

MÓDSZERTANI MEGJEGYZÉSEK A NYUGDÍJPÉNZTÁRAK BEFEKTETÉSI TELJESÍTMÉNYÉNEK MÉRÉSÉHEZ¹

KOVÁCS ERZSÉBET
BKE Közgazdaságtudományi Kar

A tanulmány a teljesítménymérés fontosságának és nehézségeinek összefoglalása után betekintést ad a befektetési teljesítmények mérésére használatos —a hozam mellett a kockázatot is figyelembevevő— mutatószámok körébe. A mutatószámok ismertetésén túl önkéntes nyugdíjpénztárak adatainak statisztikai elemzésével hasonlítja össze a hozam és a hozam/szórás hányadosok alapján mért teljesítmények eltérő alakulását. Az összehasonlításra felhasználható sokváltozós statisztikai módszerek bemutatása mellett kitér a kockázatot érték (VaR) kiszámítására és alkalmazási lehetőségére is.

Bevezetés

A nyugdíjpénztárak teljesítményének méréséhez² pontosan meg kell határozni azt, hogy mit értünk egy pénztár teljesítményén. A teljesítmény azonban nem egydimenziós fogalom, számos mérhető vetülete van. Általános értelemben a pénztár teljesítményét azzal mérhetjük, hogy a szolgáltatás megkezdésekor mekkora összeg áll rendelkezésre az egyén és/vagy munkáltatója által befizetett tagdíjakból a tag egyéni számláján. Ez az összeg számos tényezőtől függ, többek között a befizetések nagyságától és időbeni ütemezésétől, a befizetések alapok közötti felosztásától, valamint az alapok befektetésének eredményességétől.

Jelen tanulmány keretében nem vállalkozunk arra, hogy ennek a nagyon összetett problémának minden vetületét körüljárjuk. A dolgozat első részében elsősorban a legmeghatározóbb tényező, a befektetési teljesítmény mérésének néhány lehetséges mérőszámát mutatjuk be. A téma szűkítése miatt nem foglalkozunk azzal, hogy milyen különbségek vannak a kötelező és önkéntes pénztárak között, nem vizsgáljuk külön a nyugdíj-, egészség- és önszegélyező pénztárak teljesítményére ható tényezőket. Nem vizsgáljuk most annak hatását sem, hogy a pénztár a bevételeiből mekkora hányadot helyez a fedezeti-, működési- és vagyonalapba, és az előírások adta lehetőségek keretei között ennek a változásnak mekkora a hatása a befektetési teljesítményre. Éppen csak érintjük a befektetések portfólió osztályok közötti megosztásának eredményre gyakorolt hatását. Eltekintünk attól az egyébként fontos problémától, hogy

¹Beérkezett: 1999. május 29.

²A témával a Pénztártanács Aktuáriusi albizottságának tagjaként kezdtem el foglalkozni. Köszönöm Bod Péter, Matits Ágnes, Stahl János és Szabó József észrevételeit.

a tagot az egyéni számlájára kerülő növekmény érdekli, ami nem feltétlenül egyezik meg a pénztár befektetési tevékenysége révén elért eredménnyel. Nem célunk, hogy felügyeleti —adatszolgáltatási— nézőpontból közelítsük a teljesítménymérést. Elfogadottnak tekintjük a Felügyelet által kialakított portfólió-értékelési módszert. Olyan mutatószámokat ismertetünk, amelyek általánosan elfogadottak a befektetések összehasonlítására, és így lehetővé teszik a pénztári teljesítmény egyetlen mutatóval való jellemzését is. Ugyanakkor a javasolt mutatók kiszámítását követően az Állami Pénztárfelügyelet olyan mérőeszközzel rendelkezhet, amely figyelmeztető, jelző funkciót tölthet be a befektetés teljesítmény alakulásának megítélésében.

1 A teljesítménymérés szerepe

A teljesítménymérés fontosságát a nyugdíjpénztári szereplők közül senki sem vitatja. Fontos a tagnak, a pénztárnak és a felügyeletnek is, bár szempontjaik eltérőek (lehetnek). A tagok a TÁRKI³ közvélemény-kutatási eredményei szerint a pénztárválasztásnál három fő szempontot mérlegelnek, a befektetések biztonságát, a hozamot és a likviditást. A pénztárak számára marketing szempontból különösen a hozam alakulása fontos, a piacért folyó versenyben a korrekt összehasonlítás iránti igény fokozódik. A Felügyelet is érdekelt a hozam alakulásának nyomon követésében, a pénztárak „értékének” mérésében, de számára különös jelentősége lenne egy komplex mutatónak is, amely jelez, ha valahol baj van.

Ugyanakkor óvatosságra is kell intenünk a mérhetőség és a mérés eredményének értelmezése kapcsán. A problémák statisztikai és pszichológiai forrásból erednek. A mérést nehezíti az, hogy nincs egyetlen kritérium a befektetési teljesítmény értékelésére. Rengeteg adat gyűlik össze a Felügyeleten, de az adatok a múltra vonatkoznak, és az elemzés mindig csak utólag végezhető el. A pillanatnyi helyzetértékelést nehezíti az idősorok rövidege, a magánpénztárak viszonylag alacsony száma és alig egy éves múltja. Az összehasonlítás lehetősége azonban fennáll, mert a pénztárak azonos törvényi keretek között jelennek meg az értékpapírcsoporthoz. Valamennyien döntő hányadban a biztonságosnak tekintett állampapírba fektetik be az összes bevételüknek a működési költségekkel csökkentett részét, így egy adott hozam elérése minden pénztártól elvárható. Ugyanakkor a hozam nem viszonyítható egyszerűen a piaci átlaghozamhoz, mert a nyugdíjrendszerhez állami garancia is tartozik. A garanciának pedig ára van, ami a gazdasági helyzettől függő mértékben csökkenti a hozamot.

