

Konferencia a pénzügyi piacok likviditásáról*

Third Annual Financial Market Liquidity Conference
BCE Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék–MTA KRTK
KTI Játékelméleti Kutatócsoport–Nemzetközi Bankárképző
Központ Zrt., Budapest, 2012. november 14–15.

A BCE Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszéke immár harmadik alkalommal teremtett lehetőséget arra, hogy a szakma megismerhesse és megvitathassa a legfrissebb tudományos eredményeket a pénzügyi piacok likviditásáról. 2012-ben közreműködött a szervezésben az MTA KRTK KTI Játékelméleti Kutatócsoportja és a Nemzetközi Bankárképző Központ Zrt. is. Mintegy 120-an vettek részt a rendezvényen, közöttük 50 mesterszakos és doktoranduszhallgató.¹ Bár a témához kapcsolódóan világszerte több konferenciát is tartottak 2012-ben, a budapesti rendezvény volt az egyetlen a kelet-közép-európai régióban. A sokféle szakterületet – elméleti közgazdaságtant, empirikus pénzügyeket, fizikát, matematikát, kémiát vagy üzleti életet – művelő előadók számos országból érkeztek.

Annak ellenére, hogy a likviditás néhány évtizede a tudományos elemzések fontos tárgya, egyelőre még csak keveset tudunk róla. Több szerepben is megjelenik, ezért a fogalmat nehéz egyféle módon megragadni, értelmezni – érdemes mégis néhány funkciót megkülönböztetni (*Acerbi–Scandolo* [2008], *Brunnermeier–Pedersen* [2009]):

1. a pénzügyi és nem pénzügyi vállalatok esetén a pénzeszközzel való ellátottság biztosítja azt a képességet, hogy az esedékes pénzügyi kötelezettségeknek (fizetendő pénzáramlások) eleget lehessen tenni;

2. pénzügyi eszközök piacait tekintve a likviditás az adott pénzügyi eszközzel való kereskedés minőségét jelzi, vagyis lehet-e az éppen érvényes piaci áron, viszonylag nagy mennyiségben, gyorsan, alacsony tranzakciós költségek mellett kereskedni;

3. a pénzügyi rendszer egészére vonatkoztatva, likviditáson a pénzügyi rendszerben jelen lévő, elérhető szabad pénzeszközöket értjük.

Mivel egy gazdasági szereplő likviditását nagymértékben befolyásolja az általa elért pénzügyi piacok likviditása, és ez szoros és komplex kapcsolatban áll a pénzügyi rendszer egészének likviditásával, a likviditásnak központi szerepe van a gazdaságban.

* Köszönettel tartozunk szponzorainknak, akiknek jelentős szerepük volt a megvalósításban, meghívott előadóinknak, valamint mindazoknak a kollégáknak, akik szekcióelnökséget vállaltak. Továbbá köszönjük *Juhász Péter*nek ehhez a beszámolóhoz fűzött megjegyzéseit.

¹ A konferenciasorozatot *Berlinger Edina* tanszékvezető hívta életre 2010-ben. A likviditás mint a tanszék egyik fő kutatási irányának kijelölése is az ő nevéhez fűződik. A 2012-es konferencia főszervezője *Csóka Péter* egyetemi docens volt, akit egy 12 fős csapat támogatott.

Részvénytőzsdék – ahol a nagy megbízást adagolják, mert különben eltéríti az árat

