíthatjuk, hogy a vártak megfelelően ez a módszer mindenhol magasabb profitokat eredményezett, viszont nagyságrendi növekedés nem következett be. Az egy bank által elért maximális közvetítői nyereség egy évre vonatkozóan mindössze 18 322 149 forint lett a vizsgált időszakban, melyet a súlyozott átlagos kamatlábbal számított esethez hasonlóan a 10-es sorszámú bank ért el 2015-ben.<sup>74</sup> Ez az összeg nagyon alacsony, feltételezhetően a tevékenység közvetlen költségeit (ügyletkötők bére, szükséges IT infrastruktúra biztosítása) sem fedezi.

<sup>74</sup> A nagyságrendileg 18 millió forintos éves közvetítői nyereség a 10-es sorszámú bank által hitelnyújtóként összesen vállalt 4 035 milliárd forintos fedezetlen kitettség alig 0,0005%-át tette ki.

Úgy tűnik tehát, hogy a szakirodalomnak ellentmondó, érdekes eredményeket kaptam, ugyanis ez a 18 millió forintos közvetítői nyereség messze nem az a nagyságrend, amely szignifikánsan növelhette a (véltetően magbéli) 10-es sorszámú bank méretét.

További érdekességként kiemelném a 12-es számú bank esetét, amely 2014-ig csekély közvetítési tevékenységet végzett, 2015-ben viszont kiugróan magas, 43,27%-os aktivitási arányával a legaktívabb volt a bankközi piacon. Ráadásul mindezt 4,3 millió forintos veszteséggel tette. Egy profitorientált intézmény miért növelte ennyire dinamikusán a közvetítői tevékenységét, ha az közben végig veszteséget okozott? Ez nemcsak hogy nem támasztja alá *Veld–Leij–Hommes [2020]* korábban bemutatott elméletét a közvetítői előnyök érvényesítése által elért méretnövekedésről, hanem egyenesen ellentmond annak.

A pénzügyek egyik legalapvetőbb gondolata, hogy a kockázat és a hozam kéz a kézben járnak; magasabb hozamot elérni (hosszú távon) csak magasabb kockázat vállalásával lehet. A bankközi depópiacon a szereplők az ügyletek fedezetlenségéből és nagy volumenéből adódóan kiemelten jelentős kockázatot futnak.

Ugyanakkor bemutattam, hogy a bankok éves közvetítői nyeresége elhanyagolható mértékű, sőt egyes esetekben közvetítői veszteségről is beszélhetünk. Vagyis úgy tűnik, nem a profitért végzik a szereplők ezt a saját likviditáskezelésükön túlmutató plusz tevékenységet. De ha nem a pénzért csinálják, akkor milyen racionális magyarázat létezhet egy napi több milliárd vagy akár több tízmilliárd forintos volumenű „ingyen” szolgáltatásra?

A közvetítői tevékenység végzése mögött a szakirodalom szerint alapvetően három lehetséges motiváció képzelhető el: (1) profit elérése a közvetítésen keresztül (*Matthews–Thompson [2005]*, *Veld–Leij–Hommes [2020]*), (2) önzetlen, filantróp segítségnyújtás (*Caudell–Rotolo–Grima [2015]*), vagy pedig (3) egy kölcsönösségen alapuló kockázatmegosztás (*risk sharing*) (*Laczó [2015]*).

Az előzőekben megmutattam, hogy nem a nyereség elérése a fő közvetítői motiváció a bankközi piacon. A bankközi piacra jellemző fedezetlenségéből eredő hatalmas kockázat mellett az önzetlen, filantróp segítségnyújtás sem lehet legfőbb mozgatórugó, az altruizmus főleg közösségi hálózatokra jellemző (*Caudell–Rotolo–Grima [2015]*).

Kizárásos alapon valószínűsíthetjük, hogy a bankközi fedezetlen hitelpiacon a közvetítők fő motivációja a kockázatmegosztás. A kockázatmegosztás alatt jelen esetben azt értem,

hogy egy bank azért nyújt hitelt a másiknak, hogy ha később likviditáshiánya lépne fel, akkor a korábban kisegített partner azt viszonozza. Az egyedi likviditási sokkok különböző időpontokban és mértékben érintik az egyes piaci szereplőket, ez teszi lehetővé, hogy a bankközi piacon a szereplők egy ilyen fajta kölcsönösségen alapuló biztosítási rendszer működtessenek. A közvetítők tevékenységüket tehát nem a profit elérése érdekében végzik, hanem azért a „biztonságért”, amelyet a bankközi piac közösségéhez tartozás biztosít számukra. Ezzel a közvetítés legfőbb motivációjára vonatkozó *H5* hipotézisemet elvetem.

## 6. A bankközi hálózat összevetése egy személyközi hitelpiac hálózatával

A következőkben egy apró, jelentős részben romák lakta borsodi falu személyközi hitelezési kapcsolatait reprezentáló hálózat összehasonlítását mutatom be a fedezetlen bankközi hitelpiaccal. Mindkét piacon a szereplők pénzügyi fedezet nélkül nyújtanak egymásnak hitelt, az ügyletek célja pedig a likviditásmenedzsment. A leglényegesebb jellemzőit tekintve tehát a két piac nagyon hasonló, a szereplők és az ott kötött ügyletek viszont merőben mások.

Érdemes megvizsgálni, hogy ha két hálózat alapvető funkciója azonos, de a banki irodaházak formalizált szabályrendszere helyett egy teljesen más kontextusba helyezzük a likviditáskezelést – nevezetesen egy elmaradott, többnyire szegények lakta, informális szabályok által vezérelt faluba – akkor ez mennyiben eredményez eltérő hálózati jellemzőket.

Mint azt a korábbi fejezetekben részletesen kifejtettem, a fedezetlen bankközi hitelpiacon jelenlévő mag-periféria struktúra kulcsa a közvetítésben rejlik. Az 5. fejezetben a közvetítés volumenén keresztül azt is megmutattam, hogy jelentős mértékben jelen van a közvetítés a bankközi piacon. A közvetítői tevékenység bankközi piachoz hasonló mértéke a személyközi piacon elsőre nehezen elképzelhető, ugyanis ez a gyakorlatban azt jelentené, hogy az extrém mértékű likviditási sokkoknak kitett szegények úgy adnak kölcsön valakinek, hogy tudják, így ők maguk is hitelfelvételre szorulnak majd a hónap végén. Tehát az intuíció azt sugallja, hogy – bár a két vizsgált hálózat alapvető funkciója megegyezik – a közvetítés hiányának, valamint az ügyletek és szereplők nagymértékű különbözőségének köszönhetően a két hálózat jelentősen eltér egymástól.

Az összehasonlító elemzést követően megvizsgálom a személyközi hitelpiacon jelen lévő és vélhetően alacsonyabb mértékű közvetítői tevékenység fő motivációját. Röviden ismertetem *Caudell–Rotolo–Grima [2015]* tanulmányát, amelyben szintén egy elmaradott térség informális hiteleinek hálózata van a középpontban. A szerzők azt találták, hogy a hitelezés fő motivációja az altruizmus, ahol a gazdagok jóindulatúan segítenek a nincsteleneknek. Megállapításukkal összhangban fogalmaztam meg *H7* hipotézisemet.



A fejezetben vizsgált kutatási kérdéseim a következők:

*Melyek a legfőbb hasonlóságok és különbségek a bankközi fedezetlen hitelpiac és egy hátrányos helyzetű, többségében romák lakta falu személyközi hiteleinek hálózata között?*

*Jelen van-e a közvetítői tevékenység a személyközi kölcsönök piacán, és mi a hitelek nyújtásának legfőbb motivációja?*

A kutatási kérdésekkel összhangban a vizsgált hipotéziseim:

*H6: A vizsgált személyközi hitelpiac hálózata jelentősen eltér a magyar fedezetlen bankközi hitelpiac hálózatától.*

*H7: A személyközi kölcsönök piacán a tranzakciók fő motivációja a gazdagoktól a szegények felé irányuló önzetlen, filantróp segítségnyújtás.*

Ebben a fejezetben áttérek a többes szám első személyű bemutatásra, ugyanis az itt leírtak Berlinger Edinával, Gosztonyi Mártonnal és Havran Dániellel közösen végzett kutatásunk eredményeire építenek.

### **6.1. Formális és informális hálózatok**

Az elmaradott térségeket vizsgálva gyakran előtérbe kerül a pénzügyi integráció kérdésköre, ugyanis ez szükséges (de nem elégséges) feltétele a társadalmi és gazdasági felzárkózásnak (Allen és szerzőtársai [2016]). A banki szolgáltatásoknak létezik egy meghatározott hierarchiája olyan értelemben, hogy a magasabb szintű szolgáltatásokat – mint például a hitelek, biztosítások, vagy a vagyonkezelés – valaki csak akkor tudja igénybe venni, ha már rendelkezik bankszámlával, ismeri és használja az elektronikus fizetési módokat, esetleg megtakarításai egy részének kezelésére rendelkezik értékpapírszámlával. Ezen banki szolgáltatások összességét értjük a későbbiekben formális banki szolgáltatások alatt.

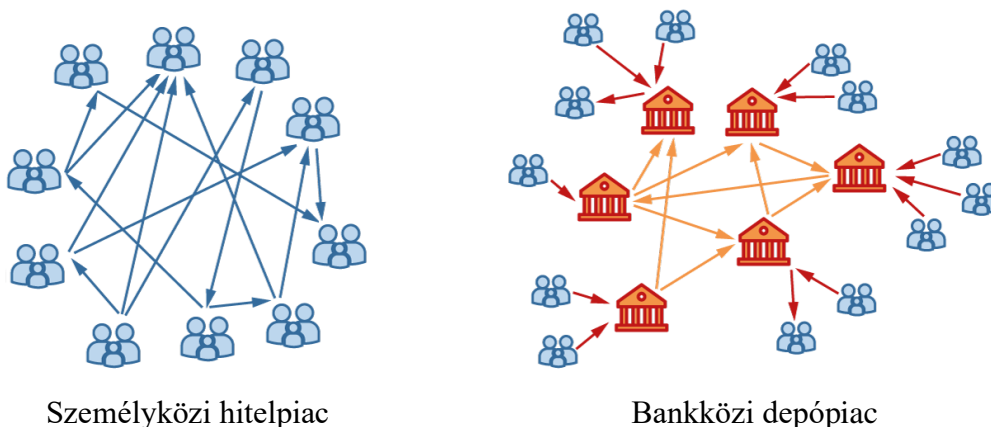
A hátrányos helyzetű, elmaradott településeken élő háztartások jelentős része még bankszámlával sem rendelkezik, így teljesen kiszorulnak a formális banki szolgáltatásokból. Gosztonyi Márton „A Pénz Zsonglórei: Az alacsony jövedelmű családok pénzügyi túlélési stratégiája és egy részvételi akciókutatás története” című Ph.D. értekezésében (Gosztonyi [2018]) bemutatta, hogyan kezelik pénzügyeiket a mélyszegénységben élő családok. Jelen fejezetben ezen tanulmány megállapításait és

adatbázisát tekintettük kiinduló pontnak, amely 2018 augusztusában kiegészült egy interjúsorozattal.

Az említett kutatás feltárta, hogy a szegény családok bevételei rendkívül bizonytalanok és ciklikusak, ami extrém mértékű likviditási sokkokat eredményez számukra. A hátrányos helyzetű háztartásokról általánosan nem mondható el, hogy ne lennének pénzügyileg tudatosak és ne terveznék meg költségvetésüket. Éppen ellenkezőleg, mesteri módon üzemeltetik komplex kockázatkezelési rendszerüket, kifinomult informális eszközök sokaságát fejlesztették ki és használják nap mint nap (Gosztonyi [2018]). Ezek között kiemelt szerepet tölt be a kis falusi közösségben kialakult személyközi hitelek informális<sup>75</sup> piaca, ahol a háztartások közvetlenül nyújtanak egymásnak kamatmentes kölcsönöket (44. ábra bal oldala).

44. ábra:

A személyközi-, illetve bankközi hitelpiacok szerkezeti felépítése



Forrás: saját szerkesztés.

A 44. ábra illusztrálja az alapvető szerkezetbeli különbséget a személyközi, illetve a bankközi hitelpiac között. A kék piktogramok a háztartásokat, a bordó körvonalú épületek bankokat, a nyilak pedig hitelügyleteket szimbolizálnak.

A személyközi hitelpiaccal szemben a formális banki szolgáltatások rendszerében (44. ábra jobb oldala) a magánszemélyek bankszámláikon keresztül kapcsolódnak saját bankjukhoz, a hitelintézetek pedig professzionális közvetítőként biztosítják a szükséges

<sup>75</sup> Az „informális” szót a korábban bemutatott „formális” komplementereként, minden olyan ügyletre használjuk, amely kívül esik az említett formális banki szolgáltatásokon. Ebben az értelemben az informális hitelek nélkülözik a banki szolgáltatások szokásos formalitásait (például hitelszerződés megkötését), többnyire két magánszemély közötti szóbeli megállapodáson alapulnak.

likviditást számukra (bordó nyilak). Ezzel párhuzamosan – a likviditáskezelés következő szintjén – a bankok az ilyen módon kialakult, aggregált likviditási pozíciójukat a bankközi piacon menedzselik (narancssárga nyilak). Ez egy minden részletében pontosan szabályozott folyamat, az ügyletkötők a bankközi piacon magasan képzett szakemberek, akik szigorú előírások mentén végzik munkájukat, rendszeresen készítenek jelentéseket, és folyamatosan monitorolják a piacot (*Allen–Babus [2008]; Homolya és szerzőtársai [2013]*).

## **6.2. Az informális személyközi hálózatokról általánosságban**

Az előző fejezetekben bemutattam, hogy a bankközi piac egy rendkívül jól feltárt területe a pénzügyeknek és a hálózattudománynak, mind elméleti, mind empirikus oldalról. Mivel részletes, és nagy adatbázisok állnak a kutatók rendelkezésére, lehetőség nyílik szofisztikált kvantitatív módszerek alkalmazására a bankközi hálózatok vizsgálatára.

A személyközi hitelezés egy kis közösség tagjai között szintén széleskörűen kutatott terület a szakirodalomban, viszont az elemzések – részletes adatbázis hiányában – többnyire kvalitatív módszerekkel valósultak meg. A világ számos fejlődő országában vizsgálták már az informális hitelezést, például Kínában (*Allen–Qian–Qian [2005]; Allen–Qian–Xie [2019]*), Indiában (*Banerjee–Duflo [2011]; Tsai [2004]*), Vietnámban (*Barlund–Tarp [2008]*), Thaiföldön (*Karaivanov–Kessler [2018]*), Etiópiában (*Caudell–Rotolo–Grima [2015]*) vagy Kirgizisztánban (*Angioloni és szerzőtársai [2018]*).

Az informális hitelezés a hitelnyújtó, illetve hitelfelvevő személyét tekintve többféleképpen is felbukkan a szakirodalomban, például a kölcsönt nyújthatja egy kisvállalat az ott dolgozó munkavállalóknak (*Xie–Yang–Zong [2019]*), magánszemélyek kisvállalkozásoknak (*Selmier [2018]*), vagy magánszemélyek egymásnak (*Hu [2007]*). Jelen fejezet a magánszemélyek (vagy tágabb értelemben háztartások) közötti, likviditási célú hitelezésre fókuszál.

A háztartások egymás közötti kölcsönnyújtásainak gyakorlatát *Gosztonyi [2017]* és *[2018]* vizsgálta egy elmaradott, apró magyar faluban részvételi akciókutatás segítségével, amelyet kiegészített kérdőívekkel és interjúkkal. A kutatás fő különlegessége, hogy a szerző ténylegesen a vizsgált faluban élt másfél évig, amely idő alatt egy szoros bizalmi viszonyt sikerült kialakítania a helyiekkel, így gazdag és jól dokumentált személyközi hitelezési adatbázishoz jutott.

## 22. táblázat:

A személyközi-, illetve a bankközi fedezetlen hitelpiacok összehasonlítása

| Szempontok                              | Személyközi hitelpiac  | Bankközi depópiac   |
|---|--|---|
| <b>A piac egészének jellemzői</b>       |  |   |
| Információs aszimmetria                 | jelen van  | jelen van   |
| Kockázatkezelés                         | folyamatosan figyelik egymást (informális monitoring), ratingek, partner limitek | fejlett monitoring és korai figyelmeztető rendszerek, ratingek, partner limitek |
| A tranzakciók fő motivációja            | likviditáskezelés  | likviditáskezelés   |
| A kezelt kockázat típusa                | aszimmetrikus, a forráshoz jutás van a középpontban                              | aszimmetrikus, a forráshoz jutás van a középpontban                             |
| A közvetítés jelenléte, hierarchia      | jelen van, egyszerre vesznek fel és nyújtanak hitelt                             | jelen van, egyszerre vesznek fel és nyújtanak hitelt                            |
| A közvetítés fő motivációja             | kölcsönösségen alapuló biztosítás működtetése <sup>76</sup>                      | kölcsönösségen alapuló biztosítás működtetése                                   |
| Szabályok a piacon                      | informális szabályok   | részletes, formális szabályok   |
| Jelentési kötelezettség                 | nincs  | rendszeres, naponta   |
| <b>Ügyletek jellemzői</b>               |  |   |
| Fedezet a hitelügylet mögött            | pénzügyi fedezet nincs, helyette kapcsolati tőke                                 | pénzügyi fedezet nincs, helyette kapcsolati tőke                                |
| Tranzakcióméret                         | néhány ezer forint   | több milliárd forint  |
| Likviditási igény felmerülése           | jellemzően kéthetente vagy havonta   | naponta vagy sűrűbben   |
| Jellemző futamidő                       | 2 hét  | 1 nap   |
| Kamat                                   | nincs  | alacsony  |
| <b>Szereplők</b>                        |  |   |
| A szereplők kompetenciái                | képzetlen, hátrányos helyzetű magánszemélyek                                     | magasan képzett, professzionális ügyletkötők                                    |
| Partnerek közötti választás szempontjai | egyéni preferenciák  | egyéni preferenciák mellett egyéb tényezők (pl. kamat)                          |
| Földrajzi elhelyezkedés                 | a szereplők fizikailag is közel laknak egymáshoz                                 | fizikailag távol vannak egymástól a szereplők                                   |
| Érzelmi hatások                         | a kölcsönkérés szégyenérzettel jár, adni pedig jó érzés                          | nincs   |

Forrás: saját szerkesztés Gosztanyi [2018] alapján.

<sup>76</sup> Ennek részletes kifejtésére a 6.5. alfejezetben kerül sor.

*Gosztonyi [2017] és [2018]* leírásai, elért eredményei alapján a személyközi hitelek piaca párhuzamba állítható a bankközi piaccal. Meglepődve tapasztaltuk, hogy a két piac több aspektusból is nagyon hasonló. A két piac összevetését mutatja különböző szempontok szerint a 22. táblázat. A hasonlóságokat (vagy inkább hasonlóbb tulajdonságokat) késsel emeltük ki, a különbségeket pedig bordóval jelöltük.

Mindkét piacon jelen van az információs aszimmetria, vagyis a hitelnyújtónak nehéz valós időben megítélnie a partner visszafizetési képességét, illetve készségét. Ez mindkét esetben felveti a kontraszelekció és a morális kockázat lehetőségét, amelyet a bankközi piaci szereplők fejlett monitoring és korai figyelmeztető rendszerek üzemeltetésével igyekeznek csökkenteni.<sup>77</sup> Az interjúk alapján a személyközi hitelek piacán is folyamatosan figyelik egymást az emberek, és fejlett informális monitoring „rendszert” működtetnek.

A hitelnyújtás fő motivációja mindkét piacon a likviditáskezelés, a bankoknak törvényi kötelezettségük (és elemi érdekük), hogy a VIBER zárásakor egyenlegük ne legyen negatív, míg a háztartások is igyekeznek a szükséges forrásokat előteremteni kiadásaik fedezéséhez.