Amíg hosszabb időszaki adatok ismeretében megbízható mérés és statisztikai elemzés nem végezhető, addig kockázatos a pénzügyi mutatók alapján rangsorolni a pénztárak teljesítményét, és nyilvánosságra hozni az eredményt. Az emberek túlereagálják a váratlan eseményeket, sőt magukat a híreket, híreszteléseket is. A felügyeleti összehasonlítás elkészítése tehát kívánatos, de

³Forrás: ÁPF Pénztári Tájékoztató 1998. III. negyedév

a jelenlegi helyzetben bölcs önmérsékletet kíván az eredmények értelmezése és közzététele.

2 A teljesítmény hozamalapú mérése

A teljesítmény legegyszerűbb megközelítésben azt fejezi ki, hogy a pénztár a tagok által befizetett összeggel mekkora hozamot ért el, és ezt mekkora költségek mellett valósította meg. A hozamot időegységre vetítve vizsgáljuk, és a portfólió értékét mint nettó eszközértéket tekintjük. Az alap vagyonának a kötelezettségekkel csökkentett (nettó) értéke az értékelési időszak során állandóan változik, nagysága a pénztár esetleges felszámolásakor esedékes összeget fejezi ki.

A portfólió piaci értékének mérésével kapcsolatos módszertani problémákat most nem vizsgáljuk, az értékpapír tárcában levő elemek értékelését a felügyelet előírásai szerint elvégezhetőnek tekintjük. Természetesen az előírások változtatása kihat a teljesítmény mérésére.

Abból indulunk tehát ki, hogy a felügyelet megkapja a kitöltött negyedéves jelentést, és ennek rovataiból megállapítható a pénztár negyedéves hozammutatója. Korábbi tanulmányunkban⁴ a hozamok alakulását felügyeleti javaslatra két hányadossal mértük. Az egyik mutató a befektetések összes hozama és a vagyon nyitó állománya hányadosaként adja meg a hozamrátát. Ez könnyen értelmezhető mutatószám, de nem tükrözi az adott időszakban bekövetkezett vagyonváltozást.

A másik hányadosban a hozamot a becsült vagyonhoz viszonyítjuk, azaz a vagyon nyitó állományát a tárgyidőszaki változással (a pénztári bevételek és kiadások különbözetével) korrigáljuk,⁵ és így szignifikánsan alacsonyabb értéket kapunk. A további számításainkhoz ezt a hozammutatót használjuk.

2.1 A hozam mérése

Ha elfogadjuk azt az egyszerűsítést, hogy a befektetés teljesítményét a hozammal mérjük, akkor is számos értelmezési problémát kell tisztáznunk. Egyperiódusú befektetés esetén a hozam az összes jövedelem és az induló befektetés hányadosa. Több időperiódus esetén a hozamot a pénzáramlások jelenértékéből számítjuk. A jelenérték-számítással meghatározott belső megtérülési rátát *összegsúlyozású hozamnak* nevezzük. Ez méri a befektetés időzítésének hatását, vagyis azt, hogy mikor mekkora összeg került befektetésre. Szokás *idősúlyozású hozamot* is számítani, amikor a befektetett összeg nagyságát nem vesszük figyelembe. A kétféle hozammutató értéke eltér, az eltérés irányát az időszaki hozamok és a portfólió összetételének változása határozza meg. A pénztártag számára nyilván fontos információt jelent az összegsúlyozású hozam, amely változatlan hozamok mellett, pusztán az összetétel

⁴Komáromi Éva - Kovács Erzsébet: Az önkéntes kölcsönös nyugdíjpénztárak negyedéves jelentéseinek statisztikai elemzése, ÁPF Tanulmány, Bp. 1997.

⁵A pénzügyi befektetésekkel kapcsolatos kiadásokat nem szerepeltetjük az összes kiadások összegében.

módosulása miatt érhet el kedvezőbb értéket. E számítások háttérében az a feltevés húzódik meg, hogy a pénzek befizetése az időszak folyamán egyenletes eloszlást követ.

A szakirodalom az időszűlyozású mutatókat tartja megfelelőnek mindazokban az esetekben, amikor az alap kezelője (illetve a nyugdíjpénztár) nem tudja befolyásolni a pénzüsszegek beáramlását. A befektetési alapkezelő a saját teljesítményének mérését tehát nem köti a befizetések alakulásához, inkább az időszűlyozású mutatót adja meg, még akkor is, ha minden egyes pénz befizetés vagy kifizetés esetén újra kell számolni a mutatót.

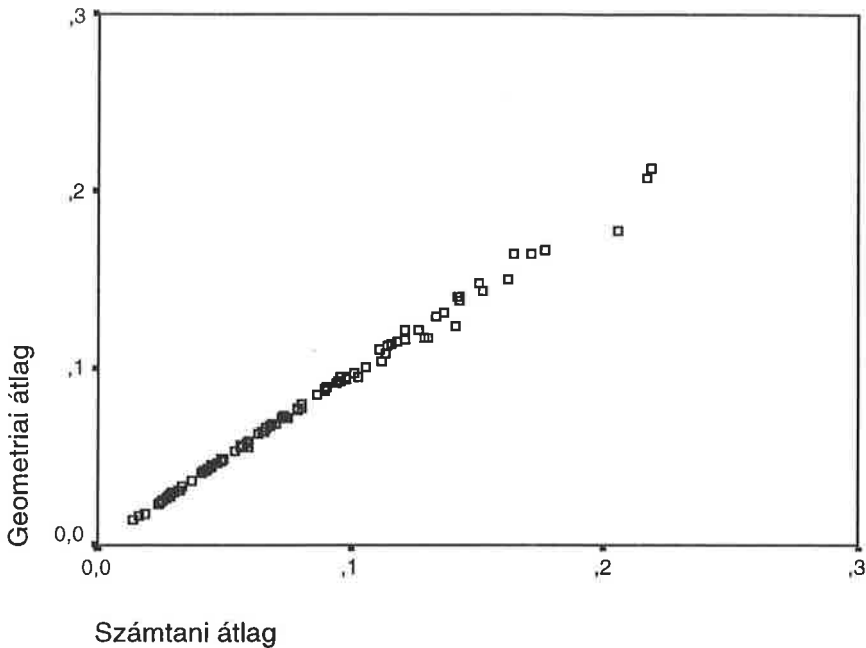
Dönteni kell arról is, hogy a hozamot *számtani vagy mértani átlagként* számoljuk. Az elmúlt időszak egy időegységére vonatkozó konstans hozamot geometriai átlaggal (r_g) mérjük, amely az egyes időszakok hozamainak a szórásnégyzetétől függően elmarad a számtani átlagként számított, jövőre vonatkoztatott várható hozamtól (r_{sz}). Adatainkból az 1996. II. negyedév és az 1997. I. negyedév közötti 4 negyedévre⁶ számítottunk számtani és mértani átlagot. Mindkét adatsor pozitív ferdeségű, jobbra elnyúló eloszlást követ. A 97 pénztár 4 negyedévi adatára számított számtani és mértani átlaghozam, az egyedi hozamok szórása és a hozam/szórás arányok statisztikai jellemzőit az 1. tábla mutatja.

