

OTDK-DOLGOZAT

Csiszár István

BA

2013

**BEFEKTETÉSI ALAPOK KVANTITATÍV
TELJESÍTMÉNYÉRTÉKELÉSE:
BAMOSZ ALAPOK KOCKÁZATTAL KIIGAZÍTOTT
TELJESÍTMÉNYE**

**QUANTITATIVE PERFORMANCE EVALUATION OF MUTUAL
FUNDS:
RISK ADJUSTED PERFORMANCE OF BAMOSZ FUNDS**

Csiszár István

Kézirat lezárása: 2012. november 10.

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	1
1. A TELJESÍTMÉNYÉRTÉKELÉS ELMÉLETE	7
1.1. A TELJESÍTMÉNYÉRTÉKELÉS TÖRTÉNETE	7
1.2. STILIZÁLT TŐKEPIAC.....	8
1.3. KOCKÁZATTAL KIIGAZÍTOTT TELJESÍTMÉNY.....	10
2. BEFEKTETÉSI ALAPOK RANGSOROLÁSA	16
2.1. BEFEKTETÉSI ALAPOK ADATAI	16
2.2. BEFEKTETÉSI ALAPOK KOCKÁZATTAL KIIGAZÍTOTT TELJESÍTMÉNYE	18
3. RAX INDEX STATISZTIKAI ELEMZÉSE	25
3.1. VOLATILITÁS KLASZTEREK ELEMZÉSE	26
3.2. HOZAMOK ELOSZLÁSÁNAK ELEMZÉSE	30
BEFEJEZÉS	32
IRODALOMJEGYZÉK	35

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK

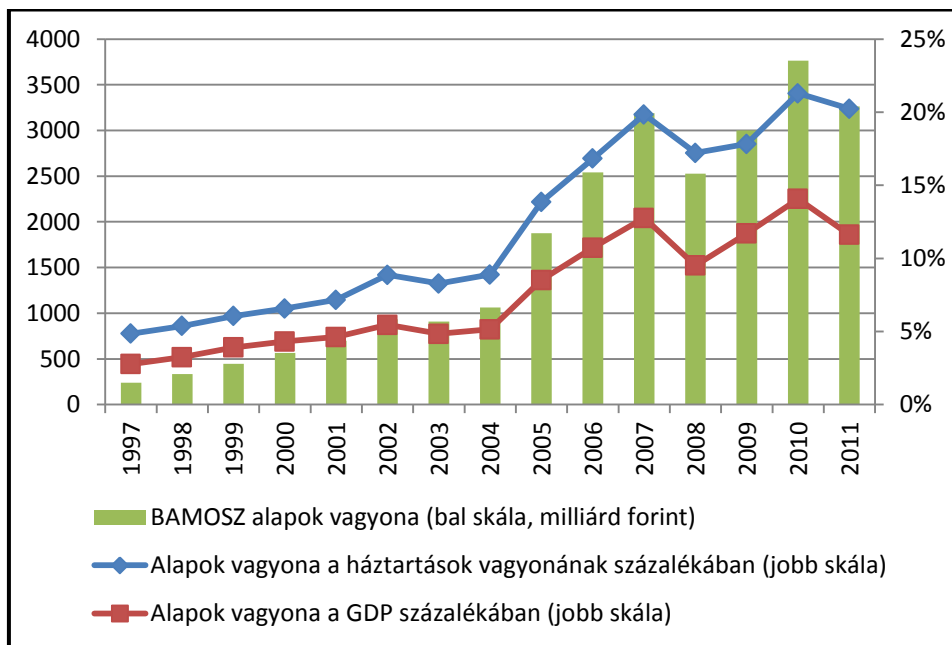
1. táblázat: **Befektetési alapok**
2. táblázat: **Benchmark – RAX index**
3. táblázat: **Kockázatmentes hozam változásának hatása a rangsorra**
4. táblázat: **Benchmark – Concorde 2000**
5. táblázat: **RAX index hozamainak leíró statisztikája**

1. ábra: **Az alapok és a háztartások vagyonának alakulása**
2. ábra: **Kockázattal kiigazított teljesítmény**
3. ábra: **Befektetési alapok hozama és kockázata**
4. ábra: **RAX index grafikonja**
5. ábra: **RAX index hozamainak alakulása**
6. ábra: **RAX index évesített szórása**
7. ábra: **RAX index hozamainak ACF és PACF függvényei**
8. ábra: **RAX index hozamnégyzeteinek ACF és PACF függvényei**
9. ábra: **RAX index hozamainak eloszlása**
10. ábra: **RAX index – QQ plot**

BEVEZETÉS

A privát vagyonkezelés témaköre közel áll hozzám, mert az öngondoskodás elvét hangsúlyozza, továbbá áttételesen rávilágít a döntéshozatal szabadsága és a személyes felelősségvállalás közötti szoros kapcsolatra.

A magánszektor részeként az intézményesült befektetési tevékenység fontos társadalmi szerepet tölt be a megtakarítások gazdaságba történő becsatornázásával. A dezintermediáció folyamata felhívja a figyelmet a nem banki pénzügyi közvetítés szerepének felértékelődésére a klasszikus banki közvetítés ellenében. Az arányok megváltozása részben annak is köszönhető, hogy a nem banki közvetítők közvetlenebb kapcsolatot képesek teremteni a pénz- és tőkepiacok szereplői között. Összességében „az intézményi befektetők egyre jelentősebb szerepet töltenek be a megtakarítások összegyűjtésében és elosztásában, a hitelfelvevők ellenőrzésében és fegyelmezésében, a mérésben és az árazásban, valamint a kockázatkezelés területén” (NBK – BAMOSZ [2003] p. 27.). Az 1. ábra szemlélteti a magyarországi befektetési alapokban kezelt vagyon arányát a bruttó hazai össztermékhez és a háztartások nettó pénzügyi vagyonához képest.



1. ábra: Az alapok és a háztartások vagyonának alakulása

Forrás: BAMOSZ, KSH és MNB adatok alapján saját számítás

Magyarországon az alapkezelési iparág két évtizedes múltat tekint vissza. Az iparág eddigi rövid története során a befektetési alapokban¹ kezelt vagyon dinamikusabban növekedett, évente átlagosan 22,7%-kal.² A befektetési alapokban kezelt vagyon 2011 végén meghaladta a 3200 milliárd forintot, ami a háztartások vagyonának 20,2%-át tette ki. A befektetési jegyek egyre népszerűbb megtakarítási formává váltak, a háztartások vagyonának egyre nagyobb részét tették ki. A befektetési alapok népszerűsége annak is köszönhető, hogy a megtakarítási lehetőségek széles választékával rendelkeznek, továbbá a megtakarítás nagyságától függetlenül, a befektetők diverzifikált portfóliók közül választhatják ki a számukra megfelelőt.

A tanulmány aktualitását támasztják alá azok a jelenségek, melyek Magyarország mellett globálisan is érvényesek a befektetési iparág szereplőire. A befektetők a döntéshozatal során a szükségesnél nagyobb mértékben támaszkodnak a befektetések hozamaira figyelmen kívül hagyva azok kockázatait.

Ugyancsak jellemző a befektetők döntéshozatalára a kognitív pszichológia által ismertetett „recency effect”, mely lényege, hogy miután rendkívül nehéz megbízható prognózist készíteni, ezért az agyunk ilyenkor – anélkül, hogy észrevennénk – a közelmúlt tapasztalatait vetíti ki a jövőre vonatkozóan. Warren Buffett úgy fogalmazta meg mindezt, hogy a befektetők többsége úgy viselkedik, mintha visszapillantó tükörből próbálna autót vezetni.³

Az idővel súlyozott hozammutató az alapkezelő teljesítményét méri függetlenül a tőkeáramlástól, megmutatja azon befektetők hozamát, akik az időszak alatt „buy and hold”⁴ stratégiát követtek. A tőkével súlyozott hozammutató a befektetők összességének átlagos hozamát mutatja meg, ez a módszer az alaphoz tartozó tőkével súlyozza a periódusok hozamait. A Concorde részvényalap⁵ idővel súlyozott hozama 12,7%, míg a tőkével súlyozott hozama 9,7%. A kettő közötti különbség jelenti a befektetők időzítéssel kapcsolatos döntéseinek negatív hatását.

¹ Befektetési Alapkezelők és Vagyonkezelők Magyarországi Szövetségének (BAMOSZ) tagjai által kezelt vagyon.

² (1997. december 31-től 2011. december 31-ig)

³ <http://www.privatvagyonkezeles.hu/alapblog/41-lombard/1924-concorde-2000-a-mult-fogsagaban>

⁴ A „buy and hold” egy passzív befektetési stratégia, mely során a befektetés egy meghatározott időszak elején történik, amit a hozammal együtt a befektető csak az időszak végén realizál.

⁵ A két hozamadatot Cser Tamás a Concorde Alapkezelő portfólió menedzsere biztosította számomra. Mindkettő évesített hozam, tíz évre vonatkozik (2002. január 1-től 2011. december 31-ig).

A tanulmány segítséget nyújt a befektetőknek a megalapozott döntéshozatalban, továbbá a professzionális vagyonkezelést végző szakemberek számára is hasznos információkkal szolgál. Közismert, hogy a piaci hatékonyság következtében az alapkezelőknek egyre nehezebb feladatot jelent a piaci átlagot tartósan felülmúló teljesítmény elérése. A tanulmány során ismertetett módszer gyakorlatban történő alkalmazása az alapkezelők számára visszacsatolási pontként szolgál, mellyel mérni tudják a vagyonkezelési képességeik eredményességét.

A tanulmány célja a befektetők és a vagyonkezelők közötti kapcsolat megteremtése egy értékelési rendszer létrehozásával, ami a felek között megalapozza a bizalmat és biztosítja a hosszú távú elköteleződést. A kutatómunka tárgyát nyolc magyarországi befektetési alap – rövid kötvény, hosszú kötvény, vegyes kiegyensúlyozott és részvény típusú – teljesítményértékelése képezi, mely elemzéséhez kvantitatív módszereket alkalmaztam. Kiemelt feladataim közé tartozott az alapok hozamának és kockázatának vizsgálata.

Egyrészt arra a kérdésre kerestem választ, hogy az egyes befektetési alapok teljesítménye milyen mértékben tért el egymástól, másrészt, hogy a befektetőket megfelelő mértékben kompenzálta-e egy befektetési alap hozama a felvállalt magasabb kockázatért cserébe. Ennek érdekében az elemzés során a Nobel-díjas közgazdász Franco Modigliani és unokája Leah Modigliani által népszerűsített kockázattal kiigazított teljesítménymutatót alkalmaztam. Az elemzés 2002. január 1. és 2011. december 31. közötti időszakot fedi le. Az elemzés elkészítése során a nyolc befektetési alap egy jegyre jutó nettó eszközértékeit, a benchmarkot jelentő RAX index és a kockázatmentes hozamot megtestesítő ZMAX index napi árfolyamadatait használtam fel.

A tanulmányban bemutatott módszer alkalmazása során ismerni kell ennek korlátait. Egy modellt akkor lehet elfogadni, ha a valóság és a modell által „érzékel” redukált valóság közötti eltérés nem szignifikáns, ebből adódóan az elemzés során teszteltem a RAX index hozamait. Ugyanakkor a tudományos megismerés is korlátos ezért, az alábbi megállapítást érdemes megismerni azoknak, akik a különböző modelleket a gyakorlatban is alkalmazni kívánják.

„Gödel 1931-ben felfedezett tétele a következőt bizonyítja be: ha egy matematikai rendszerben minden igazság, amely a rendszer eszközeivel (megfogalmazható), valamilyen módon a rendszeren belül be is bizonyítható, akkor ez a rendszer szükségszerűen ellentmondásos. Más szavakkal: ha egy formális rendszer ellentmondásmentes, akkor megfogalmazható benne olyan állítás, amely a rendszer keretein belül se nem bizonyítható, se

nem cáfolható. Ez utóbbi mondat azért jelenti ugyanazt, mint az előző, mert ha egy állítás se nem bizonyítható se nem cáfolható, akkor ugyanez kell, hogy vonatkozzon az ellentétére is. Azonban a szóban forgó állítás és az ellentettje közül valamelyik biztosan igaz, mert a formális logikában csak olyan állításokkal foglalkozunk, amelyek vagy igazak, vagy sem – harmadik eset nincs. Bármelyik is legyen a szóban forgó mondat és az ellentéte közül az, amelyik igaz, olyan igazság van a kezünkben, amely a formális rendszeren belül nem bizonyítható” (Mérő [2008] pp. 86–87.).

A tanulmány során kontrasztot képez a kockázat intuitív vizsgálata – bevezetés, befejezés – és a matematikai modell – tárgyalás – alkalmazása. A kettősség azt a célt szolgálta, hogy felhívjam a befektetők figyelmét a modellek alkalmazásának korlátaira.

A továbbiakban meghatározom mi az, amit egzakt módon mérni lehet és mi az, ami kívül esik a modellek értelmezési tartományán. Ennek érdekében Glyn A. Holton [2004] munkája alapján bemutatom a kockázat értelmezésének modern megközelítését.⁶ A kockázat általános meghatározására előtt, a bizonytalanság és a kitettség szavak jelentését foglalom össze.

Bizonytalanságról abban az esetben beszélhetünk, amennyiben egy állításról nem lehet eldönteni, hogy igaz vagy hamis. A bizonytalanság állapota fennállhat akkor is, ha erről az egyénnek nincs tudomása, nem érzékeli, ezt az esetet az állítással kapcsolatos hiányos információval és/vagy az állítás helytelen értelmezésével lehet jellemezni. A valószínűség általában a bizonytalanság számszerű kifejezésére szolgál, ugyanakkor a legjobb esetben is mindössze az érzékelhető bizonytalanságot lehet vele megragadni.

