

Diverzifikáció a komplex tőkepiacokon

– Az emberi tényező hatása a tőkepiacok működésére

Kochmeister-díj versenydolgozat

Kiss Gábor Dávid
Kuba Péter

2008.

TARTALOM

ABSZTRAKT	3
1 . Bevezetés	4
2 . A gazdasági érték meghatározása és a buborékok kialakulása	5
3 . Rendszerelméleti háttér	9
3.1. A normál-eloszlás által leírt sztenderd modell	9
3.2. A sztenderd modell kibővítése – a kurtiózis	10
3.3. Bölcsőbbek-e az intézményi befektetők?	12
4 . A piaci korreláció hatása az árfolyamokra	12
4.1. Az empirikus vizsgálat leírása	14
5 . Összefoglalás	22
5.1. Kitekintés a gyakorlati alkalmazás irányába – a magánnyugdíj pénztárak és a tőzsdei árfolyamok kapcsolata	23
Felhasznált irodalom	26
1 . melléklet: A klaszterezés eredményei	29
2 . melléklet: A 27 napos átlagos piaci hozam és a piaci korreláció csökkenés/emelkedése közötti kapcsolat	32

ABSZTRAKT

Kiss Gábor Dávid¹, Kuba Péter²

Szegedi Tudományegyetem, Gazdaságtudományi Kar

A diverzifikáció a kockázat porlasztásának alapvető eszköze. Mi történik azonban akkor, ha az egyes eszközök együttmozgása sajátos piaci körülmények között megugrik? Kutatásunk első részében arra keressük a választ, hogy miért alakulhatnak ki hirtelen együttmozgások a piacon, illetve ekkor mi történik az árfolyamokkal – majd a létrehozott modell működését empirikusan is igazoljuk.

Mindehhez azonban ki kell lépni a CAPM világából, így munkánk első felében a piaci extrém helyzetek kialakulását járjuk körül, megvizsgálva a stop megbízások árfolyamokra gyakorolt hatását. A „végtelen bolyongás” világából így eljutunk a kapcsolati hálózatok, az információs aszimmetriák és a leptokurtizmus világába.

A gazdasági érték meghatározásának bizonytalanságai miatt az árfolyam buborékok kialakulása rövid távon nehezen megragadható – azonban az árfolyamok együttmozgása jól tudósít arról, hogy a piacnak minderről mi a véleménye.

Az általunk megalkotott modell azt mutatja, hogy a korreláció vizsgálatának segítségével alaposabban megragadhatóak és tanulmányozhatóak a szélsőséges piaci események. Ezt az állítást a Dow Jones Composite, a BUX index, a Brent típusú olaj, az arany, a réz, az alumínium és a cink Londoni Fém-tőzsdé napi árfolyamain teszteltük a 2006. január 9. és 2007. december 31-e közé eső időszakban.

Kulcsszavak: kapcsolati hálózatok, leptokurtikus ugrások, korreláció, piaci buborékok

JEL szám: E32

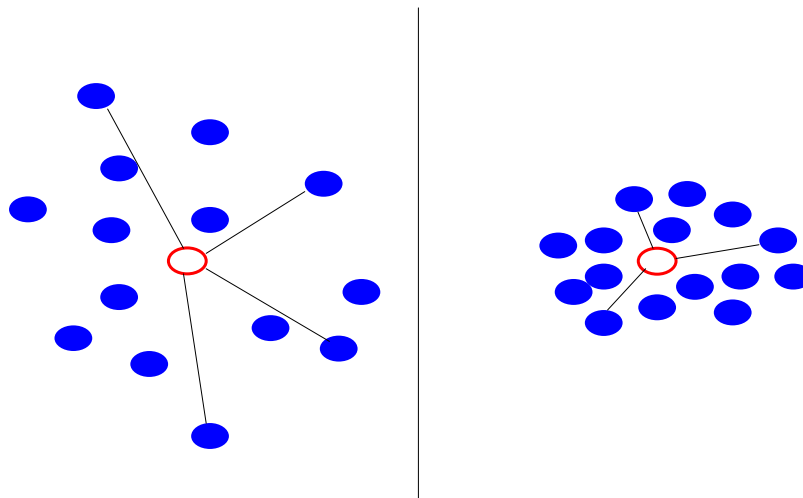
¹ Kiss Gábor Dávid – Ph.D hallgató, Szegedi Tudományegyetem, Gazdaságtudományi Kar, Doktori Iskola, Világgazdasági és nemzetközi pénzügyek képzési program

² Kuba Péter – Ph.D hallgató, Szegedi Tudományegyetem, Gazdaságtudományi Kar, Doktori Iskola, Gazdaságpszichológia képzési program

1. Bevezetés

A tőzsde kapcsolatot teremt a tőke tulajdonosa és az azt felhasználó reálszféra között. Amellett, hogy a vállalatok számára megteremti a közvetlen tőkebevonás lehetőségét, egyúttal biztosítja azok nagyobb átláthatóságát, növelve a szűkös erőforrások felhasználásának hatékonyságát. (Varian, 2005)

Bár húsz éves időtávon már elmondható, hogy a tőzsdei érték leképezi az eszköz valós gazdasági értékét, azonban rövid távon jelentős bizonytalansággal szembesülhet a befektető. Ez a bizonytalanság sokrétű lehet, így az irodalom többnyire csak a számszerűsíthető kockázatra (szórásra) támaszkodik. (Bodie-Kane-Marcus, 1994) Az árfolyamok ingadozása (volatilitása) ugyanis azzal a veszéllyel járhat, hogy a piac „feje a sütőben, a lába a hűtőben van és átlagosan jól érzi magát”. (Bernstein, 1998)



(forrás: saját szerkesztés)

1. ábra: Az „átlagosság” csalókasága: a csoport megismeréséhez az átlag mellett ismerni kell az attól való eltérés mértékét is

A szereplők számára így rendkívül fontos, hogy a bizonytalanságokat, és ezen belül a kockázatokat minimálisra szorítsák – ami elvezetett számtalan megalapozott, illetve megalapozatlan elmélet kialakulásához a tőzsde szabályszerűségeivel kapcsolatban. A CAPM

modellje épp ezért volt úttörő, mivel átfogó és egzakt, matematikai modellel írta le a kockázat kezelésének lehetőségét.

A tőzsdei kereskedés pusztán matematikai algoritmusokra történő korlátozása ettől a pillanattól kapott teret, ami az emberi tényező, mint bizonytalansági faktor kikapcsolásának lehetőségét vetítette előre. Ha azonban úgy tekintünk a tőkepiacokra, mint egy szerencsejátékra – mint ahogy ezek a matematikai modellek sugallják –, akkor épp a tőzsde és a teljes pénz és tőkepiaci rendszer alapvető funkcióját nem vesszük figyelembe – az emberi szükségletek kielégítését. (Csontos-Király-László, 1997)

Az emberi tényező azonban nem mindig eredményez racionalitást a tőkepiacokon, Warren Buffet szavaival élve „a piacok gyakran abszurdak”, miközben nem világos, matematikai modellekkel hogyan lehetne figyelembe venni a pszichológiai tényezőket.

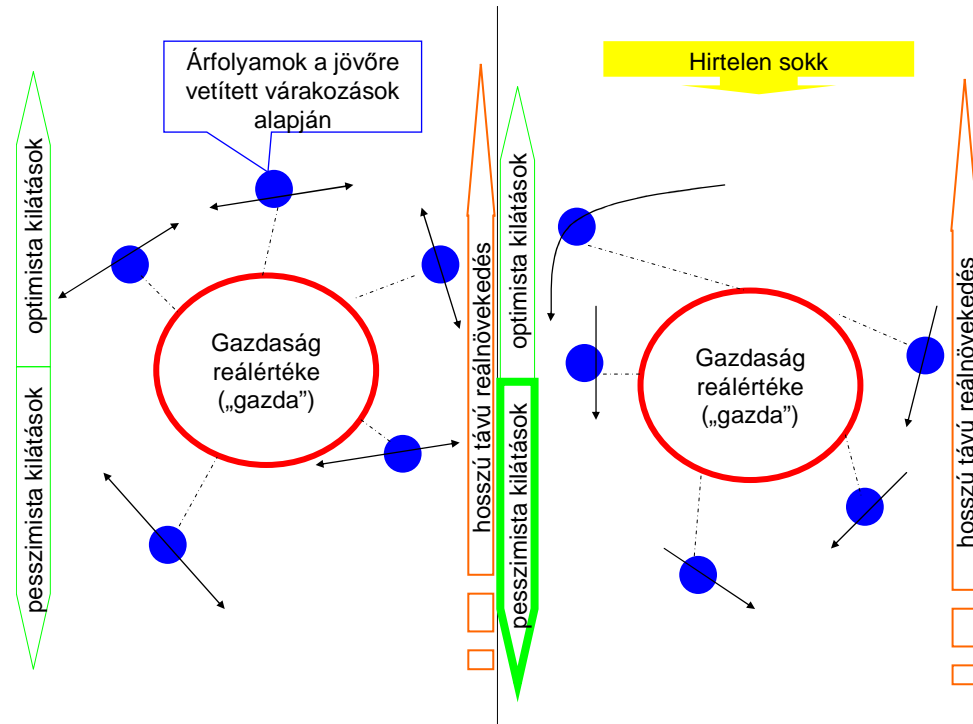
2. A gazdasági érték meghatározása és a buborékok kialakulása

Egy tökéletesen működő piacon az eszközök értékét az egyensúlyi ár adja meg – egyes szereplők ennyiért hajlandóak eladni és mások megvenni azt. De mi történik abban az esetben, ha egy új eszközt vezetnek be a piacra? Még érdekesebb kérdés, ha egy új szereplő szemével tekintünk a piacra, aki számára az árak már adottságot jelentenek. Hogyan lehet eldönteni azt ilyen esetben, hogy egy eszköz alul, vagy felülértékelt?

A kísérleti közgazdaságtan szerint nehezen, ugyanis az emberek első élménye egy termékkel, vagy élménnyel kapcsolatban egyfajta viszonyítási „horgonyt” képez – ami megnehezíti az eszköz valós gazdasági értéken történő értékelését. Az árak így nem biztos, hogy indokoltak, ami jelentős bizonytalanságot visz be a piac működésébe. (Ariely, Loewenstein, Prelec, 2006)

A horgonyzás jelensége miatt problémába ütközik a valós értéken történő árazás – különösen és olyan piaci környezetben, ahol könnyen elcsúszhat egymástól az érték és az ár – ott könnyebben jöhetnek létre félreárazások. Így ez esetben már foglalkozni kell az árfolyambuborékok kialakulásával. Buborék alatt az árak fenntarthatatlan növekedését értjük, amikor a befektetők vásárlási kedvének megugrása, nem pedig az érték valódi növekedése áll az árfolyamok emelkedése mögött (Schiller, 2002). Röviden összefoglalva, az árfolyamok túlzott elrugaszkodása a fundamentális értéktől. André Kostolanyt idézve a tőzsde és a

gazdaság viszonya olyan, mint a pórázon sétáló kutya és gazdája: a kutya is hol a gazdája elé rohan, hol messze lemarad. De végül is mind a kettő előre halad (Kostolany, 1992).



(forrás: saját szekresztés, Kostolany (1992) alapján)

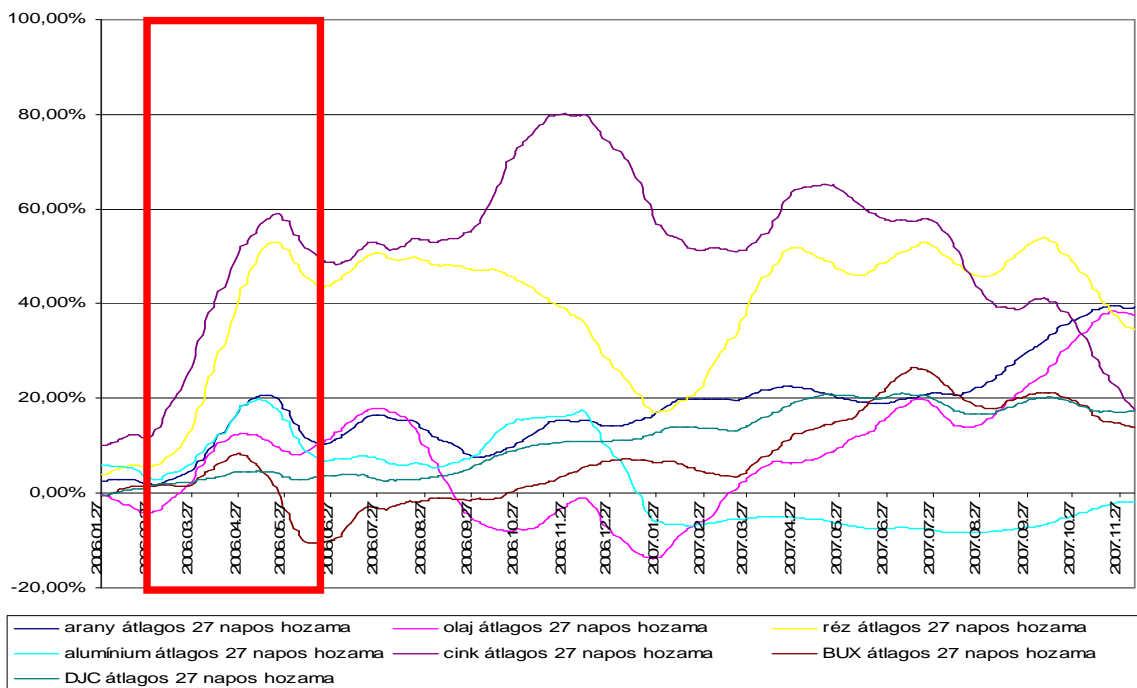
2. ábra: A reálgazdaság és a tőzsdei árfolyamok kapcsolata – az árfolyamok rövidtávon képesek elszakadni a hosszú távú növekedési trendtől

Két kérdés merül fel csupán: hol áll a gazda, és hogy hívják? Mint az előző fejezet végén láthattuk, a fundamentális érték meghatározása önmagában sem egzakt folyamat, óhatatlanul is ki van szolgáltatva a befektető preferenciáinak. Így nehezen adható objektív válasz arra a kérdésre, hogy mekkora a rés nyílt az árfolyamok és a tényleges állapot között, illetve mi módon ragadható meg a tényleges érték. Ennek hiányában csupán a „kutya rohanását” láthatjuk láthatatlan gazdája körül.

Mi történik abban az esetben, amikor túl sok pénz áramlik be egy piacra? A „kutya nekilódul”, ami illikvid kispapírok esetében akár a kereskedés átmeneti felfüggesztését is okozhatja. A Napi Gazdaság 2007. január 26-án sajátos piaci mozgásokról, korábban ismeretlen cégek felfutásáról, felsőlimites rallykról tudósított. Miközben a blue chippek stagnáltak, a korábbi árfolyamhoz képest 20%-al magasabb vételi ajánlatok születtek olyan vállalati papírokra, amelyek mögött nyilvánvalóan nem volt tényleges gazdasági érték. Ebben

a piramisjátékra jellemző folyamatban pár nap alatt mind több kisbefektető állt be vételi oldalra a „rejtélyes vásárló” mellé azzal a szándékkal, hogy a hirtelen árfolyam emelkedést kihasználva még idejében papírhoz jusson. Természetesen a végén az árfolyam beroskadt, értéktelen papírokat hagyva maga után a piacon.

Mielőtt az ember azt gondolná, hogy ez a csalogató természetű pszichológiai játék csupán elszigetelt papírok esetében fordulhat elő, és csupán a rendkívül mohó befektetők vehetőek rá, álljon példaként a 2006 májusában történő összeomlás. Akkor ugyanis a világ meghatározó nyersanyagaival kapcsolatos spekulációs hullám csapott túl magasra, eltérő mértékben nyomot hagyva a feltörekvő és a fejlett piacok árfolyamán is (1. ábra).

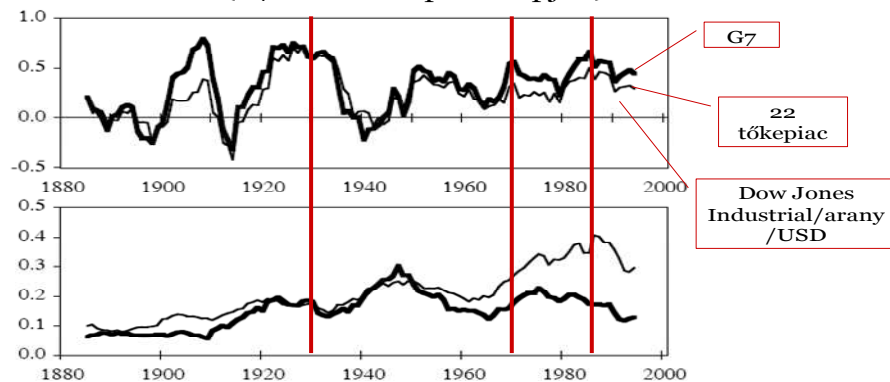


(Forrás: London Metal Exchange, www.gold.org, www.portfolio.hu, New York Stock Exchange)

3. ábra: 2006. január 1. és 2007. október 1. között az egyes részpiacok esésekor megemelkedett az egyes piacok együttmozgása

Az efféle részpiaci turbulenciák simítására azonban ott van a diverzifikáció eszköze.³ Pontosabban ott volna, ha az egyes részpiacok egymástól elszeparáltan működnének! Egy integrált, komplex piac esetében azonban a diverzifikáció sokkal kevésbé alkalmas a kockázat csökkentésére. Obstfeld és Taylor 2003-as tanulmánya épp azt írta le a G7 és 22 piac adatai alapján, hogy az egyes piacok épp válság idején mozognak a leginkább együtt – amikor zuhannak (4. ábra). Ahogyan azt a szerzők is kiemelik, ezek a rendkívüli korszakok sokkal inkább jellemezhetőek magas korrelációval, mint szórással – tehát, amikor a „láthatatlan gazda(ság)” egyszerre több „kutyát” (piacot) sétáltat, akkor az egyik kutya ijedsége hatására az összes állat bemenekül a gazda háta mögé, függetlenül attól, korábban hol tartózkodtak a gazdához képest. A gyakorlatban azonban csak a megugró globális korreláció és az árfolyamok zuhanása („menekülése”) látszik. Az árfolyamokból roppant hosszú időtávon természetesen következtethetünk a fundamentális alapok változására is: 18 éves időszak alatt a nyereség és a részvény árfolyam korrelációja 0,688, míg három éves időtartam alatt mindössze 0,360 (Hagstrom, 2000).

A tőkepiacok korrelációjának és szórásának időbeli alakulása
(G7 és 22 tőkepiac alapján)



(Forrás: Obstfeld és Taylor, 2003 és Pálosi-Németh, 2005)

4. ábra: A globális korreláció akkor ugrik meg, amikor az árfolyamok zuhannak – a diverzifikáció ekkor csődöt mond

³ A diverzifikáció eszköztárát ez esetben az alábbi változók jelenthetik: a portfólió összetétele (X_n – n-edik eszköz súlya a portfólión belül), az egyes eszközök egyedi kockázata (σ_{ne} – n-edik eszköz egyedi kockázata) és a portfólió tagjai és a piac közötti együttmozgás (δ_{nm} – n-edik eszközpár és a piaci portfólió közötti korreláció) (Brealy-Meyers, 2005 és Statman, 1987)

3. Rendszerelméleti háttér

Kutatásunk szempontjából az emberi tényező kétféle tőzsdéhez fűződő viszonyát érdemes vizsgálni: egyfelől számításba kell venni azt, hogy a piaci szereplők kapcsolati hálózatot alkotnak, másfelől a diverzifikáció és stop loss jellegű matematikai alapú kockázatmentesítés hipotetikus buktatóit.

Mint arra a bevezetőben is utaltunk, a kockázat matematikai és pénzügyi megközelítése alapján az árfolyamok előre nem látható, nem kiszámítható alakulását, az árak várakozásokhoz képest vett eltéréseit – tehát a hozamok árfolyamokból fakadó szórását vesszük alapul. (May, 2003)

3.1. A normál-eloszlás által leírt sztenderd modell

Bachelier az 1900-as évek elején erre, a normál eloszlásra alapozta azon megállapítását, miszerint az árfolyamra ható végtelen számú tényező miatt nem lehet pontos előrejelzést adni, csupán bizonyos valószínűségekkel lehet meghatározni az árfolyam várható alakulását. Matematikai szempontból tehát az árfolyamok Markov-folyamatként írhatóak le, ahol a hozamok (az árfolyamok első deriváltjaként) múltbéli alakulása nem hat ki azok jövőbeli értékeire. (Molnár, 2005)

Mindezt a kísérleti közgazdaságtan is alátámasztja – Ariely és társai eredményei szerint az árfolyamnak csupán a jelenbeli értéke lehet befolyásoló tényező azok jövőbeli alakulására. (Ariely, Loewenstein, Prelec, 2006)

Bachelier modellje ezáltal egy „random rendszert” írt le, ahol az egymástól elszigetelt, atomizált befektetők úgy hozzák meg a döntéseiket, hogy önmagukban csupán kis mértékben képesek befolyásolni az árfolyam alakulását. A piaci kilengések mintázata ebben az esetben normál eloszlást vesz fel. Ebben a környezetben az átlagos események dominálnak, a rendkívüli események elhanyagolhatóak. (Csermely, 2005)

Mindez érthető is, hiszen, a CAPM modell alapvetően a piac általános leírását szolgálta, így az extrém kilengéseket a modellalkotás során célszerű kihagyni, mivel jelentősen egyszerűsítette a matematikai apparátus működését. (Kóbor, 2003)

Komoly rendszerszintű kockázattal jár azonban, ha a kockázatkezelés során azt feltételezzük, hogy a kritikus események elenyésző valószínűséggel következhetnek csupán be. Ekkor épp

azokat a „peremfeltételeket” hagyjuk figyelmen kívül, amelyek a legsúlyosabb károkat okozhatják a befektető számára. (Dunbar, 2000)

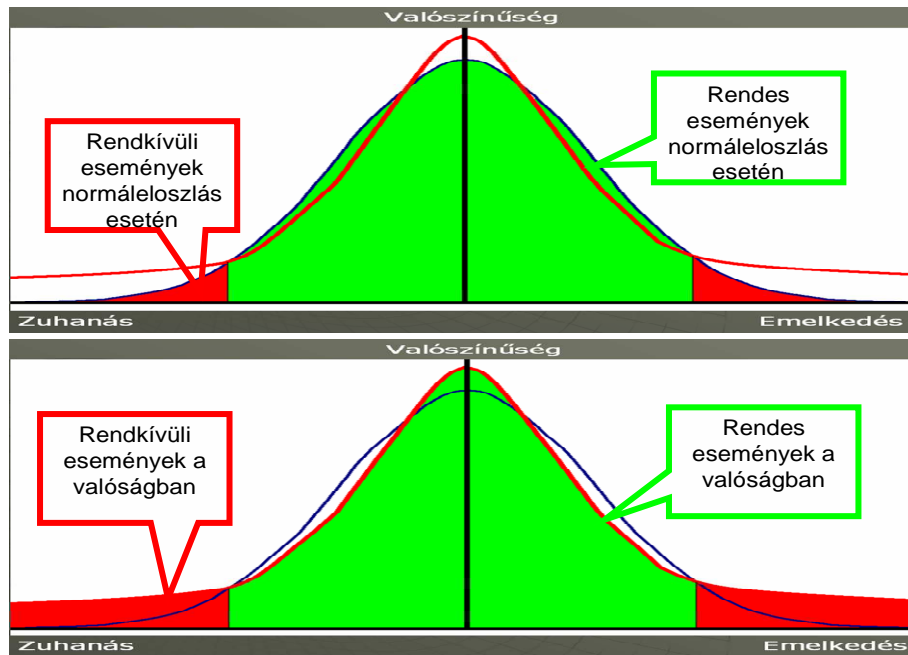
3.2. A sztenderd modell kibővítése – a kurtiózis

Innentől már adódik a kérdés: miért következnek be modelltől elvárhatónál gyakrabban a piacon súlyosabb kilengések?⁴ A válasz mindegyre az, hogy a normál eloszlásra alapozó Bachelier-féle modell egyszerűen nem számolt a piac hálózatszerű felépítésével, a különböző tényezők egyidejű bekövetkeztével, amelyek az eseményeket végül szélsőséges irányba terelik (Schiller, 2002). Egy komplex hálózatban ugyanis könnyen előfordulhat olyan helyzet, amikor a részvevők számára külön-külön ismert hibák együttes hatása alig felbecsülhető következményekkel jár. Az esetleges „korrekciós” cselekedetek adott esetben ráadásul mindezt akár fokozhatják is, tovább rontva a helyzetet. (OECD, 2003)

Így a hatékony piacok modelljét az alábbi tényezőkkel kell kibővíteni:

- a befektetők egymással kapcsolatban állnak (olyan hálózatot alkotnak, ahol az információs aszimmetriák révén sokkal könnyebben alakulhatnak ki nyájhatásból fakadó buborékok (Komáromi, 2004)),
- nem csupán racionális döntéseket hoznak, és a rövid távú szempontok nagyobb hangsúlyt kapnak, mint optimális esetben kellene. (Hangstrom, 2000),
- a piaci hálózat tanulékony – a piac mindig tanul a saját hibáiból, hogy később (saját sebezhetetlenségének tudtában) másfajta hibáktól omoljon össze (Hangstrom, 2000).

⁴ Utalva itt az 1987. október 19-ei eseményekre, amikor a NYSE egy napon belül 22,6%-ot esett, ami az univerzum történetében egyszer fordulhatna elő – a normál-eloszlás modellje alapján (Dunbar, 2000)



(forrás: saját szerkesztés, Hermsen 2008, Molnár 2005 alapján)

5. Az események eloszlási függvényének megválasztása nagyban befolyásolja a kockázatokról alkotott véleményünket

A szórás valószínűségi eloszlása ekkor azonban normál helyett sajátos alakot ölt: a függvény csúcsosabb lesz és a talpai sokkal hangsúlyosabbak lesznek (leptokurtizmus) (Molnár, 2005). A szórások valószínűségi eloszlását így további két értékkel tudjuk leírni: a ferdeséggel (skewness) és a csúcsossággal (kurtiosis). A ferdeség az eloszlás horizontális jellegét írja le, azaz, hogy az eloszlásnak melyik oldala dominál, míg a csúcsosság a vertikális torzulását vizsgálva mutat rá az átlag általánosíthatóságára. (Sajtos-Mitev, 2007)

A korábban vázolt random rendszerrel szemben itt már egy komplex rendszer világában vagyunk, amely jelentős időt tölt el nem egyensúlyi állapotban, azaz a modell dinamizmusa folytán a kritikus események a működés természetes velejáróiként foghatóak fel – a folyamatok kiküszöbölhetetlen részeként (Csermely, 2005).

Az információtechnológiai forradalom hatására a kereskedés sokkal kiterjedtebbé vált. Az elektronikus elérés következtében a befektetők – a korábbi közvetett, brókeren keresztül történő telefonos megoldás helyett – valós időben érhetik el a piacot, illetve megbízást adhatnak az értékpapír bizonyos árfolyamon történő értékesítésére (stop loss). Bár mindez egyéni szinten az emberi korlátok leküzdésével és a kockázatok mérséklésével kecsegtetett,

rendszerelméleti szempontból az árfolyamok hirtelen zuhanásának mélyülését jelentette, fokozva a bizonytalanságot. A gépi eladások így fokozott nyomást fejthetnek ki adott esetben, ami a befektetői pánik fokozódását vonhatja maga után. (Rotyis, 1998 és Dunbar, 2000)

Az árfolyamok hirtelen ugrásának lehetősége már a sztenderd modellben is fennállt – hiszen az extrém helyzetek ott csupán alulreprezentáltak voltak – a komplex modellben viszont hatványozottan fenyegetnek. Így viszont a stop loss megbízások épp akkor nem fogják megvédeni a befektetőket, amikor az árfolyamok ugrása miatt kitört hirtelen válság miatt a legnagyobb szüksége volna rá (Fama, 1963).

3.3. Bölcsőbbek-e az intézményi befektetők?

Kérdés továbbá, hogy pszichológiai szempontból a szereplők mennyire homogének – érdemes ez alapján tovább finomítani a modellt? Cooter 1962-es modelljében ugyanis a szereplők közötti különbség azok eltérő informáltságából fakadt. Eszerint az intézményi szereplők méretgazdaságosságuk folytán több információhoz olcsóbban jutnak hozzá. (Molnár, 2005) Velük szemben állnak a „remegő kezű” kisbefektetők, akiknek legfőbb jellemzőjük a „kaszinó mentalitás”, vagy „kereskedési kényszer”. Informáltságbeli hátrányuk és kockázatérzékenységük folytán nem képesek türtőztetni magukat, ami az árfolyamok erősebb ingadozását okozhatja. (Hagstrom, 2000) Ennek az idealizált felosztásnak az érvényessége azonban meglehetősen kétes. Mint Bernstein empirikus vizsgálata alapján is megjegyzi, az önmagukat fegyelmezettnek valló portfóliókezelők valójában még a részvénykiválasztás módját sem képesek stabilan meghatározni (Bernstein, 1998), nem is szólva arról, hogy a befektetési alapok üzleti tevékenysége az árak alakulásával mért teljesítményből függő, rövid távú játékká vált (Hagstrom, 2000). Gyakorlati példaként pedig ott a 2001-es internet-válság, épp az intézményi szereplők vaksága biztosította a tényleges értéket nem termelő cégek (pl.: Enron, WorldCom) ideiglenes működését és a befektetők megkárosítását (Simon, 2002).

4. A piaci korreláció hatása az árfolyamokra

Célunk annak vizsgálata, hogy mi történik, ha az árfolyamok együttes mozgása rövid távon megnő a piacon. Obstfeld és Taylor 2002-es kutatása során 100 éves időtávon vizsgálták az árfolyamok szórását és korrelációját, ahol azt találták, hogy válságok idején az árfolyamok között megugrik a korreláció. A kutatásuk során alkalmazott adatok minősége azonban ennél mélyebb következtetések levonását nem tette lehetővé

Az általunk végzett kutatás kiinduló feltételezése az volt, hogy az egyes befektetési eszközök között a korreláció időben változékony. Így arra a kérdésre kerestük a választ, hogy mi történik a korrelációval a nagymértékű hozamváltozások idején. Ehhez a vizsgálathoz létre kellett hozni egy kellően kis elemszámú, de reprezentatív „piacot”, majd definiálni kellett egy mozgó hozamot és egy mozgó korrelációt ezen a „piacon” (portfolióban).

Kutatásunk során 7 eszköz logaritmikus hozamát vizsgáltuk 480 kereskedési nap során 2006. január 6-a és 2007. december 28-a között. A vizsgált időszak egy bull-időszak tetőzése, így szélsőséges események az átlagosnál magasabb számban fordulnak elő benne. Bár a portfólió összeállítása során a diverzifikációra és a kellő reprezentativitásra törekedtünk, azonban elsődleges feladatunknak a vizsgálatnál használt módszertan kifejlesztését és a modellalkotást tekintettük. A portfólióban az egyes elemek az alábbi indoklással szerepelnek:

- Dow Jones Composite: egy fejlett országban lévő, nagy likviditással rendelkező tőzsde indexe
- BUX Index: egy feltörekvő országban lévő, kevés számú részvényt tartó, kevésbé likvid tőzsde indexe
- Arany (World Gold Council által publikált spot árfolyam): biztonsági tartalékképzést szolgáló anticiklikus eszköz
- Olaj (Brent típus): a gazdasági növekedéstől függő prociklikus eszköz
- Alumínium, réz, cink (Londoni Fém-tőzsde által publikált spot árfolyam): a feldolgozóiparhoz kötődő nyersanyagok, így jól reprezentálják a fogyasztási cikkek előállító feltörekvő országokkal kapcsolatos várakozásokat (Ullmann-Heim, 2006).

Átlagos korreláció: 21,32%	alumínium	cink	réz	olaj	arany	BUX	DJC
alumínium		24,06%	0,62%	-23,82%	-37,91%	-56,55%	-64,89%
cink	24,06%		56,78%	-29,88%	2,95%	3,51%	35,47%
réz	0,62%	56,78%		45,39%	48,57%	30,61%	42,62%
olaj	-23,82%	-29,88%	45,39%		73,39%	48,00%	38,67%
arany	-37,91%	2,95%	48,57%	73,39%		63,65%	72,37%
BUX	-56,55%	3,51%		48,00%	63,65%		84,02%
Dow Jones Composite	-64,89%	35,47%	42,62%	38,67%	72,37%	84,02%	

(forrás: saját szerkesztés, London Metal Exchange, www.gold.org, www.portfolio.hu, New York Stock Exchange adatai alapján)

6. A létrehozott portfólióban a vizsgált kétéves időtávon a korreláció szintje az alábbiak mentén alakult – a modellalkotás során a rövidebb időszakokon mérhető finomabb elmozdulásokat vizsgáltuk

4.1. Az empirikus vizsgálat leírása

Az időszak időpontjait jelölje $t_0, t_1, t_2, \dots, t_n, \dots$ ahol t_0 a 2006. január 9.-i időpontot jelöli. A rendelkezésre álló adatok alapján minden eszköz árfolyamát az idő függvényében adhatjuk meg, ennek megfelelően az általunk vizsgált i -edik eszköz árfolyamát (a t_n -edik időpontban) jelölje $p_i = p_i(t_n)$ minden I -beli i -re, ahol I a piacon jelen levő eszközök halmaza. Az árfolyamok és változásaik nagyságrendbeli eltéréseinek torzító hatását kiszűrendő nem az árfolyamokkal, hanem azok bázisidőszakhoz (t_0) viszonyított logaritmikus változási arányával számolunk a továbbiakban. Az i -edik eszköz bázisidőszakhoz mért hozama (a t_n -edik időpontban) tehát $r_i = r_i(t_n) = \log[(p_i(t_n) - p_i(t_0)) / p_i(t_0)]$. Különböző eszközök hozamának változásai alapján bármely két eszköz közötti korreláció számíthatóvá válik. Mivel a vizsgálat a korreláció mértékének változásaira koncentrál, a korrelációt nem érdemes a teljes időszakra vonatkoztatva számítani, így korrelációkat tetszőleges időpont esetén az időpontot megelőző

és követő 13 nap adatai alapján számítottuk. Az i -edik és a j -edik eszköz *korrelációja* alatt a t_n -edik időpontban a

$$r_i(t_{n-13}), r_i(t_{n-12}), \dots, r_i(t_n), \dots, r_i(t_{n+12}), r_i(t_{n+13});$$

$$r_j(t_{n-13}), r_j(t_{n-12}), \dots, r_j(t_n), \dots, r_j(t_{n+12}), r_j(t_{n+13})$$

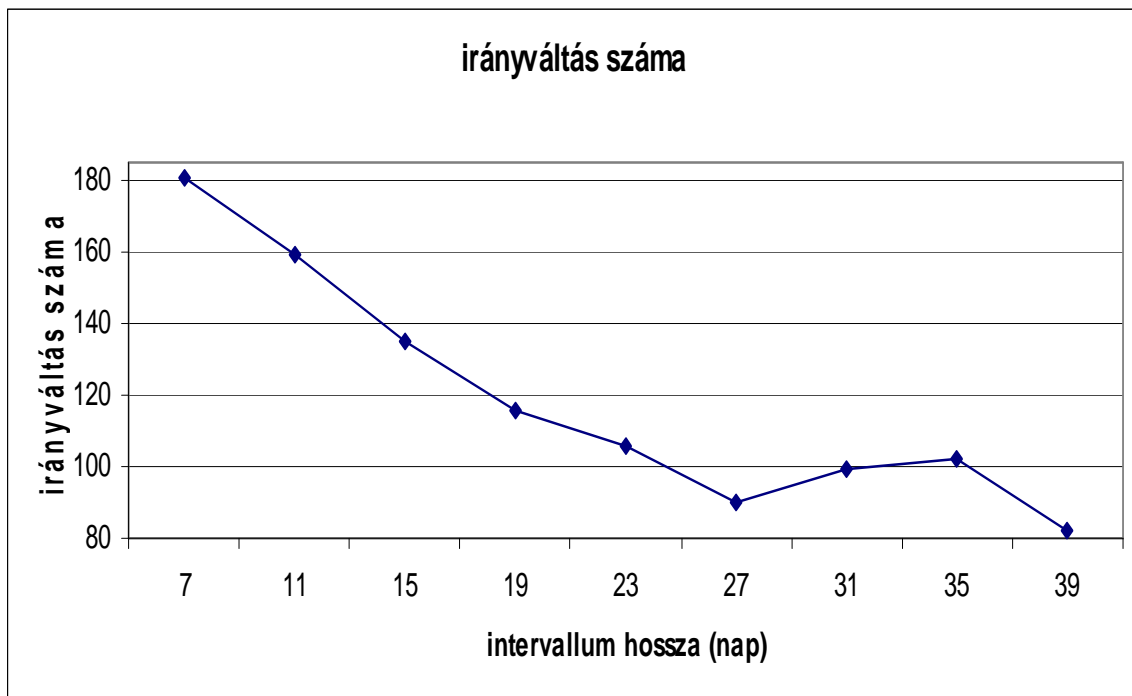
adatokból számítható empirikus korrelációt értjük ($\text{corr}_{i,j} = \text{corr}_{i,j}(t_n)$). Számunkra nem az egyes eszközök közötti korreláció az érdekes, hanem a teljes piac együtt mozgásának mértéke, tehát olyan mérőszámra van szükségünk, ami nem az egyes eszköz párok együttmozgását jellemzi, hanem az összes eszköz pár együttmozgását aggregát módon. Ilyen mérőszám lehet az összes lehetséges eszköz pár közötti korrelációk számtani átlaga, ezt tekintjük vizsgálatunkban a piaci korrelációt jellemző mérőszámnak. Azaz a *piaci korreláció* (a t_n -edik időpontban) tehát $R = R(t_n) = \sum_{i,j} | \text{corr}_{i,j}(t_n) | / (|I| \times (|I| - 1) \times 0,5) = \sum_{i,j} | \text{corr}_{i,j}(t_n) | / 21$. Világos, hogy tetszőleges két eszköz közötti korreláció növekedése – kis mértékben ugyan, de – növeli az így definiált piaci korrelációt, a csökkenése pedig csökkenti (*ceteris paribus*).

A logaritmusos hozamok esetében a számtani átlag használata nem eredményezett torzítást. A korrelációk esetében már kevésbé egyértelmű a kép, mivel a számtani átlag alkalmazása óhatatlanul torzításhoz vezethet (egy -1 és egy +1 értékű korreláció átlaga ugyanúgy 0, mint két 0 értékű korreláció átlaga). Vizsgálatunk alapozó jellege miatt ezt a problémát a bevont eszközök magas számával igyekeztünk kiküszöbölni – a 7 eszköz 21-féle kombinációjából előálló 21 korrelációs pár aggregálása esetében a fenti torzításnak csökkennie kell. Mindazonáltal egy későbbi kutatás során szándékozunk visszatérni erre a kérdésre.

Célunk elkülöníteni a vizsgált időszak azon szakaszait, melyeket a piaci korreláció növekedése jellemez azokról a szakaszokról, melyeket a csökkenése. Ennek érdekében tetszőleges t_n időpontra definiáljuk a *piaci korreláció változását*, ami $D_R = D_R(t_n) = (R(t_n) - R(t_{n-1}))$. A D_R változó értékeit úgy értelmezzük, hogy azokban az időpontokban, melyekben D_R pozitív a piaci korreláció emelkedéséről beszélünk, míg azokban az időpontokban, amikor D_R negatív a piaci korreláció eséséről. A D_R kifejezéssel tulajdonképp a folytonos függvényekre definiált derivált fogalmat igyekszünk megragadni az R függvény esetében, aminek viszont az értelmezési tartománya a $\{t_0, t_1, t_2, \dots, t_n, \dots\}$ diszkrét halmaz. A $D_R(t_n)$ értékek alapján tehát egyértelműen kijelölhetők azok az időpontok, melyek a piaci korreláció szempontjából fordulópontot jelentettek: ahol a $D_R(t_n) \times D_R(t_{n+1})$ szorzat negatív, ott a piaci korreláció növekedésből csökkenésbe, vagy csökkenésből növekedésbe váltott át. Az így

meghatározott fordulópontok között a piaci korreláció vagy egyfolytában emelkedik, vagy egyfolytában esik, vagyis a fordulópontok a piaci korreláció monoton szakaszait különítik el. Ezeket a monoton szakaszokat jelölje időrendi sorrendben l_1, l_2, \dots, l_k . (Az l_i szakaszok között tehát vannak növekvő és csökkenő szakaszok is egyaránt.)

A piaci mozgó korreláció és mozgó hozam definiálása során a második fontos kérdést annak eldöntése jelentette, hogy hány kereskedési nap hosszú legyen az az intervallum, amelyen a mérni fogunk. Ha túl rövid ez az intervallum, akkor a függvény ingadozása rendkívül megnő, és az emelkedő-csökkenő monoton szakaszok túl rövidek lesznek. Túl hosszú intervallum esetében viszont információt veszhetünk a túlzott simítás miatt. Ennek eldöntéséhez megvizsgáltuk, hány irányváltás következik be akkor, ha a mozgó korreláció (és a mozgó hozam) esetében a vizsgált intervallum 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39 kereskedési nap hosszúságú. Azt az intervallumot kerestük, ahol a kereskedési napok száma és az irányváltások száma egyaránt minimális. A relatíve kevés számú monoton szakasz használatakor egyúttal ismét ki kell emelnünk kutatásunk feltáró jellegét, mivel elsődleges feladatunknak egy vizsgálati módszer kidolgozását tartottuk. Végül a 27 kereskedési nap hosszú intervallumot választottuk ki, mivel így mindössze 90 irányváltást tapasztaltunk (3. ábra).



(forrás: saját szerkesztés)

7. Intervallumhossz-optimalizálás az irányváltások számának minimalizálásával

A logaritmikus hozamokból is hasonló aggregát mutatót számoltunk. Az *aggregát hozamot* jelölje $M = M(t_n) = \sum_i r_i / |I| = \sum_i r_i / 7$. A piaci korrelációhoz hasonlóan a hozam kapcsán is fontos, hogy hol vált előjelet, s ennek tükrében milyen időintervallumokon tarthatjuk monoton növekvőnek illetve csökkenőnek. A piaci korreláció esetéhez hasonlóan jelölje $D_M = D_M(t_n) = (M(t_n) - M(t_{n-1}))$ az *aggregát hozam változását*, a $D_M(t_n) \times D_M(t_{n+1})$ szorzat kijelöli a irányváltási pontokat, s ezek alapján megállapíthatók az aggregát hozam monoton szakaszai, melyeket jelöljön m_1, m_2, \dots, m_o .

Az aggregát hozamok időben hosszabb intervallumot jelölnek ki, azaz $l < m$. Érdekes módon a szakaszhatárok megközelítőleg pontosan egybeesnek, azaz véges számú monoton aggregát korrelációs szakasz sorolható be egy monoton aggregát hozam szakasz alá.

A mozgó korrelációk és hozamok periodicitása eltért egymástól. Míg monoton korrelációs szakaszból 90 db volt (45 monoton növekvő és 45 db monoton csökkenő korreláció), addig monoton hozamból 31 db-ot találtunk (16 db monoton csökkenő hozam és 15 db monoton növekvő hozam). A besorolási folyamat során az egyes monoton aggregát hozam szakaszokhoz hozzárendelem az alá tartozó monoton növekvő aggregát korrelációs szakaszok számát és növekedésük átlagát, illetve az alá tartozó monoton csökkenő aggregát korrelációs szakaszok számát és csökkenésük átlagát. Ennek eredményét tartalmazza a 8. ábra.⁵

⁵ Az aggregát korreláció és a hozam monoton szakaszokra történő felbontását ábrázolja grafikusán a 2. melléklet

az átlagos piaci hozam CSÖKKE NÉSÉNE K átlagos mértéke	az átlagos piaci hozam CSÖKKE NÉSÉNE K mértéke	CSÖKKE NŐ piaci hozam után álló CSÖKKE NŐ piaci korreláció k száma	NŐ piaci hozam után álló CSÖKKE NŐ piaci korreláció k átlagos értéke	CSÖKKE NŐ piaci hozam után álló NŐVEKV Ő piaci korreláció k száma	CSÖKKE NŐ piaci hozam után álló NŐVEKV Ő piaci korreláció k átlagos értéke	csökkenő hozamú ciklus hossza	az átlagos piaci hozam NŐVEKE DÉSÉNE K átlagos mértéke	az átlagos piaci hozam NŐVEKE DÉSÉNE K mértéke	NŐVEKV Ő piaci hozam után álló CSÖKKE NŐ piaci korreláció k száma	NŐVEKV Ő piaci hozam után álló CSÖKKE NŐ piaci korreláció k átlagos értéke	NŐVEKV Ő piaci hozam után álló NŐVEKV Ő piaci korreláció k száma	NŐVEKV Ő piaci hozam után álló NŐVEKV Ő piaci korreláció k átlagos értéke	növekvő hozamú ciklus hossza
-0,0014	-0,04494	3	0,001709	4	-0,0101158	32	0,001912	0,109001	4	0,172721	4	0,112009	57
-0,00353	-0,10597	4	0,199249	5	0,12951027	30	0,004017	0,212901	3	0,459761	3	0,558596	53
-0,00123	-0,03446	4	0,102892	5	0,11241822	28	0,001609	0,065953	7	0,132512	6	0,121107	41
-0,00206	-0,05555	1	0,465846	1	0,34635972	27	0,001712	0,05478	3	0,350834	2	0,463478	32
-0,00321	-0,08034	1	0,599315	1	0,58885949	25	0,001183	0,031948	3	0,325089	3	0,427024	27
-0,00049	-0,00692	1	0,118188	0	0	14	0,00184	0,045994	2	0,497817	2	0,360341	25
-0,00114	-0,00914	1	0,251061	1	0,23758603	8	0,000607	0,00728	1	0,060577	2	0,098208	12
-0,00111	-0,00774	1	0,159667	1	0,31207485	7	0,001371	0,008228	1	0,156381	0	0	6
-0,00037	-0,00075	1	0,179716	0	0	2	0,000368	0,001841	0	0	0	0	5
-0,0001	-0,00021	1	0,132181	1	0,11586833	2	0,000658	0,001975	1	-0,00583	1	0,029918	3
-1,2E-05	-2,5E-05	0	0	0	0	2	9,79E-06	9,79E-06	0	0	0	0	1
-0,00011	-0,00022	0	0	1	0,19086824	2	0,000326	0,000326	0	0	0	0	1
-0,00047	-0,00094	0	0	1	0,16014095	2	0,002857	0,002857	1	0,104459	1	0,107863	1
-0,00042	-0,00042	1	0,140879	0	0	1	0,000161	0,000161	0	0	0	0	1
-0,00049	-0,00049	0	0	1	0,43441291	1	1,32E-05	1,32E-05	0	0	0	0	1
-0,00014	-0,00014	0	0	0	0	1							

(forrás: saját szerkesztés)

8. ábra: Monoton hozamintervallumokhoz rendelt monoton korrelációs szakaszok

Innentől külön foglalkoztunk a monoton csökkenő és a monoton növekvő hozamokkal. Kutatásunk során arra a kérdésre kerestünk választ, hogy a hozamok változása hogyan hat a korrelációra, ami magával hozta annak kérdését is: időben milyen „hosszú”⁶ lesz ez a monoton szakasz? A monoton szakaszok hossza alapján rendezve az adatokat, meghatároztuk a hozam-intervallumokon belül található emelkedő és csökkenő korrelációk számát és átlagos értékét, az átlagos hozamérték mellett.

Ezt követően került sor Ward-féle klaszterezésre (Z-scores standardizálás mellett), amelyek alapján két, jól elhatárolható csoportra sikerült bontani a monoton csökkenő, illetve növekvő hozam intervallumokat (9. ábra, 1. melléklet).

⁶ Természetesen ez a „hosszúság” csak a modellen belül értelmezhető, mivel egy nap a modellben valójában egy 27 kereskedési nap hosszú intervallumot jelöl a valóságban!

Ennek során az alábbi eredményeket kaptuk monoton csökkenő hozamú intervallumok esetében:

1. csoport

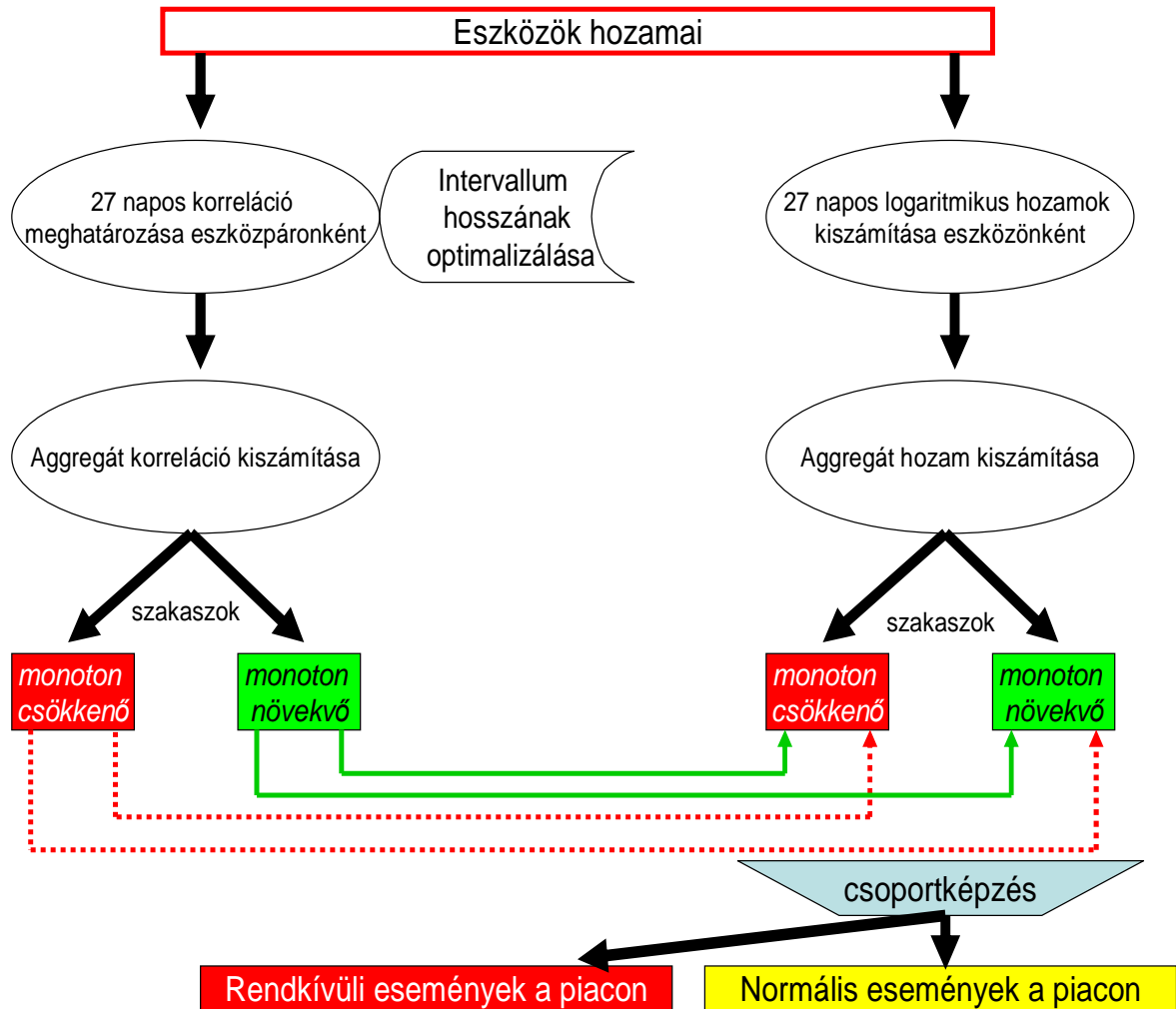
- Jelentős átlagos hozamcsökkenés (-0,2287%/kereskedési nap)
- Időben elnyúló ciklus (28,4 kereskedési nap)
- A mozgó korreláció emelkedése jelentős (23,3406%)
- Több korrelációs szakasz is található a hozamemelkedés intervallumában (3,20 db)
- A mozgó korreláció csökkenése jelentős (27,3802%)
- Több korrelációs szakasz is található a hozamemelkedés intervallumában (2,60 db)

2. csoport

- Mérsékelt átlagos hozamcsökkenés (-0,04420%/ kereskedési nap)
- Rövid ideig tartanak ezek a ciklusok (3,82 kereskedési nap)
- A mozgó korreláció emelkedése gyengébb (13,1905%)
- Kevés korrelációs szakasz található a hozamemelkedés intervallumában (0,55 db)
- A mozgó korreláció emelkedése gyengébb (8,92447%)
- Kevés korrelációs szakasz található a hozamemelkedés intervallumában (0,55 db)

Ezt követően ellenőriztük a szignifikancia szintet t-próbával, ami igazolta az eredmények valóságát.⁷

⁷ A klaszterezés részletesebb adatai az 1. mellékletben találhatóak meg.



(forrás: saját szerkesztés)

10. ábra: A számítási modell folyamatábrája

5. Összefoglalás

Kutatásunk során arra kerestünk magyarázatot, hogy milyen tényezők indokolhatják a CAPM modellből történő kilépést, illetve mi állhat a piacon található eszközök időleges szokatlan együttmozgása mögött. Az eredmény az alábbi módon általánosítható: míg a szórás az egyes termék esetében írja le a kockázatot, addig a piaci bizonytalanság jelzésére a korreláció a megfelelőbb eszköz – mivel képes kezelni a portfóliók átrendezéséből fakadó hatásokat.

Első kérdésünk vizsgálata így a jelentős árfolyammozgások „normális” üzletmenettől mért eltéréseinek megragadására irányult, amire az alábbi válaszokat kaptuk:

- A jelentős árfolyam mozgások hosszú ideig (legalább 28 kereskedési napig) tartanak
- Ennek során több korrelációs szakasz is lejátszódik bennük (átlagosan 3 db)
- A korreláció (az emelkedő és a csökkenő egyaránt) szignifikánsan meghaladja a „normális” üzletmenet során tapasztaltat

Ezt követően a jelentős hozamemelkedések a jelentős hozamcsökkenések közötti különbséget vizsgáltuk, az alábbi eredménnyel:

- A hozamcsökkenések átlagos mértéke kisebb, és időben is rövidebb ideig tartanak – azaz sokkal hevesebbek!
- Hozamemelkedéskor a mozgó korreláció sokkal inkább eltér a „normál” üzletmenet esetében mérthez képest, mint hozamcsökkenéskor
- A korrelációk csökkenése mindkét esetben hasonlóan különbözik egymástól

Összegzésként tehát elmondható, hogy a korreláció vizsgálatának segítségével alaposabban megragadhatóak és tanulmányozhatóak a szélsőséges piaci események. További fontos tanulságként megfogalmazható a hozam és korrelációs intervallumok eltérő hullámzása – miközben a hozamok változása sokkal lomhább, addig a korreláció mértéke egyazon monoton hozamintervallumon belül is váltakozhat. Ezáltal egy olyan eszköz áll rendelkezésre, amely képes választ adni az IMF és a FED 2007 őszen is hangsúlyosnak talált globális szintű rendszerkockázatok újraelibrálásának problémájára (Lipsky, 2007).

Mindez nem jelent elhatárolódást egyik fő elemzési iskolától sem – beilleszthető mind a fundamentális, mind a technikai elemzés eszköztárába. A kapcsolatot a fundamentális megközelítéssel a „reálérték” központba helyezése adja – a korreláció rendkívüli változása kedvező beszállási pontot eredményezhet egy jó fundamentumokkal rendelkező társaság esetében is. A technikai elemzéssel való kapcsolatot jól jellemzi az iskola vonzódása a

mozgóátlagok iránt – esetünkben mozgó-korrelációról beszélhetünk, amely jól integrálható ezekbe a rendszerekbe.

További kutatásaink során három fő irányt szándékozunk követni. Egyfelől a korrelációk aggregálásának módszertanát lehet tovább fejleszteni, másfelől a portfólió összetételét és a vizsgált intervallumot akarjuk tovább növelni – a jelenleg vizsgált „oldalazás” mellett egy bika és egy medve időszakon is megvizsgálni a korreláció hatását. Harmadik irányként a korrelációs hatás magánnyugdíjpénztárakra – az általuk kezelt portfóliókra – gyakorolt hatását vizsgáljuk.

5.1. Kitekintés a gyakorlati alkalmazás irányába – a magánnyugdíj pénztárak és a tőzsdei árfolyamok kapcsolata

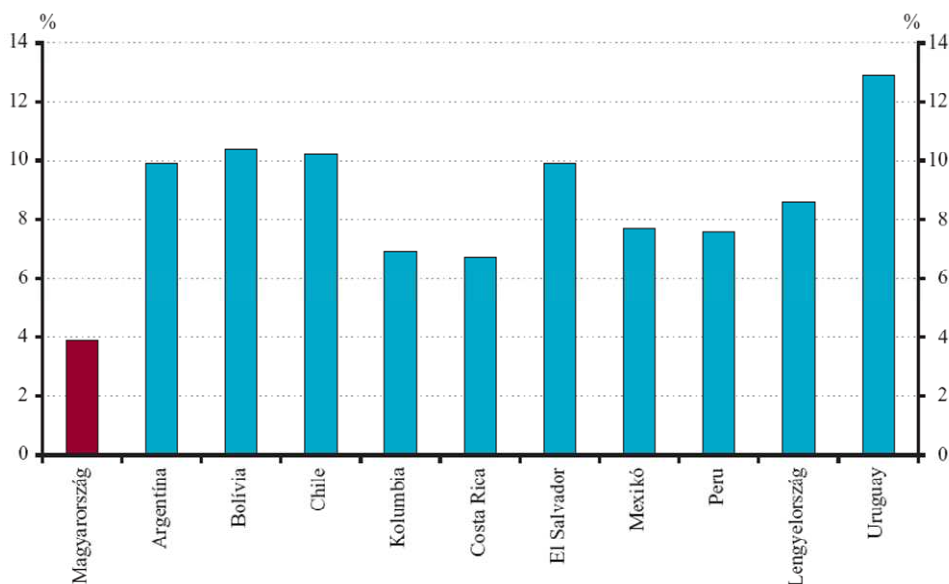
A társadalombiztosítás privatizációja, az öngondoskodás előtérbe helyezése a kilencvenes évek egyik meghatározó eleme volt világszerte. Bár az alapokat az Egyesült Államokban az 1974-es munkavállalói nyugdíjjáru-lék-biztosítási törvény (ERISA) jelentette, az elmúlt évtized nagy vállalati részvénykibocsátásai és a tőkepiacok előtérbe kerülése kellett ahhoz, hogy a nyugdíj célú megtakarítások és az ingatag piacok közvetlen kapcsolatba kerüljenek. (Stiglitz, 2003 és Schiller 2002)

Abban az esetben, ha a nyugdíjalap kizárólag belföldi eszközökben tartja a tőkéjét közvetlenül függetleníti magát a valutaárfolyam változás kockázataitól. Közvetett hatást természetesen eredményezhet az árfolyamok ingadozása, amely a reálgazdaság teljesítményén és a monetáris politika által befolyásolt kamatkörnyezeten keresztül jelent visszacsatolást. További érvként hozható fel az, hogy a tőke így az országon belül marad, kielégítve a szereplők tőkeigényét.

Kérdéses azonban, hogy a reálszféra képes-e rentábilis beruházásokon keresztül hasznosítani a beáramló tőkét, és nem alakul-e ki árfolyambuborék? Tekintve, hogy ez a piac tökéletes informáltságát feltételezi, a buborékok kialakulása törvényszerű egy valós környezetben. (Komáromi, 2004)

Mindez ráadásul kiegészülhet az állampapírok kiszorítási hatásával – az államháztartás finanszírozási igénye elszívja a reálgazdaság elől a tőke egy részét. A tőzsdei árfolyambuborékok kialakulásának így kisebb az esélye, azonban az állampapírok felülsúlyozása esetén már a hagyományos felosztó-kirovó rendszer olcsóbb lehet, mivel kevesebb tranzakciós költséggel jár.

Az 1997. évi LXXXII törvény alapján létrejövő tőkefedezeti magánnyugdíjpénztáraknak – szemben a korábban folytatott konzervatív befektetési politikával, amelyet alacsony szintű diverzifikáció, túlnyomóan állampapír befektetések, és a hasonló rendszereket működtető országoktól (mind Lengyelország, mint Latin-Amerika) elmaradó hozamok jellemeztek (Czalik-Szalay, 2006)



(Forrás: Orbán-Palotai, 2005)

11. ábra: Átlagos historikus bruttó átlaghozamok a választható porfolió rendszer bevezetése előtt nemzetközi összehasonlításban

2009-től az új szabályozás értelmében már háromféle portfóliót kell felkínálniuk a nyugdíjalapoknak a pénztártagok számára – ami együtt jár azoknak a számukra megfelelően tartott stratégiába történő besorolásával, fenntartva a szabad portfólióválasztás lehetőségét is. Az új struktúra kialakítása sztenderdizált folyamatként megy végbe: a pénztárak számára kötelező annak bevezetése, a tagok besorolása az egyes kockázati csoportokba, és szabályozott számú és kockázati tartalmú portfóliót kell összeállítaniuk. Mindez biztosítja az egyes pénztárak közötti átjárhatóságot és a befektetések hosszú távra történő optimalizálását. A tagok kockázatviselő képessége és a vállalandó befektetési időtávok alapján három eltérő portfólióba kerül így a pénztártagok vagyona: klasszikus, kiegyensúlyozott és növekedési portfóliók jönnek így létre.

A klasszikus portfólió a közvetlenül – 0-5 évvel – nyugdíjba vonulás előtt álló tagok számára létrehozott rövid távú likviditási-pénzpiaci befektetést jelent. A részvénybefektetés és a

fedezetlen deviza pozícióvállalás itt 10%-ban lett maximálva. Kizárták a portfolióból az ingatlan, a kockázati tőkealapok és a származtatott befektetések lehetőségét.

A kiegyensúlyozott portfolió 10 éves időtávra lett optimalizálva – a részvénybefektetés ebben az esetben már 10 és 40 % között ingadozhat, emellett maximum 10%-ig vállalhat ingatlanpiaci kockázatokat és 3%-ig tartalmazhatja kockázati tőkealapok jegyeit (ez esetben diverzifikálnia is kell). A származtatott alapok és nyílt pozíciók fenntartása ez esetben is tilos.

A növekedési portfolió egy hosszú távú, dinamikus stratégia mentén épül fel. A részvények arányának minimumát 40%-ban határozták meg, ami egyértelmű ösztönző a részvényekbe történő befektetésre. Az ingatlanbefektetések ez esetben már legföljebb 20%-át tehetik ki a befektetésnek, míg a kockázati tőkealapok maximális részaránya is 5%-ra nőtt. A származtatott alapok és a nyitott származtatott pozíciók mértéke szintén 5%-ban lett maximálva. (Gaál, 2007)

Az új szabályok életbelépésével tehát megvalósul a befektetések megosztása a belföldi és a külföldi tőkepiacok között. Ez esetben a diverzifikáció számos megfontoláson alapulhat:

- pusztán a hazai valuta árfolyamingadozásának ellensúlyozásán (a dollár gyengülése 1976 óta együtt jár a feltörekvő részvény piacainak hozamemelkedésével) (Magas, 2005);
- demográfiai alapon történő befektetés (a demográfiai fiatal népességű országok elméletileg magasabb hozamokat biztosítanak – bár ennek eredményessége a szerzők által is vitatott) (Kovács, 2003);
- kockázati tőkebefektetéseken (az intenzív K+F tevékenység eredményeképpen új technológiák jelennek meg a fejlett országokban, ellensúlyozva azok kedvezőtlen demográfiai struktúráját) (Visco, 2001);
- tartós osztalékjövdelemben bízva („vedd meg és felejtsd el” stratégia alapján összeállított portfolió a Gordon-modell értékelési filozófiája alapján) (Hagstrom, 2000)

Összegzésként elmondható, hogy a nyugdíjpénztárak belföldi befektetései a reálszféra növekedését mozdíthatják elő ideális esetben⁸, azonban ez esetben fennáll az árfolyambuborékok kialakulásának lehetősége. A diverzifikáció a hazai és a külföldi eszközök között szükségessé válhat – kutatásunk során épp ennek kérdését jártuk körbe, hogy milyen elvek mentén történhet mindez.

⁸ Ezzel hozható kapcsolatba a kockázati tőkealapok robbanásszerű elterjedése hazánkban, bár a piaci vélemények megosztottak a nyugdíjrendszer közvetlen hatását illetően. (Fekete, 2008)

Felhasznált irodalom

- ARIELY, DAN; LOEWENSTEIN, GEORGE; PRELEC, DRAZEN (2006): Tom Sawyer and the construction of value. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2006, Vol 60., pp. 1-10
- BERNSTEIN, PETER (1998): *Szembeszállni az istenekkel – A kockázatvállalás különös története*. Panem Kiadó, Budapest
- BODIE-KAHNE-MARCUS (1994): *Befektetések 1-2*. Béta műszaki könyvkiadó, Budapest
- BOTOS KATALIN (2004): *Gondolatok az euróról, a világ három centrumáról és egy meglehetősen kicsi országról*, In: Bank és Tőzsde 2004/V. szám pp. 10-11
- BREALLY-MEYERS (2005): *Modern vállalati pénzügyek*. Panem kiadó, Budapest
- CSERMELY PÉTER (2005): *A rejtett hálózatok ereje*. Vince kiadó, Budapest
- CSONTOS LÁSZLÓ, KIRÁLY JÚLIA, LÁSZLÓ GÉZA (1997): Elfajzott-e a pénzügyi rendszer? *Beszélő*, 1997. 7. szám
- CZALIK ISTVÁN – SZALAY GYÖRGY (2006): A magánnyugdíjpénztárak működése és szabályozása. *MNB tanulmányok*, 48.
- DUNBAR, NICOLAS (2000): *A talált pénz – a pénzpiacok természetrajza*. Panem kiadó, Budapest
- FAMA, EUGENE F. (1963): Mandelbrot and the Stable Paretian Hypothesis. *Jurnal of Business* 36(4), pp. 420-429.
- FEKETE EMESE (2008): Rizikóház – magyar kockázatitőke-boom. *Figyelő*, 2008. 17. szám, 64-66. oldal
- HAGSTROM, ROBERT G. (2000): *Warren Buffet portfolió*. Panem kiadó, Budapest
- HERMSEN, OLIVER (2008): *Does Basel II destabilize financial markets?* Presentation at the Budapest University of Technology and Economics, 2008. 03. 13.
- IGNAZIO VISCO (2001): „*Paying for Pensions: How Important Is Economic Growth?* Speech at Center for Strategic and International Studies, Zürich, 2001. január 22-24.
- KOHN, MEIR (1998): *Bank- és pénzügyek, pénzügyi piacok*. Osiris Kiadó, Nemzetközi Bankárképző, Budapest
- KOMÁROMI GYÖRGY (2004): *Részvénypiaci buborékok anatómiája*. Ph.D. értekezés, Veszprémi Egyetem, Veszprém

- KOSTOLANY, ANDRÉ (1992): *Tőzsdepszichológia*. Közgazdasági és jogi könyvkiadó, Budapest
- KÓBOR ÁDÁM (2003): *A piaci kockázatmérési eszközök alkalmazási lehetőségei a pénzügyi stabilitás elemzésében*. Ph.D. értekezés, BKÁE, Budapest
- KÓBOR ÁDÁM (2000): A feltétel nélküli normalitás egyszerű alternatívái a kockázatot érték számításában. *Közgazdasági Szemle*, 2000. november (878-898. oldal), Budapest
- KOVÁCS ERZSÉBET (2003): Az idősödő népesség és a befektetési környezet Európában, In: *Demográfia* 2003/I. szám pp. 73-94
- LIPSKY, JOHN (2007): Through the Looking Glass: The Links Between Financial Globalisation and Systemic Risk. *Speech at the Joint IMF/Chicago Federal Reserve conference, September 27, 2007*
- MAGAS ISTVÁN (2005): A pénzügyi integráció hozadékai a világgazdaságban. Empirikus tapasztalatok 1970-2002. In: *Botos Katalin [szerk]: Pénzügyek és globalizáció*, SZTE GTK, Jatepress, Szeged, 139-161. oldal
- MAY RÉKA (SZERK.) (2003): *Vagyon- alap- és portfóliókezelés*. Aula könyvkiadó, BAMOSZ, Nemzetközi Bankárképző Központ, Budapest
- MOLNÁR MÁRK ANDRÁS (2005): A hatékony piacok elméletének történeti előzményei. *Hitelintézeti Szemle* 2005, IV. évf. 4. szám, 17-36. oldal
- MOLNÁR MÁRK BALÁZS (2006): A hatékony piacokról szóló elmélet kritikái és empirikus tesztjei. *Hitelintézeti Szemle*, 2006. V. évf. 3. szám, pp. 44-62
- OBSTFELD, MAURICE; TAYLOR, ALAN M. (2002): *Globalization and Capital Markets*. National Bureau of Economic Research, Working Paper 8846, Massachusetts
- ORBÁN GÁBOR-PALOTAI DÁNIEL (2005): *A magyar nyugdíjrendszer fenntarthatósága*. MNB-tanulmányok 40.
- PÁLOSI-NÉMETH BALÁZS (2005): Tőkepiacok és globalizáció a múlt tükrében. In: Botos Katalin (szerk.): *Pénzügyek és globalizáció*. JATEPress, Szeged 311-324. oldal
- ROTYIS JÓZSEF (1998. SZEPTEMBER 4.): Tőzsdei kereskedési rendszerek. *Bank és Tőzsde*, 8. oldal
- SAJTOS LÁSZLÓ – MITEV, ARIEL (2007): *SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv*. Alinea Kiadó, Budapest
- SIMON ERNŐ (2002): Amerikai könyvelési csalások – megvádolt bankok. *Figyelő*, 2002/33-34
- SHILLER, ROBERT J. (2002): *Tőzsdemámor*. Alinea kiadó, Budapest
- STATMAN, MEIR (1987): How Many Stocks Make a Diversified Portfolio? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22. 1987, sept. pp. 353-364.
- STIGLITZ, JOSEPH E. (2003): *A viharos kilencvenes évek*. Napvilág Kiadó, Budapest

ULMANN, WERNER – HEIM, PETER (2006): *Profit mit Rohstoffen – Wie jeder am Rohstoffboom teilhaben kann*. FinanzBuch Verlag, München

URKUTI GYÖRGY (2001): *A valutaválságok kialakulása és hatásaik*. Ph.D. értekezés, BKÁE, Budapest

VARIAN, R. HAL (2005): *Mikroökonómia középfokon*. Akadémiai Kiadó, Budapest

WILLIAM A. RINI (2002): *Bevezetés a részvények, kötvények, opciók világába*. Panem Kiadó, Budapest

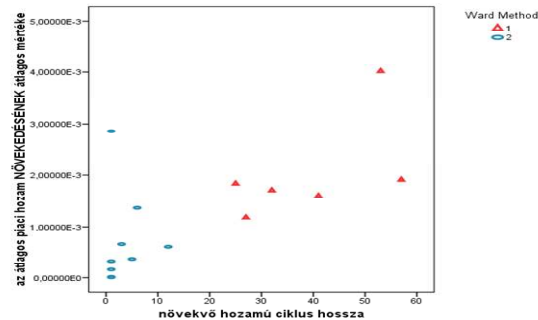
MELLÉKLETEK

1. melléklet: A klaszterezés eredményei

A két csoport megkülönböztetése a hozam emelkedési intervallum hosszának és az emelkedés mértéke alapján

- **1. csoport**
- Jelentős átlagos hozamemelkedés (0,2045%/kereskedési nap)
- Időben elnyúló ciklus (39,17 kereskedési nap)
- **2. Csoport**
- Mérsékelt átlagos hozamemelkedés (0,0708%/kereskedési nap)
- Rövid ideig tartanak ezek a ciklusok (3,4 kereskedési nap)

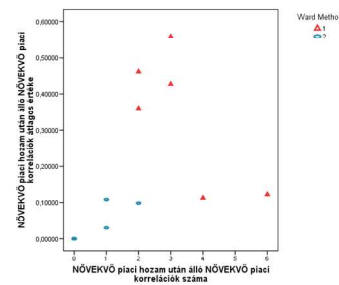
Ward Method		az átlagos piaci hozam NÖVEKEDÉS ÉNEK átlagos mértéke	növekvő hozamú ciklus hossza
1	Mean	,0020455	39,17
	N	6	6
	Std. Deviation	,0009925	13,512
2	Mean	,0007080	3,44
	N	9	9
	Std. Deviation	,00090853	3,745
Total	Mean	,0012430	17,73
	N	15	15
	Std. Deviation	,00113502	20,034



A két csoport megkülönböztetése a mozgókorreláció emelkedésének mértéke és az emelkedések száma alapján

- **1. csoport**
- A mozgó korreláció emelkedése jelentős (34,0426%)
- Több korrelációs szakasz is található a hozamemelkedés intervallumában (3,33 db)
- **2. csoport**
- A mozgó korreláció emelkedése gyengébb (2,6221%)
- Kevés korrelációs szakasz található a hozamemelkedés intervallumában (0,4 db)

Ward Method		NÖVEKVŐ piaci hozam után álló NÖVEKVŐ piaci korrelációk száma	NÖVEKVŐ piaci hozam után álló NÖVEKVŐ piaci korrelációk átlagos értéke
1	Mean	3,33	,3404258
	N	6	6
	Std. Deviation	1,506	,18488430
2	Mean	,44	,0262210
	N	9	9
	Std. Deviation	,726	,04470240
Total	Mean	1,60	,1519029
	N	15	15
	Std. Deviation	1,805	,19681507



A két csoport megkülönböztetése a mozgókorreláció csökkenésének mértéke és az csökkenések száma alapján

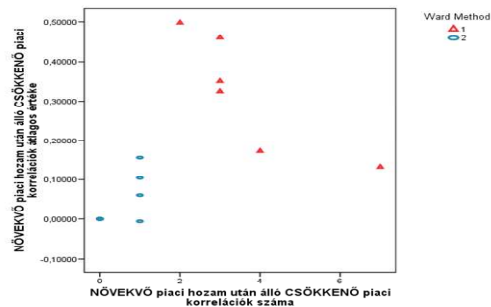
1. csoport

- A mozgó korreláció csökkenése jelentős (32,3119%)
- Több korrelációs szakasz is található a hozamemelkedés intervallumában (3,67 db)

2. csoport

- A mozgó korreláció emelkedése gyengébb (3,5065%)
- Kevés korrelációs szakasz található a hozamemelkedés intervallumában (0,4 db)

		NÖVEKVŐ piaci hozam után álló CSÖKKENŐ piaci korrelációk száma	NÖVEKVŐ piaci hozam után álló CSÖKKENŐ piaci korrelációk átlagos értéke
1	Mean	3,67	,3231191
	N	6	6
	Std. Deviation	1,751	,14758931
2	Mean	,44	,0350655
	N	9	9
	Std. Deviation	,527	,05916505
Total	Mean	1,73	,1502869
	N	15	15
	Std. Deviation	1,981	,17639782



A két csoport megkülönböztetése a hozam csökkenési intervallum hosszának és az emelkedés mértéke alapján

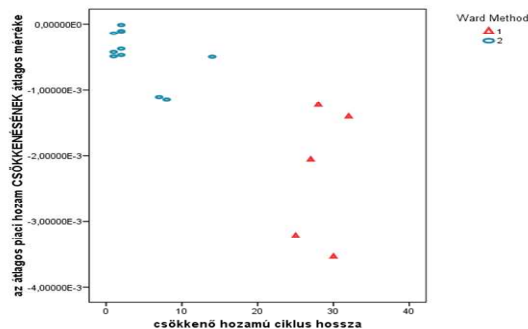
1. csoport

- Jelentős átlagos hozamcsökkenés (-0,2287%/kereskedési nap)
- Időben elnyúló ciklus (28,4 kereskedési nap)

2. Csoport

- Mérsékelt átlagos hozamcsökkenés (-0,04420%/ kereskedési nap)
- Rövid ideig tartanak ezek a ciklusok (3,82 kereskedési nap)

		az átlagos piaci hozam CSÖKKENÉS ÉNEK átlagos mértéke	csökkenő hozamú ciklus hossza
1	Mean	-,0022878	28,40
	N	5	5
	Std. Deviation	,00104365	2,702
2	Mean	-,0004420	3,82
	N	11	11
	Std. Deviation	,00037943	4,143
Total	Mean	-,0010188	11,50
	N	16	16
	Std. Deviation	,00108038	12,323



A két csoport megkülönböztetése a mozgókorreláció emelkedésének mértéke és az emelkedések száma alapján

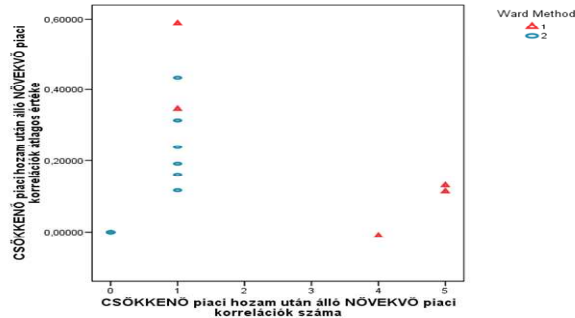
1. csoport

- A mozgó korreláció emelkedése jelentős (23,3406%)
- Több korrelációs szakasz is található a hozamemelkedés intervallumában (3,20 db)

2. csoport

- A mozgó korreláció emelkedése gyengébb (13,1905%)
- Kevés korrelációs szakasz található a hozamemelkedés intervallumában (0,55 db)

		CSÖKKENŐ piaci hozam után álló NÖVEKVŐ piaci korrelációk száma	CSÖKKENŐ piaci hozam után álló NÖVEKVŐ piaci korrelációk átlagos értéke
Ward Method 1	Mean	3,20	,2334064
	N	5	5
	Std. Deviation	2,049	,23655916
Ward Method 2	Mean	,55	,1319047
	N	11	11
	Std. Deviation	,522	,15055446
Total	Mean	1,38	,1636240
	N	16	16
	Std. Deviation	1,708	,17998566



A két csoport megkülönböztetése a mozgókorreláció csökkenésének mértéke és az csökkenések száma alapján

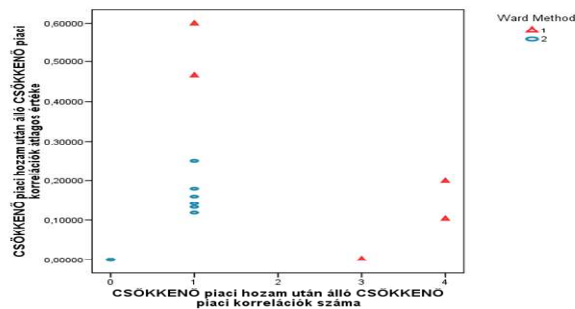
1. csoport

- A mozgó korreláció csökkenése jelentős (27,3802%)
- Több korrelációs szakasz is található a hozamemelkedés intervallumában (2,60 db)

2. csoport

- A mozgó korreláció emelkedése gyengébb (8,92447%)
- Kevés korrelációs szakasz található a hozamemelkedés intervallumában (0,55 db)

		CSÖKKENŐ piaci hozam után álló CSÖKKENŐ piaci korrelációk száma	CSÖKKENŐ piaci hozam után álló CSÖKKENŐ piaci korrelációk átlagos értéke
Ward Method 1	Mean	2,60	,2738021
	N	5	5
	Std. Deviation	1,517	,25081993
Ward Method 2	Mean	,55	,0892447
	N	11	11
	Std. Deviation	,522	,09192347
Total	Mean	1,19	,1469189
	N	16	16
	Std. Deviation	1,328	,17382520



2. melléklet: A 27 napos átlagos piaci hozam és a piaci korreláció csökkenés/emelkedése közötti kapcsolat