A tőzsdéken, ha egy kereskedő adott értéken megbízást ad, azzal elmozdíthatja az aktuális piaci középárat és hathat a későbbi árfolyamokra is. Például egy vételi ajánlat esetén drágulhat az eszköz. Ezt a jelenséget nevezi a szakirodalom árhatásnak (*Bouchaud és szerzőtársai* [2008]; *Bouchaud* [2010], *Gabaix és szerzőtársai* [2003]). *Tóth Bence* (Capital Fund Management, Franciaország) előadásának középpontjában ez az árhatás állt. Kutatótársával, *Jean Philippe Bouchaud*-val olyan modellt alkottak, amely megjeleníti a piacok nem látható (látens) likviditását is. Modelljükkel szemben fontos követelmény, hogy a segítségével generált kereskedési jelek (vételi megbízás plusz, eladási megbízás mínusz jel) autokorreláljanak, azaz időben összefüggők legyenek, a szimulált árfolyam bolyongásszerűen (diffúz módon) mozogjon, illetve a szimulált ajánlati könyv lineáris formát mutasson. Vagyis a modell feleljen meg a piacon látott stilizált tényeknek. Ebbe a keretbe illesztik be a nagyméretű megbízások adagolását, ahol a kapott árhatásfüggvény konkáv. A konkavitás azt jelenti, hogy a megbízás méretének növelésével nő ugyan az áreltérítő hatás, de egyre csökkenő ütemben.

Fabrizio Lillo (Scuola Normale Superiore di Pisa, University of Palermo és Santa Fe Institute) előadásának kérdése, hogy miért marad benne tartósan a kereskedési ajánlatadási szokásokban a korábbi kereskedések hatása (amelyet *Lillo–Farmer* [2004] mutatott meg). Erre két magyarázat is lehetséges. Az egyik szerint csordahatás (*herding*) érvényesül: követik egymást a befektetők a kereskedésben. A másik szerint azért, mert a nagy megbízási tételekkel kisebb részekre osztva, adagolva, időzítve kereskednek (*order splitting*). Melyik az igazi? A brókerek inkább adagolnak, de a befektetőktől kapják a megbízást, így valójában a befektetőket kellene vizsgálni. Ezt azonban nem tartják nyilván, ezért nem állnak rendelkezésre adatok. *Fabrizio Lillo* és munkatársai – hogy feloldják ezt a problémát – a nagyméretű megbízások kisebb részekben való megvalósítását vizsgálták a piacokon, aminek a tesztelésére saját adagolási modellt fejlesztettek ki. Azt tapasztalták, hogy itt is a megbízások adagolása határozza meg az árfolyamok viselkedését. Azt is megmutatták, hogy egy ilyen piacon milyen az optimális adagolási stratégia (*optimal execution*).

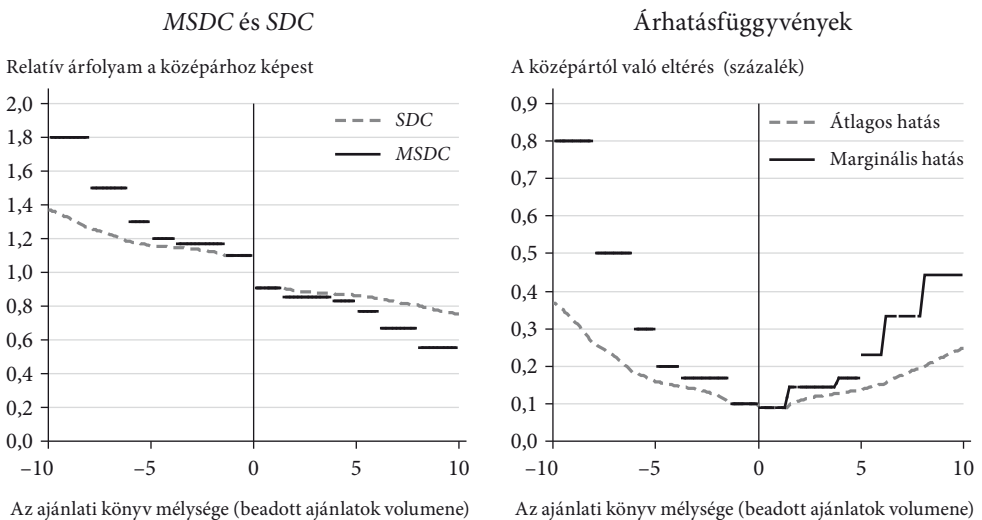
Váradai Kata (Budapesti Corvinus Egyetem) a Budapesti Értéktőzsde Budapesti Likviditási Mérték (BLM) adatain becsülte a magyar tőzsdei részvények virtuális árhatásfüggvényét, amely azt adja meg, hogy mekkora lenne az árelmozdító hatása egy azonnal beadott megbízásnak. Idősoelemzéseiben rámutatott arra, hogy a likviditásban negyedéves ciklikusság fedezhető fel, valamint a magyar piacon nem tekinthető szimmetrikusnak az árhatás nagysága a vételi és eladási oldal tekintetében. Az előadó kiemelte, hogy a 2008 vége és 2009 vége közötti időszakban a virtuális árhatásfüggvény alakulása a likviditás nagymértékű visszaesését jelezte, amely mára a válság előtti helyzet közelébe tért vissza, de ahhoz képest sokkal erősebb szezonális ingadozással.

