

Kochmeister-díj 2013-2014.

**A szélsőséges ármozgások kezelése a Budapesti
Értéktőzsdén**

A részvényszekció empirikus vizsgálata a Xetra bevezetését követően

Készítette: Kovács Máté

Budapesti Corvinus Egyetem
Pénzügy Msc – Befektetés-elemző szakirány
2014

Témavezető: Váradi Kata

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Ármozgások kezelése a Xetra rendszerben	5
2.1. Ármozgás-kezelések szabályai a kereskedési modellekben	7
2.2. Ármozgás-kezelések empirikus tapasztalatai	9
2.3. A Volatilitási szakaszok ársáv-koncepciójának megközelítése a BÉT-en	11
3. A BÉT részvénytőzsdéjének empirikus elemzése.....	13
3.1. A részvények teljesítményének vizsgálata	13
3.2. A forgalom vizsgálata	17
4. A Volatilitási szakaszok empirikus vizsgálata	19
4.1. A Volatilitási szakaszok kiváltása	20
4.1.1. A T-kategória ársáv-túllépéseinek összehasonlító elemzése.....	21
4.1.2. A Prémium és Standard kategória Volatilitási szakaszai	24
4.2. A Volatilitási szakaszok ársáv-koncepciójának vizsgálata.....	26
4.3. A Volatilitási szakaszok BLM alapú árazása.....	32
4.3.1. A Budapesti Likviditási Mérték	33
4.3.2. A részvények BLM-alapú kategorizálása.....	34
4.3.3. A modellek értékelése	38
4.3.4. A BLM-alapú ársáv-modellek javítása.....	41
4.4. Javaslat az ársávok felülvizsgálatára	43
5. Összefoglalás	45
6. Irodalomjegyzék	48
7. Mellékletek	50

1. BEVEZETÉS

2013. december 6-án a Budapesti Értéktőzsde új kereskedési rendszert vezetett be. Az 1998 óta használt MMTS I. rendszert a frankfurti tőzsde által kifejlesztett Xetra rendszerre cserélték le. A váltással a CEESEG tőzsdeszövetségben belül egységessé vált a kereskedési rendszer, mely az érdekeltek – tulajdonosok, tőzsdetagok, kibocsátók, befektetők – körére eltérő hatással van. Dolgozatom első részében áttekintem a Xetra bevezetésének okait és lépéseit, és a kereskedést érintő főbb változásokat.

A rendszercsere több ponton is megváltoztatja a piaci mikrostruktúrát, dolgozatomban ennek egy kiemelt elemét vizsgálom meg: a szélsőséges ármozgások kezelését. Az ármozgások kezelését az MMTS I. rendszer alatt statikus szemlélet jellemezte: egy referenciaárhoz meghatározásra került két küszöbérték, amin belül mozoghatott az árfolyam. Ennek kiütődése a kereskedés felfüggesztését jelentette. A Xetra dinamikus szemléletet hozott, a korábbi bázisárhoz mért kiütődést kiegészíti egy a megelőző kötés árfolyamához mért ársáv, illetve felfüggesztés helyett a folyamatos kereskedés aukcióval, úgynevezett Volatilitási szakasszal kerül megszakításra. Az aukció ajánlatgyűjtési periódusa időt ad a piaci szereplőknek, hogy feldolgozhassák az árelmozdulást, miközben megmarad az ajánlatbeadások –, és az indikatív áron keresztül a piaci értékítélet – folyamatosága. Amennyiben az aukció végén kiugróan alacsony/magas ajánlat van az ajánlati könyvben, a kereskedést befagyasztják és tőzsdének lehetősége van, hogy felvegye a kapcsolatot a kiugró ajánlat beadójával.

Dolgozatomban megvizsgálom a bevezetett új limitrendszert, különös tekintettel a szélsőséges ármozgások által kiváltott Volatilitási szakaszokra. A részvényszekción belül a tőzsdei forgalom jelentős hányadát adó Prémium és Standard kategória értékpapírjai koncentrálok. A vizsgált periódus a Xetra bevezetésétől, 2013.12.06-ától 2014.03.03-áig terjed. Két lényeges adatbázist használok. Egyrészt a Budapesti Értéktőzsde a kereskedési rendszerből kérésemre kinyert olyan nem publikus adatokat, amelyek a Volatilitási szakaszokhoz kapcsolódnak. Másrészt, a Bloomberg adatszolgáltató terminálját használva hoztam létre adatbázist a vizsgált részvények napon belüli tranzakciós adataiból. Először áttekintem, hogy miként alakult az értékpapírok hozama, forgalma, majd pedig az ársáv-túllépések adataiból képzett megállapításokkal alapozom meg a későbbi vizsgálatomat.

Dolgozatom kiemelt témája a Volatilitási szakaszokhoz kapcsolódó limitek, azon belül a tranzakciót megelőző ügyletkötés árához tartó Dinamikus ársáv vizsgálata. Ismertetem a jelenleg használatban lévő limitek kalibrálására vonatkozó módszertant, majd pedig alternatív

megközelítést fogalmazok meg a limitek számolásához szükséges konfidencia-intervallumok használatáról. Továbbá a jelenleg használatos módszertan alternatíváját is meghatározom, amely nem a forgalomadatokról (kötésszám) indul ki, hanem a piaci likviditás több dimenzióját sűrítő Budapesti Likviditási Mértékből (BLM). Klaszterelemzéssel megvizsgálom a részvények csoportosíthatóságát, majd a jelenlegi modellel való korrelációs elemzésből levont konklúziók alapján szabályokat hozok a részvények likviditási kategóriákba való sorolására. Definiálok egy mutatót (a kumulált ársáv-faktort), amely képes mérni az ársáv-túllépések számának és az ársávok szélességének eltérését az ideálistól, így értékelhetővé válnak a felállított modellek időszaki teljesítményei. A tapasztalatok alapján ajánlást fogalmazok meg a modellek javítására, melyeket szintén tesztelek. Végül ajánlást teszek a Dinamikus limitek felülvizsgálatára.

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm a Budapesti Értéktőzsdének, hogy a kereskedési rendszerből kérésemre kinyerték, és rendelkezésemre bocsátották a Volatilitási szakaszokhoz kapcsolódó információkat, ezzel lehetővé téve a téma kutatását. Köszönettel tartozom továbbá, hogy átadták azt a tanulmányt, amely a Volatilitási szakaszok ársáv-koncepcióját vizsgálja. Az ebből nyert módszertan alapul szolgált az általam létrehozott modellekhez, továbbá ezek fényében ajánlásokat tudtam megfogalmazni az ársávok felülvizsgálatára.

2. ÁRMOZGÁSOK KEZELÉSE A XETRA RENDSZERBEN

Az MMTS I. rendszer alatt az ármozgások kezelése statikus szemléletet tükrözött. Az (1) ajánlatok árára (ajánlattételi limit) és (2) a tőzsdei termék piaci árára (szüneteltetési limit) vonatkozóan állapítottak meg korlátokat a bázisárhoz viszonyítva. Prémium kategóriájú részvények, BUX-indexbe tartozó részvények és letéti igazolások, valamint minden hitelviszonyt megtestesítő értékpapír esetén az ajánlat ára nem térhetett el a bázisárhoz képest meghatározott 15%-os ársávból, a többi értékpapírnál – leszámítva a strukturált termékeket – pedig az ársáv 20% volt (BÉT, 2013b, pp. 23-24). Ez megakadályozta, hogy a piaci ártól irreálisan eltérő ajánlatok kerüljenek beadásra, azaz tisztította az ajánlati könyvet, valamint adott tőzsdenapra limitálta az emelkedés/esés mértékét, mivel az ársávon kívülre nem tudták kitolni az árfolyamot.¹ Ez alól a részvények és a letéti igazolások első kereskedési napja jelentett kivételt, ahol 30% volt az ajánlati limit (BÉT, 2013b, p. 24). A szüneteltetési limit a bázisárhoz viszonyított olyan korlát volt, amelyet ha elér a tőzsdei termék ára, 2-15 percre szüneteltették a kereskedést. A korlát nem hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok vagy strukturált termékek esetén 10% volt. A limit ezáltal tág keretet hagyott az árfolyammozgásnak, nagy esés esetén azonban megállították a kereskedést, hogy a piaci szereplők értékelhessék a kialakult helyzetet, így csökkenhetett a csordahatás, amely árfolyameséseknél hangsúlyosabb mértékben jelentkezik.

A korábbi szabályozás esetében illikvid instrumentumoknál előfordulhatott, hogy egy értékpapírnak nem volt bázisára, mert a megelőző harminc nap során nem történt ügyletkötés. Az értékpapír ára ekkor korlát nélkül elmozdulhatott a korábbi árfolyamától, mert a bázisár az adott nap nyitószakaszának vagy – ügyletkötés hiányában – szabad szakaszának ára lett (BÉT, 2013b, p. 38). Az új szabályozás letisztultabb lett. A bázisár a megelőző tőzsdenap utolsó ügyletének ára, amennyiben nem volt még ügyletkötés az adott értékpapírban, akkor pedig a bevezetési ár (BÉT, 2013c, p. 22).

A kereskedési rendszer cseréjével jelentősen változott az árváltozások kezelésének szemlélete és módja. A Xetra rendszer mellett is megmaradt a megbízások árára vonatkozó ajánlattételi limit, mértékük és használatuk nem változott, csökkent azonban az alkalmazott értékpapírok köre. A szüneteltetési limit eltörlésre került, helyét egy kereskedési szakasz, a Volatilitási szakasz vette át. A napon belüli szélsőséges árfolyam-elmozdulás így adott limit kiütődése esetén nem a kereskedés szüneteltetését vonja maga után, hanem egy napon belüli aukciós kereskedési szakaszt. Funkcióját tekintve megegyezik a szerepe a korábbi

¹ Extrém lyukas ajánlati könyvnél elképzelhető, hogy egy ajánlat teljesüljön az ársávon kívül, de ez a gyakorlatban és a limit funkcióját tekintve nem releváns.

szabályozásával, mivel ügylet nem születik sem a szüneteltetés, sem az aukció alatt. A szereplők –, ahogy korábban is, – kapnak időt, hogy feldolgozzák az extrém esés/emelkedés okát és alaposabban átgondolt döntést hozzanak az arra való reagálással kapcsolatban. Az aukció indikatív ára azonban jelzésértékű a piac számára, így a folyamatos kereskedés újraindításakor egy piaci értékítélet alapján kialakult árfolyamszint körül történhetnek meg az ajánlatbeadások. Csökkenhet továbbá annak az esélye, hogy eséskor a kereskedés újraindításakor tovább zuhanjon a piac, mivel a tőzsdei termék áráról való vélemény változását tükrözi az indikatív ár, ami a korábbival ellentétes irányt is felvehet.

A szüneteltetési limitet felváltó Volatilitási szakasz két korláthoz (ársávhoz) fog kapcsolódni: a Statikus ársávhoz és a Dinamikus ársávhoz. Az ársáv kiütésekor a kereskedés szüneteltetése helyett a rendszer Volatilitási szakaszra vált. Különbség van a küszöb megsértése esetén a reakció mikéntjében (manuális vagy automatikus), valamint hogy naponta hányszor alkalmazható. Míg a korábbi szabályozásban adott instrumentum árelmozdulása miatt történő szüneteltetés esetén adott napon a tőzsde jogkörébe helyezte a döntést, hogy újabb limitsértés esetén alkalmazzanak-e újabb szüneteltetést (BÉT, 2013b, p. 39), a Xetra rendszerben a Volatilitási szakaszra váltás automatikus és naponta többször is bekövetkezhet (BÉT, 2013c, p. 48). Ez hatékonyan azért valósítható meg, mert a Volatilitási szakasz után változnak az ársávok, így nagyobb tere van az árfolyamnak mozogni. Az MMTS I. rendszer alatt ezzel szemben a bázisárhoz viszonyított ársáv adott tőzsdenapon fix maradt. A Xetra-ban, mivel a limitek a Volatilitási szakasz után eltolódnak, szűkebbek lehetnek az ársávok, így a hirtelen ugrások –, amit például félreütött tranzakciós mennyiségek okozhatnak, – kezelhetővé válnak, a napi többszöri aukció pedig simítja az áringadozásokat. Jelentős változás azonban, hogy az ajánlattételi limitek csak a Folyamatos kereskedés nyitó és záró aukcióval kereskedési modell esetén érvényesek, azaz az Aukciós és Folyamatos aukciós kereskedési modellben a Xetra nem támogatja az ajánlattételi limitek használatát (BÉT, 2013c, p. 45). Így ezeknél az értékpapíroknál a Fix² ajánlatokon kívül nincs ajánlattételi limit, adott napon belül szélsőséges hozamok is előfordulhatnak.

A Dinamikus ársáv referenciaára a befejezett ajánlatpárosításból létrejött utolsó ügylet ára, így a referenciaár –, és ezzel az ársáv, – ügyletkötésenként változhat. A Statikus ársáv referenciaára a tőzsdenap utolsó Egyensúlyi áras kereskedési algoritmusából származó ár – azaz vagy a Nyitó szakaszból, vagy Volatilitás szakaszból származó ár –, vagy ezek hiányában az adott tőzsdenapot megelőző utolsó ügyletkötés ára (BÉT, 2013c, p. 49). A

² „A Fix Ajánlatban az Ajánlattevő üzletkötő az általa kiválasztott üzletkötőt közvetlenül ügyletkötésre hívja fel erre vonatkozó Ajánlatával.” (BÉT, 2013c, p. 53)

Dinamikus ársáv „a Dinamikus ársáv referenciaárához képest százalékkal meghatározott eltérési tartomány” (BÉT, 2013c, p. 9), a Statikus ársáv pedig „a Statikus ársáv referenciaárához képest százalékos értékkel meghatározott tartomány” (BÉT, 2013c, p. 15). Az MMTS I. rendszer alatt a szüneteltetést a küszöböt megsértő ajánlat váltotta ki. A Volatilitási szakaszt azonban nem ügyletkötés váltja ki, hanem már az ajánlati könyvbe kerülő ajánlat. A rendszer minden beérkező ajánlattal indikatív kötésárat számol –, amin párosításra kerülnének az ajánlatok –, majd pedig megvizsgálja, hogy ez kívül esik a Statikus vagy Dinamikus ársávon. Külön kezelendők azok az ajánlatok, amelyek több (eltérő) árszinten lévő ajánlattal kerülnek párosításra. Ekkor a Dinamikus ársáv referenciaára az összes párosított mennyiség esetén azonos marad (BÉT, 2013c, p. 49), azaz a kötések ára ugyan változik, a referenciaár a kötések kiváltó ajánlatot megelőző lezárt ügylet ára lesz. Továbbá ha egy ajánlat több kötésben teljesül, melyből az indikatív ár alapján az egyik kiváltaná a Volatilitási szakaszt, a rendszer azelőtt a párosítás előtt vált át, amely már sértené a küszöböt, a megelőző párosításokat pedig elvégzi (BÉT, 2013c, p. 49).

2.1. Ármozgás-kezelések szabályai a kereskedési modellekben

Folyamatos kereskedés aukciókkal kereskedési modellben Volatilitási szakaszt mind a négy fajta ajánlattípus (Limit, Piaci, Iceberg, Market to limit) kiválthat, eltér azonban az ajánlatok jövőbeli teljesíthetősége. A Limit és az Iceberg ajánlatok az ajánlati könyvben maradnak, így a Volatilitási szakaszban vagy az azt követő folyamatos kereskedés során még teljesülhetnek. A Piaci és Market to limit megbízások azonban teljesítetlenül törlésre kerülnek, mivel Csak most mind vagy Most rész végrehajtási feltétellel tehetők. A Most rész végrehajtási feltétel esetén az ajánlat egy része lekötésre kerülhetne, de ha az sérti az ársáv szélét, nem teljesülhet, a Most végrehajtási feltétel miatt pedig nem kerülhet be az ajánlati könyvbe, hogy később teljesüljön. A Most mind ajánlatok – kapcsolódjanak bármelyik ajánlatfajtaéhoz – szintén teljesítetlenül törlésre kerülnek, mindeközben viszont nem válthatnak ki Volatilitási szakaszt (BÉT, 2013c, p. 49), azaz a kereskedés a Folyamatos ügyletkötési algoritmus alapján zavartalanul folytatódik.

A Folyamatos kereskedési modellben – azaz témám szempontjából a Prémium és Standard kategóriájú részvényeknél – a Volatilitási szakasz két részzszakaszból áll: (1) Ajánlatgyűjtési részzszakasz véletlenszerű lezárással, és (2) Ármeghatározás és kötés részzszakasz (BÉT, 2013c, p. 49). Az Ajánlatgyűjtési részzszakasz hossza 3 perc, amit egy maximum 30 másodperces véletlenszerű lezárással egészít ki. A Volatilitási szakaszban – ahogy az aukciós szakaszoknál – az ármeghatározás az Egyensúlyi áras algoritmus alapján történik. Amennyiben születik kötés az Ármeghatározás és kötés részzszakasz során, a Folyamatos

kereskedés szakasz indul újra, amennyiben pedig nem, az Ajánlati könyv kiegyensúlyozás szakasszal folytatódik a kereskedés, amely maximum 2 perc (BÉT, 2013a, p. 4) lehet.

A Volatilitási szakasz egyaránt megszakíthat Folyamatos kereskedési szakaszt, Nyitó aukciót, és Záró aukciót. Folyamatos kereskedési szakasz esetén a leírt módon következik be a Volatilitási szakasz kiváltása és lefolytatása. Amennyiben az aukciók Ajánlatgyűjtési részzszakasza után kialakult indikatív ár kívül esik a Dinamikus vagy a Statikus ársávon, akkor az Ajánlatgyűjtési részzszakasz meghosszabbításra kerül és Volatilitási szakasz következik (BÉT, 2013c, p. 49). Az egyes értékpapírok esetén alkalmazott Statikus és Dinamikus limiteket a vezérigazgató határozatban hozza meg.

Aukciós kereskedési modellben Volatilitási szakasz létrejöhet Nyitó, Aukciós és Záró aukciós szakaszban. Ebben a kereskedési modellben a Volatilitási szakasz alapesetben két részzszakaszból áll: (1) Meghosszabbított Ajánlatgyűjtési részzszakasz véletlenszerű lezárással, és (2) Ármeghatározás és kötés részzszakasz (BÉT, 2013c, p. 50). A Meghosszabbított Ajánlatgyűjtési részzszakasz hossza 3 perc, amit a Folyamatos kereskedési modellhez hasonlóan egy maximum 30 másodperces Véletlenszerű lezárást követ (BÉT, 2013a, p. 6). Ha az Ármeghatározás és kötés részzszakasz során születik ügylet, és nem lehet minden kötésképes ajánlatot párosítani, a kereskedés Ajánlati könyv kiegyensúlyozás részzszakasszal folytatódik. Abban az esetben, ha ebben a részzszakaszban nem maradt kötésképes ajánlat, akkor az aukciós szakasz véget ér (BÉT, 2013c, p. 51).

Az Aukciós kereskedési modellen belül speciális szabállyal rendelkezik a Market Order Interruption részzszakasz során kiváltott Volatilitási szakasz. Amennyiben aukciós szakaszban az Ajánlatgyűjtési részzszakasz végén két feltétel egyaránt teljesül, a kereskedés nem Volatilitási, hanem Market Order Interruption részzszakasszal folytatódik. Ez a két feltétel: (1) található olyan Piaci és/vagy ár nélküli Market to limit ajánlat, amely nem, vagy csak részben kerülne lekötésre az Ármeghatározás és kötés részzszakaszban, és (2) az indikatív aukciós ár kívül esik a Dinamikus vagy Statikus ársávon. Ha Aukciós szakaszban Market Order Interruption részzszakasz kerül kiváltásra, amely előtt még nem volt Volatilitási szakasz vagy volt Extra volatilitási szakasz, akkor, ha a Market Order Interruption szakasz végén az indikatív aukciós ár kívül esik a Dinamikus vagy Statikus ársávon, a kereskedési rendszer Volatilitási szakaszra vált. Ezzel szemben, ha a Market Order Interruption előtt már volt Volatilitási szakasz, és az indikatív aukciós ár a Dinamikus ársáv többszörösét meghaladja, a kereskedés nem Extra volatilitási szakasszal, hanem Volatilitási szakasszal folytatódik (BÉT, 2013b, p. 52).

