

BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM

**A MAGYAR BANKKÖZI PIAC
RENDSZERKOCKÁZATI VONATKOZÁSAI**

Ph.D. értekezés

LUBLÓY ÁGNES

Budapest, 2005.

LUBLÓY ÁGNES:

**A MAGYAR BANKKÖZI PIAC
RENDSZERKOCKÁZATI VONATKOZÁSAI**

PÉNZÜGYI ÉS SZÁMVITELI INTÉZET
BEFEKTETÉSEK ÉS VÁLLALATI PÉNZÜGYEK TANSZÉK

Témavezető: dr. Király Júlia

© Lublós Ágnes

BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM
Gazdálkodástani Ph.D. Program

A MAGYAR BANKKÖZI PIAC
RENDSZERKOCKÁZATI VONATKOZÁSAI

Ph.D. értekezés

LUBLÓY ÁGNES

Budapest, 2005.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Felsorolni is nehéz, hogy mennyi mindenkinek tartozom köszönettel a disszertáció elkészítéséhez nyújtott segítségéért.

Témavezetőm, Király Júlia számtalan szakmai kérdésben adott iránymutatást, valamennyi felmerült problémára rövid időn belül megoldást talált. A Ph.D. értekezés egyes részeihez fűzött kritikai észrevételeinek döntő többsége beépült az értekezésbe, emelve ezzel színvonalát.

Köszönet illeti mindazokat, akik a Magyar Nemzeti Bankban töltött három hónapos kutatásomat lehetővé tették. A Magyar Nemzeti Bankban fellelhető adatok nélkül a disszertáció empirikus része nem készülhetett volna el. A Magyar Nemzeti Bankon belül hálával tartozom a Pénzügyi Stabilitási Főosztály munkatársainak, különösen Mérő Katalinnak és Valentinyiné Endrész Marainnának a hasznos tanácsaiért és építő kritikájáért.

Munkatársaimtól, a Budapesti Corvinus Egyetem Pénzügyi Intézetének kollegáitól akarva akaratlan, tudatosan vagy kevésbé tudatosan szintén rengeteg, nem kizárólag szakmai segítséget kaptam. A Befektetések és Vállalati Pénzügyek Tanszék Kutatási Fórumának keretében a Ph.D. értekezés számos része került megvitatásra, ötletekkel, észrevételekkel gazdagítva a disszertációt.

Végül köszönettel tartozom a családomnak, akik mindig és mindenben támogattak, hogy a kijelölt tudományos pályán elindulhassak. Különösen hálás vagyok férjem szellemi és lelki támogatásáért.

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|---|-----------|
| BEVEZETÉS | 1 |
| I. A FERTŐZÉSRŐL..... | 8 |
| 1. 1. A RENDSZERKOCKÁZAT ÉS A FERTŐZÉS | 8 |
| 1.2. A FERTŐZÉS CSATORNÁI | 12 |
| 1.3. A FERTŐZÉS ELMÉLETI MODELLEI..... | 17 |
| 1.4. A FERTŐZÉS, MINT VALÓS KOCKÁZAT..... | 21 |
| 1.5. A FERTŐZÉS ÉS A BANKKÖZI PIAC STRUKTÚRÁJA | 27 |
| 1.6. A FERTŐZÉS ÉS A SZABÁLYOZÓ HATÓSÁGOK | 36 |
| 1.7. FERTŐZÉS ÉS A FIZETÉSI ÉS ELSZÁMOLÁSI RENDSZEREK | 42 |
| 1.8. A FERTŐZÉST BEFOLYÁSOLÓ EGYÉB TÉNYEZŐK..... | 45 |
| II. A BANKKÖZI KITETTSÉGEKRE VISSZAVEZETHETŐ FERTŐZÉS..... | 49 |
| 2.1. IDIOSZINKRATIKUS BANKCSÖDÖK MIATTI FERTŐZÉS..... | 50 |
| 2.1.1. Felhasznált adatok köre | 52 |
| 2.1.2. Módszertan | 55 |
| 2.1.2.1. A bankközi követelések és kötelezettségek mátrixa | 55 |
| 2.1.2.2. A szimuláció folyamata..... | 58 |
| 2.1.2.3. Az újabb bankcsőd bekövetkezése..... | 59 |
| 2.1.2.4. A veszteségráta..... | 60 |
| 2.1.3. Gyenge pontok..... | 61 |
| 2.2. MAKROÖKONÓMIAI SOKKOK..... | 67 |
| 2.2.1. Sheldon és Maurer modellje | 67 |
| 2.2.2. Elsinger, Lehar és Summer modellje..... | 69 |
| 2.3. HÁLÓZATELMÉLETI MODELLEK..... | 80 |
| III. A MAGYARORSZÁGI BANKKÖZI PIAC..... | 89 |
| 3.1. A BANKKÖZI PIAC SZEREPE ÉS A BANKKÖZI ÜGYLETEK..... | 90 |
| 3.2. A BANKKÖZI PIAC FORGALMÁRÓL..... | 93 |
| 3.3. A BANKKÖZI PIAC ÁLLOMÁNYI ADATAI..... | 97 |
| 3.4. A BANKKÖZI PIAC STRUKTÚRÁJA | 101 |

| | |
|---|------------|
| IV. FERTŐZÉS A HAZAI BANKKÖZI PIACON | 112 |
| 4.1. HIPOTÉZISEK ÉS A MODELL | 112 |
| 4.2. FELHASZNÁLT ADATOK | 114 |
| 4.2.1. Bilaterális bankközi pozíciók | 114 |
| 4.2.2. A bankok tőkéje | 118 |
| 4.2.3. A veszteségráta..... | 119 |
| 4.3. A SZIMULÁCIÓ EREDMÉNYE..... | 122 |
| 4.3.1. Alapeset..... | 122 |
| 4.3.2. Módosított csőddefiníció..... | 123 |
| 4.3.3. Várákozások..... | 125 |
| 4.3.4. Együttes bankcsődök..... | 126 |
| 4.3.5. Az árfolyamkockázat hatása | 129 |
| 4.3.6. A bankközi piac változása..... | 131 |
| 4.4. HAZAI VERSUS KÜLFÖLDI EREDMÉNYEK..... | 138 |
| KÖVETKEZTETÉSEK..... | 147 |
| HIVATKOZÁSOK | 153 |
| PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK | 164 |

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

| | |
|--|-----|
| 1. táblázat: A rendszerkockázati események csoportosítása | 10 |
| 2. táblázat: Egyensúlyi állapot a banki teljesítmény függvényében..... | 15 |
| 3. táblázat: A fertőzéssel foglalkozó tanulmányok csoportosítása | 18 |
| 4. táblázat: A különböző tanulmányokban felhasznált adatok köre | 55 |
| 5. táblázat: A kockázat felül- és alulbecslésének forrásai | 62 |
| 6. táblázat: A bankközi piac koncentrálttsága | 102 |
| 7. táblázat: A magyarországi bankközi piac mátrixa..... | 104 |
| 8. táblázat: A bankközi állományok százalékos megoszlása bankcsoportonként | 105 |
| 9. táblázat: A kamatstatisztika adatszolgáltatás..... | 115 |
| 10. táblázat: Válságkezelési módok és eredményesség..... | 120 |
| 11. táblázat: A bankrendszer március 19-ei és március 21-ei tőkevesztése alapesetben | 122 |
| 12. táblázat: Módosított csőddefiníció melletti fertőzés..... | 124 |
| 13. táblázat: A bankrendszer március 21-ei tőkevesztése módosított csőddefiníció mellett.. | 125 |
| 14. táblázat: Három bank együttes csődje melletti fertőzés | 128 |
| 15. táblázat: A bankrendszer március 31-ei tőkevesztése árfolyamsokk esetén | 130 |
| 16. táblázat: Második körös fertőzés a kitettségek megduplázódása esetén | 132 |
| 17. táblázat: A bankrendszer március 21-ei tőkevesztése kétszeres kitettségek esetén | 133 |
| 18. táblázat: A bankrendszer március 31-ei tőkevesztése háromszoros kitettségek esetén.... | 135 |
| 19. táblázat: A különböző fertőzéssel foglalkozó tanulmányok főbb eredményei..... | 138 |
| 20. táblázat: A belga illetve a magyar bankok tőkevesztése | 142 |
| 21. táblázat: A bankrendszer tőkevesztése szétszórt piaci struktúrát feltételezve..... | 146 |

ÁBRÁK JEGYZÉKE

| | |
|---|-----|
| 1. ábra: A teljes és nem teljes bankközi piac struktúrája | 29 |
| 2. ábra: Pénzközponttal rendelkező bankstruktúrák | 35 |
| 3. ábra: A bankközi követelések és kötelezettségek X mátrixa..... | 56 |
| 4. ábra: A fertőzés iterációs folyamata..... | 59 |
| 5. ábra: A képzelt csőd algoritmus..... | 73 |
| 6. ábra: Elsinger, Lehar és Summer [2002] rendszerkockázati modellje..... | 75 |
| 7. ábra: A fedezetlen bankközi ügyletek havi forgalma..... | 94 |
| 8. ábra: Az EURIBOR alakulása 2003 végén és 2004 elején | 95 |
| 9. ábra: A fedezetlen bankközi ügyletek éves forgalmának futamidő szerinti megoszlása | 96 |
| 10. ábra: Az átlagos bankközi állományok nagysága 2002-ben és 2003-ban..... | 97 |
| 11. ábra: Az átlagos bankközi állományok megoszlása..... | 99 |
| 12. ábra: A bankközi állományok alakulása 2003-ban | 100 |
| 13. ábra: A bankközi állományok relatív szórása | 100 |
| 14. ábra: A bankok kapcsolati térképe I..... | 107 |
| 15. ábra: A bankok kapcsolati térképe II. | 108 |
| 16. ábra: A bankok bankközi piacon keresztüli kapcsolódásának gráfja I. | 109 |
| 17. ábra: A bankok bankközi piacon keresztüli kapcsolódásának gráfja II..... | 110 |

“In the wild periods of alarm, one failure makes many, and the best way to prevent the derivative failures is to arrest the primary failure which causes them.”

(Bagehot [1873], II. fejezet, 41. bekezdés)

BEVEZETÉS

Maga a rendszerkockázat számos különböző jelenséget takar, és nem is korlátozódik kizárólag a pénzügyekre illetve a közgazdaságtanra. A rendszerkockázat az élet egyéb területein is értelmezhető fogalom, gondoljunk csak a 14. századi európai pestisjárványra, vagy a 21. századi dél-kelet ázsiai SARS vírusra. A járványok segítségével látványosan szemléltethető, hogy egy vírus fertőzés útján hogyan terjed tova, és egy emberből, embercsoportból kiindulva mekkora károkat tud okozni az egész közösségnek.

A rendszerkockázat a pénzügyi stabilitás egyik kulcsfogalmaként a huszadik század utolsó két évtizedében került a közgazdasági vizsgálatok homlokterébe. Ez idő alatt ugyan könyvtárnyi tanulmány és könyv született a rendszerkockázat témakörében, a rendszerkockázat általánosan elfogadott definíciója nem kristályosodott ki. A meghatározás nehézsége a rendszerkockázat sokszínűségében rejlik. Danielsson és Shin [2002] endogén kockázattal foglalkozó tanulmánya kapcsán a rendszerkockázat fogalma szorosan összekapcsolódik a londoni Millennium híd megnyitásának történetével. 2000. június 10-én délután a híd megnyitásának napján több ezer ember tartózkodott a hídon, amikor is híd elkezdett egyre jobban kilengeni. A hidat 18 hónapra lezárták, és mérnökök százai fogtak hozzá a híd statikai tulajdonságainak feltárásához, hogy a kilengés okát megállapítsák. Az eredmény megdöbbentő volt. A híd kileng, ha a rajta tartózkodó embertömegeből legalább 156 teljesen egyszerre lép egymás után többször egy irányba, anélkül, hogy ezt egy másik embercsoport ellenkező irányú mozgása legalább részben kioltaná. Mekkora ennek a valószínűsége? Joggal gondolhatnánk, hogy gyakorlatilag nulla. 2000. június 10-én ez azonban, vélhetően erősebb széllekedések hatására mégis bekövetkezett. A rendszerkockázat esetében is valami hasonló jelenséggel állunk szembe. Az esemény bekövetkezésének valószínűsége alacsony, ugyanakkor, ha egyszer bekövetkezik, hatása annál súlyosabb.

Ph.D. értekezésemben a rendszerkockázat egy részterületével, a bankszektoron belüli fertőzéssel foglalkozom. *A disszertáció első fejezetében* a fertőzéssel kapcsolatos alapvető fogalmakat és a fertőzést befolyásoló tényezőket ismertetem. Fertőzés alatt azt a jelenséget értem, amikor egy kezdeti, a gazdaság szűk szféráját érintő sokk hatására legalább egy másik intézmény csődbe jut. A bankok rendszerkockázati érzékenysége miatt a pénzügyi stabilitás biztosítása érdekében fontos kérdés, hogy vajon a sokkok hogyan terjednek tovább egyik bankról a másikra. Az aszimmetrikus informáltságához és várakozásokhoz köthető információs csatorna mellett a fundamentális csatorna, azaz a bankok különböző kitétségeken keresztüli összefonódása a fertőzés egyik meghatározó közvetítő közege lehet. A bankok közötti

körkörös hitelszerződések láncolata, a bankok derivatív ügyleteken, mérlegen kívüli tételeken illetve a fizetési és elszámolási rendszereken keresztüli összefonódása miatt ugyanis néhány bank csődje magával ránthatja akár az egész bankszektort. A dominóhatás valószínűsége és súlyossága számos intézményi tényező függvénye. A bankközi piac szintjén a bankok struktúrája a meghatározó. A fertőzés és a bankközi piac kapcsolatát több dimenzió mentén elemezhetjük, a két legfontosabbat a bankközi piac koncentrálttsága és a bankok kapcsolati térképe, azaz az egymáshoz kapcsolódó bankok hálójának milyensége jelenti. Ugyanakkor a jegybankok a makroprudenciális, a felügyelet pedig a mikroprudenciális ellenőrzés legfőbb szerveként sokat tehetnek a fertőzés kockázatának preventív illetve utólagos mérséklése érdekében. A dominóhatás súlyossága emellett a fizetési és elszámolási rendszerek architektúrájától, a kockázatcsökkentő technikák, köztük a fedezett hitel- és betétügyletek, a repók, a bankok közötti nettósítási megállapodások elterjedtségétől, a belső limitrendszer hatékonyságától valamint a bankok kölcsönös ellenőrzésének és a piac fegyelmező erejének milyenségétől is függ.

Az endogén kockázatot jelentő fertőzések bankcsődök száma országról országra más, a fertőzés valószínűsége és súlyossága számos, kvantitatív módon sokszor nehezen megragadható tényező függvénye. Hogyan lehetne azonban a fertőzés kockázatát mégis mérni? A bankközi kitettségekre visszavezethető fertőzéssel foglalkozó, *a disszertáció második fejezetében* bemutatásra kerülő empirikus modellek alapvetően három csoportba sorolhatók. Az első csoportba tartozó empirikus modellek kizárólag a fertőzés hatását vizsgálják. A modellek a szimuláció módszerével arra keresik a választ, hogy egy adott bank idioszinkratikus csődje hány további bankra terjed tovább. A modellek többsége egyfajta stressztesztnek tekinthető, és kizárólag a közvetlen hitelezésre koncentrálnak, azaz arra, hogy egy bank bankközi forrásainak vissza nem fizetése milyen hatással van a kihelyező bank tőkéjére. A második csoportba azok a modellek tartoznak, amelyek a bankközi piacon keresztüli fertőzés vizsgálata során a különféle makroökonómiai sokkok egész skáláját figyelembe veszik. Az empirikus modellek harmadik és egyben legújabb csoportja a pénzügyi szféra rendszerkockázati érzékenységét hálózatalméleti módszerekkel vizsgálja.

A rendszerkockázat feltárásával a Magyar Nemzeti Bank már évek óta foglalkozik, az MNB Jelentés a Pénzügyi Stabilitásról 2001. februári számában mutatja be a hazai stresszteszt részletes, még korántsem kiforrott módszertanát. (Stresszteszt... [2001].) Az MNB által végzett stresszteszt célja a hazai bankrendszer sokkokkal szembeni ellenállóképességének feltérképezése. Az MNB modellje egyelőre nem képes az egyes sokkok tovagyűrűző illetve likviditásra gyakorolt hatását megragadni. A Jelentés záró

megjegyzéseinek sorai között olvashatjuk, hogy „előfordulhat, hogy a rendszerszintű hitel és/vagy piaci kockázat viszonylag mérsékelt, de ha a veszteség azoknál a bankoknál koncentrálódik, melyeket kiterjedt bankközi kapcsolatok jellemeznek, akkor a jelentős tovaggyűrűző hatások megsokszorozhatják a kockázat nagyságát. Ezért a bankok közötti kitettségek feltérképezése jelentősen gazdagítaná tudásunkat a rendszerszintű kockázatról.” (Stresszteszt... [2001], p. 65.) Véleményem szerint a Jelentés záró megjegyzéseinek fent idézett utolsó mondata rendkívül jól rávilágít a magyarországi bankközi piac rendszerkockázati jelentőségére és így a bankok közötti kapcsolatok, hálók vizsgálatának fontosságára.

A disszertáció harmadik fejezete a magyar bankok bankközi kapcsolatainak feltérképezésére vállalkozik. Az elemzést a hazai bankközi piac forgalmi és állományi adatainak bemutatásával kezdem. Látni fogjuk, hogy a fedezetlen bankközi hitel- és betétügyletek havi forgalma emelkedő tendenciát mutat, a forgalom alakulásába a bankok év végi speciális likviditásmenedzsmentje illetve a vállalatok áfa- és jövedéki adó fizetési kötelezettsége egyfajta ciklikusságot visz. A bankközi ügyletek futamidő szerinti csoportosításában az overnight ügyletek dominanciája a meghatározó, ez alapján Magyarországon a bankközi piac valóban a likviditásmenedzsment eszközének tűnik. A bankközi pénzpiac állományi adatait tekintve 2003-ban a fedezetlen bankközi hitelügyletek átlagos állománya 208,7 milliárd forint volt, ami a bankrendszer mérlegfőösszegének 1,71%-át, míg alapvető tőkéjének 19,69%-át jelentette. Az overnight ügyletek dominanciája mellett az egy- és kéthetes, az egy, a három és a hat hónapos, valamint az éven túli futamidejű ügyletek állománya is jelentős.

A fertőzés és a bankközi piac struktúrája közötti explicit kapcsolat miatt különösen fontos a bankközi piac főbb strukturális jellemzőinek vizsgálata. Látni fogjuk, hogy a magyar bankközi piac a Herfindahl–Hirschman-index alapján mérsékeltén koncentrált. A koncentrációs arányszámot tekintve a bankközi kihelyezések és felvételek piacán a három legnagyobb piaci szereplő részesedése egyaránt 45% körüli, a tíz legnagyobb szereplő a piac 80%-át fedi le. A bankközi piac struktúrája leginkább egy több pénzközponttal rendelkező piacra hasonlít, ahol a pénzközpontok szerepét tíz-tizenöt nagybank tölti be. Ez összhangban van azzal a gyakorlati tapasztalattal, hogy a magyar bankközi piacon tíz-tizenöt bank közötti partneri a viszony. A több pénzközponttal rendelkező piacot igazolja az is, hogy a bankközi ügyletek közel 60%-át a tízenöt nagybank köti egymással, de az ügyletek több, mint 95%-ában legalább az egyik partner ezen tízenöt bank közül kerül ki. Ph.D. értekezésemben

újszerű megközelítést jelent a bankok kapcsolati térképének illetve a bankközi piac gráfjának a megjelenítése, ami szintén egy tíz-tizenöt bankból álló „kemény magra” utal.

A magyar bankközi piac struktúrájának elemzése után jogosan merülhet fel az a kérdés, hogy vajon a bankközi piac több pénzközponttal rendelkező struktúrája milyen kapcsolatban áll a bankközi piacon keresztüli fertőzés valószínűségével és súlyosságával. *A disszertáció negyedik fejezetében* a hazai bankközi piacon keresztüli dominóhatást a szimuláció módszerével vizsgálom. A modell a disszertáció második fejezetében bemutatott tanulmányok első csoportjába tartozik, hiszen kizárólag a fertőzés hatására koncentrált. Egyszerű bankközi stressztesztet keretében tulajdonképpen egy bank idioszinkratikus csődjének következményeit követem nyomon. A disszertáció legfontosabb önálló eredményét annak feltérképezése jelenti, hogy vajon hogy egy bank bankközi forrásainak vissza nem fizetése milyen hatással van a kihelyező bankok tőkéjére. A kutatás során arra keresem a választ, hogy egy hazai bank idioszinkratikus csődjét jelentő potenciális válság következtében előfordulhat-e, hogy a bankok bankközi forrásaik vissza nem fizetése révén más bankok csődjét is kiváltják. A legrosszabb esetben a kezdeti bankcsőd hány további bankra terjed át? Ez a bankrendszer eszközállományának hány százalékát érinti? Mit tudunk mondani a többi bank tőkevesztésének mértékéről? Előfordulhat-e olyan szituáció, hogy a kezdeti bank csődje az egész pénzügyi rendszert megfertőzi, jelentősen sújtva ezzel a reálgazdaságot is?

Ahogy a fedezetlen, forintban denominált, hazai bankok közötti hitel- és betétügyletek alapján látni fogjuk, Magyarországon a fertőzés még a meglehetősen szélsőséges esetekben is korlátozott. 100%-os veszteségrátát feltételezve és az alapvető tőke teljes elvesztését bankcsödként definiálva dominóhatás összesen 11-szer, az esetek 0,55%-ában következett be. Valamennyi első körös fertőzés annak következménye, hogy egy hitelintézet idioszinkratikus csődje továbbterjed egy, a bankcsoporthoz tartozó leánybankra is. A bankrendszer a legrosszabb esetben a teljes korrigált alapvető tőkéjének csupán 3,53%-át veszíti el. A vizsgált 50 nap alatt a veszteség átlagosan a bankrendszer korrigált alapvető tőkéjének 0,53%-át teszi ki.

A következő forgatókönyvben a jelenleg hatályos magyar szabályozás értelmében módosítom a csőddefiníciót. Ekkor egy bank akkor jut csődbe, ha egy másik bank csődjének következtében tőkéjének akkora hányadát veszíti el, hogy a fizetőképességi mutatója 4% alá csökken. A bankok többségénél a veszteségek fedezésére maximálisan rendelkezésre álló tőke nagysága bankrendszeri szinten átlagosan 30%-kal mérséklődik. A veszteségrátát továbbra is 100%-nak véve az 1950 scenárióból 51-szer, azaz az esetek közel 2,62%-ban következik be az első körben fertőzés. A második körben egyik esetben sincs újabb fertőzés. Az 51 esetből

43 első körös fertőzés ahhoz köthető, hogy egy anyabank idioszinkratikus csődje továbbterjed a csoporthoz tartozó leánybankra is. A módosított csőddefiníció mellett a bankrendszer átlagosan a maximálisan elveszthető tőkéjének 0,80%-át veszíti el, a fertőzéses scenáriók közül a maximális veszteség 8,33%.

A valóságban azonban egy bank csődje nem egy hirtelen bekövetkező, nem várt esemény, hanem sokkal inkább egy folyamat eredménye. Így a többi banknak van esélye arra, hogy bankközi kitettségét a csőd szélén álló bankkal szemben részben leépítse. A piaci várakozások modellbe kapcsolása következtében a csőd szélén álló banknak a bankok nem nyújtanak újabb hitelt, azaz az adott bank nem rendelkezik egyetlen olyan hitellel sem, amelyet hét naptári napon belül kötöttek. A várakozások modellbe építése után a korábbi 51 fertőzéses esetből már csak 9 esetben következik be fertőzés, az is főként továbbra is a rövid – 14 napos – futamidejű kitettségekből eredően. Valamennyi a leánybankra is áttérhető anyabanki csödhöz kapcsolható. Korábban tehát a dominóhatás áldozatává vált bankok csődje a kezdetben csödbe jutott bankokkal szembeni magas rövid futamidejű kitettségeik állományának volt betudható.

Külön megvizsgálom, hogy mi történne, ha egyszerre nem egy, hanem több, azonos kitettségi profillal rendelkező bank menne csödbe. Az együttes bankcsődöt vizsgáló forgatókönyvek készítésének alapját a bankok ingatlanfejlesztési projekthiteleinek, a mezőgazdasági hiteleinek illetve a pénzügyi vállalkozásokkal szembeni kitettségeinek nagysága jelenteti. Ezt követően, egy külön forgatókönyvben az MNB által végzett stresszteszt eredményeit felhasználva beazonosítottam azokat a bankokat, amelyek egy esetleges árfolyamsokk következtében az alapvető tőkéjük jelentős részét elvesztenék, majd ezen bankok együttes csődjét feltételezve vizsgálom meg a bankközi piac, és így a bankok közötti kapcsolatok, hálók rendszerkockázati jelentőségét. Valamennyi, együttes bankcsődöt feltételező esetben a fertőzés mind a csödbe jutó bankok számát, mind a bankrendszer tőkevesztésének átlagos illetve maximális mértékét tekintve – hasonlóan a korábbi forgatókönyvekhez – mérsékeltnak bizonyult. A csödbe jutott bankok a második körben újabb bankcsődöt nem váltottak ki. A bankrendszer tőkevesztésének eloszlása szintén a korábbiakhoz hasonló módon alakult.

Fontosnak tartom annak elemzését is, hogy melyek a dominóhatás feltérképezésének szabályozási, felügyeleti következményei azon túl, hogy jelenleg biztonságban érezzük magunkat. A szimuláció révén van mód olyan további scenáriók vizsgálatára, mint mi az a rendszerszintű kitettségi fok, rendszeren belüli kitettségi koncentráció, amikor a stabilitásért felelős intézményeknek jobban oda kell majd figyelniük. Vizsgálatom középpontjában az áll,

hogy miként kellene alakulnia a hazai bankközi piacnak ahhoz, hogy a változások érdemben növeljék a rendszerkockázatot. Látni fogjuk, hogy a bankok fedezetlen bankközi kitétségeinek megháromszorozódása esetén egy bank idioszinkratikus csődje rendszerkockázati eseménnyé válhat, míg a kitétségek megduplázódása esetén ez egyetlen scenárióban sem fordulhat elő. Nyomon követhetjük azt is, hogy a kitétségek koncentrációjának Herfindahl–Hirschman-index szerinti 25%-os növekedése esetén a fertőzés áldozatává vált bankok a bankrendszer eszközállományának csak kis százalékát képviselik.

Mivel számos szerző készített hasonló módszertannal hasonló országtanulmányokat, lehetővé válik az egyes országok bankközi piacon keresztüli dominóhatásának nemzetközi összehasonlítása. A hazai eredményeket a külföldi tanulmányok eredményeivel összevetve látni fogjuk, hogy szinte valamennyi külföldi tanulmány arra a következtetésre jut, hogy a fertőzés alacsony veszteségráta mellett korlátozott, magas veszteségráta mellett, meglehetősen szélsőséges esetben viszont igen súlyos lehet. Az igazi rendszerkockázatot jelentő fertőzés tehát egy *alacsony valószínűségű – súlyos hatásokkal járó* eseménynek tekinthető, azaz bekövetkezésének valószínűsége alacsony, viszont ha egyszer bekövetkezik, hatása annál súlyosabb. Ezzel szemben Magyarországon a dominóhatás minden tekintetben, még meglehetősen szélsőséges esetekben is korlátozott. És nemcsak a fertőzés bekövetkezésének valószínűsége alacsony, hanem a fertőzés súlyossága is. A magyarországi bankközi piacon keresztüli fertőzés tehát inkább *alacsony valószínűségű – súlyos hatásokkal nem járó* jellemzőkkel írható le.

Az értekezés nemzetközi szinten is érdeklődésre számot tartó tudományos eredményét annak megállapítása jelenti, hogy a bankközi piac szétszórt struktúráját feltételezve a fertőzés valószínűsége alacsonyabb, mint amit a tényleges bankközi követelések és kötelezettségek mellett tapasztalhatnánk. A bankközi piacon keresztüli fertőzést vizsgáló külföldi tanulmányokban a szerzők ugyanis nem rendelkeztek valós bilaterális bankközi adatokkal. Ennek hiányában a bankközi követelések és kötelezettségek mátrixát a követelések és kötelezettségek szétszórt struktúráját feltételező entrópia optimalizációra visszavezethető mátrixbecslési eljárással határozták meg. Ahogy a valós magyar bilaterális bankközi adatok alapján látni fogjuk, ezzel a becslési eljárással viszont a külföldi tanulmányok szignifikánsan alulbecsülik a fertőzés valószínűségét.

A felépített empirikus modell számos gyenge pontja ellenére egyrészt az egyedi banki kockázat helyett a rendszerkockázatot, a bankrendszer egészének kockázatát ragadja meg, másrészt meglévő adatokra épít. Nem egy bonyolult elméleti modelltől van szó, hanem egy olyan modelltől, ami megpróbál a meglévő adatok sorai közt olvasni. Harmadrészt az

elemzési keret jellegénél fogva könnyen választ tud adni a „mi történik akkor, ha” jellegű kérdésekre is. A szimuláció folyamatának korábbi illetve későbbi időpontokban történő lefuttatásával pedig a fertőzés kockázatának időbeli változását is feltérképezhetjük.

*Ph.D. értekezésem*et következtetések levonásával és a disszertációhoz kapcsolódó, ugyanakkor annak kereteit meghaladó további kutatási irány kijelölésével zárom. Magyarországon a dominóhatás mind abszolút, mind relatív értelemben még a meglehetősen szélsőséges esetekben is korlátozott. Ez főként azzal magyarázható, hogy a hazai bankok bankközi kitétségei meglehetősen alacsonyak, mind a bankrendszer mérlegfőösszegéhez, mind a bankrendszer alapvető tőkéjéhez képest. A kitétségek mérlegfőösszeghez viszonyított arányának országok közötti eltérése – Belgium vs. Magyarország – azonban inkább csak az első látásra megdöbbentő, a különbség az adatok tisztítása után már nem olyan jelentős. Ezzel szemben, ha a bankok kötelezettségállományát az alapvető tőkéjükre vetítjük, Magyarország és a többi ország közötti elérés szignifikánsnak bizonyul. Magyarországon a kiugró bankközi állományok atipikusnak tekinthetők, szemben például Németországgal ahol a bankok 85%-ának a bankközi hitelállománya meghaladja a bank tőkéjét, ami a fertőzés bekövetkezésének szükséges, de még nem elégséges feltétele. (Upper és Worms [2000].) Hollandiában a bankrendszer bankközi követelésének és a saját tőkéjének a hányadosa szintén jóval magasabb, mint egy. (Lelyveld és Liedorp [2004].) Az állományi adatok mellett azonban a magyar bankközi piac struktúrája – több pénzközponttal rendelkező mérsékelt koncentrált piac – is fontos szerepet játszik a fertőzés súlyosságát illetően. A fenti tények együttes eredőjeként – alapvető tőkéhez képesti alacsony állományok, relatíve kevésbé koncentrált, több pénzközponttal rendelkező bankközi piac – pedig már nem meglepő a hazai dominóhatás korlátozott mértéke.

I. A FERTŐZÉSRŐL

Ph.D. értekezésemben először a rendszerkockázat megjelenési formáinak és ezzel kapcsolatosan a rendszerkockázati definícióknak a sokszínűségére világítok rá. De Bandt és Hartmann [2000] terminológiáját felhasználva csoportosítom a rendszerkockázati eseményeket, majd definiálom magát a rendszerkockázatot illetve a fertőzést. Fertőzés alatt azt a jelenséget értem, amikor egy kezdeti, a gazdaság szűk szféráját érintő sokk hatására legalább egy másik intézmény csődbe jut.

A disszertáció 1.2. alfejezetében a bankok rendszerkockázati érzékenységének okait mutatom be, majd ezzel összefüggésben különbséget teszek a fertőzés két csatornája között. Az információs csatorna az aszimmetrikus informáltságra és a várakozásokra vezethető vissza, míg a fundamentális csatorna a bankok egymás közötti kitettségeihez köthető.

A disszertáció 1.3. alfejezete a fertőzéssel kapcsolatos elméleti tanulmányokat tipologizálja. A csoportosítás rövid áttekintésével a célom a kutatni kívánt terület további szűkítése. Ezt követően, az 1.4. alfejezetben a fertőzés létének empirikus igazolására vállalkozó modelleket ismertetem. Ahogy látni fogjuk, a fertőzés napjainkban is valós kockázatot jelent. A hitelcsatornára visszavezethető, a bankközi piacon keresztüli fertőzést középpontba állító elméleti modellek vonatkozásában az 1.5. alfejezetben a fertőzés és a bankközi piac struktúrája közötti kapcsolattal foglalkozom. A bankközi piac struktúrája ugyanis összefüggésben áll a bankközi piacon keresztüli fertőzés milyenségével. A bankközi piac struktúráját egyrészt a bankközi piac koncentrálttsága, másrészt pedig a bankok kapcsolati térképe mentén elemzem.

A disszertáció 1.6. és 1.7. alfejezetében a fertőzés kapcsán a szabályozó hatóságok szerepének illetve a fizetési és elszámolási rendszerek architektúrájának a fontosságára hívom fel a figyelmet. Végül, az 1.8. alfejezetben a fertőzést befolyásoló egyéb tényezőket, köztük a kockázatcsökkentő technikákat illetve az ellenőrzésnek és a piac fegyelmező erejének funkcióját tekintem át.

1. 1. A rendszerkockázat és a fertőzés

Tarafás [2001] szerint a pénzügy rendszer stabilitását illetően két szembenálló markáns nézet létezik a közgazdászok között. A post-keynesiánusok szerint a pénzügyi rendszer eredendően instabil, a konjunktúra emelkedő szakaszában a túlzott eladósodottság a jellemző, ami a konjunktúraciklus csúcsán elkerülhetetlenné teszi a pénzügyi válságot. A

post-keynesiánusok elméletében a válság elhárítható illetve lényegesen tompítható. Ezzel szemben a monetaristák szerint a pénzügyi rendszer alapvetően stabil, pénzügyi válságnak csak a bankpánik tekinthető, amikor is a bankokba vetett bizalom rendül meg. A bankpánik viszont, meggyőződésük szerint elkerülhető, megfelelő intézményekkel és azok megfelelő működtetésével a válság megelőzhető illetve megállítható.

A pénzügyi világban a fertőzéssel foglalkozó szakirodalom szorosan összefügg a rendszerkockázat szakirodalmával. A **rendszerkockázatra vonatkozó definíciókban** az a közös, hogy valamennyien a pénzügyi rendszerek törékenységére és instabilitására utalnak. *Bartholomew és Whalen* rendszerkockázat alatt annak a valószínűségét érti, hogy a bank- illetve a pénzügyi rendszerbe vetett bizalom egyszer csak megrendül, jelentősen sújtva ezzel a reálgazdaságot is. (Bartholomew és Whalen [1995], p. 7.) *Schwartz* szerint a fizetési és elszámolási rendszerek szétesése jelenti a pénzügyi krízishelyzetet. (Schwartz [1995], p. 20.) *Mishkin* definíciója szerint a rendszerkockázat annak a nem várt, hirtelen bekövetkező eseménynek a valószínűsége, hogy a pénzügyi piacok információhordozó szerepe oly módon sérül, hogy lehetetlenné válik a pénzügyi piacok hatékony közvetítő közegként való működése, megakadályozva ezzel, hogy a tőke a legjobb befektetési lehetőségeket finanszírozza. (Mishkin [1995], p. 32.) *Kaufman* a dominóhatásra helyezi a hangsúlyt. Szerinte rendszerkockázatról vagy fertőzésről van szó, ha annak valószínűségét vizsgáljuk, hogy egy olyan esemény következik be, ami sorozatos veszteséghalmozódással jár egy adott rendszeren belüli piaci intézmények láncolatában. (Kaufman [1999], p. 17.) A *BIS* egy korai definíciója szerint a rendszerkockázat annak a kockázata, hogy egy szereplő nem tud szerződéses kötelezettségének eleget tenni, aminek következtében a többi szereplő is fizetéképtelen lehet, és láncreakciót kiváltva széles körben pénzügyi nehézséget idézhet elő. (Kaufman [1999], p. 17-18.) *Kohn* Bank- és Pénzügyek című könyvében a fizetési rendszer kapcsán a rendszerkockázat alatt annak a kockázatát érti, hogy egyik bank csődje más bankok csődjét idézi elő. (Kohn [1998], p. 561.) *Boss et al.* [2003] szerint a rendszerkockázat a pénzügyi közvetítés súlyos zavarát okozó inszolvenca tovaterjedése. *Summer* [2002] tanulmányában számos bank egyidejűleg bekövetkező csődjének problematikáját érti a fenti fogalom alatt, esetében az intézmények közötti gyengébb korreláció is elégséges lehet, a hangsúly a makroökonómiai sokkok felé tolódik el.

A kiragadott példák jól szemléltetik a rendszerkockázattal kapcsolatos definíciók sokszínűségét. Ahány tanulmány, annyi definíció. A teljességre való törekvés igénye nélkül definíciók további százait sorolhatnánk fel, és mindegyik a rendszerkockázat egy új aspektusát világíthatná meg. **De Bandt és Hartmann** tanulmánya a létező definíciókat

összefoglalva több dimenzió mentén próbálja meg a rendszerkockázat terminológiája körüli zűrzavart rendezni. (De Bandt és Hartmann [2000].) A szerzők szerint *szűkebb értelemben* akkor beszélünk rendszerkockázatról, ha egy adott esemény a gazdaság szűk szféráját érintve az idő előrehaladtával, az események egymásutánisága révén egy vagy számos intézményre vagy piacra kedvezőtlenül hat. A lényeg az egymást követő események sorozatán van, amit akár egy egyedi, akár egy korlátozott szisztematikus sokk kiválthat.

1. táblázat: A rendszerkockázati események csoportosítása

| Kezdeti sokk jellege | Egyedi esemény (közvetve csak egy intézményt vagy piacot ránt magával) | | Számos esemény (közvetve számos intézmény vagy piacot ránt magával) | |
|---|--|---|---|--|
| | Gyenge (nincs csőd vagy krach) | Erős (egy intézmény csődje vagy egy piac krachja) | Gyenge (nincs csőd vagy krach) | Erős (számos intézmény csődje vagy piac krachja) |
| A gazdaság szűk szféráját érintő egyedi sokk vagy korlátozott szisztematikus sokk | | Fertőzés | | Krízist eredményező fertőzés |
| A gazdaság számos szféráját érintő szisztematikus sokk | ∅ | | | Krízis |

Szűk értelmezés

Széles értelmezés

Forrás: De Bandt és Hartmann [2000].

Széles értelemben az előbbi mellett akkor is rendszerkockázatról beszélünk, ha az adott esemény szimultán módon hat számos intézményre és piacra egy súlyos és kiterjedt sokk következtében. Emellett az adott esemény lehet gyenge vagy erős, amit az 1. táblázat második és negyedik illetve harmadik és ötödik oszlopában láthatunk. Az esemény akkor *gyenge*, ha a kezdeti sokk hatására nem jut csődbe egyetlen intézmény, és nem omlik össze egyetlen piac sem. Az esemény *erősnek* bizonyul, ha a sokk következtében legalább egy intézmény vagy piac bedől, holott ez nem történt volna meg, ha nincs a kezdeti sokk, hiszen az intézmény alapjába véve szolvens volt, illetve a piac is jól működött.¹

¹ A rendszerkockázati események csoportosítását példákkal együtt lásd Lublós [2003].

A táblázat egy újabb dimenziójaként csoportosíthatnánk a rendszerkockázatot annak földrajzi kiterjedtsége alapján is, mely szerint lehet *regionális, országos, vagy nemzetközi*. Ezzel egy időben megkülönböztethetjük a rendszerkockázatot *horizontális vagy vertikális vetületeit*. (De Bandt és Hartmann [2000].) A rendszerkockázatot akkor horizontális, ha az kizárólag a pénzügyi szektorra korlátozódik, míg vertikális, ha reálgazdaságra is hatást gyakorol. Véleményem szerint ez utóbbi csoportosításnak inkább csak elméleti síkon van jelentősége, hiszen a pénzügyi és reálszféra szoros összekapcsolódása miatt tisztán horizontális esemény nem létezik. Egzakt kategóriákat, jól elkülöníthető eseményeket a valóságban nehéz meghatározni, egy pénzügyi válság kialakulásakor a különböző mikro- és makroszintű okok sokszor egybefonódnak. Például egy kedvezőtlen makroökónómiai sokk számos pénzügyi intézményt meggyengíthet, amelyek így egyedileg hajlamosabbak lehetnek a csődre, és akár fertőzést is kiválthatnak.

De Bandt és Hartmann szerint a **rendszerkockázat** annak a kockázata, hogy egy erősnek bizonyuló esemény következik be. Érdemes megjegyezni, hogy egy erős rendszerkockázati esemény, különösen egy krízis bekövetkezésének valószínűsége alacsony, ugyanakkor, ha egyszer bekövetkezik, hatása és költségvonzata annál jelentősebb. *Krízisről* mind a szűk, mind a tágabb értelmezésben akkor beszélhetünk, ha olyan erős esemény következik be, ami a pénzügyi rendszer egy fontos részének további hatékony működését ellehetetleníti.

A szerzőpáros szerint szűkebb értelmezésben erős esemény bekövetkezésekor **fertőzésről** van szó. Ha a kezdeti sokk hatására csupán egyetlen intézmény jut csődbe (fertőződik meg), egyedi rendszereseményről beszélünk. Ha a kezdeti sokk következtében számos intézmény jut csődbe, krízist eredményező fertőzésről van szó.

Ph.D. értekezésem központi témája a rendszerkockázat részét jelentő fertőzés. **Rendszerkockázat** alatt, De Bandt és Hartmann terminológiáját elfogadva, **annak kockázatát értem, hogy egy erős esemény következik be**. Disszertációmban ugyanakkor csak azokkal a rendszerkockázati eseményekkel foglalkozom, ahol a kezdeti sokk a gazdaság szűk szféráját érintő egyedi sokkot vagy korlátozott szisztematikus sokkot jelent. Nem foglalkozom tehát a széles értelemben vett rendszerkockázati eseményekkel, azaz a gazdaság számos szféráját érintő szisztematikus sokkokkal. **Fertőzés** alatt azt a jelenséget értem, amikor egy kezdeti, **a gazdaság szűk szféráját érintő sokk hatására legalább egy másik intézmény csődbe jut.**² A fogalom-meghatározás kapcsán két dologra külön fel szeretném

² De Bandt és Hartmann tanulmányától eltérően ugyanakkor nem teszek a között különbséget, hogy egyedi rendszereseményről vagy krízist eredményező fertőzésről van szó.

hívni az olvasó figyelmét. Egyrészt tanulmányomban a fertőzést és a dominóhatást szinonim fogalomként használom. Másrészt, mivel nem foglalkozom a szélesebb értelemben vett rendszerkockázati eseményekkel, ez egyben azt is jelenti, hogy az általam vizsgált rendszerkockázati események mind fertőzéssel járnak együtt. Ebben a tekintetben a rendszerkockázatot és a fertőzés kockázatát is szinonim fogalomként használom.

1.2. A fertőzés csatornái

A **bankok rendszerkockázati érzékenysége** számos *banküzemi sajátosságra* vezethető vissza. Egyrészt – De Bandt és Hartmann [2000] szerint – a bankok rendszerkockázati érzékenysége a bankok mérlegstruktúrájával hozható összefüggésbe. A bankok egyrészt rövid lejáratú forrásból hosszú lejáratú vállalati hiteleket nyújtanak, másrészt a nagy számok törvénye alapján megtehetik, hogy tartalékuknak csak egy bizonyos részét tartják likvid eszközökben, hogy a betétesek követelésének eleget tudjanak tenni. A bankok eszközökön belüli alacsony készpénzállománya bizonyos jövedelemtermő eszközök eladását teheti szükségessé, ha a betétesek visszakövetelik pénzüket. Fizetéképtelenség vagy csőd akkor következhet be, ha a túl sok betétes követeli vissza a pénzét, és a hosszú távra kihelyezett hitelt nem lehet, vagy csak igen nagy költséggel lehet visszaszerezni. Kaufman [1996] szerint a bankok rendszerkockázati érzékenységéhez még az is hozzájárul, hogy a bankok a magas tőkeáttételük miatt kevesebb veszteség abszorválására képesek, illetve a rövid futamidejű források, azaz betétek összforráson belüli magas aránya bizonyos körülmények között szintén a bankok megrohanásához vezethet. Mindezek mellett a bankrendszer egésze jelentős lejáratú transzformációra képes, az egyedi bankok csekély lejáratú transzformációja és szinte minimális kamatláb-kockázata a bankrendszer egészére nézve jelentős kamatláb-kockázatot tehet ki. (Hellwig [1995].)

A rendszerkockázat következő forrását a *bankok közötti körkörös hitelszerződések láncolata* jelenti, néhány intézmény csődje magával ránthatja akár az egész bankszektort. A szakirodalom ezt a jelenséget fertőzésnek vagy dominóhatásnak nevezi. Az *empirikus vizsgálatom tárgyát* valójában ezen bankközi kitettségekre visszavezethető *dominóhatás* képezi majd. Ha ugyanis egy bank, legyen akár inszolvens vagy „csak” illikvid valamilyen okból kifolyólag, bankközi fizetési kötelezettségének nem tud eleget tenni, könnyen előfordulhat, hogy ennek következtében már egy másik bank sem. A kezdeti nemfizetési hatás olyan gyorsan terjedhet tovább, mint ahogy egy dominó sor összedől, ha egyik elemét eldöntjük. Az egész dominó sor attól függően dől össze, hogy a dominóelemek milyen

szorosan kapcsolódnak egymáshoz, azaz milyen távol vannak egymástól. Hasonlóan ehhez, az egész bankszektor attól függően dől össze, hogy bankjai között milyen a kapcsolat, azaz milyen a bankközi piac struktúrája.³ A bankközi piac mellett a részvények kereszttulajdonlása, valamint a pénzügyi intézmények derivatív pozíciókon, mérlegen kívüli tételeken, fizetési és elszámolási rendszereken keresztüli összefonódása is kockázatot hordozhat.

Végül a *pénzügyi szerződések információigénye és ellenőrzésének* – due diligence – *nehézsége* is növeli a bankok rendszerkockázati kitettségét. A pénzügyi döntések a fogyasztást intertemporálisan allokálják, és ezért bizonyos eszközök jövőbeni értékével vagy a hitel törlesztésének problémamentességével összefüggő várakozáson alapulnak. Ha a bizonytalanság nő, vagy a pénzügyi elkötelezettség megkérdőjeleződik, akkor a piaci várakozások gyorsan megváltozhatnak, és ez a betétállomány jelentős fluktuációjához vezethet. (De Bandt és Hartmann [2000].)

A bankok rendszerkockázati érzékenységgel összefüggésben a **fertőzésnek két csatornáját** különbözteti meg a szakirodalom. Schoemaker szerint [1996] a fertőzés egyrészt az **információs csatornára**, másrészt pedig a hitelcsatornára, pontosabban a valós kitettségek csatornájára vezethető vissza. Ez a két csatorna együtt és függetlenül is működhet. Az információs csatornával szoros összefüggésben állnak a *várakozások*. Amikor ugyanis a betétesek egy csoportja azt látja, hogy a betétesek egy másik csoportja visszavonja betétjét valamely bankból, inkább ők is így cselekszenek. A betétesek azért rohanják meg a bankot, mert félnek, hogy a végén nem jutnának hozzá a követelésükhöz. A bankrohamok legfőbb oka a betétesek aszimmetrikus informáltságára vezethető vissza. Az információs csatorna sokszor nem valós, megalapozott információkon, hanem hasonlóságokon, „zajos” híreken alapul. A várakozások szerepe óriási, a hamis információkon alapuló bankrohamok önbeteljesítővé válhatnak, és térdre kényszeríthetnek egészséges bankokat is. (Diamond és Dybvig [1983].)

De Bandt és Hartmann [2000] *az aszimmetrikus informáltsághoz és a várakozásokhoz kapcsolódó rendszeresemények három lehetséges okát* különbözteti meg. Az első a pénzügyi intézményekről szóló új információk nyilvánosságra hozatalához, a második a zajos jelek napvilágra kerüléséhez, a harmadik pedig azokhoz a jelzésekhez kapcsolható, amelyek ugyan hatnak a piaci szereplők várakozásaira, de valójában nem kapcsolódnak a pénzügyi

³ A dominóhatás a vállalatok vonatkozásában is előfordulhat, de ennek költsége messze alatta marad a bankszektor összeomlásával, megingásával együtt járó pénzügyi veszteségnek.

intézmények állapotához. Az utóbbi jelzéseket a szakirodalom napfoltoknak (sunspot) nevezi.⁴

A nyilvános információk hatását a következő példán követhetjük nyomon. (De Bandt és Hartmann [2000].) Tegyük fel, hogy egy bank a betétesek tudta nélkül rossz hitelezési politikát folytatott, és gyakorlatilag inszolvens. A bankközi piacon azonban még elegendő forráshoz jut, így nem kell csődöt jelentenie. Tegyük fel továbbá, hogy a többi bank sem ellenőrizte az ominózus bankot megfelelően, és a bankközi hitelek miatt jelentős a kitettségük a szóban forgó bankkal szemben. Ha nyilvános információ formájában a valós helyzet kiderül, akkor a betétesek részéről egyénileg racionális, hogy kiveszik betétjeiket, és a rosszul működő bankot illetve bankokat csődbe juttatják. Az ilyen információ hatékony, hiszen megakadályozza a bankok további veszteségelhalmozódását. A rendszeresemény ebben az esetben valós fundamentumokon alapult.

Az úgynevezett *zajos jelek* illusztrálására az előbbi példánál maradva tegyük fel, hogy nem derül ki a valós helyzet a rossz hitelekről és a bankközi kitettségről, de a betétesek tökéletlen információkat, zajokat kapnak valamilyen külső forrásból. Ez viszont – a betétesek meggyőződése alapján – megnöveli annak a valószínűségét, hogy a rossz hírek igazak legyenek. Még ilyen helyzetben is racionális lehet a részükről, hogy megpróbálják kivenni a betétjüket és így esetleg egyes bankok csődjét okozzák. Az, hogy a zaj hamis vagy igaz volt-e, meghatározza, hogy a végkifejlet hatékony-e vagy sem. Ebben az esetben a fertőzés információkon és nem fundamentumokon alapult.

Ahogy a fenti példa is mutatja, a bankrohamok egy fontos jellemzője az, hogy nincs egyértelmű egyensúly. (Diamond és Dybvig [1983].) A többi betétes viselkedésétől függően az is racionális, ha egy betétes megrohanja a bankot (ha a többiek is ezt teszik), és az is, ha nem (amennyiben a többi betétes sem). A helyzet érdekessége az, hogy a bankroham vagy annak elmaradása független lehet a bank teljesítményétől. A bank valós teljesítménye és a bankroham bekövetkezésének valószínűsége között csak sztochasztikus kapcsolat van. A betétesek egy kifogástalanul működő bankot is megrohanhatnak, és egy rosszul vezetett bankot pedig nyugton hagyhatnak. Csupán az mondható el, hogy minél jobban vezetnek egy bankot, annál valószínűbb, hogy nem kell bankrohamtól tartania. Ha megvizsgáljuk a két egyensúlyi állapotot (roham/nincs roham) a banki teljesítmény függvényében, akkor a 2. táblázatból látható, hogy a négy lehetséges kimenetből csak kettő hatékony. A szabályozás és a felügyelet szükségességére hívja fel a figyelmet az, hogy a várakozásokra visszavezethető

⁴ A napfoltok fogalmát Cass és Shell [1983] alkotta meg. A napfoltok olyan külsődleges (extrinsic) események, amelyek a gazdasági fundamentumokat érintetlenül hagyva véletlenszerűséget visznek az erőforrás-allokációba.

rendszeresemények egyénileg ugyan lehetnek racionálisak, társadalmilag viszont nem biztos, hogy optimálisak is egyben.

2. táblázat: Egyensúlyi állapot a banki teljesítmény függvényében

| Bekövetkező esemény | Banki teljesítmény | |
|----------------------------|---------------------------|----------------|
| | Rossz bank | Jó bank |
| Bankroham | Hatékony | Nem hatékony |
| Nincs roham | Nem hatékony | Hatékony |

Forrás: Kiss Hubert [2003].

Végül, a *napfoltok* bemutatásához tegyük fel, hogy a betéteseknek egy adott szintű betétkivonás önmagában egy tökéletlen jelet jelent saját bankjuk illetve a bankszektor többi szereplőjének állapotáról. Így, még ha minden bank jól működött korábban, bármely esemény, amely a betétesek más betétesekről kialakított várakozásait befolyásolja, tömeges betétkivételt indíthat el, és számos bank illikvid helyzetbe kerülhet. A rendszeresemény ex ante akár egyénileg racionális is lehetett volna, de a végeredmény egy olyan önbeteljesítő pánik, amely nem hatékony, hiszen a betétesek elveszítik a pénzügyi közvetítésből származó előnyöket, sőt a betétjük egy részét vagy egészét is elveszíthetik, ha az eszközök gyors likviddá tétele csak veszteség árán valósítható meg. A napfoltértelmezések szerint a pénzügyi rendszer eredendően annyira instabil, hogy a véletlen, a pénzügyi fundamentumokat lényegileg nem érintő sokkok is bankpánikot idézhetnek elő. (Cass és Shell [1983].) A napfoltra illetve az egyéb információs csatornára visszavezethető modellek között az a legfőbb különbség, hogy az utóbbiak gazdaságilag racionális magatartásként írják le a gazdasági szereplők viselkedését, így például a betétkivételt, míg az első csoportba tartozó elméletek pszichológiai alapon, nyájhatást feltételezve magyarázzák a gazdasági szereplők cselekedeteit.

Az információs csatorna kapcsán Aharony és Swary [1983] megkülönbözteti a *tiszta* vagy *iparág-specifikus fertőzést* és a *zajos* vagy *cégspecifikus fertőzést*. Tiszta fertőzésről akkor van szó, ha egy adott bankkal kapcsolatos negatív információ, legyen az csalás, vagy egy kockázatos befektetésen elszenvedett veszteség a többi bankot is kedvezőtlenül érinti, még akkor is, ha a fertőzést kiváltó banknak és a többi banknak nem voltak közös vonásai. Zajos fertőzés esetén egy bank csődje a meglehetősen kedvezőtlen (és ugyanakkor zajos) információ napvilágra kerülése miatt a többi, hasonló profillal és befektetési politikával

rendelkező bankot érinti csak negatívan. Így a kezdeti bankcsőd miatt a többi, hasonló eszköz- és forrásstruktúrával rendelkező és így hasonló sokkokra érzékeny bankot is megrohanhatják a betétesek. A bankrohamot tehát egy bank csődje váltja ki, viszont csak azok a betétesek rohanják meg a bankjukat, amelyek bankja hasonló profillal rendelkezik, mint a kezdetben csődbe jutott bank.

A **hitelcsatorna** vagy fundamentális csatorna alapja a bankok egymás közötti kitétsége, és így a bankok bankközi piacon, derivatív ügyleteken, mérlegen kívüli tételeken illetve a fizetési és elszámolási rendszereken keresztüli összefonódása.⁵ A bankközi kitétségek általában mentesek a nagykockázattal kapcsolatos korlátozások alól, és inkább a hitelfelvevő mintsem a hitelnyújtó bank méretétől függenek.⁶ Így egy bank csődje esetén számos banknak lehet jelentős követelésállománya a csődbe jutó bankkal szemben, ami újabb bankcsődökhöz vezethet. Példaként a Continental Illinois esetét említhetjük. A Continental 1984-es csődjekor a bank közel 1000 másik bank levelező bankja volt. 66 bank fedezetlen követelése meghaladta a bankok tőkéjének értékét, illetve újabb 113 bank helyezett el tőkéjének 50-100%-át kitevő betétet a Continentálnál. (Schoemaker [1996].) A hitelcsatornára visszavezethető fertőzést tovább súlyosbíthatja, hogy egy adott bank csődje esetén a bankok számára nem ismert, hogy mely bankoknak van a csődbe jutó bankkal szemben kielégítetlen követelése, ami a bankközi piac hatékony működésének gátját jelentheti. Ráadásul, mivel a veszteségek pontos nagysága illetve a visszafizetés tényleges időpontja sem ismert, a követeléssel rendelkező bankoknak lehet, hogy betétes rohammal is szembe kell nézniük. Különösen akkor, ha a betétbiztosítás intézménye nem védi a betéteseket.

De Vries [2004] a fertőzés hitelcsatornájához és a direkt bankközi összeköttetésekhez kapcsolja a bankok szindikált hitelezési tevékenységét is. A banki kitétségek ilyen mértékű egyezősége miatt ugyanis egy nagyvállalat csődje a bankszektor jelentős részét érintheti, és így ez is a rendszerkockázat forrását jelenti.

A hitelcsatornán keresztüli fertőzéshez köthető Aghion, Bolton és Dewatripont [2000] formalizált modellje, amely *a bankközi piacon fennálló trade offra* összpontosít. A bankközi

⁵ Bár a szakirodalomban egyetértés van abban, hogy a fertőzés két fő csatornáját az információs illetve a hitelcsatorna jelenti, egységes terminológia nem alakult ki. Blåvag és Nimander [2002], valamint Lelyveld és Liedorp [2004] például a hitelcsatornán keresztüli fertőzést *direkt fertőzésnek* nevezik, hiszen az a bankok egymással szembeni – fizetési rendszereken, repó és egyéb derivatív pozíciókon keresztüli – direkt kitétségének következménye. Ezzel szemben az információs csatornán keresztüli fertőzést *indirekt fertőzésnek* hívják, ami véleményük szerint vagy azért következik be, mert a piac direkt fertőzést feltételez, holott valójában nincs is erről szó, vagy pedig azért, mert egy bank pénzügyi problémáit a piaci szereplők általánosnak, a többi bankra egyaránt vonatkozóknak tekintik, és megrohanják a bankokat.

piacnak, mint a likviditási sokkok elleni biztosításnak, azaz a kevesebb egyedi csődnek ugyanis az az ára, hogy a fertőzés következtében megnő a rendszerkockázat. A modellben a bankok részben illikvid projektekbe fektetnek, és az első, a második és a harmadik időszakban bizonytalan betétkivétellel szembesülnek. Ha a kivételek meghaladják a likvid beruházások hozamát, akkor a bankok vagy diszkonttal, azaz veszteséggel felszámolják a maradék projekteket, vagy kilépnek a bankközi piacra. Ha a bevonható forrás elegendőnek bizonyul, akkor nem következik be csőd, mivel a bankközi hitelek révén a likviditási gondokkal küszködő bankok ki tudják elégíteni a betétkivételeket. Azonban, ha egy bank nem tudja megszerezni a kellő likviditást a bankközi piacról, és csődbe jut, akkor fertőzések rohamok kezdődhetnek, hiszen a többi betétes az adott pénzügyi intézmény csődjét a bankrendszerre jellemző általános likviditáshiányra utaló jelként értelmezheti. Így egyetlen bank csődje akár az egész bankrendszer összeomlásához vezethet.

A fertőzés közvetítő közegét jelentő információs és hitelesatorna egymás erősítve illetve egymástól teljesen függetlenül is létezhet. Ph.D. értekezésem további részében csak érintőlegesen foglalkozom az információs csatornához köthető fertőzéssel, a középpontban a hitelcsatorna, azaz a bankok bankközi piacon keresztüli összefonódása áll. Ahogy Aghion, Bolton és Dewatripont [2000] tanulmányában rámutatott, a bankközi piac a likviditási sokkok elleni biztosítás egyik eszközeként megnöveli a fertőzés valószínűségét. Joggal merül fel a kérdés, hogy mitől is függ pontosan a fertőzés valószínűsége. Mielőtt azonban rátérnénk a fertőzés valószínűségét és súlyosságát befolyásoló tényezők ismertetésére, tekintsük át a fertőzés elméleti szakirodalmának szerteágazó modellcsoportját (1.3. alfejezet), majd azt, hogy vajon a fertőzés napjainkban is tényleges kockázatot jelent-e (1.4. alfejezet).

1.3. A fertőzés elméleti modelljei

Az utóbbi években világszerte számos elméleti és empirikus tanulmány született a bankrendszer rendszerkockázatáról, a fertőzés tényének bizonyításáról, a működési mechanizmusának modellezéséről illetve kvantitatív megragadásáról. A **fertőzéssel kapcsolatos elméleti tanulmányok csoportosítását** a 3. táblázat tartalmazza. A tanulmányokat, attól függően, hogy a pénzügyi intézményrendszer mely elemét helyezik a középpontba – a bankszektorra, a tőkepiacra, avagy fizetési és elszámolási rendszereket – három főbb csoportra oszthatjuk. Disszertációmban a csoportosítás rövid áttekintését azért

⁶ A jelenleg hatályos magyar szabályozásra az 1.6. alfejezetben, a szabályozás fertőzésre gyakorolt hatása kapcsán térek ki.

tartom fontosnak, mert ennek segítségével pontosabban körül tudom határolni, hogy a továbbiakban a fertőzés mely területével foglalkozom.

3. táblázat: A fertőzéssel foglalkozó tanulmányok csoportosítása

| Fertőzés | | |
|--|--|---|
| a bankszektorban | a tőkepiacokon | a fizetési és elszámolási rendszerekben |
| <ul style="list-style-type: none"> • Bankroham, bankpánik • Bankközi piac • Makroökonómiai fluktuáció, aggregált sokkok, hitelezési boomok | <ul style="list-style-type: none"> • Értékpapírpiacokon keresztüli fertőzés • Valutaválságok • Pénzügyi intézményeket ért sokkhatások miatti fertőzés | <ul style="list-style-type: none"> • Bankközi elszámolási rendszerek • Valuta- és értékpapír-elszámolási rendszerek |

Forrás: De Bandt és Hartmann [2000] szakirodalom feldolgozása alapján.

A 3. táblázat első oszlopa a **bankrendszeren belüli fertőzéssel** foglalkozó tanulmányokat tipologizálja. *Az első generációs (vagy klasszikus) bankroham modellek* (Diamond és Dybvig [1983], Postlewaite és Vives [1987]) az egyedi bankok instabilitását vizsgálják, a részleges tartalékolással összefüggésben a betétek felmondásának kockázatát helyezik a középpontba. A bankok a kockázatmentes, de ugyanakkor illikvid befektetéseik miatt túlzott pénzfelvétel esetén az eszközök költséges likvidálására kényszerülnek. Ahogy a 14. oldalon már említettem, a Diamond-Dybvig modellben több egyensúlyi állapot létezik, köztük a bank megrohanásának állapota. Ha egy betétes ugyanis úgy véli, hogy a többi betétes hozzá szeretne jutni a pénzéhez, ő is felmondja betétjét, nehogy a bank eszközeinek likvidálásából származó veszteséget neki kelljen elszenvednie. A bankrohamot tehát a várakozásokban bekövetkezett változás okozta. A várakozásoknak ugyanakkor nem kell, hogy fundamentális alapja legyen, bármilyen, a betétesek egy csoportja által észlelt napfoltjelenség kiválhatja, ekkor a bankroham tulajdonképpen önbeteljesítő jóslatokra vezethető vissza.

A második generációs bankroham modellek (Gorton [1985], Chari és Jagannathan [1988]) a betétek felmondásának kockázata mellett a befektetési kockázatot is figyelembe veszik, a bankrohamot a banki beruházások és hitelek minőségéről szóló új információk indítják el. A modellek egyik kulcseleme a bank és a betétes – hitelek valós értékével kapcsolatos – aszimmetrikus informáltsága. Gorton [1985] fundamentális információk alapján

megmutatja, hogy teljes informáltság mellett racionális és hatékony betéteseket feltételezve hogyan következhet be bankroham. Tökéletlen informáltság esetén egy zajos jel néha racionális, de nem hatékony rohamot válthat ki, azaz a többi betétes cselekedetét tekintve ésszerű lehet a betétkivétel, de ez a megoldás nem hatékony, hiszen lehet, hogy egy egészséges bank csődjéhez vezet. A Chari-Jagannathan modellben [1988] csak a betétesek egy csoportjának van a hitelek várható értékéről megbízható információja. Éppen ezért a betétesek másik csoportja, amikor azt látja, hogy számos betétes kiveszi a bankból a pénzét, nem tudja, hogy ez a korábban fogyasztók csoportjának, avagy a hitelek alacsony várható értékének köszönhető. Az alulinformáltságából eredően racionális magatartás, ha ők is beállnak a bank előtt kígyózó sorba és visszakövetelik pénzüket. Az informáltságra visszavezethető bankrohamot ugyan a bank inszolvenciájától való félelem váltotta ki, de láthatjuk, hogy kedvezőtlen hírek nélkül is bekövetkezhet. A bankroham modelleket számos szerző *továbbfejlesztette*, köztük például De Bandt [1995], aki a beruházások számos lehetséges kimenete mellett, aggregált és egyedi sokkot egyaránt feltételezve, az egybankos modellt több bankot magában foglaló rendszerre bővítette ki. Chen [1999] szintén többbankos környezetben, részben jól informált betétesek, bizonytalan banki befektetések, spekulatív rövid távú projektek figyelembe vétele mellett vizsgálja a bankrohamot, mint a betétesek racionális reakcióját. Modelljében, hasonlóan Temzelides [1995] modelljéhez, fokozatosan, nem minden banknál egyszerre derül ki, hogy milyenek a bank befektetései, illetve, hogy a betétesek korai vagy kései fogyasztók, melynek következtében a betétesek egy csoportja megfigyelheti, hogy mi történik a többi bankkal, ami befolyásolja várakozásaikat.