	Számtani átlag	Szórás	Mértani átlag	Hozam/ szórás
<i>N</i>	97	97	97	97
Hiányzó adat	0	0	0	0
Átlag	0.0820	0.0771	0.0791	1.2788
Standard hiba	0.0048	0.0059	0.0045	0.0638
Medián	0.0733	0.0605	0.0720	1.0986
Szórás	0.0471	0.0577	0.0442	0.6286
Variancia	0.0022	0.0033	0.0019	0.3946
Ferdeség	0.8170	1.5400	0.7750	1.9160
St. hiba	0.2450	0.2450	0.2450	0.2450
Kurtosis	0.3050	2.9850	0.2710	4.8770
St. hiba	0.4850	0.4850	0.4850	0.4850
Minimum	0.0142	0.0099	0.0140	0.5300
Maximum	0.2185	0.3211	0.2125	4.1900

1. tábla. Statisztikai jellemzők

A két hozam kapcsolatát az $r_g \approx r_{sz} - 1/2\sigma^2$ összefüggés adja meg, ha a hozam normális eloszlást követ. Ez a feltevés a magyar pénztári adatokra nem teljesül, de a kétféle átlag eltérése kicsi, mert a szórás is kicsi, vagyis a vizsgált időszakban kevésbé ingadozott az egyes pénztárak hozama. A két adatsor az 1. ábrán látható, lineáris korrelációs együtthatójuk értéke 0,998 ($p = 0,000$).

⁶Az adatok az ÁPF-nek küldött negyedéves jelentésekből származnak, tehát valós értékek. Az elemzés célja az volt, hogy a mérhetőséget és az összehasonlíthatóságot mutassuk be, ezért kihagytuk mindazon pénztárakat, amelyeknek valamely negyedévben hiányzott az adata. Továbbá kimaradtak azok a pénztárak is, amelyeknél e négy negyedévben negatív vagy kiugróan magas (pl. 525%) hozamértékek szerepeltek. Ezért a vizsgált időszakban működő több mint 260 pénztár helyett csak 97 adatait elemezzük.



1. ábra. A hozamok számtani és mértani átlagai

Hozamkülönbséget okozhat a hozamváltozás mellett a *hátralevő futamidő* eltérése is. A piacon tapasztalt hozamnövekedés a rövidebb futamidejű papírok hozamát emeli, míg a piaci hozam csökkenése esetén a hosszabb futamidejű papírokra számított hozam lesz magasabb.

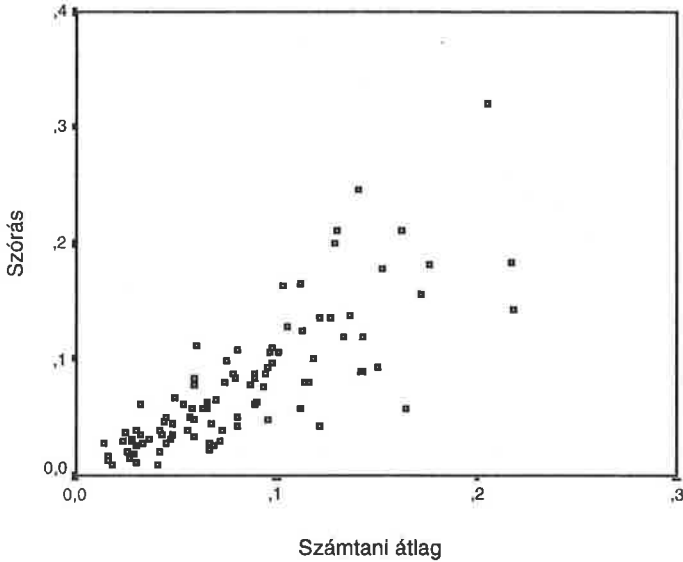
A nyugdíjpénztárak hozamának meghatározásához tekintetbe kell vennünk azt, hogy a pénztár befektethető tőkéje állandóan változik, ezért a pénztár egy nyílt végű befektetési alaphoz hasonlóan működik.

Az éves hozamráta kiszámításához a portfólió értékének változását vetítjük az átlagos tőkeértékre. Az „átlagot” a Felügyelet előírása szerint kétféleképpen lehet meghatározni. A befektethető tőke átlagos értékét, a fennálló tőkét megkaphatjuk úgy is, hogy az időszak eleji nettó eszközértékhez hozzáadjuk a napi nettó befizetéseknek az időszak végéig hátralevő időtartammal súlyozott összegét. Ez a módszer pontos, de nagyon számításigényes. Napi adatok helyett használható a negyedéves nettó bevételek időarányos súlyozott összege is. A két érték között jelentős eltérés lehet, ha a negyedéven belül a pénzáramlás nem egyenletes.

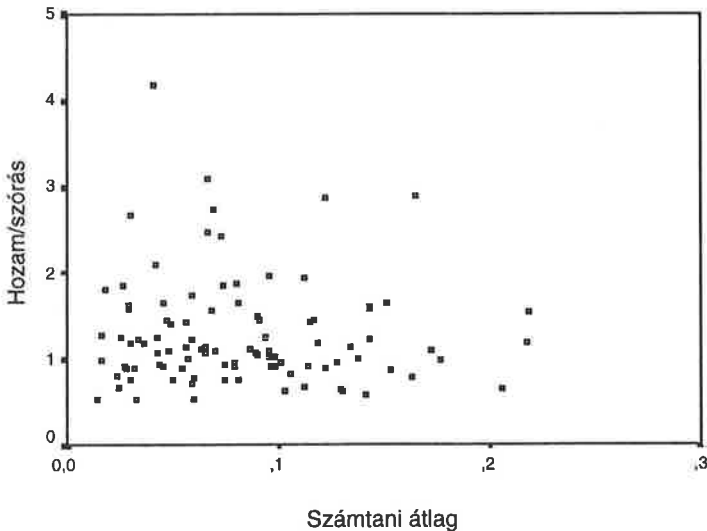
A hozammérésen túl elengedhetetlen a kockázat figyelembe vétele, ezért ún. kockázattal módosított mutatók és rangsorok jelentek meg az elmúlt 20-30 évben. Az egyik legegyszerűbb forma a hozamráta alapján meghatározható hozam/szórás hányados, amelynek maximuma Markovitz nyomán az optimális kockázatú portfóliót adja. A maximumtól való eltérés a nyugdíjpénztári teljesítmény egyik mutatója lehet.

Példánkban a négy negyedév hozam/vagyon hányadosainak szórása az átlag növekedésével együtt nő, az átlagos hozam és a hozamok szórása közötti lineáris korreláció értéke 0,769 ($p = 0,000$). A magasabb hozam tehát magasabb kockázattal jár együtt, kapcsolatuk a 2. ábrán látható.

Az átlaghozam/szórás hányadosok viszont önálló életet élnek, a magasabb átlag nem jár együtt szignifikánsan magasabb átlaghozam/szórás hányadossal (3. ábra).



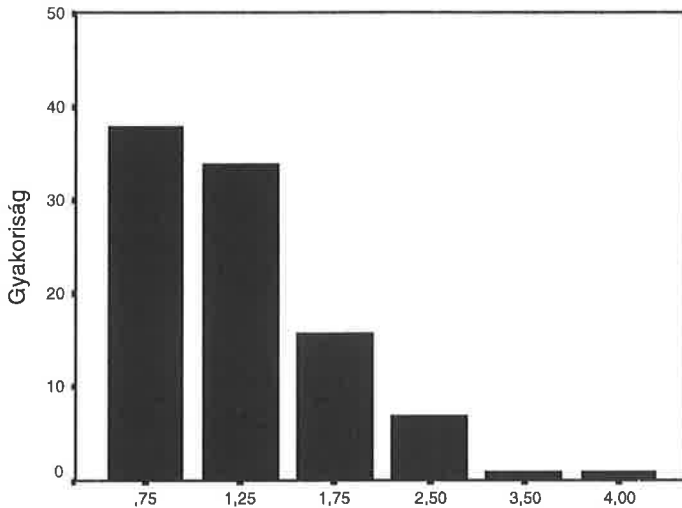
2. ábra. A hozam és a kockázat



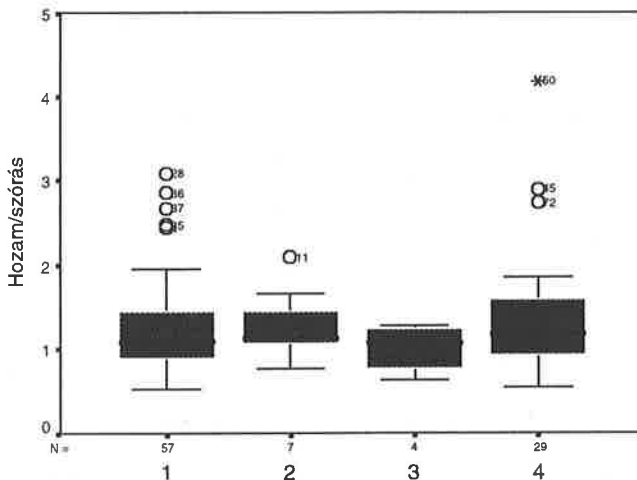
3. ábra. A hozamok átlaga és a hozam/szórás hányad

A hozam/szórás mutató oszlopdiagramja (4. ábra) alapján megállapítható, hogy ez a hányados is pozitív ferdeségű, és a maximális értéket az 50. sorszámú pénztár érte el. Érdekességként megemlíthető, hogy ez a pénztár egyik vizsgált negyedévben sem ért el kimagasló hozamot, viszont a hozamok szórása itt a legkisebb.

A pénztárak hozam/szórását a szerveződési elv szerinti bontásban vizsgálva sem az 5. ábrán látható „boxplot”, sem a szórásелеmlző teszt ($F = 0,605$ és $p = 0,614$) nem mutat szignifikáns különbségeket. A csoportok sorrendben a területi, ágazati, szakmai és munkahelyi pénztárak hozam/szórás hányadosainak változékonyságát ábrázolják. A főbb adatokat a 2. tábla tartalmazza.



4. ábra. Hozam/szórás mutatók előfordulási gyakorisága



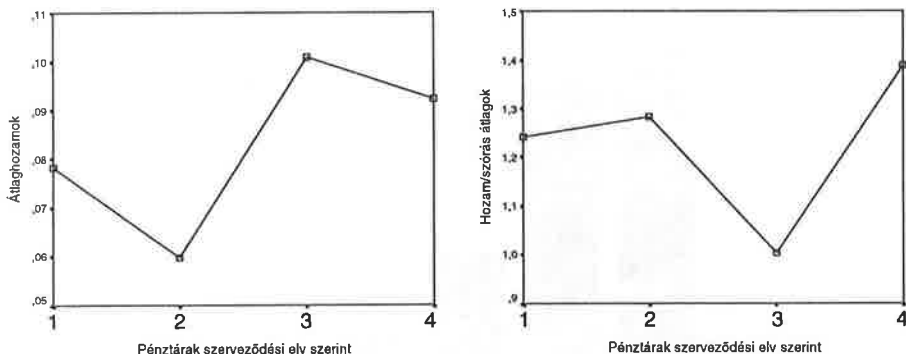
5. ábra. Pénztárak szerveződési elv szerinti bontásban

	Pénztárak száma	Hozam/szórás	Alsó határ*	Felső határ*
1: Területi	57	1,242	1,087	1,397
2: Ágazati	7	1,284	0,875	1,694
3: Szakmai	4	1,004	0,527	1,481
4: Munkahelyi	29	0,388	1,095	1,681

*a 95%-os konfidencia intervallum határai

2. tábla. Pénztárak átlagos hozam/szórás mutatói szerveződési elv szerint

A 6. ábrán együtt láthatók a hozamok és a hozam/szórás csoportátlagok értékei. A különbség szembetűnő, és megerősíti a 3. ábránál megfogalmazott észrevételt. A hozamok értékelésénél, összehasonlításánál nem hagyható figyelmen kívül a szórások alakulásának vizsgálata.



6. ábra: Pénztári csoportok összehasonlítása

2.2 A befektetések eredményességének hagyományos mutatószámai

A tőkepiaci árfolyamok modelljének (CAPM) megjelenését követően számos kutató ismerte fel azt, hogy a tőkepiaci árfolyamok elmélete felhasználható a portfólió teljesítményének mérésében. Mivel a nyugdíjpénztárak a világ nagy befektetői, a kutatók figyelme a pénztárak működésének elemzése, a pénztári portfóliók eredményességének mérése felé fordult.

A teljesítmény mérésekor, a portfóliók összehasonlításakor 3 alapvető kérdés vár megválaszolására:

- az adott portfólió teljesítménye milyen más alternatívákhoz képest jó;
- milyen kritérium alapján tekinthető A portfólió jobbnak, mint B;
- valódi különbség van-e a portfóliók között, vagy véletlen, nem szignifikáns az eltérés.

A hatvanas évek második felében kezdődött „mérési láz” számos, máig használt mutatót eredményezett. Ezek közül ismertetünk néhányat.

Sharpe, F. W. 1966-ban publikálta az azóta róla elnevezett mutatót („Mutual Fund Performance”. *Journal of Business* 39. évf. január). Sharpe szerint a hozam/szórás helyett a portfólió teljesítményét a kockázati prémium/szórás mutató jellemzi jobban. A mutató az adott időszaki átlagos kockázati prémiumot vetíti a teljes kockázatra, ezért a teljes portfólió mérőszámának tekintjük: (p : a pénztári, f : a kockázatmentes, m : a piaci értékre utaló index)

$$S_p = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p} \quad (1)$$

Treynor, J. L. ugyanabban az évben azt javasolta, hogy a kockázati prémiumot csak a piaci kockázatra, a bétára (β_p) vetítsük. („How to Rate Management Investment Funds”. *Harvard Business Review* 43. évf. 1966. január-február).

$$T_p = \frac{r_p - r_f}{\beta_p} \quad (2)$$

Jensen, M.C. 1968-ban és 1969-ben megjelent cikkeiben a portfólió hozamának a CAPM modell alapján várható hozamtól való eltérését méri. Ez a hozamtöbblet (vagy elmaradás) a Treynor által is használt elnevezés szerint a portfólió alfája.

$$\alpha_p = r_p - (r_f + (r_m - r_f)\beta_p) \quad (3)$$

A negyedik mutató az alfának a portfólió egyedi kockázathoz (σ_e) viszonyított hányada. Ebben az „értékelési hányadosban” a diverzifikációval megszüntethető egyedi kockázatra jutó extra hozamot mérjük.

$$H_p = \frac{\alpha_p}{\sigma_e} \quad (4)$$

Treynor mutatója két tagra bontható. A piaci indexportfólió T -mutatója lényegében a kockázati prémium, mivel az indexportfólió bétáját egységnyinek tekintjük. Ehhez adódik hozzá az alfa/béta hányados, ahol alfa a portfólió extra hozamát méri.

$$T_p = \frac{r_p - r_f}{\beta_p} = r_m - r_f + \frac{\alpha_p}{\beta_p} \quad (5)$$

Az alfát és bétát regressziós becsléssel határozzuk meg a (3) egyenlet átrendezésével és hibatag figyelembevételével:

$$r_p - r_f = \alpha_p + (r_m - r_f)\beta_p + e \quad (6)$$

Ha a konstans tagra t -tesztet végezve elvetjük a nullhipotézist, akkor a Jensen mutatóval kifejezett, zérustól szignifikánsan különböző extra hozam mérőszámát kapjuk. A portfólió kialakításánál a pénztári értékpapírtárca és a piaci portfólió hozama közötti korrelációt (ρ) is mérni kell. A Sharpe-mutató értéke a korrelációs együttható segítségével is kifejezhető:

$$S_p = \rho S_m + \frac{\alpha_p}{\sigma_p} \quad (7)$$

A korrelációs együtttható negatív előjele teljesítményvesztést jelez, míg az alfa és a szigma hányadosa arra figyelmeztet, hogy a magas szórás ellensúlyozza az extra hozam jelentőségét. Extra hozam az alfa maximalizálásával érhető el. Magasabb alfa azonban növekvő szórással jár együtt, mert portfólióink egyre kevésbé diverzifikált.

A mutatók felhasználásakor feltételezzük, hogy a portfólió összetétele a vizsgált időszakban nem változik, a portfóliót alkotó értékpapírok hozama, varianciája és kovarianciája állandó. Ezek nagyon szigorú, és a gyakorlatban ritkán teljesülő feltevések.

Az aktív portfóliókezelés a mutatók értékének figyelemmel kísérése révén válik lehetővé. A befektetési lehetőségek közötti választást a mutatók közötti választással kell kezdeni, mert más mutató alapján másként rangsorolható a portfóliók teljesítménye. A számítások elvégzéséhez, a mutatók kipróbálásához a hosszabb hozam-idősorok mellett a piaci portfólió hozamának és kockázatának ismerete szükséges.

2.3 Teljesítménymérés különböző összetételű portfóliók esetén

A portfólió teljesítményét célszerű egy, a Felügyelet által meghatározott referencia portfólióhoz viszonyítva vizsgálni. A pénztárak befektetési több szempontból is eltérhetnek egymástól és a referencia szerkezetétől:

- a) A pénztár a *piacok között* alokálja eszközeit, részvényt, kötvényt, állampapírt vásárol az előírások adta keretek között.
- b) A pénztár az egyes értékpapír *piacokon belül* választ az ágazatok, szektorok között.
- c) Az ágazaton, szektoron belül az egyes értékpapírok között is választ a befektető.

A pénztári és a referencia teljesítmény alakulására hatással vannak a hozameltérések és a súlyok eltolódásai is. A teljes eltérés a különbségfelbontás módszerével két részre osztható:

$$K = K' + K'' ,$$

ahol K' a referencia portfólió összetételével súlyozott hozamkülönbséget adja meg, és K'' pedig az összetételben megnyilvánuló különbséget méri a referencia hozam mellett. A négy portfólióosztály közötti befektetési arányt, illetve az egyes osztályokban elvárt hozamot a Felügyeletnek a számítások elvégzése előtt meg kell adnia.

A referencia hozamtól való teljes eltérés (K) alapján a Felügyelet egyszerűen kiszűrheti a jelentősen alul- illetve felülteljesítő pénztárakat. A különbségfelbontás segítségével a két rész elhatárolható, és így a pénztárak a két szempontból külön-külön is csoportosíthatók.

A portfóliók összetételében már az önkéntes pénztárak⁷ között is találtunk szignifikáns különbséget. A pénztárak vagyonuk nagy részét (97%-át) állampapírban, és ezen belül is inkább (64%-ban) rövidtávú papírokban tartották a vizsgált időszakban. A régebben alakult és nagyobb munkáltatói hozzájárulással rendelkező nyugdíjpénztárak fektetnek be hosszabb távra, míg az önszegélyező és egészségpénztárak a rövidtávú papírokat preferálják.

A kockázatosabb (III. és IV. portfólió osztályba tartozó) papírok piacára 9 és 12%-os részesedéssel a régebbi és nagyobb (létszámú és vagyonú) nyugdíjpénztárak merészkedtek a vizsgált időszakban. A pénztárak szerveződési elve szerint is jelentős különbségek mutathatók ki. A területi pénztárak a leginkább kockázatkerülő, csak 21%-uk fektetett a III. és IV. portfólió osztályba. Az ágazati és szakmai pénztárak esetén 30% ez az arány, míg a munkahelyi pénztárak 45%-a vállalta a nagyobb kockázatot.

3 A teljesítménymérés statisztikai módszerei

A pénztárak az elemzések megkezdése előtt különböző szempontok szerint csoportosíthatók, de nem mindegyik szempont okoz különbséget a hozam alakulása tekintetében. Érdeemes ezért meghatározni azokat a jellemzőket, amelyek szignifikáns különbségeket okoznak a pénztárcsoportok hozamai között, a többi tulajdonság szerinti bontásban pedig nem érdemes elemzést végezni. A szórásanalízis módszere alkalmas arra, hogy valamely kategória szerinti hozamkülönbségeket elemezzük. Ez akkor is fontos lehet, ha arról győződünk meg, hogy pl. a szerveződési elv szerinti bontás nem okoz szignifikáns különbségeket.

A Pénztárfelügyelet a hozamszámítást a pénztár egészére és vagyonkezelőnkénti bontásban is kéri. Ennek eredményeképpen a felügyeleten egy háromdimenziós adattömb áll rendelkezésre. Negyedéves és éves bontásban, az egyes pénztárakra (pénztár típusokra) számos mutató értékét gyűjtik. Az idősorok rövidség miatt elsősorban keresztmetszeti elemzéseket célszerű végezni.

A hozamok mellett a portfólió összetétele, a főbb bevételi kategóriák, folyó működési költségek, szolgáltatások és befektetések kiadásai is rendelkezésre állnak. E mutatók (vagy transzformáltjaik) közötti páronkénti lineáris korrelációs együtthatókból előállított korrelációs mátrixra *főkomponens-elemzés* végezhető. A főkomponensek a mutatók információtartalmát sűrítve a befektetési hozamnál összetettebb teljesítménymértéket eredményezhetnek. Az egyes pénztárak csoportosítását *klaszterelemzéssel* végezzük, ha a szokásos kategóriák (pl. szerveződési elv) szerinti elemzése nem releváns. Az elemzésbe bevont változók szerepét, relatív fontosságát a nem-hierarchikus eljárás szórásfelbontó táblája alapján ítélni lehet meg. A klaszterezés segít a pénztárak tagozódásának feltárásában, hiszen nem biztos, hogy a pénztárak jellege a teljesítményt leginkább meghatározó tényező. Szakmai döntés alapján a teljesítménymérés szempontjából esetleg együtt vizsgálhatók a magán és

⁷Ágoston Kolos: Elemzés a pénztárak portfóliójának összetételéről ÁPF Tanulmány, Bp. 1997.

önkéntes pénztárak, hogy az elemszám nagyobb legyen.

A három csoportot képező klaszterezés eredményeit mutatja a 3. és a 4. tábla. A csoportképzésben szignifikáns szerepe volt a hozam/szórás mutatónak és az 1996. II. negyedévi hozamnak, amint ezt a 3. tábla magas F értékei mutatják.

Változó neve	F-hányados	Valószínűségi szint
Hozam/szórás	132,389	0,000
Hozam 1997. I. n.	0,511	0,602
Hozam 1996. II. n.	4,426	0,015
Hozam 1996. III. n.	0,222	0,801
Hozam 1996. IV. n.	0,108	0,897

3. tábla: A három csoport (klaszter) szórásелеmző táblája

A 4. tábla a csoportok középpontjait mutatja. Az 50. számú (munkahelyi nyugdíjpénztár, amely vidéken van) teljesen elkülönült a második és harmadik csoporttól, amelyek 72 és 24 tagot számlálnak. Ismét látható, hogy a kiugró hozam/szórás értéket elérő pénztár egyik negyedévben sem ért el magasabb hozamot, mint a másik csoportok tagjai. Egyedi adatok alapján viszont megállapítható, hogy a diszkont kincstárjegyet és államkötvényt vásárló pénztár alacsony kockázata miatt különbözik a többiektől. A vizsgált időszak végére azonban a másik két csoport hozamai jelentős növekedést mutatnak, míg itt visszaesés látható.

	Csoportok		
	1	2	3
Hozam/szórás	4.1887	0.9889	2.0271
Hozam 1996. II. n.	0.0386	0.0262	0.0494
Hozam 1996. III. n.	0.0287	0.0746	0.0801
Hozam 1996. IV. n.	0.0508	0.0858	0.0876
Hozam 1997. I. n.	0.0472	0.1417	0.1168

4. tábla: A hozamok és hozam/szórás átlagai az egyes csoportokban

Ha a pénztárak szakmai szempontú csoportosításából kiindulva keressük a leginkább megkülönböztető tényezőket, akkor *diszkriminancia-elemzést* alkalmazunk. Ez az eljárás lineáris döntési függvényt ad a pénztárak csoportokba sorolására, és megmutatja, hogy a változók alapján az eredeti besorolástól mennyire eltérő csoportosítás lenne kívánatos. Az osztályozó mátrix segítségével meggyőződhetünk arról, hogy a Felügyelet által használt felosztás egybeesik-e a statisztikai alapon történő osztályozással.

Érdekes eredményt várhatunk a *sokdimenziós skálázás* alkalmazásától is, amellyel a pénztárak teljesítménye között mért vagy a szakértők által érzékelt, megítélt különbségeket 2-3 dimenzióba letérképezhetjük. A számított koordináták alapján a pénztárak egy-egy pontként jelennek meg a térben, és a pontok elrendeződése alapján vizsgálhatjuk a pénztárak teljesítményének hasonlóságát. A valós adatok közé felvehetjük az ideális vagy referencia teljesítményt elérő pénztárat is, és így az ideális ponthoz viszonyíthatjuk a vizsgálni kívánt pénztár helyzetét.

4 A pénztárak kockázatos értéke, a VaR

A pénztárak befektetési teljesítményének mérését körüljáró tanulmányunk végén szólnunk kell a kockázatos érték fogalmáról⁸ és alkalmazási lehetőségeiről is. Az 1980-as évek második felében kezdtek a nagy pénzügyi cégek portfóliójuk kockázatának mérésére használni a kockázatos érték (value at risk, VaR) fogalmát. A bankok piaci kockázattal szembeni tőkekövetelményeiket is VaR modellel⁹ számítják ki. Egy 1995-ös amerikai felmérés szerint a nyugdíjpénztárak 60%-a értékelte pozitívan a kockázatos érték módszert. De mi is ez? A statisztikusok csodamódszere vagy a kockázatkezelők új mérőszáma, esetleg a felügyeleti szervek hatékony ellenőrző eszköze? Nem csoda, de zseniális ötlet.

A kockázatos érték egy portfólió veszteségének valószínűsíthető nagysága. A befektetők számára legizgalmasabb kérdésre, a várható veszteség nagyságára egyetlen számmal megadja a választ úgy, hogy az egyszerű statisztikai ismeretek birtokában is érthető legyen. A VaR ugyanis nem más, mint egy összefoglaló statisztikai mérőszám, amely azt fejezi ki, hogy normális piaci mozgások esetén az általa jelzett értéknél nagyobb veszteség csak egy, az elemző által előre meghatározott kis valószínűséggel következik be. Ez a definíció a konfidencia intervallumra és az abban foglalt hibahatárra emlékeztet, és ez nem véletlen.

A kockázatos érték abszolút nagysága a konfidencia intervallum alsó határával egyezik meg. A relatív VaR értéke pedig a hibahatárral egyenlő, azaz a portfólió kockázata (értékváltozásának szórása) és a normális eloszlás adott, pl. 5%-os valószínűséghez tartozó 1,645-ös értékének szorzata.

Első hallásra egyszerű a gondolatmenet, a VaR meghatározható, ha kiszámítottuk a portfólió kockázatát. Ennek során azonban számos implicit feltevéssel kell élnünk. Abból indulunk ki, hogy az adott időtartam alatt nem változik a portfólió összetétele, és meghatározható a portfóliók tartási periódusa, mert eltérő időtartamok esetén az eredmények nem összevethetők. Feltételeznünk kell továbbá azt is, hogy a portfólió értéke kevés számú elemi tényező (pl. kamatláb- és árfolyamváltozás) függvénye, és ez az összefüggés ismert.¹⁰ A VaR számítások elvégzésére három eljárás áll rendelkezésünkre.

- a) *A múltbeli adatokra épülő, ún. történeti szimuláció* során az elmúlt n hosszúságú periódus (pl. nap) kamat- és árfolyamváltozásait használjuk fel a jelenbeli mennyiségek (összetétel) értékelésére. A tényleges múltbeli adatokkal meghatározott hipotetikus portfólió értékekből ezután levonjuk a tényleges jelenbeli értéket, és így megkapjuk a feltételezett veszteségeket és nyereségeket. Ezeket az eltéréseket előjelesen nagyság szerint sorba rendezzük, és megállapítjuk az eloszlás baloldali szélén

⁸Köszönöm Száz Jánosnak, hogy figyelmembe ajánlotta a témát, és Király Júliának, hogy részt vehettem a Nemzetközi Bankárképző Központ Rt. VaR Szemináriumán.

⁹Az Európai Unióban 1996-ban lépett életbe a Tőke megfelelések Direktívája, amely lehetővé teszi, hogy a devizapozíciók tőkefedezetének számítására a VaR módszert alkalmazzák.

¹⁰Nem minden számítási változat igényli az összefüggés zárt alakjának ismeretét.

azt az értéket, amelynél az eltérések 5%-a kisebb. Ez a küszöbérték a VaR. Ha portfoliónk több elemből áll, akkor mindre külön-külön számítjuk ki a hipotetikus értékeket, és csak az értékváltozások sorba rendezése előtt összegezzük¹¹ a részeredményeket. Ennek a statisztikai szempontból egyszerű eljárásnak a buktatója az, hogy kellően hosszú múltbeli idősorra (szakirodalmi ajánlás szerint 100 időpont adatára) van szükségünk. Negyedévenkénti adatgyűjtés mellett ez a megközelítés csak 20-25 év múlva segítheti a pénztárak befektetési kockázatának ellenőrzését.

- b) *A variancia-kovariancia módszer vagy analitikus megközelítés* abból az explicit feltevésből indul ki, hogy a portfolió értékének változását meghatározó tényezők együttes eloszlása többváltozós normális eloszlású, és így a nyereségek és veszteségek eloszlása is normális eloszlást követ. A portfolió piaci értékének varianciája az elemi piaci tényezők változékonyságával (szórásnégyzetével) és együttmozgásukkal (korrelációjukkal) határozható meg, és az előre rögzített valószínűségi szinthez tartozó szorzószám a normális eloszlás táblázatából kiolvasható (pl. 5%-os szinthez 1,645). A kockáztatott érték tehát nulla várható értékű változás esetén a szokásos jelölésekkel az alábbiak szerint alakul:

$$VaR = 1.645 \cdot \sum_{ij} X_i \sigma_i \rho_{ij} \sigma_j X_j$$

- c) *A Monte-Carlo szimuláció* a piaci tényezők múltbeli változását jól közelítő, nem feltétlenül normális eloszlású n (több ezer) darab hipotetikus értéket állít elő véletlenszám-generátorral. Ezekből becsljük a nyereségek-veszteségek feltételezett értékeit, majd levonjuk a portfolió jelenlegi értékét. Az eltérések rendezése és a kockáztatott érték leolvasása a történeti szimulációval azonos módon történik.

A három módszer különböző eredményeket ad, és mindhárom esetben követhetünk el hibát. Ha statisztikai adatokra támaszkodunk, és a múlt nem elég hosszú, vagy a vizsgált időszakban nem tipikusan alakultak a piaci folyamatok (a változások és a korrelációk), akkor a kockáztatott érték számítása félrevezető lehet. Ugyancsak fontos hatása van az eloszlás alakjára tett téves feltevésnek, amely a Monte-Carlo szimuláció eredményét kérdőjelezi meg. A variancia-kovariancia módszerrel részben a normális eloszlás feltételezésével, részben pedig piaci kamatlábak és az árfolyamváltozások változékonysága miatt követhetünk el hibát. A normális eloszlás átlagtól távol eső értékeire túl alacsony a bekövetkezés valószínűsége, és így alulbecsülhetjük a kockáztatott értéket.

Érdeemes tehát a befektetések kockázatának mérőszámaként kiszámítani és a pénztárfelügyelet tudomására hozni ezt a számot, de látni kell azt is, hogy alkalmazása implicit és explicit feltevéseken alapul, amelyek teljesülése nem

¹¹Az összegzésnél figyelembe kell venni az egyes tényezők közötti korrelációs kapcsolatokat is.

mindig ellenőrizhető. A befektetések kockázatosított értéke csak a számítási módszer és a modellben használt feltevések együttes megadásával értelmezhető, tehát nem tértől és időtől függetlenül alkalmazható kockázati mérték.

Irodalom

1. Bodie-Kane-Marcus: Befektetések, Budapest, Tanszék Kft, 1996.
2. Jorion, Philippe: Value at Risk, McGraw-Hill, 1997.
3. Király Júlia: Bevezetés a kockázatosított érték fogalmába, VAR Szeminárium, Nemzetközi Bankárképző Központ Rt. Kézirat, 1998.
4. Linsmeier, T. J. – Pearson, N. D.: Kockázatkezelés: Bevezetés a kockázatosított érték fogalmába, VAR Szeminárium, Nemzetközi Bankárképző Központ Rt. Kézirat, 1998.
5. Mikolasek András: A variancia-kovariancia módszer alkalmazása, VAR Szeminárium, Nemzetközi Bankárképző Központ Rt. Kézirat, 1998.
6. Pénztári Tájékoztató, Állami Pénztárfelügyelet, Budapest, 1998. III. negyedév
7. Pénztári Tájékoztató, Állami Pénztárfelügyelet, Budapest, 1998. IV. negyedév
8. Pénztári Tájékoztató, Állami Pénztárfelügyelet, Budapest, 1999. I. negyedév
9. Tutt, L. W. G. – Tutt, S. I. M.: Financial Aspects of Pension Business, The Chartered Insurance Institute, London, 1989.

COMMENTS ON MEASURING INVESTMENT PERFORMANCE OF PENSION FUNDS

This paper underlines that in whatever manner the moneys of pension funds are invested, there is an increasing demand for some assessment of such investment performance. There is at one time some reluctance to give away very much related information, because it might be misunderstood. Extreme care is necessary in interpreting results. Pension funds are of a long term nature and figures which reflect over a short term need the most careful use. A number of different rates of return can be used during the evaluation. The money weighted rate of return and the time weighted rate of return can be applied in certain cases, but they do not take into account the risk of the investment. To focus on long-horizon returns, the practice is to use the geometric rate of return instead of the arithmetic one. There are other measures based on CAPM model which use the standard deviation to measure unexpected outcome and compare investment performance. Statistical methods can explore relevant information based on the data collected by the Supervisory Authority. Measuring of VAR (value at risk) is a relatively new tool in financial analysis. The greatest advantage of VAR is that it gives a single number easy to interpret. Both pension fund managers and supervisors are interested in introducing risk measurements to control risk.

