

GYARMATI ÁKOS–MICHALETZKY MÁRTON–VÁRADI KATA

A likviditás alakulása a Budapesti Értéktőzsdén 2007–2010 között

A Budapesti Likviditási Mértéket (BLM) 2005-ben hozta létre a Budapesti Értéktőzsde, annak érdekében, hogy a piac rendelkezésére bocsásson egy olyan mutatószámot, amellyel ki lehet fejezni az egyes részvényeknek, valamint a piac egészének az éppen aktuális likviditási helyzetét, ezáltal segíteni a piaci szereplőket a befektetési döntéseikben. A likviditást a BLM a befektetők végrehajtott tranzakcióinak az *áreltérítő hatása*, valamint a tranzakciók során megfizetendő *likviditási prémium* összegeként számszerűsíti. Ezt a két tényezőt nevezik együttesen a kereskedés indirekt költségének vagy implicit költségének. Ezen költség mértéke az ajánlati könyv éppen aktuális állapotától függ. A kereskedésnek léteznek azonban explicit költségei is, amelyek közé a kereskedés közvetlen költségei tartoznak, mint például a brókeri jutalék, tőzsdei tranzakciós díjak, adók stb. (Kutas–Végh [2005]). Ezeket a költségeket nem tartalmazza a BLM, hiszen ezen költségek számszerűsíthetők, könnyen meghatározhatók, és a cél éppen a nem számszerűsíthető, implicit költségek meghatározása, amelyet a BLM fog reprezentálni. Ezen tanulmány célja egyrészt, hogy bemutassa a BLM-et, és rávilágítson arra, hogy a többi, eddig ismert és a piacon használt likviditási mutatóhoz képest ez a mutató mennyiben ad más eredményt, esetleg megbízhatóbb képet a piac likviditásáról, másrészt az, hogy bemutassa a BLM-mutató továbbfejlesztésének lehetőségeit.¹

1. A LIKVIDITÁS FOGALMA

A Budapesti Likviditási Mérték bemutatása és elemzése előtt elengedhetetlen a likviditás fogalmának a tisztázása, vagyis annak az ismertetése, hogy pontosan mit is szeretnénk mérni a BLM-mutatóval, és miért fontos a likviditás mérése.

A likviditás fogalmának nincs egységes, kialakult definíciója. Jelen tanulmány azonban a pénzügyi termékek piacának a likviditásával foglalkozik, így ennek megfelelően a pénzügyi piacokon elterjedt likviditás fogalmát fogja felhasználni, amely 1999 óta a Bank for International Settlements által is elfogadott definíció (Csávás–Erhart [2005]):

¹ Ez a magyar tőzsdei likviditás elmúlt évekbeli alakulását vizsgáló, elméleti megközelítésű tanulmány a szerzőknek a Budapesti Értéktőzsdén végzett kutatásának az eredményeként jött létre. A következő, módszertani szemléletű cikk (*A Budapesti Likviditási Mérték és felhasználása – Likviditáskockázat VaR-mutatókban*, 521–538 o.) ugyancsak ebben az együttműködésben készült. A szerzők ezúton fejezik ki köszönetüket a Budapesti Értéktőzsdének a lehetőségért, és különösen Végh Richárdnak, Kádár Kristófnak és Réz Évának a támogatásért és a konzultációs lehetőségeikért.

„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.”

A likviditásnak azért van fontos szerepe, mert a piacok egyik fő funkciója, hogy a piaci árakban tükröződjenek a piaci várakozások, érvényesüljön a hatékony piacok elmélete. Az elmélet azt mondja ki, hogy a piaci árfolyamok tükrözik a befektetők rendelkezésre álló információkat, így nem érdemes további információk kutatásával foglalkozni, megbízhatunk az árakban, valamint az árfolyamok változását az új információk okozzák. Ebből következően a napi hozamok normális eloszlás szerint fognak alakulni, és egymástól függetlenek lesznek. Ez az elmélet számos pénzügyi modell alapja, érvényesülése szoros kapcsolatban áll a likviditással, ugyanis egy alacsony likviditású piacon a kereskedésből fakadó ármozgások könnyen elmozdíthatják az árakat, „zajt” vihetnek az árfolyam alakulásába. Ennek megfelelően, amennyiben likvid a piac, javíthatja a piac hatékonyságát azáltal, hogy nem érvényesülnek az alacsony likviditásból fakadó árváltozások.

Továbbá azért is lényeges a likviditás a piacokon, mert a likvid piacokon a kereskedés költsége kisebb, így a tranzakciók kisebb erőforrással hajthatók végre. Emiatt lényeges kérdés lehet a piaci szereplők számára, hogy az egyes értékpapírok likviditása összehasonlítható, költsége számszerűsíthető legyen. A likviditás mérése azonban összetett probléma; egyetlen mutatószámmal nehéz kifejezni a likviditás mértékét, illetve azt, hogy ez milyen költségeket generál a kereskedés során, hiszen a likviditást különböző dimenziók mellett lehet értelmezni, amelyek mentén eltérő jellemzői kerülnek előtérbe.

2. A LIKVIDITÁS DIMENZIÓI

A piaci likviditás fogalma elég komplex ahhoz, hogy egyetlen mutatóval ne lehessen megragadni. Számos mutatószám áll a piaci szereplők rendelkezésére, amelyek a fogalom különböző aspektusait igyekeznek előtérbe helyezni. A piac likviditásának alapos elemzését megelőzően érdemes a likviditás különböző dimenziót meghatározni. A szakirodalomban az egyik felsorolás az alábbi dimenziókat különbözteti meg:

- feszség (*tightness*),
- mélység (*depth*),
- szélesség (*breadth*),
- rugalmasság (*resiliency*),
- azonnaliság (*immediacy*).

Ezek közül az első hármat szokás statikus dimenzióknak (Kyle [1985]), az utolsó kettőt dinamikus dimenzióknak (Harris [1990]) tekinteni. Mindezeket túl a szakirodalom egy része a piaci sokszínűségét, a diverzitást (*diversity*) (Kutas–Végh [2005]) is a likviditás dimenziójának tekinti.

Léteznek olyan mutatók, amelyek egy-egy dimenziót számszerűsítene, ezeket egydimenziós (*one-dimensional*) mutatóknak hívjuk, és vannak, amelyek több dimenzió mentén

mérik a likviditást (*Michaletzky* [2010]). Azonban egyetlen egy olyan mutató sem létezik, amely az összes dimenziót felölelné.

A likviditás számszerűsítése során problémaként merül fel, hogy különböző mérési módszerek és mutatók nem azonos eredményeket adnak a likviditásról (Csávás–Erhart [2005]), mivel az egyes dimenziók a likviditás más-más jellemzőjét helyezik előtérbe.

2.1. Statikus dimenziók

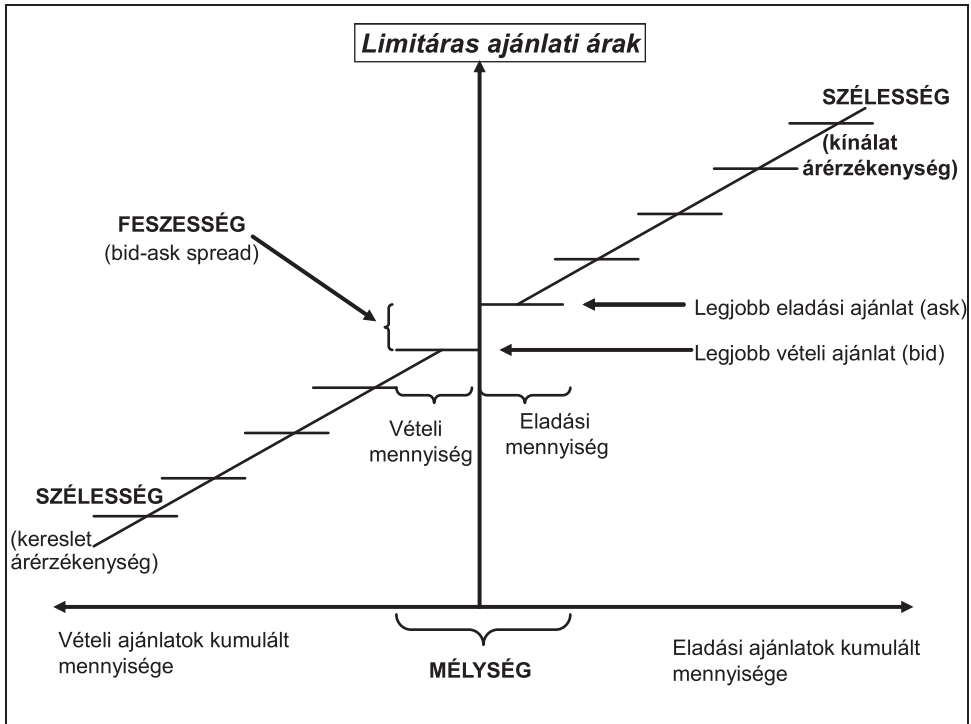
A likviditás statikus dimenziója két nagy csoportra osztható: az egyik a feszséget, a másik a piac mélységét méri. A *feszesség* dimenziója a kereskedés tranzakciós költségét jelenti, vagyis azt, hogy mi a legalacsonyabb költsége a kereslet és kínálat összepárosításának. Ezt általában a bid-ask spread nagyságával szokták számszerűsíteni a piacon.

