

## A CAPM gyakorlati kérdései a hazai tőkepiacra megválaszolva

Sebestyén Géza\*

*Az 1960-as években kidolgozott CAPM mind a mai napig a leggyakrabban használt modell a tőkeköltség meghatározására. Az elméleti oldalról alaposan kidolgozott módszer gyakorlati implementációja során azonban rengeteg nyitott kérdéssel találkozunk: mely befektetést tekinthetjük kockázatmentesnek, mely portfólió reprezentálja a piacot, mekkora hozamperiódust választunk, hogyan határozzuk meg a becslési időtávot? És végül a legfontosabb kérdés: mennyire tekinthető pontosnak egy ilyen modell? Jelen cikk ezen kérdések hazai tőkepiacra történő megválaszolására tesz kísérletet, több alternatív modell összehasonlításával.*

*27 hazai részvény 1999.01.01 és 2004.06.30 közötti adatait elemezve arra a megállapításra jutottam, hogy a BUX-ban nagy súlyal szereplő részvények kivételével a CAPM nem magyarázza jól sem az egyedi részvények, sem pedig vizsgált a portfóliók hozamában tapasztalható ingadozásokat. A modell paramétereinek meghatározásakor mind magyarázó erő, mind pedig előrejelzés szempontjából a legjobb választásnak a havi hozamok alkalmazása, kétéves becslési időtáv választása, illetve a BUX mint piaci portfólió alkalmazása adódott.*

*Kulcsszavak: CAPM, tőkeköltség, várható hozam, béta becslése*

### 1. Bevezetés

A kockázatos pénzáramlások árazásánál, a pénzügyi teljesítmény értékelésénél, a kockázatkezelésnél, valamint egyes iparágak központi szabályozásánál is felmerülő alapvető kérdés egy adott befektetés, illetve vállalkozás tőkeköltségének, elvárt hozamának meghatározása. Ennek mind az elméletben, mind pedig a gyakorlatban a legelterjedtebb módszere a Treynor (1961), Sharpe (1964), Lintner (1965) és Mossin (1966) nevéhez köthető tőkepiaci árfolyamok modellje, azaz a CAPM.

Jelen cikk célja a CAPM hazai alkalmazhatóságának gyakorlati kérdéseit – piaci és kockázatmentes befektetés választása, időtáv meghatározása, időtáv felosztása – vizsgálni és ezekre választ adni.

### 2. Alapvető gyakorlati kérdések

A CAPM alapvetése, hogy minden eszköz elvárt hozama *bárum tényező* függvénye; a kockázatmentes hozamé, a piaci portfólió hozamé, és az eszköz kockázati mérőszámáé, azaz a bétájáé. A jól ismert és világszerte alkalmazott képlet:

$$r = r_f + \beta * (r_m - r_f)$$

Ezt az egyenletet a CAPM kidolgozói számos korlátozó feltevés mellett vezették le:

- Egy piaci szereplő sem tudja befolyásolni az árfolyamokat
- Nincsenek sem adók, sem pedig tranzakciós költségek
- Minden eszköz nyilvánosan kereskedett és tőkéletesen osztható
- A rövidre eladás korlátlanul alkalmazható
- A befektetők korlát nélkül vehetnek fel kockázatmentes hitelt, illetve fektethetnek kockázatmentes eszközbe
- A befektetők kockázatkerülők, valamint hasznosság-maximalizálók
- A befektetők rövid távon és azonos tartási periódusban gondolkoznak
- A hozamok eloszlása normális, vagy ha nem az, akkor a befektetők hasznosságát csak a hozamok várható értéke és szórása befolyásolja
- A befektetők várakozásai homogének<sup>1</sup>

A képlet gyakorlatban történő felhasználása azonban rengeteg kérdést vet fel. Milyen időtávra vonatkozó hozamokkal dolgozzunk? Hogyan válasszuk meg a kockázatmentes és a piaci eszközt? Milyen idősort használjuk a statisztikai becslésekben? Ebben a pontban ezekre a kérdésekre keressük a választ. Ehhez több helyütt is felhasználjuk Wright–Mason–Miles (2003), illetve Sebestyén (2004) munkáit.

Kezdjük az idősorral. Mind a túl sűrű, mind pedig a túl ritka adathalmaz ellen szólnak érvek. Napi adatok felhasználása esetében a becslésünk *torzított* lesz a kevésbé likvid értékpapírok esetében, hiszen ezeknél azokon a napokon, melyeken az adott papírral nem kereskedtek, nulla hozammal fogunk számolni, miközben a piaci hozam minden bizonnyal e napon is változni fog<sup>2</sup>. Másrészt, még ha történt is kereskedés az adott napon, az ilyen jellegű papíroknál akár egy napnál hosszabb időt is igénybe vehet, amíg az általános piaci folyamatok beépülnek az árba. Más oldalról a nagyon likvid papírok hozama néha már a piaci trendváltás előtt is elindul a megfelelő irányba. Ezen okokból kifolyólag a napi részvény-, illetve indexhozamok közötti statisztikai kapcsolat nem képes megmutatni a befektetés valódi érzékenységét a piaci folyamatokra.