Szintén mindkét piacra jellemző, hogy a szereplők aszimmetrikus kockázatot futnak abban az értelemben, hogy a forráshoz jutás az égetőbb probléma, apróbb különbség viszont, hogy amíg a bankközi piacon szempont a likviditási többlet kihelyezése is, addig a személyközi piacon nincs ilyen motiváció, már csak azért sem, mert 0% a kamat.

A közvetítői tevékenység legfontosabb motivációja<sup>78</sup>, hogy egy kölcsönösségen alapuló biztosítási rendszert tartsanak fent, ahol az aktuálisan likviditási nehézségekkel küzdő szereplő megsegítése az egész piac érdeke. Mivel a hitelnyújtó és hitelfelvevő szerepek gyakran változnak, ezért a legtöbben igyekeznek segíteni, mert később ők maguk is kerülhetnek forráshiányos állapotba.

---

<sup>77</sup> *Szűcs–Váradi [2014]* portfóliómenedzserekkel és ügyletkötőkkel végzett interjúk alapján megállapították, hogy a magyar piaci szereplők általában az egyszerűbb módszereket és indikátorokat részesítik előnyben a kockázatkezelés során.

<sup>78</sup> A közvetítő szereplők legfőbb motivációinak feltárásával a 6.5. alfejezetben még részletesen foglalkozunk.

A legfőbb különbség a két piacot vizsgálva, hogy míg a bankközi piac részletes, formális (írott) szabályok, protokollok szerint működik, addig a személyközi piac teljesen informális, legtöbbször semmilyen írásos nyoma nincs egy-egy ügyletnak. Ezzel összefüggésben a bankközi piacon a szereplők naponta részletesen jelentik tranzakcióikat az MNB felé, a személyközi piacon viszont nincs olyan központi szereplő, akinek kötelező jelleggel adatot kellene szolgáltatni, emiatt nem is biztos, hogy minden tranzakcióról tudomást szerezhethünk.<sup>79</sup>

A piac egészéről áttérve az egyes ügyletek jellemzőire, egyik piacon sincs pénzügyi fedezet az ügyletek mögött. Véleményünk szerint viszont ezek az ügyletek – bár hagyományos értelemben fedezetlenek – a valóságban egy igen jelentős biztosíték áll mögöttük, ami nem más, mint a kapcsolati tőke (*social capital* vagy *social collateral*). *Putnam [1993]* a kapcsolati tőkét a közösségi hálózatokkal és a bizalommal azonosítja. Egy közösségen belül kialakult ismeretségek, bizalmi kapcsolatok – pénzügyi fedezet hiányában – önmagukban képesek fedettként funkcionálni mindkét piacon a hitelnyújtás során (*Portes–Landolt [2000]*).

A tranzakciók mérete természetesen nagyságrendileg nagyobb a bankközi piacon, valamint a likviditási igény is sokkal sűrűbben, akár naponta többször is jelentkezhet (a személyközi piacon ezzel szemben általában csak kéthetente vagy havonta). A jellemző futamidő a bankközi fedezetlen hitelpiacon 1 nap, míg a személyközi piacon 2 hét. Ez utóbbi esetben az ügyletek mindig kamatmentesek, míg a bankközi piacon ugyan van kamat, de mértéke alacsony. Az 5. fejezetben számításokkal támasztottam alá, hogy a bankok valószínűleg nem a hozam reményében végzik közvetítési tevékenységüket.

A piacok szereplőit tekintve szinte csak különbségeket találunk. A bankközi piacon magasan képzett, professzionális szakemberek kezelik a likviditást, míg a személyközi piac szereplői többnyire alacsony iskolázottságúak (*Gosztonyi [2018]*). Mindkét piacon a partner keresésénél szerepet játszanak az egyéni preferenciák (*preferential lending*), de a bankközi piacon a bekért ajánlatok között általában a kamat dönt. A bankközi piacon a kereskedés virtuálisan (online platformon, vagy ritkábban telefonon keresztül) történik, így a szereplők közötti távolság nem számít, míg a személyközi piacon a szereplők személyesen ügyletelnek és általában fizikailag is közel laknak egymáshoz.

---

<sup>79</sup> Később látni fogjuk, hogy a személyközi hálózat sűrűsége jóval alacsonyabb, mint a bankközi fedezetlen hitelpiacé. Ennek egyik oka lehet, hogy nem minden tranzakciót ismerünk.

Rendkívül fontos szempont a hitelezéshez kapcsolódó érzelmek kérdése. Ez a bankközi piacon fel sem merül, az ügyletkötőknek mindegy, hogy éppen hitelt vesznek fel, vagy kihelyeznek. Ezzel szemben a személyközi piacon az interjúk megerősítették, hogy a kölcsönkérés szégyenérzettel jár, adni pedig jó érzés.

A 22. táblázat alapján összességében elmondható, hogy amíg az ügyletek és a szereplők szintjén számos különbséget találtunk, a piacok egészét, hatásmechanizmusait tekintve nagyon hasonlóak. Érdemes (és releváns) tehát összevetni a személyközi, illetve a bankközi fedezetlen hitelpiacok főbb hálózati mérőszámait, összehasonlítani szerkezetüket.

### 6.3. Az elemzéshez felhasznált adatbázis

A részvételi akció kutatásra 2014 júniusa és 2015 szeptembere között került sor, és az alacsony jövedelmű családok pénzügyi túlélési stratégiáját vizsgálta (*Gosztonyi [2018]*). Ezen kívül egy strukturált kérdőíves felmérés is készült, 171 falubeli részvételével, amely a teljes község lakosságának körülbelül a kétharmadát fedte le.

A kérdőív kérdései két nagyobb blokkba sorolhatók. Az első rész 13 hálózatközpontú kérdést tett fel (1) a munkakeresésre, (2) az információszerzésre és tanács adására vonatkozóan, (3) a házimunkára és az önkéntes közös munkára, (4) a szomszédságra és barátságokra, (5) a kisebb és nagyobb kölcsönökre, (6) a lelki segítségre, (7) a családra és rokonokra vonatkozóan. A második része a kérdőívnek a háztartás bevételeivel és kiadásával foglalkozott, valamint a hitelfelvétel és hitelnújtás helyi kereteivel.

Az első blokk (5) kérdéscsoportjára adott válaszok alapján elemeztük a személyközi hiteleket, a konkrét kérdések a következők voltak:

Q9: Kinek ad kölcsön (1-2 ezer forintot, fuvart, ételt)?

Q10: Kitől tud kölcsön kérni (1-2 ezer forintot, fuvart, ételt)?

Q11: Kitől tud kölcsön kérni nagyobb összeget (20-30 ezer forintot)?

Mivel a kérdőíves felmérés 2015. május 15. és június 24. között készült, a releváns hitelezési periódus a 2015 márciusa és májusa közötti időszak.

A megkérdezett magánszemélyeket a lakcímük alapján háztartásokba rendeztük, illetve feltételeztük, hogy a háztartásoknak legalább egy kapcsolatuk van másokkal. Definiáltunk egy mesterséges (gyűjtő) adatpontot a háztartások falun kívüli ismerőseinek. 38 ilyen falun kívüli személlyel kötött hitelügylet volt, ezek 70%-a szomszédos falvakba,

25%-a egyéb magyar városokba, a maradék 5% pedig az országhatáron kívülre irányult. A konzisztencia biztosítása érdekében ezt a – kérdőíves felmérésben részt nem vevő – plusz, mesterségesen létrehozott hálózati csúcspontot végül kizártuk az elemzésből. Mivel a *Q9*-es kérdésre adott válasz iránya (kölsönnyújtás) különbözik a *Q10* és *Q11* irányától (hitelfelvétel), az adatok összegzését megelőzően a *Q9*-es kérdés válaszaiból képzett kapcsolati mátrixot transzponáltuk, ezután pedig a *Q9*, *Q10* és *Q11*-re vonatkozó három kapcsolati mátrixnak vettük a maximális értékeit. Így megkaptuk a településen belüli hitelezési kapcsolatok  $H_{ij}$  kapcsolati mátrixát<sup>80</sup> 159 háztartásra (mint csúcspontokra) és 283 közöttük fennálló tranzakcióra (mint élekre).

A bankközi fedezetlen hitelügyletekkel kapcsolatban pedig a 3.1. alfejezetben bemutatott részletes bankközi tranzakciós adatbázist használtuk. Összesítettük a jelentett tranzakciókat 2015 március, április és május hónapra, így létrehoztunk egy  $B_{ij}$  (1-es értéket tartalmaz, ha az *i*-dik bank hitelt vett fel a *j*-dik banktól, 0-t egyébként) bankközi forin hitel kapcsolati mátrixot, amely 36 bankot (mint csúcspontok) és 198 tranzakciót (mint élek) tartalmaz.

Az így előállított személyközi ( $H_{ij}$ ), illetve bankközi ( $B_{ij}$ ) szomszédsági mátrixok egymással párhuzamos és összehasonlítható pillanatképei az egyes piaci struktúráknak.

### 23. táblázat:

Tipikus hitelkondíciók

|                 | Személyközi hitelpiac | Bankközi depópiac  |
|-----------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Összeg</b>   | 2 ezer forint         | 2 milliárd forint* |
| <b>Futamidő</b> | 2 hét                 | 1 nap*             |
| <b>Kamatláb</b> | 0%                    | 1,8%*              |

\* Az eloszlás módusza

*Forrás: kérdőívek, interjúk és az MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

A tipikus hitelkondíciókat mutatja a 23. táblázat az egyes piacokon. A személyközi hitelek esetén a tipikus kölcsönösszeg egymilliomod része a bankközi piacon jellemzőnek, a tranzakciók futamideje jóval hosszabb, kamat pedig a háztartások közötti hitelezésben egyáltalán nincs. A hálózattal kapcsolatos részletes összehasonlításokat a következő fejezetrész tartalmazza.

<sup>80</sup> Amely 1-es értéket tartalmaz, ha az *i*-dik háztartás kölcsönt vett fel a *j*-diktől, zérus értékeket egyébként.



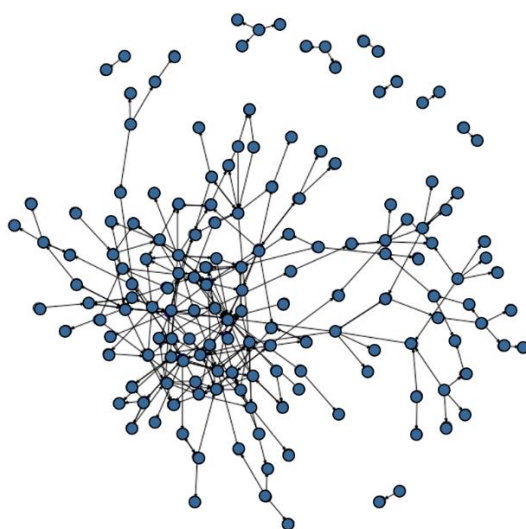
#### 6.4. Összehasonlító hálózati elemzés

Legjobb tudomásunk szerint *Caudell–Rotolo–Grima [2015]* korábban említett tanulmányán kívül nincs olyan korábbi kutatás, amely leírná a szegények közötti informális személyközi hitelezés hálózati struktúráját. Ezzel szemben a formális tőkepiacok hálózati szerkezete – ahogyan a korábbi fejezetekben bemutattam – intenzíven kutatott terület.

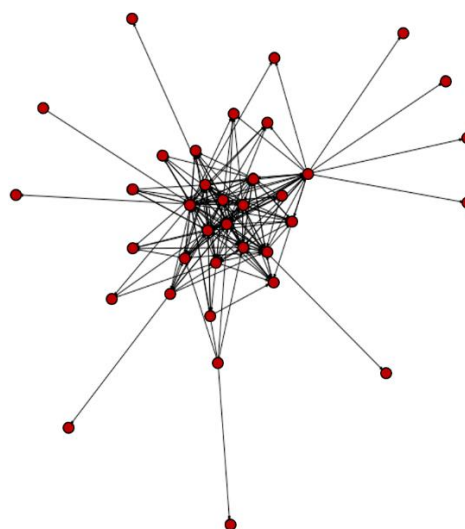
A 45. ábra mutatja a személyközi-, illetve a bankközi hitelpiacok irányított hálózatait, ahol a körök az egyes szereplőket, a nyilak pedig a közöttük fennálló hitelügyleteket (mint kapcsolatokat) jelölik. A bankközi hálózathoz képest a személyközi hálózat több csúcspontból, illetve kapcsolatból áll, és nem összefüggő. Korábban említettük, hogy a személyközi adatokat önkéntes bevallás alapján sikerült felmérni, míg a bankközi piacon a kötelező napi riportok biztosítják a fennálló kapcsolatok teljeskörűségét. A két hálózat között jelentős sűrűségbeli eltérés van (a bankközi hálózat sűrűsége jóval nagyobb), amit (részben) magyarázhatnak az adatgyűjtésbeli különbségek.

45. ábra:

A személyközi-, illetve bankközi hitelpiacok hálózatai (2015. március-május)



Személyközi hitelpiac



Bankközi depópiac

*Forrás: saját szerkesztés.*

Jóllehet mindkét hálózat első ránézésre mag-periféria struktúrát mutat, a személyközi hálózat kevésbé koncentrálnak tűnik. A központi hitelnyújtó a személyközi hálózatban a falu polgármestere, aki rendszeresen ad kölcsön saját zsebből szegény háztartásoknak (ebben a periódusban 19 háztartásnak), és található a hálózatban egy központi

hitelfelvevő, egy szegény roma család (11 felvett kölcsönnel). A bankközi piacon nincs ehhez hasonló egyetlen központi szereplő (a Magyar Nemzeti Bank tölti be a végső mentstör funkciókat a piacon, de a vele szembeni tranzakciókat nem tartalmazza a hálózat). A bankközi piacon a legnagyobb és leginkább megbízható, egymással sűrűn tranzaktáló bankok exkluzív klubja együttesen játszik központi szerepet a gráf centrumában (*Allen–Babus [2008]; Craig–von Peter [2014]; Veld–Leij–Hommes [2020]; Fricke–Lux [2015]*).

A következő részben először bemutatjuk a két hálózat alapvető karakterisztikáját, majd mélyebben elemezzük a hálózat struktúráját a foksámeloszlások, illetve a klaszterezettségi együtthatók segítségével.

#### 6.4.1. A vizsgált adatbázisok általános jellemzői

A 24. táblázat foglalja össze a két hálózat alapvető hálózati jellemzőit. Az összehasonlítás alapján általánosságban elmondható, hogy a személyközi hálózat több csúcsból áll, viszont a bankközi hálózat mintegy 16-szor sűrűbb. A kiszámított reciprocitás és tranzitivitás alapján azt kaptuk, hogy a bankközi piac ebben az értelemben összekapcsoltabb.

##### 24. táblázat:

A személyközi-, illetve bankközi fedezetlen hitelpiacok alapvető hálózati jellemzői

|                         | Személyközi<br>hitelpiac | Bankközi<br>depópiac |
|-------------------------|--------------------------|----------------------|
| Csomópontok száma       | 159                      | 36                   |
| Kapcsolatok száma       | 283                      | 198                  |
| Élsűrűség*              | 0,01                     | 0,16                 |
| Reciprocitás**          | 0,13                     | 0,35                 |
| Tranzitivitás***        | 0,13                     | 0,56                 |
| Reciprocitás / Sűrűség  | 11,32                    | 2,19                 |
| Tranzitivitás / Sűrűség | 11,33                    | 3,50                 |
| Átmérő                  | 15                       | 5                    |
| Átlagos úthossz         | 5,92                     | 2,04                 |
| Átlagos foksám          | 1,97                     | 5,5                  |

\* Az aktuálisan meglévő kapcsolatok száma osztva a lehetséges összes kapcsolat számával.

\*\* Annak valószínűsége, hogy két szomszédos csomópont között kétirányú a kapcsolat.

\*\*\* Annak valószínűsége, hogy egy adott csomópont két tetszőleges szomszédja között van kapcsolat.

*Forrás: kérdőívek, interjúk és az MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

Azt is könnyű belátni, hogy magasabb fokú sűrűség arányosan nagyobb reciprocitáshoz és tranzitivitáshoz vezet, így a magasabb reciprocitás és tranzitivitás a bankközi piac esetén eredhet a magasabb sűrűségből. Korrigálhatjuk ezt az eltérést, ha leosztjuk a reciprocitást és a tranzitivitást a sűrűséggel. Ezzel a hányadossal mérve már a személyközi piac összekapcsoltabb, amely a közösségen belüli kapcsolati tőke fontosságára utal. A személyközi hálózat kiterjedése nagyobb, az átmérő (vagyis az úthossz a legnagyobb komponens két legtávolabbi csúcspontja között) 15 (a bankközi piacnál ezzel szemben 5), és az átlagos úthossz 6 körüli (a kb. 2-vel szemben), amely tipikus érték a közösségi hálózatok esetén, úgymint az internet, e-mail és a tudományos cikkek szerzőinek hálózata (*Barabási [2016], 3.2. táblázat*).

Írányított hálózatokban érdemes külön is megvizsgálni a kimenő (hitelnyújtás), illetve a bejövő (hitelfelvétel) fokszámozkat. Az így kapott eredményeket mutatja a 25. táblázat.

25. táblázat:

Bejövő és kimenő fokszámoz elemzése

|   | Személyközi<br>hitelpiac | Bankközi<br>depópiac |
|---|--------------------------|----------------------|
| Legnagyobb bejövő fokszámoz (hitelfelvétel) | 11                       | 24                   |
| Legnagyobb kimenő fokszámoz (hitelnyújtás)  | 19                       | 14                   |
| A hitelfelvelelek koncentrációja (HHI)      | 144                      | 707                  |
| A hitelnyújtások koncentrációja (HHI)       | 756                      | 460                  |
| A bejövő fokszámoz módusza                  | 0                        | 0                    |
| A kimenő fokszámoz módusza                  | 1                        | 1                    |
| A bejövő fokszámoz mediánja                 | 1                        | 2                    |
| A kimenő fokszámoz mediánja                 | 1                        | 4                    |

*Forrás: kérdőívek, interjúk és az MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

A személyközi hálózatban a központi hitelnyújtó (legnagyobb kimenő fokszámoz = 19), miközben a bankközi piacon a központi hitelfelvevő (bejövő fokszámoz = 24) tölt be domináns szerepet. A személyközi hitelpiacon a HHI (Herfindahl-Hirschman-index) koncentrációs mérőszámoz magasabb értéket mutat a hitelezőkre, mint a hitelfelvevőkre, ami azt jelenti, hogy arányaiban kevés háztartás finanszíroz sok kölcsönfelvevőt, miközben a bankközi piacra ennek az ellenkezője igaz.

Ennek egy lehetséges magyarázata, hogy a személyközi hitelpiacon a likviditás csak szűkősen áll rendelkezésre, vagyis kevés olyan háztartás van, amely megengedheti magának, hogy hitelezzen másoknak. Ezzel szemben a korábbi fejezetekben utaltam rá,

hogy a magyar bankközi fedezetlen hitelpiac jellemzően strukturális likviditástöbblettel rendelkezik. A rendszerben meglévő likviditás tehát itt normál piaci körülmények között (vagyis a válsághelyzeteket leszámítva) általában elegendő, viszont a jelentős mértékű partnerkockázat miatt a hitelnyújtók a nagy, megbízható és transzparens hitelfelvevők egy szűk csoportját preferálják likviditástöbbletük kihelyezésekor.

Abból a szempontból is hasonló a két piac, hogy a sok szereplő egyáltalán nem nyújt hiteleket, másik oldalról pedig legtöbbjük egyetlen partnertől vesz fel hitelt. A mediánok különbözősége arra utalhat, hogy a személyközi hitelpiacon a fokszámoszlás kevésbé ferde, vagyis a magasabb fokszámu csomópontok ritkábbak.