A piac *mélysége* azt jelenti, hogy mekkora mennyiségű ajánlat található mind a vételi, mind az eladási oldalon a piaci ár alatt és felett egyaránt. Szűkebb értelemben véve, a mélység azt mutatja meg, hogy mekkora mértékű az a legnagyobb volumenű ajánlat, amit még a piaci ár elmozdítása nélkül végre lehet hajtani vétel, illetve eladás formájában (Csávás–Erhart [2005]). A mélységet általában a piaci forgalommal szokták közelíteni.

A piaci mélységhez szorosan kapcsolódó fogalom a piac *szélessége*, amely ugyancsak a likviditás egyik dimenziójának tekinthető. A szélesség a mélység tágabb értelmezése, vagyis míg a mélység esetében a legjobb áron elérhető mennyiséget vettük figyelembe, addig a szélesség esetében figyelembe vesszük a többi piaci ajánlathoz tartozó mennyiségeket is. A szélesség mérőszáma általában az árérzékenység, amely a kumulált ajánlatok és az árterjedelem által meghatározott egyenes meredekségeként számolható. Minél kisebb ennek az egyenesnek a meredeksége, annál szélesebb a piac. A likviditásra kedvező hatással van, ha az ugyanakkora árakhoz tartozó mennyiség növekszik, valamint ha az egyes ajánlati árak közötti eltérések minél kisebbek. Továbbá az is fontos a szélesség dimenziójának esetében, hogy minél több befektető jelenjen meg a piacon az ajánlatával, hiszen ez is kedvezőleg hat, javítja a likviditást.

Az előbb említett három dimenziót az *ajánlati könyvben* (*order book*) szereplő adatok alapján lehet vizsgálni. Az ajánlati könyvben az egyes vételi és eladási ajánlati árakhoz tartozó, ajánlott mennyiségek szerepelnek, a legjobb ártól a legkedvezőtlenebbig sorba rendezve. Amennyiben tehát egy piacon rendelkezésre állnak az ajánlati könyv adatai, a feszség, a mélység és a szélesség könnyen megállapítható, ahogyan az *1. ábra* szemlélteti.

Statikus dimenziók számszerűsítése az ajánlati könyv alapján



Forrás: Csávás–Erhart [2005]

Az eddig bemutatott három dimenziót azért nevezik *statikus dimenzióknak*, mert az ajánlati könyvet egy adott pillanatban jellemzik. A feszetség az ár oldaláról, míg a mélység és a szélesség mennyiségi oldalról közelíti meg a piac likviditását. A likviditást azonban befolyásolja az ajánlati könyv időbeli alakulása is, így szükség van a likviditásnak a dinamikus dimenziók melletti vizsgálatára is.

2.2. Dinamikus dimenziók

A dinamikus dimenzióknak két fajtája létezik: a rugalmasság és az azonnaliság dimenziója. A *rugalmasság* arra a sebességre utal, amellyel a kereskedésből származó áringadozások elsimulnak, vagyis arra ad információt, hogy az ár egy sokk után milyen gyorsan tér vissza az egyensúlyi szintre. Ez az egyensúlyi ár lehet fundamentumok által meghatározott érték, de jelenthet akár egy olyan állapotot is, amikor az ajánlati könyvben a vételi és eladási ajánlatok kiegyensúlyozottak voltak. Egy jellemző mérési lehetősége a likviditásnak ebben az esetben, ha megnézzük, hogy a spread mennyi idő alatt tér vissza korábbi, egyensúlyi

értékéhez. A likviditás emellett árhatásmutatókkal is mérhető, amelyek azt számszerűsítik, hogy adott mértékű tranzakció mennyivel változtatja meg az árakat. A rugalmasság fogalmához ezek a mutatók úgy kapcsolódnak, hogy számszerűsíteni képesek: adott mennyiségek kereskedése mekkora ármozgásokat okoz különböző pénzügyi termékek esetében. Amennyiben egy termék esetén ez az érték alacsony, akkor valószínűsíthető, hogy nagyobb a rugalmassága, azaz az ára hamarabb talál vissza az egyensúlyi árhoz.

Az *azonnali végrehajthatóság* dimenziója pedig azt az időt jelenti, ami alatt adott nagyságú portfóliót el lehet adni vagy meg lehet venni egy meghatározott ársávban, vagyis a megbízások késedelmes végrehajtásával kapcsolatos költségeket tartalmazza. Mérése történhet az időszakon belül lebonyolított ügyletek számával, az ügyletkötés gyakoriságával, vagy akár az új kereskedési ajánlatok számával.

2.3. Diverzitás

A statikus és dinamikus dimenziókon felül még létezik egy dimenzió: a diverzitás, amely a piaci befektetők homogenitását mutatja motiváció, méret, információ, valamint hazai, illetve külföldi illetőség szerint. Minél heterogénebb a befektetői összetétel, annál stabilabb a piac kiélezett piaci szituációkban.

A Budapesti Likviditási Mérték a likviditás számos dimenziójának mérésére felhasználható. Ehhez célszerű áttekinteni, pontosan hogyan épül fel a BLM; ezt a következő fejezetben tárgyaljuk.

3. A BLM ÉRTÉKÉNEK A MEGHATÁROZÁSA

3.1. Adatbázis

A BLM-értékeket a mindenkori ajánlati könyv alapján lehet meghatározni. Ennek megfelelően a tanulmány a 2007. január 1-jétől 2010. július 16-ig terjedő időszakban vizsgálja az ajánlati könyvet, valamint számítja ki a BLM-mutatót. Minden egyes napra 9:02-től 16:30-ig másodpercenkénti frekvenciával határoztuk meg a BLM-értékeket.

Az ajánlati könyv csak a limitáras megbízásokat tartalmazza; ezek olyan megbízások, amelyek kizárólag a megadott vagy annál kedvezőbb áron teljesülnek (vételi megbízás esetén alacsonyabb, eladási megbízás esetén magasabb áron). Ezzel szemben vannak még piaci áras megbízások is, amelyeket olyankor adnak a befektetők, ha azt szeretnék, hogy azonnal teljesüljön a tranzakció az éppen elérhető, legjobb árszinten. A kereskedési rendszer ezeket a piaci áras megbízásokat párosítja a limitáras ajánlatokkal. Ennek megfelelően a limitáras ajánlatok addig maradnak a könyvben, amíg egy piaci áras megbízással vagy egy másik limitáras megbízással nem párosítják, vagy amíg vissza nem vonják azokat.

A limitáras megbízást adó piaci szereplők türelmesek, hajlandók várni, hogy azon az áron teljesítsék a megbízásukat, amin szeretnék; a piaci áras megbízást adók viszont türelmetlenek, nekik az fontos, hogy azonnal teljesüljön az ajánlatuk. Vagyis a limitáras ajánlatot tevő piaci szereplők biztosítják a piaci likviditás kínálatát (*liquidity providers*), míg a piaci

áras megbízásokat adó szereplők keresletet támasztanak a likviditásra (*liquidity takers*). A limitáras megbízást adók számára az az érdekes, hogy megbízásaik mennyi idő alatt, illetve hány kötésben teljesülnek, míg a piaci megbízást adók számára az a fontos, hogy tranzakciójuk mennyivel mozdítja el a piaci árat (Michaletzky [2010], 24. o.).

Így az ajánlati könyv adatai alapján kiszámított BLM-értékek megfelelő képet adnak a teljes magyar piac likviditásáról, hiszen a limitáras megbízásokkal a piaci szereplők likviditást nyújtanak a likviditást igénybe vevőknek, azaz a piaci áras megbízást adóknak.