Az ajánlati könyv matematikája

A konferencia résztvevői hallhattak egy másik érdekes előadást is az árhatás alakjáról, mégpedig annak devizapiaci alkalmazásából kiindulva. *Carlo Acerbi* (MSCI, Bocconi University) az olasz szólásokkal és közmondásokkal tarkított előadói stílusával tette idén ismét felejthetetlenné előadását. Kiemelte, hogy az árhatás a vételi és az eladási oldalon lehet pénzügyi értelemben szimmetrikus, miközben vizuálisan (a monitoron) nem annak látszik. Így aztán azon sem kell meglepődni, ha egy jen–euró devizaügylet esetében Tokióban másmilyennek látszik az euró vételi–eladási árhatása, mint Frankfurtban a jen eladási–vételi árhatása, ugyanazon a devizapiacon. Carlo Acerbi a pénzügyi értelemben vett szimmetria – akár a részvényt piacokra is alkalmazható – általános matematikai modelljét dolgozta ki, amely általánosított ajánlati könyvekkel dolgozik, és nemcsak az adott pillanatban, hanem tetszőleges időtávra leírja az ajánlatok várható teljesülését. Ennek alapja az úgynevezett kínálati–keresleti görbe (SDC), amely adott volumenű ajánlat teljesülésének várható árát adja meg, valamint a határ kínálat–keresleti görbe (MSDC), amely az ajánlat következő (marginális) egysége teljesülésének várható árát mutatja. Mindez szoros kapcsolatban áll az árhatásfüggvényekkel. Az átlagos árhatás az adott volumenű beadott ajánlat középárhoz képesti áreltérítő hatását, a marginális árhatás pedig a következő egység beadott ajánlat áreltérítő hatását adja meg (1. ábra).

1. ábra

Határ kínálati–keresleti görbe (MSDC), kínálati–keresleti görbe (SDC) és virtuális árhatásfüggvény



Csóka Péter (Budapesti Corvinus Egyetem) *Jean-Jacques Heringsszel* közös kutatásában azt vizsgálta, hogy miként osztható fel az egyes üzleti egységek kockázata a pénzügyi intézményekben a tőkekövetelmények és a kockázati limitek meghatározására akkor, ha a piaci likviditási nehézségeket (általánosított ajánlati könyveket és likviditási korlá-

tokat) is figyelembe vesszük. A játékelméleti megközelítésű cikkek a jövőben komoly gyakorlati alkalmazásai lehetnek a bankszabályozás gyakorlatában, a portfóliókezelők teljesítményének értékelésében vagy a banki belső tőkeallokációs kérdésekben is.

A vételi és eladási ajánlatok különbségének (*bid-ask spread*) szerepe a kötvénypiacokon

Amíg a részvénytőzsiacokon az árhatás jó mérőeszköze a likviditásnak, addig a kötvénypiacokon még ma is kérdés, hogy mivel mérjék a likviditást. *Chris Golden* (EFFAS – European Bond Commission) arról számolt be, hogy több jó javaslat született már a kötvénypiaci likviditás mérésére, a konszenzus azonban még nem alakult ki. Ma az egyik legnépszerűbb kötvénypiaci likviditási mérőszám a kötvényhozamok legjobb vételi és eladási ajánlatának különbsége (*bid-ask spread*).

Szekeres Zsolt (MSCI) arra hívta fel a figyelmet, hogy a kötvényhozamok vételi és eladási jegyzéseinek adatai gyakran nem elérhetők a piacon. Az előadó egy olyan új regressziós modell fejlesztéséről számolt be, amellyel különböző tényezők segítségével a vételi és eladási ajánlatok különbsége akkor is megbecsülhető, ha a közvetlen adatok nem állnak rendelkezésre.

Peter Felthütter (London Business School) is a vételi és eladási ajánlatok különbségével mérte a likviditást, és ennek hatását vizsgálta a kötvénypiaci hitelkockázati hozamfelárakra. Kiindulópontja az a megfigyelés volt, hogy a likviditási válság időszakában (2007 és 2009 között) a hozamfelárat már nem magyarázza önmagában a hitelkockázat. Az előadó hipotézise, hogy a hozamfelárak háttérében a likviditáshiány állt. Amerikai vállalati kötvényhozamok vételi és eladási ajánlatainak különbségeit elemezve megmutatta, hogy a likviditáshiány valóban megjelent a kötvények árában.

Opciók piacok – a kereskedő szemével

Bertrand Sluys (EFFAS, Fuchs & Associés Finance, Franciaország) az opciók piacokon való kereskedésről tartott előadást. A gyakorlati szemléletű portfóliókezelő cég jellemzően az amszterdami tőzsdeindexre szóló opciókkal kereskedik. Az előadó opciók stratégiákat és az ehhez kapcsolódó likviditásból fakadó piaci tökéletlenségeket ismertetett előadásában, amelyek segítségével tartósan 8 százaléknál feletti éves hozamot lehetett elérni.

Milyen mintázatokat generál a likviditás és annak hiánya az árfolyamokban?

A konferencián két előadás is foglalkoztatott a részvényárfolyamok dinamikájával. *Bihary Zsolt* (Morgan Stanley) egy, a részvényárfolyamok mozgását leíró matematikai-fizikai modellt mutatott be, amellyel piaci buborékokat is elő lehet állítani. A geometriai Brown-mozgást – amelyet a részvényárfolyamok dinamikájának le-

írására szoktak alkalmazni – kiegészítette viselkedéstani elemekkel, mint például a likviditáshiánytól való félelem vagy a mohóság. Az előadó azt találta, hogy az így modellezett árfolyamokból számított hozamok eloszlása ferde lesz, buborékok alakulhatnak ki, valamint a piac összeomlásához is vezethetnek.

A részvénytőzsdéken a likviditás kiszáradása jelentheti azt, hogy üressé válik az ajánlati könyv, és azt is, hogy a vételi és az eladási árjegyzési ajánlat egymástól távolra kerülnek. Ilyenkor, ha mégis tranzakció van, gyakran ugrásokat látunk az árfolyamok idősorában.

Bohák András (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem) arról tartott előadást, hogy miként lehet ezeket az ugrásokat (esemény, „event”) azonosítani a piacon. Megtudhattuk, hogy az ugrások azonosítására az *Andor Györggyel* írt cikkükben új, az eddigiéknél jobb statisztikai módszert fejlesztettek ki.

Élet a tőzsdéken kívül

Több meghívott kutató a tőzsdén kívüli, OTC (*over the counter*) piacok likviditását és ehhez kapcsolódó jellemzőit tanulmányozza. Az OTC piacok jellegzetességei, hogy kétoldali ügyleteket kötnek, több árfolyamon is kereskednek egyszerre ugyanazzal az eszközzel, valamint a felek egymással stabil forgalmú kapcsolatban vannak.

Kondor Péter (Közép-európai Egyetem) azt vizsgálta, hogy a tőzsdén kívüli piacon hogyan áramlik és terjed szét az információ a kereskedő felek között. *Ana Babussal* közös modelljükben a kereskedők hálózatot képeztek, ahol nem ér el közvetlenül mindenki mindenkit. A kereskedők stratégiájukban figyelembe veszik, hogy az egymásnak jegyzett árakkal felfedik saját, valamint a többi féltől kapott információjuk egy részét is. Válságban az OTC piacokon az figyelhető meg, hogy a jegyzett árak nagyon szóródnak, miközben a likviditás és a kereskedési volumen csökken. A bemutatott modell szerint ez nem az információk lassú áramlásának, hanem a partnerkockázatnak tudható be. A szerzők kiemelték azt is, hogy a kialakuló egyen-súlyi helyzetben nem lesz mindenki tökéletesen informált a piacokon.