A vizsgált hálózatok valamennyi szereplője besorolható a következő három csoport valamelyikébe. A vegytiszta (1) *hitelfelvevők* kizárólag hitelt vesznek fel, de nem nyújtanak kölcsönt, a (2) *hitelnyújtók* ennek éppen az ellenkezőjét csinálják, miközben a (3) *közvetítők* kölcsönt vesznek fel és hitelt nyújtanak egyidőben. A két piacon a különféle szereplők megoszlását mutatja a 26. táblázat.

26. táblázat:

A különböző típusú piaci szereplők megoszlása

|                 | Személyközi hitelpiac |             | Bankközi depópiac |             |
|-----------------|-----------------------|-------------|-------------------|-------------|
|                 | darabszám             | részarány   | darabszám         | részarány   |
| Hitelfelvevő    | 25                    | 16%         | 2                 | 6%          |
| Hitelnyújtó     | 58                    | 36%         | 12                | 33%         |
| Közvetítő       | 76                    | 48%         | 22                | 61%         |
| <b>Összesen</b> | <b>159</b>            | <b>100%</b> | <b>36</b>         | <b>100%</b> |

*Forrás: kérdőívek, interjúk és az MNB adatai alapján saját szerkesztés.*

Mindkét piacon a legtöbb szereplő közvetítő. A legkevesebb hitelfelvevőből van (16%, illetve 6%), ami mutatja ennek a piacnak a biztosítási jellegét. Ha egy szereplő kizárólag hitelt vesz fel, az hosszú távon nem működik, mert egy idő után nehezebben jut forráshoz. A másik oldalon a kizárólag hitelt nyújtó szereplők motivációja pedig biztosítani, hogy később – ha likviditáshiánnyal küzdenének – forráshoz juthassanak. A hasonló részarányok azt tükrözik, hogy a 24. táblázat eredményeivel összhangban a két piac belső struktúrája nagyon közel áll egymáshoz.

#### 6.4.2. A hierarchia jelenléte a vizsgált hálózatokban

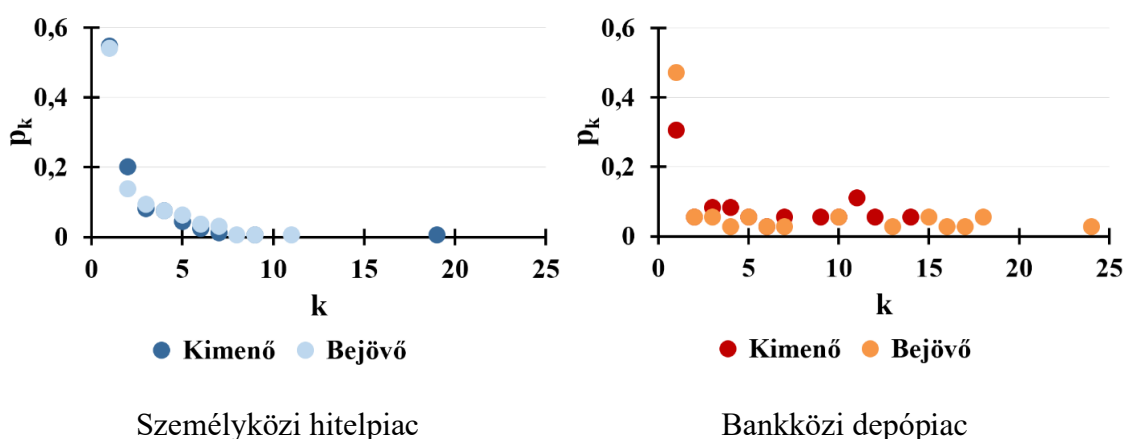
Korábban a 4.1. alfejezetben részletesen bemutatam a hálózattudományban ismert három alapvető hálózati modellt: a véletlen (Erdős-Rényi), a skálafüggetlen (Barabási-Albert), valamint a hierarchikus hálózatokat. Előbbi kettő esetben a klaszterezettségi együttható független a fokszámtól, hierarchikus hálózatok esetén viszont a foksám növekedésével a klaszterezettségi együttható fordítottan arányosan csökken (28. ábra jobb szélső grafikonja).

Ez azt jelenti, hogy egy hierarchikus struktúrában a jellemzően magasabb fokszámmal rendelkező központi szereplők hajlamosak olyanokkal kapcsolatba lépni, akiknek egymással nincs közvetlen kapcsolatuk.

A 46. ábra mutatja a személyközi-, illetve a bankközi depópiac hálózatainak fokszámeloszlásait. A vízszintes tengelyen a csomópontok kimenő, illetve bejövő fokszámai láthatók, gyakoriságuk pedig a függőleges tengelyen.

46. ábra:

A személyközi-, illetve bankközi fedezetlen hitelpiacok fokszámeloszlásai

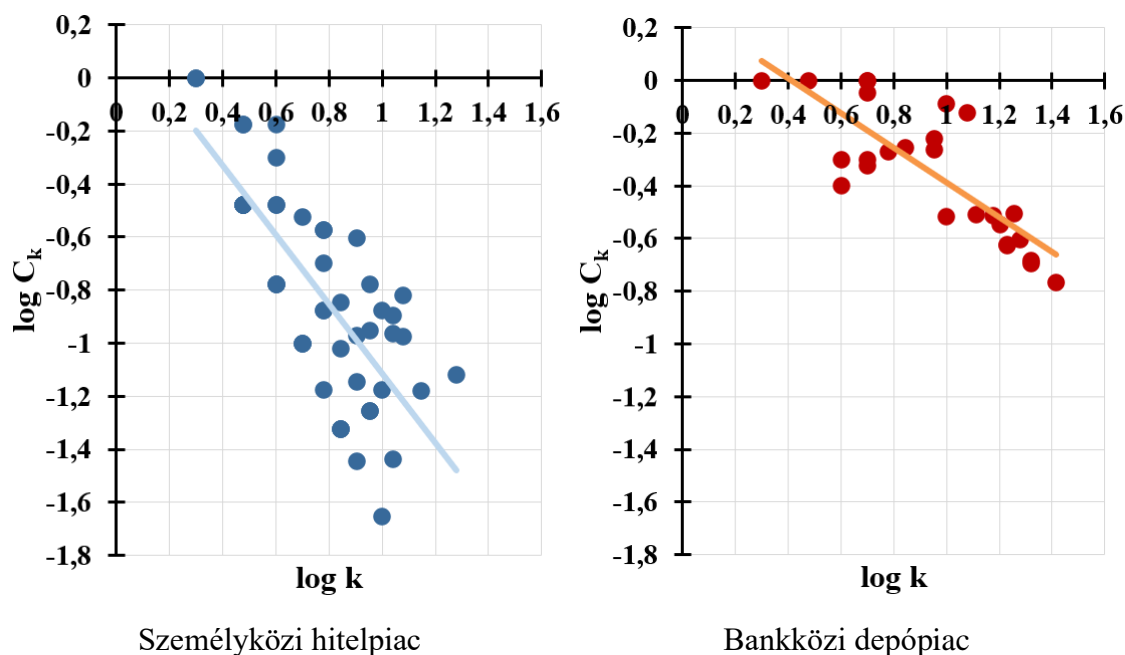


Forrás: saját szerkesztés.

Az ábrák alapján általánosságban elmondható, hogy a kimenő és a bejövő foksámok általában alacsonyabbak és kevésbé szóródnak a személyközi hitelpiac esetén.

47. ábra:

Klaszterezettségi együtthatók a fokszaomok függvényében (log-log skála)



Forrás: saját szerkesztés.

A lokális klaszterezettségi együtthatókat ábrázolva minden csúcsra log-log skálán a teljes fokszaom függvényében, megkapjuk a 47. ábrát. A pontfelhők, illetve az azokra illesztett lineáris trendek azt mutatják, hogy a kapcsolat a klaszterezettségi együttható és a fokszaom között közelebb van a vízszinteshez a bankközi fedezetlen hitelpiacon. A legjobban illeszkedő egyenesek meredeksége a személyközi hitelpiac esetén -1,3, míg a bankközi depópiac kapcsán -0,7. Ez azt jelenti, hogy a személyközi hálózatot magasabb fokú hierarchia jellemzi, amely elsőre furcsa eredménynek tűnhet.<sup>81</sup>

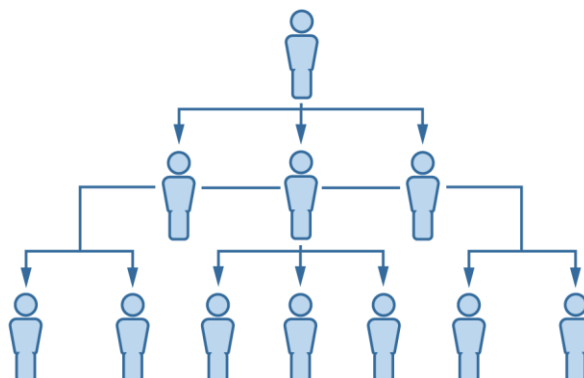
A jelenség megértéséhez segítségül szolgálhat a 48. ábra. Egy hierarchikus szervezetben a magasabb szinten lévő személyek egyre több és több szereplővel vannak összeköttetésben (minden, a hierarchiában alatta lévővel, valamint azok kollégáival). Valamint megfigyelhető, hogy a hierarchiában az egyre magasabban elhelyezkedő, több kapcsolattal rendelkező központi szereplők egyre gyakrabban kötnek össze egymástól szeparált hálózatrészeket. Például egy nagyvállalatnál az emberek a pénzügy és a marketing osztályon nem kommunikálnak egymással közvetlenül, csak az

<sup>81</sup> Ez az eredmény nem magyarázható a sűrűségek különbségével, mivel a sűrűségek arányosan befolyásolják a klaszterezettségi együtthatót és a fokszaomot egyaránt.

osztályvezetőiken keresztül kapcsolódnak a vezérigazgatóhoz. Minél inkább jellemző ez a jelenség egy hálózatra, annál inkább hierarchikusnak tekinthető.

48. ábra:

Egy hierarchikus szervezet sematikus ábrája



Forrás: saját szerkesztés.

A vizsgált személyközi hálózat esetén az egymástól szeparált alhálózatok a nagy családok (például különböző lakcímmel rendelkező unokatestvérek, nagyszülők), amelyek legtöbbször központi szereplőjük által kommunikálnak egymással. Ezeknek a központi szereplőknek rengeteg kapcsolatuk van a szűken vett családon belül és azon kívül is. Ez okozhatja a személyközi hitelek piacának 47. ábrán látott, jelentős mértékű hierarchiáját.

Ezzel több szempont mentén vizsgálva is igazoltuk a vizsgált fedezetlen hitelpiacok hasonlóságát, így elvethetjük a fejezet bevezetőjében megfogalmazott *H6* hipotézist.

### 6.5. A közvetítők fő motivációja a személyközi kölcsönök piacán

A korábbiakban bemutattuk, hogy a bankközi piachoz hasonlóan az elmaradott térségben élők informális hitelezési hálózatában is nagy számban jelen vannak a közvetítők, akik a saját likviditásuk menedzselésén felül is hajlandóak beállni két olyan szereplő közé, akik közvetlenül nincsenek kapcsolatban egymással. Ráadásul a szegény háztartások akkor is adnak kölcsön, ha emiatt esetleg hó végéig nekik is hitelt kell felvenniük. A következőkben arra a kérdésre keressük a választ, hogy mi lehet a személyközi kölcsönök piacán a közvetítő szereplők legfontosabb motivációja.

Ahogy korábban a bankközi piac esetében említettem, három lehetséges motiváció képzelhető el: (1) profit elérése a közvetítésen keresztül, (2) önzetlen, filantróp segítségnyújtás, vagy pedig (3) egy kölcsönösségen alapuló kockázatmegosztás.

Disszertációm 5. fejezetében bemutattam, hogy a magyar fedezetlen bankközi piacot – a szakirodalom gyakran visszatérő állításával ellentétben – nem a nyereség elérése vezérli. Ott profitorientált intézmények révén fel sem merülhetett a filantrópia, egy másik bank kockázatvállalással járó önzetlen segítése, ezért arra a következtetésre jutottam, hogy a bankközi piac közvetítői kölcsönösségen alapuló biztosítási rendszer fenntartása érdekében, a kockázatmegosztás jegyében végzik tevékenységüket.

Áttérve a hátrányos helyzetűek személyközi kölcsöneinek hálózatára a profitot mint lehetséges motivációt rögtön kizárhatjuk lévén, hogy az ügyletek minden esetben kamatmentesek. Viszont érző embereket, illetve közösségüket vizsgálva, felmerül a filantrópia mint fő hajtóerő, ahol a gazdagabbak önzetlenül segítenek nehezebb helyzetben lévő embertársaikon.

*Caudell–Rotolo–Grima [2015]* exogén sokkok (időjárás) hatásait vizsgálták az Etiópia délnyugati részén élő Sidama népcsoport informális hiteleinek hálózatára. A szerzők arra az eredményre jutottak, hogy a hitelezés fő motivációja az altruizmus, ahol a gazdagok önzetlenül segítenek a szegényeken.

A bankközi piac teljes anonimitásával szemben a személyközi hitelpiacon a kérdőíveknek és interjúknak köszönhetően nem csak a hitelezési kapcsolatokról vannak részletes információink, hanem az egyes háztartások főbb paramétereiről is. Ezen információk, szociodemográfiai jellemzők segíthetnek beazonosítani a személyközi közvetítés fő motivációját.

Megvizsgálva a személyközi hálózat csomópontjait alkotó háztartásokról rendelkezésre álló információinkat arra a következtetésre jutottunk, hogy a kölcsönnyújtások szempontjából a háztartások legfontosabb megkülönböztetője a jövedelmi helyzetük, illetve az etnikumuk.

Első lépésként szétbontottuk a háztartásokat szegényekre, illetve gazdagabbakra<sup>82</sup>. Ehhez minden háztartásra kiszámítottuk az egy főre eső jövedelmet az OECD iránymutatások (*OECD [1982]*) alapján, különféle súlyt rendelve az egyes családtagokhoz (az elsődleges családfenntartó felnőtt 1-es, a további foglalkoztatottak 0,7-es, míg a munkanélküli felnőttek és gyermekek 0,5-ös súlyt kaptak).

---

<sup>82</sup> Itt érdemes megjegyezni, hogy a „gazdag” kategória arra vonatkozik, hogy az adott háztartás a relatív szegénységi küszöbérték feletti jövedelemmel rendelkezik.

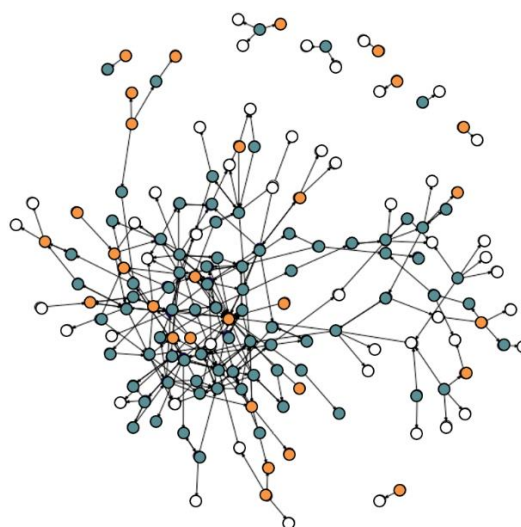


A relatív szegénységi küszöbérték Magyarországon 2015-ben körülbelül 70 000 forint volt. Azon háztartásokat soroltuk a szegények közé, amelyek esetén az egy főre jutó jövedelem ezen relatív szegénységi küszöbérték alatt volt, (relatív) gazdagnak tekintettük az ennél magasabb jövedelműeket. A vizsgált faluban a háztartások 75%-a előbbi csoportba esett, és mindössze 25% élt a szegénységi küszöb felett, ami mutatja az ott élők rendkívül hátrányos helyzetét.

A 49. ábra mutatja a szegény (kék), illetve a gazdag (narancssárga) háztartások személyközi hitelpiacon betöltött pozícióit (az üres karikákkal jelölt háztartások esetén nem volt elérhető információk a jövedelmi helyzetről).

49. ábra:

A háztartások személyközi kölcsöneinek hálózata, megbontva szegényekre (kék), gazdagokra (narancssárga), illetve ismeretlen jövedelmi helyzetűekre (üres karikák)



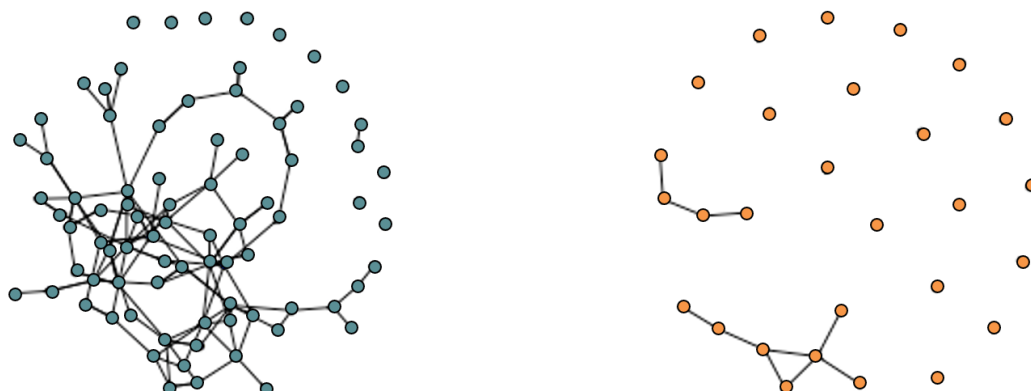
*Forrás: saját szerkesztés.*

A 49. ábra tanúsága szerint a hálózatban a sok kapcsolattal rendelkező, központi szereplők tipikusan a relatív szegénységi küszöbérték alatt élnek (kivéve a legtöbb kapcsolattal rendelkező központi szereplőt, aki a falu polgármestere) és ezek a – többnyire szegény – központi háztartások egy jóval sűrűbb kapcsolati hálót tartanak fent, mint a gazdagabbak.

A jelenség szemléletesebb bemutatásának érdekében az 50. ábrán kettéválasztottuk a szegények (bal oldali gráf), illetve a gazdagok (jobb oldali) egymás közötti hitelezési kapcsolatait.

50. ábra:

A szegény (kék), illetve a gazdag (narancssárga) háztartások alhálózatai



Forrás: saját szerkesztés.

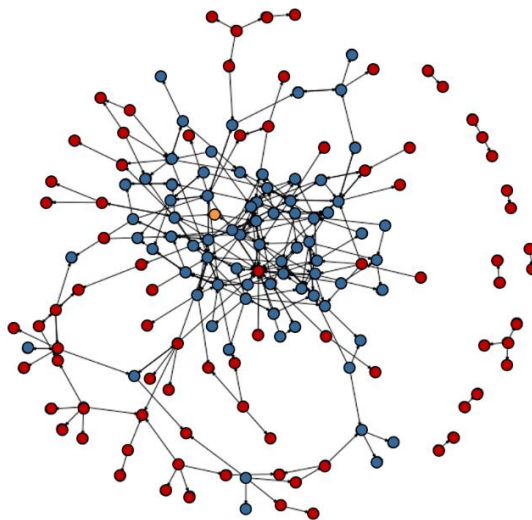
Megállapíthatjuk tehát, hogy míg a gazdagabb háztartásoknál alacsony a hitelezési aktivitás, addig a szegény családok egy sűrű informális hitelezési kapcsolatrendszer alakítanak ki, segítve egymást a likviditási sokkok kezelésében. A központi, közvetítő szereplők jellemzően a relatív szegénységi küszöbérték alatti jövedelemmel rendelkezők, a kölcsönök döntő hányadát pedig a szegény háztartások egymásnak nyújtják. A gazdagoktól a szegények felé irányuló hitelek ritkák, ezért azt mondhatjuk, hogy a közvetítési tevékenység fő motivációja nem az önzetlen, filantróp segítségnyújtás, hanem – a bankközi piachoz hasonlóan – a kockázatmegosztás. Így *Caudell–Rotolo–Grima [2015]* tanulmányával ellentmondó, érdekes eredményeket kaptunk, amely alapján elutasítottam utolsó, *H7* hipotézisemet.

