

OTDK-DOLGOZAT

Czelleng Ádám

MSc

2013

Pénzpiaci hatékonyság

Unefficiency of the financial markets

Kézirat lezárása: 2012. november 15

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS.....	1
2. HATÉKONY PIACOK HIPOTÉZISE	4
2.1. HATÉKONY PIACOK HIPOTÉZISÉNEK ELŐZMÉNYEI.....	4
2.2. A HATÉKONY PIACOK ELMÉLETÉNEK BEMUTATÁSA	7
2.2.1. A modell feltevései	7
2.2.2. A hatékonyság formái	11
2.3. A HATÉKONY PIACOK HIPOTÉZISÉNEK ELMÉLETI KÖVETKEZMÉNYEI.....	12
2.3.1. Markowitz portfólió elmélete: a kockázat szerepe	13
2.3.2. Sharpe CAPM modellje: eszközök értékelés	16
2.3.3. Black - Scholes opcióértékelési formula: mennyit ér a kockázat?	19
2.4. HATÉKONY PIACOK HIPOTÉZISÉNEK KRITIKÁJA	22
3. PÉNZÜGYI VISELKEDÉSTAN	33
4. GONDOLATOK A HATÉKONYSÁGRÓL	36
5. A GONDOLATOK A GYAKORLATBAN	45
6. BEFEJEZŐ GONDOLATOK, TOVÁBBI KUTATÁSI CÉLOK.....	52

Ábrajegyzék

1. ábra: Hatékony portfóliók halmaza a hozam kockázat térben	16
2. ábra: Értékpapír piaci egyenes	18
3. ábra: Január hatás	28
4. ábra: P/E hatás	29
5. ábra: Megtérülés és vállalati méret kapcsolata	31

„Fájdalom: Elvesztettem a pénzemet.

Ész: És ezzel sok gondot és örökös veszélyt.

Fájdalom: Elköltöttem a pénzemet.

Ész: És az őrzéssel járó fáradozást, az elvesztéstől való rettegést. Így a pénz elvesztése árán két jó dologra tettél szert, biztonságra és nyugalomra, melyek mindegyike többet ér az elvesztésénél.”

Francesco Petrarca: Az elveszett pénzről

1. BEVEZETÉS

A piaci hatékonyság alatt számos dolgot értelmez a pénzügyi szakirodalom. Többek között gondolhatunk az allokációs hatékonyságra, azaz hogy a források odaáramlanak-e ahova azokra valóban szükség van, ahol azok a leghatékonyabban hasznosulnak. Értelmezhetünk működési hatékonyságot, tehát hogy jól van-e megszervezve a piac. Gondolhatunk a portfólió hatékonyságra, és így tovább. Dolgozatomban azonban a tőkepiacok kontextusában legtöbbször emlegetett hatékonysággal az információs hatékonysággal foglalkozom, tehát hogy az árak reflektálják az információkat, illetve hogy legyőzhető-e a piac.

A 2008-as világgazdasági válság hatására a tőkepiacok valamennyi hatékonysági kontextusával kapcsolatban kérdőjelek merültek fel. A meteorológusok is tanulmányozzák a viharokat az időjárás jobb megértése miatt, közgazdászokként is vizsgálnunk kell a válságot és következtetéseket levonnunk. A válság tanulsága elsősorban az, hogy nem tudjuk, hogy hogyan is működnek a piacok valójában. Ez a fő oka annak, hogy sem előre jelezni, sem elébe menni nem sikerült a válságnak. Az már egy másik, a dolgozat témáján kívül eső kérdés, hogy a közgazdászok feladata a XXI. században az előre jelzés (meteorológus példájánál maradva, mint az időjárás esetén) a politikai érdekek felsőbbrendűsége miatt, vagy képesek az aktív gazdaságpolitikai szerepvállalásra is. Ez tehát a magyarázat arra, hogy miért nem tudták a közgazdászok előre jelezni a válságot, ugyanis nem tudtak olyan eseményeket előre jelezni, mint a Lehmann-Brothers üzletház összeomlása, sőt még utólag sem képesek megmagyarázni a válság igazi eredetét, csak a felszíni eseményeket kronologikus sorrendbe szedve írják le a válságot. A makroökonómiai előrejelzésekben modellezett pénzügyi piacok nem tudtak semmi rendellenességet kimutatni, ami szintén azt erősíti tovább, hogy nem ismerjük a piaci működést. Az új neoklasszikus szintézis alapmodelljei kezdetben nem is modellezték a pénzpiacokat a dichotómia tétel miatt, tehát a nominális válságok nem okoznak reálgazdasági problémákat a bérek és az árak rugalmas alkalmazkodása miatt.

Dolgozatomban komplexen igyekszem vizsgálni a pénzügyi piacok (félre)ismertségét, valamint a hatékonyság kérdéskörét, ugyanis a tökéletes piacokhoz legközelebb eső piacokon, a tőkepiacokon rövid távon is megteremtődik az egyensúly a rugalmas áraknak köszönhetően. Az elmúlt évtizedekben mégis ezekről a piacokról indultak a válságok. A globalizáció eredményeként a tőkepiac világméretűvé vált, így

elsősorban a S&P és a DIJA indexein végeztem, mivel ezek a világ vezető tőzsdéinek indexei, ezek az úgynevezett vezető indexek. Ennek oka, hogy a kicsi, nyílt tőzsdék, mint a hazai is elszakadhatnak a világgazdasági folyamatoktól és a nemzetközi tőkepiaci folyamatok követőjévé válhat. Mindezek ellenére dolgozatomban folytatásaként részletesen kívánom vizsgálni a Budapesti Értéktőzsdét és a BUX indexet kvantitatív módszerekkel és a magatartási pénzügyek módszereivel. A BÉT vonatkozásában szeretnék jövőképet, lehetőségeket felvázolni, illetve befektetési stratégiát felvázolni.

A dolgozat az alapja későbbi kutatásaimnak, melyekben a pénzügyi piacok makroökonómiában betöltött szerepét kívánom vizsgálni, ami a már említett integráltság miatt rendkívül nehéz feladat, ugyanakkor szükséges a jobb modellezhetőség, előre jelezhetőség illetve a gazdaságpolitikai döntések hatásossága miatt.

Dolgozatomban részletesen kívánom bemutatni a hatékony piacok hipotézisét, kialakulásának körülményeit, következményét, az erre az elméletre támaszkodó gyakorlati és elméleti vívmányokat, valamint az elméletnek és a rá támaszkodó elméleti és gyakorlati találmányok kritikáját a nemzetközi szakirodalom neves kutatóinak friss tanulmányaira támaszkodva, hogy jobban megismerhessük a pénzügyi piacokat és ezáltal jobban implikálhatóbbá váljanak a makroökonómiai elméletekbe. Ezáltal segítve a kockázatkezelés elméletét, mivel az inherens kockázatot a rendszerből eltüntetni nem lehet és nem is lehet cél, ugyanakkor a piac megismerésével a kockázatot is megérthetjük és csökkenthetjük a veszteségeket, hogy ne történhessen meg újra az, ami 2008. szeptember 29.-én történt, amikor is világszerte 5 trillió dollárral csökkent az ipar értéke világszerte (az amerikai ipar 1,6 trillió dollárral csökkent).

A modern pénzügyi elméletet alapul véve a Dow index 1916 és 2003 között vizsgált időszaka rendkívül rosszul illeszkedik a normál eloszlás gaussi görbéjére. Az elmélet szerint a Dow Jones indexnek a vizsgált időszak alatt 58 nap mozdulhatna 3,4 százaléknál többet, ami a valóságban 1001 nap, 6 nap mozdulhatott volna 4,5 százaléknál többet, ami a valóságban 366. A 7 százaléknál nagyobb elmozdulás az elmélet szerint 300 000 évente egyszer következhetne be, ami a vizsgált időszak alatt 48-szor is bekövetkezett. Ezekkel az adatokkal érvel Mandelbrot és Hudson (2004). "Egy nagyon szerencsétlen időszak, amely igyekszik ellenszegülni az előrejelzéseknek, vagy talán a feltevéseink rosszak" (Mandelbrot - Hudson, 2004, 13. o.).

A szakirodalom többsége a válság következtében a modern pénzügyi elmélet feltevéseiben látja a hibát. Számos ilyen kritikai mű született. Az én véleményem az, hogy egy absztrakt elmélet feltevéseiben nem kereshető a hiba, ugyanis a valóságtól való

elvonatkoztatás, a valóság leegyszerűsítése a modellalkotás lényege. A feltételezések feloldásával, az absztrakciók elhagyásával már nem feltétlenül igaz elméletet kapunk, tehát nem lenne érvényes az elmélet következménye. Ezek az elméletek arra vonatkoznak, hogy mennyire hasonló a gyakorlat az elmélethez, milyen messze áll a valóság az "ideális" világtól. A véleményem szerint ez akkor okoz problémát, amikor ezeket az absztrakt elméleteket használják fel vállalati gyakorlati, vagy gazdaságpolitikai döntések meghozatalára miközben ilyen absztrakciók mellett, csak egyfajta benchmark szerephez szabadna jutniuk. Néhány évtizeddel ezelőtt a kutatások olyan periódusokat és piacokat kerestek, amin megfigyelhető volt egyik-másik feltevés, ma azonban a feltevések már általános érvényűek és a kutatások arra fókuszálnak, hogy mikor nem érvényesülnek az egyes feltevések. Krugman megfogalmazása szerint a makroökonómia sötét korát éli, mivel elfelejtették a korábbi tanokat, ez alapján a modern pénzügyi elmélet is sötét korát éli, erre kívánok rávilágítani dolgozatomban (Krugman, 2009).

Az egyik legnagyobb magyar közgazdász (ha nem a legnagyobb) Kornai János 1955-ben írt kandidátusi értekezésének előszavában a következőképpen fogalmaz: *"Vannak persze tucatjával tankönyvek, egyetemi jegyzetek, amelyek leírják gazdaságvezetési, tervezési módszereinket, ár- és bérrendszerünket stb. Ezeknek azonban van egy közös súlyos hibájuk: nem az mondják el, hogyan működik ez a gazdasági mechanizmus a valóságban, hanem azt: hogyan működne, ha úgy működne, ahogy azt a szerzők szeretnék. Új, eddig nem végzett feladatot jelent a hazai közgazdasági irodalmunkban annak összefüggő leírása: hogyan is működik a valóságban gazdaságunk mechanizmusa"* (Kornai, 1957, 5. o.). Kornai a túlzott központosítás kapcsán írta ezeket a sorokat, ugyanakkor én is hasonlóra vállalkozom a pénzügyi piacokkal kapcsolatosan.

2. HATÉKONY PIACOK HIPOTÉZISE

2.1. HATÉKONY PIACOK HIPOTÉZISÉNEK ELŐZMÉNYEI

A hatékony piacok hipotézisének kialakulásának bemutatásához az időben jóval messzebbre kell visszamenni, mint Eugene F. Fama 1965-ös Phd disszertációja, ahol először nevezte meg a piaci hatékonyság információs mikéntjét. Az elmélet kialakulását igyekszem úgy bemutatni, hogy az elmélet sarokpontjai szempontjából fontos tanulmányokat, eredményeket kronologikus sorrendben említsem. Ennek megfelelően majd láthatjuk, hogy egyes tanulmányok, melyek különösen fontosak a hatékony piacok elméletének pontos megértésében sok-sok évre, akár több évtizedre is feledésbe merültek, mire azt beépítették volna az elméletbe.

A bemutatáshoz egészen 1820-as évekig vissza kell nyúlni. 1828-ban Robert Brown, skót botanikus lett figyelmes arra a jelenségre, hogy mikroszkóp alatt vizsgálva a nyugalmi állapotban levő vízbe merülő pollenek véletlenszerű, gyors, össze - vissza mozgást végeznek. Később hasonló kutatást végzett a szmogot alkotó porszemek mozgásáról, mely szintén hasonló mozgással volt jellemezhető. Megfigyeléseinek a kortárs kutatók nem sok szerepet tulajdonítottak. Az általa leírt mozgások azonban később mégis minden közgazdasági szakember, pénzpiaci szereplő számára ismertté váltak.

A fejezet kezdő bekezdésében leírtakkal ellentétben itt említénék két művet, amelyek nem játszottak közvetlen tudományos szerepet az elmélet kialakulásában (hacsak nem a fogalmak megjelenésében). 1888-ban John Venn, a Britt származású matematikus, filozófus már tárgyalta a brown-i mozgást, illetve a véletlen bolyongást (random walk). A másik 1863-ban publikált Jules Regnault tanulmánya, aki egy francia tőzsdei ügynök volt. Kutatásainak konzekvenciájaként azt vont le, hogy minél tovább tartunk egy értékpapírt, annál nagyobbat nyerhetünk vagy éppen veszíthetünk az árfolyammozgáson, azaz az árfolyam szórása egyenes arányos az idő négyzetgyökével.

1900-ban Louis Bachelier PhD dolgozata "Théorie de la Spéculation" címet viselte. Dolgozatát a párizsi egyetemen kellett megvédenie minden idők egyik legzseniálisabb matematikusa, Henri Poincaré előtt. A dolgozat kilógott az akkori mainstream vonalból, ugyanis nem komplex számokról, differenciál egyenletekről szóló munka volt, és nem is spekulatív gondolatok leírását célozta meg. Dolgozatában elméleti alapokat szolgáltatott a már említett 1863-as Regnault tanulmány és a "spekuláció anyagi formájáról" írott dolgozatában az államkötvények kereskedését vizsgálta a

párizsi tőzsdén¹. Az értekezés adatbázisát a francia kötvények mellett amerikai állampapírokkal és angol értékpapírokkal egészítette ki. Dolgozatának központi témája a futurek, forwardok és pénzügyi opció árazását szolgáló formula kialakítása volt. Dolgozata bevezetőjében, már egy érdekes és fontos tanulságot vont le: *"Egy esemény bekövetkezése végtelen számú faktortól függ: így lehetetlen a matematikai előrejelzés...A valószínűségszámítás kétségtelenül soha nem lesz alkalmazva a piaci tevékenységekre és a tőzsdék dinamikája soha nem lesz egzakt tudomány. De lehetséges matematikailag megállapítani a piac állapotát - így alkotható egy valószínűségi eloszlás az árak ingadozására...az árfolyam volatilitásának valószínűsége matematikailag számítható"* (Bachelier, 1900, 2. o.). A dolgozatban bevezette a fair játszma fogalmát, melyet bele is épített modelljébe. Arra jutott, hogy az információk érkezése nélkül az árfolyamot a kereslet kínálat mozgatja, de tulajdonképpen előbb utóbb visszatér az eredeti árfolyamhoz, így a legjobb előrejelzés az adott árfolyam. Modelljébe beépítette Jean Baptiste Joseph Fourier, francia fizikus elméletét a sugárzás valószínűségéről, mely alkalmazhatónak bizonyult. Opciók és futurek adatait vizsgálva azt az eredményt kapta, hogy a 45 napos fél frankra szóló opció 40%-os valószínűséggel lesz nyereséges. A későbbi, valós adatok alapján az opciók 39%-a hozott nyereséget. Az 1900-as években ugyan már lehetett future-kel kereskedni és már a shortolás is a legalizálás határán állt, de a pénzügyi piacok közgazdaságtana még nem számított önálló diszciplínának. Ennek megfelelően Poincaré meg is jegyezte a dolgozathoz kapcsolódóan, hogy a "téma kissé távoli a rendszerint választott témáktól". Ennek ellenére azonban Poincaré zseniális elméjének köszönhetően meglátta az értéket a dolgozatban és hálálkodott az újszerű meglátásokért (habár a summa cum laude minősítés helyett csak cum laude minősítést adott a dolgozatra). Szerencsére a dolgozat publikálásra került egy vezető szakmai lapban, így nem veszett oda, ugyanis Bachelier nem futott be különösebben nagy karriert, doktori fokozatszerzést követően 27 évig középiskolai tanárként dolgozott mire egyetemi pozícióját elfoglalhatta. Ez a dolgozata ugyanakkor lefektette a dinamikus folyamatok valószínűségi elméletét, megfogalmazta az alap kérdéseket, hogy hogyan is mozognak az árfolyamok és megpróbált választ találni e kérdésekre. Dolgozatának "felfedezése" előtt ötven évvel elhunyt, így "ismeretlenül" távozott és nem tudhatta meg, hogy Ő fektette le a mai modern pénzügyi elmélet alapjait. A következő fejezetben, a hatékony piacok elméletének

¹ A párizsi tőzsde ekkoriban a világ pénzügyi központjának számított. 1900-ban 70 milliárd frank értékű nemzeti és nemzetközi kötvény volt elérhető, érdekességgént megjegyezendő, hogy a francia költségvetés 4 milliárd frankkal gazdálkodhatott.

bemutatása c. részben részletesen bemutatom az elméletet alkotó gondolatokat, matematikai formulákat, feltevéseket, magát a keretrendszert. Ebben a fejezetben elsősorban a hipotézis kialakulásának kronológiai bemutatását, az elmélet létrejöttének körülményeit mutatom be (Mandelbrot - Hudson, 2004).

1905-ben Albert Einstein, a Nobel díjas fizikus, a modern fizika legmeghatározóbb egyénisége, a Brown-mozgást vizsgálva bizonyította, hogy a pollenek a vízmolekulák termodinamikája idézi elő, és a normál eloszláson alapul. Ebben a cikkben vált híressé a Robert Brown felfedezése. Einstein Bachelierhez hasonló egyenleteket és feltevéseket dolgozott ki. Einstein a Brown-mozgást sztochasztikus folyamatként írta le. Ilyen folyamat létezését 1920-ban, Wiener amerikai matematikusnak sikerült bizonyítania.

1933-ban Alfred Cowles, amerikai közgazdász az árfolyamok előre jelezhetőségét vizsgálta, valamint, hogy az előrejelzések mennyire működnek megfelelően. Kutatásai során azt találta, amit Bachelier dolgozata alapján találnia kellett. 24 pénzügyi elemző előrejelzéseit vette alapul és azokat az eredeti árfolyamokhoz viszonyítva azt találta, hogy az árfolyamok nem előre jelezhetőek.

1953-ban, 20 évvel Cowles kutatása után, egy Britt statisztikus, Maurice G. Kendall londoni, new yorki, chichagoi tőzsdéknek több, mint száz éves adatsorát vizsgálva kimondta, hogy nincs remény az átváltási arányok előre jelezhetőségére, ugyanis az árfolyamok minimális sorozatkorrelációt mutatnak és a fellelhető információk segítségével nem lehet az árak mozgását hosszabb távon előre jelezni. Statisztikai vizsgálatának módszertanát az idősor elemzés jelentette, mely során hosszú távú idősorokat tesztelt és azokra igyekezett trendszerű megállapításokat levonni, mivel a rövid távú ingadozások nem tették lehetővé trendek azonosítását. Azt találta, hogy bármiféle trendillesztés kétséges az adatokhoz. A tanulmány újdonság értéke a Brown- mozgás közgazdaságtudományi applikációja volt. Az itt leírt okok miatt Maurice G. Kendall nevéhez köthető a bolyongáselmélet.

1965-ban a Nobel - díjas Paul A. Samuelson az opció árazásról írt tanulmányában "felfedezte" Bachelier rég elfeledett cikkét. Harry (1959) és Osborne (1959) cikkében jelenik meg először a Brown- mozgás árfolyamokra történő alkalmazása, a tanulmányban evidenciaként vizsgált adatsorok hozamainak 80%-a jól jellemezhető a normális eloszlással, a többi, ezen kívül eső adathalmaz extrémitásnak számított.

A francia matematikusnál megjelenő fair játszma és a valószínűségi folyamatok leírása, továbbá a Brown - mozgás alapjaival a piaci törvények ismertté váltak a kutatók

előtt, melyeket Eugene F. Fama egyesített 1965-ös doktori disszertációjában és megalkotta a hatékony piacok hipotézisének fogalmi rendszerét.

Ezt követően népszerű kutatási területté vált a pénzügyi piacok témája, amely elsősorban a globalizációnak, a határokon, sőt földrészeken átnyúló likvid forrástömeg növekedésének és szerepében végbemenő változásoknak köszönhető.

2.2. A HATÉKONY PIACOK ELMÉLETÉNEK BEMUTATÁSA

Az előző fejezetben láthattuk, hogy a hatékony piacok elmélete hosszú évtizedeken át formálódott mire Fama kimondta a hipotézist. Az azóta is sok kutatás középpontjában álló téma napjainkban is fejlődésben van és megkerülhetetlen, ha pénzügyekről, tőzsdéről van szó. Sokak számára azért is fontos a téma, hogy kiderítsék van-e ingyen ebéd, illetve hogyan szerezhető meg. A téma azonban túlmutat ezen, hiszen szükséges megismerni az ideális világban működő elméleteket, hogy értékelni tudjuk a valós piaci folyamatokat.

2.2.1. A modell feltevései

Minden modell a valóság leegyszerűsítésével törekszik a jobb átláthatóságra. Ezek a leegyszerűsítések feltételeket, egyfajta keretrendszert jelentenek. A hatékony piacok modellje is rendelkezik ilyen, a valóságot leegyszerűsítő feltételhalmazzal. Ezek a feltételek a következők:

1. nincsenek adók és tranzakciós költségek, azaz a piacra való belépés nem korlátozott. Ezt a későbbiekben feloldották azzal, hogy minimálisak a tranzakciós költségek. A minimális ebben az értelemben azt jelenti, hogy a jutalékok, adók és a kereskedés költsége olyan szinten van, ami nem befolyásolja a kereslet - kínálat nagyságát, vagyis nem tántorítja el a piaci szereplőket a tranzakció lebonyolításában.

2. Tökéletes az informáltság, azaz a felmerülő új információk azonnal és (nagyon fontos) költségmentesen elérhető valamennyi potenciális és tényleges piaci szereplő számára, így azonnal képesek rá reagálni. Ennek következménye az, hogy az információk azonnal beépülnek az árfolyamokba, tehát minden olyan információ, amely hatással lehet az árfolyam mozgására, amely segítségével előre jelezhetővé válnának az árfolyamok már az aktuális árfolyamba beépültek.
3. Racionális piaci szereplők jelenléte. Ez két dolgot jelent, egyrészt racionálisan állítja szembe a kockázatot a hozammal, azaz a magasabb kockázat viseléséért magasabb hozamot vár el, valamint hogy a piaci szereplők az azonos információkat azonos módon értékelik. Pl.: A magyarországi IMF tárgyalásokat a piaci szereplők egységesen vagy pozitívan ítélik meg az ország stabilitási szempontjai szerint vagy negatívan a kormány gazdaságpolitikájának bekorlátozása miatt, de szigorúan vagy mindenki pozitív vagy mindenki negatív véleményt hoz.
4. Szétaprózott piaci struktúra. Annyit jelent, hogy bármely piaci aktort szem előtt tartva senkinek nincs akkor portfóliója, hogy képes legyen hatást gyakorolni az árfolyamra. Azaz az egyének kereskedési volumene elenyésző az összes kereskedési volumenhez viszonyítva.
5. A piaci szereplők folyamatosan kereskednek, tehát a tranzakció értéknagyságától függetlenül bármikor képesek a szándékolt ügyletet lebonyolítani.