Kitettségről abban az esetben beszélhetünk, amennyiben egy állítás, hatással van az egyénre, azaz érdeke fűződik ahhoz, hogy az állítás igaz vagy hamis legyen. A kitettség esetében is igaz, hogy fennállása lehetséges annak ellenére, hogy ennek tudatában lenne. Általánosan megfogalmazva az egyén mindazon állításoknak ki van téve, amelyek hatása rá nézve anyagi következménnyel bír. Az érzékelt kitettség mérése az egyéni preferenciák és hasznosság függvények meghatározásán alapszik.

⁶ A bizonytalanság, a kitettség és a kockázat közötti összefüggéseket saját példákkal illusztráltam.

A bizonytalanság és a kitettség egyéni állapotot jelenít meg, egymástól függetlenek, tehát egy adott állítással kapcsolatban az egyén bizonytalansági foka nincs hatással ugyanazon állítással szembeni kitettségének mértékére. Amennyiben egy befektető megtakarításainak meghatározott részét részvényportfólióban tartja, ezen kitettsége nincs hatással a részvénypiaci hozamok változékonyságára.

Az eddigieknek megfelelően tehát a kockázat végső soron egy bizonytalan kimenetelű állítással szemben meglévő kitettséget jelent. Amennyiben egy befektető részvényportfóliót vásárol és biztosan tudja, hogy a portfólió értéke 10%-ot csökkenni fog, úgy nem beszélhetünk kockázatról. A kockázat magában foglalja mind a bizonytalanságot mind pedig a kitettséget.

Az érzékelhető és a nem érzékelhető kockázatot a következő példával illusztrálom: egy szenvedélyes szerencsejátékos megszervez barátaival – akikben teljes mértékig, joggal megbízik – egy fogadást. A fogadás tárgya a kockajáték, mely során minden egyes körben feldobnak egy kockát és tétet tesznek a lehetséges kimenetekre. Ebben az esetben a bizonytalanság, a lehetséges kimenetek valószínűsége mindenki számára ismert, továbbá a kitettség mértékét is egyénileg pontosan meg lehet határozni az egyes körökben feltett tét alapján.

Ugyanakkor, ha a játékos egy utcai játékszervezőnél próbál szerencsét, akkor a cinkelt kocka – információ hiány – használata és egy tehetséges zsebtolvaj közreműködése – a kitettség helytelen felmérése – nagymértékben módosíthatja a játékos eredményét, függetlenül attól, hogy hosszútávon a szerencsejátékos teljesítményének várható értéke negatív.

A befektetők magatartása sok tekintetben hasonlít a szerencsejátékosoknál megfigyelt viselkedésmintákhoz. Arra a kérdésre, hogy miért játszanak annyian, olyan játékot ahol nyilvánvaló a ház előnye, egészen 1979-ig elméleti módszerekkel nem tudtak magyarázatot adni a közgazdászok. „A kérdésre a viselkedési pénzügyeknek nevezett közgazdasági irányzat két ikonja Kahneman és Tversky 1979-ben publikált Prospect Theory című tanulmánya adta meg a várva várt választ. A tanulmány lényege, hogy az emberekre általában jellemző, hogy felülértékelik az alacsony kockázattal bekövetkező, de nagy hozamú eseményeket.”⁷

⁷ <http://www.privatvagyonkezeles.hu/alapblog/19-bankar/1579-uj-lotto-on-megvenne>

Ebből adódóan a befektetők hajlandóak folyamatosan kis összegeket veszíteni egy nagyon alacsony valószínűségű ám rendkívül nagy hozamot ígérő befektetési lehetőség érdekében. Egy másik megközelítésből a befektetőkre szintén jellemző, hogy alulértékelik az alacsony valószínűségű ám nagy hatású negatív eseményeket. Tehát hajlandóak állandóan keveset nyerni miközben figyelmen kívül hagyják a válságok,⁸ a váratlan események nagymértékű negatív hatását.

A kockázatvállalás végső soron tudatos egyéni állapotot fejez ki, ennél fogva intézmények, vállalatok, kormányok nem képesek kockázatot viselni mindössze az egyének közötti közvetítő szerepet látják el a kockázatok tekintetében. Egy befektetési alap esetében a teljesítményértékelés bevezetése egyfelől az értékelésből adódóan kockázatot jelent az alapkezelő számára másfelől a megalapozott vagyonkezelés csökkenti az ügyfelek kockázatát a befektetési jegyek nem szisztematikus árfolyamkockázatának mérséklése által.

A kockázat ezen értelmezése intuitív, hiszen meghatározása a bizonytalanság és a kitettség szavak jelentéstartalmától függ. Következésképpen e megközelítés alapján a valós kockázatot nem lehet egzakt módon meghatározni, mindössze az érzékelt kockázat mérésére nyílik lehetőség. A tőkepiaci hozamok változékonyságát leggyakrabban a volatilitással, azaz a hozamok szórásával mérik. A befektetési alapok kvantitatív teljesítményértékelése során olyan mutatószámokat használtam, melyek az érzékelt kockázatot⁹ a szórás által ragadják meg.

⁸ „1987. október 19-én az S&P500 index -20.5%-os napi negatív hozamot teljesített, ami megközelítőleg egy 20 szigma átlagtól való eltérésnek felel meg. Amennyiben élünk azzal az egyszerűsítő feltételezéssel, hogy a napi hozamok normális eloszlás szerint alakulnak, akkor egy 20 szigma eltérés megközelítőleg $2,75 \times 10^{-89}$ valószínűségű.” (Chandrasekaran [1998] p. 3.)

⁹ A továbbiakban az érzékelt kockázat helyett röviden csak a kockázat megnevezést fogom használni.

1. A TELJESÍTMÉNYÉRTÉKELÉS ELMÉLETE

„It is meaningless to ask
if a risk metric captures risk.
Instead, ask if it is useful.”
Glyn A. Holton

A fejezet során bemutatom a befektetési alapok teljesítményértékelésének történeti hátterét, majd egy játék keretei között modellezem a RAX index teljesítményét és végül ismertetem a befektetési alapok teljesítményértékelése során használt mérőszámokat nagy hangsúlyt fordítva a Modigliani-négyzet mutatónak.

1.1. A TELJESÍTMÉNYÉRTÉKELÉS TÖRTÉNETE

Az 1950-es és 1960-as években jelentős eredmények születtek a pénzügyek három egymással közeli kapcsolatban álló területén. Az optimális portfólió kiválasztás (Markowitz [1952]); a kockázatnak kitett tőkepiaci eszközök árazása (Sharpe [1964]); és a tőkepiaci árfolyamok általános viselkedése (Fama [1965]) alapvetően határozták meg a modern pénzügyi elméletek további fejlődését.

A tőkepiaci elméletek természetesen a befektetési alapok teljesítményértékelésére is nagy hatást gyakoroltak. Eleinte az aktívan kezelt portfólió teljes hozamát hasonlították össze egy passzív portfólióéval, melynek elemeit véletlenszerűen választották ki. Később az alapkezelők teljesítményét az egész piacot jelképező tőkesúlyozású index teljesítményével vetették össze. Napjainkban a referenciaindex¹⁰ a befektetési politikában megfogalmazott hosszú távú célok mentén határozzák meg, mely lehetővé teszi a pontosabb összehasonlítást (Modigliani, F. – Modigliani, L. [1997]). Köztudott, hogy a vagyongazdálkodók képesek növelni portfóliójuk várható hozamát, amennyiben hajlandók a kockázat egy magasabb szintjét elfogadni. A kockázat és a hozam közötti kapcsolatot általában a befektetők magatartásával szokták magyarázni. A befektetők alapvetően kockázatkerülők, tehát a vállalt nagyobb bizonytalanságért cserébe kockázati prémiumot várnak el a befektetésüktől. A kockázat és a hozam között megfigyelhető átváltási arány lehetőséget biztosít számukra, hogy egyéni preferenciáik mentén kiválasszák a nekik megfelelő szintet.

¹⁰ A benchmark, a referenciaindex, illetve a passzív portfólió szavakat szinonimaként használom a tanulmány során.

1.2. STILIZÁLT TŐKEPIAC

A modern portfólió-elmélet a portfóliók kialakítását modellezi a kockázat és a hozam optimalizálása által. A modell az alábbi feltevésekre épül (NBK – BAMOSZ [2003]):

- a befektetők racionálisan viselkednek, hasznosságukat maximalizálják;
- a hozamvárakozások homogének;
- a tőkepiaci eszközök hozama normális eloszlású;
- a hitelfelvétel és a hitelnyújtás a kockázatmentes kamatláb mellett korlátlanul rendelkezésre áll;
- a befektetések tetszőlegesen oszthatók;
- a költségek és az adók elhanyagolhatók, mértékük azonos a befektetők számára.

A modell a kockázat mérőszámaként az átlagos hozam körüli szórást használja. Ennél fogva a teljesítmény konzisztenciáját alapvetően az egyes időszakok részhozamainak átlagtól való eltérése határozza meg. Minél kisebb egy portfólió szórása, annál inkább számít jó minőségűnek az elért eredmény. A variancia ex-post formulája:

$$\sigma^2 = \frac{n}{n-1} \sum_{t=1}^n \frac{(r_t - \bar{r})^2}{n}$$

A variancia becslésénél $n/(n-1)$ -gyel szorzunk annak érdekében, hogy kizárjuk a statisztikai torzítást, ami abból adódik, hogy a várható értéket ($\bar{r}$) a minta átlagával helyettesítettük. Az egyes periódusok (r_t) eredményeit egyformán lehetséges kimeneteknek tekintjük, amelyeknek így $1/n$ a valószínűsége (Bodie et al. [2005]).

Az alábbiakban egy játék¹¹ keretei között modelleztem a RAX index teljesítményét. Amennyiben a játék egyes kimeneteleit súlyozzuk, azok valószínűségeivel úgy megkapjuk a RAX index átlagos napi hozamát, továbbá az egyes kimenetek átlagtól való átlagos eltérése megegyezik annak napi szórásával.

A játékosok egy meghatározott induló tőkével – 100 egység – kezdik a játékot. Minden egyes kör elején eldönthetik, hogy az aktuálisan rendelkezésre álló tőkéjükből mennyit fognak tétként felrakni. Egy adott kör eredményét egy jelgenerátor határozza meg, mely három

¹¹ 2012-ben megrendezett Kutatók éjszakája program keretei között a Racionális és irracionális pénzügyi döntések című előadássorozaton Dr. Makara Tamás és Dr. Száz János előadásain bemutatott játékokat kombináltam és kiegészítettem.

szimbólumot tartalmaz. A szimbólumok a három lehetséges kimenetelt jelentik és előfordulásuk esélyét a kimenetek valószínűségei adják meg, továbbá az egyes körök eredményei függetlenek egymástól. Körönként a hozamok változhatnak, de a hozamokhoz tartozó valószínűségek nem. A játékosok a tétként feltett összegekre vetítve kapják meg az aktuális kör hozamát. Az a játékos nyer, aki egy meghatározott kör után – 20 kör – a legtöbb tőkével rendelkezik.

VALÓSZÍNŰSÉG	HOZAM
0,16	x
0,68	y
0,16	z
Átlag (μ)	0,02%
Szórás (σ)	1,07%

A hozamok normális eloszlás szerint alakulnak, tehát azok intervallumai:

$$x: [\mu - 4 * \sigma; \mu - \sigma] = [-4,26; -1,05]$$

$$y: [\mu - \sigma; \mu + \sigma] = [-1,05; +1,09]$$

$$z: [\mu + \sigma; \mu + 4 * \sigma] = [+1,09; +4,30]$$

Egy adott kör lehetséges hozamai:

$$0,02 = 0,16 * x + 0,68 * y + 0,16 * z$$

$$1,07^2 = 0,16 * (x - 0,02)^2 + 0,68 * (y - 0,02)^2 + 0,16 * (z - 0,02)^2$$

$$x=?$$

$$y=?$$

$$z=?$$

$$y = 0 \rightarrow 0,02 = 0,16 * x + 0,16 * z \rightarrow z = 0,125 - x$$

$$1,07^2 - 0,68 * (0 - 0,02)^2 = 0,16 * (x - 0,02)^2 + 0,16 * (0,125 - 0,02 - x)^2$$

$$1,144628 = 0,16 * (x^2 - 2 * x * 0,02 + 0,02^2) + 0,16 * (0,105^2 - 2 * 0,105 * x + x^2)$$

$$1,144628 = 0,16 * (x^2 - 0,04 * x + 0,0004) + 0,16 * (0,011025 - 0,210 * x + x^2)$$

$$1,144628 = 0,16 * x^2 - 0,0064 * x + 0,000064 + 0,001764 - 0,0336 * x + 0,16 * x^2$$

$$0 = 0,32 * x^2 - 0,04 * x - 1,1428$$

$$X_{1,2} = \frac{0,04 \pm \sqrt{(-0,04)^2 - 4 \cdot 0,32 \cdot (-1,1428)}}{2 \cdot 0,32}$$

$$X_{1,2} = \frac{0,04 \pm \sqrt{1,464384}}{0,64}$$

$$X_{1,2} = \frac{0,04 \pm 1,21011735}{0,64}$$

$$x_1 = 1,953308359$$

$$x_2 = -1,828308359$$

$$z_1 = 0,125 - 1,953308359 = -1,828308359$$

$$z_2 = 0,125 - (-1,828308359) = 1,953308359$$

$$0,02 = 0,16 \cdot 1,953308359 + 0,16 \cdot (-1,828308359)$$

$$1,07^2 = 0,16 \cdot (1,953308359 - 0,02)^2 + 0,68 \cdot (0 - 0,02)^2 + 0,16 \cdot ((-1,828308359) - 0,02)^2$$

A játék célja egy stilizált tőkepiac létrehozása, mely tulajdonságaiban rendelkezik a modern portfólió-elmélet premisszáival, ezáltal letisztult formában szemléltethető a részvénypiaci befektetés hozama és kockázata.

1.3. KOCKÁZATTAL KIIGAZÍTOTT TELJESÍTMÉNY¹²

A leggyakrabban használt kockázattal kiigazított teljesítménymutató a Sharpe-ráta, mely alkalmas portfóliók rangsorolására. Minél nagyobb a mutatószám értéke annál jobb az elért teljesítmény. Legyen r_{pt} egy portfólió t periódusban elért hozama, r_{ft} a t periódus kockázatmentes hozama és e_t a t periódus kockázati prémiuma:

$$e_{pt} = r_{pt} - r_{ft}$$

továbbá $\bar{e}$ az adott időszak e_t értékeinek átlaga:

$$\bar{e}_p = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_{pt}$$

¹² Céлом a kockázattal kiigazított teljesítményértékelés összefoglalása volt Sharpe [1966], Sharpe [1994], Modigliani, F. – Modigliani, L. [1997] és Modigliani, L. [2000] tanulmányai alapján. Hozzájárulásom az összegzésen túl, az egységes jelrendszer megteremtése, az ex-ante formulák ex-post alakban történő felírása és az elmélet értelmezése volt.

és σ_p az adott időszak szórása:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{t=1}^n \frac{(r_{pt} - \bar{r}_p)^2}{n-1}}$$

így a Sharpe-ráta:

$$S_p = \frac{\bar{e}_p}{\sigma_p}$$

mely egy adott időszakra vetítve számszerűsíti az egységnyi szórásra jutó átlagos kockázati prémiumot. Alapvetően a hozam és a kockázat közötti átváltási arányt mutatja meg, azaz egy egységnyi kockázat piaci árát jelenti.

Annak ellenére, hogy a szakemberek előszeretettel használják a Sharpe-rátát, értékeinek értelmezése az átlagos befektető számára nehézkes. Ezért a továbbiakban Franco Modigliani és unokája Leah Modigliani által népszerűsített Modigliani-négyzet mutatóval fogok részletesebben foglalkozni.

A kockázattal kiigazított hozammutató ebben az esetben arra ad választ, hogy amennyiben egy aktívan kezelt portfólió kockázatát a benchmarkindex kockázati szintjére módosítjuk, akkor az így kapott hozam $(RAP_p)^{13}$ meghaladja-e vagy sem a passzív portfólió hozamát (r_M). A hozamok különbsége $(RAP_p - r_M)$ pedig megmutatja a portfólió alul-, illetve felülteljesítésének mértékét (M_p^2) százalékpontban kifejezve, mely a befektetők számára már könnyen értelmezhető. A közös kockázati bázis megteremti tehát annak a lehetőségét, hogy a befektetők „almát-almával” hasonlítsanak össze.

¹³ Risk-Adjusted Performance

A képletekben alkalmazott jelölések:

$\bar{r}_f$ = a kockázatmentes kamatláb adott időszaki átlagos hozama $\left(\frac{1}{n} \sum r_{ft}\right)$;

$\bar{r}_p$ = a portfólió adott időszaki átlagos hozama $\left(\frac{1}{n} \sum r_{pt}\right)$;

RAP_p = a portfólió adott időszaki kockázattal kiigazított hozama;

$\bar{e}_p$ = a portfólió adott időszaki átlagos kockázati prémiuma $\left(\frac{1}{n} \sum (r_{pt} - r_{ft})\right)$;

$RAPA_p$ = a portfólió adott időszaki kockázattal kiigazított kockázati prémiuma;

σ_p = a portfólió adott időszaki szórása;

$\bar{r}_M$ = a benchmark adott időszaki átlagos hozama $\left(\frac{1}{n} \sum r_{Mt}\right)$;

$\bar{e}_M$ = a benchmark adott időszaki átlagos kockázati prémiuma $\left(\frac{1}{n} \sum (r_{Mt} - r_{ft})\right)$; és

σ_M = a benchmark adott időszaki szórása.

E jelölések felhasználásával a továbbiakban bemutatom, milyen módszerrel lehet a kockázattal történő kiigazítást végrehajtani. Egy pénzügyi művelettel, a tőkeáttétel alkalmazásával létre tudunk hozni alternatív portfóliókat, melyek kockázati szintjét számunkra tetszőleges módon tudjuk meghatározni.

Egyrészt hipotetikusán csökkenthetjük a szórást, amennyiben a portfólió d_p százalékát eladjuk és a befolyó összegből kockázatmentes értékpapírokat vásárolunk. Ennek hatására mind a szórás mind pedig a hozam¹⁴ d_p -vel arányos mértékben csökkenni fog.

Másrészt a folyamat megfordításával növelhetjük a szórást és a hozamot is. Ehhez az előbbiekben meghatározott mértékig hitelt veszünk fel a kockázatmentes kamatlábon és a befolyó összeget a portfólió összetételének megfelelően befektetjük. Az alábbi egyenletet átalakítva megkapjuk d_p értékét:

$$\sigma_M = (1 + d_p)\sigma_p \quad (1)$$

így:

$$d_p = \sigma_M/\sigma_p - 1 \quad (2)$$

¹⁴ Feltéve, hogy az átlagos kockázati prémium pozitív.

Egyrészt d_p értéke negatív mikor hitelt nyújtunk (csökken a kockázat), másrészt hitelfelvételkor (nő a kockázat) d_p értéke pozitív lesz. Az eddigiek alapján fel tudjuk írni a kockázattal kiigazított hozam képletét is:

$$RAP_p = (1 + d_p)\bar{r}_p - d_p\bar{r}_f \quad (3)$$

A (2) egyenletet behelyettesítve a (3)-ba RAP_p -t felírhatjuk a következő formában:

$$RAP_p = (\sigma_M/\sigma_p)\bar{r}_p - [(\sigma_M/\sigma_p) - 1]\bar{r}_f = (\sigma_M/\sigma_p)(\bar{r}_p - \bar{r}_f) + \bar{r}_f \quad (4)$$

Felhasználva $\bar{e}_p$ jelentéstartalmát RAP_p -t ugyancsak felírhatjuk az alábbi módon:

$$RAP_p = (\sigma_M/\sigma_p)\bar{e}_p + \bar{r}_f = RAPA_p + \bar{r}_f \quad (5)$$

Tehát RAP_p kiszámítható mind a teljes hozamok (4) mind pedig a kockázati prémiumok (5) felhasználásával. Továbbá láthatjuk az (5) egyenletből, hogy $RAPA_p = RAP_p - \bar{r}_f$. Ennek alapján létrehozhatunk egy újabb hozammutatót, mely a kockázattal kiigazított kockázati prémiumot méri:

$$RAPA_p = (\sigma_M/\sigma_p)\bar{e}_p \quad (6)$$

Képezhetünk relatív mutatókat is a benchmarkkal való összehasonlítás érdekében:

$$RAP_p^* = 100(RAP_p/r_M) \quad (A-1)$$

A kockázattal kiigazított kockázati prémium esetén:

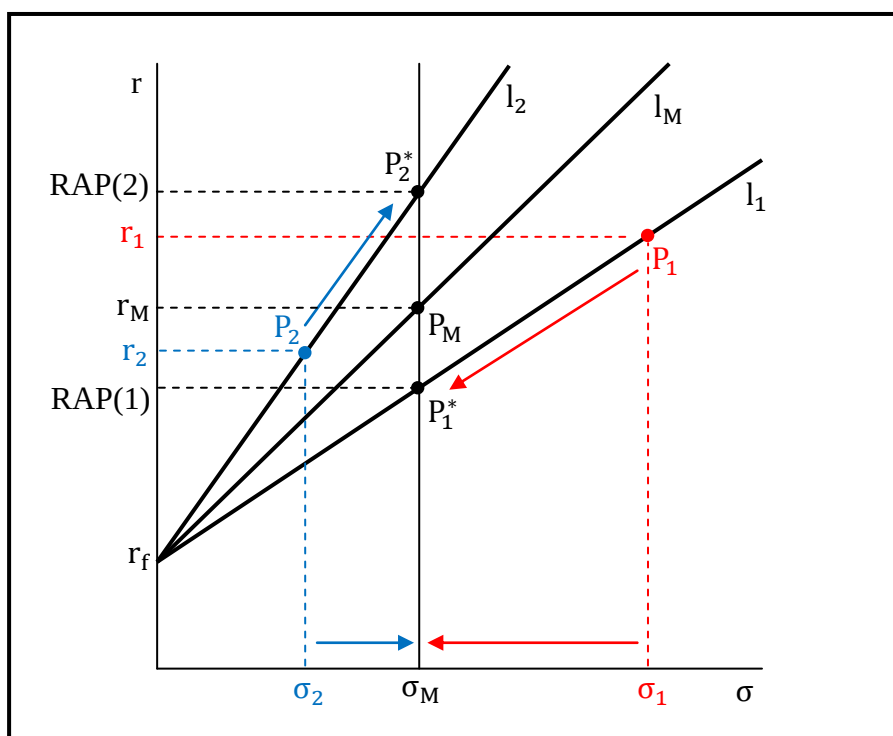
$$RAPA_p^* = 100(RAPA_p/e_M) = 100(S_p/S_M) \quad (A-2)$$

RAP_p^* és $RAPA_p^*$ megmutatja, hogy egy adott portfólió kockázattal kiigazított teljesítménye hány százalékkal múlja fölül vagy alul a passzív portfólió teljesítményét.

Amennyiben mindössze a teljesítmények különbségére van szükségünk, úgy kibővíthetjük például az (A-1) egyenletet az alábbiak szerint:

$$RAP_p^{**} = 100(RAP_p/r_M - 1) \quad (A-3)$$

Az 2. ábra szemlélteti az eddig leírtakat. Az x tengely az egyes portfóliók szórását, míg az y tengely a hozamokat jelöli. A benchmarkot P_M jelöli, melyet $(\sigma_M; r_M)$ koordináták adnak meg, továbbá r_f a kockázatmentes kamatláb, melyből kiindulva a portfóliók pontjain áthúzott egyenesek jelképezik azok tőkeáttételi egyeneseit (l_p). A tőkeáttételi egyenesek meredekségét a portfóliók Sharpe-rátái ($S_p = \bar{e}_p/\sigma_p$) adják meg. A P_1 és P_2 portfólió kockázattal kiigazított változatait csillaggal jelöltem. Ezek a paramétereit természetesen úgy lettek meghatározva, hogy ráirányítsák a figyelmet az elmélet mondanivalójára.



2. ábra: **Kockázattal kiigazított teljesítmény**

Forrás: Modigliani, F. – Modigliani, L. (1997) p. 49.

Egyrészt annak ellenére, hogy P_2 hozama a legalacsonyabb (r_2), mégis érdemes a többi portfólióval szemben preferálnunk. Ugyanis, ha a kockázatát megnöveljük, akkor képes meghaladni mind a referenciaindex mind pedig P_1 hozamát. Másrészt a legmagasabb

hozammal (r_1) rendelkező P_1 portfólió nem képes kellő mértékben kompenzálni a befektetőket a vállalt magasabb kockázatért. Amennyiben tetszőlegesen meghatározunk egy közös kockázati szintet, úgy minden esetben P_1 hozama lesz a legalacsonyabb.

A portfóliók rangsorolása tekintetében nincs különbség a RAP_p és a RAP_{Ap} hozammutatók között, mindössze értékeik jelentéstartalma különbözik. A kialakult rangsorra a referenciaindex megváltoztatása nincs hatással. A modell nem él azzal a feltevessel, hogy a referenciaindex hatékony portfólió is egyben. A fentebb bemutatott hozammutatók alapvetően azt mérik, hogy a felvállalt kockázatért cserébe a befektetőket megfelelő mértékben kompenzálta-e az elért hozam. Tehát a legjobb kockázattal kiigazított hozammutatóval rendelkező portfólió bármilyen tetszőlegesen kiválasztott kockázati szint mellett a legjobb marad.

Összességében azt a portfóliót nevezzük hatékonynak, amelyik a legmeredekebb tőkeáttételi egyenessel, ebből adódóan a legnagyobb Sharpe-rátával rendelkezik. A befektetőknek elsősorban ki kell választaniuk a legmagasabb kockázattal kiigazított hozammutatóval rendelkező portfóliót, másodsorban a tőkeáttétel alkalmazásával meg kell határozniuk egyéni preferenciáik mentén a kockázat számukra elfogadható szintjét.

Az alapkezelőket a törvény korlátozhatja a tőkeáttétel alkalmazásában, ugyanakkor a befektetők a hitelfelvétel által képesek megvalósítani a tőkeáttétel mechanizmusát. A diákok azon csoportja, akik felsőfokú tanulmányaik költségeit hitelből fedezik, továbbá rendelkeznek rendszeres jövedelemmel – ösztöndíj, munkajövedelem – aminek egy részét a tőkepiacokon befektetik, tudatosan vagy sem, de végső soron élnek a tőkeáttétel eszközével. A következő fejezetben az elméleti modell gyakorlatban történő felhasználását mutatom be.

2. BEFEKTETÉSI ALAPOK RANGSOROLÁSA

Ebben a fejezetben nyolc magyarországi befektetési alap rangsorát határoztam meg a kockázattal kiigazított teljesítményük alapján. Ezt követően javaslatot tettem az elemzési módszer alternatív használatára, mely jobban illeszkedik a befektetők információ igényéhez.