A legnehezebb helyzetben lévő háztartások kölcsönös segítségnyújtáson alapuló biztosítási rendszert működtetnek. A közösség részeként hajlandóak kölcsönt nyújtani annak tudatában, hogy ha később nehéz anyagi helyzetbe kerülnek, számíthatnak a többiek támogatására.

A háztartások jövedelmi helyzete mellett egy másik érdekes dimenzió, az etnikai összetétel alapján is érdemes megvizsgálni a személyközi hitelek hálózatát. A kérdőíves felmérés során a megkérdezett háztartások 51,9%-a vallotta magát romának, 47,9% pedig nem romának (egy háztartás pedig vegyes etnikumúnak). A roma háztartások jellemzően az átlagnál népesebbek és nagyobb valószínűséggel élnek a relatív szegénységi küszöbérték alatt. Az 51. ábra mutatja a személyközi kölcsönök hálózatának etnikai szerkezetét.

51. ábra:

Roma (kék), nem roma (bordó) és vegyes (narancssárga) háztartások kölcsöneinek hálózata

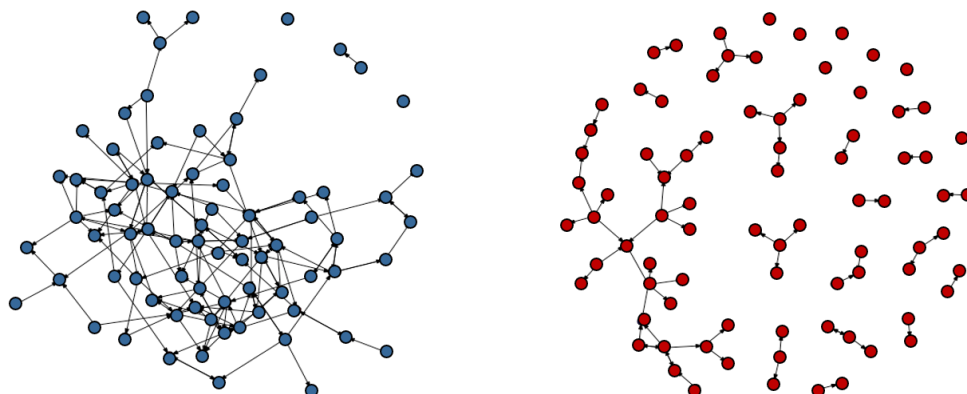


*Forrás: saját szerkesztés.*

Az 51. ábrán jól kivehető módon a romák informális hitelezési hálózata kapcsolatokkal rendkívül sűrűn átszőtt, míg a nem romák alhálózata ritka és széteső. A roma háztartások tehát kulcsszerepet játszanak a falu informális hitelpiacának fenntartásában és a likviditási sokkok kollektív kezelésében.

52. ábra:

A roma (kék), illetve a nem roma (bordó) háztartások alhálózatai



*Forrás: saját szerkesztés.*

Az 52. ábra alhálózatai mutatják, hogy a kiszolgáltatott, többnyire mélyszegénységben élő roma háztartások hatékonyan üzemeltetnek egy kockázatmegosztáson alapuló, sűrű „védőhálót”, és segítenek egymásnak a likviditáskezelésben. A romák szoros családi

kötelékei, baráti, illetve szomszédsági kapcsolatai révén jelentős mennyiségű társadalmi tőkével rendelkeznek.

Összességében tehát elmondható, hogy – a bankközi piachoz hasonlóan – a vizsgált személyközi kölcsönök piacán is hangsúlyosan jelen van a közvetítési tevékenység, a közvetítők pedig jellemzően szegény, roma háztartások, akiknek legfőbb motivációja a kockázatmegosztás. A többnyire relatív szegénységi küszöbérték alatt élő roma háztartások egy kölcsönösségen alapuló biztosítási rendszert működtetnek az őket ért extrém mértékű likviditási sokkok kezelésére, amely „ökoszisztémának” elengedhetetlen láncszemei a közvetítők.

### 6.6. További lehetséges kutatási irányok

A fejezet zárásaként szeretnék kitérni néhány izgalmas további kutatási irányra, amelyekkel reményeim szerint a fedezetlen hitelezési hálózatok további aspektusait lehetne megvilágítani. A személyközi hitelpiac mellett a későbbiekben érdemes lenne megvizsgálni a leírt összefüggéseket és mintázatokat egyéb analóg, fedezetlen hitelezési piacokon.

Az 5.1. alfejezetben példaként említettem a LendingClub-ot, valamint a Zopa-t, amely a két legnagyobb és legismertebb személyközi (vagy közösségi) hitelezési (*P2P*, *peer-to-peer lending*) platform. A P2P hitelezés alapgondolata, hogy a hitelfelvevők és kölcsönnyújtók összepárosításával, alacsony működési költségek mellett lehet a bankok által ajánlott kondícióknál kedvezőbb kamatlábon hitelt nyújtani a kölcsönigénylőknek, a másik oldalon a hitelnyújtóknak pedig magas hozamot ígérő befektetést kínálni.

Jellegét tekintve tehát – a bankközi és a korábban bemutatott személyközi hitelekhez hasonlóan – a P2P kölcsönök piaca is fedezetlen, viszont a teljes piac hálózatának elkészítése és elemzése sajnos nem lehetséges. Ennek oka, hogy ezeken a platformokon adatok kizárólag a hitelkérelmezőkről (anonim módon) és a folyósított hitelekről elérhetőek, a kölcsönnyújtók (a partner) megjelölésének hiányában ezen hitelpiac hálózata nem készíthető el.

Az összehasonlíthatóság szempontjából a másik probléma, hogy az említett közösségi hitelpiacokon a szereplők célja jellemzően nem a likviditásmenedzsment, valamint a hitelnyújtókat valószínűleg a profit motiválja, jövedelmező befektetésként tekintenek a nyújtott kölcsönre, itt (például az anonimitásból is adódóan) nem alakul ki egy kölcsönösségen alapuló likviditást biztosító „ökoszisztéma”, amilyen a disszertációmban

bemutatott bankközi, vagy az elmaradott vidéki község személyközi hiteleinek piaca. A befektetői szemlélet miatt a P2P kölcsönök piacán a hitelnyújtók igyekeznek minél jobban diverzifikálni (kockázatot porlasztani), nagyon nagyszámú ügyletet bonyolítanak, miközben egy-egy kérelmezőnek jellemzően alacsony összeget nyújtanak csak. A LendingClub esetén például 25 dollár a minimum nyújtható kölcsönösszeg és a weboldal bátorít is minden befektetőt egy granulált portfólió kialakítására (*lendingclub.com [2021]*), aminek eredményeképpen – még ha rendelkezésre állna is teljeskörű tranzakciós adatbázis – jellegéből adódóan egy más típusú hálózatot kapnánk, mint például a bankközi fedezetlen hitelpiac esetén.

Egy másik vizsgálható analóg „piac” a vállalatok közötti – jellemzően rövid távú és fedezetlen – tartozások hálózata. Ezen adatok nyilvánosan nem elérhetőek, Magyarországon a Nemzeti Adó- és Vámhivatal által kezelt, rendszeres ÁFA-bevallásokból lehet felépíteni a hazai vállalkozások beszállítói kapcsolatrendszerét.

*Borsos–Mérő [2020]* tanulmányukban az említett adatbázisra alapozva a bankközi piac hálózatában modellezték a sokkok terjedését, reálgazdasági visszacsatolásokkal kiegészítve. Ez utóbbi visszacsatolásokat a vállalatok beszállítói kapcsolatrendszerén keresztül vizsgálták, amelyhez az ÁFA-bevallások alapján figyelembe vettek minden évi 3000 eurót meghaladó adótartalmú kereskedelmi kapcsolatot a hazai cégek között, a 2014 és 2017 közötti időszakra.

*Borsos–Stancsics [2020]* ugyanezen, cégek közötti beszállítói hálózati adatbázisnak készítették el egy leíró jellegű elemzését (kiegészítve a cégek tulajdonosi összefonódásaival), ahol elsősorban a hálózatában végbemenő fertőzés terjedési mechanizmusait vizsgálták, valamint különféle homogén gazdasági csoportokat különítettek el egymástól.

Az adatokhoz a NAV-tól elsőként – és azóta is kizárólag – az említett *Borsos–Mérő [2020]* és *Borsos–Stancsics [2020]* szerzőpárosok kaptak hozzáférést kutatási célra, az általuk létrehozott és megtisztított adatbázis hálózattudományi felhasználása még számos kiaknázatlan lehetőséget rejt véleményem szerint.

## 7. A kutatási eredmények hasznosításának lehetőségei

A disszertációmban bemutatott eredmények – mivel a piacok hálózatait rendszerszerűen, madártávlatból elemeztem – elsősorban a szabályozó hatóságok számára lehetnek hasznosak. Két különálló, mégis egymásra sok mindenben hasonló hálózatot vizsgáltam: a bankközi fedezetlen hitelpiacot, illetve hátrányos helyzetű magánszemélyek személyközi kölcsöneinek piacát. Ennek megfelelően az ajánlásokat ezen két érintett csoporttal kapcsolatban fogalmazom meg.

### 7.1. A személyközi kölcsönök piacával kapcsolatos ajánlások

Először egy hátrányos helyzetűek bevonásával végzett európai kutatás eredményét ismertetem, amely kiegészíti majd a személyközi informális kölcsönök piacáról eddig bemutatott eredményeket és lehetőséget biztosít releváns szakpolitikai ajánlások megfogalmazására.

2011-ben – többek között az Európai Bizottság támogatásával – útjára indult egy SIMS (*Social Innovation and mutual learning on Micro-Saving in Europe*) nevezetű projekt azzal a céllal, hogy ösztönözze a hátrányos helyzetű, alacsony jövedelmű embereket egyéni megtakarítások készítésére és javítsa pénzügyi tudatosságukat (*Guisse–Gilles [2013]*).

Magyarországról összesen 239, többnyire roma résztvevő kezdte el a projektet és közülük 123-an teljesítették is. Korábban bemutatott személyközi hálózati kutatásunkhoz kapcsolódva, azt kiegészítve szeretném *Aldehi–Gilles–Bernat [2013]* alapján bemutatni a következőkben a hazai program működését, valamint a főbb tanulságokat.

Három megtakarítási programmal próbálták ösztönözni a hátrányos helyzetűeket rendszeres megtakarításra és pénzügyi tudatosságuk erősítésére. Ezek közül kettő kollektív megtakarítási program volt, amelyben a résztvevők közös megtakarítást képeztek, majd együtt döntöttek el, hogy abból kiknek és milyen sorrendben adnak kölcsönt.

A harmadik program keretében egyéni megtakarítási számlát (*IDA, Individual Development Account*) nyitottak a résztvevőknek. A mentorok először mindenkit arra kérték, hogy határozzon meg egy összeget, amit majd havonta képes lesz félretenni. A megtakarítási konstrukció lényege az volt, hogy aki a kísérlet tíz hónapja alatt legalább nyolc hónapon keresztül képes havi rendszerességgel az előre rögzített összeget

megtakarítani (ami minimum 2000 forint volt), annak a számlán felhalmozódott megtakarítását megduplázzák. Mindemellett a résztvevőknek kötelezően részt kellett venniük kapcsolódó oktatásokon is, amelyen pénzügyekről és energiatakarékossági lehetőségekről tanultak. A következőkben összegzem a disszertációm szempontjából lényeges eredményeit ennek a kísérletnek.

Már a jelentkezők toborzása is nehézségekbe ütközött, ugyanis nem volt könnyű meggyőzni az embereket arról, hogy a program valós és megbízható. A bizalom megteremtése kulcskérdés volt abban, hogy a résztvevők belépjenek a programba és hajlandóak legyenek benne is maradni. Ebben döntő faktor volt, hogy a mentorok már régebb óta a helyi közösség részeként a hátrányos településeken éltek és a résztvevők ismerték őket. Segítettek eloszlatni a résztvevők kételyeit, megoldásokat találni a felmerülő problémáikra és igyekeztek végig fenntartani a motivációt.

Az egyéni megtakarításon alapuló IDA programban ennek ellenére is rendkívül magas, 67%-os volt a lemorzsolódási arány, míg a közösségi jellegű másik két programban a résztvevők ennél jóval alacsonyabb része, csupán 5%-a, illetve 23%-a lépett ki idő előtt.

A program végére jelentősen emelkedett azok aránya, akik bankszámlával és megtakarítási számlával rendelkeztek, viszont kiadásaik megtervezését tekintve nem lettek tudatosabbak. Mindössze 6%-uk figyelte rendszeresen a bankszámláját és még alacsonyabb volt azok aránya, akik a program végeztével részletes költségvetést készítettek maguknak, holott ez a képzés szerves része volt.

A kollektív programok esetén a résztvevők szívesen vettek fel és örömmel nyújtottak kölcsönöket. Az eredmények azt mutatták, hogy a megtakarítás és a hitelfelvétel hatékonyan kombinálható egy olyan közösségben, ahol az emberek bíznak egymásban. A siker titka a kollektívában keresendő, egy kialakult bizalmi közösségben annak tagjai készségesen segítenek egymásnak, mivel így nekik is lesz kire támaszkodniuk, ha később bajba kerülnének.

Az egyéni megtakarítási konstrukció (IDA) esetében – bár hozamát tekintve messze a legkedvezőbb volt – mégis magasan a legnagyobb lemorzsolódási arányt dokumentálták. Ennek egyik legfőbb oka, hogy a többivel ellentétben ez egy egyéni program volt, ahol a közösség nem motiválta a résztvevőket.

A másik probléma az volt, hogy csak akkor járt a több mint 100%-os évesített hozam a felhalmozott megtakarításra, ha az előre kitűzött összeget sikerült 8 hónapon keresztül

félretenni. Sok esetben az előre meghatározott célok túl ambiciózusok voltak, amit a résztvevők jelentős része nem tudott tartani.

Az IDA program sikertelenségének harmadik oka abban rejlett, hogy ott nem volt lehetőség hitelt nyújtani olyan társaknak, akiknek éppen nem várt pénzügyi nehézségei adódtak.

Utolsó problémaként pedig a konstrukció merevségét említhetjük. Az addig gyűjtött megtakarításaihoz elméletileg csak akkor férhetett hozzá a résztvevő a program vége előtt, ha kilép belőle. Itt érdemes megjegyezni, hogy az eredeti szabályokon egyes mentorok a szervezőkkel egyeztetve lazítottak (néhányszor ki lehetett vonni pénzt a számláról, egy hónapot ki lehetett hagyni, illetve a háztartás szükségleteihez igazodva változtatni a havi megtakarított összeget). Ezen könnyítések nélkül valószínűleg 67%-nál is magasabb lett volna a lemorzsolódási arány (*Aldehi–Gilles–Bernat [2013]*).

***A kapcsolati tőke értékesebb a legkecsegtetőbb egyéni megtakarításnál***

A bemutatott SIMS kísérlet alapján két fontos ajánlást fogalmazhatunk meg. Az egyik, hogy a hátrányos helyzetű romáknál fontosabb a közösséghez tartozás, mint az egyéni érdekek. Ha valakinek megtakarítása keletkezik, akkor azt inkább kölcsönadja egy ismerősnek, ezzel hozzájárulva a korábban említett kölcsönösségen alapuló biztosítási rendszer működéséhez, mert így az illető egy későbbi likviditási sokk esetén a kollektíva részeként számíthat annak segítségére. Ez a „pénzügyi védőháló” a legtöbb szegénynek értékesebb, mint egy több mint 100%-os éves kockázatmentes hozamot nyújtó egyéni megtakarítási lehetőség (kb. 16 ezer forint). Vagyis nem biztos, hogy érdemes erőteljesen egyéni megtakarításra ösztönözni a mélyszegénységben élő embereket, az ezt célzó programok hatékonysága valószínűleg alacsony lesz (*Berlinger [2020]*).

***A hátrányos helyzetűek jól kezelik az őket ért likviditási sokkokat, elsősorban nem pénzügyi tudatosságuk fejlesztésén keresztül vezet az út felemelkedésükhöz***

A másik ajánlás, ami megfontolásra érdemes a pénzügyi tudatossághoz kapcsolódik. Az elmaradott térségek egyik leggyakoribb fejlesztési iránya, hogy javítani kell a mélyszegénységben élők pénzügyi tudatosságát, megmutatni nekik a megtakarítások fontosságát és bővíteni pénzügyi ismereteiket (*Klapper–Lusardi–van Oudheusden [2015]; Grohmann–Klühs–Menkhoff [2018]*). *Gosztanyi [2018]* a „pénz zsonglőreiként” jellemzi a szegényeket, akik mesterien menedzselik likviditási sokkjaikat és üzemeltetik sokoldalú informális kockázatkezelési rendszerüket, nagyon is tudatos módon. Vagyis



hátrányos helyzetük oka elsősorban nem a pénzügyi ismereteik hiányában keresendő, a politikai döntéshozóknak ezt érdemes lenne figyelembe venniük a fejlesztési irányok kialakításánál.

## **7.2. A bankközi piaccal kapcsolatos ajánlások**

A bankközi piac szabályozását a szakirodalom és a szabályozó hatóságok élesen különválasztják makroprudenciális (rendszerszintű), illetve mikroprudenciális (egyes hitelintézetekkel kapcsolatos, különálló) szemléletre. Előbbi kapcsán a 2008-as Lehman Brothers csődöt követő villámgyorsan szétterjedő fertőzés és az ebből kialakuló globális pénzügyi válság rávilágított a rendszerkockázat kezelésének fontosságára.

***Az újfajta, súlyozott coreness mutató a mag és a periféria bankok korábbinál jobb és robusztusabb klasszifikációját teszi lehetővé***

A Bázel III szabályozás a rendszerkockázat szempontjából kiemelt jelentőségű intézmények azonosításának követelményével hivatalosan is a nemzetközi bankszabályozás részévé tette a rendszerkockázatot. A rendszerszinten jelentős szereplők kiválasztása alapvetően különféle mutatókon alapul, amelyek közül a magsági mutatóval foglalkoztam részletesen a dolgozatomban. Első javaslatom, hogy a jelenlegi magsági mutató hiányosságainak tükrében érdemes lenne megfontolni a 4.2. alfejezetben bemutatott, módosított verziójának alkalmazását a központi (magbeli) bankok azonosítására. Az újfajta, súlyozott coreness mutató segítségével a mag, illetve periféria bankok korábbinál jobb klasszifikációja érhető el.

***A hitelintézetek szigorú egyéni szintű likviditási követelményei kevésbé ellenálló bankközi piacot eredményezhetnek***

A bankszabályozás mikroprudenciális oldalát vizsgálva a 2008-as globális válság óta bevezetett új követelményrendszerrel felmerül a túlszabályozás kérdésköre. A Bázel III hatályba lépésével a bankok nagyon szigorú likviditási szabályokkal néznek szembe, amely kötelezi a szereplőket saját likviditási helyzetük makulátlan fenntartására. Az egyik legfontosabb eleme az új szabályoknak az LCR (*Liquidity Coverage Ratio*) mutató, amely megköveteli, hogy az intézménynek legyen elég jó minőségű, likvid eszköze egy 30 napos erős stresszhelyzet nyomán fellépő forráskiáramlás fedezésére (*BCBS [2013a]*). Ezzel a szabályozó folyamatos és szigorú egyéni likviditásmenedzsmentre kötelezi a bankokat.

A korábbinál szigorúbb mikroprudenciális szabályozás hatására a bankok befele fordulnak és a saját likviditási helyzetükre fókuszálnak elsősorban, kevesebb a mozgásterük más partnerbankok átmeneti támogatásában, ami rontja a bankközi piac hatékonyságát. Az egyéni szintű (mikroprudenciális) előírások tehát szembekerülhetnek a rendszerszintű (makroprudenciális) likviditás biztosításával (*Berlinger [2020]*). Második javaslatom szerint a jelenlegi – erőteljesen egyéni szintű likviditáskezelési fókuszú – szabályozást érdemes lenne ilyen szempontból felülvizsgálni, hogy a mikro- illetve makroprudenciális érdekek egyensúlyba kerüljenek.