Fama a cikkét arra a logikára építette, hogy egy megjelenő információt először beszerző, és azt kihasználó befektető nyer az üzleten, míg az információ a befektetőnek köszönhetően azonnal beépül az árfolyamba. A megnevezett feltételek mellett az információkért versenyző befektetők nem érhetnek el extraprofitot, mivel azok azonnal, egyszerre képesek reagálni az információkra, így azok egyből beépülnek az árakba. A piaci hatékonyság feltétele:

- nincsenek adók és tranzakciós költségek
- minden információ mindenki számára költségmentesen elérhető
- az azonos információkat azonos módon értékelik az egyes piaci szereplők.

Az utolsó feltevés lényege abban áll, hogy az irracionális szereplők döntései egymást kioltják ugyanis "mindkét" irányba irracionálisak, így csak a racionális döntéseket hozó szereplők várakozásai teljesülnek. Ezek a várakozások az eszköz belső értéke alapján kalkulálható, ami nem más mint az eszköztől várható jövőbeli pénzáram (Komáromi, 2002). Ugyanakkor a belső érték a piaci zaj miatt torzulhat, illetve egyénenként eltérő lehet annak megítélése, ezért egyeztethető össze a bolyongáselmélettel, ami az elmélet egyik sarokpontja.

Egy piacot akkor tekintünk hatékonynak, ha a nyilvánosságra kerülő információk azonnal torzítatlanul beépülnek az árakba, és

$$\varphi(r_{i,t}; r_{j,t}; \dots | \theta_{t-1}^M) = \varphi(r_{i,t}; r_{j,t}; \dots | \theta_{t-1}^M, \theta_{t-1}^a)$$

, ahol φ a valószínűségi eloszlásfüggvény, $r_{i,t}$; az i. eszköz hozama t időtáv alatt, θ_{t-1}^M a piac rendelkezésére álló információk, θ_{t-1}^a pedig a nyilvánosságra kerülő új információ. A fenti definícióban a piaci hatékonyság egy adott θ_{t-1}^a információ tekintetében értelmezhető. Az itt említett eloszlásfüggvény normális eloszlású a központi határelosztás tétele miatt. Az Einstein által leírt sztochasztikus folyamat a következő tulajdonságokkal bír, ha t időpontban az eszköz ára Y_t :

- Y_t folytonos
- $Y_{t+h} - Y_t$ különbség standard normális eloszlású,
- bármely $Y_{t(2)} - Y_{t(1)}$ különbség független az $Y_{t(4)} - Y_{t(3)}$ különbségtől, ahol $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$
- a folyamat stacionárius, vagyis bármely $h > 0$ esetben a $Y_{t+h} - Y_t$ különbség független t-től.

A harmadik feltétel azt mutatja, hogy bármely jövőbeli árfolyamra nincs hatással a múltbeli árfolyam, vagyis az aktuális értékekből nem lehet következtetni a jövőbeli értékekre. A pénzügyi termékek esetén a központi határelosztás tétele kimondja, hogy független, azonos eloszlási függvénnyel jellemezhető, véletlenszerű változók összessége az elemszám növekedésével közelíti a normális eloszlást.

Képlettel a tétel leírva az alábbi:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P \left(\frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n - nm}{\sigma\sqrt{n}} < y \right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^y e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \theta(y)$$

,ahol $m=M(Y_k)$, $\sigma=D(Y_k)$ ($k=1,2,3,\dots$), és $\theta(y)$ a standard normális eloszlásfüggvény, nm az $Y_1+Y_2+\dots+Y_n$ összeg várható értéke, $\sigma\sqrt{n}$ pedig az összeg szórása, így a

$$\frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n - nm}{\sigma\sqrt{n}}$$

valószínűségi változó várható értéke 0, szórása 1. A központi határelosztás tétele így kimondja, hogy sok független valószínűségi változó összege normális eloszlású:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(Y_n < y) = \theta\left(\frac{y-nm}{\sigma\sqrt{n}}\right) = F(y)$$

(Molnár, 2006).

A tétel egy másik fontos sarokköve a Bachelier által megfogalmazott fair játszma, aminek lényege, hogy a hosszú távon realizált haszon megegyezik az elvárt haszonnal. Azaz, nem realizálható extra profit, ha az információs halmaz ismert. Ennek következménye, hogy nincs olyan kereskedési stratégia amely extra jövedelmet biztosít, ha az árak egyensúlyi árak (minden elérhető információt tartalmaznak).

2.2.2. A hatékonyság formái

Ezen feltevések és elméleti sarokkövek következményeként a piaci hatékonyság három szintjét határozhatjuk meg. Ezen szintek a gyenge, közepes és erős hatékonyság.

Gyenge hatékonyság alatt azt értjük, hogy az árakba minden múltbeli információ beépül, azaz a múltbeli árfolyamadatokról nem előre jelezhetőek az árfolyamok. Múltbeli adatokat vizsgálva Fama empirikusan is igazolta, hogy napi, heti, havi árfolyam adatok nem szignifikánsak a jövőbeli hozam becsléseknél. Dolgozatában ez a rész a legrészletesebb ugyanis a korábbi kutatások erre a területre összpontosítottak. A korábbi kutatások azt hangsúlyozták, hogy nem előre jelezhetőek az árfolyamok a múltbeli adatokból, amivel minimum a gyenge hatékonyság meglétét bizonyították. Ezzel tulajdonképpen pálcát tört az úgynevezett technikai elemzők fölött, akik kizárólag grafikonokból, chartokból vonnak le következtetéseket a jövőbeli hozamokra való tekintettel.

Közepes hatékonyság alatt azt értjük, hogy nem csak az árfolyamok múltbeli ingadozásai, hanem az összes elérhető, rendelkezésre álló információt reflexálja az árfolyam. Ezt empirikusan Fama et. al. (1969) úgy igazolta, hogy a New York-i tőzsdén felosztás előtt álló értékpapírok árfolyamait vizsgálták. A hír elterjedésére az árfolyamok minimálisan emelkedtek, amely a jelzésértéknek tudható be, majd a részvényfelosztás után (ami hatására a jövőbeli cash flow nem változik) a részvényárak konstansak maradtak, azaz a várt eredmény született. A közepes hatékonyság mellett tehát nem lehet extra profitot elérni fundamentális elemzéssel sem, tehát arra a hírre, hogy a vállalat eladósodása miatt osztalék csökkentéssel (vagy eszköz eladással vagy átstrukturálással stb.) reagál nem számít, ugyanis a hír hallatára, a vállalati jelentések megjelenésével az információ azonnal "beárázódik" és visszatükröződik a vállalat értékpapírjainak árfolyamában.

Erős hatékonyság mellett azt értjük, hogy nem elérhető el extraprofit olyan piacon, ahol az árfolyamok a belső információkat is tartalmazzák. Azaz az értékpapírt kibocsátó vállalat vezetői sem birtokolnak olyan információt, amellyel az elvárt feletti hozamot lehetne elérni. Például, ha egy vállalatvezető lehívja eladási részvényopcióit, akkor a többi kereskedő, piaci szereplő érzékeli, hogy a "kapitány elhagyja a hajót", ami azonnal visszatükröződik az árfolyamokban. Fama (1969,1970) empirikusan az erős hatékonyságot a befektetési alapkezelők teljesítményén keresztül mérte, ugyanis feltevése szerint az ilyen mamutvállalatok vezetői képesek belső információkhoz jutni. A Standard & Poor 500 indexhez viszonyítva a befektetési alapkezelők teljesítményét megállapította, hogy még az ilyen tevékenységre szakosodott vállalatok vezetői sem voltak képesek olyan információkat szerezni, melyekkel képesek lettek volna megverni a piacot, ugyanis a teljesítményük rendszerint a passzív portfólió hozama alatt maradt.

2.3. A HATÉKONY PIACOK HIPOTÉZISÉNEK ELMÉLETI KÖVETKEZMÉNYEI

Számos, a mai gyakorlatban alkalmazott modell készült a hatékony piacok hipotézisének elvére, fordította át annak elméleti mondanivalóját a gyakorlati szakemberek számára. Egy 1999-es kutatás során, ahol vállalati pénzügyi vezetőket kérdeztek meg a válaszadók 73,5 %-a vallotta azt, hogy a Capital Asset Pricing Model (továbbiakban CAPM) modell segítségével értékelik a tőkeköltségüket, így akvizíciók, beruházások és bármilyen pénzügyi, működési döntést befolyásol. Egy 2001-es kutatás eredménye is hasonló eredményt mutat (Mandelbrot és Hudson, 2004). Mandelbrot és Hudson (2004) egy kérdőíves felmérés eredményeire hivatkozva arra mutatnak rá, hogy nem úgy alkalmazzák a modellt, ahogyan azt kellene, legalábbis ahogyan azt tanulták a különböző business schoolokban. *"Mindenesetre, ha megfelelően használnák sem garantált, bizonyított, hogy a CAPM egy nagyon jó modell volna"* (Mandelbrot - Hudson, 2004, 60. o.). Természetesen nem csak a CAPM létezik, hanem számos modell, amely a bizonytalanságot próbálja kockázattá, valószínűségi változóvá alakítani, valamint a háttérben meghúzódó logikai gondolatok mereven épülnek a hatékony piacok hipotézisének elvére.

A fejezetben számos helyen lesz szó a bizonytalanságról, kockázatról, így röviden egy támpontot szeretnék adni a fogalmak szétválaszthatóságára, a későbbi jobb megértés fényében. A definíciót először Frank H. Knight írta le 1921-es híres Risk, Uncertainty and

Profit című disszertációjába és ez volt az első olyan szakirodalmi alkotás, mely gazdasági relevanciát tulajdonított a kockázatnak és a bizonytalanságnak. Úgy vélte, hogy a kockázat ellen lehet védekezni biztosítással, tehát pontosan ismertek a lehetséges kimenetek valószínűségi eloszlásai. A knight-i definíció szerint bizonytalanságról akkor beszélhetünk, ha a döntéshozó nem képes felismerni minden lehetséges kimenetet. Ezt szokás strukturális bizonytalanságnak is nevezni. A bizonytalanság egy gyengébb formája a parametrikus bizonytalanság, melyről akkor beszélhetünk, ha a döntéshozó képes felismerni a lehetséges kimeneteket, de nem ismeri a kimenetek bekövetkezésének valószínűségi eloszlását. A knight-i disszertáció alapvető kérdéseket hagyott megválaszolatlanul. *„E kérdések lényegesek voltak, mivel alapvető fogalmak maradtak definiálatlanok, ezért a kockázatra és bizonytalanságra hivatkozás inkább heurisztikus volt, s nem rendszerszerű a közgazdasági elméletben”* (Bélyácz, 2004 4. o.). Ez egy a mai napig érdekes és fontos kutatási terület, amihez az 1921-es knight-i definíció óta olyan közgazdászok szóltak hozzá, mint Keynes, Neumann, Morgenstern, Gossen, stb.

2.3.1. Markowitz portfólió elmélete: a kockázat szerepe

Harry M. Markowitz, közgazdasági Nobel- emlékdíjas közgazdász aki egy jó módú chicagói család sarja építette először egy modellbe a kockázat és megtérülés gondolatát. Az elmélet kialakulásában jelentős szerepe volt John Burr Williams (1938) munkájának, amelyben az értékpapírok értéke megegyezik a jövőbeli osztalékfizetés jelenértékével. Számos tankönyv szól a vállalatok cash-flow generáló képességének meghatározásáról, így az értékpapírok értékének számításáról. Ezek alapján, ha a vizsgált értékpapír árfolyama alacsonyabb, mint az elvárt, akkor venni kell és várni, amíg mások is így látják és feljebb kúszik az árfolyam. Ekkor tehát a várható hozam maximalizálásakor egy értékpapírba kell fektetni, mégpedig abba, melynek jövőbeli osztalékfizetésének várható értéke a legnagyobb. Régi angol mondás szerint ne tegyük az összes tojásunk egy táskába (do not put all your eggs in one basket), amelynek gondolata már Shakespeare Velencei kalmár című művében is megjelent. Ennek értelmében több értékpapírt kell vásárolni, több kosárba kell tenni a tojásokat, hogy ha az egyik össze is törik, a többi sikeres legyen, így a veszteségeket elfedhetjük a többi sikerével.

Markowitz mutatott rá, hogy nem kizárólag ez a döntési kritérium, hiszen a kockázat is jelentős befolyásoló tényező. Ennek eredménye a diverzifikáció, azaz több értékpapírba való befektetés, hogy a kockázat egy részét elimináljuk. Ez a portfólió elmélet másik jelentős pontja. A kockázat elkülöníthető diverzifikálható és nem diverzifikálható (piaci) kockázatra. Értelemszerűen a diverzifikálható kockázat, amely diverzifikáció segítségével csökkenthető, eliminálható. 1952-es cikkében Markowitz bemutatta, hogyan határozható meg a hatékony portfóliók összessége, amelyek adott kockázati szint mellett maximalizálják a várható hozamot.

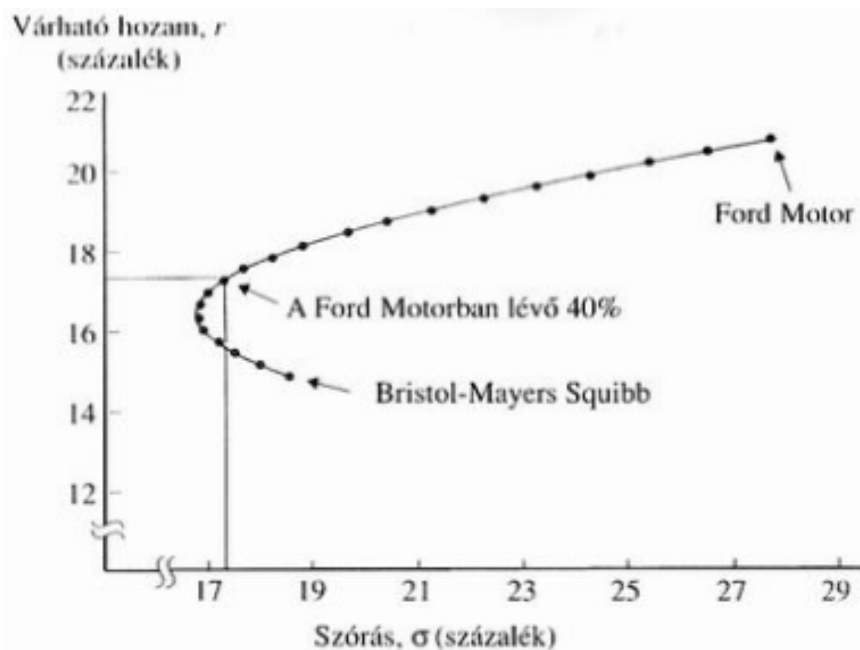
A befektetési lehetőségek rangsorolása tehát két mutató mentén lehetséges a nevéhez fűződő portfólió kiválasztás elméletében, ez a két változó pedig a hozam és a kockázat. A várható hozam a múltbeli értékekből számítható, míg a várható hozamot kísérő bizonytalanságot valószínűségi változónak tekintve megadhatjuk a múltbeli értékek varianciájaként. Ennek megfelelően a múltbeli értékekből számított átlagos jövedelmezőség mutatja a várható hozamot, a hozam varianciája pedig a kockázatot méri. Ez a kockázat egy bizonyos pontig csökkenthető, amit diverzifikációval, azaz egyidejűleg több különböző értékpapírba történő befektetéssel érhet el. A portfólió elmélet normatív, azaz megmondja a befektetőnek, hogy hogyan cselekedjen, hiszen a domináns portfólió választása a racionális. Domináns portfólióról akkor beszélünk, ha két portfólió összehasonlítása esetén ugyanakkora kockázat esetén nagyobb a hozam, ugyanakkora hozam esetén kisebb a kockázat. Vannak esetek, amikor azonban két portfólió esetén nem eldönthető, hogy melyik a domináns, például, ha az egyik portfóliónak nagyobb a hozama is és a kockázata is. Ez eredményezi, hogy nem csupán egyetlen optimális portfólió létezik. A hatékony portfóliók explicit előállítására Markovitz kidolgozta a kritikus vonal algoritmust. A hatékony portfóliók az n dimenziós térben egy szakaszonként lineáris halmazt alkotnak, a hatékony portfóliók varianciája (V) pedig folytonos, szigorúan konvex függvény, szakaszonként parabolikus függvénye a várható hozamuknak (E). Az E - V hatékony portfóliók meghatározásához szükséges input adatok az egyes értékpapírok várható hozamai, a hozamok varianciái és a hozamok közötti kovariancia segítségével kiszámítható. Az így kapott portfóliók halmaza azonban még nem optimális bármely egyén számára (Bugár, 1997).

Az optimalizáció közgazdasági alapjait a modern hasznosságelmélet nyújtja. A döntéshozás háttérében álló gazdasági tartalom a várható hasznosság maximalizálására irányuló törekvés. Ez annyit jelent, hogy a befektetést eszközöző egyén, olyan portfóliót választ, mely a legnagyobb hasznosságot biztosítja számára. A modell nagy előnye az

egyszerűsége, azaz az értékpapírok valószínűségi adatainak első két momentuma, valamint az értékpapírok közötti variancia - kovariancia mátrix segítségével rangsorolhatóak a portfóliók. A gyakorlati probléma viszont, hogy nem ismert az egyén hasznossági függvénye. Egy a gyakorlatot érintő kérdés úgy hangzik, hogy kielégítő-e, ha az egyén a hozam - kockázat dimenziók mentén dönt a várható hasznosság maximalizálása helyett. Amennyiben feltételezzük, hogy a befektető másodfokú hasznossági függvénnyel rendelkezik vagy a hozamok normális eloszlásúak, akkor a befektető várható hasznosságát maximalizáló portfólió biztos, hogy a hatékony portfóliók közül kerül ki. A fenti két esetben a hozam - kockázat dimenziók menténi választás elméleti szinten teljesen helytálló.

Itt említeném meg a modell feltételeit. A legfontosabb feltételek az egyetlen befektetési periódus, tranzakciós költségek hiánya, valamint a racionális befektető áll. A modern közgazdaságtanban a racionális egyén kockázatkerülő, hiszen az egyforma várható értékű kimenetek közül azt választja, amelyhez nem társul kockázat. Például, egy játékba, melynek szabályai, hogy a 100 forintos részvételi díj után egy pénzérmét feldobva a játékos 150 forintot nyer, ha fej lesz és 50 forintot, ha írás, a kockázatkerülő, racionális szereplő nem szállna be, ugyanis a 100 forintos várható értékű játék esetén a 100 forintos (biztos) nevezési díj magasabb hasznossággal rendelkezik. Ebben az esetben az egyén hasznossági függvénye növekvő, csökkenő meredekségű, azaz konkáv függvény.

A portfólió kiválasztás elméletéhez visszatérve láthatjuk, hogy a racionális szereplő nem rendelkezik másodfokú hasznossági függvénnyel (mivel az konvex, így az a kockázatkedvelő egyén hasznossági függvénye), ezért a befektető várható hasznosságát maximalizáló portfólió akkor hatékony portfólió, ha az értékpapír valószínűségi eloszlása normális eloszlás. Tekintsünk egy példát Brealy és Myers nyomán, a már korábban említett mintára, ahol az egyik értékpapír hozama és kockázata is magasabb mint a másik értékpapíré. A két részvény közül a Bristol-Myers 15% hozamot és 18,6%-os szórást mutatott a korábbi adatok alapján, míg a Ford Motor 21% hozamot és 28% szórást mutatott. A két részvényből diverzifikáció céljából kialakított portfóliók tulajdonságait a 1. ábra mutatja. A részletes számításokhoz lásd. Brealy-Myers (1994, 168. o.). Ekkor a hatékony határvonal a bal felső vonal, ugyanis a nagyobb kockázathoz nagyobb megtérülést várunk el (Bugár, 2007).



1. ábra: Hatékony portfóliók halmaza a hozam kockázat térben

Forrás: Brealy-Myers (1994)

2.3.2. Sharpe CAPM modellje: eszközök értékelés

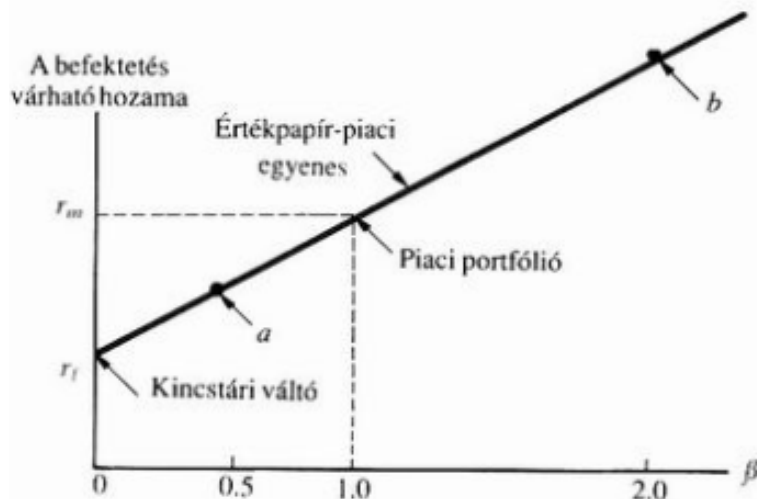
William F. Sharpe egy bostoni születésű amerikai közgazdász, akinek disszertációjához a témát éppen Markowitz ajánlotta, így Harry Markowitz egyfajta nem hivatalos mentorként vett részt a dolgozata elkészültében. Markowitz tanácsa az volt, hogy egyszerűsítse a portfólió elméletet. A témát egy egyszerű kérdés felvetésével kezdte kutatni, mi történik, ha mindenki Markowitz féle szabályok szerint játszik? A válasz meglepő, nem lesz annyi hatékony portfólió ahány szereplő, csak egyetlen egy, ami a folyamatos kereskedés, hírek érkezése következtében változik. Ezt nevezzük piaci portfóliónak, amit a tőzsdeindexek jelölnek. Viszont ez számos másik kérdést vetett fel: Melyik tőzsdeindexet nézzük? Milyen szektor indexét? Csak részvények tartozzanak-e bele?