Amennyiben a Volatilitási szakasz ajánlatgyűjtési részzszakasza után kialakult indikatív ár meghaladja a Dinamikus ársáv kétszeresét (BÉT, 2013a, p. 21), Extra volatilitási szakasz lép életbe. Ekkor ügyletkötés nem történik, az Ajánlatgyűjtési részzszakasz meghosszabbodik a tőzsde által meghatározott idővel. Ekkor a tőzsde felveheti a kapcsolatot a limitet sértő ajánlatokban érintett tőzsdetagokkal, egyeztethetnek, hogy az ajánlatot fent kívánják-e tartani. A Xetra-ban tehát hatékonyabban kezelhetők a téves tranzakciók. A korábbi szabályozással ellentétben egy tévesen megadott ajánlati mennyiség vagy ár nem okoz kötést, a szereplőknek van lehetőségük reagálni, és az Egyensúlyi áras algoritmussal az árfolyam folyamatossága is fennmarad. Az Extra volatilitási szakasz során Befagyasztásra kerül sor, amely alatt ajánlat nem tehető, nem módosítható, nem vonható vissza (BÉT, 2013b, p. 50). Ez tehát hatását tekintve megfelel a korábbi Szüneteltetésnek, az ajánlatok kezelése nélkül ugyanis megszűnik az (indikatív) árfolyam piaci értékítéletet képviselő szerepe, a szereplők pedig időt kapnak, hogy feldolgozzák az árelmozdulást. Előrelépés azonban, hogy a tőzsde egyeztetet a szélsőséges megbízást beadó szereplőkkel –, így a kereskedés nem automatikusan folytatódik a Folyamatos kereskedési szakasszal –, lehetővé téve a téves ajánlatok visszavonását.

2.2. Ármozgás-kezelések empirikus tapasztalatai

Az extrém magas volatilitás megakadályozása mind a piaci szereplők, mind a szabályozók érdeke, mivel a váratlan nagy esések és emelkedések megnövelik a piacon a bizonytalanságot. Az egészséges tőzsdei kereskedés során a piaci szereplők várakozásokkal rendelkeznek (például az árra vonatkozóan), a kereskedés a várakozások különbözőségén alapul. Bizonytalanság esetén a várakozások gyengébbek lesznek, vagy eltűnnek, amely csökkenti a piac értékmérő funkcióját, szereplőket tántoríthat el, és csökkenhet a pénzügyi közvetítésben betöltött szerepe. Az árfolyam szélsőséges mozgása több esetben is komoly sokkot okozhat. Egyrészt tévesen bevitt tranzakcióknál egy elütött ügyletméret jelentősen el tudja téríteni a piaci árat és forgalmat, szélsőséges esetben a kereskedési rendszer leállításához és az általános piaci bizalom megingásához vezethet. Másrészt hirtelen jelentős árfolyamváltozások kiüthetnek küszöbáras megbízásokat, valamint aktiválhatnak olyan algoritmikus kereskedési technikákat, melyek további árfolyameséshez/ugráshoz járulhatnak hozzá (OMX et al., 2006, p. 4).

Az európai szabályozó hatóságok sem követelményeket, sem harmonizációt nem kezdeményeztek az európai tőzsdékre vonatkozóan a szélsőséges ármozgások kezelésében. Bár egyes országokban létezik valamilyen jellegű szabályozás (például a német High-Frequency Law (Bafin, 2014)), általánosságban az mondható el, hogy a tőzsdék házon belül

hoznak létre szabályokat a kiugró volatilitások megakadályozására (Zimmermann, 2013, p. 5).

A következőkben két európai tőzsdén végezett empirikus kutatást mutatok be. Az egyik esetében a Xetra rendszert használják – ezért az itt leszűrt következtetések hasonlóan érinthetik a hazai Volatilitási szakaszok menetét –, míg a másikon a SIBE-t, a Spanyol tőzsde kereskedési rendszerét. Utóbbi ugyan nem ugyanazt a limitrendszert alkalmazza, mint a Xetra, de a statikus referenciaárhoz kapcsolódó aukciók rendszerét használja, ezért érdemes az itt megfigyelt statisztikákat áttekinteni.

Kai Zimmermann 2009 és 2012 közötti időszakra vizsgálta meg a Deutsche Börse közel 1800 Volatilitási szakaszát. Három kérdésre kereste a választ:

- 1) hozzájárul-e, és ha igen, milyen mértékben, a Volatilitási szakaszok használata az árfolyam-bizonytalanság megszüntetésében,
- 2) ha csökken az árfolyam-bizonytalanság, ez kihatással van-e a további folyamatos kereskedelemre,
- 3) melyek a fő mozgatórugói az aukciós ár felfedésének (Zimmermann, 2013, p. 4).

Azt az eredményt kapta, hogy (1) a Volatilitási szakaszok átlagosan 36%-ban megszüntetik az ársáv-túllépés előtt tapasztalt bizonytalanságot, valamint (2) minden egyes hozzájárulás a Volatilitási szakasz aukciós árához –, azaz, hogy legyen egy aukciós ár, amit minden piaci szereplő megismer, – csökkenti a Volatilitási szakasz utáni árfolyam-volatilitást és a spread-eket (Zimmermann, 2013, p. 4).

Dolgozatom szempontjából releváns kérdés, hogy a Volatilitási szakaszokhoz milyen statisztikai adatok kapcsolódnak. A DAX harminckettő, magas likviditású részvénye képezte Zimmermann vizsgálata alapját. Mivel a Thomson Reuters adatszolgáltató jegyzéseiből gyűjtötte ki az adatokat, ezért csak a folyamatos kereskedési szakaszban kialakult Volatilitási szakaszokat vizsgálta, ugyanis az aukciós szakaszokban létrejött Volatilitási szakaszokat az adatok alapján nem tudta megkülönböztetni. 1817 megfigyelést vizsgált. A vizsgált értékpapíroknál legtöbb Volatilitási szakasz 145, a legkevesebb 13 volt, naponta átlagosan 3,5 darab következett be, 3,3 darabos szórás mellett.

Adott napra vonatkozóan a legkevesebb Volatilitási szakasz egy a legtöbb huszonhárom volt. Az aukciókon átlagosan enyhén csökkent a piaci ár, a kialakult átlaghozam -0,013% lett, a legkisebb -5,25% a legnagyobb 2,47% volt (Zimmermann, 2013, pp. 6-7).

David Abad és Robert Pascual a spanyol tőzsde 114 részvényét vizsgálta 2001. június és 2003. december között. Arra keresték a választ, hogy a szélsőséges ármozgások esetén

kiváltott aukciók rendszere (Volatilitási szakaszok) hogyan teljesít (Abad-Pascual, 2010, p. 28). A spanyol kereskedési rendszerbe, a Sistema de Interconexión Bursátil Español-ba (SIBE) 2001.05.14-én vezettek be részvény-specifikus árlimiteket és rövid idejű napközi aukciókat a szokatlan volatilitási szintek kezelésére. A SIBE egy ajánlatvezérelt piac nyitott ajánlati könyvvel, Limit, Piaci és Market to limit típusú ajánlatokkal (Abad-Pascual, 2010, pp. 6-7). A Xetra bevezetésével a BÉT-en a kereskedési rendszer nyújtotta keretek tehát hasonlóak a spanyol piacéhoz.

A vizsgált időszak alatt 2735 Volatilitási szakasz következett be. A statikus limitek 4%, 5%, 6%, 7% és 8%-ban kerültek meghatározásra, egyes magas volatilitású papírokhoz – például interenetes cégek – pedig 10%-ban. Ezek az ársávok minden esetben az utóbbi időszak historikus volatilitásától függnek, és – a különleges piaci szituációktól eltekintve – félévente kerülnek felülvizsgálatra (Abad-Pascual, 2010, p. 7). A hazai piacon ezzel szemben kevésbé differenciált a Statikus ársáv, tekintve, hogy ez jelenleg a részvényeknél 3%, 5% vagy 10% (BÉT, 2013a, pp. 13-15), ugyanakkor a Dinamikus ársáv alkalmazása finomabb ármozgás-kezelést tesz lehetővé. Az adatokat megszürték 2001.09.11-ben történtek hatásától, azoktól a Volatilitási szakaszoktól, melyek 5 percnél tovább tartottak, valamint az olyan esetektől, amikor egymást követően folyamatosan bekövetkeztek Volatilitási szakaszok. A fennmaradó adatokon azt találták, hogy az ársáv tetejének kiütése gyakoribb, mint az alsó küszöb érintése, ez a hatás pedig erősebb a kevésbé likvid részvények esetében. Forgalom tekintetében azt állapították meg, hogy a kevésbé likvid részvényeknél átlagosan a folyamatos kereskedés forgalmának 1,98%-a a forgalom a Volatilitási szakaszok alatt, míg a Záró aukciónál ez 2,35%. A likvid részvényeknél ezzel szemben ez 1,05% és 10,74%. A vizsgált esetek 5,83%-ánál nem született konszenzus a Volatilitási szakasz végén, azaz ezeknél az aukcióknál nem történt ügyletkötés (Abad-Pascual, 2010, pp. 10).

2.3. A Volatilitási szakaszok ársáv-koncepciójának megközelítése a BÉT-en

A Frankfurter tőzsdén nem nyilvánosak a szélsőséges ármozgásokat megakadályozni hivatott egyes értékpapírokhoz kapcsolódó ársávok (Zimmermann, 2013), a spanyol, vagy a magyar tőzsdén ugyanakkor nyilvánosak (Abad-Pascual, 2010). Nem nyilvános azonban az ársávok meghatározásának koncepciója, illetve nincs olyan jellegű közzététel, amely a Volatilitási szakaszok időpontjához, az ársáv-túllépések visszatesztelésére vonatkozna. A Budapesti Értéktőzsde a dolgozatomhoz biztosította a Dinamikus és Statikus limitek meghatározása során alkalmazott módszertant, amelyet a következőkben röviden ismertetek.

A BÉT az ársávok meghatározásánál két fő szempontot vett figyelembe. Egyrészt az ársávoknak védelmet kell biztosítaniuk a befektetőknek az árak gyors megváltozása ellen, másrészt nem szabad akadályozniuk a kereskedés folytonosságát. A Volatilitási szakaszokhoz kapcsolódó ársávok meghatározásánál a Dinamikus ársáv kapott kitüntetett szerepet. Az ársávok meghatározásához historikus adatokat használtak, az általuk vizsgált 2013. január-augusztus időszakra minden kötés előző kötéshez viszonyított eltérését meghatározták. Az így megkapott kötésenkénti árelmozdulás eloszlásából adott konfidenciaszint mellett meghatározták a Dinamikus ársávokat. Mivel az egyes instrumentumokban a likviditás eltérő, így eltérőek a tranzakciók közötti relatív árelmozdulások, a forgalom pedig a szélsőséges elmozdulások számát befolyásolja, így egy likvid, nagy forgalmú és egy illikvid, alacsony forgalmú részvényben azonos konfidenciaszint használata jelentősen eltérő számú ársáv-sértést eredményezne. A BÉT a kérdést a konfidenciaszintek eltérő mértékű beállításával oldotta meg, ahol a historikus hozameloszlások konfidenciaszintje az éves kötésszám függvénye. A konfidenciaszintek meghatározását úgy végezték el, hogy a túllépések száma még kezelhető legyen, ugyanakkor biztosítva legyen a folyamatos és biztonságos kereskedés. Ezeket figyelembe véve úgy határozták meg a konfidenciaszinteket, hogy a leglikvidebb papírokon kívül – ahol az éves kötésszám meghaladja az 500.000 darabot – a várható ársáv-túllépések száma 0-15 között legyen, melyek azonban kötésszám függvényében lehetnek alacsonyabbak. Az így kiszámolt százalékos értékeket az átláthatóság és a könnyebb kezelhetőség érdekében kerekítették: az alacsonyabb, 2,5% alatti sávhatárokkal rendelkező instrumentumoknál egy tizedes jegyre, az e feletti értékpapíroknál a legközelebbi fél százalékra. A Statikus ársáv meghatározásakor a BÉT a Dinamikus ársávnál kialakított limiteket vette alapul. A kereskedés folytonosságának fenntartása miatt úgy döntöttek, hogy a Statikus ársávot a Dinamikus ársáv függvényében határozzák meg. A Dinamikus ársáv 0-1,99%-ig terjedő szakaszára 3%, 2-2,99%-ig terjedő szakaszára 5%, 3%-tól pedig 10% a Statikus ársáv (BÉT, 2013d).

3. A BÉT RÉSZVÉNYPIACÁNAK EMPIRIKUS ELEMZÉSE

Az aktuális kereskedési szabályok áttekintése után empirikus vizsgálatot végeztem a BÉT részvényein. Dolgozatom célja a Volatilitási szakaszok – azaz a Statikus és Dinamikus ársávok – megsértésének vizsgálata. Jelen fejezet háttérrel biztosít a kérdéskör elemzésének, bemutatva a Prémium és Standard kategória részvényeinek aktuális helyzetét, melynek keretében megvizsgálom a részvények statisztikai tulajdonságait a Xetra bevezetését követő időszakban.

A Volatilitási szakaszokhoz kapcsolódó adatsor az új kereskedési rendszer indításától, azaz 2013.12.06-ától 2014.03.03-áig terjed, ezért jelen fejezetben szintén ezt az időszakot vettem górcső alá. A BÉTa piacot leszámítva az elemzett időszakban ötvenegy részvény volt bevezetve a Budapesti Értéktőzsdére. Egy kivétel történt, az OPTISOFT-é 2014. március 25-én (BÉT, 2014b). A vizsgálatom eredményeként előretekintő javaslatokat fogok tenni, ezért az OPTISOFT-tal nem fogok számolni a későbbiekben. A fennmaradó 50 részvényből a Prémium kategóriába tizenegy, a Standard kategóriába huszonhat, a T-kategóriába pedig tizenhárom részvény tartozott.

A Bloomberg adatszolgáltató terminálján keresztül értem el piaci adatokat a BÉT részvényeszekciójának három részvénykategóriájához. A 87 naptári nap terjedelmű időszak 56 kereskedési napot tartalmaz. Erre vonatkozóan az alábbi adatok állnak rendelkezésre:

- Nyitó aukciótól a Záró aukcióig terjedő időszakra az összes beadott tranzakció mérete, ára és a beadás ideje,
- A beadott tranzakciók iránya (bid, ask),
- A teljesített megbízások ára (amely egyben a piaci ár) és a lekötött mennyiség.

3.1. A részvények teljesítményének vizsgálata

A kinyert adatokból elsőként kigyűjtöttem az összes részvényhez tartozó záróárat 2013.12.06. és 2014.03.03. közötti időszakra. Az ötvenből huszonhét értékpapír esetén volt záróár egyaránt az időszak elején és végén, melyből tizennégy részvény pozitív, tizenhárom negatív hozamot ért el. A Prémium kategória összes részvényénél minden nap volt tranzakció. Ezzel szemben a Standard kategóriánál kétszer volt, a T-kategóriánál pedig nem volt olyan instrumentum, amelyben minden nap történt volna kötés az időszak alatt. A huszonhét részvény közül a legjobb teljesítményt az FHB érte el (139,12%-os effektív hozammal), a legrosszabbat a VISONKA -55,38%-al. A Prémium kategória átlagosan 14,44%, a Standard kategória -1,17%, a T-kategória pedig -28,40%-ot ért el.

A teljes időszakra eső hozamokon túl napon belüli hozamokat számítottam a beadott tranzakciókból és a kötésekből. A napon belüli hozamok számítására négy kézenfekvő megoldás van:

1. Hozamok a kötések között (trade–trade): az egymást követő teljesített tranzakciók közötti hozam,
2. Hozam a beadott megbízások között (bid/ask–bid/ask): az egymást követő beadott ajánlatok közötti hozam, azaz csak a vételi és eladási megbízások használata,
3. Beadott megbízások hozama a középárhoz viszonyítva (trade–bid/ask): minden beadott tranzakció árának vizsgálata a megelőző kötés árához (középár),
4. Hozam az összes tranzakción (bid–ask–trade): függetlenül az ajánlat típusától, adott megbízás/teljesítés előző ügylet árához történő hasonlítása.

Mivel a Statikus és a Dinamikus ársáv a referenciaárhoz képest százalékban megadott maximális elmozdulás, ezért hozamok alatt effektív hozamokat számítottam, azaz:

$$r_{i,j,t} = \frac{S_{i,t}}{S_{j,t-1}} - 1 \quad (1)$$

ahol $S_{i,t}$ egy tetszőleges (vétel/eladás/kötés) részvényár t időpontban, ahol az i és j index jelöli, hogy milyen tranzakciók között történik a hozamszámítás (1: vétel, 2: eladás, 3: trade), r_t pedig a tranzakciók közti effektív hozam. Ez a hozam azt mutatja, hogy százalékosan mekkora nyereséget ért el az a befektető, aki $t-1$ -ben megvette, t -ben pedig eladta az adott értékpapírt. Ezzel a módszerrel ugyan elveszik a loghozamok pozitív tulajdonsága, az additivitás (Medvegyev–Száz, 2010, p. 16), azonban a Volatilitási limitek meghatározásánál már rendelkezésre fognak állni az egyes értékpapírok hozameloszlásai, melyekkel az ársáv küszöbértékei számolhatók lesznek.

A négy módszer közül a Volatilitási szakaszok vizsgálata szempontjából kettő meghatározó: a (1) kötések közötti hozamok, és a (3) középárhoz viszonyított hozamok. A következőkben az első módszerrel számított hozameloszlásokat mutatom be, melyek a későbbi vizsgálat meghatározó részei lesznek. A harmadik módszer a Dinamikus limitek meghatározásánál tér majd vissza, ahol a Volatilitási szakaszokat kiváltó ajánlatok árából képzett hipotetikus³ hozamok előállítására felhasználom majd fel.

Kiszámoltam a vizsgált ötvenhat kereskedési nap napon belüli hozamait az (1) képlet alapján, ahol így $i = j = 3$, a képlet tehát nem más, mint a piaci ár relatív elmozdulását adja. A számítás során egyszerűsítést alkalmaztam: csak napon belüli adatokat használtam, a nap első kötésének árát nem viszonyítottam a korábbi kereskedési napok utolsó kötésének árához.

³ Azaz ténylegesen nem bekövetkező hozam.

Átlagosan a T-kategória rendelkezik a legnagyobb hozamszórással és a legnagyobb hozamterjedelemmel⁴, ehhez kapcsolódik a legnagyobb negatív hozam és a legnagyobb pozitív hozam. Ezt előzetesen az alacsony forgalomnak tulajdonítom, ezért a következő alfejezetben megvizsgálom a forgalom alakulását az egyes részvényekhez és részvénykategóriákhoz. A legjobb átlagos hozamot szintén a T-kategória érte el, továbbá itt a legnagyobb a medián érték is. Ez meglepő lehet az után, hogy a kategória átlagos hozama a korábban bemutatottaknak megfelelően az időszak alatt nagyságrendekkel alacsonyabb lett a másik két kategória értékeinél. Mivel azonban nem loghozamokkal dolgoztam – a hozamok tehát nem additívak –, ez érthető jelenség: a veszteségek a kategóriánál nagyobbak, amelyek az instrumentumok időszak alatti átlagosan jó teljesítményét lerontják. Ezt jelzi a 0,25-ös kvartilis (Q25), és a minimumérték, amely alacsonyabb a többi kategória értékeinél. Ezzel szemben a Prémium kategóriánál figyelhetők meg a legkisebb értékek - mind átlagban, szórásban és kvartilisekben - az időszak alatti teljesítmény mégis itt a legjobb.

