



Közgazdaságtani
Doktori Iskola

TÉZISGYŰJTEMÉNY

MICHALETZKY MÁRTON
PÉNZÜGYI PIACOK LIKVIDITÁSA

című Ph.D. értekezéséhez

Témavezető:

Csekő Imre, Ph.D.
egyetemi docens

Budapest, 2010.

Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék

TÉZISGYŰJTEMÉNY

MICHALETZKY MÁRTON

PÉNZÜGYI PIACOK LIKVIDITÁSA

című Ph.D. értekezéséhez

Témavezető:

Csekő Imre, Ph.D.

egyetemi docens

© Michaletzky Márton

Tartalomjegyzék

1	Kutatási előzmények	2
2	Felhasznált módszerek	6
3	Az értekezés eredményei	8
3.1	Részvénypiaci likviditás vizsgálata	8
3.2	A bankközi fedezetlen depo piac gráfelméleti vizsgálata	10
4	Főbb hivatkozások	19
5	A témakörrel kapcsolatos saját publikációk	24

1. Kutatási előzmények

Acerbi és Scandolo [2007] a likviditási kockázatot három tényezőben látja: i) a *cash-flow kockázat*, azaz, hogy az esedékes fizetési kötelezettségeknek eleget tudunk tenni, ii) az illikvid piacon való kereskedés kockázat, (*árhatás*, *market impact*) és iii) a pénzügyi közvetítő rendszer *kiszáradásának* kockázata.

A Basel Committee on the Global Financial System [1999] a következőképp definiálja a piaci likviditást: „A likvid piac egy olyan piac, ahol nagy volumenű tranzakciók hajthatók végre azonnal, vagy rövid időn belül úgy, hogy azok minimális hatást gyakoroljanak a piaci árakra.”

Ehhez képest Kyle [1985] szerint Fisher Black a következőképpen definiálja a piaci likviditást: „A likvid piac *folytonos piac*, azaz majdnem minden mennyiséggel lehet azonnal kereskedni, és *hatékony piac*, tehát kis mennyiséggel a jelenlegi piaci áron rövid idő alatt, nagy mennyiséggel átlagosan a jelenlegi piaci áron hosszabb idő alatt lehet kereskedni.”

Már a fenti szemelvényekből is érzékelhető, hogy a likviditás fogalma egyáltalán nem ragadható meg könnyen. Ezért döntöttem úgy, hogy – az első, bevezető és az utolsó összegző részt nem számolva – négy fejezetből álló értekezésem első két fejezetét a szakirodalom összefoglalására szánom.

A likviditás fogalma Az első fejezetben a likviditás korántsem egyértelmű, de inkább nagyon színes fogalmát bontom ki a szakirodalom segítségével a *vállalat likviditásától*, a *portfólió likviditásától*, és a *bank likviditásától* át a *piac likviditásáig*. A fejezet végén a pénzügyi piacokat hálózatelméleti módszerekkel vizsgáló magyar és nemzetközi szakirodalmat ismertetem.

A piaci mikrostruktúra elmélete A második fejezet szintén szakirodalom-összefoglalás, ebben a piaci mikrostruktúra szakterületének piaci likviditással kapcsolatos részét foglalom össze.

A piaci mikrostruktúra elmélet középpontjában a neoklasszikus közgazdaságtan által elhanyagolt terület, az egyensúlyi ár kialakulásának folyamata áll. Az elmélet az információs aszimmetria, a különböző piaci szereplők és a piaci intézmények a piaci ár alakulásában betöltött szerepét vizsgálja. A modellekben központi szerepet játszik az orderflow és a bid-ask spread. Az eredmények kapcsolatba hozhatók a hatékony piacok elméletével és felhasználhatók a piacok tervezésekor is.

A fejezet bemutatja Kyle [1985] modelljét, melyben a piacvezető az informált kereskedő és a likviditási kereskedő által adott együttes megbízás alapján úgy határozza meg a piactisztító árat, hogy a várható profitja nulla legyen. A cikk megvizsgálja, hogy milyen sebességgel épül be az árba az többletinformáció, mekkora profitot tud az informált kereskedő elérni és, hogy miként alakul a piac likviditása.

Szintén ismertetem Glosten és Milgrom [1985] modelljét, melyben a piacvezető úgy jegyez eltérő vételi és eladási árfolyamot, hogy az informált kereskedőkkel kötött ügyleteken elszenvedett veszteségét a likviditási kereskedők tranzakcióin elért profittal kompenzálja. A tanulmány várható értékben korlátot ad a bid-ask spread-re, és bebizonyítja, hogy az ilyen, az információs aszimmetriából származó spread mellett az áralakulás martingál marad.

Ennek a résznek a végén a két modellt egységes keretbe ágyazó cikket, a Back és Baruch [2004], illetve a Glosten–Milgrom modell egyik továbbfejlesztését, a Das [2005]-et is bemutatom.

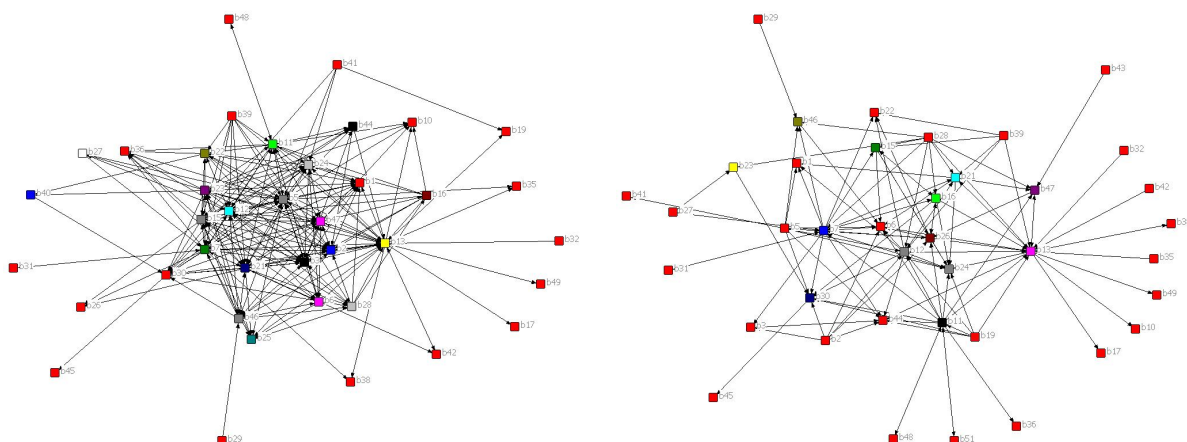
A fejezet utolsó része a bid-ask spread modellek irodalmát ismerteti röviden.

Részvénypiaci likviditás vizsgálata A harmadik fejezetben a BÉT négy legnagyobb részvényének likviditását vizsgálom. A kutatás célja kettős. Egyrészt különböző likviditási mutatók idősoros és keresztmetszeti elemzését végzem el. Másrészt a Hurst-együttható értéke fontos információt tartalmazhat az egyes mutatók előrejelzési stratégiájának kialakításakor, ezért a következő lépésben ezen mutató meghatározásával, becslésével foglalkozom.

Az egyik legegyszerűbb likviditási mutatónak, a forgalomnak az előrejelzése fontos lehet például az ügyfélmegbízásokat (forgalomarányos) jutalékért teljesítő brókercégek és a VWAP (volume weighted average price, forgalommal súlyozott átlagár) megbízásokat teljesítő tőzsdei kereskedők számára. Nekik feltételes forgalomelőrejelzésre van szükségük, ezért érdekes annak vizsgálata, hogy mikor jelezhető előre a forgalom és így a likviditás.

A bid –ask spread előrejelzése minden kereskedőnek fontos, hiszen az egyfajta tranzakciós költséget jelent. A becslésből az is kiderül, hogy a spread nagyságát milyen tényezők és milyen mértékben befolyásolják. Ez a pénzügyi piacok tervezői számára is fontos, hiszen következtethetnek belőle például arra, hogy az adott piacon a verseny vagy annak hiánya és a kontraszelekció mekkora költséggel jár a piaci szereplők számára. A kutatás során a bid–ask spread-et nem becsülöm meg, de az előrejelezhetőségével foglalkozom.

1. ábra. A bankközi fedezetlen depo piac hálózati reprezentációja 2008 augusztusában és decemberében



A bankközi fedezetlen depo piac gráfelméleti vizsgálata Az 1-es ábra a magyar bankközi fedezetlen depo piacot mutatja 2008 augusztusában és 2008 decemberében. A gráf csomópontjai a piaci szereplő hitelintézetek, két pont között akkor van él, ha az adott hónapban a két bank között volt tranzakció. Az él iránya a havi nettó finanszírozás irányát mutatja, a csomópontok színe attól függ, hogy abban a hónapban az adott bank mekkora forgalmat bonyolított.

Ha a 2008. szeptember 15-i Lehman-csőd előtti augusztusi hálózatot összehasonlítjuk a decemberivel, akkor a következők ötlenek szemünkbe: i) a korábbi hálózat sűrűbb, több a kapcsolat a bankok között, ii) a központban lévő bankok közelebb vannak egymáshoz augusztusban, mint decemberben, iii) a későbbi hálózatban több az olyan bank, amely csak egy kapcsolattal rendelkezik. Ezen kívül azon is elgondolkodhatunk, hogy vajon a finanszírozás irányát mutató nyilak változtak-e az egyik hónapról a másikra vagy sem.

Ebben az empirikus kutatásban azt a célt tűztem ki, hogy gráfelméleti eszközökkel megvizsgálom, hogy mi jellemezte a piacot a 2008. szeptember 15-i Lehman-csőd előtt és után. Tudjuk, hogy a csőd előtt a piacok, így ez a piac is alapvetően likvid volt, utána viszont megváltozott a piac jellege és illikviddé vált. További célom az, hogy olyan mutatókat találjak, melyek ezt a változást megjelenítik, mert ekkor egyfajta likviditási mutatónak is lehet őket tekinteni. Ráadás képp, ha olyan mutatót sikerül találnom, amely már a Lehman-csőd előtt szignifikánsan változott, akkor ez akár a likviditás előrejelzésére is alkalmazható lehet.

A hálózatelméleti (gráfelméleti) kutatások egy része *statikus*, másik része *dinamikus*. Az előbbiek a piac pillanatfelvételét elemzik. A dinamikus kutatások is két részre bonthatók: vannak olyanok, melyek azt nézik, hogy a piaci pillanatfelvétel alapján

elkészített statikus gráf miként reagálna valamilyen exogén hatásra, és vannak azok melyek a hálózat dinamikus alakulását ragadják meg. A *kutatás újszerűsége* többek között abban rejlik, hogy a nemzetközi szakirodalomban is frissnek mondható a pénzügyi piacok ilyen eszközökkel való vizsgálata, magyar piacon pedig még nem történt olyan, amelyik erre fókuszált volna.

2. Felhasznált módszerek

A likviditás szerteágazó fogalmának vizsgálata nem végezhető el egyetlen szűkebb módszer segítségével. Az alábbiakban összefoglalom a dolgozatban alkalmazott és az érintett szakterületek által alkalmazott módszertant.

A piaci mikrostruktúrák elmélete A piaci mikrostruktúra elméletének az a része is nagyon szerteágazó módszertani apparátust használ, amelyik a likviditással összefüggésben áll. A piaci hatékonyság és az információ beépülése az árakba nem tanulmányozható a Bayes-i statisztika és a szochasztikus analízis nélkül. Az információs aszimmetria (például kontraszelekció) esetén optimalizáló piaci szereplők viselkedésének megértéséhez az egyensúlyi játékok nyújtanak segítséget. A bid–ask spread modellek becslése leggyakrabban lineáris regresszióval történik, a becslésekben szereplő változók kapcsolatát kovarianci–analízissel végzik.

Leíró statisztika Az részvénytársasági likviditás vizsgálatok a likviditási mutatók idősoros és keresztmetszeti jellemzésére, valamint a fedezetlen depo piac tranzakcióinak alapszintű elemzésekor is standard statisztikai eszközöket alkalmaztam.

A fedezetlen depo piac vizsgálatok a piaci szerkezet leírására a Hefindahl-Hirschman indexet, ennek normalizált változatát és az effektív számot használtam a koncentráció mérésére.

Tranzakciós időközök Az részvénytársasági likviditás vizsgálatok főleg a tranzakciós időközök előrejelezhetőségére koncentráltam. A kiindulási pontot Gouriéroux, Jasiak és Le Fol [1999], illetve Barra [2008] alapján a *mennyiséggel és értékkel súlyozott tranzakciós időközök* vagy *tranzakciós átlagidők* (volume weighted transaction duration és capital weighted transaction duration) jelentették. A súlyozott átlagidő azt mutatja meg, hogy adott mennyiségű vagy értékű részvény mennyi idő alatt fordul meg a piacon.

Hurst–mutató Az részvénytársasági likviditás vizsgálatok a tranzakciós időközök és a bid–ask spread mutatók előrejelezhetőségének vizsgálatát a hosszú memóriával rendelkező folyamatok jellemzésére használt Hurst–mutató számszerűsítésével végeztem el. A frakcionális Brown mozgást követő folyamatok növekményének varianciája az alábbi:

$$\text{Var}(fBm(t) - fBm(s)) = v|t - s|^{2H},$$

ahol $fBm(t)$ és $fBm(s)$ a frakcionális Brown mozgás t és s időpontban felvett értéke, v a Wiener-folyamat egységnyi idő alatti varianciája és H a Hurst-mutató.

Hálózatelmélet – gráfelmélet A fedezetlen depo piac likviditásának elemzését nagy részben a hitelintézetek közötti kapcsolatokat fókuszba állító gráfelmélet segítségével végeztem el. A piaci szereplők kicsiny száma miatt a komplexebb hálózatelméleti eszköztár alkalmazására nem volt lehetőség, de az kisebb gráfok esetén szokásos gráfelméleti eszközöket, mint például a központiság mutatók (fokszám, közelség, közöttség, stb.) sikerrel alkalmaztam.

3. Az értekezés eredményei

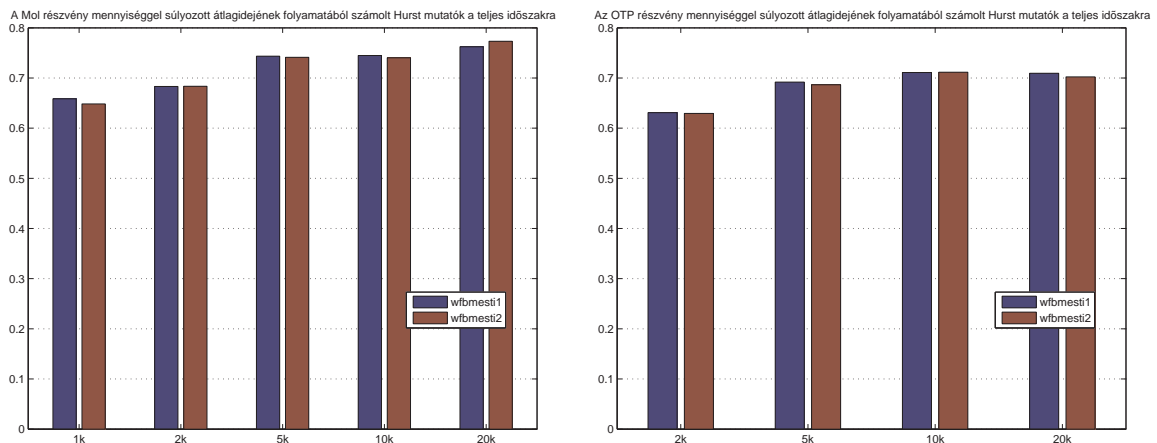
3.1. Részvénypiaci likviditás vizsgálata

A BÉT négy legnagyobb részvényének likviditását vizsgáltam meg 2006. szeptember 1-től 2009. június 30-ig terjedő időszakból származó kötéslisták alapján. A kutatás első felében a különböző likviditási mutatók idősoros és keresztmetszeti elemzését végeztem el. A második felében a tranzakciós időközök hosszú memóriáját tanulmányoztam. Az empirikus kutatás során az alábbi hipotézisek nyertek igazolást:

H1 A likviditás különböző dimenziói nem mindig viselkednek azonos módon. A likviditás *szorossága*, a bid-ask spread és a piac *mélységéhez* köthető forgalom a 2008. őszi piaci turbulenciában például épp ellentétesen viselkedett, hiszen a spread tágulása egyszerre következett be a forgalom drasztikus növekedésével.

H2 A tranzakciós időközök memóriáját jelző Hurst-mutató a BÉT négy legnagyobb részvényének 2006. szeptember 1. és 2009. június 30. közötti kötéslistái alapján jellemzően 0,6 és 0,75 között van, ami alátámasztja, hogy a tranzakciós időközök előrejelezhetők (lásd a 2-es ábra).

2. ábra. A MOL és az OTP tranzakciós időközöi folyamatának hosszú memóriáját mutató Hurst-együtthatók 2006.IX.1. - 2009.VI.30.



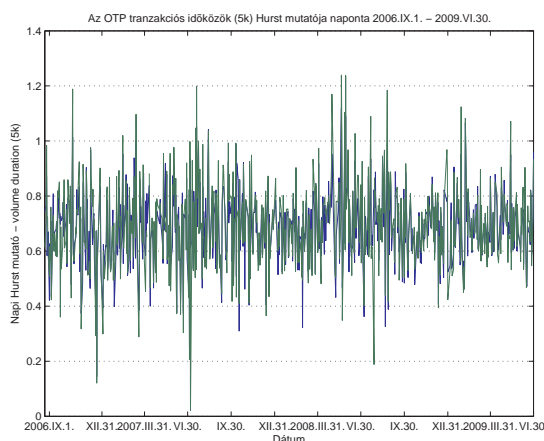
A wfbmesti 1 és wfbmesti 2 a MATLAB beépített Hurst-becslő függvénye, az 1k, 2k, 5k, 10k és 20k a mennyiséggel súlyozott átlagidők mennyiségi küszöbét jelölik.

H3 A küszöb (mennyiség vagy érték) függvényében a Hurst-mutatók növekvők, majd csökkenni kezdenek. A csökkenésnek mindenképp oka, hogy a küszöb

növekedésével csökken annak az idősornak a hossza, amire a Hurst–együtthatót számolom. Az emelkedés oka nem világos, de inkább tűnik statisztikai háttérűnek, mint piaci sajátosságnak, figyelembe véve, hogy i) a napi Hurst–mutatók extrém módon volatilizse ii) a különböző küszöbrel számolt tranzakciós átlag-idők erősen korreláltak.

H4 Az előzetes vizsgálatok alapján úgy tűnt, hogy piaci turbulenciában a tranzakciós időközök folyamatának hosszú memóriája kisebb. Ez azt jelenti, hogy nehezebben előrejelezhető a tranzakciós időközök folyamata, ami egyfajta likviditási mutató. A hosszabb időszakra és több részvény bevonásával végzett vizsgálat ezt a megállapítást nem tudta megerősíteni (lásd a 3-as ábra.)

3. ábra. Napi Hurst együtthatók: OTP részvény, 5000 darabos küszöb, tranzakciós időközök idősora, 2006.IX.1. - 2009.VI.30.



H5 Az előzetes vizsgálatok alapján felmerült a kérdés, hogy van-e a tranzakciós időközök hosszú memóriájának instrumentumtól és időszaktól függetlenül jellemző szintje? Valamint, hogy a memória szintje instrumentumonként stabilnak tekinthető-e? A részletes vizsgálat során az derült ki, hogy a Hurst–mutató szintje jellemző szintje 0,6 és 0,75 között van, de – még ha eltekintünk a nagyobb küszöb mellett csökkenő Hurst–együtthatóktól is – akkor sem tudunk az egyes instrumentumokra jellemző szintet meghatározni.

H6 A napi Hurst–mutatók más napi adatsorokkal (ár, volatilitás, forgalom) számított korrelációjának nem volt értelme, mert a Hurst–mutató túlzott változékonyságot mutatott (helyenként még értelmezni se lehetett napi szinten).

H7 A tranzakciós időköz átlagos nagyságának változása számításaim szerint nem befolyásolja a folyamat memóriáját.

3.2. A bankközi fedezetlen depo piac gráfelméleti vizsgálata

A bankközi fedezetlen piac érdekességét az adja, hogy az itt nyújtott hitelek fedezetlenek, tehát a piaci szereplők viselkedésében mindenképp szerepet játszik az, hogy mit gondolnak a partner hitelkockázatáról. Ez a vélekedés aztán megjelenhet a forgalomban, a tranzakciók kamatlábában és abban is, hogy egyáltalán adnak-e hitelt egymásnak (hiteladagolás, credit rationing). A gráfelméleti elemzés, a bankok közti kapcsolatok vizsgálatán keresztül ehhez is hozzá tud adni.

A Lehman–csőd utáni piaci viselkedésnek sok egymással összefüggő oka lehet, ilyen például a kockázatéség csökkenése, a hitelkockázati felárak növekedése, a bankok egymás közötti limitjeinek visszaesése, az anya–leány banki kapcsolatok megváltozása. A kutatásban teszünk erre utaló megjegyzéseket, de most alapvetően nem célunk a fenti jelenségek vizsgálata.

Hipotézisek

A magyar pénzpiacok egyikének, a bankközi fedezetlen depo piacnak a vizsgálatakor a kutatási hipotéziseim a következők voltak:

- H1 A magyar bankközi fedezetlen depo piac Lehman–csőd előtti hálózati topológiája gyökeresen különbözik a csőd utánitól.
- H2 Találhatók olyan hálózati mutatók, melyek már a 2008. szeptember 15-i csődöt megelőzően is jelezték a likviditás csökkenését.

Adatok

A vizsgálat során az MNB által rendelkezésünkre bocsátott adatbázist használtuk fel, melyben a magyar bankközi fedezetlen depo piac tranzakciói szerepelnek 2003 elejétől 2009 első negyedévének végéig. Ebben az időszakban a piacon volt nyugalmas periódus, válság és elkezdődött az abból való felépülés; volt, hogy likviditásbőséget tapasztalatos a piaci résztvevők és volt, hogy likviditáshiányt. Az adatbázist a piacon szereplő hitelintézetek kötelező jelentéseiből állítja össze a jegybank. Minden rekord tartalmazza a jelentés napját, a jelentő bank sorszámát,¹ a partner bank sorszámát, a tranzakció kezdő napját, a lejárat napját, a tranzakció méretét, a hitel kamatlábát és azt, hogy a jelentő bank szempontjából az adott tranzakció kihelyezés

¹Az adatok bizalmas jellegéből következően az adatbázisban a hitelintézetek nem nevükkel vagy azonosításukra alkalmas kóddal szerepelnek, hanem sorszámmal.

vagy hitelfelvétel volt. Mivel a tranzakciók nagy része overnight hitel, így futamidejük egy nap, ezért a kutatás során nem különböztettük meg a különböző futamidejű hiteleket, hanem mindegyiket a jelentés napjához rendeltük.

Mátrixreprezentáció

A rendelkezésünkre álló adatokat napi, heti és havi (vagy bármilyen más időtávra) aggregálva kaphatunk egy mátrixot, amelyik a bankok pozícióit mutatják egymással szemben. A mátrix i -edik sorának j -edik eleme azt mutatja, hogy az i -edik bank mennyi hitelt adott a j -edik banknak az adott időszakban. Az i -edik sor összege azt mutatja, hogy az i -edik bank összesen mennyi hitelt adott a többi hitelintézetnek, az i -edik oszlopösszeg pedig azt, hogy mennyi hitelt vett fel. A kettő különbsége mutatja meg, hogy az adott időszakban az i -edik bank összességében nettó hitelfeltevő vagy nettó kihelyező volt.

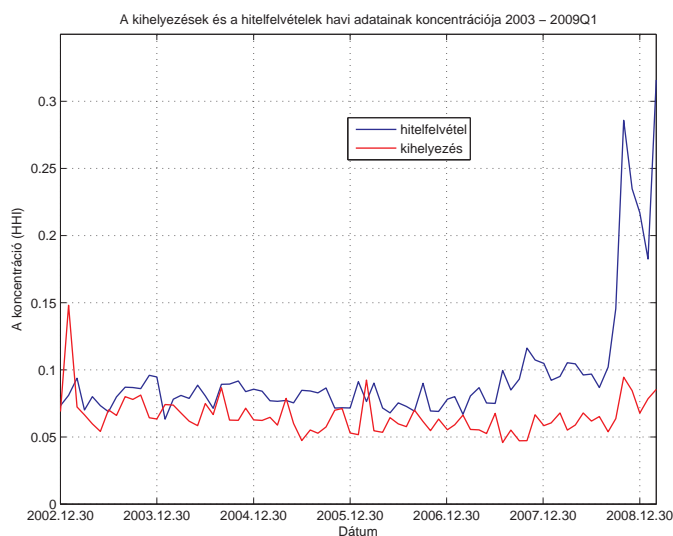
Minden ilyen mátrixot reprezentálni tudunk egy gráffal, amiben a csomópontok a hitelintézeteket jelölik, a köztük lévő élek, pedig azt, hogy az egyik hitelt adott a másiknak. Ha az él irányított, akkor az is látszik, hogy melyik piaci szereplő hitellezte a másikat. A kutatás során ezeket a mátrixokat és gráfokat használtuk fel és jellemeztük, legfőképpen az időbeli alakulásukat.

Eredmények

A kutatás főbb eredményeit az alábbiakban oly módon foglalom össze, hogy kiemelem a fedezetlen depo piac Lehman–csőd utáni változásait.

- E1 A *forgalom* a 2008 végi hitelválság hatására drasztikusan csökken, a korábbi átlagos 600-as szintről leesik 300-ra, azaz *megfeleződik*.
- E2 A piaci *kamatláb* a Lehman–csőd után a korábbi 8%-ról 11,5%-ra nőtt, azaz 350 bázisponttal megemelkedett.
- E3 A *kihelyezési koncentráció* érzékelhetően növekedett (a *HHI* 4,6%-ról 6,1%-re nőtt), a *hitelfelvételi koncentráció* pedig drasztikusan megnőtt a Lehman–csődöt követően, amit a *HHI* 6,6%-ról 18,4%-ra történő emelkedése is mutat. Az hitelfelvételi effektív szám 15,2-ről 5,4-re esett. A 4-es ábra jelzi, hogy a hitelkoncentráció növekedése már a *Lehman–csődöt megelőzően*, 2007 második felében megkezdődött.

4. ábra. A kihelyezések és hitelfelvételek havi forgalmának koncentrációja 2003-2009Q1



E3a A kihelyezések koncentrációs indexe a válságban emelkedett ugyan, de ennek mértéke nem tekinthető jelentősnek².

E3b A hitelfelvételek koncentrációs indexe már 2007 végén a szokásosnál nagyobb mértékben emelkedett, majd a válság hatására drasztikusan megnőtt.

E3c A hitelfelvételből számolt effektív szám 2007 közepéig 12 körül ingadozott, 2007 végére 10-re esett, a válságban pedig 4-re zuhant. Ezt úgy is értelmezhetjük, mintha a piacon a tényleges hitelfelvevők száma négyre esett volna.

E3d A válságban továbbra is nagyjából azonos számú hitelező finanszíroz egyre kevesebb hitelfelvevőt.

E4 Az *extrém kamatlábú tranzakciók koncentrációja* a Lehman-csődöt megelőzően és utána is magasabb, mint a normál kamatlábú tranzakcióké. A válság hatására az extrém kamatlábú tranzakciók koncentrációja is nőtt.

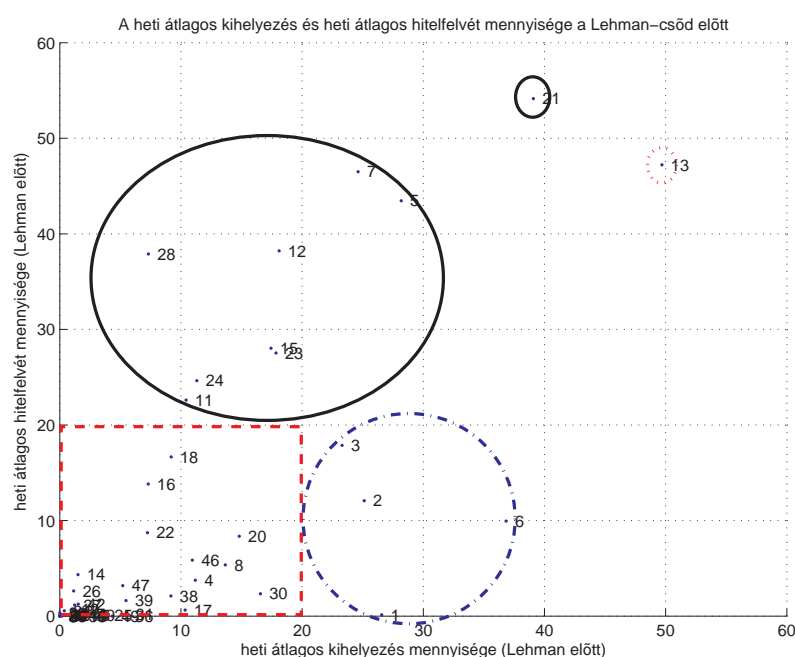
E5 A válság hatására a banki szerepek alapvetően megváltoztak; a korábbi *források*, *nyelők* és *piacvezetők* közül sokan helyet cseréltek vagy elvesztették kiemelt szerepüket, és új piaci szereplők is felvettek kiemelt szerepeket.

Az 5-ös ábrán piros körrel a piacvezetőnek tekinthető 13-as bankot jelöltük. Kék szaggatott ellipszissel a azokat a nagyobb forgalmú bankokat jelöltük, melyek

²A vizsgált időszakban volt már példa ekkora emelkedésre.

jelentős nettó kihelyezők, tehát *forrásnak* (6, 1, 2 és 3) tekinthetők. A fekete ellipszisekkel a jelentős nettó hitelfelvevőket jelöltük, ezek a *nyelők* (21, 5, 7, 12, 15, 23, 24, 11 és 28). Piros szaggatott vonalú téglalappal pedig azokat a kis forgalmú hitelintézeteket jelöltük, melyek lehetnek források, nyelők vagy akár piacvezetők is, a kis forgalmuk miatt ez nem lényeges a piacon.

5. ábra. A heti átlagos kihelyezés és hitelfelvétel bankonként – a Lehman-csőd előtt

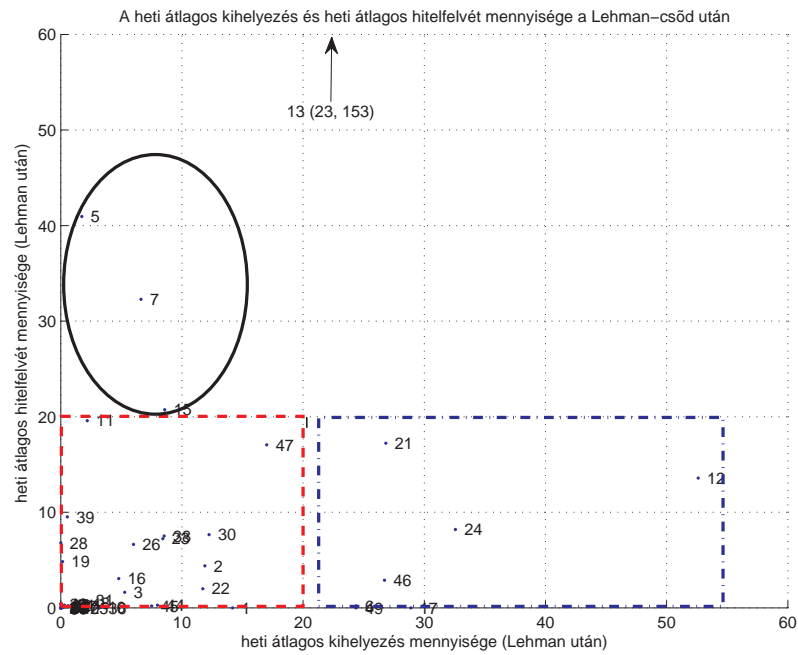


A Lehman-csőd után a korábban kiegyensúlyozott 13-as bank például hétszer annyi hitelt vett fel, mint amennyit kihelyezett. A válság előtt forrásként viselkedő 1-es, 2-es, 3-as és 6-os hitelintézet közül csak a 6-os maradt forrás, a többi elvesztette kiemelt szerepét. A 21-es korábban nyelő volt, a válságban forrás lett.

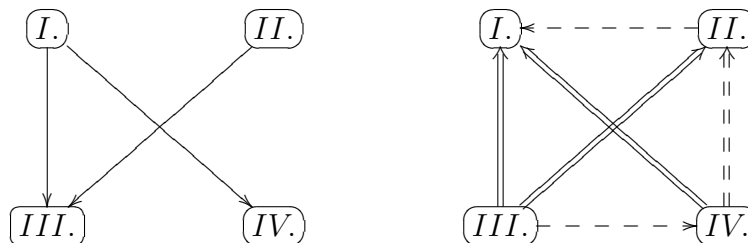
E6 A *kihelyezések* alapján elkészített *banki csoportok* közti finanszírozás a Lehman-csődöt megelőzően viszonylag kiegyensúlyozott volt, és az I. csoport finanszírozta a III. és a IV. csoportot, valamint a II. csoport a III. csoportot. A *válságban a finanszírozás régi iránya megfordul*, a csoportok közötti hitelezés megerősödik, illetve új hitelezési kapcsolatok születnek (lásd a 7-as ábra).

Az alábbi ábrákon az egyszeres nyíl gyengébb kapcsolatot, kisebb áramlást, a kétszeres nyíl erősebb kapcsolatot, nagyobb áramlást jelez. A folytonos vonal a Lehman-csőd előtt is meglévő, régi kapcsolatot, a szaggatott vonal a csőd utáni, új kapcsolatot jelenti.

6. ábra. A heti átlagos kihelyezés és hitelfelvétel bankonként – a Lehman-csőd után

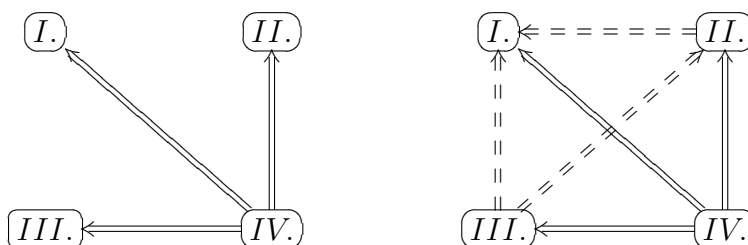


7. ábra. Banki csoportok közti hitelezés a Lehman-csőd előtt és után – a csoportosítás alapja a kihelyezés



E7 A teljes forgalom alapján elkészített banki csoportok közti finanszírozás a Lehman-csőd előtt nagyjából kiegyensúlyozott, az egyedüli komoly egyensúlytalanságot a IV. csoport okozza, ezek (a forgalom szempontjából) legkisebb bankok jelentős mértékben finanszírozzák a másik három csoportot. A válságban a többi csoport között is erős kapcsolatok alakulnak, a kisebb bankokból álló csoportok hitelezik a nagyobb bankokból álló csoportokat. A IV. továbbra is finanszírozza a III., a II. és az I. csoportot, de most már a III. hitelezi a II. és az I. csoportot, illetve a II. csoport hitelezi az I. csoportot. A válságban minden banki csoport a nála nagyobb forgalmú bankokból álló csoportot finanszírozza (lásd a 8-es ábra).

8. ábra. Banki csoportok közti hitelezés a Lehman-csőd előtt és után – a csoportosítás alapja a teljes forgalom



E8 A banki csoportok többi csoporttal szembeni nettó pozícióinak vizsgálata azt mutatta, hogy a válság előtt az egyes csoportok nagyjából semleges pozícióban voltak (egyedül a teljes forgalom alapján kialakított IV. csoport volt erősen nettó hitelező), a válságban viszont erős csoportközi kapcsolatok alakultak. A kihelyezések alapján meghatározott csoportok esetén a válságban a III. és a IV. csoport finanszírozta az I. és a II. csoportot (lásd az 1-es táblázat); a teljes forgalom alapján kialakított csoportoknál a válságban az I. csoportot hitelezte az összes többi (lásd a 2-es táblázat).

1. táblázat. A négy bankcsoport relatív nettó pozíciója 2008. szeptember 15. előtt és után – a csoportosítás alapja a kihelyezés

Bankcsoport	relatív nettó pozíció	
	Lehman előtt	Lehman után
I. csoport \Rightarrow többi	12,1%	-78,5%
II. csoport \Rightarrow többi	6,3%	-66,5%
III. csoport \Rightarrow többi	-13,3%	66,4%
IV. csoport \Rightarrow többi	-3,9%	63,9%

2. táblázat. A négy bankcsoport relatív nettó pozíciója 2008. szeptember 15. előtt és után – a csoportosítás alapja a teljes forgalom

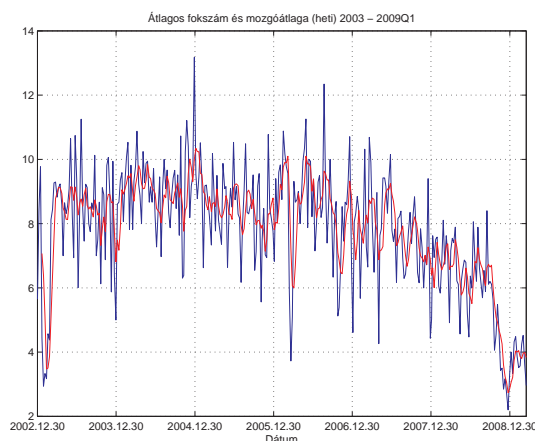
Bankcsoport	relatív nettó pozíció	
	Lehman előtt	Lehman után
I. csoport \Rightarrow többi	-21,3%	-121,4%
II. csoport \Rightarrow többi	-26,7%	30,5%
III. csoport \Rightarrow többi	-10,2%	47,8%
IV. csoport \Rightarrow többi	61,2%	90,6%

E9 A válságban a heti *hálózat mérete* 36-ról visszaesett 30-ra, majd még tovább, 28-ra.

E10 A heti *hálózat átmérője* a Lehman-csőd előtti 5-7-ről összesen 4-5-re esett.

E11 A heti *hálózat átlagos fokszáma* a Lehman-csődöt követően a korábbi 7-ről 4 körülre esett. Érdeemes észrevenni, hogy a heti *hálózat átlagos fokszáma* a megelőző években 9 körül volt, és ez már 2007-ben lecsökkent 7-re (lásd a 9-es ábra). Szintén fontos, hogy 2008 első három negyedében a piaci forgalom még nem csökken, de az átlagos fokszám már igen. A Lehman-csőd idején már együtt csökken az átlagos fokszám és a forgalom, aminek bizonyos mértékű visszaesés után az a következménye, hogy *lesz olyan szereplő, amelyik elhagyja a piacot*.

9. ábra. A heti *hálózat átlagos fokszáma és mozgóátlaga*

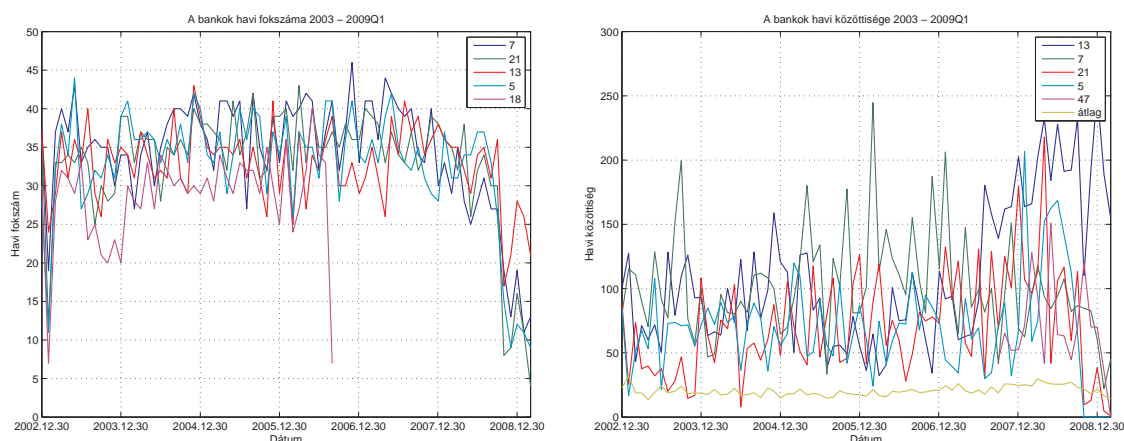


E12 Az heti *hálózat átlagos közöttsége* 2007 végén éri el 30 körüli csúcspontját, 2008-ban végig csökken, majd a Lehman-csőd előtti 20-ról a válságban 5 alá zuhan.

E13 A heti *hálózat átlagos közelsége* már 2006 közepe óta csökkent.

E14 A havi *közöttiség*, *közelség* és *fokszám* tekintetében *első öt hitelintézet viselkedése* a válságban a 13-as bank kivételével hasonló volt az átlagéhoz, tehát visszaestek. A 13-as bank azonban más utat járt be: kapcsolatainak száma (fokszáma) jóval kevésbé esett vissza; közöttisége már 2006 közepe óta jelentősen emelkedett, és a Lehman-csőd hatására is csak egyetlen hónapra esik vissza jelentősen; közelsége is csak egy hónapban esik vissza, majd gyorsan visszatér a korábbi szintjére.

10. ábra. Az első öt bank havi fokszáma 2003–2009Q1



E15 A bankok közötti *kapcsolatok koncentrációjának* emelkedése még a hitelfelvevő bankok koncentrációjának növekedését is meghaladta. A kapcsolatok effektív szám a Lehman-csőd előtti időszakot figyelembe véve 250 volt, ez a csődöt követően leesett 49-re.

E16 A havi *hálózat magja* 2007 közepéig 10-11 elemből állt, ez 2008 közepére 8-ra esik, majd a válság hatására tovább esik 6-ra. Fontos észrevenni, hogy a mag csökkenése *már 2007-ben megkezdődött*.

E17 A havi hálózat magjában legtöbbször részt vevő *négyes mag* viszonylag stabilnak mondható, hiszen a 75 vizsgált hónapból csak 6 volt olyan, amikor nem volt mind a négy közülük eleme a magnak.

E18 Érdekes, hogy a *négyes kemény mag* épp a 2008. októberi turbulenciában bomlik fel; a 13-as és a 7-es hitelintézet benn marad, de a 21-es októberben és novemberben nincs a magban, utána visszatér; az 5-ös októberben még a mag része, de novembertől eltűnik.

A korábban felsorolt kutatási hipotéziseket a fenti eredmények alapján az alábbiakban értékelem.

H1 A magyar bankközi fedezetlen depo piac Lehman–csőd előtti hálózati topológiája gyökeresen különbözik a csőd utánitól.

E1–E18 alapján *elfogadva*.

H2 Találhatók olyan hálózati mutatók, melyek már a 2008. szeptember 15-i csődöt megelőzően is jelezték a likviditás csökkenését.

E3, E11–E13 és 16 alapján *elfogadva*.

H3 Találtunk két – a likviditással összefüggő – járulékos jelenséget, a piaci *szereplők szerepcseréjét* (lásd E5), és a *banki csoportok közötti finanszírozás* megváltozását (lásd E6–E8).

H4 A kutatás eredménye, hogy a fenti mutatókból sok alkalmas lehet a likviditás sokrétű jelenségének megragadására. A forgalom mellett alkalmas lehet erre a szerepre a hálózat mérete, átmérője, fokszáma, közöttsége, közelsége, a hálózat magjának mérete és kemény magjának stabilitása, a hitelfelvétel és a kihelyezés koncentrációja, valamint ennek a kettőnek a különbsége, a banki kapcsolatok koncentrációja és a banki csoportok finanszírozási viszonyainak változása.

Ezen *új likviditási mutatók* közül a legígéretesebbek azok, melyek már a Lehman–csőd előtt változást mutattak, mégpedig a *hálózat fokszáma*, a *közöttség*, a *közelség*, a *hálózati mag mérete* és a *hitelfelvétel koncentrációja*.

4. Főbb hivatkozások

- Acerbi, C. és Scandolo, G. [2007]: „Liquidity risk theory and coherent measures of risk”. *SSRN eLibrary, Working Paper* .
- Alács P. [2004]: „Optimális loglineáris nyugdíjösztönzés megoldása numerikus módszerrel”. *Közgazdasági Szemle* **60.**, 1029–1047.
- Amihud, Y. [2002]: „Illiquidity and stock returns: cross-section and time-series effects”. *Journal of Financial Markets* **5**, 31–56.
- Amihud, Y. és Mendelson, H. [1986]: „Asset pricing and the bid-ask spread”. *Journal of Financial Economics* **17**, 223–249.
- Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M. és Heath, D. [1999]: „Coherent measures of risk”. *Mathematical Finance* **9**(3), 203–228.
- Back, K. és Baruch, S. [2004]: „Information in securities markets: Kyle meets Glosten and Milgrom”. *Econometrica* **72**, 433–465.
- Baker, M. és Stein, J. C. [2004]: „Market liquidity as a sentiment indicator”. *Journal of Financial Markets* **7**, 271–299.
- Balogh Cs. és Gábrriel P. [2003]: „Bankközi pénzpiacok fejlődésének trendjei”. *MNB Műhelytanulmányok* **28**.
- Barra I. [2008]: „Analysis of market liquidity based on transaction durations”. *BCE szakdolgozat* .
- Basel Committee on Banking Supervision [1988, 1998]: „International convergence of capital measurement and capital standards”.
<http://www.bis.org/publ/bcbsc111.htm>, This document contains the July 1988 text of the Basle Capital Accord amended with changes.
- Basel Committee on Banking Supervision [2000]: „Sound practices for managing liquidity in banking organisations”.
- Basel Committee on Banking Supervision [2004]: „International convergence of capital measurement and capital standards”.
- Basel Committee on Banking Supervision [2008]: „Liquidity risk: Management and supervisory challenges”.

- Basel Committee on the Global Financial System [1999]: „Market liquidity: Research findings and selected policy implications”. *CGFS Publications* **11**.
- Bech, M. L. és Atalay, E. [2008]: „The topology of the federal funds market”. *Federal Reserve Bank of New York, Staff Reports* **354**.
- Benedek G., Lubl6y . . Szenes M. [2007]: „A halozatelmelet banki alkalmazasa”. *K6zgazdasagi Szemle* **54**, 682-702.
- Berlinger E., Lubl6y . . Szucs N. [2008]: „Kockaztatott ertek szamıtas”. *BCE egyetemi jegyzet, kezirat* .
- Black, F. . Scholes, M. [1973]: „The pricing of options and corporate liabilities”. *The Journal of Political Economy* **81**(3), 637–654.
- Bollen, N. P. B., Smith, T. . Whaley, R. E. [2001]: „Modeling the bid/ask spread: on the effects of hedging costs and competition”. *Otago School of Business, New Zealand* .
- Bollen, N. P. B., Smith, T. . Whaley, R. E. [2004]: „Modeling the bid/ask spread: measuring the inventory–holding premium”. *Journal of Financial Economics* **72**, 97–141.
- Bouchaud, J. [2004]: „Fluctuations and response in financial markets: The subtle nature of ”random” price changes”. *Quantitative Finance* **4**(2), 176–190.
- Bouchaud, J.-P., Farmer, J. D. . Lillo, F. [2008]: „How markets slowly digest changes in supply and demand”. *in* T. Hens . K. Schenk-Hoppe, eds, „Handbook of Financial Markets: Dynamics and Evolution”. Elsevier. Amsterdam.
- Brealey, R. A. . Myers, S. C. [2005]: *Modern Vallalati Penzugyek*. Panem, Budapest.
- Brennan, M. J., Chordia, T. . Subrahmanyam, A. [1998]: „Alternative factor specifications, security characteristics, and the cross-section of expected stock returns”. *Journal of Financial Economics* **49**, 345–373.
- Brennan, M. J. . Subrahmanyam, A. [1996]: „Market microstructure and asset pricing: On the compensation for illiquidity in stock returns”. *Journal of Financial Economics* **41**, 441–464.

- Caprio, G. J. és Klingebiel, D. [1997]: „Bank insolvency: Bad luck, bad policy, or bad banking?”. *in* M. Bruno és B. Pleskovic, eds, „Annual World Bank Conference on Development Economics”. World Bank, Washington D.C.
- Chordia, T., Roll, R. és Subrahmanyam, A. [2000]: „Commonality in liquidity”. *Journal of Financial Economics* **56**, 3–28.
- Chordia, T., Roll, R. és Subrahmanyam, A. [2001]: „Market liquidity and trading activity”. *The Journal of Finance* **56**(2), 501–530.
- Csávás Cs., Kóczán G. és Varga L. [2006]: „A főbb hazai pénzügyi piacok meghatározó szereplői és jellemző kereskedési stratégiái”. *MNB-tanulmányok* **54**.
- Csávás Cs. és Erhart Sz. [2005]: „Likvidek-e a magyar pénzügyi piacok? – a deviza- és állampapír-piaci likviditás elméletben és gyakorlatban”. *MNB-tanulmányok* **44**.
- Daniélsson, J., Embrechts, P., Goodhart, C., Keating, C., Muennich, F., Renault, O. és Shin, H. S. [2001]: „An academic response to basel ii”. *LSE Financial Markets Group, Special Paper Series* **130**.
- Das, S. [2005]: „A learning market-maker in the glosen-milgrom model”. *Quantitative Finance* **5**(2), 169–180.
- De Masi, G., Iori, G., és Caldarelli, G. [2006]: „Fitness model for the Italian interbank money market”. *Physical Review E* **74**.066112(5).
- Ding, Z., Granger, C. J. és Engle, R. F. [1993]: „A long memory property of stock returns and a new model”. *Journal of Empirical Finance* **1**(83).
- Evans, M. D. D. és Lyons, R. K. [2005]: „Meese–rogoff redux: Micro-based exchange rate forecasting”. *NBER Working Paper Series* (11042).
<http://www.nber.org/papers/w11042>.
- Farmer, J. D., Gillemot L., Lillo, F., Mike Sz. és Sen, A. [2004]: „What really causes large price changes?”. *arXiv:cond-mat/0312703v2* .
- Farmer, J. D. és Zamani, N. [2008]: „Mechanical vs. informational components of price impact”. *Technical report, unfinished manuscript* .
- Gereben Á., Gyomai Gy. és Kiss M. N. [2005]: „A devizaárfolyamok mikrostruktúramegközelítése: a szakirodalom áttekintése jegybanki szemmel”. *MNB-tanulmányok* **42**.

- Gereben Á. és Kiss M. N. [2006]: „A bankközi forint/euró kereskedés jellemzői nagyfrekvenciás adatok alapján”. *MNB-tanulmányok* **58**.
- Glosten, L. R. [1987]: „Components of the bid-ask spread and the statistical properties of transaction prices”. *The Journal of Finance* **42**(5), 1293–1307.
- Glosten, L. R. és Harris, L. E. [1988]: „Estimating the components of the bid/ask spread”. *Journal of Financial Economics* **21**, 123–142.
- Glosten, L. R. és Milgrom, P. R. [1985]: „Bid, ask and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders”. *Journal of Financial Economics* **14**(1), 71–100.
- Gouriéroux, C., Jasiak, J. és Le Fol, G. [1999]: „Intra-day market activity”. *Journal of Financial Markets* **2**, 193–226.
- Hasbrouck, J. és Seppi, D. J. [2001]: „Common factors in prices, order flows and liquidity”. *Journal of Financial Economics* **59**, 383–411.
- Iori, G., Daniels, M. G., Farmer, J. D., Gillemot L., Krishnamurthy, S. és Smith, E. [2003]: „An analysis of price impact function in order-driven markets”. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* **324**(1–2), 146–151. Proceedings of the International Econophysics Conference.
- Janki G. [2008]: „Cash flow at risk modellek nem-pénzügyi vállalkozások gyakorlatában”. *BCE, szakdolgozat*.
- Jorion, P. [1999]: *A kockázatosított érték*. Panem, Budapest.
- Kutas G. és Végh R. [2005]: „A budapesti likviditási mérték bevezetéséről”. *Közgazdasági Szemle* **52**, 686–711.
- Kyle, A. S. [1985]: „Continuous auctions and insider trading”. *Econometrica* **53**(6), 1315–1336.
- Leinonen, H. és Soramäki, K. [2003]: „Simulating interbank payment and securities settlement mechanisms with the bof-pss2 simulator”. *Bank of Finland Discussion Papers* **23**.
- Lillo, F. és Farmer, J. D. [2004]: „The long memory of the efficient market”. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics* **8**(3).
- Lillo, F., Farmer, J. D. és Mantegna, R. N. [2003]: „Econophysics – master curve for price-impact function”. *Nature* **421**, 129–130.

- Lillo, F., Mike Sz. és Farmer, J. D. [2005]: „A theory for long-memory in supply and demand”. *Physical Review E* **7106**(287).
- Lublóy Á. [2005]: „Dominóhatás a magyar bankközi piacon”. *Közgazdasági Szemle* **52**, 377-401.
- Lublóy Á. [2006]: „Topology of the hungarian large-value transfer system”. *MNB Occasional Papers* **57**.
- Lyons, R. K. [2001]: *The Microstructure of Exchange Rates*. The MIT Press, London.
- Madhavan, A. [2000]: „Market microstructure: A survey”. *Journal of Financial Markets* **3**, 205–258.
- Meese, R. A. és Rogoff, K. [1983]: „Empirical exchange rate models of the seventies, do they fit out of sample?”. *Journal of International Economics* **14**, 3–24.
- O’Hara, M. [1995]: *Market Microstructure Theory*. Basil Blackwell, Cambridge, MA.
- Ozoguz, A. [2006]: „The cross-section of liquidity dynamics”. *Research Paper of Inquire Europe* .
- Páles J. és Varga L. [2008]: „ A magyar pénzügyi piacok likviditásának alakulása – mit mutat az MNB új aggregált piaci likviditási indexe?”. *MNB-Szemle*, 44-51.
- Pratt, S. P. [1989]: *Valuing a business: The analysis and appraisal of closely held companies*. Dow Jones-Irwin, Homewood, IL.
- Pástor, L. és Stambaugh, R. F. [2003]: „Liquidity risk and expected stocks return”. *Journal of Political Economy* **113**, 642–685.
- Ranaldo, A. [2001]: „Intraday market liquidity on the swiss stock exchange”. *Financial Markets and Portfolio Management* **15**(3), 309–327.
- RiskMetrics [1999]: „*CorporateMetricsTM* Technical Document”. *New York: Risk-Metrics Group* .
- Smith, E., Farmer, J. D., Gillemot L. és Krishnamurthy, S. [2003]: „Statistical theory of the continuous double auction”. *Quantitative Finance* **3**, 481–514.
- Soramäki, K., Bech, M. L., Arnold, J., Glass, R. J. és Beyeler, W. E. [2006]: „The topology of interbank payment flows”. *Federal Reserve Bank of New York, Staff Reports* **243**.

- Stein, J., Usher, S., LaGattuta, D. és Youngen, J. [2001]: „A comparables approach to measuring cashflow-at-risk for non-financial firms”. *Journal of Applied Corporate Finance* **Winter**, 100–109.
- Stoll, H. R. [1989]: „Inferring the components of the bid-ask spread: Theory and empirical tests”. *The Journal of Finance* **44**(1), 115–134.
- Taqqu, M. S., Teverovsky, V. és Willinger, W. [1995]: „Estimators for long-range dependence: an empirical study”. *Fractals* **3**(4), 785–788.
<http://math.bu.edu/people/murad/pub/estimators-posted.ps>.
- Tirole, J. [2005]: *The Theory of Corporate Finance*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Tulassay Zs. [2008]: „Likviditási kockázat”. *Empirikus pénzügyek előadás, kézirat* .
- von Wyss, R. [2004]: „Measuring and predicting liquidity in the stock market”. *Universität St. Gallen, Dissertation 2899*.
- Weber, P. és Rosenow, B. [2004]: „Large stock price changes: volume or liquidity?”. *arXiv:cond-mat/0401132v1* .

5. A témakörrel kapcsolatos saját publikációk

- Michaletzky Márton [2010]: Likviditás forrásai és nyelői (előadás). *DOSZ Tavaszi Szél Konferencia 2010*. Pécsi Tudományegyetem, Gazdaságtudományi Szekció III. Pénzügy. Pécs. 2010. március 26.
- Michaletzky Márton [2010]: Sources and Sinks of Liquidity. *In: Spring Wind 2010 Conference Proceedings*. Doktoranduszok Országos Szövetsége. Pécs. 2010. március 26. pp. 327–332. *ISBN: 978-615-5001-05-5*
- Michaletzky Márton [2009]: A fedezetlen depo piac vizsgálata (előadás). *Közgazdaságtani Doktori Iskola V. Éves Konferenciája*. Budapesti Corvinus Egyetem, Matematikai Közgazdaságtan és Gazdaságelemzés Tanszék. Budapest. 2009. október 30.
- Michaletzky Márton [2008]: Liquidity of financial markets (lecture). *Joint seminar of the Finance Department at CUB and the Finance Department of the University of Passau* Budapesti Corvinus Egyetem, Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék. Budapest. 2008. december 5.