2.1. BEFEKTETÉSI ALAPOK ADATAI

Az elemzési időszak tíz évet foglal magában, mely 2002. január 1. és 2011. december 31. közötti időszakot fed le. Az elemzés elkészítése során a befektetési alapok egy jegyre jutó nettó eszközértékeit használtam, melyek a BAMOSZ internetes oldaláról származnak. A rangsorolást a Concorde és az OTP Alapkezelő rövid kötvény, hosszú kötvény, vegyes kiegyensúlyozott és részvény típusú befektetési alapjai között végeztem el. Az alapok jellemzői:

- értékpapíralapok;
- nyilvánosak;
- nyíltvégűek;
- határozatlan futamidejűek; és
- a realizált hozamot újra befektetik.

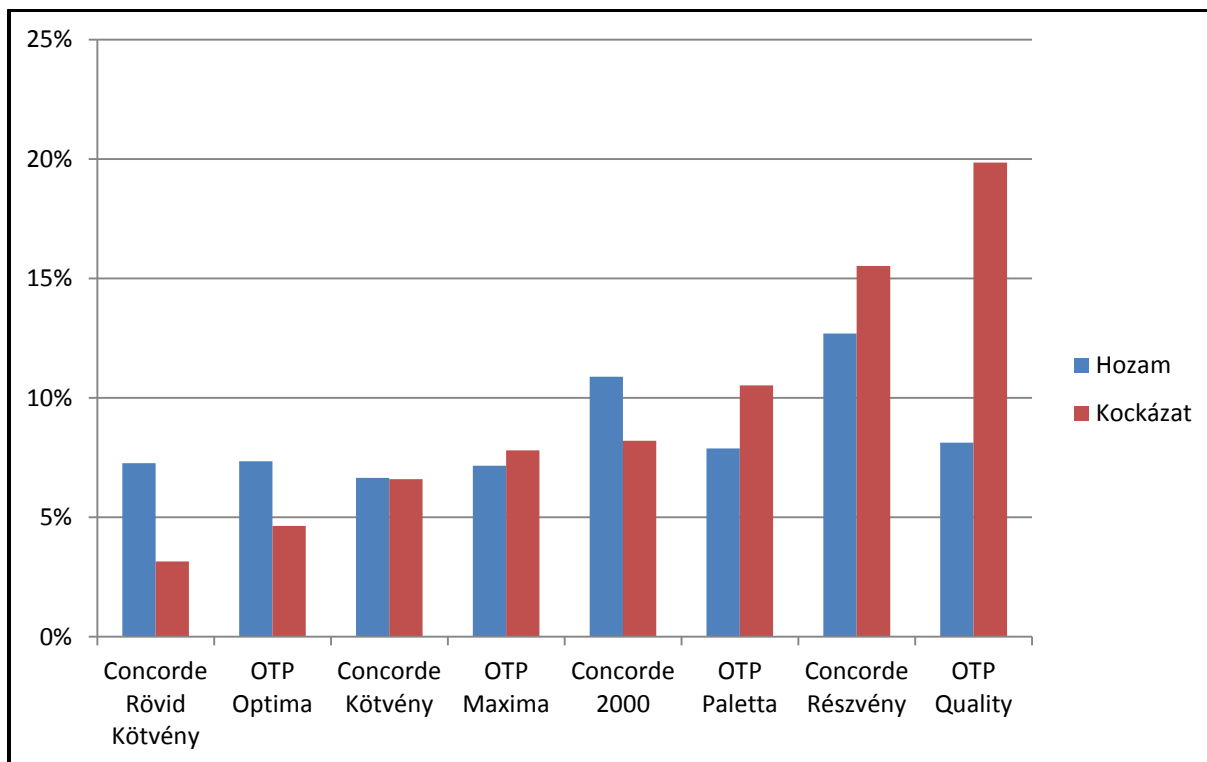
A befektetési alapok megnevezését és azonosító kódjait az *1. táblázat*, míg az alapok hozamát és szórását a *3. ábra* tartalmazza.

1. táblázat: **Befektetési alapok**

Megnevezés	ISIN-kód ¹⁵
Concorde Rövid Kötvény Befektetési Alap	HU0000701685
OTP Optima Befektetési Alap	HU0000702873
Concorde Kötvény Befektetési Alap	HU0000702030
OTP Maxima Befektetési Alap	HU0000702865
Concorde 2000 Befektetési Alap	HU0000701693
OTP Paletta Befektetési Alap	HU0000702881
Concorde Részvény Befektetési Alap	HU0000702022
OTP Quality Befektetési Alap	HU0000702907

Forrás: BAMOSZ adatok alapján saját szerkesztés

¹⁵ International Securities Identification Number



3. ábra: **Befektetési alapok hozama és kockázata**

Forrás: BAMOSZ adatok alapján saját számítás

Referenciaindexként a BAMOSZ által kifejlesztett és a BÉT által hivatalosan 1999. február 15. óta publikált RAX indexet használtam, mely figyelembe veszi a befektetési alapokra vonatkozó törvényi korlátozásokat. Az index szerkezete egy 13 elemű részvényportfóliót jelképez, amelyen belül az egyes értékpapírokhoz előre meghatározott súlyokat rendel. Az index létrehozásának alapvető célja az volt, hogy benchmarkként funkcionáljon a részvényalapok számára.¹⁶

A MAX indexet 1996-ban a CA IB Értékpapír Rt. alkotta meg a magyar államkötvények árfolyam-mozgásának tükrözésére. Ma az Államadósság Kezelő Központ (ÁKK) működteti és teszi közzé napi szinten. Később a MAX indexből egész indexcsalád nőtt ki magát. A kockázatmentesen elérhető hozam megjelenítésére a ZMAX indexet használtam, mely a legrövidebb hátralevő futamidejű – 91 napnál rövidebb – állampapírok árfolyamváltozását követi. Ez a legkevésbé kockázatos állampapír-piaci szegmens.¹⁷

¹⁶ http://bet.hu/topmenu/piacok_termek/indexek/index/rax.html és <http://bet.hu/data/cms58451/RAXKezikonyv20070821.pdf>

¹⁷ http://abszoluthozam.hu/lexikon/max_index.php és http://abszoluthozam.hu/lexikon/zmax_index.php

2.2. BEFEKTETÉSI ALAPOK KOCKÁZATTAL KIIGAZÍTOTT TELJESÍTMÉNYE

Az alapok rangsorolását kétféle megközelítésből végeztem el. Az első esetben a közös kockázati szintet a RAX index szórása jelentette, míg a második esetben a legjobb teljesítményt nyújtó alap szórása töltötte be ugyanezt a szerepet.

2. táblázat: **Benchmark – RAX index**

Megnevezés	Hozam (%)	Szórás (%)	Sharpe-ráta	RAP (%)	M ² (%P)	Tőke-áttétel	Rang-sor
RAX index	6,32	20,36	-0,086				
Concorde Rövid Kötvény	7,27	3,15	-0,255	2,88	-3,44	6,458	VIII.
OTP Optima	7,34	4,64	-0,158	4,85	-1,47	4,389	VI.
Concorde Kötvény	6,65	6,60	-0,215	3,69	-2,63	3,084	VII.
OTP Maxima	7,16	7,80	-0,117	5,69	-0,63	2,611	V.
Concorde 2000	10,88	8,21	0,342	15,04	8,73	2,481	I.
OTP Paletta	7,88	10,52	-0,018	7,71	1,39	1,936	IV.
Concorde Részvény	12,69	15,52	0,298	14,13	7,82	1,312	II.
OTP Quality	8,12	19,85	0,003	8,12	1,81	1,026	III.
ZMAX index	8,07						

Forrás: BAMOSZ és BÉT adatok alapján saját számítás

Az átlagos piaci teljesítményt megjelenítő RAX indexet a 2. táblázat alapján négy befektetési alap kockázattal kiigazított teljesítménye multa felül sorrendben 8,73 – 7,82 – 1,81 – 1,39 százalékponttal. A RAX indexnél rosszabb teljesítmény elérő alapok sorrendben 0,63 – 1,47 – 2,63 – 3,44 százalékponttal érték el az indexnél alacsonyabb kockázattal kiigazított hozamot.

Az eredmények alternatív bemutatására a következő módszert ajánlom:¹⁸ a befektetők számára hasznos információ lehet annak ismerete, hogy a rangsor alapján legjobb befektetési alaphoz képest, annak kockázati szintjén a többi alap hány százalékponttal teljesített kevesebbet. Az eredmények bemutatásának logikai sorrendje a következő: a benchmark meghatározása érdekében rangsoroljuk az alapokat azok Sharpe-rátái alapján – a RAP mutatóval megegyező rangsort ad – ezt követően a rangsor első helyezettje fogja betölteni a benchmark szerepét, a többi alap szórását ennek megfelelően kell kiigazítani.

Abból a szempontból is értelmét látom a módszernek, mivel a RAX index relatív kevés értékpapírból áll, így nem feltétlenül tudja reprezentálni az átlagos piaci teljesítményt, az elért hozam tekintetében a legalacsonyabb, míg szórás tekintetében a legmagasabb értékkel rendelkezik. Továbbá a befektetők a RAX index teljesítményét nem tudják realizálni, nincsen ennek megfelelő indexkövető alap, ugyanakkor a befektetési alapok jegyeit minden további nélkül meg tudják vásárolni.

A két megközelítés bemutatása alkalmas arra, hogy igazoljam a benchmark megváltoztatása nincs hatással az alapok rangsorára, ugyanakkor a kockázatmentes hozam értékének megváltoztatása már hatással van a kialakult sorrendre. A legszembetűnőbb példa az utolsó két helyezett esete, amikor a Concorde Kötvényalap alacsonyabb hozammal és magasabb szórással jobbnak bizonyult a Concorde Rövid Kötvényalaphoz. Ez a jelenség módszertanilag annak köszönhető, hogy egyrészt egyező pozitív kockázati prémium ($\bar{r}_p - \bar{r}_f$) esetén annak az alapnak lesz jobb a teljesítménye – nagyobb a Sharpe-rátája – amelyik kisebb szórással rendelkezik, másrészt egyező negatív kockázati prémium esetén annak az alapnak lesz jobb teljesítménye, amelyik magasabb szórással rendelkezik. Esetünkben mindkét alapnak negatív Sharpe-rátája van, így amennyiben rögzítjük a Rövid Kötvényalap 3,15%-os kockázati szintjét és kiigazítjuk a Kötvényalap 6,60%-os szórását, úgy 7,39%-os kockázattal kiigazított hozamot kapunk, ami felülmúlja a Rövid Kötvényalap 7,27%-os hozamát. A

¹⁸ Elképzelhető, hogy előttem, már más is alkalmazta az eredménybemutatás során azt az eljárást, amikor a legmeredekebb tőkeáttételi egyenessel rendelkező befektetési alap látja el a benchmark szerepét.

Kötvényalap kockázatának csökkenése mellett nőtt a hozama, ami abból adódik, hogy hipotetikusán eladtuk az alap eszközeinek 52,2%-át és kockázatmentes eszközt vettünk helyette, aminek a hozama 8,07%. Amennyiben a teljesítményértékelés szempontjából ceteris paribus módosítjuk a kockázatmentes hozam értékét 6%-ra, úgy mindkét alap pozitív kockázati prémiummal fog rendelkezni, ekkor a magasabb hozama és a kisebb szórása miatt a Rövid Kötvényalap fog jobb teljesítményt elérni (3. táblázat).

3. táblázat: **Kockázatmentes hozam változásának hatása a rangsorra**

Megnevezés	Hozam (%)	Szórás (%)	Sharpe-ráta		RAP mutató (%)	
			ZMAX 8,07%	ZMAX 6,00%	ZMAX 8,07%	ZMAX 6,00%
Concorde Rövid Kötvény	7,27	3,15	-0,255	0,402	7,27	7,27
Concorde Kötvény	6,65	6,60	-0,215	0,098	7,39	6,31

Forrás: BAMOSZ adatok alapján saját számítás

A 4. táblázat eredményeiből meg lehet állapítani, hogy a tíz éves elemzési időszak alatt a Concorde 2000 nyújtotta a legjobb kockázattal kiigazított teljesítményt, a többi alap sorrendben évente átlagosan 0,37 – 2,79 – 2,96 – 3,77 – 4,11 – 4,58 – 4,90 százalékponttal ért el alacsonyabb hozamot. A továbbiakban kiértékelem a befektetési alapok teljesítményét, párba állítva típusonként a Concorde és az OTP Alapkezelő azonos alapjait.

A rövid kötvényalapok rosszul teljesítettek az elemzési időszak során, ami elsődlegesen abból adódott, hogy nem tudták meghaladni a ZMAX index hozamát. A Concorde Rövid Kötvényalap teljesített a legrosszabbul, míg az OTP Optima alap a hatodik lett a rangsor alapján.

Concorde Rövid Kötvény: Az alap hozama évente átlagosan 7,27%, míg szórása 3,15% volt. A Sharpe-rátája -0,255, azaz nem tudott kockázati prémiumot biztosítani, tehát a kockázat egy újabb egységének felvállalása esetén a hozam 0,255-el csökken. Mivel a szórása alacsonyabb volt a benchmarkénál ezért a tőkeáttétel alkalmazásával az alap a vagyonának 160,3%-ával megegyező mértékben hipotetikusán hitelt vett fel. A finanszírozási költség magasabb volt az alap hozamánál ezért a kockázat növelése mellett csökkent az alap

kockázattal kiigazított hozama. Az alap a 8,21%-os szórás mellett 5,98%-os kockázattal kiigazított hozamot ért el. Ezen a szinten az alap a benchmark hozamát 4,90 százalékponttal múlta alul. A Concorde Rövid Kötvényalap évente átlagosan 45,06%-kal alulteljesítette a referenciaként szolgáló Concorde 2000 alap hozamát.

OTP Optima: Az alap hozama évente átlagosan 7,34%, míg szórása 4,64% volt. A Sharpe-rátája -0,158, azaz nem tudott kockázati prémiumot biztosítani, tehát a kockázat egy újabb egységének felvállalása esetén a hozam 0,158-el csökken. Mivel a szórása alacsonyabb volt a benchmarkénál ezért a tőkeáttétel alkalmazásával az alap a vagyonának 76,9%-ával megegyező mértékben hipotetikusán hitelt vett fel. A finanszírozási költség magasabb volt az alap hozamánál ezért a kockázat növelése mellett csökkent az alap kockázattal kiigazított hozama. Az alap a 8,21%-os szórás mellett 6,77%-os kockázattal kiigazított hozamot ért el. Ezen a szinten az alap a benchmark hozamát 4,11 százalékponttal múlta alul. Az OTP Optima alap évente átlagosan 37,76%-kal alulteljesítette a referenciaként szolgáló Concorde 2000 alap hozamát.

A hosszú kötvényalapok ugyancsak rosszul teljesítettek az elemzési időszak során, ami a rövid kötvényalapokhoz hasonlóan elsődlegesen abból adódott, hogy nem tudták meghaladni a ZMAX index hozamát. A Concorde Kötvényalap utolsó előtti, míg az OTP Maxima alap az ötödik lett a rangsor alapján.

Concorde Kötvény: Az alap hozama évente átlagosan 6,65%, míg szórása 6,60% volt. A Sharpe-rátája -0,215, azaz nem tudott kockázati prémiumot biztosítani, tehát a kockázat egy újabb egységének felvállalása esetén a hozam 0,215-el csökken. Mivel a szórása alacsonyabb volt a benchmarkénál ezért a tőkeáttétel alkalmazásával az alap a vagyonának 24,3%-ával megegyező mértékben hipotetikusán hitelt vett fel. A finanszírozási költség magasabb volt az alap hozamánál ezért a kockázat növelése mellett csökkent az alap kockázattal kiigazított hozama. Az alap a 8,21%-os szórás mellett 6,30%-os kockázattal kiigazított hozamot ért el. Ezen a szinten az alap a benchmark hozamát 4,58 százalékponttal múlta alul. A Concorde Rövid Kötvényalap évente átlagosan 42,07%-kal alulteljesítette a referenciaként szolgáló Concorde 2000 alap hozamát.

OTP Maxima: Az alap hozama évente átlagosan 7,16%, míg szórása 7,80% volt. A Sharpe-rátája -0,117, azaz nem tudott kockázati prémiumot biztosítani, tehát a kockázat egy újabb egységének felvállalása esetén a hozam 0,117-el csökken. Mivel a szórása alacsonyabb volt a benchmarkénál ezért a tőkeáttétel alkalmazásával az alap a vagyonának 5,2%-ával megegyező mértékben hipotetikusán hitelt vett fel. A finanszírozási költség magasabb volt az

alap hozamánál ezért a kockázat növelése mellett csökkent az alap kockázattal kiigazított hozama. Az alap a 8,21%-os szórás mellett 7,11%-os kockázattal kiigazított hozamot ért el. Ezen a szinten az alap a benchmark hozamát 3,77 százalékponttal múlta alul. Az OTP Optima alap évente átlagosan 34,65%-kal alulteljesítette a referenciaként szolgáló Concorde 2000 alap hozamát.

4. táblázat: **Benchmark – Concorde 2000**

Megnevezés	Hozam (%)	Szórás (%)	Sharpe-ráta	RAP (%)	M ² (%P)	Tőke-áttétel	Rang-sor
RAX index	6,32	20,36	-0,086				
Concorde 2000	10,88	8,21	0,342				I.
Concorde Részvény	12,69	15,52	0,298	10,51	-0,37	0,529	II.
OTP Quality	8,12	19,85	0,003	8,09	-2,79	0,413	III.
OTP Paletta	7,88	10,52	-0,018	7,92	-2,96	0,780	IV.
OTP Maxima	7,16	7,80	-0,117	7,11	-3,77	1,052	V.
OTP Optima	7,34	4,64	-0,158	6,77	-4,11	1,769	VI.
Concorde Kötvény	6,65	6,60	-0,215	6,30	-4,58	1,243	VII.
Concorde Rövid Kötvény	7,27	3,15	-0,255	5,98	-4,90	2,603	VIII.
ZMAX index	8,07						

Forrás: BAMOSZ és BÉT adatok alapján saját számítás

A vegyes kiegyensúlyozott alapok jól teljesítettek az elemzési időszak során. A Concorde 2000 az első, míg az OTP Paletta a negyedik legjobb kockázattal kiigazított hozamot érte el.

Concorde 2000: Az alap hozama évente átlagosan 10,88%, míg szórása 8,21% volt. A Sharpe-rátája 0,342, azaz a kockázat egy egységére 0,342 kockázati prémium jutott. A Concorde 2000 alap hozama kompenzálta a befektetőket a legnagyobb mértékben a vállalt kockázatért cserébe.

OTP Paletta: Az alap hozama évente átlagosan 7,88%, míg szórása 10,52% volt. A Sharpe-rátája -0,018, azaz nem tudott kockázati prémiumot biztosítani, tehát ebben az esetben a kockázat egy újabb egységének felvállalása esetén a hozam 0,018-el csökken. Mivel a szórása magasabb volt a benchmarkénál ezért az alap hipotetikusan a vagyonának 22,0%-ával megegyező mértékben adott el eszközöket és vásárolt helyettük kockázatmentes eszközt. A kockázatmentes eszköz hozama magasabb volt az alap hozamánál ezért a kockázat csökkentése mellett nőtt az alap kockázattal kiigazított hozama. Az alap a 8,21%-os szórás mellett 7,92%-os kockázattal kiigazított hozamot ért el. Ezen a szinten az alap a benchmark hozamát 2,96 százalékponttal múlta alul. Az OTP Paletta évente átlagosan 27,18%-kal alulteljesítette a referenciaként szolgáló Concorde 2000 alap hozamát.

A részvényalapok annak ellenére jó teljesítményt nyújtottak, hogy a referenciaként szolgáló RAX index rendelkezik a legalacsonyabb realizált hozammal. A Concorde Részvényalap a második, míg az OTP Quality a harmadik legjobb kockázattal kiigazított hozamot érte el.

Concorde Részvényalap: Az alap hozama évente átlagosan 12,69%, míg szórása 15,52% volt. A Sharpe-rátája 0,298, azaz a kockázat egy egységére 0,298 kockázati prémium jutott. Mivel a szórása magasabb volt a benchmarkénál ezért az alap hipotetikusan a vagyonának 47,1%-ával megegyező mértékben adott el eszközöket és vásárolt helyettük kockázatmentes eszközt. Az alap a 8,21%-os szórás mellett 10,51%-os kockázattal kiigazított hozamot ért el. Ezen a szinten az alap a benchmark hozamát 0,37 százalékponttal múlta alul. A Concorde Részvényalap évente átlagosan 3,37%-kal alulteljesítette a referenciaként szolgáló Concorde 2000 alap hozamát. Ebben az esetben a vállalt magasabb kockázatért cserébe az alap hozama nem tudta kellő mértékben kompenzálni a befektetőket.

OTP Quality: Az alap hozama évente átlagosan 8,12%, míg szórása 19,85% volt. A Sharpe-rátája 0,003, azaz a kockázat egy egységére 0,003 kockázati prémium jutott. Mivel a

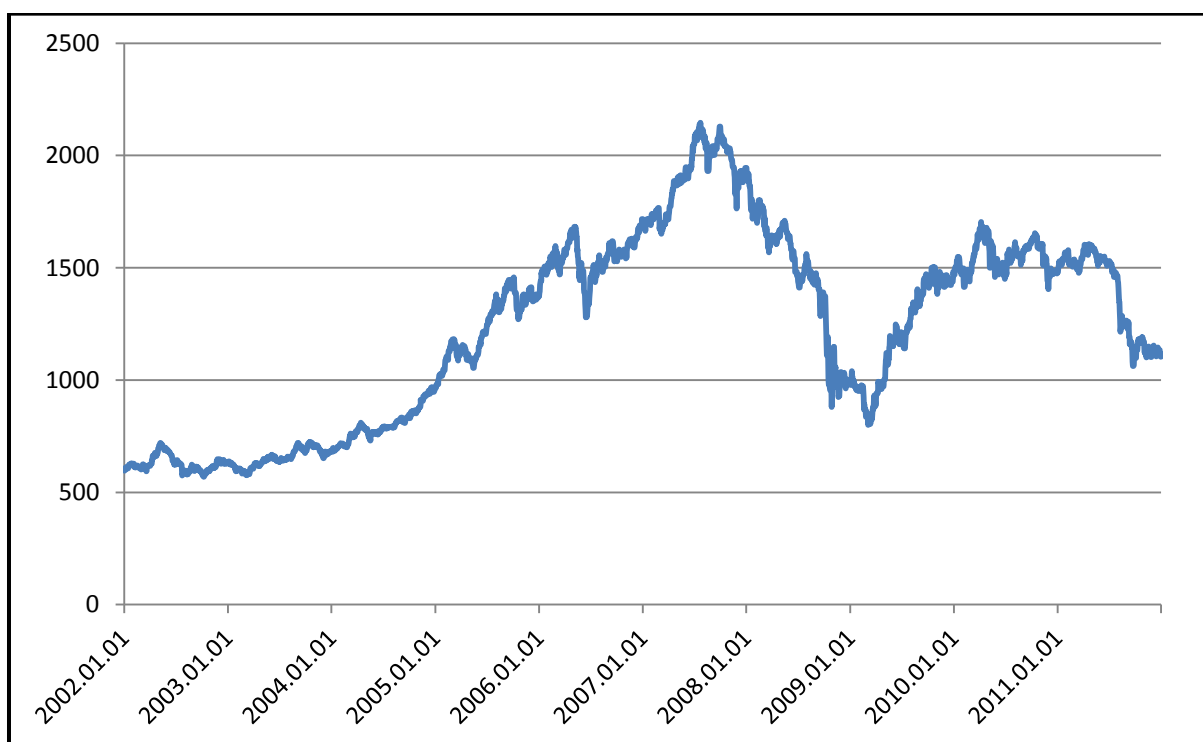
szórása magasabb volt a benchmarkénál ezért az alap hipotetikusán a vagyonának 68,7%-ával megegyező mértékben adott el eszközöket és vásárolt helyettük kockázatmentes eszközt. Az alap a 8,21%-os szórás mellett 8,09%-os kockázattal kiigazított hozamot ért el. Ezen a szinten az alap a benchmark hozamát 2,79 százalékponttal múlta alul. Az OTP Quality évente átlagosan 25,64%-kal alulteljesítette a referenciaként szolgáló Concorde 2000 alap hozamát, ebben az esetben is megállapítható, hogy a vállalt magasabb kockázatért cserébe az alap hozama nem tudta kellő mértékben kompenzálni a befektetőket.

Amíg a cél kizárólag a múltbeli teljesítmény meghatározása addig ezt a feladatot az eddig ismertett modellel könnyen el lehet végezni. A problémák akkor kezdődnek, amikor ezek felhasználásával előrejelzéseket készítünk a jövőre vonatkozóan, ebben az esetben a modell feltevéseinek vizsgálata válik hangsúlyossá. Ennek érdekében a következő fejezetben statisztikai módszerekkel elemeztem a RAX index napi hozamait.

3. RAX INDEX STATISZTIKAI ELEMZÉSE

„A tőzsdei indexek értéke rendkívül fontos információt hordoz a befektetők számára. A döntéseiknél azonban a múltat tükröző indexnél sokkal fontosabb lenne egy olyan mutatóval rendelkezni, ami a jövőt vetíti előre. Erre a problémára tökéletes megoldás még nem született” (Polgárné [2011] p. 14.)

A fejezet során a céloom, a modern portfólió-elmélet néhány feltevésének tesztelése volt, ennek érdekében megvizsgáltam, hogy jellemzi-e a RAX index volatilitását a klaszteresedés, továbbá teszteltem az index hozamainak eloszlását. A pénzügyi eszközök hozamainak vizsgálata megmutatja azok statisztikai tulajdonságait. A 4. ábra a RAX index árfolyamértékeit szemlélteti:



4. ábra: **RAX index grafikonja**

Forrás: BÉT adatok alapján saját szerkesztés

Az ábrán szembetűnő a 2008-as pénzügyi válság negatív hatása a RAX index komponenseinek értékeltségére vonatkozóan. Az elemzési időszak alatt a RAX index átlagos napi hozama 0,02%, míg a napi szórása 1,07% volt. A napi hozam mindössze 48-ad része a napi szórásnak, ugyanakkor az átlagos hozam lineárisan növekszik, míg a szórás

megközelítőleg az idő négyzetgyökével nő. Ebből adódóan idővel a hozam felülmúlja a szórást. A legalacsonyabb napi hozamot a Lehman Brothers csődjét követő hónapban 2008. október 16-án érte el az index -8,50%-kal. A legmagasabb hozamot 11,52%-ot pedig közel két héttel ezután 2008. október 29-én teljesített. A hozamok eloszlása kissé ferde -0,098 és a csúcsossága 11,709, ami elég magas értéknek számít (5. táblázat).

5. táblázat: **RAX index hozamainak leíró statisztikája**

Átlag	0,02%
Szórás	1,07%
Minimum	-8,50%
Maximum	11,52%
Csúcsosság	11,709
Ferdeség	-0,098

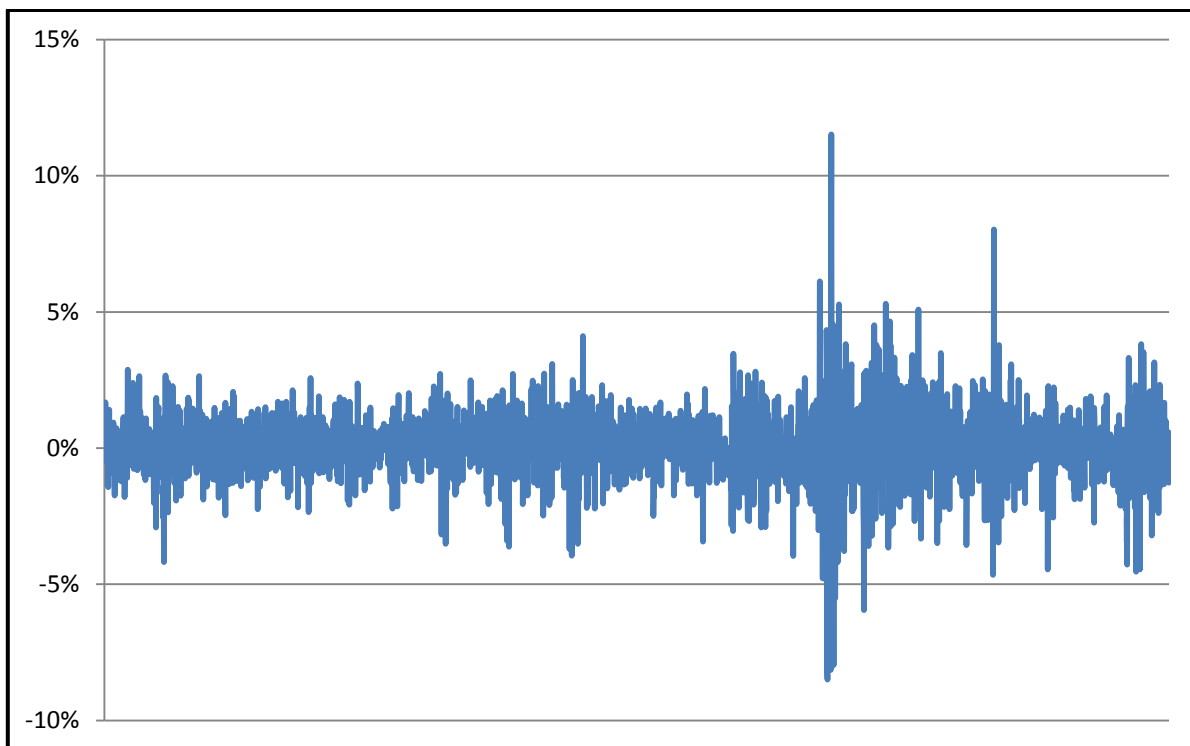
Forrás: BÉT adatok alapján saját számítás

3.1. VOLATILITÁS KLASZTEREK ELEMZÉSE

A pénzügyi eszközök hozamainak vizsgálata során megfigyelhető a volatilitás klasztereződése. Ebben az esetben a volatilitás értéke nem független a megelőző értékektől, „a csendes időszakokat extrém kiugró értékekkel teli időszak követi” (Polgárné [2011] p. 33.). Az 5. ábra a RAX index hozamalakulását, míg a 6. ábra az évesített szórását mutatja.

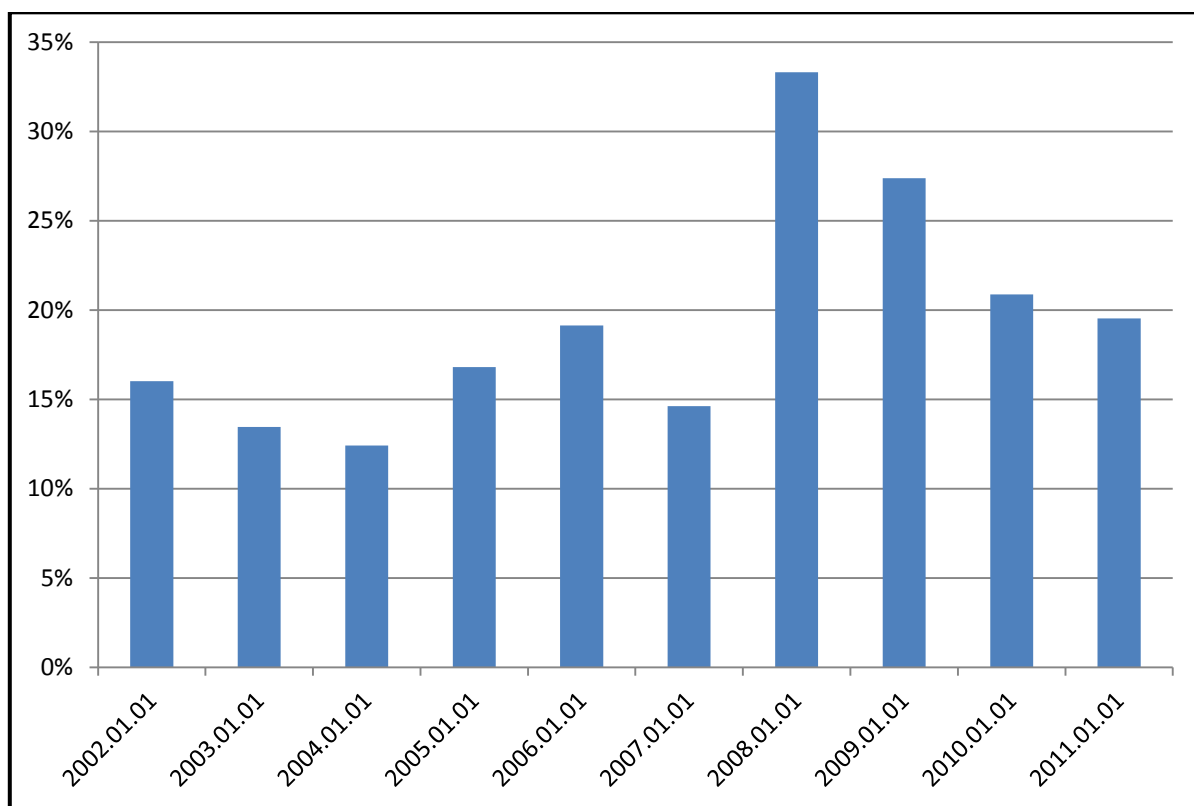
Amikor az idősor egymást követő értékei között korreláció van, akkor autokorrelációról beszélünk (Polgárné [2011]). Az autokorrelációs függvény (ACF) megmutatja, hogy egy adott nap hozamai, milyen módon korrelálnak az azt megelőző napok hozamaival. Amennyiben a hozamok közötti korreláció statisztikailag szignifikáns, akkor azok bizonyos keretek között előre jelezhetők.

A 7. ábra bemutatja a RAX index hozamainak autokorrelációját 95%-os konfidencia intervallumot használva. Egy-két esettől eltekintve a legtöbb érték az intervallumon belül helyezkedik el, ugyanakkor elvégeztem az elemzést a hozamnégyszetek értékeire is, aminek eredményét a 8. ábra szemlélteti. Ebben az esetben az időben eltolt hozamnégyszetek értékei közötti korreláció szignifikáns, a 20 nappal eltolt értékek között is kimutatható az autokorreláció.



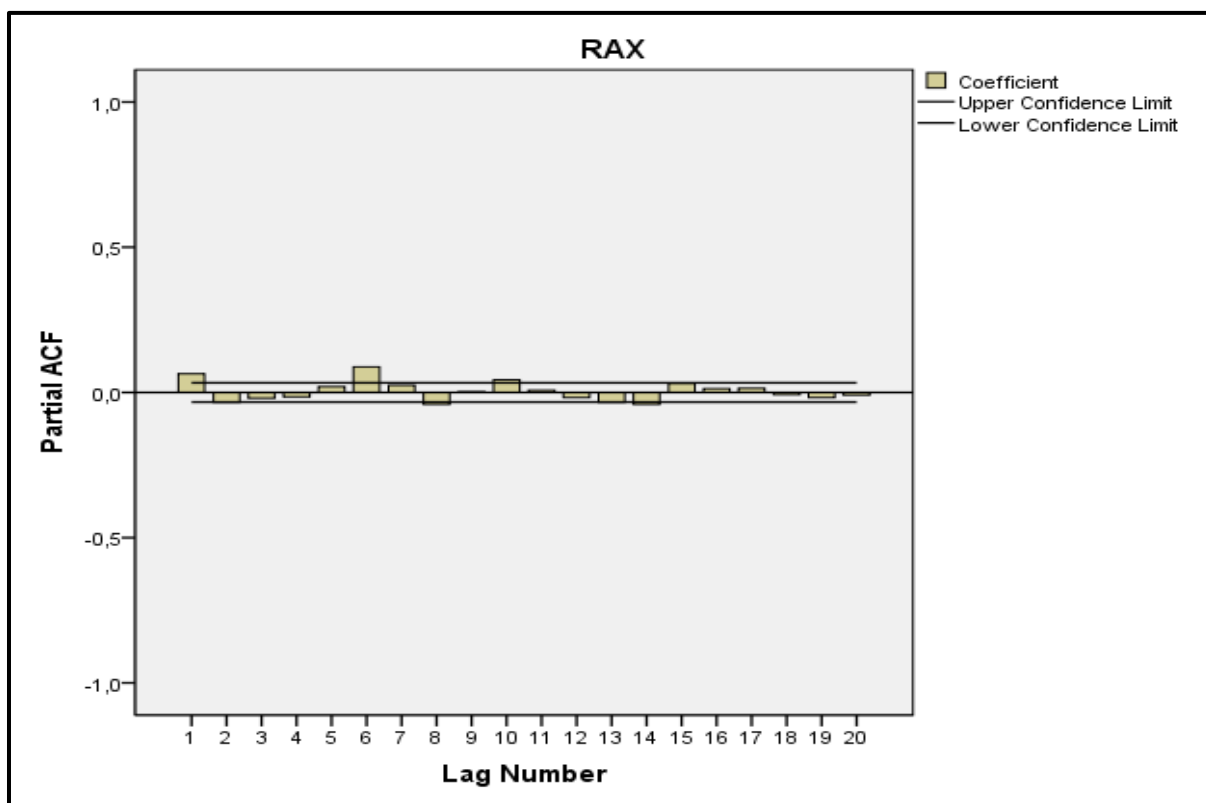
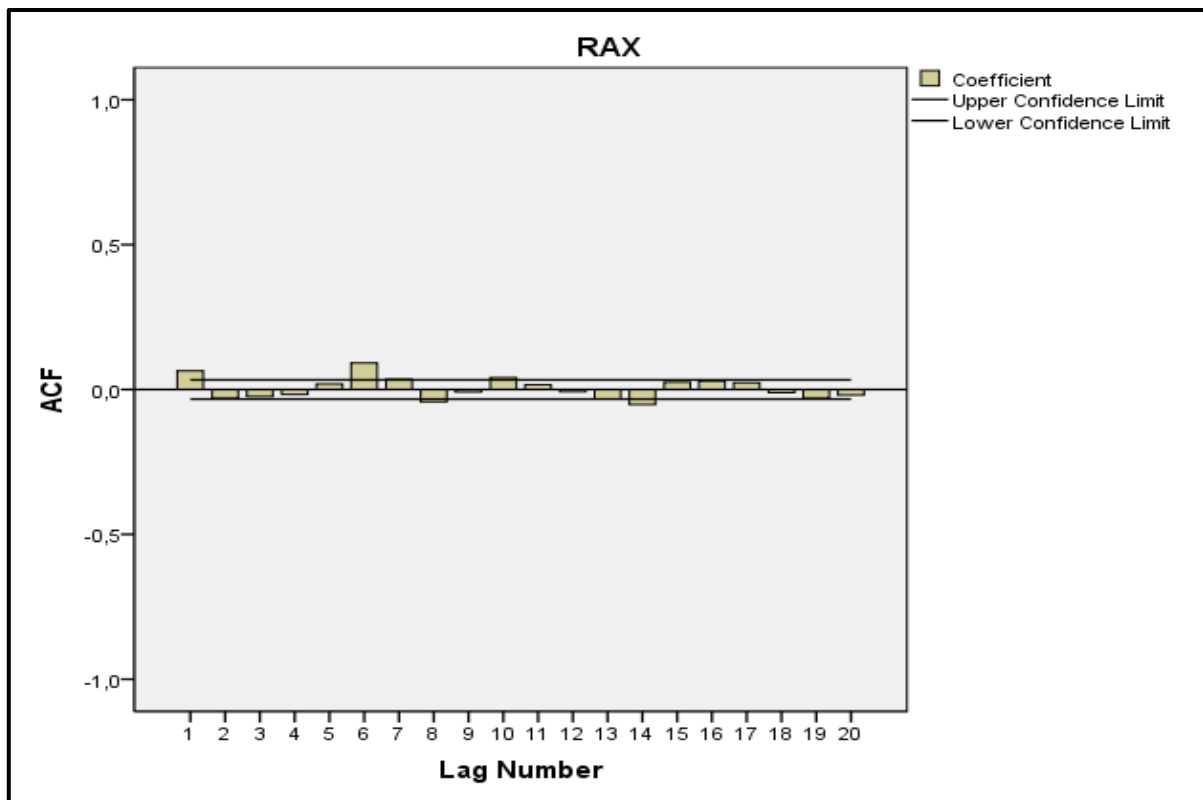
5. ábra: **RAX index hozamainak alakulása**

Forrás: BÉT adatok alapján saját szerkesztés



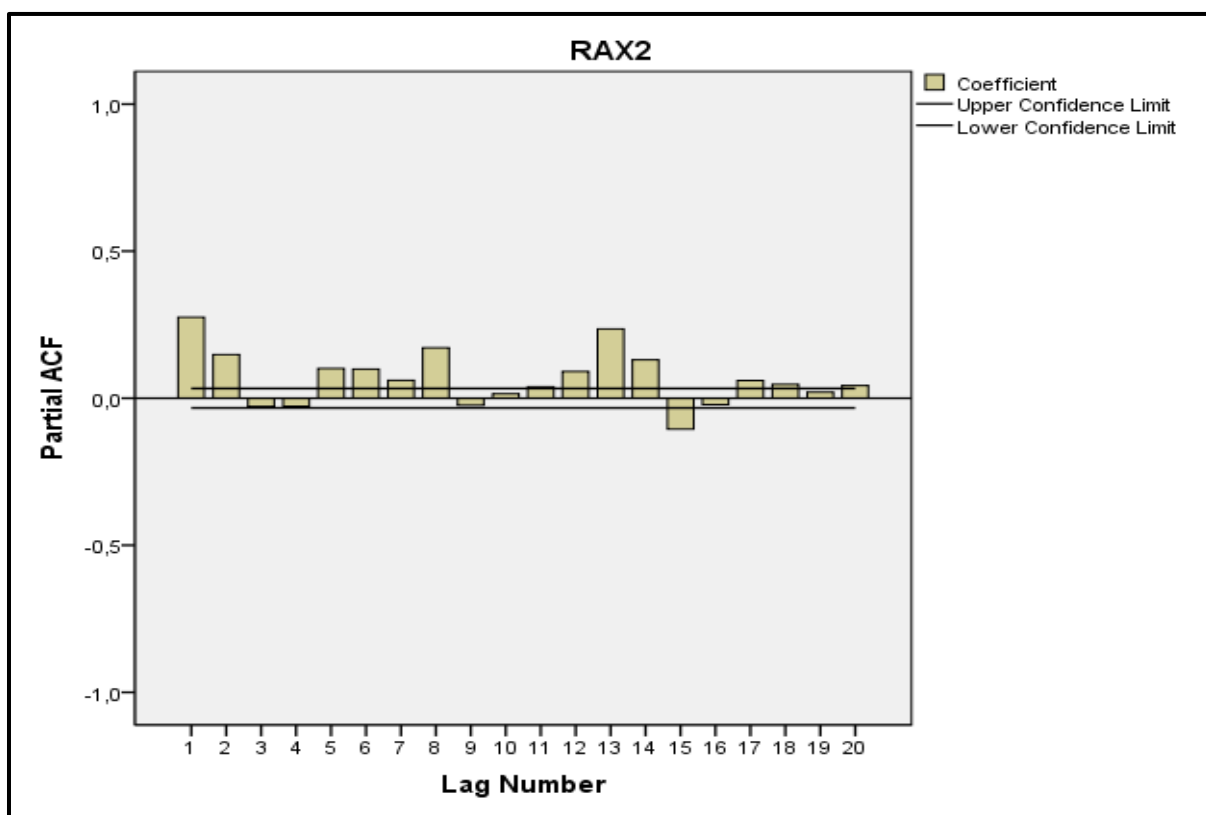
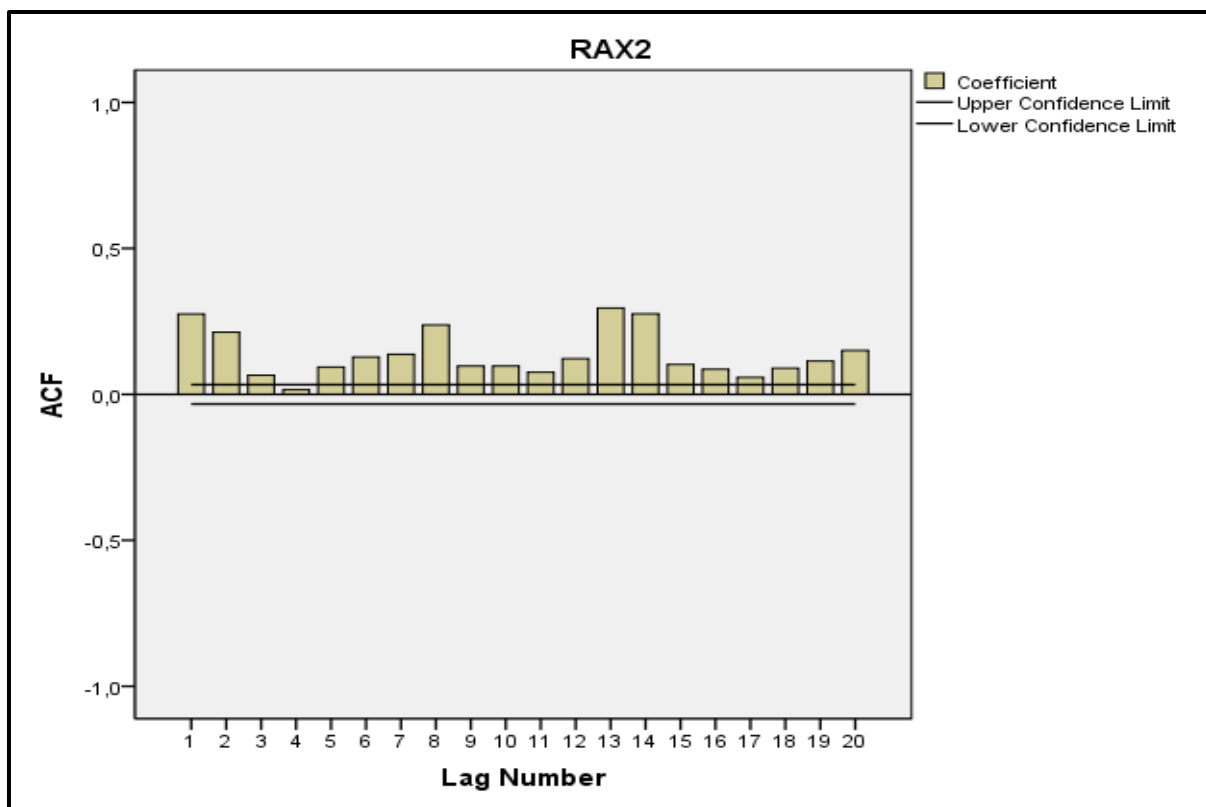
6. ábra: **RAX index évesített szórása**

Forrás: BÉT adatok alapján saját számítás



7. ábra: RAX index hozamainak ACF és PACF függvényei

Forrás: Oroszné (2012)



8. ábra: RAX index hozamnégyzeteinek ACF és PACF függvényei

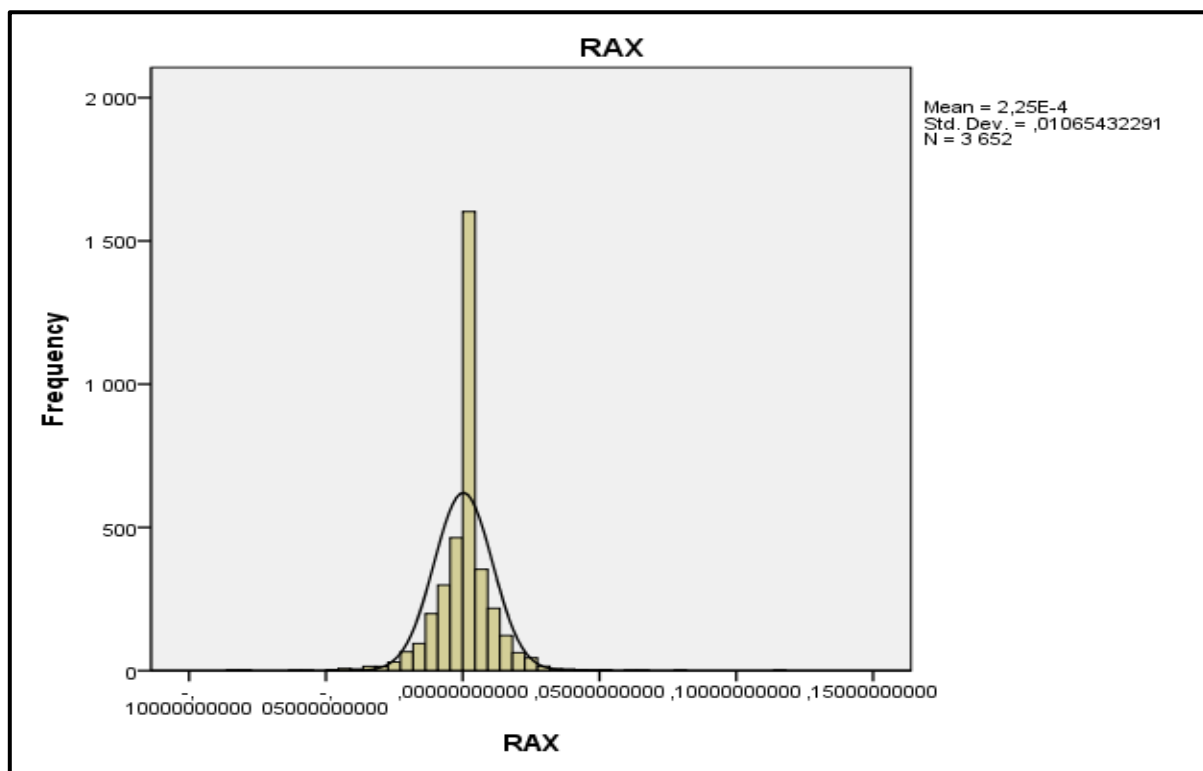
Forrás: Oroszné (2012)

A volatilitás klasztereződése az ACF és PACF függvények grafikus megjelenítésével szemléltethető, kimutathatóvá vált a RAX index hozamainak autokorrelációs tulajdonsága. Amennyiben képesek vagyunk jobban megragadni a volatilitás időbeli alakulását, úgy növelhetjük, a kockázatkezelés és a portfólió kiválasztás hatékonyságát.

3.2. HOZAMOK ELOSZLÁSÁNAK ELEMZÉSE

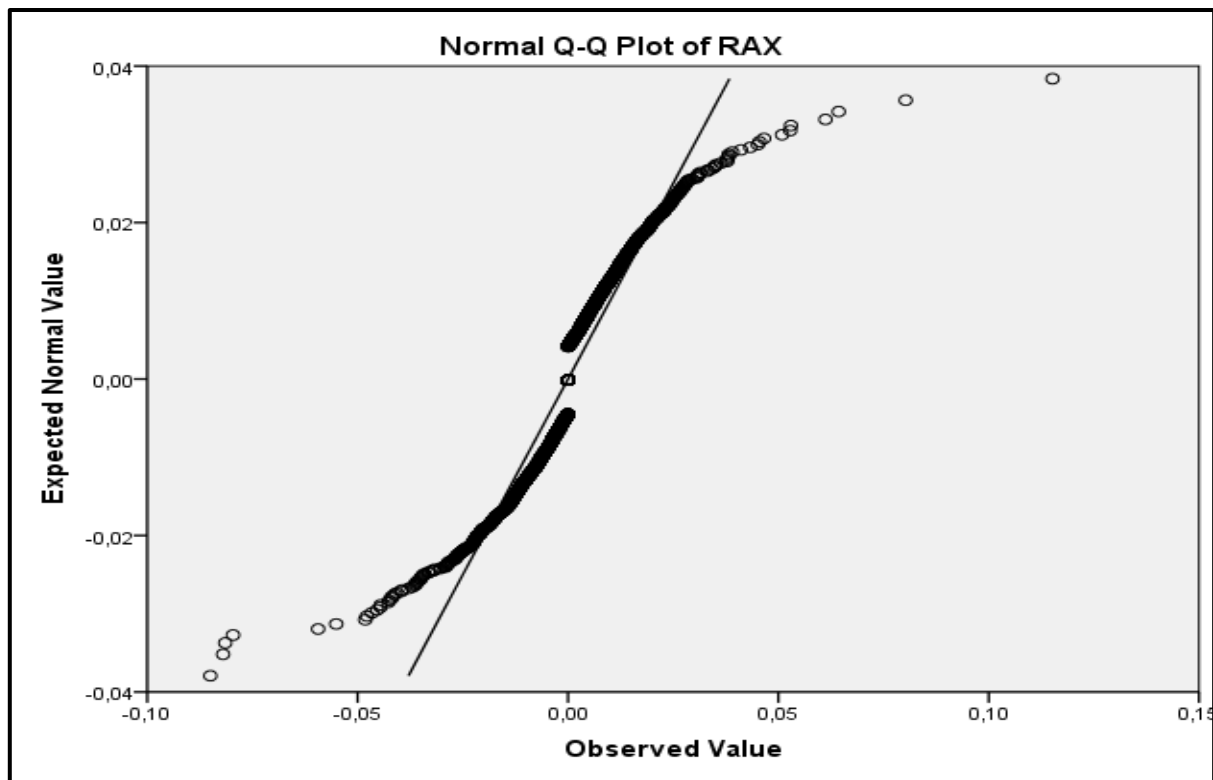
Az alábbiakban a RAX index hozamainak eloszlását vizsgáltam meg. Az elemzés rámutat arra, hogy a hozamok eloszlása csúcsosabb, az eloszlás oldalai meredekebben csökkennek, továbbá az eloszlás végei vastagabbak, mint ahogy az a normális eloszlás alapján feltételezhető lenne.