Rhodri Preece (Capital Markets Policy, CFA Institute) a kereskedőházakon belüli kötések hatásait elemezte. A piacvezető bankok saját ügyfeleiknek néha házon belüli ügyletet ajánlanak, de az ügylet jellemzői (ár, mennyiség stb.) nem nyilvánosak. Ezeket láthatatlan likviditásnak (*dark liquidity*) nevezik. A belső, felfedetlen ügyleteket kezelő bankok (*dark poolok*) célja, hogy nagy intézményi befektetők a szervezett kereskedési rendszeren kívül nagy értékű tranzakciót tudjanak végrehajtani, jelentős tranzakciós költségek nélkül (*Réz* [2011]). A szabályozók (SEC,² EU, IOSCO³ stb.) is vizsgálják az ilyen típusú ügyleteket. Rhodri Preece empirikus elemzésében azt találta, hogy az ilyen felfedetlen ügyletek javíthatják a likviditás helyzetét a nyilvános piacon is, amit a vételi és eladási ajánlatok különbségének csökkenése, valamint

² Az Egyesült Államok értékpapír- és tőzsd felügyelete (*Securities and Exchange Commission, SEC*), <http://www.sec.gov/>.

³ Nemzetközi Értékpapírpiac Felügyelet (*International Organization of Securities Commissions, IOSCO*) <http://www.iosco.org/>.

a piac mélységének – vagyis az egyes árszinteken lévő ajánlatok mennyiségének – növekedése is igazolt. Ugyanakkor egy küszöbszint fölött a felfedetlen kereskedés méretének növekedése rontja a nyilvános piacok likviditását.

Huszár Zsuzsa (National University of Singapore) és szerzőtársa, *Melissa Porras Prado* a rövidre eladás (*short selling*) szerepét vizsgálta a japán piacon, ahol egyszerre lehet ilyen ügyletet kötni a tőzsdén, és a kevésbé transzparens OTC piacokon is. A nemzetközi szabályozásban különösen aktuális az a kérdés, hogy a tőzsdén kívüli rövidre előadásokra is kötelező legyen-e a klíringházon keresztül, átlátható elszámolás, vagy sem. Az OTC piacon való rövidre eladás ugyanis egyszerre rejthet el információkat és teremthet likviditást, és ezzel segítheti az információáramlást a tőzsdén. Az előadó hangsúlyozta, hogy a kisbefektetők és az intézményi befektetők eltérő szerepet vállalnak. Míg a kisbefektetők a tőzsdén rövidre adnak el, és ezzel likviditást teremtenek, de új információt nem nyújtanak, addig az intézményi befektetők tőzsdén kívül adnak el rövidre, amivel információt szolgáltatnak, és ezzel komoly keresletet támasztanak a tőzsdei likviditás iránt. A két szerep egymást kiegészíti, így a rövidre eladás túlságosan szigorú szabályozása akár káros is lehet a tőzsdék likviditása szempontjából.

Mit találunk a magyar bankközi (OTC) piacokon?