1. ábra – A BÉT részvénypiacának kötések közötti relatív változásának adatai a 2013.12.06-2014.03.03. közötti időszakra

Átlagos árelmozdulások (hozamok) a kötések között				
Mutató	Részvény átlag	Prémium átlag	Standard átlag	T-kategória átlag
Átlag	0,68%	0,00%	0,34%	2,43%
Szórás	2,81%	0,37%	2,29%	7,19%
Minimum érték	-5,94%	-2,22%	-6,04%	-10,20%
Q25	-0,34%	-0,13%	-0,18%	-1,04%
Q50 (Medián)	0,32%	0,00%	0,03%	1,48%
Q75	1,33%	0,15%	0,75%	4,31%
Maximum érték	10,11%	2,90%	8,05%	24,44%

Forrás: Saját szerkesztés Bloomberg adatok alapján⁵

Ez a jelenség hangsúlyosabban láthatóvá válik, a hozamok abszolút értékének ellenőrzésével. Azaz a kötések közötti hozamokra a módosított képlet:

$$r_{3,3,t} = \left| \frac{S_{3,t}}{S_{3,t-1}} - 1 \right| \quad (2)$$

A T-kategóriához kapcsolódó szélsőséges értékek közvetetten a Xetra bevezetésének tudhatók be. Ennek oka, hogy a bemutatott hozamokat bár végső soron a befektetők ajánlatainak árai határozzák meg, az Aukciós kereskedési modellben nem alkalmaznak ajánlattételi limitet, így ebben a kereskedési modellben – illetve a Folyamatos aukciós modellben egyaránt – szabadon mozoghatnak az árak, nincs olyan korlát, mint az MMTS I. rendszer alatt. A Dinamikus és a Statikus ársáv képes csökkenteni a kilengést, ugyanakkor az

⁴ Terjedelem (R) = $r_{max} - r_{min}$ (Hunyadi-Vita, 2008, p. 114)

⁵ Az adatok között nem szerepelnek az alábbi értékpapírok: EHEP, KPACK, ALTEO, EXTERNET, FINEXT, SHOP, TCB, melyekben kötés hiányában nem volt a vizsgált időszakban kötések közti hozam.

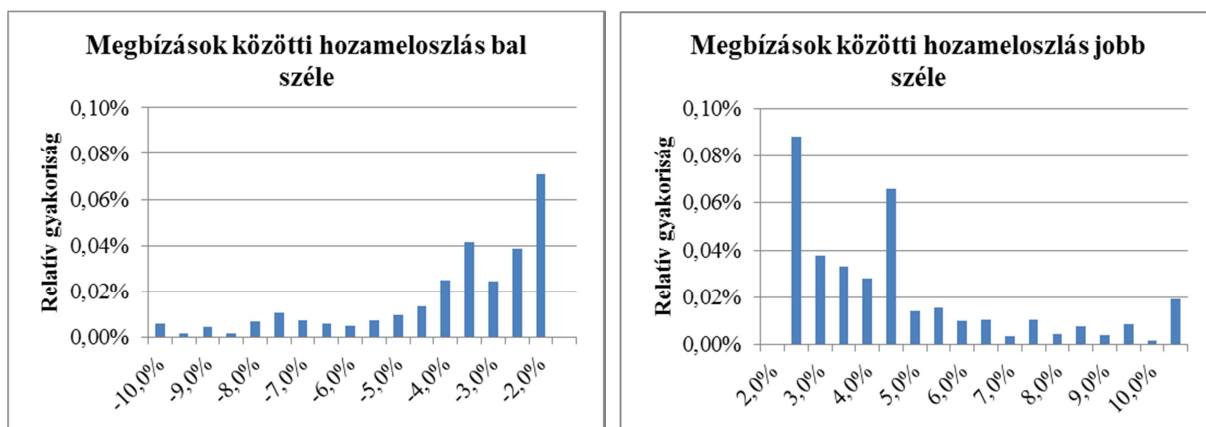
Aukciós modellben a Dinamikus ársáv és a Statikus ársáv referenciaára megegyezik, és aukciónként változhat, így könnyen lehetséges, hogy a napi aukciók egymás után szélsőséges hozamot mutatnak, melyek sorozata extrém napi hozamokat jelenthet. Erről árulkodik a T-kategóriánál látható maximum hozamok kiugró átlagos értéke. Az időszak alatti legmagasabb hozam (92,31% - BIOMEDICAL – 2013.12.30.), és a legalacsonyabb hozam (-27,54% - VISONKA – 2013.12.13.) is ennek köszönhető.

A képlet segítségével megállapíthatók a küszöbtúllépések (Statikus vagy Dinamikus ársáv megsértése), melyek a Volatilitási szakaszok vizsgálatánál fogok felhasználni. Ilyen bontásban a szórás mellett jól látható az egyes kategóriák eltérő mértékű ármozgásából következő ingadozás, valamint közelítőleges kép kapható az adott értékpapírokra/kategóriákra alkalmazandó ársávokról. Jól mutatja ezt, hogy a Prémium kategóriánál az átlagos 95. percentilis 0,81%, míg a Standard kategóriánál 5,14%, a T-kategóriánál 13,81%.

Ábrázoltam a kötések közötti hozamok hisztogramját. Mivel a hozamok erősen a 0% körül szóródnak, nem érdemes az összes hozamot egy ábrán szerepeltetni, mivel az időszak összes hozamából (209.674 darab) 98,28% esik $\pm 1\%$ közé. Ehelyett csak a hozameloszlás negatív és pozitív végét ábrázoltam. Az eloszlás mind bal, mind pedig jobb szélén az a 2%-os küszöböt választottam, azaz a 2%-nál nagyobb veszteségeket és nyereségeket ábrázoltam. Előbbiből a BÉT részvénytőzsdájának összes részvényét számba véve 583 eset volt 2013.12.06-2014.03.03. között, míg az utóbbiból 759. Mindkét hisztogramot fél százalékos rekeszekre osztottam 2 és 10% között, a 10%-on túli veszteségek és nyereségek pedig további kategóriába kerültek összevontan. Az ábrák szemléltetik a rekeszekhez tartozó gyakoriságokat, azaz hogy adott hozamok által meghatározott intervallumhoz hány eset társult.

Látható, hogy 2%-on túli veszteségből azon túl, hogy kevesebb volt, az extrém veszteségek száma lecsengő. Ezzel szemben a kiugróan magas pozitív hozamok gyakorisága csökken a hozam mentén előrehaladva, ugyanakkor nem figyelhető meg olyan mértékű lecsengés, mint a veszteség oldalon. Ezt azzal magyarázom, hogy egy jelentősebb eséshez nagyobb mértékben nő meg a forgalom, mint egy jelentősebb emelkedéskor. Így ha az abszolút értékben elért hozam meg is egyezik, az eséshez több tranzakció párosul, ami a kötések közötti hozamot jobban képes simítani. Ez a jelenség könnyebben megfigyelhető a rekeszek intervallumának finomításával. 2,5%-os rekesznagyságnál a pozitív hozamok módusza változik, a leggyakoribb elem a 2-2,5%-ot felölelő korábbi intervallum helyett a 4-4,25%-ot tartalmazó intervallum lesz.

2. ábra – A kötések közötti hozameloszlás szélei a BÉT részvénytőzsdáján 2013.12.06-2014.03.03. között



Forrás: Saját szerkesztés Bloomberg adatok alapján

3.2. A forgalom vizsgálata

A Volatilitási szakaszok vizsgálatánál –, bár áttekintem a T-kategóriába tartozó instrumentumokhoz kapcsolódó Volatilitási szakaszokat, – a Prémium és Standard kategóriájú részvényekre fogok koncentrálni. Ennek egyik oka a T-kategória részvényeinél megfigyelhető illikviditás: amiatt a likvid, nagy forgalmú részvényeknél nagyobb súlya van a Volatilitási szakaszok okozta piac-befolyásoló hatásának.

A T-kategória részvényeinél – ahogy a kategória nevéből is következik – több esetben csak a tőzsdén való jegyzés a cél, és egyáltalán nincs forgalom az instrumentumban. 2014. március végéről visszatekintve a tizenhárom részvény közül három esetében nem volt tranzakció az évben. Az EXTERNET-ben 2013.12.12-én, a TCB-ben 2012.06.21-én a FINEXT-ben pedig 2010.06.02-án volt az utolsó kötés.

A vizsgált időszakban a részvénypiaci forgalom 3,44 és 21,57 milliárd forint között ingadozott, az átlagforgalom 9,46 milliárd forint volt. Az adatokból látható a T-kategóriában meglévő alacsony forgalom, azonban az is észrevehető, hogy a Standard kategória forgalma is jelentősen elmarad a Prémium kategória részvényeinek forgalmától. Jól mutatja a likviditás koncentrációját, hogy átlagosan a Prémium kategória négy nagy papírjában (OTP, MOL, RICHTER és MTELEKOM) sűrűsödik a forgalom 95%-a. A megfigyelt időszakban a Prémium kategória volt felelős a forgalom átlagosan 99,28%-áért, a Standard kategória 0,69%-ot, a T-kategória pedig mindösszesen 0,03%-ot képviselt a napi forgalomból.

A napi forgalom vizsgálatán túl ellenőriztem a forgalom napon belüli megoszlását is. Kigyűjtöttem az egyes instrumentumokhoz a kötések időpontját és volumenét minden tőzsdénapi napra. A kereskedési napot öt perces intervallumokra osztottam 8:30-tól 17:10-ig. Ezekhez a szakaszokhoz rendelttem a szakasz eleje és vége között bekövetkezett kötések értékét, majd pedig átlagoltam az ötvenhat kereskedési napra. Az adott részvényhez kapcsolódó napon belüli forgalom-megoszláson túl meghatároztam a Prémium, Standard és a

T-kategória, valamint a BÉT négy nagy részvényének⁶ átlagforgalmát egyenlő súlyozás mellett. Ahogy a napi adatoknál megfigyelhető volt, napon belül is jelentősen elkülönülnek a T-kategória értékpapírai és a BÉT négy vezető részvénye.

A T-kategória esetében Aukciós kereskedési modellt alkalmaznak, így adott napon négy – a Nyitó és Záró aukció végén, illetve a kettő között két időpontban – következhet be kötés. A Nyitó aukciónál figyelhető meg a legnagyobb átlagforgalom, míg a többi aukció között megközelítőleg egyenletesen oszlott meg az átlagforgalom a vizsgált három hónapos időtáv alatt. A Nyitó aukció kiugró forgalmát azonban egy részvény kiugró nagyságú kötése okozta (KULCSSOFT, 2013.12.19), ezzel korrigálva, a Nyitó aukció átlagforgalma válik a legalacsonyabbá.

3. ábra – A BÉT részvénytőzsi forgalmának statisztikai adatai 2013.12.06-2014.03.03. között

Forgalom leíró statisztika (Millió Ft)						
	Terjedelem	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás	Variancia
Teljes	18 127,50	3 441,29	21 568,79	9 456,82	3 776,72	14 263 634,08
Prémium kategória	18 140,19	3 294,18	21 434,37	9 399,90	3 773,70	14 240 837,85
OTP_MOL_RICHT_MTEL	17 886,86	3 007,40	20 894,26	9 120,26	3 816,28	14 563 976,25
Standard kategória	136,16	17,33	153,49	54,69	32,81	1 076,72
T-kategória	7,00	0,06	7,06	2,24	1,65	2,71

Forrás: Saját szerkesztés Bloomberg adatok alapján

A Prémium kategória esetében eltér a napon belüli forgalom alakulása az OTP, MOL, MTELEKOM és RICHTER, és a kategória többi értékpapírjában (szűkített Prémium kategória). Előbbi négyenél a napon belüli forgalom U alakot vesz fel: a nap elején és végén magasabb, nap közepén alacsonyabb a forgalom. Itt a Záró aukció kiemelt jelentőséggel bír, átlagosan a Nyitó aukció forgalmának több mint ötszöröse a volumen. A kategória többi részvényénél a folyamatos kereskedés forgalma közel egyenletesen oszlik el, kiugró értékeket az egyedi részvényekben létrejövő kiugró kötésszámok okoztak (például APPENIN 2014.02.12.). A Standard kategóriánál a forgalom napon belüli görbéje hasonló az utóbbi értékpapírokéhoz, az átlagforgalom azonban 4-5-ször kisebb.

A napon belüli forgalmi adatokat felhasználom majd a Volatilitási szakaszok empirikus vizsgálatánál is, valamint a kereskedési idő bemutatott felbontása a későbbi keretrendszer eleme lesz.

⁶ OTP, MOL, MTELEKOM, RICHTER

4. A VOLATILITÁSI SZAKASZOK EMPIRIKUS VIZSGÁLATA

Dolgozatom célja a Volatilitási limitek vizsgálata. Ellenőrzöm, hogy a Xetra bevezetése után milyen időpontokban történt Volatilitási szakasz, milyen áringadozás váltotta ki. Megvizsgálom, hogy a kiütések koncentrálnak-e egy-egy részvényben, valamint hogy a jelenlegi ársávok mennyiben képesek hatékonyan kezelni az áringadozásokat. Modelleket hozok létre a Dinamikus ársávok árazására, végül pedig javaslatot teszek a limitek rendszeres felülvizsgálatára.

A folyamatos kereskedési szakaszban kiváltott Volatilitási szakasz hangsúlyosabban eltéríti a kereskedés menetét az aukciós szakaszban kiváltott Volatilitási szakaszhoz viszonyítva. Ennek oka, hogy az első esetben a folyamatos ügyletkötési algoritmust váltja fel az egyensúlyi áras algoritmus, a második esetben technikailag egy Egyensúlyi áras algoritmust alkalmazó szakaszt vált fel egy másik Egyensúlyi áras algoritmust alkalmazó szakasz. Ezen túlmenően a Folyamatos ügyletkötési algoritmus használata során nyitott az ajánlati könyv, így a piaci szereplőknek – ugyan korlátozott mélységben, de – van információjuk a kereslet-kínálat viszonyáról. Ez az Egyensúlyi áras algoritmust alkalmazó szakaszoknál nincs meg, ekkor ugyanis a szereplők indikatív árat látnak. A folyamatos kereskedést megszakító Volatilitási szakasszal tehát részben csökken az elérhető információk köre. Empirikus elemzésem középpontjában ezért a folyamatos kereskedési szakaszban kiváltott Volatilitási szakaszok állnak. A folyamatos kereskedési modellt a BÉT részvényszekciójában a részvények Standard és Prémium kategóriájában alkalmazzák, egyúttal a forgalom is ezekben a termékekben összpontosul. Dolgozatom témájának ezért ezt a két kategóriát választottam, a Volatilitási szakaszok empirikus vizsgálata során azonban áttekintem a részvényszekció egyéb értékpapírjaihoz – például a T-kategória részvényeihez – kapcsolódó kiütéseket.

Az elemzésem középpontjában a Budapesti Értéktőzsde által biztosított, nyilvánosan nem elérhető adatok állnak. A kereskedési rendszerből a Xetra bevezetésétől kezdve nyertek ki számomra információkat a Volatilitási szakaszokkal kapcsolatban. Vizsgálatom a 2013.12.06. - 2014.03.03. közötti, közel három hónapos időszak adatain alapszik. Rendelkezésemre bocsátották egyrészt erre az időszakra vonatkozóan a Volatilitási és Extra volatilitási szakaszok kezdetének időpontját értékpapíronként. Ezen túlmenően 2013.12.18-tól kezdődő időszakra a folyamatos kereskedési szakaszra vonatkozóan nyertek ki az ársávok megsértésével és a Volatilitási szakaszok lefolytatásával kapcsolatosan mélyebb információkat, amelyeken dolgozatom lényeges megállapításai nyugszanak majd.

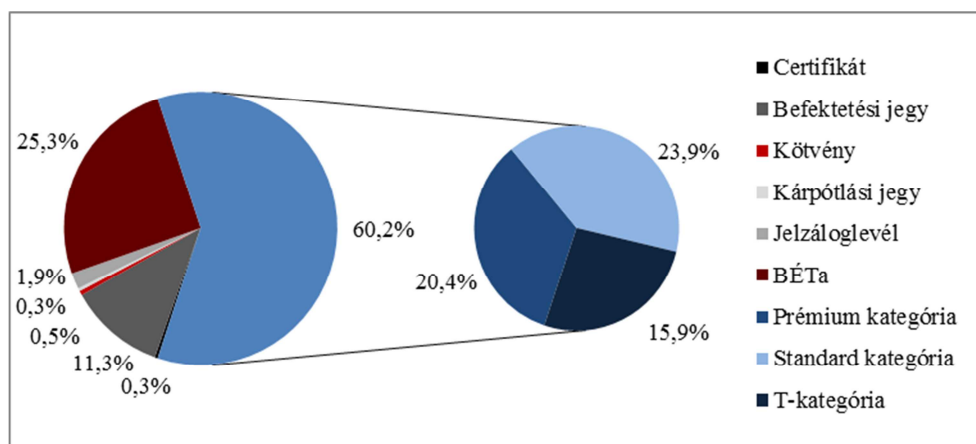
4.1. A Volatilitási szakaszok kiváltása

A Budapesti Értéktőzsdétől kapott első adatbázis az összes kiváltott Volatilitási és Extra volatilitási szakaszt tartalmazza, amelyre 2013.12.06 és 2014.03.03. között következett be. Az alábbi adatok álltak rendelkezésemre:

- ISIN kód,
- a Volatilitási szakasz kiváltásának időpontja,
- a kereskedési szakasz típusa, amelyben kiütésre került az ársáv,
- a Volatilitási szakasz típusa (Volatilitási vagy Extra volatilitási szakasz).

A közel három hónapos idő alatt 574 Volatilitási szakasz kiváltás történt. Ennek 90,6%-a (519 alkalom) Volatilitási szakasz, 9,4%-a (54 alkalom) Extra volatilitási szakasz volt. Az esetek 60,2%-ában (345 alkalom) a Részvénytársaság Prémium, Standard vagy T-kategóriájához kapcsolódott az ársáv-túllépés. A vizsgált periódusban az esetek 39,7%-ában a Standard kategória egy részvényéhez tartozott az ársáv kiütése, a Prémium kategória részvényei 33,9%, míg a T-kategória részvényei 27,5%-ért voltak felelősek. Ezeket az értékeket korrigáltam a kategóriák részvénytársaságával, meghatározva az egy részvényre eső Volatilitási szakaszok számát. Ebben az esetben a Prémium kategóriához kapcsolódik a legtöbb Volatilitási szakasz (47,5%) – a teljes időszakra 10,6 darab, egy hónapban átlagosan 3,7 darab –, míg a T-kategóriához átlagosan havi 2,24, a standard kategóriához pedig 1,82 darab.

4. ábra – A Volatilitási szakaszok termék szerinti megoszlása



Forrás: Saját szerkesztés BÉT adatbázis alapján

A vizsgált időszak pénteki nappal kezdődik (a rendszercserét péntekre időzítették) és hétfői napon ér véget. Ezt a két időpontot elhagyva egy tizenkét hétből álló időszakot hoztam létre. Ilyen bontásban látható, hogy heti negyvenegy Volatilitási szakasznál több nem következett be, míg a legalacsonyabb érték (hét darab) december negyedik hetéhez

kapcsolódik. Ennek oka a Karácsony, a Budapesti Értéktőzsdén ugyanis december 24-től december 31-ig kereskedési szünnap volt (BÉT, 2014a). Ezt az időszakot kivéve, a legalacsonyabb Volatilitási szakaszt tartalmazó időszakban (2013.01.13-2013.01.19) tizennégy Volatilitási szakasz következett be. A BÉT részvénytőzsdén hetente átlagosan huszonkilenc alkalommal kerül megsértésre a Statikus vagy a Dinamikus ársáv, míg a tizenegy hét mediánja harmincegy. A vizsgált tizenegy hét során az esetek 65,7%-ában a folyamatos kereskedést, 11,2%-ában a nyitó aukciót, 9,7%-ában pedig a Záró aukciót szakította meg Volatilitási szakasz. A fennmaradó rész az Aukciós kereskedési modell keretében lefolytatott napközi aukciókhoz kapcsolódik.