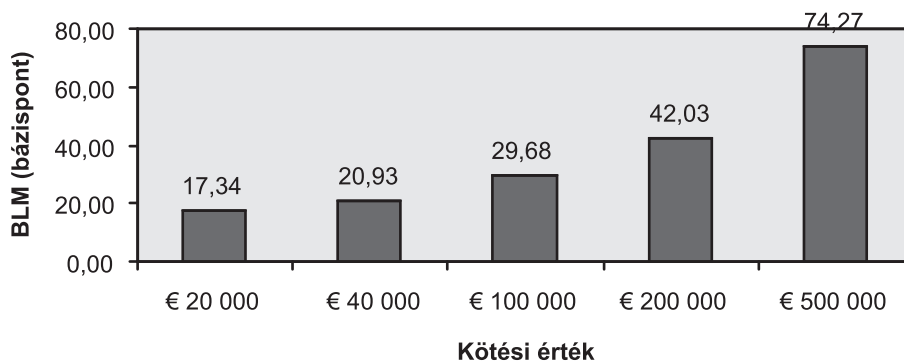
3.2. A számítás menete

A BLM-adatbázis 5 különböző kötésnagyságra határozza meg a BLM értékét – így 5 különböző BLM értéket kapunk minden egyes részvényre –, 20 E (BLM1), 40 E (BLM2), 100 E (BLM3), 200 E (BLM4) és 500 E (BLM5) euró összértékű tranzakciókra. A BLM-adatbázis olyan esetekben is tartalmazza a BLM-értékeket, amikor az ajánlati könyv hiányos, és nem lenne lehetőség például egy esetleges 500 E euró értékű tranzakció megkötésére. Ilyenkor a BLM értékét úgy határozzák meg, mintha az utolsó elérhető ajánlati szinten végtelen nagy mennyiség állna rendelkezésre.

Az OTP esetében például a vizsgált időszak során az átlagos BLM-értékek az egyes kötési szinteken a következőképpen alakultak:

2. ábra

Átlagos BLM-értékek az egyes kötési szinteken az OTP esetében (2007.01.01–2010.07.16)



Az ábrán jól látszik, hogy minél nagyobb értékű tranzakciót szeretnének a befektetők végrehajtani a tőzsdén, annál nagyobb lesz a BLM értéke, amelyet két tényező befolyásol: a *likviditási prémium*, valamint az *áreltérítő hatás* értéke. Vagyis a BLM kiszámításának menete két nagy tényezőre bontható szét, a bid-ask spread meghatározására – amelyből a *likviditási prémiumot* (liquidity premium – LP) lehet kiszámolni –, valamint az adott tranzakció *áreltérítő hatásának* (adverse price movement – APM) meghatározására.

A bid-ask spreadet, és a likviditási prémiumot a következő két képlet segítségével lehet meghatározni:

$$\text{bidask_spread} = \frac{P_{\text{ask1}} - P_{\text{bid1}}}{\left(\frac{(P_{\text{bid1}} + P_{\text{ask1}})}{2}\right)}, \quad (1)$$

ahol P_{bid1} = az első legjobb vételi ajánlat árszintje, P_{ask1} = az első legjobb eladási ajánlat árszintje.

$$\text{LP} = \frac{\text{bidask_spread}}{2} \quad (2)$$

Az áreltérítő hatást (APM) mind a vételi, mint az eladási oldalra külön meg kell határozni, mivel a két oldal között likviditás szempontjából jelentős eltérés lehet. Az APM kiszámítási menete a következő:

$$\text{APM_ask} = \frac{(P_{\text{w_avg_ask}} - P_{\text{ask1}})}{P_{\text{mid}}} \quad (3)$$

$$\text{APM_bid} = \frac{(P_{\text{bid1}} - P_{\text{w_avg_ask}})}{P_{\text{mid}}} \quad (4)$$

A (3)-as képletben szereplő $P_{\text{w_avg_ask}}$ *eladásoldali súlyozott átlagár* meghatározására a következő számítási menetet alkalmazza a BLM-et kiszámító program (a bid hasonlóképpen működik, csak mindenhol a bid oldali adatokkal kell számolni). Tegyük fel, hogy a megbízás az első három ajánlati szinten teljesül.

$$P_{\text{w_avg_ask}} = \frac{P_{\text{ask1}} \cdot \text{size1} + P_{\text{ask2}} \cdot \text{size2} + P_{\text{ask3}} \cdot (\text{tranzakció mérete} - \text{size1} - \text{size2})}{\text{tranzakció mérete}} \quad (5)$$

ahol P_{ask1} az első legjobb eladási ajánlat árszintje, P_{ask2} a második legjobb eladási ajánlat árszintje, P_{ask3} a harmadik legjobb eladási ajánlat árszintje, size1, size2 az adott ajánlati szinteken lekötődő mennyiségek.

A BLM értékét a likviditási prémium és az áreltérítő hatás vételi és eladási oldali értékének az összege fogja megadni:

$$\boxed{\text{BLM} = 2 \cdot \text{LP} + \text{APM_bid} + \text{APM_ask}} \quad (6)$$

A (6)-os képlet alapján megállapítható, hogy a BLM egy pozíció vállalásának és lezárásának teljes implicit költségét adja meg bázispontban kifejezve (Kutas-Végh [2005]).

Például, ha egy 500 E euró kötési szinten a $\text{BLM5} = 60$ bps, akkor az azt jelenti: amiatt, hogy nem a középárfolyamon kötődik le a teljes megbízás, 3 E euró ($500\,000 \times 0,006 = 3000$) implicit költség keletkezik.

3.3. A BLM-mutató és a likviditási dimenziók

A BLM értékének kiszámítása során a cél, hogy az ajánlati könyv éppen aktuális állapot alapján adjon információt a piac likviditásáról. Ennek megfelelően, valamint a BLM kiszámítási algoritmusa alapján a BLM alkalmazható arra, hogy a statikus dimenziók mentén mérje a likviditást. A mutatóban megjelenik a szélesség dimenziója is, hiszen nemcsak a legjobb ajánlati árszinteket használja fel. Az eredmények értelmezésekor azonban mindenképpen figyelembe kell venni a BLM módszertanát, hiszen a mutatót úgy számoljuk, mintha az utolsó árszinten végtelen sok ajánlat lenne a könyvben.

A BLM a dinamikus dimenziókat, tehát a rugalmasságot és az azonnalíságot nem képes számszerűsíteni, hiszen az ajánlati könyvről készített, egyetlen pillanatfelvételt használ fel. Szintén nem alkalmas a diverzitás megjelenítésére.

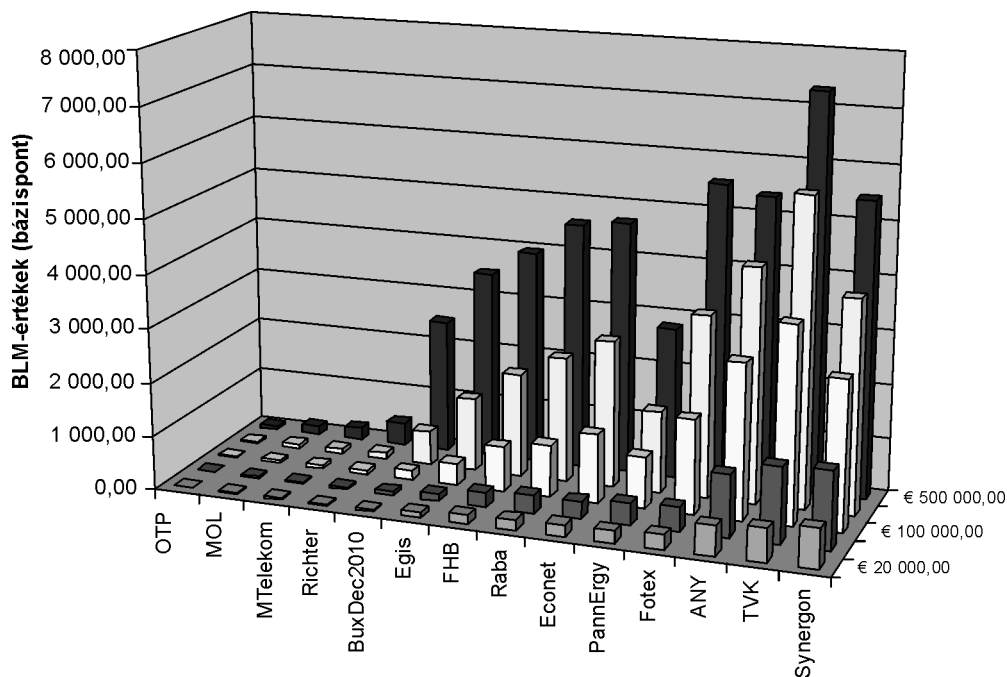
A következő fejezetekben a tanulmány bemutatja, hogy miként alakul a Budapesti Értéktőzsde néhány részvényének BLM-értéke, valamint hogy a statikus dimenziók mentén alkalmazott likviditási mutatókkal, a bid-ask spreaddel és a forgalmi adatokkal összehasonlítva, a BLM mennyiben ad eltérő eredményt a likviditásra vonatkozóan. A tanulmány a BUX indexet 2010. április 1-jén alkotó 13 részvény, illetve a BUX határidős termékek elemzésére helyezi a hangsúlyt. Az 5. fejezetben a bid-ask spread és a BLM, míg a 6. fejezet a forgalom és BLM kapcsolatát mutatja be a tanulmány. A 7. fejezetben pedig a Budapesti Értéktőzsdén zajló tranzakciók kötésméretét elemzi.