Másként megfogalmazva az elemzési időszak alatt több olyan nap volt mikor a hozamok csak kevésbé tértek el az átlagtól és ugyancsak több olyan nap volt mikor a hozamok jelentős eltéréseket mutattak, mint ahogy az a normális eloszlásból következne (Danielsson [2011]). A hozamok eloszlását grafikus eszközökkel elemeztem, a 9. ábra a hozamok eloszlásának hisztogramját, míg a 10. ábra a QQ (quantile-quantile) plot módszert mutatja be.



9. ábra: **RAX index hozamainak eloszlása**

Forrás: Oroszné (2012)



10. ábra: **RAX index – QQ plot**

Forrás: Oroszné (2012)

A QQ plot ábrán az x tengely a megfigyelt adatok, míg az y tengely a normális eloszlás kimeneteleit jelöli. Az ábra alapján a hozamok eloszlása nem egyezik meg a normális eloszlással, extrém pozitív és negatív hozamok gyakrabban előfordulnak, mint ahogy az várható lenne. A megfigyelt értékek mind felül mind pedig alul eltérnek a normálistól, ezt mutatja meg a pontok S alakja. A modellek, melyek normális eloszlást használnak nem képesek érzékelni az eloszlás bal megvastagodott szélénél jelentkező kockázatokat.

A modern portfólió-elmélet azon feltevései, miszerint a hozamok normális eloszlást követnek és időbeli alakulásuk független egymástól, az elemzés során használt statisztikai módszerek alapján nem teljesülnek. Végző soron a modell múltbeli eredményeit csak korlátozottan lehet kivetíteni a jövőre vonatkozóan.

BEFEJEZÉS

Az újkori hazai pénz- és tőkepiac elmúlt két évtizede a résztvevők számára remélhetőleg megteremtette annak a tanulási folyamatnak az alapját, amire építve az alapkezelők a hatékonyság növelésével, innovatív termékek bevezetésével képesek lesznek a felmerülő igényeknek megfelelni, illetve a befektetők a tapasztalatokból tanulva tudatosabbá válnak befektetési szokásaik kialakításában és elképzeléseik meghatározásában.

A befektetőknek a várható hozam mellett célszerű ugyanolyan súllyal figyelembe venni a befektetések kockázatát is. Ebből adódóan a tanulmány mondanivalója alapvetően a kockázat helyes értelmezésére irányult. A kockázattal kiigazított teljesítmény megmutatja, hogy a nagyobb kockázattal együtt jár-e a magasabb hozam.

Az empirikus kutatás során bemutattam, hogy az elemzési időszak alatt az átlagos piaci teljesítményt megjelenítő RAX indexet négy befektetési alap felülmúlta, négy pedig alulmúlta tetszőlegesen meghatározott kockázati szint mellett. A teljesítmények közötti eltérés felhívja a figyelmet a vagyonkezelési képességek jelentőségére, továbbá az ezt mérni képes Modigliani-négyzet módszerre.

A kutatást ki lehet terjeszteni alternatív kockázati mutatók irányába. A szórás helyett többek között használhatók alsóági kockázati mutatók – parciális szórás, szemivariancia – azzal a kikötéssel, hogy a tőkeáttétel megváltoztatása nem lehet hatással a befektetési alapok rangsorára, a kockázat különböző szintjein ugyanazt a rangsort kell adniuk.

Az ismertetett eljárás a döntéstámogatás egyik eszköze, mindazonáltal a befektetőknek nem ajánlott kizárólag ennek eredményeire hagyatkozni a portfóliók kiválasztása során. „Közvetett vagy közvetlen módon feltételezhető, hogy a múltbeli eredményeknek van valamennyi előrejelző képessége” (Sharpe [1994] p. 49.), ugyanakkor a modern portfólió-elmélet feltevéseiből adódó korlátok, pontatlanná teszik az előrejelzéseket.

Harry Markowitz [1952] tanulmányában a megfogalmazás során ügyelt arra, hogy a varianciát ne azonosítsa a befektetések tényleges kockázatával. A befektetők által érzékelt valószínűségeket részben szubjektívnek határozta meg. A portfólió optimalizálás során használt átlagok és varianciák megszerkesztésére a statisztikai módszerek és a gyakorlati szakemberek várakozásainak kombinációját ajánlotta (Holton [2004]).

„A fundamentális elemzés segítségével alaposan megismerve az érintett piac jellemzőit, megalapozott döntést tudunk hozni, ám ez nem mindig elég. Ahhoz, hogy döntésünk által valóban sikeres tranzakciót köthessünk, a piacnak úgy kell viselkednie, ahogy azt elvártuk tőle.” (Polgárné [2011] p. 37.)

A vagyonkezelési döntések eredményességét a piaci árfolyamok igazolják vissza, amiből adódik egy játékelméleti probléma. Ez alapján, ugyanis egy vagyonkezelőnek nem feltétlenül a gazdasági folyamatok pontosabb ismerete fogja biztosítani a versenylőnyt, a jobb teljesítményt, hanem annak ismerete, hogy a többi piaci szereplő miként vélekedik vagy legalábbis miként fognak reagálni egyes események bekövetkezésekor.

Ezt illusztrálja a következő példa:¹⁹ a játék során mindenkinek választania kell egy számot 1 és 100 között. Az fogja megnyerni a játékot, akinek a választása a legközelebb esik az összes játékos által kiválasztott számok átlagának a $2/3$ -ához. A felső korlátot $100 \cdot 2/3$ -a jelenti, tehát 66-nál nagyobb szám nem jöhet ki végeredményként. Amennyiben mindenki számára ismert ez az összefüggés, úgy valójában $66 \cdot 2/3$ -a lesz a felső korlát, ami így 44 lesz. Amennyiben ezzel szintén mindenki tisztában van úgy $44 \cdot 2/3$ -a, azaz 29,3 lesz a felső korlát és így tovább. Tehát racionális döntés az 1-es számot választani, matematikailag ez a helyes megoldás.

Döntésünk akkor lesz eredményes, akkor lesz esélyünk nyerni, ha figyelembe vesszük, hogy a többi játékos milyen mélységig gondolja végig a játékot és ennek alapján jelölünk meg egy számot. Az emberek átlagosan három szint mélységig gondolják végig a játékot, de legalábbis ezt feltételezik a többi résztvevőről, az eredmény ennek megfelelően 29 körüli érték szokott lenni. Tehát a vagyonkezelőnek nem feltétlenül kell ismernie a valós gazdasági folyamatokat, nem kell szigorú értelemben véve racionális döntéseket hoznia ahhoz, hogy eredményes legyen, hiszen végső soron ezt a piaci árfolyamok fogják meghatározni. A piaci szereplők várakozásainak vizsgálata, előrejelzése egy pozitív visszacsatolásos, reflexív folyamat, mely alapot ad az eszközárak túl-, illetve alulértékelésére.

A jelen árfolyamait a piaci szereplők jövővel kapcsolatos várakozásai határozzák meg, azaz diszkontálják a jövőben esedékes kifizetéseket. A szórás az átlagos várakozás változékonyságának árfolyamokra gyakorolt hatását méri. Ebből adódóan a szórás az érzékelhető kockázatokat tükrözi.

¹⁹ A játék szintén a Racionális és irracionális pénzügyi döntések című előadássorozat keretei között hangzott el Csóka Péter előadásán.

A kockázat előrejelzését célul kitűző modellekkel szemben mérsékelt szkeptikus vagyok. Véleményem szerint – melyre nagy hatást gyakorolt Nassim Nicholas Taleb munkássága – az emberek hajlamosak megfélemleni arról, hogy a mai társadalom komplexitása, fejlődési üteme jóval nagyobb, mint az egyén megismerő képességének bővülése. Az egyéni tudás mértéke jelentősen megnőtt a megelőző korokhoz képest, ugyanakkor a tudásból adódó magabiztosság érzete meggátolja az embereket abban, hogy szembesüljenek a valóságról alkotott képük és a megismerő képességük korlátaival. A valóság és az arról alkotott percepció közötti különbség szolgál alapul a váratlan események kialakulásának az úgynevezett „Fekete Hattyú”²⁰ jelenségnek. Azaz állítás, mely szerint nincs bizonyíték (hiány) egy rendkívüli esemény bekövetkezésére, nem egyenlő azzal az állítással, hogy bizonyíték van arra, hogy nem fog bekövetkezni (ellentét) a rendkívüli esemény. A modern társadalomban felértékelődik a tudás hiányának ismerete, mely segíthet elkerülni a téves következtetésekből adódó problémákat.

A befektetőknek körültekintően kell eljárniuk az egyes döntéseik meghozatalakor. A döntéstámogatás egyik fontos eszköze a kvantitatív pénzügyi elemzés, mely korlátait ismerve és a kockázatokat helyesen értelmezve optimális döntés születhet a különböző befektetési lehetőségek közötti választás során.

²⁰ „Ausztrália felfedezése előtt az óvilágban meg voltak győződve arról, hogy minden hattyú fehér. E hiedelem megtámadhatatlannak tűnt, hiszen minden tapasztalat kétségtelenül ezt igazolta. Az első fekete hattyú megpillantása minden bizonnal elámitott néhány ornitológust, ám a történet jelentősége mégsem ebben rejlik. Rámutat a megfigyelésen alapuló tanulás rettentő korlátoltságára, a tudás ingatagságára. Csupán egyetlen észrevétel érvénytelenítheti fehér hattyúk millióinak ezeréves, alapos megfigyelését.” (Taleb [2012] p. 17.)

IRODALOMJEGYZÉK

Szakirodalom

- Bodie, Z. – Kane, A. – Marcus, A. J. (2005): Befektetések. Aula Kiadó, Budapest
- Chandrashekar, V. (1998): October's Market Demons: The '87 Stock Market Crash and Likelihood of a Recurrence. Risks and Rewards Newsletters, Issue 31, pp. 3–10.
- Danielsson, J. (2011): Financial Risk Forecasting. John Wiley & Sons, pp. 1–29.
- Fama, E. F. (1965): The Behavior of Stock-Market Prices. The Journal of Business, Vol. 38 Issue 1, pp. 34–105.
- Holton, G. A. (2004): Defining Risk. Financial Analysts Journal, Vol. 60 Issue 6, pp. 19–25.
- Markowitz, H. (1952): Portfolio Selection. The Journal of Finance, Vol. 7 Issue 1, pp. 77–91.
- Mérő L. (2008): Észjárások remix – a racionális gondolkodás ereje és korlátai. Tericum Kiadó, Budapest
- Modigliani, F. – Modigliani, L. (1997): Risk-Adjusted Performance. Journal of Portfolio Management, Vol. 23 Winter, pp. 45–54.
- Modigliani, L. (2000): The Time for Risk Measurement is Now. Special Issues: Risk budgeting, Fall, pp. 22–28.
- NBK – BAMOSZ (2003): Vagyon-, Alap- és Portfóliókezelés. Aula Kiadó, Budapest
- Polgárné H. M. (2011): Statisztikai időszorelemzés a tőzsdén. Doktori (PhD) értekezés. Nyugat-magyarországi Egyetem.
- Sharpe, W. F. (1964): Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. The Journal of Finance, Vol. 19 Issue 3, pp. 424–442.
- Sharpe, W. F. (1966): Mutual Fund Performance. The Journal of Business, Vol. 39 Issue 1, pp. 119–138.
- Sharpe, W. F. (1994): The Sharpe Ratio. Journal of Portfolio Management, Vol. 21 Fall, pp. 49–58.
- Taleb, N. N. (2012): A fekete hattyú – avagy a legváratlanabb hatás. Gondolat Kiadó, Budapest

Internetes források (ellenőrizve 2012. november 10.)

A befektetőknél és a szerencsejátékosoknál megfigyelhető magatartásminták:

<http://www.privatvagyonkezeles.hu/alapblog/19-bankar/1579-uj-lotto-on-megvenne>

A bruttó hazai termék (GDP) termelése folyó áron:

http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evkozi/e_qpt002i.html

BAMOSZ alapok adatai, alábontott összesítő 2004 12-től-2012 09 hó-ig:

[http://www.bamosz.hu/web/guest/dokumentumok-es-statisztikak/-/document_library_display/ir0V/view/35326 \(\)](http://www.bamosz.hu/web/guest/dokumentumok-es-statisztikak/-/document_library_display/ir0V/view/35326)

BAMOSZ Éves Jelentés 2010:

http://www.bamosz.hu/web/guest/dokumentumok-es-statisztikak/-/document_library_display/ir0V/view/20914

Befektetési alapok egy jegyre jutó nettó eszközértékének adatai:

<http://www.bamosz.hu/letoltesek>

Háztartások nettó pénzügyi vagyonának alakulása:

<http://www.mnb.hu/Statisztika/statisztikai-adatok-informaciok/adatok-idosorok> (I. Fő makrogazdasági adatok/összefoglaló adatok)

RAX index árfolyama:

http://bet.hu/magyar_egyeb/dinportl/nonrealtimehistdata

RAX index bemutatása:

<http://bet.hu/data/cms58451/RAXKezikonyv20070821.pdf>

http://bet.hu/topmenu/piacok_termek/indexek/index/rax.html

„Recency effect” az előrejelzés során:

<http://www.privatvagyonkezeles.hu/alapblog/41-lombard/1924-concorde-2000-a-mult-fogsagaban>

ZMAX index bemutatása:

http://abszoluthozam.hu/lexikon/max_index.php

http://abszoluthozam.hu/lexikon/zmax_index.php