A makroökonomiai fluktuációt, az aggregált sokkokat illetve a hitelezési boomokat középpontba állító modellek azon a megfigyelésen alapulnak, hogy számos bankválság az üzleti ciklusok leszálló ágában, illetve egyéb aggregált sokkokkal – kamatláb-emelés, tőzsdei krach, valuta-leértékelés – párhuzamosan következett be. (Gorton [1988], Lindgren, Garica, és Saal [1996].) A bankok mérlegtételeinek azonos kockázati faktorokkal szembeni kitettségre világít rá de Vries [2004], aki külön kiemeli a bankok jelzáloghitelezési tevékenységét, egy-egy specifikus iparág hitelezését, a bankok piaci kockázatoknak kitett, kereskedési könyvben lévő eszközeit, valamint a forrásoldalon lévő betéteket. A sokkok hatására a banki eszközök értéke drasztikusan lecsökkenhet, ami a bank saját tőkéjének teljes elvesztését eredményezheti. A magyar nyelvű szakirodalomban az árfolyam alapú stabilizáció pénzügyi szférára gyakorolt hatására hívja fel a figyelmet Tarafás [1999], míg a bankok prociklikus viselkedésének és a pénzügyi válságoknak a kapcsolatára világít rá Mérő [2004].

A **tőkepiac rendszerkockázatával** kapcsolatos szakirodalom meglehetősen szerteágazó. A tanulmányok egy csoportja az *értékpapírpiacon keresztüli fertőzést* mikroökonómiai alapokra helyezi, a fertőzést vagy az információs csatornára, azaz az aszimmetrikus informáltság melletti zajos jelekre, vagy a hitelcsatornára, azaz a közvetítő nélküli kereskedés miatti közvetlen kitettségre vezeti vissza. Az előbbire King és Wadhvani [1990] illetve Kodres és Pritsker [2002] tanulmánya, míg az utóbbira Lagunoff és Schreft [2001] modellje hozható fel példaként. Szinte megszámlálhatatlan, főként makroökonómiai alapokon nyugvó tanulmány foglalkozik a különféle *valutaválságokkal*, a valuták egyszeri megtámadásától kezdve egészen a pénzügyi intézményrendszer számos piacának együttes összeomlását eredményező válságokig. A *pénzügyi intézményeket érintő sokkhatások* közül kiemelkedő fontosságú az áringadozásokra és a likviditási válságokra visszavezethető fertőzés.

A **bankközi fizetési és elszámolási rendszereken keresztüli fertőzést** alapvetően a rendszerek technikai felépítése határozza meg, hiszen ettől függ a pénzügyi intézmények egymással szembeni kitettségének nagysága illetve a különböző sokkok továbbterjedésének milyensége.⁷ Többoldalú nettó elszámolás esetén a likviditási költségek alacsonyak, hiszen csak meghatározott időközönként kerül sor elszámolásra és fizetésre, viszont a rendszerek sebezhetőbbek, és nagyobb valószínűséggel válhatnak a rendszerkockázat forrásává, mint a bruttó rendszerek. Nettó rendszerek esetében az egyes fizetések között a bankok egymással szembeni kitettsége hatalmasra duzzadhat. A valós idejű bruttó elszámolási rendszerek költségesebbek, napközben is aktív likviditáskezelés szükséges, viszont mivel minden egyes tranzakció azonnal elszámolásra és kiegyenlítésre kerül, az elszámolatlan követelésekből eredő rendszerkockázat jóval korlátozottabb. Angelini [1998] valós idejű bruttó elszámolási rendszerben a profitmaximalizáló bankok viselkedését modellezte, Schoenmaker [1995] a többoldalú nettó és a bruttó elszámolási rendszereket a fizetési halogatások költsége, a fedezeti követelmények költsége és a csődköltségek mentén veti össze, míg Freixas és Parigi [1998] pedig egy Diamond-Dybvig típusú modellel vizsgálta a különféle elszámolási rendszereket. A *valuta- és értékpapír-elszámolási rendszerek* kockázata a különféle tranzakciók két „lábának” elszámolásához kapcsolható.

Ph.D. értekezésem középpontjában a **bankszektoron belüli fertőzés**, azon belül is a **bankközi piacon keresztüli fertőzés** áll, amely a 3. táblázat 1. oszlopában látható. Nem célom

⁷ Mivel a bankközi fizetési rendszerek stabilitása, biztonságos működése alapfeltétele a pénzügyi rendszer stabilitásának, a disszertáció 1.7. alfejezetében a magyar fizetési és elszámolási rendszer technikai felépítéséről külön szó lesz.

a tőkepiac rendszerkockázatának, valamint a fizetési és elszámolási rendszerekből eredő kockázatoknak az elemzése. Ahogy a szabályozás kapcsán az 1.6 alfejezetben látni fogjuk, a fejlett szabályzási politikával és betétbiztosítási rendszerrel rendelkező országokban nem valószínűsíthető, hogy a betétesek a bankok megrohanásával csődsorozatot idézhetnek elő. Ezekben az országokban a szabályozó hatóságok a bankrohamot illetve a bankpánikot nagy valószínűséggel hatékonyan kezelni tudják.⁸ Ebből kifolyólag – a téma érdekessége ellenére – további kutatásom nem terjed ki egy esetleges bankroham illetve bankpánik következtében bekövetkező fertőzési hatás vizsgálatára sem. A makroökonómiai fluktuációra illetve az aggregált sokkokra visszavezethető fertőzéssel foglalkozó tanulmányok közül pedig csak azokkal a modellekkel foglalkozom, amelyek kezelik a bankközi piacon keresztüli fertőzés hatását is.

1.4. A fertőzés, mint valós kockázat

A bankközi piacon keresztüli fertőzést befolyásoló tényezők áttekintése előtt fontosnak tartom azoknak a modelleknek az ismertetését, amelyek a múlt adatainak felhasználásával a **fertőzés létének empirikus igazolását** tűzik ki célul.

A bankrendszeren belüli dominóhatásról számos módszerrel meggyőződhetünk. Az első csoportba sorolható modellek az adott bank csődjét más, időben később bekövetkező bankcsődökkel hozzák kapcsolatba. A tanulmányok második csoportja a tényleges bankközi kitétségek és a bankok tőkéjének nagysága alapján próbálja meg a bankszektor rendszerkockázatát mérni. A fertőzés vizsgálatának harmadik és talán az egyik legnépszerűbb módja a bankcsődök illetve a kedvezőtlen információk, hírek és más bankok tőzsdei értéke közötti kapcsolat elemzése. Végül léteznek olyan tanulmányok is, amelyek a fertőzést az adott bankról szóló negatív hírek és a kockázati felárak vagy a bankok túlélési idejének változásán keresztül tárgyalják.

A **bankcsődök intertemporális korrelációját** középpontba helyező tanulmányok tesztjei autokorrelációt keresnek a bankcsődök között, a t -edik időszak csődarányt $t-1$ időszak csődaránnyal és különböző makroökonómiai változókkal magyarázzák. A pozitív és szignifikáns autokorreláció fertőzésre utal.

⁸ Az persze, hogy valójában milyen mértékben és milyen eszközökkel, véleményem szerint meglehetősen országspecifikus. Magyarországon a Postabank 1997. februári megrohanásakor arra volt szükség, hogy a szabályozó hatóságok a bank mögé álljanak, és biztosítsák a betéteseket, hogy a Postabank fizetőképes. A pánik ugyan pár nap leforgása alatt elmúlt, de a betétesek így is 70 milliárd forintot, a bank forrásainak egyhatodát kivették. (Várhegyi [2002].)

Schoenmaker [1996] tanulmányában a fertőzés létének empirikus igazolásához autoregresszív Poisson-modellt alkalmazott és amerikai adatok felhasználásával 1880 és 1936 közötti bankcsődöket vizsgált. A Poisson-féle regressziós modell használatát a bankcsődök megszámlálható jellegével (egy adott időszakban bekövetkezett bankcsődök száma egy nem-negatív egész szám) magyarázta. Vizsgált periódusnak – szemben számos amerikai empirikus tanulmánnyal – egy olyan időszakot választott, ahol a központi bank utolsó mentsvár funkciójának gyakorlásával még nem élt, és így a fertőzés megelőzésében még nem vállalt aktív szerepet. A FED létrejötte utáni bankcsődöket vizsgálva ugyanis az, hogy a fertőzés empirikusan nem igazolható, még nem jelenti azt, hogy a fertőzés jelensége egyértelműen kizárható. Előfordulhat ugyanis, hogy a fertőzés hiánya a FED hatékony intézkedéseinek köszönhető.

Schoenmaker szerint a fertőzés kockázata igazolható, ha a bankcsődök a közös faktorokat jelentő makroökonómiai változók – reál GDP növekedési üteme, részvényindex, árszínvonal, rövid kamatláb változása – hatását kiszűrve, a multikollinearitást is figyelembe véve egymástól nem függetlenek. A havi adatok elemzése után Schoenmaker azt tapasztalta, hogy a bankcsődök egymástól valóban nem függetlenek, az 1880-tól 1919-ig terjedő időszakban a bankcsődök számának 1%-os növekedése a következő három hónapban 0,40%-kal több bankcsödhöz vezetett. Az 1926-1936 közötti időszakban a fenti rugalmassági mutató értéke 0,83%-ra nőtt. A fertőzés kockázata tehát valós kockázat, a szabályozó hatóságok közbeavatkozása nélkül a kezdeti bankcsőd újabb bankcsődöket idézett elő. Tehát a jegybankok utolsó mentsvár funkciója, különösen a jelentős rendszerkockázatot hordozó bankok esetében a szabályozás egyik építőköve kell, hogy legyen.⁹

Schoenmakerrel szemben *Grossman [1993]* a legkisebb négyzetek módszerének alkalmazásával 1875 és 1915 közötti negyedéves, amerikai adatokat felhasználva azt tapasztalta, hogy a bankcsődök számának 1%-os növekedése a következő negyedévben 0,26%-kal növelte az újabb bankcsődök számát.¹⁰ Schoenmaker [1996] szerint azonban a havi adatok jobb becslésre adnak lehetőséget, illetve a legkisebb négyzetek módszere a bankcsődök számának diszkrét volta illetve a nulla, vagy nullához közeli értéke miatt téves következtetéshez vezethet. *Hasan és Dwyer [1994]* 1837-1863 közötti, szintén amerikai bankcsődök adatait elemezve, probit modellt felépítve azt tapasztalta, hogy a fertőzés kockázata ugyan valós kockázat, de nagyban függ a vizsgált krízis milyenségétől és a

⁹ A magyar bankközi piac szabályozása kapcsán a Magyar Nemzeti Bank utolsó mentsvár funkciójára az 1.6. alfejezetben térek ki részletesen.

¹⁰ 1875-1914-es adatokat alapul véve Schoenmaker [1996] 0,38%-os elaszticitási együtthatót becsült.

figyelembe vett régiótól. A fertőzés hatását összességében kevésbé találták súlyosnak. Az említett autokorrelációs tesztek tehát igazolják a fertőzés létét, bár alkalmazásuk során több probléma is felmerülhet. Egyrészt kezelni kell a makroökonómiai változók közötti multikollinearitást illetve a figyelembe vehető makrováltozók korlátozott számát, másrészt a fertőzés tesztelését a makroadatok – havi, negyedéves – idősorához kell igazítani, azaz rövidebb időközökkel tesztelni nem lehet. Végül, a biztonsági háló megléte miatt a fertőzés hiánya nem jelenti egyértelműen azt, hogy a fertőzés nem létező jelenség.

Gropp és Vesala [2004] tanulmánya *európai adatokkal*, 1996-2003 közötti időszakot alapul véve szintén Poisson modellt alkalmazva tesztelte a fertőzést. Első lépésben a szerzőpáros a Poisson modell segítségével a nagy sokkot elszenvedő bankok számát makroökonómiai és szektorális változókkal magyarázta. A bankok száma a csődtől való távolság százalékos változását mutató eloszlás vastag szélében lévő bankok számát jelentette. Gropp és Vesala a csődtől való távolságot tőzsdei adatok felhasználásával a KMV modellje¹¹ alapján határozta meg. A csődtől való távolság egy olyan mérték, amely egyaránt felhasználja a bank tőkeáttételét, eszközeinek volatilitását, a részvénypiaci illetve az abnormális hozamokat is. A szektorális változók modellbe kapcsolásával a modell jósága jelentősen javult. Második lépésben, a regresszió nem magyarázott részét felhasználva logit modellel megbecsülték annak valószínűségét, hogy egy adott hét során egy bank akkora sokkot szenved el, hogy a bank csődtől való távolságának százalékos változása a többi bank csődtől való távolságának százalékos változását mutató eloszlás vastag szélébe kerül. Egy jelentős sokk elszenvedésének valószínűségét tehát lényegében szektorális és makroökonómiai változókkal, valamint az eloszlás vastag szélében lévő többi bank számával magyarázták, mely utóbbi változó a fertőzés mértékével hozható összefüggésbe. A szerzőpáros így arra a kérdésre kapott választ, hogy vajon egy bankot ért sokkhatás más bankok csődtől való távolságát hogyan befolyásolja. A szerzők mind a belföldi, mind a határon átnyúló fertőzés hatását jelentősnek találták. Az aszimmetrikus informáltságra visszavezethetően a kisbankok azonban csak belföldi fertőzést képesek kiváltani. Az euró bevezetésével csökkent a belföldi fertőzés, míg a határon átnyúló fertőzés nem lett jelentősebb.

Gropp és Vesala tanulmányához sok tekintetben nagyon hasonlít *Gropp és Moerman [2004]* tanulmánya. Gropp és Moerman a belföldi és a határon átnyúló fertőzés teszteléséhez a bankokat ért extrém sokkok koincidenciáját, egybeesését vizsgálta. A bankok kockázatát a bankok csődtől való távolságának első deriváltjával és az abnormális hozamok nagyságával

¹¹ A KMV a Moody's egy modellje, mely kockázatos hitelek értékelésére szolgál. (<http://www.moodyskmv.com/>)

mérték. Első lépésben a szerzők Monte Carlo szimulációval azt tesztelték, hogy vajon a két vagy több bankot egyidejűleg ért sokkhatások megfigyelt gyakorisága megfelel-e egy többváltozós normál vagy egy Student féle t -eloszlásnak. Az erre vonatkozó hipotézisek a bankok csődtől való távolságának első deriváltját mutató eloszlás vastag széle miatt elutasításra kerültek, ami egyben arra is enged következtetni, hogy annak valószínűsége, hogy egy bank az eloszlás vastag szélében van, függ attól, hogy hány másik bank van ott. Ugyanakkor az eloszlás vastag szélében lévő bankok száma egyrészt függhet attól, hogy a bankokat egy jelentős makrogazdasági sokk mennyire érinti azonosan, illetve attól, hogy egy bankot ért idioszinkratikus sokk hány további bankra terjedt esetlegesen tovább. A szerzők a fenti két hatás elkülönítését nemparametrikus eljárással, a nettó fertőzéses hatás (net-contagious influence) mértékének definiálásával oldották meg, mely két tetszőlegesen kiválasztott bank közötti fertőzést méri. Ezzel a módszerrel Gropp és Moerman a rendszerstabilitás szempontjából kulcsfontosságú bankokat is be tudta azonosítani.

A bankcsődök intertemporális korrelációját vizsgáló tanulmányok ismertetése kapcsán elengedhetetlen a *kopulák* említése.¹² Számos szerző mutatott rá tanulmányában arra (lásd pl. De Servigny és Renault [2002], Das et al. [2005]) hogy a különböző vállalatok, így a bankok csődvalószínűsége közötti korreláció nem állandó, krízishelyzetben a korrelációk magasabbak. A krízishelyzetbeli magasabb korreláció egyben fertőzésre utaló jelként is felfogható.

Ph.D. értekezésem szempontjából kiemelkedő fontosságúak a második csoportba sorolható tanulmányok, amelyek a **tényleges bankközi kitettségek** számbavételével a tényleges rendszeresemények elemzése helyett a potenciális rendszeresemények következményeit tárják fel. Ezekben a tanulmányokban a szerzők azt vizsgálják meg, hogy egy bank tőkéje nagyobb-e, mint valamely ténylegesen vagy potenciálisan csődbe jutó bankkal szembeni kitettsége. Bár a nagykockázatra vonatkozó korlátozások miatt az egy ügyfélnek nyújtott hitelek nagysága a bank tőkéjének csak kis hányadát tehetik ki, de egyrészt kivételt jelenthet az anyabank-levelező bank reláció, másrészt a bankközi kitettségek mentesek lehetnek a nagykockázatra vonatkozó előírások alól. Példaként ismételtén a Continental Illinois esetét hozhatjuk fel. Ahogy a hitelcsatorna kapcsán már említettem, a Continental 1984-es csődjekor a bank közel 1000 másik bank levelező bankja volt. 100%-os veszteségráta mellett 66 bank lett volna legálisan inszolvens, hiszen ennyi bank fedezetlen

¹² A kopulák adott marginálisok melletti többváltozós eloszlások függőségi struktúrájának leírására szolgálnak. A kopulák irodalma igen szerteágazó, ismertetésük meghaladja az értekezés kereteit. A pénzügyek világában alkalmazott kopulákról jó áttekintést ad például Cherubini et al. [2004].

kitettsége haladta meg a bank tőkéjét. A Kongresszus egy tanulmánya szerint, ha a Continental veszteségrátája 60% lett volna, 27 bank lett volna inszolvens, míg 56 bank tőkéjének több mint felét elvesztette volna. (Kaufman [1994].)

Blåvag és Nimander [2002] tanulmánya hasonló módszerrel, a négy legnagyobb svéd bank egymással szembeni kitettségeinek számbavételével elemzi a fertőzés valószínűségét és súlyosságát. A szerzőpáros a négy nagybank, amely a bankrendszer eszközállományának 80%-át birtokolja, 15 legnagyobb kitettségének 1999. és 2001. szeptember között negyedévente jelentett adatsorát használta fel. A kitettségek magukba foglalták a 15 legnagyobb valutában denominált elszámolási kockázatot hordozó kitettségeket illetve a 15 legnagyobb fedezetlen bankközi hitelhez, derivatív ügylethez, vagy értékpapír-tranzakciókhoz kapcsolódó kitettségeket. Blåvag és Nimander tanulmányában direkt fertőzés akkor következett be, ha egy bank tőkemegfelelési mutatója 4% alá csökkent. A négy nagybank egyik legjelentősebb svéd ügyfelének feltételezett csődje esetén 100%-os veszteségrátát feltételezve 108 esetből 16 esetben, 75%-os veszteségrátát feltételezve 108 esetből 4 esetben következett be fertőzés. Amennyiben a négy nagybank egyik legjelentősebb külföldi ügyfele jutott csödbe, a négy nagybank egyikének sem csökkent tőkemegfelelési mutatója 4% alá, azaz Svédországban a külföldről importált fertőzés nem valószínűsíthető. Jelentős kockázatot hordoz viszont a valuta-elszámolási rendszer. Egy nagy ügyfél (egy másik svéd bank, egy skandináv bank, egy svéd nem pénzügyi vállalat vagy egy külföldi pénzügyi intézmény) csődje esetén 100%-os veszteségrátát feltételezve 108 esetből 12 esetben, 75%-os veszteségrátát feltételezve 108 esetből pedig 6 esetben következett be fertőzés. Ugyanakkor a „fizetés fizetés ellenében elv” (payment versus payment) bevezetésével ez a kockázat vélhetően azóta már jelentősen mérséklődött.

Az utóbbi pár évben a különböző országok jegybankjainak honlapján sorra jelentek meg azok a fertőzéssel foglalkozó tanulmányok, amelyek a fertőzés létét igazoló modellek második csoportjába, azaz a tényleges bankközi kitettségek feltérképezéséhez kapcsolhatók. A szimuláció módszerének felhasználásával készült, a bankközi piac tényleges kitettségeiből kiinduló empirikus tanulmányokat a disszertáció II. fejezetében mutatom be részletesen.

A fertőzés tesztelésének harmadik és talán egyik leggyakoribb módja annak vizsgálata, hogy **mi történik a „rossz hírek” hatására a bankok részvényeinek árfolyamával.** Ezek a „rossz hírek” lehetnek bankhoz kapcsolódóak, például a céltartalékolási kötelezettség megnövekedése, vagy makroszintűek, például egy ország minősítésének romlása. A teszt során a szerzők összehasonlítják a historikus adatokkal – például a CAPM alapján – kiszámolt egyensúlyi elvárt hozamot a „rossz hír” bejelentése után

megfigyelt hozammal. Ha az *A* bankról szóló kedvezőtlen információ megnöveli a *B* bank részvényeitől elvárt hozamot is, akkor ez fertőzésre utal.

A legelső tanulmányok közül *Aharony és Swary [1983]* három, *Peavy és Hempel [1988]* egy amerikai nagybank csődjének hatását vizsgálta. Hasonló módszerrel *Swary [1986]* a Continental Illinois 1983-84-es csődjének amerikai bankokra, *Jayanti és Whyte [1996]* pedig a brit és a kanadai bankokra gyakorolt hatását elemezte. A tanulmányokban közös, hogy a szerzők rossz hírek egy adott bank csődjét tekintették, a bank csődje által kiváltott fertőzés súlyosságát pedig a túlélő bankok részvényesei által elszenvedett veszteséggel, azaz a részvények hozamának csökkenésével mérték. Tőzsdei információkat felhasználva a szerzők a csőd bejelentése utáni eseményeket elemezve számos – de nem minden – esetben negatív abnormális hozamot tapasztaltak, ami szerintük fertőzésre utal.

Madura, Mc Daniel és Whyte [1991] a Citicorp három milliárd dolláros pótlólagos céltartalékolási kötelezettségének bejelentését követően 13 brit nagybank részvényárfolyamának változását elemezte. A céltartalékolási kötelezettség növekedésének bejelentése utáni árfolyam-változásokat elemzi *Docking, Hirschey és Jones [1997]* is. A szerzők 1985 és 1990 között kilenc amerikai nagybank 188 céltartalékolással kapcsolatos bejelentésének illetve 102 regionális bank 390 bejelentésének hatását vizsgálták. Az elemzés azt mutatta, hogy a nagybankok bejelentéseinek kicsi a hatása más nagybankok tőzsdei árfolyamára. A regionális bankok bejelentéseinek azonban jelentős hatása volt más regionális bankok illetve a nagybankok részvényárfolyamára.¹³

Példaként említhetjük még *Slovin, Sushka és Polonchek [1999]* tanulmányát, amelyben az osztalékpolitikában és a szabályozásban bekövetkező kedvezőtlen hírek hatását elemezték, vagy *Brewer és Jackson [2002]* írását, amelyben a banki portfólióban lévő ingatlanokkal kapcsolatos negatív események bejelentésének hatását követték nyomon. A tanulmányok többsége arra a – nem meglepő – következtetésre jut, hogy a negatív hírek árfolyamesést okoznak, viszont általában nem vezetnek a pénzügyi intézmények csődjéhez. Az eredmények tehát az információs csatorna kapcsán megkülönböztetett cégspecifikus fertőzést igazolják vissza, a kezdeti bankcsőd nem okozott ugyan közvetlenül újabb bankcsődöt, de a problémával küszködő bankról, vagy bankokról szóló hírek más, hasonló bankokat is kedvezőtlenül érintettek. De Bandt és Hartmann terminológiájával élve (lásd 10. old.) a fenti tanulmányok a gyenge rendszereseményeket elemzik, a részvényárfolyamok csökkenése ugyanis nem egyenlő a bankcsőddel. Emellett a módszer hátulütője, hogy nehéz

¹³ Mindez arra enged következtetni, hogy a befektetők jobban előrelátják a transzparens nagybankok kedvezőtlen bejelentéseit, mint a kisebb regionális bankokét.

elkülöníteni, hogy pontosan melyik hírre reagál a tőzsdei árfolyam, hiszen egyidejűleg több hír is hatással lehet az adott bank részvényének árfolyamára, így a kiemelt „rossz hír” mellett a többi, az adott bankot bármilyen szempontból érintő hír hatását is elemezni kellene. Ráadásul a módszer nem képes különbséget tenni az összes bankot egyidejűleg érintő makrosokk és a fertőzés között. Gropp, Vesala és Vulpes [2002] rávilágít arra is, hogy a kumulatív abnormális részvényhozamok nem feltétlenül alkalmasak valamennyi sokkhatás mérésére, köztük a nyereség volatilitásának vagy a tőkeáttétel növekedésének a mérésére. Emellett a tanulmányok döntő többsége, egy-két kivételtől eltekintve amerikai adatokon alapul,¹⁴ így felvetődik a kérdés, hogy az alkalmazott módszer vajon más pénzügyi rendszerek esetében is hasonló következtetéshez vezetne-e.

Végül, a tanulmányok negyedik csoportja **a kockázati felárak változását** köti össze a fertőzéssel. Ezek a tanulmányok arra keresik a választ, hogy vajon valamilyen kedvezőtlen bejelentés illetve esemény hatására a kockázati felár növekedése miatt megdrágultak-e a bankok forrásszerzési lehetőségei. Ezek a tanulmányok (például *Saunders [1986], [1987], Karafiath, Mynatt és Smith [1991], Cooperman, Lee és Wolfe [1992], Jayanti és Whyte [1996]*) szintén amerikai adatok felhasználásával készültek, és ismételten De Bandt és Hartmann terminológiájával élve (lásd 10. old.) csak gyenge rendszeresemény bekövetkezését igazolják. Érdekességképp megemlítendő még *Calomiris és Mason [2000]* tanulmánya, melyben a szerzőpáros arra a kérdésre kereste a választ, hogy vajon a nagy világválság alatt magyarázható-e a különböző fundamentumokkal a bankok túlélési ideje. Calomiris és Mason azt tapasztalta, hogy a mikroszintű, a regionális, illetve a nemzeti fundamentumok a bankok túlélésének valószínűségét nagyban, de nem kizárólagosan magyarázzák. A fertőzés létét empirikusan is bizonyították, igaz csak az Egyesült Államok bizonyos régiói esetében.

1.5. A fertőzés és a bankközi piac struktúrája

A fertőzés kockázatának milyensége számos intézményi tényező függvénye. A bankközi piac szintjén a bankközi piac struktúrája a meghatározó, ami összefüggésben áll a bankközi piacon keresztüli fertőzés kockázatával. **A bankközi piac struktúráját** több dimenzió mentén elemezhetjük.

A bankközi piac struktúrájának egyik fontos dimenzióját **a bankközi piac koncentráltsága** jelenti. A bankközi piac koncentráltsága a legkiterjedtebb bankközi kapcsolatokkal rendelkező bankok piaci részesedésével illetve a Herfindahl–Hirschman-

¹⁴ Gay, Timme és Yung [1991] tanulmánya ugyanakkor például hong kongi bankcsődök hatását elemzi.

indexszel mérhető.¹⁵ Számos tanulmány foglalkozik azzal, hogy a bankközi piacon a bankok koncentrációja hogyan befolyásolja a bankközi piac stabilitását. Arra azonban nincs egyértelmű válasz, hogy a magasabb koncentráció növelné vagy csökkentené a stabilitást.

Boss et al. [2004] tanulmányában megállapítja, hogy a bankok bankközi piacon való részesedése önmagában nem tükrözi jól a bankok rendszerkockázati fontosságát. *Charletti, Hartmann és Spagnolo [2003]* tanulmányukban a banki összeolvadások modellezése kapcsán az aggregált likviditást illetően arra a következtetésre jutnak, hogy az összeolvadás stabilitásra gyakorolt hatása, melyet a bankközi piac aggregált likviditáshiányának valószínűségében és nagyságában mérnek a szerzők, számos tényező függvénye. A stabilitás egyrészt függ a likviditási sokk jellegétől, másrészt a betéteseknek fizetendő kamat illetve a bankközi piac forrásköltségének relatív arányától, harmadrészt pedig az összeolvadás utáni piaci részesedésektől. *Allen és Gale [2004] Verseny és Pénzügyi Stabilitás* című tanulmányában a jóléti közgazdaságtan azon kérdésre keresi a választ, hogy hol van a verseny és a pénzügyi stabilitás hatékony szintje. A szerzők többféle elemzési keretet – általános és részleges egyensúlyelmélet, ügynökelmélet, schumpeteri innováció által vezérelt piac modellje – segítségül hívva megállapítják, hogy a verseny és a stabilitás közötti kapcsolat az egyszerű trade offnál sokkal összetettebb, a verseny növekedése olykor csökkenti a stabilitást. Ráadásul, létezik olyan egyensúlyi állapot, amikor a koncentráltabb piac a tökéletes versennyel szemben társadalmilag előnyösebb, illetve amikor a stabilitás magasabb szintje jóléti veszteséghez vezet.

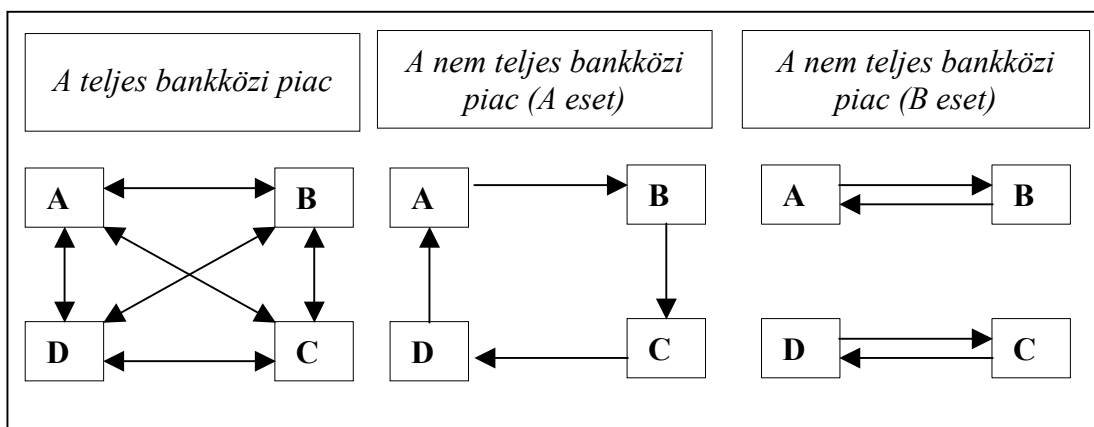
Degryse és Nguyen [2004] szerint a magasabb koncentráció már önmagában is növeli a fertőzés súlyosságát, amit még tovább erősít az, hogy a nagybankok kockázatvállalási hajlama a jegybank utolsó mentsvár funkciójából eredően esetlegesen megnő, és így csőd esetén a krízis súlyossága is.¹⁶ *Cifuentes [2003]* 25 chilei bankot alapul véve a bankszektor koncentrációjának és a fertőzésnek a kapcsolatát vizsgálva szintén hasonló következtetésre jutott. A bankszektor koncentrációját egyrészt a bankok osztókéjének megoszlásával, másrészt a bankok bankközi partnereinek számával mérte. Az alapvető tőkét figyelembe véve a bankpiac koncentráltabb volt, ha egy, öt, tíz illetve tizenöt bank együttes piaci részesedése, valamint a Herfindahl–Hirschman-index értéke magasabb volt. A bankok bankközi

¹⁵ A Herfindahl–Hirschman-index a bankok százalékos formában kifejezett egyéni piaci részesedésének négyzetét összegzi. Ennek megfelelően az index maximális értéke 10 000, amikor is egyetlen piaci szereplő 100%-os részesedéssel bír. Az Amerikai Egyesült Államokban a Horizontal Merger Guidelines szerint erősen koncentrált a piac, ha Herfindahl-index értéke nagyobb, mint 1800. Ha a Herfindahl-index értéke 1000 és 1800 között van, a piac mérsékelten koncentrálnak tekinthető. Ha az index értéke nem haladja meg az 1000-et, a piac nem tekinthető koncentrálnak. (1997 Merger... [1997].)

partnereinek száma egy adott scenárióban valamennyi bank esetében azonos volt, mind a kihelyezések, mind a források piacán három és húsz közötti értéket vehetett fel. A bilaterális bankközi pozíciók és az egyedi bankok csődjének szimulációja után Cifuentes megállapította, hogy a bankközi piac koncentrációjának növekedése a rendszerkockázat növekedésével jár együtt. Mind a tőkeszerkezet adatai alapján, mind a kapcsolatok száma alapján koncentráltabbá vált bankpiacon jelentősen megnőtt a fertőzéses esetek száma és súlyossága.

A bankközi piac struktúrájának másik fontos dimenzióját a **bankok kapcsolati térképe**, azaz az egymáshoz kapcsolódó bankok hálójának milyensége jelenti. *Allen és Gale Pénzügyi fertőzés* című cikkében [2000] a bankok kapcsolati térképének két fő esetét különbözteti meg. Ahogy az 1. ábrán látható, a bankközi piac lehet teljes (complete structure) illetve nem teljes (incomplete structure). *Teljes bankközi piacon* minden bank minden bankkal kapcsolatban áll, és a banki ügyfelek döntését megelőzően az egymásnál elhelyezett bankközi betétek nagysága is azonos.

1. ábra: A teljes és nem teljes bankközi piac struktúrája



Forrás: Allen és Gale [2000].

Egy *nem teljes bankközi piac* esetén alapesetben (1. ábra, *A eset*) csak a szomszédos bankok kapcsolódnak egymáshoz, azaz négy bank esetén *A* bank *B*-nél, *B* bank *C*-nél, *C* bank *D*-nél, *D* bank pedig *A*-nál helyezi el felesleges pénzeszközeit. A nem teljes piac egy speciális esete (1. ábra, *B eset*), amikor a bankok nem egy, hanem tulajdonképpen két zárt rendszert alkotnak. A négy bankból álló bankrendszer példájánál maradva ez azt jelenti, hogy *A* bank *B*-nél, *B* bank *A*-nál, *C* bank *D*-nél, *D* bank pedig *C*-nél helyezi el szabad pénzeszközeit. Ebben az esetben a bankok a két – vagy több – csoport egyikébe tartoznak, a csoporton belül létezik

¹⁶ A koncentráció és a fertőzés viszonyát empirikusan azért nagyon nehéz tesztelni, mert a valóságban a

a bankok között kapcsolat, a csoportok között azonban nincs. Egy nem teljes piacnak számtalan oka lehet, egy lehetséges magyarázat szerint kialakulása a tranzakciós költségekkel illetve az információs aszimmetriával hozható összefüggésbe.

Allen és Gale [2000] tanulmányában – Diamond és Dybvig modelljére [1983] építve – négy régió szerepel, ahol a régiót egy-egy reprezentatív bank képviseli, amelyek a nulladik időszakban egyrészt betétet gyűjtenek, másrészt forrást helyeznek ki a bankközi piacon, harmadrészt pedig rövid és hosszú távú projektekbe történő beruházást eszközölnék.¹⁷ A régiók minden tekintetben azonosak ex ante, a különbséget majd az eltérő likviditási sokkok okozzák. Mielőtt kiderülne, hogy az adott régióban, több vagy kevesebb korai fogyasztó van, a bankok betétet helyeznek el egymásnál. A modellben az első időpontban az ügyfelek meghozzák a döntésüket, hogy most, vagy később fogyasztanak. Az első időszakban azon régióban, ahol negatív likviditási sokk éri a bankokat, azaz több korai fogyasztó van, a betétesek kivesszik a bankból a pénzüket. A második időpontban – az ügyfelek döntésétől függően – a bankok visszavonják illetve megtartják a másik banknál elhelyezett bankközi betétjüket. A negatív likviditási sokk által sújtott bank tehát úgy tud eleget tenni a betétesek követelésének, hogy likvidálja az amúgy is lejáró rövid távú beruházásait, felszámolja más régiókban korábban lekötött bankközi betéteit, vagy szükség szerint nagy költséggel felszámolja a hosszú lejáratú hiteleit is. Jól működő bankközi piac esetén, mivel a régiók másik részében a késői fogyasztók vannak többségben, és így ott az első időszakban likviditási többlet van, a hosszú távú projektek veszteséggel történő felszámolása elkerülhető, hiszen a likviditási többlettel rendelkező bankok örömet lemondanak a náluk elhelyezett bankközi betétekről. A második időszakban ellentétes folyamat játszódik le, a több késői fogyasztóval rendelkező régiók bankjai számolják fel betétjeiket a korai fogyasztói többséggel jellemezhető régiók bankjaiban. A bankközi kötelezettségeket tehát teljesen visszafizetik, és a hosszú távú hitelek is lejárnak. A likviditási sokkok véletlenszerűen sújtják a régiókat. A bankok a nulladik időszakban ismerik a lehetséges kimeneteket és a hozzájuk tartozó valószínűségeket, de nem tudják, hogy mi fog bekövetkezni ténylegesen. Ezt az első periódusban tudják csak megfigyelni. Mivel a modell ezen scenáriójában az aggregált

koncentráció hatását nem nagyon lehet más tényezők hatásától elkülöníteni.

¹⁷ A modell egyik újdonsága a régiók fogalma. Allen és Gale azt feltételezi, hogy a gazdaság régiókból áll, melyben véletlenszerűen ingadozik a korai és késői fogyasztók száma. A régió értelme igazából átvitt, és arra utal, hogy egy adott gazdaságban működő bankok több ismérv mentén különbözhetnek. Például néhány bank könnyebben jut forrásokhoz, mások a hitelezésben erősebbek, a bankok a hitelfelvevői csoport tekintetében is erősen eltérhetnek. A régió fogalmának relevanciáját az is mutatja, hogy a jelenlegi magyar helyzetre is alkalmazható, hiszen például bizonyos bankok könnyen jutnak lakossági forrásokhoz, mások a vállalati hitelezésre szakosodtak, a bankok egy csoportja erősen kitett a projektfinanszírozás, a mezőgazdaság illetve a pénzügyi vállalkozások felé, és még folytathatnánk a sort.

likviditási kereslet nem haladja meg a likviditási kínálatot, a bankközi piac a különböző régiókban működő bankoknak megfelelő biztosítást nyújt a likviditási sokkok ellen, hiszen a bankok a bankközi piac struktúrájától függetlenül hatékonyan kezelhetik a likviditási kockázatukat és elkerülhetik a bankcsődöt.

Allen és Gale [2000] modelljében a fertőzés a hitelcsatornán keresztül az elégtelen aggregált likviditásra vezethető vissza. A bankközi piac ugyanis csak a likviditás újraelosztásában játszik szerepet, a bankok a bankrendszer likviditását nem tudják megnövelni. Aggregált likviditáshiány esetén, melynek számtalan oka lehet, a likviditási kereslet az egyik régióban kicsit magasabb, mint korábban. A késői fogyasztók viselkedéséről Allen és Gale felteszi, hogy optimális esetben az utolsó időszakban számolják fel betétjüket, azaz mindaddig kamatoztatják pénzüket az adott bankban, amíg várhatóan nagyobb hozamot érhetnek el, mint ellenkező esetben. Ez azt jelenti, hogy teljes informáltságot feltételezve a késői fogyasztók csak akkor rohanják meg a bankot az első időszakban, ha a bank a rövid futamidejű befektetések és a bankközi betétek felszámolása után elkezdte a hosszú futamidejű befektetések likvidálását. Az utóbbiakat azonban csak olyan diszkonttal tudta értékesíteni, hogy várhatóan a második időszak végén a késői fogyasztók kevesebb hozamhoz jutnának. Ha elég nagy az adott régióban a likviditási sokk, akkor ez Allen és Gale szerint oda vezet, hogy egy régió, azaz bizonyos bankok pénzügyi nehézsége más régiókra, azaz más bankokra is áterjedhet, súlyos gazdasági válságot okozva. A fertőzés leginkább a likviditási sokkal sújtott régió bankjának, valamint a többi banknak a likvid eszközétől függ, mely utóbbi a bankközi kihelyezések felszámolása miatt jelentősen lecsökkenhet. A fertőzés úgy terjed tovább, hogy a csődbe jutott bankok bankközi kötelezettségeinek értéke az adott bank eszközeinek értékével arányosan csökken. A likviditási sokk nagyságától függően az értékcsökkenés akár az összes bankot csődbe sodorhatja. A fertőzés nagysága emellett függ egyrészt a hosszú távú befektetések felszámolásakor elszenvedett veszteségtől, másrészt a bankközi betétek nagyságától, harmadrészt pedig a bankközi piac struktúrájától. Nem függ viszont a bank tőkéjétől, a modell a tőkével egyáltalán nem foglalkozik. Csőd ugyanis akkor következik be, amikor a hosszú futamidejű befektetések felszámolása egy bizonyos küszöbszintet meghalad.

Allen és Gale bebizonyítja, hogy egy likviditási sokk esetén – a bankrendszer egészére likviditáshiány jellemző – teljes bankközi piacot feltételezve a fertőzés valószínűsége kisebb, súlyossága pedig alacsonyabb, mint egy nem teljes piacon.¹⁸ Bár Allen és Gale cikke

¹⁸ Pontosabban ugyanazon paraméterértékek mellett teljes piacon van olyan egyensúly, ami nem jár együtt bankrohammal, míg nem teljes piacon nincs.

meglehetősen formalizált, tulajdonképpen arról van szó, hogy egy teljes piac esetén mivel egy likviditási sokkból eredő veszteség több bank között oszlik meg, kevésbé valószínű, hogy egy bank csődbe jutna, illetve, hogy egy kezdeti bankcsőd újabb bankcsődöt idézne elő. Egy nem teljes piac esetén pedig, mivel a likviditási sokkból és egy kezdeti bankcsődből eredő veszteség kevés bank között oszlik meg, a veszteségek koncentráltága miatt valószínűbb, hogy újabb bankcsödek következhetnek be. Nem teljes piacon a fertőzés bekövetkezése azonban függ attól is, *hogy a bankok hogyan kapcsolódnak egymáshoz*.¹⁹ Az 1. ábrában szereplő *A* esetbeli nem teljes piac kapcsolódási szintje magas volt. A kapcsolódási szint akkor lenne alacsony, ha a *B* esetbeli struktúra alakulna ki a piacon. Nem teljes piacon magas kapcsolódási szint mellett magasabb, míg alacsony kapcsolódási szint mellett alacsonyabb a fertőzés bekövetkezésének valószínűsége. A teljes és a nem teljes bankközi piac között átmenetet képez a *részben nem teljes piac* (partially incomplete market structure), ami azt jelenti, hogy az 1. ábrán szereplő *A* esethez képest a nyilak oda-vissza nyilak, azaz például a *C* bank *B*-ben és *D*-ben is helyez el betétet. Ekkor a fertőzés valószínűsége a teljes piachoz képest magasabb, míg a nem teljes piac *A* esetéhez képest alacsonyabb.²⁰

Allen és Gale [2000] modelljének egy továbbfejlesztet változatát mutatja be tanulmányában *Sáez és Shi* [2004]. A szerzőpáros arra hívja fel a figyelmet, hogy bizonyos körülmények között (a likvid eszközök túlkereslete nem jelentős, ugyanakkor a bankközi betétek likvidálásának költsége magas) az eszközök likvidációjának sorrendje – likvid eszközök, bankközi betétek, befektetett eszközök – megváltozhat, és a csőd szélén álló bankot hitelező bankok először a befektetett eszközeiket likvidálják, és csak utána a bankközi betéteiket. A befektetett eszközök eladásából származó likviditást a hitelező bank a csőd szélén álló bank rendelkezésére bocsátja, és így mind a hitelező bank, mind a csőd szélén álló bank elkerülheti a bankcsődöt. A fertőzés valószínűsége ilyen körülmények között valamennyi bankközi struktúra mellett jelentősen csökken.

Elsinger, Lehar és Summer [2003] modelljében megvizsgálta az entrópia optimalizáció során kapott, 72%-ban már ismert osztrák bankközi mátrix,²¹ illetve egy teljes piacot feltételező bankközi mátrix melletti fertőző bankcsödek számát. A szerzők Allen és Gale [2000] következtetését empirikusan nem tudták igazolni, teljes osztrák bankközi piacot

¹⁹ Teljes piacon a kapcsolódási szint értelemszerűen csak magas lehet, hiszen minden bank mindem bankkal kapcsolatban áll. Teljes piacon, magas kapcsolódási szint mellett alacsony a fertőzés valószínűsége, hiszen van olyan egyensúlyi állapot, amikor nem következik be fertőzés.

²⁰ A modell egyik talán legnagyobb hátulütője, hogy nem kezeli, hogy az aggregált likviditáshiányra visszavezethető fertőzést a jegybankok tudják orvosolni. Ugyanakkor az elemzési keret segítségével a bankközi piac struktúrája és a fertőzés közötti kapcsolat jól megragadható.

²¹ Az entrópia optimalizáció lényegéről és szükségességéről a 2.1.2.1. pontban lesz szó.

feltételezve a fertőzések számát 1,35%-ról 4,2%-ra nőtt. Ebből Elsinger, Lehar és Summer azt a következtetést vonták le, hogy a bankközi piacon keresztüli diverzifikáció, azaz a koncentráció csökkenése nem minden esetben csökkenti a fertőzés kockázatát. A bankközi piac teljes illetve nem teljes topológiája tehát nem ad egyértelmű iránymutatást a bankszektor rendszerkockázatát illetően.

Bár Allen és Gale [2000] a banki portfóliók változatlanágának feltételezésével élt, 0%-os veszteségráta mellett ugyanerre a következtetésre jut a banki portfóliók pillanatnyi piaci árfolyamok melletti értékeléséből kiindulva Cifuentes, Ferrucci és Shin [2004] is. A portfóliók átrendezési lehetőségének, valamint a banki döntések eszközárakra való visszahatásnak a modellbe kapcsolásával 0%-nál magasabb veszteségráta mellett viszont a szerzők szerint Allen és Gale eredménye érvényét veszti. Cifuentes, Ferrucci és Shin bebizonyítja, hogy a banki portfóliók összetételének és az eszközárak endogén változása mellett a bankközi kapcsolatok bankonkénti számát növelve – azaz a teljes bankközi piachoz közelítve – előfordulhat, hogy az eszközök eladási láncolata hosszabb, az eszközárak esése drasztikusabb, a bekövetkező fertőzések bankcsődök száma pedig magasabb. Cifuentes, Ferrucci és Shin számításai szerint Allen és Gale modelljében is előfordulhatna, hogy a teljes piac feltételezése mellett egy nagyobb sokk bekövetkezése esetén drasztikus fertőzést tapasztalunk. Bár tény, hogy ehhez irreálisan magas, 400%-os veszteségrátát kellene alapul venni. A rendszer stabilitása és a bankközi háló sűrűsége közötti kapcsolat tehát Cifuentes, Ferrucci és Shin szerint nem lineáris, bizonyos körülmények között az intenzívebb bankközi kapcsolat magasabb kockázatot jelenthet.

Allen és Gale [2000] két fő struktúrája mellett Freixas, Parigi és Rochet [2000] megkülönböztet egy újabb struktúrát is, a *pénzközponthoz tartozó*. A pénzközpont egyszerre több bankkal áll kapcsolatban, a pénzközponthoz tartozó egyes bankok azonban nem kapcsolódnak egymáshoz.

Freixas, Parigi és Rochet tanulmánya a bankközi piac szükségességét a bizonytalan fogyasztási preferenciákkal magyarázza, a betétesek nem tudják előre, hogy a következő időpontban hol fognak fogyasztani. A 0. időszakban a betétesek a pénzüket a helyi bankba helyezik, N régió mindegyikében egy bank van, amely a betétet vagy megőrzi, vagy hosszú távra befekteti. Az első időszakban a betétesek egy töredékének tudomására jut, hogy a következő időszakban már más régióban fog élni és fogyasztani, ezért vagy maguk veszik ki a pénzüket és viszik az új lakóhelyük bankjába, vagy átutaltatják azt. A hosszú távú befektetések felszámolásából és az elmaradó hozamból adódó költségek minimalizálása érdekében a bankok egymásnak nyújtott hitelkeretek (credit lines) segítségével hajtják végre

ezeket a megbízásokat. Az így kialakuló bankközi piacon keresztüli kitétségi háló a második periódusban úgy szűnik meg, hogy a bankok átutalják a lehívott hiteleket. A hosszú távú hitelek is lejárnak, a betétesek pedig kivehetik a pénzüket és elkölthetik. Abban az esetben, ha minden bank szolvens és likviditási sokkok csupán a földrajzi preferenciák miatt alakulnak ki, két tiszta stratégiai egyensúly jöhet létre. A „hitelkeret egyensúlyban” (credit line equilibrium) a bankközi hitelezés hatékony, a bankok valamennyi kötelezettségüket teljesítik, és nem következik be fertőzőes roham. A zsákutcaegyensúlyban (gridlock equilibrium) a betétesek a banki tartalékok kiapadásától félve nem hatékony fertőzőes bankrohamot váltanak ki. Ha ugyanis számos bank betétese meg van győződve arról, hogy az új lakhelyén nem jut majd hozzá a pénzéhez, megpróbál most hozzájutni a követeléséhez, ami a többi betétest is erre készíti. Ekkor valamennyi hosszú távú befektetés felszámolásra kerül, a hitelkereteket pedig a második időszakban rendelkezésre álló eszközök függvényében teljesítik.

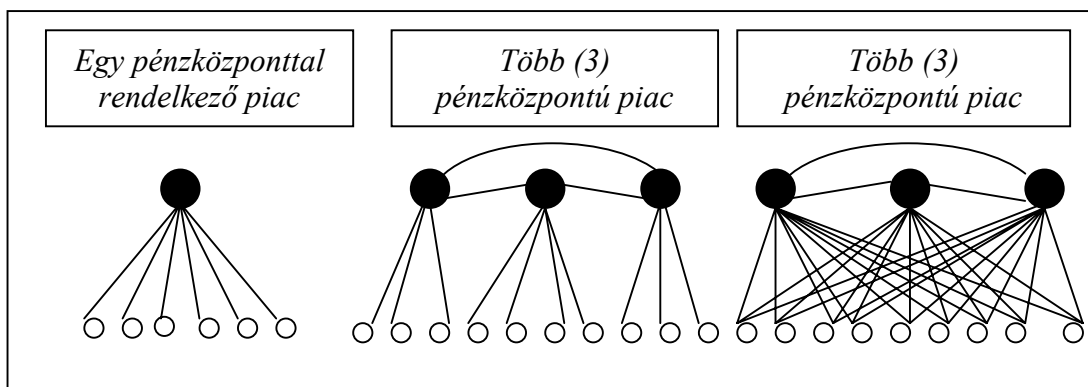
Freixas, Parigi és Rochet a bankok inszolenciáját a befektetések alacsony hozamára vezetik vissza. A szerzők a fertőzést egyrészt a bankok számának, másrészt a bankközi piac forgalmának, azaz a más régióban fogyasztó betétesek arányának, harmadrészt pedig a bankközi piac struktúrájának, azaz a bankok közötti kapcsolatok milyenségének függvényében vizsgálják. Adott bankközi struktúra mellett a bankok számának növekedése csökkenti a fertőzés valószínűségét, hiszen egy bank inszolenciájának hatása több bank között terül szét, és így a bankközi betétek értéke kevésbé csökken. Az utazók számának csökkenésével – ahogy a szerzők a lakóhelyet váltó betéteseket nevezik, – a fertőzés hatása szintén mérsékeltebb. A szerzők egy inszolvens bank csődjének a fertőzésre gyakorolt hatását három lehetséges, a hitelkereteken keresztül megvalósuló bankközi struktúra esetében vizsgálják meg. A hitellánc (credit chain) Allen és Gale [2000] körkörös, nem teljes bankközi piaci struktúrájával analóg, valamennyi lakhelyet változtató betétes a szomszédos régióba költözik, így csak a szomszédos bankok hiteleznek egymásnak. A diverzifikált hitelezés (diversified lending) esetében bármely két bank között lehet hitelkeret-megállapodás, ami az Allen és Gale féle teljes bankközi piacra hasonlít. A pénzközponttal rendelkező bankstruktúra (money centre) pedig azt jelenti, hogy van egy központi bank, amellyel a másik kettő kapcsolatban áll, de közvetlen kapcsolat nincs közöttük. A pénzközpontok alatt a szerzők igazából olyan bankokat értenek, amelyek a bankközi piacon kulcsszerepet játszanak. A modellben fertőzőes csődök könnyebben következnek be a hitellánc esetében, mint a diverzifikált hitelezés esetében. Ez intuitív módon is könnyen belátható, diverzifikált hitelezés esetében a bank csődjéből eredő veszteség több bank között oszlik meg. A szerzők

bebizonyították azt is, hogy a pénzközponthoz kapcsolódó bankok csődje általában nem vezet a pénzközpont csődjéhez, a pénzközpont csődje azonban a többi bank csődjét okozza.

Magyarországon pénzközponttal rendelkező struktúrával írható le a takarékszövetkezeti szektor, ahol a pénzközpont szerepét a Magyar Takarékszövetkezeti Bank (a továbbiakban a Takarékbank) tölti be. A takarékszövetkezetek által 1989-ben létrehozott Takarékbank azért tölt be a takarékszövetkezetek között speciális szerepet, mert az 1993. október 15-én aláírt együttműködési szerződés értelmében az Országos Takarékszövetkezeti Intézményvédelmi Alaphoz (OTIVA) tartozó 159 takarékszövetkezetnek a Takarékbanknál kell vezetnie elszámolási számláját. (Katz [2003].) A Takarékbank tehát egy olyan bank, amely egyszerre végez kereskedelmi banki tevékenységet és látja el a takarékszövetkezeti integráció csúcsbanki szerepkörét.²²

A pénzközponttal rendelkező bankstruktúrák egy speciális – és a valóságot jobban tükröző – esete az, amikor egy adott bankszektorban nem egy, hanem *több pénzközpont* létezik, mint például Belgiumban. (Degryse és Nguyen [2004].)

2. ábra: Pénzközponttal rendelkező bankstruktúrák



Forrás: Freixas, Parigi és Rochet [2000], valamint Degryse és Nguyen [2004] alapján.

A több pénzközponttal rendelkező (multiple money centre) bankstruktúra esetén két további tiszta alesetet különböztethetünk meg attól függően, hogy a többi bank egyszerre hány pénzközponthoz kapcsolódik. Mindkét esetben a pénzközpontok között élénk bankközi kapcsolat figyelhető meg. Az első esetben azonban egy bank csak egy pénzközponttal áll kapcsolatban, a második esetben az adott bank az összes pénzközponttal kapcsolatban áll. A pénzközpontokhoz tartozó egyes bankok tehát közvetlenül ugyan nem kapcsolódnak

²² A Takarékbank hazai pénzügyi rendszerben betöltött kivételes státusza miatt a Ph.D. értekezés empirikus részében különösen érdekes lenne annak vizsgálata, hogy vajon mi történne a 176 takarékszövetkezettel, ha a

egymáshoz, de a pénzközpontokon keresztül közvetve igen. A pénzközponttal rendelkező struktúrákat a 2. ábrában foglaltam össze. Természetesen a valóságban, ahogy azt a 2.3. alfejezetben a hálózatelméleti modellek kapcsán is látni fogjuk, az 1. és 2. ábrán szereplő bankstruktúrák bármilyen, meglehetősen összetett kombinációja létrejöhet.

Thurner et al. [2003] dinamikus játékelméletet és hálózatelméletet kombináló modelljében különböző hálózati topológiák mellett vizsgálja a háló stabilitását, az egyes bankok túlélési valószínűségét, a rendszer egészének hatékonyságát illetve a szabályozás következményeit. A dinamikus modellben az egyes ügynököket jelentő, Neumann-Morgenstern hasznosságfüggvénnyel rendelkező bankok a kockázatot egymás között iteratív módon osztják meg. A szerzők megállapították, hogy ha egy bank átlagos bankközi kapcsolatainak száma nő, egyrészt csökken a rendszerkockázattal járó események bekövetkezésének valószínűsége, másrészt pedig szabályozás nélküli környezetben fokozottan, szabályozott környezetben kevésbé ugyan, de csökken a bankcsődök száma. Thurner et al. bebizonyította azt is, hogy az első bankcsődig eltelt átlagos idő a háló sűrűségének növekedésével jelentősen nő. Érdekes eredmény, hogy amennyiben egy adott bankrendszeren belül az egymással kapcsolatban álló, három bankra kiterjedő körkörös hálózatok száma nő, ami felfogható egyfajta kockázatmegosztó közösségnek is, a rendszerkockázat magasabb. A rendszerből egy bankot eltávolítva a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a krízis terjedésének gyorsasága erősen függ a hálózati topológiától. Ebben az esetben a fertőzés alatt a szerzők azt értették, hogy egy bank csődje a vele kapcsolatban álló bankok csődvalószínűségét megnöveli. Ugyanakkor Thurner et al. az eredmények megjelenítésének nehézségére hivatkozva, a kapott összefüggéseket részletesen nem mutatják be.

1.6. A fertőzés és a szabályozó hatóságok

Tarafás [1999] szerint a szabályozás célja a bankrendszerben felhalmozódó olyan kockázatok korlátozása, amelyek a rendszer egészét fenyegető kockázatok eredményeznek. A rendszerkockázat és így a dominóhatás megelőzése és kezelése elsősorban a pénzügyi stabilitásért felelős intézmények feladata. A jelentős rendszeresemények extern hatása nagy, egy fertőzés bekövetkezésekor az elsőként csődbe jutó bank miatt felmerülő „magán” költségek összege alatta maradhat a társadalmi költségek összegének. Ez egyben azt is jelenti,

Takarékbank csődbe jutna. A vizsgálat elvégzését és eredmények közzétételét azonban nemcsak a rendelkezésre álló adatok köre, hanem az 1993. évi statisztikáról szóló XLVI. törvény is korlátozza.

hogyan az egyénileg racionális bank a társadalmi optimumnál magasabb kockázattal működik, ami magasabb rendszerkockázathoz vezethet. Ez tulajdonképpen a bankszabályozás és bankfelügyelet működtetésének egyik alapvető oka. Érdemes megjegyezni, hogy a bankcsődök társadalmilag optimális szintje nem zérus, a rosszul menedzselt bankok csődje egészséges tisztulási folyamat.

A nemzetközileg elterjedt gyakorlat szerint a **jegybankok** a kríziskezelő funkciójuk révén a makroprudenciális felügyelet legfőbb szervei. A jegybankok fókuszában a pénzügyi intézmények sokkokkal szembeni ellenálló-képessége áll, és az exogén kockázati tényezők mellett az endogén kockázati tényezők kezelése is fontos. Számos jegybank, köztük a Magyar Nemzeti Bank alapvető feladatának egyike a pénzügyi rendszer stabilitásának támogatása, valamint a pénzügyi rendszer prudenciális felügyeletére vonatkozó politika kialakítása és hatékony vitele. (2001. évi LVIII... [2001], 4. § (7).) A pénzügyi rendszer stabilitásával kapcsolatos jegybanki felelősség magában foglalja a makroprudenciális rendszerszintű stabilitás elemzését, a rendszerkockázati monitoringot, az esetenkénti beavatkozást, valamint a szabályozásban való részvételt, a vonatkozó jogszabályok modernizálását, hatékonyabbá tételét.²³ A jegybankok főbb eszközei közé a jegybanki ellenőrzéseket, a nem prudenciális, korlátozott helyszíni ellenőrzéseket, az elemzéseken keresztüli krízismegelőzést, valamint a kommunikációt, azaz a piaci szereplőkkel való „beszélgetést”, erkölcsi ráhatást sorolhatjuk.

A jegybankok az *utolsó mentsvár funkciójukból* (lender of last resort) kifolyólag a bajba jutott intézmények végső hitelezői. Rendkívüli hitelnyújtásra a hitelintézet szükséghelyzetében van lehetőség. A jegybank utolsó mentsvár funkcióját Magyarországon a jegybanktörvény 14. §-a szabályozza: „Amennyiben olyan körülmény áll fenn, amely miatt a hitelintézet működése a pénzügyi rendszer stabilitását veszélyezteti, az MNB a hitelintézetnek rendkívüli hitelt nyújthat.” (2001. évi LVIII... [2001], 14. §.) A szabályozás diszkrecionális jellege a morális kockázat jelenségét hivatott csökkenteni. A jegybankok *kényszerlikviditási hitelének* fontosságát jól illusztrálja például a Bank of Credit and Commerce International esete. 1991 júniusában a könyvvizsgálat kapcsán a BCCI számos zűrés ügyére fény derült, köztük a kétes hitelek, a kozmetikázott számvitelre illetve a pénzmosásra.²⁴ Ekkor számos magánszemély illetve önkormányzat utalta át a kisbankokban tartott betétjét valamely nagyobb bankba. Bár az aggregált likviditás ettől nem változott meg, a bankközi piacon a

²³ A stabilitás fenntartásához és elősegítéséhez elengedhetetlenül fontos, hogy az érintettek a pénzügyi rendszer egészéről, valamint annak működési környezetéről, szűkebb és tágabb feltételrendszeréről átfogó információkhoz jussanak. Ennek jegyében az MNB 2000 augusztusa óta félévente publikálja a *Jelentés a pénzügyi stabilitásról* szóló kiadványát, mely átfogó elemzést nyújt makrogazdasági és pénzügyi folyamatokról, a hazai pénzügyi szektor állapotáról, a főbb veszélyforrásokról és az aktuális kérdésekről.

kisbankok nem jutottak elegendő hitelhez, és így az angol jegybanknak közbe kellett lépnie. (Michael [1998].)

A jegybank utolsó mentsvár funkciójával szorosan összefügg a „*túl nagy ahhoz, hogy elbukjon*” (too-big-to-fail) elv. A bankközi piac rendszerkockázata szempontjából ez az íratlan elv azt jelenti, hogy a szabályozó hatóságok nem hagyják, nem hagyhatják, hogy a bankközi piacon kulcspozícióban lévő bankok csődbe jussanak. A szabály íratlan és diszkrecionális jellegét az indokolja, hogy a túlzott jegybanki szerepvállalás túlzott banki kockázatvállaláshoz vezethet, mondván, a jegybank úgylis a problémás bankok segítségére siet. (Bernard és Bisignano [2000].) A „túl nagy ahhoz, hogy elbukjon” elv explicit volta együtt járhat a befektetői monitoring csökkenésével is.

A jegybank utolsó mentsvár funkciójával összhangban a jegybank krízismenedzselő szerepének fontosságát hangsúlyozza Freixas, Parigi és Rochet [2000] is. A *hitelkeretek garantálásával* a nem hatékony fertőzéses rohamok kivédhetők, azaz a zsákutcaegyensúly elkerülhető. Ha valamennyi bank szolvens, a morális kockázattól eltekintve a hitelkeretek garantálása nem ró pótlólagos költséget a jegybankra. Ha azonban van inszolvens bank, a rendszer stabilitásának biztosítása érdekében a jegybank feladatát a pótlólagos likviditás biztosítása mellett a bank bezárása vagy megmentése jelenti. Hasonló elvet vall Rochet és Tirole [1996], valamint Sáez és Shi [2004] is. A szerzőpárosok szerint a rendszerkockázat minimalizálását a bankok *likviditáskezelésének a központosítása* szolgálná. Ez alatt Rochet és Tirole egy olyan elszámolási rendszert ért, amelynek a középpontjában a központi bank áll, garantálva a bankközi hitelek törlesztését. Ebben az esetben a központi bank megfelelő fedezeteket kérne, hogy így biztosítsa magát. A centralizálás hátránya ugyanakkor az, hogy elvesznének a bankközi piac rugalmasságának előnyei. Sáez és Shi [2004] a likviditáskezelés központpontosítását egy úgynevezett likviditási alap létrehozásán keresztül látja megvalósíthatónak. A szerzőpáros tanulmányában bebizonyítja, hogy a likviditási alap következtében mind az Allen és Gale [2000] féle teljes piacon, mind a nem teljes piacon csökken a fertőzés valószínűsége. A likviditási alapkezelő ugyanis a csőd szélén álló bankot képes a többi banktól elszigetelni, és így a fertőzéses bankcsődök kialakulását megelőzni.

A jegybank mellett hasonlóan fontos a **bankok prudenciális felügyeletét ellátó felügyelet** szerepe is.²⁵ Egy hatékony felügyelet a *prudenciális előírások és a rendszeres*

²⁴ A BCCI esetének leírását részletesen lásd http://www.erisk.com/Learning/CaseStudies/ref_case_bcci.asp.

²⁵ A legtöbb országban a felügyelet fő feladata a bankok mikroprudenciális ellenőrzése, így alapvetően nem célja és ennek megfelelően elégséges eszköztára sincs a rendszerkockázatot hordozó, és így makroprudenciális szabályozást igénylő események kezelésére. Magyarországon a PSZÁF fő feladata a piaci szabályozás, valamint a mikroprudenciális elemzés és felügyelet. A PSZÁF fókuszában az egyedi intézmények és alapvetően az

helyszíni ellenőrzés révén ugyanis ex ante részben képes a fertőzés kockázatát mérsékelni, amelynek következtében az egyedi bankcsődök, és így a fertőzés bekövetkezésének valószínűsége csökkenhet.

A prudenciális előírások közül kitüntetett figyelmet érdemel a *bankok tőkeellátottsága*. A magas tőkemegfeleléssel rendelkező bankok nagyobb sokkokat is könnyebben átvészelhetnek, és az eszközök pillanatnyi árfolyamon való értékelése és számos bankközi kapcsolat mellett is sokkal kevésbé válhatnak a rendszerkockázat forrásává.

A felügyelet intézkedései nyomán nemcsak a csőd valószínűsége, hanem a csőd esetén bekövetkező veszteség nagysága, azaz a fertőzés súlyossága is korlátozható. Ennek egyik eszköze a csődbe jutott *bank gyors likvidálása*, amely magasabb visszafizetési rátát, azaz alacsonyabb veszteségrátát eredményezhet. Kaufman [1994] érvelése szerint a csődbe jutott bank minél előbbi bezárásakor a fedezetlen követelések jó része kielégítésre kerül, hiszen egy bank eszközeinek értéke nagy valószínűséggel nem esik egyik napról a másikra nullára. Elsinger, Lehar és Summer [2003] empirikusan is igazolja, hogy a fertőzések bankcsődök továbbterjedésének megakadályozásában fontos szerep jut a hatékony krízismenedzsmentnek és az alacsony csődkiadásoknak. Számításaik szerint a fertőzés bekövetkezésének valószínűsége a csődkiadások bizonyos küszöbszintje – körülbelül 30% – felett igen jelentősen megemelkedik.