Sharpe úgy küszöbölt ki a problémát, hogy egy részvényt, kockázatos értékpapírt a piac egészéhez viszonyított. Ez azt jelenti tehát, hogy a részvények egymás közötti varianca-kovarianca kapcsolatát küszöbölt ki és lényegében kizárólag a piac, mely befolyásolja az értékpapírok mozgását, így az értékpapírok egymáshoz való viszonyát. *"Az értékpapírokra a piacon kívül más erők nincsenek hatással, például az ágazati tényezők sem hatnak...a modellben az összes kovariancia tag olyan részvényekre érvényes, amelyek*

a piaci indexre adott közös válaszban állnak egymással kapcsolatban; ez azt jelzi, hogy a kovariancia csupán a piaci kockázattól függ" (Bélyácz, 2009, 91. o.). A tőzsdeindexek rendszerint a kutyát sétáltató ember mintájára (hol előre fut, hol lemarad, de a sétáltató emberhez tart, "konvergál") követik a gazdaság egészét, míg az állampapírok stabil megtérülést biztosítanak. Az ilyen állampapírokat Sharpe nyomán nevezzük kockázatmentes értékpapírnak, és a kockázatos piaci portfólió hozamának és a kockázatmentes értékpapír különbségét pedig nevezzük kockázati felárnak. Az egyes részvényeket összehasonlítva a piachoz hozzámérhetjük a volatilitását, így a kockázatát. Vannak értékpapírok, amelyek ha a piac 1%-ot mozdul úgy az értékpapír 2%-ot változik. Ez annyit tesz, hogy jóval volatilisabb, mint a piac, így a kizárólag ebbe fektető egyén recesszióban kétszer annyit bukik, mint a piac, míg konjunktúrában kétszer akkora nyereséget számolhat el. Léteznek természetesen olyan értékpapírok is, melyek 1%-ot mozdulnak, míg a piac 2%-ot. Ezek esetében kevesebb veszteség és kevesebb nyereség ér minket ciklustól függően. Azt, ahogy egy értékpapír reagál a piaci változásokra szokás a görög bétával (β) jelölni. A modell szerint a várható kockázati díj, vagyis az adott értékpapírhoz tartozó kockázati felár bármely befektetés esetén arányos a bétával. Ez alapján felírható a tőkepiaci árazás modellje (CAPM):

$$r_i = r_f + \beta * (r_m - r_f),$$

,ahol r_i az i értékpapír várható hozama, r_f a kockázatmentes értékpapír hozama és a béta pedig az értékpapír piachoz való "viszonya". Ez azt jelenti, hogy az egy ismeretlenes, egy változós képlet alapján felírható egy függvény, mely az első fokú tagnak köszönhetően egy egyenes, melyet szokás az értékpapír piaci egyenesnek (Security Market Line - SML) nevezni. Minden befektetés ezen az egyenesen helyezkedik el, ami tulajdonképpen nem más, mint egy olyan egyenes, ami a kockázatmentes állampapírt köti össze a piaci portfólióval. Az SML egyenest mutatja az 2. ábra (Sharpe, 1964).



2. ábra: Értékpapír piaci egyenes

Forrás: Brealy - Myers, 2004

A modell feltevései, hogy az állampapírok kockázatmentesek, ahogy azt már többször említettem. Igaz a fizetéseképtelenség rendkívül csekély valószínűséggel számítható, de a reálhozam megléte bizonytalan, ugyanis mindig számolni kell valamiféle inflációs bizonytalansággal. További feltételezés, hogy ugyanolyan kamatláb mellett tudunk kölcsönt felvenni és kölcsönt nyújtani, ez azért fontos, mert, ha ugyanazon kamatláb mellett tudunk kölcsönt felvenni és kölcsönt nyújtani, akkor minden befektetés egy kockázatmentes és egy piaci kockázatot tartalmazó részre bontható. A harmadik feltétel pedig az, hogy a modell kizárólag a kockázatmentes állampapír és a piaci portfólióból képezhető portfóliókat értékeli.

Az itt meghúzódó koncepció, hogy minél kockázatosabb valami annál nagyobb megtérülést vár a befektető, ahogy azt már korábban tárgyaltuk, ezzel a modellel válik leginkább kézzel foghatóvá a kockázat, így magyarázhatóvá számos gyakorlati probléma. A modellnek számos változata létezik a problémakörtől függően. Az itt tárgyalt "alap" CAPM modell a modell első és legegyszerűbb formája, ám elméleti jelentősége leírhatatlan.

Sharpe dolgozatának célja az volt, hogy egyszerűsítse Markowitz portfólió elméletét, mely sikerült is neki. Mandelbrot és Hudson (2004) nyomán említtem az egyszerűsítés mértékét. Harminc részvény esetén Markowitz féle modellel 495 számítás szükséges a portfólió kialakításához, míg a CAPM modell segítségével 31 kalkuláció elvégzése szükséges. A New York-i tőzsde számára 3,9 millió műveletről 2801 műveletre

csökkent az elvégzendő kalkulációk száma. Ma már minden üzleti iskola alapozó tárgyán oktatják a modell használatát és nem csak részvények értékelésére, hanem számtalan üzleti döntéshez, projekthez alkalmazható.

2.3.3. Black - Scholes opcióértékelési formula: mennyit ér a kockázat?

Az opciók olyan vételi, vagy eladási szerződések, melyek egy határozott időtartamon belül jogot és nem kötelezettséget jelent a szerződés tulajdonosának, hogy a szerződésben foglalt értékpapírból rögzített áron rögzített mennyiséget képes legyen vásárolni, illetve eladni. Az opciók kereskedhetők spekulatív céllal, biztosítási céllal, gyakori "szereplők" a vállalatvezetők kompenzációs csomagjaiban, stb.

Az opció értéke sok tényező függvénye, melyek kapcsolatban állnak az alaptermékkel, illetve a pénzügyi piaccal.

Ezek a tényezők az alaptermék jelenlegi árfolyama, az alaptermék hozamának varianciája, az alapterméken kapni remélt osztalék, az opció kötési ára, az opció lejáratáig hátra lévő idő, illetve a kockázatmentes kamatláb. Ezen tényezőket a következő bekezdésekben szeretném röviden bemutatni.

Az alaptermék jelenlegi árfolyamának jelentős hatása van az opció értékére. Az alaptermék árfolyamának növekedése ceteris paribus növeli az opció értékét és fordítva.

Az opciók definíciója szerint, az opció tulajdonosának jogában áll az alaptermékre vonatkozó opciót fix áron (kötési áron) lehívni. Amennyiben az *alaptermék hozamának varianciája* magasabb, ahhoz az opció értéke is magasabb. Ez egyaránt igaz mindkét típusú opcióra. A variancia általában az értékpapír kockázatát fejezi ki. Ugyanakkor az opciók az értékpapírok speciális fajtái, ebben az esetben a variancia viszont nagyobb valószínűséget biztosít az opció tulajdonosának a nagyobb kifizetés elérésére, mivel a negatív irányú kilengés esetén az opció nem kerül lehívásra és nem veszít többet a tulajdonos, mint az opcióért kifizetett díjat.

Az alaptermék birtoklásából várható *osztalékból* származó jövedelem, hatása van az opció értékére. Az opció lejáratáig történő osztalék kifizetés általában csökkenti a vételi (call) opció értékét, ugyanakkor növeli az eladási (put) opció értékét.

Az egyik legfontosabb tulajdonsága egy opciónak a *kötési árfolyam*. A kötési árfolyam az a fix, rögzített árfolyam, melyen a call (put) opció tulajdonosa

megvásárolhatja (eladhatja) az értékpapírt, vagy eszközt. Call (Put) opció esetén az opció értéke csökkenni (növekedni) fog, ha a kötési árfolyam emelkedik.

Az *opció lejáratáig* hátra levő idő fontos eleme az opcióknak, és növelése egyaránt növeli a call és a put opció értékét, mivel a hosszabb időintervallum több lehetőséget biztosít a tulajdonosnak, hogy éljen az opciós jogával.

A *kockázatmentes kamatrát*a is szerepet játszik az opció értékelésben, amikor a lehívási érték jelenértékének kalkulálása történik, ugyanis a lehívási érték nem kerül kifizetésre a lejáratig. A kockázatmentes kamatrát növekedése növelni fogja a call opció értékét, ugyanakkor csökkenti a put opció értékét.

Az 1. táblázat összefoglalóan mutatja be az opciós érték determinánsait az egyes opciós típusokon.

1. táblázat: Opció érték determinánsai és azok hatásai az egyes opciós típusokon

Tényezők	Hatás a Call	Hatás a Put
Az alaptermék értékének növekedése	Növekedés	Csökkenés
Növekedés a kötési árfolyamban	Csökkenés	Növekedés
Növekedés az alaptermék értékének várható jövőbeli változásában	Növekedés	Növekedés
Lejáratig hátra lévő idő növekedése	Növekedés	Növekedés
Kockázatmentes kamatrát növekedése	Növekedés	Csökkenés
Növekedés a fizetett osztalékban	Csökkenés	Növekedés

Black és Scholes matematikai modellt fejlesztettek ki az opció értékének meghatározására. A vételi opció értékelési modellje a következő alakban írható fel:

$$C = S * N(d_1) - X * e^{-rt} * N(d_2)$$

, ahol

$$d_1 = \frac{\ln(S / X) + (r + \sigma^2 / 2)T}{\sigma \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T} .$$

Továbbá:

C a vételi opció aktuális értéke

S a részvény (alaptermék) aktuális árfolyama

$N(d_1)$ annak a valószínűsége, hogy egy normális eloszlású számhalmazból véletlenül kiválasztott számértéke kisebb, mint d_1 (a normális eloszlás görbéje alatt d_1 pontig számolt terület értéke)

X az opció kötési ára

r kockázatmentes kamatrát (log hozam, folytonos kamatszámítással)

T az opció lejárat ideje

σ^2 a részvény (alaptermék) hozamának varianciája

(Bélyácz, 2011).

A Black – Scholes által létre hívott opcióárazás matematikai modelljét ma már széles körben használják a pénzügyi opciók, illetve reálopciók értékelésére. A modell a következő feltevéseken nyugszik:

- a részvényárfolyamok *geometrikus Brown mozgást* követnek
- *nincsen adó*, illetve tranzakciós költség
- folyamatosan *likvid tőkepiac*, ahol lehetséges a shortolás
- hitelt lehet felvenni és betétet elhelyezni *kockázatmentes kamatláb* mellett
- *hozamgörbe vízszintes*, időben nem változik
- továbbá, hogy a piacon *nincs arbitrázs* lehetőség.

A Black - Scholes formula könnyen alkalmazható kötvényekre, devizákra, határidős termékekre, sőt még a XX. század vállalatgazdasági szempontból releváns találmányainál a beruházásokban rejlő lehetőségek, azaz a reálopciók értékelésére is.

Továbbá a reálopciók nem csak a beruházásokban rejlő lehetőségek, hanem mint módszertani eszköz is, melynek szintén egyik fontos alapköve a Black - Scholes formula, ugyanis az értéketerminánsok azonosítása után olyan eszközök válnak értékelhetővé, melyet korábban nem volt képes a pénzügyi gyakorlat beárazni (ilyen lehet a tudástőke, stb.).

2.4. HATÉKONY PIACOK HIPOTÉZISÉNEK KRITIKÁJA

A világ egyik pénzügyi központja a londoni Canary Wharf üzleti negyed, ahol naponta 55 000 ember dolgozik. Többek között ebben a negyedben található az egyik legnagyobb deviza műveletek bonyolító bank, a Citigroup központja, ahol egy nap alatt 442 milliárd dollárnyi² deviza cserél gazdát. Ezen a helyen találkozik a pénzügyi elmélet a pénzügyi gyakorlattal, ahol a hatékony piacok hipotézisének alapuló modelleket alkalmazzák. Természetesen nem csak azokat és nem is a már tárgyalt formában, mindegyik, az előző fejezetben tárgyalt modellnek, külön szakirodalma van. Mandelbrot és Hudson (2004, 80. o.) megfogalmazásában *"a pénzügyi világban az elméletek tisztasága, eleganciája nem számít, csakis egy kérdés létezik, mi csinál pénzt? És a válasz nem könnyű"*. Bizonyos kereskedők azzal foglalkoznak, hogy megfigyelik a bank ügyfeleinek ügyleteit, amelyekből a levont konzekvenciát hírlevelek formájában kiküldik az ügyfelek között. Ez egyfajta belső információk szerzése, ugyanis a fő kérdés, hogy ki, mit vesz, ki az akinek több információja, hogyan kereskedik egy cég menedzsere a saját tulajdonában levő értékpapírokkal. Az ebből származó információk nem eredményezhetnének extra profitot erős hatékonyság mellett. A vállalatok azonban komoly apparátust tartanak fenn a kutatási részlegnek. Közgazdászok, matematikusok, fizikusok próbálnak előrejelzést adni, modelleket fejleszteni, trendeket és mozgóátlagokat illeszteni. Egy ilyen apparátus fenntartása nem lenne célszerű, ha hinnének a hatékony piacok hipotézisében - később áttekintjük az ilyen apparátussal rendelkező, aktív befektetési alapok hozamait a piaci hozamokhoz viszonyítva. Vagy például, hogyan lehetséges, hogy közel a devizakereskedők fele trend és grafikon elemző módszerekkel, azaz a technikai elemzés eszköztárával próbál extra profitra szert tenni. Jessica James a Citigroup kutatási részlegének alelnöke egy egyszerű befektetési stratégiát ajánl a

² 2010-ben a világ devizakereskedelmének napi átlaga 3981 milliárd dollár volt, tehát a Citigroup közel 11%-át bonyolította ezen műveleteknek.

devizapiacokon: minden alkalommal, ha a devizaár az átlag fölé megy, vásárolni kell, és minden alkalommal, ha az átlag alá megy, eladni. Ezzel az egyszerű stratégiával közel éves, átlagos 8%-os megtérülést lehet elérni (James, 2008). Természetesen vannak periódusok amikor hatalmas veszteségeket, illetve periódusok amikor ennél nagyobb megtérülést lehetett realizálni, viszont a lényeg, hogy egy ilyen trenden alapuló stratégiának nem lehetne pozitív megtérülése. Személyes véleményem szerint a hozam - kockázat reláció vizsgálata sem elhanyagolható a Jessica James által említett esetben.

Mandelbrot és Hudson (2004) elsősorban a feltételekben látják a hibát. Például a racionalitásra vonatkozó feltevés azt jelenti, hogy egy információ napvilágra kerülésekor az egyén csak egy nyilvánvaló következtetést tud belőle leszűrni, azaz mindenki tudja a hír hatását, így képesek maximalizálni a hasznosságukat. "*Minden egyén Adam Smith féle racionális, tiszta gondolkodású, önző ember*" (Mandelbrot- Hudson, 83. o.). A valóságban azonban az egyén nem mindig, nem feltétlen racionális. Sőt, a racionalitásnak is különböző értelmezései vannak. Ennek köszönhetően megjelent a pénzügy új irányzata, a magatartási pénzügyek, melyet a következő fejezetben részletesebben bemutatok.

Második feltevés szerint minden egyén egyforma, azaz mindenki ugyanazzal a céllal, ugyanarra az időhorizontra fektet be és ugyanazzal a hasznossági függvénnyel rendelkezik. Ugyanarra az információra, mindenki egyformán (racionálisan) reagál, senki nem képes döntéseivel, vagy tranzakciójának volumenével befolyásolni az árakat. A gyakorlatban természetesen ezek sem teljesülnek, tehát valaki évekre fektet be, valaki napon belüli kereskedő, továbbá nem egyformán reagálnak az információkra, valamint vannak egyének (belső emberek, vállalatvezetők), akik döntéseikkel képesek hatást gyakorolni, illetve képesek akkora tőkét tranzakcióra fordítani, ami jelentős hatást gyakorol az árra. Érdekességgént megjegyezném De Grauwe és Grimaldi (2003) tanulmányát, ahol a modellbe két féle befektetőt modelleztek, egy fundamentalistát, aki a benső érték szerint kereskedik és egy technikai kereskedőt, aki trendekkel próbál meg kereskedni és egyáltalán nem foglalkozik az értékpapírok benső értékével. Eredményként azt kapták, hogy a piac kaotikussá válik, és szinte azonnal piaci buborékok, és recesszió következnek.

A harmadik feltevés szerint az árak változása folytonos, azaz az árak nem ugranak egyik pontról a másikra, hanem folyamatosan mozog oda az ár. Minden fizikai rendszer jellemezhető a folyamatossággal (pl. a hőmérséklet változása). A folyamatosság feltétele elsősorban azért szükséges, mert így alkalmazhatóvá válnak a differenciál egyenletek, és számos más matematikai eszközök a folyamat vizsgálatára. Azonban az árfolyamok

"ugranak" egyikről a másikra, *"az hogy az árak nem folytonosak, nem anomália, hanem a piac egyik nagyon fontos összetevője, amely a pénzügy tudományát távol helyezi a természettudományoktól"* (Mandelbrot és Hudson, 2004, 86. o.).

A negyedik feltevés, melyet Mandelbrot és Hudson (2004) bírál az, hogy az árak Brown- mozgást követnek. Maga a Brown-mozgás is két feltétel függvénye, az egyik az árak függetlensége, azaz a múlt árfolyamai nincsenek hatással a jövő árfolyamaira, vagyis a legjobb előrejelzés a jelenlegi árfolyam. A második feltevés, hogy az árfolyam mozgás stacionárius folyamat. Míg a harmadik feltevés, a normál eloszlás, tehát gaussi görbét követnek az eloszlások. Mandelbrot számos munkájában bírálta már a normál eloszlást, a Brown-mozgást.

Véleményem szerint egy modell feltevései nem indokolhatják a modell elvetését. Ekkor csak arról van szó, hogy egy ideális, leegyszerűsített világban hogyan működik, működne a vizsgálat tárgya (jelen esetben a pénzügyi piacok). A feltevések megszűnésével a modell már nem, vagy legalábbis már nem úgy működik, ahogy az a felvázolt világban (hiszen ezért kikötések, feltevések). A probléma akkor következik be, ha ezt alkalmazzuk gyakorlati döntések meghozatalára. A tiszta modell csak egyfajta benchmark szerepet tölthet be, például, mint a hőmérséklet, hiszen attól, hogy tudjuk hány fok van számos dolog befolyásolhatja még annak érzékelését, hogy hideg van, például a mi állapotunk (fáradtság, betegség, láz), a szél, csapadék, ruházat, stb. A tiszta elméletek rendkívül fontosak, hogy megragadhatóvá tegyen egy problémát, vagy akár következtetéseket vonjunk le belőle, de a gyakorlati alkalmazásuk kérdéses. Ugyanakkor szükséges a gyakorlatra való átdolgozás, amely úgy gondolom megvalósulhat szigorú feltételek mellett is, ha egyfajta benchmark szerepet töltenek be a modellek (lásd például: Black-Scholes opciós értékelő formula).

Így a továbbiakban nem a kikötések vizsgálatára törekszem³, hanem az elméletet ért logikai kritikákat, valamint empirikus kutatásokat kívánok bemutatni. A XXI. század elején a pénzügyi közgazdászok és statisztikusok már távol helyezkedtek a hatékonyságtól és úgy gondolták, hogy néha előre jelezhetőek az árfolyamok, ha csak részlegesen, korlátozottan is. A közgazdászok egy része pszichológiai és magatartási elemeket is beépített a részvényárfolyamok determinánsai közé, így kialakult egy új irány a pénzügyi tudományok területén, először azonban lássuk, hogy mi vezetett az új irányzat felé.

³ Kivéve a normál eloszlás feltételezését, ugyanis a normál eloszlás számos egyéb gyakorlati modell alapját képezi, főként a kockázatkezelésben.

Grossman (1976) cikkében két fféle befektetőt azonosít, az egyik az informált, aki rendelkezik az információkkal és fundamentumok alapján kereskedik, míg a másik a nem informált, aki az informált kereskedőket figyelik. Ekkor mindenki más információkkal rendelkezik és versenyeznek az információk megszerzéséért, így azok előbb utóbb beépülhetnek és kialakítható az egyensúlyi ár, amely minden releváns információt tartalmaz. Zaj nélkül a piaci szereplők nincsenek ösztönözve új információk beszerzéséért, ezért költséges információszerzés mellett a zaj ösztönzi a kereskedőket, mivel zaj mellett képesek elrejtetni értesüléseiket, és csak ösztönözve alakulhat ki az egyensúlyi ár. Ez a gondolatmenet az alapja az erős hatékonyság paradoxonjának, melyet 1980-ban publikáltak először.

A hatékony piacok elméletét 1980-ban a Grossman és az Alfred Nobel Emlékdíjas Stiglitz élesen bírálta azzal, hogy *teljesen hatékony piac nem létezhet. „Egy ilyen piacon ugyanis az új információ megszerzéséből realizálható hozam nulla, viszont akkor senki nem fogja a legcsekélyebb erőfeszítést sem tenni, hogy új információt szerezzen. Ebben az esetben azonban az információk nem tudnak beépülni az árakba, tehát a piac nem hatékony: ez kiinduló feltételünk cáfolata”* (Molnár, 2006, 46. o.). Ebből láthatjuk, hogy a feltételek feloldásával az erős hatékonyság kialakulását logikai úton cáfolhatjuk. Ide említeném Komáromi György 2002-es cikkét a Közgazdasági Szemléből, amiben leírja, hogy nem bizonyítható, nem tetten érhető az erős hatékonyság vagy a mindenki számára elérhető, ingyenes, releváns információk megléte és ezek nem is megcáfolhatóak.