Középpontban a devizacsere-ügyletek és bankközi pénzpiacok

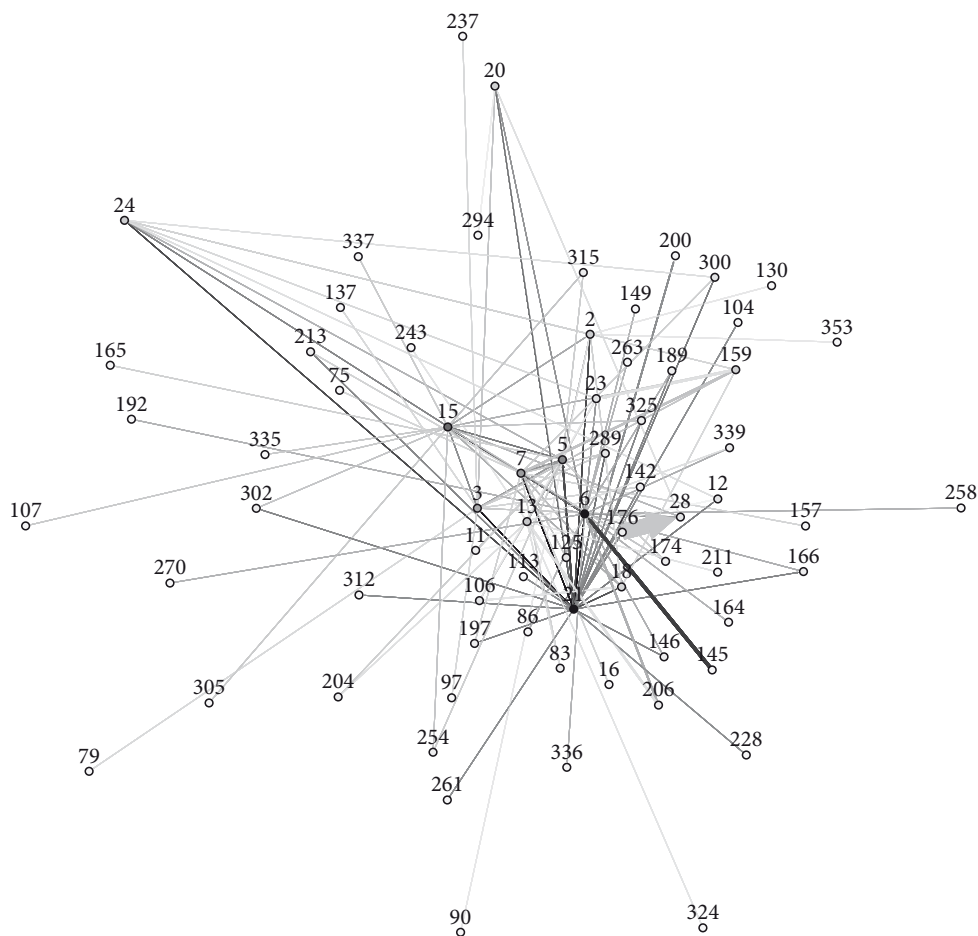
Felmerülhet a kérdés, hogy milyen válsággal kapcsolatos tapasztalatok gyűltek össze a magyar OTC pénzügyi piacokon. Különösen fontos a bankközi piacok forgalmának alakulása, ugyanis ezek a piacok teremtik meg a bankok pénzügyi mozgásterének jelentős részét. A magyar kutatók az OTC piacok hálózati jellegzetességeire koncentráltak előadásaikban.

Banai Ádám (Magyar Nemzeti Bank) a magyar devizacsere-ügyletek piacának 2005–2012 közötti időszakát elemezte szerzőtársaival, *Kollarik Andrással* és *Szabó-Solticzky Andrással*. Miközben a hálózatot alkotó főbb bankok kapcsolata (2. ábra) nagyfokú stabilitást mutatott a válság során is, csökkent a szereplők száma, és valamelyest átrendeződött a bankok egymással való kapcsolata a kereskedésben – egyaránt található a válság hatására a kereskedési kapcsolatok számát növelő és csökkentő bankok is. A válság óta általános tendencia, hogy az egyes bankok kereskedő partnereinek száma kismértékben emelkedik.