4. A BUX RÉSZVÉNYEK ÉS A HATÁRIDŐS BUX ÁTLAGOS BLM ÉRTÉKEI

A befektetők szempontjából lényeges kérdés, hogy melyik részvény rendelkezik a legkisebb likviditási mértékkel, hiszen minél kisebb ez az érték, annál kisebb implicit költséget vállalnak az adott részvény megvásárlásával. A következő ábra mutatja a BUX-ban szereplő részvények, valamint a BUX határidős termék likviditási mértékeinek átlagos értékeit 2010 során:

3. ábra

Átlagos BLM-értékek bázispontban kifejezve – 2010



Az ábrán jól látszik, hogy a BLM-értékek monoton növekvőek minden részvény esetében, vagyis a BLM1 a legkisebb, míg a BLM5 mutatja a legnagyobb értéket. Továbbá az is szembevetendő, hogy a részvények között kialakult sorrend a BLM1 szinten nem egyezik meg a különböző kötési szintek alapján számolt BLM-értékek által adott sorrenddel. Ez a jelenség annak tudható be, hogy abban az esetben is számol a rendszer BLM-et, amikor az ajánlati könyvben nincs elegendő megbízás.

Az ábrából még az is kiolvasható, hogy az előző kutatással (Kutas–Végh [2005]) szemben nem a BUX határidős termék a leglikvidebb, hanem az OTP, amelyik egyébként a legnagyobb forgalmú részvény a BÉT-en. Egy lehetséges magyarázat az eltérésre, hogy a 2006-os év során² a Budapesti Értéktőzsde a határidős BUX termékek esetében a kontraktus méretét a korábbiakhoz képest tízre – százról tízre – csökkentette, ezután a forgalom értéke jelentősen visszaesett. Ugyanis a befektetők jelentős része állandó mennyiségű kontraktust vásárolt a csökkentés előtt; azonban a csökkentést követően is maradtak a megszokott kontraktusszámnál ahelyett, hogy azt növelik, és továbbra is azonos értékű határidős termékekkel rendelkeznek.

² http://www.tozsdeforum.hu/index2.phtml?menu=1&submenu=onearticle&news_id=365490 (letöltés dátuma: 2010. november 11.)

Amennyiben összevetjük az egyes részvények napi átlagos forgalmát a 2010-es év során a BLM1-értékekkel, közel minden esetben azt tapasztaljuk, hogy minél nagyobb egy részvény forgalma, annál kisebb BLM1-értéssel rendelkezik a 2010-es év során. A következő táblázat mutatja az egyes részvények forgalmi adatait 2010 első hét hónapjában:

1. táblázat

Átlagos napi forgalom és BLM1-értékek

	BLM1 (bps)	Átlagos forgalom – 2010. 01.–07. hó (M HUF)
OTP	17	17 506,07
MOL	31	3 693,34
Richter	36	1 703,90
MTelekom	35	1 678,74
Egis	109	221,59
Rába	372	97,29
FHB	257	87,83
Econet	315	61,03
Fotex	244	38,84
PannErgy	607	36,15
ÁNY	630	16,28
Synergon	510	11,99
TVK	497	10,30

A befektetők számára a befektetési döntést segítően a BLM-értékeket érdemes elhelyezni egy hőtérképen, amely egy táblázatba foglalva tartalmazza a különböző kötőszintekhez tartozó BLM-értékeket. Minél nagyobb értéket vesz fel a BLM, annál sötétebb színezést kap az adott cella, ezzel elősegítve a könnyebb átláthatóságot, valamint a befektetők számára a gyors döntést a BLM vonatkozásában.

4. ábra

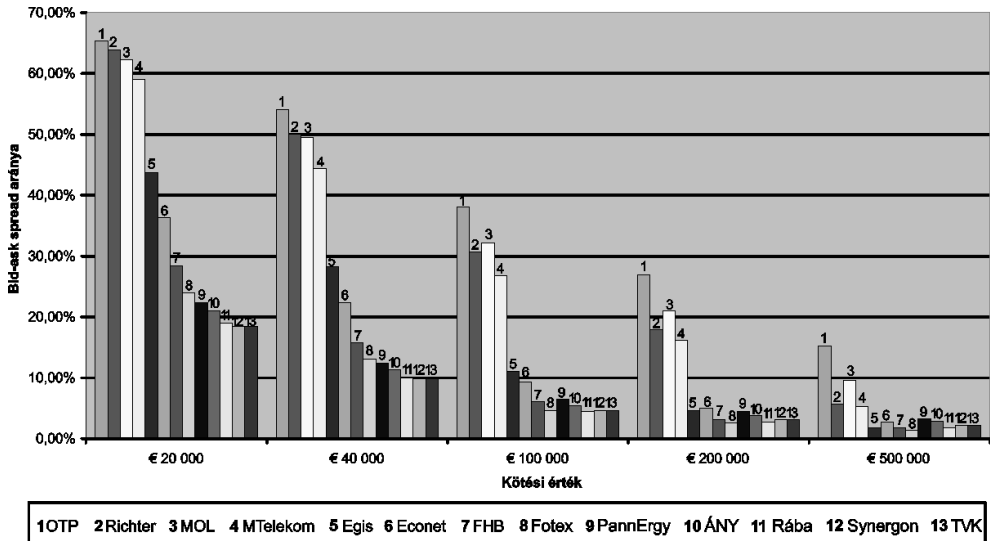
Hőtérkép (adatok bázispontban)

Hőtérkép	BLM1	BLM2	BLM3	BLM4	BLM5
OTP	17	21	30	42	74
BUX0712	23	35	76	208	862
MOL	31	39	59	91	201
MTelekom	35	46	77	127	383
Richter	36	46	76	130	406
BUX1012	41	66	167	636	2491
BUX0812	64	112	460	1432	3170
BUX0912	96	194	827	2126	4130
Egis	109	169	431	1046	2601
Fotex	244	444	1250	2302	4058
FHB	257	464	1214	2327	4116
Econet	315	512	1237	2279	4157
Rába	372	705	1563	2535	4109
TVK	497	937	2151	3521	5107
Synergon	510	954	2015	2975	4382
PannErgy	607	1088	2096	3030	4169
ÁNY	630	1172	2421	3547	4590

5. A BID-ASK SPREAD ARÁNYA

Ebben a fejezetben azt vizsgáljuk meg, hogy a BLM, valamint a bid-ask spread értékek esetében milyen sorrend állítható fel ezek között az értékpapírok között. Első lépésben azonban érdemes azt megnézni, hogy a BUX-ban szereplő részvények és a határidős BUX kontraktus esetében mekkora részarányt képvisel a bid-ask spread az egyes BLM-értékeken belül a különböző kötési szinteken, amely így megmutatja, hogy mely termékek esetében jelentős az áreltérítő hatás.

**A bid-ask spread aránya a BLM-ben
különböző kötési szinteken (2007. 01. 01–2010. 07. 16.)**



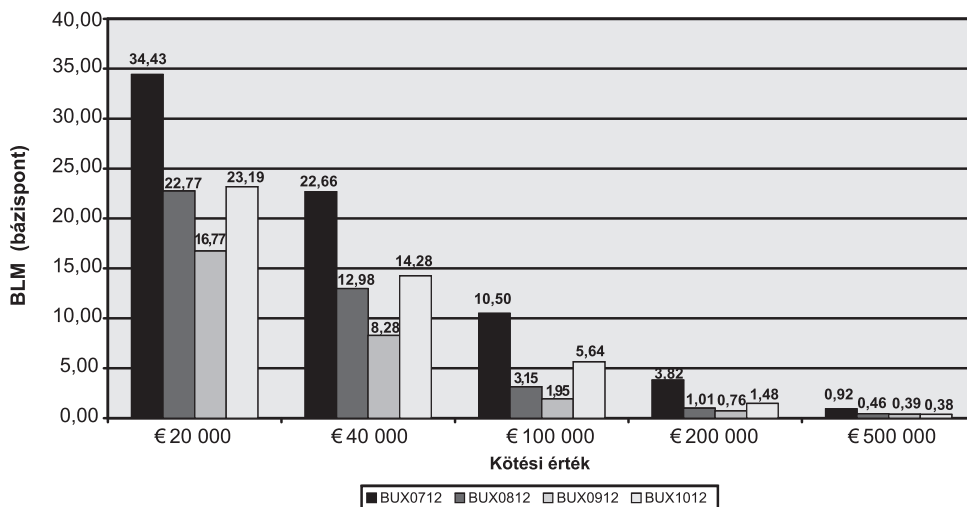
Az ábrán az látszik, hogy minél nagyobb kötési szinteket nézünk, a BLM értéken belül annál kisebb részarányt képvisel a spread, és annál nagyobbat az áreltérítő hatás. Továbbá az is látható, hogy a nagyobb forgalmú tőzsdei részvények esetében (lásd 2. táblázat) a bid-ask spread nagyobb részarányt képvisel a BLM értéken belül, vagyis kisebb az áreltérítő hatás nagysága.

A következő ábra a BUX határidős termékekre mutatja a bid-ask spread BLM-en belüli arányát.

Továbbá, összehasonlítva a BUX index részvényeivel, azt láthatjuk, hogy az áreltérítő hatás értéke a BLM-en belül jóval meghaladja a négy nagy részvény – OTP, MOL, Richter, MTelekom – esetében tapasztalt értéket. Ez annak a következménye, hogy a bid-ask spread jóval alacsonyabb a határidős termékek esetében.

6. ábra

**Bid-ask spread aránya a BLM értéken belül
a határidős BUX termékek esetében
(termékenként a lejárat előtti 1 év adatai alapján)**



Az előző két ábra alapján arra a megállapításra jutottunk, hogy a BLM értéken belül a bid-ask spread kis részarányt képvisel a BUX határidős termékek esetében a blue chip – OTP, MOL, MTelekom, Richter – részvényekhez képest. Ha azonban megnézzük, hogy a bid-ask spread értéke alapján milyen sorrend alakul ki a részvények és a határidős termékek között, akkor az 1. táblázat adatai alapján azt kapjuk, hogy szinte minden évben a határidős termékek bid-ask spreadje volt a legkisebb az OTP-é után, leszámítva 2007-et, amikor a BUX határidős terméket nem előzte meg egy részvény sem.

Vagyis amennyiben a bid-ask spread alapján elemeznénk a likviditást, a BUX határidős termékek – a likviditás szempontjából – mindig jó befektetésnek tünnének a többi értékpapírhoz képest. A 3. és 4. ábra alapján látható, hogy a BUX határidős termékek BLM értékein belül az *áreltérítő hatás* nagyobb arányban van jelen, mint a *likviditási prémium*, míg a blue chip részvények esetén a likviditási prémium BLM-en belüli hatása jelentősebb.

A bid-ask spread³

Bid-ask spread (bázispont)							
2007		2008		2009		2010	
BUX0712	7,94	OTP	13,96	OTP	10,41	OTP	8,78
OTP	10,97	BUX0812	14,51	BUX0912	16,09	BUX1012	9,42
MOL	15,10	MTelekom	23,90	MOL	20,02	MOL	15,69
MTelekom	18,57	MOL	23,98	MTelekom	20,59	MTelekom	17,22
Richter	20,01	Richter	29,83	Richter	21,44	Richter	20,31
Fotex	30,46	Egis	65,99	Egis	41,46	Egis	39,16
Rába	37,02	Fotex	72,06	FHB	60,01	FHB	46,07
Egis	40,72	Rába	89,05	Fotex	69,68	Rába	48,28
Synergon	48,20	FHB	98,64	Rába	96,94	PannErgy	52,10
TVK	69,95	Econet	115,07	TVK	99,42	Fotex	62,62
Econet	73,98	Synergon	129,16	Synergon	102,64	TVK	89,49
FHB	75,28	TVK	158,41	PannErgy	108,84	Econet	93,69
ÁNY	106,51	ÁNY	199,47	ÁNY	111,02	Synergon	93,80
PannErgy	114,59	PannErgy	227,02	Econet	164,42	ÁNY	95,73

6. A LIKVIDITÁS ÉS A FORGALOM KAPCSOLATA

6.1. Átlagos BLM-értékek és forgalmi adatok alakulása

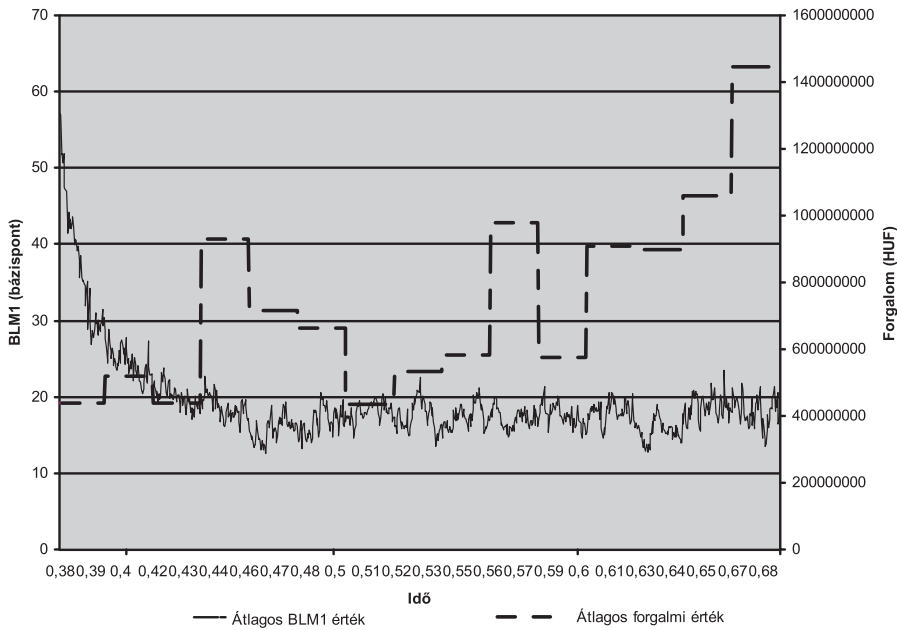
Az előzőekben azt tapasztaltuk, hogy minél nagyobb forgalmú egy részvény, annál kisebb BLM-értékkel rendelkezik, vagyis annál jobb befektetésnek tűnik a likviditás szempontjából. Azonban érdemes azt is megvizsgálni, hogy napon belül is érvényesül-e ez a jelenség, vagyis ha egy részvény BLM-értéke alacsony a nap során, akkor ezzel együtt magas-e a forgalma.

Ezt a vizsgálatot a MOL és az OTP részvényein mutatja be a tanulmány, 2007. szeptemberi napon belüli forgalmi és BLM-adatok átlagai alapján, amit a következő ábrák mutatnak:

³ BUX határidős termékek: csak azok a termékek szerepelnek az egyes években, amelyeknek a lejáratát az adott évben van.

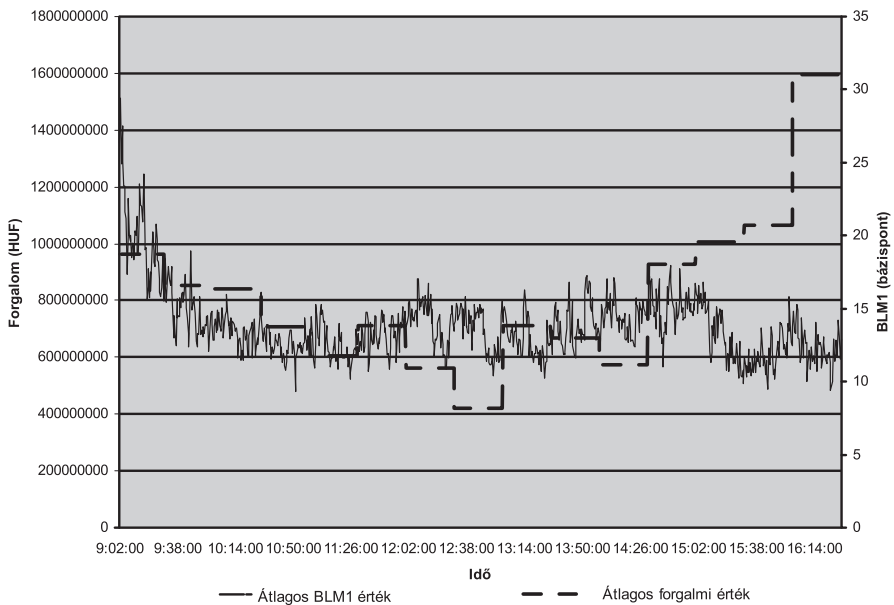
**MOL BLM1 és a forgalom
napon belüli értékek átlagos alakulása (2007. 09.)**

7. ábra



**OTP BLM1 és a forgalom
napon belüli értékek átlagos alakulása (2007. 09.)**

8. ábra



A 2007. szeptemberi adatokból számolt, napon belüli átlagos értékek korántsem támasztják alá azt a hipotézist, hogy a BLM által mért likviditás együtt mozog a forgalommal. Nem teljesül az a tendencia, hogy a magas forgalom együtt jár az alacsony BLM-értékkel.