Grossmann - Schiller egy 1981-es cikkében arra világít rá, hogy az osztalékra vonatkozó információk nem indokolják az árfolyam ingadozását, mivel az osztalékok sem ingadoznak olyan mértékben. Továbbá a "Grossman (1976) cikkében két fféle befektetőt azonosít, az egyik az informált, aki rendelkezik az információkkal és fundamentumok alapján kereskedik, míg a másik a nem informált, aki az informált kereskedőket figyelik. Ekkor mindenki más információkkal rendelkezik és versenyeznek az információk megszerzéséért, így azok előbb utóbb beépülhetnek és kialakítható az egyensúlyi ár, amely minden releváns információt tartalmaz. Zaj nélkül a piaci szereplők nincsenek ösztönözve új információk beszerzéséért, ezért költséges információszerzés mellett a zaj ösztönzi a kereskedőket, mivel zaj mellett képesek elrejtetni értesüléseiket, és csak ösztönözve alakulhat ki az egyensúlyi ár. Ez a gondolatmenet az alapja az erős hatékonyság paradoxonjának, melyet 1980-ban publikáltak először" (Molnár, 2006, 50. o.). Shiller (1981) cikkében részletezte is a jelenséget, hiszen az árfolyam volatilitása 5-13-szor volt nagyobb, mint az osztalékok jelenértékének volatilitása. Shiller egyik magyarázata az

eseményre, hogy az egyes osztalékokat érintő hírek matematikai, statisztikai eszközökkel nem mérhető, így nehéz fundamentálisan vizsgálni. Ezért a befektetők túlreagálnak bizonyos információkat. Shiller tanulmányát sokan kritizálták, többek között Kleidon (1986), Marsh - Merton (1986). Ezek között voltak módszertani kérdéseket firtató kritikák, mint például Kleidon (1986), aki az árfolyamgörbék és a várható osztalékok jelenértéke összehasonlíthatóságát kérdőjelezte meg, vagy éppen mintavételi problémákat (rövid táv). Illetve voltak a konzekvenciákat támadó tanulmányok, mint Marsh és Merton (1986), akik a gyakorlati osztalékpolitikai döntésekkel magyarázták a jelenséget.

LeRoy és Porter (1981) cikkükben szintén a benső értéket, a jövedelemteremtő képességet vizsgálták, tehát az értékpapírok árfolyamra vonatkozó várakozásait a jövőbeli osztalékoktól tette függővé. Tehát a jelenlegi árfolyamot a várhatóan realizált jövőbeli osztalékok jelenértéke határozza meg. Shillerhez hasonlóan empirikusan igazolták, hogy az ingadozásokért nem az osztalékokat érintő hírek okozták. Konzekvenciájukban nem a piac hatékonyságát, csupán az időben állandó hozamelvárások feltételezését látták sérülni, mely szerint a hosszú távú kamatlábak a későbbi rövid lejáratú kamatlábak átlagával azonos

Black 1986-ban más oldalról közelítette meg az elméletet. Szerinte a piacot a *noise traderek* (zaj kereskedők) tartják fenn, ugyanis ugyanazok az információk egyeseknek nyereséget, másoknak veszteséget jelent. Black tehát felteszi, hogy az egyik fél hibás következtetést von le az információkból, ami a homogén várakozások feltevését dönti meg. Az ilyen piacon minél nagyobb a „zaj”, annál likvidebb a piac. Black nem támaszt olyan feltételt, hogy mindenki tökéletesen informált, szerinte mindenki más-más információk alapján dönt. Ekkor azonban az információ szerzése is komoly üzletággá nőhet, ugyanis a zaj kereskedők miatt a részvényárfolyam eltérhet az értékpapír valós fundamentumától.

French - Roll (1986) arra mutatott rá publikációjukban, hogy a kereskedési idő alatti variancia jóval magasabb, mint a kereskedési időn kívüli ingadozás. Vizsgálatukban 1963 és 1982 közötti időszakon vizsgálták a részvényhozamokat és átlagosan 1/6-a volt a záróár és a másnapi záróár közötti variancia a kereskedési nap alatti volatilitáshoz mérve. Három lehetséges okot jelöltek meg. Elsőként azt, hogy az elemzők jellemzően a kereskedési idő alatt dolgoznak, így akkor látnak napvilágot az új, releváns információk is. Második okként jelölték meg, hogy a befektetők csak ilyenkor, kereskedési idő közben tudják kiaknázni az általuk ismert információkat. Harmadik pont, amely az első ponthoz szorosan kapcsolódik, nap közben nagyobb a valószínűsége az árazási hibáknak.

Lo-Mackinlay (1988), illetve Poterba - Summers (1988) is elvetette a bolyongáselméletet. Vizsgálatuk során több évtizedre visszamenőleg vizsgálták az eloszlásokat. Eredményükként a különböző részhalmazokra nem vetették el, de a teljes adathalmazon elvethető a bolyongáselmélet. Összesen tizenhét ország piacait vizsgálták és általános jelenségnek titulálták, hogy a rövid távon pozitív sorozatkorreláció és hosszú távon negatív sorozatkorreláció figyelhető meg. Két okot feltételeztek ez mögött, mégpedig a rövid távú veszteségkerülést, valamint a zajkereskedőket. Lo és Mackinley 1999-es munkájukban tovább feszegetve a kérdéskört rövid távon elvetették a bolyongást és rövid távú momentumoknak tudták be a jelenséget. A rövid távon jelentkező anomáliát elsősorban pszichológiai ⁴okokkal magyarázták, például a növekvő részvényárak sok egyént vonzzanak a tőzsdékre, illetve az információkra való alulreagáltság tényezőjét, mivel több periódus kell az új információk pontos értékeléséhez. Megjegyezendő ide Odean (1999), Lesmond-Schill-Zhou (2001) tanulmányai, akik kutatásai középpontjában a momentum hatás volt. Arra a következtetésre jutottak, hogy az anomália ismert a piac szereplői számára, de azért nem szűnik az meg, mivel nem éri meg kihasználni a jelentős tranzakciós költségek miatt, így jövedelmezőbb a "vedd és tartsd" befektetési stratégia.

Jegadeesh (1990) nagy lépést tett az előre jelezhetőség felé, hiszen 53 egyéves periódus havi részvényhozamainak vizsgálatakor szignifikáns magyarázóerőt mutatott ki az éves hozamok becslésekor, továbbá publikálta a január hatásra vonatkozó megfigyeléseit.

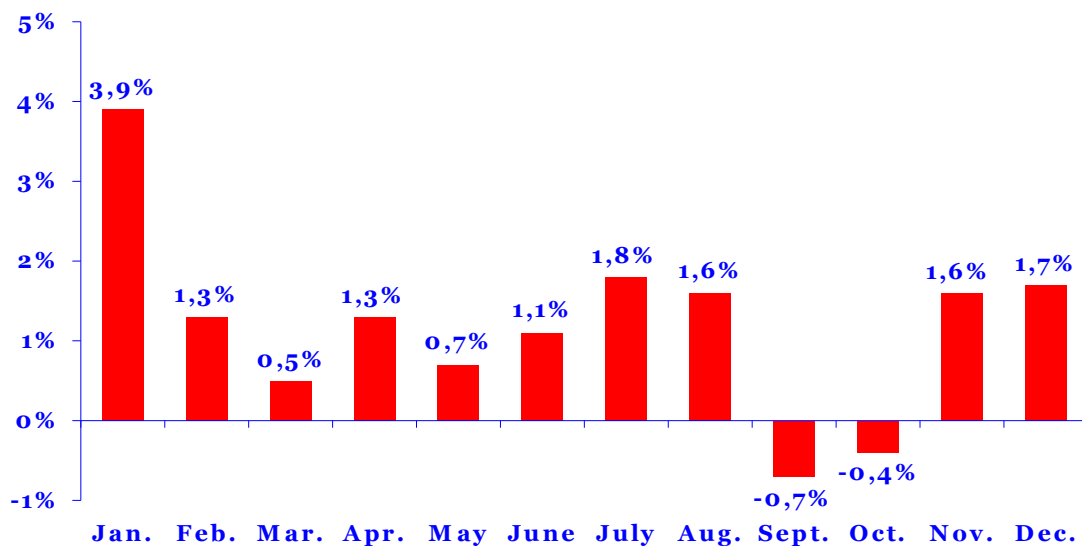
Lo (1991) a piacok "emlékezetét" kutatva leírta, hogy a piac nem rendelkezik hosszú távú emlékezettel. A piac emlékezetével a későbbi fejezetekben részletesebben kívánok foglalkozni.

A legjelentősebb kritikák a hatékony piacok hipotézisével szemben a piaci anomáliák. Olyan jelenségek, amikor a piacon többlet hozam realizálható annak ellenére, hogy ezt mindenki ismeri. A következőkben néhány ilyen anomáliát fogok bemutatni a teljességre való törekvés nélkül.

Elsőként a január hatást említeném (January Effect), amit 1976-ban Rozeff és Kinney publikáltak először, amikor 70 éves idősoron vizsgálták a hónapok hozamainak egyenletességét. „Eszerint a januárban elért hozamok szisztematikusan és tartósan (perzisztensen) meghaladják az év többi hónapjában regisztrált hozamokat” (Ulbert-Nagy, 2007). A kisvállalatok esetén ez a többlethozam még jelentősebb, amit szinte már külön

⁴ A pszichológiai tényezőkkel és a magatartási pénzügyekkel a következő fejezetben részletesen foglalkozom.

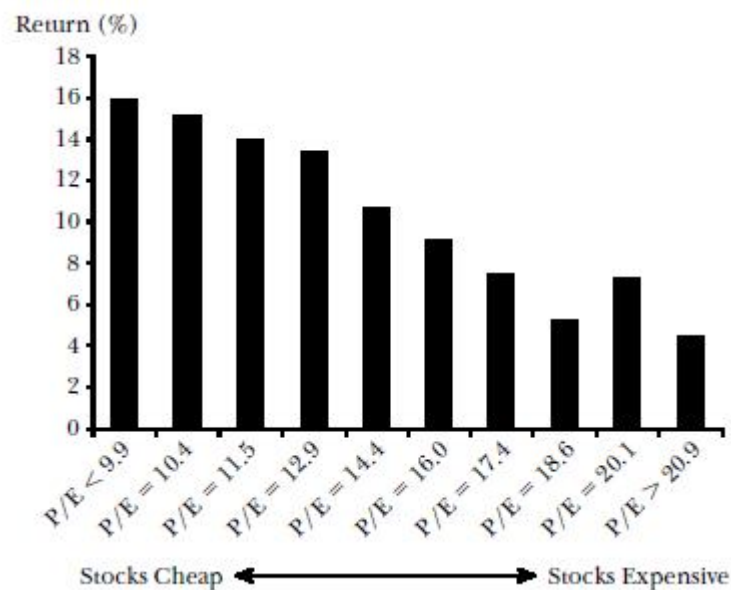
anomáliaként is kezelnek (The Small-Firm-in-January Effect) (Kleim, 1983). Ekkor átlagosan 4,3 %-kal meghaladta a kisvállalatok részvényhozamai a nagyvállalati értékpapírok hozamát. Lehetséges okként adózási és számviteli okok, portfólió átrendezések, illetve az év eleji optimizmus szerepelnek a szakirodalomban. Az év eleji optimizmus mellett szerepel az, hogy a hozamok rendszerint jelentősebbek a hét elején (különösen hétfőn), hónapok elején és munkaszüneti napok után (French, 1980; Lakonishok - Smidt, 1988; Ariel, 1990). A január effektust mutatja be az 3. ábra. Azt meg kell jegyezni, hogy a január - hatás felfedezése, és publikálása után sokan úgy vélekednek, hogy meg is szűnt az, így a piac legalább gyenge hatékonyságának fokát jelezve. *"A január effektust már hálaadáskor kell kiaknázni"* (Malkiel, 2003, 6. o.). Ezzel utal arra, hogy az effektus kiaknázásához, mindig eggyel a piac előtt kell járni.



3. ábra: Január hatás

Másik jelentős anomália a P/E hatás, melyet Basu (1977) hitelt érdemlően bizonyított is. *„Pénzügyi elemzők gyakran hasonlítják össze a részvényárfolyamokat egyéb mutatószámokkal, hogy segítsen meghatározni az értékpapír tényleges értékét. A leggyakrabban használt ilyen mutatószám a P/E (price/earning ratio)”* (Mandelbrot-Hudson, 101. o.). A legtöbb elemző meggyőződése, hogy a P/E ráta jó jelzésértékkel rendelkezik a részvény jövőbeli teljesítményének meghatározásában. A P/E anomália abban rejlik, hogy az alacsonyabb P/E rátájú értékpapírok az átlagosnál magasabb

hozamot könyvelhetnek el, mint a magasabb P/E rátájú portfóliók, ezt mutatja az 4. ábra. Campbell és Shiller (1988) arra a következtetésre jutott, hogy a P/E mutató 40 %-ban magyarázza a jövőbeli hozamok varianciáját. A kutatások azonban egyre inkább afelé fordulnak, hogy nem a P/E mutatószám mértéke, hanem a vállalat mérete okozza ezt a jelenséget. Basu (1977) empirikus vizsgálatai során a hatékonyság közepes formájának elvetése mentén tanulmányozta a P/E hatást és a mutató mentén portfóliókat képzett. A legjobban teljesítő portfólió 7%-kal haladta meg a leggyengébben teljesítő portfóliót. Basu véleménye szerint ez az információk árakba történő beintegrálódásának egyfajta torzulása, ugyanakkor nem elég nagy ez a különbség, hogy hosszan fenntartható legyen spekulatív céllal, mivel nem biztos, hogy ez a hozam meghaladja a tranzakció és információszerzés költségét.



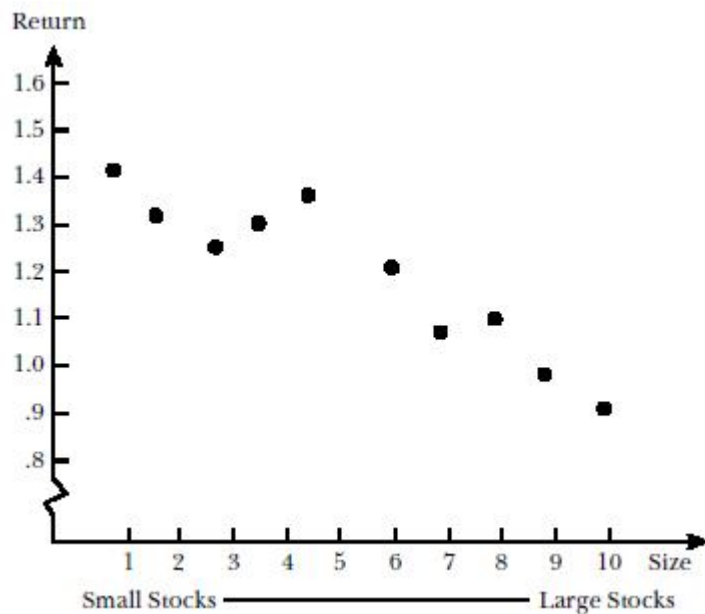
4. ábra: P/E hatás

Forrás: Malkiel (2003)

Anomáliaként a „*Market-to-Book Effect*”-et írja le Mandelbrot és Hudson (2004). Egy másik mutatószám, amit pénzügyi elemzők használnak a market-to-book mutató. Ez a részvényárfolyamokat veti össze az egy részvényre jutó vállalati értékkel, melyet a vállalat pénzügyi vezetői az év végén, vagy negyedévente közölnek. Ezt a hatást is a vállalatméretének tudták be a kutatók. Fama és French 1992-es tanulmányukban leírják, hogy a CAPM megcáfolása még nem cáfolja a hatékony piacok hipotézisét, ezért a

tőkepiaci árazás modelljét kiegészítették két további tényezővel. Ez a két tényező a vállalati méret (kapitalizáció: árfolyam * likvid részvények száma) illetve, értékeltséggel (könyv szerinti érték/piaci érték).

A kisvállalat hatás alatt azt értjük, hogy a tőzsdére bevezetett kis kapitalizációjú vállalatok értékpapírai rendszerint jobban teljesítenek. Ennek lehetséges okai között szerepel az új iránti fokozott érdeklődés, a kis vállalatok információihoz való hozzáférés nehézségei, az alacsony likviditás miatti likviditási prémium illetve, az alacsonyabb bázisról való könnyebb növekedés lehetősége. Keim (1983) vizsgálatai során azt találta, hogy a kis méretű vállalatok sok évtizedre visszamenőleg átlagosan 1 % -kal nagyobb megtérülést biztosítottak. Fama és French (1993) 1963 és 1990 közötti időszakra vizsgálta az értékpapírok megtérülését a méretük függvényében. A vállalatokat kapitalizációjuk szerint decilisekbe gyűjtötték és az egyes csoportokhoz tartozó megtérülést a 5. ábra mutatja. Ugyan ez a jelenség nem feltétlenül lehetne anomália, hiszen a hatékonyság, csak annyit mond ki, hogy nem lehet nagyobb hozamot realizálni nagyobb kockázatvállalás nélkül. Ugyanakkor Fama és French (1993) vizsgálatai során a kis kapitalizációjú vállalatok nem tartozott az elmélet szerinti várt béta érték. Fama és French (1993) és Malkiel (2003) sem anomáliának tulajdonítják az esetet. Fama és French (1993) azt mondja, hogy a méret egy jó proxy lehet a kockázathoz, sőt jobb, mint a béta. Malkiel (2003) pedig azzal érvel, hogy a visszamenőleg történő vizsgálatokkor csak azokat a vállalatokat vonják be a kutatásokba, melyek "túléltek a növekedést", így azok, amelyek a kockázat - hozam relációt kiigazították volna nem szerepelnek a kutatási adatbázisokban, csakis a "siker sztorik".



5. ábra: Megtérülés és vállalati méret kapcsolata

Forrás: Malkiel (2003)

Néhány, az említés szintjén kiragadott anomália a Mark Twain hatás⁵, mivel októberben rendszerint rosszabbul teljesítenek a tőzsdék. Hasonló anomáliák még a mikulás rallye és a "sell in may and go away"

A zaj kereskedőkről már az előző rész záró bekezdésében volt szó, így érkezünk el a *pénzügyi viselkedéstan* tudományához, mely az elmúlt 20 évben fejlődött. Ebben a fejezetben igyekszem – terjedelmi korlátok miatt szűken – bemutatni a hatékony piacok hipotézisének új irányú fejlődési fázisait. Ennek lényege, hogy bizonyos jelenségekre pszichológiai magyarázatot kapunk. Sokszor találkozhatunk ezzel az elméletrendszerrel, mint kvázi elmélet ugyanis hiába a számos kutató a témában, illetve publikáció, egyelőre nincs kialakult keret, illetve elfogadott egységes, zárt elmélet. A hatékony piacok elméletétől nem áll távol bizonyos megfigyelésekre pszichológiai magyarázatot adni, azonban az elmélet az elmúlt néhány évtizedben indult rohamos fejlődésnek. Minden közgazdász, akadémikus és pénzügyi szakember relevanciának veszi, hogy pszichológiai okok is bírhatnak magyarázó erővel bizonyos megfigyelések esetében, viszont a legtöbb kritika a pénzügyi viselkedéstan mellett, hogy nem kvantifikálható. Ez az elsősorban módszertani probléma azért okoz fejtörést, mert a pénzügyi hatékonyságelméletek és a

⁵ „Október. Egyike azon hónapoknak, amikor különösen veszélyes tőzsdézni. A többi ilyen hónap január, február, március, április, május, június, július, augusztus, szeptember, november és december. „ (Mark Twain)

gyakorlati pénzügyek főként matematikai, statisztikai és ökonometriai módszertani eszközökkel voltak felvértelve és egy ilyen nehezen megragadható "soft" témát, mint a pszichológiai tényezők nehezen értelmezhetőek a modellek szintjén.

3. PÉNZÜGYI VISELKEDÉSTAN

A közgazdasági gondolkodásba a viselkedéstan Kahneman - Tversky (1979) nagy sikerű publikációjához köthető. Az empirikus kutatásai során a hasznosságot nem a klasszikus hasznossági utilisben igyekeztek meghatározni, hanem várható bevételek, költségek dimenzióban igyekeztek feltérképezni. A kérdőíves megkérdezéses vizsgálatuk során elsősorban arra voltak kíváncsiak, hogy a kockázat hogyan befolyásolja az egyén döntéseit. Kutatásaik során megállapították, hogy az egységnyi veszteség nagyobb értékkel bír számukra, ugyanis azt nem pótolja egységnyi nyereség. *"A Bayes-tétel alapján megállapított valószínűséghez képest a döntések során hozzárendelt súlyok általában kisebbek (alulsúlyozás), a kis valószínűséghez közeledve pedig nagyobbak (túlsúlyozás). A két szélsőséges valószínűség közelében azonban szakadás következik be a függvényben. Ez annyit jelent, hogy...az emberek csak korlátozottan képesek felfogni és értékelni a szélsőséges valószínűségeket, a nagyon valószínűtlen eseményeket vagy elhanyagolják, vagy túlsúlyozzák, míg a nagy valószínűség és bizonyosság közötti különbséget vagy elhanyagolják, vagy eltúlozzák"* (Komáromi, 2002, 10. o.).

Bedő (2009) tanulmányában arról ír, hogy a piac többségének irracionálisan kell viselkednie, hogy torzulást okozhasson a piacon, ugyanis ellenkező esetben csak annyi történe, hogy a kevésbé figyelmes befektetőktől a tőke a körültekintőkhöz kerülne. Ide meg kell jegyeznünk Fama (1970) kikötését az racionális befektetőkről. Fama azt mondta, hogy az irracionális döntések, várakozások egymást kioltják, tehát az irracionális piaci viselkedéshez jelentős számú irracionális befektetőnek kell jelen lennie, ugyanis az irracionális várakozások két irányúak (vannak akik alacsonyabb értéket várnak, vannak akik magasabbat). Így mielőtt tovább haladnánk fel kell oldanunk a befektetők racionalitását kimondó feltételt.

A hagyományos elméletet vallók is egyetértenek abban, hogy a zaj félrearázásokat jelenthetnek. A CAPM például az α mentén ragadja meg a zaj fogalmát, melynek nulla a várható értéke, mivel egyedi hibákat jelöl. Akkor azonban, ha az alfa a modell szintjén szignifikánsan eltér a nullától már súlyosan sérti a CAPM és a portfólió elmélet alapfeltételeit.

Az irracionális piaci viselkedést számos félrearázási paradoxon, piaci mozgások, válságok jelezhetik. A félrearázási paradoxon egyik legmegragadhatóbb példája a Palm Pilot cég paradoxon. A jelenség a nevét a vállalatról a Palm Pilot-ról kapta, melynek alapítója a 3Com Corporation. A Palm Pilotnak csak az 5%-át vezették a tőzsdére, míg a

többi 95% a 3Com tulajdonában maradt. A Palm Pilot papírok rendkívül sikeresek voltak a tőzsdén, olyannyira, hogy a 3Com birtokában lévő részvények piaci értéke meghaladta a 3Com kapitalizációját, azaz ez időszak alatt a 3Com összes üzleti tevékenysége negatív értéket képviselt. A piaci mozgásokra számos példa olvasható Mandelbrot és Hudson (2004) könyvében. Egy érdekes valószínűségelméleti fejtegetés szerint az 1997-ben a Dow Jones Industry Average, nagy amerikai tőzsdeindex 7,7%-ot esett egy nap alatt, aminek a valószínűsége 1 az 50 milliárdhoz. 2002 júliusában, az index három lépcsős esést mutatott be hét kereskedési nap alatt, aminek bekövetkezési valószínűsége 1 a 4 trillióhoz. 1987. október 19.-én a múlt század legrosszabb kereskedési napján az index 29,2%-ot esett, aminek a valószínűsége 1 a 10^{50} -hez, ami gyakorlatilag értelmezhetetlen, ugyanis kívül esik a „természet skáláján”.