Amennyiben az egyes időszakok nem autokorreláltak és a részvény és a piaci index közötti összefüggés nem függ az időszak választásától, úgy a legkisebb négyzetek módszere jellemzői miatt érdemesebb a *legszűrebb* adatbázissal dolgozni. A becslés ugyanis mindenképpen torzítatlan lesz, de ez esetben kisebb lesz a szórása és ezáltal nagyobb a pontossága.

\* Sebestyén Géza, egyetemi tanársegéd, Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdaságtudományi Kar Vállalati Pénzügy Tanszék (Budapest)  
Ezúton szeretnék köszönetet mondani Juhász Péternek, Katona Klárának és Lublőy Ágnesnek értékes hozzászólásaiért.

<sup>1</sup> A CAPM feltevéseiről, következtetéseiről, gondolatmenetéről részletesen ír Bodie–Kane–Marcus (1996), illetve Brealy–Myers (1998).

<sup>2</sup> Ezáltal a valódinál gyengébb kapcsolatot fog a kovariancia mutatni, azaz a béta nulla felé fog torzulni. Ezt megfigyelhetjük a 3. táblázat számain is. Bővebben lásd: Dimson (1979).

Ha azonban a hozamok autokorreláltak – mint ahogyan Campbell és szerzőtársai (1997) alapján az USA napi hozamok azok, míg a heti, illetve havi adatok már nem, vagy legalábbis nem annyira – akkor a napi adatok használata bár torzítatlan becslést ad, de a becsült szórás és ezáltal a konfidencia-intervallum már megbízhatatlan lesz.

Ha nem a legsűrűbb adatbázissal dolgozunk, abban az esetben el kell döntenünk, hogy mely adatokat *bagyjuk ki* az elemzésünkéből<sup>3</sup>. Ez a választás szintén befolyásolhatja a kapott béta konkrét értékét. A gyakorlatban a legelterjedtebb a havi, illetve heti adatok választása.

Az időszak hosszának meghatározásánál szintén nincsen könnyű feladata az elemzőnek. Nagyon rövid időszak esetében nem lehet egyszerre eleget tenni a *torzítatlanság* – azaz a viszonylag ritka idősor – és a *pontoság* – azaz a viszonylag sok adat – elvárásának. Túl hosszú időszak választása pedig azért nem javasolt, mert a vállalati béták időben *változóak*. Így nagyon hosszú elemzési időszak választása esetén a jelenlegi béta becslése helyett csupán egy historikus átlagot fogunk kapni. A gyakorlatban az öt éves időtáv választása a legelterjedtebb, de vannak, akik két éves periódussal dolgoznak.

A kockázatmentes befektetésnek tipikusan államkötvényeket szokás választani. A kockázatmentes befektetés időtávjának meghatározásakor alapszabályként a *befektetési időhorizontot* kell választani. Copeland és szerzőtársai (1999) tíz éves időtávot javasol, elsősorban azért, mert az amerikai részvényportfóliók átlagideje is nagyjából ennyi.

A piaci portfólió választásakor leginkább a *hazai részvényindex* – Magyarországon a BUX, az USA-ban a S&P500 vagy a DJIA – mellett szokás dönteni, bár mostanában egyre többen voksolnak nemzetközi indexek mellett – mint például az MSCI World.

A regressziót általában a *kockázati prémiumokra* írják fel, mint ahogyan azt a hivatalos CAPM egyenlete is mondja, de egyes elemzők ugyanezt a hozamokra teszik meg. A prémiumnál természetesen a kockázatmentesnek választott eszköz hozama feletti többlet hozamot kell kiszámítanunk, ügyelve arra, hogy nem csak az eszköz típusának, hanem a lejáratnak is meg kell egyeznie.

### 3. A kutatás célja, adatok

A kutatásom célja az volt, hogy megvizsgáljam, hogy a gyakorlatban használt megoldások közül melyek adják a legjobb, *legpontosabb* modellt a hazai tőkepiacon a befektetések hozamának meghatározására.

E célból 1999.01.01 és 2004.06.30 közötti tőzsdei árfolyam-adatokat vizsgáltam arra a 27 részvényre, melyek ezen időszak nagy részében be voltak vezetve a Budapesti Értéktőzsdére. E 27 részvény a következő volt (zárójelben a dolgozatban használt rövid nevek találhatóak):

- Antenna Hungária (AH)
- BorsodChem (BCHEM)
- Brau Union (BRAU)
- Danubius Hotels (DANUBIUS)
- DÉDÁSZ (DEDASZ)

- DÉMÁSZ (DEMASZ)
- ÉDÁSZ (EDASZ)
- EGIS (EGIS)
- ELMŰ (ELMU)
- ÉMÁSZ (EMASZ)
- FOTEX (FOTEX)
- GLOBUS (GLOBUS)
- Inter-Európa Bank (IEB)
- MATÁV (MATAV)
- Mezőgép (MEZO)
- MOL (MOL)
- NABI (NABI)
- OTP Bank (OTP)
- PannonFlax (PFALX)
- PannonPlast (PPLAST)
- RÁBA (RABA)
- RICHTER Gedeon (RICHTER)
- Synergon (SYNER)
- TITÁSZ (TITASZ)
- TVK (TVK)
- Zalakerámia (ZALA)
- ZWACK (ZWACK)

Az elemzéshez az árfolyam-adatokat a [www.portfolio.hu](http://www.portfolio.hu), illetve a [www.bet.hu](http://www.bet.hu) honlapokról töltöttem le. Ezek alapján kalkuláltam a megfelelő időszakokra a logaritmikus forinthozamokat.