A fertőzés súlyossága a *nagykockázat vállalásának korlátozása* révén is mérsékelhető, a bankközi követelések és kötelezettségek limitálásával a felügyelet tulajdonképpen megakadályozhatja a túlzottan magas bankközi kitétségek létrejöttét. Ahogy a hitelcsatorna kapcsán említettem a bankközi kitétségek általában mentesek a nagykockázatra vonatkozó korlátozások alól. A jelenleg hatályos magyar szabályozás az 1996. évi hitelintézetekről és pénzügyi vállalkozásokról szóló többször módosított CXII. törvényben, a nagykockázat vállalásának korlátozásáról szóló részben kimondja, hogy „az egy ügyféllel vagy ügyfélcsoporttal szemben a hitelintézet által vállalt kockázatok együttes, nettó értéken számított összege nem haladhatja meg a hitelintézet szavatoló tőkéjének huszonöt százalékát” (79. § (2).), illetve azt, hogy „a hitelintézet által vállalt nagykockázat együttes összege nem

exogén kockázat áll, tevékenységének célja a krízisek kialakulásának megelőzése. A Pénzügy Szervezetek Állami Felügyeletéről szóló 1999. évi CXXIV. törvény kimondja: „A Felügyelet tevékenységének célja a pénz- és tőkepiac zavartalan illetve eredményes működésének, a pénzügyi szervezetek ügyfelei érdekei védelmének, a piaci viszonyok átláthatóságának, továbbá a tisztességes és szabványozott piaci verseny fenntartásának elősegítése, (...) a pénzügyi szervezetek prudens működésének, tulajdonosaik gondos joggyakorlásának folyamatos felügyelete útján.” (1999. évi CXXIV... [1999], 2. §.) A PSZÁF főbb eszközei közé tartozik a pénzügyi törvények kidolgozásában való részvétel, helyszíni és nem helyszíni ellenőrzések végzése, szankciók alkalmazása – bírságok, felfüggesztés, működési engedély visszavonása, stb. – valamint a kommunikáció, azaz a piaci szereplők tájékoztatása és a velük való együttműködés.

lehet több, mint a hitelintézet szavatoló tőkéjének nyolcszorosa.” (79. § (3).) Ugyanakkor a törvény 2. számú mellékletének III. Egyéb meghatározások részének 10.2. d) pontja szerint a 79. §. alkalmazásában nem minősül kockázatvállalásnak „az A zónába tartozó országban székhellyel rendelkező más hitelintézettel szemben vállalt egy évet meg nem haladó kockázatvállalás, ha az nem része a kötelezett hitelintézet szavatoló tőkéjének.” Ez tehát azt jelenti, hogy a törvény a rövid lejáratú bankközi kitétségekre semmilyen limitet nem határoz meg. Fontosnak tartom azonban megjegyezni, hogy az egyes bankok belső limitrendszere ugyanakkor kiterjed a bankközi kinnlevőségekre is, azaz a bankok önkorlátozása az, ami effektív korlátot jelent.

A **betétbiztosítás intézményrendszere** az információs csatornára visszavezethető fertőzést képes megakadályozni. A betétbiztosítás mellett érvel például Freixas, Parigi és Rochet [2000], a betétek értékének garantálásával a betétesek ugyanis nem fogják a bankokat megrohanni, és a befektetések korai likvidálására kényszeríteni. Diamond és Dybvig [1983] tanulmányában rávilágít arra, hogy az állami betétbiztosítás optimális Nash-egyensúlyra vezethet, ha az állam a betétbiztosítás finanszírozására megfelelő nagyságú adót vet ki. A betétbiztosítás optimális volta abból ered, hogy a bankok az eszközeik likvidálását a betétkivételtől függetlenül, a profitabilitást szem előtt tartva valósíthatják meg. A betétesek pedig nem fogják megrohanni a bankokat, hiszen betétjük és így bizalmuk is biztosított. Az adó mértéke nem közömbös, a túl magas adó a forrásköltségeket emelheti, és az erőforrás-allokációt is torzíthatja, ami végső soron költségesebb lehet, mint a betétbiztosítás hiánya. A túl alacsony adó pedig a betétbiztosítás kivitelezését teszi lehetetlenné.

Magyarországon 1993-ban jött létre az intézményesített betétbiztosítási rendszer, melynek célja a gazdasági szereplők bankrendszerbe vetett bizalmának megőrzése, és ezzel együtt a kisbetétesek védelme. A betétbiztosítás nem tekinthető preventív szabályozói eszköznek, célja az, hogy ha már megtörtént a baj, akkor hogyan is lehetne a gazdaság pénzügyi zavaraiából eredő költséget minimalizálni. A betétbiztosítás az adott intézmény gazdaságban betöltött szerepével szorosan összefügg, hiszen az intézmény az általános betétes bizalom letéteményese.²⁶ Hazánkban a hitelintézetek kötelesek csatlakozni az Országos Betétbiztosítási Alaphoz (OBA). Az OBA meghatározott összegig kifizeti a tagintézeteknél elhelyezett, befagyott betéteket. Az OBA, a törvény értelmében, a legkisebb költség elve²⁷ alapján a betétek befagyását megelőzően mérlegeli a befagyás elkerülhetőségét,

²⁶ Az intézményesített betétbiztosítási rendszerek egyik nagy veszélye az erkölcsi kockázat növekedése, ugyanis a betétbiztosítás mind a bankárok, mint a betétesek kockázatvállalási hajlamát felerősítheti.

²⁷ A legkisebb költség elve azt jelenti, hogy az OBA olyan megoldási módot köteles választani, amely a betétesek, a hitelintézetek és a központi költségvetés számára a legkisebb hosszú távú veszteséggel jár.

és akár pénzügyi kötelezettséget is vállalhat a nem biztosított betétek kifizetése érdekében. (1996. évi CXII... [1996], IV. rész.)

A betétbiztosítás mellett a szabályozó hatóságok a *betétek készpénzzé válthatóságának felfüggesztésén* keresztül is hatékonyan tudják kezelni az információs csatornával összefüggésbe hozható bankrohamot illetve a bankpánikot. Diamond és Dybvig [1983], valamint Gorton [1985] a kifizetések felfüggesztését szorgalmazza, hiszen a bank időt nyer, és így befolyásolhatja a betétesek várakozásait, bebizonyíthatja a banki eszközök jó minőségét illetve a bank szolvens mivoltát. Ha a bankok tudnak olyan jelzéseket küldeni a betéteseknek, amelyek arra utalnak, hogy kölcsönösen előnyös a betétek bankban tartása, akkor a bankroham megáll, ha nem, akkor valószínűleg a bankroham jogos volt, a banki fundamentumok a betétesek döntését igazolják vissza. A felfüggesztés egyetlen hátulütője az, hogy nem indokolt esetben is alkalmazható, és ez ex post nem hatékony helyzetet eredményez.

Végül fontosnak tartom megjegyezni, hogy bár a különféle előírások célja a pénzügyi intézmények prudens működésének biztosítása, a *szabályozás* bizonyos körülmények között nemkívánatos fertőzéshez is vezethet és így a *rendszerkockázat forrásává válhat*. Példaként hozható fel *Eichberger és Summer* [2004] egyperiódusú modellje, amelyben a szerzők a tőkeemfelelés csődvalószínűségekre és rendszerkockázatra gyakorolt hatását elemzik. Eichberger és Summer a rendszerkockázatot a bankok likviditásmenedzsmentjéhez köthető bankközi ügyletek miatti fertőzésre és az egymással korreláló banki portfóliókra vezeti vissza. A szerzőpáros egymással összeköttetésben álló heterogén bankokat, valamint reálszektor feltételező modelljében arra a következtetésre jut, hogy a tőkeemfelelési szabályok rendszerkockázatra gyakorolt hatása nem egyértelmű, a bankok tőkeellátottságával kapcsolatos előírások akár növelhetik is a rendszerkockázatot. A tőkeemfelelés indirekt hatásait is figyelembe véve az egyedi bankok tőkeellátottsága ugyan javul, de a bankrendszeren belül az alacsonyabb kockázati súlyt jelentő bankközi kitettségek magasabb állománya miatt a fertőző bankcsődök kockázata megnő. A rendszerkockázat további növekedését eredményezi a csökkenő bankközi kamatlábak miatt az aktív tőkekorláttal nem szembesülő bankok növekvő vállalati hitelállománya is.

Számos szerző mutat rá tanulmányában arra, hogy maga a szabályozás azáltal *növeli a rendszerkockázatot*, hogy egy *pozitív visszacsatolási kört* hoz létre. *Danielsson és Shin* [2002] az új bázeli szabályozás által is elfogadott VaR modellek működésének esetét hozza példaként. Ha például 99%-os valószínűséggel túl nagy összeget veszthet egy bank, a VaR modellek eladásra buzdítanak. Mivel sok bank hasonló befektetési portfólióval, illetve VaR

modellel rendelkezik, kedvezőtlen piaci folyamatok esetén valamennyi modell eladásra, a kockázatos portfóliók tömeges likvidálására buzdítja a kereskedőket. Ez a nagyjából egy időpontban megjelenő eladási szándék pedig csak tovább rontja a már amúgy sem kedvező piaci folyamatokat. *Cifuentes, Ferrucci és Shin* [2004] modelljében abból indul ki, hogy a banki portfóliók és az eszközárak pillanatnyi piaci árfolyamon való értékelése mellett a csökkenő eszközárak miatt előfordulhat, hogy a bankok veszteséget szenvednek el. A veszteségek realizálása, valamint a tőkekövetelménynek való megfelelés a portfólió átrendezéséhez, azaz újabb eszközadáshoz vezet. Az eszközadások miatt csökkenő eszközárak pedig további endogén eszközadáshoz vezethetnek, ami még tovább csökkentheti az eszközárakat. Ez tovább ronthatja a pénzügyi intézmények piaci értéken meghatározott tőkehelyzetét, és így hozzájárulhat a kezdeti makroökonómiai sokk továbbterjedéséhez.

1.7. Fertőzés és a fizetési és elszámolási rendszerek

A bankközi fizetési rendszerek stabilitása, biztonságos működése alapfeltétele a teljes hazai pénzügyi rendszer stabilitásának. Ezt tükrözi a jegybanktörvény is, amely az MNB alapvető feladatai közé sorolja a belföldi fizetési és elszámolási rendszerek kialakítását és szabályozását, valamint azok biztonságos és hatékony működésének támogatását. (2001. évi LVIII... [2001], 4. § (5).) Ph.D. értekezésemben a fizetési rendszerek kitüntetett kezelését az indokolja, hogy a fizetési rendszer egy olyan közvetítő közeget jelenthet, amelyen keresztül a pénzügyileg nem stabil hitelintézetek az egész fizetési rendszer stabilitását veszélyeztethetik.

Magyarországon két elszámolási rendszer működik egymás mellett párhuzamosan. A VIBER *Valós Idejű Bruttó Elszámolási Rendszert* jelent, lényege, hogy a kiegyenlítés és az elszámolás mozzanata időben nem válik el egymástól, a könyvelés tételenként, folyamatosan és valós időben zajlik. Magyarországon a VIBER-t a sürgős és tipikusan nagy összegű, bankközi fizetési megbízások elszámolása és kiegyenlítése érdekében hozták létre.²⁸ A rendszer jegybanki számlavezetési szolgáltatásra épül, a fizetési megbízások feldolgozása és végleges kiegyenlítése folyamatosan zajlik az érintett résztvevők valós idejű értesítése mellett. A VIBER-ben minden elszámolás fedezetvizsgálat mellett történik, a teljesítésre beküldött megbízásokat megfelelő fedezet esetén az MNB azonnal teljesíti. Egy közvetlen VIBER tag likviditása a bank számláján meglévő pozitív egyenlegről és a napközbeni limit összegéből

²⁸ A kis összegű, de nagy volumenű ügyfél- és vállalati fizetések lebonyolítása általában a giron keresztül történik. A VIBER és a giro között nincs kötelező forgalomterelés értékhatár vagy egyéb ismérv szerint.

áll. A limit a KELER Rt.-nél e célra zároltatott értékpapír összege alapján megállapított napközi hitelkeret, ennek mértékéig egy bank számlája tartozást mutathat az üzleti nap folyamán. Amennyiben a VIBER tag hitele az MNB pénzforgalmi számlájának zárásakor is fennáll, az MNB az MNB-vel kötött bankszámla szerződésben meghatározott feltételekkel értékpapír fedezete mellett egy napra automatikus hitelt nyújt. Ha egy megbízás mögött nincs fedezet, a tétel először sorban áll, amelyről a bank üzenetet kap. Ha a bank a nap végéig biztosítja a fedezetet, megtörténik az elszámolás. A fedezet biztosítása történhet jegybanki hitelfelvétellel is. A jegybanki hitelnnyújtás a bank kezdeményezésére történik VIBER üzemidőben. A hitel összege megjelenik a bank VIBER számláján. Az MNB fenntartja a számlavezetéssel történő hitelnnyújtás lehetőségét is. Amennyiben a bank nem biztosítja a fedezetet, a nap végén a rendszer törli a fedezetlenség miatt sorban álló tételeket. (VIBER rendszerleírás... [2004].)

Mivel a VIBER valós idejű bruttó elszámolást jelent, és az MNB a megbízásokat csak megfelelő fedezet esetén teljesíti, a bankoknak az elszámolás és a kiegyenlítés miatt nincs egymással szemben nyitott pozíciója. A VIBER, az elszámolási rendszer jellegéből eredően tehát igen biztonságosnak mondható, a hitelezési kockázatot teljesen kiküszöböli, rendszerkockázatot nem hordoz. A kereskedelmi bankok hozammaximalizálási gyakorlata miatt viszont likviditási kockázat jelentkezik a rendszerben. A fejlett országokban a kereskedelmi bankok a napi üzletkötések során az átlagos számlaegyenlegük sokszorosát (akár több százszorosát is) is megforgathatják a fizetési rendszerben. A forgalom/egyenleg magas aránya mellett előfordulhat, hogy egy bank rövidebb-hosszabb ideig nem tud fizetést teljesíteni, mivel kimerítette a számlaegyenlegét. Ez adott esetben annak a következménye, hogy egy partnerbank késedelmesen utalta át azt az üzletkötés során megállapodott összeget, amelyre az adott bank számított. A valós idejű rendszerek likviditási kockázatát csökkenti az értékpapír-fedezet ellenében biztosított napközi hitelkeretet illetve a körbetartozás lebontása is. A VIBER-ben a napközi sorban állás gyakorisága és a sorban álló összegek is évről évre nagyobbak. 2002-ben 32,3 billió forint volt a sornytó megbízások éves összege. A VIBER-be beküldött megbízások mindazonáltal minden esetben teljesültek a nap végéig, a nap végén a rendszer nem törölt fedezetlenség miatt sorban álló tételeket. (A bankközi fizetési és... [2003].)

A bruttó fizetési és elszámolási rendszerekkel szemben a nettó rendszerek a bankok részéről kisebb likviditást igényelnének. A 90-es évek közepéig számos, fejlett pénzügyi rendszerrel rendelkező országban a nagy összegű átutalások rendszere multilaterális nettósításon alapult. A bankok a fizetési megbízásaikat egy adott nap folyamán folyamatosan

küldték be, majd a nap végén a központi bank a nettó egyenlegeket lekönyvelte. Ha azonban egy bank az adott nap folyamán fizetéképtelenné vált, a többi klíringbank jelentős kockázatot szenvedhetett el. Különösen az akkori banki gyakorlat szerint, melynek értelmében a fogadott fizetési megbízások összegét a bankok azonnal jóváírták az ügyfelek számlájára, annak ellenére, hogy a nap végi végleges és visszavonhatatlan elszámolás még nem történt meg. Napjainkban azonban a legtöbb országban a nagy összegű átutalások esetében valós fizetési és elszámolási rendszer van érvényben. (Michael [1998].) A valós idejű bruttó elszámolási rendszerek szabályozói népszerűsége tehát azzal magyarázható, hogy a nettó elszámolási rendszerekben van hitelkockázat és így rendszerkockázat is, és előfordulhat, hogy a jegybanknak a pénzügyi rendszer stabilitása érdekében végső hitelnyújtóként közbe kell avatkoznia. Ha ugyanis a nap végén egy adós bank képtelen fizetési kötelezettségének eleget tenni, a bankot közvetlenül illetve közvetve hitelező bankok is fizetéképtelenné válhatnak.

A Giro Elszámolásforgalmi Részvénytársaság által üzemeltetett bankközi klíringrendszer a *giro elszámolási rendszer*. Az átutalásokat a rendszer bruttó módon kezeli, azonban nem azonnal, a megbízás időpontjában küldi el azokat, hanem a tárgynapon, az adott napi forgalom után késő délután és éjszaka történik meg a feldolgozásuk. A rendszer csak olyan kötegetelt megbízást fogad el, amelynek fedezetét a megbízó hitelintézete előzetesen biztosította. Ez a fedezet, a VIBER-hez hasonlóan, a jegybanknál vezetett elszámolási számla egyenlegéből és a KELER Rt.-nél az elszámolás előtt a bank által zároltatott értékpapírok fedezete mellett nyújtott napközbeni hitelkeret (limit) összegéből áll. Amennyiben a zárolt összeg valamilyen oknál fogva nem nyújt fedezetet egy pénzügyintézetnél az átutalások összegére, a rendszer sorba állítja az átutalásokat. Ha egy VIBER tag fizetési megbízása fedezethiány miatt nem teljesül az éjszakai feldolgozás során, lehetőség lesz délelőtti feldolgozásra. A feldolgozási szándékot reggel 8 óráig be kell jelenteni az MNB-be. A giro éjszakai elszámolásához 2002-ben 251 elszámolási naphól 21-ben nem biztosítottak a tagok elegendő fedezetet, így összesen 14,6 milliárd forintot számoltak el a délelőtti feldolgozások során. A sorban maradt bankok közül négy egyáltalán nem élt a limitképzés lehetőségével. (A bankközi fizetési és... [2003].) A bank vagy további saját likviditás felszabadításával (bankközi ügylet kötésével, limit emelésével, készpénz befizetésével, stb.) nyújt lehetőséget a sor lebontására, vagy a jegybank részéről különböző eszközök állnak rendelkezésére pótlólagos likviditás felvételére. A fedezet biztosításáig a VIBER tagnak egyéb tétele sem teljesül. Ha a VIBER tag 9:30-ig sem tud a giro délelőtti feldolgozására fedezetet biztosítani, az MNB törli a fedezet átvezetésére beadott megbízást. A giro elszámolási rendszerben a klíring bruttó elven működik, a kiegyenlítés viszont nettó módon. A nettó egyenlegeket az IBI

(Interbank Indebtness) mátrix tartalmazza, melyet az éjszakai feldolgozást követően az MNB a bankok pénzforgalmi számláján könyvel le.

Mivel a giroban is fedezetvizsgálat mellett történik minden tranzakció elszámolása, a rendszer bár nem valós idejű, de bruttó, így a hitelkockázatot szintén kiküszöböli. Összességében tehát Magyarországon sem a VIBER, sem giro nem jelent rendszerkockázatot. Likviditási kockázatot viszont jelenthet. Likviditáshiány esetén ugyanakkor az adott bank megfelelő biztosíték ellenében a jegybanktól pótlólagos likviditáshoz juthat, hiszen a jegybanktörvény 7.§ a) része értelmében „az MNB számlavezetési körében betétet fogad el és megfelelő biztosíték ellenében hitelt nyújt.” (2001. évi LVIII... [2001] 7.§ a.) Ha pedig egy bank nem tud megfelelő fedezetet biztosítani, a jegybank még mindig dönthet úgy, hogy a pénzügyi stabilitást szem előtt tartva az utolsó mentsvár funkciójának eleget tesz, és a hitelintézetnek a szükséghelyzetben rendkívüli hitelt nyújt.

A VIBER-ben és a giroban a hazai valutában denominált fizetési megbízások kerülnek elszámolásra. A külföldi valutában denominált megbízások legtöbbször a bank külföldi bankoknál vezetett nostro számláin keresztül teljesülnek. Kockázatot jelent azonban, hogy a nostro számlán keresztül felmerülő kitétségek az esetek döntő többségében fedezetlenek. (Michael [1998].)

1.8. A fertőzést befolyásoló egyéb tényezők

A bankközi piac struktúrája, a szabályozó hatóságok biztosította jogi és intézményi keretek, valamint a fizetési és elszámolási rendszerek architektúrája mellett a fertőzés valószínűségét és súlyosságát számos egyéb tényező is befolyásolja. A bankok szintjén a *kockázatsökkentő technikákat* említhetjük, ide sorolhatjuk például a fedezett hitel- és betétügyleteket, a repót, a bankok közötti nettósítási megállapodásokat illetve a belső limitrendszer. A bankok kölcsönös ellenőrzése és a piac fegyelmező ereje mellett a transzparencia is igen fontos.

Fedezett bankközi ügyletek esetében, ha egy bank csődbe jut és kötelezettségének nem illetve csak részben tesz eleget, a dominóhatás súlyosságát csökkenti, hogy a partnerbank követelése mögött ott van a fedezet, legtöbbször valamilyen piacképes értékpapír, amit szükség estén értékesíthet. A biztosított fedezet a dominóhatás valószínűségét és súlyosságát mindenképpen csökkenti, azonban meg nem szünteti. Egy sokk esetén ugyanis könnyen előfordulhat, hogy a fedezetként átadott értékpapírok árfolyama drasztikusan lecsökken és így csak a követelés egy része térül meg. Ahogy a 91. oldalon a magyar bankközi piac kapcsán

látni fogjuk, Magyarországon sem a *fedezett hitel- és betétügyletek ügyletek* forgalma, sem az állománya nem jelentős. Az értékpapírral fedezett bankközi ügyletek, köztük az óvadéki típusú repóügyletekkel, 2003-ban az összes bankközi ügylet állományának átlagosan 1,26%-ára rúgott. A *repóügyletek*, vagy visszavásárlási megállapodások közé sorolhatjuk a klasszikus repóügyletet, az eladási-visszavásárlási tranzakciót és az értékpapír-kölcsönzést is. Magyarországon, szemben az eurózóna pénzpiacával a repóügyletek forgalma szintén alacsony, 2002 második negyedévében az összes bankközi ügylet 2,5 százalékát érte el. (Balogh és Gábrriel [2003].)

A bankközi *követelések és a kötelezettségek nettósításának* lehetősége a bankok egymással szembeni kitettségét és így a fertőzés súlyosságát csökkenti. A nettósítás lehetősége a legtöbb országban azonban nem automatikus, hanem szerződésbe kell foglalni, illetve csak bizonyos ügyletekre vonatkozik. A mérlegen belüli nettósítás egy olyan szerződéses jogviszony, amely csőd esetén alkalmazható, és legtöbbször a betét a hitellel szemben nettósítható. Ezt az elvet követi az új bázeli tőkeegyezmény is, mely szerint a tőkekövetelmény-számítás a mérlegen belül nettósított pozícióra többek között akkor megengedett, ha a banknak van jogilag kikényszeríthető nettósítási megállapodása. (Basel II... [2004], 139. §. és 188. §.)

A jelenleg hatályos 2001. évi tőkepiacról szóló CXX. törvény értelmében a magyar jog a pozíciólezáró nettósítást ismeri.²⁹ „A Felügyelet által elfogadott módon kötött, pozíciólezáró nettósításra vonatkozó megállapodás biztosítja, hogy valamely szerződő fél nemteljesítése esetén a követelések és a kötelezettségek automatikusan és azonnal beszámításra kerülnek.” (2001. évi tőkepiacról... [2001], 173. § (2) d) 3.) A pozíciólezáró nettósításra vonatkozó megállapodást a Felügyelet akkor fogadja el, ha a szerződés vizsgálata alapján meggyőződött arról, hogy a követelések és kötelezettségek automatikus és azonnali beszámításának semmilyen jogi akadálya nincs, valamint, hogy a megállapodás jogi feltételeinek folyamatos figyelemmel kísérése a belső szabályzatok, eljárási rendek szerint biztosított. (i. m. 173. § (4).) Tehát a nettósítás lehetősége Magyarországon sem automatikus, hanem szerződésbe kell foglalni, illetve csak bizonyos ügyletekre vonatkozik. A pozíciólezáró nettósítás egyik speciális esete a mérlegen belüli nettósítás, amikor is például a betét a hitellel

²⁹ „A pozíciólezáró nettósítás azonnali deviza- és értékpapírügyletből, származtatott ügyletből, repóra vagy fordított repóra, illetőleg értékpapír-kölcsönzésre irányuló megállapodásból vagy más hasonló pénzügyi ügyletből eredő tartozásoknak és követeléseknek az adott pénzügyi termék piacán elfogadott elszámolásaként egyetlen nettó tartozásá vagy követeléssé történő átalakítása, amelynek eredményeként a tartozás vagy a követelés kizárólag az ekként megállapított nettó összegre korlátozódik.” (i. m. 5. §. 87.) A pozíciólezáró nettósítás mellett létezik még az elszámolási nettósítás (settlement netting), de ez tulajdonképpen a fedezetek beszámítására vonatkozik.

szemben nettósítható. Ez egy olyan szerződéses jogviszony, amely kimondja, hogy ha a mérlegen belüli nettósítás szerződésbe van foglalva, akkor csőd esetén alkalmazható.

A *belső limitrendszer* a bankok egymással szemben vállalt kockázatainak féken tartására szolgál. A bankok limitrendszere meglehetősen komplex, nem célom ennek bemutatása. A bankközi piac rendszerkockázatának vonatkozásában a legfontosabbakat kiemelve a limitek vonatkozhatnak egy adott ügylettípusra vagy devizanemre, illetve maximálhatják a partnerbankkal szemben vállalható kockázatok összegét is.

A fent említett kockázatcsökkentő technikák mellett a *pénzügyi intézmények portfóliójának struktúráját és diverzifikáltságát* is meghatározónak tartja Sheldon és Maurer [1998]. A szerzőpáros szerint egy pénzügyi intézmény magas eszközkoncentrációja mellett egy sokk esetén az intézmény csődjének valószínűsége magasabb, ami könnyen vezethet dominóhatáshoz. Különösen akkor, ha a pénzügyi intézmények eszköz- és forrásportfóliója hasonló volt, hiszen ekkor a kezdeti makrosokk következtében már a többi intézmény is jelentős veszteségeket könyvelhetett el. A bankok szintjén Goodhart, Sunirand és Tsomocos [2003] egy általános egyensúlyelméleti modell keretei közt világít rá arra, hogy egy krízis esetén a bankok diverzifikált befektetési lehetőségei hogyan mérsékelhetik a fertőzés súlyosságát. A szerzők a bankok krízishelyzetekre adott válaszlépéseit elemezve heterogén bankokat, többféle hitellehetőséget és eszközpiacot, köztük egy bankközi piacot is feltételeztek. A modellben azok a bankok, amelyek diverzifikált befektetési lehetőségekkel rendelkeztek jobban ellen tudtak állni a pozíciójuk értékét különböző piacokon módosító exogén sokkoknak, anélkül hogy a hitel- vagy az eszközárakat nyomottá változtatták volna.

A fertőzést befolyásoló egyéb tényezők közül kitüntetett figyelmet érdemel a *reálgazdaság állapota* is. A bankcsődök valószínűsége recesszióban magasabb, amikor is nemcsak az intézmények profitkilátásai rosszabbak, hanem a sokkabszorbáló képességük is gyengébb.

Az 1.6 alfejezetben bemutatott, a rendszerkockázat megelőzését szolgáló módszerek mögött lényegében az állam állt. Rochet és Tirole [1996] szerint a fertőzés hatását korlátozó kormányzati biztosítási módszerek legfőbb hátránya az, hogy nem szolgáltatnak megfelelő ösztönzőket ahhoz, hogy a bankok egymást *ellenőrizzék*, és hogy így működjön a *piaci fegyelem*. A decentralizált bankközi piac legfőbb előnye pedig épp az, hogy a bankok ellenőrizhetik egymást. Rochet és Tirole tanulmányában bemutatja, hogy a decentralizált ellenőrzés a centralizált szabályozás életképes alternatívája illetve hasznos kiegészítője, amennyiben lehetővé teszi, hogy a központi bank csak a legszükségesebb esetekben avatkozik

be. A központi beavatkozások minimalizálása egyben az erkölcsi kockázat csökkentését is jelenti.

Rochet és Tirole formalizált modelljében három időszak és különböző befektetési lehetőségek vannak. A modell újdonsága abban áll, hogy a bankok különböző mértékben ellenőrizhetik a hiteleiket. Ha intenzív ez a monitoring, akkor a hitel-visszafizetés valószínűsége magasabb, mint a másik esetben, amikor a bank nem végzi el megfelelően az ellenőrzést. Az ellenőrzés fegyelmező ereje úgy működik, hogy a hosszú távú hitelek esetében a hitelfelvevő a későbbi hitelrészleteket akkor kapja meg, ha a korábbiakat megfelelően és körültekintően használta fel. A kölcsönös ellenőrzés azonban költséges. A szükséges ösztönzőket az teremti meg, hogy kisebbek az ellenőrzés költségei, mint az ellenőrzés elmulasztásának lehetséges negatív következményei. Emellett a szerzők rávilágítanak arra, hogy ha a hitelezők és a betétesek megfelelően tudnák a menedzsereket ellenőrizni, akkor az erkölcsi kockázat minimális lenne, csökkenne a negatív hozamok és így a fertőzés valószínűsége.

A *piac fegyelmező erejének és a transzparenciának* a fontosságára hívja fel a figyelmet az új bázeli tőkeegyezmény harmadik pillére is. (Basel II... [2004].) A harmadik pillér megalkotásának egyik vezérlő elve az volt, hogy a piac fegyelmező ereje az előírt közzétételi kötelezettségen keresztül a minimum tőkekövetelményeket és a felügyeleti felülvizsgálati folyamatot kedvezően támogassa, elősegítse a másik két pillér működését, céljainak megvalósulását. A harmadik pillér megalkotása során fontos célkitűzés volt egy olyan keret kialakítása, amely a piaci szereplők, köztük más bankok számára a bankok kockázati profilját és tőkehelyzetét átláthatóvá és érthetővé, ellenőrizhetővé teszi. Az információ mennyiségének, milyenségének és hatékony áramlásának közvetlen hatása van a fertőzés valószínűségére és súlyosságára. A transzparencia következtében ugyanis átláthatóbbá válik a partnerbankok működése, és így a problémás bankokkal szembeni kitétségek idővel leépíthetők, az ebből eredő rendszerkockázat pedig mérsékelhető.

II. A BANKKÖZI KITETTSÉGEKRE VISSZAVEZETHETŐ FERTŐZÉS

Cifuentes, Ferrucci és Shin [2004] szerint, ha a pénzügyi intézmények nem kötnek egymással hitel- és betétügyleteket a likviditási sokkok ellen ugyan nincs biztosításuk, de a bankrendszer stabilabb, hiszen a fertőzés hitelcsatornája egész egyszerűen nem létezik. A banki portfóliók diverzifikálása, köztük a bankközi piacon keresztüli összeköttetések az egyedi bankcsődök gyakoriságát a likviditási sokkok elleni biztosítás következtében csökkentik, ekkor egy kisebb sokkot a rendszer könnyedén abszorbál. Az a sokk, ami korábban csak egyetlen bankot sújtott, most ugyan számos intézményt sújt, de kisebb mértékben. A másik oldalról viszont amennyiben az intézmények bankközi ügyleteken keresztül összeköttetésben állnak, egy adott intézmény csődje átterjedhet az egyik intézményről a másikra, azaz ebben az értelemben a rendszerkockázat magasabb. Különösen igaz ez akkor, amikor egy nagy sokk éri a bankszektort, amely már nem elszigetelten jelentkezik. Tanulmányában számos másik szerző (lásd például Aghion, Bolton és Dewatripont [2000], Allen és Gale [2000], de Vries [2004]) is mutat rá erre az összefüggésre, mely szerint egyfajta trade off létezik a bankközi ügyletek egyedi kockázatot csökkentő és a rendszerkockázatot növelő hatása között.

Annak ellenére, hogy számos elméleti modell taglalja a bankrendszeren belüli fertőzést, a fertőzés valószínűségének és súlyosságának mérésével foglalkozó, a standard stresszteszteket legtöbbször kiegészítő empirikus tanulmányok csak az elmúlt pár évben jelentek meg. A bankközi piacon keresztüli fertőzéssel foglalkozó empirikus modellek *három csoportba* sorolhatók.

Az *első csoportba* tartozó empirikus modellek *kizárólag a fertőzés hatását* vizsgálják. A dominóhatás kizárólagos vizsgálata érdekében a szerzők a fertőzést más sokkhatásoktól, mint például a makrogazdasági sokkoktól elkülönítik. Čihák [2003] egyszerű bankközi stresszteszteknek nevezi ezeket a modelleket, ahol a sokkot egy adott bank – például csalás miatt bekövetkező – idioszinkratikus csődje jelenti. A modellek kiindulópontja azonos, egy esetleges pénzügyi válság esetén előfordulhat-e, hogy a bankok bankközi forrásaik vissza nem fizetése révén likviditási problémájukkal az egész pénzügyi rendszert megfertőzik. A modellek a szimuláció módszerével arra keresik a választ, hogy egy adott bank idioszinkratikus csődje hány további bankra terjed tovább, illetve hogy hogyan alakul a bankrendszer tőkevesztése. A bankrendszer stabilitása szempontjából kulcsfontosságú bankokat is beazonosító modellek kizárólag a közvetlen hitelezésre koncentrálnak, azaz arra,

hogy egy bank bankközi forrásainak vissza nem fizetése milyen hatással van a kihelyező bank tőkéjére.

A *második csoportba* azok a modellek tartoznak, amelyek a bankközi piacon keresztüli fertőzés vizsgálata során a különféle *makroökonómiai sokkok egész skáláját* figyelembe veszik. Čihák [2003] integrált bankközi stresszteszteknek hívja ezeket a modelleket, De Bandt és Hartmann [2000] terminológiájával élve széles értelemben vett rendszerkockázati eseményeket elemző tanulmányokról van szó. Az elemzések középpontjában a gazdaság számos szféráját érintő szisztematikus sokkok miatt bekövetkező fertőzés áll. A makrosokk következtében csődbe jutó bankok, az egyszerű stressztesztekhez hasonlóan a bankközi kitettségeiken keresztül újabb bankcsődöt válthatnak ki. Az aggregált sokk következtében meggyengült bankrendszer tagjai ugyanakkor sokkal érzékenyebbek lehetnek a kezdeti bankcsődre. A makroökonómiai fluktuációra illetve az aggregált sokkokra visszavezethető fertőzéssel foglalkozó tanulmányok közül – ahogy az 1.3. alfejezet utolsó bekezdésében már említettem, – csak azokkal a modellekkel foglalkozom, amelyek kezelik a bankközi piacon keresztüli fertőzés hatását is. Nem célom a pusztán makroökonómiai sokkokra visszavezethető széles értelemben vett rendszerkockázati modellek ismertetése.

Az empirikus modellek *harmadik* és egyben legújabb *csoportja* a pénzügyi szféra rendszerkockázati érzékenységét *hálózatelméleti* módszerekkel vizsgálja.

A disszertáció következő alfejezeteiben a fertőzés empirikus modelljeit a fenti csoportosításnak megfelelően tekintem át.

2.1. Idioszinkratikus bankcsődök miatti fertőzés

Az első csoportba tartozó empirikus modellek magát a fertőzést helyezik a középpontba. A dominóhatás súlyosságának feltárása érdekében a fertőzést más sokkhatásoktól el kell határolni. Ebből kifolyólag egy bank kezdeti csődje egy váratlan, idioszinkratikus sokk következménye. A 2.1.1. – 2.1.3. szakaszokban a szimuláció módszerével operáló, idioszinkratikus bankcsődök miatti fertőzést vizsgáló modelleket időrendi sorrendben tekintem át. A tanulmányok rövid bevezető áttekintése után a 2.1.1. szakaszban először a modellekben felhasznált adatok körét ismertetem. A 2.1.2. szakasz a modellek módszertanát taglalja. A módszertani kérdések közül részletesen kitérek az entrópia optimalizációra, a szimuláció iterációs folyamatára, a bankcsődök bekövetkezésének feltételére illetve a veszteségráta alakulására. A 2.1.3. szakaszban a modellek gyenge pontjait ismertetem. A bankközi piac struktúráját illetve a dominóhatás mértékét és súlyosságát

illetően a tanulmányok főbb eredményeit a magyar modellel összehasonlítva a disszertáció 4.4. alfejezetében mutatom be.

Furfine [1999a] BIS műhelytanulmánya a fizetési és elszámolási rendszereken keresztüli fertőzés helyett szintén a bankközi kitettségekre koncentrál. *Furfine* tanulmánya a Fedwire-n, a nagy összegű átutalások elszámolási rendszerén keresztül beszerezhető adatokkal végzett szimulációra épül, ami a bankközi kitettségeknek csak egy bizonyos részét foglalja magába. *Furfine* tanulmányában 1998 februárjában és márciusában minden egyes napon az első, a második és a tizedik legkiterjedtebb bankközi kapcsolatokkal rendelkező bankok külön-külön, illetve ez első és a második együttesen csődbe jutottak, amelynek következtében, a veszteségráta függvényében, újabb bankcsőd következhetett be.

Upper és Worms [2002] műhelytanulmányukban a szimuláció módszerével a német bilaterális bankközi piacot elemezték banki mérlegadatok alapján. A szerzők valamennyi bankközi fedezetlen hitelt figyelembe vettek, a bilaterális bankközi pozíciók becslésénél pedig a követelések és kötelezettség szétszórt voltát felételezték.³⁰ A hitelkockázatot és a fertőzést szintén egy szimulációs modell segítségével ragadták meg. A modellben minden bank egy adott kezdeti sokk hatására egyszer csődbe jutott, amely a veszteségráta függvényében további csődökhöz vezethetett. A szerzők a modellbe a biztonsági háló bizonyos elemeit is beépítették.

Wells [2002] tanulmányában az angol bankok bankközi piacon keresztüli kitettségét, mint a rendszerkockázat egy potenciális forrását helyezi a középpontba. Az eddigi szerzőkhöz hasonlóan *Wells* is arra keresi a választ, hogy vajon egy bank inszolvenciája kiválthatja-e más bankok csődjét. *Wells* a bankközi piacon keresztüli rendszerkockázat méréséhez szükséges bilaterális bankközi követeléseket és kötelezettségeket kétféle módon becsli. Egyrészt az aggregált bankközi kitettségek szétszórt struktúráját felételezve – ahogy *Upper és Worms* [2002] is tette, – másrészt pedig az angol tulajdonban lévő bankok által jelentett 20 legnagyobb illetve az alapvető tőkéjük 10%-át meghaladó bankközi kitettségek adatainak figyelembe vételével. A modellben a külföldi bankok is megjelennek, mint a rendszerkockázat forrásai. *Wells* [2004] egy újabb tanulmányában egy harmadik mátrixbecslési eljárással is bemutat, a kis- illetve a külföldi bankok kizárólag a nagy angol tulajdonban lévő bankokkal állnak kapcsolatban. Ebben az esetben a nagybankok, mint pénzközpontok jelennek meg a modellben.³¹

³⁰ A bankközi kitettségek szétszórt voltának jelentésére a 2.1.2.1. pontban térek ki.

³¹ A pénzközponttal rendelkező bankstruktúrát először *Freixas, Parigi és Rochet* [2000] különböztette meg, melyről az 1.5. alfejezetben már volt szó.

Degryse és Nguyen [2004] elemzésében a belga bankközi piacon keresztüli fertőzést – Wellshez hasonlóan – eltérő adatforrásokra támaszkodva, három különböző, a bilaterális bankközi kapcsolatokat tükröző mátrix segítségével ragadja meg. Belgiumban a bankközi piac struktúrája 1993-2002 között megváltozott, egyrészt a teljes piac felől a több pénzközponttal rendelkező felé mozdult el, másrészt pedig koncentráltabbá vált. Összességében a fertőzés valószínűsége és súlyossága csökkent az elmúlt években Belgiumban. Bár a bankközi piac nemzetközivé válása szintén csökkentette a helyi bankokon keresztüli fertőzést, ugyanakkor a külföldről importált fertőzés valószínűsége megnőtt, bár még mindig meglehetősen korlátozott szintű. Érzékenységvizsgálatok keretében a „too-big-to-fail” doktrína és a többi bank potenciális reakciója is elemzésre került.

Lelyveld és Liedorp [2004] a holland bankközi piacot középpontba állító tanulmányában arra keresi a választ, hogy az elmúlt években a bankközi piac szereplőinek folyamatosan csökkenő száma, a koncentráció növekedése és az egyre szorosabb összeköttetésben lévő bankok összességében milyen hatással voltak a rendszerkockázatra. A szerzőpáros a fertőzés súlyosságát a bankközi piac struktúrája, azaz a bankközi kitettségek száma és volumene alapján számszerűsíti. Különböző scenáriók elemzése után Lelyveld és Liedorp megállapítja, hogy egy nagybank csődje súlyos dominóhatást idézhet elő, ugyanakkor nem okozza a bankrendszer összeomlását. A kisebb bankok csődje által kiváltott fertőzés korlátozott mértékű. Emellett a szerzőpáros felhívja a figyelmet arra is, hogy mivel a bankrendszer kötelezettségállománya majdnem kétszeresen meghaladja a bankrendszer követelésállományát, a holland bankrendszer a jelentős nettó adós pozíciójából eredően nemzetközi szinten könnyen válhat ki fertőzést.

2.1.1. Felhasznált adatok köre

Furfine [1999a] a Fedwire-n, a nagy összegű átutalások elszámolási rendszerén keresztül beszerezhető adatokból indult ki. Egy kereső algoritmus segítségével Furfine valamennyi, a Fedwire-n keresztül realizálódó bankközi tranzakciót beazonosított. Az ügyletek fedezetlen bankközi hiteleként jelentettek. Mivel az adatok az egyedi bankok közötti tranzakciókat tartalmazták, Furfine meg tudta határozni a bilaterális bankközi pozíciókat. Ezen mérték ugyanakkor egy meglehetősen konzervatív mérték, hiszen a bankközi kitettségeknek csak egy bizonyos részét foglalja magába. A bankok mérlegeiben számos egyéb kitettség is fellelhető, de csak aggregált formában, azaz nem ismert, hogy egy adott bank bankközi kitettsége mely másik intézménnyel szemben áll fenn. Furfine becslése szerint

a Fedwire adatain keresztül mérhető bankközi kitettség az összes bankközi kitettség 14%-át teszi ki. Furfine tanulmánya 719 kereskedelmi bankra terjedt ki, ezen bankok a kereskedelmi bankok eszközállományának több, mint 70%-át tették ki. Furfine a bilaterális bankközi kitettségek adatai alapján megállapította, hogy a kitettség átlagos nagysága a nagyobb alapvető tőkével rendelkező bankok esetében magasabb. Ugyanakkor a kisebb bankok alapvető tőkére vetített bankközi kitettsége magasabb.

Upper és Worms [2002] tanulmánya a német bilaterális bankközi piacot a jegybanknak havonta jelentett mérlegadatok alapján elemezte. Az elemzés valamennyi, összesen 3246 bankra – 331 kereskedelmi bankra, 594 takarékpénztárra, 13, a takarékpénztárokhoz kapcsolódó giro intézményre, 2256 szövetkezeti bankra, 4 szövetkezeti központi bankra és 48 egyéb bankra – terjedt ki. Mivel Németországban a bankközi hitelek körülbelül fele hosszú lejáratú, azaz lejáratuk legalább négy év, a szerzők valamennyi bankközi fedezetlen hitelt – rövid és hosszú távú – figyelembe vettek. A szerzők 1998. december 31-ei fedezett és fedezetlen ügyleteket egyaránt tartalmazó mérlegadatok felhasználásával a bilaterális bankközi pozíciók becslését az entrópia optimalizáció felhasználásával kétféleképpen is elvégezték. Egyrészt a különböző bankcsoportok almátrixainak segítségével, valamennyi rendelkezésre álló információt felhasználva. Összesen 25 almátrixot határoztak meg öt lejáratú kategóriát és öt intézményi kapcsolódást figyelembe véve.³² A potenciális bankközi partnerek körét nagyban behatárolja az, hogy a bankok leginkább csak néhány lejáratú kategóriában aktív szereplői a bankközi piacnak. A bilaterális bankközi pozíciók meghatározásának másik módja a bankközi követelések és kötelezettségek szétszört voltának feltételezése mellett a bankközi követelések és kötelezettségek aggregált értékeiből való kiinduláson alapult, ami azonban információvesztéssel járt.

Wells [2002] a prudenciális felügyeleti célokra jelentett adatokból indult ki, a rendszerkockázat méréséhez szükséges bilaterális bankközi követeléseket és kötelezettségeket kétféle módon becsli. A szerző az első esetben a 2000. december 31-ei állományok alapján az aggregált bankközi kitettségek szétszört struktúráját felételezi. Wells ekkor a 24 legnagyobb angol bankot külön-külön, a többit pedig egy csoportként kezeli, az utóbbi bankok bankközi kitettsége a teljes bankközi kitettség kevesebb, mint 1%-át jelenti. A modellben a külföldi

³² A lejáratú kategóriákat a követelések és kötelezettségek futamidejük szerinti besorolása jelentette a napi, az egy naptól három hónapig, a három hónaptól az egy évig, az egy évtől a négy évig és a négy év feletti kategóriákba. Az intézményi kapcsolódásokat a takarékpénztárak és a regionális giro intézményeik, a giro intézmények és a fiókként kapcsolódó takarékpénztárak (affiliated savings banks), a szövetkezeti bankok és a szövetkezeti központi bankok, a szövetkezeti központi bankok és a szövetkezeti lakossági bankok, valamint a többi bank egymás közötti tranzakciói jelentették.

bankok is megjelennek, mint a rendszerkockázat forrásai, nyolc kategóriába csoportosítva.³³ A másik becslési eljárás esetében Wells az angol tulajdonban lévő bankok által jelentett 20 legnagyobb illetve az alapvető tőkéjük 10%-át meghaladó bankközi kitettségek adatainak figyelembe vételével korrigálja az első becslési eljárás során kapott mátrixot. Wells ezt a becslési eljárást tulajdonképpen arra a feltevésre alapozza, hogy a bankok a bankközi piacon bizonyos bankokat előnyben részesítenek, amit a legnagyobb bilaterális bankközi pozíciók jól tükröznek.

Degryse és Nguyen [2004] szintén a prudenciális felügyeleti célokra havonta jelentett adatokból indult ki. A bankok a jelentésszolgálati kötelezettségük következtében havonta jelentik a teljes bankközi betét- és hitelállományukat, a betétek és a hitelek típusát és hátralévő lejáratát, valamint az adós vagy a hitelező földrajzi régióját.³⁴ Emellett Degryse és Nguyen a bankok a legnagyobb, szavatoló tőkéjük 10%-át meghaladó kitettségek adatsorára is épített. 2002 végén Belgiumban 65 bank volt, a bankrendszer meglehetősen koncentrálnak mondható, a négy legnagyobb bank a bankrendszer eszközállományának 85%-ával rendelkezik. A betétek illetve a hitelek több mint 40%-a fedezett, ami a repók egyre elterjedtebb használatának tudható be. Degryse és Nguyen a bankközi pozíciók mátrixát háromféleképpen becsli. Az első becslési eljárás csak a legnagyobb kitettségek adataiból indul ki, ez alapján a mátrix számos cellája kitölthető. Bár a teljes mátrix a kisebb kitettségekkel kapcsolatos információ hiányában nem állítható elő, a bilaterális kitettségek megoszlásának semmilyen feltevésére nincs szükség. A második becslési eljárás az aggregált banki követelés és kötelezettségállományok szétszórt voltának feltételezésére épül. A harmadik becslési eljárás a fenti két eljárás egyfajta kombinációja. Az aggregált kitettségekből a legnagyobb kitettségek értékeit levonva már csak a kisebb kitettségek megoszlására kell a kitettségek szétszórt voltát feltételezni. Degryse és Nguyen becslésüket 1992. és 2002. december 31-e között félévenként elvégezték, így a fertőzés időbeli alakulását is nyomon tudták követni.

Lelyveld és Liedorp [2004] elemzése három különböző adatforrásra épült. Wells [2002], valamint Degryse és Nguyen [2004] tanulmányához hasonlóan a szerzőpáros egyrészt a Holland Nemzeti Banknak havonta jelentett, a bankok követelését illetve kötelezettségét aggregált formában mutató banki mérlegadatokból, másrészt pedig a legnagyobb kitettségek statisztikájából indult ki. A legnagyobb kitettségek statisztika keretében a bankok partner

³³ A nyolc kategóriát az alábbi országok illetve országcsoportok jelentik: feltörekvő országok, Franciaország, Németország, egyéb EU, Japán, Svájc, Egyesült Államok, egyéb fejlett országok.

³⁴ A szerzőpáros három földrajzi régiót különböztet meg: Belgium, Európai Monetáris Unió és egyéb.

szerinti bontásban jelentik a saját tőkéjük 3%-át meghaladó bankközi kitettségeiket.³⁵ Emellett ugyanakkor Lelyveld és Liedorp tíz bankra kiterjedő kérdőíves – bilaterális bankközi pozíciókra vonatkozó – felmérés eredményét is felhasználta. A szerzőpáros a bilaterális bankközi követelések és kötelezettségek mátrixát kétféle módon határozta meg. Lelyveld és Liedorp az első esetben a havonta jelentett adatok és a legnagyobb kitettségek statisztikát használta fel, a második esetben pedig az első esetben kapott mátrixot módosította a tíz bank által bekért plussz információra támaszkodva. Az elemzésben a külföldi bankok öt földrajzi régió szerinti bontásban (Európa, Észak-Amerika, Törökország, Ázsia, többi ország) jelennek meg.

A könnyebb áttekinthetőség érdekében a 4. táblázatban összefoglaltam a különböző tanulmányokban *felhasznált adatok körét*.

4. táblázat: A különböző tanulmányokban felhasznált adatok köre

| Szerző(k) | Vizsgált intézmények köre | Belföldi vs. külföldi bankok | A tanulmányban felhasznált adatok jellemzői | Fedezett vs. fedezetlen | Bilaterális vagy aggregált | Időpont, időtartam |
|-----------------------------------|--|------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Craig Furfine | 719 kereskedelmi bank (eszközállomány 70%-a) | csak belföldi | Fedwire-n keresztül realizálódó bankközi tranzakciók | Fedezetlen | Bilaterális | 1998. febr.-márc. |
| Christian Upper, Andreas Worms | 3246 bank | csak belföldi | A felügyeletnek havonta jelentett mérlegadatok | Mindkettő | Bankcsoportonként aggregált | 1998. dec. 31. |
| Simon Wells | 24 nagybank, a többi egy csoportban | külföldi is (8 kategória) | A felügyeletnek jelentett adatok, legnagyobb kitettségek statisztika | Mindkettő | Aggregált | 2000. dec. 31. |
| Hans Degryse, Grégory Nguyen | 65 bank | külföldi is (2 kategória) | A felügyeletnek jelentett adatok, legnagyobb kitettségek statisztika | Mindkettő | Aggregált | 1992 -2002. dec. 31 között félévente |
| Iman van Lelyveld, Franka Liedorp | 88 bank | külföldi is (5 kategória) | A felügyeletnek jelentett adatok, legnagyobb kitettségek statisztika, 10 banknak kiküldött kérdőív | Mindkettő (főként fedezetlen) | Aggregált (részben bilaterális) | 2002. dec. 31. |

Forrás: Furfine [1999a], Upper és Worms [2002], Wells [2002], Degryse és Nguyen [2004], Lelyveld és Liedorp [2004] alapján.

2.1.2. Módszertan

2.1.2.1. A bankközi követelések és kötelezettségek mátrixa

A bankközi piac struktúrájának és a dominóhatás súlyosságának vizsgálatához elengedetlen a bilaterális bankközi pozíciók konkrét nagyságának ismerte. Az eddigi empirikus szakirodalomban Furfine [1999a] tanulmánya az egyetlen, ahol a bankközi

³⁵ A statisztika azonban nem teljes körű, egyrészt nem tartalmazza a mérleg alatti tételeket, másrészt néhány bank felmentést kapott a jelentésszolgálati kötelezettség alól, harmadrészt pedig számos bank a hitelkereteket, és nem a tényleges kitettségeket jelenti.

fedezetlen követelések és kötelezettségek nagysága partner szerinti bontásban pontosan ismert. Ezen adatok azonban a kitétségeknek csak egy bizonyos részét, körülbelül 14%-át fedik le.

Ha a bilaterális bankközi pozíciók pontos nagysága nem ismert, akkor valamilyen módon becsülni kell. A bilaterális pozíciók becslése aggregált mérleg valamint jegybanki és felügyeleti adatok segítségével oldható meg. A bankok egymással szembeni követeléseit és kötelezettségeit, ahogy a 3. ábrán is látható, mátrix formában érdemes felírni, N belföldi és M külföldi bank esetében egy $(N + M) \times N$ -es mátrixot kapunk. A bankok bankközi pozícióját mutató X mátrix x_{ij} -edik eleme az i -edik bank j -edik bankkal szemben fennálló követelését mutatja. A mátrix i -edik sorának a_i összege az i -edik bank összes többi bankkal szemben fennálló követelését, azaz bankközi kihelyezéseinek összegét jelenti. A mátrix j -edik oszlopának l_j összege a j -edik bank többi bankkal szembeni kötelezettségét, azaz bankközi forrásainak összegét mutatja. A mátrix y_{ij} -edik eleme az i -edik belföldi bank j -edik külföldi bankkal szemben fennálló követelését mutatja. Az M mátrix sorainak f_{ai} összege az i -edik belföldi bank külföldi bankokkal szemben fennálló követelését jelenti.

3. ábra: A bankközi követelések és kötelezettségek X mátrixa

| X mátrix | Hazai bankok | | | | | $\sum_j^N x_{ij}$ | Külföldi bankok | | | | | $\sum_j^M f_{ij}$ |
|-------------------|--------------|---|------|----------|---------|-------------------|-----------------|------|----------|---------|----------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3... | j | ... N | | 1 | 2... | j | ... M | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | |
| i | | | | x_{ij} | | a_i | | | y_{ij} | | f_{ai} | |
| ... | | | | | | | | | | | | |
| N | | | | | | | | | | | | |
| $\sum_i^N x_{ij}$ | | | | l_j | | | | | | | | |

Forrás: Degryse és Nguyen [2004] alapján.

Amennyiben a mérleg- illetve felügyeleti adatokból ismert a_i és l_j értékeket felhasználva a követelések és kötelezettség szétszört voltát felételezzük, az x_{ij} konkrét értékeiket az a_i és az l_j szorzatának és a kitétségek összegének hányadosaként határozhatjuk

meg. Az aggregált bankközi kitettségek szétszórt voltának feltételezése ugyanakkor nem jelent mást, mint azt, hogy a bankközi kihelyezések és források nagysága a bankok bankközi piacon betöltött szerepének relatív fontosságát tükrözik. A bankok a bankközi kihelyezésük és forrásuk állományát tehát a többi bank között a lehető legjobban megosztják. Formálisan az x_{ij} konkrét értékeiket az a_i és az l_j szorzatának és a mátrix elemeinek összegének hányadosaként határozhatnánk meg:

$$x_{ij} = (a_i * l_j) / \sum_{ij}^{NN} x_{ij}.$$

Ha az x_{ij} konkrét értékeiket az a_i és az l_j szorzataként határozzuk meg, akkor az átlóban lévő elemek nagy valószínűséggel nem nullák, ami azt jelentené, hogy egy bank hitelezni önmagát. Az $x_{ij}=0$, ha $i=j$ újabb korlát bevezetésével ez is kiküszöbölhető. A követelések és kötelezettségek szétszórt voltának feltételezése mellett, az alábbi négy korlát

- (1) $\sum_j^N x_{ij} = a_i$
- (2) $\sum_i^N x_{ij} = l_j$
- (3) $x_{ij}=0$, ha $i=j$
- (4) $x_{ij} \geq 0$

figyelembevételével a probléma az X^* mátrix *kereszt-entrópiájának minimalizálására* vezethető vissza. Az X^* egy olyan mátrix, amely diagonális elemei nullák, a sor és oszlopösszeg feltételnek eleget tesz, illetve az eredeti X mátrixtól a lehető legkevésbé tér el. Az X^* mátrix kereszt-entrópiájának minimalizálása a $\sum_{ij}^{NN} [x_{ij}^* \ln(x_{ij}^* / x_{ij})]$ kifejezés minimalizálását jelenti, ahol $x_{ij}^* = 0$ akkor és csak akkor, ha $x_{ij} = 0$, és $\ln(0/0)=0$. A probléma az input illetve az output táblák elemzésére használt RAS algoritmus segítségével oldható meg.

Furfine kivételével valamennyi tanulmány az előbb bemutatott módszert alkalmazta. (Upper és Worms [2002], Wells [2002], Degryse és Nguyen [2004], Lelyveld és Liedorp [2004].) Az *entrópia optimalizációs modellek* egyik nagy *előnye*, hogy a modellbe további – akár a jövőben ismertté váló – adatok, mint például a legnagyobb kitettségek statisztika, illetve részösszegek is beépíthetők, mint újabb korlátok. Az újabb adatok segítségével a bilaterális bankközi követelések és kötelezettségek mátrixa pedig tovább pontosítható. A követelések és a kötelezettségek szétszórt voltának feltételezésével ugyanakkor *két probléma* merül fel. Egyrészt nem veszi figyelembe azt a tényt, hogy a bankok a bankközi piacon bizonyos bankokat előnyben részesíthetnek (relationship banking), azaz szívesebben vesznek fel tőlük hitelt, illetve helyezik ki náluk felesleges pénzeszközeiket.³⁶ Másrészt a szétszórt

³⁶ A relationship lending szakirodalmával kapcsolatosan lásd Boot [2000], valamint Degryse és Ongena [2004].

struktúra vélhetően alulbecsli a fertőzés valószínűségét és súlyosságát, erre a problémára a 2.1.3. szakaszban, a modellek gyenge pontjainak ismertetésekor térek ki.

2.1.2.2. A szimuláció folyamata

Az empirikus modellek számos szimuláció lefuttatásából tevődnek össze, céljuk a bankközi piacon keresztüli hitelkockázat és a fertőzés megragadása. Alapesetben, a szimulációk során minden bank egyszer, egy idioszinkratikus sokk következtében csődbe jut, azaz bankközi kötelezettségeinek nem illetve csak részben tesz eleget. A tisztán idioszinkratikus sokkok nem túl gyakori eseménynek, így feltételezésük irreálisnak tűnhet. Ugyanakkor a múltban már láthattunk rá példát, gondoljunk csak az operációs kockázatra visszavezethető Baring Brothers 1995-ös bukására.³⁷ A pénzügyi intézmények egyedi, cég-specifikus faktorokra visszavezethető csődje tehát ritka, viszont potenciálisan bekövetkező esemény. A kezdeti sokk exogén jellege miatt a különböző scenáriókhoz nem rendelhető valószínűség, ami egyben ezen empirikus modelleknek az egyik legfőbb hátránya.³⁸ A fő kérdés az, hogy előfordulhat-e olyan szituáció, hogy egy bankcsőd esetén, a csődbe jutott bank kiterjedt bankközi kapcsolatain keresztül más bankot is magával ránt.

Ha nincs olyan bank, amely a kezdeti bankcsőd hatására bankközi kötelezettségének ne tudna eleget tenni, azaz nincs fertőzés, a folyamat véget is ér. Ha van fertőzés, azaz a kezdeti csőd következtében lesz újabb inszolvens bank (első körös fertőzés), ezen bank bankközi kötelezettségének szintén nem vagy csak részben tesz eleget. Ha nincs további fertőzés, a folyamat szintén véget ér. Ha lesz újabb olyan bank, amely kielégítetlen bankközi követelése nagyobb, mint alapvető tőkéje, újabb csőd következik be (második körös fertőzés). Így lehetnek még újabb inszolvens bankok, amelyek szintén nem jutottak hozzá követeléseikhez (harmadik, negyedik, stb. körös fertőzés). Az iteráció kezdődik előlről és egészen addig tart, amíg a következő iterációban már nincs újabb inszolvens bank. Az iteráció a 4. ábrán követhető nyomon.

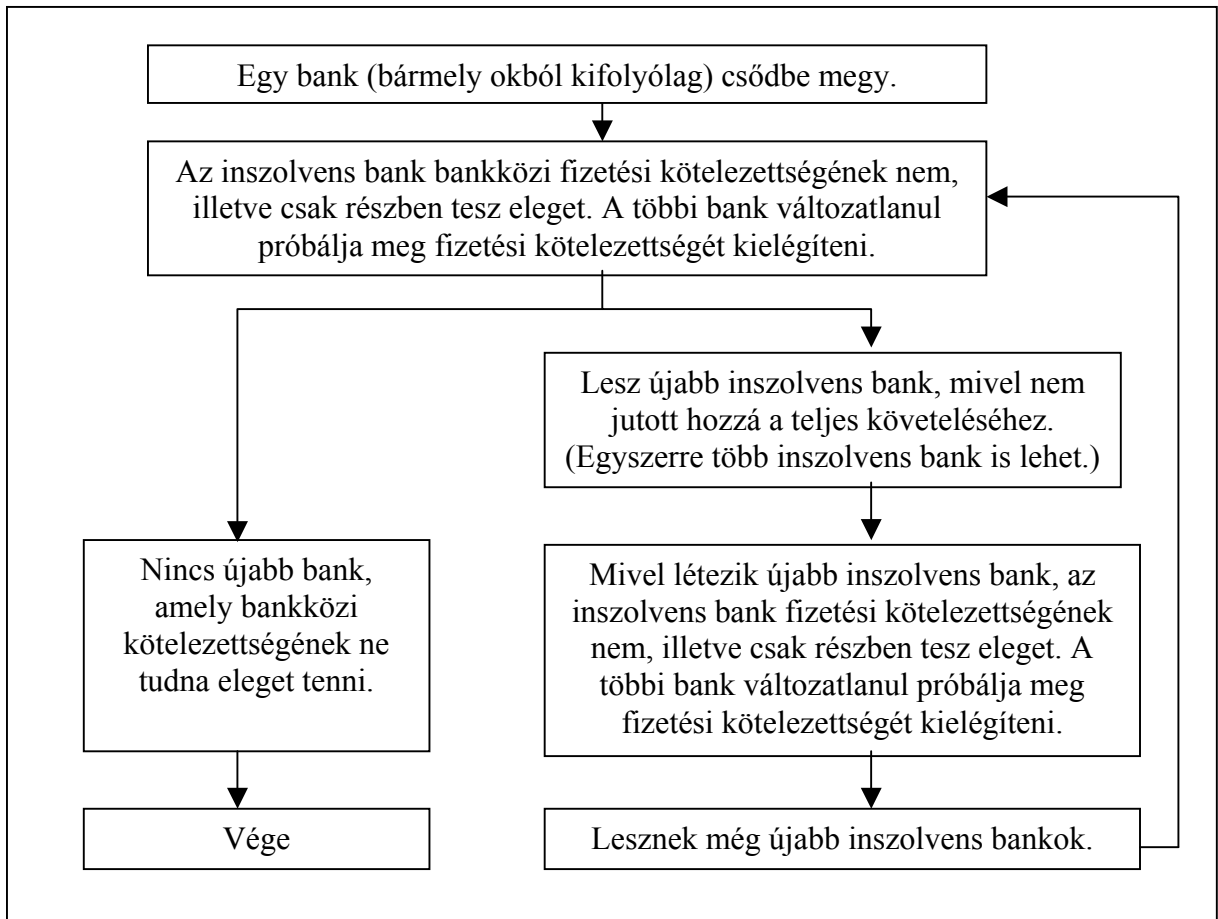
A 4. ábrán bemutatott iterációra épül Upper és Worms [2002], Wells [2002], Degryse és Nguyen [2004], valamint Lelyveld és Liedorp [2004] modellje is, ahol minden egyes bank egy adott kezdeti sokk hatására egyszer csődbe jut. Furfine [1999a] szimulációja valamelyest

³⁷ Nick Leason a Baring Brothers szingapúri értékpapírcégének üzletkötője a napon belüli mennyiségi és termékspecifikus limiteket áthágva három év leforgása alatt 1,4 milliárd dollár veszteséget halmozott fel, csődbe jutva ezzel a 233 éves múltira visszatekintő bankházat. A bukást kiváltó események okát és a csalássorozatot lehetővé tevő tényezőket részletesen elemzi Horváth és Szombati [2002].

³⁸ Elsinger, Lehar és Summer [2002] modellje, amely majd a 2.2.2. szakaszban kerül bemutatásra az egyetlen, ami kezeli ezt a problémát is.

eltér az ábrában felvázolt folyamattól, tanulmányában ugyanis nem jut csődbe minden egyes bank.

4. ábra: A fertőzés iterációs folyamata



Forrás: saját ábra.

2.1.2.3. Az újabb bankcsőd bekövetkezése

A kezdeti bankcsőd hatására újabb bankcsőd akkor következik be, ha egy bank által realizált hitelezési veszteség meghaladja a tőkéjének nagyságát. Formálisan ez azt jelenti, hogy a sok következtében csődbe jutott i -edik bank újabb bankcsődöt akkor idéz elő, ha van olyan j -edik bank, amely vesztesége meghaladja a bank c tőkéjét. A j -edik bank vesztesége tehát tulajdonképpen nem más, mint az x_{ji} kitettség és a θ veszteségráta a szorzata. A veszteségráta értéke elméletileg 0 és 100% között változhat.³⁹

$$x_{ji} \cdot \theta \geq c_j$$

³⁹ A veszteségráta angol megfelelője loss given default, ami Bázel II-nek köszönhetően LGD rövidítéssel terjedt el a szakirodalomban. A veszteségrátával nem keverendő össze a visszafizetési ráta, ami tulajdonképpen egy mínusz a veszteségráta.

A bank c tőkéje alatt Furfine [1999a], Wells [2002], Degryse és Nguyen [2004], valamint Lelyveld és Liedorp [2004] a bank Bázeli Bizottság által meghatározott alapvető tőkéjét vették figyelembe, Upper és Worms [2002] pedig a tőke könyv szerinti értékével⁴⁰ dolgozott.

Ha az j -edik bank csődbe ment, még további bankcsődök következhetnek be. A k -edik bank akkor fog csődbe menni, ha vesztesége, ami most x_{ki} és x_{kj} kitettségek összegének és a veszteségrátának a szorzata, nagyobb, mint a k -edik bank tőkéjének értéke.

$$(x_{ki} + x_{kj}) * \theta \geq c_k$$

Általános alakban az alábbi módon írhatnánk fel egy bank csődjét. Az i -edik bank csődje jut, ha

$$\sum_j^N x_{ij} * \alpha_j * \theta \geq c_i$$

ahol α_j egy dummy változó. $\alpha_j = 0$, ha a j -edik bank nem jutott csődbe és $\alpha_j = 1$, ha a j -edik bank csődbe jutott.