Az eddigi kutatások megmutatták, hogy a napon belüli forgalom „U” alakzatot szerint alakul, vagyis a nap elején és a végén magasabb, mint a nap során. Egyedül az OTP esetében figyelhető meg az „U” alakzat, a MOL esetében csak a nap végi növekvő forgalom látszik, ami az amerikai tőzsde nyitásához köthető. Magyar idő szerint 15:30-kor nyitnak az amerikai tőzsdék, és ez jelentős forgalmat generál a BÉT-en a kereskedés utolsó órájában. Míg a forgalmi adatokon érződik ez a hatás, a BLM értékét nem befolyásolja, és míg a forgalom növekedésével a likviditásnak növekednie kellene, ez nem tükröződik a mutatóban.

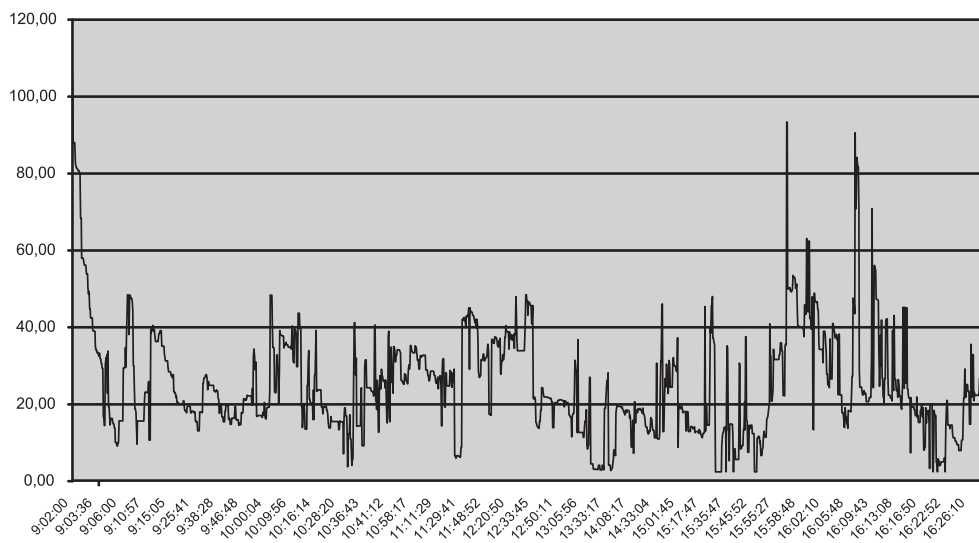
Az ábrákon az is látszik, hogy a nyitás után egy órával a kereskedés aktivitása alacsony, 10 óra körül indul a kereskedés. A nyitás utáni egy óra nem tekinthető a napi átlagos kereskedésre jellemzőnek, így az ottani BLM1-adatok nem nyújtanak megbízható információt a likviditásról. Továbbá azért is lehetséges, hogy a BLM1-értékek magasabbak a napi kereskedés első egy órájában, mert a befektetők ekkor építik fel az ajánlataikkal az ajánlati könyvet.

6.2. A BLM értékének alakulása az idő függvényében

Az előzőekben a BLM1 értékének napon belüli alakulását egy hónap átlagos BLM1-értékei alapján mutatta be a tanulmány, azonban érdemes megnézni, hogy egy véletlenszerűen kiválasztott kereskedési napon hogyan is alakul a BLM1 értéke. A következő ábra mutatja a MOL BLM1 értékének alakulását az idő függvényében, 2010. július 16-án:

9. ábra

A MOL napon belüli BLM1-értékei (2010. 07. 16.)

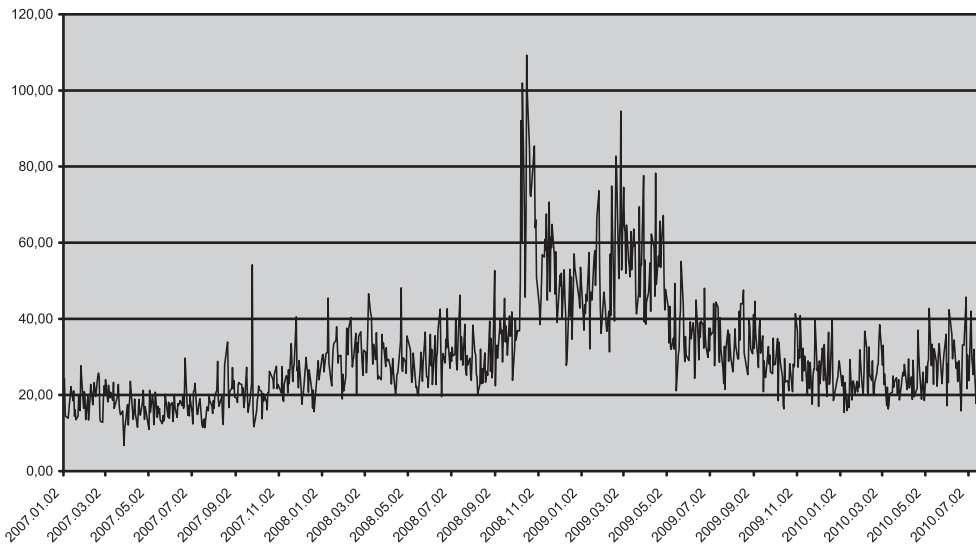


Az ábra alapján érdemes lenne további kutatások során megvizsgálni, hogy nem jellemző-e a BLM-folyamat alakulására az átlaghoz való visszahúzás. Amennyiben igen, akkor esetleg a kamatláb-modellezéshez használtakhoz hasonló modellel lehetne leírni a folyamat alakulását, mint például a Vasicek-modell.

Érdemes megnézni a napi átlagos BLM-értékek alakulását az idő függvényében, nem csak napon belüli adatokon, hanem a teljes vizsgált időszakra vonatkozóan. A következő ábra mutatja a MOL napi BLM1-adatait a 2007. január 1. és 2010. július 16. közötti időszakban:

10. ábra

**A MOL napi BLM1-értékei
(2007. 01. 01.–2010. 07. 16.)**



Ezen az ábrán megfigyelhető az átlaghoz való visszahúzás a BLM1 alakulásában, továbbá az is látszik, hogy lehet összefüggés az előző napi és az aznapi BLM1-érték között, hiszen megfigyelhető, hogy jellemzően kis BLM1-értékű napokat kis BLM1-értékű napok követnek, valamint a fordítottja mondható el akkor is, amikor nagy értékeket vesz fel a BLM1.

Továbbá az is látható, hogy a gazdaság éppen aktuális helyzete tükröződik a BLM1-értékekben; például a 2008-as pénzügyi válság során számottevően megnövekedett a mutató értéke, ami jól tükrözi a piacon uralkodó, akkori likviditáshiányt.

6.3. Kapcsolat az APM_bid és APM_ask aszimmetriája és a hozam között

Mivel a BLM1-értékek tükrözik a gazdaság aktuális helyzetét, ezért a tanulmány megvizsgálta, hogy van-e összefüggés a hozamok, valamint az APM_bid és az APM_ask oldali értékének eltérése között, vagyis a BLM értékén belül inkább a vételi, vagy inkább az eladási oldali árelmozdító hatása a jelentősebb.

A tanulmány azt találta, hogy nincs korreláció az APM_bid és APM_ask eltérése, valamint a hozam alakulása között, amennyiben a másodperces adatokat elemezzük; pedig a két oldal áreltérítő hatásának az eltéréséből annak kellene következnie, hogy amennyiben vételi nyomás van a piacon, emelkedjenek az árak, növekedjen a hozam, ha pedig eladási nyomás van a piacon, akkor csökkenjen a hozam. Ez azonban nem tükröződik az adatokból.

7. KÖTÉSMÉRETEK A BUDAPESTI ÉRTÉKTŐZSDÉN

Az eddigi eredményeket összefoglalva tartalmazza a 3. táblázat, amelynek a sorrendje a BLM1-érték szerint alakult ki. Mindegyik mérőszám esetében a teljes vizsgált időszak (2007. 01. 01.–2010. 07. 16.) átlagos napi értéke szerepel.

3. táblázat

A likviditási mutatók összehasonlítása

	Sorrend a BLM1 (bp) alapján		Sorrend a bid-ask spread (bp) alapján		Sorrend a forgalom (HUF) alapján	
OTP	17,34	1.	5,66	1.	14 049 766 185	1.
MOL	30,71	2.	19,11	2.	6 435 770 430	2.
MTelekom	34,62	3.	20,45	3.	1 604 118 269	4.
Richter	36,39	4.	23,25	4.	2 140 292 314	3.
Egis	109,46	5.	47,87	5.	287 976 841	5.
Fotex	243,87	6.	58,39	6.	156 837 943	6.
FHB	257,41	7.	73,08	8.	83 667 693	9.
Econet	314,61	8.	114,40	11.	85 468 131	8.
Rába	372,07	9.	70,57	7.	135 962 457	7.
TVK	497,14	10.	106,48	10.	39 064 987	12.
Synergon	509,62	11.	93,71	9.	83 638 330	10.
PannErgy	607,39	12.	135,29	13.	62 750 476	11.
ÁNY	629,60	13.	132,55	12.	29 148 136	13.

A táblázatból látszik, hogy az eltérő likviditási mutatók eltérő likviditási sorrendet adnak, ami a 2. fejezetben tárgyalt likviditás különböző dimenzióinak, valamint annak a következménye, hogy ezen mutatók eltérő dimenziókban mérik a likviditást.

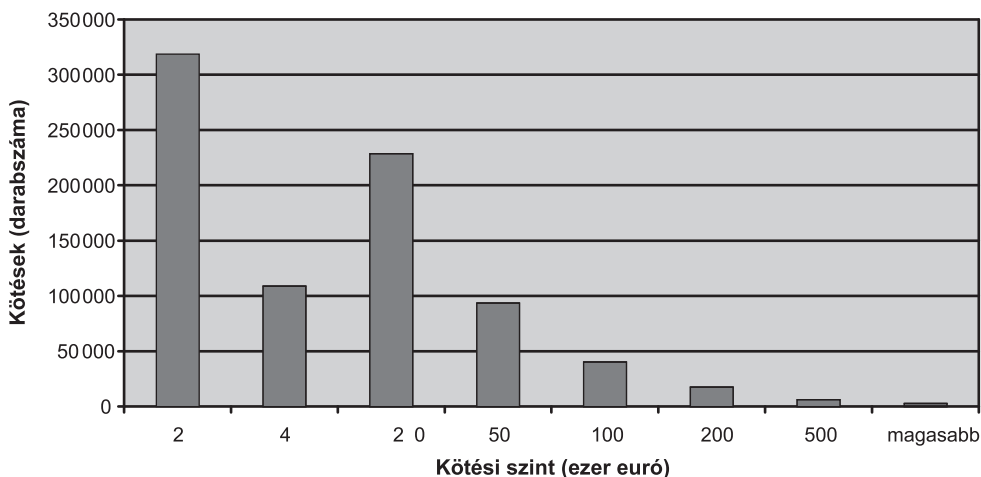
Az előző fejezetekből az is kitűnik, hogy a BLM-értékek nem megfelelő kötésméretekre vannak kiszámolva, mivel általában már a 100 E euró értékű piaci ajánlat sem képes azonnal teljesülni. Emiatt – és a BLM-et kiszámító program számítási algoritmusai miatt – a mutatót csak korlátozottan lehet alkalmazni a likviditás szélesség-dimenziójának a mérésére. Így felmerül annak a gondolata, hogy más kötésméretekre is érdemes lenne kiszámítani BLM-értékeket.

Ahhoz azonban, hogy meg lehessen állapítani, mekkora kötésméretűkre érdemes BLM-értékeket számolni a magyar piacon, elengedhetetlen megvizsgálni, valójában mekkora kötések vannak a BÉT-en. A vizsgált adatok a 2007. január–júniusi időszakot ölelik fel, és tartalmazzák a teljes kötéslistát, ami a BÉT-en teljesült ez időszak alatt.

A következő ábra mutatja, hogy különböző kötési szinteken mennyi kötés teljesült a BÉT-en 2007 első félévében. Jól látszik, hogy a befektetők jelentős része 20 E euró érték alatti tranzakciót hajtott végre a piacon, ami indokoltá teheti, hogy a legkisebb kötésméretűhöz tartozó BLM-érték ne 20 E euróra legyen kiszámolva, hiszen ezen befektetők számára is hasznos információ lehet a BLM pontos értéke. (Bár kis értékű kötésméretű esetében az ártelítítő hatás mértéke valószínűleg nem számottevő.)

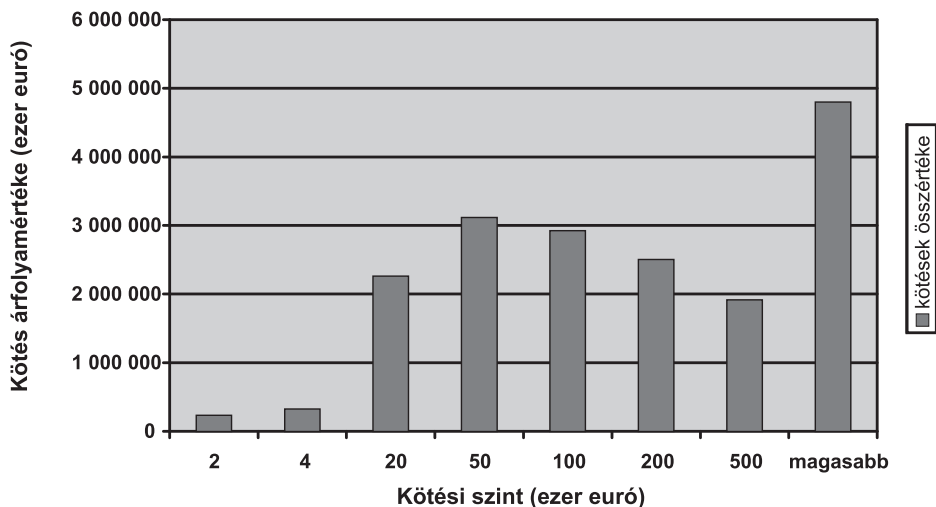
11. ábra

A kötések darabszáma az egyes kötési szintek alatt
(2007. 01.–06.)



Fontos figyelembe venni azonban azt is, hogy az egyes kötési szinteken történő kötések milyen értékű tranzakciókat jelentenek a tőzsdén. Ezt a 12. ábra szemlélteti:

A kötések összértéke az egyes kötési szintek között
(2007. I. félév)



Ezt követően a tanulmány megvizsgálta a tőzsdei tranzakciók pontosabb eloszlását a kötési értékek szempontjából annak érdekében, hogy meghatározhassuk, melyek legyenek azok a megfelelő kötési szintek, ahol a BLM-értékeket érdemes lenne kiszámolni.

Az eredmény a következő két táblázatban látható, az első ezer forintra kerekítve mutatja az értékeket, míg a második euróban⁴:

4 Az átszámolás euróra forintról mindig az adott hónap adott napján érvényes MNB-középárfolyamon történt.

4. táblázat

A kötésnagyságok százalékos megoszlása 2007 I. félévében (E HUF)									
percen- tilis	január	február	március	április	május	június	teljes időszak		
5%	38,50	36,30	41,25	41,75	38,14	43,98	39,42		
10%	67,90	63,00	74,23	74,00	68,10	79,22	71,10		
15%	99,90	88,20	106,10	105,69	97,01	107,47	100,80		
20%	136,00	117,00	154,77	152,50	129,33	154,70	141,60		
25%	203,00	163,20	211,55	215,60	188,27	218,50	200,00		
30%	294,00	217,91	306,66	304,00	248,00	297,00	279,20		
35%	403,90	307,13	404,80	411,91	352,50	410,40	385,70		
40%	525,00	405,28	537,50	517,88	467,50	517,05	494,00		
45%	720,50	516,66	730,09	728,62	616,50	717,60	673,79		
50%	952,80	710,49	914,12	917,88	852,50	940,50	875,35		
55%	1 200,00	871,89	1 130,78	1 110,75	1 027,61	1 146,14	1 065,00		
60%	1 697,20	1 078,55	1 586,00	1 560,00	1 369,80	1 548,40	1 477,50		
65%	2 065,00	1 543,03	2 014,67	1 992,34	1 895,25	2 024,00	1 950,00		
70%	2 973,48	2 005,00	2 699,99	2 580,40	2 319,50	2 801,56	2 518,52		
75%	4 090,50	2 712,60	3 737,81	3 774,38	3 491,81	3 892,93	3 697,00		
80%	5 319,64	4 009,20	4 750,00	4 830,72	4 644,00	5 278,00	4 812,50		
85%	8 265,00	5 760,75	7 420,00	7 732,87	6 780,55	8 580,00	7 520,00		
90%	10 414,92	8 770,00	10 142,50	10 800,00	9 854,68	12 200,00	10 320,00		
95%	19 398,21	16 828,90	18 408,27	20 081,46	18 920,00	24 155,00	19 404,01		
100%	10 276 500,00	39 413 370,00	3 850 959,04	2 215 000,00	25 740 000,00	60 000 000,00	60 000 000,00		

Az adatok értelmezése: például a „január” oszlop első sorában lévő adat azt mutatja, hogy 2007 januárjában a kötések 5%-a 38,5 E forint érték alatti volt.