A piaci portfóliót a BUX, a S&P500, illetve az MSCI World reprezentálta. A kockázatmentes hozamot a hozamperiódustól függően az overnight, az egy hetes, illetve az egy hónapos bankközi kamatláb reprezentálta. Ezeket az adatokat a [www.mnb.hu](http://www.mnb.hu) honlapról töltöttem le.

### 4. A kutatás eredményei

Elsőként azt vizsgáltam, hogy a gyakorlatban legelterjedtebb, 5 éves időtáv mellett az adatsűrűség változtatása, illetve havi adatsűrűség mellett az időtáv kis mértékű megváltoztatása van-e hatással, és ha igen, akkor milyennel az egyes részvények bétájára, valamint a CAPM modell időszakos hozamokat magyarázó erejére.

Ehhez az 1999.01.01 és a 2003.12.31, illetve a 2000.01.01 és 2003.12.31 közötti időszakok napi, heti, valamint havi *logaritmikus* forinthozamai alapján írtam fel a CAPM egyenletét az egyes részvényekre. Az eredményeket foglalja össze az 1. táblázat.

<sup>3</sup> Azaz például a hét vagy a hónap mely napjai maradjanak az adatbázisban.

1. táblázat. Egyedi részvénybéták és az ezekkel felírt egyfaktoros modellek magyarázó ereje

Részvény	Havi adatok, 1999–2003		Havi adatok, 2000–2003		Heti adatok, 1999–2003		Napi adatok, 1999–2003	
	Béta	R <sup>2</sup>	Béta	R <sup>2</sup>	Béta	R <sup>2</sup>	Béta	R <sup>2</sup>
AH	1,22	35,80%	1,44	38,66%	0,77	11,65%	0,63	8,93%
BCHEM	0,83	22,27%	0,71	14,08%	0,75	21,01%	0,77	20,42%
BRAU	0,37	3,50%	0,37	2,64%	0,15	0,52%	0,04	0,03%
DANUBIUS	0,51	13,75%	0,53	12,10%	0,39	8,16%	0,52	10,40%
DEDASZ	0,40	7,64%	0,61	13,95%	0,08	0,18%	0,07	0,13%
DEMASZ	0,40	13,39%	0,46	13,55%	0,46	15,13%	0,40	11,77%
EDASZ	0,36	5,05%	0,46	6,30%	0,20	1,28%	0,09	0,21%
EGIS	1,02	32,32%	1,02	28,91%	0,80	20,08%	0,68	17,22%
ELMU	0,31	5,94%	0,49	10,62%	0,05	0,10%	0,14	0,65%
EMASZ	0,13	1,72%	0,26	7,47%	0,19	3,53%	0,29	4,64%
FOTEX	0,83	11,12%	1,03	12,51%	0,74	12,18%	0,65	11,05%
GLOBUS	0,34	6,50%	0,36	8,58%	0,23	2,31%	0,45	4,67%
IEB	0,28	2,82%	0,24	1,81%	0,23	2,39%	0,21	1,61%
MATAV	1,28	71,42%	1,46	75,17%	1,25	63,73%	1,12	60,57%
MEZO	0,54	15,92%	0,52	15,24%	0,48	10,05%	0,49	8,45%
MOL	0,91	52,19%	0,97	51,68%	0,86	42,43%	0,91	49,86%
NABI	0,50	10,97%	0,44	8,68%	0,56	14,89%	0,49	11,61%
OTP	1,00	66,55%	0,96	62,67%	1,04	65,28%	1,15	66,36%
PFLAX	0,76	13,21%	0,71	10,47%	0,59	3,13%	0,36	0,94%
PPLAST	0,81	34,31%	0,58	21,02%	0,88	21,57%	0,75	17,40%
RABA	0,39	10,54%	0,49	18,93%	0,43	8,84%	0,64	17,31%
RICHTER	0,97	52,22%	0,69	38,99%	1,18	55,40%	1,04	44,28%
SYNER	1,27	22,07%	1,48	25,93%	0,99	15,08%	0,71	10,45%
TITASZ	0,10	1,29%	0,09	1,11%	0,05	0,16%	0,09	0,33%
TVK	0,93	24,63%	0,81	16,56%	0,60	12,50%	0,77	16,24%
ZALA	0,76	23,79%	0,82	26,86%	0,68	17,67%	0,56	11,91%
ZWACK	0,33	14,93%	0,23	6,80%	0,22	5,39%	0,17	2,03%

