

# ÉRTÉKPAPÍROK HOZAMÁNAK ELOSZLÁSA ÉS A TŐZSDEI KAPITALIZÁCIÓ<sup>1</sup>

LUKÁCS PÉTER  
*CIB Bank, Pécs*

A dolgozat középpontjában az a kérdés áll, hogy van-e kimutatható kapcsolat a tőzsdei részvények hozameloszlása és az adott értékpapírok tőzsdei kapitalizációja között. A vizsgálat a Budapesti Értéktőzsdén forgalmazott 21 részvény hozamaira terjed ki. A vizsgálat során a kiválasztott részvényeket sorba rendeztük a kapitalizációjuk szerint, majd a legfontosabb eloszlás jellemzők értékeinek alakulását elemeztük egyrészt grafikusán, másrészt rangkorreláció segítségével. A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy van összefüggés a részvények kapitalizációja és a hozam eloszlásaik bizonyos jellemzői között.<sup>2</sup>

## 1 Bevezetés

A finanszírozás modellezés, azon belül az árfolyam-alakulások modellezésének egyik alapvető problémája annak a bizonytalanságnak a megközelítése, mely a különböző értékpapírok, indexek, derivatív eszközök áralakulását alapvetően meghatározza. Ez jelent egyrészt elméleti, másrészt gyakorlati, metodológiai megfontolásokat is. A bizonytalanság megközelítésének két, sokat vizsgált területe — a hozameloszlások, illetve a különböző autoregresszív volatilitás-modellek — közül jelen dolgozat az elsőre koncentrálna.

A hozameloszlások első, alapvető fontosságú modellje a Bachelier (BACHELIER, [1900]) tanulmány alapján kialakított normális hozameloszlásra alapuló modell. Ebben a modellben — egyes fizikai rendszerek részecskéi véletlen bolyongásának analógiájának alapján — az értékpapírhozamok eloszlása normális.

A normalitással kapcsolatos problémák is viszonylag korán megjelentek a szakirodalomban. Ez elsősorban a hozameloszlások — normális eloszláshoz képest — kiugróan magas csúcosságában és következésképpen vastagabb farkrészeiben nyilvánult meg. A vastag farkrészek modellezésének egyik alapvető lehetőségét kínálták a Pareto-Lévy (LÉVY, [1925]) eloszlások, melyek mind a mai napig meghatározóak az extrém hozamok vizsgálatánál. A Pareto-Lévy eloszlások tőkepiaci hozamokra való alkalmazásának - empirikus vizs-

<sup>1</sup>Beérkezett: 2002. december 4. e-mail: plukacs@cib.hu.

<sup>2</sup>Ezúton mondok köszönetet konzulensemnek, Varga Józsefnek a PTE professzorának a dolgozat elkészítéséhez nyújtott segítségével, valamint azért, hogy a témában végzett kutatási eredményeit felhasználhattam a dolgozat elkészítéséhez. Köszönetemet fejezem ki a két ismeretlen opponensemnek is, akik értékes tanácsaikkal segítették munkámat.

gálatokkal is alátámasztott nagyon jó értékelését, kritikáját kapjuk Varga (VARGA, [1990], [2001]) tanulmányaiban.

A Pareto-Lévy eloszlások négy paramétere közül a kutatások középpontjában az  $\alpha$  paraméter becslése áll. Ezen paraméter jellemzi az eloszlás centrum részének csúcosságát, következésképpen a farokrészek vastagságát. A későbbiekben részletezésre kerülő Hill-eljárás ezen  $\alpha$  paraméter reciprokának konzisztens —és a többi metódus közül a leghatékonyabb— becsléséhez vezet. Mindez lehetővé teszi, hogy a csúcosság jelenségét az elméleti eloszlás normalitásának feltételezése nélkül modellezzük. A vastag farok probléma modellezésére több eszköz is rendelkezésre áll, pl. a különböző szabadságfokú  $t$ -eloszlások illesztése, mixelt normális eloszlások stb. A farok-index becslésekkel kapcsolatos elemzések irodalma nem nyúlik vissza hosszú múltra. A teljesség igénye nélkül néhány dolgozat: (KOEDJIK et al., [1990], [1992]), (KAHLER, [1993]), és (KOEDJIK és KOOL, [1993]).

Jelen dolgozat a fenti problémákat egy sajátos rendszerben elemzi a BÉT-en forgalmazott részvények vonatkozásában. Arra a kérdésre keressük a választ, hogy vajon a tőzsdei kapitalizáció és a fentiekben vázolt csúcosság-probléma között létezik-e kimutatható kapcsolat. Míg tőzsdei értékpapír és index hozamok esetében a csúcosság jelenségének ténye egyértelműen elfogadott a szakirodalomban, addig az eloszlások aszimmetriájának létezése jobban megosztja a kutatókat. A dolgozatnak témája az aszimmetria és a kapitalizáció közötti összefüggés is. Kissé más összefüggés-rendszerbe helyezve a fenti problémákat a dolgozat vizsgálja azt a kérdést is, hogy a kockázatkerülő befektető szempontjából mit jelent portfóliójának kapitalizáció szerinti átrendezése a megváltozott szóródáson, szimmetrián és csúcosságon keresztül. Ismereteink szerint ilyen szempontú kutatások nem lelhetők fel a releváns szakirodalomban.

## 2 Az elemzésben felhasznált adatok

A vizsgálat során a Budapesti Értéktőzsdén forgalmazott 21 részvény napi záróárfolyamai alapján számított hozamok kerültek elemzésre. A szakirodalomban elfogadott általános eljárás szerint:

$$r_t = \ln(P_t/P_{t-1}) = \ln P_t - \ln P_{t-1} \quad (1)$$

ahol

$r_t$   $t$  időpontbeli hozam,  
 $P_t$   $t$  időpontbeli árfolyam érték.

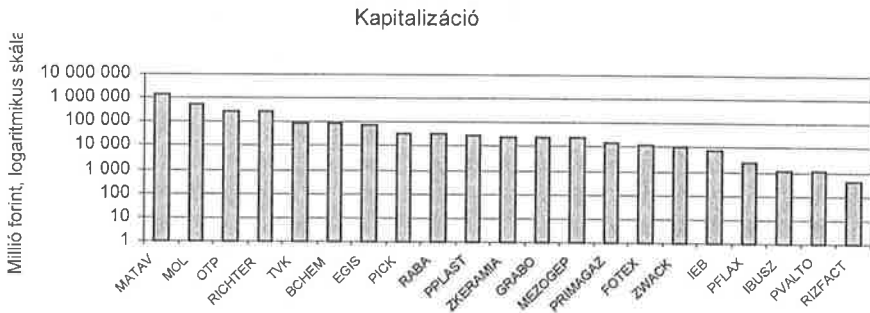
Az elemzésben a fentiek alapján kiszámításra kerültek a részvényenkénti napi hozamok (továbbiakban hozamok), melyek eloszlását összevetjük az adott értékpapír tőzsdei kapitalizációjával. Az első árfolyamadat megfigyelésének időpontja 1997. április 1. azon értékpapírok esetében, melyek már tőzsdei forgalomban voltak ekkor a Budapesti Értéktőzsdén. A később bevezetésre kerülő papírok esetében a forgalmazás első napjának árfolyamadatát vettük figyelembe kezdőértékként. A vizsgálatba bevont utolsó árfolyamadat meg-

figyelésének időpontja 2001. május 9. Így a maximális hozamszám 1023, a minimális pedig 843 (Rába).

A részvények kiválasztásának alapvető szempontja volt, hogy a forgalmuk alapján vezető helyet betöltő öt részvény (Matáv, MOL, OTP, Richter, TVK, Borsodchem) szerepeljen az elemzésben. A többi értékpapír kiválasztása véletlenszerűen történt, figyelembe véve azt a szempontot, hogy a választás jól átfogja a BÉT-en forgalmazott különböző kapitalizációjú értékpapírokat.

A tőzsdei kapitalizáció számításánál figyelembe vettük az adott papír átlagárfolyamát (egyszerű számtani átlag alapján), melyet beszorozva a 2001. május 9-én tőzsdei forgalomban lévő (bevezetett) mennyiséggel, előáll a számított tőzsdei kapitalizáció. Az 1. táblázat összefoglalja a vizsgálatba bevont értékpapírokat a számított kapitalizáció szerint sorba rendezve:

Értékpapír	Kapitalizáció (Ft)
MATAV	1 437 621 758 438
MOL	492 286 344 000
OTP	291 126 226 500
RICHTER	279 475 607 681
TVK	90 677 577 007
BCHEM	85 602 570 878
EGIS	72 675 600 953
PICK	35 439 942 545
RABA	33 003 309 913
PPLAST	27 227 522 892
ZKERAMIA	23 727 071 258
GRABO	23 114 041 039
MEZOGEP	22 988 926 080
PRIMAGAZ	13 931 460 000
FOTEX	13 326 457 370
ZWACK	11 339 800 000
IEB	7 199 055 825
PFLAX	2 406 904 923
IBUSZ	1 129 562 885
PVALTO	1 017 275 000
RIZFACT	392 411 244

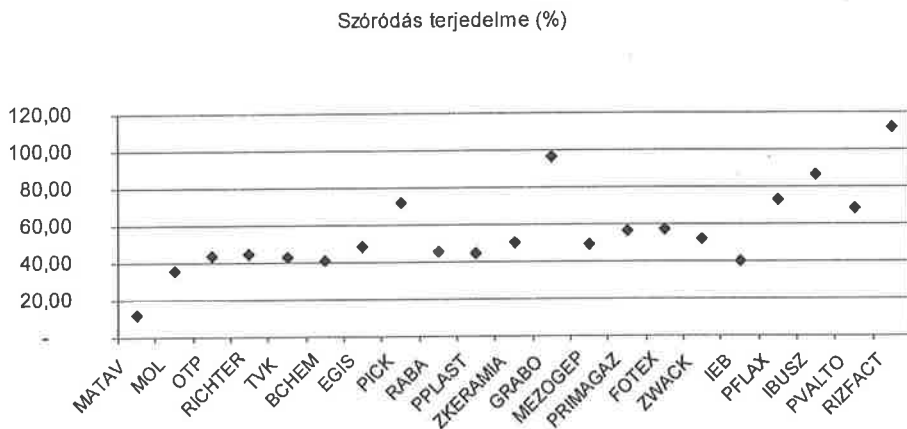


1. ábra. Értékpapírok a tőzsdei kapitalizáció sorrendjében

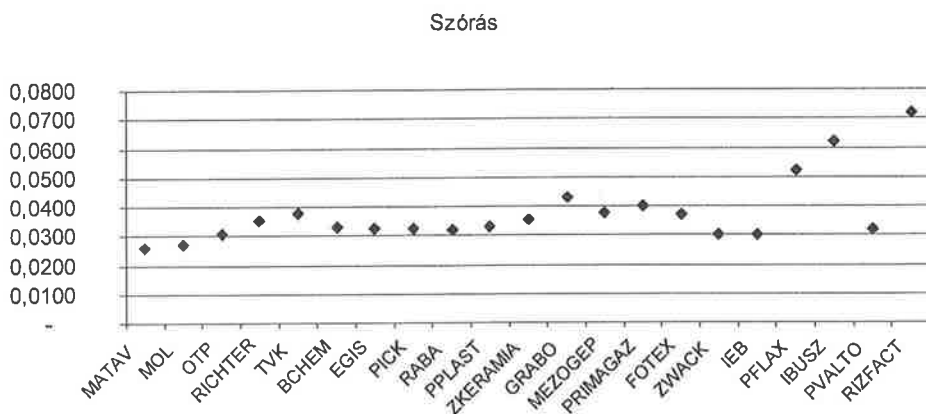
A fentiek alapján egyértelműen látható, hogy a vizsgálatban szereplő részvények esetében a kapitalizáció általában növekvő ütemben csökken, és az első részvény kapitalizációja meghaladja a következő tíz részvény kapitalizációjának összegét.

### 3 Kockázat és kapitalizáció

Az árfolyamokkal kapcsolatos elméletek általában a hozameloszlások második és annál magasabb rendű centrális momentumain keresztül ragadják meg a kockázat jelenségét (BODIE-KANE-MARCUS, [1996]). A páros momentumok esetében a növekvő értékek növekvő kockázatot jelentenek. Páratlan momentumok esetében az adott centrális momentum előjele határozza meg, hogy felmerül-e többletkockázat a kockázatalutasító befektető számára. Páratlan momentumok esetében az adott centrális momentum előjele határozza meg, hogy felmerül-e többletkockázat a kockázatalutasító befektető számára, hiszen ebben az esetben a nagy mértékű negatív hozamok bekövetkezési esélye kisebb. Amennyiben elfogadjuk a tőkepiacok hozamainak normális eloszlására vonatkozó nullhipotézist, a kockázat értelmezése a második momentumra, azaz a varianciára korlátozódik. A vizsgált részvényhozamok szóródási terjedelme, és a kapitalizáció, valamint szórásuk és a kapitalizáció közötti összefüggést szemlélteti a 2. és a 3. ábra.



2. ábra. A hozamok szóródási terjedelme a kapitalizáció függvényében



3. ábra. A hozamok szórása a kapitalizáció függvényében

A fenti eredmények azt mutatják, hogy a kapitalizáció csökkenésével mind a szóródás terjedelme, mind pedig a szórás általában növekszik. Az illetéktelen lineáris trend természetesen nem jelent lineáris kapcsolatot - tekintettel az 1. táblázat adatainak növekvő ütemű csökkenésére, csupán szemléltető jellegű.

## 4 Hozameloszlás közelítése normális eloszlással

Amennyiben a hozamok eloszlását normális eloszlással közelítjük —feltételezve az elméleti eloszlás normalitását—, a megfelelő momentumok vizsgálatával nyerhetünk képet arról, hogy az adott instrumentum hozameloszlása mennyiben tér el az elméleti eloszlástól. Természetesen pontosabb képet nyerhetünk a normalitásról valamilyen illeszkedési (pl.  $\chi^2$ ) próba elvégzésével, ám a megfelelő momentumok vizsgálata is statisztikailag megnyugtató választ ad a normalitás hipotézisének ellenőrzéséhez. A ferdeség vizsgálata a harmadik, a csúcosságé pedig a normált negyedik momentum alapján történik. Ezeket a jellemzőket a következő összefüggések határozzák meg:

$$S = \frac{1}{n\sigma^3} \sum_{t=1}^n (r_t - \mu)^3 \quad (2)$$

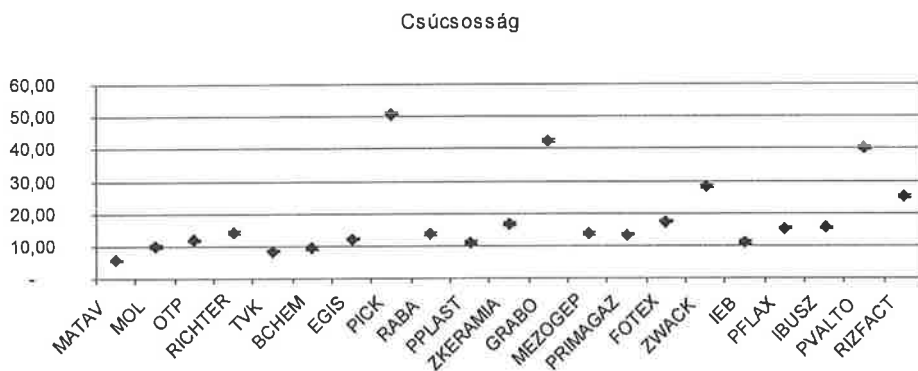
a ferdeségi együttható,

$$K = \frac{1}{n\sigma^4} \sum_{t=1}^n (r_t - \mu)^4 \quad (3)$$

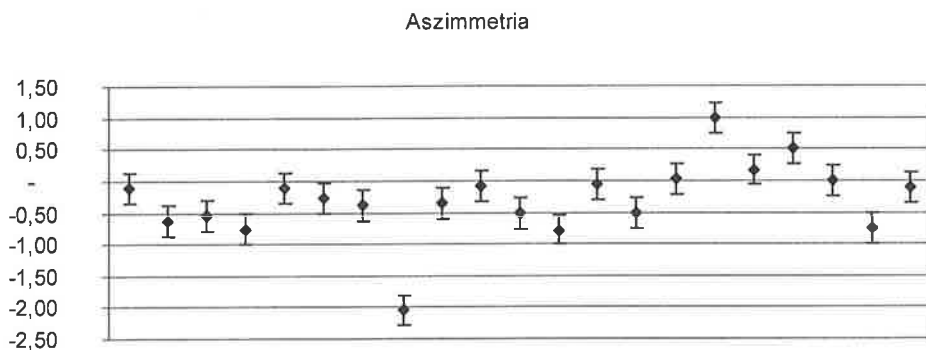
pedig az eloszlás kurtóziisa, ahol

- $n$  a vizsgált hozamok száma,
- $t$  az adott időpont,
- $\mu$  a hozam várható értéke,
- $\sigma^2$  a hozam varianciája.

A normalitás nullhipotézise mellett a ferdeség és kurtóziis becslések értékei köré konfidencia intervallumot lehet szerkeszteni; a ferdeség esetén a  $\sqrt{6/n}$ , csúcosság esetén a  $\sqrt{24/n}$  standard hiba figyelembe vételével. A standard hiba háromszorosát figyelembe véve mind pozitív mind pedig negatív irányban több mint 99%-os megbízhatósági szinten tudjuk becsülni a ferdeség, illetve a kurtóziis értékeit. Megjegyezzük ugyanakkor, hogy a ferdeség és csúcosság értékeihez történő konfidencia-intervallum szerkesztése meglehetősen szerteágazó módszertani problémákat vet fel (SHIANG et al.[1989]). Az eredményeket a 4. és 5. ábra szemlélteti.



4. ábra. A hozameloszlások csúcsossága a kapitalizáció függvényében



5. ábra. Aszimmetria a kapitalizáció függvényében

A hozamok normalitásának nullhipotézisét el kell utasítanunk a kurtózis becslések eredményei alapján, hiszen az eredmények egyértelműen azt mutatják, hogy az adott megbízhatósági szint mellett a becslült értékek szignifikánsan meghaladják az elméleti eloszlás 3-as kurtózis értékét. A 4. ábra alapján az is nyilvánvaló, hogy a kapitalizáció csökkenésével a hozameloszlások csúcsossága általában növekszik. Az ábrán látható illesztett regressziós egye-

nes természetesen nem implikál lineáris kapcsolatot a korábban már részletezett okok miatt.

Az aszimmetria vizsgálata esetén már árnyaltabb képet kapunk. A vizsgált 21 részvényből nyolc esetben elutasítható az aszimmetria nullhipotézise 99%-ot meghaladó szignifikancia szinten. Másik érdekessége az eredményeknek az, hogy a kapitalizáció csökkenésével a becsült negatív aszimmetria értékek csökkennek, az alacsonyabb kapitalizációjú részvények aszimmetriája pedig jellemzően pozitív. A kockázatelutasító befektető szempontjából ez azt jelenti, hogy a kapitalizáció fokának csökkenésével a ferdeségből eredő kockázata is csökken az egyre erősebb aszimmetria következtében.

Tekintettel arra, hogy a csúcosság elemzése során a kurtózis becslések minden részvény esetében a normalitás elvetéséhez vezettek mind a csúcosság, mind pedig a szimmetria teszteléséhez szükségesnek látszik finomabb elemzési eszközök alkalmazása.

## 5 Csúcosság modellezése Hill eljárással

Az eloszlás magas csúcossági értéke azt jelenti, hogy a várható érték közelébe és a fark részekbe nagyobb, a középső tartományokba pedig kisebb valószínűséggel esnek a lehetséges értékek mint a normális eloszlás esetében. Ebben az esetben tehát a normális eloszláshoz képest vastagabb fark részek jellemzik az eloszlást számottevő kurtózis érték mellett.

Ennek a problémának a kezelésére rendelkezésünkre állnak egyrészt a Pareto-Levy féle stabil eloszláscsaládok (PALÁGYI, [1999]), másrészt az eloszlás független módszerek, mint például a Hill eljárás (LUX, VARGA 1996, VARGA 1998, 1999).

A Hill eljárás (HILL, [1975]) lényege, hogy két indexszel lehet jellemezni egy adott eloszlás fark részeinek vastagságát. A vizsgálat alapvető kérdése, hogy mekkora fark méretet válasszunk a vizsgálatokhoz. Fontos, hogy a különböző fark méretek esetén az index stabilitást mutasson. A vizsgált részvények esetében a Hill index értékei kiszámításra kerültek 5, 10, 15 és 25%-os fark méret esetén mindkét fark részre. Az eredmények részletes elemzése nélkül is megállapítható, hogy a választott fark méret változása nem befolyásolja szignifikánsan az index értékeket, tehát azok stabilak a fark méret szempontjából.

A Hill-index kiszámítására a (4) és (5) formulákat alkalmaztuk.

$$\gamma_{H+} = 1/\alpha_{H+} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m [\log X(i) - \log X(m)] , \quad (4)$$

$$X(1) \geq X(2) \geq \dots \geq X(m),$$

$$\gamma_{H-} = 1/\alpha_{H-} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n [\log |Y(j) - Y(n)|] , \quad (5)$$

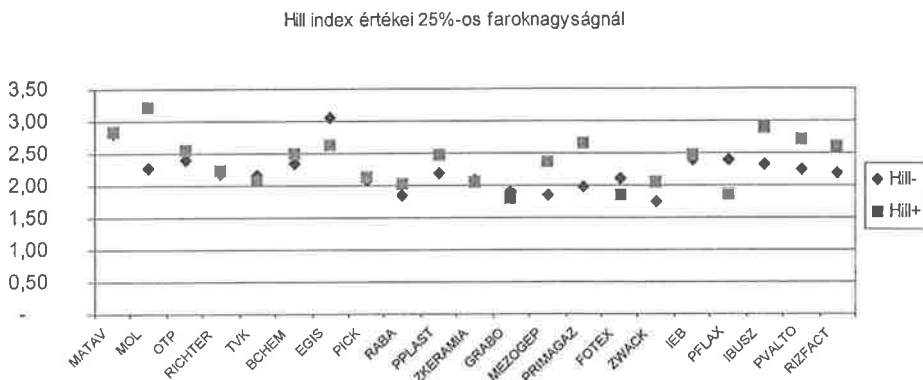
$$Y(1) \geq Y(2) \geq \dots \geq Y(n),$$



ahol:

- $\alpha_{H+}$  a pozitív farok index
- $\alpha_{H-}$  a negatív farok index
- $n$  a negatív farok részbe tartozó elemek száma
- $m$  pozitív farok részbe tartozó elemek száma
- $X(i)$  a pozitív farok részbe eső elemeket
- $Y(j)$  a negatív farok részbe eső elemeket jelöli.

A fentiekből arra következtethetünk, hogy minél csúcsosabb egy eloszlás, annál vastagabb farok részekkel rendelkezik, a Hill-féle farok index értéke annál kisebb. A vizsgált részvények esetében a Hill értékeket a két oldalon együttesen tekintett 25%-os farok méret esetében a 6. ábra mutatja.



6. ábra. A Hill-index értékei 25%-os farok méretnél

Az ábra azt mutatja, hogy a tőzsdei kapitalizáció csökkenésével nem változnak egyértelműen a Hill-index értékei. Tehát, amíg a normalitás feltételezése esetén a kapitalizáció csökkenésével a kurtózis kimutathatóan nőtt, addig a Hill módszerrel számított indexek alapján a kurtózis nem mutat jelentős változást. Ennek ellenőrzésére, hogy valóban szignifikánsan eltérnek-e a vizsgált részvények Hill-index értékei, az alábbi próbat statisztika alkalmazható (VARGA, J., 1998)

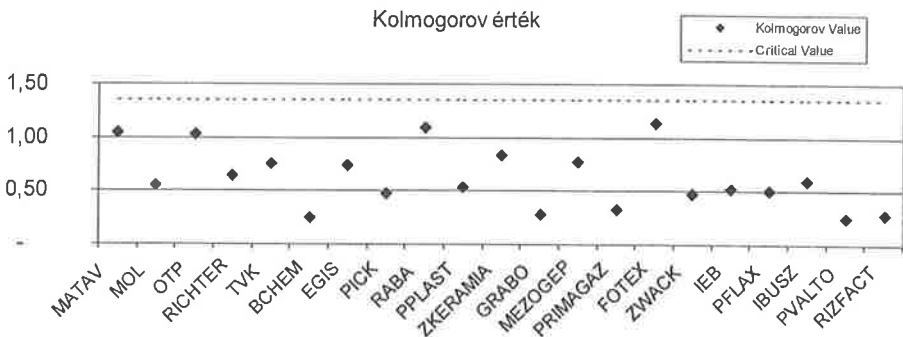
$$Q^+ = \sum_{i=1}^{21} (\alpha^+ / \alpha_i - 1)^2 \cdot m, \quad (6)$$

$$Q^- = \sum_{i=1}^{21} (\alpha^- / \alpha_i - 1)^2 \cdot n, \quad (7)$$

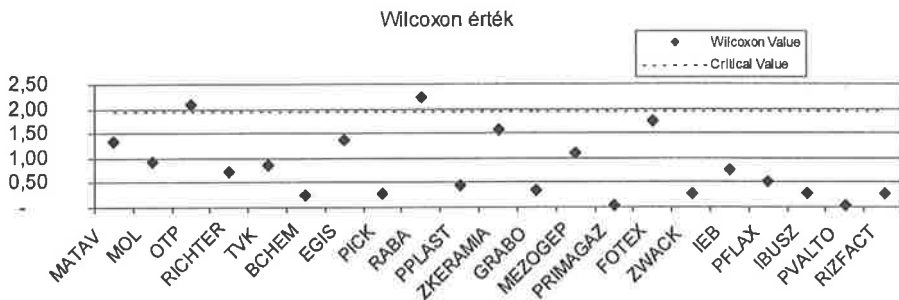
ahol  $Q^+$  és  $Q^-$  a megfelelő farok részekre számított próbastatisztikák, amelyek 21 szabadságfokú  $\chi^2$  eloszlást követnek esetünkben. 5%-os szignifikanciaszint mellett a kritikus érték mindkét esetben 32.67, a próbastatisztika értéke a pozitív farok rész esetében 26.81, a negatív farok részben pedig 17.78. Ezek alapján elfogadható az a hipotézis, hogy a farok indexek statisztikailag azonosak a vizsgált részvények esetében, tehát a kapitalizáció mértékének változásával nem változnak.

## 6 Szimmetria ellenőrzése eloszlás-független próbákkal

Figyelembe véve, hogy az elemzés első szakaszában a normalitás nullhipotézise elvetésre került, a szimmetria modellezésénél az ún. robusztus, tehát eloszlás független próbák alkalmazása tűnik célravezetőnek. Az alkalmazott két módszer —a Wilcoxon-féle rangösszeg próba és a Kolmogorov-Szmirnov féle kétmintás próba— eredetileg két eloszlás azonosságának vizsgálatára alkalmazható abban az esetben is, amikor az elméleti eloszlások nem feltétlenül ismertek. Esetünkben a negatív és pozitív hozamértékeket külön eloszlásként kezeljük a negatív értékek abszolút értékeit véve. A próbák során azt ellenőriztük, hogy a két —ily módon értelmezett— eloszlás egyezik-e. Ez az egyezés a szimmetria nullhipotézisének elfogadásával, az ellenkező eset pedig az elutasításával jár. A Kolmogorov-Szmirnov próba eredményeit a 7. ábra, a Wilcoxon próba eredményeit a 8. ábra mutatja.



7. ábra. A Kolmogorov-Szmirnov próba eredménye



8. ábra. A Wilcoxon próba eredménye

A fentiekből látható, hogy a Kolmogorov-Szmirnov próba alkalmazása minden részvény esetében a szimmetria nullhipotézisének elfogadásával, a Wilcoxon próba esetén pedig két papír kivételével (OTP, Rába) a szimmetria elutasításával jár. Mindkét próba esetén 5%-os szignifikancia szintet vettünk alapul. Megállapítható továbbá az ábrák alapján, hogy a kapitalizáció mértékének csökkenésével a hozameloszlások szimmetriája általában nő.

A kapitalizáció csökkenésével tehát a hozamok varianciája, szórása nő, ezzel a kockázatelutasító befektető kockázata növekszik, ezt azonban csökkenti a hozameloszlások szimmetriájának —a befektető számára kedvező— megváltozása. Ez elméleti szempontból összhangban van azzal a modellel, mely a CAPM modellt kiterjeszti a szimmetria hatásának figyelembe vételével (GAMBA-ROSSI, [1998]).

## 7 A kapott eredmények értelmezése rangkorreláció segítségével

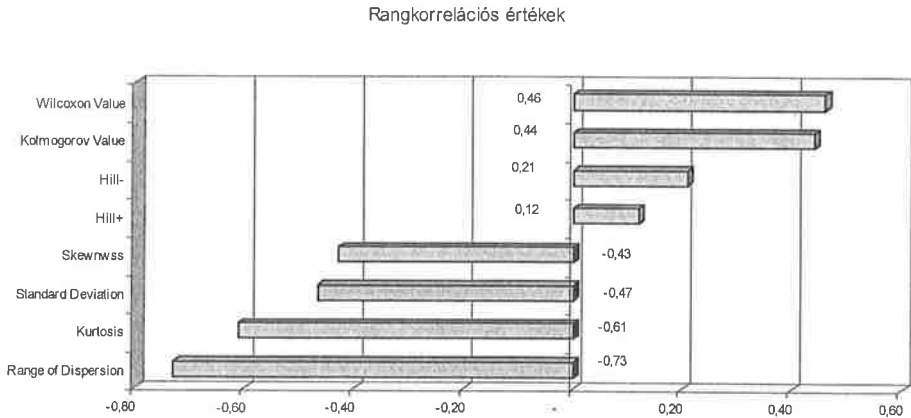
Ebben a szakaszban azt vizsgáljuk, hogy milyen korreláció van a kapitalizáció szerint rangsorolt részvények, illetve az adott eloszlás jellemző szerinti rangsor között. Az elemzésre a

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)}{n(n^2 - 1)} \quad (8)$$

Spearman-féle rangkorrelációt használjuk fel, ahol

$x_i$  az  $i$  jelű papír rangszáma a kapitalizáció csökkenő mértéke szerint,  
 $y_i$  az  $i$  jelű papír rangszáma az adott eloszlás jellemző szerint,  
 $n$  a vizsgálatban szereplő értékpapírok száma, esetünkben 21.

A kapott eredményeket a 9. ábra foglalja össze.



9. ábra. A különböző eloszlás indikátorok korrelációja a csökkenő kapitalizációval

A fenti eredmények numerikus oldalról is megerősítik a korábban grafikus alapon megfogalmazott állításokat. A csúcosságot mérő Hill-indexek kivételével közepesen erős, illetve erős korreláció tapasztalható a csökkenő kapitalizációs sorrend és a hozameloszlásokat leíró eloszlások között.

## 8 Az elemzések eredményeinek összefoglalása

Összegzésként megállapítható, hogy elméleti eloszlásként normális eloszlást feltételezve a kapitalizáció csökkenésével a csúcosságot tekintve a részvények tapasztalati eloszlása általában egyre inkább eltér az elméleti normális eloszlástól, az aszimmetriát tekintve pedig általában közelít ahhoz. A kockázat-elutasító befektető szempontjából a növekvő szórás és növekvő csúcosság fokozott mértékű kockázat növekedést jelent, amint portfólióját átrendezi az alacsonyabb kapitalizációjú részvények irányában. Ezt a hatást csak némiképp ellensúlyozza a nagy kapitalizációjú papírok általában nagyobb —a kockázat-elutasító befektető számára kedvezőtlen— negatív értékű jobb oldali aszimmetriája az alacsonyabb papírok kedvezőbb szimmetriája, illetve pozitív értékű bal oldali aszimmetriájához képest.

Elutasítva az elméleti normális eloszlást, a kép árnyaltabbá válik. Kimutatható, hogy a különböző kapitalizációjú papírok eloszlásai farok részeinek vastagsága 95%-os megbízhatósági szinten megegyezik, tehát nem szignifikáns

a kapitalizáció hatása. Eloszlás-független szimmetria teszteket alkalmazva pedig nagy biztonsággal állítható, hogy a vizsgált részvények hozamainak eloszlása szimmetrikus, bár az eredményekből az is látszik, hogy a kapitalizáció csökkenésével a szimmetria mértéke nő.

## Irodalom

1. BACHELIER, L., 1900, Theory of Speculation in Cootner, P. (ed) *The Random Character of Stock Market Prices*, Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge, MA, 1964; Reprint.
2. BODIE-KANE-MARCUS, 1996, *Befektetések*, Budapest, 111-161., 223–295.o
3. GAMBA, A.–F. A. ROSSI, 1998: A Three-moment Based Portfolio Selection Model, *Rivista di matematica per le scienze e sociali*, p. 25–48.
4. HILL, B. M., 1975, A Simple General Approach to Interference about the Tail of a Distribution, *Annals of Statistics* 3, 1163–1173.
5. HON-SHIANG LAU-J.R. WINGENDER-AMY HING-LING LAU, 1989, On Estimating Skewness in Stock Returns, *Management Science* 9, September 1989.
6. KAHLER, J., 1993, *On the Modelling of Speculative Prices by Stable Paretian Distributions and Regularly Varying Tails*. ZEW University of Mannheim:mimeo.
7. KOEDIJK, K. G., M. M. A. SCHAFGANS, C. G. de VRIES, 1990, The Tail Index of Exchange Rate Returns, *Journal of International Economics*, 29, 93–108.
8. KOEDIJK, K. G., P. A. STORK, C. G. de VRIES, 1992, Differences between Foreign Exchange Regimes: The View from the Tails, *Journal of International Money & Finance*, 11, 462–473.
9. LÉVY, P., 1924, Théorie des Erreurs, La Loi de Gauss et Les Loi Exceptionnelles, *Bull. Soc. Math.*, 52, 49–85.
10. LUX, T., VARGA, J., 1996, A Pareto hipotézis vizsgálata – Értékpapírpiazi hozamok és az extrémális hozamok eloszlása, *Sigma*, (1996) 4. 1–23. o.
11. MARTON, R., 2001: A magyar tőkepiac hatékonyságának vizsgálata, *Bank-szemle*, XLV. évf. 2001. ápr.-máj., 72–88.o.
12. PALÁGYI, Z, 1999: Árfolyamingadozások és kockázatbecslés a Budapesti Értéktőzsdén, *Sigma* (1999) 1-2. 27–32 o.
13. RAPPAI, G., J. VARGA, 1997: Applicability of the CAPM on the Hungarian Stock Market, in: *New Operational Approaches for Financial Modelling* (Contribution to Management Science), Physica Verlag Heidelberg-New York, pp. 139–151.
14. VARGA, J. 1998. On Distributions for Stock Returns: A Survey Of Empirical Investigations, in: *Managing in Uncertainty: Theory and Practice*, eds. P. Pardalos and C. Zopounidis, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 139–151.
15. VARGA, J., 1999, Stock Return Distribution: A Survey of Empirical Investigations, *Hungarian Statistical Review*, Volume 77, Special Number, 1999, pp. 23–34.
16. VARGA, J., 2001, Pénz-és tőkepiaci idősorok sztochasztikus volatilitás modelljei, *Sigma*, (2001) 1–2. 71–86. o.

ON THE DISTRIBUTION OF STOCK RETURNS AND THE  
CAPITALIZATION OF STOCK MARKETS

In this paper we examine the relationship between the capitalisation of stocks and the risk to be approached by different risk indicators. The study focuses on the returns of 21 stocks listed on the Budapest Stock Exchange. Results point out that there is a significant relationship between the capitalisation and the risk factors implied by the distribution of the returns. Both graphical and rank correlation methods were applied to illustrate the results.