5. táblázat

A kötésnagyságok százalékos megoszlása 2007 I. félévében (EUR)									
percen- tilis	január	február	március	április	május	június	teljes időszak		
5%	151,16	143,05	165,32	169,51	153,29	175,35	156,58		
10%	267,09	248,46	296,37	300,88	274,87	317,28	284,26		
15%	393,11	348,43	425,33	429,52	390,28	428,38	401,29		
20%	535,84	461,79	621,36	619,28	520,21	618,98	565,72		
25%	798,65	643,83	845,34	875,63	757,86	871,64	796,96		
30%	1 159,02	859,84	1 230,19	1 235,91	997,85	1 190,67	1 116,03		
35%	1 589,36	1 212,14	1 620,25	1 675,36	1 417,66	1 643,82	1 540,71		
40%	2 070,49	1 601,32	2 150,81	2 105,78	1 878,54	2 069,31	1 970,31		
45%	2 835,85	2 038,26	2 917,86	2 961,52	2 483,61	2 864,20	2 691,18		
50%	3 758,69	2 804,33	3 655,52	3 731,93	3 435,18	3 752,74	3 497,84		
55%	4 724,81	3 440,95	4 519,67	4 518,15	4 137,36	4 586,68	4 263,73		
60%	6 665,99	4 255,19	6 325,62	6 337,17	5 509,60	6 202,92	5 906,03		
65%	8 119,12	6 092,40	8 031,05	8 108,75	7 606,45	8 144,00	7 784,66		
70%	11 708,46	7 913,47	10 779,14	10 499,09	9 318,00	11 264,74	10 026,73		
75%	16 094,13	10 685,92	14 900,59	15 354,64	14 046,59	15 571,31	14 772,16		
80%	21 024,36	15 835,31	19 033,74	19 654,93	18 656,75	21 190,89	19 269,03		
85%	32 571,35	22 696,78	29 489,20	31 453,78	27 355,29	34 343,62	30 052,84		
90%	41 182,31	34 609,33	40 655,52	43 874,51	39 862,40	48 643,22	41 229,99		
95%	76 307,41	66 488,48	73 380,63	81 666,10	76 122,61	96 119,19	77 641,11		
100%	40 320 555,58	156 607 342,95	15 223 588,85	9 017 261,03	103 290 529,70	242 169 841,78	242 169 841,78		

A táblázatokból az olvasható ki, hogy időben nem állandó a kötésnagyságok mérete, van eltérés a hónapok között, ezért érdemes lenne a válság kitörését követő, 2008-as adatokkal, valamint 2010. I. féléves adataival is összehasonlítani az itt bemutatott eredményeket. Több év adata alapján lesz majd érdemes meghatározni, hogy milyen értékösszegekre számítsa ki és tegye közzé a BÉT a BLM-adatokat.

Az is látható továbbá, hogy a kötések 95%-a átlagban 80 E euró alatti, 90%-a pedig nagyjából 40 E euró alatti értékű. Ennek megfelelően biztosra mondható, hogy módosítani kéne a BLM kategóriák értékhatárait a 20 E, 40 E, 100 E, 200 E és 500 E euróról. Ennek következtében mondható biztosra az is, hogy torzultak a BLM-értékek, és nem adnak megbízható képet a likviditásról a BLM3, BLM4 és BLM5 szinteken, hiszen ekkora értékű kötések száma elenyésző a piacon. Ráadásul az ilyen értékű kötések általában nem rendes piaci körülmények között születnek, hanem jellemzően fix kötések, így ezeknek nem is lehet áreltérítő hatása.

Nemzetközi viszonylatban léteznek hasonló likviditási mértékek, mint például a Xetra Liquidity Measure (XLM) (Gomber–Schweikert [2002]), aminek a mintájára készült a BLM. A Deutsche Börse Group fejlesztette ki 2002-ben ezt a mértéket. Az XLM esetében a standard kötésnagysághoz tartozó XLM-mértékek eltérőek részvények esetében, attól függően, hogy mekkora forgalommal rendelkezik egy adott részvény (Gomber–Schweikert [2002]). Az XLM-et az alábbi kötésnagyságokra számítják ki: 10 E, 25 E, 50 E euró. Nagyobb forgalmú részvények esetében ezeken az értékeken felül még 75 E, 100 E, 150 E, 250 E euró, néhány esetben 500 E, 750 E, 1000 E, 2000 E, 4000 E, 5000 E euró. Ezért érdemes megnézni, hogy a BÉT-en is a különböző értékpapírok esetében különböző kötésnagyságokkal kereskednek-e, mert elképzelhető, hogy érdemes lenne a nagyobb kötésnagyságú értékpapír esetében magasabb kötés értékhez tartozó BLM-et is számolni.

A következő táblázat mutatja, hogy a blue chip, illetve a nem blue chip részvények között nagy különbség mutatkozik a kötésnagyságban:

6. táblázat

A kötésnagyságok átlagos megoszlása (2007. 01.–06.)		
EUR	Nem blue chip	blue chip
5%	72,35	156,74
10%	154,23	284,48
15%	223,69	401,46
20%	287,61	566,20
25%	368,00	797,33
50%	1 076,68	3 500,61
75%	3 206,60	14 815,83
80%	4 003,09	19 305,34
85%	5 349,43	30 184,15
90%	7 550,97	41 309,31
95%	12 788,76	77 750,01
100%	31 298 414,38	242 169 841,78

Ennek az alapján elmondható, hogy a nem blue chip részvényekre más kötésnagyságokra lenne célszerű kiszámolni a BLM-értéket, mint a blue chip részvények esetében, hiszen a kötések 95%-a 13 E euró alatti, így ott már szinte a 20 E eurós kötésnagysághoz tartozó BLM sem értelmezhető. A blue chip papírok esetében viszont még a 80 E eurós kötésnagysághoz tartozó BLM-érték is hasznos információval szolgálhat. Összességében elmondható, hogy érdemes ugyanolyan differenciálást csinálni, mint az XLM esetében.

Nemzetközi példák között még említésre méltó a ljubljani tőzsdén (LJSE) közzétett likviditási mutató, a CGT (amelyet ugyanúgy számítanak ki, mint az XLM-et és a BLM-et). Ezen a tőzsdén egyetlen kötésnagyságra, 7500 euróra teszik közzé a likviditási mértéket egy nap során kétszer, 11:00-kor és 12:55-kor. Az ezekben az időpontokban közzétett CGT-érték a nap során addig számított CGT-értékek számtani átlaga.⁵

8. KONKLÚZIÓ ÉS POTENCIÁLIS FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEK

A BLM-mutatószám segítségével a brókerek optimalizálni tudnák a nagyobb részvény-csomagok kezelését (*order splitting*), valamint a kereskedőket is segíthetné a stop limitek meghatározásában. Másrészt a BLM referenciapontként is szolgálhatna az árjegyzői paraméterek beállításánál. Ezen kívül létre lehetne hozni egy BLM-en alapuló, származtatott terméket, amely a likviditási kockázat fedezését segíthetné.

Továbbá, a technikai elemzést is támogathatná két vonatkozásban. Egyrészt modellt lehetne keresni arra vonatkozóan, hogy milyen folyamat szerint alakulnak az idő függvényében a BLM-értékek, másrészt megvizsgálható, és algoritmus építhető arra, hogy merre mozdulnak a hozamok abban az esetben, ha eltér egymástól az APM a bid és az ask oldalon.

Összességében elmondható, hogy a BLM olyan likviditási mutató, amely több dimenzió mentén képes mérni a tőzsdén kereskedett termékek likviditását, így megbízható képet ad a piaci aktuális likviditási helyzetéről. Továbbá könnyen alkalmazható mutató, amely nagymértékben képes elősegíteni a likviditásra vonatkozó, tőzsdei kereskedési döntéseket.

IRODALOMJEGYZÉK

- BIS [1999]: Market Liquidity: Research Findings and Selected Policy Implications. Committee on the Global Financial System, Publications No. 11., május
- CSÁVÁS Cs.–ERHART Sz. [2005]: Likvidek-e a magyar pénzügyi piacok? – A deviza- és állampapír-piaci likviditás elméletben és gyakorlatban. MNB-tanulmányok 44.
- GOMBER, P.–SHCWEIKERT, U.: The Market Impact – Liquidity Measure in Electronic Securities Trading., *Die Bank*, 7/2002
- HARRIS, L. [1990]: Statistical properties of the Roll serial covariance bid/ask spread estimator. *The Journal of Finance* 45., 568–579. o.
- KUTAS G.–VÉGH R. [2005]: A Budapesti Likviditási Mérték bevezetéséről. *Közgazdasági Szemle*, LII. évfolyam, július–augusztus
- KYLE, A. [1985]: Continuous auctions and insider trading. *Econometrica*, Vol. 53. No. 6., 1315–1335. o.
- MICHALETZKY M. [2010]: *A pénzügyi piacok likviditása*. PhD-értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem

5 <http://www.ljse.si/cgi-bin/jve.cgi?doc=2498&sid=> (letöltés: 2010. július 27.)