Bármely egyént figyelembe véve két alapvetően szűkös erőforrással találja szembe magát, az egyik az idő, a másik a tudás. Ezeket kiküszöbölve az egyének „hüvelykujj” szabályokat alkotnak, hogy gyorsan képesek legyenek dönteni. Ezeket nevezzük *heurisztikáknak*. Heurisztikákon belül számos racionális döntést eltorzító pszichológiai okot neveztek már meg a kutatók. Ezek a teljesség igénye nélkül a kiemelkedő hatás, a hozzáférhetőségi hatás, az önértékelési heurisztika, a dicsfényhatás, az igazság illúzió vagy a lehorgonyzás csapdája.

A heurisztikák nem minden esetben szülnék hibás döntést, csak akkor, ha azt nem megfelelő környezetben teszik. Előfordulhat azonban az az emberi jellemből adódó jelenség, amikor egy helyes döntés túlzottan növeli az önbizalmat, ami miatt az egyének túlértékelik saját tudásukat, és az hibás döntések után önmaguktól függetlenítik a döntés helytelenségét (önmegettévesztés).

A heurisztikák után másodikként említeném az alul-, illetve felülreagálás problémáját. Ez már több ponton is feltűnt az anomáliák ismertetésekor, számos hírt alul, vagy éppen felül reagálnak a befektetők. Többek között ennek köszönhető a momentum hatás, hiszen csak napokkal az információ megjelenése után épül be teljesen az árfolyamokba. Kezdetben a pénzügyi közgazdászok csak az alulreagálás pszichológiáját vizsgálták. Fama (1998) kutatása, melyben az információs hatékonyság determinánsait vizsgálta. Ekkor olyan váratlan eseményeket tekintett, melyek hatással vannak a vállalat fundamentumaira. Tanulmányában bizonyította, hogy az alulreagálás éppen olyan gyakori, mint a túlreagálás és ennek megfelelően alakul az abnormálisan magas, vagy alacsony megtérülés. Ugyanakkor rávilágít arra, hogy ez nagyban függ a modelltől is.

A pénzügyi viselkedéstan olyan pszichológiai tényezőkkel foglalkozik még a teljesség igénye nélkül, mint a *hordahatásról, megbánáselmélet, kilátáselmélet vagy a túlzott önbizalom.*

4. GONDOLATOK A HATÉKONYSÁGRÓL

A korábbi fejezetekben bemutattam a hatékony piacok hipotézisét, illetve annak kritikáját. Láthattuk tehát, hogy a piacok távol állnak a hatékonyságtól. Viszont, ha azt tekintjük hatékonyságnak, hogy nincsen "ingyen ebéd", akkor elmondható, hogy a piaci hozam feletti hozamot elérni nem sikerült a legnagyobb valószínűséggel belső információkat is ismerő befektetési alapoknak sem. Fontos szem előtt tartani, hogy az esetleg elért többlet hozam, illetve a kritikánál leírt anomáliák, nem feltétlenül azonos kockázatvállalás mellett biztosítanak többlet hozamot. Természetesen a magatartási pénzügyek fontos szerepet játszik, hiszen magyarázatot adhat arra, hogy a hatékonyan, azonnal beépülő információk miért nem pontosan, precízen árazódnak be. Ugyanakkor számos esetben elmondható, hogy létezik "ingyen ebéd", azonban precízen megjósolni, azt előre látni nem lehet, sőt még a feltételeket sem ismerjük, hogy mikor alakulhat ki az plusz kockázatvállalás nélkül elérhető extrahozam. A hatékonyság, az információk azonnali beépülése szempontjából is megteremtődik, ugyanis az egyes árfolyamok azonnal reagálnak hírekre, eseményekre⁶.

A magatartási pénzügyeknél említettem, hogy a piaci szereplők többségének irracionálisan kell viselkedni, különben csak a tőke átvándorolna a körültekintő befektetőkhez. Ugyanakkor a piac akkor is lehet racionális, ha a piaci szereplők többsége irracionális. Ide említenék néhány példát a közgazdaságtan más tájairól. Elsőként Schelling modelljét említeném, aki szociológusként az egyes városokban jelen levő (rassz és jövedelmi helyzet szerinti) szegregációt kutatta. A valóság és a modell is egyfajta rasszizmust sejtetett, valójában ez nem teljesül. Ágens alapú modelljei azonban kimutatták, hogy ha csak azt szeretnénk, hogy a körülöttünk lakók 10 %-a "hasonló" legyen hozzánk, akkor előbb - utóbb nagy mértékű szegregáció megy végbe. A modell végső konzekvenciája tehát a mikro szintű motivációk nem tükröződnek vissza a makro szinten látott magatartásban. Hasonló konklúziókról beszélhetünk az aggregálás problémájánál. Phillip Anderson, Nobel díjas fizikus említi, hogy a "sok az különböző", ezt a vízmolekulák példáján említette, hiszen egy vízmolekula többek között nem nedves, azt csak a kapcsolatok idézik elő. Vegyünk egy társadalomtudományhoz közel álló példát, ha három egyén három gyümölcsöt egyértelműen, tranzitívan saját ízlése szerint sorba rendez, és az aggregálás során az egyes egyének a különböző gyümölcsöket különböző

⁶ Későbbi kutatásaimban empirikusan is igyekszem vizsgálni egyes események hatását az árfolyamokra lokálisan, illetve globálisan.

helyre sorolják, akkor az együttes preferencia értelmét veszti. Ebben az esetben a racionális egyének makro szintű preferenciái irracionálisak. Ezt speciálisabban megvizsgálva láthatjuk, hogy a piaci aggregált keresleti és kínálati görbék elkészítése is komoly problémákat vet fel. Hiszen láthattuk, hogy a preferenciák aggregálása nem lehetséges már 3 egyén esetén sem, az egyéni keresleti görbék aggregálása is problémás, ugyanis a görbe egyes szakaszai akár pozitív meredekségűek is lehetnek, amely egy termék esetén szintén súlyos problémákat vet fel. A pénzügyek területén Paul Samuelson hívta fel a figyelmet arra, hogy az egyes részvények árfolyamai hatékonyak, a belőlük képzett index árfolyama viszont nem hatékony, azaz a mikro hatékonyság makro hatékonytalanságot eredményez. Azaz a mikro és makro szint nem feltétlenül vezethető le egymásból.

Véleményem szerint a racionalitás, irracionalitás szétválása, a hatékonyság hullámlása, a magatartási tényezők szerepe nem határozható meg egyértelműen. Az időben visszatekintve a keletkezett buborékokról, félreárazási jelenségeknél mondhatjuk, hogy irracionális a piac viszont ez számos egyéb kérdést vet fel. Stiglitz (1990) számos gondolatot fogalmazott meg a piaci buborékokkal kapcsolatban, többek között azt, hogy az indokolatlan magas ár a befektetői várakozásokból fakad, amelyek azonban valós változásokat indukálhatnak az értékpapír fundamentumaiban. Ide említeném Cassidy interjút Famával, aki a világgazdasági válság kapcsán többek között a következő mondatot fogalmazta meg: *"...mind nagy intézmények voltak, nemcsak Amerikában, hanem szerte a világon. Amit rosszul csináltak, arról nem tudjuk, hogy csinálhatták volna jól..."* (Cassidy, 2003, 3. o.). Egy ehhez hasonló jelenséget is említenék, a Long-Term Capital Management LP vállalat kapcsán, melyet Sharpe úgy fogalmazott, hogy *"valószínűleg a világ legjobb akadémiai pénzügyi részlege"*. Nobel díjas tudósok, mint Scholes vagy éppen Merton dolgoztak a hedge fundnál. A partnerek által összegyűjtött 100 millió dollárt 5 év alatt 7 milliárd dollárra duzzasztották. Ez azt jelenti, hogy az 1995-ös 42,8%-os majd az 1996-os 40,8%-os profitot érték el, mely után 1998-ban a turbulens piaci volatilitás, illetve az orosz válság csődbe vitte a céget. A cég fő profilja a félreárazott értékpapírok, opciók kereskedése volt, melyet jelentős tőkeáttéttel (50 szeres) vásároltak. 1998-ban a vállalat célja a félreárazott kötvények vásárlása, majd azok tartása és a félreárazás eltűnése után jelentős profit realizálása lett volna, azonban a félreárazás nem szívódott fel, így a tőkeáttét fedezéséhez szükséges alapletéteket fel kellett tőkésíteniük, amely végzetes hatással volt az LTCM-re. Utólag visszatekintve racionális döntést hoztak természetesen jelentős kockázatokat felvállalva, ugyanakkor mégsem, mivel a likviditásba

menekülő tőke megakadályozta a racionalitás erőit a piacon (Csenge - Joó, n.a.). Erre a problémára próbál meg megoldást nyújtani az adaptív piacok elmélete.

Az adaptív piacok elmélete a pénzügyi piacokat ökológiai, evolúciós nézőponttal vizsgálja. Az elmélet lényege, hogy az emberi viselkedés, magatartás változik, folyamatosan fejlődik, valamint alkalmazkodik a környezethez. Az elmélet előveszi Herbert Simon szociológus korlátozott racionalitás elméletét, azaz az egyének nem törekszenek a tökéletességre, csupán a számukra kielégítőre törekszenek, mivel az idő, képességek, stb. korlátosan állnak rendelkezésünkre. Ez tulajdonképpen Simon kielégítő döntések elmélete. Ekkor a klasszikus értelemben az egyén nem viselkedik racionálisan, mivel csupán néhány szűrő kritériumnak eleget tevő, a számára megelégedést nyújtó alternatívát választja. Így az egyén a végtelen optimalizálás helyett, a múltbeli tapasztalatok, optimalizációs próbák, tévedések során választják ki az általuk leginkább preferált portfóliót. Ez tulajdonképpen az, hogy heurisztikákat alkotunk (ezzel visszajutunk a pénzügyi viselkedéstanhoz) és mindaddig alkalmazzuk őket, amíg a körülmények megfelelőek (közel azonosak időről időre). A környezet változásával bizonyos várokozások, előítéletek jelennek meg a gazdasági környezettel szemben, melyek szintén próbáknak, a tanulási folyamat lépcsőjének nevezhetők, így a szereplők alkalmazkodnak. Lo (2004) hat pontban foglalta össze az adaptív piacok hipotézisének pontjait:

1. az egyén saját maga érdekében cselekszik,
2. az egyén hibákat követ el,
3. az egyén tanul majd alkalmazkodik,
4. az alkalmazkodást és az innovációt a verseny vezérli,
5. a természetes szelekció formálja a piacot,
6. a piac dinamikáját a piac határozza meg.

A 2. ponttól kezdve az elmélet már eltér a hatékony piacok hipotézisétől. Az alkalmazkodást a verseny vezérli, azaz a legjobbak "tovább élnek", míg az

"alkalmatlanokat" kiszelektálja a piac (4. és 5. pont). A hatodik pont szerint a piac dinamikáját a piac határozza meg, azaz az önző egyének (1. pont), az alkalmazkodás (3. pont), a verseny (4. pont), a természetes szelekció (5. pont) és a gazdasági környezet együttese. Az elméletben az árak információs hatékonysága olyan erős, amelyet a piaci szereplők és a gazdasági környezet megkíván, azaz olyan mértékű információ reflektálódik az árban, melyet a szereplők és a környezet megszabnak. Ez alatt azt kell érteni, hogy a piacon szerepet vállaló fajok (melyek magatartása azonos pl.: hedge fundok, nyugdíjpénztárak, stb.), milyen bőségesen rendelkezésre álló erőforrásért versenyeznek. Hiszen, ha az azonos magatartású piaci szereplők (fajok) szűkös erőforrásokért versenyeznek, akkor az adott piac nagy hatékonyságot mutat, viszont ha kevés szereplő verseng bőséges javakért, akkor a piac kis hatékonyságot mutat. *"Ezek alapján azt mondhatjuk, hogy a piaci hatékonyságot nem lehet egy légüres térben értékelni, hanem az a „populáció” emelkedés és csökkenés, a ragadozók és prédák számától és a gazdasági környezethez való alkalmazkodási képességeiktől függ. A verseny növekedni fog, ha apadnak az erőforrások és nő a népességszám. Ilyenkor a piacon lévő befektetők számának csökkennie kell a versengés következményeként, így majd újra bőséges erőforrás lesz a piacon. S ez a körfolyamat folytatódik tovább az időben. Bizonyos esetekben azonban ez a körfolyamat egyes fajok kihalásához, az erőforrások kimerüléséhez, vagy a gazdasági környezet drasztikus változásához vezetnek."* (Csenge - Joó, n. a., 10.o.). Magyarország példáján az oktatás, a pénzügyi ismeretek növelésével, pénzpiaci hiedelmek elriasztásával növelhetővé válhatna a tőkepiaci kereslet éppúgy, ha az állam kiszorító hatása megszűnne, mely kapcsán tovább fokozódna a tőkepiac allokációs és más hatékonysága. Ugyanakkor a magyar tőkepiac kapcsán elmondható, hogy kis és nyílt országokéhoz hasonlóan beintegrálódott a nemzetközi pénzügyi folyamatokba és sokszor "háttérét" nem a reálgazdasági háttér nyújtja.

Láthatjuk tehát, hogy ez a leírás, mely a hatékonyságtól a hatékonytalanságig, a félreárazástól a buborékokon át a tökéletes árákig tartó evolúciós körforgást írja le. Így a piaci egyensúly nem mindig tartható fenn és nem mindig egyensúlyi pályán mozog.

Két dolgot emelnék ki, az egyik a tanulás, alkalmazkodás, azaz a piac memóriáját, valamint a piac folyamatos változását, az evolúciós körforgást. Az utóbbit a piac állapotaként is értelmezhetjük.

Adelman (1965), Granger (1966), Mandelbrot (1964, 1965) vizsgálták az értékpapírok függetlenségét, a piac memóriáját. Az arany ára, az olajpiac, illetve néhány devizapár esetében sorozatkorrelációt figyelhettek meg, míg számos más esetben nem volt

tapasztalható függőség, mint például a gyapot, búza, állampapírok. Mandelbrot többek között egy új mutatószámot vezetett be, az úgynevezett H mutatószámot, melyet Hurst, egy brit természettudós után nevezett fel, mivel a folyók vízszintjén végzett előrejelzéshez készített modellje volt Mandelbrot modelljének alapja. A mutatószám a fluktuációhoz rendelt mutatószám volt, mely a brown - mozgás esetén 0,5-ös értékkel szerepelt. Az Apple részvények 0,75-ös H a Xerox 0,73-as, az IBM 0,72-es H értékkel rendelkeztek. Az USA dollár és a kanadai dollár 0,5-ös H értékkel, vagyis tökéletes brown - mozgást mutattak. Jellemzően tehát a magas innovációs kényszerrel, a technikai cégek rendelkeznek magas H értékkel, ezeknél a cégek értékpapírjainál hosszú távú kapcsolatot, sorozatkorrelációt talált az árak között (Mandelbrot - Hudson, 2004).

A piaci portfólió szoros kapcsolatban van a gazdasági aktivitással. A legtöbbször emlegetett hasonlat a kutyát sétáltató ember példája, azaz a piac néha elszalad a reálgazdaságtól, néha lemarad, de a közelében marad és hozzá konvergál, azaz erős gazdaságnál erős tőkepiacról beszélhetünk. Ugyanakkor a pénzpiaci globalizációnak köszönhetően a tőkepiac elszakadhat a reálgazdasági folyamatoktól és beintegrálódhat a nemzetközi tőkepiacba. Így megjelennek követő és vezető pénzpiacok.

Az árak bolyongása ugyanakkor kiszámíthatatlanul történik. Vegyünk egy érdekes példát, bármiféle fundamentumról vagy gazdasági környezetet érintő hír nélkül az árak három egymást követő napon emelkedést mutattak. Érdekes megvizsgálni, hogy ekkor van-e az árak között bármiféle kapcsolat. Például, ha a futball játékos 3 büntetőt értékesít egymás után csökken az odds (nő a valószínűség) arra, hogy a következő büntetőrúgás is eredményes lesz. Vajon az árfolyam korábbi mozgása befolyásolja-e az ár változásának valószínűségét? A gondolatot tovább vezetve hosszú távon a káoszelmülethez lyukadunk ki. A káoszelmélet alapján minden döntésünk és minden apró körülmény befolyásoló tényező. Például az IBM-et befolyásolta, hogy néhány évtizeddel ezelőtt piacra lépett az Apple, vagy éppen a Richter Nyrt. értékpapírjait a jelenben is befolyásolja, hogy az EGIS piacra lépett. Visszatérve az egy irányú mozgások valószínűségmódosító hatásáról, ha három napig emelkedik "ok" nélkül például a BUX index, akkor a matematikai modell szerint három nap követi, amelyben csökkenni fog, természetesen, ha az ok nélkülség megfigyelhető abban a három napban (ceteris paribus). Ugyanakkor véleményem szerint érdemes említeni Michael Mauboussin (2012) elméletét, aki a random folyamatok vizsgálatakor írta le a képesség és szerencse (skill and luck) faktorokat. Ekkor a folyamat eredménye felbontható két tényezőre, képességre és szerencsére, melyek nagysága befolyásoló a valószínűségek szempontjából. Példának okáért, ha egy kosárlabdázó

háromszor bedobja a büntetődobást, akkor a képességek vannak túlnyomó többségben, így a következő dobás sikerére szóló valószínűség növekedni fog, viszont ha valaki a szerencse faktor miatt sikeres, akkor elvárható, hogy a negyedik próbálkozás már sikertelen lesz, így a valószínűség csökken⁷.

Jim Collins (2001) *Good to great* című könyvében azt vizsgálta, hogy mitől válnak sikeressé a "wall street vállalatai". A 12 legsikeresebb vállalat közül 2010-ben csak egy tudott felmutatni fejlődést 2001 óta. Ez tehát annyit mond, hogy a piacon, ha sikeres voltál a múltban, nem biztos, hogy sikeres leszel a jövőben. Ez azonban igazolja az előző bekezdésben említett random folyamat felbontásának a szerencse faktorra vonatkozó részét. Ugyanis, ha 10 perióduson át sikeres egy vállalat, akkor az elmélet szerint 10 sikertelen periódus következik, azaz nincsen ingyen ebéd. Visszatérve az adaptív piacok elméletéhez ez egy jó szemléltetés az evolúciós "körforgásra", a "fajok kihalására". Ehhez az evolúciós szemléletbe jól illeszkedik Keynes mondata, mely szerint "*hosszú távon mindenki halott*" és Schumpeter kreatív rombolás elmélete, mely a válságokhoz, recesszióhoz is elvezet.

Fontos értékelnünk a képességek és szerencse tényezők arányát⁸, hogy képesek legyünk értékelni a szituációt. Például erős fundamentális háttér esetén inkább beszélhetünk a képességekről (esetleg félrearázásnál, vagy új információ megjelenésénél ekkor azonban a hatékony piacok esetén az árak pontosan, és azonnal megjelenítik ezeket az információkat). A dolgozat folytatásaként későbbi kutatásaimban igyekszem empirikusan vizsgálni az árfolyamok mozgásának következményeit, azaz hogyan változik a valószínűség, ha a részvényár felfelé mozog, illetve csökken.

Mandelbrot és Hudson (2004) a piac állapotának vizsgálatakor a piac három különböző állapotát vázolták fel, melyet elsősorban a random folyamatok mértékében mutatkoznak meg. Elsőként a piac nyugodt formája, mely során teljesül a hatékony piacok elmélete, tehát az információk pontosan beárazódnak, nincsen nagyobb kockázatvállalás nélküli extrahozam, és a hozamok normális eloszlást követnek. Ebben a formában a piac stabil, a hozamok, volumenek jól definiáltak és matematikailag könnyen, elegánsak megragadhatóak a gaussi haranggörbével.

⁷ Érdekességként megjegyezném ide a képességek paradoxonát, ugyanis éles versenyben, hasonló képességekkel rendelkező egyének, vállalatok versenyeznek sokkal nagyobb szerepe van a szerencsének, mint amikor jelentős képességbeli különbségekről beszélhetünk.

⁸ A gazdaság egyéb területein is fontos értékelni a képességek és szerencse tényezők arányát, hogy jobban értékelhessük a kimeneteket, visszacsatolás adására, illetve az erőforrások fair allokációjához.

A piacok egy másik állapota a vad állapot. Ekkora piac volatilis, a volumenek kiszámíthatatlanok és megnövekednek, több szereplő van a piacon, matematikai modellekkel nehezen megragadható, ugyanis extrém nagy változások mindkét irányba (egyaránt fel és le) is bekövetkezhetnek. Az egyik értékről a másikra történő ugrások határtalanok és ijesztőek.

Ezt a két piaci állapotot nevezik meg, mint szélsőséges állapotok. A kettő közötti "lassú" állapot jellemzi legtöbbször a piacokat.

Ide fontosnak érzem említeni LeRoy (1973) és Lucas (1978) tanulmányait, akik levezették, hogy a bolyongáselmélet elvetése nem feltétlenül jelenti a hatékonyság elvetését, ugyanis ha a piac nem hatékony a bolyongás nem teljesülhet, de attól, hogy az árfolyamok nem bolyonganak, attól a piac lehet még hatékony. Ebből arra következtethetünk, hogy ha a bolyongással találkozunk az a piac biztosan hatékony.

