

E-CONOM

Online tudományos folyóirat
Online Scientific Journal

Tanulmányok a gazdaság- és társadalomtudományok területéről
Studies on the Economic and Social Sciences



E-CONOM

Online tudományos folyóirat | Online Scientific Journal

Főszerkesztő | Editor-in-Chief
KOLOSZÁR László

Kiadja | Publisher
Soproni Egyetem Kiadó |
University of Sopron Press

A szerkesztőség címe | Address
9400 Sopron, Erzsébet u. 9., Hungary
e-conom@uni-sopron.hu

A kiadó címe | Publisher's Address
9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4., Hungary

Szerkesztőbizottság | Editorial Board
CZEGLÉDY Tamás
HOSCHEK Mónika
JANKÓ Ferenc
SZÓKA Károly

Tanácsadó Testület | Advisory Board
BÁGER Gusztáv
BLAHÓ András
FÁBIÁN Attila
FARKAS Péter
GILÁNYI Zsolt
KOVÁCS Árpád
LIGETI Zsombor
POGÁTSA Zoltán
SZÉKELY Csaba

Technikai szerkesztő | Technical Editor
TAKÁCS Eszter

A szerkesztőség munkatársa | Editorial Assistant
DURGULA Judit

ISSN 2063-644X



Tartalomjegyzék | Table of Contents

SZILÁGYI Bernadett

Portfólió-biztosítási stratégiák – A CPPI stratégia elemzése

Portfolio insurance strategies: Analyzing the CPPI strategy3

HAJDU Dániel

A számok nem hazudnak – vagy mégis? A kreatív számvitel nyomában

Figures Don't Lie – Or Do They? The Clues of Creative Accounting.....19

IBERHALT Máté

**A DEA elemzési módszer gyakorlati alkalmazásának bemutatása
egy konkrét mezőgazdasági vállalkozás példáján keresztül**

*The introduction of the practical application of the DEA method
by the example of a specific agricultural company*.....31

Kis Evelyn

Egyes HR-tevékenységek vizsgálata a Bonafarm Csoportnál

Analyzing some HR activities at the Bonafarm Group43

BIHARY Barbara

**A Kockacsoki Nonprofit Kft. teljesítménymérése a Social Enterprise Scorecard-
modell alkalmazásával**

*The performance measurement of Kockacsoki Nonprofit Ltd. with Social Enterprise
Scorecard-model*.....53

LENGYEL Levente

Új üzleti modell? – A közösségi gazdaság kihívásai Magyarországon

New business model? – The challenges of sharing economy in Hungary.....66

HORTAY Olivér

A kötelező átvételi rendszer átalakulása

The conversion of feed-in tariff system78

SZILÁGYI BERNADETT¹**Portfólió-biztosítási stratégiák – A CPPI stratégia elemzése^{2,3}**

A portfólió-biztosítás kifejezés azon portfólió menedzselési technikák összességére vonatkozik, amelyek arra hivatottak, hogy garantálják, hogy a portfólió lejáratkori értéke nagyobb, vagy legalább annyi lesz, mint a kezdeti beruházás százalékában megadott szint, amit védelmi szintnek nevezünk. Ezen módszerek célja, hogy védjék a befektetőt a negatív piaci hatásoktól, miközben fenntartják az emelkedő piaci mozgások kedvező hatásában való részesedés lehetőségét. Dolgozatom középpontjában az áll, hogy bemutassam hogyan hatnak a konstans hányadú portfólió-biztosítási (CPPI) stratégia teljesítményére a piaci körülmények, illetve a legmeghatározóbb tulajdonságainak változtatása. Az empirikus eredményeket a valós piaci környezetben is megtalálható CPPI alapok teljesítményével vettem össze, hogy bebizonyítsam azt, hogy az elméletben kidolgozott modell megállja a helyét valós piaci körülmények között, és képes megvédeni a befektetőt a kedvezőtlen piaci hatásoktól.

Kulcsszavak: konstans hányadú portfólió-biztosítás, CPPI, portfólió-biztosítás, Monte Carlo szimuláció
JEL-kódok: G11, G17, O16

Portfolio insurance strategies: Analyzing the CPPI strategy

Portfolio insurance refers to those managing techniques designed to protect the value of a portfolio. They usually target to provide a guarantee on the terminal portfolio value by maintaining the portfolio value process not falling below a preset lower bound, which is called the floor. These techniques allow the investors to participate in equity market for its potential gains from an upside market move while limit the downside risk. The main focus is to analyze the capacity of the constant proportion portfolio insurance (CPPI) strategy as a capital protection method, also this paper investigates how the features of the strategy affects the performance of the investment. I will also compare the empirical results with one of the real world CPPI funds, to show that it is not just a theoretical model, and to prove that it can secure the portfolio value in case of unfavorable market effects.

Keywords: constant proportion portfolio insurance; CPPI; portfolio insurance; Monte Carlo simulation
JEL Codes: G11, G17, O16

¹ A szerző a Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar pénzügy és számvitel alapszakon végzett hallgatója (szilagyiBernadett23@gmail.com).

² A tanulmány a XXXIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Közgazdaságtudományi Szekciójának Pénzügy-bankrendszer és pénzpiac Tagozatában első helyezést elért dolgozat alapján készült. Az OTDK pályamunka konzulense Mohácsi Bernadett, egyetemi tanársegéd.

³ A tanulmány az OTDT Közgazdaságtudományi Szakmai Bizottsága, valamint a XXXIII. OTDK Közgazdaságtudományi Szekciójának szervezője, a Széchenyi István Egyetem gondozásában kiadott "Litera Oeconomiae - Válogatás a XXXIII. OTDK Közgazdaságtudományi Szekció helyezést elért pályamunkáiból" című tanulmánykötetben (2017) is megjelent.

A portfólió-biztosítás elméleti háttere

Az elmúlt években a pénzügyi piac több válságos időszakot megtapasztalt, ami a volatilitás emelkedését, és a tőzsde esését vonta maga után. 2015-ben a legnagyobb gondot a görög válság, és a kínai tőzsdelufi kipukkanása okozta a világpiacon. Ezen események hatására még sürgetőbb lett olyan hatékony portfólió-biztosítások kidolgozása és alkalmazása, amelyek megakadályozhatják a portfólió értékének csökkenését, még ilyen szélsőséges piaci körülmények között is. A portfólió-biztosítás kifejezés azon portfólió menedzselési technikák összességére vonatkozik, amelyek arra hivatottak, hogy garantálják, hogy a portfólió lejáratkori értéke nagyobb, vagy legalább annyi lesz, mint a kezdeti beruházás százalékában megadott szint (Cont–Tankov, 2007).

A portfólió-biztosítás tanulmányozásának két úttörője *Hayne Leland és Mark Rubinstein* az 1980-as évek elején próbálták meg választ adni arra a kérdésre, hogy a portfólió-biztosítás valóban képes-e védelmet nyújtani azzal, hogy a portfóliót egy szintetikus put opcióval kombinálják. Az elkövetkezendő években a kutatások széles köre fókuszált a portfólió-biztosítások különböző koncepcióinak alakulására.

A három leggyakrabban használt portfólió-biztosítási technika, amelyet a nagy pénzügyi intézmények is közkedvelten használnak: a Stop-Loss portfólió-biztosítás (SLPI), az úgynevezett Opció alapú portfólió-biztosítás (Option Based Portfolio Insurance, OBPI), illetve a Konstans hányadú portfólió-biztosítás (Constant Proportion Portfolio Insurance, CPPI). A technikák egyik lehetséges csoportosítása a statikus, illetve a dinamikus stratégiák közé sorolás az eszközök újraallokálásának gyakorisága szerint. Míg a statikus módszerek legfeljebb egy eszköz-átcsoportosítást igényelnek, addig a dinamikus esetben, például a CPPI technikánál, a futamidő alatt a portfólió összetétele folyamatosan változik. Megkülönböztethetjük a stratégiákat az általuk használt eszközök alapján is. Néhány opciókat használ a portfólió értékének biztosítására (OBPI), míg mások, opciók használata helyett a kockázatos és kockázatmentes eszközök közötti módszeres cserét alkalmazzák (SLPI, CPPI) (Theiler, 2011).

A CPPI stratégia népszerű alternatívája az opció alapuló technikának. Ezen portfólió-biztosítási stratégiát elsőként *André Perold* tanulmányozta 1986-ban a kamatozó (fixed income) instrumentumokra, míg *Fischer Black és Robert Jones* a részvényeszközökre vonatkozóan. A szakirodalomban már léteztek előttük is rövidke említések a stratégiával kapcsolatban, ezek közül *Merton* 1971-es cikkét emelném ki. Az ő széleskörű elemzését, valamint a CPPI elméleti megalapozását egészítette ki *Geoffrey Kingston* (1988) a speciális esetekkel, és a CPPI stratégiájának tervezésével.