2.1.2.4. A veszteségráta

A bankközi piac rendszerkockázati szempontú elemzéséhez kulcskérdés a θ veszteségráta alakulása. Furfine [1999a] tanulmányában – másik tanulmányokra hivatkozva – két empirikusan megfigyelt veszteségrátát említ. James [1991] becslése alapján az Egyesült Államokban az 1980-as évek közepén az átlagos veszteségráta a banki eszközök könyv szerinti értékének 30%-a volt. Emellett azonban mintegy 10 százaléknyi adminisztratív illetve jogi költséggel kellett még a hitelezőknek számolniuk. James becslése alapján tehát a felszámolási költségeket is figyelembe véve a veszteségráta 40%. James által tanulmányozott bankcsődök azonban nem igazán tekinthetők rendszerkockázati eseménynek.⁴¹ Kaufman szerint [1994] a kiterjedt bankközi kapcsolatokkal rendelkező Continental Illinois esetéből kiindulva a veszteségráta nagysága 5%-ra tehető.

James 40 illetve Kaufman 5%-os veszteségrátája mellett még két történelmi veszteségrátát említ Upper és Worms [2002]. A Financial Times-ra hivatkozva a BCCI 1991-es bukásakor a hitelezők 90%-os veszteségrátával számoltak, ami végül kevesebb, mint 50% lett. A Herstatt hitelezői – a Frakfurter Allgemeine Zeitung egy cikke alapján – a több évtizedes felszámolási procedúra során követelésük 72%-ához hozzájutottak. Upper és

⁴⁰ Tanulmányukban nem fejtik ki részletesen, hogy a tőke könyv szerinti értéke alatt pontosan mely tőkeelemeket értik.

⁴¹ James elemzése 1985 és 1988 közötti 412 bankcsődöt ölelt fel, a csődbe jutott bankok átlagos mérlegfőösszege 32 575 ezer, míg medián mérlegfőösszege 25 680 ezer dollár volt.

Worms szerint a fenti példák jól rávilágítanak arra, hogy nem feltétlenül a ténylegesen elszenvedett veszteség a lényeges, hanem sokkal inkább a várható veszteség nagysága, ami meghatározza azt, hogy a csődbe jutott bankkal szembeni kitettséget egy adott banknak milyen arányban kell veszteségként leírnia. Ez ugyanis, ahogy ők nevezik, egy bank technikai inszolvenciáját eredményezheti.⁴² Hiába lesz majd magas a visszafizetési ráta jövőben realizált értéke, a tényleges veszteség nagysága ettől még bizonytalan. Egy olyan bank pedig, amelynek jelentős követelése volt a csődbe jutott bankkal szemben, nem biztos, hogy tovább tudja folytatni a banküzemi tevékenységét a bizonytalan megtérüléssel kapcsolatos várakozásaira építve.

Wells [2002] tanulmányában Jacksonra hivatkozva egy, az Egyesült Királyságban empirikusan megfigyelt veszteségrátát említ. Jackson [1996] tanulmányában a betétbiztosítást és a bankcsődöket elemezve 35%-os medián veszteségrátát figyelt meg. De a megfigyelés alapját képező minta csak 14 kisbankból állt, ráadásul az egyedi veszteségráták nagyon eltérőek voltak, 0-tól 100%-ig szóródtak, illetve nem vették figyelembe a pénz időértékét. Wells mindezek alapján azt a következtetést vonta le, hogy a valószínűsíthető veszteségráta 35%-nál magasabb.

A veszteségráta körüli bizonytalanság miatt Furfine [1999a], Upper és Worms [2002], Wells [2002], Degryse és Nguyen [2004], valamint Lelyveld és Liedorp [2004] is arra a következtetésre jut, hogy egy kitüntetett veszteségráta helyett érdemesebb a veszteségráták egy egész skálájával dolgozni. Ennek megfelelően a szerzők a veszteségráta elméletileg 0%-os minimuma és a 100%-os maximuma között számos veszteségráta esetén bekövetkező szituációt elemeztek. Az említett tanulmányokban közös az is, hogy a szerzők a veszteségrátát az adott szimulációban állandó paraméterként kezelték, nagysága bankról bankra illetve időről időre nem változott.

2.1.3. Gyenge pontok

A bankközi piacon keresztüli fertőzést vizsgáló modellek gyenge pontjainak ismertetése előtt fontosnak tartom hangsúlyozni, hogy a modelleknek számos *előnyük* van. Egyrészt az egyedi banki kockázat helyett a rendszerkockázatot ragadja meg, másrészt meglévő adatokra épít. Nem egy bonyolult elméleti modellről van szó, hanem egy olyan

⁴² Egy elnéző felügyelet ugyanakkor szemet hunyhat a felett, hogy a bankok nem írják le a teljes várható veszteségüket, még akkor sem, ha a bankok szinte biztosan nem jutnak hozzá követelésükhöz. Ez az esett állt fenn az amerikai bankok esetében az 1982-es mexikói adósságmoratórium, illetve az 1990-es években a japán bankok esetében.

modellről, ami megpróbál a meglévő adatok sorai közt olvasni. Harmadrészt az elemzési keret jellegénél fogva könnyen választ tud adni a „mi történik akkor, ha” jellegű kérdésekre is.

A modell talán egyik legfontosabb kritikája, hogy mivel a pénzügyi zavarok legtöbbször nemcsak egy intézményt érintenek, hanem intézmények egész csoportját, egy bank hirtelen bekövetkező csődje kevésbé valószínű eseménynek tekinthető. Ráadásul amellet, hogy a kezdeti, idioszinkratikus sokk kevésbé valószínű, a sokk exogén jellege miatt a különböző scenáriókhöz valószínűség sem rendelhető. Ezzel szorosan összefügg az is, hogy a modellek kizárólag a fertőzés hatását helyezik a középpontba, és így nem tesznek különbséget a kezdeti sokk hatására közvetlenül illetve közvetve bekövetkező csődök között. Holott ennek ismerete adhatná meg, hogy a további kutatásokban inkább a fertőzést, avagy inkább a bankrendszer egészét érintő pénzügyi és reál kockázatot kellene szem előtt tartani.

A 2.1.1. – 2.1.2. szakaszokban részletesen bemutatott modelleknek számos olyan *hiányossága* van, amely a kockázat felül- illetve alulbecslését eredményezi. A kockázat felül- illetve alulbecslésének forrásait az 5. táblázatban foglaltam össze.

5. táblázat: A kockázat felül- és alulbecslésének forrásai

| Kockázat felülbecslésének forrásai | Kockázat alulbecslésének forrásai |
|---|--|
| A potenciális banki válaszreakciók tagadása (bankközi kitétségek leépítése, tőkeemelés) | Fizetési és elszámolási rendszereken keresztüli összefonódás figyelmen kívül hagyása |
| A potenciális felügyeleti válaszreakciók tagadása | Mérlegen kívüli tételeken keresztüli kapcsolódás figyelmen kívül hagyása |
| A potenciális jegybanki lépésektől való eltekintés (to-big to fail) | Repó pozícióktól való eltekintés |
| Nettósítás figyelmen kívül hagyása | Részvények kereszttulajdonlása révén felmerülő kockázatok tagadása |
| Nem konszolidált adatok használata | |
| | Likviditási kockázat |
| | Bilaterális kitétségek szétszóró voltának feltételezése |
| | Eltékintés a külföldről importált, illetve a külföldre exportált fertőzéstől |
| | Bankcsőd definíciója (alapvető tőke elvesztése) |
| | Év végi adatok használata |

Forrás: saját táblázat.

Wells [2002], valamint Degryse és Nguyen [2004] több ponton is rávilágít empirikus modellje, és így a többi hasonló modell gyenge pontjára. Egyrészt, a valóságban egy bank

csődje nem egy váratlan esemény, hanem sokkal inkább egy folyamat eredménye. Így a többi banknak van esélye arra, hogy bankközi kitettséget az adott bankkal szemben részben leépítse. A modellek statikusak abban az értelemben is, hogy a bankokról feltételezik, hogy semmilyen lépést nem tesznek helyzetük javítása érdekében. A bankok a felmerülő, csődöt kiváltó problémákat semmilyen módon nem orvosolják, azaz például nem emelnek tőkét. Ez mindenképp *a fertőzés kockázatának felülbecsléséhez* vezet. Különösen igaz lehet ez egy olyan bankszektorban, ahol a bankok többsége egy erős külföldi anyabanki háttérrel rendelkezik. Emellett a modellek statikusak abban az értelemben is, hogy a veszteségráta minden bank esetében azonos és egy adott szimulációban állandó nagyságú, amely feltételezés a valóságban nagy valószínűséggel szintén nem állná meg a helyét.

A bankokhoz hasonlóan a szabályozó hatóságok – a felügyelet illetve a jegybank – is passzív szereplőként jelennek meg a modellben, menet közben semmilyen megelőző intézkedést nem hoznak. Holott a szabályozó hatóságok – lásd 1.6. alfejezet – is sokat tehetnek a fertőzés kockázatának csökkentése érdekében. A modell nem kezeli a jegybank pénzügyi rendszerben betöltött stabilizáló szerepét, köztük a jegybank utolsó mentsvár funkcióját. A tanulmányokban említésre sem kerül, hogy vajon mit csinál a jegybank, és mi történik a rendelkezésre állással egy bankközi forgalomból eredő válság esetén. A jegybank utolsó mentsvár funkciójának figyelmen kívül hagyásának több oka is lehet. Egyrészt a jegybank utolsó mentsvár funkcióját az intézkedések diszkrecionalitása miatt nehezen lehet beépíteni a modellbe,⁴³ másrészt valamennyi eddigi tanulmányt a jegybankok munkatársai készítették, és félő, hogy az utolsó mentsvár funkció modellbe építése a bankok szintjén morális kockázathoz vezethetne. A szabályozó hatóságok válaszreakcióinak figyelmen kívül hagyása szintén a fertőzés kockázatának felülbecslését eredményezi.

A kockázat felülbecslésének újabb forrását az jelenti, hogy a modell eltekint a mérlegen belüli nettósítás lehetőségétől, és így adott esetben olyan kitettségeket is figyelembe vesz, ami egy bank inszolvenciája esetén nettósításra kerülhetne. A nettósítás lehetőségének figyelmen kívül hagyása tulajdonképpen egy magasabb veszteségrátát eredményez. A veszteségráták egy egész skálájának vizsgálata ugyanakkor lehetőséget ad arra, hogy a szerzők a nettósítás hatását részben figyelembe vegyék. A egyes tanulmányokban a veszteségráták különböző értékei a nettósítás mellett egyben a kockázatsökkentő technikák, és így a repók illetve a fedezett bankközi hitelek mérlegelését is jelentik.

Végül fontos kérdés az is, hogy a felhasznált adatok konszolidáltak-e, avagy sem. Nem konszolidált adatok esetében, ugyanis a fertőzés kockázata egyrészt felülbecslésre,

másrészt viszont alulbecslésre kerül. Egyrészt felülbecsüljük a kockázatot, hiszen azt feltételezzük, hogy az adott bankközi tranzakció nem a bankcsoporton belül, hanem különböző bankok között zajlik. Egy anyabanki-leánybanki relációban viszont a bankok fedezet és limit nélkül is hajlandóak egymást hitelezni. A hatás ugyanakkor nem teljesen egyértelmű, hiszen előfordulhat, hogy mind az anyabanknak, mind a leánybanknak ugyanazon harmadik bankkal szemben van kitettsége. Így a harmadik bank követelésének visszafizetése nem egy, hanem két bank együttes csődjének függvénye, ami ebben a szimulációs modellben a fertőzés kockázatának alulbecsléséhez vezet. Degryse és Nguyen [2004] tanulmányukban csak arról tesznek említést, hogy a nem konszolidált adatok a kockázat felülbecsléséhez vezetnek.

A másik oldalról a kockázat alulbecslésének egyik eleme, hogy a bankközi piacon keresztüli fertőzésről szóló tanulmányok a bankok közötti kölcsönhatások modellezése során kizárólag a bankközi piacon (money market) keresztüli közvetlen hitelezésre koncentrálnak, és eltekintenek a bankok hazai és külföldi fizetési és elszámolási rendszereken illetve derivatív és repó pozíciókon keresztüli összefonódásától. Holott a derivatív pozíciók mellett az egyéb mérlegen kívüli tételek, mint például a feltételes kötelezettségek, a garanciák, az ígervények és a le nem hívott hitelkeretek rendszerkockázati hatása is igen jelentős lehet. Hasonlóan ehhez, a modellek nem kezelik a bankközi betétjegyeken és a kereskedelmi papírokon⁴⁴ illetve a részvények kereszttulajdonlása révén felmerülő kockázatokat sem. A fenti tételek rendszerkockázati hatása ugyan meglehetősen összetett, a modellek vélhetően alulbecslik a fertőzés kockázatát.

Valamennyi modellben a fertőzés kockázatának további alulbecslését eredményezi, hogy a szerzők kizárólag a hitelkockázattal foglalkoznak, a likviditási kockázattal nem.

Érdemes megjegyezni, hogy Furfine [1999a] tanulmányától eltekintve valamennyi eddigi tanulmány, ahogy a 4. táblázat mutatta, az aggregált adatokból becsüli a bilaterális pozíciókat tartalmazó bankközi mátrixot. A becslésénél a szerzők a bilaterális kitettségek szétszórt voltát feltételezik, ami Sheldon és Maurer [1998], Degryse és Nguyen [2004] valamint Lelyveld és Liedorp [2004] szerint a fertőzés kockázatának alulbecslését eredményezi, hiszen az adott korlátok mellett a bankrendszerben az idioszinkratikus kockázat a lehető legalacsonyabb. Véleményem szerint a szétszórt struktúrától függetlenül a fertőzés kockázata lehet akár magasabb is, hisz egyrészt egy kisbank relatíve magas bankközi

⁴³ Feltehetnénk, hogy az első, második, stb. legnagyobb bank nem mehetne csődbe.

⁴⁴ Bár a bankközi betétjegyek (certificates of deposits) és a kereskedelmi papírok (commercial papers) súlya országonként nagyon elérő lehet, az Egyesült Királyságban Wells [2004] becslése alapján a fedezetlen bankközi hitelek körülbelül 25%-át teszik ki a betétjegyek és a kereskedelmi papírok.

kitettséggel kockázatosabb, mint egy hasonló nagybank, másrészt a piac teljessége illetve koncentráltasága is meghatározó szerepet játszik. Bár a szétszórt bankközi struktúra hatása nem egyértelmű, annyi bizonyos, hogy a fertőzés súlyosságáról alkotott képet torzítja. A bankközi piac szétszórt struktúrájának fertőzésre gyakorolt tényleges hatását a tizenegyedik hipotézis kapcsán a 145-146. oldalon tesztelem majd.

A rendelkezésre álló adatok függvényében Furfine [1999a], valamint Upper és Worms [2002] tanulmánya csak az Egyesült Államok illetve Németország bankközi piacára koncentrálnak, azaz nem kezelik sem a külföldről importált, sem a külföldre exportált fertőzést. Wells [2002], Degryse és Nguyen [2004], illetve Lelyveld és Liedorp [2004] ugyan kezelik a külföldről importált fertőzés esetét, viszont az angol, a belga és a holland bankok esetén ennek a fordítottjának, azaz a külföldre exportált fertőzésnek a vizsgálata is érdekes lenne, hisz ezen bankok számos más bankközi piac aktív szereplői.

A külföldi modellekben a fertőzés kockázatának további alulbecslését eredményezi az is, hogy a tanulmányok a bankok csődjét az alapvető tőkéjük teljes elvesztésével definiálták. Ez viszont egy meglehetősen konzervatív mértéknek mondható, hiszen egy bank az alapvető tőkéjének teljes elvesztése előtt már rég csődbe juthat.

Upper és Worms [2002], Wells [2002], valamint Lelyveld és Liedorp [2004] tanulmánya esetén további kritikaként fogalmazható meg, hogy a szerzők év végi adatok felhasználásával készítették el az elemzést. Az év végi adatok, ahogy erről a magyar adatok kapcsán a 4.2.1. szakaszban még szó lesz, azonban nagy valószínűséggel nem tekinthetők reprezentatívnak.

Cifuentes, Ferrucci és Shin [2004] a fertőzés hatását vizsgáló empirikus modellekkel szemben további kritikaként fogalmazza meg, hogy a szerzők a szimulációk során a banki portfóliók és az eszközárak változatlanságát feltételezik.⁴⁵ Ez a feltételezés azonban Cifuentes, Ferrucci és Shin szerint csak akkor lenne helytálló, ha a piacon az eszközárak egyáltalán nem módosulnának, vagy ha a tőkemegfelelés historikus adatokon alapulna. Ellenkező esetben a 2.1.1. – 2.1.2. szakaszokban bemutatott tanulmányok következtetése, mely szerint a fertőzés sokszor még a szélsőséges sokkok esetében sem jelentős, félrevezető. Az eszközárak változását figyelmen kívül hagyva Cifuentes, Ferrucci és Shin szerint nem

⁴⁵ Cifuentes, Ferrucci és Shin [2004] ugyanakkor hozzáteszi, hogy a kereskedelmi bankok esetében a múltbeli árakon alapuló tőkemegfelelés meghatározása helytálló lehet, hiszen a banki eszközök jelentős részét teszik ki a vállalati illetve a lakossági hitelek. Bár tény, hogy ezeknek a bankoknak is vannak a kereskedési könyvben olyan pénzügyi eszközei, amelyeket pillanatnyi árfolyamon tart nyilván. A különféle biztosító társaságok, fedezeti és befektetési alapok esetében ugyanakkor az eszközárak változatlanságát feltételezni nem realisztikus.

meglepő a fertőzés korlátozott volta, hiszen a banki követelések és kötelezettségek legtöbbször a mérlegfőösszeg kis hányadát jelentik.

Cifuentes, Ferrucci és Shin [2004] modelljében a csódba jutott bank felszámolásakor a bank feleslegessé váló eszközeit értékesítik, ami az illikvid eszközök árát csökkenti. Így egy adott bank idioszinkratikus csődje miatt a partnerbankok egyrészt nem jutnak hozzá bankközi követelésükhöz, másrészt pedig az eszközök pillanatnyi áron való értékelése mellett veszteséget szenvednek el a csökkenő eszközárak következtében. A banki portfólió pillanatnyi piaci árfolyamok melletti értékelése a tőkekövetelménynek való megfelelés miatt pedig a portfólió átrendezéséhez, azaz újabb eszközeladásokhoz vezet. Az eszközeladások miatt csökkenő eszközárak pedig további endogén eszközeladáshoz vezethetnek, ami még tovább csökkentheti az eszközárakat.⁴⁶ Ez tovább ronthatja a pénzügyi intézmények piaci értéken meghatározott tőkehelyzetét, és így hozzájárulhat a kezdeti makroökonómiai sokk továbbterjedéséhez. Egy kis kezdeti sokk számos fertőzések bankcsődöt kiválthat.

Emellett Cifuentes, Ferrucci és Shin [2004] további kritikaként fogalmazza meg, hogy a tanulmányokban általánosan elfogadott, hogy a fedezetek a fertőzés súlyosságát csökkentik. Szerintük a fertőzés még fedezetek jelenléte mellett is jelentős lehet, hiszen a fedezetek esetében nemcsak hitelkockázatról, hanem piaci kockázatról is szó van. Egy hitelügylet mögötti fedezet értéke ugyanis a piaci árváltozásoktól, azaz a piaci kockázatoktól függ. Ezt számos múltbeli esemény is alátámasztja, mint például az LTCM 1998-as válsága, az európai részvénytőzsiatok 2002-es mélyrepülése vagy 2001. szeptember 11.

Sorge [2004] a stressztesztek jelenlegi gyakorlatát ismerteti a tanulmányában. A bankok bankközi piacon keresztüli összefonódásával foglalkozó modelleknél kritikaként fogalmazza meg, hogy ugyan a modellek a rendszerkockázat egy szélesebb spektrumát felölelik, de a szimulációs időhorizont rövid, illetve a modellek nem kezelik sem a banki portfóliók endogén kiigazítást, sem a banki döntések eszközárakra való visszahatását.

A fertőzéssel foglalkozó modellek eredményeit a stressztesztek eredményeihez hasonlóan kell inkább értelmezni. Ugyanakkor a modellek segítségével – a modell számos gyenge pontja ellenére – lehetővé válik a fertőzés kockázatának kvantitatív mérése. Az elemzési keret révén különbséget lehet tenni a rendszerkockázatot jelentő illetve nem jelentő

⁴⁶ Cifuentes, Ferrucci és Shin [2004] szerint a bankok annál inkább ellen tudnak állni a kezdeti sokknak, minél több likvid eszközük van, hiszen ekkor az eszközeladás könyv szerinti értéken és nem az alatt történhet. Ebből kifolyólag a szerzők szerint a bankok likviditására vonatkozó előírások a fertőzések bankcsődök kialakulásának megelőzésében ugyanolyan hatékonyak lehetnek, mint a tőkekövetelmények, a likvid eszközök és a tőke között egyfajta trade off létezik. Sőt, amikor az eladásra szánt banki eszközök keresleti görbéje rugalmatlan, mint amilyen a legtöbb pénzügyi válság idején, a likviditásra vonatkozó előírások hatékonyabbak lehetnek, hiszen az eszközárak esése miatti veszteség igen jelentős lehet, és így a nagy tőketartalékok is könnyen kimerülhetnek.

bankcsődök között, és így a szabályozó hatóságok a súlyos dominóhatást kiváltani képes bankokat kitüntetett figyelemmel kísérhetik. Emellett, mivel számos szerző készített már hasonló módszertannal hasonló országtanulmányokat, lehetővé válik az egyes országok bankközi piacon keresztüli dominóhatásának nemzetközi összehasonlítása. A szimuláció folyamatának korábbi illetve későbbi időpontokban történő lefuttatásával pedig a fertőzés kockázatának időbeli változását is feltérképezhetjük.

2.2. Makroökonómiai sokkok

2.2.1. Sheldon és Maurer modellje

Az első és második csoportba sorolt empirikus modellek között – lásd 49-50. oldal – egyfajta átmenetet képez *Sheldon és Maurer [1998]* tanulmánya, amely az első olyan empirikus elemzés, amely nem a múltbeli bankválságokat vizsgálta, hanem a bankszektor pillanatnyi rendszerkockázatának mérését tűzte ki célul. A modell részben az első csoportba tartozik, hiszen a szerzőpáros a bankközi piacon keresztüli fertőzés útvonalát, illetve a kezdeti sokknak a többi bank fizetőképességére gyakorolt hatását vizsgálta. A hangsúly a bankközi kitétségekre visszavezethető potenciális dominóhatáson volt, ami az idioszinkratikus bankcsődök miatt következett be. A másik oldalról viszont, a modell a második csoportba is besorolható, hiszen a szerzők a svájci bankok 1987-95 közötti mérleg és eredményadatait felhasználva meghatározták az egyedi bankok csődjének valószínűségét is. Sheldon és Maurer a bankok tőkéjét felemésztő bevételecsökkenés alapján számította ki a bankok egyedi csődvalószínűségét. A bevételecsökkenés meghatározása historikus adatokon alapult, és ilyen értelemben bizonyos makrosokkok tükröződtek benne.

Sheldon és Maurer kizárólag a rövid, 0-3 hónapos futamidejű bankközi kitétségekre koncentrált, a különféle pénzüpiaci értékpapírokkal és a derivatív ügyletekkel nem foglalkozott. A szerzőpáros az 576 bankot, a bankok típusának valamint a Svájci Nemzeti Bank jelentéseinek megfelelően 12 csoportba sorolta, ami számítástechnikai szempontból is kedvezőnek bizonyult.

Tanulmányában Sheldon és Maurer feltételezte, hogy a bank egyetlen egy okra visszavezethetően nem fizeti vissza a bankközi hitelét. Ez az ok a bank inszolenciája, amit a szerzők a bankok tőkéjét felemésztő bevételecsökkenésként definiáltak. Pontosabban, egy bank inszolvenssé vált, ha ROA mutatója egy bizonyos küszöbszint, azaz az overhead költségek mérlegfőösszeggel osztott hányadosának és a tőkemegfelelési mutatónak a különbsége alá

csökkent.⁴⁷ A ROA nagysága – szemben az összes többi paraméterrel – bizonytalan volt értéke csak az adott periódus végén derült ki. A ROA-t a szerzők random változónak tekintették, $E(\text{ROA})$ várható értékkel és $\sigma(\text{ROA})$ szórással. A ROA valószínűség-eloszlásáról Sheldon és Maurer vagy a normalitást, vagy csak a szimmetrikusságot feltételezte. Emellett a tanulmány azon a feltevésen alapult, hogy egy bank csődje esetén a hitelező bank adósságát teljesen elveszti, azaz a veszteségrátát 100%-nak tekintették.

Egy bank adott periódusban bekövetkező csődjének valószínűsége tehát Sheldon és Maurer modelljében az overhead költségek mérlegfőösszeghez viszonyított nagyságától, a tőkemegfelelési mutatótól, a ROA várható értékétől és szórásától, valamint a ROA valószínűség-eloszlásától függött. A magasabb overhead költségek, a ROA alacsonyabb várható értéke illetve volatilisabb jellege, valamint az alacsonyabb tőkemegfelelési mutató minden egyéb változatlansága mellett magasabb csődvalószínűséget jelentett.

Sheldon és Maurer tanulmányában egy bank csődjének valószínűségét befolyásoló tényezők számbavétele után a következő lépés a fertőzés potenciális útvonalának meghatározása volt. A szerzőpáros kizárólag az első körös fertőzésre fókuszált, a második, harmadik, stb. körös fertőzéstől eltekintett. A fertőzés útvonala a bankközi kapcsolatok struktúrájától függött, amit a szerzőpáros a bankközi követelések és kötelezettségek mátrixán keresztül ragadott meg. Mivel a banki mérlegadatokból egyedül az egyes bankok követelésének és kötelezettségének az összértéke volt ismert, a mátrix egyes elemeit a szerzőpáros a 2.1.2.1. pontban bemutatott entrópia optimalizáció módszerével határozta meg.

Sheldon és Maurer az egyes bankcsoporton belüli bankok csődjének átlagos valószínűségét a bankok év eleji pénzügyi pozíciójának és a ROA változékonyságának ismeretében határozta meg. A ROA akár normális, akár szimmetrikus eloszlását feltételezve a regionális bankok csődvalószínűsége volt a legmagasabb, 1,6, illetve 6,9%. A bankok átlagos csődvalószínűsége a ROA normális eloszlását feltételezve 0,8, míg kizárólag szimmetrikusságát feltételezve 3,5%.

Mivel a bankközi piac mátrixa csak alcsoportonként volt ismert, egy bank csődje esetén meg kellett határozni a bank hitelének nagyságát, amit a szerzők a bankcsoport kitettségének és a bankcsoporton belüli bankok számának hányadosaként definiáltak. Emellett szükséges volt annak meghatározása is, hogy a csőd az adott bankcsoporton belül mely bankokat érinti. Sheldon és Maurer két szélsőséges esetet vizsgált. Az első esetben a sokk a

⁴⁷ A ROA számlálója alatt a szerzők a bank valamennyi bevételeinek és a kamatkiadásoknak, a fizetett díjnak és jutalékoknak, valamint a céltartalékoknak a különbségét értette. Az overhead költségek pedig az adót, a bér- és bérjellegű kiadásokat, az irodabérletet, valamint az anyagköltségeket foglalta magában. A tőkemegfelelési mutató meghatározása az alapvető tőkeelemek alapján történt.

bankcsoporton belül egyetlen bankok érintett, a másodikban pedig valamennyit egyformán. Az első esetben a szerzőpáros meghatározta a ROA azon értékét, amit egy bankcsoporton belüli átlagos méretű bank realizálna, amennyiben egy másik bankcsoporton belül egy átlagos méretű bank csődbe jutna. Majd az így meghatározott ROA értéket viszonyította az inszolvenciát jelentő ROA küszöbszintjének minimumához, átlagához illetve maximumához. Ahogy várható volt, nagyon kevés jelentősebb bankközi kitettséggel rendelkező bankcsoporton belüli átlagos méretű bank volt képes egy nagybank csődjét abszorbálni. A második, sokkal realiztikusabb esetben Sheldon és Maurer azt tapasztalta, hogy egyetlen hitelező bank sem jutna csődbe. A sok következtében kialakuló új ROA értékek lényegében alig tértek el a várható értéküktől.

Sheldon és Maurer összességében arra a következtetésre jutott, hogy Svájcban alacsony a fertőzés valószínűsége. Egyrészt a nagybankok csődvalószínűsége kicsi, másrészt pedig a csődbe jutó bankot vélhetően nem egy, hanem több bank hitelezi egy adott bankcsoportból. A szerzők az egyedi bankcsődök relatíve magas csődvalószínűsége ellenére bankközi piac 1987-95 közötti struktúráját figyelembe véve stabilnak találták a bankszektor.

2.2.2. Elsinger, Lehar és Summer modellje

A makroökonómiai sokkok széles skáláját és a bankok bankközi piacon keresztüli összefonódását egyaránt figyelembe vevő modellek közé tartozik *Elsinger, Lehar és Summer [2002] A bankrendszerek kockázatának egy lehetséges mérése* című tanulmánya.⁴⁸ A tanulmányban a rendszerkockázat két fő forrását ragadják meg a szerzők. Egyrészt, mivel a bankok kitettségei egymással korrelálnak, egy makrogazdasági sokk számos együttes bankcsődhöz vezethet. Másrészt, a problémával küszködő bankok adott esetben bankközi kötelezettségüknek nem tudnak eleget tenni, és így dominóhatást kiváltva más bankokat is csődbe juttathatnak. A tanulmányban lényegében annak vizsgálatára kerül sor, hogy a különféle makroökonómiai sokkok – kamatláb-, valutaárfolyam- és az értékpapírpiacon oldaláról eredő sokkok illetve üzleti ciklusok – a piaci és hitelkockázaton keresztül hogyan hatnak az osztrák bankok portfóliójának értékére, a nem bankközi tevékenység eredményére, és ezen keresztül a bankok fizetőképességére. Tulajdonképpen nincs másról szó, mint arról, hogy a piaci és hitelkockázat a bankok közötti pénzmozgásokra és a bankok tőkéjének értékére is hat. Elsinger, Lehar és Summer a standard kockázatkezelési technikák és a bankközi piacra alkalmazott hálómodell kombinálása révén egyben képesek a bankközi

bilaterális kapcsolatok megragadására is. A modell endogén módon megmagyarázza a bankok között valószínűsíthető pénzmozgást adott bankközi pozíciók és banki nettó érték mellett. Ennek segítségével pedig meghatározható a bankcsődök bekövetkezésének valószínűsége, illetve megállapítható, hogy a bankcsőd közvetlenül a makrosokk hatására illetve a fertőzés révén következett-e be.

Elsinger, Lehar és Summer [2002] az elemzéshez elengedhetetlen, a bankok bilaterális bankközi pozícióját mutató mátrixot a banki számviteli kimutatások, valamint a központi banknak havonta jelentett felügyeleti adatok alapján határozták meg. A fenti kimutatások aggregált módon mutatják az osztrák felügyeleti nyilvántartás hét bankcsoportjának – kereskedelmi bankok, takarékbankok, állami jelzálogbankok, Raiffeisen bankok, Volksbankok, lakásépítést finanszírozó takaré- és hitelszövetkezetek és a speciális feladatokat ellátó bankok – bankközi tartozását külön-külön a hazai, a külföldi, valamint a központi bankkal szemben. Az elemzés 2001. szeptemberi helyzetnek megfelelően 908 bankra terjedt ki, valamennyi bankközi követelés figyelembe vételével. A szektorális sajátosságoknak köszönhetően a bankközi mátrix nagy része tulajdonképpen ismert volt. Két szektorban (takarékbankok és Volksbankok) ugyanis kétszintű, míg egy szektorban (Raiffeisen bankok) háromszintű az intézményi struktúra.⁴⁹ Mivel a jegybanknak jelentett adatok magukban foglalják az intézmények központi intézményeik felé való kitettségük nagyságát, megállapítható, hogy számos bank csak a szektoron belüli illetve a központi intézményekkel áll kapcsolatban. Ez azt jelenti tehát, hogy bizonyos bankok esetében a szerzők információkkal rendelkeztek a bank összes többi bankkal szemben külön-külön fennálló kötelezettségéről, másrészt bizonyos részösszegek is ismertek. A mátrix tehát hiányos almátrixok csoportjára bontható, melynek 72%-a ismert.

Elsinger, Lehar és Summer modellje számos egyéb adatot is felhasznált, köztük a hitel-nyilvántartási rendszer adatbázisát illetve a különböző iparágak fizetéseképtelenségének mutatószámait. A piaci adatok bizonyos köre a banki eszközportfólió piaci kockázatosságának méréséhez adott támpontot. A különféle scenáriók létrehozása során a modell bizonyos

⁴⁸ Elsinger, Lehar és Summer [2002] modelljének jelen szakasznál részletesebb leírását magyarul lásd Lublói [2003].

⁴⁹ A takarékbankok és a Volksbankok szektora azért kétszintű, mert ezeknek a szektoroknak van egy szektoron belüli központi intézménye. A Raiffeisen bankok szektora pedig háromszintű, ugyanis itt tartományonként is létezik egy külön központi intézmény, amelyeknek van egy újabb központi intézménye, a Raiffeisenzentralbank. A központi intézménnyel rendelkező szektorokban a központi intézménnyel folytatott bankközi tevékenység van túlsúlyban. Ez különösen igaz a kisebb bankokra. Néhány szektor – a kereskedelmi bankok, a Raiffeisen bankok és a Volksbankok szektora – meglehetősen zárt, a bankközi kötelezettségek mintegy háromnegyede szektoron belüli. A speciális feladatokat ellátó bankok esetében a bankközi kötelezettségek állománya szektoronként meglehetősen diverzifikált.

valutaárfolyamokat, indexeket és eltérő valutában denominált elemi kötvények árfolyamát és hozamát is figyelembe vette.

A kizárólag a fertőzésre fókuszáló empirikus tanulmányokhoz hasonlóan Elsinger, Lehar és Summer is a 2.1.2.1. pontban bemutatásra kerülő, a bilaterális bankközi pozíciók részleges információkból történő becslésére szolgáló entrópia optimalizáció segítségével határozza meg a bilaterális bankközi pozíciókat tartalmazó teljes X mátrixot. Mivel a mátrix 72%-a ismert volt, a hiányzó 28% becslésére volt csak szükség. Ezt követően sor kerülhetett egy újabb, Π mátrix definiálására, ami az X mátrix bankközi kötelezettséggel való normálásából adódik. Az egyszerűség kedvéért az oszlopok összegeként adódó, az egyes bankok kötelezettségét mutató vektort l -lel, a vektor i -edik elemét pedig l_i -vel jelöljük. Ez utóbbi tulajdonképpen nem más, mint az i -edik bank összes kötelezettsége. A mátrix π_{ij} eleme 0 , ha az i -edik banknak nincs kötelezettsége a többi felé, különben a mátrix π_{ij} eleme az x_{ij} és az a_i hányadosaként adódik, ami nem más, mint az i -edik bank j -edik bankkal valamint az i -edik bank valamennyi bankkal szemben fennálló kötelezettségének hányadosa.

$$\pi_{ij} = \begin{cases} x_{ij}/l_i, & \text{ha } l_i > 0 \\ 0, & \text{különben} \end{cases}$$

Az X mátrix mellett szükség van egy N dimenziójú e vektorra, ahol e_i , az i -edik bank nettó jövedelmét mutatja. Nettó jövedelem alatt alapvetően a bank nem bankközi tevékenységéhez kapcsolódó jövedelmét értjük, ami kiinduló helyzetben a bankok számviteli kimutatásaiból állapítható meg. A bankok bankközi és nem bankközi tevékenységéből származó jövedelmének a különválasztása a makrogazdasági környezet modellbe való bekapcsolásakor lesz fontos.

A bankszektor klíringfizetésének N -elemű p vektorát egy iterációs eljárás segítségével kaphatjuk meg. Ha a bank valamennyi l_i -vel jelölt – kötelezettségének eleget tud tenni, akkor p_i megegyezik l_i -vel, ha nem, akkor vagy nulla, ha a bank abszolút semmit nem tud fizetni, vagy kötelezettségének arányosan tesz eleget. Ennek egy leegyszerűsített bankcsődmodell a háttere, mely alapján – az osztrák szerzők szerint – egy bank akkor inszolvens, ha a bank teljes nettó értéke, azaz a bankközi és nem-bankközi jövedelmének a bank bankközi kötelezettségeivel csökkentett értéke negatív.⁵⁰ A hitelező bankok követelése inszolvencia

⁵⁰ Elsinger, Lehar és Summer [2002, p. 10.] az alábbi módon definiálja egy bank inszolvenciáját. „If the total net value of a bank – i.e. the income received from other banks plus the income position of non interbank activities minus the bank’s own interbank liabilities – becomes negative, the bank is insolvent.” Az inszolvencia fenti definíciójában mintha keveredne az inszolvencia és az illikviditás fogalma. Az osztrák szerzők tanulmánya szerint ugyanis egy bank akkor jut csődbe, amikor a bank jövedelme nem fedezi kötelezettségei értékét, azaz

esetén nem vagy csak részben kerül kiegyenlítésre. A modellben a különféle kötelezettségek vonatkozásában impliciten ugyan, de létezik egy követelés-kielégítési rangsor. Mivel a bank nettó értéke nem foglalja magában a bankközi kötelezettségeket, ez egyben azt is jelenti, hogy a bankközi követelések a többi követelés, így a betétek és a kötvények után következik a kielégítési sorban. Ugyanakkor a bankközi követelések kielégítése a részvényesek kielégítése előtt történik. Az i -edik bank klíringfizetésének (p_i) nagysága összességében három dologtól függ. Egyrészt az x_{ij}/l_i hányadostól, azaz a π_{ij} értékétől, másrészt a többi bank klíringfizetéseitől, harmadrészt pedig az adott bank nettó jövedelmétől. A p vektor p_i elemét ennél fogva az alábbi módon kaphatjuk meg:

$$p_i = \min \left\{ \begin{array}{l} l_i \\ \max \{0; \sum_j^N (\pi_{ij} p_j^*) + e_i\} \end{array} \right\}$$

A klíringfizetések p vektora tehát a bankok rendszerkockázati kitettséget mutatja. A vektor ugyanis adott bankközi kötelezettségstruktúra és jövedelmi pozíció – l , Π és e – mellett arra világít rá, hogy a rendszeren belül mely bankok inszolvensek, valamint megadja ezen bajba jutott bankok visszafizetési rátáját is.

A klíringfizetések kapcsán érdemes most egy kis kitérőt tenni. Eisenberg és Noe [2001] bizonytalansággal kiegészített háló modellje a klíringfizetések problematikájával foglalkozik. Eisenberg és Noe a *képzelt csőd algoritmusán* (fictitious default algorithm) keresztül bebizonyítja, hogy enyhe szabályozói környezetben adott Π , e és l mellett egyetlen egy p vektor létezik. Az algoritmus az 5. ábrán követhető nyomon.

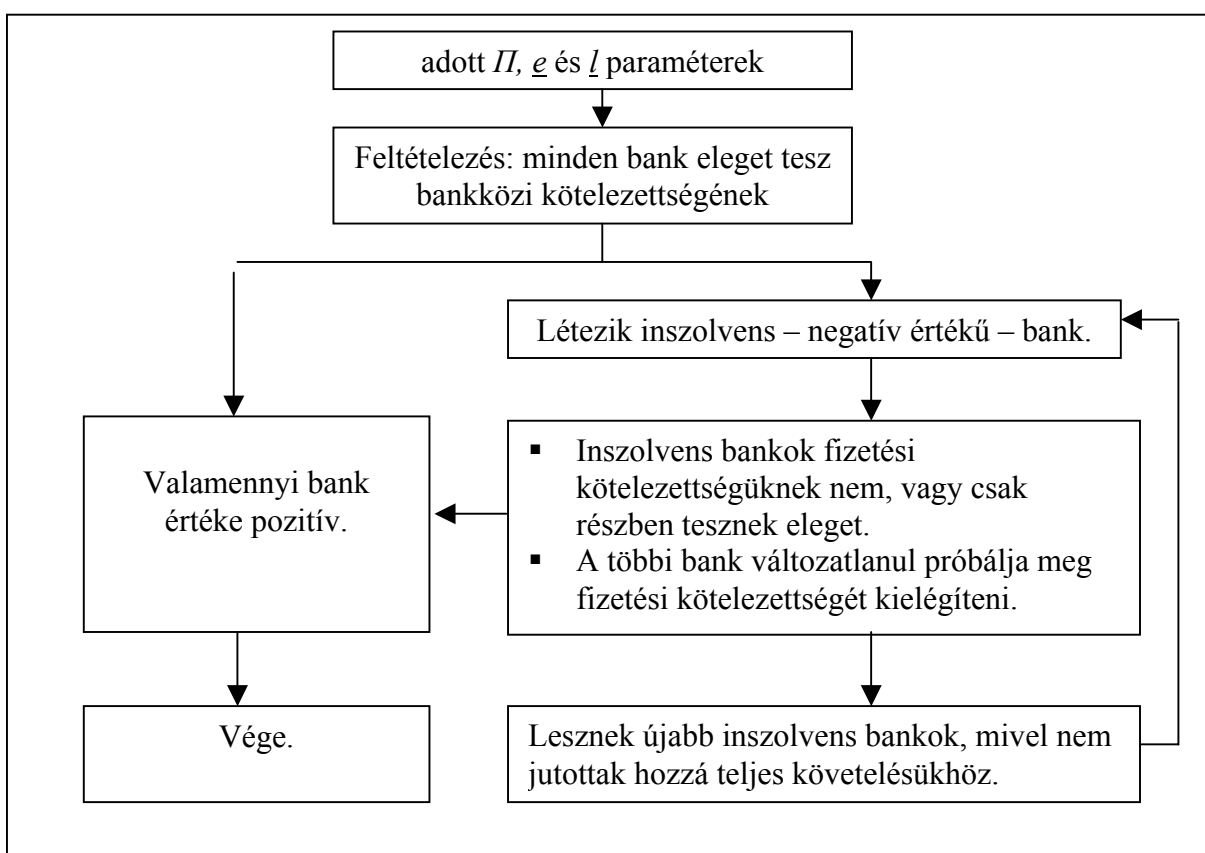
A szerzőpáros a kiinduló helyzetben felteszi, hogy minden bank eleget tesz kötelezettségének. Ha ezen kezdeti feltételezés mellett minden bank értéke pozitív, a folyamat véget is ér. Ha valamely bank értéke negatív, azaz a bank inszolvens, kötelezettségének vagy nem, vagy csak részben tud eleget tenni. A pozitív értékű bankok fizetési kötelezettségét változatlanul hagyva, előfordulhat, hogy így már ők sem tudják kötelezettségeiket kielégíteni.

alapjában véve csak illikvid. Ahogy Martin Summer Collegium Budapestben tartott előadás kapcsán megtudtam, a modellben a stock változók valójában nem keverednek a flow változókkal. Ténylegesen ugyanis a bank induló nettó értékéhez kerül hozzáadásra a bank értékváltozása.

A tisztán látás végett, egy bank akkor inszolvens, ha a bank eszközeinek és idegen forrásainak különbsége negatív, és egy bank akkor illikvid, ha pillanatnyi fizetési kötelezettségeinek nem tud eleget tenni. Ha egy bank egy adott pillanatban illikvid, attól még lehet alapjában véve szolvens, illetve ha egy bank inszolvensen, azaz elégtelen tőkével működik, attól még képes lehet meghatározott ideig folyamatosan kielégíteni kötelezettségeit, azaz lehet likvid. (Király [2001].) Ugyanakkor egy likviditási válság is okozhat inszolvenciát, ráadásul bankrendszer szinten. Ezzel ugyan hosszú ideig egyáltalán nem foglalkozott a szakirodalom, ugyanis úgy tűnt, hogy a pénzügyi piacok rendszere olyan mértékben likvid és kiterjedt, hogy egy ilyenfajta lejárat, likviditási kockázat nem fordulhat elő. Az 1990-es évek azonban rációfoltak erre, volt „piackiszáradás” és fertőzés is. Világosság vált, megint lehet mindent újragondolni. (Király [2003].)

Így lehetnek újabb inszolvens bankok, mivel nem jutottak hozzá követeléseikhez. Az iteráció kezdődik előlről és egészen addig tart, amíg a következő iterációban már nincs újabb inszolvens bank. Eisenberg és Noe bizonyítása alapján az iterációk egyetlen egy \underline{p} vektort adnak eredményül, az iterációk száma N -hez, a bankok számához közelít. Eisenberg és Noe algoritmusának átvételével tudtak az osztrák szerzők különbséget tenni a között, hogy egy bank csődbe jutott, mert alapvetően inszolvens volt, vagy a bank a későbbiek során, fertőzés eredményeképp lett fizetésképtelen.

5. ábra: A képzelt csőd algoritmus



Forrás: saját ábra.

A bank pénzügyi eredménye a kamatláb, az árfolyam, az értékpapírpiacon és az üzleti ciklusok sokkjainak függvényében alakul. A gazdasági sokk alapvetően a bank bankközi piactól különválasztott pénzügyi eredményére hat. A bizonytalanságot a modellben az \underline{e} -re ható, scenáriók révén szimulált tényezők köre jelenti. A gazdaság állapotának modellezése során tehát nem történik más, mint a banki eredmény bankközi piactól különválasztott részének vizsgálata a sokkhatások függvényében.

A bank vagy nyereséget vagy veszteséget realizál, attól függően, hogy hitel- illetve piaci kockázata – bizonyos értékpapírok árfolyamának, a kamatlábak illetve a valutaárfolyamok függvényében – hogyan alakul. A tanulmány a piaci kockázat miatti veszteséget historikus adatokon alapuló szimulációval, míg a nem banki szereplőknek nyújtott hitelek esetében a hitelezési veszteséget hitelkockázati modellel ragadja meg.

A piaci kockázat historikus adatokon alapuló szimulációja leegyszerűsített banki mérlegekből – valuta- és hazai és külföldi értékpapír-pozíciók, valamint kamatlábérzékeny eszközök köréből – indul ki, külön kezelve a kamatláb-, az ár- és a valutakockázatot. A modell valamennyi bankra összesen 26 kockázati elemet számszerűsít, négy valutaárfolyamot, két részvényindexet – ATX és MSCI, – és ötféle valutában denominált négy eltérő lejáratú zéró-kupon kötvény árfolyamát és hozamát. Múltbeli adatok megfigyelésére támaszkodva meghatározhatók a különféle hozamok eloszlásai illetve a piaci kockázati tényezők extrém mozgásai. Az eljárás segítségével a piaci kockázati elemek együttes eloszlása és az elemek közötti korrelációk is megragadhatók. A hozamok empirikus eloszlásának felhasználásával 10 000 scenárió lefuttatása után minden bankra megkaphatjuk a bank nyereségének illetve a veszteségének az eloszlását.

A hitelkockázat múltbeli adatokra támaszkodó szimulációja információ hiányában nem lehetséges, viszont a CreditRisk+⁵¹ alkalmas a hitelezési veszteségek eloszlásának becslésére. Ezen veszteségeloszlás alapján pedig az egyes scenáriókban már szimulálhatók a bankok veszteségei. A CreditRisk+ modell inputja a bankok bankszektoron kívüli kihelyezései, azaz a hitelkitettség, valamint a hitelportfólió vissza nem fizetésének átlagos gyakorisága és szórása.⁵² Ez utóbbi a bankok különböző iparágakkal szemben fennálló követeléseinek múltbeli visszafizetései alapján számítható ki. Amennyiben ez megvan, az egyedi banki portfóliókra kiszámolható a vissza nem fizetésének átlagos gyakorisága és szórása. Ez alapján pedig már meghatározható, hogy egy makrogazdasági sokk hogyan is hat az adott bank portfóliójának átlagos vissza nem fizetésének gyakoriságára. Szimulációk révén pedig megkapjuk a banki veszteségek eloszlását is.

A hitelezési veszteség valamint a piaci kockázat múltbeli adatokon alapuló szimulációjának kombinációja pedig megadja valamennyi bank e_{i-} -jét, azaz az i -edik bank nettó jövedelmét, amiben tulajdonképpen a bankközi piac hitelkockázatát kivéve valamennyi kockázati elem hatására realizálódó nyerség illetve veszteség is tükröződik. A bilaterális

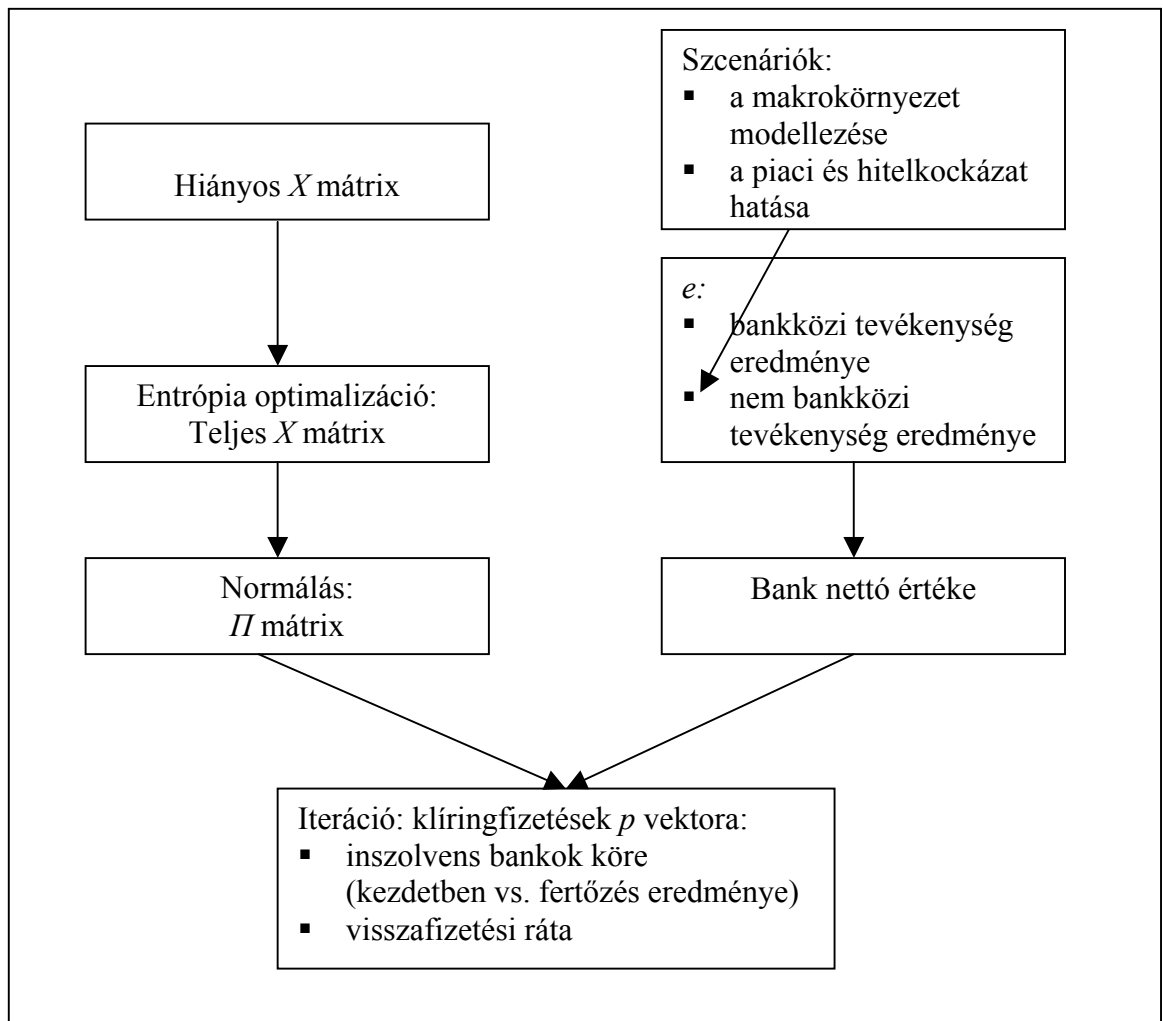
⁵¹ *Credit Risk+*, Credit Suisse Financial Products, 1997, Credit Risk Management Framework, London.

⁵² Ezen adatok Ausztriában a 364 000 eurót meghaladó hiteleket nyilvántartó Grosskreditevidenz rendszerből illetve a különböző iparágak fizetésképtelenségére vonatkozó, 1870 óta létező Austrian Rating Agency Kreditschutzverband adatbázisból szerezhetők meg.

bankközi pozíció mátrixa és a fenti módon szimulált jövedelmi pozíció a háló modell révén pedig minden egyes scenárióban egyértelműen meghatározza a bankközi pénzmozgások vektorát és ezzel együtt az inszolvens bankok körét és csődjének gyakoriságát.

A makrosokk következtében bármely bank, amely elég nagy veszteséget szenved el, csődbe jut. Ez a csőd az úgynevezett fundamentális csőd. Azok az egyébként szolvens bankok pedig, amelyek a szimulált scenáriókban azért jutnak csődbe, mert más bankok nem teljesítették bankközi fizetési kötelezettségüket, fertőzéses csődöt szenvednek el. A rendszerkockázatot jelentő fertőzéses csődök tulajdonképpen a bankközi klíringfolyamat második körétől kezdődően következhetnek be. A modell felépítését a 6. ábrában foglaltam össze.

6. ábra: Elsinger, Lehar és Summer [2002] rendszerkockázati modellje



Forrás: saját ábra.

A szimulációk eredményeképp Elsinger, Lehar és Summer megállapították, hogy az osztrák bankrendszer stabil, az osztrák bankok átlagos csődvalószínűsége 0,8%, míg medián csődvalószínűsége 0,5% körüli. Csak nagyon kevés banknak van igazán magas csődvalószínűsége. A szabályozó hatóságoknak ezek kiszűrése és tüzetesebb vizsgálat alá vétele hasznos lehet. Mivel a modell képes különbséget tenni a között, hogy a banksőd közvetlenül a makrosokk hatására illetve fertőzés révén következett-e be, a szerzők a bankközi pozíciók kapcsán megállapították, hogy a banksődök csak igen kis százaléka fertőzés eredménye. A csődök jelentős többsége, körülbelül 94%-a makrosokk közvetlen következménye, csupán 6% ered fertőzésből. A fertőzéses banksődök bekövetkezésének valószínűsége egy átlagos bank esetén 0,1%-nál is kisebb. Az eredmény tanulságos, minthogy a fertőzés messze nem olyan jelentős, mint azt gondolhattuk volna, a rendszerkockázat sokkal inkább a makroökonómiai környezet függvénye. Bár igaz, hogy fertőzés ritkán következik be, de akkor viszont hatása annál súlyosabb. Van olyan scenárió, ahol a banksődök 75%-a fertőzéses banksőd. Az endogén módon meghatározott visszafizetési ráta mediánja 66%, azaz a bankok felénél a bankközi követeléseik állománya maximum a harmadával csökken, ha egy másik bank csődbe jut. Ez szintén azt mutatja, hogy az osztrák bankrendszer meglehetősen stabil. A szerzők nem találtak bizonyíték arra, hogy a bankközi pénzpiac megnövelné vagy csökkentené a bankok értéke közötti korrelációt. Tény, hogy megváltoztatja, de egyértelmű trend nem állapítható meg.

Elsinger, Lehar és Summer modellje azonban nemcsak a fenti elemzésre alkalmas.⁵³ El lehet játszani a gondolattal, hogy mi is történik, ha a bank inszolvenciája csökkenti a bank eszközállományának értékét. Például az eszközök értékének 10%-os csökkenésekor a fertőzés következtében csődbe jutott bankok maximális száma már 413, míg eredetileg ez 46 volt. Érdekességképp kiszámolható az is, hogy a szabályozó hatóságoknak mennyi tőkét kell előteremteniük, hogy a scenáriók 99%-ban elkerülhető legyen a banksőd. Elsinger, Lehar és Summer számításai szerint ez a fundamentális csődök esetében a bankszektor eszközállományának 0,31%-át, míg a fertőzés révén bekövetkező csődök esetében a bankszektor eszközállományának 0,13%-át jelenti. Az elemzési keret kiegészíthető a külföldi bankok nemfizetésének kockázatával is. A külföldi bankok veszteségrátájának emelkedésével a csődbe jutott bankok száma drasztikusan nő, 40%-os ráta mellett a legrosszabb esetben 472 bank jutott csődbe. Emellett a szerzők megvizsgálták azt is, hogy mi történik, ha a bankszektor bankközi piacának legjelentősebb szereplői azok, akik csak részlegesen tudnak

⁵³ Jelen bekezdés inkább a gondolatébresztés célját szolgálja, nem áll szándékomban a számok mögötti pontos számítások, modellek, logikai kapcsolatok ismertetése.

fizetési kötelezettségüknek eleget tenni. Különösen érdekes, hogy a bankok bankközi kitettségeinek a nagysága nem egyenesen arányos a bank rendszerkockázathoz való hozzájárulásával. A tizedik legjelentősebb bank csődje esetén ugyanis a csődbe jutott bankok átlagos száma nagyobb, mint az első két legjelentősebb bank együttes csődje esetén. Végül az osztrák szerzők megállapították, hogy a veszteségrátának van egy kritikus küszöbszintje, amely felett a fertőzés áldozatává vált bankok maximális száma meredeken megnő.

Elsinger, Lehar és Summer [2003] modelljének egy továbbfejlesztett változatában a szerzők különbséget tettek a rövid és hosszú távú folyamatok között. Feltételezésük szerint rövid távon egy bankcsőd esetén a bank a kitettségek nettósítása után nem fizet semmit, míg hosszú távon a krízismenedzsment és hatékony csődeljárás következtében a csődbe jutott bank hitelezői hozzájutnak követelésük egy bizonyos részéhez. A tanulmányban emellett a szerzők a bankcsődök becsült valószínűsége és a bankok becsült visszafizetési rátája alapján iránymutatást adtak a bankközi hitelek tökemegfelelésnél alkalmazandó kockázati súlyára vonatkozóan is.

Elsinger, Lehar és Summer [2002, 2003] makroökonómiai sokkokat középpontba állító tanulmányának számtalan előnye van. A legfontosabb talán az, hogy a rendszerszemléletből adódóan a szerzők olyan kockázati faktorokat is megragadnak, amelyek az egyedi bankok felügyelete mellett rejtve maradnának. Emellett a modell pozitívuma, hogy egy bank kezdeti csődje nem egy idioszinkratikus sokk következménye, hanem a valóságot realisabban tükrözve a makroökonómiai környezet függvénye. A modell így képes különbséget tenni a közvetlenül makrosokk hatására illetve a fertőzés révén bekövetkező bankcsődök között. Szintén fontos előrelépés az is, hogy az egyedi bankcsődök valószínűsége bankról bankra más, illetve mivel a modellben endogén módon határozódik meg a csődbe jutó bankok veszteségrátája, így az is, a valósághoz hűen, bankról bankra más. Emellett a modell nagy előnye, hogy meglévő adatokra épít, a szerzők nem egy bonyolult elméleti modellt állítanak fel, hanem a meglévő adatokat helyezik új megvilágításba. Ugyanakkor a meglévő adatok speciális adatokat, adatbázisokat jelentenek, mint például a tőzsdére bevezetett bankok részvényeinek árfolyamát, egy komplett hitel-nyilvántartási rendszert, benne az iparágak fizetéseképtelenségére vonatkozó információkkal, amely számos országban – köztük hazánkban – sem áll a kutatók rendelkezésére, mivel egész egyszerűen nem létezik.

Elsinger et al. [2004] egy újabb tanulmányában a bankszektor rendszerkockázatának feltérképezésekor a bankok eszközhozamának korrelációjában tükröződő, egymással korreláló banki kitettségeket és a bankok bankközi piacon keresztüli kölcsönös függőségét egyaránt modellezi. A szerzők szerint a pénzügyi hálózatok fenti két tulajdonsága szimultán

bankcsődökhöz vezethet. A bankok egymással korreláló kitettségei miatt egy negatív makrogazdasági sokk ugyanis több bank egyidejű csődjét eredményezheti. A problémával küszködő bankok pedig bankközi kötelezettségeiket nem teljesítve újabb bankcsődöket idézhetnek elő. A modell kizárólag fejlett pénzügyi rendszerrel rendelkező országok esetében alkalmazható. Elsinger et al. [2004] tanulmánya tíz angol nagybank jórészt publikus adataira épül, az időhorizont egy év. Nincs szükség tehát Elsinger, Lehar és Summer [2002] modelljében felhasznált hitel-nyilvántartási adatbázisra, szükség van viszont a tőzsdén jegyzett bankok részvényeinek árfolyamára. A szerzők a tíz tőzsdén szereplő angol nagybank saját tőkéjének illetve eszközének piaci értékét több időpontra is meghatározták. Ehhez felhasználták azt, hogy a saját tőkét Merton modellje alapján felfoghatjuk úgy, mint az eszközökre vonatkozó vételi opciót. A bankokat ért különböző sokkhatások szimulációja az eszközök kovariancia-struktúrájának elemzésén alapult. A bankközi piac háló modelljének felhasználásával pedig meghatározhatók a csődvalószínűségek, a veszteség várható nagysága és a fertőzés mértéke.

A modell szerves építőelemét képezi Elsinger, Lehar és Summer [2002] tanulmányával teljesen megegyező módon Eisenberg és Noe [2001] bizonytalansággal kiegészített hálómodellje, valamint a bilaterális bankközi kitettségek konkrét meghatározásához szükséges entrópia optimalizáció. Ugyanakkor az e , a bank nettó jövedelmi pozíciója egy véletlen változó lesz. Az e random változó modellezéséhez a szerzők felteszik, hogy a bankok eszközállománya geometriai Brown-mozgást követ. A különböző bankok eszközállománya pedig egymással korrelál. A szükséges paraméterek értékét a bankok heti részvényárfolyamának idősorából és a kötelezettségállományok értékéből becsülték. Az e -t pedig úgy kapták meg, hogy a szimulált eszközállomány értékéből levonták a nem bankközi kötelezettségek és a bankközi követelések állományát.⁵⁴

Az eszközállomány kockázatosságának értékeléséhez szükség van az eszközök jövőbeli értékének és az adósság nominális értékének meghatározására is. Az eszközök tényleges piaci értékét azonban közvetlenül nem lehet megfigyelni. Ugyanakkor a saját tőke piaci értékét és az adósság nominális értékét igen, legalábbis tőzsdei bankok esetében. Ha a saját tőkére úgy tekintünk mint az eszközökre vonatkozó vételi opcióra, ahol a kötési árfolyam az adósság nominális értéke, akkor Black-Scholes és Merton elméletének felhasználásával megbecsülhetjük a saját tőke piaci értékét. A saját tőke piaci értéke azonban

⁵⁴ Elsinger, Lehar és Summer [2002] tanulmányában az e a nem bankközi eszközök és források portfólió-komponensekre történő bontásával, majd a piaci és hitelkockázat kockázati faktorainak együttes modellezése után a portfólió-komponensek átértékelésével került meghatározásra. Az Egyesült Királyságban ez az út azonban nem járható, ugyanis az e adatok hiányában nem bontható fel komponensekre.

a részvényárfolyamok idősorából is meghatározható, így a Black-Scholes opcióárazási modell segítségével tulajdonképpen az eszközök értékének sztochasztikus alakulását leíró paraméterek értéke becsülhető meg. A szerzők a bankok eszközállományának piaci értékét a maximum likelihood módszerével valamennyi bankra szimultán módon számították ki. Az eszközök jövőbeli értékének alakulását pedig a tőzsdei adatokból becsült variancia-kovariancia mátrix felhasználásával Cholesky faktorizáció révén határozták meg.

A szerzők különböző forgatókönyvekben megvizsgálták a bankszektor rendszerkockázatát úgy is, hogy (1) figyelmen kívül hagyták a bankok eszközhozamának korrelációját, hogy (2) figyelembe vették a korrelációt, de eltekintettek a bankok bankközi piacon keresztüli összefonódásától, illetve (3) amikor a korrelációt és a bankok bankközi piacon keresztüli kölcsönös függőségét együttesen vették górcső alá.

Az első esetben a szerzők megállapították, hogy az angol bankrendszer stabil, a csődvalószínűség gyakorlatilag nulla, hiszen bankcsőd 100 000 scenárióból egyszer következett be, igaz akkor 9 bank jutott csődbe. Annak valószínűsége, hogy egy év leforgása alatt legalább egy bankcsőd bekövetkezik 4,7%, ezek azonban főként fundamentális bankcsődöket jelentenek. Az egyedi intézmények csődvalószínűségének eloszlása között ugyanakkor jelentős különbségeket találtak.

A szerzők ezt követően megállapították, hogy ha eltekintünk a bankok bankközi piacon keresztüli összefonódásától, akkor alulbecsüljük az együttes bankcsődök bekövetkezésének valószínűségét. Stressztesztek keretében sor került annak vizsgálatára is, hogy egy adott bank csődje hogyan befolyásolja a többi bank eszközhozamának feltételes eloszlását. A 2.1. alfejezetben bemutatott modellek esetében a szerzők a dominóhatást egy bank azonnali csődjén keresztül szimulálták, feltételezve, hogy a bank csődje minden mást változatlanul hagy. Ezzel szemben Elsinger et al. [2004] abból indult ki, hogy egy bank csődje a többi bank eszközhozamának feltételes eloszlását megváltoztatja. Míg a modellben a feltétel nélküli csődvalószínűség gyakorlatilag nulla volt, a feltételes csődvalószínűség, azaz egy adott bank csődje esetén a többi bank csődjének valószínűsége már jelentősnek bizonyult. Volt olyan bank, amely csődje esetén a többi bank csődjének valószínűsége 49 és 98,8% közötti.

Végül, az idioszinkratikus és szisztematikus sokkok közötti hipotetikus különbségtétel segítségével a várható veszteség nagysága alapján a szerzők megállapították, hogy a szisztematikus sokkok a pénzügyi stabilitást jobban megrendítik.

Elsinger et al. [2004] modellje tőzsdén jegyzett bankok publikus adataira épül. Ez egyben a modell egyik legnagyobb előnye és a legnagyobb hátránya is. Az adatok könnyen hozzáférhetők, viszont nem alkalmazható olyan országok esetében, mint például

Magyarország, ahol a 39 bankból csak három tőzsdén jegyzett bankot – FHB, IEB, OTP – találunk. Emellett számos nem igazán reális feltevással is élnek a szerzők, például valamennyi adósság egy éves hátralévő futamidejű, fedezett és értéke a kockázatmentes kamatlábbal nő. További kritikaként fogalmazható meg, hogy egyéves szimulációs időhorizonttal operál a modell, ugyanakkor a banki portfóliók változatlanóságát feltételezi. A másik oldalról viszont a modell elemzési kerete lehetővé teszi a fundamentális és a fertőzéses bankcsődök elkülönítését, a csődvalószínűségek meghatározását illetve a rendszerkockázatot jelentő bankok kiválasztását.

2.3. Hálózatelméleti modellek

Az empirikus modellek harmadik csoportja a pénzügyi szféra rendszerkockázati érzékenységét hálózatelméleti módszerekkel vizsgálja. Az utóbbi időben számos tanulmány, könyv született a hálózatok természetéről. Barabási Albert-László, az USA-ban élő, magyar származású fizikus *Behálózva* című, magyarul is megjelent könyvében hihetetlen könnyedséggel világítja meg a komplex hálózatok kutatásának területét és főbb kérdéseit. (Barabási [2003].) Barabási kutatásai kapcsán világossá vált, hogy számos, látszatra nagyon különböző hálózat, mint például az Internet, a world wide web, a telekommunikációs hálózat, az elektromos hálózat vagy akár a gazdasági és ökológiai háló azonos strukturális sajátosságokat mutat. Mára már a sejtbiológiai kutatásoktól a szociológia által vizsgált társadalmi hálókig számtalan nem-szabályozott módon fejlődő komplex rendszerről kiderült, hogy szerveződése egyáltalán nem véletlenszerű, vannak gócpontjai, amelyek lényegesen intenzívebb kapcsolatban vannak a hálózat elemeivel, mint azok többsége egymással. A véletlen hálózatelmélet modellje tehát nem állja meg a helyét, hiszen nem igaz, hogy például a világhálón minden oldalra nagyjából ugyanannyi másik oldal hivatkozna. Az Interneten van néhány középpont, amelyekre linkek milliói vezetnek. A hálózatok nagy részének a működése a csomópontoktól függ. Emellett a kapcsolatok eloszlása sem véletlenszerű. „A világ pénzügyi rendszerei is ilyen hálózatot alkotnak, ráadásul működésük hordozója, infrastruktúrája és az információáramlás telekommunikációs, internetes hálózatokon alapul, vagyis több dimenzióban is igaz rájuk mindaz, amit a modern fizika a hálózatokról állít.” (Jaksity [2003].)

A hálózatok tudománya gráfelméleti alapokon nyugszik. A szabályos gráfok biztosította elemzési keretet Erdős és Rényi forradalmasította 1959-ben. Felismerésük azon a megfigyelésen alapult, hogy a valódi gráfok nem szépek és szabályosak, hanem hihetetlenül

bonyolultak. A valódi hálózatok bonyolult szerkezetének leírása érdekében Erdős és Rényi feltételezte, hogy véletlen hálózatokról van szó. A véletlen hálózati modell alap gondolata a teljes egyenlőség. Az élek teljesen véletlenszerűen kerülnek elhelyezésre, és így az összes pontnak azonos esélye van, hogy egy él kezdő- vagy végpontja legyen. Ha a hálózat nagy, akkor az élek teljesen véletlenszerű elhelyezése ellenére majdnem minden ponthoz nagyjából azonos számú él fog tartozni. Erdős és Rényi lényegében egyenlőséget tett a komplexitás és a véletlen közzé, ami jó néhány évtizeden keresztül széles körben elfogadottá vált. *Watts és Strogatz* a valóságos hálózatok vizsgálata kapcsán azonban arra a következtetésre jutott, hogy a legtöbb hálózatban jelen van a csoportképződés, ami pedig részben ellentmond a véletlen hálózatok elméletének. *Watts és Strogatz* a nagyfokú csoportképződésre hajlamos hálózatok modellezését körön elhelyezett pontokkal kezdte, ahol kezdetben minden egyes csomópont a közvetlen és a legközelebbi szomszédjával állt összeköttetésben. A szabályos rácsból kiindulva az újabb kapcsolatok azonban már véletlenszerűen kiválasztott pontokat kötöttek össze. *Barabási Albert-László* és kutatócsoportja viszont a világháló feltérképezése során arra a következtetésre jutott, hogy a világháló jó néhány kiugróan nagyszámú kapcsolattal rendelkező pontot is magában foglal, amire egyik modell sem ad megfelelő magyarázatot. Erdős és Rényi egyenlőségre törekvő modelljében az ilyen csomópontok rendkívül ritkák lennének, és *Watts és Strogatz* modellje sem engedné meg, hogy egy pontnak lényegesen több kapcsolata legyen, mint amennyi az átlagos pontnak van. A kutatócsoport a nagy adatbázisokon alapuló kutatása kapcsán azt tapasztalta, hogy a kapcsolatok eloszlása úgynevezett hatványfüggvény eloszlást követ. (Barabási [2003].)⁵⁵

A hálózat struktúrája egyben meghatározza a hálózat szerkezeti stabilitását, dinamikus viselkedését illetve a sérülékenységet. A klasszikus elemzési keret szerint a hálózatok egyik legfőbb jellemezője, hogy a pontok hány másik ponthoz kapcsolódnak, azaz mekkora a pontok fokszáma. *Barabási, Albert és Jeong [1999]* cikkében két alapvető hálózattípust különböztet meg. A *véletlen hálózatok* esetében, tekintve azt az eloszlást, hogy melyik csúcs hány csúccsal van összekötve, egyfajta normális – haranggörbe – eloszlású struktúrát kapunk. Átlagos számú kapcsolattal sok csúcs rendelkezik, míg nagyon sok illetve nagyon kevés kapcsolata kevés vagy zéró számú csúcsnak van. A szakirodalom a véletlen hálózatokat egyaránt hívja Erdős-Rényi vagy exponenciális hálózatnak. Az Erdős-Rényi féle véletlen hálózatelmélet, valamint annak *Watts és Strogatz* által kidolgozott, csoportképződést elősegítő kiterjesztése szerint a k darab kapcsolattal rendelkező pontok számának k növelésével

⁵⁵ Értekezésemben a továbbiakban szinonimaként használom a gráfot és a hálózatot. A szakirodalom szerint hálózatelemzésről akkor beszélünk, amikor a gráfelméleti relációkat megfigyelt adatokon értelmezzük.

exponenciálisan csökkennie kell. Ezzel szemben a másik alapvető hálózattípusban a jellemző kapcsolateloszlást egyfajta Pareto-eloszlás jellemzi, sok csúcs kevés kapcsolattal, míg kevés csúcs sok kapcsolattal rendelkezik. Ez a fajta hálózat az úgynevezett *skálafüggetlen hálózat*, amelyet inhomogenitás jellemez.⁵⁶ Az exponenciális hálózat mindig sérülékenyebb, pontjainak (ezek lehetnek akár a bankok is) meghibásodása esetén a hálózat könnyen széttöredezhet különálló szigetekre, ami jelentősen csökkentheti a hálózat hatékonyságát. A skálafüggetlen hálózatok azonban rendkívül ellenállóak, az ilyen hálózatból jelentős számú pont véletlenszerűen eltávolítható, anélkül, hogy a hálózat szétesne. A skálafüggetlen hálózatok hibatűrő képessége a véletlen hálózatokétól eltérő tulajdonság. A másik oldalról ugyanakkor a skálafüggetlen hálózatok a célzott támadásokkal szemben sérülékenyebbek. (Barabási, Albert és Jeong [2000].)

A hálózatelmélet robbanásszerű fejlődését követően napjainkban jelentek meg azok a modellek, amelyek a bankok bankközi piacon keresztüli kapcsolódását, valamint ennek rendszerkockázati vonatkozásait hálózatelméleti módszerekkel vizsgálják. A hálózatelmélet segítségével ugyanis a bankok közötti kölcsönös függőség figyelembevételével a bankközi piac, mint egy rendszer egésze vizsgálható. A bankközi piac hálózati topológiájából pedig következtethetünk a hálózat szerkezeti stabilitására, dinamikus viselkedésére illetve a sérülékenységére. Az elemzési keret tehát alkalmas arra, hogy a hálózat struktúrájának ismeretében pontosabb képet kapjunk a fertőzés valószínűségéről és súlyosságáról.⁵⁷

Aleksiejuk és Holyst [2001] a bankközi piacot középpontba állítva a fertőzés folyamatát és a tömeges bankcsődöt az irányított perkolációelmélet⁵⁸ segítségével modellezik. Aleksiejuk és Holyst elemzési kerete meglehetősen egyszerű, a pénzmozgást megjelenítő élek véletlenszerűen határozódnak meg a négyzetháló egyes rácspontjait képviselő bankok között. Az elsőként csődbe jutó bank véletlenszerűen kerül kiválasztásra, majd ezt követően azok a

⁵⁶ A haranggörbe illetve a skálafüggetlen hálózatokra jellemző hatványfüggvény között az eloszlás jobb „farkánál” van fontos kvalitatív eltérés. A haranggörbék jobb széle exponenciálisan csökkenő, ami sokkal gyorsabb csökkenés, mint a hatványfüggvény esetén. A haranggörbék esetében tehát az exponenciális viselkedésű farkok felelős azért, hogy nem alakulnak ki középpontok. Ezzel szemben a hatványfüggvények sokkal lassabban csökkennek, így lehetővé teszik olyan ritka események létezését, mint a középpontok. (Barabási [2003].)

⁵⁷ Mivel az értekezés keretét a hálózatelmélet további összefüggéseinek bemutatása meghaladja, a továbbiakban kizárólag azon hálózatelméleti kérdésekkel foglalkozom, amelyek a témában fellelhető, a bankközi piachoz kapcsolható tanulmányok megértéséhez elengedhetetlenek.

⁵⁸ A perkolációelmélet a fizikának egy olyan ága, amely a véletlen hálózatok vizsgálatának ma széles körben alkalmazott eszköztárát – Erdőstől és Rényitől függetlenül – kifejlesztette. Ha egy hálózat pontjait lépésről lépésre véletlenszerűen összekötjük, és az élek hozzáadása után már minden pontra átlagosan egy él jut, akkor egyetlen hatalmas csoport, egy óriáscsoport jelenik meg. A legtöbb pont egy olyan csoport része, amelybe tetszőleges pontból elindulva eljuthatunk. A matematikusok ezt a jelenséget az óriáskomponens megjelenésének nevezik. A fizikusok a fenti jelenséget perkolációnak hívják, szerintük fázisátalakulásról van szó. A hálózat

bankok jutnak csődbe, amelyek az elsőként csődbe jutó banknak hitelt nyújtottak, függetlenül attól, hogy összesen hány banknak nyújtottak hitelt.⁵⁹ A szerzőpáros tanulmányában arra a következtetésre jutott, hogy a perkolációelmélethez hasonlóan a bankközi háló sűrűségének van egy olyan kritikus értéke, amely mellett a kezdeti banksőd az egész bankszektorra továbbterjed. Megállapították azt is, hogy annak valószínűsége, hogy egy véletlenszerűen kiválasztott bank csődje n újabb banksődöt vált ki – mind a statikus, mind a dinamikus modellben – hatványfüggvény eloszlást követ.

Iori, Jafarey és Padilla [2003], valamint *Iori és Jafarey [2004]* modelljében a bankok betéteket gyűjtenek, befektetéseket eszközölnék, a bankközi piacon egymást hitelezik, tartalékolnak és adott esetben osztalékot fizetnek. A bankközi háló adott sűrűsége mellett a bankközi kapcsolatok véletlenszerűen határozódnak meg. A betétek visszavonása miatt előfordulhat ugyanakkor, hogy egy bank készpénzállománya negatívvá válik. Ekkor a bank adósságlevelet bocsáthat ki, amit év végén bankközi hitelből fizet vissza. Ha azonban nem sikerül kellő mennyiségű bankközi hitelhez jutnia, a bank csődbe jut.⁶⁰ Iori és Jafarey tanulmányában rámutat arra, hogy ha a bankok homogének, azaz azonos méretűek és a kitettségi profiljuk is hasonló, a fertőzés kevésbé valószínű. A bankközi piac szerepének erősítése, azaz a háló sűrűségének növelése azonos mérettel és kockázati profillal rendelkező bankok esetében stabilabb bankrendszert eredményez, hiszen minden periódusban minél sűrűbb a háló, annál magasabb a túlélő bankok száma. A heterogenitás – eltérő bankméret, eltérő befektetési lehetőségek – növekedésével a fertőzés valószínűsége viszont megnőhet. Ráadásul, ha a bankközi piac hálójának sűrűsége minden egyéb változatlansága mellett egy bizonyos küszöbszint felé emelkedik, a bankrendszer stabilitása csökkenhet.

Az *empirikus tanulmányok* közül kiemelkedő fontosságú *Boss et al. [2003]* tanulmánya, a szerzők a hálózatelmélet segítségével az osztrák bankközi piac hálózati topológiáját (network topology) készítették el. Annak ellenére, hogy a szerzők a bankközi piac hálózati topológiáját nem kötötték össze a fertőzéssel, fontosnak tartom a tanulmány rövid ismertetését. Leginkább azért, mert az elemzési keret magában rejti ennek lehetőségét. A szerzők az összes – közel 900 – osztrák bank, az Osztrák Nemzeti Bank és az egy csoportba

kritikus számú él elhelyezése után ugyanis drasztikusan megváltozik. A változás előtt sok kis elszigetelt pont volt, a változás után pedig egy óriáscsoport lett, amely tartalmazza a pontok jelentős részét. (Barabási [2003].)

⁵⁹ A modell sok tekintetben távol áll a valóságtól. A valóságban a bankok közötti kapcsolatok egyrészt nem véletlenszerűek, másrészt egy bank csődje nem jelenti automatikusan az őt hitelező bankok csődjét, hiszen a csőd bekövetkezése függ a bankközi hiteleknek, a hitelező bankok tőkéjének, illetve a veszteségrátának a nagyságától.

⁶⁰ Kritikaként fogalmazható meg, hogy a modellben egy bank akkor jut csődbe, ha illikvid és nem akkor, ha inszolvens. Emellett a valóságban a bankközi kapcsolatok nem véletlenszerűen határozódnak meg, ahogy nem

összevont külföldi bankok bankközi adatait a 3. ábrán látható X mátrixban foglalták össze. 2000 és 2003 között, negyedéves lépésközökkel tíz különböző mátrixot határoztak meg. A mátrix becslését Elsinger, Lehar és Summer [2002] tanulmányánál, a 2.2.2. szakaszban ismertetett módon végezték el, azzal a különbséggel, hogy a bankközi hiteleket egyaránt tartalmazó hitel-nyilvántartási rendszer adatait is felhasználták. A mátrix körülbelül 90%-a ismert volt, a hiányzó elemeket pedig az entrópia optimalizáció módszerével számították ki.

A mátrix ismeretében a struktúra három különböző módon írható le gráfként. Egyrészt a bankközi kötelezettségeket az X mátrix soraiba írva a mátrixot tekinthetjük egy súlyozatlan, irányított gráfnak. A kiinduló csomópontokat azok a bankok jelentik, amelyeknek kötelezettségük van a bankközi piacon. A végső csomópontok pedig azon bankok közül kerülnek ki, amelyek bankközi követeléssel rendelkeznek. Az A^l szomszédossági kötelezettségmátrix (liability adjacency matrix) tehát egy olyan mátrix ahol $A^l_{ij} = 1$, ha a mátrix i -edik sorában és a j -edik oszlopában lévő bankok között van kapcsolat, különben nulla. Az A^l kötelezettségmátrix transzponálásával az A^a szomszédossági követeléstmátrixot (asset adjacency matrix) kapjuk meg. Másrészt a bankközi követelések és kötelezettségek mátrixát tekinthetjük egy súlyozatlan, irányítatlan gráfnak is, ahol két bankot él köt össze, ha a bankok kötöttek egymással valamilyen bankközi ügyletet. Harmadrészt a szerzők egy irányítatlan, de ugyanakkor súlyozott mátrixot is definiáltak, ahol $A^w_{ij} = L_{ij} + L_{ji}$, azaz a bruttó bankközi kitétséget helyezték a középpontba. Bár a mátrix statisztikai jellemzőinek meghatározásához az első két mátrix is célravezető lenne, a szerzők a bankközi piac tényleges struktúrájának leírásához az irányítatlan, de súlyozott mátrixot választották.

Az A^w mátrix alapján a szerzők elkészítették a bankközi piac hálózati topológiáját. Ezt követően a hálózat elemeinek klaszterezésére került sor, amely Zhou [2003] globális algoritmusára épült. A két- vagy háromszintű struktúrával leírható szektorok (Raiffeisen bankok, Volsbankok, takarékbankok) bankjait az algoritmus egy-egy klaszterbe sorolta be. Az egymással hierarchikus kapcsolatban nem álló bankok, azaz a kereskedelmi bankok, az állami jelzálogbankok, a lakásépítést finanszírozó takaré- és hitelszövetkezetek és a speciális feladatokat ellátó bankok között az algoritmus nem talált szoros kapcsolatot. Ezeket a bankokat az algoritmus az „egyéb” klaszterbe” sorolta. A Raiffeisen szektoron belül viszont az ausztriai tartományoknak megfelelően nyolc további alklasztert azonosított az algoritmus. Egy különbözőségi index definiálásával a szerzők szintén arra a következtetésre jutottak,

igaz az sem, egy bank csak akkor juthat hozzá bankközi hiteleihez, ha már biztos, hogy összességében kellő mennyiségű hitelhez jutott és nem megy csődbe.

hogy a bankközi kitétségek hálója az osztrák bankrendszer regionális illetve szektorális sajátosságai tükrözi vissza.

A bankközi piac fokszámeloszlása (degree distribution) mindhárom gráf alapján hatványfüggvény-eloszlást (power law) követ.⁶¹ A bankközi piacon az irányítatlan gráf klaszterező koefficiensének (clustering coefficient) várható értéke $C = 0,12$, amely más gráfokhoz képest meglehetősen alacsonynak tekinthető. A klaszterező koefficiens azt mutatja meg, hogy mi annak a valószínűsége, hogy két olyan csomópontot, amelyet él köt össze egy harmadik csomóponttal, egymással is él köt össze. A klaszterező koefficiens magas értéke tehát arra utalna, hogyha két olyan bank, amely egy harmadik bankkal kötött valamilyen bankközi tranzakciót, akkor nagyobb valószínűséggel kötött egymással is ügyletet, mind két, random módon kiválasztott bank. A bankszektor alacsony klaszterező koefficiense az osztrák szerzők szerint nem meglepő, hisz egy bankközi kapcsolatnak költsége is van, így ha két kisbank kapcsolatban áll a központi intézménnyel, egymással már nem kötnek ügyleteket.

Boss et al. a Dijkstra algoritmus segítségével meghatározta az átlagos legkisebb úthosszt, amely várható értéke A^l és A^a irányított gráfok esetén $l(A^l) = l(A^a) = 2,59$. Az irányítatlan gráf átlagos legkisebb úthosszának várható értéke 2,26. Ez arra enged következtetni, hogy az osztrák bankközi piac igencsak *kis világ*, két osztrák bank átlagosan körülbelül három banknyi távolságra van egymástól.

Boss et al. [2003] tanulmánya mellett szintén kiemelkedő fontosságú **Müller [2003]** tanulmánya, amely a bilaterális bankközi ügyletek valamint a hitelkeretek adataira építve a svájci bankközi piacon keresztüli fertőzést vizsgálja a *hálózatelmélet* összefüggéseinek, illetve a *szimuláció* módszerének felhasználásával. Müller a hálózatelmélet segítségével egyrészt beazonosította a rendszer stabilitása szempontjából kulcsfontosságú bankokat, illetve meghatározta a fertőzés potenciális útvonalát, másrészt pedig formálisan leírta a bankközi piac struktúráját. A szimuláció során a szerző bizonyos bankok csödjének a többi bank fizetőképességére illetve likviditására gyakorolt hatását is elemezte, mely utóbbi alatt a csödbe jutó banknál lévő, le nem hívott hitelkeretek kiszáradását értette.

Az egyes bankok bankszektoron belüli jelentősége, azaz egy adott bank központisége, centralitása számos mutató egyidejű vizsgálatával határozható meg. Müller szerint a gráfelmélet alapján a központi csomópontok, és így a bankrendszer stabilitása szempontjából kulcsfontosságú bankok az alábbi jellemzőkkel bírnak:

- (1) Az adott banknak számos másik bank felé van kitétsége.
- (2) A bank kitétsége jelentős.

(3) A bank csődje számos más bankot direkt, vagy indirekt módon hátrányosan érintene.

(4) A bank partnerbankjai is jelentős bankok.

(5) Az adott bank számos fertőzési útvonalon rajta van.

A fenti kritériumoknak megfelelően a szerző a bankok bankrendszerbeli fontosságát nyolc különböző központiság-index (centrality index) illetve a köztük lévő korreláció segítségével mérte. A központiság-indexeket az alábbiak jelentették:

(1) A befok központiság (indegree centrality) egy adott bank felé mutató élek számát mutatja. Az a bank, amelynek magas a befoka, azt jelenti, hogy a bank jelentős forrásfelvevő, hiszen számos banktól vett fel bankközi hitelt. Rendszerkockázati szempontból a magas befokkal rendelkező bankok csődje válthatja ki a legsúlyosabb dominóhatást.

(2) A kifok központiság (outdegree centrality) az egy pontból kiinduló élek számát jelenti. Egy magas kifokkal rendelkező bank a bankközi piacon jelentős kihelyező, hiszen számos másik banknak nyújtott bankközi hitelt. Rendszerkockázati szempontból a magas kifokú bankok azok, amelyek leginkább áldozatává válhatnak egy potenciális dominóhatásnak.

(3) A bankrendszer szempontjából kulcsfontosságú bankoknak azonban nemcsak számos másik bank felé van kitétségük, hanem a kitétségük jelentős volumenű is egyben. A súlyozott befok központiság (valued indegree centrality) egy bank valamennyi kötelezettségének a teljes kötelezettségállományhoz viszonyított arányát mutatja.

(4) A súlyozott kifok központiság (valued outdegree centrality) egy bank valamennyi követelésének a teljes követelésállományhoz viszonyított arányát jelöli.

(5) Az i -edik és a j -edik bank távolságát a két bankot összekötő, a bankközi kapcsolatokat megtestesítő élek száma jelenti. Egy bank rendszerkockázati szempontból kulcsfontosságú bank, ha a bank összes többi banktól való távolsága alacsony, ami az i -edik bankot egy tetszőleges j -edik bankkal összekötő élek összegének reciprokával mérhető. Ennek mérőszáma a közelség központiság (in-closeness centrality).

(6) A közelítő központiság indexnek (proximity centrality index) megfelelően egy bank kulcsfontosságú bank, ha a bankok közvetett, vagy közvetlen hitelezőinek száma magas és a hitelezőktől való átlagos távolság pedig alacsony.

(7) A rang központiság (rank centrality) alapján egy bank rendszerkockázati szempontból fontos bank, ha a partnerbankjai is jelentős bankok. A partnerbankok pedig akkor jelentősek, ha sok másik bankhoz kapcsolódnak, és így tovább.

⁶¹ A hálózatok esetében a csúcsok kapcsolatainak számát a csúcsok fokszámának nevezzük.

(8) Végül, egy bank a rendszerkockázat potenciális forrása, ha számos fertőzési útvonalon rajta van, azaz számos bankot köt össze egymással. Ennek megfelelően a közöttség centralitás (betweenness centrality) mérőszáma a közbülső pontot tartalmazó utak arányát mutatja.

Müller a bankközi piac gráfja alapján megállapította, hogy a svájci bankközi piac, különösen a kötelezettségek részpiacán meglehetősen centralizált, a két nagybank dominanciájával. A bankközi piac sűrűsége alacsony, 0,03, ami azt jelenti, hogy a potenciális kapcsolatok csupán 3%-a tényleges kapcsolat is egyben. A svájci kantonok bankjai illetve a regionális bankok a bankközi piac különálló csoportját jelentik, az első csoportot magas sűrűség, a másodikat pedig a csoporton belüli erős centralizáció jellemzi.

A központiség-indexek alapján a rendszer stabilitása szempontjából a tíz kulcsfontosságú bank csődjének szimulációja során Müller a bankközi piac stabilitásának vizsgálatát helyezte a középpontba, a fertőzést egyrészt a hitelcsatornán, másrészt a hitelkereteken keresztül ragadta meg. Eisenberg és Noe [2001] 5. ábrán bemutatott algoritmusát továbbfejlesztve Müller különbséget tett az illikviditás és inszolvenca között. A klíringfizetések vektorának meghatározása Elsinger, Summer és Lehar [2002] 2.2.2. szakaszban bemutatott modelljéhez hasonlóan történt. Ha egy bank illikvid, a bank maximális kifizetése a bank likvid eszközeinek és a bankhoz beérkező utalásoknak az összegével egyenlő. Ha egy bank inszolvens, a bank teljes kifizetését csökkenteni kell az elszenvedett veszteség azon részével, amelyre a tőke már nem nyújt fedezetet. A hitelkeretek modellbe kapcsolásakor a bank likvid eszközei módosulnak, a likvid eszközök állományát a bank által le nem hívott hitelkeretek összege növeli, míg a banktól lehívott hitelkeretek összege csökkenti. Az illikvid bankok a teljes le nem hívott hitelkeretüket lehívják. Az illikvid és inszolvens bankok a hitelkereteken keresztül viszont nem biztosítanak pótlólagos likviditást a többi banknak, így egy bank csődje esetén a többi bank nemcsak a fizetőképességével, hanem a likviditásával kapcsolatos problémákkal is szembesülhet.

Müller megállapította, hogy a hitelkeretek modellbe kapcsolásakor egy bank csődje esetén a legrosszabb esetben (a két nagybank egyikének csődjekor) a bankok 27%-a helyett a bankok 20%-a lesz illikvid. Az illikvid bankok a bankrendszer összesített eszközállományának mindössze 5%-át teszik ki, szemben a hitelkeretek nélküli 14%-kal. A kezdeti csőd következtében a bankok 4%-a lesz inszolvens (a korábbi 5%-kal szemben), a bankrendszer eszközállományának 1%-át érintve (szemben a korábbi 3%-kal). A fenti számok egyértelműen arra utalnak, hogy a hitelkeretek létezése erősíti a bankrendszer stabilitását.

A bankközi piac struktúrájának fertőzésre gyakorolt hatását jól mutatja a svájci kantonok bankjainak illetve a regionális bankoknak az esete. A kantonok bankjainak homogén, magas sűrűségű hálójá miatt egyetlen bank csődje maximum a bankok 9%-ánál vezet likviditási problémához, kizárólag az első körben, újabb bankcsőd pedig egyik esetben sem következik be. A hitelkeretek modellbe kapcsolásakor a likviditási kockázat is megszűnik. Ezzel szemben a regionális bankok centralizált, csillagszerkezetű hálójá miatt a központi bank csődje esetén a bankok 44%-a inszolvens, 23%-a pedig illikvid lesz. A hitelkeretek lehetősége ebben az esetben szinte semmit sem enyhít a fertőzés súlyosságán.

Boss et al. [2004] tanulmányában egy-egy bank idioszinkratikus csődje miatt bekövetkező fertőzéses bankcsődök számát, azaz az egyes bankok feltételes fertőzési hatását is megvizsgálta. A szerzők megállapították, hogy 13 bank csődje képes több mint két újabb bank csődjét kiváltani, 16 bank csődje pedig egy újabb bank csődjét eredményezi. Boss et al. a bankok feltételes fertőzési hatását a bankok bankközi hálóban betöltött szerepével összekötve azt tapasztalta, hogy a különféle Müller [2003] által is tanulmányozott mérőszámok közül a bankok közöttisége érdemel kitüntetett figyelmet. A bankok közöttisége és a kiváltott dominóhatás súlyossága között a szerzők ugyanis pozitív lineáris kapcsolatot találtak.⁶²

⁶² A magyar szakirodalmat tekintve említése érdemes Vedres [1997] tanulmánya, melyben a szerző hálózatelméleti módszerekkel vizsgálja a bankok helyét a magyar nagyvállalatok kapcsolathálójában. Vedres arra a kérdésre keresi a választ, hogy vajon a bankok centrális, hatalomra utaló pozíciót foglalnak-e el, vagy csak másodlagos a szerepük a független nagyvállalatok mellett. A szerző a bankok esetleges hatalmát a bankok és a száz legnagyobb forgalmú vállalat igazgatósági átfedésekből álló hálózatának elemzésével határozza meg. A centralitás mérésére két mutatót használ. Egyrészt a küldött kapcsolatok számát, mely az igazgatósági átfedéseken keresztül megvalósuló információs csatorna fontosságát méri, másrészt pedig a közvetett kapcsolatokat is figyelembe vevő Bonacich hatalmi mutatót, mely a banki hatalom mérésére szolgál. Vedres megállapította, hogy a közvetlen kapcsolatok alapján a delegált vezetőségi tagokat tekintve a bankok átlagosan centrálisabban állnak a vállalatoknál, míg a közvetett kapcsolatokat is figyelembe véve a bankok nem jellemezhetők hatalmi pozícióval a 90-es évek közepén Magyarországon.

Hálózatelméleti módszerekre is építve elemzi tanulmányában Tóth [1998, 1999] a vállalkozások tulajdonosi kapcsolatait Magyarországon. A tanulmány célja egyrészt a vállalkozások közötti tulajdonosi kapcsolatok elterjedtségének, másrészt a tulajdonosi kapcsolatok természetének vizsgálata. Stark et al. [2000 a, b] a 200 legnagyobb magyar vállalat és a 25 legnagyobb bank közötti tulajdonosi kapcsolatokat elemzi, különös tekintettel az állam árnyékában levő vállalatokra, azaz az államhoz fűződőkön kívüli tulajdonosi kapcsolatokra.

III. A MAGYARORSZÁGI BANKKÖZI PIAC

Ph.D. értekezésem III. fejezetében a forintban denominált, fedezetlen bankközi hitel- és betétügyletek alapján a magyar bankközi piac elemzését tűztem ki célul.⁶³ A III. fejezetben az alábbi három hipotézist vizsgálom:

H1: A magyar bankközi piacon megkötött ügyletek alapvetően bankok rövid távú likviditásmenedzsmentjének egyik eszközét jelentik.

H2: A Herfindahl–Hirschman-index alapján a magyar bankközi piac magas koncentrációval jellemezhető.

H3: A magyar bankközi piac struktúrája leginkább egy több pénzközpontú struktúrával írható le.

A bankközi piac szerepének és főbb termékeinek rövid áttekintése után először a fedezetlen bankközi hitel- és betétügyletek forgalmi adatait elemzem. Ahogy a 3.2. alfejezetben látni fogjuk, a *bankközi ügyletek havi forgalma* emelkedő tendenciát mutat, a forgalom alakulásába a bankok év végi speciális likviditásmenedzsmentje illetve a vállalatok áfa- és jövedéki adó fizetési kötelezettsége egyfajta ciklikusságot visz. A bankközi ügyletek futamidő szerinti csoportosításban az overnight ügyletek dominanciája a meghatározó, ez alapján Magyarországon a bankközi piac valóban a likviditásmenedzsment eszközének tűnik. Az első hipotézis tehát elfogadásra kerül. A disszertáció 3.3. alfejezete a *bankközi pénzpiac állományi adatait* elemzi. 2003-ban a fedezetlen bankközi hitelügyletek átlagos állománya 208,7 milliárd forint volt, ami a bankrendszer mérlegfőösszegének 1,71%-át, míg alapvető tőkéjének 19,69%-át jelentette. Az overnight ügyletek dominanciája mellett az egy- és kéthetes, az egy, a három és a hat hónapos futamidejű ügyletek állománya is jelentős. 2003-ban az éven túli ügyletek állománya az overnight ügyletek állományát követően a legmagasabb. Ez viszont nem tekinthető egy általános piaci tendenciának, hanem pár bank speciális banküzemi sajátosságaira vezethető vissza. A bankközi állományok napi alakulása meglehetősen volatilis.

A disszertáció 3.4. alfejezetében nagy hangsúlyt fektetek a magyarországi *bankközi piac főbb strukturális jellemzőinek* vizsgálatára, hiszen ahogy az 1.5. alfejezetben láthattunk, a fertőzés és a bankközi piac struktúrája összefügg egymással. A bankközi piac főbb strukturális jellemzőit elemezve arra a következtetésre juthatunk, hogy a magyar bankközi

⁶³ A disszertáció III. és IV. fejezete a Magyar Nemzeti Bankban végzett kutatás alapján készült. Az ott elkészített tanulmány a 2004/10-es MNB Füzetben (Lublóy [2004]) olvasható.

piac a Herfindahl–Hirschman-index alapján mérsékelten koncentrált. Nem igaz tehát a második hipotézis, mely szerint a bankközi piac magas koncentrációval jellemezhető. A koncentrációs arányszámot tekintve a bankközi kihelyezések és felvételek piacán a három legnagyobb piaci szereplő részesedése egyaránt 45% körüli, a tíz legnagyobb szereplő a piac 80%-át fedi le. A magyar bankpiac nem teljes, azaz számos olyan bank van, amelyek a bankközi piacon keresztül egyáltalán nem kapcsolódnak egymáshoz. Látni fogjuk, hogy a bankközi piac struktúrája leginkább egy több pénzközponttal rendelkező piacra hasonlít, ahol a pénzközpontok szerepét tíz-tizenöt nagybank tölti be. Ez összhangban van azzal a gyakorlati tapasztalattal, hogy a magyar bankközi piacon tíz-tizenöt bank között partneri a viszony. A több pénzközponttal rendelkező piacot igazolja az is, hogy a bankközi ügyletek közel 60%-át a tizenöt nagybank köti egymással, de az ügyletek több, mint 95%-ában legalább az egyik partner ezen tizenöt bank közül kerül ki. A bankok kapcsolati térképe illetve a bankközi piac gráfjai szintén egy tíz-tizenöt bankból álló „kemény magra” utalnak. A harmadik hipotézis így elfogadásra kerül.

3.1. A bankközi piac szerepe és a bankközi ügyletek

A modern pénzügyi rendszerekhez hozzá tartozik egy *jól működő bankközi piac*. A bankközi piac mikroszinten a *likviditás allokációjában* tölt be fontos szerepet, míg makroszinten a pénzügyi integrációt erősíti. Egy jól működő bankközi piac azonban nemcsak a bankoknak, hanem a jegybanknak is fontos, hiszen az eszköztárán, köztük a kamatlábon keresztül érvényre juttathatja a monetáris politikáját. A bankközi piac így a transzmissziós csatorna egyik építőköve is.

A bankok átmeneti *likviditási problémájuk* menedzselése érdekében igénybe vehetik akár a bankközi piacot, akár a jegybankot. 2001 júniusa és 2003 júniusa között a magyar pénzpiacon a jegybanktól felvett hitelek – hitelfelvételi napok számában mért – gyakorisága duplájára nőtt, míg az igénybevételkor lehívott összeg nagysága a harmadára, negyedére csökkent. Mindez a hazai bankok likviditásmenedzselésének változására utal. (Balogh és Gábrriel [2003].)

A fejlett országokban a *bankközi pénzpiacon három fő ügylettípust* különböztethetünk meg, a devizák közötti csereügyleteket (FX-swapok), a fedezetlen bankközi hitel- illetve betétügyleteket, valamint a kölcsönös visszavásárlási megállapodásokat (repóügyletek). Magyarországon a bankrendszer egészére jellemző likviditásbőség miatt a jegybanknál elhelyezett – overnight illetve a kéthetes – betétek volumene is jelentős. Balogh és Gábrriel

[2003] a bankközi pénzpiacok fejlődésének trendjeiről szóló tanulmánya szerint a hazai pénzpiacra az FX-swap ügyletek dominálnak, forgalmuk 2002 második félévében több mint kétszeresen felülmúlta a fedezetlen ügyleteket.⁶⁴ A fedezetlen ügyletek forgalmának növekedése elmarad az aktív külföldi részvételnek betudható FX-swap piac növekedésétől. A fedezetlen ügyletek lassabb növekedése részben arra vezethető vissza, hogy a szűkülő jegybanki kamatfolyosó miatt csökken a jegybanki eszközök igénybevételének költsége, aminek következtében a bankok a bankközi tranzakciók helyett előnyben részesítik a jegybankkal végzett tranzakciókat.⁶⁵ Magyarországon a repóügyletek bankközi piacon betöltött szerepe jelentéktelen, szemben az eurózóna pénzpiacával, ahol 2001-ben már a repópiac a legjelentősebb szegmens.

A magyar bankközi pénzpiac forgalma lassuló ütemben ugyan, de folyamatosan növekszik. A disszertáció további részében kizárólag *a fedezetlen bankközi hitel- és betétügyletekkel* foglalkozom,⁶⁶ azaz FX-swap ügyletekkel, a repóügyletekkel illetve a fedezett hitel- és betétügyletekkel nem. A fedezett bankközi ügyletek forgalma 2001 júniusa és 2004 márciusa között egyébként az összes bankközi ügylet forgalmának 0,53%-át tette ki havi átlagban, és egyik hónapban sem haladta meg a 2,5%-ot. A fedezett bankközi ügyletek állománya sem jelentős, a naponkénti állományi adatokat alapul véve a 2003-as év során az összes bankközi ügylet állományának 1,26%-ára rúgott átlagosan. A fedezett illetve a fedezetlen hitel- és betétügyletek más országokbeli megoszlásáról sajnos nem áll összehasonlító adat a rendelkezésünkre.⁶⁷

A bankközi fedezetlen hitel- illetve betétügylet olyan tőkemozgással járó ügylet, ahol egy bank forintban vagy devizában, adott lejáratra hitelez egy másik banknak, illetve helyez el betétet egy másik banknál. Egy bank akár hitelt nyújt egy másik banknak, akár betétet helyez el egy másik banknál, mindkettő kihelyezés, mert eszközoldali. Amennyiben *A* bankból *B* bankba áramlik a pénz, az egyaránt jelentheti azt, hogy *A* bank bankközi hitelt nyújtott *B* banknak, illetve azt is, hogy *A* bank bankközi betétet helyezett el *B* banknál. Az, hogy egy

⁶⁴ Kérdéses, hogy 2002 második félévét mennyire tekinthetjük tipikus időszakknak. A 2003. január 15-16-án kulmináló spekulációs támadást megelőző időszakban ugyanis néhány bank FX megbízásos swap forgalma igen jelentős volt.

⁶⁵ Balogh és Gábrriel [2003] szerint az MNB-nél elhelyezett betétek állománya 2002-ben átlagosan a bankközi kihelyezések egyharmadát tette ki.

⁶⁶ Ennek megfelelően, amikor a továbbiakban a bankközi piacról vagy bankközi ügyletekről van szó, akkor a fedezetlen bankközi hitel- és betétügyleteket értem alatta.

⁶⁷ Ez azzal magyarázható, hogy a külföldi statisztikák alapvetően a pénzpiac ügyleteit máshogy csoportosítják. Az ECB 121 bankra kiterjedő felmérése szerint egyrészt vannak a fedezett ügyletek, köztük a repók illetve a fedezett hitel- és betétügyletek, másrészt a fedezetlen ügyletek, harmadrészt az FX swapok, negyedrészt az overnight index swapok, ötödrészt pedig a forward rate agreementek. (Money Market... [2003].)

ügylet valójában hitel- vagy betétügylet, egyedül onnan derül ki, hogy mit írt az üzletkötő a kötjegyre.⁶⁸

A bankközi hitel- illetve betétügyletek a bankok *likvidásmenedzsmenájének* egyik eszközét jelentik. A Treasury szükség esetén vagy a bankok meglévő forint és deviza likviditásfeleslegének piaci kihelyezéséről gondoskodik, vagy pedig bankközi hitelfelvételekkel biztosítja a bank finanszírozási szükségletét, valamint a forint és devizaszámla fedezetet. A napi induló pozíció a Back Office-től kapott információból derül ki. Az üzletkötők ebből tudják, hogy egy adott értéknapi milyen finanszírozási szükséglete van a banknak, illetve mekkora összegű felesleges likviditás áll a rendelkezésére. A bankközi ügyleteket használata történhet fedezeti jelleggel illetve spekulációs és arbitrázs célzattal is. A bankközi hitel- illetve betétügyleteket vagy telefonon, vagy a Reuters Dealingen keresztül kötik, direktben a bankközi ügyféllel vagy bankközi bróker közreműködésével.

A disszertáció a jelenlegi szabályozói gyakorlattól eltérően nem kezeli külön a *Magyar Fejlesztési Bankot* illetve az *Eximbankot*. Annak ellenére sem, hogy az MFB-ről illetve az Eximbankról szóló törvény értelmében az Állam illetve a Kormány a központi költségvetés terhére készfizető kezesként felel a bankok által vállalt kötelezettségek egy részéért.⁶⁹ (2001. évi XX. törvény... [2001], 5. § (1)., 1994. évi XLII. törvény... [1994], 6. § (1).) A Kormány kezessége ugyanakkor nem teljes körű, illetve a fenti két bank a bankközi piac meghatározó szereplője lehet, így a bankok elemzésből való kivétele torzítaná a bankközi piac tényleges struktúrájáról illetve a bankrendszer rendszerkockázatáról alkotott képet. Ugyanakkor mivel sem az MFB, sem az Eximbank nem tekinthető tipikus kereskedelmi banknak, a bankok elemzésben való szerepeltetése is torzítja a bankközi piac tényleges struktúrájáról alkotott képet. Igyekszem külön utalni arra, amikor valóban ez a helyzet.

Az elemzés adathiány miatt nem terjed ki sem a hazai bankok egymás közötti devizaügyleteire, sem a külföldi bankokkal megkötött ügyletekre. Gyakorlati szakemberek szerint a hazai bankok egymás közötti devizaügyleteinek állománya nem lehet jelentős, hiszen

⁶⁸ Ehhez kapcsolódóan, londoni bankok esetén a LIBOR az a londoni bankközi kamatláb, amelyet egy bank egy másik első osztályú banknak számít fel rövid lejáratú hitelezés során. A LIBID pedig az a londoni bankközi kamatláb, amelyen egy bank egy másik banknál rövid lejáratú betétet helyez el. A LIBOR tehát a legalacsonyabb bankközi hitelkamatláb, a LIBID pedig a legmagasabb bankközi betéti kamatláb.

⁶⁹ A Magyar Fejlesztési Bank Rt.-ről szóló törvény értelmében az Állam készfizető kezesként felel a „forrásszerzés céljából felvett *éven túli lejáratú* hitelekkel és kölcsönökből, valamint kötvénykibocsátásból eredő fizetési kötelezettségek teljesítéséért” illetve „a Kormány határozata alapján nyújtott hitelfinanszírozásból, valamint harmadik fél javára vállalt készfizető kezeségből és bankgaranciából származó kötelezettségek teljesítéséért.” (2001. évi XX. törvény... [2001], 5. § (1) a). b.) Az Export-Import Bank Rt.-ről szóló törvény értelmében pedig a Kormány készfizető kezesként felel az Eximbank által „forrásszerzés céljából kül- és belföldi hitelintézetektől elfogadott betétekből és felvett hitelekkel, valamint kötvénykibocsátásból eredő fizetési kötelezettségek teljesítéséért” illetve a Kormány megbízása alapján vállalt garanciaügyletek esetleges beváltásából fakadó fizetési kötelezettségeikért. (1994. évi XLII. törvény... [1994], 6. § (1) a). b.)

egyfelől a bankok az egymással szembeni limitjeiket nem szívesen használják fel devizaügyletekhez, másfelől számos bank rendelkezik olyan anyabanki háttérrel, ahol az anyabankkal való üzletelés kötelező. Balogh és Gábrriel [2003] becslése szerint 2002-ben a hazai bankok összes fedezetlen ügyletének 15-20%-ára tehető a külföldi bankokkal megkötött ügyletek részesedése.⁷⁰ Ennek a 15-20%-nak azonban lehet, hogy jóval koncentráltabb a megoszlása. Manna [2004] az euróövezet bankrendszerének integrációját vizsgáló tanulmánya szerint ugyanis a határokon átnyúló ügyletek zöme szomszédos országok között zajlik. A piacok regionális jellege miatt tehát a külföldi bankokkal megkötött ügyletek szerepe sem lenne elhanyagolható, különösen Magyarországon, ahol a szomszédos osztrák bankok a bankrendszer eszközállományának jelentős hányadát tulajdonolják.

3.2. A bankközi piac forgalmáról

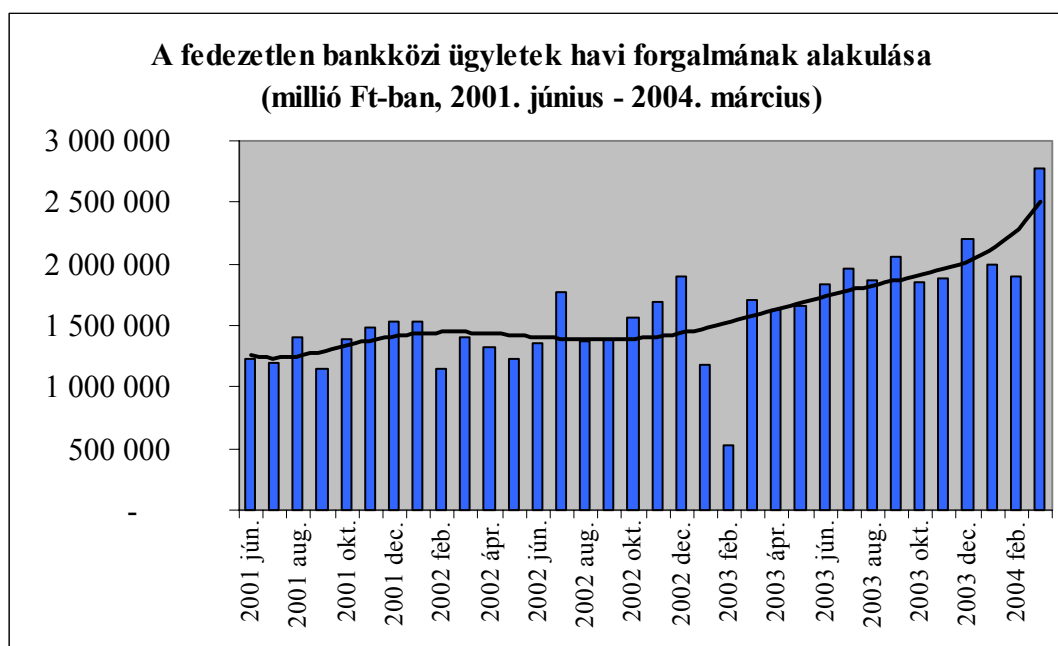
A fedezetlen forintban megkötött bankközi ügyletek havi forgalmának 2001 júniusa és 2004 márciusa közötti alakulását a 7. ábra mutatja. Az adatok a kamatstatisztikai adatszolgáltatásból származnak, melynek keretében a hazai bankok partner szerinti bontásban naponta jelentik a hazai bankokkal forintban megkötött bankközi hitel- és betétügyletek összegét, a bankközi ügylet értéknapi szerinti kezdő és záró dátumát, az ügylet kamatlábát és az ügylet típusát, mely lehet felvét vagy kihelyezés, fedezett vagy fedezetlen.

A 7. ábrába berajzolt polinomiális trendvonal segítségével jól látható, hogy az ügyletek havi forgalma összességében emelkedő tendenciát mutat, a 2001. júniusi 1481 milliárd forintról 2004 márciusára 2792 milliárd forintra nőtt. Bár az egyes hónapok között jelentős eltérés van, havi átlagban a forgalom 3,77%-kal növekedett.

A havi forgalom alakulásában egyfajta ciklikusság is megfigyelhető, az adott naptári éven belül valamennyi évben decemberben a legmagasabbak a forgalmi állományok. Gyakorlati szakemberek elmondása alapján ez nem véletlen, decemberben a bankok törekszenek arra, hogy likvidek maradjanak, a december végi likviditáshiányt igyekeznek elkerülni. A decemberi magas bankközi forgalom ezzel összefüggésben azzal magyarázható, hogy a bankok ahelyett, hogy az MNB-ben helyeznének el kéthetes betétet, inkább rövid futamidőre másik bankhoz adják a likviditásukat.

⁷⁰ Érdemes megjegyezni, hogy a devizában eladósodó bankok hosszú lejáratú és így vélhetően fedezett hitelt vesznek fel.

7. ábra: A fedezetlen bankközi ügyletek havi forgalma

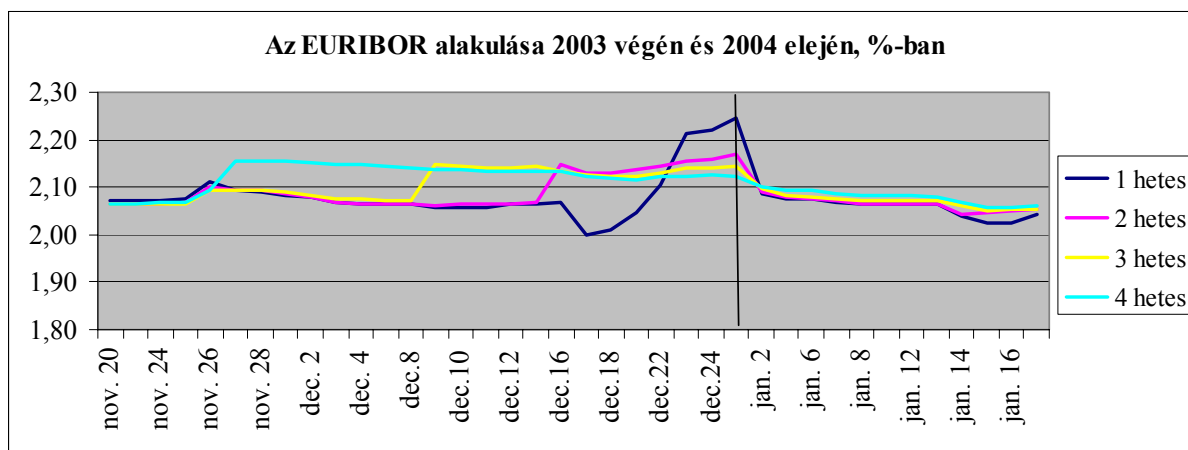


Forrás: MNB, Napi jelentés a bankközi forinthitel és forintbetét kamatlábáról.

A bankok év végi speciális likviditásmenedzsmentje arra vezethető vissza, hogy a bankok egyrészt nem szeretnék december 31-én egy felfújtt mérleget, azaz magas bankközi forrásállományt kimutatni, másrészt pedig a december 31-ei tőkemegfelelési mutatójukat is javítani szándékoznak. Az üzleti élet szereplői szerint ezt az EURIBOR vagy a LIBOR időSORa is visszaigazolja, hiszen december 31-én a naptári éven túlnyúló hitelek kamatláában törés figyelhető meg. Az EURIBOR időSORát megvizsgálva valóban ezt tapasztaltam. A kapott eredményeket a 8. ábra szemlélteti. Az ábrán a különböző futamidejű bankközi hitelek kamatláában bekövetkezett törések jól láthatók, a négyhetes bankközi hitelek kamatláába jó egy hónappal az év vége előtt ugrásszerűen megnő. A háromhetes bankközi kamatok egy héttel később, jó három héttel az év vége előtt követik a négyhetes kamatok megugrását. Hasonló törés figyelhető meg a kéthetes illetve az egyhetes bankközi hitelek kamatláában is.⁷¹ Szintén figyelemre méltó, hogy január 2-án a különböző futamidejű kamatlábak ismét egy pontban futnak össze, a bankközi kamatok értéke 2,089-2,099% közötti relatív szűk sávban mozog. A BUBOR alakulását is megvizsgáltam, azonban a fentihez hasonló egyértelmű tendenciát nem találtam.

⁷¹ 2003 decemberében az utolsó előtti munkanap december 24-e, míg az utolsó december 29-e volt.

8. ábra: Az EURIBOR alakulása 2003 végén és 2004 elején



Forrás: http://www.euribor.org/html/content/euribor_data.html adatai alapján saját számítás.

A magyarországi bankközi piac átlagos napi forgalma 2001 első félévében 68,7 milliárd forint volt, ami 2003 második félévében 110,9 milliárd forintra nőtt. Nemcsak a havi, hanem a napi forgalmat illetően is megfigyelhető egyfajta ciklikusság a bankközi pénzpiacon.⁷² A forgalom megfigyelhetően magasabb az áfa-fizetések, azaz minden hónap 20-a körül. 20-án egyébként a vállalatoknak nemcsak a termékek és szolgáltatások általános forgalmi adóját, hanem a társasági adó-előleget, a jövedéki adó nettó összegének és előlegének különbözetét, a munkaadói illetve munkavállalói járulékot, a környezetvédelmi termékdíjat, a játékadót és az energiaadót is be kell fizetniük. (Adónaptár... [2004]) A vállalatoknak minden hónap 28-án kell a jövedéki termékek adó-előlegét befizetni, ami szintén a bankközi forgalom rendszeres növekedésével jár együtt. Emellett a bankközi pénzpiac forgalmát az MNB kéthetes betéte is befolyásolja a heti egyszeri, keddenkénti rendelkezésre állásával. Itt egyfajta játékelméleti problémáról van szó, hiszen a nagy kérdés az, hogy melyik bank mennyit helyez el a kéthetes betétben. Ha a bankok többsége sokat, míg pár bank keveset helyez el az MNB-nél, jól járnak azok a bankok, akik keveset helyeztek el, és így fölös likviditásukat esetleg magasabb kamatláb mellett helyezhetik ki a bankközi piacon.

⁷² Fontosnak tartom megjegyezni, hogy a bankközi pénzpiac puffer jellege miatt a bankközi pénzpiac forgalmi vagy állományi adataiból a ciklikusságot vagy a banküzemi sajátosságokat illetően meglehetősen nehéz következtetéseket levonni. A bekezdésben felsorolt észrevételek gyakorlati szakemberek tapasztalatait tükrözik, melynek a rendelkezésre álló adatok ugyan nem mondanak ellent, de a bankközi forgalom volatilis jellege miatt (lásd 13. ábra) a fenti hatásokat pusztán az adatsorból nehéz kiszűrni.

A fedezetlen bankközi ügyletek 2003-as összesített forgalmának futamidő szerinti megoszlása a 9. ábrán követhető nyomon.⁷³ Az overnight ügyletek részesedése 88%-ot tesz ki, az egy nap és az egy hónap közötti futamidővel rendelkező ügyletek éves forgalomból való részesedése 1 és 4% közötti, míg az egy hónapnál hosszabb futamidejű ügyletek részesedése 0,5% alatti. A 2002-es év forgalmi adatainak megoszlási viszonyszámai a 2003-as év viszonyszámaival szinte teljesen azonos képet mutatnak. A 9. ábra alapján a bankközi piacot az overnight és rövid futamidejű ügyletek egyértelműen dominálják, úgy tűnik, Magyarországon a bankközi piac valóban a likviditásmenedzsment eszköze. A bankközi ügyletek forgalmának futamidő szerinti megoszlása alapján tehát az *első hipotézis elfogadásra került, a bankközi piacon megkötött ügyletek a magyar bankok likviditásmenedzsmentjének egyik eszközét jelentik.*

9. ábra: A fedezetlen bankközi ügyletek éves forgalmának futamidő szerinti megoszlása



Forrás: MNB, Napi jelentés a bankközi forinthitel és forintbetétek kamatlábjáról.

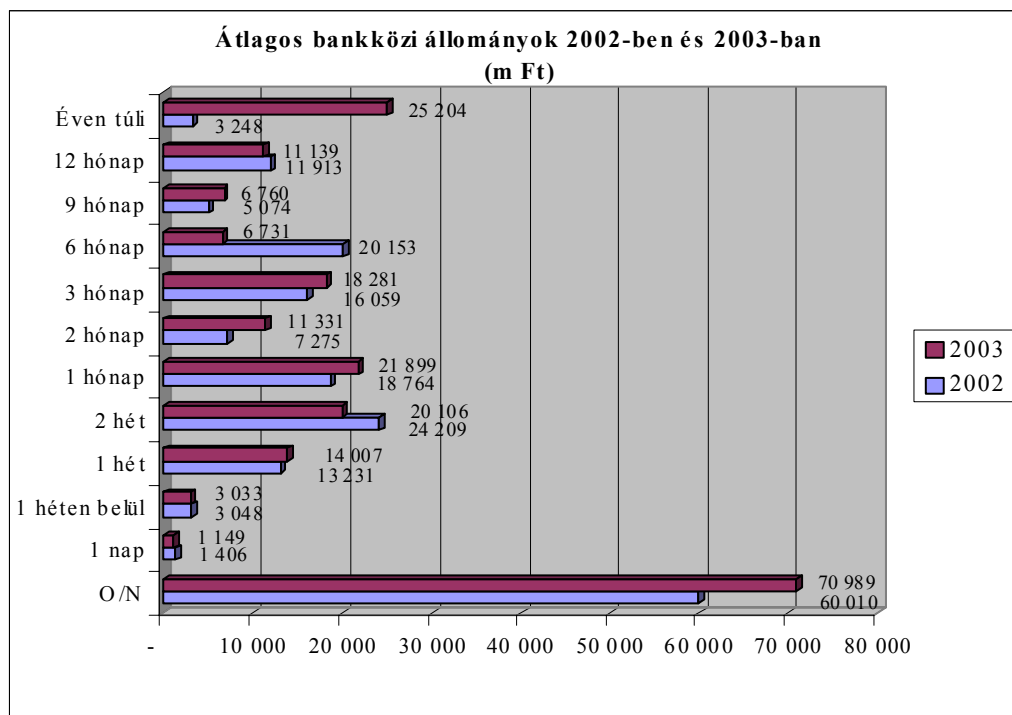
⁷³ Az ügyletek futamidő szerinti besorolás teljes, azaz valamennyi ügylet egyszer besorolásra került. Az *overnight* ügyletek futamideje egy éjszaka, az *overnight* ügyletek esetén a felvétel az üzletkötés napján történik, az ügylet lejárat a következő munkanap. Az *overnight* ügyletek mellett az egynapos bankközi ügyleteknek további két fajtája ismert. A *tomnext* ügyletek esetében a felvétel napja az üzletkötés napját követő nap, a lejárat pedig az ezt követő munkanap. A *spotnext* ügyletek esetében a felvétel az üzletkötés napját követő második munkanapon történik, a lejárat pedig az ezt követő munkanap. Az egy héten belüli ügyletek futamideje 1-4 naptári nap, az egyhetes ügyleteké 5-11 naptári nap, a kétheteseké 12-20 nap, az egy hónaposaké 21-45 nap, a két hónaposoké 45-75 nap, a három hónaposoké 76-135 nap, a hat hónaposoké 136-225 nap, a kilenc hónaposoké 226-315 nap, a 12 hónaposoké 316-366 nap, az éven túliak futamideje pedig több, mint 366 nap.

3.3. A bankközi piac állományi adatai

A bankközi hitel- és betétügyletek forgalmi adatainak áttekintése után vizsgáljuk meg a bankközi pénzpiac állományi adatait. A 10. ábra a 2002-es és 2003-as év napi állományi adataiból számított *átlagos bankközi fedezetlen állományokat* mutatja. Az adatok szintén a kamatstatisztikai adatszolgáltatásból származnak. 2002-ben a fedezetlen bankközi hitelügyletek átlagos állománya 184,4 milliárd forint volt, ami 2003-ban 208,7 milliárd forintra nőtt. Ez a bankrendszer – havi átlagokból számított – átlagos mérlegfőösszegének 1,89 illetve 1,71%-át jelentette. A korrigált alapvető tőkére⁷⁴ vetítve a bankközi fedezetlen hitelügyletek állománya átlagosan az alapvető tőke 19,64 illetve 19,05%-át tette ki 2002-ben illetve 2003-ban.

A 10. ábrán látható, hogy az *overnight ügyletek dominanciája* mellett az egy- és kéthetes, az egy, a három és a hat hónapos futamidejű ügyletek állománya is jelentős. 2003-ban az éven túli ügyletek állománya az overnight ügyletek állományát követően a legmagasabb.

10. ábra: Az átlagos bankközi állományok nagysága 2002-ben és 2003-ban



Forrás: MNB, Napi jelentés a bankközi forinthitelek és forintbetétek kamatláboról.

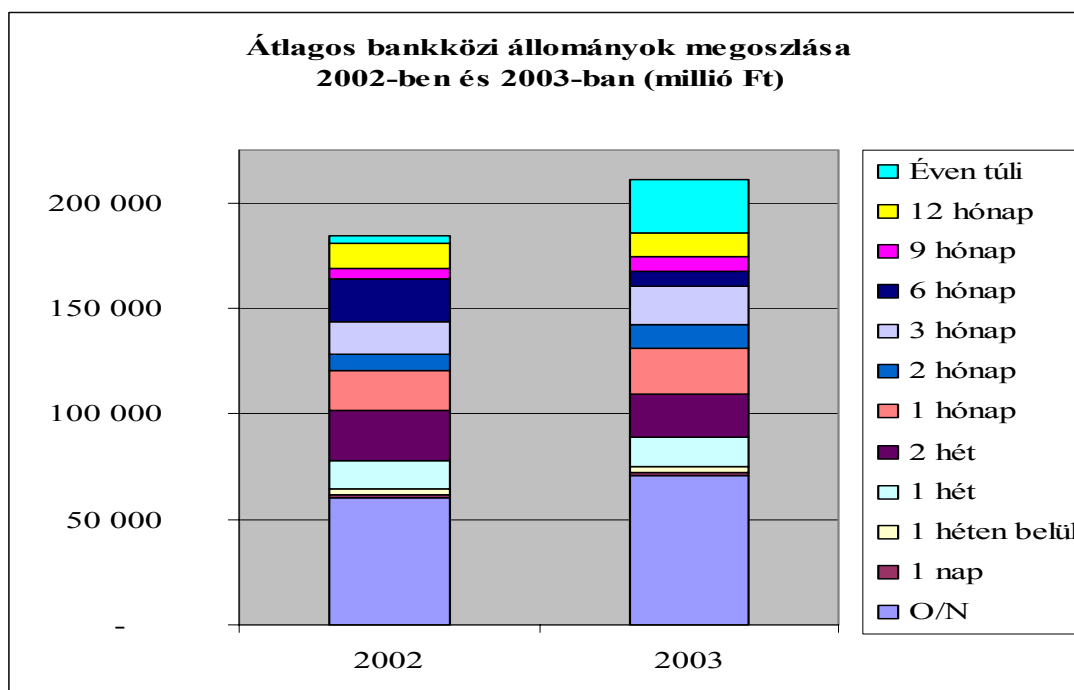
⁷⁴ A korrekció szükségességére és mértékére a 4.2.2. szakaszban részletesen kitérek.

A hosszabb futamidejű hitelek relatíve magas állománya azért meglepő, mert fedezetlen bankközi ügyletekről van szó, amelyeket a bankok a szakirodalom szerint leginkább likviditás-menedzselési célokból vesznek igénybe. A hosszabb futamidejű hitelek magas állománya viszont mintha ellentmondana az első, már elfogadásra került hipotézisnek. Ha azonban részletesebben megvizsgáljuk az adatokat, azt tapasztalhatjuk, hogy 2003. szeptember 1-jén a 6 hónapnál hosszabb futamidejű bankközi hitelek közel 50%-át egy nagybank, közel 30%-át pedig egy másik, a fogyasztási hitelek részpiacára szakosodott kisbank vette fel. Relatívánál nagyobb, öt-öt százalék körüli piaci részesedéssel rendelkezik még két nagybank. A speciális állami feladatokat ellátó nagybank közel 50%-os részesedése nem meglepő. Egyfelől az állam így a költségvetést megkerülve tud bizonyos feladatokat megfinanszírozni, másfelől a hitelt nyújtó bankok kétszeresen is jól járnak. Egyrészt a hitelek mögött állami garancia áll, és így az adott hitelt a tőkekövetelmény számításánál 0%-os súllyal kell figyelembe venni, másrészt a bankok az állampapír hozama feletti hozamhoz jutnak. A fogyasztási hitelek részpiacára szakosodott kisbank relatíve magas piaci részesedése szorosan összefügg az áruhitelek jellegével, az áruhitelek ugyanis tipikusan rövidebb, 6-36 hónap futamidővel rendelkező ügyletek. A kisbank amellet, hogy vélhetően a lejárat rését sem szeretné kinyitni, – ahogy egy interjú során megtudtam, – nem feltételezheti, hogy mindig pont akkor juthat forráshoz a bankközi piacon, amikor szeretne, így nem kockáztathat havonta. Különösen akkor nem, ha figyelembe vesszük, hogy sok bank saját maga ellen dolgozik, amikor az adott banknak bankközi hitelt nyújt, hiszen saját termékének teremt ezzel versenyt. A hosszabb futamidejű hitelek relatíve magas állománya tehát az említett bankok speciális banküzemi sajátosságaira, és nem egy általános piaci tendenciára vezethető vissza. A látszólagos ellentmondás ellenére így az első hipotézist a bankközi piac állományi adatai alapján is elfogadhatjuk. A bankközi piac valóban a likviditásmenedzsment egyik eszköze. A hosszabb futamidejű hitelek legjelentősebb kihelyezője közel 45%-os, míg a második legjelentősebb kihelyezője közel 25%-os piaci részesedést tudhat magáénak. A kihelyező bankok koncentrált részesedése azonban néhány speciális, nagyobb összegű ügyletnek tudható be.

A 11. ábra a 2002-es és 2003-as év napi adataiból számított átlagos bankközi fedezetlen állományainak *futamidő szerinti megoszlását* mutatja. Az overnight ügyletek részesedése mindkét évben 30% feletti, a kéthetes és az egy hónapos ügyletek részesedése 10% körüli. 5-8% körüli részesedéssel bírnak az egyhetes, a három hónapos és az egy éves futamidejű ügyletek. Az egynapos, az egy héten belüli és a kilenc hónapos ügyletek aránya mindkét évben 3% alatti. Strukturális jellegű változásra utal, hogy a hat hónapos ügyletek

részaránya 11%-ról 3%-ra csökkent. Néhány nagy ügyletnek köszönhetően 2003-ban az éven túli ügyletek 2%-os részaránya pedig 12%-ra nőtt. Mivel ez néhány nagy összegű (üzleti titoknak minősülő) ügyletnek köszönhető, az ügyletek nem tekinthetők „sima” bankközi ügyletek, a tendencia pedig nem tekinthető általánosnak.

11. ábra: Az átlagos bankközi állományok megoszlása

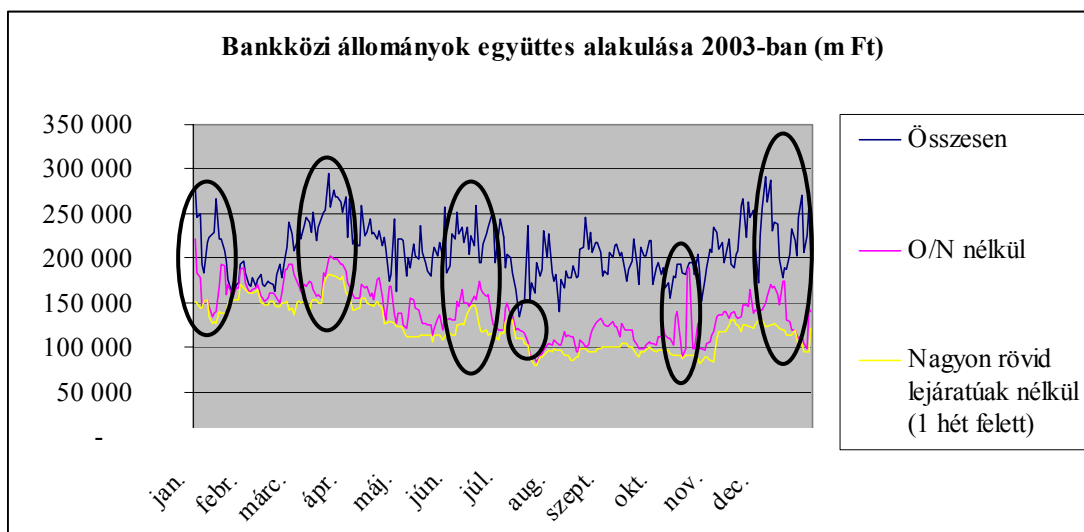


Forrás: MNB, Napi jelentés a bankközi forinthitelek és forintbetétek kamatlábáról.

A 12. ábra a *bankközi állományok napi alakulását* szemlélteti. Az együttesen számított bankközi állományok 2003. március közepén és december elején vették fel a legmagasabb értékeket, 294,3 illetve 292,2 milliárd forintot. Március 20-án azonban nemcsak az együttes állomány a legmagasabb, hanem az overnight illetve az egy hétnél rövidebb lejáratú ügyletek nélkül számított állományok is.

A *bankközi állományok napi alakulása* – a bankközi piac szerepéből adódóan – meglehetősen *volatilis*. A futamidők szerint csoportosított állományok szórását vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az overnight ügyletek 33 milliárdos szórása a legnagyobb, de jelentős még – 10 milliárd forint körüli – az egy héten belüli, az egyhetes, a kéthetes, az egy hónapos illetve a három hónapos futamidejű ügyletek szórása.

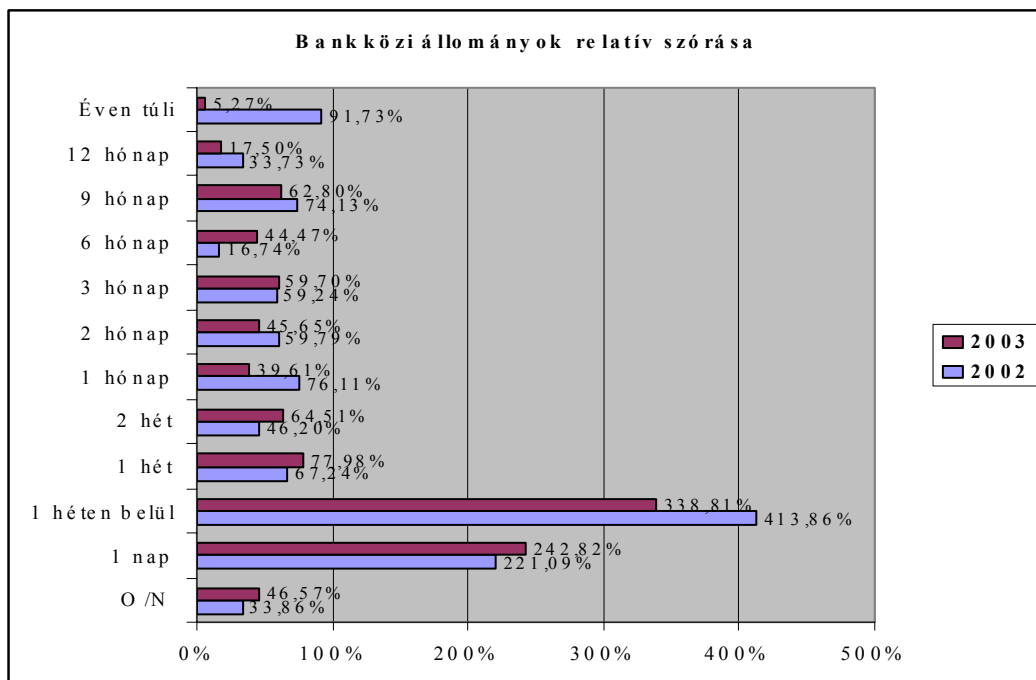
12. ábra: A bankközi állományok alakulása 2003-ban



Forrás: MNB, Napi jelentés a bankközi forinthitelek és forintbetétek kamatlábáról.

A 13. ábra a futamidő szerint csoportosított bankközi ügyletek *relatív szórását* mutatja. Látható, hogy a rövid futamidejű ügyletek – egy héten belüli, egy napos, egyhetes, kéthetes – relatív szórása a legmagasabb, majd a kilenc illetve három hónapos ügyleteké. Az overnight, a két hónapos és a hat hónapos ügyletek relatív szórása 45% körüli.

13. ábra: A bankközi állományok relatív szórása



Forrás: MNB, Napi jelentés a bankközi forinthitelek és forintbetétek kamatlábáról.

3.4. A bankközi piac struktúrája

A hazai bankközi állományok magas értékeit tekintve azonban még semmit sem tudunk mondani az állományok bankonkénti megoszlásának belső struktúrájáról és ennek rendszerkockázati vetületéről. Alacsonyabb bankközi állomány mellett is előfordulhat ugyanis, hogy az állományok megoszlása koncentráltabb és így a dominóhatás valószínűsége és súlyossága is magasabb. A 2003-as évet vizsgálva hat, összesen 50 napot magába foglaló periódust választottam ki, ami a munkanapok számát tekintve 20%-os lefedettségnek felel meg. A 12. ábrán bejelöltem azokat a turbulensebbnek illetve kevésbé turbulensnek mondható napokat, amelyek bankközi állományi adatait a bankközi piac struktúrájának elemzéséhez felhasználtam. Ugyanezen napok képezik majd a IV. fejezetben a fertőzés súlyosságának vizsgálatakor a szimuláció inputját is. A 12. ábrán bejelölt periódusok a 2003. január 7-e és 20-a, március 19-e és április 1-je, június 13-a és 26-a, július 9-e és 15-e, október 15-e és 20-a, valamint december 2-a és 13-a közötti napokat jelentik. A négy, tíz napból álló turbulensebb periódus azon napok köré csoportosul, ahol az együttes bankközi állományok értéke meghaladta a 250 milliárd forintot. A két rövidebb, öt napos periódus esetén az egyik periódus azokat a napokat foglalja magába, ahol az együttes bankközi állományok öt napos átlaga a legalacsonyabb, a másik, októberi periódus pedig egy olyan időszakot ölel fel, ahol az overnight ügyletek állomány rendkívül alacsony volt.

A bankközi piac struktúrájának egyik fontos dimenzióját a *bankközi piac koncentrálttsága* jelenti, ami a legkiterjedtebb bankközi kapcsolatokkal rendelkező bankok piaci részesedésével mérhető. Az 50 kiválasztott nap állományi adatait alapul véve a koncentrációs arányszám illetve a Herfindahl–Hirschman-index segítségével megvizsgáltam a *bankpiac koncentrálttságát*. Erre vonatkozik a *második hipotézis*. Azt várhatnánk, hogy a szereplők korlátozott száma és a magyar bankpiac speciális sajátosságai miatt a *Herfindahl–Hirschman-index alapján a magyar bankközi piac magas koncentrációval jellemezhető*.

A 6. táblázat a legnagyobb szereplők napi adataiból számított kumulatív piaci részesedésének minimumát, átlagát és maximumát mutatja, az összes bankközi ügylet állományra vetítve. A táblázat alapján a bankközi kihelyezések és felvételek piacának koncentrációja közel azonos.⁷⁵ A három legnagyobb piaci szereplő részesedése mindkét

⁷⁵ A 6. táblázatban látható koncentrációs arányszámokat úgy kaptam, hogy a bankközi állományok naponkénti nagysága szerint csökkenő sorrendbe rendeztem a bankpiac szereplőinek állományát, kiszámoltam a százalékos részesedésüket, majd kumuláltam, és az így kapott értékeknek vettem az átlagát illetve a minimumát és a maximumát. Ez egyben azt is jelenti, hogy például az öt legnagyobb piaci részesedéssel bíró bank nem jelenti minden nap ugyanazt az öt bankot.

részpiacon átlagosan 45%, az öt legnagyobb szereplő piaci részesedése közel 60%, míg a tíz legnagyobb szereplő a piac 80%-át fedi le. A bankközi piacon a 15 legaktívabb szereplő együttes részesedése mindkét részpiacon 90% feletti.

6. táblázat: A bankközi piac koncentrálttsága

| A bankpiac koncentrálttsága | Kihelyezés | | | Felvét | | |
|--------------------------------------|------------|--------|---------|---------|--------|---------|
| | Minimum | Átlag | Maximum | Minimum | Átlag | Maximum |
| A 3 legnagyobb szereplő részesedése | 35,24% | 45,16% | 60,30% | 36,65% | 45,12% | 51,78% |
| Az 5 legnagyobb szereplő részesedése | 49,55% | 58,50% | 71,59% | 49,38% | 59,48% | 67,41% |
| A 10 legnagyobb szereplő részesedése | 71,78% | 78,94% | 86,70% | 72,59% | 80,90% | 87,27% |
| A 15 legnagyobb szereplő részesedése | 85,18% | 90,30% | 94,41% | 87,74% | 92,23% | 96,85% |
| A 20 legnagyobb szereplő részesedése | 93,72% | 96,76% | 99,26% | 94,88% | 97,66% | 99,72% |

Forrás: MNB, Napi jelentés a bankközi forinthitelek és forintbetétek kamatlábáról.

A bankközi piac *legnagyobb kihelyezőjének* a kiválasztott 50 nap átlagos állományi adatai alapján számított piaci részesedése 23%, a második legnagyobb kihelyező 12%-os piaci részesedéssel rendelkezik. Két további nagybank 7,5%-os illetve 6%-os piaci részesedést tudhat magának. A piac közel 50%-ával rendelkező négy bank közül mindegyiknek erős lakossági ügyfélbázisa van. 4%-nál magasabb piaci részesedést további három banknál találunk.

A *hitelfelvevői piac* legjelentősebb szereplője több, mint 20%-os részesedést tudhat magáénak, a második legnagyobb hitelfelvevő piaci részesedése 10%-os, a harmadiké 8,3%-os. Még két további bank 7,5%-os piaci részesedése haladja meg az öt százalékot. A hitelfelvevői oldalon aktív bankok profilja vegyes, a bankok közül több inkább lakossági, mintsem vállalati banknak tekinthető, de vannak olyanok is amelyek nem rendelkeznek sem jelentős lakossági, sem jelentős vállalati ügyfélbázissal.

Számos bank piaci részesedése 1% alatti, a bankközi kihelyezések piacán 14 bank, míg a bankközi hitelek piacán 10 bank részesedése kevesebb, mint 1%. A bankközi kihelyezések piacán hét, míg a hitelek piacán tíz olyan bank is létezik, amelyek semmilyen állománnyal nem rendelkezett a vizsgált 50 nap egyikén sem.

A kiválasztott 50 nap adatai alapján meghatároztam a bankok százalékos formában kifejezett egyéni piaci részesedésének négyzeteit összesítő *Herfindahl–Hirschman-index* (HHI) értékét is. A bankközi kihelyezések piacán az index maximális értéke 1581, átlaga 1045, míg minimuma 729 volt. A bankközi források piacának koncentrációja némiképp alacsonyabb, az index maximális értéke 1283, átlaga 988, míg minimuma 699 volt. Mivel a

Gazdasági Versenyhivatal szerint az 1000 alatti HHI értéknél a piaci koncentráció alacsony szintűnek, 1000 és 1800 között mérsékeltnek, 1800 feletti értéknél pedig magasnak tekinthető, a számok tükrében a magyar bankközi piac mindkét részpiacának *koncentrációja* összességében *mérsékeltnek* mondható. (Horizontális Együtműködési... [2001].) *A második hipotézis tehát elutasításra kerül.* A Herfindahl–Hirschman-index alapján a magyar bankközi piac nem magas, hanem mérsékeltkoncentrációval jellemezhető.

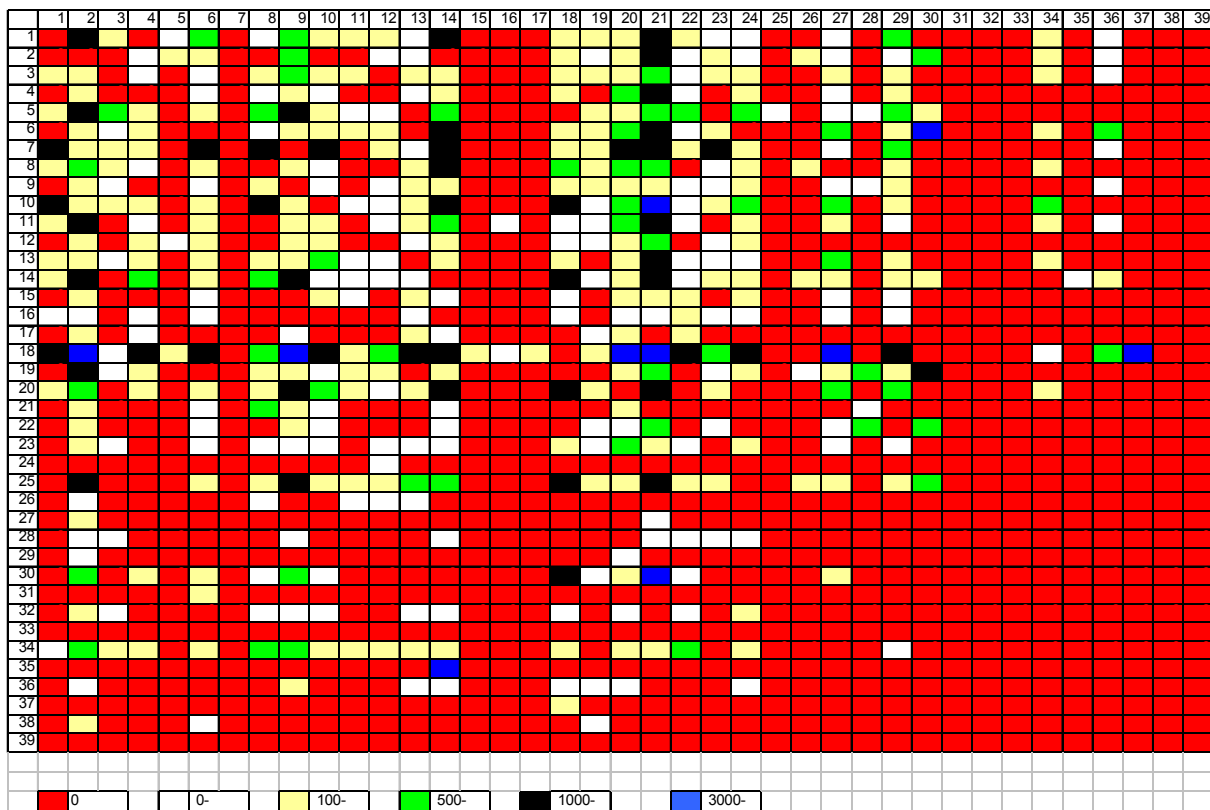
A bankközi piac struktúrájának további vizsgálatához és a dominóhatás súlyosságának megállapításához azonban elengedetlen a bilaterális bankközi pozíciók konkrét nagyságának ismerete. Az ehhez szükséges adatok szintén az MNB már említett kamatstatisztikai adatszolgáltatásából származnak.⁷⁶ A *bankok egymással szembeni követeléseit és kötelezettségeit* a 3. ábrában bemutatott *mátrix* formájában érdemes felírni. Bár a 3. ábrában a szerepelnek a külföldi bankok, ahogy korábban már utaltam rá, az elemzés adathiány miatt nem terjed ki a külföldi bankokra.

A bankok bankközi követeléseire és kötelezettségei vonatkozó egyedi banki információk azonban nem publikusak. A 7. táblázat a 2003-as év kiválasztott 50 napjának *átlagos bankközi állományait mutatja*, az átlagos állományok hat intervallumba történő sorolásával, a bankok elnevezése nélkül. Az 1. sor 6. oszlopában található zöld színű cella például azt jelenti, hogy hatodik banknak átlagosan 500 és 1000 millió forint közötti bankközi forrása van az első banktól. A mátrix segítségével jól látható, hogy számos banknak egyáltalán nincs bankközi kihelyezése illetve bankközi forrása. A mátrix celláinak 68,9%-a üres, azaz 1482 lehetséges relációból 1021-ben nincs a bankok között semmilyen kapcsolat.⁷⁷ Látható, hogy a magyar bankpiac nem teljes, azaz számos olyan bank van, amelyek a bankközi piacon keresztül egyáltalán nem kapcsolódik egymáshoz. A lehetséges relációk 9,3%-ában a bankok egymással szembeni átlagos kitettsége 0 és 100 millió forint közötti. A relációk további 15,2%-ában 100 és 500 millió forint közötti a bankok átlagos kitettsége. 500 és 1000, valamint 1000 és 3000 millió forint közötti kitettséget a lehetséges relációk 3,4 illetve 2,6%-ában találhatunk. 3000 millió forint feletti átlagos kitettség összesen 9 esetben, azaz a relációk 0,6%-ában fordul elő.

⁷⁶ A Magyarországon rendelkezésre álló adatok körét illetően fontosnak tartom megjegyezni, hogy az MNB kamatstatisztikai nyilvántartásához hasonló nyilvántartás számos nyugat-európai országban (például Nagy-Britanniában, Németországban, Belgiumban) nem létezik. Az egyik oldalról az adatok felhasználásával a bankközi piac tendenciái jobban nyomon követhetők, a másik oldalról viszont a fenti nyilvántartás jelentős jelentésszolgálati kötelezettséget ró a bankokra.

⁷⁷ A lehetséges relációk számát az alábbi módon kaptam meg: $(39 * 39) - 39 = 1482$, azaz a bank önmagával alkotott kapcsolatát (a mátrix diagonálisban lévő elemeinek számát) a potenciálisan lehetséges relációk számából kivontam.

7. táblázat: A magyarországi bankközi piac mátrixa



Megjegyzés: 2003-as év 50 napjának átlagos állományai alapján, millió Ft-ban.

Forrás: MNB, Napi jelentés a bankközi forinthitel és forintbetétek kamatlábáról.

A bankközi kihelyezések és források struktúrájának további vizsgálatához a bankokat mérlegfőösszegük alapján csoportosítottam. A 8. táblázat a 2003-as év kiválasztott 50 napjának 251,7 milliárd forintos *átlagos bankközi állományának bankcsoportonkénti százalékos megoszlását* mutatja. Az első csoportot – a 2003. december 31-ei mérlegfőösszegeket alapul véve – az öt legnagyobb mérlegfőösszeggel rendelkező bank jelenti, a második csoport a 6-10-edik legnagyobb mérlegfőösszeggel rendelkező bankokat foglalja magában, és így tovább. Az utolsó csoportban csak négy bank található. A táblázat második sorának és negyedik oszlopának metszetében lévő 5,49%-os érték tehát azt jelenti, hogy a teljes kötelezettségállomány 5,49%-a az első illetve a harmadik bankcsoportba tartozó bankok közötti.

A 8. táblázat alapján a követelések és a kötelezettségek piacának *koncentrációja* érdekes képet mutat. Az első öt nagybank piaci részesedése a követelések piacán 47,32%-os, ami lényegesen magasabb, mint a kötelezettségek piacából való 22,79%-os részesedés. Ez az anomália azonban főként annak tudható be, hogy az első öt nagybank jelentős mennyiségű forrást helyezett ki egy, a második csoportba tartozó, állami feladatokat ellátó bankhoz. A

többi esetben a kumulált piaci részesedést megvizsgálva viszont azt tapasztaljuk, hogy a kötelezettségek piacán magasabb a koncentráció, különösen igaz ez az első tíz illetve húsz bank piaci részesedésére.

8. táblázat: A bankközi állományok százalékos megoszlása bankcsoportonként

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Követelés összesen | Kumulált követelés |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 8,32% | 20,94% | 5,49% | 5,92% | 3,05% | 3,06% | 0,55% | 0,00% | 47,32% | 47,32% |
| 2 | 2,16% | 2,37% | 1,13% | 0,57% | 0,70% | 0,05% | 0,16% | 0,06% | 7,21% | 54,53% |
| 3 | 5,63% | 5,90% | 3,09% | 2,05% | 2,14% | 0,00% | 0,18% | 0,00% | 18,99% | 73,52% |
| 4 | 1,28% | 1,69% | 0,65% | 0,65% | 0,50% | 0,34% | 0,00% | 0,36% | 5,47% | 78,99% |
| 5 | 2,20% | 2,88% | 1,31% | 1,26% | 0,82% | 0,86% | 0,04% | 0,29% | 9,66% | 88,64% |
| 6 | 1,47% | 3,64% | 0,38% | 0,45% | 0,13% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,07% | 94,71% |
| 7 | 1,54% | 1,72% | 0,44% | 0,51% | 0,27% | 0,29% | 0,09% | 0,00% | 4,86% | 99,57% |
| 8 | 0,19% | 0,06% | 0,05% | 0,12% | 0,01% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,43% | 100,00% |
| Összes kötelezettség | 22,79% | 39,20% | 12,54% | 11,53% | 7,63% | 4,59% | 1,02% | 0,71% | 100,00% | |
| Kumulált kötelezettség | 22,79% | 61,99% | 74,52% | 86,05% | 93,69% | 98,27% | 99,29% | 100,00% | | |

Forrás: MNB, Napi jelentés a bankközi forinthitelek és forintbetétek kamatlábjáról.

A 8. táblázatból látható, hogy a teljes kötelezettségállomány 5%-át meghaladó piaci részesedés csupán hat bankcsoport közötti relációban fordul elő. A bankközi követelések és kötelezettségek több mint fele a 64 lehetséges relációból ezen hat relációhoz kapcsolható. A hatból négy esetben az első csoportba tartozó nagybankok bankközi kihelyezéséről, míg két esetben a harmadik csoportba tartozó bankok forráskihelyezéséről van szó. Érdekes, hogy a mérlegfőösszegük alapján a harmadik csoportba sorolt bankok a bankközi piacon jelentősebb kihelyezők, mint a második csoportba sorolt bankok. A harmadik bankcsoport a teljes kihelyezett állomány 18,99%-át helyezte ki, míg a második bankcsoport csupán 7,21%-át. Az ügyletek több mint 60%-ában – az ügyletek volumenét tekintve – az egyik partner az első csoportba tartozó öt bank egyike. A teljes kötelezettségállomány 1%-át meghaladó piaci részesedés tizenhét bankcsoport közötti relációban fordul elő, azaz a relációk közel negyedében, ami a piac további 36%-át fedi le.

A 8. táblázat alapján megállapíthatjuk azt is, hogy a magyar bankközi piac egyetlen tiszta struktúrával – lásd 1.5. alfejezet – sem írható le. Ugyanerre a megállapításra juthatnánk, ha a bankokat nem a mérlegfőösszegük, hanem a bankközi kapcsolataik alapján rangsorolnánk.⁷⁸ Ekkor az ügyletek közel 70%-ában – az ügyletek volumenét tekintve – az

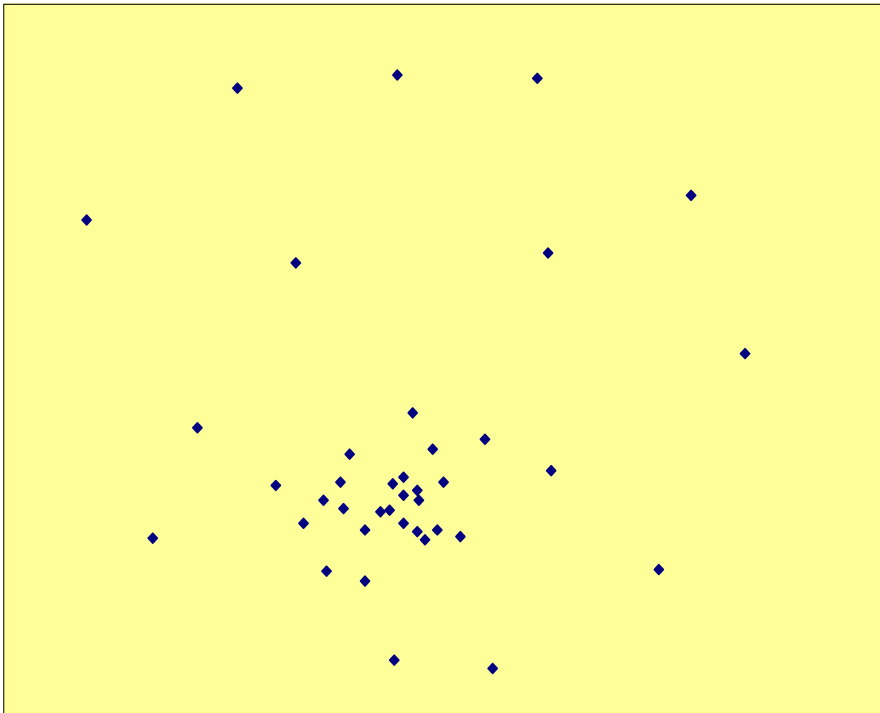
⁷⁸ Ekkor az első csoportba az öt – a második csoportba a 6-10-dik, és így tovább – legkiterjedtebb bankközi kapcsolatokkal rendelkező bank tartozna. A bankközi kapcsolatok kiterjedtségét a követelések illetve a kötelezettségek együttes állományának átlagos nagyságával mérhetnénk.

egyik partner az első csoportba tartozó öt bank egyike. A magyar bankközi piac struktúrája mindenestre leginkább egy több pénzközponttal rendelkező piacra hasonlít, ezt fogalmazta meg a harmadik hipotézis. A pénzközpontok szerepét közel tíz-tizenöt bank tölti be, ahol a pénzközpontok szoros kapcsolatban állnak egymással. Ez összhangban van azzal a véleménnyel, hogy a magyar bankközi piacon tíz-tizenöt bank között partneri viszony van, azaz a reciprocitás elve teljesül. Ha a partnerbankok egyikének pótlólagos likviditásra van szüksége, akkor a többi partnerbank igyekszik az adott banknak ezt a likviditást biztosítani, és vice versa. A bankközi piac többi szereplője bankközi tranzakcióját pedig leginkább a pénzközpontokon keresztül bonyolítja le. Az ügyletek közel 60%-a az első három bankcsoport közötti, illetve az ügyletek volumenét tekintve az ügyletek több, mint 95%-ában az egyik partner az első három csoportba tartozó tizenöt bank egyike. Ha a magyar bankközi piac struktúráját a belga bankközi piac struktúrájával vetjük össze, azt tapasztaljuk, hogy a belga piac sokkal inkább megközelíti a pénzközponttal rendelkező struktúrát. A négy legnagyobb belga bank a bankrendszer eszközállományának 85%-ával rendelkezik, és közöttük bonyolódik le a belföldi bankközi kapcsolatok közel 35%-a, illetve a fenti négy bank az ügyletek közel 90%-ában, mint partner jelenik meg a bankközi ügylet egyik oldalán. (Degryse és Nguyen [2004].)

A bankközi piac struktúrája ugyan leginkább egy több pénzközponttal rendelkező piacra hasonlít, egy 39 bankból álló bankrendszerre azt mondani, hogy tíz-tizenöt pénzközponttal rendelkezik, meglehetősen merész állítás. A 14. ábrán a bankok egyfajta kapcsolati térképe látható. Az i -edik és j -edik bank távolságát az $1 / (x_{ij} + x_{ji})$ távolságfüggvénnyel mértem, ahol x_{ij} az i -edik bank j -edik bankkal szemben fennálló átlagos követelésállományát mutatja. Az ábrán a távolság definíciójából eredően azok a bankok helyezkednek el egymáshoz közel, amelyek a bankközi piacon egymással szoros kapcsolatban állnak. Az optimalizációt többféle kiinduló koordináta mellett az Excel Solverjének segítségével hajtottam végre. A bankok nagyon hasonló kapcsolati térképéhez jutnánk akkor is, ha i -edik és j -edik bank távolságát az $1 / \max \{x_{ij}, x_{ji}\}$ távolságfüggvénnyel mérnék.⁷⁹ A 14. ábrán jól látható, hogy valóban van egy tíz-tizenöt bankból álló „kemény mag”, amely körül a többi bank elhelyezkedik. A kapott ábra szintén alátámasztja a harmadik hipotézist, a magyar bankközi piac struktúrája leginkább egy több pénzközpontú struktúrával írható le.

⁷⁹ A bankok kapcsolati térképét a gyakran használt $1 / (x_{ij} * x_{ji})$ távolságfüggvény alapján is elkészítettem, azonban a négyzetes hibák összegét nem tudtam minimalizálni, mert a Solver célcellájának értéke nem konvergált.

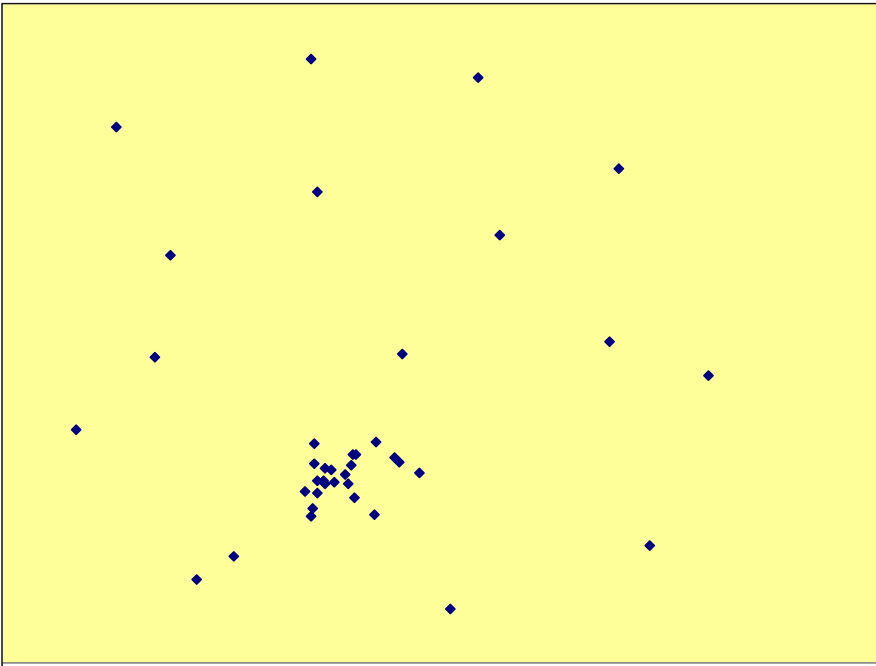
14. ábra: A bankok kapcsolati térképe I.



Megjegyzés: átlagos bankközi állományok alapján.

A 15. ábrán szintén az $1 / (x_{ij} + x_{ji})$ távolságfüggvény alapján készítettem el a bankok kapcsolati térképét, azzal a különbséggel, hogy x_{ij} most az i -edik bank j -edik bankhoz történő valamennyi bankközi kihelyezésének összegét, azaz a 2003-as év során a két bank közötti bankközi forgalom egyik lábát mutatja. Az ábrán a „kemény maghoz” tartozó bankok között a kapcsolat még szorosabbnak tűnik. A bankközi piac többi szereplője pedig a középpontok körül szóródik szét.

15. ábra: A bankok kapcsolati térképe II.

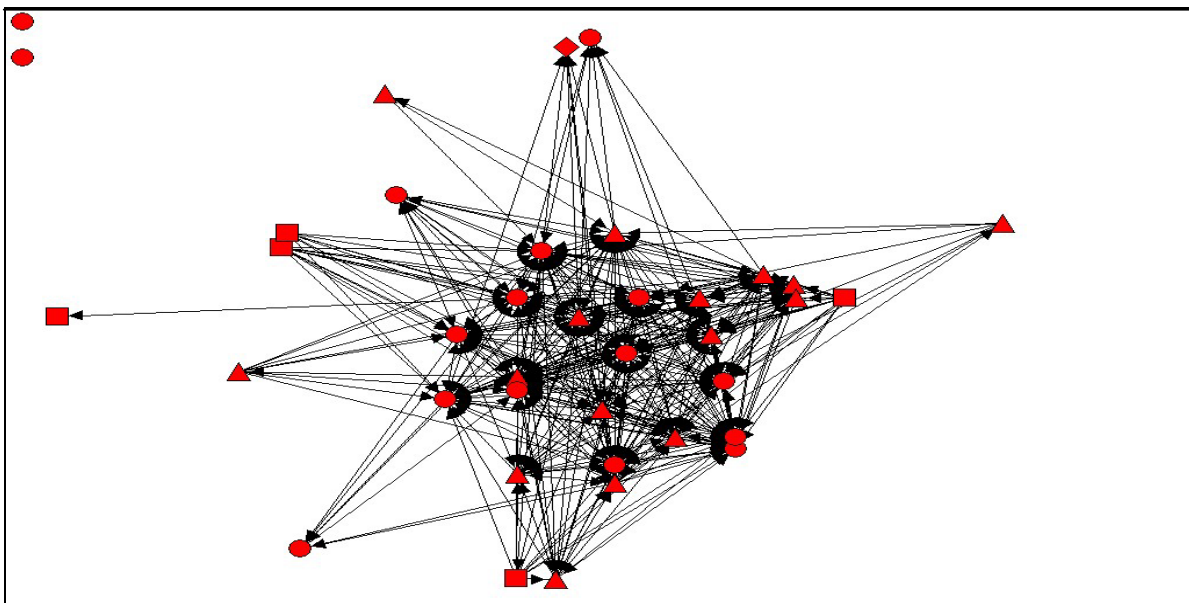


Megjegyzés: 2003-as év bankközi forgalma alapján.

A bankok kapcsolati térképét mutató 14. és 15. ábrán ugyan jól látható az egymással szorosabb tranzakciós kapcsolatban álló bankok csoportja, azonban az ábrákon nem látható, hogy pontosan mely bankok és hogy kapcsolódnak egymáshoz. Éppen ezért az Ucinet kapcsolatháló-elemző program segítségével elkészítettem a bankok bankközi piacon keresztüli kapcsolódásának gráfját is. (Borgatti, Everett, és Freeman [2002].) Az inputadatokat a 2003-as év összesített forgalmának bankközi követeléseit és kötelezettségeit mutató mátrixa jelentette. A geodézikus távolságok alapján, a Netdraw alapbeállításával kapott gráfot a 16. ábra mutatja. Az ábra bal felső sarkában lévő két bank a 2003-as év során egyetlen egy bankközi tranzakciót sem hajtott végre. Az ábra alapján a bankok fele egymással szoros kapcsolatban áll, míg a másik felük csupán néhány középponthoz tartozó bankhoz kapcsolódik. *A kapott gráf szintén a harmadik hipotézis elfogadását támasztja alá.* Mivel a gráf irányított, látható az is, hogy egy adott bank egy adott relációban kizárólag kihelyező, avagy kizárólag forrásfelvevő. Amennyiben A bankból B bankba mutat a nyíl, ez azt jelenti, hogy a 2003-as év során kizárólag A bank helyezett ki B bankhoz bankközi forrást. Abban az esetben, ha B bankból A bankba is mutat a nyíl, azaz oda-vissza nyílról van szó, a bankok kölcsönösen helyeztek ki egymáshoz bankközi forrást. A 16. ábrán négyzettel jelöltem azt az

öt bankot, amely 2003-ban valamennyi relációban nettó kihelyező volt a bankközi piacon.⁸⁰ A 16 háromszöggel jelölt bank a 2003-as év forgalmi adatai alapján nem minden relációban ugyan, de összességében nettó kihelyező volt. A körrel jelölt bankok nettó forrásfelvevők voltak. Az egyetlen, rombuszsal jelölt bank valamennyi relációban nettó forrásfelvevő volt.

16. ábra: A bankok bankközi piacon keresztüli kapcsolódásának gráfja I.



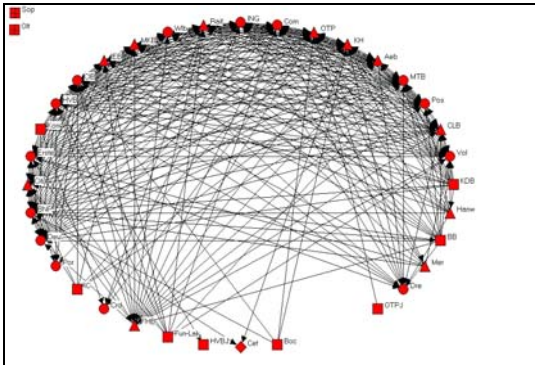
A 39 magyar bank bankközi követeléseinek és kötelezettségeinek gráfját egy 39 dimenziós térben lehetne a legmegfelelőbben ábrázolni. A 39 dimenziós térnek két dimenzióban azonban rengeteg vetülete van, ebből néhányat a 17. ábra mutat.

A kapcsolatok megjelenítésének egyik elterjedt módja a kör mentén történő (circle layout) ábrázolás. A bankok bankközi piacon keresztüli kapcsolódásának kör alakú gráfját a 17a. ábra mutatja. A 17b. ábra a főkomponensek alapján készült gráfot szemlélteti. A főkomponensek a bankközi piac szomszédossági mátrixának első két sajátvektorai. A 17b. ábrán azon bankok kerülnek egymáshoz közel, amelyek ugyanazon bankokkal vannak kapcsolatban. A 17c. ábrán a geodézikus távolságok felhasználásával, a Gower-féle metrikán alapuló sokdimenziós skálázás révén kapott gráf látható. Ebben az esetben azok a bankok helyezkednek el egymáshoz közel, amelyek egy lépésben megközelíthetők egymásból.

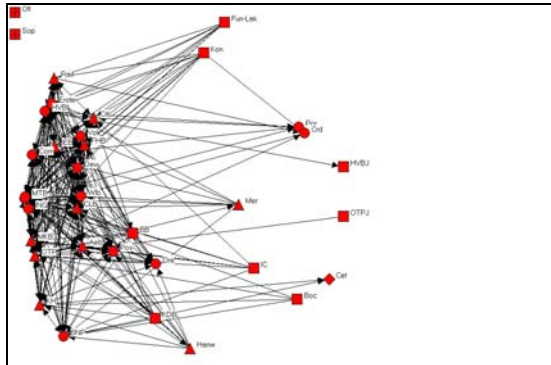
⁸⁰ Ugyanakkor a négyzettel jelölt bankokba is mutathat oda-vissza nyíl, ami azt jelenti, hogy a négyzettel jelölt bank egy másik banktól ugyanúgy felvett, mint ahogy adott bankközi forrást. A négyzettel jelölt bank bankközi kihelyezéseinek összege az adott relációban azonban meghaladta a bankközi forrásainak összegét.

17. ábra: A bankok bankközi piacon keresztüli kapcsolódásának gráfja II.

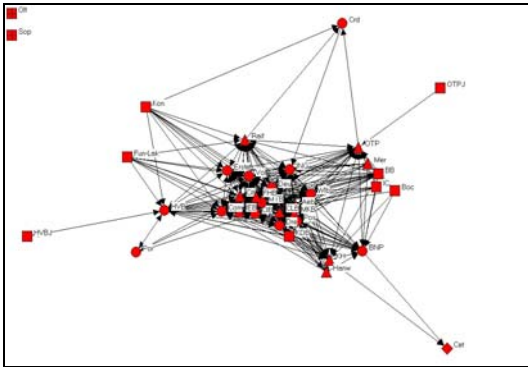
17a. ábra: Bankok kör alakban



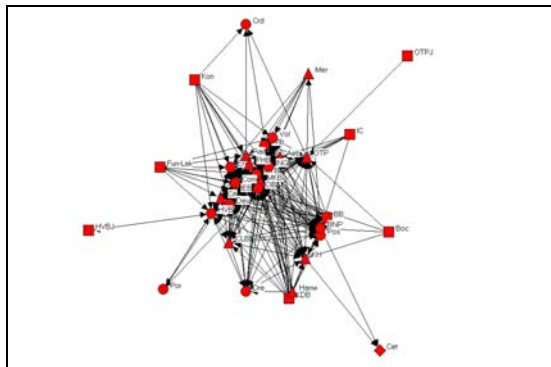
17b. ábra: Főkomponensek alapján



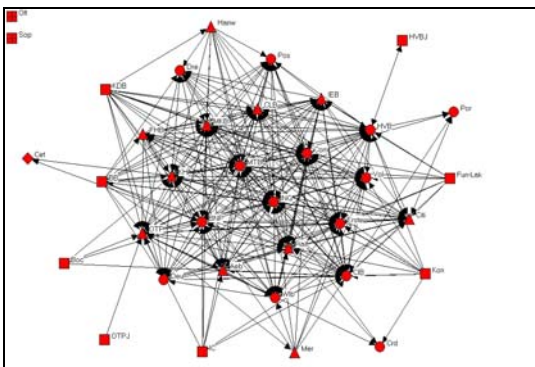
17c. ábra: Gower-féle metrika alapján



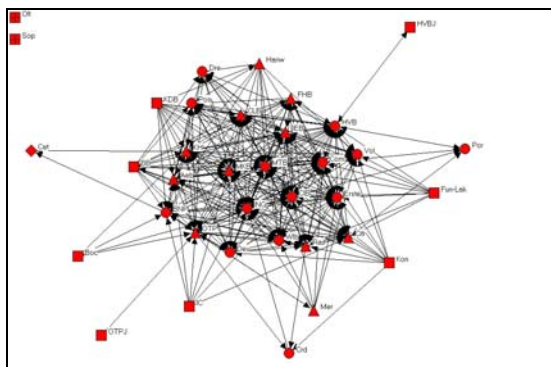
17d. ábra: Kruskal-távolság alapján



17e. ábra: Csomópontok tasztításának elve alapján



17f. ábra: Csomópontok tasztításának és az egyenlő hosszúságú élek elve alapján



A 17d. ábra szintén geodézikus távolságon felhasználásával készült, azonban a metrikának nem minősülő Kruskal-távolságon alapuló sokdimenziós skálázás révén kapott

gráfot mutatja. A 17c. és 17d. ábra között az a különbség, hogy a 17d. ábra esetében valamennyi útvonaltávolság először egy rangszámot kapott, ami azt is jelenti egyben, hogy a tényleges útvonaltávolság és az ábrán látható távolság közötti összefüggés nem lineáris. Végül, a 17e. ábra a csomópontok taszításának elvén (node repulsion), míg a 17f. ábra a csomópontok taszításának és az egyenlő hosszúságú élek felé való torzítás (equal edge length bias) felhasználásával készült.

A magyar bankközi piac struktúrájának elemzése után jogosan merülhet fel az a kérdés, hogy vajon a bankközi piac mérsékelt koncentrációja illetve több pénzközponttal rendelkező struktúrája milyen kapcsolatban áll a bankközi piacon keresztüli fertőzés valószínűségével és súlyosságával. Ennek elemzésére a Ph.D. értekezés következő fejezetében kerül sor.

IV. FERTŐZÉS A HAZAI BANKKÖZI PIACON

4.1. Hipotézisek és a modell

Empirikus *kutatásom célja* a magyarországi *bankközi piacon keresztüli dominóhatás vizsgálata*. Elsinger, Lehar és Summer [2002] 2.2.2. szakaszban bemutatott modelljéhez hasonló, a magyar bankrendszerre adaptált modell több szempontból is kívánatos lenne. Csak a legfontosabbat említve, kvantitatív módon mérhetnénk, hogy a reálgazdaság oldaláról eredő sokkok hatására a piaci és hitelkockázaton keresztül, hogyan változik a bankok portfóliójának értéke, és ebből kifolyólag a bankok fizetőképessége, ami már önmagában is egy érdekes kérdés. A kapott eredmények felhasználásával, a bilaterális bankközi ügyletek függvényében a bankközi piacon keresztüli fertőzés súlyossága is megragadható lenne. Nemcsak a bankcsődök bekövetkezésének valószínűségét becsülhetnénk meg, hanem megállapíthatnánk azt is, hogy a bankcsőd közvetlenül a makrosokk hatására, avagy a fertőzés révén következett-e be. Elsinger, Lehar és Summer modelljéhez hasonló modellben egy bank kezdeti csődje nem egy idioszinkratikus sokk következménye lenne, hanem a banki portfóliók minőségének és a makroökónómiai változóknak a függvénye. Ugyanakkor elég speciális adatbázisokra lenne ehhez szükség, köztük egy teljes hitel-nyilvántartási rendszerre, több éves, évtizedes időszorral, iparágak szerinti bontásban. Ez azonban, ahogy a 2.2.2. szakaszban is említettem már, Magyarországon nem áll a kutatók rendelkezésére, mivel egész egyszerűen nem létezik. Így a hazai bankszektor esetében – adathiány miatt – Elsinger, Lehar és Summer [2002] modelljéhez hasonló elemzés nem végezhető el.

A hazai bankközi piacon keresztüli dominóhatás empirikus tesztelésének másik módját a 2.1. alfejezetben bemutatott tanulmányok jelölik ki. Ph.D. értekezésemben én is ezt az utat követem. A tesztelés középpontjában ekkor *kizárólag a fertőzés* áll. A kutatás során arra keresem a választ, hogy vajon egy adott bank idioszinkratikus csődjét jelentő potenciális válság következtében előfordulhat-e, hogy a bankok bankközi forrásaik vissza nem fizetése révén más bankok csődjét is kiváltják. A legrosszabb esetben a kezdeti bankcsőd hány további bankra terjed át? Ez a bankrendszer eszközállományának hány százalékát érinti? Mi tudunk mondani a többi bank tőkevesztésének mértékéről? Előfordulhat-e olyan szituáció, hogy a kezdeti bank csődje az egész pénzügyi rendszert megfertőzi, jelentősen sújtva ezzel a reálgazdaságot is? Az értekezés IV. fejezetében ezzel kapcsolatosan különböző forгатókönyvek keretében további nyolc hipotézis kerül megfogalmazásra.

H4: A magyar bankközi piacon keresztüli kitétségekre visszavezethetően 2003 során egy bank idioszinkratikus csődje – 100%-os veszteségrátát és az alapvető tőke teljes elvesztését feltételezve – nem lett volna képes súlyos dominóhatást kiváltani.

H5: A dominóhatás súlyossága egy szigorúbb csőddefiníciót alkalmazva valószínűleg jelentősen megnő.

H6: Amennyiben a bankok a csőd szélén álló bankkal szembeni rövid futamidejű kitétségeiket még időben leépítik, egyetlen fertőzéses bankcsőd sem következik be.

H7: Azonos kitétségi profillal rendelkező bankok – jelentős ingatlanfejlesztési projekthitelekkel, mezőgazdasági hitelekkel, illetve pénzügyi vállalkozásokkal szembeni kitétséggel rendelkező bankok – együttes csődje esetén a fertőzés súlyossága valószínűleg számottevően megnő.

H8: A jelentős árfolyamkockázatot futó bankok együttes csődje esetén több körön át tartó fertőzésnek lehetünk a tanúi.

H9: A bankok fedezetlen bankközi kitétségeinek megduplázódása esetén egy bank idioszinkratikus csődje továbbra sem jelent rendszerkockázatot, ugyanakkor a kitétségek megháromszorozódása már jelenthet. A kitétségek koncentrációjának növekedése esetén a fertőzés áldozatává vált bankok valószínűleg a bankrendszer eszközállományának kis százalékát képviselik.

H10: Míg nemzetközi összehasonlításban a bankközi piacon keresztüli fertőzés alacsony valószínűségű, súlyos hatásokkal járó esemény, addig Magyarországon a dominóhatás alacsony valószínűségű és súlyos hatásokkal nem járó eseménynek tekinthető.

H11: A bankközi piac szétszórt struktúráját feltételezve a fertőzés valószínűsége alacsonyabb, mint amit a tényleges bankközi követelések és kötelezettségek mellett tapasztalhattunk.

Az empirikus *kutatás módszerét* a 2.1.2.2. pontban részletesen bemutatott és a 4. ábrán felvázolt *szimuláció* jelenti, célom tehát annak vizsgálata, hogy egy bank bankközi forrásainak vissza nem fizetése milyen hatással van a kihelyező bankok tőkéjére. A szimuláció iterációs folyamatán keresztül a bankközi piacon keresztüli hitelkockázat és a fertőzés megragadására vállalkozom. Alapesetben, a szimulációk során minden bank egyszer, egy idioszinkratikus sokk következtében csődbe jut. A csőd következtében az adott bank bankközi kötelezettségeinek nem, illetve csak részben tesz eleget. Ha a kezdeti bankcsőd után minden bank eleget tud tenni bankközi kötelezettségének, nincs fertőzés. Ekkor az iteráció véget is ér. Ha viszont lesz olyan bank, amely a kezdeti csőd következtében bankközi

kötelezettségének nem, vagy csak részben tud eleget tenni, az első körben fertőzés történt. Ekkor lehetnek még újabb bankok, amelyek inszolvenssé váltak. A folyamat akkor ér véget, amikor a következő körben már nincs további fertőzés.

4.2. Felhasznált adatok

4.2.1. Bilaterális bankközi pozíciók

Az elemzéshez felhasznált, *a bankok bilaterális bankközi pozícióit tükröző adatok* az MNB már említett kamatstatisztikai adatszolgáltatásából származnak. A bankközi forintHITELEK és forintBETÉTEK kamatlábáról szóló kamatstatisztika a belföldi bankok és szakosított hitelintézetek egymással, a tárgynapon kötött piaci kamatozású bankközi pénzügyi ügyleteinek adatait tartalmazza. Tárgynapi ügyletek közé az adott napon a VIBER zárási időpontjáig kötött ügyletek tartoznak. A MNB a K02-es adatgyűjtési azonosító alatt az overnight kötésekön kívüli, míg a K12-es adatgyűjtési azonosító alatt az overnight ügyleteket tartja nyilván. Az adatszolgáltatási kötelezettség keretében a bankoknak a hitelkeret-szerződés alapján lehívott összegeket és a lehíváskor érvényes kamatlábat is jelentenie kell. A kamatstatisztikai adatszolgáltatás keretében jelentett adatok típusáról a 3.2. alfejezet első bekezdésében volt szó.

A 39 magyar bank által naponta jelentett bilaterális ügyletek adatai forgalmi adatokat jelentenek. A bankok a GiroXMail-en keresztül a VIBER zárási időpontja után legkésőbb fél órán belül text file formátumban küldik be az MNB-be az adatokat. A 9. táblázat néhány lekérdezett ügylet nyilvántartott adatait tartalmazza. A táblázat *a* oszlopa az MNB-n belüli adatgyűjtési azonosító. A táblázat *b* oszlopa a tárgynapot, azaz a szerződéskötés napját jelöli. A táblázat *c* oszlopa az ügyletet jelentő bank azonosító kódját tartalmazza. A táblázat *d* oszlopa a lekérdezés dátumát jelöli. A táblázat *e* oszlopa a szerződő partner azonosító kódja. A táblázat *f* oszlopa a tárgynapon kötött szerződés összege. A táblázat *g* oszlopa a bankközi ügylet értéknapi szerinti kezdő dátumát, míg a táblázat *h* oszlopa a bankközi ügylet záró dátumát tartalmazza. A táblázat *i* oszlopa az ügylet során alkalmazott nominális kamatláb értékét mutatja. A táblázat *j* oszlopában az F betű a hitelfelvételt, a K betű a pénzügyi kihelyezést jelöli. A táblázat *k* oszlopában a B betű fedezetlen ügyletre, az E betű pedig értékpapírral fedezett ügyletre utal. Az értékpapírral fedezett ügyletek az óvadéki típusú repóügyleteket is magukban foglalják.

9. táblázat: A kamatstatisztika adatszolgáltatás

| a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n |
|-----|----------|----------|----------|----------|------|----------|----------|---------|---|---|-----|-----|---|
| K02 | 20020429 | 10194924 | 20040513 | 10776999 | 2000 | 20020430 | 20020507 | 8.70000 | K | B | 7 | 4 | 1 |
| K02 | 20020429 | 10776999 | 20040513 | 10194924 | 2000 | 20020430 | 20020507 | 8.70000 | F | B | 7 | 4 | 1 |
| K02 | 20020430 | 10198014 | 20040513 | 10816291 | 1000 | 20020502 | 20020516 | 8.55000 | K | B | 14 | 10 | 1 |
| K02 | 20020430 | 10816291 | 20040513 | 10198014 | 1000 | 20020502 | 20020516 | 8.55000 | F | B | 14 | 10 | 1 |
| K02 | 20020430 | 10613751 | 20040513 | 12153222 | 150 | 20020503 | 20020730 | 8.65000 | K | B | 88 | 61 | 1 |
| K02 | 20020430 | 12153222 | 20040513 | 10613751 | 150 | 20020503 | 20020730 | 8.65000 | F | B | 88 | 61 | 1 |
| K02 | 20020502 | 10241662 | 20040513 | 10189377 | 340 | 20020506 | 20030206 | 8.28000 | K | B | 276 | 192 | 1 |
| K02 | 20020502 | 10189377 | 20040513 | 10241662 | 340 | 20020506 | 20030206 | 8.28000 | F | B | 276 | 192 | 1 |
| K02 | 20020506 | 10139327 | 20040513 | 10541474 | 600 | 20020507 | 20020508 | 8.50000 | K | B | 1 | 1 | 1 |
| K02 | 20020506 | 10541474 | 20040513 | 10139327 | 600 | 20020507 | 20020508 | 8.50000 | F | B | 1 | 1 | 1 |
| K02 | 20020531 | 10541474 | 20040513 | 12201923 | 500 | 20020604 | 20030604 | 9.75000 | K | B | 365 | 255 | 1 |
| K02 | 20020531 | 12201923 | 20040513 | 10541474 | 500 | 20020604 | 20030604 | 9.75000 | F | B | 365 | 255 | 1 |

Forrás: MNB, Napi jelentés a bankközi forinthitelek és forintbetétek kamatlábjáról.

A 9. táblázat *l* oszlopa az ügylet futamidejét a naptári napok, míg *m* oszlopa a munkanapok számában méri. A táblázat *n* oszlopa az ügylet típusát jelöli, az 1-es szám arra utal, hogy az ügylet páros, azaz mind a hitelfelvevő, mind a kihelyező jelentette az ügyletet. Ha az ügyletet csak az egyik fél jelentette volna – az adatok egyeztetése miatt 2003-ban ez már nem fordulhatott elő – az ügylet páratlannak minősülne, amit az *n* oszlopban 0 jelölne.

Empirikus kutatásomban a *fedezetlen, forintban denominált, hazai bankok közötti hitel- és betétügyletek* adatainak felhasználásával kizárólag a közvetlen hitelezésre koncentrálok. Az elemzés adathiány miatt nem terjed ki sem a hazai bankok egymás közötti devizaügyleteire, sem a külföldi bankokkal megkötött ügyletekre. Nem foglalkozom sem a fedezett hitel- és betétügyletekkel, sem a repókkal.⁸¹ Disszertációmiban nem kezelem a fizetési és elszámolási rendszereken keresztül illetve a részvények kereszttulajdonlása révén felmerülő kockázatokat sem. Emellett nem foglalkozom a mérlegen kívüli kötelezettségekkel, köztük a bankok derivatív pozíciókon keresztül összefonódásával, a feltételes kötelezettségekkel, a garanciákkal, az ígervényekkel vagy a le nem hívott hitelkeretekkel sem. Amellett, hogy a fenti tételek rendszerkockázati hatása meglehetősen összetett, nem állnak megfelelő adatok a rendelkezésemre ezek rendszerkockázati vetületének feltérképezéséhez. Végül, nem célom a likviditási kockázat kezelése sem, hiszen alapvetően egy külön kutatás tárgyát jelenthetné, hogy vajon mit csinál a jegybank, és mi történik a rendelkezésre állással egy bankközi forgalomból eredő likviditási válság esetén.

⁸¹ Normális körülmények között a fedezett ügyletek rendszerkockázati hatása, az ügyletek mögötti, akár tökéletlen fedezet miatt vélhetően nem jelentős. Ugyanakkor előfordulhat olyan pénzügyi sokk, hogy a fedezetként elfogadott eszközök, piacképes értékpapírok értéke drasztikusan lecsökken, és ekkor már a rendszerkockázati hatásuk sem lenne elhanyagolható.

Ahogy a magyar bankközi piac elemzése kapcsán a 92. oldalon már említettem, a disszertáció nem kezeli külön a *Magyar Fejlesztési Bankot* illetve az *Eximbankot*. Mivel az említett két bank a bankközi piac meghatározó szereplője lehet, az elemzésből való kivételük nem tükrözné a bankrendszer tényleges rendszerkockázatát. Leginkább azért nem, mert ahogy a 2.1.2.4. pontban, a veszteségráta kapcsán láthattuk, egy bank ténylegesen elszenvedett vesztesége helyett a bank várható vesztesége a lényegesebb. Így az MFB illetve az Eximbank tőkevesztésének hosszan elnyúló jogi folyamata akár a többi bank technikai inszolvenciájához vezethet.

Mivel a fedezetlen, forintban denominált, hazai bankok közötti *bilaterális kitettségek pontos nagysága* ismert, így ennek meghatározásához nincs szükség a 2.1.2.1. pontban bemutatott, a bankközi követelések és kötelezettségek aggregált értékeiből kiinduló entrópia optimalizáció módszerére. Ez két szempontból is előnyös. *Egyrészt* egy adott év során nemcsak egy adott napra – félév vagy év végére – határozható meg a bankközi követelések és kötelezettségek mátrixa. A félév vagy év végi adatok ugyanis nem feltétlenül tükrözik az évközi kitettségek tényleges nagyságát. A bankközi piac rövid lejáratú ügyleteinek dominanciája miatt a bankok közötti kitettségek struktúrája az egyik napról a másikra drasztikusan megváltozhat. Ez különösen igaz lehet év végén, a mérleg és a tőkemegfelelési mutató „szépítésének” kívánalma miatt. Erről a disszertáció 94. oldalán volt szó, amit Furfine [1999b] egyik tanulmányának empirikus tesztje is visszaigazol. Furfine az amerikai bankközi piac adatai alapján azt tapasztalta, hogy az év utolsó napján megnőtt a bankok bankközi piacon való részvételének valószínűsége, ami egyértelműen arra utal, hogy a bankok az éves közzétételi kötelezettségük előtt a mérlegszerkezet megváltoztatására törekedtek. Azon bankok ugyanis, amelyek az év során alig, 100 napból kevesebb, mint 10 napon kötöttek bankközi ügyleteket, az év utolsó napján mégis aktív bankközi szereplőkké váltak. Ezt támasztja alá Allen és Saunders [1992] tanulmánya is, melyben megállapítják, hogy a fedezetlen hitel- és betétügyletek, valamint a repók piaca a két legfontosabb piac, ahol a bankok év végén könnyedén kozmetikázhatják a mérlegüket (window dressing).

Másrészt, mivel a magyar bankközi piac esetében a kitettségek tényleges nagysága ismert, nincs szükség arra, hogy az aggregált kitettségek megoszlásáról feltételezésekkel éljünk. Ezzel szemben az entrópia optimalizációt alkalmazó szerzők a kitettségek szétszórt voltát feltételezték. Ekkor figyelmen kívül hagyták a relationship banking jelenségét, azaz azt, hogy a bankok a bankközi piacon bizonyos bankokat előnyben részesíthetnek. Holott, ahogy a magyar bankközi piacon is partneri viszony áll fenn tíz-tizenöt bank között, ugyanez feltételezhető a többi ország bankközi piacára is. Emiatt a szétszórt struktúra torzítja –

vélhetően alulbecsüli – a fertőzés tényleges súlyosságáról alkotott képet. Wells [2004] tanulmánya különösen jól rávilágít arra, hogy a bankközi bilaterális mátrixok részleges információból történő becsülésének módja jelentősen befolyásolja a dominóhatás súlyosságát. A bankközi piac szétszórta struktúrájának fertőzésre gyakorolt tényleges hatását a tizenegyedik hipotézis kapcsán a 145-146. oldalon tesztelem majd.

A kamatstatisztikai adatszolgáltatás keretében a bankok által jelentett adatok megfelelő szűrése után megkaphatjuk azon bankközi ügyleteket, amelyek egy adott napon nyitott pozíciókat jelentettek, azaz amelyek a bankok bilaterális bankközi állományi adatait tükrözik. Az adatok szűrése lényegében két dolgot jelent. Egyrészt az adatok felét – a 9. táblázat *j* oszlopában vagy az F-fel vagy a K-val jelölt adatokat – törölni kell, mivel minden ügyletet mindkét szerződő fél jelent. Másrészt az ügylet kezdő és záró dátumának figyelembe vételével ki kell szűrni és törölni kell azokat az ügyleteket, amelyek egy tetszőlegesen kiválasztott napon már vagy lejártak, vagy még meg sem kötötték őket. Ezután az Excel keresztábra funkciójának segítségével a tetszőlegesen kiválasztott napra meghatározható a bankközi követelések és kötelezettségek mátrixa. Láthatjuk, hogy a bilaterális bankközi ügyletek forgalmi adataiból csak számos művelet elvégzése után juthatunk el a bankközi követelések és kötelezettségek mátrixához. Erre visszavezethetően a magyar bankközi piacon keresztüli fertőzés vizsgálatát nem végzem el a 2003-as év valamennyi munkanapjára, hanem a 3.4. alfejezet első bekezdésének megfelelően a 2003-as év során hat, összesen 50 napot magába foglaló periódust választottam ki, ami a munkanapok számát tekintve 20%-os lefedettségnek felel meg. Az 50 kiválasztott napot a 12. ábra mutatta. A napok kiválasztása során igyekeztem turbulensebbnek illetve kevésbé turbulensnek mondható időszakokat is kiválasztani.

A 4. táblázatnak megfelelően a magyarországi bankközi piac elemzéséhez felhasznált adatokat összefoglalásképp az alábbi módon jellemezhetnénk. Az elemzés összesen 39, tehát valamennyi belföldi bankra kiterjed. Az adatok fedezetlen ügyleteket ölelnek fel és bilaterálisak. A fertőzés vizsgálatának időhorizontját a 2003-as év 50 munkanapja jelenti. Fontosnak tartom megjegyezni, hogy mivel a hazai bankok egymás közötti devizaügyleteiről nincs megbízható információnk, az elemzés kizárólag a forintban denominált ügyletek adatai alapján készült. Hasonlóan ehhez adathiány miatt a külföldi bankokkal megkötött ügyletek rendszerkockázati hatását sem áll módomban mérni.

4.2.2. A bankok tőkéje

A 2.1.2.3. pontnak megfelelően a kezdeti bankcsőd hatására újabb bankcsőd akkor következik be, ha egy bank által realizált hitelezési veszteség meghaladja a tőkéjének nagyságát. Ismétlésképp, az i -edik bank csődbe jut, ha

$$\sum_j^N x_{ij} * \alpha_j * \theta \geq c_i$$

ahol α_j egy dummy változó. $\alpha_j = 0$, ha a j -edik bank nem jut csődbe és $\alpha_j = 1$, ha a j -edik bank csődbe jutott.

A szimuláció során Furfine [1999a], Wells [2002], Degryse és Nguyen [2004], valamint Lelyveld és Liedorp [2004] tanulmányához hasonlóan, az eredmények összehasonlíthatósága érdekében, a bank tőkéje alatt a bank – korrigált – alapvető tőkéjét értem. A figyelembe vett korrigált alapvető tőke a szimuláció hónapját megelőző hónap végi alapvető tőke értéke, azaz amennyiben a szimuláció inputját például a 2003. március 20-ai bankközi állományok jelentik, úgy a figyelembe vett alapvető tőke a 2003. február 28-ai korrigált tőkeérték. Az alapvető tőke korrekciójára azért van szükség, mert a bankok adózott eredményének jelentős része mérleg szerinti eredmény illetve általános tartalék formájában december 31-ei dátummal, az auditálás és közgyűlés után lesz az alapvető tőke része, holott ez az eredmény az adott évi működés során folyamatosan keletkezik. A teljes kumulált adózott eredmény azért nem lesz teljes egészében az alapvető tőke része, mert az általános tartalékképzésen kívül⁸² egy bank osztalékot is fizethet. Az alapvető tőke korrekciójánál az alábbi módon jártam el:

- Az a 21 bank, amely a 2003-és évet megelőző 3 évben nem fizetett osztalékot, 2003-ban sem fizet, így az adott hónapig felhalmozott teljes adózott eredménye az alapvető tőke része lesz.
- Amely bank esetén a tervezett osztalékfizetés mértéke már ismert, elfogadom ezt az előzetes – a közgyűlés által még jóvá nem hagyott – osztalékfizetési mértéket. Ebben az esetben a havi kumulált adózott eredmény és az újrabefektetési ráta szorzata jelenti az alapvető tőke korrekcióját.⁸³
- Azon 8 bankról, amelyek a 2003-és évet megelőző 3 év legalább egyikében fizetett osztalékot, de a 2003-as évre tervezett osztalékfizetési mérték nem ismert, feltételezem, hogy 35% osztalékot fognak fizetni. Az előző három évben ugyanis az osztalékfizetési

⁸² Az általános tartalék szintén az alapvető tőke részét képezi.