Tovább közelítve az idősorra az látható, hogy két kereskedési nap kivételével (2014.01.16 és 2014.01.22.) minden tőzsdenapon történt legalább egy Volatilitási szakasz, azaz a vizsgált tőzsdenapok 87,5%-ában előfordult a Statikus vagy Dinamikus ársáv elérése. Átlagosan napi 6,2 darab Volatilitási szakasz volt 4,3-es szórással, az esetek 87%-ában napi tíz, vagy az alatti limitmegsértés történt. Az egyes napokra lebontottam a háromszáznegyvenöt Volatilitási szakaszt aszerint, hogy Aukciós szakaszban (Aukciós modell), Nyitó aukció, Záró aukció, vagy Folyamatos kereskedési szakaszban történt-e a Volatilitási szakasz kiváltása. A lebontást követően korrelációs elemzést végeztem az adatokra, ahol a korrelációs együttható:

$$r(X, Y) = \frac{\sum d_{X_i} d_{Y_i}}{\sqrt{\sum d_{X_i}^2 \sum d_{Y_i}^2}} = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (\text{Hunyadi-Vita, 2008}). \quad (3)$$

Azt tapasztaltam, hogy nincs érdemi korreláció a kereskedési szakaszok típusa szerint. A korrelációs együttható legmagasabb értéke 0,344 lett a Záró aukciós és a Folyamatos kereskedési szakasz között. Az Aukciós szakaszban kiváltott Volatilitási szakaszok közel függetlenek a többi szakaszban kiváltott Volatilitási szakaszokkal, a korrelációs együttható 0,075 a Záró, 0,126 a Nyitó aukcióval, valamint 0,069 a Folyamatos kereskedési szakasszal.

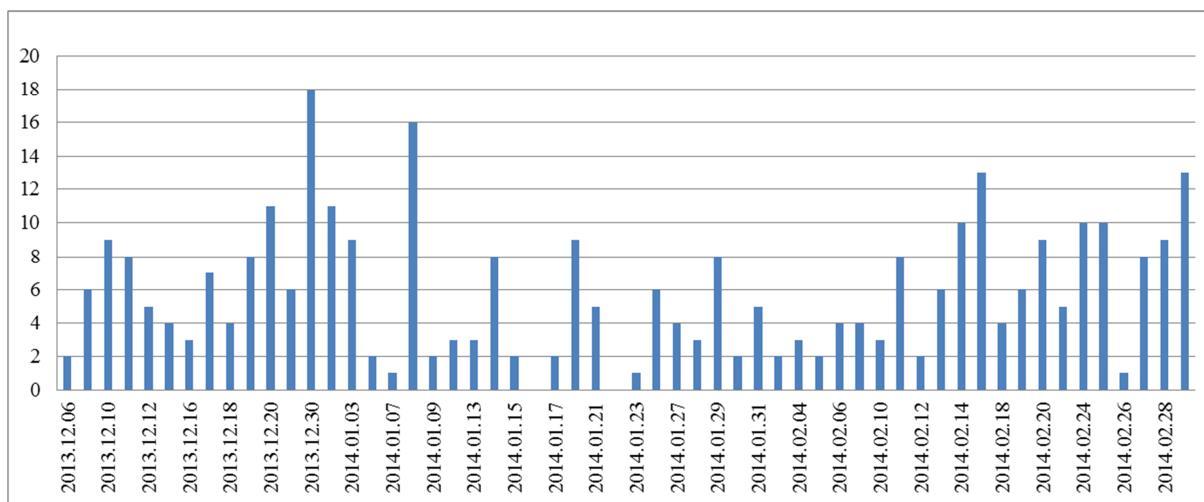
4.1.1. A T-kategória ársáv-túllépéseinek összehasonlító elemzése

A vizsgált részvények közül csak a T-kategória értékpapírja esetében alkalmaznak Aukciós kereskedési modellt, ezért megvizsgálom, hogy a Prémium és Standard kategória részvényeitől eltérnek-e ezek a Volatilitási szakaszok szempontjából.

A vizsgált időszak alatt a T-kategória részvényeinél a Nyitó és a Záró aukciók során 25-25%, a napközben tartott aukciókon pedig az esetek 50%-ában történt Volatilitási szakaszra váltás. A Prémium és Standard kategória esetében a legtöbb ársáv-túllépés a folyamatos kereskedés során valósul meg – Standard-nél 95,6%, Prémium kategóriánál

78,6%. Az eltérést egyrészt az alkalmazott kereskedési modell magyarázza: az Aukciós modell esetén a Nyitó és a Záró aukciós szakasz a kereskedési idő nagyobb hányadát teszi ki. A kereskedési modell hatását továbbá kiegészítheti a T-kategóriában meglévő likviditás hiánya.

5. ábra – Volatilitási szakaszok száma a BÉT részvénypiacán (napi bontás)



Forrás: Saját szerkesztés BÉT adatbázis alapján

Az időrendben lévő adatokból leválogattam az egyes értékpapírokhoz a Volatilitási szakaszok számát, valamint azok pontos időpontját. A BÉT ötven részvényéből harmincnynél történt legalább egy Volatilitási szakasz a vizsgált időszak alatt. Ezek közül húsz esetében egy és öt közé tehető az ársáv kiütésének száma, az esetek 37%-ában azonban tíz, 21%-uknál tizenöt fölött van a Volatilitási szakaszok száma. Ez azt mutatja, hogy egy-egy papírban a számára meghatározott Statikus vagy Dinamikus ársávhoz képest koncentráltan jelenik meg ársáv-túllépés. Ennek egyik tényezője, hogy Extra volatilitási szakasz akkor kerül alkalmazásra, ha az ársáv megsértése miatt alkalmazott Volatilitási szakasz Ajánlatgyűjtési részzakasz után az indikatív ár meghaladja a Dinamikus ársáv kétszeresét (BÉT, 2013a, p. 21). Így egy turbulens időszagnál, vagy egy szélsőséges árú ajánlatnál, amely kiváltott egy Volatilitási szakaszt, megvan az esély arra, hogy egyben Extra volatilitási szakaszra is sor kerül. Emiatt két részre bontottam az adathalmazt, Volatilitási és Extra volatilitási szakaszra.

Volatilitási szakaszból a három részvénykategóriában 325 darab volt a vizsgált időperiódusban, míg Extra volatilitási szakaszból 20 darab. A Volatilitási szakaszok tekintetében megállapítható, hogy a T-kategória részvényeihez az átlagos kiütési értékhez képest mind alacsony, mind pedig magas értékek is tartoznak. Ezért általánosan nem mondható ki, hogy a T-kategória értékpapírjainál koncentrálna a Volatilitási szakaszok

száma. Két instrumentum (SHOPLINE, EXTERNET) esetében csak egy ársáv-túllépés történt a vizsgált periódus alatt, eközben a legtöbb túllépés a kategóriában 28 volt (VISONKA).

A Volatilitási szakaszok fele olyan napon történt, amikor az adott instrumentumban legalább egy Volatilitási szakasz még volt. A vizsgált adatsor alapján annak az esélye, hogy adott napon adott instrumentumban Volatilitási szakasz következzen be 11,38%, amely az egy részvényre jutó átlagos kiütésszám és a kereskedési napok számának hányadosa. Amennyiben azonban adott napon történt ársáv-túllépés, 26% az esélye, hogy még egy történjen. Kategória szerint szétbontva az eseményeket, megfigyelhető, hogy a T-kategória részvényeinél van a legkevesebb azonos napra eső Volatilitási szakasz. Kiszámítottam, hogy adott papírban hány olyan nap volt, amikor legalább két Volatilitási szakasz is történt, valamint hogy összesen hány ilyen szakasz szakította meg a kereskedést. Az utóbbit levonva az adott értékpapírokhoz tartozó összes Volatilitási szakasz számából, már megadható azoknak a napoknak a száma, amikor megsértésre került az ársáv, de adott napon csak egyszer. Az egyes papírokhoz kategória szerint lebontva kiszámítottam, hogy milyen az aránya azoknak a napoknak, ahol több Volatilitási szakasz is volt az összes olyan naphoz, ahol volt Volatilitási szakasz. A T-kategória esetében a legkisebb az átlagos érték (3,27%), tehát ezeknél a részvényeknél kevésbé koncentráltan jelenik meg a Statikus vagy Dinamikus ársávot kiütő szélsőséges ármozgás. A Prémium kategória esetében nagyobb mértékben játszik szerepet a Volatilitási szakaszokon belül az adott napon többször tartott aukció (6,24%), míg a Standard kategóriánál (14,48%) még markánsabb ez a tendencia.

Az tapasztalható tehát, hogy a T-kategóriához képest, ahol csak alkalmanként van egy-egy napon több ársáv-túllépés, a Prémium kategóriánál mérsékelten, a Standard kategóriánál pedig erős mértékben lépnek fel Volatilitási szakasz-koncentrációk. A szélsőséges ármozgást korlátozó szabályrendszerrel kapcsolatban az alábbi követelményeket támasztom:

- megfelelő korlátot szabjon a szélsőséges ármozgásoknak,
- a lehető legkevesbé befolyásolja a kereskedés általános menetét,
- legyen könnyen számolható, hogy a piac is megértse és használja,
- megfelelő időközönként történjen meg a limitrendszer visszatesztelése, eredménye függvényében pedig a paraméterek módosítása.

A T-kategória részvényeinél alacsony a Volatilitási szakaszok koncentrációja, melynek legfőbb oka a széles Statikus és Dinamikus ársáv (alapesetben 10-10%). Ezeknek az értékpapíroknak a likviditása alacsony, egy-egy szélsőséges ajánlat elmozdíthatja az árat, de a további nagy áringadozást előidéző ajánlat közvetlen bekövetkeztének esélye alacsony. A következőkben a Volatilitási szakaszokat a Prémium és Standard kategória értékpapírojai

tekintetében vizsgálom, ahol nagyobb a forgalom, és a kereskedési modell is indokolja a mélyebb vizsgálatot.

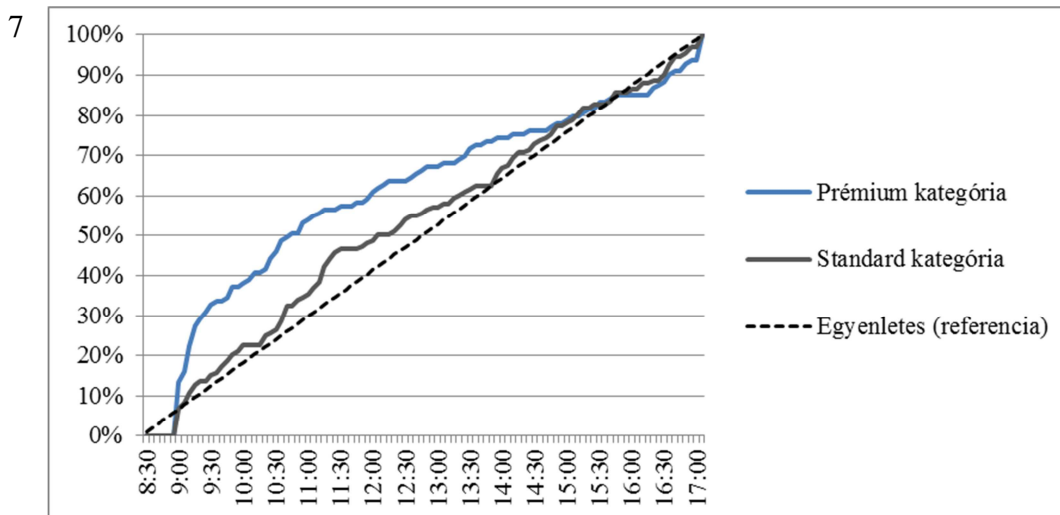
4.1.2. A Prémium és Standard kategória Volatilitási szakaszai

Bemutattam, hogy a Budapesti Értéktőzsde részvényeinél hogyan alakultak a Volatilitási szakaszok napi bontásban. A Prémium és Standard kategória részvényei képzik dolgozatom középpontját, ezért ezeknél tovább bontom az ársáv-túllépések idősorát. Bemutatom, hogy milyen napszakban következtek be leggyakrabban Volatilitási szakaszok, milyen megbízás váltotta ki őket, valamint, hogy milyen arányban született aukciós ár a Volatilitási szakaszok végén.

2013.12.06. és 2014.03.03. között a Részvénytörzsrész Prémium és Standard kategóriájában összesen kétszázhatvanhat ársáv-kiütés következett be, melyből kétszáznegyvenöt Volatilitási-, húsz pedig Extra volatilitási szakasz volt. A Volatilitási szakaszok jelentős hányada (89%) a Folyamatos kereskedési szakaszban ment végbe, a Nyitó aukcióban az esetek 6,5%-a, a Záróban pedig 4,5%-a következett be.

A megfigyelt Volatilitási szakaszok idősorát napon belüli intervallumokra bontottam fel. A korábbi forgalom-vizsgálathoz hasonlóan 8:30-tól kezdődően 17:10-ig 5 perces szakaszokat képeztem, majd ezekhez kigyűjtöttem, hogy az ötvenhat kereskedési nap alatt hány Statikus vagy Dinamikus ársáv-megsértés történt. Az első jól látható különbség, hogy a Nyitó aukció alatt a Volatilitási szakaszok az aukció lezárása előtti időszakban koncentrálnak. Bár a Nyitó aukció a véletlenszerű lezárást nem nézve hatszor hosszabb, mint a Záró aukció, 8:30 és 9:00 között egy Volatilitási szakasz sem következett be, az összes 9:00 és a Nyitó aukció vége (9:05 + maximum 30 másodperc véletlenszerű lezárás), azaz a Záró aukció hosszához hasonló időtartam alatt történt. Eltér továbbá a Prémium és a Standard kategória Volatilitási szakaszainak időbeli megoszlása. Míg az előbbi esetében a nap elején arányaiban több, a nap végén pedig kevesebb Volatilitási szakasz következett be, a Standard kategóriában egyenletesebben oszlottak meg a Volatilitási szakaszok. Ábrázoltam a két kategória Volatilitási szakaszainak napon belüli eloszlásfüggvényét a kiváltott aukciók darabszáma alapján. Látható, hogy egyik kategória esetén nem következett be Volatilitási szakasz egészen a Nyitó aukció végéig, azt követően azonban a Standard kategória görbéje jobbra a 45 fokos egyenest követi, azaz hozzávetőlegesen egyenletesen oszlanak el az ársáv-túllépések a nap folyamán. A Prémium kategóriánál ezzel szemben nap elején, a folyamatos kereskedés első fél órájában sok ársáv-túllépés történik, az összes eset több mint 30%-a.

6. ábra – A Volatilitási szakaszok számának napon belüli eloszlásfüggvénye a Prémium és Standard kategória részvényeinél.



Forrás: Saját szerkesztés BÉT adatbázis alapján

A két eloszlás egyezőségének tesztelésére homogenitás-vizsgálatot végeztem. A vizsgálat nullhipotézise (H0) az, hogy valamely változó két sokaságon belüli aránya azonos, ellenhipotézise (H1) hogy a két eloszlás nem azonos. Az eloszlásokkal szemben nincs egyéb elvárás, nincs feltevés azok jellemzőivel szemben, a teszt azonban nagy minták esetén használatos. A kis és nagymintás próbák között a határvonalat általában a 30 elemszámban szokták megjelölni, ezért a Prémium kategória 133 és a Standard kategória 133 Volatilitási szakasza elegendő a próbához (Hunyadi-Vita, 2008, pp. 143-154). A vizsgálat próbafüggvénye:

$$\chi^2 = n_p n_s \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_{p_i} + n_{s_i}} \left(\frac{n_{p_i}}{n_p} - \frac{n_{s_i}}{n_s} \right)^2 \quad (4)$$

ahol k a vizsgált 5 perces intervallumok száma, n_{p_i} a Prémium kategória Volatilitási szakaszainak száma az i -edik intervallumban, n_p pedig a Prémium kategóriában bekövetkezett összes ársáv-kiütés száma. A próbafüggvény, ha a Prémium és Standard kategóriában megfigyelt ársáv-kiütések időbeli eloszlása azonos, akkor $v=k-1$ szabadságfokú χ^2 -eloszlást követ (Hunyadi-Vita, 2008, pp. 155). A $\chi^2 = 74,49$, amely $v=103$ szabadságfokú, 5%-os szignifikanciaszinten a tesztstatisztika értéke 127,69, azaz a nullhipotézis elfogadható, a két eloszlás azonos. Az ársáv-túllépéseket fél órás és órás időszávon ábrázolva szintén ez a megállapítás tehető, bár a kritikus értéktől való eltérés kisebb.

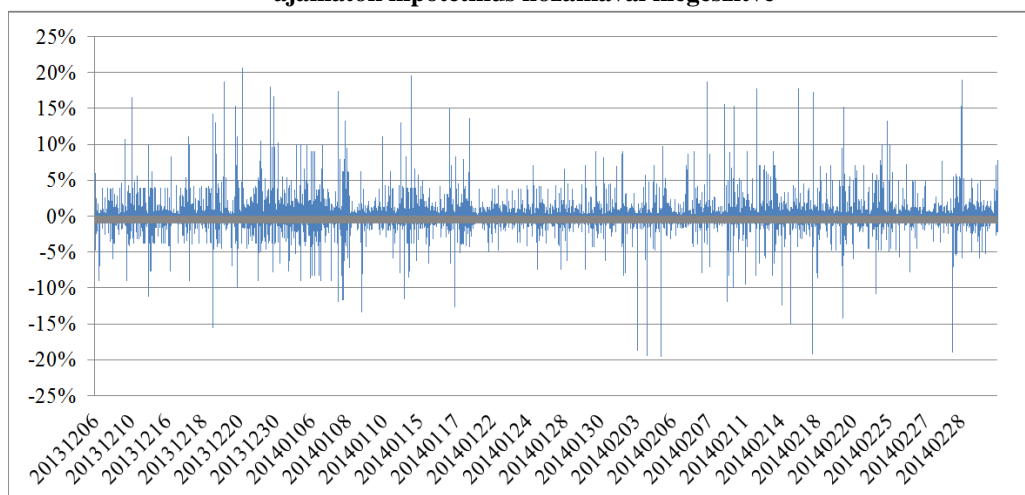
Végül pedig megvizsgáltam, a Volatilitási szakaszok kiváltásának körülményeit. A Prémium és Standard kategóriánál az ársáv érintések 15,3%-a Piaci vagy Market to limit megbízáshoz, 84,7%-a Limit, vagy Iceberg megbízáshoz kapcsolódott. Mivel ajánlatvezérelt piacokon a – likviditást biztosító – limitáras ajánlatok aránya domináns (Daníelson-Payne, 2010), az arány nem meglepő. A megfigyelt ársáv túllépések 41,7%-ban a Statikus, 19,8%-

ban a Dinamikus ársávhoz kapcsolódtak, a fennmaradó 38,5%-ban pedig megegyezett a két ársáv, így egyszerre köthető mindkét ársávhoz. A vizsgált instrumentumoknál a kiváltott Volatilitási szakaszok 22,9%-ában nem született kötés a szakasz végén.

4.2. A Volatilitási szakaszok ársáv-koncepciójának vizsgálata

A 2. fejezetben bemutattam a BÉT által alkalmazott módszert az ársávok meghatározására. Mivel egyes részvényekben koncentráltan jelentek meg limit-sértések, megvizsgálom a Prémium és Standard kategória részvényeinek historikus megbízások közötti hozameloszlását, hogy ellenőrizhessem milyen ársáv mellett teljesültek volna az adott instrumentumhoz számolt Volatilitási szakaszok várható száma.

7. ábra – A Prémium és Standard kategória relatív árelmozdulásai a Volatilitási szakaszokat kiváltó ajánlatok hipotetikus hozamával kiegészítve



Forrás: Saját szerkesztés Bloomberg és BÉT adatbázis alapján

Felhasználtam a 3.1. fejezetben kiszámított tranzakciók közötti hozamokat, melyek a piaci ár relatív eltérései. Pusztán ezekre a hozamokra hagyatkozva alulbecsülném a részvények kockázatát, mivel ekkor épp azok az esetek nem képeznék a vizsgálat részét, amelyek a Volatilitási szakasz kiváltásáért voltak felelősek. Mivel ezek a megbízások beadásra kerültek, és ársáv hiányában teljesültek volna, a hozameloszlás részét kell, hogy képezzék. Ezért a kettőből egy összesített hipotetikus hozameloszlást képeztem, amely magában foglalja az (1) összes kötés előző kötéshez viszonyított hozamát, valamint (2) a középárhoz viszonyított hozamát azon megbízásoknak, amelyek Volatilitási szakaszt váltottak ki. Utóbbit a BÉT-től kapott, és a Bloombergről letöltött adatok segítségével állítottam elő. Kikerestem az adott instrumentumban bekövetkezett Volatilitási szakaszra váltás időpontját megelőző kötés árát, amely egyben a Volatilitási szakaszt előidéző ajánlat Dinamikus ársávjához tartozó referenciaár. A kettőből képzett relatív árelmozdulás adja a hipotetikus hozamot. A két módszer alapján számított hozamok összessége adja a vizsgált időszak

Volatilitási szakaszok tekintetében vizsgált hozameloszlását. A módszer egy ponton azonban leegyszerűsíti a tényleges hozameloszlást. A több kötésben teljesülő megbízások referenciaára ténylegesen az előző kötés ára lesz, míg a módszer a részletteljesülések árai között származtatja a hozamokat. Amennyiben több árszinten teljesül az ajánlat, ez a módszer lecsökkenti a szélsőséges hozamok arányát. A Bloomberg adatbázisából nem voltak elérhetők a referenciaárak, így a fent ismertetett kötések között számított hozamokból és a Volatilitási szakaszok áraiból számított hozamokból hoztam létre a hozameloszlást.

A konfidenciaszinteket két módon lehet felhasználni a hozameloszlás kritikus részének meghatározásához. Egyrészt a hozamok sűrűségfüggvénye lefedhető a meghatározott konfidencia-intervallummal (K) úgy, hogy annak közepe a hozameloszlás közepéhez kerül beállításra. Ekkor a konfidencia-intervallum által le nem fedett alsó rész $-\infty$ -tól $\frac{1-K}{2}$ -ig, a felső rész pedig a $K + \frac{1-K}{2}$ -től ∞ -ig terjed, ahol K a konfidencia-intervallum nagysága. Másrészt vehetők a relatív elmozdulások abszolút értékei, azaz minden hozam a pozitív tartományra fog esni, ekkor azonban ténylegesen meghatározott konfidencia-intervallumot (K-t) kell használni, a kilógó értékek pedig K-tól ∞ -ig terjedhetnek. A két módszer eltérő eredményre vezethet, főként, ha a hozameloszlás aszimmetrikus. Ha a szélsőséges ármozgások előjele nem lényeges a historikus hozamok vizsgálatánál, bármelyik módszer választható. Amennyiben azonban nem pusztán az utólagos vizsgálat, hanem ársávok megállapítására használják őket, a különbség meghatározó lehet. A két módszer közül a későbbiekben mindkettőt felhasználok, kezdetben az elsőt alkalmazom. A kötésszámhoz kapcsolódóan az alkalmazott konfidenciaszintek:

8. ábra – A Volatilitási szakaszok ársáv-meghatározásához megadott konfidenciaszintek az éves kötésszám függvényében

Éves kötésszám	Konfidenciaszint
500 000-	99,999%
200 000 - 499 999	99,997%
100 000 - 199 999	99,995%
50 000 - 99 999	99,99%
20 000 - 49 999	99,97%
10 000 - 19 999	99,95%
-9 999	99,90%

Forrás: BÉT, XETRA volatilitási ársáv koncepció

A vizsgált időszak nyolcvanhét naptári, ötvenhat kereskedési napot felölelő időszak évesítésére két mód van: a kötésszámot nyolcvanhéttel osztva és háromszázhatvanöttel szorozva, vagy ötvenhattal osztva és az éves átlagos kereskedési napok számával, kétszázötvennel szorozva. Mivel a megfigyelt időtáv alatt több kereskedési szünnap is volt az

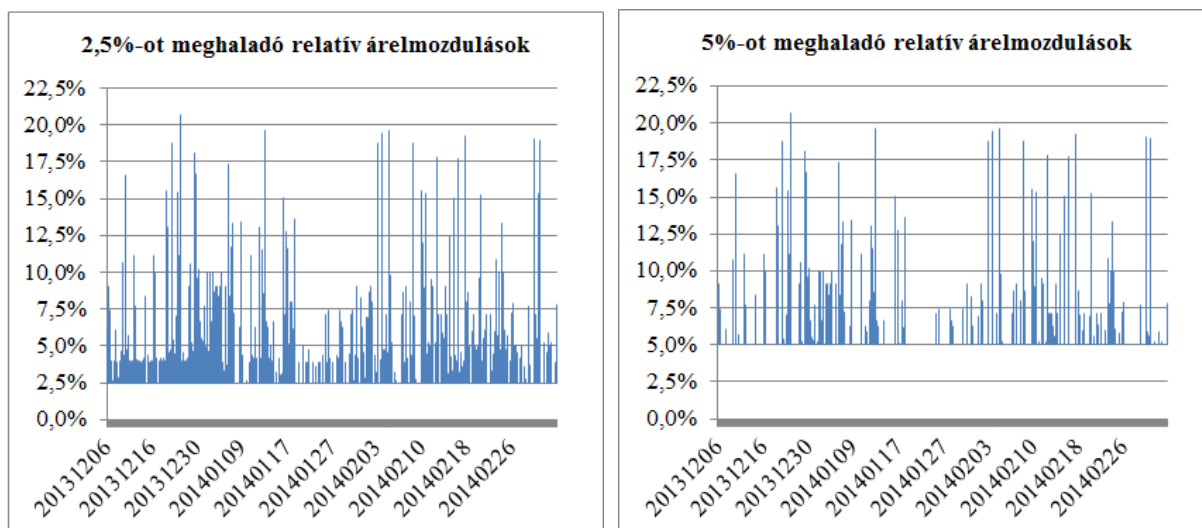
év végi ünnepek miatt, ezért a naptári nap alapon való számolás helyett a kereskedési napokkal számolok, ahol így a másik esetbenél 6,4%-al nagyobb éves kötésszámot jelent. Ilyen adatokkal számolva egyik papír sem érte el az éves 500.000 darabos kötésszámot, 200.000 és 499.999 közé az OTP és a RICHTER került, a következő sávba került a MOL, az azt követőbe pedig az MTELEKOM és az FHB. A BÉT vizsgálatakor az OTP az első, a MOL, RICHTER, MTELEKOM a második kategóriába tartozott, a harmadikban pedig a PANNERGY és az EGIS került. Látható tehát, hogy az éves kötésszám általánosan csökkent, fontos azonban, hogy én december-februári adatokkal számoltam tényleges éves adatok helyett. A lecsökkent kötésszám hatására szűkül a konfidenciaszint. Amennyiben a hozameloszlás a korábbiakhoz képest változatlan, a szűkülő konfidenciaszint hatására nem változik az éves várható Volatilitási szakaszok száma. Azonban ha az extrém hozamok száma változatlan a kötésszám csökkenésével, a konfidenciaszint változásával szűkülnek a megengedett ármozgások, így várhatóan több Volatilitási szakasz következik be.

A konfidencia-intervallum másik felhasználásának logikája alapján venni kell a konfidencia-intervallum két szélén az $\frac{1-k}{2}$ -edik (alsó) és az $k + \frac{1-k}{2}$ -edik (felső) százezred rendű kvantilis⁷. Ezek közül az abszolútértékben vett nagyobb hozammal tágabb, az alacsonyabbal szűkebb ársáv adható meg. Az eltérés a relatív ármozgások szimmetrikusságának függvénye. Előbbi használatával megnő a beengedési küszöb, utóbbival viszont túl sok Volatilitási szakasz-kiváltás történhet, ugyanakkor szűkebb sávban mozoghatnak a részvények, vagyis hangsúlyosabb lesz a szélsőséges ármozgások kezelése. A vizsgálatom során a nagyobb hozamokat vettem alapul, hogy a Volatilitási szakaszok száma limitálva legyen. A vizsgált időszakban a Prémium kategóriánál nagyobb részben a pozitív, a Standard kategóriánál a negatív hozam határozza meg az ársáv szélét, azaz ezek az abszolút értékben véve nagyobb hozamok.

Dolgozatomban a Volatilitási szakaszok kiváltását vizsgálom, ezért a képzett hozamok közül kiszűrtem azokat a hipotetikus relatív árváltozásokat, amelyek Extra volatilitási szakaszt idéztek elő. A vizsgált időszakban ezekből a Prémium és Standard kategóriában nyolc volt. Ahogy azt az előzőekben írtam, a relatív elmozdulások abszolútértékének vételével a konfidenciaszint kérdését kétoldaliról egyoldali kérdéssé lehet alakítani. Ábrázoltam a Prémium és Standard kategória abszolút értékben vett Volatilitási szakaszokhoz tartozó ajánlatok hipotetikus hozamával kiegészített relatív árelmozdulásait meghatározott küszöbértékek (ársáv-határok mellett).

⁷ Későbbiekben csak kvantilis.

9. ábra – Adott küszöböt meghaladó árelmozdulások abszolút nagysága

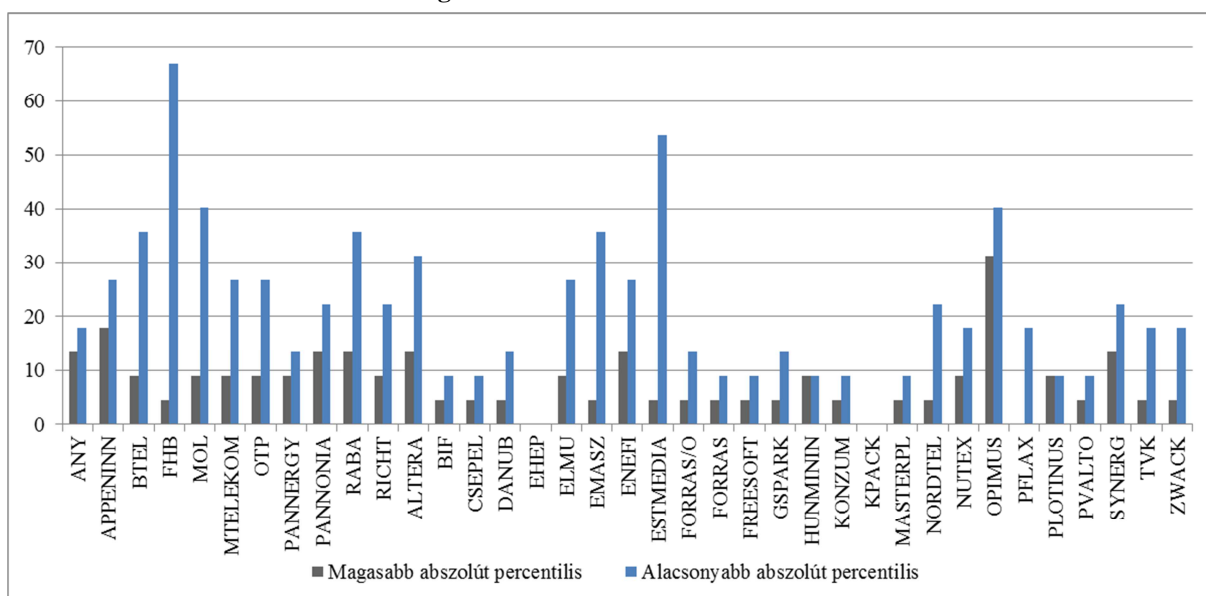


Forrás: Sajtát szerkesztés a Bloomberg adatbázis alapján

Az egyes részvények hozameloszlásán kiszámoltam az évesített kötésszám alapján meghatározott konfidenciaszinthez tartozó alsó és felső kvantiliseket, majd vettem ezek abszolút értékét. Ezt követően abszolút értékű relatív árelmozdulások idősorán mindkét kvantilishoz meghatároztam az ársáv lehetséges küszöbértékét, majd kiszámítottam, hogy ezek használatával az időszak során hány Volatilitási szakasz történt volna. Az abszolút értékben vett alsó és a felső kvantilisek különböznek, mivel a szélsőséges ármozgások nem azonosan következnek be negatív és pozitív irányban. Emiatt a két kvantilis használatával eltérő kiütési küszöbök, ezáltal eltérő kiütésszámok figyelhetők meg. Mivel a BÉT célja éves szinten tizenötben limitálni az egyes instrumentumokban az ársáv-túllépések számát (BÉT, 2013d), ezért az abszolút értékben vett kvantilisek közül az alacsonyabb használata célszerű. Ezzel a konfidenciaszint és a kötésszám alapján várható ársáv-érintések számával egyező vagy annál alacsonyabb lesz az ársáv alapján várható kiütésszám. A magasabb kvantilis használatával tágul az ársáv, és jelentősen megugorhatnak a kiváltott Volatilitási szakaszszámok. Az egyes részvényekre kapott időszaki kiütésszámokat a korábbiakban leírtaknak megfelelően a kereskedési napok száma alapján évesítettem. Az alacsonyabb kvantilis használatával a Prémium és Standard kategória harminchét részvénye közül harmincnégy esetén a megengedett éves tizenöt alatt lett a Volatilitási szakaszok száma. Két instrumentum esetén magasabb (APPENIN (18) és OPIMUS (31)) lett a kiütésszám, két instrumentum (EHEP és KPACK) esetén pedig nem határozható meg kvantilis és így ársáv-határ, mert relatív árelmozdulás hiányában nincs vizsgálandó eloszlás. A magasabb kvantilis használatával kettőn kívül minden vizsgált részvény esetén emelkednek a kiütésszámok, kettő helyett pedig huszonekét részvényben lesz nagyobb tizenöt-nél a Volatilitási szakaszok száma.

Az alacsonyabb kvantilis és a BÉT által meghatározott kötésszámhoz kapcsolódó módszertan használatával a tényleges értékekhez képest tehát csökkenthető lett volna az ársáv-kiütések száma. A kötésszám csökkenése mellett a decemberi időszakban csökkent a Volatilitási szakaszok száma is. A lecsökkent kötésszám leginkább a decemberi és februári időszakot érintette. Az októbertől áprilisig terjedő szakaszon a kötésszám ugyan ingadozik (BÉT, 2014c), átlagosan azonban az instrumentumok kötésszám alapján számolt konfidenciaszintjei a BÉT által alkalmazott ársáv-koncepcióban számoltakhoz igazodik (BÉT, 2013d). Az aktuális Dinamikus ársávok azonban több helyen jelentősen is eltérnek az általam számolt ársávoktól. Ennek az oka egyrészt az eltérő hozameloszlás, másrészt az, hogy egyes részvényekben az általam vizsgált időszakban lecsökkent a kötésszám, és így az értékpapírokhoz más konfidenciaszint került hozzárendelésre.

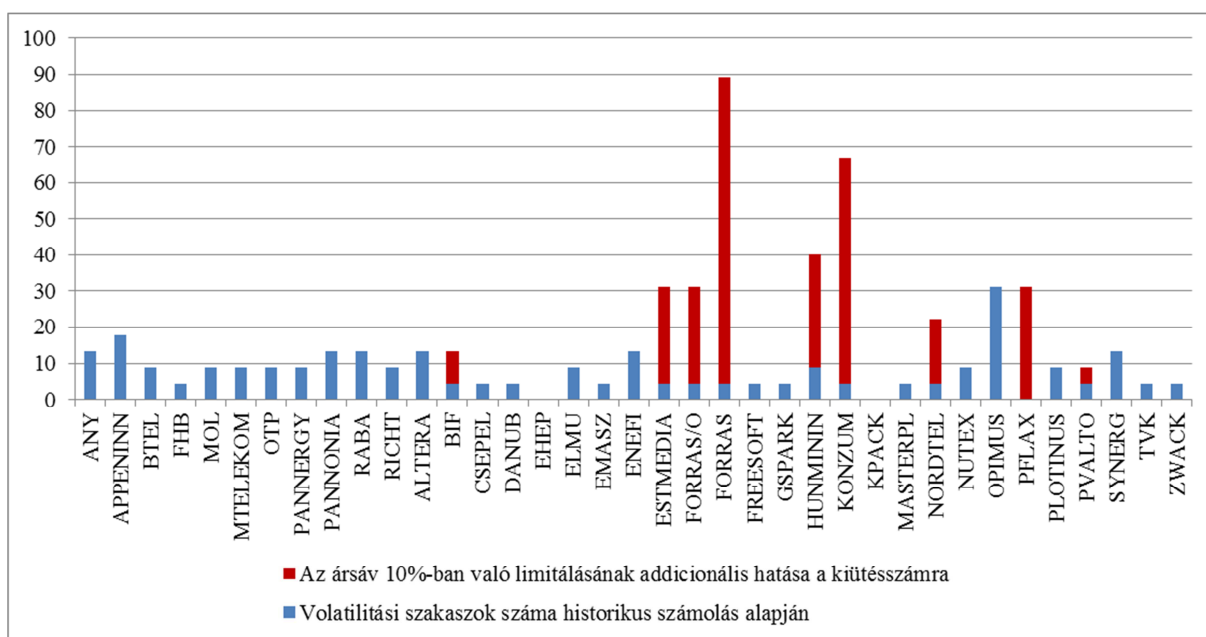
10. ábra – A kvantilis megválasztásának hatása a Volatilitási szakaszok számára.



Forrás: Saját szerkesztés a Bloomberg adatbázis alapján

Ahogy a 2. fejezetben írtam, a BÉT a konfidenciaszint alapján kiszámolt limitértékeket kerekíti. A vizsgált részvények közül a legtöbb esetében a kerekítés nem befolyásolja a kiváltott Volatilitási szakaszok számát. Három értékpapír esetén csökkent, kettő esetén nőtt a sávértékek száma, öt Standard kategóriába tartozó részvény esetében azonban nullára csökkent, mert a kerekítés hatására addig tágult a limit, amely az összes relatív árelmozdulást megengedte. A kerekítésből következőknél jelentősebb az ársáv 10%-ban való limitálásának hatása (11. ábra). A vizsgált harminchét részvényből tizenegyet érint, az időszaki ársáv-túllépések számát pedig jelentősen megnöveli. Az érintett tizenegy részvény mind a Standard kategória tagja, forgalmuk alacsony, több mint felüknél a vizsgált időszak évesített kötésszáma nem éri el az ötszázat, amely elősegíti a szélsőséges árváltozások létrejöttét.

11. ábra – A BÉT Prémium és Standard kategóriájának számított Volatilitási szakasz-számai és az ársáv 10%-ban való limitálásának hatása



Forrás: Bloomberg; BÉT, Xetra ársáv koncepció, Saját szerkesztés

Mivel a Xetra bevezetésével megszűnt a 10%-os Szüneteltetési limit, a Volatilitási szakasz 10%-os ársávban való maximalizálása betölti a korábbi szabályozás szerepét. Ezzel a limittel ugyan megakadályozhatók a kiugró árváltozások, a kereskedés menetét azonban az elvárt maximum 10-15-ről annak többszörösére is növelheti. A 10%-os maximális Dinamikus és Statikus ársáv alkalmazását adottnak veszem, így a következőkben azokkal az értékpapírokkal foglalkozom, ahol az általam meghatározott ársáv alacsonyabb volt ennél a szintnél. Szintén kihagyom azt a két részvényt (EHEP, KPACK), amelyeknél tranzakció hiányában nem volt lehetőségem ársávot számítani.

Szélsőséges mértékű árváltozások könnyebben játszódnak le kisebb likviditású részvényekben, mivel az ajánlati könyven nincs, vagy csak korlátozott mértékben érhető el ellenajánlat. A illikviditás áráként ráadásul tágabbak a spread-ek, amelyek tovább csökkentik a kötések bekövetkezésének gyakoriságát. Ezekben az instrumentumokban a likviditás hiánya tehát alacsonyabb forgalommal társul. A BÉT a Volatilitási szakaszok ársávjának meghatározásakor az éves forgalomadatokból indult ki. A forgalom a likviditás egyik dimenziójához kapcsolódik, azonban nem magyaráz több másik likviditási aspektust, ezért megvizsgáltam, hogy más likviditási mutatóval, milyen konfidenciaszintek, és ezek alapján historikus hozamokra alapozva Volatilitási ársávok határozhatók meg. A célom olyan – a BÉT ársáv-meghatározási módszertanához kapcsolódó – megoldás találása, amely (1) a piaci szereplők által is könnyen érthető, egyszerűen számolható, (2) konzisztens kategória-képzést

tesz lehetővé, (3) változó kategória-besorolást ad változó piaci viszonyoknál, és (4) az elvárt éves kiütésszámhoz jobban illeszkedő ársávot ír elő.

4.3. A Volatilitási szakaszok BLM alapú árazása

A tőzsdei kereskedés, a tőzsdei bevezetések egyik központi eleme a likviditás. Általánosságban likvid piacokat szokás feltételezni, amely kényelmes megoldás, a gyakorlatban viszont sok esetben nem állja meg a helyét (Michaletzky, 2010, p. 2), az egyes instrumentumok likviditása jelentősen eltérhet.

A piaci likviditás kérdésével sokan foglalkoztak már, Gyarmati et al. (2010) az alábbi dimenziókat foglalta össze: statikus (feszesség, mélység, szélesség) és dinamikus (rugalmasság, azonnaliság), amely kiegészíthető a – piaci likviditás sokszínűségét megragadó – diverzitással (Gyarmati et al., 2010). A statikus dimenzió az ajánlati könyv egy adott pillanatában értelmezi a likviditás fogalmát. A feszesség a kereskedés tranzakciós költségét ragadja meg, melyet általában a bid-ask spread-del szoktak kifejezni. A mélység a vételi és eladási oldalon található legjobb ajánlatok mennyiségét mutatja, melyet általában a piaci forgalommal szoktak közelíteni, a szélesség pedig a piaci ár alatt és felett található összes ajánlat mennyiségét számba veszi, melyet az érzékenységi számszerűsítésével határoznak meg. A dinamikus dimenziók a likviditás adott időszak alatt való változását mutatja, a rugalmasság a kereskedésből következő áringadozás elsimulásának sebességét ragadja meg, míg az azonnaliság pedig azt az időt adja meg, amely alatt egy adott portfóliót el lehet adni vagy meg lehet venni (Gyarmati et al., 2010). A likviditás dimenzióihoz kapcsolódóan vannak olyan mutatók, amelyek egy változó vesznek számításba (egydimenziós mutatók), illetve olyanok, amelyek több dimenzió mentén mérik a likviditást, azaz több változót sűrítnek egy mutatóba (von Wyss, 2010).

Azzal, hogy a BÉT ársáv-meghatározásának módszertana az éves kötésszámokon alapszik, megragadja a likviditás dimenziói közül a mélységet. Továbbá, mivel a konfidenciaszintet a kötésszámhoz köti, eléri, hogy ha a kötésszám és a hozameloszlás jelentősen nem változik, az $(1 - k) \times \text{kötésszám}$ a Volatilitási szakaszok megengedett számán belül legyen⁸. A kötésszám azonban a likviditás statikus dimenzióinak csak egyikét ragadja meg, és így figyelmen kívül hagyja az adott részvény likviditását – így a kereskedését – befolyásoló többi aspektust. Az ársáv meghatározását olyan mutatószámhoz kívántam kötni, amely (1) egy változóban, (2) a likviditás több dimenzióját méri, (3) széles körben elérhető a

⁸ Eltekintve az ársáv 10%-ban való limitálásának hatásától.

piaci szereplők számára, és (4) megfelelő magyarázó erővel bír a szélsőséges ármozgások kezelését meghatározó ársávokra.

2013.10.11-e előtti napon belüli kötésadatok nem álltak rendelkezésemre. Ezt az időtávot nem találtam elég hosszúnak, ezért a korábban vizsgált, 2013.12.06-2014.03.03. közötti kötésekben képzett hozameloszlást használtam fel. Ez csökkenti a modellek előrejelző képességét, ugyanakkor egy véletlen faktort, a hozameloszlást rögzíti, így a vizsgált modellek egyéb tulajdonságainak szerepe lesz meghatározó a megfelelő ársáv kialakításában, és a modellek értékelése pontosabb lesz.

4.3.1. A Budapesti Likviditási Mérték

A Budapesti Likviditási Mérték (BLM) egy változóban méri a likviditás több dimenzióját: tranzakciós-költséget számszerűsítő mutató, a feszességen túl azonban a mélységet és a szélességet is felöleli. A BÉT a Deutsche Börse Group 2002-ben bevezetett Xetra Liquidity Measure (XLM) módszertana alapján határozta meg a BLM-et. A likviditást a befektetők által végrehajtott tranzakciók áreltérítő hatása, valamint a tranzakciók során megfizetendő likviditási prémium összegeként határozza meg. A likviditási prémiumot a bid-ask spread felével, a tranzakciók áreltérítő hatását a legjobbtól eltérő árszinteken teljesülő mennyiségek árhatásának figyelembevételével számszerűsíti. A BLM azt méri, hogy egy kötés értékének hány százalékát teszik ki az implicit tranzakciós költségek, így értéke adott kötésmennyiségre értelmezhető (Váradi, 2012, p. 44-45). A harmadik dimenzió, a rugalmasság nominálisan költségként nem kifejezhető, a BLM időbeli változásának elemzésével azonban vizsgálható. A negyedik dimenzió (azonnalitás) és az ebből eredő késedelmi költségek nem jelennek meg a BLM-ben, ahogy a diverzitásból fakadó hatások sem (Kutas–Végh, 2005). A BLM részvényenkénti átlagos havi értékei 2007-től kezdődően rendelkezésre állnak a BÉT honlapján, tehát egyszerűen elérhetők a piaci szereplők számára. Azt, hogy megfelelő alapot nyújt-e az ársávok meghatározásához, a következőkben vizsgálom meg.

A BÉT honlapjáról elérhető havi átlagos BLM adatok közül a legfrissebbet, a 2013 novemberéhez tartozót használtam fel (BÉT, 2014d). Ez tartalmazza a 2013. novemberi átlagos BLM adatokat a részvények, certifikátok, befektetési jegyek és határidős BUX termékekre bázispontban kifejezve tizenegy kötésmennyiségre⁹, valamint a havi átlagos bid-ask spread adatokat. A vizsgálatom bár a december-februári időszakot öleli fel, felmerül tehát, hogy érdemes lett volna frissebb BLM adatokat, vagy azok valamilyen átlagát használni. A 2013. novemberi adatok a Xetra bevezetése előtti likviditási helyzetet tükrözi, a jelenleg - és a

⁹ Ezek: 1.000, 3.000, 5.000, 10.000, 20.000, 40.000, 70.000, 100.000, 200.000, 350.000, 500.000 EUR

vizsgált időszakban - használatos ársávok tehát szintén a Xetra bevezetése előtti helyzetet tükrözik. Emiatt nem tartom hibásnak a novemberi adatok használatát. Amennyiben segítségükkel a vizsgált időszakra megfelelő ársáv-meghatározás lehetséges, a módszer megfelelősége pozitív megerősítést kap.

A BLM eredeti célja, hogy a piaci szereplőknek információt nyújtson egy tranzakció beadása előtt a tranzakció implicit költségéről, és ezáltal a piac likviditásáról. A havi historikus adatok használata eltér ettől a céltól, azonban mivel a likviditás több dimenzióját tömöríti, továbbá havi átlagos adat, jó alapot nyújt a likviditás és az ársáv-meghatározás összekapcsolásához.

4.3.2. A részvények BLM-alapú kategorizálása

Az elérhető adatok közül a BLM 3.000, 20.000, 100.000, 200.000 és 500.000 EUR kötésnagyságát, továbbá a bid-ask spread-et használtam fel. Ezek segítségével hierarchikus klaszterezést végeztem az IMB SPSS statisztikai programcsomagjában. Mivel a BLM és a bid-ask spread adatok egyaránt intervallum skálán mérhetők, ezért a távolságmértéket és az összevonó eljárást ehhez igazítottam: az SPSS által alapértelmezett euklideszi, valamint a négyzetes euklideszi módszert választottam (Kovács, 2011). A részvényeket dendogram alapján négy és hét csoportszámra osztottam, majd a BÉT által használt módszertan szerint képzett csoportokkal való korrelációját vettem. Mivel a kategóriaszámok ordinális típusú változók, ezért felmerül valamilyen rangkorrelációs módszer (Spearman-féle rangkorreláció, Kendall-féle módszer (Kerékgyártó és Mundruczó, 1995) használata. Jelen esetben azonban a csoportban elfoglalt hely lényegtelen, így a részvények csoportszámai alapján végzem a korrelációs számítást. Mivel így sok kapcsolt rang lesz – azaz adott részvények azonos rangot (itt csoportazonosító-számot) kapják –, az ilyen helyzetekben ajánlott (Hunyadi-Vita, 2008) lineáris korrelációt használtam¹⁰.

Céлом nem az volt, hogy a legjobban korreláló modellt találjam meg, azonban erős pozitív korrelációt vártam el, mivel a BÉT modellje a legtöbb részvény esetén megfelelő ársáv-határokat írt elő. Az BLM-adatok egyes kombinációi, és a spread-del való kiegészítés során a klaszterezési eljárásból alábbi konklúziókat szűrtem le:

- 1) A spread használata torzítja a modell megfelelőségét
- 2) Több változó használata (adott kötésnagysághoz tartozó BLM érték) erősebb korrelációt eredményez

¹⁰ Lásd: 4.1. fejezet (3) képlet

- 3) Nagy kötésméretű BLM adatok (100.000 EUR és annál nagyobb) használata gyenge korrelációt eredményez
- 4) Az euklideszi módszer a négyzetes euklideszi módszerhez képest összemossa a csoportokat, míg utóbbi világosabb csoportthatárokat ad
- 5) A négy nagy részvény mindig azonos kategóriába kerül

A spread által meghatározott sorrend erősen korrelál az alacsony – 1.000EUR – kötésméretű BLM adatok használatával felállítható sorrenddel. Magasabb kötésméret esetén azonban a spread adatok által képzett rangsor eltér a kötésszám, vagy az egyéb BLM adatok által képezhető rangsortól. A klaszterezési eljárás nem tudta megragadni a spread-ben lévő különbséget, és a spread torzító hatása akkor is megjelent, ha az nem önmagában, hanem alacsony számú BLM adat mellett szerepelt.

Több BLM kötésméret együttesen szerepeltetve erősebb modelleket kaptam. Ennek oka, hogy jelentősen eltérhetnek a különböző kötésméret alapján képzett sorrendek. Van olyan instrumentum, amelyikben kis kötésméretnél elfogadható a likviditás, magasabb kötésméretnél viszont a legrosszabb likviditású részvények közé tartozik¹¹. Ez a jelenség jól látható a Mellékletek 15. ábráján, amely a 2013. novemberi BLM és bid-ask spread adatok hőterképét mutatja¹².

A nagy kötésméretű BLM adatok szintén gyenge korrelációt eredményeznek, mivel magasabb szinten sok részvény esetén eltűnik az alacsony szinten amúgy meglévő likviditás, míg más, kevésbé likvid instrumentumok BLM értékét nem befolyásolja jelentősen a kötésméret emelkedése. A nagy kötésméretű BLM-et felhasználó modellel gyenge negatív korrelációt mutat az a modell, ahol a három kötésméret kiegészítésre kerül a 200.000 és 500.000EUR kötésméretű BLM-ekkel. Ezen túlmenően bizonyos kötésméret fölött értelmét veszti a BLM használata az ársávok meghatározására, mivel az ársáv nem lehet nagyobb 10%-nál, és Folyamatos kereskedés aukciókkal kereskedési modellben 15% és 20%-os ajánlati limit korlátozza a tranzakciók körét¹³. A kérdés rávilágít továbbá a kötésméret egy másik aspektusára: a piaci gyakorlatra. A BLM-et az XLM alapján alakították ki, azonban míg a német piacon egy likvid instrumentumban releváns lehet az 500.000EUR kötésméret, a hazai piacon az alacsonyabb

¹¹ A BLM számításával kapcsolatban fontos megjegyezni, hogy az utolsó elérhető árszinten korlátlan likviditást feltételez (Kutas–Végh, 2005)

¹² A részvényeket kategóriák, azon belül pedig bid-ask spread alapján csoportosítottam, majd a BLM adatok alapján színeztem a cellákat. A világosabb cellák alacsonyabb BLM-et, ezáltal magasabb likviditást jelentenek.

¹³ Például bár van információ tartalma az ANY 100.000 EUR kötésméretre tartozó novemberi átlagos 4060 bázispontos (40,6%-os) értéknek, ilyen tranzakció nem tudna létrejönni adott napon.

kötésméretetek lényegesebbek. A 100.000EUR-nál nagyobb kötésméretet tartalmazó modelleket ezért kihagytam a további vizsgálatból.

A négy magas likviditású részvény (OTP, MOL, MTELEKOM, RICHTER) minden eljárás során egy csoportba került. Ennek az az oka, hogy a négy instrumentum BLM értékei között alacsony és közepes kötésméretnél kicsi a különbség, nagyobb kötésméretnél (100.000EUR felett) pedig ugyan eltávolodnak 1-200 bázisponttal, de a többi részvényhez képest még ezek az értékek is egy csoportba sorolhatók. Ezzel szemben egyes értékpapíroknál már alacsonyabb kötésméreten (5.000-10.000EUR) is jelentősen megugranak a BLM értékek, és megnő a csoportokban a csoportközeppontról vett maximális távolság. A részvények teljesítményének és a kötésszám vizsgálatánál azonban bemutattam, hogy az OTP és RICHTER kiemelkedő forgalommal és likviditással rendelkezik, amely a magasabb BLM értékekből is kimutatható a MOL és az MTELEKOM-mal szemben. A Dinamikus ársáv-meghatározásának BLM-alapú modellje

A klaszterezés eredményeinek figyelembe vételével több modellt alakítottam ki. Először bemutatom az egyes modellek paramétereit, majd korrelációs elemzést végzek a BÉT módszertana alapján meghatározott csoportokkal szemben. Ezen túlmenően a felállított modellek közötti korrelációt is mérem. Végül, a modellek által meghatározott kategóriákhoz rendelem a konfidenciaszinteket, beárazom az ársávokat, majd pedig tesztelem a modelleket a december-februári időszak alatt kiváltott ársáv-túllépései alapján.

Két referenciamodellt használtam. Egyrészt adottnak vettem a jelenleg használt ársávokat, másrészt a BÉT módszertana alapján az évesített kötésszám alapján határoztam meg a konfidenciaszinteket, azokhoz pedig az ársávokat. Mindkét modell hét kategóriában méri a részvényeket. A klaszterelemzés után az alábbi négy modellt állítottam fel:

- Model_1: a bid-ask spread alapján hét kategóriát képeztem, ahol a kategóriák közti választóvonal a spread (bps) értéke szerint: 15-50-150-500-1000-1500
- Model_2: az 1.000 EUR kötésmérethez tartozó BLM alapján hét kategóriát képeztem, ahol a kategóriák közti választóvonal a BLM (bps) értéke szerint: 50-150-500-1000-1500-3000. A sávhatárokat aszerint választottam meg, hogy hol van nagyobb ugrás a BLM adatok között.
- Model_3: hat kategóriát képeztem, a 100.000 EUR kötésméretű részvényekhez tartozó BLM alapján 50 bps-es határvonalnál elválnak az OTP-RICHTER és a MOL-MTELEKOM páros, a fennmaradó részvényeket pedig a 3.000 EUR kötésméretű BLM alapján osztottam további négy csoportba 150-500-1500 bps sávhatár alkalmazásával

- Model_4: hét kategóriát képeztem, a 100.000 EUR kötésméretű BLM alapján az OTP-RICHTER és a MOL-MTELEKOM páros, a fennmaradó részvényeket pedig a 20.000 EUR kötésméretű BLM alapján osztottam további öt csoportba 150-500-1500 bps sávhatár alkalmazásával

Várad (2010) a BLM adatok alapján a BÉT részvényeit három kategóriába sorolta: likvid, közepesen likvid, és illikvid. A likvid részvényeket a 20.000 EUR kötésméretű BLM alapján határozta meg, amely az OTP, RICHTER, MOL és MTELEKOM lett. A 20.000 EUR kötésméretű BLM-nél nem talált jól elkülöníthető ugrást a BLM értékeiben, ezért a 200.000 EUR kötésméretű BLM alapján számított BLM értékeket vette alapul a másik két kategória elválasztásánál. Hozzávetőlegesen 2500 bps felett tapasztalt nagy ugrást, ezért ez alatt közepesen likvid, e felett pedig illikvid kategóriába sorolta a részvényeket. Ezt a modellt a novemberi BLM adatok alapján újraszámoltam, a likvid instrumentumokhoz 1, a közepesen likvidékhöz 2, az illikvidékhöz pedig 3-as csoportazonosítót rendeltem, és (Likkv_3 néven) belevettem a vizsgálandó modellek körébe.

12. ábra – Korreláció a modellek között a részvények besorolása alapján

Nevek	BÉT	BÉT_(új)	Likkv_3	Model_1	Model_2	Model_3	Model_4
BÉT	1,0000	0,9866	0,7222	0,7385	0,7041	0,8034	0,7968
BÉT_(új)	0,9866	1,0000	0,6918	0,7257	0,6900	0,7812	0,7880
Likkv_3	0,7222	0,6918	1,0000	0,5364	0,4786	0,6675	0,6393
Model_1	0,7385	0,7257	0,5364	1,0000	0,9573	0,9122	0,8560
Model_2	0,7041	0,6900	0,4786	0,9573	1,0000	0,8924	0,8905
Model_3	0,8034	0,7812	0,6675	0,9122	0,8924	1,0000	0,8845
Model_4	0,7968	0,7880	0,6393	0,8560	0,8905	0,8845	1,0000

Forrás: Saját szerkesztés a Bloomberg és a BÉT adatbázisa alapján

A korábban írt módon korrelációt számítottam az egyes modellek részvénybesorolásai között. Az aktuális besorolást (BÉT) a legjobban a Xetra bevetésétől februárig eltelt időszak relatív árváltozásain újraszámított kötésszám alapú modell (BÉT_(Új)) közelítette, ahol a korrelációs együttható 0,9866 lett. Ez azt mutatja, hogy december óta kis mértékben változtak a csoporttagok, melyet alátámaszt a kötésszám korábbi vizsgálata. A felállított modellek közül a 20.000 és 100.000EUR kötésméretű BLM adatokat felhasználó Model_3 mutatja a legszorosabb korrelációt ($r=0,8034$) a jelenleg használatos BÉT megközelítéssel. A vizsgált időszakra újraszámított kategóriákhoz mérten (BÉT_(Új)) gyengébb korrelációt mutat fel az összes vizsgált modell, a legszorosabb kapcsolatot a Model_4 adja 0,7880-es korrelációs mutatóval. A korrelációs mátrix két blokkjában lett erős pozitív korreláció, a BÉT jelenlegi és újraszámolt modellje, valamint az általam a spread és BLM adatok alapján képzett modellek szerint. Előbbi oka az azonos módszertan, utóbbié

pedig a spread és a BLM adatok között meglévő pozitív korreláció. A leggyengébb korrelációt a részvényeket likvid, közepesen likvid és illikvid kategóriába soroló (Likv_3) modell érte el. Sem a BÉT modelljével, sem az általam felállított modellel nem mutat szoros kapcsolatot, előnye azonban az egyszerűségében rejlik.

13. ábra – A modellekhez rendelt ársávok

Konfidenciaszint	BÉT, BÉT_(Új), Model_1, Model_2, Model_4	Model_3	Likv_3
99,999%	1	1	1
99,997%	2	2	
99,995%	3	3	
99,99%	4	4	2
99,97%	5		
99,95%	6	5	
99,90%	7	6	3

Forrás: Saját szerkesztés a Bloomberg és a BÉT adatbázisa alapján

A kialakított modellekhez hozzárendeltem a korábban elfogadott konfidenciaszinteket. Ahol hét csoport volt, ott a BÉT által eredetileg használt értékeket alkalmaztam (BÉT, 2013d), ahol kevesebb csoport volt (Model_3, Likv_3) ott pedig arányosan osztottam el őket a konfidencia-szintek között.

Az így meghatározott konfidencia-intervallumok alapján megállapítottam az ársávokat a korábban említett két módszerrel. Egyrészt használtam a Volatilitási szakaszokat kiváltó ajánlatok hipotetikus hozamával kiegészített relatív árelmozdulások kétoldali konfidenciaszintjét, másrészt ezek (a) abszolút értékén az egyoldali konfidencia-szinteket. Előbbi esetén kiszámoltam az abszolút értékben (b) magasabb, (c) alacsonyabb és a (d) kettő átlaga alapján számított ársáv-határokat. Mivel a korábbiakban megállapítottam, hogy a kerekítésnek nincs jelentős hatása az ársáv-túllépések számára, a hozameloszlásból a konfidencia-szint alapján nyert tényleges hozamot használtam fel. Az ársáv maximalizálásának érdemi hatása volt az ársáv-sértések számára, ezért a modellek vizsgálatánál megtartottam a 10%-os ársáv-limitet. Az így megkapott ársávokkal a historikus hozameloszlás alapján meghatároztam, hogy hány Volatilitási szakasz következett volna be az elemzett időszak alatt – illetve évesítve –, ha a megadott ársávok lettek volna alkalmazva. A modellektől azt várom, hogy (1) az évesített ársáv-kiütések száma tizenöttnél kisebb legyen, valamint (2) az ársávok minél szűkebbek legyenek, hogy korlátozhassák a szélsőséges ármozgásokat.

4.3.3. A modellek értékelése

A modellek jóságának mérésére létrehoztam egy mutatót (f_A – ársáv-faktor), amely az egyes részvények kiütésszáma és az ársáv szélessége függvényében bünteti a modelleket:

$$f_A = \left((1 + Da) \times \left(\frac{\max[15; V]}{15} \right) \right)^2 \quad (5)$$

ahol Da a modell alapján meghatározott Dinamikus ársáv értéke, V pedig az évesített Volatilitási szakaszok száma. Minél alacsonyabbak ezek az értékek, annál jobban került meghatározásra az adott modell szerint a vizsgált instrumentumra az ársáv. A modellek összehasonlítására az összes részvényre számolt ársáv-faktorok átlaga vagy összege használható:

$$F_A = \sum_{i=1}^N f_{A_i} \quad (6)$$

$$\bar{f}_A = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N f_{A_i} = \frac{1}{N} \times F_A \quad (7)$$

ahol \bar{f}_A az átlagos ársáv-faktor, F_A a kumulált ársáv-faktor, f_{A_i} az i -edik részvény ársáv-faktor értéke, N pedig a vizsgált részvények száma¹⁴.

A hét vizsgált modell közül a kumulált ársáv-faktor alapján a 2013.12.06-2014.03.03. időszak abszolút hozameloszlásán újraárazott BÉT modellje nyújtotta a legjobb eredményt. A konfidencia-intervallum megközelítések alapján az (a) abszolút értékben vett hozamok alkalmazása adta a legkiegyensúlyozottabb Dinamikus ársáv meghatározást. A legrosszabb megközelítés a (d) átlagos hozamok módszere volt széles ársávok és magas ársáv-kiütések mellett. A (c) alacsonyabb abszolút hozamok esetében a korábban írt várakozásoknak megfelelően szűkek lettek az ársávok, és magas az ársáv-megsértések száma. Bár itt lettek a legszűkebbek az ársávok, és itt következett be a legtöbb ársáv-érintés, mégis a (d) megközelítés adta a legrosszabb ársáv-faktor értékeket. Azaz ez a módszer épp azokban az instrumentumokban határozott meg szűk ársávot, ahol sok Volatilitási szakasz történt, és ott engedett tág mozgást a részvényárfolyamoknak, ahol nem volt szélsőséges mozgás. A (b) magasabb abszolút hozam használatával –, ahogy előzetesen megállapítottam, – kevesebb lett a kiütésszám és tágabb az ársáv a (c) modellhez képest. Ez a megközelítés áll legközelebb az abszolútértéken vett hozamokéhoz. A két módszer alapján az ársáv-túllépések közel azonosan alakultak, az abszolút értéken vett hozamok használatával azonban átlagosan 7 bázisponttal csökkentek az ársávok.

A leggyengébb kumulált ársáv-faktort az (a) és (b) megközelítés szerint egyaránt a BÉT jelenlegi Dinamikus ársávjai mellett számolt modell nyújtotta ($F_A = 189,14$). Ennek oka, hogy ezek az ársávok a Xetra bevezetése előtt kerültek meghatározásra, a bevezetés előtti hozameloszlás és kötésszám figyelembe vételével. Ezt számításba véve megfelelő mértékű

¹⁴ A KPACK és az EHEP nem képezte a vizsgálat tárgyát, ugyanis kötés hiányában nem tudtam hozameloszlást képezni. Ezeknél 10%-os ársáv használata célszerű, a kumulált ársáv-faktor számolásánál azonban nem vettem be a számításba ezt a két részvényt.

Volatilitási szakasz-szám és ársáv-szélesség jellemzi a modellt. Bár a BÉT módszertan (BÉT, 2013d) alapján a bevezetés utáni hozameloszláson számított ársávok adták a legjobb eredményt, ez a modell két tekintetben is tartalmaz torzítást. Egyrészt a konfidencia-szinteket a vizsgált időszak kötésszámai alapján adtam meg, másrészt az ársáv széleit a pontosan meghatározott hozameloszlás ismeretében határozhattam meg. A BLM és spread adatok használatával szemben szintén elmondható az a kritika, hogy a tényleges hozameloszlás rendelkezésre állt az ársáv meghatározásához, a BLM és spread adatokat azonban a Xetra bevezetése előtti időszakból vettem, ez tehát javítja a modell megítélését.

A két elfogadott megközelítés ((a) és (b)) alapján a BLM és spread adatokat felhasználó négy modell, valamint a részvényeket három kategóriába soroló Likv_3 modell közül az utóbbi érte el a leggyengébb teljesítményt. A modell bár átlagosan szűkebb ársávokat írt elő, a többihez képest nagyobb lett a limit –, azaz éves tizenöt darab – felett kiváltott Volatilitási szakaszok száma. A modell mellett szól azonban, hogy mindösszesen három kategóriába sorolta a részvényeket, és a limit feletti ársáv-túllépés büntető-faktora csak egy részvényt, a PANNERGY-t érinti. A modell az illikvid kategóriába sorolta a részvényt, míg a BÉT_(Új) modell a hetes helyett a hatos osztályba, ahol így megfelelő ársáv került meghatározásra. A kumulált ársáv-faktor alapján azonban nem marad el nagyságrendileg a Likv_3 modell a többi modell értékétől.

Mind az öt modellnek gyengesége, hogy az OTP-hez tág ársávot határoznak meg: míg a BÉT modellnél ez 1%, a BÉT_(Új) modellnél 1,68%, a többi vizsgált modellnél ez 5,33%. Ennek oka, hogy a BÉT módszertana alapján az OTP a kettes kategóriába került, mert a vizsgált időszak évesített kötésszáma 500.000 alá esett. A BLM és a spread alapján azonban novemberben az OTP a RICHTER-rel egytemben a leglikvidebb részvény volt, így mindkettő az első kategóriába került. Nem áll rendelkezésemre novemberinél frissebb BLM adat, ezért nem tudom megállapítani, hogy decembertől hogyan alakult a két részvény likviditása. Azt feltételezem azonban, hogy jelentős piaci turbulencia szükséges az OTP-ben lévő magas likviditás elillanásához, ezáltal az OTP egyesnél alacsonyabb likviditási kategóriába sorolásához. Így a vizsgált időszak alatt a BLM adatokra építő ársáv-meghatározás akkor adott volna szűkebb ársávot, ha a 99,999%-hoz tartozó abszolút értékben vett hozam, vagy a novemberi BLM adat alapján az OTP likviditása a szokottól kimutathatóan alacsonyabb lett volna, és ezáltal alacsonyabb kategóriába került volna.

A négy általam felállított modell közül a Model_4 lett a legjobb, amely a 100.000 és 20.000EUR kötés nagysághoz tartozó BLM értékeket használta fel. Ettől azonban nem sokban marad el a Model_3. Mindkét modell az abszolút értékben vett hozamok-megközelítése

alapján érte el a legjobb eredményt, ugyanakkor a kumulált ársáv-faktorok közel állnak egymáshoz, a meghatározott Dinamikus ársávok és kiütésszámok nem sokban térnek el egymástól. A BLM adatok használatával tehát közel azonos ársávok határozhatók meg, az ársáv-sértések számát nem befolyásolja jelentősen a mélyebb adatokra épülő konfidencia-csoportosítás, viszont kis mértékben szűkebb ársávokat eredményeztek a két kötséméretű BLM adatokat használó modellek. A korrelációs-elemzésnél látható volt, hogy a Model_3 és Model_4 pozitív korrelációval rendelkezett a referencia (BÉT) modellel, a korrelációs együtthatók értéke azonban nem vetített előre olyan mértékű szorosságot, amelyet a kumulált ársáv-faktor mutat. Ez azt jelenti, hogy bár egyes értékpapírok besorolása eltér a referencia és az általam létrehozott modellek között, az eltérő konfidenciaszint közel azonos ársáv-határokat és kiütésszámokat eredményezett.

A kumulált ársáv-faktorok értékének jelentős hányadát (90-91%-ot) a Standard kategória részvényeinek ársáv-túllépései okozzák. Ez minden modell esetén közel azonos, mivel a vizsgált illikvid, alacsony forgalmú részvényekben még a maximális 10%-os Dinamikus ársáv mellett is sok esetben történik Volatilitási szakasz-kiváltás. Az alacsony likviditást mind a kötésszám, mind a BLM vagy spread alapú modellek megfelelően megragadják, ezáltal ezek az instrumentumok legtöbbször a legmagasabb (leginkább illikvid hetes) kategóriába sorolják, az ársáv maximalizálás miatt azonban nem a hozameloszlás alapján számított értékek kerülnek rögzítésre. A kumulált-ársáv faktorok értékének nagy része tehát az illikvid részvények elvárt limit feletti Volatilitási szakasz-számainak következményei, amelyet az aránytalanul sok szélsőséges áron született kötés okoz. Ezt a problémát a spread és BLM adatok is előre vetítették: az alacsony tranzakciós nagyság mellett is széles átlagos BLM értékek már egy-egy tranzakcióhoz is nagy árhatást jeleznek előre, az ebből nyert ársávok pedig csak szűkebb konfidencia-intervallum mellett lennének kisebbek. Az látható tehát, hogy a Standard kategória legtöbb részvénye kis likviditású, így ezekre jó közelítés a hatos-hetes kategória (99,95 és 99,90%-os konfidencia-szint) alkalmazása, az érzékenyebb konfidencia-intervallumok használatát pedig a likvid részvények között célszerű differenciáltan kezelni. Figyelembe véve ezeket az eredményeket, kialakítottam még két modellt.

4.3.4. A BLM-alapú ársáv-modellek javítása

A korábban készített modellek felismerték ugyan a gyenge likviditást, azonban több csoportra kerültek szétosztásra ezek az instrumentumok, így a likvidebb részvények kevésbé differenciáltan kerültek besorolásra. Emellett azonban a legtöbb illikvid részvény a legtágabb ársávot eredményező konfidencia-szintet kapta meg, amelyeik pedig jobb besorolásba kerültek,

ott csökkenhetett az ársáv-túllépések száma. A probléma tehát az volt, hogy bár szélesedett a BLM-alapú csoport-intervallumok nagysága az illikvid értékpapírok felé haladva, túl magasan volt az utolsó csoport határa, valamint túl sok csoport volt a likvid és illikvid értékpapírok között. Ezért olyan modellt kívántam létrehozni, amely adott küszöbérték felett az összes részvényt illikvidnek minősíti és a hetes kategóriába sorolja, így akár több ezer bázispontos BLM különbségeket figyelmen kívül hagy, ugyanakkor a likvid részvényeknél szűk intervallumokat eredményez. Ez a megközelítés megerősítené azt, hogy miért nem hoztak sikert a klaszterezéssel készített modellek. A klaszterezés ugyanis – ahogy már korábban írtam – nem ragadta meg a négy nagy részvény közti különbséget, az illikvideken belül azonban több csoportot is képzett. Azaz a csoport-intervallumokat meghatározásakor nem az abszolút, hanem a csoport tagjai közti relatív eltérések lényegesek.

Mindkét modell egy kötésnagyságú BLM érték alapján, azonos sávhatárokat alkalmazva osztja szét a részvényeket a különböző csoportokba. A Model_5 a 20.000EUR kötésnagyságú, a Model_6 a 40.000 EUR kötésnagyságú BLM adatokat használja. A sávszélek rendre a 25-50-100-500-1000-1500 bázispontok. Ennél nagyobb kötésméretnél bár a sávhatárok emelhetőek lennének, – ahogy a korábbiakban írtam, – a szélsőséges ármozgások kiváltásánál a túl nagy kötésméret már nem ragadná meg jól az alacsony likviditású részvényekben bekövetkező kis kötésméretű Volatilitási szakaszt kiváltó ajánlatok hatását. A felső két sáv határa igazodik a 10%-os maximális limit elvárásához és a Standard kategória ajánlati limitéhez.

A korábban vizsgált modellekhez képest az így létrehozott modellek magasabb (0,83 és 0,89 közé eső) korrelációt mutatnak a kötésszám alapú BÉT modellekkel. A modellek ársáv-meghatározását a legstabilabbnak minősített abszolút értékben vett hozamok megközelítés alapján végeztem el. A Model_6 több esetben is szűkebb ársávokat határozott meg, azonban a Model_5-hez képest két részvényt (FHB és PANNERGY) kevésbé likvidnek sorolt be, amelyeknél a szűkebb konfidencia-intervallum miatt létrejövő alacsonyabb Dinamikus ársáv húsz fölötti évesített Volatilitási szakaszt eredményezett. Emiatt ez a modell rosszabb ársáv-faktor értéket kapott (132,79). Ezzel szemben a Model_5 által megállapított ársávok a 10%-os ársáv maximalizálás hatásától eltekintve egy esetben sem generáltak éves szinten tizenöt feletti ársáv-kiütést. Ezzel a modell kumulált ársáv-faktor értéke 129,34 lett, amely a felállított modellek közül a legjobb, és erősen közelíti a kötésszámon alapuló modell értékét. A modellek összehasonlítását a 14. ábra szemlélteti.

Végeredményben azok a modellek tudták legjobban megragadni a BLM alapú ársáv-meghatározás koncepcióját, amelyek az illikvid részvényekhez alacsony küszöböt húztak

meg, és a nagyobb likviditásúaknál több csoportot képeztek. Emiatt a tulajdonság miatt a klaszterezési eljárással készített modellekhez képest ezek jobban teljesítettek. A kötésszám alapú csoportosítás bár némileg jobb eredményt hozott a szűkebb ársávok miatt, a kötésszámok meghatározásához a vizsgált időszak kötésadatai álltak rendelkezésemre, míg a BLM adatokat az időszak kezdete előtti adatokból vettem. A BÉT jelenleg használatos Dinamikus ársávjai a felállított modelleknél rosszabb eredményt hoztak, azonban ezeket a Xetra bevezetése előtti hozameloszlásból határozták meg, ez a modell tehát a vizsgálat során determinisztikus ársávokkal rendelkezett. Ezzel szemben az általam létrehozott modellek egy szabad változóval (a hozameloszlással), míg a kötésszám alapú modell időszaki teljesítmény alapú ársáv-meghatározása során két szabad változóval rendelkezett (kötésszám és hozameloszlás). Ezek javítják a modellek eredményét, a jövőbeli megfelelő Volatilitási szakasz kezelés képességet azonban gyengítik.

14. ábra – A modellek eredményei

(a) Abszolút hozamok	BÉT	BÉT (Új)	Likv 3	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
Idős zaki kiütés szám	144	125	125	111	111	111	112	118	129
Átlagos dinam árs	6,95%	6,34%	6,59%	6,87%	6,90%	6,84%	6,81%	6,60%	6,33%
Kum-ársávfaktor	189,14	129,14	131,66	129,53	129,56	129,51	129,49	129,34	132,79
(b) Magasabb hozam									
Idős zaki kiütés szám	144	116	123	111	111	112	111	116	125
Átlagos dinam árs	6,95%	6,62%	6,72%	6,90%	6,92%	6,87%	6,87%	6,74%	6,48%
Kum-ársávfaktor	189,14	129,35	130,72	129,55	129,57	129,53	129,53	129,44	130,54
(c) Alacsonyabb hozam									
Idős zaki kiütés szám	144	194	180	181	180	182	184	189	214
Átlagos dinam árs	6,95%	5,14%	5,31%	5,30%	5,32%	5,28%	5,28%	5,17%	5,08%
Kum-ársávfaktor	189,14	170,40	163,07	164,03	163,07	164,48	166,21	168,44	201,82
(d) Átlagos hozam									
Idős zaki kiütés szám	144	170	170	170	170	170	170	170	170
Átlagos dinam árs	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%
Kum-ársávfaktor	189,14	272,23	272,23	272,23	272,23	272,23	272,23	272,23	272,23

Forrás: Saját szerkesztés BÉT és Bloomberg adatok alapján

4.4. Javaslat az ársávok felülvizsgálatára

A két kötésszám alapú ársáv-modell különböző kiütésszámot eredményezett, amely oka, hogy a december-februári időszak hozameloszlása és kötésszáma változott a Xetra bevezetése előtti időszakéhoz képest. Ez rávilágít az ársávok felülvizsgálatának szükségességére. Célszerűnek tartom az ársávok rendszeres felülvizsgálatát. Dolgozatomban a Dinamikus ársávra koncentráltam, a Statikus ársáv ugyanis jelenleg a Dinamikus ársávhoz van kötve (BÉT, 2013d), valamint szélsőséges árfolyam-elmozduláskor a Folyamatos kereskedés aukciókkal kereskedési modellben a kötés közötti relatív változás lényegesebb. Utóbbi oka, hogy a szűkebb Dinamikus ársáv megsértése sokszerűen történik, míg a Statikus limité egy napon belüli folyamatos egyirányú (pozitív vagy negatív) ármozgás is előidézhetheti.

Ennél fogva a Dinamikus limit havi rendszerességű felülvizsgálatát javaslom. A rendszeres ársáv tesztelés fontosságát az adja, hogy egyszeri jelentős hatások érinthetik a részvények likviditását, így a kiváltott Volatilitási szakaszok számát. Ilyen hatás lehet például egy részvény átsorolása Standard kategóriából Prémium kategóriába, mint ahogy a vizsgált időszak alatt az a BTEL-nél történt. A felülvizsgálat eredményeként folyamatában lehet látni az ajánlott ársávok alakulását, amely hosszútávon segítheti az ársávok piaci likviditáshoz való megfelelő kalibrálását.

A Dinamikus ársávok meghatározásánál a korábbiakban bemutatottaknak megfelelően, egy egyszerűsítés alkalmaztam: elérhető információ hiányában a hozameloszlás létrehozásakor nem a tényleges referenciaárakat vettem, hanem a kötések között számított hozamot. Ezzel egyes hozamkimeneteket felülsúlyoztam a tényleges eloszláshoz képest. A rendszeres felülvizsgálatkor ezért kezelni kell a megfelelő referenciaárak használatát. A hozameloszlás számításánál szintén lényeges, hogy a Volatilitási szakaszokat kiváltó ajánlatok árai is kerüljenek be az eloszlásba. Az általam alkalmazott számítással így a szélsőséges kimenetek ilyen tekintetben nem kapnak kisebb súlyt, és a konfidencia-szint szerinti kvantilis meghatározása pontosabb lehet.

A Dinamikus ársáv meghatározásánál bemutattam, hogy a BLM –, mint a likviditás több dimenzióját megragadó mutató, – használható a részvények konfidencia-intervallumokhoz való besorolásához. Mivel a BLM a piaci kereskedés szempontjából fontos információ a befektetőknek ezért érdemes lehet az ársávok meghatározását is ehhez kötni. Ezáltal az ajánlat-beadási befolyásoló két fontos tényező, az implicit költség és az árlimit, összekapcsolásra kerülhet. A költséget a BLM ragadja meg, az árlimitet – az ajánlati limiten kívül – a Volatilitási szakasz ársávja.

Több BLM-re épülő modellt mutattam be, amelyek eltértek kötésméretben, a képzett csoportok sávhatáraitban, vagy a vizsgált BLM adatok mennyiségében. Az adatok felhasználása során a közepes kötésméret (20-40.000 EUR) használatát javaslom, kis kötésméretnél ugyanis nem válnak el kellőképpen a részvények likviditásbeli különbségei, a nagy kötésméretű pedig nem magyarázzák a kisebb méretű kötések ársáv-kiütő hatását. Bár elfogadható számú Volatilitási szakasz kiváltást értek el azok a modellek, ahol több kötésméretű BLM adat került felhasználásra, nem mutattak kiugróan jobb teljesítményt. Egy jól megválasztott kötésmérettel és megfelelő BLM-határokkal rendelkező modell elfogadható eredményt tud nyújtani, egyben növeli a számítás transzparenciáját.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatomban a szélsőséges ármozgások kezelésének módszerével foglalkoztam. A témát a Xetra kereskedési rendszer Budapesti Értéktőzsdére való bevezetése hívta elő. A vizsgált időszak a Xetra bevezetésétől, azaz 2013.12.06-ától 2014.03.03-áig tartott. A Budapesti Értéktőzsde biztosított adatokat a dolgozatomhoz, amely a kiváltott Volatilitási szakaszokhoz kapcsolódott. A Tőzsde adatait a Bloomberg adatszolgáltató termináljáról letöltött időszaki tranzakciós adatokkal kiegészítve először megvizsgáltam, a részvények időszaki hozam és forgalom adatait, hogy átfogó képet adjak a Volatilitási szakaszok elemzéséhez. Átlagosan a Prémium kategória pozitív, a Standard kategória negatív teljesítményt nyújtott, amely a napon belüli, kötések közti relatív árváltozások is mutattak. A forgalomról megállapítottam, hogy az OTP, RICHTER, MOL, MTELEKOM négyesben koncentrálódik, továbbá a napon belüli forgalom alakulása is eltér bennük a kategória többi részvényéhez, és a Standard kategória értékpapírhoz képest.

A Volatilitási szakaszok empirikus vizsgálatánál megállapítottam, hogy a részvények (ide nem értve a BÉTa piacot) voltak felelősek a vizsgált időszakban bekövetkező 574 Volatilitási szakasz 60,2%-áért. Az ársáv-túllépések időbeli vizsgálatánál azt állapítottam meg, hogy gyengén pozitívan korrelálnak a kereskedési szakaszok a kiváltott Volatilitási szakaszok tekintetében, a legerősebb korrelációt a Folyamatos kereskedési szakasz mutatta a Záró aukciós szakasszal, ahol a korrelációs együttható 0,34 lett. A Prémium kategóriában bár nap elején az egyenleteshez képest több ársáv-túllépés történt, míg a Standard kategóriában közel egyenletesen oszlott meg, teszteltem a két eloszlást, és azt az eredményt kaptam, hogy a megfigyelt Volatilitási szakaszok napon belüli eloszlása azonos.

A Volatilitási szakaszok általános vizsgálatát követően megvizsgáltam a Volatilitási szakaszok limit-paraméterezéseit. Mivel a jelenleg alkalmazott szabályozás a Statikus limit értékét a Dinamikus limit függvényében határozza meg, ezért a Dinamikus ársáv meghatározását tűztem ki célul. Ismertettem a BÉT által alkalmazott modellt az ársávok meghatározására, amely az abszolút értékben vett relatív árelmozdulásokból indul ki, erre a hozameloszlásra illeszt egy éves kötésszám alapján meghatározott konfidencia-intervallumot, amely kerekítést és 10%-ban való maximalizálást követően a Dinamikus ársáv értéke lesz. A konfidencia-intervallumok illesztésére három alternatív megoldásra is javasoltam, melyek nem az abszolút értékben vett, hanem a tényleges hozamokon alapultak: a konfidencia-intervallum széleihez tartozó abszolút értékben vett hozamok közül az alacsonyabb, a magasabb, valamint az átlaguk használata.

Megállapítottam, hogy az ársávok kerekítésének nincs érdemi hatása a kiváltott Volatilitási szakaszok számára, az ársáv 10%-ban való maximalizálásának azonban egyes részvényekben van.

Dolgozatom fő eredményének tartom, hogy bemutattam, a Budapesti Likviditási Mérték –, mint a piaci likviditást számszerűsítő többdimenziós mutató – felhasználható a Dinamikus ársáv meghatározásához. Klaszterelemzést végeztem a Prémium és Standard kategória részvényeinek legfrissebb (2013. novemberi) BLM adatain több kötőméretet is felhasználva. Az itt leszűrt konklúziók alapján négy modellt képeztem a részvények likviditás alapján történő kategorizálására, amelyekhez aztán a konfidencia-intervallumokat rendeltem. Megvizsgáltam a modellek besorolásai alapján a modellek és a BÉT modellje közti korrelációkat, amely alapján az a modell mutatta a legnagyobb hasonlóságot, amelyik magasabb kötőméret alapján differenciálta a nagyobb likviditású részvényeket, és alacsonyabb kötőméret alapján az alacsonyabb likviditásúakét.

A modellek értékelésére létrehoztam egy mutatószámot, az ársáv-faktort, amely minden egyes részvényben méri az ársáv szélességének és a kiváltott Volatilitási szakaszok évesített számának ideálistól való eltérését. Az összes vizsgált részvényre való kumulálásával az ársáv-faktorok alapján értékeltem a felállított modelleket. Azt vártam el a modellektől, hogy éves tizenöt Volatilitási szakasznál ne következzen be több, miközben minél szűkebb ársávot határoznak meg. A vizsgált négy megközelítés alapján a BÉT által használt abszolút értéken vett hozamok módszerét találtam a legmegfelelőbbnek. A modellek közel azonos számú ársáv-túllépést eredményeztek, eltért azonban az ársáv mértéke. A felállított modellek ugyan felismerték az eltérő likviditást, azonban az alacsony likviditású részvényekben a szükségesnél több kategóriára osztották, ezért létrehoztam még két modellt, melyek kezelték a problémát. A korábbi modellekhez képest ezek jobban korreláltak a BÉT modelljének konfidencia-intervallumba sorolásához, és a kumulált ársáv-faktor is jobb lett, ugyanakkor nem eredményezett jobb értéket, mint a kötőszámon alapuló modell. A létrehozott modellek mellett szól azonban, hogy a Xetra bevezetése előtti BLM értékeket használtam fel, míg a BÉT modelljéhez a vizsgált időszak kötőadatait. Azaz míg a BLM-alapú modellekben a likviditás alapján úgy határoztam meg az ársávokat, hogy a vizsgált időszak hozameloszlását használtam, a BÉT modellje esetében a hozameloszláson túl a kötőszámot, azaz az időszaki likviditást is adottnak tekintettem. Ez gyengíti a modellek eredményét, hiszen a limit-beállítás során sem a jövőbeli hozameloszlás, sem a jövőbeli likviditás nem áll rendelkezésre.

Végül javaslatot tettem az ársávok felülvizsgálatára. Egyrészt rendszeres, legalább havi ársáv-tesztelést tartottam célszerűnek, amely a piaci folyamatokhoz illeszkedő limitek

meghatározásán túl egyben visszacsatolást adhat a későbbi ársáv-modellekhez. Másrészt a későbbi ársáv-számításokhoz azt a javaslatot tettem, hogy a relatív árelmozdulásokból nyert hozameloszlásba kerüljenek be a Volatilitási szakaszokat kiváltó ajánlatok áraiból és az azt megelőző kötés árából számolt hipotetikus hozam, ezáltal az extrém negatív és pozitív kimenetelek nem kapnak kisebb súlyt, és a konfidencia-intervallum szerinti kvantilisok meghatározása pontosabb lehet.

A szélsőséges ármozgások kezelésének kérdésköre tág, dolgozatomban átfogó képet nyújtottam a szabályozásról, és a Xetra bevezetését követő időszak Volatilitási szakaszairól, azt követően azonban a téma egy szegmensére fókuszáltam, a Prémium és Standard kategória részvényeire, ezen belül pedig a Dinamikus ársáv kérdésére. Emellett, ahogy említettem az ársáv-modellek létrehozásánál egyszerűsítő feltétellel éltem, referenciaárnak nem a kötések tényleges referenciaárát, hanem az előző kötés árát tekintettem, továbbá a hozameloszlást elérhető mennyiségű adat hiányában a vizsgált időszak tranzakcióiból képeztem. A későbbi kutatások során érdemes ezeket a megjelölt részeket kezelni. Egyrészt a szélsőséges ármozgások kezelése hangsúlyos a Többaukciós és a Folyamatos aukciós kereskedési modellben, itt ugyanis nincs lehetőség ajánlati limitek használatára, így a Statikus és a Dinamikus ársáv szab csak korlátot az ármozgásoknak. Másrészt, ahogy bemutattam, a vizsgált részvényekben megfigyelt ársáv túllépések 41,7%-ban a Statikus limithez kapcsolódtak, ezért érdemes lehet külön modellezni a Statikus limit kalibrálását a likviditási viszonyokhoz, mivel jelenleg ezek a Dinamikus ársáv függvényében kerülnek meghatározásra. Harmadrészt a Dinamikus ársávok vizsgálatánál célszerűnek tartom a vizsgált adatok mennyiségét bővíteni, és éves historikus hozameloszlásból kiindulni. Ezeken túlmenően a létrehozott BLM-alapú árazás módszerénél csak 2013. novemberi keresztmetszeti BLM adatokat használtam fel. Érdemesnek tartom a BLM-adatok dinamikáját vizsgálni az azonos és eltérő kötésméretek között, amely hozzájárulhat egy robosztusabb ársáv-modell létrehozásához.

6. IRODALOMJEGYZÉK

- Abad, D., – Pascual, R. (2010). Switching to a temporary call auction in times of high uncertainty. *The Journal of Financial Research* , Március 18, 45-75.
- BaFin (2014). Highfrequency Trading Act. Elérhető:
http://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/EN/FAQ/dl_faq_hft_en.pdf?__blob=publicationFile [Letöltve: 2014-03-28]
- BÉT (2013a). A Budapesti Értéktőzsde Zártkörűen Működő Részvénytársaság Vezérigazgatójának 550/2013. sz. határozata. Elérhető:
http://bet.hu/data/cms180162/Xetra_ker_határozat_20131204.pdf [Letöltve: 2014-01-24]
- BÉT (2013b). Kereskedési Kódex, 2013. július.
- BÉT (2013c). Kereskedési Kódex, 2013. december. Elérhető:
http://bet.hu/data/cms58440/Kerkodex_20131206.pdf [Letöltve:2014.01.26]
- BÉT (2013d). XETRA volatilitási ársáv koncepció. A Budapesti Értéktőzsde a dolgozatához biztosította az általuk készített tanulmányt.
- BÉT (2014a). Kereskedési szünnapok 2013. Elérhető:
http://bet.hu/print/topmenu/piacok_termekek/kereskedes/kereskedesi_naptarak/keresk_szunnap_2013.html, [Letöltve: 2014-03-11]
- BÉT (2014b). A Budapesti Értéktőzsde Zártkörűen Működő Részvénytársaság Vezérigazgatójának 3/2014. számú határozata . Elérhető:
http://bet.hu/newkibdata/116207801/OPTISOFT_KIVEZ_HAT_HU.pdf,
[Letöltve:2014-04-10]
- BÉT (2014c). Időszaki statisztikák. Elérhető:
http://bet.hu/topmenu/kereskedesi_adatok/stat_hist_letolt/idoszaki_stat/idoszaki_stat.html?pagenum=2, [Letöltve:2014-04-21]
- BÉT (2014d). Budapesti Likviditási Mérték – 2013. november. Elérhető:
http://bet.hu/data/cms180144/BLM_2013_11.xls, [Letöltve: 2014-04-01]
- Daníelson, J. – Payne, R. (2010). Liquidity determination in an order driven market. Elérhető:
<http://www.riskresearch.org/files/JD-JL-RP-27.pdf>, [Letölve: 2014-02-24]
- Gyarmati, Á. – Michaletzky, M. – Váradi, K. (2010). A likviditás alakulása a Budapesti Értéktőzsdén 2007-2010 között. *Hitelintézeti Szemle*, IX. évfolyam, 6. szám, pp. 497-520.

http://bet.hu/data/cms182902/2013_12.xlsx, [Letöltve: 2013-12-03]

Kerékgyártó, Gy.–Mundruczó, Gy. (1995). *Statisztikai módszerek a gazdasági elemzésben*. Aula kiadó, Budapest

Kovács, E. (2011). *Pénzügyi adatok statisztikai elemzése*. Tanszék Pénzügyi Tanácsadó és Szolgáltató Kft., Budapest.

Kutas, G.–Végh, R. (2005). A Budapesti Likviditási Mérték bevezetéséről. *Közgazdasági Szemle*, LII. Évfolyam, pp. 686-711.

Medvegyev, P.–Száz, J. (2010). *A meglepetések jellege a pénzügyi piacokon*. GT-Print Kft., Budapest.

Michaletzky, M. (2010). *Pénzügyi piacok likviditása*. Ph.D. thesis, Budapesti Corvinus Egyetem.

OMX The Nordic Exchange – Oslo Bors – Iceland Stock Exchange (2006). *Circuit Breakers – on the equity markets*. Consultation paper. Elérhető: http://www.oslobors.no/ob_eng/obnewsletter/download/2ff3eead07cc1e60ac3313a411737033/file/file/Circuit_breakers.pdf, [Letöltve: 2014-04-03]

Váradi, K. (2012). *Likviditási kockázat a részvényt piacokon*. Ph.D. thesis, Budapesti Corvinus Egyetem.

Von Wyss, R. (2004). *Measuring and Predicting Liquidity in the Stock Market*. Ph.D. thesis, Universität St. Gallen.

Zimmermann, K. (2013). *Price Discovery in European Volatility Interruptions*. Elérhető: <http://ssrn.com/abstract=2365772>, [Letöltve: 2014-04-03]

7. MELLÉKLETEK

15. ábra – A BLM és spread adatok hő térképe

Kategória	2013. November		BLM																						
	Értékpapír	Bid-ask Szpreed	(EUR 1.000)	(EUR 3.000)	(EUR 5.000)	(EUR 10.000)	(EUR 20.000)	(EUR 40.000)	(EUR 70.000)	(EUR 100.000)	(EUR 200.000)	(EUR 350.000)	(EUR 500.000)	(EUR 1.000)	(EUR 3.000)	(EUR 5.000)	(EUR 10.000)	(EUR 20.000)	(EUR 40.000)	(EUR 70.000)	(EUR 100.000)	(EUR 200.000)	(EUR 350.000)	(EUR 500.000)	
Prémium	OIP	9,58	10	11	12	13	16	21	28	35	57	88	118												
	RICHT	9,64	10	11	11	12	15	20	28	35	60	95	132												
	MOL	15,31	16	18	19	23	29	41	57	72	125	218	316												
	MITELEKOM	36,58	37	38	38	40	44	54	71	89	149	252	357												
	RABA	52,52	71	98	122	169	262	564	1.394	2.201	3.918	5.344	6.019												
	PANNERGY	69,58	99	145	187	278	579	1.768	2.552	3.417	5.195	6.101	6.493												
	FHB	75,79	110	155	190	262	423	837	1.773	2.819	4.715	5.642	6.037												
	ANY	80,23	104	140	174	275	478	1.387	3.126	4.060	5.876	6.842	7.217												
	APPENINN	96,31	137	209	272	453	909	1.427	1.937	2.940	4.369	5.082	5.388												
	PANNONIA	104,06	143	198	244	345	561	1.516	3.049	4.053	5.485	6.154	6.433												
	SYNERG	108,21	165	250	328	562	1.183	2.317	3.569	4.272	5.223	5.670	5.856												
	TVK	123,37	158	214	259	366	663	1.531	2.599	3.261	4.344	4.947	5.200												
	PLOTINUS	153,58	173	214	246	332	412	458	1.411	2.198	3.120	3.519	3.679												
	DANUB	154,32	188	236	277	382	725	1.789	3.223	4.084	5.882	6.794	7.168												
	ZWACK	156,97	178	202	224	296	505	1.176	2.227	3.135	4.472	5.126	5.403												
GSPARK	226,96	326	452	522	692	1.682	2.664	3.838	4.619	5.641	6.122	6.323													
BTEL	232,88	265	331	395	633	1.122	1.590	1.911	2.111	2.670	3.152	3.357													
EMASZ	237,84	264	333	389	502	760	1.613	3.622	4.824	6.756	7.713	8.118													
ENEFI	280,83	656	1.103	1.501	2.233	3.172	4.838	5.865	6.325	6.898	7.157	7.264													
CSEPEL	356,68	539	995	1.608	2.379	2.840	3.076	3.178	3.219	3.268	3.288	3.297													
OPIMUS	400,90	436	490	564	701	963	1.571	2.461	3.560	5.168	5.926	6.244													
MASTERPL	453,39	517	626	694	920	1.615	3.433	4.429	4.865	5.405	5.647	5.746													
HUNMINN	561,61	1.068	1.897	3.315	5.332	6.769	7.533	7.874	8.013	8.176	8.247	8.276													
ELMU	596,11	748	1.013	1.239	1.678	2.714	4.517	5.825	6.426	7.167	7.498	7.633													
KONZUM	658,12	1.177	2.030	2.657	3.903	5.197	5.942	6.285	6.426	6.594	6.667	6.696													
NORDTEL	658,44	934	1.086	1.218	1.718	2.719	3.967	4.703	5.014	5.391	5.558	5.626													
FORRAS'O	784,24	1.218	1.946	2.632	3.923	5.106	5.719	5.984	6.090	6.215	6.268	6.289													
NUTEX	820,35	1.409	2.936	4.181	5.284	5.892	6.212	6.353	6.410	6.477	6.506	6.518													
ESTMEDIA	936,11	1.239	1.494	1.822	2.860	4.728	6.484	7.495	7.916	8.422	8.644	8.734													
FRESOFT	1.048,89	1.206	1.498	1.708	2.307	3.194	4.233	4.929	5.278	5.711	5.905	5.984													
ALITERA	1.496,73	2.235	2.250	2.253	2.295	2.352	2.388	2.406	2.415	2.422	2.425	2.427													
PFLAX	1.541,86	3.560	4.607	4.865	5.163	5.359	6.032	6.390	6.540	6.797	6.828	6.838													
EHEP	1.564,02	2.620	3.167	3.283	3.371	3.416	3.438	3.448	3.452	3.456	3.459	3.459													
FORRAS	1.603,31	2.271	2.934	3.671	4.812	5.395	5.688	5.813	5.864	5.923	5.948	5.958													
PVALTO	1.928,30	2.613	3.434	3.620	3.763	3.836	3.873	3.888	3.895	3.902	3.905	3.907													
BIF	2.218,93	3.693	5.260	5.724	6.084	6.268	6.361	6.401	6.417	6.436	6.444	6.447													

Forrás: Saját szerkesztés a BÉT BLM statisztikái alapján