*Smaga és szerzőtársai [2018]* a 27 legnagyobb lengyel bank adatai alapján, szimulált endogén sokkok hatásait vizsgálták a dinamikusan változó bankközi piac hálózatára. Eredményeik megerősítik az imént bemutatott gondolatmenetet. Azt találták, hogy a bankközi piac egyfajta stabilizáló funkcióval rendelkezik, amely akkor a leggyengébb, ha a bankoknak valamennyi szabályozói követelménynek meg kell felelniük. A bankok egyéni likviditását szabályozó mutatók nem képesek rendszerszinten stabilizálni a bankközi piacot és szembekerülhetnek a makroprudenciális szempontokkal. A szabályozók válságra adott azonnali reakciói között gyakori az egyéni likviditási követelmények ideiglenes feloldása, de a szerzők szerint ezeket az eszközöket érdemes inkább prevenciós jelleggel használni, egy rendszerszintű válság kitörését megelőzendő.

***A G-SIB pontszámok bevezetése a globálisan jelentős magbéli bankok közvetítői tevékenységét korlátozza, amely súlyosan gyengíti a bankközi piacok hatékonyságát***

A Bázeli III másik új eleme a makroprudenciális szemléletmód beemelése a bankszabályozásba, amely szerint kiemelten kell foglalkozni a rendszerkockázat szempontjából legfontosabb bankokkal, amelyek csődje súlyos károkat okozhat a pénzügyi piacokon. A 2013-ban lefektetett bázeli alapelvek szerint a Pénzügyi Stabilitási Tanács (*Financial Stability Board*) évente kijelöli a rendszerszempontról fontos globális bankokat (*G-SIBs, Global Systemically Important Banks*) (*BCBS [2013b]*).

Jelenleg 30 ilyen intézményt azonosítottak, amelyeknek extra prudenciális előírásokkal és felügyeleti szigorral kell szembenéznük. Egyrészt a Pénzügyi Stabilitási Tanács a G-SIB-eken belül is kialakít alcsoportokat, ahol a bankoknak besorolásuktól függően potenciálisan 1-3,5% plusz tőkepuffert kell fenntartaniuk.<sup>83</sup> Másodsorban a

<sup>83</sup> Jelenleg a legnagyobb mértékű tőkepuffer 2% és ebben az alcsoportban három bank, a Citigroup, az HSBC és a JP Morgan Chase található.

rendszer szempontból fontos globális bankoknak teljesíteniük kell a teljes veszteségviselő kapacitásra<sup>84</sup> (*TLAC, Total Loss-absorbing Capacity*) vonatkozó standardot. 2019 január eleje óta a G-SIB minősítésű bankoknak a kockázattal súlyozott eszközértékük 16%-ának megfelelő, egy esetleges szanálás során bevonható TLAC-instrumentummal kell rendelkezniük, amely 2022-től 18%-ra fog emelkedni (*Kovács–Marsi (szerk.) [2018]*). Harmadrészen pedig a G-SIB-eknek magasabb fokú felügyeleti szigorral kell szembenéznük a kockázatkezelési funkcióik és belső kontroljaik tekintetében (*FSB [2020]*).

A G-SIB pontszámok egy előre definiált mutatórendszer alapján adódnak, amely a bankok rendszerkockázati jelentőségét öt dimenzióban vizsgálja. Ezek a jellemzők az intézmény mérete, pénzügyi rendszeren belüli beágyazottsága (összekapcsoltsága), helyettesíthetősége, aktivitásának globális (határokon átnyúló) kiterjedtsége, valamint tevékenységének komplexitása. A végső pontszám meghatározásakor az öt szempontot azonos (20%-os) súllyal veszik figyelembe.

Az összekapcsoltság kritériuma a bankközi felvett- és nyújtott hitelek mennyiségének, illetve a partnerek számának növekedésével a magasabb G-SIB pontszámon keresztül bünteti a bankközi aktivitást és így gyengíti a piac számára nélkülözhetetlen közvetítői tevékenységet. Vagyis a jelenlegi bankszabályozási logika szerint azoknak a rendszerkockázat szempontjából kiemelt nagybancoknak kell a legszigorúbb feltételeket teljesíteniük, amelyek nagyrészt a bankközi piacok magját alkotják és a piac egészének likviditását hivatottak biztosítani közvetítői funkciójuk által.

A disszertációmban eddig említett korszakalkotó magyar tudósok – König Dénes, Erdős Pál, Rényi Alfréd, Barabási Albert-László és Albert Réka – után a következőkben a Credit Suisse világhírű befektetési stratégiájának, Pozsár Zoltánnak<sup>85</sup> a gondolatait összegzem a Bázeli III hatásairól a bankok viselkedésére (*Pozsár [2019]*).

A 2008-as válságot megelőzően az amerikai bankok FED-nél vezetett tartalékszámházáinak egyenlege a folyamatos likviditási műveletek következtében ideiglenesen negatív is

<sup>84</sup> a tőkére és a szanálás során bevonható forrásokra vonatkozó követelmény

<sup>85</sup> 2019. szeptember 16-án az Egyesült Államokban bekövetkezett egy „repokalipszisként” emlegetett igen súlyos piaci összeomlás, amely nyomán egy időre teljesen befagyott a bankközi repópiac. Az addig 2% körül ingadozó kamatok a repópiacon percek alatt 10%-ra ugrottak. Pozsár Zoltán előre megjósolta ezt az eseményt.

lehetett. Az amerikai jegybank ily módon egyfajta „folyószámlahitelt” bocsátott a bankok rendelkezésére, amelyet elegendő volt az adott nap végén rendezniük és kisimítaniuk a likviditási pozíciójukat.

A korábban említett, Bázel III által bevezetett LCR követelménnyel a bankoknak folyamatosan készenlétben kell tartaniuk annyi likvid eszközt, amely egy 30 napos erőteljes stresszhelyzet esetén szükséges lehet. Ezt a fajta likviditási tartalékot a bankoknak vagy a jegybanki tartalékszámájukon, vagy állampapírokon kell tartaniuk. A likviditási tartalékuk azon részének, amely a napon belüli likviditás szükségletüket fedezi, jegybanki tartaléknak kell lennie. Ezzel az új rendszerben már napközben sem lehet negatív a bankok FED-nél vezetett tartalékszámájának egyenlege. Egy másik szereplő irányába pedig már csak a kötelező tartalékon felüli többletet lehet kihelyezni, amivel a korábbiakhoz képest szűkült minden szereplő likviditáskezelési mozgástere és a teljes bankközi piac likviditástöbblete is jelentősen csökkent.

A kialakult rendszerben a legnagyobb többlettartalékkal rendelkező bank – a JP Morgan – egyfajta „utolsó előtti mentsvárként” (*lender of next-to-last resort*) funkcionál, az ő likviditástöbblete biztosítja a bankközi piac sokkelnyelő képességének döntő részét. Így az utolsó előtti mentsvár kiesésével könnyen nehéz helyzetbe kerülhet az egész bankközi piac. Ez történt 2019. szeptember 16-án is, amikor a JP Morgan többlettartalékának jelentős részéből, mintegy 350 milliárd dollár értékben állampapírokat vásárolt és leállította a bankközi hitelezési tevékenységét. A bankközi repópiac a legnagyobb piaci szereplő nélkül rövid idő alatt befagyott, amely esemény „repokalipszis” néven vonult be a gazdaságtörténetbe.

Az eseményt kirobbantó bankközi likviditáskivonás oka a JP Morgan részéről szintén az új bázei szabályozásban keresendő. A korábban említett, rendszerszempontról fontos globális bankokat (*G-SIBs*) a szabályozó jelentős többlettőke képzésére kötelezi. Mivel ez a tőketöbblet jelentősen csökkenti a G-SIB intézmények jövedelmezőségét, a szabályrendszer a szereplőket a pontszámuk csökkentésére (és így mérlegük folyamatos átrendezésére) ösztönzi. A pontszám pedig behatárolja a szereplők mozgásterét abban, hogy mit tehetnek likviditástöbbletükkel.

Amikor a nagybankok G-SIB pontszáma túl magas, kézenfekvő megoldás számukra, hogy többletlikviditásukból állampapírokat vásároljanak. Éppen ez történt 2019 szeptemberében a JP Morgan-nel, ami a bankközi likviditás szűküléséhez és végső soron a piac összeomlásához vezetett.

Van még egy faktor, ami jelentősen befolyásolja a legnagyobb szereplők G-SIB pontszámát és így a bankközi piaci reakcióit is, ez pedig nem más, mint a részvénytőkepiac. 2018 év végén egy jelentős, 20%-os általános részvénytőkepiaci esés következett be az Egyesült Államokban. Mivel az amerikai bankok jellemzően jelentős részvénykitettséggel rendelkeznek, 2018 utolsó negyedében a részvényárfolyamok esése a kockázatos részvényállományuk zsugorodásán keresztül mérsékelte az eszközoldaluk kockázatosságát, ami átmenetileg nagyobb mozgástérhez vezetett a G-SIB pontszámaik csökkenése miatt. 2019-ben azonban ez a folyamat gyorsan megfordult és hatalmas részvényáremelkedés következett be, ami a G-SIB pontszámok drasztikus növekedéséhez vezetett. A többlettőke-követelmény elkerülése érdekében a JP Morgan és a többi hasonló cipőben járó nagybank többlettartalékát alacsony kockázatú eszközökbe (jellemzően amerikai államkötvényekbe) fektette. Ezzel a lépéssel az amerikai bankközi piac többletlikviditásának és így sokkellenálló képességének nagy része is eltűnt.

A 2019-es események tükrében elmondható, hogy a Bázeli III rendszerkockázat csökkentésére irányuló törekvése a rendszerszempontról fontos globális bankokat G-SIB pontszámuk folyamatos menedzselésére készítette. Mint azt korábban bemutattam, a bankközi piac (normál esetben) egy kölcsönösségen alapuló biztosítási rendszer a szereplők között, amely segít a bankrendszert ért likviditási sokkok kezelésében. A rendszer egésze – a közvetítők áldásos tevékenységének is köszönhetően – hatékonyabban képes elnyelni a külső sokkokat, mint ha ezt az egyes szereplőknek egyedül kellene megoldaniuk.

A nemrég bevezetett, rendszerszempontról fontos globális bankokra vonatkozó szabályok eredményeképpen a kiemelt jelentőségű intézmények saját pontszámuk menedzselésére fókuszálnak elsősorban, a G-SIB kritériumok miatt pedig kisebb a mozgástérük más partnerbankok átmeneti támogatásában, amely rontja a bankközi piac hatékonyságát (*Berlinger [2020]*). Ennek tükrében harmadik ajánlásom szerint érdemes lenne rugalmasabb likviditási elvárásokat megfogalmazni a hitelintézetek felé. A rendszerkockázat kezelését nagyon lényegesnek tartom, de a kiemelt jelentőségű bankok kezének megkötése jelentős torzulásokhoz és a piac egészének hatékonyságcsökkenéséhez vezethet a likviditási sokkok eliminálásában (ami végső soron növeli a rendszerkockázatot).

A problémát tovább súlyosbítja, hogy az egységes G-SIB pontrendszer hatására egy-egy piaci esemény, külső sokk – mint amilyen például a részvénytőke piac kilengései – azonos irányú ügyletek megkötésére ösztönzi a legnagyobb piaci szereplőket, ami a bankközi piacot ért sokkok felerősítéséhez és a közvetítők eltűnéséhez vezethet.

***Az attraktív jegybanki instrumentumok csökkentik a bankközi piac hatékonyságát***

A 2.2.4.2. alfejezetben bemutattam a jegybanki eszköztár egyik fontos elemeként a kamatfolyosót. Kifejtettem, hogy széles kamatfolyosó és kevésbé vonzó jegybanki eszközök esetén általában megnő a bankközi kamatok volatilitása, ami nem kívánatos a monetáris transzmisszió hatékonysága szempontjából, ugyanakkor a piaci szereplőket nagyobb bankközi piaci aktivitásra ösztönzi, így a bankközi piac kölcsönös biztosítási rendszere hatékonyabban tud működni.

A magyar monetáris politika elmúlt évtizedére jellemző volt, hogy nagyobb piaci sokkok esetén a jegybank szinte azonnal a bankközi piacot „kézi vezérlésre kapcsolta” egy kedvező kamatozású jegybanki eszköz segítségével. Ez történt legutóbb a koronavírus válság kapcsán, amikor az MNB 2020. április 1-jén az alapkamat melletti egyhetes betéti tender rendszeres meghirdetéséről döntött (*MNB [2020b]*). Ezzel a bankrendszer likviditásának alapkamaton történő lekötését célozta. Részletes adatok hiányában egy ilyen lépés szükségességét nem tudom megítélni, de az biztos, hogy a bankközi piac hatékonyságát és olajozott működését ezzel a jegybank átmenetileg gyengítette.

Negyedik javaslatom szerint a különösen attraktív jegybanki instrumentumokat átmeneti jelleggel és legfeljebb rövid időre érdemes alkalmazni, ugyanis, ha a piaci szereplők likviditásmenedzsmentjének tartósan ez válik az elsődleges eszközévé, az hosszú távon károkat okozhat a bankközi piac működésében. Egy turbulensebb globális makrokörnyezetben különösen fontos egy jól működő, aktív bankközi piac a likviditási sokkok eliminálásához, a monetáris politikának ezt mindenképpen mérlegelnie kell eszköztárának átalakítása során.

*Vodová [2014]* egy erőteljes bankközi bizalmi válság potenciális hatásait szimulálta a visegrádi országok bankszektorára. Modellje szerint a négy visegrádi ország közül a magyar bankközi piac sérülékenysége<sup>86</sup> a legnagyobb, de a lengyel piacot is súlyosan érintené egy bizalmi válság. Ezzel szemben a cseh és szlovák bankközi piac jóval

---

<sup>86</sup> A sérülékenységet egy potenciális bizalmi válság során fellépő stressz bankszektorra való hatásainak súlyosságára érti a szerző.

ellenállóbb a likviditási sokkokkal szemben. Vodová kutatási eredményeinek fényében különösen fontos lenne a hazai bankközi piac megerősítése.

***A jól működő bankközi piac kulcsa: a bizalom***

Végezetül szeretnék kitérni arra, hogy milyen típusú eszközök lehetnek alkalmasak egy bankközi piaci válság kezelésére, illetve milyen módon lehet erősíteni a bankközi piac ellenállóképességét a likviditási sokkokkal szemben.

*Hryckiewicz [2021]* a 2007 és 2011 közötti időszakra hat fejlődő közép- és kelet-európai országban<sup>87</sup> (köztük Magyarországgal) vizsgálta a válságra adott reakciók hatását a bankközi piacra a bankközi kamatok változásán keresztül. Arra a következtetésre jutott, hogy a 2008-as válságra válaszul bevezetett sztenderd likviditásnyújtó intézkedések nem bizonyultak hatékonyak a bankközi piac stabilizálásában. Hryckiewicz javaslata szerint válsághelyzetben a szabályozónak olyan eszközöket kell bevetnie, amelyek csökkentik a bizonytalanságot a bankközi piacon.

Ötödik javaslatként én is szeretném felhívni a figyelmet a bizonytalanság csökkentésére a bankközi piacon. Ahhoz, hogy a bankközi piac kölcsönösségen alapuló biztosítási rendszere hatékonyan működni tudjon, a közvetítő, magbeli szereplők pedig hajlandóak legyenek saját likviditási igényük menedzselésén túl beállni két periféria szereplő közé, fizikai fedezet hiányában elengedhetetlen a bizalom. Ezért minden olyan intézkedés, ami a bizalmat erősíti, egyben segíti a kockázatmegosztó rendszer megfelelő működését.

---

<sup>87</sup> Lengyelország, Magyarország, Csehország, Lettország, Észtország és Litvánia

## 8. Összegzés

Doktori értekezésemben először leíró jellegű kutatást végeztem, amelyben a bankközi fedezetlen forinthitelek piacának hálózatát vizsgáltam. A 2. fejezetben bemutattam, hogy egy gazdaságban a szereplők egyszerre több szinten kezelik likviditásukat, valamint a szakirodalom alapján szétválasztottam az egyes szintekhez kapcsolódó különféle likviditás fogalmakat.

Ismertettem a bankközi fedezetlen hitelügyletek legfontosabb jellemzőit, amelyek közül a pénzügyi fedezet hiánya és az akár több tízmilliárd forintos, jelentős volumenek együttesen jelentős kockázatot indukálnak. Ehhez hozzájárul a bankközi piacon erőteljesen jelen lévő információs aszimmetria, a hitelszűke (vagy hiteladagolás), valamint a likviditás visszatartásának jelensége. Ezen jelenségek együttesen magyarázhatják, hogy a bankközi depópiacon – sok más piaccal ellentétben – nem az áralkalmazkodás (kamatlábak növelése a magasabb kockázat miatt) a legjelentősebb tényező, hanem a mennyiség korlátozása. A mennyiségi alkalmazkodás pedig leginkább a partnerlimiteken keresztül valósul meg.

Az egymással szemben alkalmazott partnerlimiteket a bankok legfőképpen őrzött adatai között találjuk, így – habár az áralkalmazkodás kevésbé jelentős – csak a bankközi piacon kialakult kamatlábakat tudjuk vizsgálni. Ezek a kamatlábak azért is fontosak, mert a monetáris politika elsődlegesen ezekre tud közvetlen hatást gyakorolni. Részletesen bemutattam a monetáris politikai transzmisszió szempontjából kiemelt szerepet betöltő jegybanki irányadó eszköz, a kamatfolyosó, valamint a kötelező tartalérendszer működését. Külön vizsgáltam a Magyar Nemzeti Bank 2014-ben meghirdetett Önffinanszírozási programjának, valamint a mennyiségi korlátozás rendszerének hatását a bankközi depópiacra.

A bankközi piac hatásmechanizmusainak mélyebb megértése, új vonatkozásainak megvilágítása érdekében részletesen bemutattam három, különböző típusú sokk hatását a szereplők viselkedésére, illetve a piac egészének szerkezetére. Ezek a sokkok a 2008-as globális pénzügyi válság, a Kincstári Egységes Számla által 2009 és 2010 folyamán generált likviditási hatások, valamint a magyar állam szuverén hitelminősítésének 2011. év végi romlásai voltak.

Ezt követően áttekintettem az MNB rendszeresen publikált hitelintézeti statisztikái alapján a bankközi kihelyezések, illetve betétek alakulását. Általánosan elmondható,



hogy az elmúlt másfél évtizedben a hitelintézeti kihelyezések állománya – mind a forintos, mind a devizás ügyleteket tekintve – szignifikánsan növekedett, futamidejük jellemzően 30 napon belüli, a nemteljesítő állomány nagysága pedig elhanyagolható volt.

A 3. fejezetben a nyilvánosan elérhető adatokról áttértem egy kutatási célra kapott adatbázis vizsgálatára, amely valamennyi fedezetlen bankközi forinthitelt tartalmaz a 2012 és 2015 közötti időszakra vonatkozóan. A tranzakciók futamidejével kapcsolatban megállapítottam, hogy a vizsgált periódusban az egynapos bankközi hitelek tették ki a piacon kötött tranzakciók 91%-át. A szakirodalomban nagyon hasonló arányokat kaptak más hazai, illetve régiós bankközi piacokat vizsgáló külföldi szerzők, tehát úgy tűnik, hogy az O/N ügyletek túlsúlya általánosan tekinthető ezen a piacon.

Ezt követően kettébontottam a mintát, és összehasonlítottam az overnight bankközi tranzakciók eloszlását az egy napnál hosszabb futamidejű hitelügyletekével. Az eloszlások összevetését a hisztogramokon, dobozábrákon és Q-Q grafikonon túl homogenitásvizsgálat segítségével is elvégeztem. Azt találtam, hogy bármilyen szokásos szignifikanciaszinten elvethető az eloszlások egyezőségének nullhipotézise, az egy napos, illetve az ennél hosszabb futamidejű tranzakciók összegeinek eloszlása különböző, és ez az eltérés időben stabil volt a 2012 és 2015 közötti időszakban. Ezzel empirikusan igazoltam *H1* hipotézisemet. Mivel célom kifejezetten a likviditási célú bankközi ügyletek vizsgálata volt, a más karakterisztikájú, és nem kizárólag ezen célt szolgáló hosszabb lejáratú ügyleteket ezután kizártam az elemzésből.

A bankközi kamatláb 2012 és 2015 között szinte végig a kamatfolyosó alsó felében, az egynapos jegybanki betét kamatlábihoz közel ingadozott, amiből arra következtethetünk, hogy alapvetően likviditásbőség volt jellemző a bankközi piacra. A bankközi kamatláb néha kilépett a kamatfolyosóból, amely időleges piaci zavarokra utal. Ezek a kisebb sokkok leginkább a magyar állam szuverén hitelbesorolásának változása, valamint a monetáris politikai eszköztár átalakítása nyomán léptek fel.

Az említett események a havi forgalom alakulásában is nyomon követhetők. Hatásukra a tranzakciók összesített volumene jobban megemelkedett a tranzakciószámhoz képest. A jelenségre egy lehetséges magyarázat, hogy az említett sokkok hatására a kevésbé megbízhatónak ítélt partnerek limitjeit a szereplők csökkentették, a szükséges finanszírozást a piacon található legmegbízhatóbb, néhány szereplőtől szereztek be.

A mennyiségi alkalmazkodás mélyebb magyarázatára megvizsgáltam a hitelnyújtások, illetve hitelfelvételek koncentrációját. A Gini-, valamint a Herfindahl-Hirschman-indexek is azt mutatták, hogy a hitelfelvételek a volumeneket és a tranzakciószámokat tekintve egyaránt koncentráltabbak voltak a hitelnyújtásoknál. A hiteleket a vizsgált periódusban átlagosan 10-15 aktív bank nyújtotta, jellemzően mindössze 5-8 hitelfelvevőnek. Ezt a megfigyelést kétmintás, várható értékre irányuló hipotézisvizsgálat segítségével is teszteltem, és igazoltam *H2* hipotézisemben megfogalmazott szignifikáns koncentrációbeli különbséget a bankközi piac hitelfelvételi, illetve hitelnyújtási oldala között.

Ezt követően ismertettem a hálózatokkal kapcsolatos alapvető fogalmakat, mérőszámokat, úgymint az átlagos fokszámot, a fokszámeloszlást, a legrövidebb elérési utat, az átlagos úthosszt, valamint többféle, a kapcsolatsűrűség mérésére használatos mutatót. Az átlagos úthossz a vizsgált időszakban stabilan 2 körül ingadozott, vagyis az egyes szereplők átlagosan egyetlen szereplő (közvetítő) közbeiktatásával bármely más, a bankközi piacon tevékenykedő bankkal kapcsolatba kerülhettek.

Az átlagos klaszterezettségi együttható a vizsgált időszakban végig szignifikánsan magasabb volt az élsűrűségnél, vagyis a relatív kevés kapcsolat ellenére magasfokú összekapcsoltság jellemezte a hazai fedezetlen bankközi hitelpiacot. Ez a jelenség arra utalhat, hogy a bankközi piac hálózata moduláris felépítésű, hasonló motivációval rendelkező és funkciókat betöltő, összefüggő részekből tevődik össze, ahol kiemelt szerep hárul az egyébként egymástól elszigetelt hálózatrészeket összekötő (közvetítő) szereplőkre.

A külföldi szakirodalmat tekintve több régiós országot, de még a határokon átívelő, világszintű bankközi hálózatot vizsgálva is magasfokú egybeesés figyelhető meg az általam mért hálózati mérőszámokkal. Abból, hogy különféle devizákban és szereplőkkel működő, egymástól sok tekintetben szeparált piacok több dimenzió mentén vizsgálva is ennyire hasonlóak, arra következtethetünk, hogy a fedezetlen bankközi hitelpiacok egyedi tulajdonságegyüttese (nincs fizikai fedezet és az ügyletek elsődleges célja a likviditáskezelés), valamint a háttérben meghúzódó, piaci kudarcokhoz köthető tényezők (aszimmetrikus információ, tranzakciós költségek, választék- és méretgazdaságosság, likviditásnyújtás, illetve kockázatmegosztás) egy speciális hálózati struktúrát alakítanak ki.

A 4. fejezetben az alapvető hálózati modellek bemutatását követően kiemelten foglalkoztam a bankközi piaci hálózatoknál megfigyelhető mag-periféria struktúrával, amely lényegében a hierarchikus hálózati modell egy speciális változata. Ismertettem a diszkrét mag-periféria modellt, amelyből áttértem a folytonos szimmetrikus modellre, illetve annak keretében számítható úgynevezett magsági (coreness) mutatóra.

Disszertációm egyik legfőbb tudományos hozzáadott értékeként bemutattam a *Boyd és szerzőtársai [2010]* által megalkotott és széles körben használt magsági mutató konkáv súlyfüggvénnyel módosított verzióját, amely témavezetőimmal közös munkánk eredménye. A mag-periféria modell definíciójából kiindulva meghatároztam négy olyan tulajdonságot, amelyet egy megfelelően működő magsági mutatónak teljesítenie kell. Ezek a kritériumok (1) a tisztán mag, illetve periféria esetek megfelelő kezelése, (2) a Lip-monotonitás, (3) a hozzáadás/eltávolítás invariancia és (4) a robusztusság. Ismertettem olyan eseteket, amikor az eredeti, súlyozatlan magsági mutató megsérti ezen kritériumok valamelyikét, az újfajta, módosított mérőszám viszont megfelelően kezeli és kiküszöböli az eredeti mutató anomáliáit. Végül szimulációs módszerrel bemutattam, hogy az újfajta, súlyozott magsági mutató nemcsak stilizált, egyszerű hálózatokon, hanem egy valós bankközi piaci hálózaton is robusztusabb elkülönítést nyújtja a mag és a periféria szereplőknek, ezzel elfogadtam *H3* hipotézisemet.

A végzett robusztuságvizsgálat kapcsán megjegyzendő, hogy habár statisztikai értelemben az újfajta, súlyozott mutató az elemzett valós hálózaton robusztusabb volt az eredeti, Boyd-féle magsági mutatóhoz képest, viszont a javulás mértéke jóval alacsonyabb, mint a definíciószerűen tiszta (vagy ahhoz közeli) stilizált mag-periféria hálózatok esetén.

A leíró rész után az 5. fejezettől kezdődően a háttérben meghúzódó ok-okozati összefüggésekre koncentráltam. A részletesen bemutatott mag-periféria struktúra kialakulása a hálózaton belüli közvetítői tevékenységhez köthető. A fedezetlen bankközi piacon a magbeli szereplők saját likviditásmenedzsmentjükön túl biztosítják az egész piac olajozott működését azáltal, hogy extra kockázatot vállalva beállnak közvetítőként két periféria szereplő közé.

Az elmúlt másfél évtizedben a rohamos technológiai fejlődésnek, digitalizációnak és egyre alacsonyabb tranzakciós költségeknek köszönhetően rengeteg olyan pénzügyi innováció született, amely megkérdőjelezte a hagyományos pénzügyi közvetítők létjogosultságát. A bemutatott példákkal ellentétben a fedezetlen bankközi hitelpiacon a

közvetítők kikerülhetetlennek tűnnek és jelentőségük nem csökkent az elmúlt évtizedekben.

A szakirodalom feldolgozásával körbejártam azt a kérdéskört, hogy miért van szükségük a bankoknak mint pénzügyi közvetítőknek is közvetítőkre a bankközi piacon. Az öt legfőbb ok (1) a piac folyamatos likviditásának biztosítása és ezáltal a sokkok kezelése, (2) az aszimmetrikus információs helyzet oldása, (3) a különféle tranzakciós költségek csökkentése, (4) a választék- és méretgazdaságosság potenciális előnyeinek kihasználása, valamint (5) a kockázatmegosztás. A közvetítők jelenléte ezen öt funkció mentén elősegíti a bankközi piac megfelelő működését és csökkenti a felsorolt tényezők kapcsán – közvetítők hiányában – fellépő negatív hatásokat.

Az 5. fejezet további részében megmutattam, hogy a bankközi piacon megfigyelhető egy igen jelentős, és folyamatosan növekvő arányú közvetítői aktivitás. Ezzel igazoltam *H4* hipotézisemet a közvetítői tevékenység volumenével kapcsolatban. Ezt követően áttértem az egyes szereplők által elérhető közvetítői nyereség becslésére, egyrészt súlyozott átlagos kamatlábbal számolva, másrészt adtam egy abszolút felső becslést is a közvetítői profitra. A két becslési módszer között az egyes bankok sorrendje alig változott, vagyis a sorrendet robusztusnak tekinthetjük a választott becslési módszerre nézve. A becslések mindegyike azt mutatta, hogy – habár a bankok közvetítési aktivitása jelentős – a közvetítésből származó nyereség messze elmarad a szakirodalom alapján várható nagyságrendtől, vagyis a közvetítők nem profit reményében végzik tevékenységüket. Ezzel elvetettem *H5* hipotézisemet. Volt olyan szereplő a piacon, amely közvetítői tevékenységét veszteségesen végezte. Ez a jelenség profitorientált intézményt tekintve, a hagyományos, „racionalitási” feltevés mellett nehezen értelmezhető.

A szakirodalom szerint a közvetítői tevékenység végzésének három fő motiváció lehetséges: (1) nyereség elérése, (2) önzetlen, filantróp segítségnyújtás, vagy (3) a kockázatmegosztás.

Logikai alapon arra a következtetésre jutottam, hogy a bankközi fedezetlen hitelpiacon a közvetítők legfőbb motivációja valószínűsíthetően a kockázatmegosztás. A bankközi hitelpiacon a szereplők kölcsönösen segítenek egymásnak likviditási egyenetlenségeik simításában. A magbeli közvetítőket tehát nem a profit motiválja, amikor kockázatot vállalva beállnak két periféria szereplő közé, hanem egyfajta „biztosításért” végzik tevékenységüket, hogy ha később likviditáshiányuk lépne fel, akkor számíthatnak korábban megsegített partnereik viszonzására.

A 6. fejezetben szerzőtársaimmal közösen végzett kutatásunkra alapozva összehasonlítottam egy apró, jelentős részben romák lakta észak-magyarországi falu informális személyközi hiteleinek hálózatát a bankközi piaccal. Mindkét piacon az ügyletek fedezetlenek, elsődleges céljuk pedig a likviditásmenedzsment, vagyis a vizsgált hálózatok alapvető funkciója megegyezik, csak a körülmények mások.

A szereplők és a tranzakciók jellemzőinek eltérésén túl megmutattam, hogy a piacok egészét vizsgálva szinte kizárólag hasonlóságokat fedezhetünk fel. Ilyen például, hogy mindkét piacon erőteljesen jelen van az információs aszimmetria, ezért a szereplők – informálisan vagy formális rendszereiken keresztül – folyamatosan minősítik és monitorolják egymást, valamint partnerlimiteket alkalmaznak. A kezelt kockázatok aszimmetrikusak olyan értelemben, hogy a likviditáshiány kielégítése az égetőbb probléma, a többlet kihelyezése kevésbé lényeges szempont. A tranzakciók fő mozgatórugója pedig mindkét piacon a likviditásmenedzsment, amely hatékony működéséhez a közvetítők jelentős mértékben hozzájárulnak.

A két piac hálózatán elvégzett koncentrációs elemzés azt mutatta, hogy míg a személyközi hálózatban kevés hitelnyújtó kölcsönöz sok hitelfelvevőnek, addig ugyanennek a fordítottja igaz a bankközi piacon. A jelenség lehetséges magyarázata, hogy a személyközi hitelpiacon jellemzően strukturális likviditáshiány, míg a magyar fedezetlen bankközi hitelpiacon rendszerszintű likviditástöbblet az általános.

Mindkét hálózat hierarchikus felépítésű, viszont érdekes módon a személyközi hálózatban magasabb fokú hierarchia érhető tetten. A személyközi hálózat több összefüggő alhálózatból áll (unokatestvérek, nagyszülők, szélesebb rokonság), amelyek általában központi szereplőjükön keresztül tartják a kapcsolatot egymással. Vagyis a központi szereplők (hidak) a személyközi hálózatban összekötnek egymástól egyébként szeparált hálózatrészeket, amely jelenség magyarázhatja a személyközi kölcsönök piacának magasfokú hierarchiáját. Számos dimenzió mentén demonstráltam tehát a vizsgált fedezetlen hitelpiacok hasonlóságát, ezzel elutasítottam *H6* hipotézisemet.

Ezt követően megvizsgáltam a közvetítők motivációját a személyközi hitelpiacon. A szakirodalom alapján *H7* hipotézisemben azt az állítást fogalmaztam meg, hogy a személyközi kölcsönök piacán a tranzakciók fő motivációja a gazdagoktól a szegények felé irányuló önzetlen, filantróp segítségnyújtás.

A személyközi hálózatot alkotó háztartásokról rendelkezésre álló sokrétű adatbázis alapján megállapítható, hogy a gazdagabb háztartások hitelezési aktivitása alacsony, viszont a relatív szegénységi küszöb alatt élők egy sűrű hitelezési kapcsolatrendszert alakítottak ki, a kölcsönök legnagyobb részét a szegények egymásnak nyújtják. A tranzakciók fő motivációja tehát nem az önzetlen, filantróp segítségnyújtás, hanem – a bankközi piacnál leírtakhoz hasonlóan – a kockázatmegosztás. A hátrányos helyzetűek egy kölcsönös segítségnyújtáson alapuló biztosítási rendszert működtetnek, ahol a saját likviditáskezelésükön túl is hajlandóak kölcsönt nyújtani annak tudatában, hogy ha később likviditási nehézségeik merülnének fel, akkor számíthatnak a közösség anyagi támogatására. Ezzel a szakirodalomnak ellentmondó eredményekre jutottam, és elvettem *H7* hipotézisemet.

27. táblázat:

A vizsgált hipotézisek összefoglaló eredményei

| Vizsgált hipotézisek  | Döntés   |
|---|----------|
| <i>H1: Az overnight, illetve az egynaposnál hosszabb futamidejű fedezetlen bankközi tranzakciók eloszlása szignifikánsan különbözik egymástól.</i>  | Elfogad  |
| <i>H2: A hitelfelvetelek koncentrációja szignifikánsan magasabb, mint a hitelnyújtásoké mind a volumeneket, mind a tranzakciószámot tekintve.</i>   | Elfogad  |
| <i>H3: Egy konkáv súlyfüggvénnyel korrigált magsági mutató segítségével a korábbinál jobb és robusztusabb kategorizálás válik lehetővé.</i>         | Elfogad  |
| <i>H4: A magyar fedezetlen bankközi hitelpiacon szignifikáns a közvetítői tevékenység volumene.</i>   | Elfogad  |
| <i>H5: A magyar fedezetlen bankközi hitelpiacon a közvetítői tevékenység fő motivációja a profit.</i>   | Elutasít |
| <i>H6: A vizsgált személyközi hitelpiac hálózata jelentősen eltér a magyar fedezetlen bankközi hitelpiac hálózatától.</i>                           | Elutasít |
| <i>H7: A személyközi kölcsönök piacán a tranzakciók fő motivációja a gazdagoktól a szegények felé irányuló önzetlen, filantróp segítségnyújtás.</i> | Elutasít |

*Forrás: saját szerkesztés.*

Az etnikai összetételt vizsgálva azt találtam, hogy a romák körében különösen gyakoriak a személyközi kölcsönök, vagyis a roma háztartások kulcsszerepet játszanak a falu informális hitelpiacának működtetésében és a likviditási sokkok közösségi kezelésében.

A fejezet zárásaként sorra vettem további lehetséges kutatási irányokat, amelyekkel új oldaláról ismerhetnénk meg a fedezetlen hitelpiacokat. Ezek közül különösen ígéretesnek

tartom a vállalkozások közötti rövid távú tartozások hálózatát. Az ehhez szükséges információkat például a rendszeres ÁFA-bevallásokból lehetne kinyerni, amelyek a Nemzeti Adó- és Vámhivatal birtokában lévő, nem publikus adatok. A Magyar Nemzeti Bank munkatársai kutatási célra megkapták ezt az adatbázist és két working paper-t is megjelentettek 2020-ban. Véleményem szerint ez az adatbázis még számos kiaknázatlan lehetőséget rejt magában.

Végezetül az utolsó, 7. fejezetben az ok-okozati összefüggések bemutatását követően sorra vettem kutatási eredményeim hasznosításnak lehetőségeit. Szakpolitikai ajánlásaimat először a személyközi kölcsönökkel, majd pedig a bankközi hitelpiaccal kapcsolatban fogalmaztam meg.

Az imént felsorolt eredményeken felül a 2011-ben – többek között az Európai Bizottság támogatásával – indított nagyszabású, hátrányos helyzetű romáknak szóló program tanulságait összegezve megállapítható, hogy a mélyszegénységben élőknek fontosabb a falubeli informális hitelpiac által biztosított kollektív „védőháló”, mint egy több mint 100%-os éves kockázatmentes hozamot nyújtó egyéni befektetés. Ezért a legszegényebb embereket egyéni megtakarításra ösztönző programok alacsony hatékonyságúak.

Az elmaradott térségekben élőkkel szemben gyakori vélekedés, hogy pénzügyi ismereteik és tudatosságuk fejlesztésén keresztül vezet az út felemelkedésükhöz. Ezzel szemben a mélyszegénységben élők a „pénz zsonglőreiként” (*Gosztonyi [2018]*) rendkívül tudatosan, sőt mesteri módon menedzselik az őket ért extrém likviditási sokkokat és üzemeltetik saját informális kockázatkezelési rendszerüket. Vagyis hátrányos helyzetük oka elsősorban nem a pénzügyi tudatosságuk hiányának köszönhető, amit megfontolásra ajánlok a politikai döntéshozóknak a fejlesztési irányok kijelölésénél.

Áttérve a bankközi piaccal kapcsolatos javaslataimra először is szeretném a szakértők és szabályozók figyelmébe ajánlani a 4. fejezetben módszertani újítként bemutatott súlyozott magsági mutatót, amely a mag és periféria bankok korábbinál jobb és robusztusabb klasszifikációját teszi lehetővé.

A Bázel III új likviditási előírásainak bevezetésével a bankok nagyon szigorú szabályrendszerrel szembesültek. A hitelintézetek ezáltal befele fordulnak és a saját likviditási helyzetük makulátlan fenntartására összpontosítanak, amivel kevésbé tudnak részt venni a bankközi piacon megvalósuló, kölcsönösségen alapuló biztosítási rendszer fenntartásában. Ebben az esetben az egyéni szintű szabályozás túlsúlya a rendszerszintű

stabilitás kárára mehet, így a szabályozónak érdemes lenne még inkább törekednie a mikro- és a makroprudenciális érdekek kiegyensúlyozására.

A Bázeli III szabályozás másik újdonsága a makroprudenciális szempontok bevezetése oly módon, hogy egy előre definiált pontrendszer alapján extra prudenciális előírásokat és felügyeleti szigorot alkalmaz a rendszerkockázat szempontjából legfontosabb bankokkal, az úgynevezett G-SIB-ekkel szemben. Ez a pontrendszer kifejezetten bünteti a nagybankok bankközi piacon felvett- és nyújtott hiteleit. A jelentős tőkekövetelménybeli szankciók miatt a világ vezető bankjai folyamatosan bankközi aktivitásuk csökkentésére és többletlikviditásuk állampapírba való fektetésére vannak ösztönözve. Ezek a rendszerszempontról fontos globális bankok a világ bankközi piacainak legnagyobb közvetítői, amelyek részleges kiesésével jelentősen csökken a bankközi piac hatékonysága és sokkelfogó képessége. Jelentős részben ennek köszönhetően 2019. szeptember 16-án bekövetkezett egy „repokalipszisként” emlegetett súlyos piaci összeomlás, amely nyomán teljesen befagyott az amerikai bankközi repópiac. A rendszerkockázat kezelését jómagam is kiemelten fontosnak tartom, de a legnagyobb közvetítő szereplők kezének megkötése súlyosan veszélyezteti a bankközi piac likviditását. Ráadásul az egységes G-SIB pontrendszer a külső sokkokra azonos irányú reakciókat vált ki a legnagyobb piaci szereplőkből, ami felerősíti a sokkok hatását és piaci összeomláshoz vezethet.