Mandelbrot (1963) már felismerte a Lévy-féle Pareto eloszlás használhatóságát a hozamok modellezésére, mivel az eloszlás vastag szélekkel rendelkezik, így engedi az időnként feltűnő nagy ingadozásokat is. A normális eloszláshoz hasonlóan stabil eloszlás, mivel ha sok (végtelen) független Lévy-féle Pareto eloszlás véletlen értékeit összeadjuk, akkor a kapott eredményváltozó továbbra is Lévy-féle Pareto eloszlás marad sőt minden független, azonos eloszlású változó összegének eloszlása Pareto - eloszlás, ennek speciális esete a központi határeloszlás tétele, amely kimondja ha a változók varianciája véges, akkor az összeg normális eloszlást követ. A Lévy- féle Pareto eloszlás karakterisztikus logaritmus függvénye:

$$\ln f(t) = \ln \int_{-\infty}^{\infty} e^{tiy} dP(Y < y) = i\delta t - \gamma |t|^{\alpha} \left\{ 1 + i\beta \frac{t}{|t|} \tan\left(\frac{\alpha\pi}{2}\right) \right\}$$

Az eloszlás paraméterei α , β , γ és δ . Az α komponens az eloszlás végeinek vastagságát írja le, ezért ez szokás "farokexponensnek" nevezni. Mandelbrot (1963) nagy hangsúlyt fektetett arra, hogy a valóságban vastag széllel jellemezhetőek a hozamok eloszlásai. Így a Lévy - féle Pareto eloszlás nagy előnnyel rendelkezik a normális eloszláshoz képest, mivel pontosan írja le, mind a kicsi és a nagy kilengések valószínűségeit, hiszen a normális eloszlással ellentétben a szórás egyszerese helyett a szórás négy - ötszörösét lefedő hozamintervallumban írja le a hozamok valószínűségét. A

farokexponens tulajdonképpen azt írja le, hogy milyen hatványkitevővel cseng le a nagy ingadozások előfordulásának valószínűsége. A Pareto - eloszlás egyik speciális esete, ha az α komponens értéke 2, ekkor az eloszlás normális eloszlású (Janecskó, 2000).

A β paraméter az eloszlás ferdeségét határozza meg. Értéke -1 és +1 között lehetséges. A negatív érték a bal oldali ferdeséget, míg a jobb oldali a jobb oldali ferdeséget jelöli.

A γ paramétert szokás "skálaexponensnek" nevezni, mivel ez határozza meg a lehetséges ingadozás tartományának méretét. Ez tehát a szóródást leíró skálaparaméter, melynek értéke minél nagyobb, annál nagyobb tartományban mozoghatnak a hozamok.

A δ paraméter az eloszlás várható értékét jelöli, amennyiben a farokexponens értéke nagyobb, mint 1 (Lukács, 2004).

A piacok jobb megértéséért a statisztikusok, illetve pénzügyesek gyakran beszélnek normális eloszlásról, ugyanakkor kockázatkezelési szempontból nagy hiba a szélsőségek elutasítása (Kóbor, 2003). Empirikus kutatások napi hozamokon 1,1 - 1,6 közötti farokexponenset mértek (Mantegna-Stanley, 2000). Az időintervallum növelésével az eloszlás α komponense egyre jobban közeledik a 2-höz, azaz a normális eloszláshoz.

Ez a jelenség is magyarázható azonban a Pareto eloszlással, ugyanis a rendkívüli jó illeszkedés mellett egy nagy hátránya van a Lévy - féle Pareto eloszlásnak, méghozzá, hogy a véletlen hozamoknak végtelen nagy a szórása. Erre a megoldás, hogy a vastag eloszlású farkat csonkolni kell, melyet nehéz megragadni matematikai képlettel. Ekkor megjelenik egy csonkolási paraméter is mely azt mutatja, hogy mely hozamszint után jelenik meg a gyorsabb lecsengésű függvényalak. Ekkor tehát a csonkolt farkú eloszlás rendkívül jól illeszkedő viszont véges szórású, nem stabil eloszlást kapunk. A véges szórás, függetlenség és az instabilitás a már többször említett centrális határeloszlás tétele értelmében nagyszámú véletlen változó összegzése a normális eloszláshoz vezet, ami magyarázza, hogy az időintervallum növelésekor miért közelítenek a normálishoz a hozamok eloszlásai.

Már említettem az eloszlás nyomán a változók függetlenségének feltételét. Fama (1965) vizsgálta a részvényárak közötti sorozatkorrelációt, de szignifikáns kapcsolatot nem talált. Ez tehát egyfajta igazolása a mandelbroti bolyongáselméletnek, egyfajta hatékonyságnak, hiszen nem alapozható rá befektetési stratégia, nem szerezhető többlet haszon extra kockázatvállalás nélkül. Tovább vezetve Mandelbrot és Hudson (2004) gondolatát a piac állapotaival (nyugodt, lassú, vad) a Lévy - féle Pareto eloszlás

paramétereit meghatározhatják a piac állapotát, vagy fordítva, tehát a 2 közeli farokexponens a piac nyugodt, a 0-hoz közeli értéke a piac vad formáját jelölheti.

5. A GONDOLATOK A GYAKORLATBAN

A rendszerváltozás óta eltelt évtizedekben a magyar tőkepiac szerepe egyre nőtt, a piac erősödött, fejlődött. A tőke szabad áramlása, a piacok átalakulása, az információtechnológia fejlődése illetve a politikai viszonyok és ország kockázati tényezők átalakulásával fejlődött jelenlegi állapotára. Ennek köszönhetően egyre nagyobb a hazai befektetők részaránya a BÉT-en. A piacon egyre fokozódik a verseny, fejlődik az infrastruktúra és nő az üzletágban dolgozók száma. Ennek megfelelően elvárható, hogy a hatékonyság is fokozódik a hazai tőzsdén. A következőkben kísérletet teszek a piaci hatékonyság szakirodalmi feltérképezésére, a state-of-the-art megállapítások tételére a hatékonyság közelítéséről, mérhetőségéről.

Az első jelentősebb kutatást Muszély Péter (1994) készítette, aki a tőzsdei bevezetéstől 1994-ig vizsgálta 27 részvénykibocsátó vállalat értékpapírjainak hatékonyságát. Megállapításai szerint kezdetben a gyenge hatékonyság sem teljesült, ugyanis az árfolyamok sorozatkorrelációt mutattak. Ezeket az adatokat Molnár József (1995) vizsgálva bebizonyította, hogy ez a szignifikáns sorozatkorreláció nem alkalmas előrejelzésre. A BÉT-en a gyenge hatékonyság jeleire először Rappai Gábor (1995) tanulmánya talált bizonyítékot. Következtetéseit arra alapozta, hogy kointegrációs modelljei segítségével bemutatta, hogy az árfolyamok azonnal reagálnak az információkra, teljesül a véletlen bolyongás is. Vizsgálataiba azonban csupán 13 értékpapírt vont be. Palágyi Zoltán (1999) a MOL részvények hatékonyságát vizsgálta másfél éves adatsoron, ahol napon belüli adatokat tesztelt. Eredményei szerint a hozamok az $\alpha=1,48$ farokexponensű Lévy-féle Pareto eloszlást követnek. A korábbi fejezetben már említettem, hogy a gyakorlatban ez az exponens a napi adatokon általában 1,1 és 1,6 közötti értéket vesz fel és kellő számú véges szórású Lévy-féle Pareto eloszlás farokexponense már 2-es értékhez konvergál, azaz az időtáv növelésével az eloszlás egyre inkább normálishoz közelít. Ennek vizsgálatához érdemes lett volna vizsgálni az adott időszak MOL hozamait hosszabb távon is. 1999-ben Andor - Ormos - Szabó autokorrelációs módszertannal bizonyították az 1991-1999 közötti időtávon a magyar részvények napi és havi idősorainak függetlenségét. 2000-ben Ulbert és társai a trendfordulók kihasználására törekvő ötfázisú tőzsdemodellje volt képes a piacot jelentősen túlszárnyalni majd 2001-ben Marton tudott sikeres kereskedési stratégiát felállítani, ami a gyenge hatékonyság elvetését jelentette. Molnár (2006) 1996 és 2002

között vizsgálta a BUX napi hozamainak eloszlását és autokorrelációját. Ezen időszakon a BUX hozama csúcsos, vastag szélű eloszlással írható le, azaz megragadható a Lévy - féle Pareto eloszlással egyenánt. Volumenek ismerete nélkül ugyan nem vonhatunk le következtetéseket, de az eloszlás egy turbulens piaci állapotot mutat, mely az akkori recessziós trendnek tudható be. Az ebben az időszakban felértékelődő ország kockázat miatt számos külföldi befektető reagált gyors forráskivonással, a tőke kockázati átcsoportosításával. Palágyi 2002-es doktori értekezésében, ahol a négy legnagyobb forgalmú magyar részvény (MOL, OTP, MATÁV, TVK) hatékonyságát vizsgálta, azt találta, hogy stabil Lévy-féle Pareto eloszlás esetén is növekszik a farokexponens, ha növeljük az időtávot.

A releváns források áttekintése alapján elmondható, hogy egymással ellentmondó kutatások is készültek, azonban a bolyongást, az árak függetlenségét, nem sikerült elvetni, így olyan kereskedési stratégiát sem sikerült felállítani, mely hosszú távon is sikerre vezet.

Érdemes megvizsgálni, hogy a Budapesti Értéktőzsde indexe, hogyan reagál a nemzetközi eseményekre, illetve a BÉT nemzetközi tőkepiachoz való viszonyát. Ezek vizsgálatához a trendszámítás módszertanát kívánom használni. A vizsgált adatbázis egy 1998. áprilisától 2010. áprilisáig tartó adathalmaz. A tőzsdeindexek változását három jelentős esemény mentén kívánom vizsgálni, melyek elsősorban nem gazdasági események, ezért három terroreresemény mentén mutatom be a piacok reakcióját, ezek a 2001 New York-i, 2004 Madridi, 2005 Londoni terroreresemények. Bár a cselekmények közvetlen közelében vizsgálom a konzekvenciákat, a módszertan miatt mégis szükségesnek érzem a szélesebb perspektívájú adathalmaz használatát. A Dow-elmélet szerint minden tőkéletes piacon három trend befolyásolja az árakat (Goetzman et al., 1998). Hosszú távon, éveket vagy akár évtizedeket is felölelő növekedő, vagy csökkenő trendek (ezeket a trendeket kívánja bemutatni a I. melléklet). Ezeket a hosszú távú trendeket a másodlagos trendek alakítják rövidebb távon (hetek, hónapok). Könnyű belátni, hogy a másodlagos trend, mindig az elsődleges trenddel ellentétes irányú, ugyanis ha azzal megegyező irányú lenne, akkor az elsődleges trend része volna. Napi szinten a minor trendek befolyásolhatják az árfolyamokat. A három vizsgált terrorcselekményt másodlagos trendek segítségével mutatom be a Dow Jones Ipari Átlag, a BUX és a terrorcselekményt elszenvedő ország tőzsdeindexén keresztül.

A részvénytőzsde vizsgálatához tekintsünk először néhány eseményt, és bekövetkezett hatásukat a kiválasztott részvényindexekben. A legismertebb terroreresemény kétségkívül a 2001. szeptember 11.-én New Yorkban a World Trade Center ellen

elkövetett támadás. Mondhatjuk, hogy a Világkereskedelmi Központ ellen elkövetett merénylet megismertette a világot a terrorizmussal és annak állandó veszélyével. Ez az esemény a tőzsdéken is jelentős változásokat idézett elő. A Dow Jones amerikai tőzsde index már a terrortámadás utáni első kereskedési napon ⁹több mint 7,13%-al csökkent és tizenöt nap múlva már a támadás előtti érték 89,19%-át mutatta. Érdekes megfigyelni az S&P, szintén amerikai tőzsde indexet, amely az első kereskedési napon ¹⁰csak 5,08%-os csökkenést mutatott, tizenöt nappal később (szeptember 26.-a) azonban már 7,82%-os veszteséggel számolhatott a támadás előtti szinthez képest, viszont az S&P zuhanása nem nevezhető tartósnak, ugyanis 6 nappal a támadás után már emelkedni kezdett az index értéke. Ide összehasonlítási szempontok miatt érdemes megjegyezni, hogy az 1941. Decemberében történt Pearl Harbor-i támadás az S&P tőzsdeindexet 10,2%-ban csökkentette, mire újra elindult a növekedés útján. Habár a támadás az Egyesült Államokat érintette, érdemes megnézni más országok tőzsdéinek indexét. A BUX index Szeptember 11.-én 4,8%-al csökkent. Az amerikai tőzsdeindexeket a szeptember 10.-ről 17.-re eső változást vizsgáltam, ezért a BUX esetében is ugyanígy járok el, a Budapesti Értéktőzsde Zrt. hivatalos indexe 10.-ét alapul véve 17.-re 7%-kal csökkent. Ezt mutatja be a 2. táblázat.

2. táblázat: 2001. Szeptember 11.-ei terrortámadás hatása néhány tőzsdeindexen

	Szeptember 17.	Szeptember 26.-án
DowJones	-7,13 %	- 10,81 %
S&P	-5,08 %	-7,82 %
BUX	-7 %	-2,6 %

Forrás: Reuters

A legnagyobb csökkenést a norvég tőzsde produkálta, amely tizenegy nappal a támadás után 25,55%-os veszteséggel zárt. A terroresemény csökkenő trend mellett következett be, így tovább súlyosbítva a helyzetet (lásd: II. melléklet). A DJIA 2001. június 1.-e óta számított lineáris trendvonal mutatta a legnagyobb mértékű csökkenést,

⁹ A Szeptember 11.-ei terrortámadás után az Egyesült Államokban Szeptember 17.-én nyitották meg újra a tőzsdéket, ezért az első kereskedési nap 2001. Szeptember 17.

¹⁰ Szintén 2001. Szeptember 17. az első kereskedési nap a támadást követően

ezért is a Dow Jones Iparági Átlag mutatta be a legnagyobb csökkenést. A Standard and Poor indexe csökkent a legkisebb mértékben az év második feléből számított lineáris trend egyenlete szerint, ezért is az S&P 500 14 kereskedési nap alatt közel arra a szintre erősödött, mint a terrortámadást megelőző napon. A mozgóátlagok szinte együtt mozognak, ez alatt azt értem, hogy a függvények konvexitása, így inverziós pontja szinte egy dátumhoz köthető azzal a különbséggel, hogy az S&P esetében kissé ellaposodott diagramról beszélhetünk. A BUX azért is állhatott helyre sokkal rövidebb idő alatt, mint a DJIA, mert a S&P szorosabb oksági viszonyban áll a BUX-szal, mint az DJIA-val.

A helyzet súlyosságát nagyban fokozta, hogy támadásban súlyosan sérült az infrastruktúra. Sérültek a telefonközpontok, és kommunikációs hálózatok nyomán nem csak a tőzsdék, hanem minden tőkepiac megbénult az USA-ban, így a néhány utcányira lévő Bank of New York, vagy éppen J.P. Morgan Chase kénytelenek voltak bezárni, és tevékenységüket felfüggeszteni. A legnagyobb kormányzati értékpapír kereskedő intézet a Canton Fitzgerald kommunikációs infrastruktúrája gyakorlatilag teljesen megsemmisült. A támadást követő napon azonban elkezdtek az infrastruktúra helyreállítását, valamint a piaci résztvevőket a FED biztosította a likviditás fenntartásáról. A piac élénkítéséhez Szeptember 19.-én 1960-asnak megfelelő kamatlábszintre csökkentették a szövetségi alapok kamatrátáját. A gyors helyreállítás elsősorban annak köszönhető, hogy a FED kisegítette a tőkepiacokat és ezáltal stabilizálta a gazdaságot. Ennek köszönhető az a tény, hogy az USA részvénytőzsdéi állt helyre a leggyorsabban a támadások után. A teljesség igénye nélkül: a johannesburgi 162, a Norvég 107, a jakartai 86 nap alatt érte el a Világkereskedelmi Központ ellen irányuló támadások előtti szintet (Johnson – Nedelescu, 2005).

Hasonló események történtek a 2004-es madridi és a 2005-ös londoni terrortámadások kapcsán. Természetesen a legnagyobb csökkenést a spanyol tőzsde index a SIBE produkálta. A támadás napján csak 1,1 %-os csökkenést mutatott be, azonban ez tovább fokozódva két kereskedési nap múlva már 5,1%-os veszteséget könyvelhetett el. Tíz kereskedési nappal a terroresemény után 2,44 %-os csökkenést mutatott be a SIBE 11.-t alapul véve (ezt mutatja be a III. mellékletben található táblázat). A Spanyol Értéktőzsde 2004. április 2.-án 16 kereskedési nap múlva lépi át a március 11.-ei nyitóértéket. A DJIA erősebben reagált az eseményekre az első napon, hiszen csaknem 1,56%-os veszteséget könyvelhetett el. Aznap a BUX index 1,68%-os csökkenéssel zárta a napot. Tíz kereskedési nap múlva a DJIA 2,42%-os csökkenést tudott felmutatni a madridi

robbantás előtti napi záróértékhez viszonyítva, míg a BUX 0,53%-os csökkenést mutatott. Ezeket az értékeket mutatja be 3. táblázat.

3. táblázat: A madridi terrortámadás bemutatása néhány tőzsdeindexen

	1. kereskedési napon	10. kereskedési napon
DIJA	-1,56%	-2,42%
BUX	-1,68%	-0,53%
SIBE	-1,1%	-2,44%

Forrás: Reuters

A madridi terrortámadást a piacok felfutása jellemezte. Az enyhe növekedés azonban minden piacon csökkenésbe fordult, viszont korán sem akkora volt a hanyatlás, mint a szeptemberi 11.-ei eseményekkor. Az év elejétől számított lineáris trend (lásd: III. melléklet) a BUX esetében volt a legnagyobb mértékben növekedő. A január 5.-től számított lineáris trend szerint közel fele olyan mértékben növekedett a madridi SIBE és az év elejétől tekintve alacsony növekedést mutató DIJA.

A 2005. július 7.-ei terrorcselekménynek is számos hatása volt a tőzsdeindexekre, mint ismeretes a londoni metróban három valamint egy emeletes buszon történt robbanást követően számos személyi sérülés történt. Viszont több okból is kisebb konzekvenciával rendelkezett, mint a korábbi támadások. Egyrészt a támadás is a gazdaság felfutó ívén érkező támadás volt. Másrészt a piacok megismerték a terrorizmust, és az ennél a súlyos esetnél is "megéltek" már több áldozattal, nagyobb anyagi kárral járó eseteket, azaz méreteiben kisebb volt. A piac tehát tanul, fejlődik, a piacnak memóriája van. A tőzsdeindexeken a hatása elsősorban a piaci portfólió hozamának csökkenése figyelhető meg, ugyan továbbra is növekvő indikátorértékek mellett. Az erősen növekedő trendeket, a tőzsdék adatait, az indexhozamok változását az IV. számú melléklet tartalmazza.

Elmondható, hogy az események egyaránt jelentkeztek a nagy nemzetközi és a hazai tőkepiacokon, azok azonnal beárazódtak. Ilyen formában a piac hatékony, hiszen azonnal reagáltak a nemzetközi eseményekre, azaz az árfolyamok minden információt tartalmaznak. Az információk félreárazására jó magyarázatot nyújt a magatartási pénzügyek, ugyanis a szereplők túlreagálhatják az egyes eseményeket, a ritkán előforduló, jelentős események hatását, valószínűségét rosszul érzékelik a piaci szereplők. Az egyes események azonban a fejlődési folyamat kulcsfontosságú pontjai, amelyeknek

köszönhetően a piac tanul, fejlődik, így objektívebben képes érzékelni a hatásokat és az egyes valószínűségeket.

Megfigyelhető, hogy szoros a korreláció a hazai és a nemzetközi tőkepiac között. Ez a globalizáció eredményeként betudható folyamat, ugyanis a Budapesti Értéktőzsde egyre inkább integrálódik a nemzetközi tőkepiacokba, így a földrajzi elhelyezkedés kevésbé fontos szempont a hatások gyűrűződésekor. A kicsi, nyílt és likvid tőzsdék – mint a hazai – elszakadhatnak a reálgazdasági folyamatoktól, és a nemzetközi tőkepiaci szereplők követőjévé válhatnak. Ez az oka annak, hogy a BUX érzékenyebben reagált, mint egy olyan ország tőzsdeindexe, mint amelyiket a támadás ért. Ebben az esetben a szoros korreláció a DIJA és az S&P között a közös reálgazdasági háttér eredménye. A BUX, mint követő tőzsde a DIJA és az S&P részvényeit egyaránt követi. Azért nevezhetjük a hazai értéktőzsde indexét követő indexnek, mert az általa követett indexek változásával jobb előrejelzés adható a BUX-ra (Ulbert-Rappai, 2002).

A Budapesti Értéktőzsde elnöke 2012 júniusi nyilatkozata szerint szeretné megerősíteni a tőzsdét, mivel erős tőkepiachoz erős gazdaság társul. Ez azonban még egy nem ismert terület a mai spekulatív piacgazdaságban, ugyanis a pénzügyi piacok megnövekedett szerepe, gazdaságból kiszakadó léte új kapcsolatokat gerjeszthet, melyek még feltáratlanok. Például nem tudjuk, hogy a pénzpiaci állapotok hogyan hatnak a reálgazdasági növekedésre. Az instabilitásból eredő félreárazás, vagy eladósodás hathat negatívan a gazdaságra, míg a volatilitásból eredő instabilitás a növekvő kockázatvállalást jelentheti, amely a hatékonyabb információáramlásból ered, így pozitív hatással van a növekedésre. Katona Zsolt a "Vissza a parkettre" című rendezvény (2012) alkalmával arról beszélt, hogy a piacon jelentős tőke van, ugyanis a válság első hullámában a jelenlegi volumenek triplájával volt jellemezhető a kereskedés. A turbulens, vad piaci állapotoknál már bemutattam, hogy a piaci árak "ugrálása", jelentős volatilitása mellett a volumen jelentős megnövekedése is kísérő jelenség. Ebben az esetben a piac matematikai módszerekkel nehezen megragadható és nem használhatóak a nyugodt piaci állapotokra feltárt és alkalmazott kockázatmenedzselési technikák. Így az akkori áramló, spekulatív tőke nem jelent feltétlenül szabad forrást, így a 2008, 2009-es piaci viszonyok visszaállítása nem jelentene erősítést sem a tőkepiac sem az egész gazdaság számára.

A Budapesti Értéktőzsde hatékonyságának növelésére a pénzügyi oktatás, a pénzügyi tranzakciók népszerűsítése egy jó módszer lehetne, ugyanis ekkor az BÉT jelentős forrásokat csalogathatna elő, amely amúgy a pénzügyi hiedelmek miatt elzárkózik a pénzügyi rendszertől. A piac hatékonyságát a legjelentősebben az állami szerepvállalás

idézhetné elő azzal, hogy az elmúlt évek jelentős deficitjét egyre lenyomja. Ezzel egyidejűleg az ország kockázat és adóbsesorolás problémája is háttérbe szorulna, ugyanis nem volna ilyen égető probléma a devizában való eladósodás, vagy a nehezen kitermelhető 9,5 %-os kamatszint melletti piaci finanszírozás. Az ekkor csökkenő forrás kizszorítás nem csak a bankrendszer likviditását növelné, hanem a tőkepiacét is. Sőt, a bankszektorra kivetett különadó miatti drágább banki források miatt még többen fordulnának piaci finanszírozás felé. A tőkepiac számára súlyos ítélet lenne, az egyre többet emlegetett Tobin adó bevezetése. A Tobin adó lényege, hogy visszaszorítsa az alacsony tranzakciós költségek miatti növekvő volatilitást és instabilitást, azaz a spekulációs folyamatokat. Üdvözlendő gondolat, hogy növelni kell a pénzügyi piacok biztonságát, viszont ezt olyan eszközökkel kell tenni, amely nem csökkenti a tőkepiac hatékonyságát azzal, hogy a piacok által biztosított legnagyobb előnyt az alacsony költségű forráshoz hozzájutás lehetőségét csorbítaná. A kormány a fenntartható növekedési pályára lépést a bevételi oldal felduzzasztásában látja, amely elképzelésbe jól illeszkedik a Tobin adó. Ezzel a szemlélettel azonban komoly gondok vannak, elsősorban az, hogy a bevételi oldal jelentősen függ a gazdasági környezettől, amire különösen érzékeny egy olyan kis és exportra épülő ország, mint Magyarország. Amennyiben Magyarország egyedül vezetné be, jelentős likvid (nem csak spekulatív) forrás fordulna el a BÉT-től, viszont ha a régiós országokkal karöltve vezetné be az aktuális kormány a Tobin adót sem biztos, hogy üdvözlendő döntés volna, ugyanis éppen a spekuláció teremti meg az egy ár törvényét, növeli a hatékonyságot. További kutatások szükségesek ahhoz, hogy eldönthessük a Tobin adó bevezetése hazánkban kizszorítana-e olyan mennyiségű spekulatív tőkét a piacról, amely nélkül az árak nem képesek minden releváns, elérhető információt reflektálni, azaz hogy fordítva sül-e el ez a kétélű fegyver.

További kutatásaim megalapozása érdekében az eloszlásra, az adaptív piacok hipotézisére, a képesség és szerencse tényezők feltárására, a piac memóriájára, fejlődésére kvalitatív és kvantitatív irányú empirikus kutatások elvégzését tervezem, melyben éppúgy tervezem magas szintű matematikai - ökonometria modellek felhasználását, mint a tőkepiaci szereplők kérdőíves és mélyinterjú megkérdezését.

6. BEFEJEZŐ GONDOLATOK, TOVÁBBI KUTATÁSI CÉLOK

Dolgozatomban a piaci információs hatékonyságot vizsgáltam részletesen. Bemutattam az elmélet előzményeit, az előfutárokat, magát a hipotézist, az elmélet kritikáját, a pénzügyi viselkedést és a kritikákat összefoglalva, néhány tudományos és logikai gondolatot összefűzve igyekeztem a hatékonyság eme formáját megérteni. A piacok mélyebb szintű megértése rendkívül fontos, hiszen így tudjuk azokat integrálni makro szintű elméletekbe. Ezzel előrevetítve a témában elvégezendő kutatásaimat a pénzügyi rendszer és a reálgazdasági kapcsolatok között, mely annak tudható be, hogy az egyes nemzetek mindig is tartottak fenn egymással gazdasági kapcsolatokat, aminek következtében a nemzetek közötti reálcseré indukálta a nemzetközi pénzügyi folyamatok létrejöttét is. A globalizáció térnyerésével a devizák kereskedése mellett megindult egyéb pénzügyi termékek kereskedése is. Ennek nyomán könnyebben és olcsóbban juthattak forráshoz a vállalatok, a befektetők szélesebb körben választhattak és oda fektethettek be, ahol számukra megfelelő kockázat - hozam reláció teljesült, így növekedett a pénzügyi rendszer allokációs hatékonysága.

A makroökonómiai fősodorban az üzleti ciklusok és a gazdasági teljesítmény szempontjából a pénzügyi szektor nem játszik szerepet, hiszen a reálgazdasági forrásigényt elégíti ki, valamint a dichotómia tétel szerint a gyors bér és ár alkalmazkodás miatt nincs szerepe. Ugyan egyre többen próbálkoznak a mai mainstream makroökonómia elemző eszköztárának két legelterjedtebb elemébe, a DSGE és az RBC modellekbe monetáris szférát integrálni azonban nagyon sok támadás éri magát a DSGE és az RBC modelleket. A modellekben a racionális várakozások, az interakciók hiánya, stb. érvek mellett a legmeggyőzőbb érv, hogy ezek a modellek nem voltak képesek előre jelezni a pénzügyi válságot, sőt még utólag sem képesek mély, strukturális magyarázatot adni a válságra. A pénzügyi piacok makroökonómiába való integrálása szükségessé teszi a hatékony piacok hipotézisének áttekintését, mely egyfajta összefoglaló elmélet a pénzügyi piacokról. Az elmélet tarthatatlanságát jelzi, hogy az utóbbi két évtized lokális, illetve globális válságai valamennyi esetben a pénzügyi piacokról, a legtökéletesebb piacokról érkeztek. Ehhez kapcsolódva két idézetet szeretnék említeni, Willem Buiter (2009): *"A válság egyértelműen bizonyította a hatékony piacok hipotézisének tarthatatlanságát"*, valamint Warren E. Buffett, aki az elmúlt években rendszerint a leggazdagabb emberek listáját vezeti, a világ legnagyobb befektetési guruja mondta: *"szívesen ruháznék be*

néhány új egyetemi padba, hogy még több ember hallgathassa a hatékony piacok hipotézisét, így még több ember pénzét elnyerhetném".

2003-ban Robert Lucas, a mai makroökonómai egyik legjelentősebb alakja, azt mondta, hogy a *"depresszió központi problémáját megoldottuk...sok évtizedre"*. A jelenlegi világgazdasági válság azonban rámutatott a hiányosságokra. Így a kutatási téma újnak nevezhető. Számos kutatás folyik ugyan a makroökonómai elméletek tarthatatlanságáról, vagy éppen a piaci hatékonyság témakörében, én arra törekszem, hogy ezeket a kutatásokat integráljam a kutatásaimban, azaz a hatékony piacok hipotézisének és annak gyakorlati következményeinek vizsgálatát, a magatartási pénzügyeket, azok következményét, az elméletek és a rá támaszkodó elméleti és gyakorlati találmányok kritikáját a nemzetközi szakirodalom neves kutatóinak friss tanulmányaira támaszkodva vizsgáljam. Ugyanakkor nem csak ezekre az elméleti sarokkövekre szeretnék kitérni, hanem a piaci buborékokra, spekuláció kérdéskörére is. Az új gazdasági berendezkedés megismerése nagyon fontos, mivel a pénzügyi szektor, ami tulajdonképpen a reálgazdaság "mellékterméke" már kiszakadt a gazdaságból és azt a hatást kelti, hogy *"a gazdaság föl-le ugráló Dow Jones és más indexből áll (...) termelés, technológia, fogyasztás és hasonló jelentéktelen ügyek alig kerülnek szóba"* (Augusztinovics [1996] 317–318 o.).

A jelenség megismerése magyarázatot adhat olyan kérdésekre, mint a pénzügyi világ túlburjánzása, kiszakadása a gazdaságból, a más szektorok rovására való fejlődés, recessziók, válságok, pénzügyi lufik és még sorolhatnám. Fontos kérdéskör ez a gazdaságpolitika számára is, hiszen tudnunk kell alkalmazkodni ahhoz a tendenciához, hogy nő a pénzügyi rendszer szerepe és már egy nem pénzügyi vállalat is akár profitjának 40%-át a tőkepiacon szerzi. Fontos megérteni és megtalálni a kapcsolatot a beruházások és a másodpercenként gazdát cserélő, adott beruházást finanszírozó értékpapír értéke között, valamint az adott értékpapírra szóló derivatív és a reálberuházás között.

Irodalomjegyzék

1. **Augusztinovics Mária** (1996): Miről szól az input-output modell? Közgazdasági Szemle, 4. sz.
2. **Basu - Sanjay.** (1977). Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price- Earnings Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis. Journal of Finance. 12:3, pp. 129-56.
3. **Bedő Zsolt** (2009): Az „emberi tényező” a pénzügyi folyamatokban, Közgazdaságtan, V. pp. 1-16.
4. **Bélyácz Iván** (2004): Akadémiai székfoglaló előadása
5. **Bélyácz Iván** (2009): A befektetési döntések megalapozása, Aula kiadó, Budapest
6. **Bélyácz Iván** (2011): Stratégiai beruházások és reálopciók, Aula kiadó, Budapest
7. **Brealey, Richard A. - Myers, Stewart C.** (2004): Modern Vállalati Pénzügyek. Panem Kiadó.
8. **Brown - Robert** (1828), A brief account of microscopical observations made on the particles contained in the pollen of plants in London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science 4:161-173.
9. **Bugár – Petz** (2007): Harry M. Markowitz élete és munkássága: A portfóliókiválasztás úttörője, Fészek, XIV. évf., No. 8, 28-29, 2007.
10. **Bugár Gyöngyi** (1997): Portfólió elemzés, Janus Pannonius Egyetemi Kiadó, 1-292, 1997.
11. **Campbell, John Y., and Robert J. Shiller**(1988): Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends, Journal of Finance, 43(3): 661–676, July 1988
12. **Cassidy, J.** (2010): Rational Irrationality: Interview with Eugene Fama. The New Yorker, January 13, 2010
13. **Collins, Jim** (2001): Good to great: Why some companies make the leap...and others don't, William Collins, New York

14. **Cowles, 3rd, A.** (1933), Can stock market forecasters forecast?, *Econometrica* 1(3), 309–324
15. **Csenge - Joó** (n.a.): Anomáliák a pénzügyi piacon, elérhető: <http://kgk.sze.hu/images/dokumentumok/kautzkiadvany2010/csengejoo.pdf>, letöltve: 2012. 09. 20.
16. **De Grauwe, P. and M. Grimaldi** (2003): Bubbling and Crashing Exchange Rates, CESifo Working Paper No.1045, September
17. **Einstein, Albert** (1905), On the Motion – Required by the Molecular Kinetic Theory of Heat – of Small Particles Suspended in a Stationary Liquid, *Annalen der Physik* 17 (8): 549–560
18. **Fama, E - French** (1992): The Cross-Section of Expected Stock Returns, *The Journal of Finance*, Vol. XLVII, No. 2, June
19. **Fama, E - French** (1993): Differences in the Risks and Returns of NYSE and NASD Stocks
20. **Fama, E. - , Fisher, L. etc.** (1969), The adjustment of stock prices to new information, *International Economic Review* 10(1), 1–21.
21. **Fama, E. - French.** (1970), Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *The Journal of Finance* 25(2), 383–417.
22. **Fama, E. French**(1965): The behavior of stock market prices, *Journal of Business*, vol. 38, 34-105.
23. **French, K. - R. Roll** (1986): Stock return variances: The arrival of information and the reaction of traders *Journal of Financial Economics* 17, 5-26.
24. **Harry, V. R.** (1959), Stock-market “patterns” and financial analysis: Methodological suggestions, *The Journal of Finance* 14(1), 1–10.
25. **Jegadeesh – Narasimhan** (1990): Evidence of Predictable Behavior of Security Returns *Journal of Finance* 45, pp 881-898
26. **Jessica James** (2008): FX alpha modelling

27. **Kahneman, D – Tversky A.** (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, *Econometrica*, XLVII (1979), 263-291.
28. **Kendall, M. G.** (1953), The analysis of economic time-series—Part I: Prices, *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)* 116(1), 11–25.
29. **Kleidon A. W.** (1986): Variance bounds tests and stock price valuation models, *journal of political economy*, 94, 953- 1001
30. **Kleim Donald B** (1983): Dividend yield and stock returns: Implications of abnormal january returns
31. **Knight, Frank** (1921): Risk, Uncertainty and Profit
32. **Kóbor Ádám** (2003): A piaci kockázatomérési eszközök alkalmazási lehetőségei a pénzügyi stabilitás elemzésében, Phd értekezés
33. **Komáromi György** (2002): A hatékony piacok elméletének elméleti és gyakorlati relevanciája A *Közgazdasági Szemle*, XLIX. évf., 2002. május pp. 377–395.
34. **Kornai János** (1957): *A gazdasági vezetés túlzott központosítása.* (Overcentralization in Economic Administration.) Budapest: Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó,
35. **Krugman, Paul** (2009): The dark age of macroeconomics
36. **Leroy, S.** (1973): Risk Aversion and the Martingale Property of Stock Returns, *International Economic Review* 14, pp. 436-46.
37. **LeRoy, S. F. and A. D. Porter** (1981). Stock price volatility: Tests based on implied variance bounds *Econometrica* 49, pp. 555-574.
38. **LeRoy, S. F. and A. D. Porter** (1981). Stock price volatility: Tests based on implied variance bounds. *Econometrica* 49, pp. 555-574.
39. **Lesmond, David A. - Schill, Michael J. - Zhou, Chunsheng** (2001): The illusionary nature of momentum profits, Working paper.

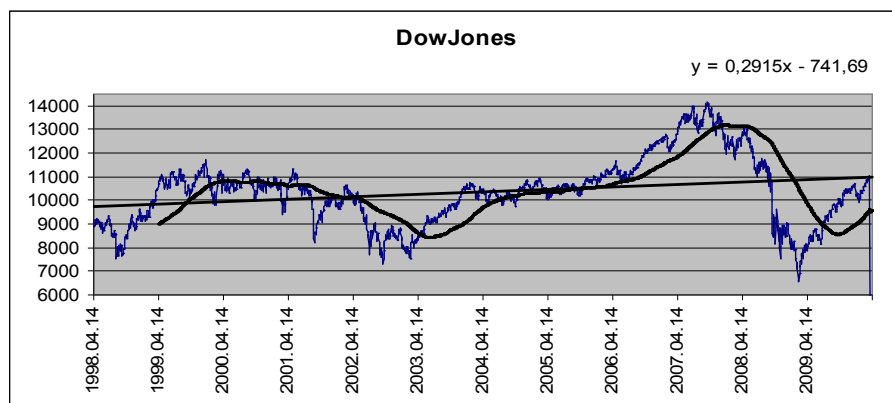
40. **Lo, A. and C. MacKinlay**, (1988) Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test, *Review of Financial Studies* 1, pp. 41-66.
41. **Lo, Andrew W. - A. Craig MacKinlay** (1999) *A Non-Random Walk Down Wall Street*, Princeton University Press
42. **Lo, Andrew W.** (2004): The Adaptive Markets Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective. *The Journal of Portfolio Management* 30th Anniversary Issue 2004.
43. **Lucas, R.**, (1978), Asset Prices in an Exchange Economy, *Econometrica* 46, pp. 1429-46.
44. **Lukács Péter** (2004): Portfólió optimalizálása várható hozam-variancia és várható hozam - cvar modellel, *Vezetéstudomány* 35(2)
45. **Malkiel - Burton** (2003). *The Efficient Market Hypothesis and Its Critics*. Princeton, NJ: Center for Economic Policy Studies, Princeton University.
46. **Mandelbrot** (1964): The variation of certain speculative prices. (Cootner P H, ed.) *The random character of stock market prices*. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 307-32.
47. **Mandelbrot, Benoit - Hudson, Richard L** (2004): *The (mis)behavior of markets*, Basic books
48. **Mantegna, R. N.-Stanley, H. E.** (2000): *An Introduction to Econophysics, Correlations and Complexity in Finance*. Cambridge University Press, Cambridge.
49. **Michael J. Mauboussin** (2006): *The Success Equation: Untangling Skill and Luck in Business, Sports, and Investing*, Nov 6, 2012
50. **Molnár Márk András** (2006): *A magyar tőkepiac vizsgálata pénzügyi viselkedéstani módszerekkel*, Ph.D. értekezés
51. **Osborne, M. F. M.** (1959), Brownian motion in the stock market, *Operations Research* 7(2), pp. 145-73.

52. **Poterba, James M. - Summers, Lawrence H.** (1988): Mean reversion in stock prices : Evidence and Implications, *Journal of Financial Economics*, Elsevier, vol. 22(1), pp. 27-59, October.
53. **Regnault, Jules** (1863): *Calcul des chances et philosophie de la bourse*, Paris: Mallet-Bachelier and Castel.
54. **Samuelson, P. A.** (1965), Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly, *Industrial Management Review* 6(2), pp. 41–49.
55. **Sanford J. Grossman - Joseph Stiglitz** (1980). On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *American Economic Review* 70 (3): pp. 393–408.
56. **Sanford J. Grossman - Joseph Stiglitz** (1981). Stockholder Unanimity in Making Production and Financial Decisions. *Quarterly Journal of Economics*, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 94, No. 3 pp. 94
57. **Sanford J. Grossman** (1976): On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Traders Have Diverse Information. *Journal of Finance*
58. **Sharpe, W. F.** (1964): Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk, *The Journal of Finance* 19(3), pp. 425–442.
59. **Shiller, Robert J.** (1981): Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends?, *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 71(3), pp. 421-36, June.
60. **Stiglitz, Joseph E.** (1990): *Money, Credit, and Business Fluctuations*, NBER Working Papers 2823, National Bureau of Economic Research, Inc.
61. **Odean, T.** (1999): Do Investors Trade Too Much?
62. **Ulbert-Nagy** (2007): Tőkepiaci anomáliák, *Statisztikai Szemle*, 85. Évfolyam, 2007/12, pp. 1013-1032.
63. **Venn John** (1888): *The Logic of Chance: An Essay on the Foundations and Province of the Theory of Probability*

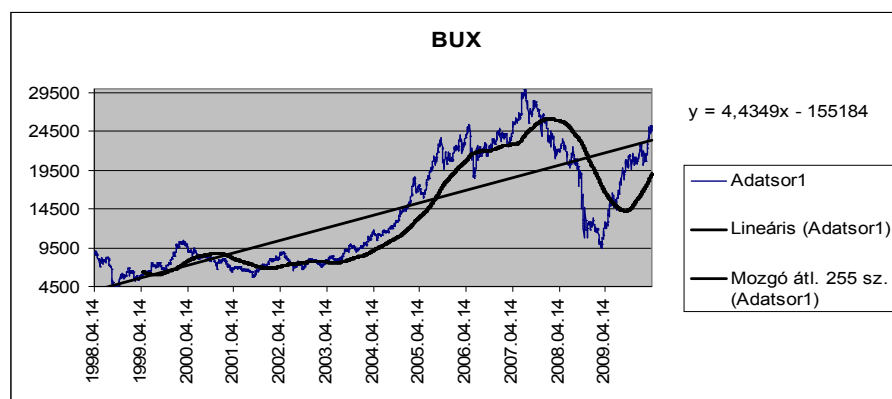
64. **Williams, John Burr** (1938): The Theory of Investment Value. Harvard University Press
1938;

I. Melléklet

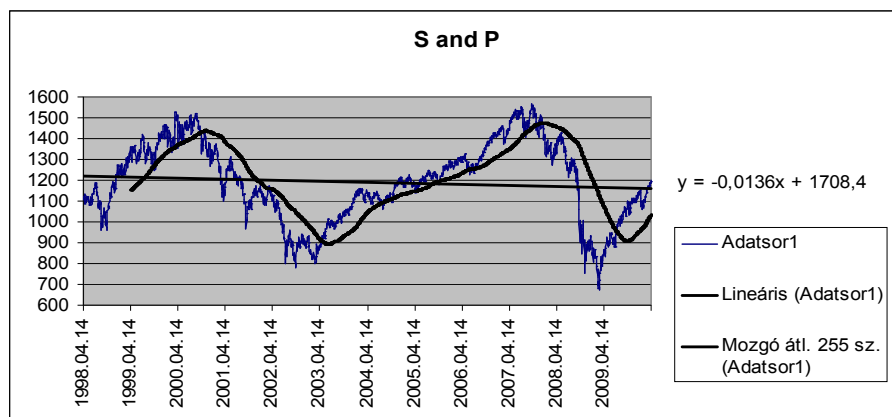
A DIJA értékei 1998.04.14.-től 2010.04.14.-ig, lineáris és mozgóátlagos trendvonalakkal:



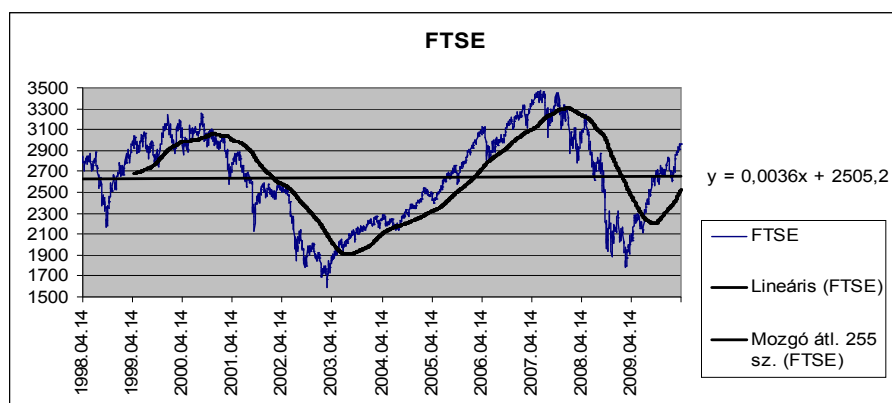
A BUX értékei 1998.04.14.-től 2010.04.14.-ig, lineáris és mozgóátlagos trendvonalakkal:



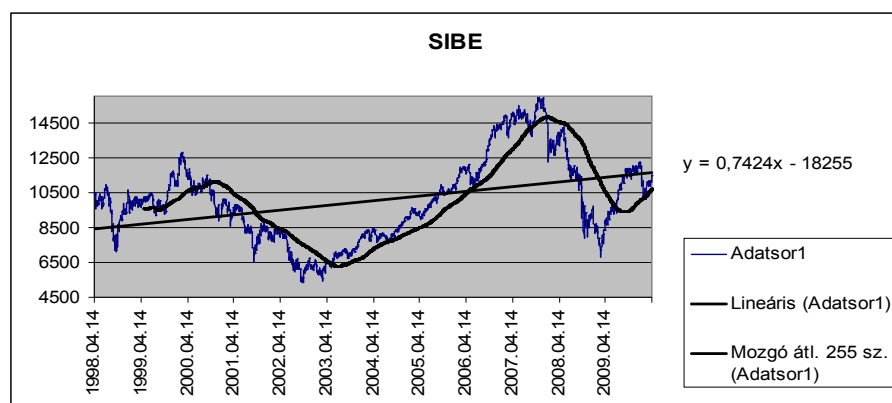
A S&P értékei 1998.04.14.-től 2010.04.14.-ig, lineáris és mozgóátlagos trendvonalakkal:



A FTSE értékei 1998.04.14.-től 2010.04.14.-ig, lineáris és mozgóátlagos trendvonalakkal:



A SIBE értékei 1998.04.14.-től 2010.04.14.-ig, lineáris és mozgóátlagos trendvonalakkal:



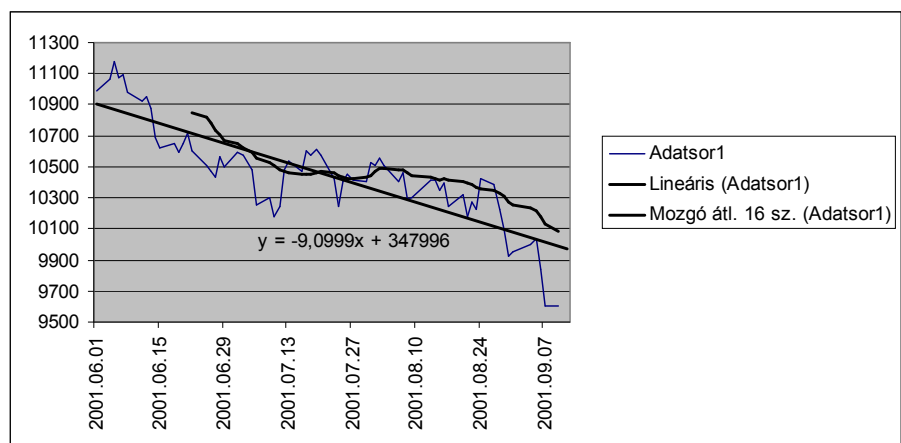
II. Melléklet

Táblázat az egyes tőzsdeindexek napi záró adataival 2001. augusztus 2.-tól, 2001. október 30.-ig.

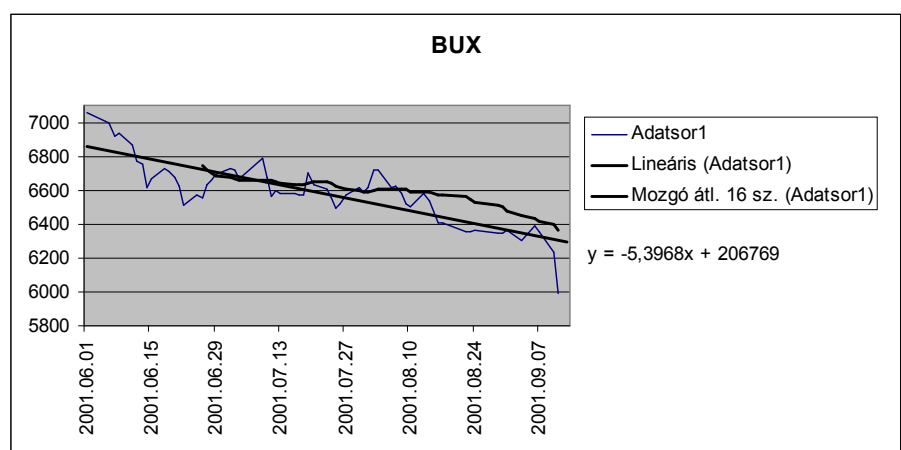
Dátum	DIJA	BUX	S and P	Dátum	DIJA	BUX	S and P
30.10.2001	9121,98	6684,84	1059,79	18.09.2001	8903,4	5845,77	1032,74
29.10.2001	9269,5	6823,43	1078,3	17.09.2001	8920,7	5799,25	1038,77
26.10.2001	9545,17	6809,13	1104,61	14.09.2001	#N/A ND	5853,3	1092,54
25.10.2001	9462,9	6609,59	1100,09	13.09.2001	#N/A ND	5955,84	1092,54
24.10.2001	9345,62	6604,27	1085,2	12.09.2001	#N/A ND	5747,75	1092,54
23.10.2001	9340,08	#N/A ND	1084,78	11.09.2001	#N/A ND	5988,52	1092,54
22.10.2001	9377,03	#N/A ND	1089,9	10.09.2001	9605,51	6234,41	1092,54
19.10.2001	9204,11	6486,72	1073,48	07.09.2001	9605,85	6354,35	1085,78
18.10.2001	9163,22	6443,74	1068,61	06.09.2001	9840,84	6388,94	1106,4
17.10.2001	9232,97	6508,2	1077,09	05.09.2001	10033,27	6339,58	1131,74
16.10.2001	9384,23	6545,62	1097,54	04.09.2001	9997,49	6288,96	1132,94
15.10.2001	9347,62	6517,06	1089,98	03.09.2001	#N/A ND	6305,16	1133,58
12.10.2001	9344,16	6574,33	1091,65	31.08.2001	9949,75	6360,17	1133,58
11.10.2001	9410,45	6710,4	1097,43	30.08.2001	9919,58	6343,15	1129,03
10.10.2001	9240,86	6472,77	1080,99	29.08.2001	10090,9	6348,91	1148,6
09.10.2001	9052,44	6456,09	1056,75	28.08.2001	10222,03	6391,69	1161,51
08.10.2001	9067,94	6397,31	1062,44	27.08.2001	10382,35	6402,77	1179,21
05.10.2001	9119,77	6456,6	1071,38	24.08.2001	10423,17	6361,19	1184,93
04.10.2001	9060,88	6413,7	1069,63	23.08.2001	10229,15	6354,42	1162,09
03.10.2001	9123,78	6294,14	1072,28	22.08.2001	10276,9	6357,18	1165,31
02.10.2001	8950,59	6283,06	1051,33	21.08.2001	10174,14	6388,81	1157,26
01.10.2001	8836,83	6185,96	1038,55	20.08.2001	10320,07	#N/A ND	1171,41
28.09.2001	8847,56	6173,92	1040,94	17.08.2001	10240,78	6405,21	1161,97
27.09.2001	8681,42	6089,49	1018,61	16.08.2001	10392,52	6403,91	1181,66
26.09.2001	8567,39	6074,38	1007,04	15.08.2001	10345,95	6492,08	1178,02
25.09.2001	8659,97	5974,53	1012,27	14.08.2001	10412,17	6539,23	1186,73
24.09.2001	8603,86	5779,96	1003,45	13.08.2001	10415,91	6582,13	1191,29
21.09.2001	8235,81	5670,98	965,8	10.08.2001	10416,25	6498,75	1190,16
20.09.2001	8376,21	5858,57	984,54	09.08.2001	10298,56	6522,27	1183,43

19.09.2001	8759,13	5927,57	1016,1	08.08.2001	10293,5	6577,12	1183,53
				07.08.2001	10458,74	6623,58	1204,4
				06.08.2001	10401,31	6618,21	1200,48
				03.08.2001	10512,78	6716,09	1214,35
				02.08.2001	10551,18	6716,17	1220,75

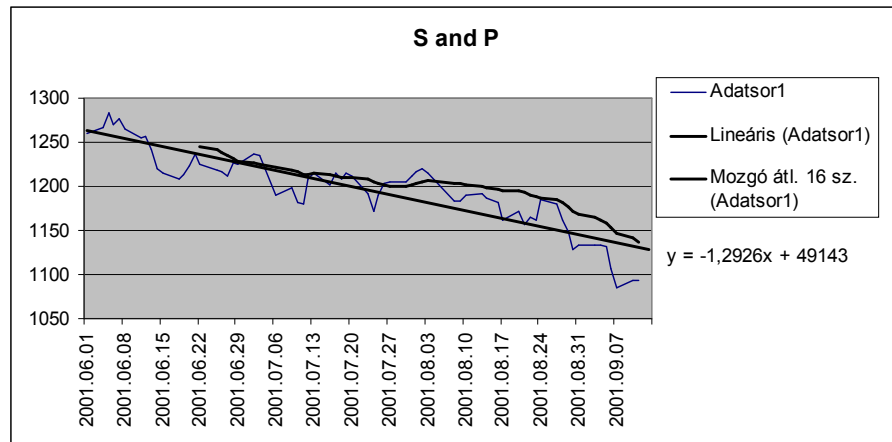
DIJA értékei, valamint lineáris és mozgóátlagos trendjei a szeptember 11.-ei terrortámadást megelőző időszakon:



BUX értékei, valamint lineáris és mozgóátlagos trendjei a szeptember 11.-ei terrortámadást megelőző időszakon:



S&P értékei, valamint lineáris és mozgóátlagos trendjei a szeptember 11.-ei terrortámadást megelőző időszakon:

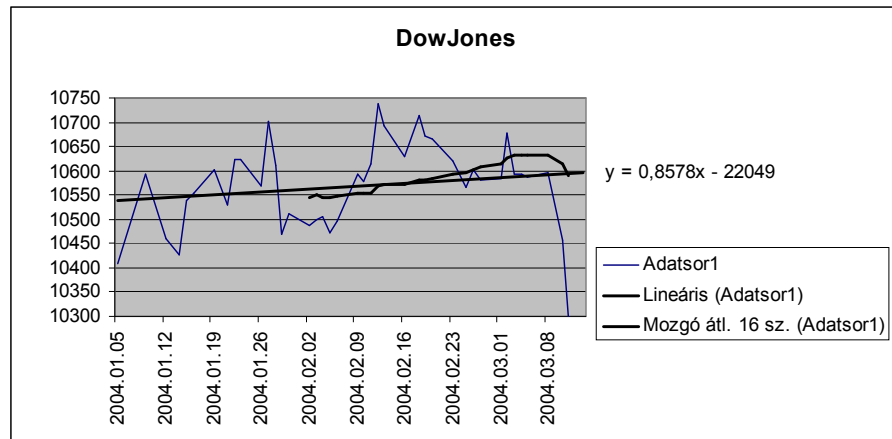


III. Melléklet

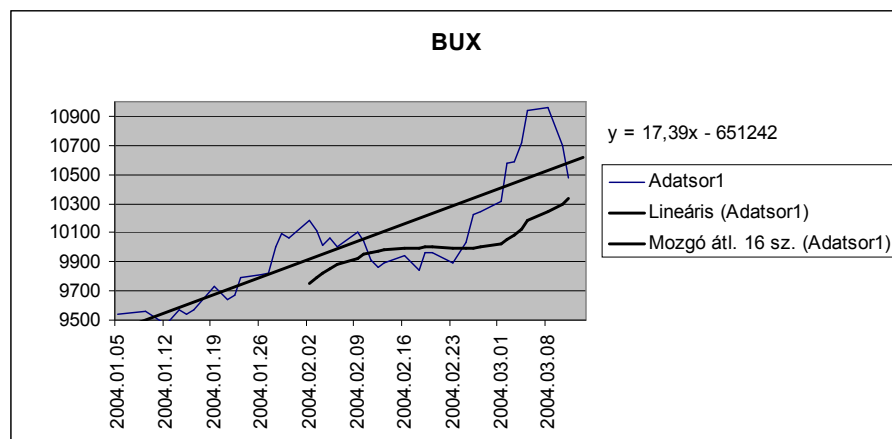
Táblázat az egyes tőzsdeindexek napi záró adataival 2004. március 1.-től, 2004. április 30.-ig.

Dátum	DOW	BUX	SIBE	Dátum	DOW	BUX	SIBE
30.04.2004	10225,57	11072,44	8109,5	29.03.2004	10212,97	11141,98	8021,1
29.04.2004	10272,27	11127,23	8159,4	26.03.2004	10218,82	10991,21	7952,8
28.04.2004	10478,16	11231,28	8232,7	25.03.2004	10048,23	10932,3	7914,8
27.04.2004	10444,73	11126,35	8359	24.03.2004	10063,64	10644,56	7752,9
26.04.2004	10472,84	11291,5	8362,9	23.03.2004	10064,75	10643,87	7768,3
23.04.2004	10461,2	11332,2	8331,7	22.03.2004	10186,6	10497,93	7727,8
22.04.2004	10317,27	11435,15	8293,6	19.03.2004	10295,78	10556,88	7879,1
21.04.2004	10314,5	11604,12	8282,1	18.03.2004	10300,3	10623,47	7820,4
20.04.2004	10437,85	11534,38	8375,2	17.03.2004	10184,67	10637,82	7948,1
19.04.2004	10451,97	11234,28	8340,4	16.03.2004	10102,89	10410,84	7810,7
16.04.2004	10397,46	11478,42	8387,9	15.03.2004	10240,08	#N/A ND	7699,1
15.04.2004	10377,95	11631,66	8310,4	12.03.2004	10128,38	10541,75	8032,6
14.04.2004	10381,28	11405,84	8352	11.03.2004	10296,89	10477,18	8112,4
13.04.2004	10515,56	11760,77	8444,3	10.03.2004	10456,96	10700,49	8292,9
08.04.2004	#N/A ND	11436,45	8390,1	09.03.2004	10529,48	10740,94	8286,7
07.04.2004	10442,03	11465,36	8294,8	08.03.2004	10595,55	10961,36	8369,7
06.04.2004	10558,37	11326,5	8281,8	05.03.2004	10588	10943,38	8346,1
05.04.2004	10470,59	11316,19	8285,9	04.03.2004	10593,11	10718,57	8337,9
02.04.2004	10373,33	11238,11	8269,7	03.03.2004	10591,48	10583,49	8280,4
01.04.2004	10357,7	10898,15	8097,9	02.03.2004	10678,14	10580,69	8354
31.03.2004	10381,7	10992,29	8018,1	01.03.2004	10583,92	10318,46	8300,4
30.03.2004	10329,63	11085,24	8004,2				

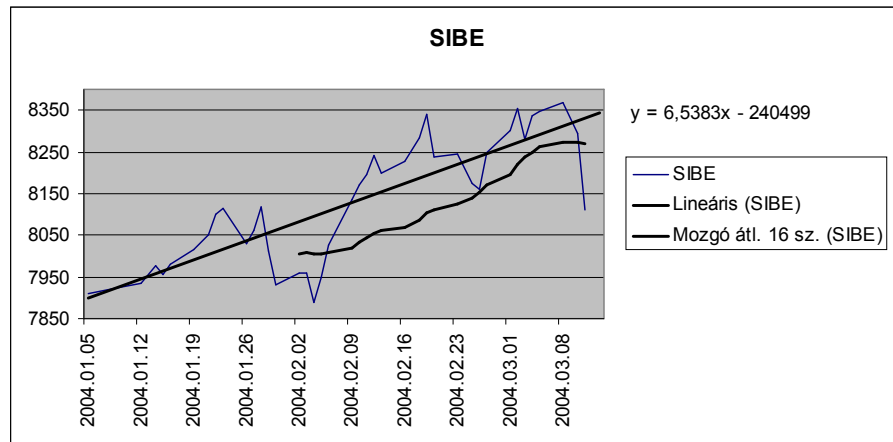
DIJA értékei, valamint lineáris és mozgóátlagos trendjei a madridi (2004. március 11.-ei) terrortámadást megelőző időszakon:



BUX értékei, valamint lineáris és mozgóátlagos trendjei a madridi (2004. március 11.-ei) terrortámadást megelőző időszakon:



SIBE értékei, valamint lineáris és mozgóátlagos trendjei a madridi (2004. március 11.-ei) terrortámadást megelőző időszakon:

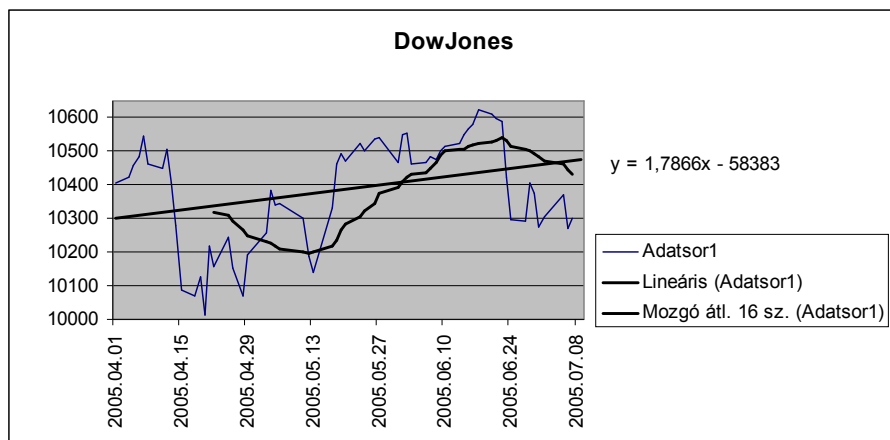


IV. Melléklet

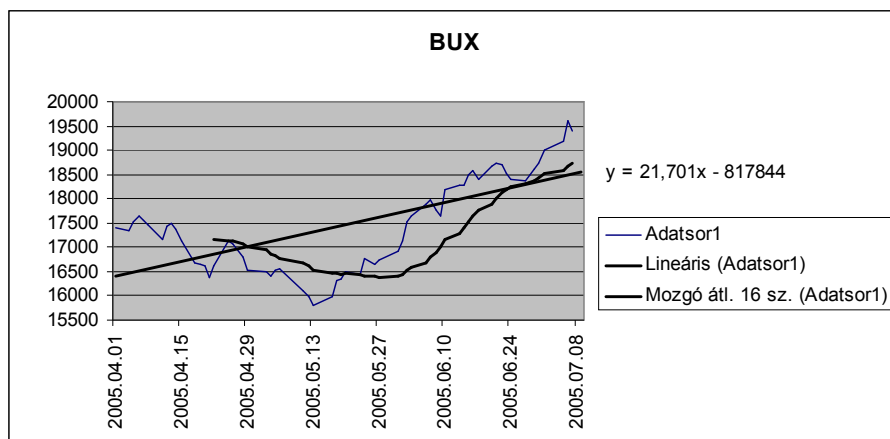
Táblázat néhány tőzsdeindex napi záró adataival 2005. 06. 01. és 2005.08.11. között.

Dátum	DIJA	BUX	FTSE	Dátum	DIJA	BUX	FTSE
11.08.2005	10685,89	20586,21	2682,23	06.07.2005	10270,68	19593,88	2615,66
10.08.2005	10594,41	20713,55	2691,93	05.07.2005	10371,8	19188,46	2594,53
09.08.2005	10615,67	21089,3	2684,49	04.07.2005	#N/A ND	19311,95	2593,34
08.08.2005	10536,93	21129,35	2675,08	01.07.2005	10303,44	18995,98	2583,9
05.08.2005	10558,03	20858,5	2662,74	30.06.2005	10274,97	18740,66	2560,17
04.08.2005	10610,1	21001,88	2663,22	29.06.2005	10374,48	18617,63	2556,54
03.08.2005	10697,59	21000,56	2669,72	28.06.2005	10405,63	18475,16	2547,86
02.08.2005	10683,74	21354,1	2665,89	27.06.2005	10290,78	18361,5	2526,29
01.08.2005	10623,15	21003,95	2649,12	24.06.2005	10297,84	18406,12	2544,34
29.07.2005	10640,91	20722,64	2644,75	23.06.2005	10421,44	18506,25	2561,7
28.07.2005	10705,55	20656,62	2638,06	22.06.2005	10587,93	18702,96	2553,43
27.07.2005	10637,09	20523,32	2633,86	21.06.2005	10599,67	18734,66	2544,17
26.07.2005	10579,77	20254,73	2627,62	20.06.2005	10609,11	18675,15	2541,38
25.07.2005	10596,48	20168,05	2633,86	17.06.2005	10623,07	18387,44	2544,59
22.07.2005	10651,18	19860	2621,31	16.06.2005	10578,65	18592,46	2529
21.07.2005	10627,77	19883,62	2611,31	15.06.2005	10566,37	18489,23	2515,35
20.07.2005	10689,15	19975,04	2607,4	14.06.2005	10547,57	18275,75	2528,1
19.07.2005	10646,56	19924,22	2600,39	13.06.2005	10522,56	18282,27	2530,34
18.07.2005	10574,99	19541,52	2607,07	10.06.2005	10512,63	18193,46	2519,73
15.07.2005	10640,83	19758,21	2615,72	09.06.2005	10503,02	17643,14	2508,46
14.07.2005	10628,89	19866,11	2629,59	08.06.2005	10476,86	17759,87	2506,46
13.07.2005	10557,39	19779,92	2625,32	07.06.2005	10483,07	17966,11	2516,07
12.07.2005	10513,89	19531,66	2612,74	06.06.2005	10467,03	17871,87	2494,79
11.07.2005	10519,72	19216,34	2624,76	03.06.2005	10460,97	17631,61	2503,35
08.07.2005	10449,14	19447,51	2617,63	02.06.2005	10553,49	17528,2	2503,72
07.07.2005	10302,29	19388,81	2579,74	01.06.2005	10549,87	17137,4	2504,82

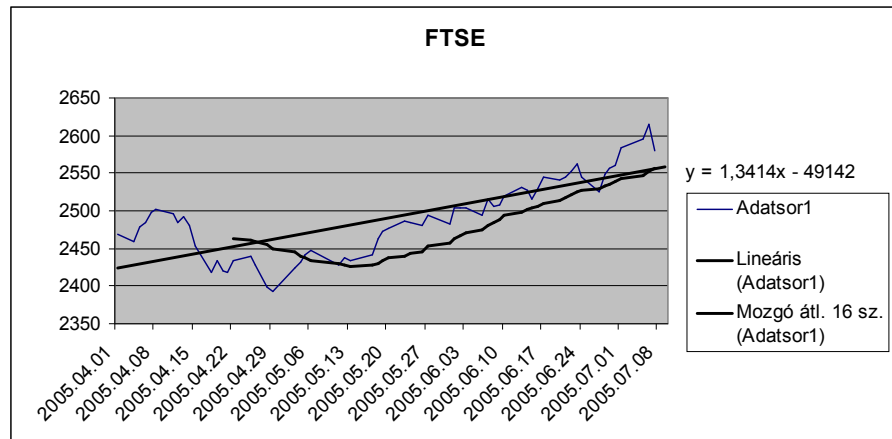
DIJA értékei, valamint lineáris és mozgóátlagos trendjei a londoni (2005. július 7.-ei) terrortámadást megelőző időszakon:



BUX értékei, valamint lineáris és mozgóátlagos trendjei a londoni (2005. július 7.-ei) terrortámadást megelőző időszakon:



FTSE értékei, valamint lineáris és mozgóátlagos trendjei a londoni (2005. július 7.-ei) terrortámadást megelőző időszakon:



A DIJA, BUX és FTSE indexhozamainak bemutatása 2005.06.01. és 2005.08.11.-e közötti időszakban:

