

A LIKVIDITÁS ÉS A VOLATILITÁS NAPON BELÜLI KAPCSOLATA

Tanulmányunkban a likviditás és a volatilitás napon belüli kapcsolatát elemezzük. A kutatásunk alapját a Budapesti Értéktőzsde által 2005 óta számolt likviditási mutató, a Budapesti Likviditási Mérték (BLM), illetve a tényleges ársáv, mint volatilitás mutató adja. A BLM a befektetők oldaláról közelíti meg a likviditás kérdését, mert a tranzakciók nehezen számszerűsíthető, implicit költségeit méri, míg a tényleges ársáv a technikai elemzők által gyakran használt volatilitás mutató, mely rövid időszakok volatilitásának mérésére könnyen, és megbízhatóan alkalmazható. Az elemzést a leglikvidebb magyar részvényre, az OTP-re végezzük el 2007. szeptemberi és 2008. októberi adatok alapján.

BEVEZETÉS

A likviditás és volatilitás kapcsolatának vizsgálata egy fontos kutatási irányvonal a pénzügyi piacokon, azonban kevés kutatás születik ezen a területen. Jelentőségének oka kettős. Az egyik tényezőre Szűcs és Váradi [2014] világítottak rá. Kutatásukban ismertették annak az interjúorozatnak az eredményét, amit értékpapír-kereskedőkkel és alapkezelőkkel készítettek több munkatársukkal együttműködve. Az interjúk során azt igyekeztek felmérni, hogyan kezelik a piaci szereplők a likviditási kockázatot. A válaszok alapján egyértelműen megállapítható, hogy a likviditás – mint jelentős kockázati forrás – hatást gyakorol a befektetési döntésekre. A befektetők három tényező, a *hozam*, a *szórás* (volatilitás) és a *likviditás* figyelembevételével alakítják ki portfóliójukat. Ez indokolja, hogy miért fontos vizsgálni a volatilitás és a likviditás kapcsolatát. A másik tényező, a pénzügyi területeken alkalmazott modellek „hiányosságából” következik, ugyanis jelenleg még nincs olyan modell, amely képes lenne a klasszikus szórás-hozam térben való hasznosságmaximalizálás [Markowitz, 1952] mellé beilleszteni a likviditás hiányából fakadó tranzakciós költség minimalizálásának problémáját.

Tanulmányunkban a volatilitást, vagyis a részvények jövőbeli árfolyam-alakulásában rejlő bizonytalanságot a *tényleges ársávval* fogjuk mérni, nem pedig a pénzügyi kutatásokban elterjedt, gyakran alkalmazott hozamok szórásával. Ennek oka,

A tanulmány Meggyes Balázsnak a 2013 novemberében leadott, *Likviditás és volatilitás napon belüli vizsgálata* című szakdolgozata alapján készült. Váradi Kata *A likviditás dinamikus mérése és kezelése* című publikációt megalapozó kutatása a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 *Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program* című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

Köszönetet mondunk a Budapesti Értéktőzsdének, amiért rendelkezésünkre bocsátották a kutatásunk alapját jelentő Budapesti Likviditási Mérték adatbázist.

hogy rövid időperiódusokra nehéz a szórás értékének megbízható kiszámítása a kevés rendelkezésre álló adat következtében, így nem ad biztos képet a szórás a hozamok alakulásában rejlő kockázatról. A piaci szereplők ezt a problémát úgy kezelik, hogy a szórás helyett a tényleges ársávot számolják ki [Szűcs és Váradi, 2014], így kutatásunk során mi is ezt alkalmazzuk. A likviditást pedig a befektetők oldaláról definiáljuk, amit a Budapesti Likviditási Mértékkel (BLM) mérünk. A BLM-mel azt lehet meghatározni, hogy az adott adásvétel mekkora tranzakciós költséggel jár a befektetők részére.

Tanulmányunk az OTP részvény likviditásának és volatilitásának napon belüli kapcsolatára épül. 10 perces periódusokban, lineáris modell keretében vizsgáljuk, hogyan magyarázza a volatilitás a likviditást. Arra keressük a választ, hogy a volatilitás ismeretében tudunk-e következtetni a likviditás alakulására, és ha igen, akkor a kapott modellekkel milyen pontos becslést tudunk adni különböző időszakokra. A kereskedési napot részidőszakokra osztottuk fel, és ezekre külön néztük meg a kapcsolat erősségét. Emellett a hét azonos napjainak (például hétfők) elemzésével is megpróbáltunk összefüggést felállítani. Előzetesen azt vártuk, hogy a volatilitás képes a likviditás becslésére, akár részidőszakok szerint, akár napok szerint bontjuk az adatokat. A téma aktualitását a terület örökzöld jellege és a likviditást mérő, viszonylag új mutató, a likviditási mérték adja.

A tanulmány a következő struktúra szerint épül fel: az első fejezetben ismertetjük a piaci likviditás definícióját, valamint azt, hogy a gazdasági szereplőknek miért fontos figyelembe venniük. Majd ismertetjük azon kutatásokat, amelyek a likviditás alakulásának leírásában a volatilitás is megjelenik, mint magyarázó változó. Ismertetjük továbbá azon mutatószámokat, amelyek az elemzéseink alapját képezik, vagyis a likviditás mérésére használt Budapesti Likviditási Mértéket, valamint a volatilitás mérésére használt tényleges ársávot. A második fejezetben ismertetjük az adatokat, illetve a kutatási kérdéseinket is itt mutatjuk be részletesebben. A harmadik fejezetben az alkalmazott módszertant részletezzük, majd a negyedik fejezetben találhatóak az eredményeink. Végül az ötödik fejezetben foglaljuk össze a legfőbb következtetéseinket, és adunk ajánlást további kutatási irányokra.

1. ELMÉLETI HÁTTÉR

1.1. A PIACI LIKVIDITÁS FOGALMA

A likviditás fogalma sok helyen megjelenik a gazdaságban, éppen ezért sok szereplő számára fontos. Többek között beszélhetünk egy vállalat, egy portfólió, egy bank vagy éppen egy piac likviditásáról. Attól függően, hogy minek a likviditásáról van szó, eltérően értelmezik a fogalmat. A különböző meghatározásokat *Michaletzky Márton* [2010] gyűjtötte össze. Tanulmányunkban azonban a pénzügyi termékek piacának likviditásával foglalkozunk, így ennek megfelelően az ezen a területen értelmezett definíciót alkalmazzuk. A piaci likviditás egy összetett és nehezen körülhatárolható fogalom, így nincsen egységesen elfogadott definíciója. *Fisher Black* [1971] a következő módon definiálta a piaci likviditást: „A likvid piac folytonos piac, azaz majdnem minden mennyiséggel lehet azonnal kereskedni, és haté-

kony piac, tehát kis mennyiséggel a jelenlegi piaci áron rövid idő alatt, nagy mennyiséggel átlagosan a jelenlegi piaci áron hosszabb idő alatt lehet kereskedni.”

A Black [1971] által alkalmazott definícióra épül a Nemzetközi Fizetések Bankja (Bank for International Settlements – BIS) által használt meghatározás, ami a legszélesebb körben elfogadott. Így a továbbiakban piaci likviditáson a következőt értjük: „A likvid piac egy olyan piac, ahol nagy volumenű tranzakciók hajthatók végre azonnal, vagy rövid időn belül úgy, hogy azok minimális hatást gyakorolnak a piaci árakra.” [BIS, 1999, 13. old.] Ez a meghatározás is jól mutatja, hogy a likviditás komplex, több dimenzióból álló fogalom. A definíció szerint a piac likviditása három dologtól, a kereskedésben érintett mennyiségtől, a tranzakció árhatásától és végrehajtási idejétől függ. Az, hogy az egyes piaci szereplőknek melyik tényező mennyire fontos, azt a saját hasznosságfüggvényük határozza meg. Például adott mennyiség esetén van, akinek a legjobb átlagár számít, és hajlandó várni, míg más elfogad kedvezőtlenebb átlagárát is, csak minél rövidebb idő alatt teljesüljön a tranzakció. A definícióban olyan szubjektív elemek szerepelnek, mint „nagy volumenű”, „rövid időn belül” és „minimális hatás”. Ezek a relatív fogalmak megnehezítik a likviditás mérését.

1.2. MIÉRT FONTOS A PIACI LIKVIDITÁS?

A piaci likviditás már több mint száz éve foglalkoztatja a közgazdászokat. *Carl Menger* osztrák közgazdász az elsők között volt, aki elemzéseket végzett ezen a területen. Az 1800-as évek végén született munkájában piaci likviditás alatt a legjobb vételi és eladási ár különbségét, a *bid-ask spreadet* értette [Menger, 1892]. Annak ellenére, hogy a piacok likviditása már régóta vizsgálat tárgyát képezi, mégis ezen idő alatt viszonylag kevés általánosan elfogadott eredmény született. A BIS 1999-es jelentése három *stilizált tényt*¹ ismertet a piaci likviditásra vonatkozóan. Az első, hogy helyettesítő eszközök esetén a likviditás általában egy vagy kevés eszközben koncentrálódik. A második, hogy piaci sokk esetén a likviditás elillanása biztosítja, hogy az árak ne essenek a fundamentumok által meghatározott érték alá. A harmadik stilizált tény pedig, hogy sokkok, válságok idején a befektetők likvid eszközökbe menekítik vagyonukat. Ahogy *Warsh* [2007] fogalmazott: a likviditás a befektetői bizalom egyik megjelenési formája.

A likviditás számos piaci szereplő helyzetét befolyásolja, ezért erősen ajánlott figyelembe venniük. Egy pénzügyi eszköz likviditása attól függ, hogy milyen olcsón és gyorsan lehet azzal kereskedni. Ebből adódóan a likviditás kiemelten fontos az eszköz tulajdonosai számára, ugyanis elvárt hozamuk attól is függ, milyen kockázatok és költségek jelenhetnek meg a termék eladásakor. Az alacsony likviditás komoly kockázatot jelent arra nézve, hogy mennyiért tudom felszámolni a pozíciót a jövőben. Többek között *Amihud* és *Mendelson* [1986] is megállapította, hogy minden egyéb kockázati faktor kiszűrése után az alacsonyabb likviditású részvé-

¹ Stilizált tényeknek nevezzük azokat a megfigyeléseket, amelyeket olyan sokszor és olyan sok országban azonosítottak, hogy immár empirikus ténynek tekinthetők.

nyek egyértelműen magasabb elvárt hozammal rendelkeznek. A likviditás hiánya olyan hatással is járhat, hogy a tranzakciót nem tudom most lebonyolítani, és így a pénz időértéke miatt szenvedek el veszteséget [Major, 2008].

A piaci likviditás javulása nemcsak a pénzügyi piacokra, hanem a gazdaság egészére is pozitív hatásokat fejt ki. Likvid piacokon egyrészt alacsonyabb a kereskedés költsége, másrészt a folyamatos kereskedés megléte miatt a piaci szereplők döntései gyorsabban végrehajthatók a piacon. A piaci likviditás erősen összefügg a piaci hatékonysággal. Ha alacsonyabb a piac likviditása, akkor az árváltozások könnyen „zajt” vihetnek az árfolyam alakulásába, így rontva a piac hatékonyságát. Ezzel szemben jobb likviditás esetén a kereskedésből fakadó ármozgások kevésbé torzítják az árakat, tehát a piaci várakozások jobban megjelennek az árakban [Csávás-Erhart, 2005].

1.3. A LIKVIDITÁS ÉS VOLATILITÁS KAPCSOLATA AZ EDDIGI KUTATÁSOK ALAPJÁN

Az első modellek, amelyek a likviditás és volatilitás kapcsolatával foglalkoztak, az úgynevezett *bid-ask spread modellek*. Árjegyzői piacon minden tranzakció egyik oldalán a piac likviditását biztosító árjegyzők állnak, akik a közvetítésért cserébe megkapják a spreadet. A spread tehát egyfelől a kereskedés (rész)költségét, másfelől a közvetítő hasznát jelenti. A likviditás legrégebbi és legáltalánosabb mutatója a bid-ask spread, ezért a likviditás vizsgálata terén a bid-ask spread modellek a legelterjedtebbek. Irodalmuk egészen az 1960-as évekig nyúlik vissza. Ezen modellek célja, hogy azonosítsák a spreadet meghatározó tényezőket és számszerűsítsék azok hatását. Általában lineáris kapcsolatot feltételeznek a spread és komponensei között, azonban ahogyan azt látni fogjuk, ez nem feltétlenül helyes. A paraméterek meghatározása *OLS-becslés* (ordinary least square) alkalmazásával történik, ami a hibatagok négyzetösszegét minimalizálja.

Az első jelentősebb bid-ask spread modell, amely figyelembe veszi már a volatilitást is, mint magyarázó változót, *Hans R. Stoll* nevéhez köthető. Stoll [1978] a világ legforgalmasabb részvénytőzsdéjének (NASDAQ – National Association of Securities Dealers Automated Quotations) adatai alapján becsülte meg a relatív spreadet. Tanulmányában 1973 júliusából hat kereskedési nap adatait vizsgálta. Felhasználta minden jegyzett részvény záró vételi és eladási árát, valamint minden közvetítő forgalmi adatait. A szerző szerint a közvetítőknek tevékenységük során három különböző típusú költséget kell viselniük, a megbízás végrehajtásának tranzakciós költségét, a készlettartás költségét és a kontraszelektációs költségeket. Ebből adódóan jutalmuknak, a relatív spreadnek meg kell egyeznie ezen költségek összegével. A közvetítőknek tényleges költséggel jár a megbízások teljesítése. Ilyen lehet többek között a munkaerő, elszámolás, technológia, engedélyek költsége, amiket megjelenítenek a spreadben. Az árjegyzők kétoldali árjegyzéssel biztosítják a piac folyamatos likviditását, ehhez azonban készletet kell fenntartaniuk, hogy teljesíteni tudják az ügyféligenyeket. Átmenetileg nyitott pozíciót vállalnak, amikor teljesítenek egy megbízást, de az ellentétes irányú tranzakció még nem érkezik meg, így a készletük nem a kiinduló szinten van. Az esetleges kedvezőtlen irányú árfolyam-elmozdulás potenciális költséget jelent. Minél nagyobb a készlettartás költsége, annál nagyobb a

spread. A harmadik, spreadet befolyásoló elem a kontraszelekciónak a költség, amely az információ aszimmetrikus eloszlásának köszönhető. Eszerint néhány piaci szereplő jobban informált a várható árfolyam-elmúlásokról, mint az árjegyzők, akiknek ez potenciális költséget jelent. Stoll [1978] az említett költségeket a következő öt magyarázó változóval írta le: a hozam varianciája; mennyiség; forgalom; árfolyam; árjegyzők száma. A modell jó becslést adott, mivel az eredményváltozó varianciájának 82 százalékát magyarázták a független változók. Mindegyik változó szignifikánsnak bizonyult és együttműködik a várt előjelűek lettek. Pozitív hatást fejt ki a spreadre a hozam varianciája és a forgalom, míg negatívát a mennyiség, az árfolyam és a közvetítők száma. A hozam varianciáját, ami az árfolyam ingadozását számszerűsíti, heti adatokból becsülte. A változó együttműködője 0,1405 lett, így a hozam varianciájának 1 százalékpontos növekedése ceteris paribus átlagosan 0,1405 százalékponttal növeli a spreadet. Egy másik regressziós modell keretein belül felosztotta a hozam varianciáját szisztematikus és nem szisztematikus kockázatra. Bár mindkettő szignifikáns lett, a nem szisztematikus rész jóval erőteljesebben befolyásolta a spread alakulását, a paraméterek 0,0098 és 0,1322.

A volatilitás likviditásra gyakorolt hatása azonban közel sem egyértelmű. *Grossman* és *Miller* [1988] mutatta meg, hogy a megnövekedett volatilitás okán kiszélesedő spread nem feltétlen jelenti a likviditás romlását. Ebből adódóan a lényeges kérdés az, hogy mi eredményezi a volatilitás növekedését. Léteznek olyan okok, amelyek esetén a volatilitás nem káros a likviditásra nézve. Ezek az okok a következők: a piac jobb információfeldolgozó képessége, az új információk gyorsabban érkeznek a piacra, nő az árfolyamokat meghatározó fundamentumok volatilitása, vagy gyorsabban változnak a fundamentumokra vonatkozó várakozások. Ezekben az esetekben a piac betölti elsődleges funkcióját, a piaci árakban megjelennek a várakozások, tehát javul a piaci működés.

Wei [1994] négy kiemelt deviza (angol font, német márka, japán yen, svájci frank, mindegyik ára dollárban kifejezve) spreadjét vonta vizsgálat alá 1983 és 1990 közötti időszakra, havi adatokból álló adatbázis alapján. Elemzésével négy jelentős hozzájárulást adott az addigi tudáshoz. Elsőként azt nézte meg, hogy tényleg lineáris kapcsolat van-e a spread és a volatilitás között. A kapott modellje nem lett lineáris, bár közel volt ahhoz. Másodszor olyan formában határozta meg a spread és a piacon várt volatilitás közötti kapcsolatot, hogy a spreadet *Copeland* és *Galai* [1983] ötletéhez hasonlóan opciók portfóliójaként kezelte. Azt kapta eredményül, hogy a várt volatilitás 1 százalékos növekedése átlagosan 0,015–0,016 százalékponttal emeli a spreadet. Harmadik eredményeként ő volt az első, aki képes volt összefüggést felírni a spread és a piacon várt ex ante volatilitás között. Az ex ante volatilitást devizaopciók adataiból nyerte. Az ex post volatilitást két alkotóelemre bontotta (várt és nem várt részre), majd megvizsgálta, hogy a két tag eltérő hatást fejt-e ki a spreadre. Míg a várt volatilitás szignifikánsnak bizonyult, addig a nem várt rész nem, tehát nem gyakorolt hatást a spread alakulására. Végezetül számszerűsítette a forgalom spreadre gyakorolt pozitív hatását.

Huang és *Masulis* [1999] egyéves időtávon (1992–1993) nézték meg a dollár-márka árfolyam spreadjének viselkedését, napon belüli, 15 perces adatok felhasználásával. Vizsgálatuk alapját a verseny spreadre vonatkozó hatása adta. A versenyt a piacon aktív dealerek számával mérték, amit megbontottak kis és nagy kereskedők

szerint. Modelljükbe beépítették az árfolyam volatilitását is, amelyet a sztenderd szórással becsültek. Mindhárom változónak hat késleltetett értékét szerepeltették, továbbá a szezonális kezelése érdekében korrigálták a változókat. A várakozásokkal összhangban a dealerek száma negatív irányban befolyásolta a spreadet. Az előzetes várakozásokkal ellentétben a nagy szereplők számaránya szintén negatív hatást fejtett ki a spreadre. A volatilitás együtthatója pozitív lett, 0,25 százalékos emelkedése átlagosan 30 százalékkal növelte a spreadet.

Galati [2000] több fejlődő ország (például India, Dél-afrikai Köztársaság, Mexikó, Izrael) devizájának spreadjét elemezte napi adatokból 1998. január 1-jétől 1999. június 30-áig. A forgalom egyedül a mexikói pesónál gyakorolt negatív parciális hatást a spreadre. Mindegyik deviza esetében azt kapta, hogy a volatilitás együtthatója pozitív a spreadre nézve. Ez azt jelenti, hogy a volatilitás növekedése a spread emelkedését eredményezi ceteris paribus.

Csávás és Erhart [2005] kutatása a forint-euró spot devizapiaccal és az állampapírpiaccal foglalkoztak. Jelentős megállapításokat tettek a volatilitás és a likviditás kapcsolatára nézve. A szerzők elfogadták azt a megfigyelést, hogy a két kiemelten fontos likviditási mutató, a spread és a forgalom között pozitív irányú kapcsolat áll fenn. Arra a kérdésre keresték a választ, hogy minek köszönhető ez az együttmozgás. Válaszuk, hogy az árfolyam volatilitása okozza ezt a jelenséget, ugyanis a megnövekedett volatilitás két hatást von maga után. Egyrészt ekkor az árjegyzők nagyobb kockázattal néznek szembe, ezt kompenzálva kitágítják a spreadet, másrészt megnő a forgalom is, különösen turbulens piaci helyzetekben. Éppen ezért olyan modellt próbáltak felállítani a likviditás vizsgálatához, ami kiszűri a volatilitás hatását a spreadre és a forgalomra nézve. *Csávás és Erhart* [2005] 2003. május és 2005. július között vizsgálta a forint-euró azonnali piacot, napi adatok felhasználásával. Szerintük, *Stollhoz* [1978] hasonlóan, a spread három költségtypustól függ: a nyitott pozíció vállalásából eredő költségektől, a tranzakciók végrehajtásának költségeitől és a kontraszelekciónak költségeitől. Ezekhez a költségekhez egy-egy mutatót rendeltek hozzá, sorban a volatilitást (az árfolyam napi maximális és minimális szintje közti százalékos eltéréssel mérték), a forgalmat és a koncentrációt. Eredményül azt kapták, hogy a forintpiaci bid-ask spreadre a volatilitás gyakorolta az egyik legerősebb hatást. Ha a volatilitás 1 százalékponttal nő, akkor ceteris paribus átlagosan 2 bázisponttal nő a spread. Megállapították, hogy ha a volatilitás nagyot ugrik, akkor a spread azonnal követi a változást, csökkenés esetén azonban csak késéssel teszi. A megfigyelés oka az árjegyzők óvatos magatartása. A volatilitást két részre bontották, egy múltbeli információk alapján várt és egy nem várt komponensre, és így is beillesztették a modellbe. Csak a nem várt volatilitás lett szignifikáns, ami azt jelenti, hogy a spread a volatilitást érő sokkokat tükrözi. A spread változását csak az új információk befolyásolják, míg a várt volatilitás hatása már benne van a spreadben.

Michaletzky [2010] a Budapesti Értéktőzsde kereskedési adatbázisán (trades and quotes – TAQ) különböző likviditási mutatók idősoros és keresztmetszeti elemzését végezte el sztenderd statisztikai eszközök felhasználásával. Az OTP részvény 2008. szeptember 1. és 2008. december 31. közötti időszakára vonatkozóan megnezte a napi forgalom (Ft és db), a kötésméret (Ft és db), a kötésszám (db), a záróárfolyam (Ft), az abszolút és relatív bid-ask spread (Ft és százalék), valamint a szá-

zalékos tényleges ársáv együttmozgását. A relatív spread és a darabban mért forgalom között erős pozitív kapcsolatot mért, a korrelációs együtttható értéke 0,8157. Ez bizonyítja, hogy a likviditás egyik dimenzió szerinti javulása gyakran egy másik dimenzió szerinti romlással párosul. Michaletzky [2010] másik eredménye, hogy a volatilitást mérő százalékos tényleges ársáv és a relatív spread között erős pozitív korreláció van (0,8207). Ez azt jelenti, hogy a nagy árfolyam-ingadozásban megjelenő bizonytalanság kitágítja a spreadet, vagyis rontja a piac likviditását.

Váradai [2012] a 2007. január 1. és 2010. július 16. közötti időszakra számszerűsítette a napi likviditás és volatilitás közötti korrelációt. A likviditást a később bemutatott Budapesti Likviditási Mértékkel (BLM) mérte, míg a volatilitást egyrészt a GARCH-modellből becsült szórással, másrészt a tényleges ársávval. A számolást három likvid (OTP, MOL, Richter), egy közepesen likvid (EGIS) és egy illikvid részvényre (Pannergy) kiterjedően végezte el. A teljes időtávot három részidőszakra osztotta, válság előtti, alatti és utáni részekre. Az adatokból kiolvasható, hogy a válság előtt és alatt a tényleges ársávval mért volatilitás mindig jobban korrelált a likviditással, mint a szórással mért, az egyetlen kivételt a Pannergy válság alatti értéke jelenti. A válság után azonban megfordult a helyzet, és mindig a szórás és a BLM közötti kapcsolat volt erősebb. Továbbá minden időszakra jellemző, hogy minél likvidebb egy részvény, általában annál nagyobb a korreláció a likviditás és a volatilitás között. Tanulmányunk szempontjából az OTP-re épített modell eredményei az érdekesek. A tényleges ársáv alkalmazásával 52,32 százalék lett a modell R-négyzet értéke, vagyis a tényleges ársáv 52,32 százalékban magyarázza a BLM varianciáját. A modell szerint a tényleges ársáv 1 százalékpontos növekedése átlagosan 0,0153 százalékponttal emeli a BLM értékét. A szerző a kapott egyenlet felhasználásával megbecsülte, milyen likviditásnak kellett volna realizálnia 2008 októberében a volatilitás ismeretében. Ezután összevetette a becsült és a tényleges likviditást. A napok döntő többségében, 88 százalékában a becsült BLM kisebb volt, mint a tényleges, vagyis a modell kisebb költséget, azaz jobb likviditást mutatott a valóságosnál. Ezen eredmények alapján azt a következtetést vont le, hogy a 2007–2008-as válság ténylegesen likviditási válság volt, amit nem lehet pusztán a volatilitás növekedésével magyarázni.

1.4. A LIKVIDITÁS ÉS VOLATILITÁS MÉRÉSE

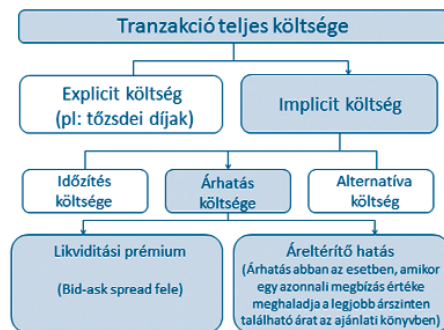
Tanulmányunk középponti témája egy adott pénzügyi eszköz likviditásának és volatilitásának kapcsolata. Ennek vizsgálatához elengedhetetlen, hogy megfelelően tudjuk mérni mindkét tényezőt. Azon mutatószámokat választottuk ki a kutatásunk során, amelyek véleményünk szerint a leginkább elősegítik a kutatási kérdésünk megválaszolását. A kiválasztott mutatók ismertetése a következő két alfejezetben található.

1.4.1. A likviditás mérése

Mint előbb láthattuk, a piaci likviditás sok piaci szereplő számára fontos, ezért elvárás, hogy pontosan tudjuk mérni. Ez azonban gyakran nehézségekbe ütközik, ami-

nek elsőszámú okozója maga a definíció, amely azt mutatja, hogy három dimenziót, (1) az időt, (2) a tranzakciós költséget, és (3) a mennyiséget kell figyelembe venni a likviditás meghatározása során. Másrészt a likviditás sokszor inkább minőségi kategóriát jelöl, mint mennyiségit (likvid vagy sem), másrészt a meghatározás szubjektív elemeket is tartalmaz. Honnan tudjuk például, hogy mi számít nagy volumenű tranzakciónak vagy minimális hatásnak. Ezek a relatív fogalmak ahhoz vezetnek, hogy a likviditás mérése közel sem egyértelmű. Sok mutató létezik, amely a likviditást jellemzi és méri, azonban a fogalom összetettségéből adódóan egyik rendelkezésünkre álló mérőszámmal sem tudjuk tökéletesen leírni a jelenséget. A piaci likviditás mérésére szolgáló mutatók széles körét *Rico von Wyss* [2004] foglalta össze doktori disszertációjában. Tovább bonyolítja a helyzetet, amikor két mutató ellentétes képet fest a likviditás alakulásáról, tehát az egyik szerint javul, a másik szerint romlik. Az egyes értékpapírok likviditás szerinti rangsorolását különböző likviditási mutatók mentén elemezte például *Várad* [2012].

Abból kifolyólag, hogy a likviditás az előbbieken leírtak szerint arra utal, hogy a különböző méretű pozíciókat milyen gyorsan és milyen tranzakciós költséggel (árhatás miatti veszteséggel) tudjuk lezárni, választanunk kellett, hogy kutatásunk szempontjából melyik aspektus elemzése a legfontosabb. Tanulmányunkban egy olyan mutatót választottunk a mérésére, amely a kereskedés tranzakciós költségét számszerűsíti, egy adott pillanatban adott méretű tranzakció mellett. A mutatószámok, amelyek a kereskedési tranzakciós költségét számszerűsítik, a Xetra Likviditási Mérték (XLM) alapján számított likviditási mutatók, amelyeket *Gomber* és *Schweikert* [2002] alkotott meg. A mutató kiszámításában a tranzakciós költség játssza a központi szerepet. Ennek megfelelően *Gomber* és *Schweikert* [2002] elemeire bontották egy tranzakció teljes költségét. A szerzők által azonosított részköltségeket az 1. ábra mutatja.



Forrás: *Gomber* és *Schweikert* [2002]

1. ábra: A tranzakciós költség összetevői

Az explicit költségek a *közvetlen* költségeket jelentik, ilyenek a tőzsdei tranzakciós díjak, a brókeri jutalék, a számlavezetési díj, adók stb. Ezek a költségek könnyen meghatározhatók, ellentétben az implicit költségekkel. Az implicit költségeken a *közvetett* költségeket értjük, amelyeket nehezen lehet számszerűsíteni. Ezek a költ-

ségek a likviditás iránti azonnali igényből származnak [Kutas és Végh, 2005]. Az XLM ezt az implicit költséget számszerűsíti. A likviditási mérték kalkulálásánál azonban nem veszik figyelembe az időzítés és a befektetés alternatív költségét. Az implicit költségek két tényezőből állnak, egyrészt a tranzakció során fizetendő likviditási prémiumból (liquidity premium – LP), másrészt a végrehajtott tranzakció áreltérítő hatásából (adverse price movement – APM).² Összességében tehát az XLM egy megadott nagyságú pozíció vállalásának és lezárásának teljes közvetett költségét fejezi ki bázispontban, azaz azt mutatja, hogy egy kötés nagyságának hány százalékát teszik ki a tranzakciós költségek. Ebből adódóan a mérőszámot mindig csak adott kötésmagyságra lehet értelmezni. Minél likvidebb egy értékpapír, annál kisebb lesz a XLM értéke, ami azt jelenti, hogy alacsonyabb a likviditás ára, vagyis az implicit költségek.

Az XLM mintájára a Közép-Európai Tőzsdecsoport két tagja is, a Ljubljana Borza (LJSE) és a Budapesti Értéktőzsde megalkotta saját likviditási mértékét. Mindhárom mutató kiszámítása ugyanúgy történik, egyedül a kötésmagyságokban van eltérés. A Budapesti Értéktőzsde 2005-ben vezette be új likviditási mutatóját, a Budapesti Likviditási Mértéket (BLM). A mutató bevezetésekor öt különböző méretű pozícióra (20 ezer, 40 ezer, 100 ezer, 200 ezer és 500 ezer euró) számították ki a BLM értékeket. Növekvő kötésmagyság alapján nevezzük ezeket BLM1-nek, BLM2-nek, és így tovább. Sok terméknel azonban torzítottak az információk a túl nagy pozíciómértéknek köszönhetően. Ennek kiküszöbölése érdekében 2012 novembere óta újabb hat kötésmagyságra (1 ezer, 3 ezer, 5 ezer, 10 ezer, 70 ezer és 350 ezer euró) tesznek közzé adatokat,³ ezzel használhatóbb információt juttatnak a befektetők részére. Tanulmányunk alapját a BLM adatbázis adja.

1.4.2. A volatilitás mérése

A volatilitás mérésére is számos mutató áll a piaci szereplők rendelkezésére, amelyek közül a legfontosabbakat Várad [2012] foglalta össze. Számunkra a jelen tanulmány kapcsán fontos volt, hogy viszonylag rövid (10–20 perc) időperiódusokra megbízható képet kapjunk a volatilitásról, erre a célra a leggyakrabban használt volatilitási mutató – a hozamok szórása – nem felelt meg, hiszen nem állt rendelkezésünkre elegendő adat ahhoz, hogy megfelelően ki tudjuk számolni a volatilitást. Emiatt egy másik volatilitási mutatót választottunk az elemzések elvégzéséhez, a *tényleges ársávot* (True Range – TR), amely mutató a technikai elemzés területén elterjedt. Továbbá azért is választottuk a *tényleges ársávot*, mint volatilitási mérőszámot, hogy össze tudjuk hasonlítani Várad [2012] által kapott eredményekkel.

A *tényleges ársáv* számítási menete a következő:

$$TR = \max(P_t^H; P_{t-1}^C) - \min(P_t^L; P_{t-1}^C), \quad (1)$$

² Az XLM számításáról bővebben lásd *Gomber és Schweikert* [2002], valamint *Kutas és Végh* [2005] kutatásait.

³ http://bet.hu/topmenu/kereskedesi_adatok/stat_hist_letolt/BLM/BLM.html?query=blm

ahol P_t^H/P_t^L az adott időszak legmagasabb illetve legalacsonyabb árfolyama, míg P_{t-1}^C az előző időszak záró ára [Wilder, 1978]. Ezt a képletet azonban módosítani fogjuk empirikus elemzéseink során annak érdekében, hogy százalékos formában legyen kifejezve. A TR korrigált számítása:

$$TR = \frac{\max(P_t^H; P_{t-1}^C) - \min(P_t^L; P_{t-1}^C)}{P_t^M}, \quad (2)$$

ahol P_t^M az adott időszak átlagos árfolyama.

2. ADATOK

Elemzésünket a BLM adatbázisa alapján készítettük el, ami a Budapesti Értéktőzsdétől származik. Az adatbázis az OTP részvény ajánlati könyve alapján számolt BLM értékeket tartalmazza 2007 szeptemberére és 2008 októberére. Minden kereskedési nap szabad szakaszának minden olyan pillanatára van adat, amikor változik az ajánlati könyv. Két dolgot fontos megjegyezni. Egyrészt, hogy ekkor még öt kötés-nagyságra számolták a BLM-et, másrészt, hogy ebben az időszakban még 9:02-től 16:30-ig tartott a szabad szakasz a jelenlegi fél órával hosszabb nyitvatartás helyett. A BLM értéke fel van bontva három komponensére, a likviditási prémiumra, az eladási és vételi oldali áreltérítő hatásra. Az adatbázis egy részét mutatja az 1. táblázat.

1. táblázat: A BLM adatbázis

Dátum	Idő	Középpár (HUF)	LP (bps)	APM_bid1 (bps)	APM_ask1 (bps)	BLM1 (bps)
2007. 09. 24.	11:00:53	9157,5	0,5460	1,9444	6,2724	9,3088
2007. 09. 24.	11:01:02	9156,5	1,6382	0,0000	6,2730	9,5494
2007. 09. 24.	11:01:11	9156,5	1,6382	0,0000	1,3372	4,6136
2007. 09. 24.	11:01:13	9152,5	6,0093	1,8859	1,3378	15,2422
2007. 09. 24.	11:01:43	9152,5	6,0093	1,8859	1,3378	15,2422

Forrás: Saját szerkesztés a Budapesti Értéktőzsde adatbázisa alapján

A táblázatból is látható, hogy a változások nem egyenlő időközönként jönnek. Ez azonban azt okozná, hogy az elemzés során nem tudnánk egyenlő hosszúságú periódusokra számolni a mutatók értékét. Éppen ezért úgy alakítottuk át az adatbázist, hogy egyenlő, harminc másodperces lépésközökre legyenek adatok. Az átalakítás úgy történik, hogy az adott ponthoz tartozó érték az az előtti legközelebbi érték lesz, kivéve, ha van adat 0 vagy 30 másodpercre.

3. KUTATÁSI KÉRDÉSEK

Elemzésünk során több kérdésre kerestük a választ. Elsőként azt vizsgáltuk meg, hogy 10 perces adatok alapján tudunk-e olyan részidőszakokat elkülöníteni a napon

belül, ahol a volatilitás ismeretében jó becslést tudunk adni a likviditásra.⁴ A kereskedési napot a következő öt szakaszra osztottuk fel a következők szerint: 10.00–11.00; 11.00–12.00; 12.00–14.00; 14.00–15.30; 15.30–16.30.

Mint ahogy Váradi [2012] megmutatta, a kereskedés első egy órájában az ajánlati könyv feltöltése történik, ezért a BLM értékek magasabbak, mint a nap többi részében. Ebből adódóan ezen időszak adatai pontatlan képet adnak a likviditásra nézve, így az első egy órát nem vettük bele az elemzésbe. Kora délután általában alacsonyabb a kereskedés aktivitása, mert ebédszünetre mennek a kereskedők, ezért olyan szakaszt határoztunk meg, ami teljesen felöleli ezt az időszakot. 15.30 fontos osztópont, mert ekkor nyit a New York-i és a chicagói tőzsde is, ami a forgalom jelentős növekedését okozza. A nap végi nagyobb forgalomhoz szintén hozzájárul, hogy ekkor zárják pozícióikat a napon belül kereskedők. Előzetesen arra számítottunk, hogy az egyes napon belüli időszakoknál eltérő lesz a volatilitás és a likviditás közötti összefüggés, de lesznek olyan periódusok, amikor szoros a kapcsolat.

Ezután azt néztük meg, hogy ha van olyan részidőszak, ahol a volatilitás jó közelítője a likviditásnak, akkor a kapott modellt felhasználva mennyire pontos becslést tudunk adni a nap többi részidőszakára. Az így kapott becsléseknél a következő kérdések a lényegesek: (1) általában milyen irányú az eltérés; (2) mekkora az eltérés mértéke; (3) van-e szignifikáns eltérés a lefelé és a felfelé eltérés mértékében?

Ezen felül elvégeztük a becslést egy speciális időszakra, 2008 októberére is. Ez az a hónap, mikor csődbe ment a Lehman Brothers, és kirobbant a világgazdasági válság. A gyorsan terjedő hatások a magyar részvénypiacon óriási eséseket és likviditáshiányt eredményeztek. Itt egyértelműen olyan eredményt vártunk, hogy a modell jobb likviditást mutat, mint a megvalósult, mert egy extrém illikviditású hónapot becslünk egy normál likviditás alapján kalibrált modellel. Végezetül azt vizsgáltuk meg, hogy az egész napot figyelembe véve, de szintén 10 percre számolt adatok felhasználásával a nap kiválasztásával tudunk-e következtetni a likviditásra. Például 2007 szeptemberének első három hétfői kereskedési napjára kalibráltuk a „szokásos” regressziós modellt, és megnéztük, hogy ez a modell milyen becslést ad a negyedik hétfőre. Ezt természetesen mind az öt napra elvégeztük. Az elemzés elkészítése előtt azt feltételeztük, hogy lesz valamilyen kapcsolat az azonos napok likviditása között. Ezt a véleményünket arra alapoztuk, hogy a részvénypiacon vannak napra jellemző megfigyelések, például a forgalom és a hozamok kapcsán.

4. MÓDSZERTAN

A likviditás és a volatilitás között *lineáris regressziós egyenletet* állítottunk fel, ahol a likviditás az eredményváltozó, a volatilitás pedig a magyarázó változó. A likviditást a BLM-mel, míg a volatilitást a technikai elemzők által használt tényleges ársávval mértük. Mindkét mutatót 10 perces időközökre számoltuk ki. A tényleges ársávnál ez mindössze annyit jelentett, hogy ilyen hosszú periódusra számoltuk a mutató értékét, míg a BLM értékét úgy kaptuk, hogy az adott időszaki adatok átlagát vettük.

⁴ Készítettünk 20 és 30 perces vizsgálatot is, de ezek az eredményre nem voltak jelentős hatással, így ismertetésüktől eltekintünk.

A modellben nemcsak az adott időszaki, hanem az egy (és két) időszakkal ezelőtti tényleges ársávot is szerepeltettük, mint magyarázó változót, mert feltételezéseink szerint kis időbe telhet, míg reagál a likviditás a volatilitás változására. Végül a következő regressziós egyenlet adódott:

$$BLM_t = \beta_0 + \beta_1 TR_t + \beta_2 TR_{t-1} + \beta_3 TR_{t-2}, \quad (3)$$

A független változók β paramétere azt jelzi, hogy az adott magyarázó változó egy egységnyi növekedése esetén hány egységnyivel nőne az eredményváltozó, feltételezve, hogy a többi változó nem módosul. Mivel mindegyik változó százalékban értelmezett, ezért most az 1 százalékpontos növekedés jelenti az egységnyi változást.

5. EREDMÉNYEK

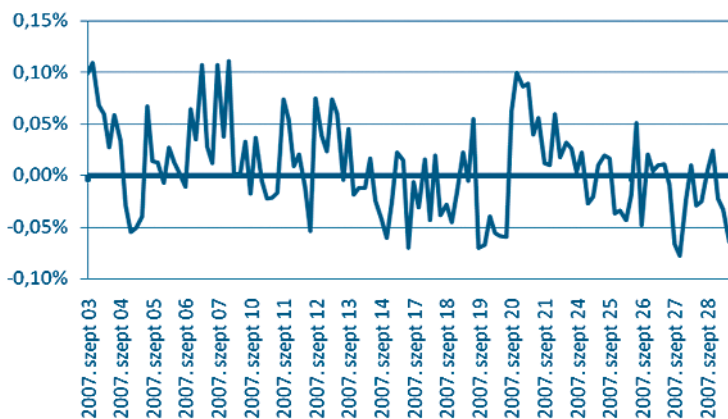
A kereskedés utolsó óráját (15.30–16.30) leszámítva egyik részidőszakban sem magyarázta jól a tényleges ársáv a BLM alakulását az R-négyzet mutató alapján. Megállapítható, hogy a legrosszabb becsléseket a 10 és 11 óra közötti periódusra kaptuk, 10 százaléknál kisebb magyarázó erővel. A 15.30 és 16.30 közötti tartományban szorosabb a kapcsolat a volatilitás és a likviditás között, 47,16 százalékos R-négyzet értékkel. A következő lineáris regressziós egyenlettel tudjuk közelíteni a BLM-et a kereskedés utolsó órája alapján épített modellben:

$$BLM_t = 0,0006 + 0,1090TR_t + 0,1239TR_{t-1} + 0,0654TR_{t-2}, \quad (4)$$

Fontos, hogy a paramétereket jól értelmezzük. A BLM 0,0006 lenne (azaz 6 bázispont), ha minden magyarázó változó 0 lenne. Az adott időszaki tényleges ársáv 1 százalékpontos növekedése ceteris paribus 0,1090 százalékponttal növelné meg a BLM értékét. A többi paraméter értelmezése ugyanígy történik.

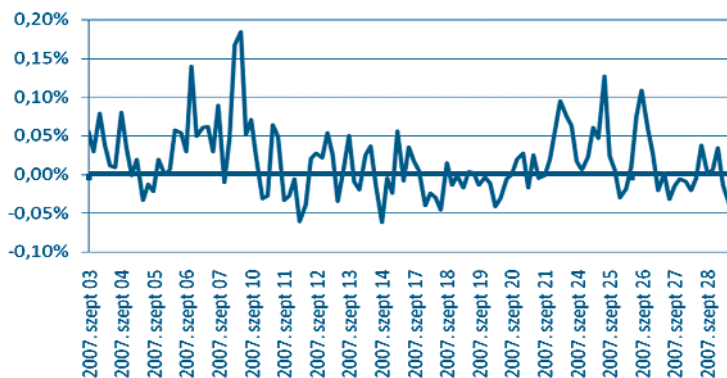
Érdeemes összevetni a változók együtthatóit a korábbi munkák eredményeivel. Ugyan széles skálán mozog, hogy az egyes szerzőknél mekkora befolyásoló erővel bír a volatilitás a likviditásra nézve, azonban az kijelenthető, hogy a mi értékeink a nagyobbak közé tartoznak. Azonban nem kiugróak, például Stoll [1978] 0,1405-s paramétere mindegyik általunk kapott értéket meghaladja.

A modellt arra használtuk fel, hogy általa megbecsültük a nap többi részidőszakára a BLM értékét. Mivel a tényleges ársáv megelőző időszaki értékei is bekerültek a modellbe, ezért 15.00 órára módosítottuk a negyedik szakasz végét. Ezt azért kellett megtennünk, mert a regressziós modell és a 14.00–15.30 közötti időszakra elvégzett becslés időbeli átfedésben lett volna. A becslés elkészítéséhez szükségünk volt a modellek együtthatóira és az adott időszakhoz tartozó tényleges ársáv értékekre. Ezután összevetettük a kapott eredményt a tényadattal. A következő grafikonok az eltérést ábrázolják, amit a valós adat és a becslés különbségeként definiáltunk. Eszerint, ha pozitív az eltérés, akkor az azt jelenti, hogy a modell kisebb BLM-et (költséget) becsült a ténylegesnél, vagyis jobb likviditást mutatott, mint ami a valóságban volt. Két dolgot ajánlatos figyelni a grafikonokon: az eltérés irányát, valamint a felfelé és lefelé eltérések átlagos értékeit.



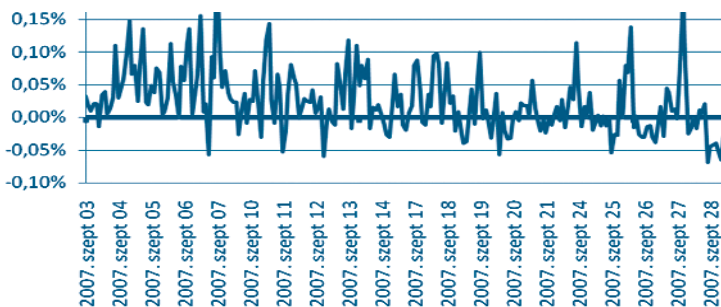
Forrás: saját szerkesztés

2. ábra: 10 perces tényleges és becsült BLM különbsége 10.00–11.00 (2007. szeptember, százalék)



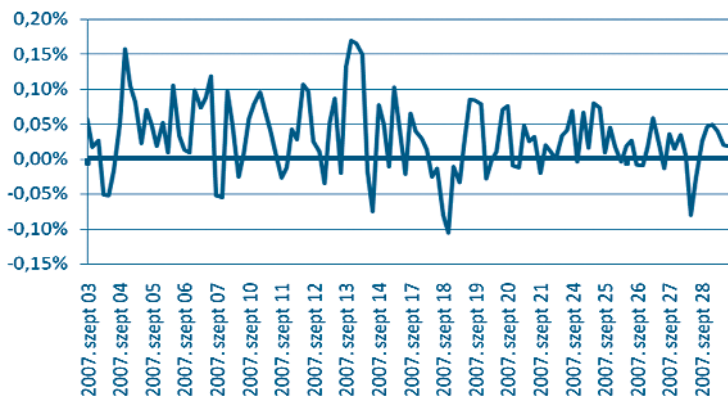
Forrás: saját szerkesztés

3. ábra: 10 perces tényleges és becsült BLM különbsége 11.00–12.00 (2007. szeptember, százalék)



Forrás: saját szerkesztés

4. ábra: 10 perces tényleges és becsült BLM különbsége 12.00–14.00 (2007. szeptember, százalék)



Forrás: saját szerkesztés

5. ábra: 10 perces tényleges és becsült BLM különbsége 14.00–15.00 (2007. szeptember, százalék)

Megfigyelhető, hogy a modell által becsült BLM általában kisebb, mint a tényleges, akármelyik időszakot is nézzük. Ennek üzenete, hogy a valóságban mindegyik időszakban rosszabb volt a likviditás ahhoz képest, amit a modell jelzett. Ennél is nyilvánvalóbb, hogy a pozitív eltérések sokkal nagyobbak, mint a negatívak. Ez azt jelenti, hogy ha a modell jobb likviditást mutat, mint a megvalósult, akkor határozottan nagyobb a tévedés, mint a másik irányba való eltérés esetén. A két megfigyelt jelenséget számszerűsíti a 10 perces modell legfőbb eredményeit összegző 3. táblázat.

3. táblázat: 10 perces becslési eredmények (2007. szeptember)⁵

Időszak	Mintaelem-szám	Pozitív eltérés aránya (százalék)	Átlagos eltérés (százalék)	Átlagos eltérés felfelé (százalék)	Átlagos eltérés lefelé (százalék)	Átlagos eltérések különbsége (százalék)
10–11	120	55,833	0,037	0,039	-0,034	0,005
11–12	120	59,167	0,034	0,043	-0,021	0,022
12–14	236	67,797	0,039	0,047	-0,022	0,025
14–15	120	73,333	0,047	0,053	-0,030	0,024
Összesen	596	71,141	0,039	0,046	-0,026	0,020

Forrás: saját szerkesztés

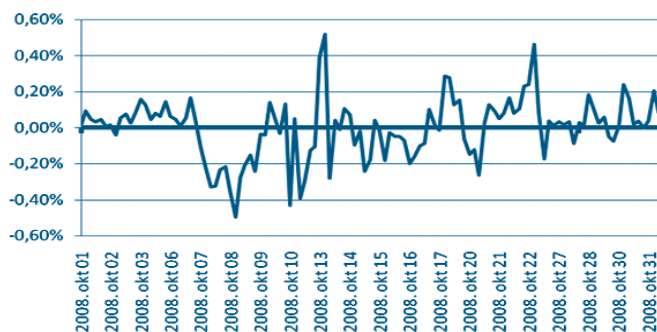
Látható, hogy mindegyik periódusnál több a pozitív eltérés, összességében pedig az esetek több mint 70 százalékában felülbecsültük a likviditást. Ahogy a nap folyamán haladunk az időben, annál nagyobb az esélye, hogy a modell kisebb BLM

⁵ 2007. szeptember 10-én fél 1 után nem sokkal egy kereskedő gépelési hibája miatt több, mint 16 százalékra nőtt a BLM értéke, ezért néhány adatpontot töröltünk az adatbázisból. Ez a korrigálás a többi modellnél is szükséges.

értéket ad, mint a valós adat. Minél kisebb az átlagos eltérés mértéke annál pontosabb a becslés. Azonban azt önmagában nem tudjuk megállapítani, hogy mi számít nagyknak, viszont becslések összehasonlítására alkalmazható. Az átlagos eltérések különbségét úgy számoltuk, hogy a felfelé való átlagos eltérésből kivontuk a lefelé való átlagos eltérés abszolút értékét, mivel itt az eltérés iránya nem számít, csak a mértéke. Ha az átlagos eltérések különbsége pozitív, az azt jelenti, hogy felfelé nagyobb az átlagos tévedés, mint lefelé, vagyis a likviditás felülbecslése során átlagosan nagyobb hibát követünk el, mint alulbecslése esetén. A számadatokból kivehető, hogy 10 és 11 óra között még közel egyenlők voltak a felfelé és lefelé eltérések, utána azonban jelentős a különbség az ellentétes irányú tévedések mértékében. Összegezve a 10 perces modell becslését, elmondhatjuk, hogy többnyire jobb likviditást jelez, mint a tényleges, és ha így tesz, akkor nagyobb hibát követ el, mint a másik irányban.

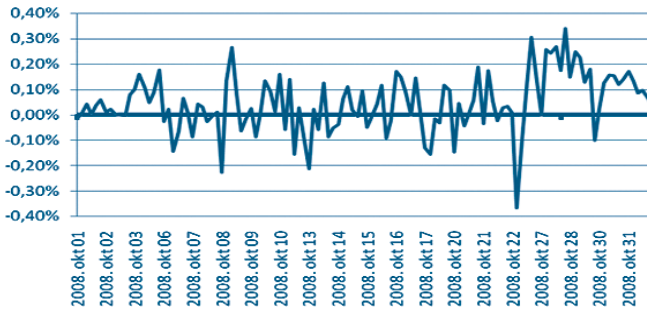
5.1. BECSLÉS 2008 OKTÓBERÉRE

A kereskedés utolsó órájának modelljével nemcsak 2007 szeptemberére, hanem 2008 októberére is megbecsültük a Budapesti Likviditási Mértéket. Az előzőkkel azonosan, a napot különböző periódusokra osztottuk, valamint képeztük a tényleges és a becslült érték különbségét, és ábrázoltuk egy grafikonon. Előzetesen arra számítottunk, hogy a modellek a részidőszakoktól függetlenül jobb likviditást mutatnak, mint a valódi. Ennek az az egyszerű oka, hogy az előrejelzés hónapja rendkívüli időszak volt a részvénypiacon. Többek között óriási árfolyamesések és likviditáshiány jellemezte a piacot. Ekkor sokan az OTP csődjéről beszéltek. Néhány adatot törölnünk kellett az adatbázisból, ugyanis 2008. október 13-án 10.15 és 10.30 között, valamint október 29-én a nap jelentős részében fel volt függesztve a részvény kereskedése. Továbbá 2008. október 9-én a kereskedés utolsó fél órájában hatalmasat zuhant az OTP ára, mert Soros György cége, a Soros Fund Management LLC rövidre eladta a részvényt. A Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyelete később közel 489 millió forintos bírságot szabott ki a társaságra. Ezekkel az eseményekkel korrigáltuk az adatbázist.