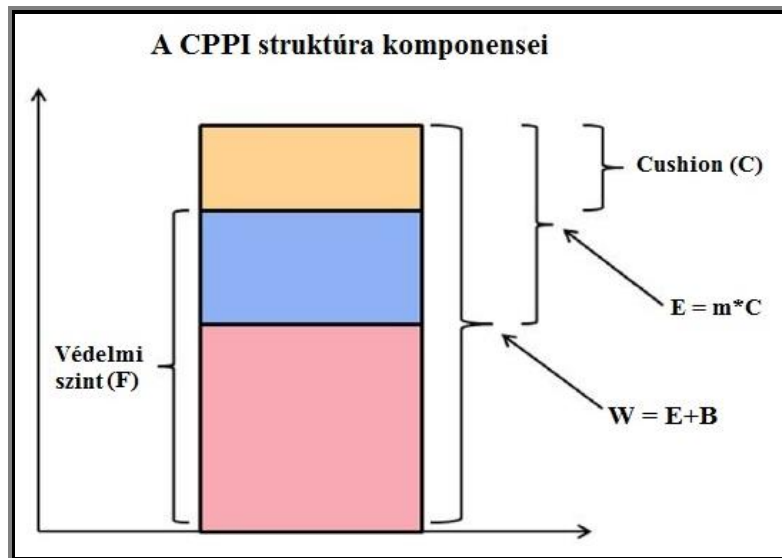
Ezen stratégia előnye – a többi megközelítéssel szemben – az egyszerűségében és a flexibilitásában rejlik. Ezt *Black és Rouhani* (1987), illetve *Boulier és Sikorav* (1992) is bizonyította. Flexibilitása arra vonatkozik, hogy a kezdeti védelmi szint és a tolerancia is a befektető céljainak megfelelően választható. A módszer célja, hogy védje a befektetőt a negatív piaci hatásoktól, miközben fenntartja az upside potenciálban, vagyis az emelkedő piaci mozgások kedvező hatásában való részesedés lehetőségét, habár kisebb mértékben, mintha közvetlenül a kockázatos eszközbe fektetett volna. A konstans hányadú portfólió-biztosítás modell ezzel az egyszerűsített képlettel fejezhető ki: (Black–Jones, 1987)

$$E_t = m * C_t$$

ahol: E_t a részvényekbe, vagy más kockázatos eszközbe fektetett összeg t időpontban, ami az upside potenciált biztosítja; m az úgynevezett tőkeáttételi faktor, vagy multiplikátor, ami kifejezi, hogy mekkora áttétel megengedett a struktúrában; C_t pedig *Black és Jones* (1987) által elnevezett „cushion”, ami a maximum tőkevesztéseket jelenti, amelyet a befektető képes elviselni kockázatvállaló képessége alapján. A „cushion”, vagyis a „többlet” értékét a következő képlettel kaphatjuk meg:

$$C_t = W_t - F_t$$

Ebben az összefüggésben W_t a portfólió nettó eszközértéke t időpontban, míg F_t az úgynevezett „floor”, vagyis a védelmi szint. Ez utóbbi gondoskodik arról, hogy a lejáratkor a névérték visszafizethető, vagyis biztosított legyen, tehát ez valójában nem más, mint a lejáratkori névérték jelenértéke. (PSZÁF, 2013.) A CPPI stratégia felépítését az 1. ábra mutatja be:



1. ábra: A CPPI működése

Forrás: PSZÁF (2013) alapján saját szerkesztés

Az 1. ábrán látható, hogy a portfólió eszközértéke (W) két részből áll: a kockázatos eszközökből (E), melyet a fent bemutatott képlet segítségével számszerűsíthetünk; illetve a kockázatmentes eszközökből (B). A kockázatos eszköz leggyakrabban egy tőzsdepiaci index vagy részvény, míg a kockázatmentes eszközök esetében az alapkezelő több lehetőség közül is választhat, például a bankbetétek, állampapírok, vagy épp a pénzpiaci alapok közül.

A módszer teljesítménye a két legmeghatározóbb változójának függvénye: a védelmi szint mozgásának, és a multiplikátor értékének (Do, 2002). Mindkét tényező a befektető kockázatvállalásától is függ. A tőkeáttételi faktor a CPPI esetében mindenképp nagyobb, mint 1, értéke jellemzően 2 és 5 közötti (Perold–Sharpe, 1988). Minél magasabb ez az érték, annál nagyobb a kockázatvállalás a befektető részéről, hiszen a multiplikátor növekedésével nő a portfólión belüli részvénykitettségek. Ez a piac esetében kedvező a befektetőnek, mivel ezáltal nagyobb lesz a hozampotenciál, azonban medvepiac esetén a portfólió értéke annál gyorsabban fogja megközelíteni a védelmi szintet, mielőtt az alapkezelő közbe léphetne. A portfólió hozama tehát a multiplikátornak megfelelően növekedik, egyenesen arányosan a kockázattal. Ennek megfelelően m értékének nem szabad túl magasnak lennie. A multiplikátor inverze fejezi ki azt a kockázatos eszközben hirtelen bekövetkezett maximális veszteséget, aminél a portfólió értéke még nem esik a védelmi szint alá. Például, ha a multiplikátor értéke $m=5$, a kockázatos eszköz legfeljebb ($1/5=0,20$) 20%-ot eshet anélkül, hogy veszélyeztetné a védelmi szintet. Amint a portfólió eléri a védelmi szintet, a cushion nullára csökken, maga után vonva, hogy a piaci kitétség, vagyis a portfólión belüli részvényarány is zéró lesz, az összes tőke a kockázatmentes eszközbe kerül.

Alapesetben a fent leírt képlettel határozzák meg a kockázatos eszközbe fektetett tőke nagyságát, míg a maradékot a kockázatmentes eszközbe helyezik. Mivel egy dinamikus eszközallokációs stratégiáról van szó, ezért a piac emelkedése esetén az alapkezelő átcsoportosíthatja a tőkét a kockázatos eszközökbe a kockázatmentes eszközök eladásával, míg a piac esésénél folyamatosan vonhatja ki a részvényekbe befektetett összeget (Kingston, 1988; Prigent–Ameur, 2006).

A módszer illusztrálására és az algoritmus összefoglalására vegyünk egy egyszerűsített példát, amelyben a kockázatmentes eszköz (B) rögzített kamatlába (r) 5% (Bertrand-Prigent, 2002). Befektetőnk kezdeti tőkeberuházása (W_0) 100.000 Ft. Szeretné, ha egy előre meghatározott százalék (α), például 95%-a az eredeti befektetésének a T jövőbeni időpontban (1 év) biztosítva legyen. A biztosított tőke értéke, vagyis αW_0 ($100.000 \cdot 0,95 = 95.000$) nem lehet nagyobb, mint a kockázatmentes ráta mellett befektetett összeg T időpontbeli értéke. Ezt az összeget $W_0 \cdot e^{rT}$ képlet segítségével számolhatjuk ki, melynek értéke jelen esetben $100.000 \cdot e^{0,05 \cdot 1} = 105.127$ Ft.

A portfólió menedzser első lépése, hogy rögzít egy kezdeti védelmi szintet, amit a következőképp számszerűsíthetünk:

$$F_0 = \alpha W_0 e^{-rT}$$

$$0,95 \cdot 100.000 \cdot e^{-0,05 \cdot 1} = 90.367 \text{ Ft}$$

Annak érdekében, hogy elérjük, hogy a végső portfólió értéke (W_T) meghaladja a védelmi szintet, a portfólió értékét a futamidő során $[0;T]$ a floor ($F_t = \alpha W_0 e^{-r(T-t)}$) felett kell tartania az alapkezelőnek. Ezt azáltal tudja megvalósítani, hogy kockázatos eszközökbe is fektet.

Mivel a cushion nem más, mint a portfólió értéke és a védelmi szint közötti különbség, ezért a kezelő célja a C_t pozitív értékének fenntartása, hogy a portfólióban megjelenhessenek a kockázatos eszközök is.

$$C_t = W_t - F_t$$

$$100.000 - 90.367 = 9.633$$

A részvényekbe történő kezdeti tőkebefektetés számszerűsítéséhez szükség van a cushion, vagyis a többlet meghatározására, és egy előre rögzített multiplikátor értékre, mely jelen esetben legyen 4. Így a kockázatos eszközbe fektetett összeg: $E_t = m \times C_t$ vagyis $4 \times 9.633 = 38.533$ Ft. A megmaradt összeg ($100.000 - 38.533 = 61.467$ Ft) a kockázatmentes eszközökbe kerül. Az előre meghatározott napokon a CPPI portfólió újraszűlyözésre kerül, ugyanezen algoritmus alapján.

Magyarországi piacon fellelhető CPPI alapok

A magyar befektetési piacon már 2008 óta jelen vannak a CPPI alapok, azonban tömeges elterjedésük csak a 2010-es évek végén kezdődött (Tatár, 2014). Azóta több piaci szereplő is kínál ilyen típusú alapokat különböző garanciákkal, futamidővel, befektetett eszközökkel, amelyeket ezúton szeretnék röviden bemutatni.