A nemzetközi szabályozásról áttérve a hazai bankközi piacra és monetáris politikára, az elmúlt évtizedre jellemző volt, hogy nagyobb piaci sokkok esetén az MNB egy kedvező kamatozású jegybanki instrumentum bevezetésével szinte azonnal „kézi vezérlésre kapcsol”, amely ugyan kedvező volt a monetáris transzmisszió hatékonysága szempontjából, de káros a bankközi piac olajozott működésére nézve. A monetáris politikai döntéshozónak véleményem szerint ezt mindenképpen mérlegelnie kell az eszköztár átalakításakor és csak átmeneti jelleggel, rövid időre alkalmazni ezeket az eszközöket.

Zárszóként pedig szeretném ismételtelen felhívni a figyelmet a közvetítői tevékenység kiemelt szerepére a bankközi piacon. Fizikai fedezet hiányában az aktív és jól működő piac záloga a bizalom, amely erősítése a szabályozók elsődleges feladata kell, hogy legyen ezen a piacon. Minden olyan rendelkezés, amely növeli a bizalmat, segíti a bankközi piacon kialakult kockázatmegosztó rendszer gördülékeny működését.



## Hivatkozások

2013. évi CXXXIX. törvény a Magyar Nemzeti Bankról (röviden Jegybanktörvény)

2013. évi CCXXXVII. törvény a hitelintézetekről és a pénzügyi vállalkozásokról (röviden Hitelintézeti törvény vagy Hpt.)

ÁCS, A. [2011]: A likviditás dimenziói. Hitelintézeti Szemle, Vol. 10. No. 3. 241-261. o.  
[http://www.bankszovetseg.hu/Content/Hitelintezeti/HSZ\\_0311\\_5.pdf](http://www.bankszovetseg.hu/Content/Hitelintezeti/HSZ_0311_5.pdf)

ALDEHI, I.–GILLES, L.–BERNAT, A. [2013]: SIMS Social innovation and mutual learning on micro-saving in Europe – Impact assessment report on the programme implemented in Hungary. CRÉDOC, July 2013.

ALEXANDERSON, G. [2006]: About the cover: Euler and Königsberg's bridges: A historical view. Bulletin Of The American Mathematical Society, Vol. 43. No. 4. 567-573. o. <https://doi.org/10.1090/s0273-0979-06-01130-x>

ALLEN, F.–BABUS, A. [2008]: Networks in Finance. Wharton Financial Institutions Center Working Paper No. 08-07. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1094883>

ALLEN, F.–DEMIRGUC-KUNT, A.–KLAPPER, L.–PERIA, M. S. M. [2016]: The foundations of financial inclusion: Understanding ownership and use of formal accounts. Journal of Financial Intermediation, Vol. 27. 1-30. o. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2015.12.003>

ALLEN, F.–HRYCKIEWICZ, A.–KOWALEWSKI, O.–TÜMER-ALKAN, G. [2014]: Transmission of financial shocks in loan and deposit markets: Role of interbank borrowing and market monitoring. Journal of Financial Stability, Vol. 15. December 2014. 112-126. o. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2014.09.005>

ALLEN, F.–QUIAN, M.–XIE, J. [2019]: Understanding informal financing. Journal of Financial Intermediation, Vol. 39. 19-33. o. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2018.06.004>

ALLEN, F.–QIAN, J.–QIAN, M. [2005]: Law, finance, and economic growth in China. Journal of Financial Economics, Vol. 77. No. 1. 57-116. o.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.06.010>

ANGIOLONI, S.–KUDABAEV, Z.–AMES, G. C.W.–WETZSTEIN, M. [2018]: Household allocation of microfinance credit in Kyrgyzstan. Post-Communist Economies, Vol. 30. No. 1. 78-98. o. <https://doi.org/10.1080/14631377.2017.1361691>

- ANTAL, J.–BARABÁS, GY.–CZETI, T.–MAJOR, K. [2001]: Likviditásszabályozás az MNB cél- és eszközrendszerében. MNB Műhelytanulmányok. Vol. 22. 1-60. o.  
<https://www.mnb.hu/letoltes/mt22.pdf>
- AUER, Á.–JOÓ, T. (SZERK.) [2019]: Hálózatok a közszolgáltatban. Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest.
- BABUS, A.–HU, T.-W. [2017]: Endogenous intermediation in over-the-counter markets. Journal of Financial Economics, Vol. 125. No. 1. 200–215. o.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2017.04.009>
- BANERJEE, A.–DUFLO, E. [2011]: Poor Economics: A Radical Rethinking of the Way to Fight Global Poverty. Population and Development Review, Vol. 37. No. 4. 796-797. o. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2011.00462.x>
- BARABÁSI, A. L. [2013]: Behálózva - A hálózatok új tudománya. Helikon Kiadó, Budapest.
- BARABÁSI, A. L.–ALBERT, R. [1999]: Emergence of Scaling in Random Networks. Science, Vol. 286. No. 5439. 509-512. o. <https://doi.org/10.1126/science.286.5439.509>
- BARABÁSI, A. L.–OLTVAI, N. Z. [2004]: Network biology: Understanding the cell's functional organization. Nature Reviews Genetics, Vol. 5. No. 2. 101–113. o.  
<https://doi.org/10.1038/nrg1272>
- BARABÁSI, A. L.–SZABADOS, L.–KIRCHNER, E.– PÓSFAL, M. [2016]. A hálózatok tudománya. Libri, Budapest.
- BARICZ, R. [2009]. A számvitel alapjai. Saldo Kiadó, Budapest.
- BARRAT, A.–BARTHÉLEMY, M.–PASTOR-SATORRAS, R.–VESPIGNANI, A. [2004]: The architecture of complex weighted networks. PNAS, Vol. 101. No. 11. 3747–3752. o.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.0400087101>
- BARSLUND, M.–TARP, F. [2008]: Formal and Informal Rural Credit in Four Provinces of Vietnam. The Journal of Development Studies, Vol. 44. No. 4. 485-503. o.  
<https://doi.org/10.1080/00220380801980798>
- BCBS [2008]: Liquidity Risk: Management and Supervisory Challenges. Nemzetközi Fizetések Bankja, Bázél. <https://www.bis.org/publ/bcbs136.pdf>

- BCBS [2011]: Global Systemically Important Banks: Assessment methodology and the additional loss absorbency requirement. Nemzetközi Fizetések Bankja, Bázel. <https://www.bis.org/publ/bcbs201.pdf>
- BCBS [2013a]: Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools. Nemzetközi Fizetések Bankja, Bázel. <https://www.bis.org/publ/bcbs238.pdf>
- BCBS [2013b]: Global Systemically Important Banks: Updated assessment methodology and the higher loss absorbency requirement. Nemzetközi Fizetések Bankja, Bázel. <https://www.bis.org/publ/bcbs255.pdf>
- BCBS [2019]: Basel Committee discusses policy and supervisory initiatives and approves implementation reports. Nemzetközi Fizetések Bankja, Bázel. <https://www.bis.org/press/p191031.htm>
- BECH, M. L.–HOLDEN, H. [2019]: FX settlement risk remains significant. BIS Quarterly Review, December 2019. [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt1912x.htm](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1912x.htm)
- BERENDI, J. [2016]: Bankszakmai alapismeretek. Nemzetközi Bankárképző Központ, Budapest.
- BERLINGER, E.–MICHALETZKY, M.–SZENES, M. [2011]: A fedezetlen bankközi forintpiac hálózati dinamikájának vizsgálata a likviditási válság előtt és után. Közgazdasági Szemle, Vol. 58. 229-252. o. [http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/403/1/Kszemle\\_CIKK\\_1227.pdf](http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/403/1/Kszemle_CIKK_1227.pdf)
- BERLINGER, E.–DARÓCZI, G.–DÖMÖTÖR, B.–VADÁSZ, T. [2017]: Pénzügyi hálózatok mag-periféria szerkezete A magyar bankközi fedezetlen hitelek piaca, 2003-2012. Közgazdasági Szemle, Vol. 64. 1160-1185. o. <https://doi.org/10.18414/ksz.2017.11.1160>
- BERLINGER, E. [2017]: Implicit rating: A potential new method to alert crisis on the interbank lending market. Finance Research Letters. Vol. 21. 277-283. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2016.11.010>
- BERLINGER, E. [2020]: Közvetítés pénzügyi hálózatokban. Plenáris előadás, Magyar Közgazdaságtudományi Egyesület XIV. éves konferencia, 2020. december 22.
- BIGGS, N. L.–LLOYD, E. K.–WILSON, R. J. (1976): Graph theory: 1736-1936. Clarendon Press, Oxford.

- BLANCHARD, O.–ROMER, D.–SPENCE, M.–STIGLITZ, J. E. [2012]: In the wake of the crisis: Leading Economists Reassess Economic Policy. The MIT Press, Cambridge.  
<https://doi.org/10.5089/9780262017619.071>
- BODIE, Z.–MERTON, R. C.–CLEETON, D. L. [2009]: Financial Economics. Second Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- BORGATTI, S. P.–EVERETT, M. G. [2000]: Models of core/periphery structures. Social Networks, Vol. 21. No. 4. 375–395. o. [https://doi.org/10.1016/s0378-8733\(99\)00019-2](https://doi.org/10.1016/s0378-8733(99)00019-2)
- BORIO, C. [2000]: III. Special feature: Market liquidity and stress: selected issues and policy implications. BIS Quarterly Review, November 2000.  
[https://www.bis.org/publ/r\\_qt0011e.pdf](https://www.bis.org/publ/r_qt0011e.pdf)
- BORSOS, A.–MÉRŐ, B. [2020]: Shock propagation in the banking system with real economy feedback. MNB Working Papers, 2020. november. No. 6. 1-49. o. <https://www.mnb.hu/letoltes/mnb-wp-2020-6-final.pdf>
- BORSOS, A.–STANCSICS, M. [2020]: Unfolding the hidden structure of the Hungarian multi-layer firm network. MNB Occasional Papers, 2020. november. No. 139. 1-52. o. <https://www.mnb.hu/letoltes/mnb-op-139-final.pdf>
- BOSS, M.–ELSINGER, H.–SUMMER, M.–THURNER, S. [2004]: Network topology of the interbank market. Quantitative Finance, Vol. 4. No. 6. 677–684. o. <https://doi.org/10.1080/14697680400020325>
- BOX, G. E. P.–DRAPER, N. R. [2007]: Response Surfaces, Mixtures, and Ridge Analyses. Second Edition, John Wiley & Sons, New Jersey.
- BOYD, J. P.–FITZGERALD, W. J.–MAHUTGA, M. C.–SMITH, D. A. [2010]: Computing continuous core/periphery structures for social relations data with MINRES/SVD. Social Networks, Vol. 32. No. 2. 125–137. o. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2009.09.003>
- CAUDELL, M.–ROTOLO, T.–GRIMA, M. [2015]: Informal lending networks in rural Ethiopia. Social Networks, Vol. 40. No. 1. 34–42. o. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2014.07.003>
- COMREY, A. L. [1962]: The minimum residual method of factor analysis. Psychological Reports, Vol. 11. No. 5. 15–18. o. <https://doi.org/10.2466/pr0.11.5.15-18>

- CRAIG, B.–VON PETER, G. [2014]: Interbank tiering and money center banks. *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 23. No. 3. 322–347. o.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfi.2014.02.003>
- CSÁVÁS, CS.–KOLLARIK, A. [2016]: Az Önfinszírozási program hatása a monetáris kondíciókra. IN Hoffmann, M.–Koloszi, P. P. (szerk.): *Az Önfinszírozási program első két éve. Tanulmánykötet*, MNB, Budapest, 65–91. o.  
<https://www.mnb.hu/letoltes/mnb-az-onfinansirozasi-program-elso-ket-eve-tanulmanykotet.pdf>
- CSÓKA, P.–HERINGS, P. J. J. [2018]: Decentralized Clearing in Financial Networks. *Management Science*, Vol. 64. No. 10. 4681-4699. o.  
<https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2847>
- CSÓKA, P.–HERINGS, P. J. J. [2021]: An Axiomatization of the Proportional Rule in Financial Networks. *Management Science*, Vol. 67. No. 5. 2799-2812. o.  
<https://doi.org/10.1287/mnsc.2020.3700>
- DIAMOND, D. W.–DYBVIK, P. H. [1983]: Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity. *The Journal of Political Economy*, Vol. 91. No. 3. 401-419. o.  
<https://doi.org/10.1086/261155>
- DIAMOND, D. W. [1984]: Financial Intermediation and Delegated Monitoring. *The Review of Economic Studies*, Vol. 51. No. 3. 728-762. o.  
<https://doi.org/10.2307/2297430>
- DIAMOND, D. W. [1996]: Financial Intermediation as Delegated Monitoring: A Simple Example. *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, Vol. 82. No. 3. 51-66. o.
- DOROGOVTSSEV, S.–MENDES, J.–GOLTSEV, A. [2002]: Pseudofractal scale-free web. *Physical Review E - Statistical Physics, Plasmas, Fluids, And Related Interdisciplinary Topics*, Vol. 65. No. 6. 4. o. <https://doi.org/10.1103/physreve.65.066122>
- DUFFIE, D.–GÂRLEANU, N.–PEDERSEN, L. H. [2005]: Over-the-Counter Markets. *Econometrica*, Vol. 73. No. 6. 1815-1847. o. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0262.2005.00639.x>
- ERDŐS, P.–RÉNYI, A. [1959]: On Random Graphs I. *Publicationes Mathematicae (Debrecen)*, Vol. 6. 290-297. o.

- ERHART, SZ.–MÁTRAI, R. [2015]: A jegybank által vezérelt BUBOR-reformok legfontosabb lépései nemzetközi összehasonlításban. Hitelintézeti Szemle, Vol. 14. No. 1. 139-165. o. <https://hitelintezetiszemle.mnb.hu/letoltes/6-erhart-matrai-2.pdf>
- EURÓPAI BIZOTTSÁG [2013]: Antitrust: Commission fines banks € 1.49 billion for participating in cartels in the interest rate derivatives industry. Európai Bizottság, 2013. december 4. ([https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_13\\_1208](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_13_1208), Letöltés dátuma: 2021. március 4.)
- FINÁLY, H. [1884]: A latin nyelv szótára. A kútfőkből, a legjobb és legújabb szótárirodalomra támaszkodva. Magyar Irod. Intézet és Könyvnyomda, Budapest.
- FLISZÁR, V. [2015]: A budapesti bankközi forint hitelkamatláb a londoni bankközi referencia-kamatláb árnyékában. Ph.D. értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem. <https://doi.org/10.14267/phd.2016014>
- FREIXAS, X.–ROCHET, J.-C. [2008]: Microeconomics of Banking. Second Edition, MIT Press, Cambridge.
- FRICKE, D.–LUX, T. [2015]: Core-periphery Structure in the Overnight Money Market: Evidence from the e-MID Trading Platform. Computational Economics, Vol. 45. No. 3. 359–395. o. <https://doi.org/10.1007/s10614-014-9427-x>
- FRIEDMANN, J. [1966]: Regional Development Policy. M. I. T. Press, Cambridge.
- FSB [2020]: 2020 list of global systemically important banks (G-SIBs). Financial Stability Board, 11 November 2020. <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/R111120.pdf>
- FUKKER, G. [2017]: Harmonic distances and systemic stability in heterogeneous interbank networks. MNB Working Papers, 2017. január. No. 1. <https://www.mnb.hu/letoltes/mnb-wp-2017-1-final.pdf>  
<https://doi.org/10.21314/jntf.2018.046>
- GALATI, G. [2002]: Settlement risk in foreign exchange markets and CLS Bank. BIS Quarterly Review, December 2002. 55-65. o. [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt0212f.pdf](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt0212f.pdf)

- GEREBEN, Á. [1999]: A bankközi forintpiac Magyarországon (az 1998 szeptembere és 1999 márciusa közötti időszak néhány tanulsága). MNB Műhelytanulmányok. Vol. 20. 1-51. o. <https://www.mnb.hu/letoltes/mt20.pdf>
- GERŠL, A.–LEŠANOVSKÁ, J. [2014]: Explaining the Czech interbank market risk premium. *Economic Systems*, Vol. 38. No. 4. 536-551. o. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2014.10.001>
- GILBERT, E. N. [1959]: Random Graphs. *The Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 30. No. 4. 1141-1144. o. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177706098>
- GOSZTONYI, M. [2017]: Jugglers of Money: Story of a Participatory Action Research in a Disadvantaged Community. *Indian Journal of Social Work*, Vol. 78. No. 1. 75-92. o.
- GOSZTONYI, M. [2018]: A Pénz Zsonglőrei: Az alacsony jövedelmű családok pénzügyi túlélési stratégiája és egy részvételi akciókutatás története. Ph.D. értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem. <https://doi.org/10.14267/phd.2018007>
- GOYAL, S.–VEGA-REDONDO, F. [2007]: Structural holes in social networks. *Journal of Economic Theory*, Vol. 137. No. 1. 460-492. o. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2007.01.006>
- GREENBAUM, S. I.–THAKOR, A. V.–BOOT, A. W.A. [2019]: *Contemporary Financial Intermediation*. Fourth Edition, Academic Press, Cambridge.
- GROHMANN, A.–KLÜHS, T.–MENKHOFF, L. [2018]: Does financial literacy improve financial inclusion? Cross country evidence. *World Development*, Vol. 111. No. 84-96. o. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.06.020>
- GUISSE, N.–GILLES, L. [2013]: SIMS Social innovation and mutual learning on micro-saving in Europe – General assessment report. CRÉDOC/European Commission, July 2013. [https://www.financite.be/sites/default/files/references/files/2584\\_0.pdf](https://www.financite.be/sites/default/files/references/files/2584_0.pdf)
- HARANGI-RÁKOS, M. [2013]: A társas vállalkozások és az egyéni gazdaságok gazdasági szerepének változása, különös tekintettel az állattenyésztésre. Ph.D. értekezés. Debreceni Egyetem. [https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/172155/Harangi-RakosM\\_ertekezes-t.pdf](https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/172155/Harangi-RakosM_ertekezes-t.pdf)
- HARMAN, H. H. [1967]: *Modern Factor Analysis*, Second Edition, The University of Chicago Press, Chicago.

- HAUSENBLAS, V.–KUBICOVA, I.–LEŠANOVSKÁ, J. [2015]: Contagion risk in the Czech financial system: A network analysis and simulation approach. *Economic Systems*, Vol. 39. No. 1. 156-180. o. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2014.07.001>
- HOFFMANN, M.–KOLOZSI, P. P. [2017]: A monetáris politikai eszköztár kialakításának szempontjai. IN Vonnák Balázs (szerk.): *Modern jegybanki gyakorlat*. MNB, Budapest, 239–286. o. <https://www.mnb.hu/letoltes/mnb-modern-jegybanki-gyakorlat.pdf>
- HOJMAN, D. A.–SZEIDL, A. [2008]: Core and periphery in networks. *Journal of Economic Theory*, Vol. 139. No. 1. 295-309. o. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2007.07.007>
- HOMOLYA, D.–LAKATOS, M.–MÁTRAI, R.–PÁLES, J.–PULAI GY. [2013]: Magyarországi bankok limitállítási gyakorlata. Előtérben a partnerlimitek. *MNB-szemle*, 2013. október. 49–60. o. <https://www.mnb.hu/letoltes/homolya-lakatos-matrai-pales-pulai-1.pdf>
- HOPFIELD, J. [1982]: Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, Vol. 79. No. 8. 2554-2558. o. <https://doi.org/10.1073/pnas.79.8.2554>
- HORVÁTH, CS.–KREKÓ, J.–NASZÓDI, A. [2005]: Kamatátgyűrűzés Magyarországon. *Közgazdasági Szemle*, Vol. 52. 356-376. o. <http://epa.oszk.hu/00000/00017/00114/pdf/02hokreknasz.pdf>
- HRYCKIEWICZ, A. [2021]: There is no smoke without a fire: The effect of government interventions in less advanced economies. *Economic Systems*, Vol. 45. No. 1. 1-19. o. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2020.100776>
- HU, B. [2007]: *Informal Institutions and Rural Development in China*. Routledge, London. <https://doi.org/10.4324/9780203947449>
- HUNYADI, L.–MUNDROCHÓ, GY.–VITA, L. [2001]: *Statisztika*. Aula Kiadó, Budapest.
- HUNYADI, L.–VITA, L. [2008a]: *Statisztika I*. Aula Kiadó, Budapest.
- HUNYADI, L.–VITA, L. [2008b]: *Statisztika II*. Aula Kiadó, Budapest.



- ISDA [1998]: EMU and Market Conventions: Recent Developments. International Swaps and Derivatives Association Inc. (<https://www.isda.org/a/AIJEE/1998-ISDA-memo-%E2%80%9CEMU-and-Market-Conventions-Recent-Developments%E2%80%9D.pdf>, Letöltés dátuma: 2018.03.30.)
- KADOCSA, F. [2018]: A blockchain technológia hatása a biztosítási piacra. Biztosítás és kockázat, Vol. 5. No. 2. 82-92. o.  
<https://doi.org/1018530/BK.2017.2.82>
- KARAIVANOV, A.–KESSLER, A. [2018]: (Dis)advantages of informal loans – Theory and evidence. European Economic Review, Vol. 102. 100-128. o.  
<https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2017.12.005>
- KERÉKGYÁRTÓ, GY.–MUNDRUCZÓ, GY. [1998]: Statisztikai módszerek a gazdasági elemzésben. Negyedik kiadás, Aula Kiadó, Budapest.
- KIRÁLY, J. [2008]: Likviditás válságban (Lehman előtt – Lehman után). Hitelintézeti Szemle, Vol. 7. No. 6. 598-611. o.  
[http://www.bankszovetseg.hu/Content/Hitelintezeti/HSZ6\\_kiraly\\_julia\\_598\\_611.pdf](http://www.bankszovetseg.hu/Content/Hitelintezeti/HSZ6_kiraly_julia_598_611.pdf)
- KLAPPER, L.–LUSARDI, A.–VAN OUDHEUSDEN, P. [2015]: Financial literacy around the world. Standard & Poor's Ratings Services Global Financial Literacy Survey, Standard & Poor's, Washington.  
[https://gflec.org/wp-content/uploads/2015/11/Finlit\\_paper\\_16\\_F2\\_singles.pdf](https://gflec.org/wp-content/uploads/2015/11/Finlit_paper_16_F2_singles.pdf)
- KOLLARIK, A.–LÉNÁRT-ODORÁN, R. [2017]: A jegybank helye a pénzügyi rendszerben. IN Vonnák Balázs (szerk.): Modern jegybanki gyakorlat. MNB, Budapest, 239–286. o. <https://www.mnb.hu/letoltes/mnb-modern-jegybanki-gyakorlat.pdf>
- KOLOZSI, P. P. [2017]: Konstruktív összhang a gazdaságpolitikában – jegybanki programok és a jól irányított állam. Új Magyar Közigazgatás, Vol. 10., Különszám. 19-28. o. [http://www.kozszov.org.hu/dokumentumok/UMK\\_2017/kulonszam/03\\_Konstruktiv\\_osszhang.pdf](http://www.kozszov.org.hu/dokumentumok/UMK_2017/kulonszam/03_Konstruktiv_osszhang.pdf)
- KOLOZSI, P. P.–HORVÁTH, G. [2020]: Mennyit ér a likviditás? A magyar bankrendszer likviditáskeresleti függvényének becslése. Közgazdasági Szemle, Vol. 67. 113-139. o.  
<https://doi.org/10.18414/ks.2020.2.113>
- KOVÁCS, E. [2011]: Pénzügyi adatok statisztikai elemzése. Negyedik bővített kiadás, Tanszék Kiadó, Budapest.

- KOVÁCS, L.–MARSI, E. (SZERK.) [2018]: Bankmenedzsment – Banküzemtan. Magyar Bankszövetség, Budapest.
- LACZÓ, S. [2015]: Risk Sharing with Limited Commitment and Preference Heterogeneity: Structural Estimating and Testing. Journal of the European Economic Association, Vol. 13. No. 2. 265-292. o. <https://doi.org/10.1111/jeea.12115>
- LANGFIELD, S.–LIU, Z.–OTA, T. [2014]: Mapping the UK interbank system. Journal of Banking & Finance, Vol. 45. 288–303. o. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.03.031>
- LENDINGCLUB.COM [2021]. <https://www.lendingclub.com/> (Letöltés dátuma: 2021. február 18.)
- LEÓN, C.–MACHADO, C.–SARMIENTO, M. [2018]: Identifying central bank liquidity super-spreaders in interbank funds networks. Journal of Financial Stability, Vol. 35. 75-92. o. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2016.10.008>
- LIGETI, S.–SULYOK-PAP, M. (SZERK.) [2006]: Banküzemtan. Tanszék Kiadó, Budapest.
- LIP, S. Z. [2011]: A fast algorithm for the discrete core/periphery bipartitioning Problem. <https://arxiv.org/abs/1102.5511>
- LORENZ, E. N. [1963]: Deterministic Nonperiodic Flow. Journal of the Atmospheric Sciences, Vol. 20. 130-141. o. [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1963\)020<0130:dnf>2.0.co;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1963)020<0130:dnf>2.0.co;2)
- LUBLÓY, Á. [2004]: A magyar bankközi piac rendszerkockázati vonatkozásai. MNB Füzetek, Vol. 10. 1-50. o. <https://www.mnb.hu/letoltes/mf2004-10.pdf>
- LUBLÓY, Á. [2005]: Dominóhatás a magyar bankközi piacon. Közgazdasági Szemle, Vol. 52. 377-401. o. [http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/3467/1/Kszemle\\_CIKK\\_758.pdf](http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/3467/1/Kszemle_CIKK_758.pdf)
- MANDELBROT, B. B. [1982]: The fractal geometry of nature. W.H. Freeman, San Francisco.
- MATTHEWS, K.–THOMPSON, J. [2005]: The Economics of Banking. John Wiley & Sons, Chichester.
- MFT [2020]: HUFONIA (Hungarian Forint Overnight Index Average). Magyar Forex Társaság. (<http://www.acihungary.hu/index.php?id=hufonia>, Letöltés dátuma: 2020. február 22.)

- MINOIU, C.–REYES, J. A. [2013]: A Network Analysis of Global Banking: 1978–2010. Journal of Financial Stability, Vol. 9. No. 2. 168-184. o. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2013.03.001>
- MISHKIN, F. S.–SERLETIS, A. [2020]: The Economics of Money, Banking, and Financial Markets. Seventh Canadian Edition, Pearson, North York.
- MNB [2014]: Pénzügyi stabilitási jelentés. Magyar Nemzeti Bank, 2014 november. (<https://www.mnb.hu/letoltes/penzugyi-stabilitasi-jelentes-2014-november.pdf>, Letöltés dátuma: 2020. március 4.)
- MNB [2016]: Pénzügyi stabilitási jelentés. Magyar Nemzeti Bank, 2016 május. (<https://www.mnb.hu/letoltes/penzugyi-stabilitasi-jelentes-2016-majus.PDF>, Letöltés dátuma: 2020. március 4.)
- MNB [2018]: Módszertani megjegyzések a hitelintézetek felügyeleti célú adatszolgáltatásán alapuló idősorokhoz és sajtóközleményhez. Magyar Nemzeti Bank. (<https://www.mnb.hu/letoltes/modszertani-megjegyzesek-a-hitelintezeti-sajtokozlemenyhez-2015-06-30-hu.pdf>, Letöltés dátuma: 2020. január 3.)
- MNB [2019a]: Módszertani megjegyzések a hitelintézeti szektor részletes adataihoz. Magyar Nemzeti Bank. (<https://www.mnb.hu/letoltes/modszertani-megjegyzesek-a-hitelintezeti-szektor-reszletes-adataihoz-magyar.pdf>, Letöltés dátuma: 2020. január 5.)
- MNB [2019b]: Módszertani tájékoztató a hitelintézetek felügyeleti célú adatszolgáltatásán alapuló idősorokhoz. Magyar Nemzeti Bank. (<https://www.mnb.hu/letoltes/modszertani-tajekoztato-2019-hu.pdf>, Letöltés dátuma: 2020. január 12.)
- MNB [2019c]: Szabályzat a Budapesti Bankközi Forint Hitelkamatláb jegyzési eljárásáról, a jegyzés követelményeiről, valamint a kamatjegyző bankok által követendő magatartási szabályokról. Magyar Nemzeti Bank. (<https://www.mnb.hu/letoltes/bubor-szabalyzat-2019-06-24.pdf>, Letöltés dátuma: 2020. február 7.)

- MNB [2019d]: Hitelintézeti sajtóközlemények gyorselemzések, módszertani tájékoztatók és prudenciális adatok idősorai. Idősorok. Magyar Nemzeti Bank.  
(<https://www.mnb.hu/felugyelet/idosorok/i-penz-es-hitelpiaci-szervezetek/archivum/1-hitelintezeti-sajtokozlemenyek-gyorselemzesek-modszertani-tajekoztatok-es-prudencialis-adatok-idosorai/idosorok>, Letöltés dátuma: 2020. január 3.)
- MNB [2019e]: Nem működhet tovább az NHB Bank. Magyar Nemzeti Bank.  
(<https://www.mnb.hu/sajtoszoba/sajtokozlemenyek/2019-evi-sajtokozlemenyek/nem-mukodhet-tovabb-az-nhb-bank>, Letöltés dátuma: 2020. március 6.)
- MNB [2020a]: XVII. Magyarország hitelminősítése. Magyar Nemzeti Bank.  
(<https://www.mnb.hu/statisztika/statisztikai-adatok-informaciok/adatok-idosorok/xvii-magyarorszag-hitelminositese>, Letöltés dátuma: 2020. február 16.)
- MNB [2020b]: A Magyar Nemzeti Bank rendszeres, alapkamat melletti egyhetes betéti tendert hirdet. Magyar Nemzeti Bank.  
(<https://www.mnb.hu/sajtoszoba/sajtokozlemenyek/2020-evi-sajtokozlemenyek/a-magyar-nemzeti-bank-rendszeres-alapkamat-melletti-egyhetes-beteti-tendert-hirdet>, Letöltés dátuma: 2021. április 8.)
- MNB [2020c]: Az MNB likviditási prognózisa. Magyar Nemzeti Bank.  
(<https://www.mnb.hu/monetaris-politika/a-monetaris-politikai-eszkoztar/likviditasi-elorejelzes>, Letöltés dátuma: 2020. február 20.)
- MNB [2020d]: A jegybanki alapkamat alakulása. Magyar Nemzeti Bank.  
([https://www.mnb.hu/Jegybanki\\_alapkamat\\_alakulasa](https://www.mnb.hu/Jegybanki_alapkamat_alakulasa), Letöltés dátuma: 2020. február 22.)
- MNB [2020e]: Kötelező tartalékrendszer. Magyar Nemzeti Bank.  
(<https://www.mnb.hu/monetaris-politika/a-monetaris-politikai-eszkoztar/kotelezo-tartalekrendszer>, Letöltés dátuma: 2020. február 26.)
- MNB [2020f]: Azonosítsuk pontosan a határon átnyúló számla-, kártya- vagy betétszolgáltatásokat. Magyar Nemzeti Bank.  
(<https://www.mnb.hu/sajtoszoba/sajtokozlemenyek/2020-evi-sajtokozlemenyek/azonositsuk-pontosan-a-hataron-atnyulo-szamla-kartya-vagy-betetszolgalatasiokat>, Letöltés dátuma: 2021. február 17.)

- MNB [2020g]: Pénzügyi stabilitási jelentés. Magyar Nemzeti Bank, 2020 május. (<https://www.mnb.hu/letoltes/penzugyi-stabilitasi-jelentes-2020-may.pdf>, Letöltés dátuma: 2021. április 8.)
- MNB [2021]: A monetáris politikai eszköztár – egynapos jegybanki eszközök. Magyar Nemzeti Bank. (<https://www.mnb.hu/monetaris-politika/a-monetaris-politikai-eszkozta/egynapos-jegybanki-eszkozok>, Letöltés dátuma: 2021. április 8.)
- MOLNÁR, Z. [2010]: A bankközi forintlikviditásról – mit mutat az MNB új likviditási prognózisa? MNB-szemle, 2010. december. 24-32. o. <https://www.mnb.hu/letoltes/molnar.pdf>
- NIKOLAOU, K. [2009]: Liquidity (risk) concepts. Definitions and interactions. European Central Bank Working Paper Series, 2009. február. No. 1008. 1-70. o. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1008.pdf>
- NAGURNEY, A.–KE, K. [2001]: Financial networks with intermediation, Quantitative Finance, Vol. 1. No. 4. 441-451. o. <https://doi.org/10.1088/1469-7688/1/4/304>
- NYBORG, K. G.–STREBULAEV, I. A. [2004]: Multiple Unit Auctions and Short Squeezes. Review of Financial Studies, Vol. 17. No. 2. 545–580. o. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhg038>
- OECD [1982]: The OECD list of social indicators. OECD Publications and Information Center, Paris.
- PÁLES, J.–VARGA, L. [2008]: A magyar pénzügyi piacok likviditásának alakulása - mit mutat az MNB új aggregált piaci likviditási indexe? MNB-szemle, 2008. április. 44-51. o. <https://www.mnb.hu/letoltes/pales-judit-varga-lorant.pdf>
- POLLÁK, Z.–KOC SIS, Á. [2015]: „Minden modell rossz, de némelyikük hasznos”: Hitelezési scoring modellek modellezési kockázata. Gazdaság és Pénzügy, Vol. 2. No. 1. 18-46. o. <http://bankszovetseg.hu/Public/gep/2015/Pollak-Kocsis-18-46.pdf>
- PORTES, A.–LANDOLT, P. [2000]: Social capital: promise and pitfalls of its role in development. Journal of Latin American Studies, Vol. 32. No. 2. 529–547. o. <https://doi.org/10.1017/S0022216X00005836>
- POZSÁR, Z. [2019]: Global Money Notes #26 – Countdown to QE4? Credit Suisse, 9 December 2019. <https://plus.credit-suisse.com/rpc4/ravDocView?docid=V7j6pW2AC-OPC>

- PUTNAM, R. D. [1993]: Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy. Princeton University Press, Princeton.
- RADNAI, M.–VONNÁK, DZS. [2010]: Banki tőke megfelelési kézikönyv. Alinea Kiadó, Budapest.
- RAMANATHAN, R. [2003]: Bevezetés az ökonometriába alkalmazásokkal. Panem Kiadó, Budapest.
- REVOLUT.COM [2021]. <https://www.revolut.com/en-HU>, (Letöltés dátuma: 2021. február 17.)
- ROBINHOOD.COM [2021]. <https://robinhood.com/us/en/>, (Letöltés dátuma: 2021. február 17.)
- ROSS, S. M. [2017]: Introductory Statistics. Fourth Edition, Academic Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-804317-2.00031-x>
- SAUNDERS, A.–CORNETT, M. M. [2015]: Financial Markets and Institutions. Sixth Edition, McGraw-Hill Education, North York.
- SELMIER, W. T. [2018]: Social capital and folk lending in China's hottest financial market. Economic and Political Studies, Vol. 6. No. 1. 69-90. o. <https://doi.org/10.1080/20954816.2018.1426361>
- ŠIAUDINIS, S. [2010]: What Drove the 6-month Vilibor during the Late-2000's Economic Crisis? Pinigų studijos, December 2010. No. 2. 5-28. o. [https://www.lb.lt/uploads/documents/files/2010-06-07\\_TARNAUTOJO%20POZICIJA\\_PUBLIKACIJA\\_What%20drove%20the%206-month%20VILIBOR\\_PINIGU%20STUDIJS%202010%20Nr\\_%20\(2\).pdf](https://www.lb.lt/uploads/documents/files/2010-06-07_TARNAUTOJO%20POZICIJA_PUBLIKACIJA_What%20drove%20the%206-month%20VILIBOR_PINIGU%20STUDIJS%202010%20Nr_%20(2).pdf)
- SOMOGYI, V.–TRINH, T. L. [2010]: A Bázeli III. szabályozás várható hatásainak elemzése Magyarországon. Hitelintézeti Szemle, Vol. 9. No. 5. 397-415. o. [http://www.bankszovetseg.hu/Content/Hitelintezeti/HSz5\\_397\\_415\\_10000375.pdf](http://www.bankszovetseg.hu/Content/Hitelintezeti/HSz5_397_415_10000375.pdf)
- SMAGA, P.–WILIŃSKI, M.–OCHNICKI, P.–ARENDARSKI, P.–GUBIEC, T. [2018]: Can banks default overnight? Modelling endogenous contagion on the O/N interbank market. Quantitative Finance, Vol. 18. No. 11. 1815-1829. o. <https://doi.org/10.1080/14697688.2018.1438641>

- SZAKÁLY, D.–TÓTH, H. [1999]: A repópiacok áttekintése, magyarországi tapasztalatok és lehetőségek. MNB Műhelytanulmányok. Vol. 17. 1-81. o.  
<http://mek.oszk.hu/17000/17099/17099.pdf>
- SZÜCS, B. Á.–VÁRADI, K. [2014]: Measuring and managing liquidity risk in the Hungarian practice. Society and Economy, Vol. 36. No. 4. 543-563. o.  
<https://doi.org/10.1556/socec.36.2014.4.6>
- TIROLE, J. [2006]: The Theory of Corporate Finance. Princeton University Press, Princeton.
- TRANSFERWISE.COM [2021]. <https://transferwise.com/hu>, (Letöltés dátuma: 2021. február 17.)
- TSAI, K. S. [2004]: Imperfect Substitutes: The Local Political Economy of Informal Finance and Microfinance in Rural China and India. World Development, Vol. 32. No. 9. 1487-1507. o. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.06.001>
- U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE & THE FEDERAL TRADE COMMISSION [2010]: Horizontal Merger Guidelines. (<https://www.justice.gov/atr/horizontal-merger-guidelines-08192010#5c>, Letöltés dátuma: 2020. február 12.)
- VELD, D.–LEIJ, M.–HOMMES, C. [2020]: The formation of a core periphery structure in heterogeneous financial networks. Journal of Economic Dynamics & Control, Vol. 119. 1-23. o. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2020.103972>
- VELD, D.–VAN LELYVELD, I. [2014]: Finding the core: Network structure in interbank markets. Journal of Banking & Finance, Vol. 49. 27-40. o.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.08.006>
- VERES, J. – GULYÁS, É. [2008]: Bankszámvitel. Alinea Kiadó, Budapest.
- VODOVÁ, P. [2014]: Commercial Banks from the Visegrad Countries and their Sensitivity to Crisis Confidence on the Interbank Market. Procedia Economics and Finance, Vol. 14. 650-659. o. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00754-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00754-0)
- WATTS, D.–STROGATZ, S. [1998]: Collective dynamics of 'small-world' networks. Nature, Vol. 393. No. 6684. 440-442. o. <https://doi.org/10.1038/30918>

XIE, L.–YANG, Y.–ZONG, Q. [2019]: “Pay it Forward” in a Small World: Interpersonal Lending and Small Business Social Responsibility. Academy of Management Proceedings, Vol. 2019, No. 1. 11569. o.

<https://doi.org/10.5465/ambpp.2019.11569abstract>

ZOPA.COM [2021]. <https://www.zopa.com/>, (Letöltés dátuma: 2021. február 18.)