⁸³ Alapvető tőke korrekciója = havi kumulált adózott eredmény * újrabefektetési ráta, ahol az újrabefektetési ráta = (1 – osztalékfizetési ráta). Az osztalékfizetési ráta a tervezett osztalék és az év végi adózott eredmény hányadosa.

rata átlaga – azon bankokat tekintve, amelyek fizettek osztalékot – 33% volt. Amennyiben a bank kumulált adózott eredménye pozitív volt, az alapvető tőke korrekcióját tehát a havi kumulált adózott eredmény 65%-a jelenti. Amennyiben a bank kumulált adózott eredménye negatív volt, a teljes negatív eredmény csökkenti a bank alapvető tőkét.

4.2.3. A veszteségráta

A 2.1.2.4. pontban láthattuk, hogy a bankok veszteségrátájának becslése nem egyszerű feladat. Egy adott bank csődje esetén a veszteségráta meglehetősen ország-, helyzet- és bankspecifikus. A veszteségráta körüli bizonytalanság miatt Furfine [1999a], Upper és Worms [2002], Wells [2002], Degryse és Nguyen [2004], valamint Lelyveld és Liedorp [2004] egy adott veszteségráta helyett a fertőzés súlyosságát a veszteségráták 0%-os minimuma és a 100%-os maximuma között számos veszteségráta mellett megvizsgálta.

A 2.1.2.4. pontban empirikusan megfigyelt veszteségráták mellett érdemes a Bázeli Bankfelügyeleti Bizottság 2004. június 26-án megjelent, az új tőkeegyezményre vonatkozó, Bazel II néven ismertté vált ajánlásáról is említést tenni. A sok vitát kiváltó új bázeli tőkeszabályozás szerint a tőkekövetelmény alaplímodszereel történő meghatározásához csak a PD-re,⁸⁴ azaz a nemteljesítés valószínűsége vonatkozó saját becsléssel kell rendelkeznie a banknak, a veszteségráta értékét – LGD – az IRB alaplímodszereében a bankokkal szembeni fedezetlen kockázatvállalásokra a Bizottság 45%-ban állapította meg. (Basel II... [2004], 246. és 287. §.) Az alárendelt követelésekre a Bizottság által meghatározott veszteségráta értéke 75%.⁸⁵ (i.m. 288. §.) Az elismert biztosítékkal fedezett kockázatvállalások esetén a Bizottság lehetővé teszi a fenti veszteségráták módosítását, és így egy úgynevezett effektív veszteségráta meghatározását. (i.m. 289-294. §.)

Csődbe jutott bankokat Magyarországon is találunk. Az Ingotlanbank 1991-ben, az Ybl bank 1992-ben ment csődbe, az Innotfinance Rt.-t 1994-ben számolták fel, a Leumi Hitel Bankot 1995-ben, míg az Iparbankház Rt.-t 1996-ban vezették ki csendben a piacról, a Realbank Rt.-t pedig 1998-ban számolták fel. (Várhegyi [2002].) A csődbe jutott bankok veszteségrátáját illetően iránymutatást az Országos Betétbiztosítási Alap egy tanulmánya jelenthet. (Jánossy et al. [2003].) A 10. táblázat azon öt hitelintézet csődjének kezelési módját mutatja, amelyek esetében az OBA ráfordításokat eszközölt.

⁸⁴ A PD az angol probability of default rövidítése.

10. táblázat: Válságkezelési módok és eredményesség

| Közreműködés kezdete | Hitelintézet | Közreműködés módja, tartalma | Ráfordítás (M Ft) | Megtérülés (M Ft) | Megtérülés (%) |
|-------------------------------|------------------------------------|---|--|--------------------------|-----------------------|
| 1993.09.22 | Heves és Vidéke Takarékszövetkezet | Biztosított betétek után kártalanítás fizetés | 262 +30 járulékos költség | 0 | 0% |
| 1995.05.25 | Agrobank Rt | Kártalanítási előlegfizetés a betéteseknek, majd részvényjegyzéssel tőkejuttatás | 500 + 26 járulékos költség | 25 (10+15) | 4,7% |
| 1995.08.25. | Iparbankház Rt. | Felügyeleti intézkedési terv „mögé állás” hitelnújtással, részvétel a végrehajtás ellenőrzésében, biztosítékok értékesítése | 990 + 2 kártalanítás | 918 | 92,5% |
| 1998.09.04 1999.01.18. | Realbank Rt. | I. Tőkejuttatás a bezárás megelőzése és többségi tulajdon szerzése a bank értékesíthetősége céljából II. Biztosított betétek után kártalanítás fizetés | (I.) 3.062 tőke (II.) 5.078 kártalanítás +58 járulékos költség | 5129 | 62,6% |
| 2000.10.11 | Rákóczi Hitel-szövetkezet | Biztosított betétek után kártalanítás fizetés | 304 | 102 | 33,6% |

Forrás: Jánossy et al. [2003], p. 47.

A hevesi takarékszövetkezet és az Agrobank esete az OBA szempontjából abban volt hasonló, hogy a ráfordítások egyáltalán nem illetve csak töredék részben térültek meg. Az Iparbankház csendes kivezetésekor az OBA közel egy milliárd forint hitelt nyújtott, amelyből 340 millió forint még a hitelszerződésben foglalt biztosítékok érvényesítése előtt megtérült. A hitel felmondását követően a folyósított hitel biztosítékaként az OBA-nak vételi joga volt a bank eszközeire (bank meglévő ingatlanjaira, tárgyi eszközeire, befektetéseire, számla- és

⁸⁵ A fejlett módszer esetén a bankoknak az adott kockázatvállaláshoz tartozó kockázati komponensek mindegyikére (nemteljesítés valószínűsége (PD), nemteljesítéskori átlagos veszteség (LGD), nemteljesítéskor a kockázati kitettség értéke (EAD), futamidő (M)) saját becsléseket kell készíteniük.

hitelköveteléseire), amellyel élt is. Az átvett eszközök és követelések értékesítése után, az Alap megtérülési rátája a jelenlegi állapot szerint meghaladja a 90 százalékot. A felszámolás kezdete után négy évvel az OBA teljes egészében hozzájutott a Realbank betéteseinek kártalanítására fordított 5 078 millió forintos követeléséhez. 2003 elejéig a 60 millió forintnyi járulékos költségből 51 millió forint térült meg. A Reálbank esetében figyelembe véve a befektetett tőke elvesztését is, a megtérülési ráta 63 százalék. Ha azonban a pénz időértékével is számolunk, a megtérülés 45 százalék körüli. A Rákóczi Hitelszövetkezet felszámolását a Fővárosi Bíróság 2000. október 26-án rendelte el. 2003 őszén a megtérülés becsült aránya 35 százalékot tett ki. (Jánossy et al. [2003].)

A 10. táblázatból jól látható, hogy az egyes bankok esetében az OBA ráfordításainak megtérülése igen eltérő, a megtérülési ráták 0 és 92,5% között szóródnak. Ugyanakkor a táblázat utolsó oszlopának megtérülési rátái az OBA ráfordításainak megtérülésére és nem egy fedezetlen bankközi hitel megtérülésére vonatkoznak. Ez pedig azt jelenti, hogy a rendelkezésre álló adatok függvényében tovább kutathatnánk a bankközi hitelek veszteségrátájának pontos nagysága után, a kapott veszteségráta becsülésének pontossága és reprezentativitása azonban még így is megkérdőjelezhető lenne. Mivel a vizsgálat a veszteségráta körüli bizonytalanságot ténylegesen nem csökkentené, az elemzéstől eltekintek és Furfine [1999a], Upper és Worms [2002], Wells [2002], Degryse és Nguyen [2004] valamint Lelyveld és Liedorp [2004] gyakorlatához hasonló gyakorlatot követek. A veszteségráták egész skálája helyett a veszteségráta értékét azonban valamennyi scenárióban 100%-nak tekintem. Ez igaz, hogy irreálisan magas, de ha a fertőzés következtében csődbe jutott bankok száma még ekkor is alacsony marad, akkor Magyarországon a bankközi kapcsolatok rendszerkockázati hatása meglehetősen mérsékeltnek tekinthető. Mivel az első szimulációk lefuttatása után a fertőzés hatása korlátozottnak tűnt, a dominóhatást további veszteségráták mellett nem vizsgálom. A veszteségráták egész skálájának vizsgálata helyett azonban valamennyi csődbe jutó bank esetén meghatározom a visszafizetési ráta küszöbét, azaz a visszafizetési ráta azon szintjét, amely mellett az adott bank még pont nem jutna csődbe. A terminológia angol megjelölője a break even point lenne, a Ph.D. értekezés további részében a visszafizetési ráta fent említett küszöbét küszöbpontnak nevezem.

4.3. A szimuláció eredménye

4.3.1. Alapeset

Az alapesetbeli szituációt a *negyedik hipotézis* fogalmazta meg. A hipotézis szerint a magyar bankközi piacon keresztüli kitettségekre visszavezethetően 2003 során egy bank idioszinkratikus csődje – 100%-os veszteségrátát és az alapvető tőke teljes elvesztését feltételezve – nem lett volna képes súlyos dominóhatást kiváltani. A dominóhatás súlyosságát a csödbe jutó bankok és a fertőzéses körök maximális száma, valamint a bankrendszer tőkevesztésének eloszlása és mértéke mutatja.

A szimuláció során alapesetben 1950 különböző scenáriót futtattam le.⁸⁶ Kezdetben csödként definiáltam, ha egy bank a korrigált alapvető tőkéjét teljesen elvesztette. A legrosszabb esetet vizsgálva a veszteségráta értékét 100%-ban határoztam meg. A fenti feltételezések mellett bankcsőd összesen 11 esetben következett be, ami az esetek 0,55%-át jelenti. Második körös fertőzés egyik esetben sem volt. Valamennyi első körös fertőzés annak tudható be, hogy egy hitelintézet idioszinkratikus csődje továbbterjedt egy, a bankcsoporthoz tartozó leánybankra is.⁸⁷

Március 19-én, azon 11 nap egyikén, amelyiken a dominóhatásnak lehattunk a szemtanúi, a bankrendszer a legrosszabb esetben a teljes korrigált alapvető tőkéjének 3,53%-át veszítette el. A bankrendszer tőkevesztésének március 19-ei alakulását a 11. táblázat második és harmadik oszlopa szemlélteti.

11. táblázat: A bankrendszer március 19-ei és március 21-ei tőkevesztése alapesetben

| Veszteség az alapvető tőke százalékában | Március 19. | | Március 21. | |
|---|--------------|--|--------------|--|
| | Bankok száma | Érintett bankok eszköz-állományának bankrendszeren belüli aránya | Bankok száma | Érintett bankok eszköz-állományának bankrendszeren belüli aránya |
| Kevesebb, mint 10% | 9 | 49,77% | 12 | 71,96% |
| 10 és 20% közötti | 2 | 3,88% | 1 | 0,49% |
| 20 és 50% között | 2 | 1,61% | 4 | 4,75% |
| 50% feletti | 0 | 0,00% | 1 | 5,61% |
| Csőd | 1 | 0,23% | 0 | 0% |

⁸⁶ 50 nap x 39 bank = 1950 scenárió.

⁸⁷ Magyarországon jelenleg három olyan bankcsoport van, amelyeknek van magyarországi leányvállalta: a HVB Bank Hungary bankcsoportoz tartozik a Hypovereins Jelzálogbank, a privatizáció során a Konzumbank új tulajdonosa a Magyar Külkereskedelmi Bank Rt. lett, az OTP csoport tagjai között pedig a Merkatnil Bank Rt.-t, az OTP Lakástakarékpénztár Rt.-t és az OTP Jelzálogbank Rt.-t találjuk.

Látható, hogy kilenc bank szenvedett el az alapvető tőkéjének 10%-ánál kisebb veszteséget, két-két bank vesztette el az alapvető tőkéjének 10-20% illetve 20-50%-át. Az érintett két-két bank bankrendszeren belüli eszközállománya azonban mindössze 3,88 illetve 1,61%. A fertőzés hatására csődbe jutott bank bankrendszerben betöltött súlya igen alacsonynak mondható.

A visszafizetési ráta azon küszöbe, amely mellett még pont nem jutna csődbe a leánybank 45,72%. Ha a bankcsoorthoz tartozó leánybank bankközi kitettségeinek legalább ennyied részéhez hozzájutna az anyabank csődje esetén, akkor már az első körben sem lenne fertőzés.

A vizsgált 50 nap alatt a bankrendszer átlagosan korrigált alapvető tőkéjének 0,53%-át vesztette el. Érdeemes megjegyezni, hogy a bankrendszer korrigált alapvető tőkéjének százalékában mért gyengülése számos napon azonban meghaladta, a március 19-ei értékeket. A vizsgált napok közül a 7,58%-os maximumát március 21-én egy nagybank csődje esetén vette fel. A bankrendszer gyengülését ebben az esetben a 11. táblázat utolsó két oszlopa szemlélteti.

Össességében megállapíthatjuk, hogy a *negyedik hipotézis helytálló*. A pénzügyi piac kitettségek mérsékelt koncentrációja és a bankközi piac több pénzközponttal rendelkező struktúrája ellenére egy bank idioszinkratikus csődje – 100%-os veszteségrátát és az alapvető tőke teljes elvesztését feltételezve – nem képes súlyos dominóhatást kiváltani, sem a csődbe jutó bankok illetve a fertőzéses körök maximális számát, sem a bankrendszer tőkevesztésének eloszlását és mértékét tekintve.

4.3.2. Módosított csőddefiníció

Az 1996. évi hitelintézetekről és pénzügyi vállalkozásokról szóló többször módosított CXII. törvény 151. § (3) a) része értelmében “a Felügyeletnek – a rendelkezésére álló adatokat és információkat mérlegelve – meg kell tennie a szükséges intézkedéseket, illetőleg kivételes intézkedéseket, ha a hitelintézet fizetőképességi mutatója a törvényben vagy a Felügyelet határozatában számára meghatározott érték ötven százalékánál alacsonyabb.” A kivételes intézkedéseket a törvény a 157. § (1) részében csődeljárást helyettesítő kivételes intézkedéseknek hívja. (Az 1996. évi CXII. törvény... [1996].) Ennek értelmében külön foratókönyvben megvizsgálom, hogy milyen rendszerkockázati hatása van, ha egy bank egy másik bank csődjének következtében, tőkéjének akkora hányadát veszti el, hogy a fizetőképességi mutatója 4% alá csökken. Erre vonatkozott az *ötödik hipotézis*, mely szerint

azt várhatjuk, hogy a dominóhatás súlyossága egy szigorúbb csőddefiníciót alkalmazva jelentősen megnő. Ebben az esetben tehát a kezdeti csőd definícióját módosítottam, egy adott bank akkor jut csődbe, ha korrigált szavatoló tőkéje a kockázatok fedezéséhez szükséges minimális szavatoló tőke felére csökken. Míg alapesetben a bank akkor jutott csődbe, ha elvesztette a teljes korrigált alapvető tőkéjét, most akkor jut csődbe, ha fizetőképességi mutatója 4% alá csökken.⁸⁸ Ez pár bank esetén az előző forgatókönyvnél kedvezőbb helyzetet eredményez, mivel korrigált alapvető tőkéjük kisebb volt, mint a korrigált szavatoló tőke és a kockázatok fedezéséhez minimálisan szükséges tőke felének különbsége. A bankok többségénél azonban a veszteségek fedezésére maximálisan rendelkezésre álló tőke nagysága csökken, bankrendszeri szinten átlagosan 30%-kal, bizonyos bankok esetében azonban akár 50-65%-kal.

A veszteségrátát továbbra is 100%-nak véve az 1950 szcenárióból 51-szer, azaz az esetek közel 2,62%-ban következik be az első körben fertőzés. A második körben egyik esetben sincs újabb fertőzés. Az 51 esetből 43 első körös fertőzés annak tudható be, hogy egy anyabank idioszinkratikus csődje továbbterjedt a csoporthoz tartozó leánybankra is. Két eset egy adott nagybank kezdeti csődjéhez kapcsolható, a kezdeti idioszinkratikus csőd következtében ugyanaz a kisbank két különböző napon jutott csődbe. Öt esetben négy különböző nagybank kezdeti csődje két középbankra terjedt tovább. Egy esetben pedig egy kisbank idioszinkratikus csődje egy középbank csődjét vonta maga után. A kapott eredményeket a 12. táblázatban foglaltam össze.

12. táblázat: Módosított csőddefiníció melletti fertőzés

| Kezdeti csőd | Fertőzés | Napok száma | Dátum |
|---------------------|-----------------|--------------------|--|
| anyabank | leánybank | 43 | jan. 7, 9-10, 13-15, és jún. 18 kivételével a többi nap |
| nagybank 1 | kisbank 1 | 2 | jún. 13 és 18 |
| nagybank 1 | középbank 1 | 1 | okt. 17 |
| nagybank2 | középbank 2 | 1 | jan. 17 |
| nagybank3 | középbank 1 | 2 | dec. 12-13 |
| nagybank4 | középbank 1 | 1 | dec. 3 |
| kisbank 2 | középbank 2 | 1 | jan. 15 |

A fertőzéses napokat vizsgálva – eltekintve a leánybank gyakori csődjétől – megállapíthatjuk, hogy a fertőzés időbeli alakulása meglehetősen esetleges, januárban és

⁸⁸ A fizetőképességi mutató számlálójában azonban nem az alapvető tőke, hanem a szavatoló tőke szerepel.

júniusban kettő, októberben egy, decemberben pedig három olyan nap volt, amikor fertőzés következett be.

A bankrendszer átlagosan a maximálisan elveszthető tőkéjének⁸⁹ 0,80%-át veszítette el, a maximális veszteség március 21-én 10,87% volt. A fertőzéses scenáriók közül a maximális veszteség – egy másik bank csődje esetén, azonban szintén március 21-én – 8,33%, a minimális veszteség 0,66%, míg az átlagos veszteség 2,47% volt. A bankrendszer maximálisan elveszthető összítőkéje a legjobban tehát szintén nem a fertőzéses scenáriók egyikén sérül. A bankrendszer tőkevesztése – a fertőzéses napok közötti legrosszabb esetben illetve abszolút értelemben a legrosszabb esetben – a 13. táblázatban bemutatott módon alakul.

A visszafizetési ráta küszöbpontja a leánybank csődjét kiváltó anyabank esetén 68,69%, a többi bank esetén egyik esetben sem haladja meg a 11,5%-ot.

13. táblázat: A bankrendszer március 21-ei tőkevesztése módosított csőddefiníció mellett

| Veszteség a maximálisan elveszthető tőke százalékában | Fertőzéses napok közötti legrosszabb eset | | Legrosszabb eset | |
|---|---|--|------------------|--|
| | Bankok száma | Érintett bankok eszköz-állományának bankrendszeren belüli aránya | Bankok száma | Érintett bankok eszköz-állományának bankrendszeren belüli aránya |
| Kevesebb, mint 10% | 6 | 33,83% | 10 | 66,74% |
| 10 és 20% közötti | 3 | 27,54% | 3 | 5,71% |
| 20 és 50% között | 4 | 9,12% | 4 | 6,02% |
| 50% feletti | 0 | 0,00% | 1 | 5,61% |
| Csőd | 1 | 0,23% | 0 | 0% |

Összefoglalóan, az *ötödik hipotézist elutasíthatjuk*, hiszen a fertőzés súlyossága egy szigorúbb csőddefiníciót alkalmazva sem nőtt meg jelentősen. Fertőzés csak az első körben, az esetek 2,62%-ában következett be, a bankrendszer tőkevesztésének eloszlása és mértéke pedig az alapesetbeli szituációhoz képest hasonlóan alakult.

4.3.3. Várakozások

A valóságban egy bank csődje nem egy hirtelen bekövetkező, nem várt esemény, hanem sokkal inkább egy folyamat eredménye. Így a többi banknak van esélye arra, hogy bankközi kitettséget a csőd szélén álló bankkal szemben részben leépítse. A *hatodik hipotézis*

⁸⁹ A maximálisan elveszthető tőke alatt a korrigált szavatoló tőke és a kockázatok fedezéséhez minimálisan szükséges tőke felének különbségét értem. Ha egy bank vesztesége éppen ekkora, akkor a bank fizetőképességi mutatója pont 4%. Ha a bank vesztesége ennél magasabb, a bank csődbe jut, hiszen fizetőképességi mutatója 4% alá csökkent.

értelmében *amennyiben a bankok a csőd szélén álló bankkal szembeni rövid futamidejű kitettségeiket még időben leépítik, egyetlen fertőzőes bankcsőd sem következik be.* A piaci várakozások effajta dinamikájának jelen modellbe kapcsolása azt jelenti, hogy a csőd szélén álló banknak a bankok nem nyújtanak újabb hitelt, azaz az adott bank nem rendelkezik egyetlen olyan hitellel sem, amelyet hét naptári napon belül kötöttek. Vizsgálatom kiinduló alapját jelen esetben kizárólag az 51 fertőzőes scenárió jelentette. A veszteségráta továbbra is 100%, és egy bank akkor jut csődbe, ha korrigált szavatoló tőkéje a kockázatok fedezéséhez szükséges minimális szavatoló tőke felére csökken.

A várakozások modellbe építése után azt tapasztaltam, hogy a korábbi 51 fertőzőes esetből már csak 9 esetben következett be fertőzés, az is főként továbbra is a rövid – 14 napos – futamidejű kitettségekből eredően. Valamennyi a leánybankra is átterjedő anyabanki csődhez kapcsolható. A *hatodik hipotézis* ez alapján ugyan *elutasításra kerül*, megállapíthatjuk viszont, hogy a korábban a dominóhatás áldozatává vált bankok csődje a kezdetben csődbe jutott bankokkal szembeni magas rövid futamidejű kitettségeik állományának volt betudható. Ez, a 11. ábrát figyelembe véve nem meglepő, hiszen a bankok bankközi kitettségének közel 40%-a egy hét illetve annál rövidebb futamidejű.

4.3.4. Együttes bankcsődök

A *hetedik hipotézis* tesztelése során külön megvizsgáltam, hogy mi történne, ha egyszerre nem egy, hanem több, azonos kitettségi profillal rendelkező bank menne csődbe. Az együttes bankcsődöt vizsgáló foratókönyvek készítésének alapját a bankok ingatlanfejlesztési projekthiteleinek, a mezőgazdasági hiteleinek illetve a pénzügyi vállalkozásokkal szembeni kitettségeinek nagysága jelentette. A hipotézis arra vonatkozott, hogy *az azonos kitettségi profillal rendelkező bankok – jelentős ingatlanfejlesztési projekthitelekkel, mezőgazdasági hitelekkel, illetve pénzügyi vállalkozásokkal szembeni kitettséggel rendelkező bankok – együttes csődje esetén azt várhatjuk, hogy a fertőzés súlyossága számottevően megnő.*

Az *ingatlanfejlesztési projekthitelek piaca* meglehetősen koncentrált, a két fő ingatlanfinanszírozó bank együttes piaci részesedése 50% körüli. Mindkét bank esetén az ingatlanfejlesztési hitelek a bankok mérlegfőösszegének körülbelül 14%-át teszik ki. Az adott bankok projekthiteleinek állománya mindkét bank esetében több, mint kétszeresen meghaladja a korrigált szavatoló tőke és a kockázatok fedezéséhez minimálisan szükséges tőke felének különbségét.

A két fő ingatlanfinanszírozó bank együttes csődje esetén, továbbra is 100%-os veszteségrátát feltételezve, az 50 napból 43 napon következik be az első körben fertőzés. Ez – a módosított csőddefiníció melletti forgatókönyvhöz hasonlóan – annak tudható be, hogy az egyik ingatlanfinanszírozó bank idioszinkratikus csődje továbbterjedt a csoporthoz tartozó leánybankra is. A második körben egyetlen napon sincs újabb fertőzés.

A bankrendszer átlagosan a maximálisan elveszthető tőkéjének 3,03%-át veszítette el, a maximális veszteség március 21-én 9,67%-ot tett ki. Az egyedi bankok szintjén az elszenvedett veszteség a maximálisan elveszthető tőke százalékában mérve 0%-tól 319,4%-ig szóródott, a hányados átlagos értéke 7,64% volt.⁹⁰ A hányados bankonkénti átlaga 0% és 182,3% közötti értéket vett fel. A 37 bank vonatkozásában a bankonkénti medián veszteség – a maximálisan elveszthető tőke százalékában – öt esetben – 1,81%, 3,21%, 5,62%, 10,82%, 177,23% – vett fel 0%-nál nagyobb értéket.

A *mezőgazdasági hitelek piacán* a négy legjelentősebb piaci részesedéssel rendelkező bank a piac több, mint 70%-val rendelkezik, a három legjelentősebb piaci szereplő a piac közel 60%-át tudhatja magáénak, míg a két legnagyobb mezőgazdaságot hitelező bank a piac több, mint 52%-át birtokolja. A mezőgazdasági hitelezés három, jelentős piaci erőt képviselő bankjának mezőgazdasági hitelállománya a mérlegfőösszeg 5-6%-át teszi ki, míg a negyedik szereplő mezőgazdasági hiteleinek állománya mérlegfőösszegének kevesebb, mint 1%-ára rúg. A három bankból két bank esetében a mezőgazdasági hitelállomány jelentősen, közel háromszorosan, egy bank esetében pedig 1,8-szorosan meghaladja a bank korrigált szavatoló tőkéjének és a kockázatok fedezéséhez minimálisan szükséges tőke felének különbségét. Ez utóbbi két bank együttes csődje esetén fertőzés összesen két esetben, december 12-én és 13-án következett be, amikor is egy középbank vált a dominóhatás áldozatává.⁹¹

A bankrendszer átlagosan a maximálisan elveszthető tőkéjének 3,07%-át veszítette el, a maximális veszteség december 4-én 6,83%-ot tett ki. Az egyedi bankok szintjén a maximálisan elveszthető tőkében mért veszteség 0%-tól 100,04%-ig szóródott, a hányados átlagos értéke 4,26% volt. A hányados bankonkénti átlaga 0% és 43,71% közötti értéket vett fel. A 37 bank vonatkozásában a hányados bankonkénti mediánja az esetek zömében 0% volt, hat esetben 1 és 7% közötti értéket vett fel, míg egy esetben 48,13%-ra rúgott. A hányados relatíve magas bankonkénti átlaga illetve mediánja az egyik csődbe jutott bank leánybankjához kapcsolható.

⁹⁰ Tulajdonképpen 37 bank * 50 nap = 1850 egyedi adat minimumáról, maximumáról illetve átlagáról van szó.

⁹¹ Jelen esetben ugyanazokról a csőd esetekről van szó, mint a 12. táblázat nagybank 3 – középbank 1 relációban.

A hitelintézetek egyre növekvő arányban finanszírozzák saját érdekeltségi körükbe tartozó *pénzügyi vállalkozásaikat*. A pénzügyi vállalkozásoknak nyújtott hitelek állománya 2003-ban 89%-kal nőtt, szemben a 2002. évi 72%-os bővüléssel. Mivel a pénzügyi vállalkozásokat finanszírozó hitelek növekedési üteme meghaladta a háztartásokhoz és a vállalkozókhoz áramló banki hitelekét, így aránya a teljes vállalkozói és háztartási hitelállományhoz képest a 2002-es 13%-ról 2003-ban 15,8%-ra nőtt. A három legjelentősebb, pénzügyi vállalkozásokat finanszírozó bank a bankrendszer pénzügyi vállalkozásoknak nyújtott hiteleinek több, mint 50%-át, míg a négy legjelentősebb bank több, mint 60%-át nyújtotta. Öt bank esetén a pénzügyi vállalkozásoknak nyújtott hitelek állománya meghaladja a bank mérlegfőösszegének 15%-át, míg további egy bank esetén a 10%-át. Három bank esetében a pénzügyi vállalkozásoknak nyújtott hitelállomány jelentősen, kicsit több mint hétszeresen, 5,3-szorosan illetve 3,3-szorosan haladja meg a bank korrigált szavatoló tőkéjének és a kockázatok fedezéséhez minimálisan szükséges tőke felének különbségét.⁹² Ennek megfelelően azt vizsgálom meg, amikor a fenti három bank együttesen csődbe jut. A kapott eredményeket időrendi sorrendben a 14. táblázatban foglaltam össze.

14. táblázat: Három bank együttes csődje melletti fertőzés

| Fertőzés | Napok száma | Dátum |
|--------------------------|-------------|----------------------|
| középbank | 1 | jan. 15 |
| kisbank 1 | 2 | jún. 13 és 18 |
| szakosított hitelintézet | 2 | jún. 18 és 25 |
| kisbank 2 | 1 | okt. 15 |
| Összesen | 6 | |

Annak ellenére, hogy a három kezdetben csődbe jutott bank a bankrendszer mérlegfőösszegéből együttesen 12,3%-kal részesedett, – a két csődbe jutott fő ingatlanfejlesztést illetve mezőgazdaságot finanszírozó bank az összesített mérlegfőösszeg körülbelül 14%-át tudhatta magáénak, – a rendszerkockázati hatása némiképp súlyosabb. Ahogy a 14. táblázatból is látható, 5 napon vált egy, míg egy napon, június 18-án, két bank a dominóhatás áldozatává. A csődbe jutott bankok újabb bankcsődöt nem idéztek elő, az adott napokon egy bank bankközi kötelezettségállománya sem volt jelentős. A bankrendszer átlagosan a maximálisan elveszthető tőkéjének 4%-át veszítette el, a maximális veszteség június 26-án 9,63%-ot tett ki. Azon 5 nap közül, amelyiken fertőzés következett be, a

⁹² A bankszektorban még három további olyan bank van, ahol ez az arány meghaladja a 2-t.

bankrendszer a maximálisan elveszthető tőkéjének – június 25-én – maximum 9,18%-át, míg – október 15-én – minimum 2,55%-át veszítette el.

Az egyedi bankok szintjén a maximálisan elveszthető tőke százalékában mért veszteség 0%-tól 149,16% közötti értéket vett fel, a hányados átlaga 6,02% volt. A hányados bankonkénti értékeinek átlaga 0% és 34,32% között váltakozott. A 36 bank vonatkozásában a hányados bankonkénti mediánja az esetek zömében 0% volt, három esetben 1,74%, 1,82% illetve 5,66%-ot tett ki, míg két esetben 28,93%, illetve 32,63%-ra rúgott. Ez utóbbi két relatíve magas medián hányados két olyan bankhoz kapcsolható, amelyik az 50 nap valamelyikén csődbe is jutott.

Összefoglalóan, a hatodik hipotézishez hasonlóan a *hetedik hipotézist is elutasíthatjuk*, a fertőzés súlyossága együttes bankcsődök esetén sem nőtt meg jelentősen. Fertőzés valamennyi esetben csak az első körben következett be. A bankrendszer tőkevesztésének mértéke sosem haladta meg a maximálisan elveszthető tőke 9,67%-át. A bankrendszer átlagosan a maximálisan elveszthető tőkéjének körülbelül 3-4%-át veszítette el.

4.3.5. Az árfolyamkockázat hatása

Az MNB által végzett stressztesztnek célja a hazai bankrendszer sokkokkal szembeni ellenálló-képességének feltérképezése. Az MNB stressztesztjei tulajdonképpen arra keresik a választ, hogy bizonyos kockázati elemek – árfolyam, belföldi és külföldi kamatláb, hitelportfólió minősége – szélsőséges változása hogyan módosítaná a bankok piaci portfóliójának, és így alapvető tőkéjének értékét. A historikus illetve a hipotetikus alapokon nyugvó scenárióelemzés során a piaci és a hitelkockázat kerül elemzésre, egyrészt elkülönülten, másrészt pedig integráltan. A piaci kockázatot – belföldi illetve külföldi kamatsokk, árfolyamsokk – az átárazási mérlegek duration alapú mutatók segítségével történő elemzésén keresztül, míg a hitelsokk hatását a makrogazdasági tényezők változásával összefüggésben lévő, nemteljesítő hitelek miatti pótlólagos céltartalékoláson keresztül ragadja meg a felépített modell. (Stresszteszt... [2001].)

A modell egyelőre nem képes az egyes sokkok tovaryűrűző hatását megragadni, így előfordulhat hogy a rendszerszintű hitel és/vagy piaci kockázat viszonylag mérsékelt, de a veszteség azoknál a bankoknál koncentrálódik, melyeket kiterjedt bankközi kapcsolatok jellemeznek. Ebben az esetben a jelentős tovaryűrűző hatások megsokszorozhatják a kockázat nagyságát. Jelen pontban arra vállalokozom, hogy a stresszteszt eredményeit felhasználva beazonosítsam azokat a bankokat, amelyek egy esetleges árfolyamsokk következtében az

alapvető tőkéjük jelentős részét elvesztenék, majd ezen bankok együttes csődjét feltételezve megvizsgálom a bankközi piac, és így a bankok közötti kapcsolatok, hálók rendszerkockázati jelentőségét. A nyolcadik hipotézis szerint a jelentős árfolyamkockázatot futó bankok együttes csődje esetén több körön át tartó fertőzessorozatnak lehetünk a tanúi. Egy esetleges kamatsokk rendszerkockázati vetültével nem foglalkozom, kamatsokk esetén ugyanis a bankok alapvető tőkéjében mért vesztesége lényegesen kisebb.

Az elemzés során azon bankok együttes csődjét vizsgáltam meg, amelyek az euróval illetve a dollárral szembeni árfolyamkitettsége 2003 első, második és negyedik negyedévének utolsó napján magas volt, és így a dollár és az euró 40%-os együttes fel-, vagy leértékelődéséből származó veszteségük meghaladta a bankok alapvető tőkéjének értékét. A dollár és az euró együttes 40%-os leértékelődése ugyan egy-egy bank csődéhez vezetett, a csődeseményt nem tekinthetjük még az adott bankra sem tipikusnak. A valuták 40%-os felértékelődése mellett viszont létezik három olyan bank, amely vesztesége gyakorlatilag mindhárom negyedév végén, meghaladta az alapvető tőkéjének értékét. Az elemzésre kerülő szcenáriómat a fenti három bank együttes csődjének vizsgálata jelentette.

A három kezdetben csődbe jutott bank a bankrendszer mérlegfőösszegéből együttesen 5,31%-kal részesedett. A fertőzés meglehetősen korlátozott mértékű, március 20-án és 31-én egy nagybank, míg január 15-16-án egy középbank jutott csődbe. A veszteségráta küszöbpontja az első esetben 95,43%, míg a második esetben 60,29%, azaz az adott bank nem jut csődbe, ha követelésének legalább 4,57 illetve 39,71%-ához hozzájut.

A csődbe jutott bankok a második körben újabb bankcsődöt nem váltottak ki. A bankrendszer átlagosan a maximálisan elveszthető tőkéjének 8,09%-át veszítette el, a maximális veszteség március 31-én, a fertőzéses napok egyikén, 15,94%-ot tett ki. A bankrendszer március 31-ei tőkevesztését a 15. táblázatban foglaltam össze.

15. táblázat: A bankrendszer március 31-ei tőkevesztése árfolyamsokk esetén

| Veszteség maximálisan elveszthető tőke százalékában | Bankok száma | Érintett bankok eszközállományának bankrendszeren belüli aránya |
|---|--------------|---|
| Kevesebb, mint 10% | 7 | 27,53% |
| 10 és 20% közötti | 3 | 20,77% |
| 20 és 50% között | 4 | 28,81% |
| 50% feletti | 1 | 0,91% |
| Csőd | 1 | 5,90% |

Az egyedi bankok szintjén a maximálisan elveszthető tőkében mért veszteség 0%-tól 165,86% között szóródott, a hányados átlagos értéke 7,82% volt. A hányados bankonkénti

átlagának értékei 0% és 55,98% között szóródtak. A 36 bankot tekintve a hányados bankonkénti mediánja az esetek közel felében 0% volt, 12 esetben 10% alatti, míg két esetben 10,88 illetve 43,44%, mely utóbbi relatíve magas medián hányados egy olyan bankhoz kapcsolható, amelyik az 50 nap valamelyikén kétszer is csődbe jutott.

Láthatjuk, hogy Magyarországon a jelentős árfolyamkockázatot futó bankok együttes csődje sem tekinthető rendszerkockázati eseménynek, több körön át tartó fertőzéssorozat nem következett be. Így *a nyolcadik hipotézis sem állja meg a helyét*. A fertőzés továbbra is meglehetősen korlátozott mértékű, dominóhatás csak az első körben, összesen négy esetben következett be. A bankrendszer tőkevesztésének mértéke továbbra is korlátozott, akár az átlagos, akár a maximálisan elveszthető tőke nagyságát tekintve.

4.3.6. A bankközi piac változása

A következő foratókönyvekben azt vizsgálom meg, hogy melyek a dominóhatás feltérképezésének szabályozási, felügyeleti következményei azon túl, hogy jelenleg biztonságban érezzük magunkat. Mivel a szimuláció önmagában egyszerű, van mód olyan további scenáriók vizsgálatára, mint mi az a rendszerszintű kitétségi fok, rendszeren belüli kitétségi koncentráció, amikor a stabilitásért felelős intézményeknek jobban oda kell majd figyelniük. Arra a kérdésre is választ szeretnék kapni, hogy miként kellene alakulnia a hazai bankközi piacnak ahhoz, hogy a változások érdemben növeljék a rendszerkockázatot.

A bankközi piac változása és a rendszerkockázat alakulása közötti összefüggést a *kilencedik hipotézis* taglalta. A kilencedik hipotézis értelmében azt várhatjuk, hogy *a bankok fedezetlen bankközi kitétségeinek megduplázódása esetén egy bank idioszinkratikus csődje továbbra sem jelent rendszerkockázatot, ugyanakkor a kitétségek megháromszorozódása már jelenthet. A kitétségek koncentrációjának növekedése esetén a fertőzés áldozatává vált bankok valószínűleg a bankrendszer eszközállományának kis százalékát képviselik.*

Az első scenárióban feltételeztem, hogy minden egyéb változatlansága mellett a *bankok fedezetlen bankközi kitétségei megduplázódnak*. Hangsúlyozni szeretném, hogy sem a szereplők száma, sem a bankok tőkeellátottsága, sem bankközi kitétségek struktúrája nem változik. Ismert, hogy a fedezetlen bankközi hitelügyletek átlagos állománya 2002-ben 184,4 milliárd forint volt, ami 2003-ban 208,7 milliárd forintra nőtt. Éves szinten ez 13,18%-os növekedésnek felel meg. A scenárió realitását igazolja, hogy a bankközi kitétségek azonos ütemű növekedését prognosztizálva a bankközi piacon az állományok akár 5-6 éven belül megduplázódhatnak.

A szimulációk során a veszteségrátát 100%-nak tekintve egy bank akkor jutott csődbe, ha korrigált alapvető tőkéjének akkora hányadát veszítette el, hogy a fizetőképességi mutatója 4% alá csökkent. A scenárióban az 50 vizsgált nap mindegyikén a 39 bank közül egy csődbe jutott (1950 különböző eset). Csőd összesen 151 esetben, az esetek 7,74%-ában következett be. Ez egyben azt is jelenti, hogy a módosított csőddefiníciót alapul véve a fertőzés valószínűsége háromszorosára nőtt. A 151 különböző esetet tekintve az első körben összesen 184 bank ment csődbe. Három olyan eset volt (január 9-én egy állami feladatokat ellátó nagybank, míg január 13-án ugyanezen bank illetve egy másik nagybank csődje esetén), amikor egy adott bank idioszinkratikus csődje következtében három újabb bank jutott csődbe. 27 esetben egy bank kezdeti csődje két újabb bank csődjét okozta, míg 121 esetben kizárólag egy újabb bank ment csődbe. Meglepő, hogy a bankok közel fele, összesen 16 bank képes fertőzést kiváltani. A 16 bank között hét nagybankot, hét középbankot és két kisbankot találunk. Az első körben csődbe jutott bankok közül 17 esetben a két nagybank egyike, 67 esetben az öt középbank egyike, 35 esetben az öt kisbank egyike, 66 esetben pedig a két szakosított hitelintézet egyike jutott csődbe.

Amennyiben a bankközi piacon a bankok egymással szembeni kitétségei megduplázódnak, második körös fertőzés is lesz, igaz, csak nyolc esetben. A 16. táblázat ezt a nyolc esetet mutatja be.

16. táblázat: Második körös fertőzés

| Idioszinkratikus csőd | Első körben csődbe jutott bankok | Második körben csődbe jutott bankok | Dátum |
|------------------------------|---|--|--------------|
| nagybank 1 | középbank 1 | kisbank 4 | jún. 24 |
| nagybank 1 | középbank 1, kisbank 2 | szakosított hitelintézet | okt. 17 |
| nagybank 2 | középbank 1, középbank 2 | kisbank 4 | okt. 15 |
| kisbank 1 | nagybank 4 | kisbank 4 | jan. 15 |
| nagybank 3 | nagybank 5, középbank 3, kisbank 3 | kisbank 4 | jan. 13 |
| nagybank 3 | középbank 3 | középbank 3 | jún. 13 |
| nagybank 3 | középbank 3, kisbank 3 | középbank 3 | márc. 25 |
| nagybank 3 | kisbank 3 | középbank 3, kisbank 4, kisbank 5, | jan. 16 |

Feltételezés: a bankok fedezetlen bankközi kitétségei megduplázódtak.

Az idioszinkratikus banksőd vagy a három nagybank egyikének, vagy pedig egy kisbanknak a csődjét jelentette. Az utóbbi esetet tekintve meglepő, hogy egy kisbank képes egy nagybank csődjét kiváltani. Az első körben négy esetben egy, három esetben kettő, egy

esetben pedig három bank jutott csődbe. A második körben hét esetben egy bank ment csődbe. Január 16-án, a táblázat utolsó sorában látható esetben a második körben összesen három további bank, egy középbank és két kisbank is csődbe jutott. Harmadik körös fertőzés egyetlen esetben sem következett be.

Kizárólag az első körös fertőzést tekintve a bankrendszer az 1950 scenárió átlagában a maximálisan elveszthető tőkéjének 1,61%-át veszítette el. A legrosszabb esetben, ami március 21-én következett be, a maximális veszteség 17,64%-ot tett ki. Március 21-én egy nagybank idioszinkratikus csődje következtében két újabb bank – egy másik nagybank valamint egy kisbank – jutott csődbe. A bankrendszer március 21-ei tőkevesztésének eloszlását a 17. táblázat második és harmadik oszlopában foglaltam össze. A csődbe jutott bankok bankrendszeren belüli súly alacsony, a bankok a bankrendszer eszközállományának csupán 6,48%-át teszik ki.

17. táblázat: A bankrendszer március 21-ei tőkevesztése

| Veszteség a maximálisan elveszthető tőke százalékában | Március 21. | | Március 25. | |
|---|-----------------------------|--|-----------------------------|--|
| | 1. körös fertőzések alapján | | 2. körös fertőzések alapján | |
| | Bankok száma | Érintett bankok eszköz-állományának bankrendszeren belüli aránya | Bankok száma | Érintett bankok eszköz-állományának bankrendszeren belüli aránya |
| Kevesebb, mint 10% | 4 | 40,85% | 1 | 7,36% |
| 10 és 20% közötti | 6 | 25,89% | 3 | 16,65% |
| 20 és 50% között | 3 | 5,71% | 9 | 46,13% |
| 50% feletti | 3 | 5,15% | 3 | 5,74% |
| Csőd | 2 | 6,48% | 3 | 7,76% |

Feltételezés: a bankok fedezetlen bankközi kitétségei megduplázódtak.

Amennyiben a második körös fertőzéses eseteket is figyelembe vesszük, a legrosszabb esetben a bankrendszer a maximálisan elveszthető tőkéjének 23,82%-át veszítette el. Március 25-én, egy nagybank idioszinkratikus csődje következtében az első körben egy középbank és egy kisbank, a második körben pedig egy újabb kisbank jutott csődbe. Figyelemre méltó, hogy a bankrendszer nem akkor gyengül a legjobban, amikor a kezdeti sokk hatására szám szerint a legtöbb bank megy csődbe. A bankrendszer március 25-ei tőkevesztésének eloszlását a 17. táblázat negyedik és ötödik oszlopa szemlélteti. A csődbe jutott három bank bankrendszerbeli súlya szintén alacsonynak mondható, a bankok a bankrendszer eszközállományának 7,76%-át képviselik. Meglepő viszont, hogy kilenc, a bankrendszer

eszközállományának több mint 45%-át kitevő bank a maximálisan elveszthető tőkéjének 20-50%-át elveszítette.

Az egyik bankcsoporthoz kapcsolódó leánybank az anyabank idioszinkratikus csődje esetén június 18-ától eltekintve valamennyi vizsgált napon csődbe jutott. Ezt az anyabanki-leánybanki relációt figyelmen kívül hagyva a fertőzés következtében csődbe jutó bankok átlagos vesztesége a maximálisan elveszthető tőke 135,69%-a. Amennyiben a veszteségráta 44,26% alatt maradna, azaz a kitettségek 55,74%-a visszafizetésre kerülne, egyetlen fertőzéseként sem következne be. A leánybank átlagos vesztesége a maximálisan elveszthető tőkéjének 3,39-szerese. A legkedvezőbb esetben a leánybank nem jutna csődbe, ha az anyabankkal szembeni kitettségének 7,55%-ához hozzájutna. A legrosszabb esetben viszont a kitettség 82%-ának regenerálnia kellene ahhoz, hogy a leánybank ne jusson csődbe.

A bankok fedezetlen bankközi kitettségeinek megduplázódását feltételezve láthattuk tehát, hogy a fertőzés valószínűsége jelentősen, a módosított csőddefiníciót alapul véve háromszorosára nőtt. A fertőzés valószínűsége ugyanakkor még mindig alacsonynak mondható, fertőzés csupán az esetek 7,74%-ában következett be. A fertőzések száma egyetlen scenárióban sem haladta meg a kettőt és maximum négy bank vált a fertőzés áldozatává. Legrosszabb esetben a bankrendszer a maximálisan elveszthető tőkéjének közel egynegyedét veszítette el. A csődbe jutó bankok ugyanakkor a bankrendszer eszközállományának csak kis százalékát (7,76%) jelentették. Összességében megállapítható, hogy még a kitettségek megduplázódását feltételezve sem tekinthető a bankközi piacon keresztüli fertőzés rendszerkockázati eseménynek.

A fedezetlen bankközi kitettségek korábbi években megfigyelt növekedési ütemét feltételezve a bankközi piacon az állományok 5-6 éven belül akár a kétszeresére is nőhetnek. Folytatva a sort, a növekedési ütem változatlansága mellett a kitettségek kilenc éven belül akár megháromszorozódhatnak. Egy gyorsan változó piacon ugyan, mint amilyen a bankpiac is, kilenc év alatt sok minden történhet, rendszerkockázati szempontból, a jelenlegi alacsony kitettségi szint miatt mégis érdekes annak vizsgálata, hogy vajon a dominóhatás rendszerkockázati eseménnyé válik-e amennyiben a *fedezetlen bankközi kitettségek állománya megháromszorozódik*.

Az első körben az 1950 esetből csőd összesen 404 esetben következett be, ami az esetek 20,72%-át jelenti. 312 esetben, azaz esetek 16%-ában egyetlen bank ment csődbe. 67 esetben, azaz az esetek 3,44%-ában egy bank kezdeti csődje két újabb bank csődjét okozta, míg 18 esetben három bank vált a fertőzés áldozatává. Összesen hét olyan eset volt, amikor

egy adott bank idioszinkratikus csődje következtében négy újabb bank jutott csődbe. Fertőzést a bankok több mint fele, 39-ből 22 volt képes kiváltani. Az első körben csődbe jutott bankok között négy különböző nagybankot, hét középbankot, hat kisbankot illetve két szakosított hitelintézetet találhatunk.

Második körös fertőzés 53, harmadik körös fertőzés öt, míg negyedik körös fertőzés két esetben következett be. Két körön át tartó fertőzést vagy az öt nagybank, vagy a két középbank, vagy a három kisbank egyikének idioszinkratikus csődje váltott ki. Három vagy négy körös fertőzést kizárólag a két nagybank egyikének kezdeti csődje okozott. Érdekes viszont, hogy a harmadik és negyedik körben leginkább a középbankok válnak a dominóhatás áldozatává, de találunk két szakosított hitelintézetet, egy kisbankot sőt még egy nagybankot is a csődbe jutott intézmények között.

A legrosszabb esetben, július 15-én összesen nyolc bank lett a fertőzés áldozata. Március 31-én és április 1-jén hét, míg január 16-án, július 11-én, október 17-én illetve december 8-án hat-hat bank jutott csődbe. Valamennyi scenáriót figyelembe véve a bankrendszer tőkeellátottsága március 31-én egy nagybank idioszinkratikus csődje következtében sérült a legjobban. A bankrendszer tőkevesztésének eloszlását a 18. táblázat mutatja. Ezen a napon a bankrendszer a veszteségek fedezésére maximálisan rendelkezésre álló tőkéjének 48,66%-át veszítette el.

18. táblázat: A bankrendszer március 31-ei tőkevesztése

| Veszteség a maximálisan elveszhető tőke/korrigált alapvető tőke százalékában | Módosított csőddefiníció mellett (Csőd:a bank fizetőképességi mutatója 4% alá csökken) | | Csőd: a bank korrigált alapvető tőkéjét teljes elveszti | |
|--|---|--|---|--|
| | Bankok száma | Érintett bankok eszköz-állományának bankrendszeren belüli aránya | Bankok száma | Érintett bankok eszköz-állományának bankrendszeren belüli aránya |
| Kevesebb, mint 10% | 1 | 4,61% | 2 | 6,84% |
| 10 és 20% közötti | 2 | 5,01% | 6 | 26,33% |
| 20 és 50% között | 4 | 14,61% | 3 | 19,51% |
| 50% feletti | 6 | 22,93% | 4 | 26,24% |
| Csőd | 7 | 35,24% | 5 | 11,64% |

Feltételezés: a bankok fedezetlen bankközi kitétségei háromszorosára nőttek.

A módosított csőddefiníciót alapul véve a négy körön át tartó fertőzéses bankcsődök során összesen hét bank jutott csődbe, a bankrendszer eszközállományának 35,24%-át érintve. A veszteségek fedezésére rendelkezésre álló tőkéjének több mint 50%-át hat bank veszítette

el, a bankrendszer eszközállományának 22,93%-át érintve. A táblázat negyedik és ötödik oszlopa a bankrendszer tőkevesztésének mértékét abban az esetben mutatja, amikor a bankcsődöt nem a fizetőképességi mutató 4% alá való csökkenése, hanem a teljes korrigált alapvető tőke elvesztése jelentette. Ebben az esetben a bankrendszer a korrigált alapvető tőkéjének 31,94%-át veszítette el. Csőd ugyanúgy négy körben következett be, azonban nem hét, hanem csak öt bank jutott csődbe. A csődbe jutott bankok a bankrendszer eszközállományának lényegesen kisebb hányadát, kevesebb mint 12%-át jelentették. Megnőtt viszont a korrigált alapvető tőkéjük 10-20%-át, 20-50%-át illetve 50%-nál magasabb hányadát elvesztő bankok súlya.

Láthattuk, hogy a bankok fedezetlen bankközi kitétségeinek megháromszorozódását feltételezve a fertőzés valószínűsége magas, az esetek ötödében legalább egy bank fertőzés áldozatává vált. A fertőzéses körök száma elérte a négyet, és volt olyan scenárió, amikor összesen nyolc bank szenvedett el fertőzéses bankcsődöt. A legrosszabb esetben a bankrendszer a maximálisan elveszhető tőkéjének közel felét elvesztette. Emellett a csődbe jutó bankok a bankrendszer eszközállományának jelentős hányadát, 35,24%-át képviselték. Igaz, a csőddefiníció enyhítésével a legrosszabb esetben a csődbe jutó bankok száma ötre, míg az érintett eszközállomány 11,64%-ra csökkent. Összességében mindez mégis arra enged következtetni, hogy a bankközi piac jelenlegi struktúráját és a bankok tőkeellátottságának változatlanóságát feltételezve a kitétségek megháromszorozódása mellett egy bank idioszinkratikus csődje rendszerkockázati eseménnyé válhat. Szeretném hangsúlyozni, hogy míg az állományok megháromszorozódása tíz éven belül könnyen elképzelhető, ilyen hosszú időtávon a bankközi állományok jelenlegi struktúra melletti növekedése, illetve a tőkeellátottság változatlanósága valószínűtlen feltételezés. A fenti scenáriót egyfajta gondolat kísérletként érdemes felfogni, ami arra világít rá, hogy a fedezetlen bankközi kitétségek jelentős növekedése esetén a stabilitásért felelős intézményeknek jobban oda kell majd figyelniük.

Végül azt vizsgáltam meg, hogy milyen hatással van a bankközi piacon keresztüli fertőzés valószínűségére és súlyosságára a *kitétségek koncentrációjának növekedése*. A koncentráció növekedése számtalan módon megvalósulhat. Egyrészt bizonyos szereplők fuzionálhatnak, mások pedig kiléphetnek a bankok sorából és átalakulhatnak például pénzügyi vállalkozássá. Szintén a koncentráció növekedésének irányába hat, ha a bankközi piacon legaktívabb intézmények tovább növelik piaci részesedésüket. Mivel a jövőbeni bankpiaci intézmények körét illetően nem szeretnék jóslatokba bocsátkozni, az egyszerűség kedvéért ebben a scenárióban azt feltételeztem, hogy minden egyéb változatlanósága mellett a

követelések és a kötelezettségek piacán a három legjelentősebb szereplő valamennyi többi szereplővel szembeni kitettsége megduplázódik. A legjelentősebb szereplők kitettségének megduplázódása következtében a követelések piacán a Herfindahl–Hirschman-index 23,28%-kal, míg a kötelezettségek piacán 24,24%-kal nőtt a vizsgált 50 nap átlagában. A három legnagyobb piaci szereplő átlagos részesedése mindkét részpiacon 45%-ról 53%-ra emelkedett.

Fertőzést a nyolc nagybank vagy a két középbank egyikének idioszinkratikus csődje váltott ki. Fertőzést 109 esetben, azaz esetek 5,59%-ában figyelhettünk meg. A fertőzéses körök maximális száma kettő volt, amit három scenárióban (január 15-16, március 25), ugyanazon nagybank csődje esetén következett be. A csődbe jutott bankok maximális száma három, ami hat különböző scenárióban fordult elő. A fertőzés áldozatává vált bankok között egy nagybankot, hat középbankot, öt kisbankot és két szakosított hitelintézetet találunk.

A fertőzéses scenáriókat tekintve a bankrendszer a veszteségek fedezésére rendelkezésre álló tőkéjének 8,29%-át veszítette el átlagosan, míg a legrosszabb esetben a bankrendszer tőkéjének közel negyedét, 23,58%-át elvesztette. Egy nagybank március 25-ei idioszinkratikus csődjének következtében az első körben egy nagybank és egy kisbank, majd a második körben egy középbank jutott csődbe. A csődbe jutott bankok a bankrendszer eszközállományának 7,76%-t tették ki. A bankrendszer gyengülését illetően három, a bankrendszer eszközállományának 5,74%-át kitevő bank veszítette el a veszteségek fedezésére maximálisan rendelkezésre álló tőkéjének több mint 50%-át. Kilenc olyan bank volt, amely a veszteségek fedezésére rendelkezésre álló tőkéjének 20-50%-át elveszítette. Ezek a bankok együttesen a bankrendszer eszközállományának 46,13%-át jelentették.

A koncentráció növekedésével a fertőzés valószínűsége és súlyossága nőtt, azonban a bankközi piacon legjelentősebb három szereplő kitettségeinek megduplázódása esetén sem jelent egy bank idioszinkratikus csődje rendszerkockázati eseményt. A legrosszabb esetben három bank jutott csődbe a bankrendszer eszközállományának kevesebb, mint 8%-át érintve.

Összefoglalóan, *a kilencedik hipotézist elfogadhatjuk*, hiszen a hipotézisben megfogalmazott, a bankközi piac változásával és a rendszerkockázat alakulásával kapcsolatos három különböző állítás mindegyike igaznak bizonyult. Láthattuk, hogy a bankok fedezetlen bankközi kitettségeinek megháromszorozódása esetén egy bank idioszinkratikus csődje rendszerkockázati eseménnyé válhat, míg a kitettségek megduplázódása esetén ez egyetlen scenárióban sem fordulhat elő. Nyomon követhettük azt is, hogy a kitettségek koncentrációjának Herfindahl-Hirschman-index szerinti 25%-os növekedése esetén a fertőzés áldozatává vált bankok a bankrendszer eszközállományának valóban kis százalékát érintették.

4.4. Hazai versus külföldi eredmények

Ebben az alfejezetben a fertőzéssel foglalkozó, hasonló szimulációs módszertannal készült európai tanulmányok eredményeit vetem össze a magyarországi eredményekkel. A tizedik hipotézis szerint, míg nemzetközi összehasonlításban a bankközi piacon keresztüli fertőzés alacsony valószínűségű, súlyos hatásokkal járó esemény, addig Magyarországon a dominóhatás alacsony valószínűségű és súlyos hatásokkal nem járó eseménynek tekinthető. A különböző empirikus tanulmányok főbb eredményeit a 19. táblázat tartalmazza.

19. táblázat: A különböző fertőzéssel foglalkozó tanulmányok főbb eredményei

| Szerző(k) | Veszteségráta | Maximálisan csődbe jutó bankok száma | Fertőzéses körök maximális száma | Maximálisan csődbe jutó bankok eszközállománya (bankrendszer eszközállományának százalékában) |
|-----------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---|
| Németország (1998) | 40% | 115 (3246) | 3 | 5% |
| | 100% | 2800 (3246) | 8* | 85% |
| Nagy Britannia (2000) | 40% | 2 (33) | n. a | 0% |
| | 100% | 4 (33) | n.a. | 25,20% |
| | 40% (külföldi bank) | 3 (41) | n.a. | 0,00% |
| | 100% (külföldi bank) | 9 (41) | n.a. | 15,70% |
| Belgium (2002) | 40% | 7 (65) | 3** | 2,74% |
| | 100% | 21 (65) | | 4,38% |
| | 40% (külföldi bank) | 2 (67) | n.a. | 20,01% |
| | 100% (külföldi bank) | 7 (67) | n.a. | 18,08% |
| Hollandia (2002) | 50% | 17 (88) | 5 | 2,00% |
| | | 21 (88) | | 3,00% |
| | 100% | 24 (88) | | 3,00% |
| | | 29 (88) | | 7,00% |
| | 50% (külföldi bank) | 20 (93) | | 2,00% |
| | | 21 (93) | | 3,00% |
| | | 56 (93) | | 96,00% |
| 45 (93) | 73,00% | | | |
| Magyarország (2003) | 40% | 1 (39) | 1 | 0,23% |
| | 100% | 1 (39) | 1 | 0,23% |

Forrás: Upper és Worms [2002], Wells [2003], Degryse és Nguyen [2004]. Lelyveld és Liedorp [2004] alapján.

A szimulációk sok tekintetben nagyon hasonlóak, de egyrészt eltérő időpontra, másrészt, ahogy a 2.1.1. szakaszban láthattuk, a kitétségek megoszlását illetően eltérő feltételezésekkel készültek. Az összehasonlítást nagyban megnehezíti az is, hogy a különböző szerzők a kapott eredményeiket más módon interpretálták, gondolok itt a paraméterként kezelt veszteségráták szintjére, vagy arra, hogy vagy a csődbe jutó bankok érintett

eszközállományának a bankrendszer eszközállományában mért mediánját vagy az átlagát határozták meg.

Upper és Worms [2002] tanulmányából az derül ki, hogy már 5%-os veszteségráta mellett is mindig van 17 csődbe jutott bank, függetlenül attól, hogy melyik bank jutott csődbe először. Ugyanakkor ez csak a banki eszközállomány 0,25%-át teszi ki, és vélhetően a követelések és a kötelezettségek szétszórt voltának köszönhető, amely feltételezés a valóságban nem biztos, hogy megállja a helyét, hiszen a kisebb bankok vélhetően kevesebb banknak hiteleznek. Egy magas, 75%-os veszteségrátát feltételezve, a legrosszabb esetben 3246 bankból 2444 bank fertőzés áldozata lett, ami a bankrendszer eszközállományának 76,3%-át jelentette, míg 100%-os veszteségráta mellett 2800 bank⁹³ ment csődbe. 75%-os veszteségráta mellett a csődbe jutott bankok átlagos száma 30,3, míg az érintett eszközállomány 0,85% volt. A szerzők megállapították azt is, hogy a veszteségrátának van egy kritikus szintje, valahol 40 és 45% között. 40%-nál kisebb veszteségráta esetén a fertőzés hatása nem jelentős, 45% fölötti ráta esetén a fertőzés súlyos, viszont a veszteségráta további növelésével a pótlólagos dominóhatás mérsékeltnek mondható. A fertőzés hatását banktípusonként vizsgálva *Upper és Worms* megállapította, hogy a legsúlyosabb hatást a takarékpénztárak és a szövetkezeti bankok központi intézményeinek csődjei váltják ki. Egy kereskedelmi bank csődje esetén a dominóhatás meglehetősen mérsékeltnek mondható, ami részben a külföldi bankközi kitettségek és a bankcsoporton belüli tényleges kihelyezések – adathiány miatti – figyelmen kívül hatásának tudható be. A szerzők empirikus módon bebizonyították azt is, hogy az *Allen és Gale [2000]* féle teljes bankközi piac esetén a nem teljes struktúrához képest a fertőzés veszélye kisebb.

Upper és Worms a prudenciális bankfelügyelet és a biztonsági háló bizonyos elemeit is figyelem vették, a modellbe három újabb, a német szabályozási sajátosságokat tükröző feltételt építettek be.⁹⁴ A kapott eredmények arra engednek következtetni, hogy a biztonsági háló figyelembe vétele mellett a fertőzés súlyossága lényegesen alacsonyabb, ugyanakkor teljesen nem szűnik meg. 75%-os veszteségráta mellett a legrosszabb esetben egyetlen bank csődje akár 100 bankot magával ránthat, ami a bankrendszer eszközállományának 15%-át felölelő csődsorozatot jelent.

⁹³ A szám körülbelüli érték, meghatározása egy ábra alapján történt.

⁹⁴ Egyrészt a takarékpénztárak az állami betétbiztosításnak, másrészt néhány köztulajdonban lévő bank a szövetségi kormányzat által vállalt garanciának köszönhetően sohasem juthat csődbe. Harmadrészt pedig a szövetkezeti bankok az intézményi garanciának betudhatóan nem mehetnek csődbe az első körben, illetve nem válhatnak ki újabb bankcsődöket sem.

Wells [2002] a bankok illetve a bankcsoportok idioszinkratikus csődjének szimulációja során az aggregált adatokból becsült mátrixot felhasználva megállapította, hogy a fertőzés sokkal inkább kivételesnek, mintsem általánosnak tekinthető. Egy másik bank csődjét csak egy nagy, angol tulajdonban lévő bank inszolvenciája képes kiváltani, általában az első körben. 100%-os veszteségráta mellett egy bank kezdeti csődje a 33 esetből csak négyszer vált ki fertőzést, ezen esetek száma egy alacsonyabb és egyben realisztikusabb veszteségráta mellett tovább csökken. Wells a fertőzés súlyosságát az érintett bankok bankrendszerre vetített eszközállományában is méri. 100%-os veszteségráta mellett ennek medián értéke 8,8%, a legrosszabb esetben pedig 25,2%. 80%-os veszteségráta esetében a megfelelő értékek 1%-ra illetve 6,7%-ra csökkennek. 40%-os veszteségrátát feltételezve mind a medián, mind a legrosszabb eset értéke 0%. A legnagyobb bankközi kitettségek alapján módosított mátrixot alapul véve Wells arra a következtetésre jut, hogy az aggregált adatokból becsült mátrix egyrészt alulbecsli a legnagyobb angol bankok külföldi bankokkal szembeni kitettségét, másrészt pedig felülbecsli az angol nagybankok egymás közötti kitettségeinek nagyságát. Ennek oka egyrészt a felhasznált adatok eltérő volta, másrészt pedig a kitettségek szétszórt voltának helytelen feltételezése lehet. A legnagyobb bankközi kitettségek alapján módosított mátrixsal elvégezve a szimulációt a kapott eredmények alapján külföldről importált pénzügyi zavarok is előfordulhatnak, egy nagy külföldi bank inszolvenciája számos bankcsődöt idézhet elő, ennek rendszerkockázati következményei azonban kevésbé súlyosak. Bár a dominóhatást kiváltani képes intézmények köre bővül, az érintett bankok bankrendszerre vetített eszközállományának nagysága viszont csökken. 100%-os hipotetikus veszteségráta mellett egy bank kezdeti csődje a 33 esetből kilencszer vált ki fertőzést, a legrosszabb esetben a bankrendszer eszközállományának 15,7%-át érintve. Az érintett medián eszközállomány viszont csak 0,1%. Érdekes viszont, hogy 60-90%-os veszteségráta mellett az érintett bankok eszközállományának nagysága legrosszabb esetben magasabb, mint az előző mátrix alapján becsült.

A szimuláció során Wells a túlélő bankok tőkevesztésének nagyságát, azaz a bankrendszer megingásának mértékét is vizsgálta. Az aggregált adatokból becsült mátrix esetében 40%-os veszteségráta mellett bár csak egy-két kisbank veszíti el alapvető tőkéjének több mint 50%-át, az alapvető tőke több mint 20%-át elvesztő bankok a bankrendszer eszközállományának 11%-át, míg a 10%-nál magasabb tőkevesztésget realizáló bankok a bankrendszer eszközállományának 38%-át teszik ki. A veszteségráta növekedésével ezen értékek természetesen emelkednek. Wells a legnagyobb bankközi kitettségek alapján 60%-os veszteségráta mellett kapott az első modellhez közeli értékeket, amikor is a 10%-nál

magasabb tőkevesztéséget elszenvedő bankok a bankrendszer eszközállományának 64%-át jelentették.