Forrás: saját szerkesztés

6. ábra: 10 perces tényleges és becslült BLM különbsége 10.00–11.00 (2008. október, százalék)



Forrás: saját szerkesztés

7. ábra: 10 perces tényleges és becsült BLM különbsége 11.00–12.00 (2008. október, százalék)



Forrás: saját szerkesztés

8. ábra: 10 perces tényleges és becsült BLM különbsége 12.00–14.00 (2008. október, százalék)



Forrás: saját szerkesztés

9. ábra: 10 perces tényleges és becsült BLM különbsége 14.00–15.00 (2008. október, százalék)



Forrás: saját szerkesztés

10. ábra: 10 perces tényleges és becsült BLM különbsége 15:30–16.30 (2008. október, százalék)

Az első négy időszak alátámasztja a feltételezést, mert a likviditás valóban rosszabb volt, mint a modell jóslata szerint. Ez azonban még nem feltétlenül jelenti, hogy jó a modellünk. Ha rápillantunk az egy évvel korábbi átlagos hibákra, akkor szembetűnő a különbség. Az átlagos eltérés megközelítőleg háromszor akkora, mint a 2007 szeptemberére vonatkozó becslésnél.

4. táblázat: 10 perces becslési eredmények (2008. október)

Időszak	Mintaelem-szám	Positív eltérés aránya (százalék)	Átlagos eltérés (százalék)	Átlagos eltérés felfelé (százalék)	Átlagos eltérés lefelé (százalék)	Átlagos eltérések különbsége (százalék)
10-11	117	59,829	0,123	0,100	-0,158	-0,058
11-12	120	68,333	0,093	0,101	-0,075	0,026
12-14	239	77,824	0,109	0,114	-0,094	0,020
14-15	120	74,167	0,111	0,107	-0,122	-0,015
15.30-16.30	120	40,000	0,100	0,084	-0,111	-0,027
Összesen	596	71,644	0,109	0,108	-0,113	-0,005

Forrás: saját szerkesztés

Néha egészen nagy kiugró érték adódtak, mind a pozitív, mind a negatív oldalon. Kiemelt intervallumnak számít az utolsó egy óra, mert a modellt ugyanezen időszak adatai alapján kalibráltuk. Ez azt jelenti, hogy a felállított kapcsolat elvileg könnyebben átvihető egy másik időpontra, mert nem torzít az a tény, hogy a nap különböző periódusaiban eltérő lehet a kapcsolat a volatilitás és a likviditás között. A 15.30 és 16.30 közötti időszak eredményei nem túl biztatóak. Egyrészt a várakozásokkal ellentétben áll, hogy az esetek 60 százalékában rosszabb likviditást jelez a modell, mint a tényleges likviditás. Másrészt az eltérések elég nagyok számítanak.

Összegezzük tehát: kijelenthetjük, hogy a 2007. szeptemberi adatok alapján felállított modell nem volt képes pontosan előrejelezni a likviditás alakulását 2008

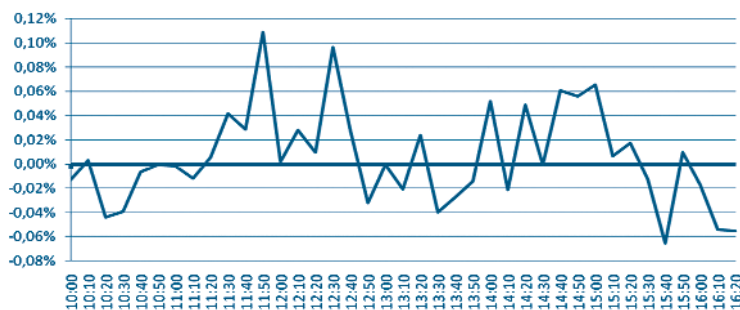
októberére. Az átlagos eltérések többszörösei a 2007-re vonatkozó becslések során tapasztaltaknak. Ennek oka lehet, hogy 2008 októbere egy olyan rendkívüli hónap volt, amikor a világgazdasági válság kirobbanása hatalmas zuhanásokat eredményezett a részvények árában. Ez különösen igaz az OTP-re. Lehetséges magyarázat lehet az is, hogy a magyarázó változók paraméterei valószínűleg túl nagyok, így a változók nagyobb elmozdulása erőteljes hatást gyakorol az eredményváltozó alakulására. Tehát hiába romlott a piac likviditása, és nőtt meg a BLM értéke, a rendkívül nagy mozgásokat bemutató árfolyam az együtthatókon keresztül extrém becslést adott a likviditásra. További ok lehet, hogy nincsen arra biztosíték, hogy a likviditás és a volatilitás között feltételezett lineáris kapcsolat helytálló. Még ha fenn is áll a lineáris összefüggés, akkor sem biztos, hogy „teljes” ez a modell. Az alacsony R-négyzet arra utal, hogy érdemes lenne más változókat is szerepeltetni a modellben. Egy ilyen kézenfekvő megoldás lenne a forgalom bevonása.

5.2. A NAPHATÁS VIZSGÁLATA

Arra is kerestük a választ, hogy a nap ismeretében a tényleges ársávból lehet-e következtetni arra, hogy mekkora lesz a BLM értéke. Ennek eldöntéséhez külön-külön vettük 2007 szeptemberének első három hétfőjét, keddjét, szerdáját, csütörtökjét, péntekjét, és lineáris regressziót állítottunk fel a BLM és a százalékos tényleges ársáv között. Ezután a kapott modellből megbecsültük, hogy mekkora BLM-nek kellett volna bekövetkeznie a hónap negyedik hetének napjain. Az eredmények alapján elmondható, hogy a 10 perces adatok esetén hétfőre adódott a legjobb modell. Két késleltetett tag bevonásával a független változók a következő egyenlettel 45,16 százalékban magyarázták a BLM varianciáját:

$$BLM_t = 0,0008 + 0,1155TR_t + 0,1135TR_{t-1} + 0,078TR_{t-2}, \quad (5)$$

A becslés során nem bontottuk időszakokra az egyes napokat, hanem a teljes napi BLM és TR adatbázison végeztük el a becslést. Az eltérések az utolsó hétfő tekintetében a tényleges és a becslült BLM értékek között a 11. ábrán látható.



Forrás: saját szerkesztés

11. ábra: 10 perces tényleges és becslült BLM különbsége 2007. szeptember 24-én (hétfő)

A tévedések irányának aránya nagyon kiegyenlített, mivel az esetek 49 százalékában pozitív a különbség. Megfigyelhetjük az ábrán, hogy az eltérések iránya szakaszosan változik. Összesen öt időintervallumra oszthatjuk a napot az eltérés előjele szerint. Az első bő órában a likviditás alulbecslése jellemző, az utána következő másfél órában felülbecslése, majd tovább váltakozik az előjel. Az az érdekes ebben a megfigyelésben, hogy a periódusok nagyjából hasonló hosszúak, valahol egy és másfél óra között.

A másik négy nap ennél jóval pontatlanabb becsléssel szolgált. Kedden, szerdán és csütörtökön gyenge kapcsolat volt jellemző a volatilitás és a likviditás között. A pénteki modell 36,58 százalékos magyarázó erővel rendelkezik. Itt csak egy késleltetett tag lett szignifikáns.



Forrás: saját szerkesztés

12. ábra: 10 perces tényleges és becsült BLM különbsége 2007. szeptember 28-án (péntek)

Az eredményeket látva azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a napok ismeretében csak korlátozott mértékben tudunk a volatilitásból a likviditásra következtetni. Egyik modell R-négyzete sem érte el az 50 százalékot. A legjobb becslést (45,16 százalék) a 10 perces adatokból számolt hétfői modell adta. Meglepő számunkra, hogy a keddi modell nagyon rossz eredményt adott, az R-négyzet értéke 10 százalék alatt maradt. Az elemzést érdemes lenne bővített adatbázison is elvégezni, mert most csak három kereskedési nap adatait tudtuk felhasználni, ami valószínűleg túl kevés az esetleges összefüggések feltárásához.

ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányunkban a likviditás és a volatilitás napon belüli kapcsolatát elemeztük. Kutatásunk alapját a Budapesti Értéktőzsde által 2005 óta számolt likviditási mutató, a Budapesti Likviditási Mérték adta. A BLM a befektetők oldaláról közelíti meg a likviditás kérdését, mert a tranzakciók nehezen számszerűsíthető, implicit költségeit méri. Az elemzést a leglikvidebb magyar részvényre, az OTP-re végeztük el 2007. szeptemberi és 2008. októberi adatok alapján. Vizsgálódásunk során 10 perces időtávot használva arra a kérdésre kerestük a választ, hogy lehet-e következtetni a likvi-

ditásra a volatilitás ismeretében. A két fogalom között lineáris kapcsolatot feltételeztünk. Elsőként azt vizsgáltuk meg, hogy a kereskedési napot fel tudjuk-e osztani olyan időszakokra, ahol szoros az összefüggés a volatilitás és a likviditás között. Ezután az egyes időszakokon számszerűsített kapcsolatot próbáltuk meg átvinni a nap többi fázisára. Megkíséreltük a 2007. szeptemberi modellekből megbecsülni a 2008. októberi likviditást. Végezetül pedig azt kutattuk, hogy a hét azonos napjából lehet-e, és ha igen, akkor milyen pontossággal előrejelezni a következő (azonos) napok likviditását.

Összefoglalva az elemzés főbb eredményeit, a napon belül csak egy olyan időszakot tudtunk elkülöníteni, ahol a volatilitás közepes erősséggel magyarázza a likviditást. Ez az időszak a 15:30-tól 16:30-ig tartó periódus, a kereskedés utolsó egy órája. Ezen időszak során, elsősorban az amerikai piac nyitásának hatására, jelentősen megnő a forgalom. Az innen nyert lineáris regressziós modellekkel megbecsültük a többi periódus likviditását. Az esetek több mint 70 százalékában jobb likviditást eredményezett a becslés ahhoz képest, ami a valóságban realizálódott. A másik megfigyelhető jelenség, hogy a likviditás felülbecslése során szignifikánsan nagyobb eltérést kapunk, mint alulbecslése esetén. A 2008. októberre vonatkozó becslés eredményeit fenntartásokkal ajánlott kezelni. Az eltérés, bár általában a várt előjelű, mégis nagy kilengéseket mutat. Az átlagos tévedés közel háromszor akkora, mint a szeptemberi adatok alapján. Különösen a 15.30–16.30 közötti becslőértékek ellentétesek az előzetesen vártakkal. A napok vizsgálatánál arra jutottunk, hogy lehet találni összefüggést, de ez legjobb esetben is csak közepes erősségű volt. Egyértelműen van különbség az egyes napok között, például a keddekből semmilyen előrejelzést sem lehetett adni. Ezzel szemben a hétfők, és pénteketek adták a legbiztatóbb eredményeket. Ez a megfigyelés párhuzamban van azzal, hogy a piacok viselkedése terén is kimutathatók kisebb változások a nap függvényében.

A téma rengeteg további kutatási lehetőséget biztosít, köszönhetően a likviditás összetett fogalmának. Mivel a likviditási mérték alapú mutatók újszerűnek számítanak, ezért még kevesebb általánosan elfogadott eredmény született ezen a területen. A vizsgálatok fókuszát meg lehet osztani aszerint is, hogy normál gazdasági körülmények között elemezzük a kapcsolatot vagy sokkok, válságok időszaka van a középpontban.

IRODALOM

- Amihud, Y.–Mendelson, H. (1986): Asset pricing and the bid-ask spread. *Journal of Financial Economics*, 17, pp. 223–249.
- Bank for International Settlements (1999): Market Liquidity: Research findings and Selected Policy Implications. *Committee on the Global Financial System, Publications No. 11.*
- Black, F. (1971): Towards a Fully Automated Exchange, Part I. *Financial Analysts Journal*, 27, pp. 29–34.
- Copeland, T. – Galai, D. (1983): Information effects on the bid-ask spread. *Journal of Finance*, 38(5).

- Csávás Cs.-Erhart Sz. (2005): Likvidek-e a magyar pénzügyi piacok? A deviza- és állampapír-piaci likviditás elméletben és gyakorlatban, *MNB-tanulmányok* 44.
- Galati, G. (2000): Trading Volumes, Volatility and Spreads in FX Markets: Evidence from Emerging Market Countries. *BIS Working Papers*, No. 93.
- Gomber, P.-Schweikert, U. (2002): The Market Impact – Liquidity Measure in Electronic Securities Trading. *Die Bank*, 7/2002.
- Grossman, S. J.-Miller, M. H. (1988): Liquidity and Market Structure. *Journal of Finance*, 43(3) pp. 617–633.
- Huang, R. D.-Masulis, R. W. (1999): FX Spreads and Dealer Competition across the 24-hour Trading Day. *Review of Financial Studies* 12(1) pp. 61–93.
- Kutas G.-Végh R. (2005): A Budapesti Likviditási Mérték bevezetéséről, A magyar részvények likviditásának összehasonlító elemzése a budapesti, a varsói és a londoni értéktőzsdéken. *Közgazdasági Szemle* LII. évfolyam, 2005. július–augusztus, pp. 686–711.
- Major I. (2008): *Likviditás az állampapírpiacokon*, Szakdolgozat, Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástudományi Kar
- Markowitz, H. M. (1952): Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7, pp. 77–91.
- Menger, C. (1892): The origin of money. *Economic Journal*, 2, pp. 239–255.
- Michaletzky M. (2010): *A pénzügyi piacok likviditása*. PhD értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Közgazdaságtani Doktori Iskola.
- Stoll, H. R. (1978): The supply of dealer services in security markets. *Journal of Finance* 33, pp. 1133–1151.
- Szűcs B. Á.-Váradi K. (2014): Measuring and managing liquidity risk in practice. *Society and Economy*, közlésre elfogadva
- Váradi K. (2012): *Likviditási kockázat a részvénytőzsdén*. PhD értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástani Doktori Iskola.
- Von Wyss, R. (2004): *Measuring and predicting liquidity in the stock market*. PhD értekezés, Universität St. Gallen
- Warsh, K. (2007): Market Liquidity: Definitions and Implications, At the Institute of International Bankers Annual Washington Conference, Washington, D.C., March 5, 2007
<http://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/warsh20070305a.htm>,
Letöltés dátuma: 2013. november 25.
- Wei, S.J. (1994): Anticipation of Foreign Exchange Volatility and Bid-ask Spreads. *NBER Working Paper* No. 4737.
- Wilder, J.W. (1978): *New Concepts in Technical Trading Systems*. Trend Research (Greensboro, N.C.)

A KÖZ-GAZDASÁG CIKKEINEK LETÖLTÉSE II.

	Letöltések száma
Csicsmann László (2010) Eltérő modernizációs perspektívák a közel-keleti muszlim államokban (Different modernization perspectives in the middle eastern muslim countries). Köz-gazdaság, 5 (1). pp. 55-71.	541
Hoós János (2012) Globalizáció, nemzeti szuverenitás és demokrácia. Magyarország helyzete a globális világban (Globalization, national sovereignty and democracy). Köz-gazdaság, 7 (1). pp. 37-66.	488
Boda György and Juhász Péter and Stocker Miklós (2009) A tudás mint termelési tényező. Köz-gazdaság, 4 (3). pp. 117-132.	424
Simai Mihály (2012) A hatalmi viszonyok, a világgazdaság és a katonai szektor a XXI. században = Power relations in the world economy and the military sector in 21 st century. Köz-gazdaság, 7 (2). pp. 33-77.	363
Vigvári Gábor (2010) Tanulságok a gazdasági és monetáris unió számára a 2008-as világgazdasági válság kapcsán (Lessons for the Economic and Monetary Union from the 2008 global economic crisis). Köz-gazdaság, 5 (4). pp. 179-197.	336
Lehoczki Bernadett (2011) A felemelkedés mátrixa. Brazília a Lula-érában (Brazil during Lula era). Köz-gazdaság, 6 (1). pp. 37-56.	330
Benczes István and Váradi Szilvia (2011) Aranyszabály helyett adósságfék - a német példa = Debt-brake instead of the golden rule - the case of Germany. Köz-gazdaság, 6 (2). pp. 91-103.	323
Bató Márk (2013) A pénzügyi eszközök szerepe az Európai Unió kohéziós politikájában (Cohesion policy - The role of financial instruments). Köz-gazdaság, 8 (1). pp. 175-182.	322
Maroshegyi Christopher and Nagy Sándor Gyula (2010) Out of credit: Evaluating the impact of the EU structural funds on Hungarian small business growth and access to finance. Köz-gazdaság, 5 (3). pp. 113-127.	320
Kürthy Gábor (2010) Monetáris politikai tendenciák I. Eszköztárak (Tendencies in monetary policy I. - Asset prices). Köz-gazdaság, 5 (4). pp. 13-28.	317
Novák Zsuzsanna (2011) Karl Marx és Karl Menger néhány gondolata a pénz eredetéről = The thoughts of Karl Marx and Karl Menger about the origin of money. Köz-gazdaság, 6 (3). pp. 81-89.	301

A Köz-Gazdaság elmúlt tíz évének összes cikke elérhető az interneten keresztül is, honlapcímünk: <http://kozgazdasagtudomany.uni-corvinus.hu/index.php?id=39836>

Az összeállítást a BCE Központi Könyvtárának munkatársai készítették, a 2015. március 11-i állapotnak megfelelően.