A BAMOSZ adatbázisában csupán két termék volt CPPI alapként bejelentve- ezek a cseh BF Money Chráněný Alap, illetve a Budapest 2016 Alapok Alapja-, azonban a kiemelt befektetői információk és a befektetési stratégiák áttanulmányozása után jóval többre bukkan-tam. Tudomásom szerint a legrégebbi CPPI alapok egyike a magyar piacon, a cseh koronában kibocsátott BF Money Chráněný Alap, amelyet 2007 vége óta találhatunk meg a Budapest Alapkezelő Zrt. befektetési termékportfóliójában. Az említett alapokhoz képest újnak számít a 2014. július 11-én indult Budapest Egyensúly Alap. Habár mindhárom termék befektetési stratégiájának alapja a CPPI módszer, azok mégis nagyban eltérnek egymástól. „A BF Money Chráněný Alap célja, hogy a befektetési alap jegyeinek árfolyama minden egyes forgalmazási napon legalább elérje az Alap addigi futamideje alatti legmagasabb forgalmazási árfolyam 90%-át.” (Budapest Alapkezelő Zrt., 2016) Ezzel szemben a Budapest Egyensúly Alapnál nem a teljes futamidőre vonatkozó legmagasabb árfolyam 90%-a a padló szint, hanem az aktuális forgalmazási napot megelőző 365 naptári nap legmagasabb árfolyamának 90%-a. Ezen alapoktól eltérő módszerrel határozzák meg a padló értéket a Budapest 2016 Alapok Alapjánál. Az Alap egy újabb, külföldön már hódító struktúrával keveri a CPPI konstrukciót, az úgynevezett céldátum alapok stratégiájával. Ennek célja, hogy az alap lejáratáig folyamatosan növeli az alap biztonságosságát, így az alap a garantált szintet minden évben feljebb emeli

2016-ig. Látható, hogy még egy Alapkezelő CPPI termékei között is mennyi különbség lehet fel, csupán egy tényezőre, a védelmi szintre fókuszálva.

Az első CPPI stratégiával működő Pioneer befektetési alap a 2010 áprilisában indult Magellán Tőkevédett Nyíltvégű Származtatott Alap volt. Az, hogy nem csak a tőkét, hanem a mindenkori legmagasabb hozam 80%-át garantálta, már jelentős újítás volt a magyar piacon 2010-ben. A másik, ennél is jelentősebb újítás az volt, hogy szinte a teljes részvénykitettséget határidős kötésekkel keresztül valósították meg, ami azt jelenti, hogy a részvényekre költendő összegek jelentős része felszabadul, s ez kötvényekre fektethető. Szintén 2010-ben jelent meg a Szuper 8 Tőkevédett Származtatott Alap, amely az eddigieknél még kecsesebb volt a befektetők számára. Ugyanis olyan elemet tartalmazott, amelyet eddig a piacon még nem láthatunk: 8%-os rögzített kamatfizetést biztosított az első év végére, illetve ezek után is kifizeti ezt az értéket abban az esetben, ha az Alap eléri a 8%-os részvénytőke hozamot.

A K&H Prémium Vagyonvédett Portfólió Alapok Nyíltvégű Értékpapír Befektetési Alapja (jelenlegi nevén: K&H változó portfólió⁴ – december részalap), 2008-ban úttörőként jelent meg a magyar piacon. A K&H Bank a hazai alapkezelők közül a legtöbb, jelenleg 9 CPPI alapot forgalmaz, nyíltvégű árfolyamvédett vegyes alapként. Ezek a következők:

- K&H változó portfólió – április alapok részalapja
- K&H változó portfólió – augusztus alapok részalapja
- K&H változó portfólió – december alapok részalapja
- K&H megtakarítási cél – február alapok részalapja
- K&H megtakarítási cél – június alapok részalapja
- K&H megtakarítási cél – október alapok részalapja
- K&H euró megtakarítási cél – április alapok részalapja
- K&H euró változó portfólió – október alapok részalapja
- K&H dollár megtakarítási cél – augusztus alapok részalapja

Az Alapkezelő célja ezen alapok létrehozásakor az volt, hogy mindenki megtalálja a saját kockázatvállalási szintjének megfelelőt, hiszen a „*változó portfóliók*” esetében 95%-os védelmi szint, míg a „*megtakarítási cél*” esetében 90%-os védelmi szint került meghatározásra. A K&H Alapkezelő portfólió kínálatában három deviza alapú befektetési alap is megtalálható. Ezek közül kettő euró alapú, míg a harmadik dollár alapú befektetési lehetőséget biztosít.

Az alapok nevében is megjelenő hónapok azt mutatják, hogy a védelmi szint mikor kerül meghatározásra. Tehát a K&H változó portfólió – december alapok részalapja esetében a védelmi szint meghatározása minden év decemberében történik. Egy esetleges védelmi szintcsökkentésre azért van szükség, hogy az alap teret kaphasson a kockázatos eszközök arányának növelésére, ugyanakkor ez magában foglalja azt a lehetőséget is, hogy a portfólió értéke további 5-10%-kal csökken.

Az alapok CPPI stratégiáját úgy alakították ki, hogy akár három szinten is legyen lehetőség változtatásra. Az alapmodell a CPPI stratégia matematikai algoritmus alapján működik. Ez az aktuális piaci árfolyamok alapján határozza meg az eszközök súlyozását, a részvény, kötvény és pénzüpi eszközök arányát. Azt, hogy az eszközosztályokon belül mibe fektessenek, a KBC anyabank globális befektetési stratégiája alapján határozzák meg. Alapvetően e két tényező határozza meg a CPPI alapok működését. A harmadik tényezőre, a személyes beavatkozásra csak abban az esetben van szükség, ha a piacok hirtelen nagy esése veszélyezteti a meghirdetett védelmi szintet. Ekkor az Alapkezelő szakembere a matematikai algoritmustól függetlenül dönt a portfólión belüli eszközarányról. A CPPI alapok így egyszerre alkalmasak értékmegőrzésre és értéknövelésre, azaz emelkedő árfolyamok esetén vonzó hozamlehetőséget nyújtanak, ugyanakkor mérsékelhető a részvénytőke árfolyam-ingadozásának kockázata.

⁴ A cikk alapját képező OTDK-dolgozatban még a K&H vagyonvédett portfólió nevet viselték.

Módszertan: a CPPI modell működése

A továbbiakban szeretném bemutatni egy leegyszerűsített CPPI modell működését, változó piaci körülmények között. Modellem azért egyszerűsített, mert nem számol a különböző díjakkal, amelyeket a részvények tranzakciója során meg kell fizetni, illetve e modellek esetében az alapkezelőnek fizetendő díjaktól is eltekintek. Az első modell az egyszerűség kedvéért még nem számol a kockázatmentes eszközök hozamával, illetve a floor értékének számszerűsítését is enélkül végeztem, azonban a második modellbe már ezeket is implementáltam, míg a harmadik modellnél minden periódusban újrakalkuláltam a védelmi szinteket. Minden esetben 10 periódust vizsgáltam, hogy hosszú távú következtetéseket is le lehessen vonni. Számításaimat különböző multiplikátor értékekre elvégeztem, hogy ennek hatása is bemutathatóvá váljon.

Alap CPPI modell

Első modellemmel csupán arra törekedtem, hogy szemléltethető legyen a CPPI alapok működése emelkedő és csökkenő részvénypiac mellett. Az 1. táblázat bemutatja, hogyan viselkedik az egyszerűsített CPPI modell a részvénypiac folyamatosan csökkenő tendenciája esetén.

1. táblázat: A CPPI alap eszközértéke csökkenő részvénypiac esetén

r	0%					t_0		újrallokálás után	
m	2					Kockázatos eszköz	Kockázat mentes eszköz	Kockázatos eszköz	Kockázat mentes eszköz
t	Részvény index	W_0	α	Floor	Cushion	Kockázatos eszköz	Kockázat mentes eszköz	Kockázatos eszköz	Kockázat mentes eszköz
0	100%	100 000	95%	95 000	5 000	10 000	90 000	10 000	90 000
1	90%	99 000	95%	95 000	4 000	9 000	90 000	8 000	91 000
2	80%	98 111	95%	95 000	3 111	7 111	91 000	6 222	91 889
3	70%	97 333	95%	95 000	2 333	5 444	91 889	4 667	92 667
4	60%	96 667	95%	95 000	1 667	4 000	92 667	3 333	93 333
5	50%	96 111	95%	95 000	1 111	2 778	93 333	2 222	93 889
6	40%	95 667	95%	95 000	667	1 778	93 889	1 333	94 333
7	30%	95 333	95%	95 000	333	1 000	94 333	667	94 667
8	20%	95 111	95%	95 000	111	444	94 667	222	94 889
9	10%	95 000	95%	95 000	-	111	94 889	-	95 000
10	0%	95 000	95%	95 000	-	-	95 000	-	95 000

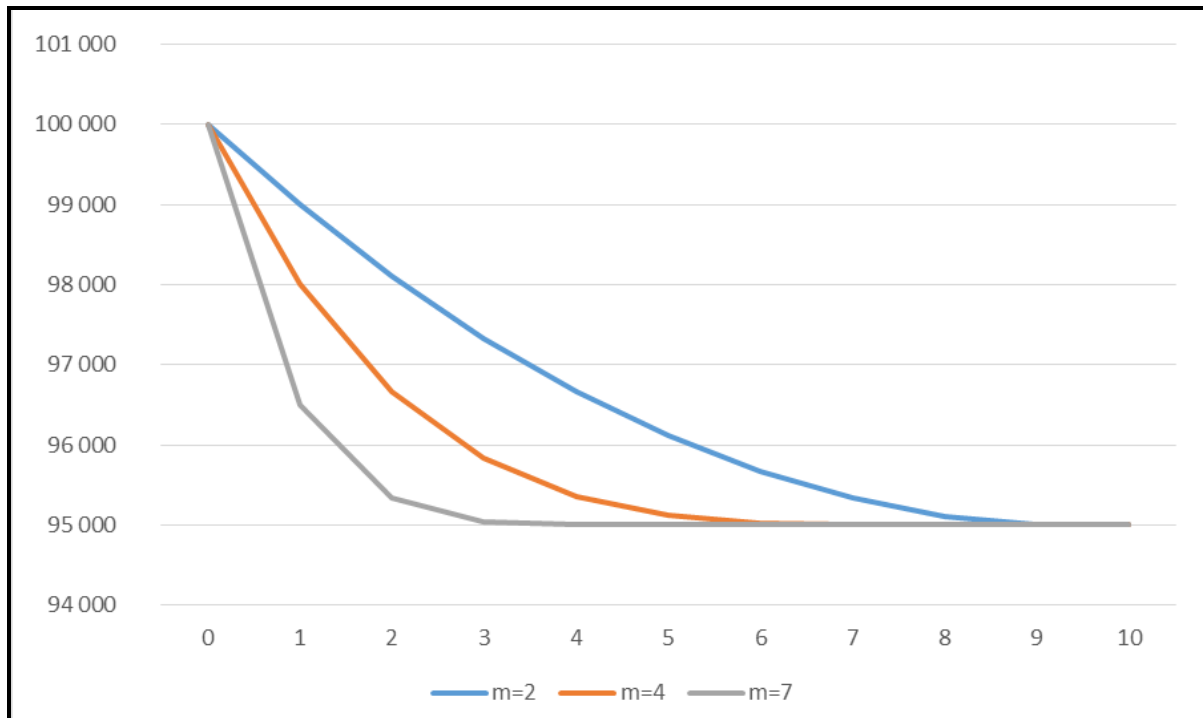
Forrás: Saját szerkesztés

Kezdeti beruházásom mértéke 100.000 Ft, 95%-os védelmi szintet a periódusok alatt nem változtattam. A multiplikátor értékét ez esetben kettőre állítottam. A táblázatban a cushion értékét az előzőekben leírt képlettel határoztam meg, a periódusbeli eszközérték és a floor különbségeként. A t_0 eszközértékek megmutatják, hogy adott periódusban mennyivel nőttek, vagy csökkentek a kockázatos és kockázatmentes eszközök az előző periódushoz képest. Például az 5. periódusban a kezdő kockázatmentes eszköz megegyezik az előző periódus értékével, mivel kamattal nem számoltam ebben az esetben. A kockázatos eszköznél pedig a részvényindex csökkenését kalkuláltam bele a jelenlegi periódus értékébe, melyet úgy kaptam, hogy az előző periódus értékét megszoroztam a részvényindex változásának mértékével. Az újrallokálásra azért van szükség, hogy számba vehessük a modell működését. Az ott megjelenő kockázatos eszközérték a multiplikátor és a cushion szorzata, míg a kockázatmentes eszközérték a teljes eszközérték és a kockázatos eszközök különbségeként adódik. Tehát nem csak a részvényindex mozgásától függ a kockázatos és kockázatmentes eszközök aránya, hanem magától a CPPI modelltől is.

Csökkenő részvényárak mellett az algoritmus hatására egyre kevesebb eszköz kerül a kockázatos befektetésbe, s egyre több a kockázatmentesbe, mellyel elérhető marad a védelmi

szint. A táblázatból látható, hogy a 9. periódusban, amikor a részvényindex 20-ról 10%-ra csökken, a teljes eszközérték a kockázatmentes eszközbe kerül. Erre azért volt szükség, hogy fenntartható maradjon a 95%-os védelem a 10. periódus végére. Ezen újraallokálás után az utolsó periódusban már nem történik változás, a modell teszi a dolgát, vagyis megvéd a csökkenő piaci trendek káros hatásától.

Ha megváltoztatjuk a tőkeáttételi faktor értékét, akkor azzal a kockázatos eszközbe fektetett összeg is változni fog. Ennek mértékét mutatja be a 2. ábra.



2. ábra: CPPI portfólió értékek különböző multiplikátorok esetén (csökkenő részvényiac)

Forrás: Saját szerkesztés

A multiplikátor emelkedésével csökkenő részvényiac esetén azt érzük el, hogy portfóliónk értéke, a multiplikátor szerinti nagyobb mértékű kockázatos eszközarány miatt, gyorsabban kezd el csökkenni. Négyes tőkeáttételi faktor esetén, a részvények aránya az előző esethez képest jóval magasabb, s ez csökkenő részvényárak mellett kihat az egész portfólió értékére. Ahogyan azt a 2. ábra szemlélteti, a portfólió értéke a 6. periódusban éppen csak meghaladja a védelmi szintet, s a 7. periódustól már csak 95.000 Ft-on tudja az eszközértékét tartani. Ha a multiplikátor értéke 7, akkor a portfólió eszközértéke már a 3. periódusban megközelíti a védelmi szintet, amelyet a 4. periódusban el is ér. Onnantól kezdve a 10. periódusig az összes tőke a kockázatmentes eszközbe kerül.

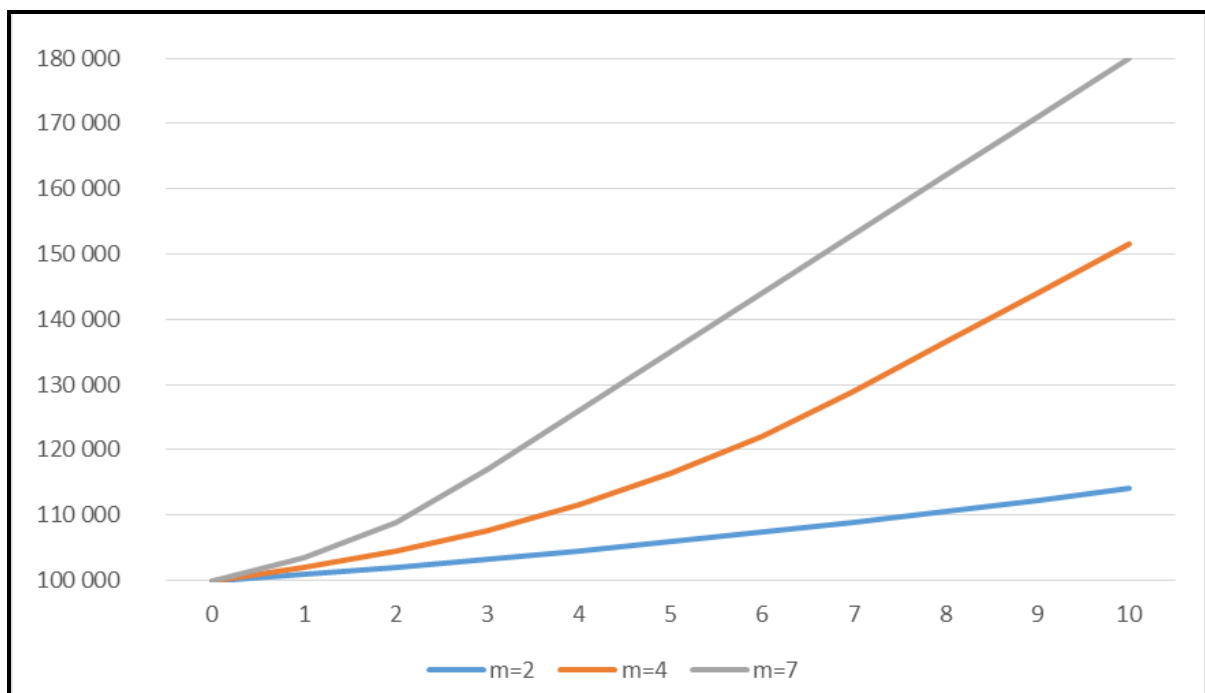
A 2. táblázat azt az esetet szemlélteti, amikor a részvényárak tendenciája növekvő, kettes tőkeáttételi faktor esetén.

2. táblázat: CPPI alap eszköztérteke növekvő részvényt piac esetén

t	Részvény index	W ₀	α	Floor	Cushion	t ₀		újrallokálás után	
						Kockázatos eszköz	Kockázat mentes eszköz	Kockázatos eszköz	Kockázat mentes eszköz
0	100%	100 000	95%	95 000	5 000	10 000	90 000	10 000	90 000
1	110%	101 000	95%	95 000	6 000	11 000	90 000	12 000	89 000
2	120%	102 091	95%	95 000	7 091	13 091	89 000	14 182	87 909
3	130%	103 273	95%	95 000	8 273	15 364	87 909	16 545	86 727
4	140%	104 545	95%	95 000	9 545	17 818	86 727	19 091	85 455
5	150%	105 909	95%	95 000	10 909	20 455	85 455	21 818	84 091
6	160%	107 364	95%	95 000	12 364	23 273	84 091	24 727	82 636
7	170%	108 909	95%	95 000	13 909	26 273	82 636	27 818	81 091
8	180%	110 545	95%	95 000	15 545	29 455	81 091	31 091	79 455
9	190%	112 273	95%	95 000	17 273	32 818	79 455	34 545	77 727
10	200%	114 091	95%	95 000	19 091	36 364	77 727	38 182	75 909

Forrás: Saját szerkesztés

Az előző szituációtól eltérően, a CPPI modell nem a folyamatos részvénykivonással reagál a piaci mozgásokra, hanem a kockázatmentes eszközből történő tőkekivonással. Ebben az esetben ez a logikus lépés, hiszen az emelkedő részvényárak mellett hozamot tudunk realizálni a részvényeken. Ahogy azt a korábbiakban már említettem, a CPPI fenntartja az upside potenciálban való részesedés lehetőségét, habár kisebb mértékben, mintha közvetlenül a kockázatos eszközbe fektetett volna. Ahogy emelkedik a portfólió értéke, úgy lesz egyre nagyobb a cushion, ezáltal a részvénybe fektetett tőke is.



3. ábra: CPPI portfólió értékek különböző multiplikátorok esetén (növekvő részvényt piac)

Forrás: Saját szerkesztés

Nagyobb multiplikátor mellett most jobb eredményeket érhetünk el, hiszen az algoritmus ez alapján határozza meg a modellben a részvénykitettséget. A kettes multiplikátornál, a részvények emelkedésével még nem csoportosítjuk át az összes tőkét a kockázatos eszközök-

be, de a négyes és hetes multiplikátor esetén igen. Előbbinél ez a 7. periódusban történik, míg utóbbinál jóval előbb, már a 3. periódusban.

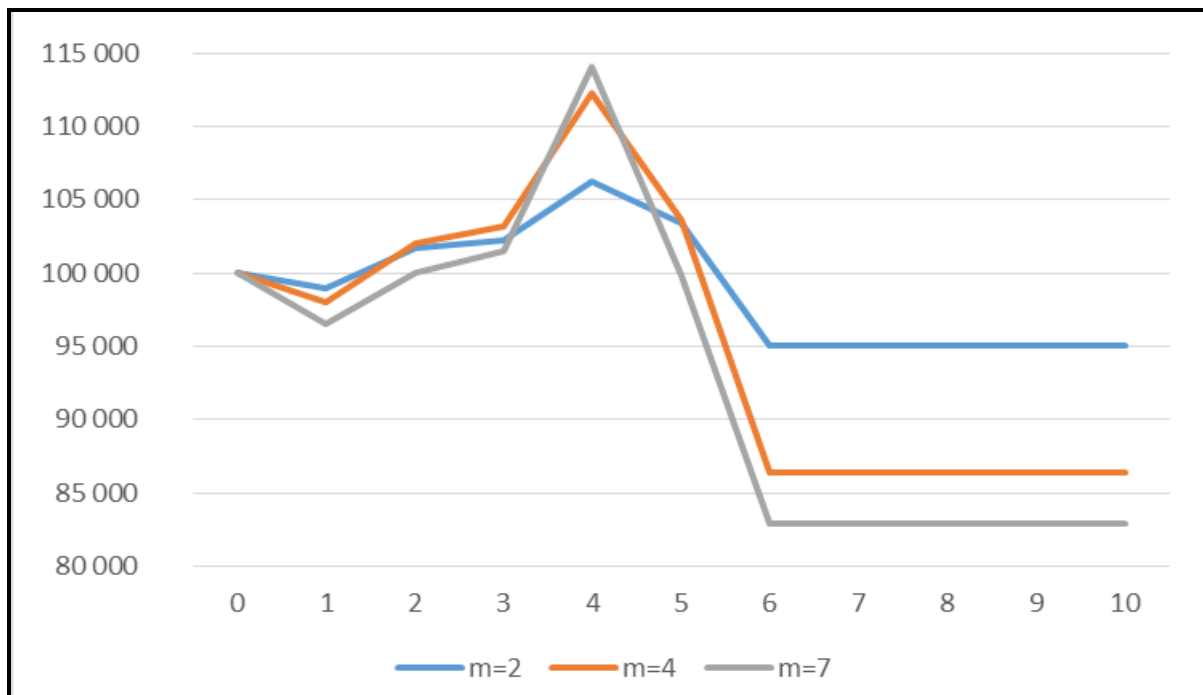
Miután modelleztem a folyamatosan csökkenő, illetve a folyamatosan emelkedő részvényt piacok esetét, kíváncsi voltam, hogy mi történik a hullámzó részvényárak mellett. Ez a valósághoz sokkal közelebb áll, hiszen a részvényt piac kiszámíthatatlan, az árak egyszer fent, egyszer lent. Ezt mutatja be a 3. táblázat, ahol a részvényindex értékét ad hoc módon választottam ki.

3. táblázat: CPPI alap eszközértéke hullámzó részvényt piac esetén

t	Részvény index	W ₀	α	Floor	Cushion	t ₀		újrallokálás után	
						Kockázatos eszköz	Kockázat mentes eszköz	Kockázatos eszköz	Kockázat mentes eszköz
0	100%	100 000	95%	95 000	5 000	10 000	90 000	10 000	90 000
1	90%	99 000	95%	95 000	4 000	9 000	90 000	8 000	91 000
2	120%	101 667	95%	95 000	6 667	10 667	91 000	13 333	88 333
3	125%	102 222	95%	95 000	7 222	13 889	88 333	14 444	87 778
4	160%	106 267	95%	95 000	11 267	18 489	87 778	22 533	83 733
5	140%	103 450	95%	95 000	8 450	19 717	83 733	16 900	86 550
6	70%	95 000	95%	95 000	-	8 450	86 550	-	95 000
7	30%	95 000	95%	95 000	-	-	95 000	-	95 000
8	80%	95 000	95%	95 000	-	-	95 000	-	95 000
9	150%	95 000	95%	95 000	-	-	95 000	-	95 000
10	190%	95 000	95%	95 000	-	-	95 000	-	95 000

Forrás: Saját szerkesztés

E példánál már szemléltethetővé válik a tőkeáttételi faktor funkciója. Említésre került, hogy a multiplikátor inverze azt fejezi ki, hogy maximálisan mennyit eshet a részvényindex, úgy hogy a portfólió értéke még nem veszélyezteti a védelmi szintet. Ez a kettes multiplikátor esetén $\frac{1}{2} = 50\%$. Az 5. periódusban, amikor a részvényindex 140%-ról a felére, vagyis 70%-ra esett, az összes tőke a kockázatmentes eszközbe került, a védelmi szint veszélyeztetése nélkül. A 4. ábrán látható, hogy nagyobb tőkeáttételi faktor értékeknél a védelmi szint alá esik a portfólió értéke ilyen nagy árfolyamesés következtében. Amikor a multiplikátor értéke 4, akkor a megengedhető árfolyamcsökkenés mértéke $\frac{1}{4} = 25\%$. Ennek megfelelően a 4. és az 5. periódus közötti esésre még nem reagál teljes tőkeátstrukturálással a CPPI modell, de egy periódus múlva már ez is bekövetkezik. Ahogyan az a 4. ábrán is látható, a floor szintjét nem tudja megvédeni, hiszen a csökkenés mértéke jóval nagyobb, mint a tőkeáttételi faktor által megengedhető érték. Ilyen esetben a portfólió kezelője nem tud közbelépni, a védelmi szint megsérül, a 95.000 Ft helyett csak 86.343 Ft kerül visszafizetésre.



4. ábra: CPPI portfólió értékek különböző multiplikátorok esetén (hullámzó részvénypiac)

Forrás: Saját szerkesztés

Az imént bemutatott példák rávilágítottak a multiplikátor fontos szerepére. Magasabb multiplikátor magasabb kockázatot von maga után, ahogyan az a hullámzó részvénypiac esetén látható, azonban nagyobb a növekedési potenciálja is. Tehát emelkedő részvényárfolyamánál a magas multiplikátornak köszönhetően magasabb hozamot realizálhatunk.

2. modell – Kockázatmentes hozammal

A most bemutatásra kerülő modell legfőbb változtatása az előzőhöz képest az, hogy itt már számolok a kockázatmentes hozammal. Folyamatos kamatozással, 2,5%-os⁵ kamatlábbal számoltam a kockázatmentes eszközök 1 periódusnyi hozamát. A floor értékébe is belekalkuláltam a kockázatmentes hozamot, ami így nem 95.000 Ft, hanem $(0,95 * 100.000 * e^{-0,025 * 1} =) 92.654 Ft$ lett. Az előző modelltől eltérően, ahol a részvénypiac esése nagyban meghatározta a portfólió értékét, ebben az esetben a kockázatmentes hozam hatására, a kezdeti periódusokban alacsony tőkeáttételi faktor mellett, a portfólió képes volt hozamot is elérni, míg a magasabb tőkeáttételi faktoroknál tompította az esés mértékét. Azonban az alacsonyabb védelmi szint, és a folyamatosan csökkenő részvénypiaci árak hatására, a portfólió minden multiplikátor mellett körülbelül 7,3%-ot veszített.

A részvények árának növekedése hasonlóan kedvező a 2. modellben, mint amilyen az 1. modellben volt. Itt azonban a többlethozamhoz hozzájárul a kockázatmentes befektetések kamata is. A 4. táblázatban a különböző multiplikátorokhoz tartozó, 1. és 2. modell közötti portfólióérték változásokat szerepeltettem.

⁵ A kamat meghatározásának alapja az egy éves futamidővel rendelkező, kockázatmentesnek tekinthető Kamatozó Kincstárjegy hozama volt.

4. táblázat: Az 1. és 2. modell portfólió értékei közötti változás

t	m=2			m=4			m=7		
	Modell 1.	Modell 2.	Változás	Modell 1.	Modell 2.	Változás	Modell 1.	Modell 2.	Változás
0	100 000	100 000	0,0%	100 000	100 000	0,0%	100 000	100 000	0,0%
1	101 000	103 629	2,6%	102 000	104 726	2,7%	103 500	106 372	2,8%
2	102 091	107 692	5,5%	104 545	110 544	5,7%	108 909	115 363	5,9%
3	103 273	112 163	8,6%	107 727	117 495	9,1%	117 023	124 977	6,8%
4	104 545	117 016	11,9%	111 643	125 597	12,5%	126 024	134 590	6,8%
5	105 909	122 225	15,4%	116 399	134 568	15,6%	135 026	144 204	6,8%
6	107 364	127 765	19,0%	122 105	143 539	17,6%	144 028	153 817	6,8%
7	108 909	133 610	22,7%	128 881	152 510	18,3%	153 030	163 431	6,8%
8	110 545	139 737	26,4%	136 462	161 481	18,3%	162 031	173 044	6,8%
9	112 273	146 122	30,1%	144 044	170 453	18,3%	171 033	182 658	6,8%
10	114 091	152 743	33,9%	151 625	179 424	18,3%	180 035	192 272	6,8%

Forrás: Saját szerkesztés

Látható, hogy bizonyos esetekben nincs eltérés a két modell között. Ez azért lehetséges, mert az említett esetekben a portfólió teljes értéke már a kockázatos eszközbe került befektetésre, így a kockázatmentes hozam nem játszik szerepet a végső portfólióértékben.

Részvényindex hullámozása esetén az 1. modellnél láthattuk, hogy a 6. periódusra már mindegyik multiplikátor szintnél a portfólió teljes eszközértéke a kockázatmentes eszközbe került, a drasztikus részvénytőke-esés következtében. Jelen esetben sincs ez másképp, ugyanis a négyes és hetes multiplikátoroknál is hasonló a forgatókönyv. Nagyon érdekes, hogy a kettes multiplikátorú CPPI portfólió képes volt talpra állni az esést követően, s a 10. periódus végére ismét nyereséges lett. Az 5. táblázatban látható, hogy a nagy részvényesést követő periódusokban jelentősen csökkent a portfólión belüli részvényarány. Azonban a kockázatmentes hozamnak hála, a portfólió értéke egyre jobban eltávolodik a védelmi szintjétől, ezzel lehetővé téve az algoritmusnak, hogy több tőkét fektessen a kockázatos eszközbe. Így a 8. periódustól ismét részesülhet a kedvező részvényesítési hatásokból.

5. táblázat: Módosított CPPI modell portfólió értékei hullámozó részvénytőke esetén

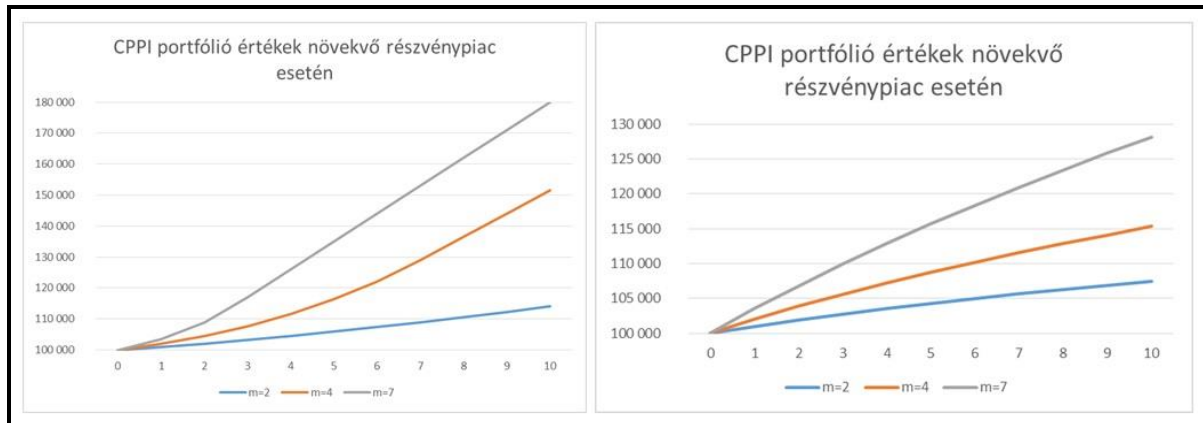
t	Részvényindex	W ₀	α	Floor	Cushion	t ₀		újrallokálás után	
						Kockázatos eszköz	Kockázatmentes eszköz	Kockázatos eszköz	Kockázatmentes eszköz
0	100%	100 000	95%	92 654	7 346	14 691	85 309	14 691	85 309
1	90%	100 690	95%	92 654	8 036	13 222	87 468	16 072	84 618
2	120%	108 190	95%	92 654	15 536	21 429	86 761	31 071	77 119
3	125%	111 437	95%	92 654	18 782	32 366	79 071	37 565	73 872
4	160%	123 825	95%	92 654	31 171	48 083	75 742	62 341	61 484
5	140%	117 589	95%	92 654	24 934	54 549	63 040	49 869	67 720
6	70%	94 369	95%	92 654	1 714	24 934	69 434	3 429	90 940
7	30%	94 712	95%	92 654	2 057	1 469	93 242	4 115	90 597
8	80%	103 863	95%	92 654	11 208	10 972	92 891	22 416	81 446
9	150%	125 539	95%	92 654	32 884	42 031	83 508	65 769	59 770
10	190%	144 590	95%	92 654	51 936	83 307	61 283	103 872	40 718

Forrás: Saját szerkesztés

Periódusonkénti védelmi szint váltás

Az előző modellek esetében a 10 periódus alatt nem történt védelmi szint-váltás, az a futamidő végéig a kezdetben meghatározott érték maradt. Ezt az egyszerűsítést oldja fel a 3. modell, amely minden periódusban újraszámolja a floor értékét a portfólió aktuális értéke alapján. Ennek egyik előnye, hogy növekvő részvénytőke esetén bebiztosítja a már elért hozamot azáltal, hogy minden periódusban, a már jóváírt nyereséggel bővített portfólió érték alapján számolja

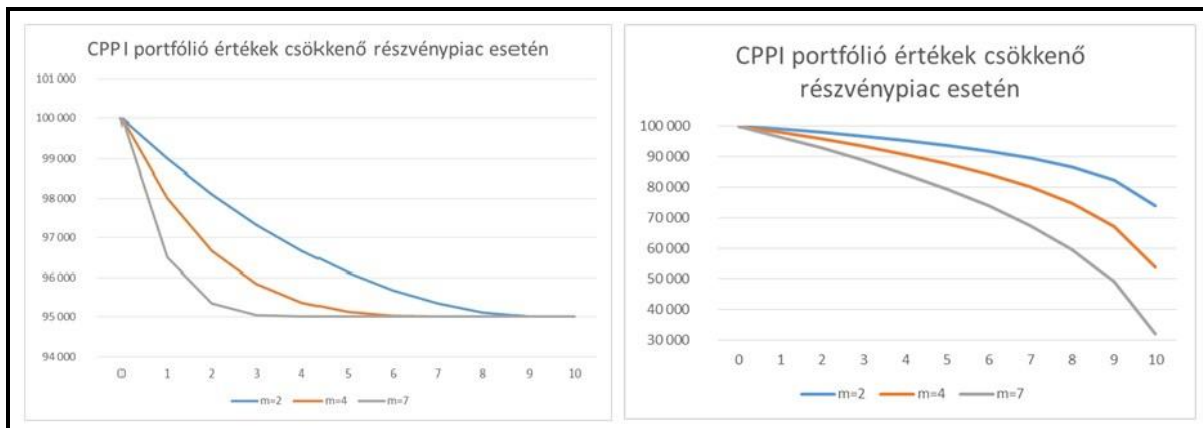
újra a védelmi szintet. Azonban a folyamatosan újraszámolt védelmi szint miatt a portfólió értéke nem tud eltávolodni a védelmi szinttől, így a növekedés üteme is kisebb, mint az első modellbeli változatlan floor esetén. Ezt prezentálja az 5. ábra.



5. ábra: 1. és 3. modell összehasonlítása (növekvő részvényiac)

Forrás: Saját szerkesztés

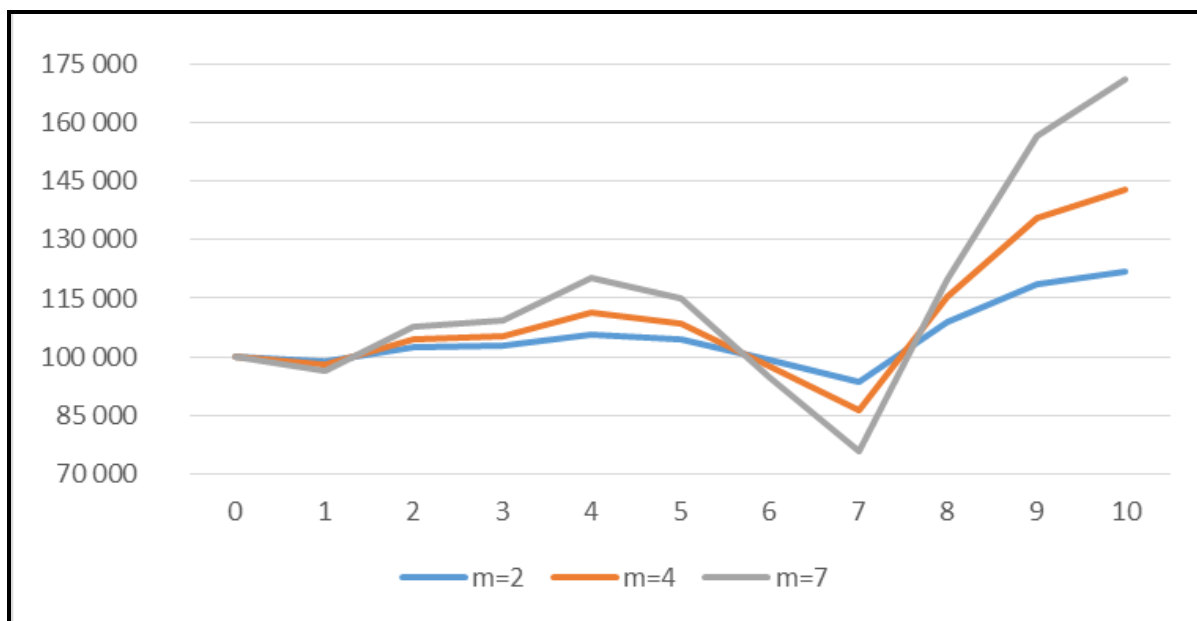
Azonban csökkenő részvényiac esetén sokkal rosszabb teljesítményt érnek el a portfóliók a floor váltások következtében, hiszen minden periódusban a portfólió összértékének 5%-át veszthetik el, míg az előző esetekben a kezdeti összeg 5%-a volt a maximális veszteség a 10. periódus végére is.



6. ábra: 1. és 3. modell összehasonlítása (csökkenő részvényiac)

Forrás: Saját szerkesztés

A hullámzó részvényiacok esetében ismét előnyt jelent a védelmi szint-váltás gyakorisága, ugyanis ez részben feloldja a CPPI modell életpálya függőségét. Ez azt jelenti, hogy mindhárom vizsgált tőkeáttételi faktor mellett képes volt a portfólió talpra állni (lásd 7. ábra), és hozamot elérni a részvényiaci esést követően, míg eddig ez kizárólag a második modellben bemutatott, kettes multiplikátorú portfóliónak sikerült.



7. ábra: 3. modell portfólió értékei különböző multiplikátorok esetén (hullámozó részvényt piac)

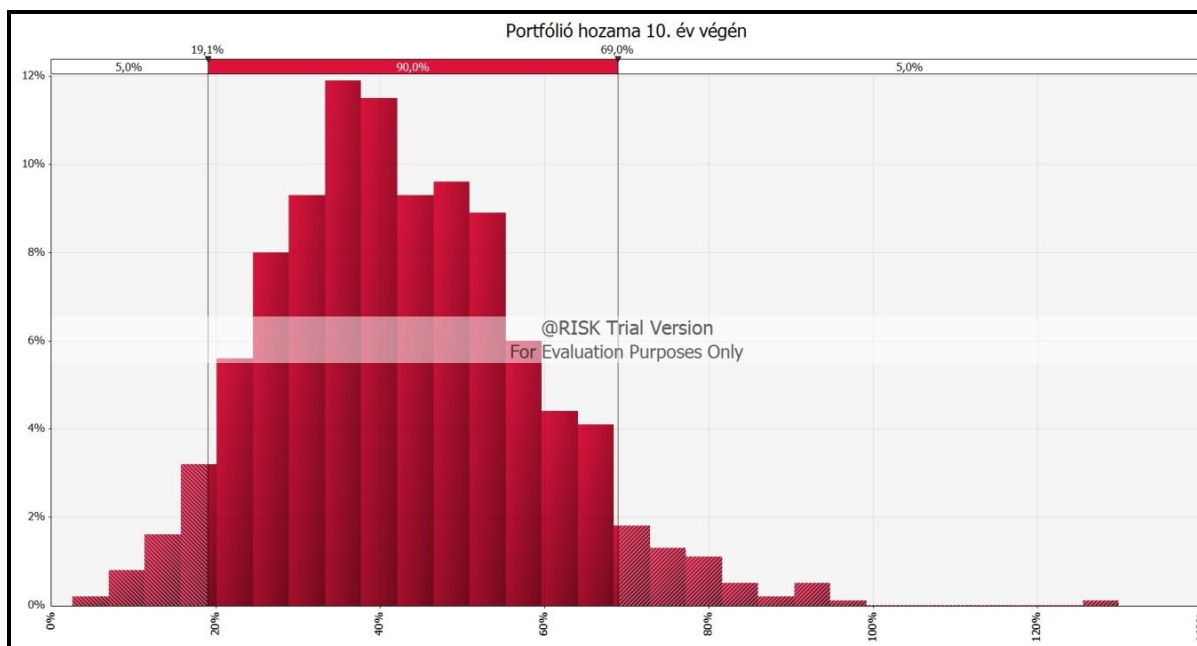
Forrás: Saját szerkesztés

A Monte-Carlo szimuláció

A Monte-Carlo szimuláció (a továbbiakban: MC) széles körben alkalmazott módszer, amely a véletlenszám-sorozatok generálásán alapul. Esetemben azért szükséges az alkalmazása, mert ezzel meghatározható a CPPI portfólió végeredménye annak ellenére, hogy az életpálya függőség miatt a végeredmény a teljes futamidő eseményeitől függ. A saját Monte-Carlo szimulációmnál az előzőekben felállított modellek együttesét alkalmaztam: a kockázatmentes hozammal számolt CPPI portfólió értékek mellett a periódusonként újraszámolt védelmi szintek is megjelentek, négyes multiplikátorral. A Monte-Carlo szimuláció segítségével modellezni tudtam a kiszámíthatatlan részvényt piaci mozgások mellett is a portfólióm értékének alakulását, hiszen itt már véletlen számok alapján, az Excel generálta a részvényt piac leírásához szükséges adatokat. A részvényindex mozgását normális eloszlással modelleztem, az S&P 500 Low Volatility Index⁶ hozam- és szórásadatait alkalmazva. A számításokban segítségemre volt a 15 napig ingyenesen használható @RISK 6 nevű program.

1000 ismétléses szimuláció eredményét mutatja a következő gyakoriságokat megjelenítő hozamgörbe a 8. ábrán. A hozamokat úgy számoltam, hogy a 10. periódus végi portfólió eszközértékét elosztottam az induló portfólió értékkel, majd kivontam belőle egyet. 95%-os védelmi szint mellett az MC szimuláció eredménye az volt, hogy a portfólió által elérhető átlagos hozam a 10. év végére 42,74%. A grafikonon látható, hogy a legrosszabb esetben is 2,57%-os hozamot ért el az általam felállított alap a futamidő végére.

⁶ Az adatok a <http://us.spindices.com/indices/strategy/sp-500-low-volatility-index> honlapról származnak.



8. ábra: MC szimuláció eredménye

Forrás: Saját szerkesztés

Az ábrán látható módon a CPPI portfólió képes átforgálni a hozamgörbe alakját. A normális eloszlástól eltérően nem szimmetrikus a hozam alakulása, hanem ferdeség fedezhető fel, ami az eloszlás középpont körüli aszimmetriájának mértékét jelzi. Enyhe baloldali aszimmetria jellemzi a portfólió hozamgörbét, ugyanis a módusz (42,7%) kisebb, mint az átlag (42,74%). Kiugrások is megfigyelhetők, ilyen volt esetünkben a 129.94%-os hozam. A görbe csúcsossága egy központi érték körüli sűrűsödést mutatja meg. Normális eloszlás esetében a csúcsosság értéke 0, míg a CPPI portfólió esetében ez a mérőszám 3,8945. A pozitív csúcsosságérték azt jelzi, hogy a megfigyelések csúcsosabbak, és hosszabb farkokkal rendelkeznek, mint azt a normális eloszlásban láthatnánk, illetve ezen farkok csak a jobb oldalon jelennek meg. Az eloszlás bal farkának levágása a CPPI stratégia velejárója, hiszen ezáltal biztosítható a befektető 95%-os védelme.

Többször is elvégeztem a négyes multiplikátorral, és 95%-os védelmi szinttel rendelkező portfólió szimulációját, amelyből azt a következtetést vontam le, hogy ezen paraméterek mellett a portfólió átlagos hozama 42,75% a 10. év végére. Volt olyan eset a szimuláció során, hogy a portfólió értéke a futamidő végére negatív hozamot ért el, tehát a kezdeti befektetésnél kevesebbet tudott csak visszafizetni. Azonban a kezdetben meghatározott 95%-os védelmi szintet minden esetben meg tudta védeni, a negatív hozam maximális értéke (-3,67%) még a megengedhető veszteségtartományba esik.

Eredmények

Kutatásom egyik fő kérdése az volt, hogy az elméletben megalkotott modell mennyire felel meg a valóságban is létező CPPI stratégiával működő portfóliók teljesítményének. Ezért kiválasztottam a korábban ismertetett legkorábbi CPPI alapot, a K&H változó portfólió – december részalapot, ami 2007. december 3-tól elérhető a piacon. A Monte-Carlo szimulációval modellezett portfólióval összevetve a K&H változó portfólió – december részalap által elért hozamokat, az a következtetés vonható le, hogy a bemutatott szimuláció igencsak közel áll a valósághoz. Az összehasonlíthatóság kedvéért újra lefuttattam a szimulációt 8 évre vonatkozóan, közepes kockázatvállalást megjelenítő négyes multiplikátorral. A részvényindex hozama

és szórása az előzőekhez hasonlóan az S&P 500 Low Volatility Index adatai alapján kerültek meghatározásra, míg a kamattényező a 2,5%-os kamatozó kincstárjegy adata.

Az általam felállított portfólió értéke a 8. periódus végén 33,711%-os átlagos hozamot képes realizálni, míg a K&H változó portfólió – december részalap 2015. december 15-ei adatai alapján ez az érték magasabb, 37,84%. Azonban a valóságban ehhez a magasabb hozamhoz magasabb kockázat is társult, hiszen a december részalap szórása 16,66%, míg ez a saját modellemben csupán 12,881% volt. Ezen eltérések több dologra vezethetők vissza, ezek egyike az, hogy a K&H változó portfólió – december részalap pontos matematikai algoritmusát nem ismerem, így csak közelíteni tudtam a saját modellemben alkalmazott multiplikátor értékkel. Míg a szimulációmban a portfólió részvény kitétsége az S&P 500 Low Volatility Index mozgásától függött, addig a K&H portfóliójának mögöttes eszközei befektetési alapok alapja, melyeknek összetétele akár havonta változhat. Szimulációm során nem számoltam a portfólió költségeivel, azonban az eredmények csak ennek tükrében értékelhetők, ugyanis a december részalap esetében, az árfolyamok (amelyekből a hozamot és szórást is számoltam) már csökkentve vannak az alap költségeivel.

Ezeket számba véve arra a konklúzióra jutottam, hogy az általam megalkotott CPPI modell, a múltbéli adatok alapján jól használható a magyar piacon megtalálható konstans hányadú alapok szimulálására. Azonban modellem hiányosságait szem előtt tartva nem állíthatom, hogy alkalmas a jövőbeni hozamok meghatározására. Ugyanis a piac kiszámíthatatlan, s az általam használt két paraméter, amelyek alapján a részvénypiacot leírtam, nem képesek teljes mértékben meghatározni az esetleges piaci kilengéseket, válságos időszakokat. Azonban a modellem megközelítőleg jól reagált a piaci változásokra, hiszen hasonló értékek jöttek ki egy létező alap esetében is, s ezáltal képes volt bemutatni a stratégiát, amit a CPPI alapok követnek adott piaci körülmények mellett.

A kutatás folytatása mindenképp szükséges, hiszen jelen kutatási eredmények elsősorban egy hosszú munka megalapozását szolgálják. A későbbiekben célszerű a kutatást kiterjeszteni a speciális estekre is, például a negatív hozamkörnyezet, illetve a részvényárfolyamok extrém mozgása. Továbbá a többi portfólió-biztosítási stratégia összevetése is egy lehetséges jövőbeli kutatási téma számomra.

Hivatkozások

- Bertrand, P., & Prigent, J.-L. (2002). Portfolio Insurance: The extreme value approach to the CPPI method. *Finance*, pp. 69-86., DOI: [10.1002/9781118650318.ch18](https://doi.org/10.1002/9781118650318.ch18)
- Black, F., & Jones, R. (1987). Simplifying Portfolio Insurance. *The Journal of Portfolio Management*(14.), pp. 48-51. DOI: [10.3905/jpm.1987.409131](https://doi.org/10.3905/jpm.1987.409131)
- Black, F., & Rouhani, R. (1989). Constant proportion portfolio insurance and the synthetic put option : a comparison. In F. J. Fabozzi (Szerk.), *Institutional Investor focus on Investment Management* (pp. 695-708). Cambridge: Ballinger.
- Boulier, J., & Sikorav, J. (1992). Portfolio insurance: the attraction of security. Paris: Quants.
- Budapest Alapkezelő Zrt. (2016.). *Kiemelt Befektetői Információk*. Letöltés dátuma: 2016.. március 18., forrás: https://hozamplaza.hu/hozamplaza/dl/befalapdocs/BF_Money_Chraneny_AlapKII_20151118_7130.pdf
- Cont, R., & Tankov, P. (2007). Constant Proportion Portfolio Insurance in Presence of Jumps in Asset Prices. *Financial Engineering Report*(No. 2007-10). DOI: [10.2139/ssrn.1021084](https://doi.org/10.2139/ssrn.1021084)
- Do, B. H. (2002). Relative performance of dynamic portfolio insurance strategies: Australian evidence. *Accounting and Finance*(42), pp. 279-296. DOI: [10.1111/1467-629x.00078](https://doi.org/10.1111/1467-629x.00078)
- Tatár, A. (2014.). *Bankweb*. Letöltés dátuma: 2016.. március 26., forrás: <http://www.bankweb.hu/az-arfolyamvedett-befektetesi-alapokrol/>
- Kingston, G. (1988). Thoretical Foundation of Constant-Proportion Portfolio Insurance. *Working Paper In Economics*, 116. DOI: [10.1016/0165-1765\(89\)90214-0](https://doi.org/10.1016/0165-1765(89)90214-0)

- Leland, H. E., & Rubinstein, M. (1981.). Replicating Options with Positions in Stock and Cash. *Financial Analysts Journal*, pp. 113-121. DOI: [10.2469/faj.v51.n1.1867](https://doi.org/10.2469/faj.v51.n1.1867)
- Merton, R. (1971). Optimum consumption and portfolio rules in a continuous-time model. *Journal of Economic Theory*(3), pp. 373-413. DOI: [10.1016/0022-0531\(71\)90038-x](https://doi.org/10.1016/0022-0531(71)90038-x)
- Perold, & Sharpe. (1988). Dynamic strategies for asset allocation. *Financial Analysts Journal*, pp. 16-27. DOI: [10.2469/faj.v44.n1.16](https://doi.org/10.2469/faj.v44.n1.16)
- Perold, A. (1986). *Constant Proportion Portfolio Insurance*. Harvard Business School.
- Pioneer Alapkezelő Zrt. (2014.. november 30.). *Pioneer Investments*. Letöltés dátuma: 2016.. március 27., forrás: <https://www.pioneerinvestments.hu/download.cmt?id=600>
- Prigent, J., & Ameur, H. (2006). Portfolio Insurance: determination of a dynamic CPPI multiple as function of state variables.
- PSZÁF, P. (2013.. május). *Magyar Nemzeti Bank honlapja*. Letöltés dátuma: 2016.. március 2., forrás: <http://www.mnb.hu/letoltes/elemzes-tokevedett-alapok.pdf>
- Rubinstein, M., & Leland, H. E. (1976.). The Evolution of Portfolio Insurance. In D. Luskin (Szerk.), *Dynamic Hedging: A Guide to Portfolio Insurance*. John Wiley and Sons.
- Theiler, U. (2011). Risk-minimising investment strategies – Embedding portfolio optimisation into dynamic insurance framework. *Journal of Risk Management in Financial Institutions*, 4(4), pp. 334-369.