Wells [2004] egy külön forgatókönyvben elemezte azt is, hogy hogyan módosulna a fertőzés súlyossága, ha a bankközi piacon az angol nagybankok a pénzközpontok szerepét töltenék be, azaz a kis- és középbankok, valamint a külföldi bankok bankközi ügyleteiket kizárólag rajtuk keresztül bonyolítanák le. 80%-nál alacsonyabb veszteségráta mellett a fertőzés a korábbiakhoz nagyon hasonló módon alakult, míg magasabb veszteségráta mellett a fertőzés – mind a csődbe jutó bankok számát, mind a bankrendszer tőkevesztését tekintve – súlyosabbá vált. 100%-os veszteségráta mellett, a legrosszabb esetben a csődbe jutó bankok a bankrendszer eszközállományának 42%-át érintették. Emellett *Wells [2004]* megvizsgálta azt is, hogy mi történne a bankrendszer stabilitásával akkor, ha egy bank idioszinkratikus csődje egy súlyos makrogazdasági sokk után következne be. A szerző a makrogazdasági sokkot túlon túl egyszerűen, a bankok tőkéjének 10, 20, 30, stb. százalékos elvesztésével definiálta. A szimuláció eredményeképp *Wells* – nem meglepő módon – azt tapasztalta, hogy minél súlyosabb volt a makrogazdasági sokk, a csődbe jutó bankok a bankrendszer eszközállományának annál jelentősebb hányadát érintették.

Degryse és Nguyen [2004] egy belga bank kezdeti csődjének hatását vizsgálva 935 scenárió – 3 eltérő mátrix, 5 különböző veszteségráta, 65 bank kezdeti csődje – lefuttatása után megállapították, hogy a fertőzés kockázata az elmúlt évtized során jelentősen csökkent és jelenleg nagyon alacsony. 100%-os veszteségrátát feltételezve, a legnagyobb kitettségek statisztika adatainak felhasználásával korrigált bankközi mátrixot tekintve a legrosszabb esetben 65-ből 21 bank jut csődbe, a bankrendszer eszközállományának 4,38%-át érintve. 40%-os veszteségráta mellett ez 7 bankra illetve 2,74%-ra csökken. Azon körök maximális száma, amelyben fertőzés következett be 2002-ben három volt, 1995-ben pedig, amikor a legmagasabb értéket vette fel, a maximális fertőzési körök száma 11-re rúgott.

100%-os veszteségráta mellett, a legrosszabb scenárióban a belga bankrendszer tőkevesztésének mértékét a 20. táblázatban hasonlítom össze a magyar bankrendszer tőkevesztésének mértékével. Jól látható, hogy Magyarországon nemcsak a fertőzés hatása jóval kisebb, akár a bankok számát, akár a bankok eszközállományát tekintve, hanem a bankrendszer tőkevesztése is lényegesen alacsonyabb.

20. táblázat: A belga illetve a magyar bankok tőkevesztése

| Veszteség az alapvető tőke százalékában | Bankok száma | | Érintett bankok eszközállományának bankrendszeren belüli aránya | |
|---|--------------|-----------|---|----------------|
| | Magyarország | Belgium | Magyarország | Belgium |
| 0% | 24 | 14 | 44,51% | 21,75% |
| 0 és 10% között | 9 | | 49,77% | |
| 10 és 40% közötti | 4 | 12 | 5,49% | 38,57% |
| 40 és 70% között | 0 | 8 | 0,00% | 20,78% |
| 70% feletti | 0 | 10 | 0,00% | 14,54% |
| Csőd | 1 | 21 | 0,23% | 4,38% |
| Összesen | 39 | 65 | 100,00% | 100,02% |

Forrás: Degryse és Nguyen [2004] alapján.

Amennyiben a kezdeti csőd a 135 külföldi bank egyikének csődjét jelentette, Degryse és Nguyen a legnagyobb kitettségek adatainak felhasználásával megállapították, hogy 100%-os veszteségráta mellett egy külföldi bank csődje akár hét belga bank csődjéhez is vezethet, amely a bankrendszer eszközállományának 20%-át érinti. 40%-os veszteségráta mellett egy külföldi bank idioszinkratikus csődje következtében a legrosszabb esetben két belga bank jutott csődbe, ami a bankrendszer eszközállományának 18,08%-át érintette. Érdekes, hogy egy külföldi bank csődje esetén kevesebb esetben következett be fertőzés, 100%-os veszteségráta mellett 135 esetből csak 13 esetben volt fertőzés. Amennyiben nem egy külföldi bank, hanem egy adott ország valamennyi bankja csődbe jut, megállapítható, hogy az importált fertőzés az Egyesült Királyság, Franciaország, Németország, Hollandia és Luxemburg esetén igen súlyos.

Érzékenységvizsgálat keretében sor került a többi bank válaszreakciójának modellbe kapcsolására is, a bankok a nyolc napnál rövidebb hiteleiket a csődhelyzet elé néző bankkal szemben nem újították meg. A too-big-to-fail doktrína figyelembe vétele pedig azt jelentette, hogy a legnagyobb belga bankok nem mehettek csődbe. 2002-ben, 100%-os veszteségráta mellett a fertőzéses scenáriók száma a kitettségek szétszórt struktúráját feltételező alapesethez képest az előbbi esetben ugyanúgy négy maradt, míg az utóbbi esetben nullára csökkent. 2002-ben, szintén 100%-os veszteségráta mellett a fertőzés következtében csődbe jutó bankok maximális száma szintén jelentősen, 14-ről 7-re illetve 1-re csökkent, míg az érintett bankok bankrendszer eszközállományában mért százaléka 3,3%-ról 2,5%-ra illetve 0%-ra.

Lelyveld és Liedorp [2004] tanulmányában a banki mérlegadatok és a legnagyobb kitettségek statisztika adatai alapján azt tapasztalta, hogy 50%-os veszteségráta mellett

átlagosan 14 bank jutott csődbe, a bankrendszer eszközállományának körülbelül 1,28%-át érintve. Ahogy a 19. táblázat is mutatja a külföldi régiókat figyelmen kívül hagyva, 50%-os veszteségráta mellett a legrosszabb esetben 17 bank jutott csődbe, a bankrendszer eszközállományának 2%-át érintve. A külföldi régiókat is figyelembe véve 20 bank jutott maximálisan csődbe,⁹⁵ az eszközállomány 2%-át érintve. 100%-os veszteségráta mellett a csődbe jutott bankok átlagos száma 19 volt, az érintett eszközállomány pedig 4%. A külföldi régióktól eltekintve legrosszabb esetben 24 bank jutott csődbe, a bankrendszer eszközállományának 3%-át érintve. Ha azonban a külföldi régiókat is figyelembe vesszük, a legrosszabb esetben 56 bank jut csődbe, a bankrendszer eszközállományának 96%-át érintve. Ez annak tudható be, hogy ha a külföldi régiókat figyelmen kívül hagyjuk, a négy nagybank közül egyik bank sem jut csődbe, míg ha figyelembe vesszük 75%-nál magasabb veszteségráta mellett mind a négy bank csődbe jut. A különböző veszteségráták mellett a legtöbb bank a második körben lett inszolvens, ami arra utal, hogy az első körben csődbe jutott – vélhetően nagyobb – bankok számos kisebb bankot rántanak magukkal. A szerzőpáros az egyes banktípusokon – holland nagybankok, többi holland bankok, külföldi leánybankok, külföldi fiókok, befektetési társaságok – belüli bankok csődje esetén is megvizsgálta a dominóhatás súlyosságát, ami egy nagybank csődje esetén bizonyult a legsúlyosabbnak.

Lelyveld és Liedorp [2004] egy újabb forгатókönyvben tíz bank által jelentett bilaterális bankközi ügyletek adatait is felhasználta. Ebben az esetben, valamennyi veszteségráta mellett, akár a csődbe jutó bankok átlagos számát, akár az átlagos érintett eszközállományt tekintve a hatás súlyosabbnak bizonyult, mint az első esetben. 50%-os veszteségráta mellett átlagosan 16, míg 100%-os veszteségráta mellett 22 bank jutott csődbe, átlagosan a bankrendszer eszközállományának 1,64%-át, illetve 4,98%-át érintve. A 19. táblázatban az ehhez a forгатókönyvhöz tartozó eredményeket dőlt betűvel tüntettem fel. Ha a külföldi régiókat figyelmen kívül hagyjuk, a csődbe jutó bankok maximális száma illetve a legrosszabb esetben érintett eszközállomány alapján a fertőzés súlyosabb. Ha a külföldi régiókat is bevonjuk az elemzésbe, akkor pedig kevésbé súlyos a dominóhatás, legalább is a magasabb veszteségráták mellett. Mindez azzal magyarázható, hogy az újonnan becsült mátrixban a nagybankok kitettsége még inkább eltolódott a külföldi régiók felé.

Összefoglalóan a szerzőpáros megállapította, hogy a felhasznált mátrixtól függetlenül a nagybankok a bankszektor jelentős részét megfertőzhetik, de a hatás mégsem olyan súlyos, mint gondolhattuk volna, ami főként annak tudható be, hogy a sokk egy része a külföldi

⁹⁵ Lelyveld és Liedorp feltételezi, hogy a külföldi régiók ugyan válhatnak ki fertőzést, de nem válhatnak a fertőzés áldozatává.

régiókat sújtja. Egy nagybank csődje nem képes egy másik nagybank csődjét kiváltani. Ugyanakkor van néhány kisebb bank, amelynek a kezdeti csődje a bankszektor jelentős részében vezethet dominóhatáshoz. Az egyes régiók közül – és összességében is – Európa váltja ki a legsúlyosabb fertőzést, amit Észak-Amerika követ.

Láthattuk, hogy *összességében* valamennyi külföldi tanulmány arra a *következtetésre* jutott, hogy a fertőzés alacsony veszteségráta mellett korlátozott, magas veszteségráta mellett, meglehetősen szélsőséges esetben viszont igen súlyos lehet. Az igazi rendszerkockázatot jelentő fertőzés tehát egy *alacsony valószínűségű, súlyos hatásokkal járó* eseménynek tekinthető, hiszen bekövetkezésének valószínűsége alacsony, viszont ha egyszer bekövetkezik, hatása annál súlyosabb. Ezzel szemben Magyarországon a dominóhatás minden tekintetben, még meglehetősen szélsőséges esetekben is korlátozott volt. És nemcsak a fertőzés bekövetkezésének valószínűsége volt alacsony, hanem a fertőzés súlyossága is. A magyarországi bankközi piacon keresztüli fertőzés tehát inkább *alacsony valószínűségű és súlyos hatásokkal nem járó* jellemzőkkel írható le. Ennek tükrében *a tizedik hipotézis tehát elfogadásra került.*

Végül, nem szabad elfeledkeznünk a magyar *modell tökéletlenségeitől* sem. A modell gyenge pontjai azonban *három kivételtől* eltekintve megegyeznek a hasonló szimulációs módszerrel készült külföldi modellek gyenge pontjaival, melyeket a disszertáció 2.1.3. szakaszában ismertettem. Az első kivétel a várakozások figyelembe vételéhez kapcsolható. Ahogy a 2.1.3. szakaszban kritikaként megfogalmaztam, a valóságban egy bank csődje nem egy hirtelen bekövetkező, nem várt esemény, hanem sokkal inkább egy folyamat eredménye. Így a többi banknak van esélye arra, hogy bankközi kitettséget a csőd szélén álló bankkal szemben részben leépítse. A potenciális banki válaszreakciók figyelembe vétele a disszertáció 4.3.3. szakaszában, a várakozások modellbe építésével történt meg.

A magyar modell tökéletlenségét illetően a második kivétel ahhoz a kritikához kapcsolható, hogy a pénzügyi zavarok legtöbbször nemcsak egy intézményt érintenek, hanem intézmények egész csoportját, egy bank hirtelen bekövetkező csődje kevésbé valószínű eseménynek tekinthető. Ezt a kritikát a disszertáció 4.3.4. szakaszában az együttes bankcsődök szimulációjával igyekeztem korrigálni.

A harmadik kivétel a rendelkezésre álló adatoknak köszönhető. Mivel a fedezetlen, forintban denominált, hazai bankok közötti bilaterális kitettségek pontos nagysága ismert, így nincs szükség arra, hogy az aggregált kitettségek megoszlásáról feltételezésekkel éljünk, ami torzíthatná a fertőzés tényleges súlyosságáról alkotott képet. Erről a 4.2.1. szakaszban, a magyar adatok ismertetése kapcsán már volt szó. *A tizenegyedik hipotézis* keretében azt

tesztelem, hogy valóban igaz-e az, hogy *a bankközi piac szétszórt struktúráját feltételezve a fertőzés valószínűsége alacsonyabb, mint amit a tényleges bankközi követelések és kötelezettségek mellett tapasztalhattunk*. A bankközi piac szétszórt struktúrája alatt az 56-57. oldalon bemutatott mátrixbecslési eljárással kapott mátrixot értem.

Az értekezés nemzetközi szinten is érdeklődésre számot tartó tudományos eredményét jelenti annak megállapítása, hogy a bankközi piac szétszórt struktúráját feltételezve a fertőzés valószínűsége hogy viszonyul a tényleges bankközi követelések és kötelezettségek melletti fertőzéshez. A bankközi piacon keresztüli fertőzést vizsgáló külföldi tanulmányokban a szerzők ugyanis nem rendelkeztek valós bilaterális bankközi adatokkal, a bilaterális pozíciókat tartalmazó bankközi mátrixot az aggregált adatokból becsülték. A szerzők a bankközi követelések és kötelezettségek mátrixát a követelések és kötelezettségek szétszórt struktúráját feltételező entrópia optimalizációra visszavezethető mátrixbecslési eljárással határozták meg. A becslés révén azonban a fertőzés súlyosságáról alkotott kép torzul. Tudomásom szerint ez az első olyan kísérlet, amely valós bilaterális adatok felhasználásával a szétszórt struktúra fertőzésre gyakorolt torzító hatását próbálja meg feltérképezni.

A szimulációk során a veszteségrátát továbbra is 100%-nak tekintettem, és azt feltételeztem, hogy egy bank akkor jut csődbe, ha korrigált alapvető tőkéjének akkora hányadát veszíti el, hogy a fizetőképességi mutatója 4% alá csökken (módosított csőddefiníció melletti fertőzés). Míg a bankközi piac tényleges bilaterális követeléseit és kötelezettségeit alapul véve fertőzés 1950 esetből 51-szer következett be, addig a kitétségek szétszórt struktúráját feltételezve fertőzés egyetlen egy esetben történt. Egy nagybank idioszinkratikus csődjének következtében január 15-én egy középbank jutott csődbe. Figyelemre méltó, hogy ez a reláció nem esik egybe a 12. táblázatban látható relációk egyikével sem.

A rendszer egészét tekintve a bankszektor tőkevesztésének mértéke nem változik, hiszen a bankok követelésének és kötelezettségének összértéke nem, csak a bankok közötti megoszlása változott. Az egyetlen fertőzéseként a bankrendszer a maximálisan elveszhető tőkéjének 6,5%-át veszítette el, a maximális veszteség március 21-én, ugyanazon nagybank csődje esetén 10,87% volt. Módosul viszont az egyes bankok tőkevesztésének mértéke, és ennek megfelelően a bankrendszer tőkevesztésének eloszlása. A bankrendszer tőkevesztésének január 15-ei illetve március 21-ei eloszlását a 21. táblázat mutatja. A 13. táblázattal összevetve látható, hogy a kezdeti idioszinkratikus bankcsőd összességében több bankok sújtott. A maximálisan elveszhető tőkéjének kis hányadát elvesztő bankok száma valamennyi esetben nőtt. Jelentősen megnőtt azon bankok száma, amelyek a maximálisan

elveszthető tőke kevesebb, mint 10%-át elvesztették. A fertőzéses napok közüli legrosszabb eset (13. táblázat) illetve az egyetlen fertőzéses esetet (21. táblázat) tekintve nemcsak a bankok száma, hanem a bankok érintett eszközállományának bankrendszeren belüli aránya is jelentősen, több mint kétszeresére nőtt.

21. táblázat: A bankrendszer tőkevesztése szétszórt piaci struktúrát feltételezve

| Veszteség a maximálisan elveszthető tőke százalékában | Január 15. Fertőzés | | Március 21. Legrosszabb eset | |
|---|------------------------|---|---------------------------------|---|
| | Bankok száma | Érintett bankok eszközállományának bankrendszeren belüli aránya | Bankok száma | Érintett bankok eszközállományának bankrendszeren belüli aránya |
| Kevesebb, mint 10% | 17 | 68,82% | 18 | 66,93% |
| 10 és 20% közötti | 6 | 14,88% | 6 | 10,96% |
| 20 és 50% között | 4 | 8,75% | 6 | 11,41% |
| 50% feletti | 0 | 0% | 0 | 0% |
| Csőd | 1 | 1,21% | 0 | 0% |

Megvizsgáltam azt is, hogy a fedezetlen bankközi kitétségek *megduplázódását és a bankközi piac szétszórt struktúráját feltételezve* hogyan alakulna a fertőzés valószínűsége. Míg a bankközi piac tényleges bilaterális követeléseit és kötelezettségeit alapul véve az első körben fertőzés 1950 esetből 151-szer következett be, addig a kitétségek szétszórt struktúráját felételezve fertőzés 24 esetben történt. A fertőzéses scenáriók száma tehát több mint hatodára csökkent. A 24 esetből háromban két bank, míg egyben három bank jutott az első körben csődbe. A többi esetben a kezdeti bankcsőd csak egy újabb bank csődjét váltotta ki. Második körös fertőzés egy esetben, január 17-én következett be. Ebben az esetben a fertőzés áldozatává vált bankok a bankrendszer eszközállományának kis százalékát (3,07%) érintették, és a csődbe jutó bankok együttes eszközállomány egyetlen esetben sem haladta meg a bankrendszer eszközállományának 4,27%-át.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a bankközi piac szétszórt struktúráját tekintve a fertőzéses esetek száma jelentősen csökkent, 51-ről egyre, illetve 151-ről 24-re. *A tizenegyedik hipotézis tehát elfogadhatjuk*, szétszórt bankköz struktúra mellett a fertőzés valószínűsége jóval alacsonyabb, mint amit a tényleges bankközi követelések és kötelezettségek mellett tapasztalhattunk. Ez az eredmény nemzetköz viszonylatban is fontos, hiszen világosság vált, hogy a bankközi piacon keresztüli fertőzést vizsgáló külföldi tanulmányokban a szerzők a bankközi piac szétszórt struktúráját feltételezve szignifikánsan alulbecsülték a fertőzés valószínűségét.

KÖVETKEZTETÉSEK

A disszertáció empirikus része a magyar bankok bankközi kapcsolatainak, valamint annak rendszerkockázati vetületének feltérképezését tűzte ki célul. Az elemzést a hazai bankközi piac forgalmi és állományi adatainak bemutatásával kezdtem. Láthattuk, hogy a fedezetlen bankközi hitel- és betétügyletek havi forgalma emelkedő tendenciát mutatott, a forgalom alakulásába a bankok év végi speciális likviditásmenedzsmentje illetve a vállalatok áfa- és jövedéki adó fizetési kötelezettsége egyfajta ciklikusságot vitt. A bankközi ügyletek futamidő szerinti csoportosításában az overnight ügyletek dominanciája volt a meghatározó, ez alapján Magyarországon a bankközi piac valóban a likviditásmenedzsment eszközének tűnt (H1). Az overnight ügyletek dominanciája mellett az egy- és kéthetes, az egy, a három és a hat hónapos, valamint az éven túli futamidejű ügyletek állománya is jelentősnek bizonyult.

A fertőzés és a bankközi piac struktúrája közötti explicit kapcsolat miatt különösen fontos volt a bankközi piac főbb strukturális jellemzőinek vizsgálata. Láthattuk, hogy a magyar bankközi piac a Herfindahl–Hirschman-index alapján csak mérsékelten koncentrált (H2). A koncentrációs arányszámot tekintve a bankközi kihelyezések és felvételek piacán a három legnagyobb piaci szereplő részesedése egyaránt 45% körüli volt, a tíz legnagyobb szereplő a piac 80%-át fedte le. A bankközi piac struktúrája leginkább egy több pénzközponttal rendelkező piacra hasonlított, ahol a pénzközpontok szerepét tíz-tizenöt nagybank töltötte be (H3). Ez a megfigyelés összhangban volt azzal a gyakorlati tapasztalattal, hogy a magyar bankközi piacon tíz-tizenöt bank között partneri a viszony. A több pénzközponttal rendelkező piacot igazolta az is, hogy a bankközi ügyletek közel 60%-át a tizenöt nagybank kötötte egymással, de az ügyletek több, mint 95%-ában legalább az egyik partner ezen tizenöt bank közül került ki. Ph.D. értekezésemben újszerű megközelítést jelentett a bankok kapcsolati térképének illetve a bankközi piac gráfjának a megjelenítése, ami szintén egy tíz-tizenöt bankból álló „kemény magra” utalt.

A magyar bankközi piac struktúrájának elemzése után jogosan merült fel az a kérdés, hogy vajon a kitettségek mérsékelt koncentrációja és a bankközi piac több pénzközponttal rendelkező struktúrája milyen kapcsolatban áll a bankközi piacon keresztüli fertőzés valószínűségével és súlyosságával. A hazai bankközi piacon keresztüli dominóhatást a szimuláció módszerével vizsgáltam. A modell kizárólag a fertőzés hatására koncentrált. Egyszerű bankközi stressztesztek keretében tulajdonképpen egy bank idioszinkratikus csődjének következményeit követtem nyomon. A disszertáció legfontosabb önálló eredményét annak feltérképezése jelentette, hogy vajon hogy egy bank bankközi forrásainak

vissza nem fizetése milyen hatással volt a kihelyező bankok tőkéjére. A bankközi piac rendszerkockázati vonatkozásait illetően összesen nyolc hipotézist fogalmaztam meg, majd teszteltem különböző forgatókönyvek keretében.

Ahogy a fedezetlen, forintban denominált, hazai bankok közötti hitel- és betétügyletek alapján láthattuk, 100%-os veszteségrátát feltételezve és az alapvető tőke teljes elvesztését bankcsődként definiálva (H4) dominóhatás összesen 11-szer, az esetek 0,55%-ában következett be. Valamennyi első körös fertőzés annak volt a következménye, hogy egy hitelintézet idioszinkratikus csődje továbbterjedt egy, a banksoporthoz tartozó leánybankra is. A bankrendszer a legrosszabb esetben a teljes korrigált alapvető tőkéjének csupán 3,53%-át vesztette el. A vizsgált 50 nap alatt a veszteség átlagosan a bankrendszer korrigált alapvető tőkéjének 0,53%-át tette ki.

A következő hipotézis (H5) tesztelése érdekében a jelenleg hatályos magyar szabályozás értelmében módosítottam a csőddefiníciót. Ekkor egy bank akkor jutott csődbe, ha egy másik bank csődjének következtében tőkéjének akkora hányadát vesztette el, hogy a fizetőképességi mutatója 4% alá csökkent. A bankok többségénél a veszteségek fedezésére maximálisan rendelkezésre álló tőke nagysága bankrendszeri szinten átlagosan 30%-kal mérséklődött. A dominóhatás súlyossága egy szigorúbb csőddefiníciót alkalmazva sem nőtt meg jelentősen. A veszteségrátát továbbra is 100%-nak véve az 1950 scenárióból 51-szer, azaz az esetek közel 2,62%-ban következett be az első körben fertőzés. A második körben egyik esetben sem volt újabb fertőzés. Az 51 esetből 43 első körös fertőzés ahhoz volt köthető, hogy egy anyabank idioszinkratikus csődje továbbterjedt a csoportba tartozó leánybankra is. A módosított csőddefiníció mellett a bankrendszer átlagosan a maximálisan elveszthető tőkéjének 0,80%-át veszítette el, a fertőzéses scenáriók közül a maximális veszteség 8,33% volt.

A valóságban azonban egy bank csődje nem egy hirtelen bekövetkező, nem várt esemény, hanem sokkal inkább egy folyamat eredménye. Így a többi banknak van esélye arra, hogy bankközi kitettséget a csőd szélén álló bankkal szemben részben leépítse (H6). A piaci várakozások modellbe kapcsolása következtében a csőd szélén álló banknak a bankok nem nyújtottak újabb hitelt, azaz az adott bank nem rendelkezett egyetlen olyan hitellel sem, amelyet hét naptári napon belül kötöttek. A várakozások modellbe építése után a korábbi 51 fertőzéses esetből már csak 9 esetben következett be fertőzés, az is főként továbbra is a rövid – 14 napos – futamidejű kitettségekből eredően. Valamennyi a leánybankra is áttérhető anyabanki csődhöz volt kapcsolható. Korábban tehát a dominóhatás áldozatává vált bankok

csődje a kezdetben csődbe jutott bankokkal szembeni magas rövid futamidejű kitétségeik állományának volt betudható.

Külön forgatókönyvben megvizsgáltam, hogy mi történne, ha egyszerre nem egy, hanem több, azonos kitétségi profillal rendelkező bank menne csődbe. Az együttes bankcsődöt vizsgáló forgatókönyvek képzésének alapját a bankok ingatlanfejlesztési projekthiteleinek, a mezőgazdasági hiteleinek illetve a pénzügyi vállalkozásokkal szembeni kitétségeinek nagysága jelentette (H7). Egy külön scenárióban az MNB által végzett stressztesztok eredményeit felhasználva beazonosítottam azokat a bankokat, amelyek egy esetleges árfolyamsokk következtében az alapvető tőkéjük jelentős részét elvesztenék, majd ezen bankok együttes csődjét feltételezve vizsgáltam meg a bankközi piac, és így a bankok közötti kapcsolatok, hálók rendszerkockázati jelentőségét (H8). Valamennyi, együttes bankcsődöt feltételező esetben a fertőzés mind a csődbe jutó bankok számát, mind a bankrendszer tőkevesztésének átlagos illetve maximális mértékét tekintve – hasonlóan a korábbi forgatókönyvekhez – mérsékeltnak bizonyult. A csődbe jutott bankok a második körben újabb bankcsődöt nem váltottak ki.

Fontosnak tartottam annak elemzését is, hogy melyek a dominóhatás feltérképezésének szabályozási, felügyeleti következményei azon túl, hogy jelenleg biztonságban érezzük magunkat. A szimuláció révén volt mód olyan további scenáriók vizsgálatára, mint mi az a rendszerszintű kitétségi fok, rendszeren belüli kitétségi koncentráció, amikor a stabilitásért felelős intézményeknek jobban oda kell majd figyelniük. Vizsgálatom középpontjában az állt, hogy miként kellene alakulnia a hazai bankközi piacnak ahhoz, hogy a változások érdemben növeljék a rendszerkockázatot. Láthattuk, hogy a bankok fedezetlen bankközi kitétségeinek megháromszorozódása esetén egy bank idioszinkratikus csődje rendszerkockázati eseménnyé válhat, míg a kitétségek megduplázódása esetén ez egyetlen scenárióban sem fordulhat elő. Nyomon követhettük azt is, hogy a kitétségek koncentrációjának Herfindahl–Hirschman-index szerinti 25%-os növekedése esetén a fertőzés áldozatává vált bankok a bankrendszer eszközállományának csak kis százalékát érintették (H9).

Ahogy a 4.4. alfejezetben megtapasztalhattuk, a fertőzés valószínűsége és súlyossága meglehetősen országspecifikus, hiszen nagyban függ a bankközi piac volumenétől illetve struktúrájától. Mivel számos szerző készített hasonló módszertannal hasonló országtanulmányokat, lehetővé vált az egyes országok bankközi piacon keresztüli dominóhatásának nemzetközi összehasonlítása (H10). A hazai eredményeket a külföldi tanulmányok eredményeivel összevetve láthattuk, hogy szinte valamennyi külföldi tanulmány

arra a következtetésre jutott, hogy a fertőzés alacsony veszteségráta mellett korlátozott, magas veszteségráta mellett, meglehetősen szélsőséges esetben viszont igen súlyos lehet. Nemzetközi viszonylatban az igazi rendszerkockázatot jelentő fertőzés tehát egy *alacsony valószínűségű, súlyos hatásokkal járó* eseménynek tekinthető, hiszen bekövetkezésének valószínűsége alacsony, viszont ha egyszer bekövetkezik, hatása annál súlyosabb. Ezzel szemben Magyarországon a dominóhatás minden tekintetben, még meglehetősen szélsőséges esetekben is korlátozott. És nemcsak a fertőzés bekövetkezésének valószínűsége alacsony, hanem a fertőzés súlyossága is. A magyarországi bankközi piacon keresztüli fertőzés tehát *inkább alacsony valószínűségű és súlyos hatásokkal nem járó* jellemzőkkel írható le. Ez főként azzal magyarázható, hogy a hazai bankok bankközi kitétségei meglehetősen alacsonyak, mind a bankrendszer mérlegfőösszegéhez, mind a bankrendszer alapvető tőkéjéhez képest.

A 3.3. alfejezetben láthattuk, hogy 2003-ban a fedezetlen bankközi hitelügyletek átlagos állománya 208,7 milliárd forint volt, ami a bankrendszer mérlegfőösszegének 1,71%-át, a korrigált alapvető tőkének pedig a 19,05%-át jelentette. Az egyedi bankok szintjén ugyanakkor jelentős eltérések mutatkoznak. Létezik ugyanis olyan bank, amely fedezetlen bankközi kitétsége az 50 nap átlagában a bank év végi mérlegfőösszegének 134%-át teszi ki. Az egyedi bankok adatainak átlagából számítva a bankok bankközi kötelezettsége a mérlegfőösszegük 5,9%-át teszi ki, ami arra utal, hogy a kisebb bankok bankközi állománya relatíve magasabb. Degryse és Nguyen [2004] tanulmányából ismert, hogy 2002 végén a 65 belga bank 792 milliárd eurós együttes mérlegfőösszegéből a bankok bankközi hitelállománya 176 milliárd eurót, azaz a mérlegfőösszeg 22,28%-át tette ki, míg a bankok bankközi betétállománya 228 milliárd euróra, azaz mérlegfőösszeg 28,85%-ára rúgott.⁹⁶ Ha azonban csak a belga bankok közötti hitel- illetve betétállományát tekintenénk a megfelelő értékek 25,98 milliárd euróra, azaz 3,28%-ra, illetve 32,82 milliárd euróra, azaz 4,14%-ra csökkennének. Ráadásul a teljes bankközi hitelállomány 50,5%-a fedezett, így a mérlegfőösszegre vetített százalékos értékek még alacsonyabbak.⁹⁷ A két ország közötti

⁹⁶ Az Európai Monetáris Unió országaiban a kereskedelmi bankok vonatkozásában 2001 végén a fenti két arány 22,6 illetve 26,2%-ot tett ki. (Degryse és Nguyen [2003].) Hollandiában a bankok bankközi hitelállománya a mérlegfőösszeg 10%-ára, míg a bankok bankközi forrásai a mérlegfőösszeg 20%-ára rúgott. (Lelyveld és Liedorp [2004].) Magyarországon a magyar bankok 2003. december 31-ei összesített mérlege alapján a megfelelő értékek 10,92 illetve 10,30% volt.

⁹⁷ A pontos arány meghatározása azért nem lehetséges, mert nem tudjuk, hogy a fedezett pozíció mekkora része tartozik a külföldi illetve a belga bankokkal kötött ügyletekhez. További összehasonlításképp: az Egyesült Királyságban 2000 decemberében az angol bankok összesített mérlegfőösszegének 8%-át tették ki az angol bankok közötti bankközi hitelek, míg a külföldi bankoknak nyújtott hitelek további 21%-nyi hitelállományt jelentettek. Az azonban nem ismert, hogy a hitelek hányad része volt fedezett. (Wells [2004].)

eltérés tehát csak az első látásra megdöbbentő, a különbség az adatok tisztítása után már nem olyan jelentős.

Ha a bankok kötelezettségállományát az alapvető tőkéjükre vetítjük, négy bank esetén haladja meg a bank átlagos bankközi kötelezettségállománya a bank korrigált alapvető tőkéjét, míg hat bank esetén az állomány magasabb, mint a bank maximálisan elveszthető tőkéje.⁹⁸ Az egyedi bankok adatainak átlaga 2003-ban 53,18%, ami szintén arra utal, hogy a kisebb bankok – az alapvető tőkéjükhöz képest – relatíve magasabb bankközi kitétséggel rendelkeznek. A kiugró bankközi állományok azonban Magyarországon inkább atipikusnak, mintsem tipikusnak tekinthetők. Összehasonlításképp Upper és Worms [2003] elemzése szerint Németországban a 3246 bankból 2758 banknak, azaz a bankok 85%-ának a bankközi hitelállománya meghaladja a bank tőkéjét. A bankközi hitelek és a bank tőkéjének átlagos hányadosa 2,96, de a szövetkezeti illetve a takarékbankok bankok központi bankjainak fenti hányadosa 14, míg a kereskedelmi bankoké 4,64 körül van. Az Egyesült Királyságban 2000 decemberében a 24 angol bankból 8 bank bankközi követelésállománya haladja meg a bank alapvető tőkéjét. (Wells [2002].) Hollandiában a bankrendszer bankközi követelésének és a saját tőkéjének a hányadosa 2,1.(Lelyveld és Liedorp [2004].) A fenti elérés mindenképpen szignifikáns.

A fenti tények együttes eredőjeként – relatíve kevésbé koncentrált bankközi piac, több pénzközpontú struktúra, alapvető tőkéhez képesti alacsony állományok, – nem meglepő a hazai dominóhatás korlátozott mértéke. Magyarország Európai Monetáris Unióhoz való csatlakozása kapcsán azonban a bankközi piac szerepének további növekedése prognosztizálható, hiszen a bankok már nem csak a magyar bankoktól vehetnek majd fel hazai fizetőeszközben denominált hitelt. Tisztán kell látnunk, hogy ez, a regionális eurózónabeli pénzközpontok kialakulásával egyetemben, azonban megnöveli a külföldről importált fertőzés valószínűségét.

Az értekezés nemzetközi szinten is érdeklődésre számot tartó tudományos eredményét annak megállapítása jelentette, hogy a bankközi piac szétszórt struktúráját feltételezve a fertőzés valószínűsége alacsonyabb, mint amit a tényleges bankközi követelések és kötelezettségek mellett tapasztalhattunk (H11). A bankközi piacon keresztüli fertőzést vizsgáló külföldi tanulmányokban a szerzők nem rendelkeztek valós bilaterális bankközi adatokkal. Ennek hiányában a bankközi követelések és kötelezettségek mátrixát a követelések és kötelezettségek szétszórt struktúráját feltételező entrópia optimalizációra visszavezethető

⁹⁸ A fertőzés bekövetkezésének szükséges, de még nem elégséges feltétele, hogy a bank bankközi hitelállománya nagyobb legyen, mint a bank tőkéje.

mátrixbecslési eljárással határozták meg. Ahogy a valós magyar bilaterális bankközi adatok alapján láthattuk, ezzel a becslési eljárással viszont a külföldi tanulmányok szignifikánsan alulbecsülik a fertőzés valószínűségét.

A rendszerkockázat összetettségére és megjelenési formájának sokszínűségére visszavezethetően a magyar bankközi piac rendszerkockázati vetületének vizsgálata a Ph.D. értekezésben bemutatottak mellett számos elemzési, továbbfejlesztési lehetőséget rejt magában.

Meghatározónak tartom *a magyar bankok bankrendszerrel szembeni további kitettségeinek feltérképezését*. A fundamentális csatornára visszavezethető fertőzés ugyanis nemcsak a bankok bankközi piacon keresztüli kitettségéhez köthető. A bankok derivatív és repó pozíciókon keresztüli összefonódása mellett az egyéb mérlegen kívüli tételek, mint például a feltételes kötelezettségek, a garanciák, az ígervények és a le nem hívott hitelkeretek rendszerkockázati hatása is igen jelentős lehet. Egy ilyen irányú *újabb kutatás* a rendelkezésre álló adatok függvénye, kiindulási alapot az MNB 50 legnagyobb adós, kockázat statisztikája jelenthet.

Egy *újabb kutatás* keretében érdemes lenne a bankok bankközi piacon keresztüli kapcsolódásának gráfja biztosította elemzési keretet is továbbfejleszteni, és akár az egész magyar pénzügyi rendszer architektúrájának vizsgálatára kiterjeszteni. Bár a magyar bankszektor és a pénzügyi szféra a szereplők korlátozott száma miatt hálózatalméleti módszerekkel nehezen vizsgálható, ahogy a disszertáció 1.3. alfejezetében láthattuk, egyre elterjedtebbek azok a modellek, amelyek a pénzügyi szféra rendszerkockázati érzékenységét ennek segítségével vizsgálják. *A magyar pénzügyi szféra gráfelméleti módszerekkel történő vizsgálata* kapcsán olyan kérdésekre kaphatnánk választ, mint, milyen eloszlást követ az intézmények fokszámeloszlása, mekkora a gráf klaszterező koefficiense és átlagos legkisebb úthossza, melyek a rendszer stabilitása szempontjából kulcsfontosságú intézmények, illetve mit tudunk mondani a fertőzés útvonaláról.

További kutatást igényelne, annak megállapítása is, hogy hogyan módosulna a dominóhatás súlyossága akkor, ha egy bank idioszinkratikus csődje egy olyan *makrogazdasági környezetben* következne be, amelyben bizonyos kockázati elemek szélsőséges változása miatt a bankok már jelentős veszteségeket szenvedtek el. Az MNB stressztesztjeinek eredményeit felhasználva a legfontosabb kockázati elemeket a piaci és hitelkockázat jelenthetné. A piaci kockázatokon belül az árfolyamkockázat, valamint a belföldi és külföldi kamatkockázat kaphatna kitüntetett figyelmet.

HIVATKOZÁSOK

- A bankközi fizetési és... [2003]: A bankközi fizetési és elszámolási rendszerek működése és kockázatai. In: MNB Jelentés a Pénzügyi Stabilitásról. 2003. május. 89-92. o.
- Adónaptár... [2004]: Adónaptár. Adó Online. <http://www.ado.hu/adonaptar.php>. Letöltve: 2004. november 15. 13 ó. 45 p.
- Aghion, Philippe – Bolton, Patric – Dewatripont, Mathias [2000]: Financial Crises in Emerging Market Economies, Contagious Bank Failures in a Free Banking System. *European Economic Review*, Vol. 44. 713-718. o.
- Aharony, Joseph – Swary, Itzhak [1983]: Contagion Effects of Bank Failures: Evidences from Capital Markets. *Journal of Business*, Vol. 56. No. 3. 305-322. o.
- Aleksiejuk, Agata – Hołyst, Janusz A. [2001]: A simple model of bank bankruptcies. *Physica A*, Vol. 299. 198-204. o.
- Allen, Franklin – Gale, Douglas [2000]: Financial Contagion. *Journal of Political Economy*, Vol. 108. No. 1. 1-33. o.
- Allen, Franklin – Gale, Douglas [2004]: Competition and Financial Stability. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 36. No. 3. 453-481. o.
- Allen, Linda – Anthony Saunders [1992]: Bank Window Dressing: Theory and Evidence. *Journal of Banking and Finance*, Vol. 16. Issue 3. 585-623. o.
- Angelini, Paolo [1998]: An Analysis of Competitive Externalities in Gross Settlement Systems. *Journal of Banking and Finance*, Vol. 22. Issue 1. 1-18. o.
- Bagehot, Walter [1873]: Lombard Street: A Discription of the Money Market. Henry S. King and Co London. Letöltve: <http://www.econlib.org/library/Bagehot/bagLom.html>. 2004. november 18. 17 ó. 40 p.
- Balogh Csaba – Gábrriel Péter [2003]: Bankközi pénzpiacok fejlődésének trendjei. Magyar Nemzeti Bank Műhelytanulmányok, 28. sz.
- Barabási Albert-László – Albert Réka – Jeong, Hawoong [1999]: Mean-field Theory of Scale-free Random Networks, *Physica A*, Vol. 272. 173-187. o.

- Barabási Albert-László – Albert Réka – Jeong, Hawoong [2000]: Attack and Error Tolerance of Complex Networks. *Nature*, Vol. 406. 378-382. o.
- Barabási Albert-László [2003]: Behálózva. Magyar Könyvklub. Budapest.
- Bartholomew, Philip F. – Whalen, Gary W. [1995]: Fundamentals of Systemic Risk. In: Kaufman, George (ed.): Research in Financial Services: Banking, Financial Markets, and Systemic Risk. Vol. 7. JAI Press, Greenwich. 3-18. o.
- Basel II... [2004]: Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework. Basel Committee Publications No. 107. Basel Committee on Banking Supervision. Bank for International Settlements.
- Bernand, Henri – Bisignano, Joseph [2000]: Information, Liquidity and Risk in the International Interbank Market: Implicit Guarantees and Private Credit Market Failure. Bank for International Settlements, BIS Working Papers, No. 86.
- Blåvag Martin – Nimander, Patrick [2002]: Interbank Exposures and Systemic Risk. Sveriges Riksbank Economic Review, No. 2.
- Boot, Arnould W. A. [2000]: Relationship Lending: What Do We Know? *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 9. 7–25. o.
- Borgatti, S.P.– Everett, M.G. – Freeman, L.C. [2002]: Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Boss, Michael – Elsinger, Helmut – Summer, Martin – Thurner, Stefan [2003]: The Network Topology of the Interbank Market. Österreichische Nationalbank Financial Stability Report, Issue 7. 2004. június. 77-87. o.
- Boss, Michael – Summer, Martin – Thurner, Stefan [2004]: Contagion Flow Through Banking Networks. arXiv:cond-mat/0403167 v1. 2004. március 5.
- Brewer, Elijah III – Jackson, William E. III [2002]: Inter-industry Contagion and the Competitive Effects of Financial Distress Announcements: Evidence from Commercial Banks and Life Insurance Companies. Chicago Fed Working Papers, No. 23.
- Calomiris, Charles W. – Mason, Joseph R. [2000]: Causes of U.S. Bank Distress During the Depression. NBER Working Paper, No. 7919.

- Carletti, Elena – Hatmann, Philipp – Spagnolo, Giancarlo [2003]: Bank Mergers, Competition and Liquidity. European Central Bank Working Paper, No. 292.
- Cass, David – Shell, Karl [1983]: Do sunspots matter? *Journal of Political Economy*. Vol. 91. No. 2. 193-227. o.
- Chari, Varadarajan V. – Jagannathan, Ravi [1988]: Banking Panics, Information, and Rational Expectations Equilibrium. *Journal of Finance*, Vol. 43. Issue 3. 749-761. o.
- Chen, Yeh-Ning [1999]: Banking Panics: The Role of the First-come, First-served Rule and Information Externalities. *Journal of Political Economy*, Vol. 107. No. 5. 946-968. o.
- Cifuentes, Rodrigo [2003]: Banking Concentration: Implications for Systemic Risk and Safety Net Design. Central Bank of Chile Working Paper, No. 231.
- Cifuentes, Rodrigo – Ferrucci, Gianluigi – Shin, Hyun Song [2004]: Liquidity Risk and Contagion. London School of Economics, 2004. április 2.
- Čihák, Martin [2003]: Measuring Banking System Soundness. Paper presented at the seminar of the Czech Economic Society entitled “Banking System Stability,” Prague, May 28, 2003. Letöltve: <http://www.cse.cz/soubory/bulletiny/etce-45.pdf>. 2005.május 20. 13 ó. 29 p.
- Cherubini, Umberto – Luciano, Elisa – Vecchiato, Walter [2004]: Copula Methods in Finance. John Wiley & Sons Ltd. West Sussex.
- Cooperman, Elisabeth S. – Lee, Winson B. – Wolfe, Glenn A. [1992]: The Ohio Thrift Crisis, the FSLIC's Solvency, and Rate Contagion for Retail CD's. *Journal of Finance*, Vol. 47. No. 3. 919-942. o.
- Danielsson, Jon – Shin, Hyun Song [2002]: Endogenous Risk. 2002. szeptember 21. Letöltve: <http://www.riskresearch.org/>. 2003. július 5. 10 ó. 15 p.
- Das, Sanjiv – Freed, Laurence – Geng, Gary [2005]: Correlated Default Risk. Letöltve: http://www.defaultrisk.com/pp_corr_32.htm. 2005. június 20. 13 ó. 37 p.
- De Bandt, Oliver [1995]: Competition among Financial Intermediaries and the Risk of Contagious Failures. Notes d'Etudes et de Recherches, No. 30.
- De Bandt, Oliver – Hartmann, Philipp [2000]: Systemic Risk: a Survey. European Central Bank Working Paper, No. 35.

- Degryse, Hans – Nguyen, Grégory [2004]: Interbank Exposures: An Empirical Examination of Systemic Risk in the Belgian Banking System. National Bank of Belgium Working Paper, No. 43.
- Degryse, Hans – Ongena Steven [2004]: The Impact of Competition on Bank Orientation and Specialization. CESinfo Working Paper, No. 1119.
- De Servigny, Arnaud –Renault, Olivier [2002]: Default Correlation: Empirical Evidence. Working Paper, Standard & Poors. Letöltve: http://www.greta.it/credit/credit2003/Speaker/DeServigny_Renault.pdf. 2005. június 20. 15 ó. 35 p.
- De Vries, C. G. [2004]: The Simple Economics of Bank Fragility. Netherlands Central Bank, Research Department, WO Research Memoranda No. 755.
- Diamond, Douglas W.– Dybvig, Philip H. [1983]: Bank Runs, Deposit Insurance and Liquidity. *Journal of Political Economy*, Vol. 91. No. 3. 401-419. o.
- Docking, Diane S. – Hirschey, Mark – Jones, Elaine [1997]: Information and Contagion Effects of Bank Loan-loss Reserve Announcements. *Journal of Financial Economics*, Vol. 43. No. 2. 219-240. o.
- Eichberger Jürgen – Summer, Martin [2004]: Bank Capital, Liquidity and Systemic Risk. Österreichische Nationalbank Working Paper, No. 87.
- Eisenberg, Larry – Noe, Thomas [2001]: Systemic Risk in Financial Systems. *Management Science*, Vol. 47. No 2. 236-249. o.
- Elsinger, Helmut – Lehar, Alfred – Summer, Martin [2002]: Risk Assessment for Banking Systems. Österreichische Nationalbank Working Paper, No. 79.
- Elsinger, Helmut – Lehar, Alfred – Summer, Martin [2003]: Risk Assessment for Banking Systems. 14th Annual Utah Winter Finance Conference Paper; EFA 2003 Annual Conference Paper No. 437. Letöltve: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=423985. 2005. május 27. 15 ó. 42 p.
- Elsinger, Helmut – Lehar, Alfred – Summer, Martin – Wells, Simon [2004]: Using Market Information for Banking System Risk Assessment. Mimeo. Letöltve: http://www.vwl.uni-muenchen.de/lm_marin/hmoeller/summer.pdf. 2005. január 3. 12 ó. 11 p.

- Freixas, Xavier – Parigi, Bruno M [1998]: Contagion and Efficiency in Gross and Net Interbank Payment Systems. *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 7. Issue 1. 3-31. o.
- Freixas, Xavier – Parigi, Bruno M. – Rochet, Jean-Charles [2000]: Systemic Risk, Interbank Relations and Liquidity Provision by the Central Bank. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 32. No. 3. 611-638. o.
- Furfine, Craig [1999a]: Interbank Exposure: Quantifying the Risk of Contagion. Bank for International Settlements, BIS Working Papers, No. 70.
- Furfine, Craig [1999b]: The Price of Risk at Year-end: Evidence from Interbank Lending. Bank for International Settlements, BIS Working Papers, No. 76.
- Gay, Gerald D. – Timme, Stephen G. – Yung, Kenneth [1991]: Bank Failure and Contagion Effects: Evidence from Hong Kong. *Journal of Financial Research*, Vol. 14. No. 2. 153-165. o.
- Goodhart, Charles A. E. – Sunirand, Pojanart – Tsomocos, Dimitrios P. [2003]: A Model to Analyse Financial Fragility. Oxford Financial Research Centre Working Paper, No. 2003fe13.
- Gorton, Gary [1985]: Bank Suspension of Convertibility. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 15. No. 2. 177-193. o.
- Gorton, Gary [1988]: Banking Panics and Business Cycles. Oxford Economic Papers, New Series, Vol. 40. No. 4. 751-781. o.
- Gropp, Reint – Vesala, Jukka – Vulpes, Giuseppe [2002]: Equity and Bond Market Signals as Leading Indicators of Bank Fragility. ECB Working Paper, No. 150.
- Gropp, Reint – Moerman, Gerard [2004]: Measurement of Contagion in Banks' Equity Prices. *Journal of International Money and Finance*, Vol. 23. Issue 3. 405-459. o.
- Gropp, Reint – Vesala, Jukka [2004]: Bank Contagion in Europe. Draft, May 2004. Letöltve: http://www.eu-financial-system.org/May2004_Papers/R.Gropp-J.Vesala.doc. 2004. november 13. 13 ó. 50 p.
- Grossman, Richard [1993]: The Macroeconomic Consequences of Bank Failures under the National Banking System. *Explorations in Economic History*, Vol. 30. Issue 3. 294-320. o.

- Hasan, Iftekhar – Dwyer, Gerald [1994]: Bank Runs in the Free Banking Period. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 26. No. 2. 271-288. o.
- Hellwig, Martin [1995]: Systemic Aspects of Risk Management in Banking and Finance. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, Vol. 131 (4/2). 723-737. o.
- Horizontális Együtműködési... [2001]: Horizontális Együtműködési Megállapodások. A Bizottság Közleménye. Az EK-Szerződés 81. cikkének a horizontális együtműködési megállapodásokra való alkalmazhatóságáról szóló iránymutatás. 2001/C 3/02. Letöltve: <http://www.gvh.hu/index.php?id=3482&l=h>. 2004. szeptember 25. 18 ó. 20 p.
- Horváth Edit – Szombati Anikó [2002]: A Pénzügyi Csoportok és Konglomerátumok Kockázatai és Szabályozásuk. A Pénzügyi Szektor Konvergenciája. MNB Műhelytanulmányok, 25. sz.
- Iori, Guilia – Jafarey, Saqib [2004]: Criticality in a model of banking crises. arXiv:cond-mat/0104080 v1. 2004. július 8.
- Iori, Guilia – Jafarey, Saqib – Padilla, Francisco [2003]: Interbank Lending and Systemic Risk. *Journal of Economic Behaviour and Organisation*, megjelenés alatt. (Letöltve: http://repec.org/CE/iori_jafarey_padilla.pdf. 2005. április 18. 15 ó. 30 p.)
- Jackson, Patricia [1996]: Deposit Protection and Bank Failures in the United Kingdom. Bank of England Financial Stability Review. 1996. ősz. 38-43. o.
- Jaksity György [2003]: A pénz nyughatatlan természete. Előadás 2003. szeptember 29-én a Mindentudás Egyetemén. Letöltve: http://www.mindentudas.hu/jaksity/20030929_jaksity21.html. 2005. március 22. 14 ó. 24 p.
- James, Christopher [1991]: The Losses Realised in Bank Failures. *The Journal of Finance*, Vol. 46. No. 4. 1223-1242. o.
- Jánossy Dániel (főszerk.) [2003]: Az első 10 év, 1993-2003. Országos Betétbiztosítási Alap. Budapest.
- Jayanti, Subbarao V. – Whyte, Ann M. [1996]: Global Contagion Effects of the Continental Illinois Failure. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 6. No. 1. 87-99. o.

- Karafiath, Imre – Mynatt, Ross – Smith, Kenneth L. [1991]: The Brazilian Default Announcement and the Contagion Effect Hypothesis. *Journal of Banking and Finance*, Vol. 15. No. 3. 699-716. o.
- Katz Dénes [2003]: Egy szövetkezeti hitelintézet kilátásai, fejlesztésének lehetőségei. Letöltve: <http://www.pszfz.bgf.hu/konyvtar/polvax/972katz1.htm>. 2004. június 7. 16 ó. 23 p.
- Kaufman, George [1994]: Bank Contagion: A Review of Theory and Evidence”. *Journal of Financial Services Research*, Vol. 8. 123-150. o.
- Kaufman, George [1996]: Bank Failures, Systemic Risk, and Bank Regulation. *The Cato Journal*, Vol. 16. No. 1.
- Kaufman, George [1999]: Banking and Currency Crises and Systemic Risk: A Taxonomy and Review. Federal Reserve Bank of Chicago Working Paper, No. 12. 1-68. o.
- King, Mervyn – Wadhvani, Sushil [1990]: Transmission of Volatility between Stock Markets. *Review of Financial Studies*, Vol. 3. Issue 1. 5-35. o.
- Király Júlia [2001]: Banki likviditás és fizetőképesség. Banküzemtan előadás a Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetemen, 2001. április 25.
- Király Júlia [2003]: RE: Bankrendszer kockázata. Személyes e-mail üzenet. (jkiraly@itcb.hu) 2003. június 1. 15 ó. 45 p.
- Kiss Hubert János [2003]: Rendszerkockázat a pénzügyi közvetítésben. Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem, Pénzügy Tanszék, Szakdolgozat.
- Kodres, Laura E. – Pritsker, Matthew [2002]: A Rational Expectations Model of Financial Contagion. *Journal of Finance*, Vol. 57. Issue 2. 769-799. o.
- Kohn, Meir [1998]: Bank és Pénzügyek, Pénzügyi Piacok. Osiris Kiadó – Nemzetközi Bankárképző Központ. Budapest.
- Lagunoff, Roger – Schreft, Stacy [2001]: A Model of Financial Fragility. *Journal of Economic Theory*, Vol. 99. Issue 1-2. 220-264. o.
- Lelyveld, Iman van– Liedorp, Franka [2004]: Interbank Contagion in the Dutch Banking Sector. Dutch National Bank Working Papers, No. 005.

- Lindgren, Carl J. – Garica, Gillian – Saal, Matthew I. [1996]: Bank Soundness and Macroeconomic Policy. International Monetary Fund. Washington DC.
- Lublóy Ágnes [2003]: Rendszerkockázat a bankszektorban. *Hitelintézeti Szemle*, 2. évf. 4. sz. 70-90. o.
- Lublóy Ágnes [2004]: A magyar bankközi piac rendszerkockázati vonatkozásai. MNB Füzetek, 10. sz.
- Madura, Jeff – Mc Daniel, W. R. – Whyte, Ann M. [1991]: Reaction of British Bank Share Price to Citicorp's announced \$3 Billion Increase in Loan-loss Reserves. *Journal of Banking and Finance*, Vol. 15. Issue 1. 151-163. o.
- Manna, Michele [2004]: Developing Statistical Indicators of the Integration of the Euro Area Banking System. European Central Bank Working Paper, No. 300.
- Mérő Katalin [2004]: A bankok pénzügyi közvetítő szerepének és szabályozásának változása a nyolcvanas évek közepétől Bazel 2 bevezetéséig, A magyar, a cseh és a lengyel bankrendszer fejlődésének elemzése nemzetközi tapasztalatok alapján. Budapesti Műszaki és Gazdasági Egyetem, Gazdálkodási és Szervezéstudományi Doktori Iskola, Pénzügy és Számvitel Tanszék, Ph.D. Értekezéstervezet.
- Michael, Ian [1998]: Financial Interlinkages and Systemic Risk. *Financial Stability Review*, Issue 4. 1998 tavasz. 26-33. o.
- Mishkin, Frederic [1995]: Comment on Systemic Risk. In: Kaufman, George (ed.): Research in Financial Services: Banking, Financial Markets, and Systemic Risk. Vol. 7. JAI Press, Greenwich. 31-45. o.
- Money Market... [2003]: Money Market Study 2002. European Central Bank, 2003. november.
- Müller, Jeannette [2003]: Two Approaches to Assess the Potential Contagion in the Interbank Market. Letöltve: http://www.sgvs.ch/pdf_basel_04/C1-MuellerJ.pdf. 2004. december 2. 21 ó. 3 p.
- Peavy, John – Hempel, Geroge [1988]: The Penn Square Bank Failure. *Journal of Banking and Finance*, Vol. 12. No. 1. 141-150. o.
- Postlewaite, Andrew – Vives, Xavier: [1987]: Bank Runs as an Equilibrium Phenomenon. *Journal of Political Economy*, Vol. 95. No. 3. 485-491. o.

- Rochet, Jean-Charles – Tirole, Jean [1996]: Interbank Lending and Systemic Risk, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 28. No. 4. 733-762. o.
- Saunders, Anthony [1986]: An Examination of the Contagion Effect in the International Loan Market. *Journal of Banking and Finance Supplement*, Studies in Banking and Finance, Vol. 3. 219-247. o.
- Saunders, Anthony [1987]: The Interbank Market, Contagion Effects and International Financial Crises. In: Threats to Financial Stability, eds.: Portes, Richard S. – Swoboda, Alexandre K., New York, Cambridge University Press, 196-232. o.
- Sáez, Lawrence – Shi, Xianwen [2004]: Liquidity Pools, Risk Sharing, and Financial Contagion. *Journal of Financial Services Research*, Vol. 25. No. 1. 5-23. o.
- Schoenmaker, Dirk [1995]: A Comparison of Alternative Interbank Settlement Systems. London School of Economics, Financial Markets Group Discussion Paper, No. 204.
- Schoenmaker, Dirk [1996]: Contagion Risk in Banking. London School of Economics, Financial Market Group Discussion Paper, No. 239.
- Schwartz, Anna [1995]: Systemic Risk and the Macroeconomy. In: Kaufman, George (ed.): Research in Financial Services: Banking, Financial Markets, and Systemic Risk. Vol. 7. JAI Press, Greenwich. 19-30. o.
- Sheldon, George – Maurer, Martin [1998]: Interbank Lending and Systemic Risk, *Swiss Journal of Economics and Statistics*, No. 134. 685-704. o.
- Slovin, Myron B. – Sushka, Marie E. – Polonchek, John A. [1999]: An Analysis of Contagion and Competitive Effects at Commercial Banks. *Journal of Financial Economics*, Vol. 54. Issue 2. 197-225. o.
- Sorge, Marco [2004]: Stress-testing Financial Systems: an Overview of Current Methodologies. Bank for International Settlements, BIS Working Papers, No 165.
- Stark, David – Kemény Szabolcs – Breiger, Roland L. [2000 a]: Posztoszocialista portfóliók. Hálózati stratégiák az állam árnyékában I. *Közgazdasági Szemle*, 157. évf. 5. sz. 393-405. o.
- Stark, David – Kemény Szabolcs – Breiger, Roland L. [2000 b]: Posztoszocialista portfóliók. Hálózati stratégiák az állam árnyékában II. *Közgazdasági Szemle*, 157. évf. 6. sz. 430-445. o.

- Stresszteszt... [2001]: Stresszteszt. A Banki Portfóliók Piaci és Hitelkockázatának Megítélése a Bankrendszer Stabilitása Szempontjából. In: MNB Jelentés a Pénzügyi Stabilitásról, Tanulmányok. 2001. február. 51-67. o.
- Summer, Martin [2002]: Banking Regulation and Systemic Risk. Österreichische Nationalbank Working Paper, No. 57.
- Swary, Itzhak [1986]: Stock Market Reaction to Regulatory Action in the Continental Illinois Crisis. *Journal of Business*, Vol. 59. No. 3. 451-473. o.
- Tarafás Imre [1999]: Árfolyam alapú stabilizáció és spekuláció. *Külgazdaság*, 153. évf. 9. sz. 26-43. o.
- Tarafás Imre [2001]: A pénzügyi piacok instabilitása. *Külgazdaság*, 155. évf. 6. sz. 4-22. o.
- Temzelides, Theodosios [1995]: Evolution, Coordination and Banking Panics. Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Papers, No. 27.
- Thurner Stefan – Hanel, Rudolf – Pichler, Stefan [2003]: Risk Trading, Network Topology and Banking Regulation. *Quantitative Finance*, Vol. 3. No. 4. 306-319. o.
- Tóth István János [1998]: Vállalkozások tulajdonosi kapcsolatai Magyarországon 1992-1996 között. *Közgazdasági Szemle*, 155. évf. 6. sz. 591-615. o.
- Upper, Christian – Worms, Andreas [2002]: Estimating Bilateral Exposures in the German Interbank Market: Is there a Danger of Contagion? Deutsche Bundesbank Discussion Paper, No. 9.
- Várhegyi Éva [2002]: Bankvilág Magyarországon. Helikon Kiadó. Budapest.
- VIBER rendszerleírás... [2004]: VIBER rendszerleírás 3.2 változata. A Magyar Nemzeti Bank által vezetett bankszámlákra, valamint a forint és devizaforgalmi elszámolásokra vonatkozó Üzleti feltételeinek 1. számú melléklete. MNB, 2004. szeptember 1.
- Vedres Balázs [1997]: Bank és hatalom. A bankok helye a magyar nagyvállalatok kapcsolathálójában. *Szociológiai Szemle*, 2. sz. 101-124 o.
- Wells, Simon [2002]: UK Interbank Exposures: Systemic Risk Implications. Bank of England Financial Stability Review, Issue 13. 2002 december. 175-182. o.
- Wells, Simon [2004]: Financial Interlinkages in the United Kingdom's Interbank Market and the Risk of Contagion. Bank of England Working Paper, No. 20.

- Zhou, Haijun [2003]: Network Landscape from a Brownian Particle's Perspective. *Physical Review*, E 67: 041908. arXiv:physics/0302030 v1. 2003. február 11. 1-5. o.
1993. évi XLVI. törvény...[1993]: 1993. évi XLVI. törvény a statisztikáról. CompLex CD jogtár. Letöltve: 2004. június 13. 18 ó. 40 p.
1994. évi XLII. törvény... [1994]: 1994. évi XLII. törvény az Export-Import Bank Részvénytársaságról. CompLex CD jogtár. Letöltve: 2004. június 21. 13 ó. 18 p.
1996. évi CXII... [1996]: 1996. évi CXII. törvény a hitelintézetekről és pénzügyi vállalkozásokról. CompLex CD jogtár. Letöltve: 2004. június 18. 15 ó. 55 p.
- 1997 Merger ... [1997]: 1997 Merger Guidelines. Letöltve: <http://www.usdoj.gov/atr/hmerger/11251.pdf>. 2002. december 18. 21 ó. 36 p.
1999. évi CXXIV... [1999]: 1999. évi CXXIV törvény a Pénzügy Szervezetek Állami Felügyeletéről. CompLex CD jogtár. Letöltve: 2003. december 8. 14 ó. 47 p.
2001. évi LVIII... [2001]: 2001. évi LVIII. törvény a Magyar Nemzeti Bankról. CompLex CD jogtár. Letöltve: 2003. december 8. 14 ó. 8 p.
2001. évi CXX törvény...[2001]: 2001. évi CXX. Törvény a tőkepiacról. CompLex CD jogtár. Letöltve: 2003. december 8. 19 ó. 28 p.
2001. évi XX. törvény... [2001]: 2001. évi XX. törvény a Magyar Fejlesztési Bank Részvénytársaságról. CompLex CD jogtár. Letöltve: 2004. június 21. 13 ó. 28 p.

PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK

Folyóiratcikkek:

- Lublóy Ágnes [2003]: Rendszerkockázat a bankszektorban. *Hitelintézeti Szemle*, II. évf. 4. sz. 70-90. o.
- Lublóy Ágnes [2004]: A bankszektor kockázatoságának barnhilli modelljéről. *Hitelintézeti Szemle*, III. évf. 3-4. sz. 50-70. o.
- Lublóy Ágnes [2004]: A magyarországi bankközi piac. *Hitelintézeti Szemle*, III. évf. 6. sz. 1-22. o.
- Lublóy Ágnes [2005]: Magyarországi bankfúziók és a bankszektor jövője. *Vezetéstudomány*, XXXVI. évf. 3. sz. 2-10. o.
- Lublóy Ágnes [2005]: Dominóhatás a magyar bankközi piacon. *Közgazdasági Szemle*, 2005. LII. évf. 4. sz. 377-401. o.

Konferencia előadások:

- Lublóy Ágnes [2003]: A bankrendszer stabilitása. „Vállalat és Tőkepiac” Nemzetközi Ph.D. Kollokvium, 2003. október 3-5. Torockó.
- Lublóy Ágnes [2004]: Systemic Risk Implications of the Hungarian Interbank Market: Quantifying the Danger of Contagion. 13th European Doctoral Programmes Association for Management and Business Administration (EDAMBA) Research Summer School, 2004. július 29 – augusztus 6. Hôtellerie de l'Abbaye-Ecole de Sorèze, France.
- Lublóy Ágnes [2004]: A magyar bankközi piacról. „Pénzügyek és globalizáció” című konferencia, 2004. november 9. Szeged. A konferencia a Szegedi Tudományegyetem Pénzügytani Tanszékének és a Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Akadémiai Bizottságának szervezésében a Tudomány Napján került megrendezésre. A konferencián előadott tanulmányt a Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kara „Pénzügyek és globalizáció” – konferencia az SZTE Pénzügytani Tanszék fennállásának 10 éves tiszteletére című CD-n jelentette meg. 2004. november 9. Szeged.

- Lublóy Ágnes [2005]: Domino Effect in the Hungarian Interbank Market. Global Finance Conference 2005, 2005. június 27-29. Trinity College Dublin, Dublin, Írország. A tanulmány letölthető: http://www.gfc2005.org/2005/outbox/doc_871.pdf. A tanulmány absztraktja a Global Finance Conference 2005, 27-29 June 2005, Trinity College Dublin című CD-n jelent meg. (Conference Proceedings ISBN: 0-9768149-5-1.)
- Lublóy Ágnes [2005]: Domino Effect in the Hungarian Interbank Market. 2005 Annual Meeting of the European Financial Management Association. 2005. június 29 – július 2. Milánó, Olaszország. A tanulmány letölthető: <http://www.efmaefm.org/0EFMAMEETINGS/EFMA%20ANNUAL%20MEETINGS/2005-milan/confpart2005.shtml>.

Műhelytanulmányok

- Lublóy Ágnes [2004]: A magyar bankközi piac rendszerkockázati vonatkozásai. 2004/10 MNB Füzetek.