Berlinger Edina (Budapesti Corvinus Egyetem) a bankközi pénzpiacon végzett vizsgálatok eredményeit ismertette, amelyeket *Michaletzky Márton* és *Benedek Gábor* közreműködésével készített. A 2003 és 2012 közötti időszak 55 bankjának hálózatát elemezték. Kutatásuk középpontjában a következő célok álltak: a bankrendszerben bekövetkező strukturális változásoknak és jeleinek, valamint a rendszerszinten fontos pénzügyi intézményeknek (*Systematically Important Financial Institutions, SIFI*) az azonosítása. Az előadás fontos mondanivalója volt az implicit minősítés (*implicit scoring*) fogalmának meghatározása, ami azt mutatja, hogy a bankok mennyire kedvező feltételek mellett hiteleznek egymásnak. Az implicit minősítés alapját a partnerek limitjei és a kamatlábak adják. A kutatás egyik legfőbb eredménye: a Lehman

2. ábra

A magyar bankközi devizacsere-ügylet piacának hálózata 2011. január 27-én



Forrás: Banai Ádám, Kollarik András és Szabó-Solticzky András előadása (The network topology of the Hungarian FX swap market).

után a bankrendszerben központi szerepet betöltő pénzügyi intézmények implicit minősítésének értéke a legmagasabb. Az ok-okozati összefüggés azonban továbbra is nyitott kérdés maradt, vagyis hogy azért magas ez az érték, mert rendszerszinten fontos pénzügyi intézmények, vagy azért fontos intézmények, mert jó a minősítésük.

Lehet-e a likviditást minden esetben a piacról finanszírozni?

A pénzügyi intézetek a likvid eszközök tartását gyakran rövid távú – jellemzően a bankközi piacokról érkező – hitelekből biztosítják. A rövid forrás megújítása leginkább a bankközi piacok likviditásától függ. Nem véletlen, hogy a finanszírozási likviditás (*funding liquidity*) is az idei konferencia egyik kulcsszava volt.

Ezzel a témával foglalkozott többek között *Philipp Grüber* (EBS Business School, Németország) is, aki tanulmányában azt vizsgálta, hogy miként hatott a finanszírozási likviditás csökkenése a részvényt piacok likviditására, valamint forgalmuk csökkenésére. 2005 és 2010 közötti XETRA részvényt piaci adatokon megmutatta, hogy a részvényt piaci likviditás csökkenésében jelentős szerepet játszottak a szűkülő finanszírozási lehetőségek, vagyis a piaci szereplők nehezebben, vagy nem tudták finanszírozni nyitott pozícióikat, illetve új pozíciók nyitását.

Ugyancsak a finanszírozási likviditás fontosságát illusztrálta *Salamon Gábor* (Morgan Stanley), aki a Long Term Capital Management fedezeti alap 1998-as bukásának példáján mutatta be a likviditáshiány hatását, majd hasonlította össze a 2008-as válsággal. A finanszírozás kérdésére helyezte a hangsúlyt *Alex Saporito* (Morgan Stanley) is, a New York-i székhelyű központ strukturálási és értékpapírosítási csoportjának nemzetközi igazgatója, aki a likviditási válság következményeinek piaci és gyakorlati hatásait ismertette.

Mit értünk és mit tudunk a magyarországi bankok likviditásáról?

Király Júlia (Magyar Nemzeti Bank), az MNB alelnöke három fontos és megválaszolatlan kérdést emelt ki a magyarországi bankok likviditása kapcsán. Az első szerint a bankok pénzforgalmi szolgáltatásaikban sokkal stabilabbak, mint pénzügyi közvetítő tevékenységükben. Az európai és a régiós országok statisztikái szerint az egy főre jutó nem készpénzes lakossági tranzakciók a finanszírozási likviditás hiánya ellenére is folyamatosan nőttek az elmúlt tíz évben. Az első kérdés a következő. Tényleg együtt jár a klasszikus betétgyűjtési és hitelezési tevékenység, ahogy *Kashyap–Rajan–Stein* [2002] is állítja? Mintha most ez elválni látszana. A második kérdés az információszolgáltatásra vonatkozik. Vajon látjuk-e a fától az erdőt? Az MNB hetente 30–35 grafikon elemez és közöl a piaci likviditási és a finanszírozási likviditási helyzet áttekintése során. Kérdéses, hogy az ilyen részletes vizsgálat transzparens képet ad, vagy inkább elhomályosítja a lényegi információkat. A harmadik kérdés az, hogy milyen ösztönzőket jelent az új likviditásszabályozás. A kötelezően magasán tartandó banki likviditási ráták ugyanis olyan mértékben csökkenthetik a jövedelmezőséget, hogy egyfajta ellenőrizetlen árnyékbankrendszer kialakulásához vezethet. Ezt pedig jobb lenne elkerülni. A jegybank az árstabilitás megőrzéséhez önálló, a pénzügyi folyamatokat segítő tevékenységet is végezhet. A jegybank is kezeli saját likviditását, fizetéseit.