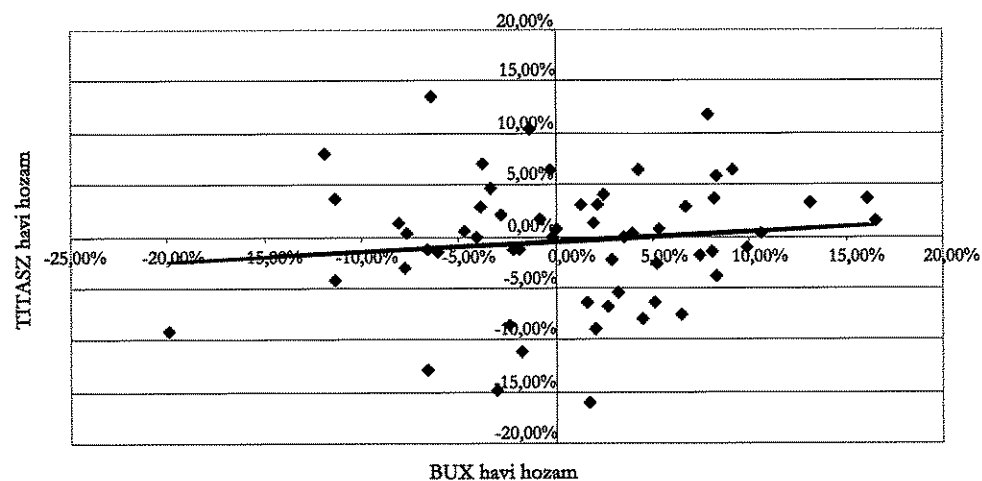
Forrás: A szerző saját számításai

Jól látható, hogy a becslült béta értéke függ mind az időszak megválasztásától, mind pedig az adatok gyakoriságától. A táblázatban megfigyelhető az az elmélet alapján már várt tendencia, hogy az adatok gyakoriságának növelésével a béták nulla felé mozdulnak el. Havi adatokkal számolva a papírok átlagos bétája 0,68 volt, heti adatokkal 0,55, napi adatokkal pedig 0,52. Az is összhangban van az elmélettel, hogy ez a tendencia elsősorban a kisebb cégek esetében erősebb.

Ennél is lényegesebb azonban, hogy a modellek magyarázó ereje a legnagyobb részvényeket leszámítva meglehetősen *alacsony*<sup>4</sup>. Azaz a CAPM még a becslési időszakra sem igazán tudja indokolni az időszakon belüli hozam-ingadozásokat.

Hogy a modell magyarázó ereje valóban nem túl erős, látható az 1. ábrán is. Mint a 3. táblázat is mutatta, a TITASZ esetében az R<sup>2</sup> mindössze 1,29%. Az ábráról ennek jelentését szemléletesen is leolvashatjuk. A piaci hozam alakulása lényegében semmit nem segít annak meghatározásában, hogy mennyit változott az áramszolgáltató papír értéke.

1. ábra. A TITASZ bétájának magyarázó ereje



Megjegyzés: a pontok a tényleges realizációkat, az egyenes pedig a CAPM egyenesét mutatja  
Forrás: Saját szerkesztés.

Még megdöbbentőbb eredményt kaptam, amikor a béta és a hozamok közötti összefüggést *portfóliókra* vizsgáltam. A 27 vizsgált részvényt 9 három elemű portfólióba rendeztem, majd havi hozamokkal dolgozva kiszámoltam az 1999 és 2003 közötti öt éves időszakra e portfóliók bétáit és átlagos havi hozamait. A portfóliók összetételét, átlagos bétáját és havi hozamát mutatja a 2. táblázat, a béták és a hozamok közötti összefüggést pedig a 2. ábra.

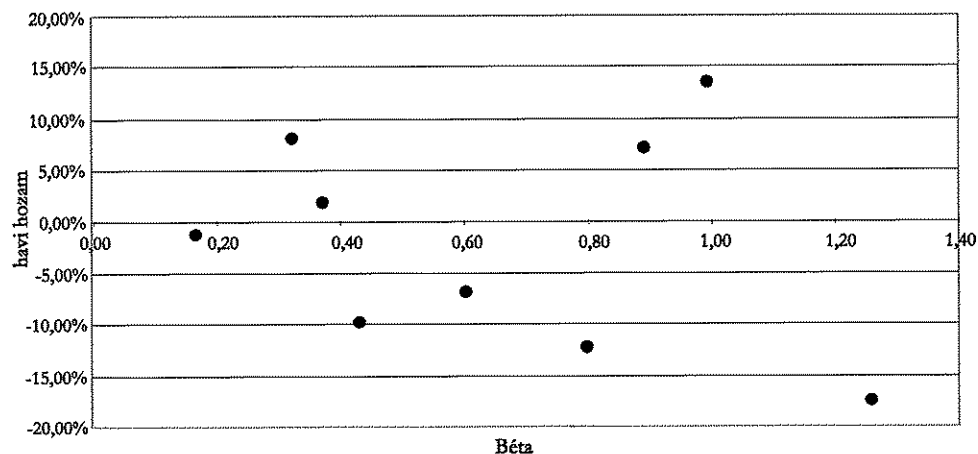
<sup>4</sup> Mely részvények esetében azonban a kapcsolat erősségét az okozza, hogy az adott értékpapír komoly súlyjal tagja a BUX indexnek.

## 2. táblázat. Portfóliók bétái és hozamai, béta szerint rendezve

No.	Összetétel	Béta	Hozam
1	TITASZ, EMASZ, IEB	0,17	-0,13%
2	ELMU, ZWACK, GLOBUS	0,33	0,81%
3	EDASZ, BRAU, RABA	0,37	0,20%
4	DEDASZ, DEMASZ, NABI	0,43	-0,98%
5	DANUBIUS, MEZO, ZALA	0,60	-0,69%
6	PFLAX, PPLAST, FOTEX	0,80	-1,22%
7	BCHEM, MOL, TVK	0,89	0,72%
8	RICHTER, OTP, EGIS	0,99	1,36%
9	AH, SYNER, MATAV	1,26	-1,75%

Forrás: A szerző saját számításai

## 2. ábra. Portfólió béták és hozamok közötti összefüggés



Forrás: Saját szerkesztés

Mint látható, gyakorlatilag semmilyen összefüggés nem tapasztalható a portfóliók bétái és a vizsgált öt éves időszak alatt produkált hozamok között. Azaz a portfólió béták és realizált hozamok között lényegében nem mutatható ki statisztikai kapcsolat. Ezt támasztja alá a mindössze 4,25%-os  $R^2$  is.

Természetesen vetődik fel a kérdés, hogy vajon alkalmazható-e a CAPM a gyakorlatban akkor, ha a fenti statisztikák ennyire kevésbé meggyőzőek? Meglepő módon erre a kérdésre nem lehet a fentiek alapján tagadó választ adni. A gyakorlatban ugyanis a CAPM-et a jövőbeli hozam megbecslésére használják, nem pedig a múltbeli hozam magyarázatára. A kérdés megválaszolásához tehát a modell adta *előrejelzéseket* kell vizsgálnunk. Ezt tesszük a következőkben.

Ezt a vizsgálatot többféle piaci portfólióval, időtávval és adatsűrűséggel is elvégeztem. Piaci portfólió gyanánt a BUX mellett a hazai kutatásoknak megfelelően az S&P500, illetve az MSCI World indexet is bevontam a vizsgálat körébe. A béta becsléséhez fel-

használt időszak hosszát 1 hónapnak, 1 évnél, 2 évnél, illetve 3 évnél választottam. Végül e modelleket napi, heti és havi hozamokkal is kiszámítottam mind a 27 részvényre<sup>5</sup>.

A hozamok becslése úgy történt, hogy minden részvényre és minden vizsgált időpontra kiszámítottam a vizsgált részvény, illetve a választott piaci portfólió meghatározott hozamait az adott elmúlt 1 hónapra, illetve 1, 2, vagy 3 évre. Ezután ezen adatok alapján regressziót becsülve kalkuláltam az adott időponthoz tartozó becsléshez a bétát. Végül pedig ezzel a bétával, az adott időpontban a hozamszámítás időszakának megfelelő lejáratra vonatkozó bankközi kamatlábbal mint kockázatmentes kamattal, és a következő időszak piaci portfólió-hozamával a CAPM egyenlete alapján számítottam ki a becslött hozamot. A következő időpontra újra számítottam a bétát és a többi paramétert egy időszakkal csúsztatott adatok alapján.

Az így kapott 30 modell<sup>6</sup> összehasonlítására két mutatót használtam. Egyrészt a becslött valamint a tényleges hozamok közötti *korrelációt*, melyet mind a 27 részvényre kiszámítottam, majd a 27 érték átlagát rendeltem az adott modellhez. Másrészt pedig a *becslési hiba* egy mértékét; itt a becslés átlagos négyzetes hibájának a gyökét a részvények közötti összehasonlíthatóság végett elosztottam az adott papír adott becslési időszakra számított, egy periódusra vonatkozó átlagos hozamával, melyet szintén átlagoltam a vizsgált 27 papírra. Az egyes modellek statisztikáit mutatja a 3. és a 4. táblázat.

## 3. táblázat. A vizsgált 30 modell által becslött hozamok és a tényleges hozamok korrelációi

	Napi			Heti			Havi		
	BUX	SP&500	MSCI	BUX	S&P500	MSCI	BUX	S&P500	MSCI
1 hónap	0,2680	0,0412	0,0849						
1 év	0,2703	0,0624	0,1108	0,2875	0,0784	0,1205	0,3232	0,1151	0,1283
2 év	0,2540	0,0708	0,1133	0,2867	0,1060	0,1525	0,3299	0,1056	0,1319
3 év	0,2312	0,0420	0,0712	0,2632	0,0417	0,0744	0,3215	0,0627	0,0856

Forrás: A szerző saját számításai

## 4. táblázat. A vizsgált 30 modell által becslött hozamok átlagos relatív hibái

	Napi			Heti			Havi		
	BUX	SP&500	MSCI	BUX	S&P500	MSCI	BUX	S&P500	MSCI
1 hónap	1,7914	1,9244	1,9087						
1 év	2,6154	2,7387	2,7207	3,0556	3,2194	3,2006	2,3512	2,5522	2,5502
2 év	4,1073	4,2618	4,2447	3,6779	3,8785	3,8459	3,3311	3,6836	3,6616
3 év	4,1388	4,5418	4,5309	2,5850	2,9741	2,9569	3,0422	3,9554	4,0357

Forrás: A szerző saját számításai

<sup>5</sup> A becslés statisztikai megbízhatósága érdekében természetesen az 1 hónapos becslési időszak esetében csak napi hozamokkal számoltam, heti és havi hozamokkal nem.

<sup>6</sup> A 3 piaci portfólió (BUX, S&P500, MSCI World), 3 hozamperiódus (nap, hét, hónap), illetve 4 időtáv (1 hónap, 1 év, 2 év, 3 év) összesen  $3 \times 3 \times 4 = 36$  modellt határozna meg, de fentebb említett statisztikai okok miatt 1 hónapos időtávra sem heti, sem pedig havi hozamperiódussal nem dolgoztam, ami összesen 6-tal csökkenti a felírt modellek számát.

E két táblázat meglehetősen beszédes. Minden időtáv és hozamperiódus mellett egyértelműen a legjobb mind korreláció, mind pedig átlagos relatív hiba alapján a BUX, mint piaci hozam alapján számolt modell<sup>7</sup>. 29 esetben mindkét mutató alapján jobb eredményt adott az MSCI World alapján felírt modell, mint a S&P500 alapján felírt, egyedül a 3 évre havi hozamokkal kalkulált esetben jobb egy kicsivel az utóbbi átlagos relatív hibája, de a korreláció alapján ez esetben is ez előbbi modell a pontosabb. Elmondható tehát, hogy előrejelzési célból a hazai tőkepiacra a BUX megfelelőbb választás piaci portfóliónak, mint a másik két index. Ha pedig mindenképpen nemzetközi indexet szeretnénk választani, akkor az MSCI World adja a jobb becsléseket.

A hozamperiódus választása tekintetében elmondható, hogy általában mind korreláció, mind pedig becslési hiba tekintetében jobb eredményt ad a hosszabb periódus választása. Ez alapján előrejelzési célból a hazai tőkepiacra havi hozamok alkalmazása tűnik a legjobb döntésnek.

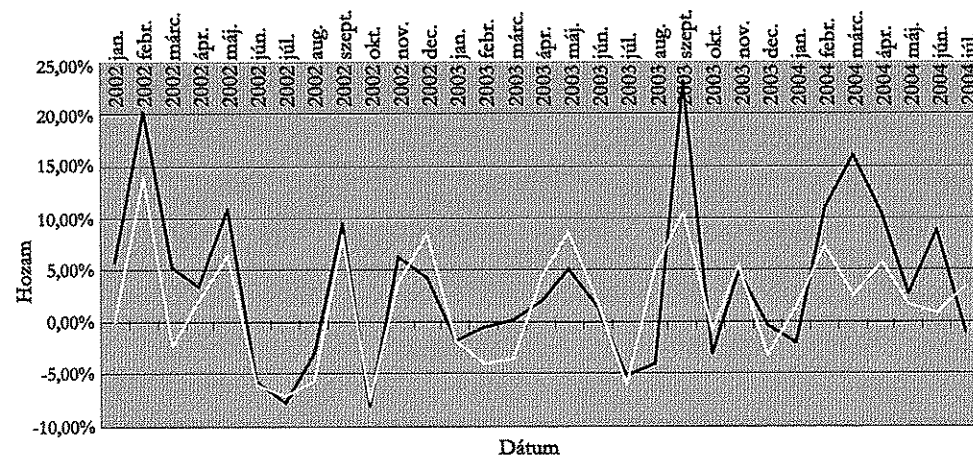
Végül a becslési időtáv esetében már kicsit komplexebb a kép. Az egy hónapos becslési periódus nem tűnik jónak a korrelációk alapján, azonban a becslési hibák itt a legkisebbek az összes modell között. A korrelációk alapján a két éves időtáv választása tűnik a legjobbnak majdnem minden esetben, a becslési hiba szerint pedig az egy hónapos, majd pedig az egy éves időtáv adja a legjobb értékeket.

Az összes modell tekintetében pedig előrejelzési célból legjobb döntésnek egy BUX alapján havi hozamokkal számolt, egy vagy két éves időtávval dolgozó modell látszik.

E modellek előrejelző ereje természetesen egyedi részvényekre vizsgálva is eltérő. Bár a dolgozat kereteit meghaladná az eredmények részletes tárgyalása, azt kiemelném, hogy a BUX-ban nagyobb súllyal szereplő papírok esetében – a várakozásoknak megfelelően – a modellek általában jóval jobban teljesítettek, mint a kisebb papírokra. Ezt a tényt két kiválasztott részvényre mutatja a 3. és 4. ábra. Mindkettőnél a BUX játszotta a piaci portfólió szerepét, havi hozamokkal dolgoztam, és a becslés időtávja 3 év volt.

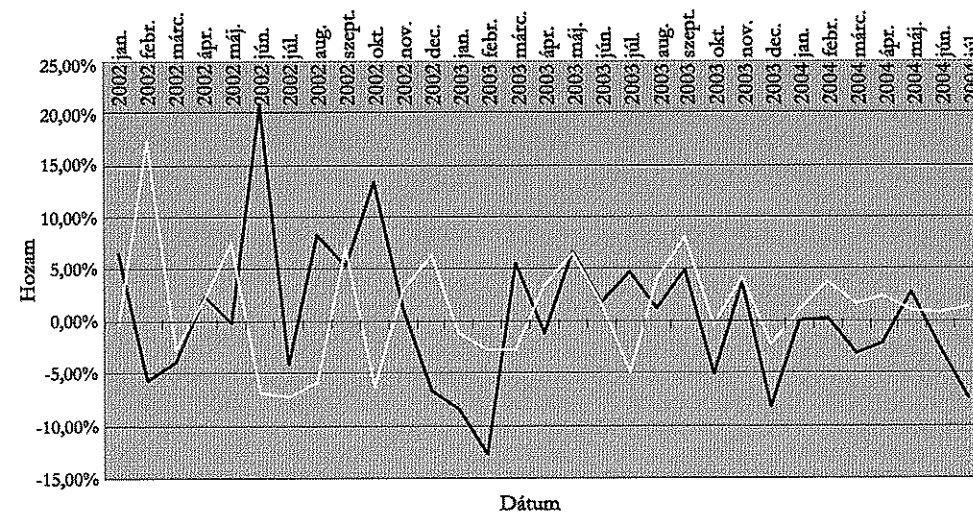
<sup>7</sup> A BUX jobb eredményét – Juhász Péter felvetésének megfelelően – részben az is okozta, hogy a hazai részvényindex változása összetétele okán erős kapcsolatban van egyes részvények hozam-alakulásával. Jelen esetben azonban – mivel a vizsgált értékeket a 27 részvényre kiszámolt érték súlyozatlan számtani átlagával kaptuk, és mivel egy BUX-ban szereplő részvény kihagyása a piaci indexből kettőjük korrelációját pontosan a papír BUX-beli súlyával csökkentené, ami a 27 részvényre együttesen pont 100%-ot tesz ki – az a tény, hogy a BUX a vizsgált papírok portfóliójaként áll elő, az átlagos korrelációt mindössze 1/27-el, azaz 0,037-el emeli. A BUX korrelációja azonban átlagosan 0,2-vel maga-sabb, mint a többi indexé, így a BUX esetleges korrekciója a fenti eredményeken nem változtatna.

3. ábra. Az OTP tényleges és becslült hozama



Megjegyzés: a fekete grafikon a tényleges, a fehér pedig a becslült hozamokat mutatja  
Forrás: Saját szerkesztés

4. ábra. A TVK tényleges és becslült hozama

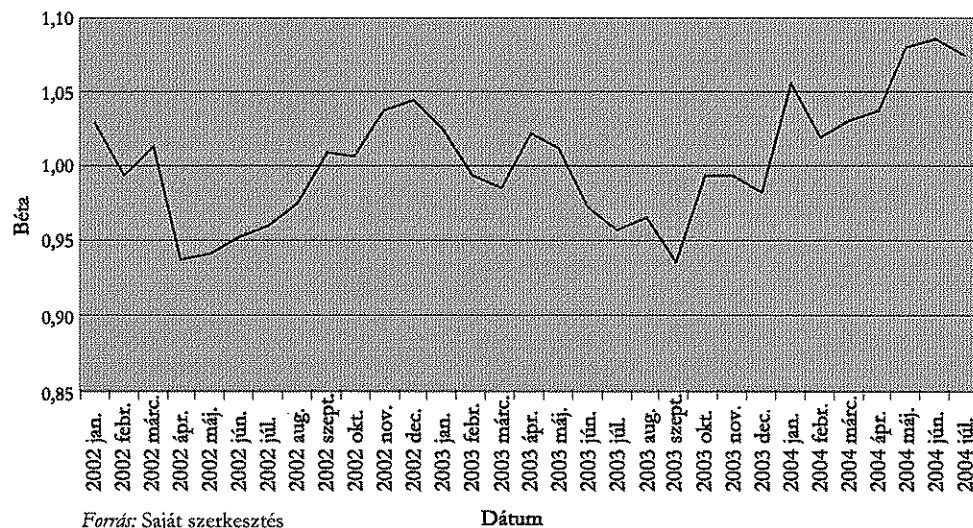


Megjegyzés: a fekete grafikon a tényleges, a fehér pedig a becslült hozamokat mutatja  
Forrás: Saját szerkesztés

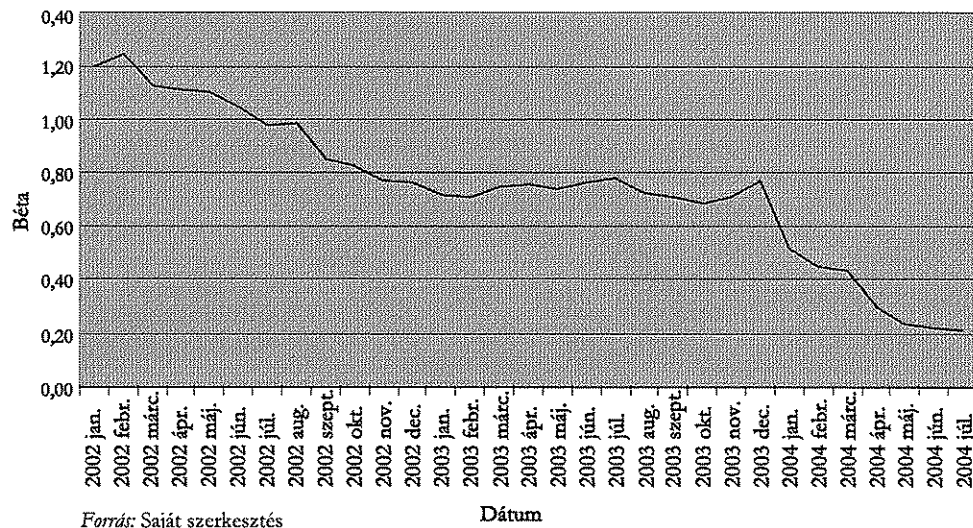
Mint a két ábra mutatja, az OTP esetében az előrejelzés sokkal jobb, mint a TVK-nál. Ennek okait kutatva az adatok mélyebb elemzése azt adta, hogy a BUX-on belül képviselt súlyon túl van egy másik komoly különbség a két papír között. Amíg a vizsgált időszakra az OTP bétája viszonylag stabilan 1 körül alakult, addig a TVK bétája folyamatosan és jelen-

tősen csökkent. Ezt a tényt mutatja az 5. és 6. ábra. Így a múltbeli adatok alapján történő becslés természetesen sokkal megbízhatatlanabb lesz a második papír esetében<sup>8</sup>.

5. ábra. Az OTP bétájának alakulása a vizsgált időszakon



6. ábra. A TVK bétájának alakulása a vizsgált időszakon



<sup>8</sup> A 6. ábrán látható, hogy a TVK folyamatos változáson ment keresztül a vizsgált időszakban. Ez alapján is nyilvánvaló, hogy túlságosan hosszú becslési horizont alkalmazása a változások lassú leereagálása okán rontja az előrejelzések pontosságát. Amennyiben a béta nem fokozatosan, hanem egyszeri sokk következtében hirtelen változna meg – mint ahogyan azt Lublóy Ágnes kérdésében felvetette –, úgy a becslési horizontot ennek megfelelően kellene módosítani. Egyszeri sokkok jelenlétét Chow-tesztel mutathatjuk ki.

## 5. Összegzés

Dolgozatomban a CAPM hazai gyakorlati alkalmazhatóságát vizsgáltam. 27 részvény 1999.01.01 és 2004.06.30 közötti adatait elemezve arra a megállapításra jutottam, hogy a BUX-ban nagy súllyal szereplő részvények kivételével a CAPM nem igazán magyarázza jól sem az egyedi részvények, sem pedig vizsgált a portfóliók hozamában tapasztalható ingadozásokat.

A modell paramétereinek meghatározásakor mind magyarázó erő, mind pedig előrejelzés szempontjából a legjobb választásnak a havi hozamok alkalmazása adódott. Előrejelzési célból piaci portfóliónak a BUX a legalkalmasabb, a nemzetközi portfóliók között pedig az MSCI World dominálta a S&P500-at. A becslési időtáv esetében a kép nem egyértelmű, de a vizsgált értékek közül általában a két éves időszak adta a legjobb előrejelzéseket.

A kutatás eredményeinek továbbvitelére több lehetőséget is látok. Vizsgálni lehetne egyrészt hosszabb időtávokat, valamint más piaci portfóliókat is. A második szakaszban vizsgált 30 modell magyarázó erejét is tanulmányozni lehetne az első szakaszban alkalmazott módon. Végül ezeket az eredményeket össze lehetne vetni alternatív tőkeköltség-becslési modellek – elsősorban az APT – eredményeivel.

### Felhasznált irodalom

- Bodie, Z. – Kane, A. – Marcus, A. J. 1996: *Befektetések*. Tanszék Kft, Budapest.
- Brealy, R. – Myers, S. C. 1998: *Modern Vállalati Pénzügyek*. Panem–McGraw–Hill, Budapest.
- Campbell, J. Y. – Lo, A. W. – MacKinlay, A. C. 1997: *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Copeland, T. – Koller, T. – Murrin, J. 1999: *Vállalatértékelés*. Panem–John Wiley & Sons, Budapest.
- Dimson, E. 1979: Risk measurement when shares are subject to infrequent trading. *Journal of Financial Economics*, 7, 197–226. o.
- Lintner, J. 1965: The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economic Statistics*, február, 13–37. o.
- Mossin, J. 1966: Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, 34, 4, 768–83. o.
- Sebestyén, G. 2004: Nemzetközi tőkeköltség. In: Fazakas G. (szerk.): *Vállalati pénzügyi döntések*. Tanszék Kft, Budapest.
- Sharpe, W. E. 1964: Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19, 425–442. o.
- Treynor, J. L. 1961: Toward a theory of market value of risky assets. (Nem publikált.) In: Korajczyk, R. A. (szerk.) 1999: *Asset Pricing and Portfolio Performance: Models, Strategy and Performance Metrics*. Risk Books, London, 15–22. o.
- Wright, S. – Mason, R. – Miles, D. 2003: *A Study into Certain Aspects of the Cost of Capital for Regulated Utilities in the U.K.* <http://www.ms.ic.ac.uk/dkmiles/The%20final%20report.pdf>.