Molnár Zoltán (Magyar Nemzeti Bank) a központi banki likviditáskezelés gyakorlatát ismertette, valamint a likviditástervezés és előrejelzés folyamatát tekintette át. A likviditási jelentést az MNB heti rendszerességgel bocsátja a piaci szereplők rendelkezésére, hogy segítse a hitelintézeteket likviditásuk pontosabb tervezésében.

*

A konferencián több igen érdekes tudományos eredményről számoltak be. Világosan érzékelhető, hogy a kutatók szeretnék jobban megérteni a pénzügyi piacok működé-

sét, legyen szó akár szabályozói, akár üzleti motivációról. Egyrészt egyre pontosabb mérőszámok, függvények, eljárások állnak rendelkezésre a piaci likviditás mérésére, és a döntéshozatalba egyre inkább beépülnek a likviditási szempontok is. Másrészt a likviditásnak még mindig nincs átfogó elmélete. Az is látszik, hogy a likviditáshiány komoly költségeket generál a kereskedés során, valamint a likviditás túlszabályozása új, szabályozatlan piacok megjelenését idézheti elő. A negyedik konferencia tervezett időpontja: 2013. október 3–4.

Hivatkozások

- ACERBI, C.–SCANDOLO, G. [2008]: Liquidity risk theory and coherent measures of risk. *Quantitative Finance*, Vol. 8. No. 7. 681–692. o.
- BOUCHAUD, J-P. –FARMER, J. D.–LILLO, F. [2008]: How Markets Slowly Digest Changes in Supply and Demand. Megjelent: *Hens, T.–Schenk-Hoppe, K.* (szerk.): *Handbook of Financial Markets: Dynamics and Evolution*. Elsevier Academic Press.
- BOUCHAUD, J-P. [2010]: Price impact. Megjelent: *Encyclopedia of Quantitative Finance*. Wiley Online Library.
- BRUNNERMEIER, M-K.–PEDERSEN L. H. [2009]: Market Liquidity and Funding Liquidity. *Review of Financial Studies*, Vol. 22. No. 6. 2201–2238. o.
- GABAIX, X.–GOPIKRISHNAN, P.–PLEROU, V.–STANLEY, H. E. [2003]: A theory of power-law distributions in financial market fluctuations. *Nature*, Vol. 423. 267–270. o.
- KASHYAP, A. K.–RAJAN, R.–STEIN, J. C. [2002]: Banks as Liquidity Providers: An Explanation for the Coexistence of Lending and Deposit-Taking. *Journal of Finance*, Vol. 57. No. 1. 33–73. o.
- LI, D.–SCHÜRHOFF, N. [2012]: Dealer Networks. CEPR Working Paper. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2023201.
- LILLO, F.–FARMER, D. [2004]: The long memory of the efficient market. *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, Vol. 8. No. 3.
- RÉZ ÉVA [2011]: Átalakuló piaci struktúra. Az új kereskedési technikák és helyszínek hatásai. *Hitelintézeti Szemle*, 10. évf. 5. sz. 430–454. o.
- TIROLE, J. [2011]: Illiquidity and All Its Friends. *Journal of Economic Literature*, American Economic Association, Vol. 49. No. 2. 287–325. o.

Csóka Péter–Havran Dániel–Váradi Kata

Csóka Péter, BCE Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék és MTA KRTK KTI Játékelméleti Kutatócsoport.

Havran Dániel, BCE Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék.

Váradi Kata, BCE Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék.