

Csúszós árak az olajpiacon

2015

**Csúszós árak az olajpiacon -
Olajár változások hatása a tőkepiaci hozamokra**

**Slippery prices on the oil market-
The effect of oil price volatility on capital market returns**

Kézirat lezárása: 2014.05.02

Tartalomjegyzék

1	Olajsokkok hatása a részvénytőzpiacra.....	3
2	Egyensúlyi modellek	6
2.1	A tőkepiaci árfolyamok modellje	6
2.1.1	A CAPM tesztjei.....	8
2.1.2	Index modell.....	9
2.2	Többszaktör modellek	10
3	Olajfaktör faktör modellek	12
4	Északi országok vizsgálata	15
4.1	Egyfaktör modell eredményei.....	15
4.2	Olajfaktör	20
4.3	Fama-French faktörök	24
4.4	Carhart féle Momentum faktör.....	27
5	Kitekintés más régiók piacaira.....	30
5.1	Fejlett európai országok	30
5.2	Fejlődő európai országok.....	34
6	A modell kiterjesztése a teljes európai piacra.....	38
6.1	Nagy adatbázis kiépítése.....	38
6.2	Alapmodellek eredményei	41
6.3	Dummy változók figyelembevétel.....	46
	Konklúzió.....	47
	Mellékletek jegyzéke	49
	Irodalomjegyzék	53

1 Olajsokkok hatása a részvénytőpiacra

A világ gazdaságtörténete számos olyan esetet örökített meg, amely során egy termék ára olyan jelentősen változott adott időszak alatt, hogy arra a piac nem tudott megfelelően reagálni és a gyors árfolyamváltozás „tőmeghisztériát” okozott a befektetők körében. Gondolhatunk itt akár olyan híres légvárakra, mint a 17. század eleji holland tulipánhagyma-őrület, vagy akár az 18. század elején végbement déltengeri léggömb esete. Ugyanakkor számos olyan kiugró árfolyamváltozást is említhetünk, nem is olyan régről, amely az olaj keresletének vagy kínálatának gyors változása miatt ment végbe. Napjaink talán egyik legpatinásabb árucikke az olaj,¹ melynek árfolyama direkt, vagy indirekt módon, de hatással van a mindennapjainkra. Jelen fejezetben, ezért ezeket a főbb olajsokkokat szeretném bemutatni, összefoglalom milyen hatást gyakoroltak az olajárfolyamára, bemutatom az olajpiac főbb szereplőit.

Az első világháború robbanásszerű hatással volt a belsőégésű motorok térhódítására. Az egyre növekvő olaj iránti keresletet jól használta ki a hét legnagyobb befolyású amerikai illetve brit olajkitermelő és értékesítő nagyvállalat, közismertebb nevükön a „hét nővér”,² melyek 1928-as szövetsége több mint 40 évre meghatározta az olajpiac alakulását. A második világháború bizonyította, hogy amennyiben egy nagyhatalom kezében jelentős olajkészlet összpontosul, hatalmas helyzetelőnyre tehet szert, ugyanakkor a nagyhatalmak olaj iránti vágyát jelentősen befolyásolta, hogy az 1970-es években az OPEC³ országok államosították a nemzetközi olajvállalatok upstream (kitermelés, eladás, árazás) eszközeit, és ezzel megalapozták az OPEC országok mai napig tartó befolyását az olajpiacra. Fontos megjegyezni, hogy míg a „hét nővér” időszaka alatt csak a downstream (feldolgozás, finomítás) üzletágban volt verseny ez az OPEC megalakulásával kínálati oldalon is jelentkezett.[Bohák-Erdős-Urbán 2011]

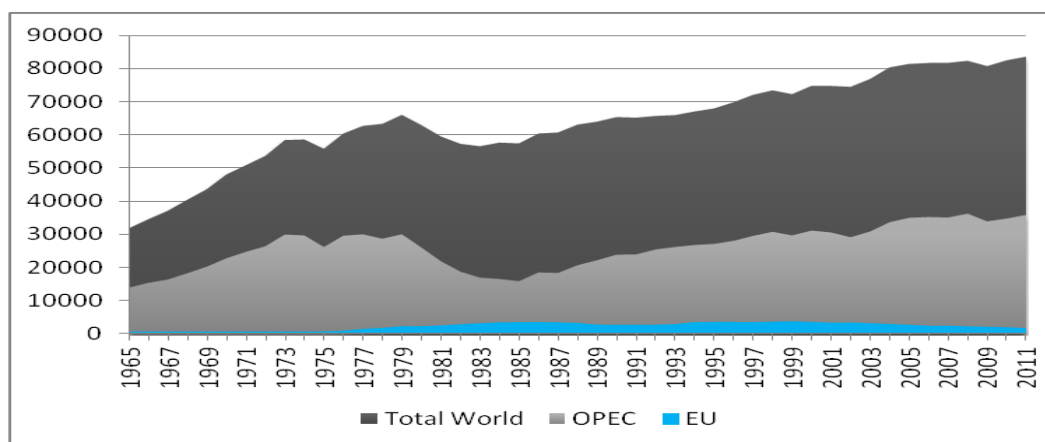
1973. október elején egyiptomi és szír csapatok támadást intéztek izraeli célpontokon ellen, ezzel kezdetét vette a Yom Kippur háború. Néhány nappal a támadást követően az izraeliek amerikai segítséggel ugyan, de visszaverték az arab csapatokat erre válaszul az OPEC csökkentette az olaj kitermelését valamint embargó alá vonta az amerikai exportot.

¹ A kőolaj típusok közül a Brent előállítási költsége a legmagasabb így legtöbbször erre hivatkozva közlik a világpiaci árat. A kereskedés során használt mértékegység a hordó, amely 158,98 literrel egyenlő ez 0,136 tonna nyersolajnak felel meg.

² Exxon, Mobil, Chevron, Gulf, Texaco, Royal Dutch Shell, BP

³ Organization of the Petroleum Exporting Countries: Algéria, Angola, Irán, Irak, Kuvait, Líbia, Nigéria, Qatar, Szaúd-Arábia, Egyesült Arab Emírátság, Venezuela

Ennek a kínálatoldali sokknak hatására az olaj a szeptemberi 2 dolláros árfolyama decemberre 11,65 dollárra emelkedett, kitört az első olajválság.



1. Ábra: Az olaj kitermelésének mennyisége 1965-2011 (ezer hordó/nap)

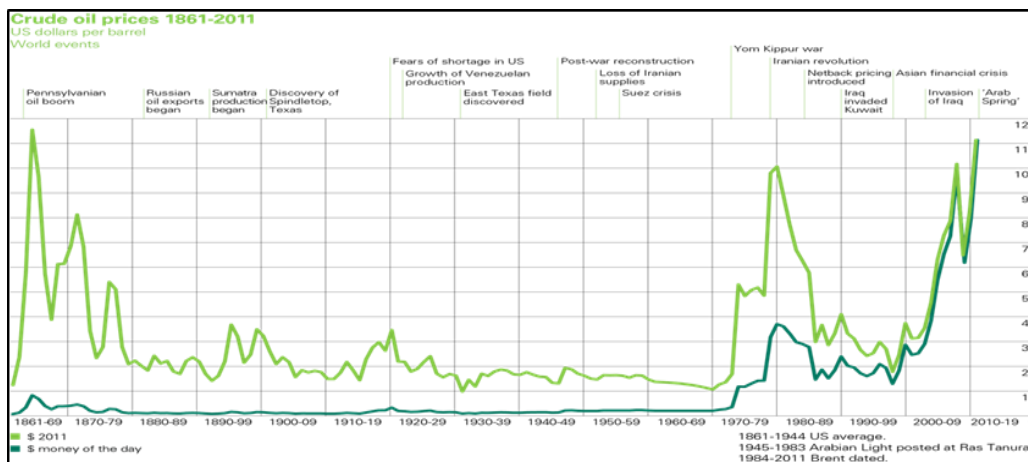
Forrás: BP Statistical Review of World Energy 2012

Az 1973-74-es első olajválság számottevő jövedelem redisztribúciót eredményezett a világ olajimportőr országaitól az olajexportőrök felé, visszaesett a világkereskedelem, világgazdasági válság alakult ki, amely különösen a fejlődő országokat sújtotta. Ugyanakkor a fejlett országokban is komoly pénzügyi krízisek alakultak ki, a nyersolaj drágulása jelentős inflációt generált, számos országban. (pl.: Egyesült Királyságban 25%) [Jaksity 2003] „Az 1973-74-es olajválságnak nem sok köze volt az olajembargóhoz, az csak olaj volt a tűzre. Ekkora már az USA erősen függött az olajimporttól, a világ minden tájáról importált olajat. Ezt támogatta a Nixon kormányzat 1971-es olajár-szabályozása is, amelyben maximálták az olaj árát az alacsony infláció elérése érdekében. Ennek hatására nem érte meg fejleszteni a kitermelést, valamint nem érte meg újabb mezők után kutatni, ugyanakkor ösztönözte a nagyobb felhasználást. Az amerikai olajimport az 1970 és 1973 közötti periódusban megduplázódott, mivel a kínálat nem tudott lépést tartani a kereslettel, így a rendszer magába hordozta az olajár emelkedését.”[Bohák-Erdős-Urbán 2011]

A következő fordulópont 1978-ban volt, amikor az OPEC megduplázta a nyersolaj árát, ezzel előidézte a második olajválságot, amely a nyolcvanas évek elejéig húzódott. Az olajsokk mély gazdasági válságot idézett elő az iparosodott országokban, megemelte a kamatszínvonalat, valamint jelentősen hozzájárult a következő két évtized adósságválságainak kialakulásához. [Jaksity 2003]

Amikor 1990 augusztusában Irak megszállta Kuvaitot, az olaj világpiaci árfolyama októberre jelentősen megemelkedett. A sokk összességében azt indukálta, hogy a Brent nyersolaj ára egy év alatt közel kétszeresére emelkedett.

További említésre érdemes kilengés 2000 szeptemberében ment végbe. Az árfolyam tetőpontjának elérését kövően, az olaj ára 50%-ot esett 2001 decemberéig. Ez a jelentős zuhanás főként azzal magyarázható, hogy ez évben az OPEC növelte a kitermelését, vagyis növekedett az olaj kínálata, így az árfolyam jelentősen csökkent.



2. Ábra: A nyersolaj árfolyam változása 1861-2012
 Forrás: BP Statistical Review of World Energy 2012

Nem csupán a háborúk és a politikai konfliktusok tudják az olajárfolyamot jelentősen befolyásolni, hanem a természeti katasztrófák is számottevő hatással járnak. Erre ad példát a 2004 és 2008 közötti öt hurrikán tombolása is, név szerint Iván, Dennis, Katrina, Rita, Gusztáv. [1. számú melléklet]

Mivel a kőolaj kínálata igen rugalmatlan, hiszen az új lelőhelyek feltárása, a termelés kiépítése évekbe telik így a kínálat nehezebben tud alkalmazkodni a kereslethez. 2011-ben az Opec országok⁴ rendelkeztek a világ bizonyított kőolajkészletének 69%-ával, míg második helyen Kanada állt 10,6%-al és Oroszország fért fel a dobogó harmadik helyére 5,3%-al.

Egyértelműnek tűnik, hogy ha egy olajexportőr országot ér természeti-, katonai-, vagy gazdasági sokk akkor az a világpiaci árfolyamban is szinte azonnal tükröződik. Erre a jelenségre mutat jó példát akár az iraki háború (2003-2011). Ugyanakkor az OPEC egyik fő lényege, hogy ha az egyik tagország kínálata lecsökken, akkor a többi ország valószínűleg pótolja ezt a hiányt (Líbia 2011). Összefoglalva az olaj árfolyama jelentősen ingadozónak mondható hosszútávon, és érzékenyen reagál a világgazdasági-, világpolitikai-, természeti sokkokra.

⁴ OPEC országok bizonyított olajkészletének megoszlása 2011-ben: Líbia 4,2% , Nigéria 3,3%, Venezuela 25,9 % , E.A.E 8,6%, Kuvait 8,8% , Irak 12,6%, Irán 13,2%, Szaúd-Arábia 23,3% a világ bizonyított kőolajkészletének földrajzi megoszlása az opec országok között 2011-ben Forrás: BP Statistical Review of World Energy 2012

2 Egyensúlyi modellek

A kockázat nagyon sok esetben negatív fogalomként él a köztudatban. Általánosan elmondható, hogy az emberek nem szeretnek kockáztatni, racionálisan törekednek a kockázatot csökkenteni, megszüntetni. Az 1960-as évek Angliájában, amikor az angol font az aranyhoz volt kötve, ha egy család államkötvényekbe fektetett, biztosra vehette, hogy amennyiben a Bank of England nem megy csődbe, akkor kockázat és inflációmentesen érhet el hozamot.⁵ Napjainkra a befektetések kockázata lényegesen átalakul, de axiómaként elfogadható, hogy a nagyobb kockázathoz nagyobb várható hozamok társulnak. [Markowitz,1959] Az alábbi fejezetbe ezeket a hozam-kockázat egyensúlyi modelleket mutatom be.

2.1 A tőkepiaci árfolyamok modellje⁶

A CAPM⁷ modell, becsületes nevén tőkepiaci árfolyamok modellje, az egyik legismertebb és egyben legnépszerűbb modell a pénzügyek területén, amely leírja egy eszköz várható hozama és kockázata közötti kapcsolatot. Az összefüggés az alábbi alakban írható fel:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i(E(r_M) - r_f) \quad (1.)$$

ahol, $E(r_i)$ az i részvény várható hozama, r_f a kockázatmentes kamatláb, $E(r_M)$ a piaci portfólió várható hozama és β_i pedig az i részvény releváns kockázata.

Ha a CAPM összefüggést ábrázoljuk az átlagos hozam releváns kockázat dimenzióiban (3. ábra), az értékpapír-piaci egyenest (Security Market Line, SML) kapjuk, ahol mint látható a piaci portfólió bétája 1. Ettől a ponttól jobbra az eszközök kevésbé, míg ettől balra jobban kockázatosak. A CAPM modellben a befektetők hatékony portfólióiknak kockázatos részei megegyező szerkezetűek, és a befektetők által közösen tartott kockázatos portfóliórész megegyezik a piaci portfólió összetételével.

A korábbi modellekhez képest a CAPM nagy eredménye, hogy a kockázatot nem csak méri, hanem két részre bontja, piaci kockázatra⁸ $\beta_i \sigma(r_M)$ és egyedi kockázatra $\sigma(r_{\varepsilon_i})$. Ez azért

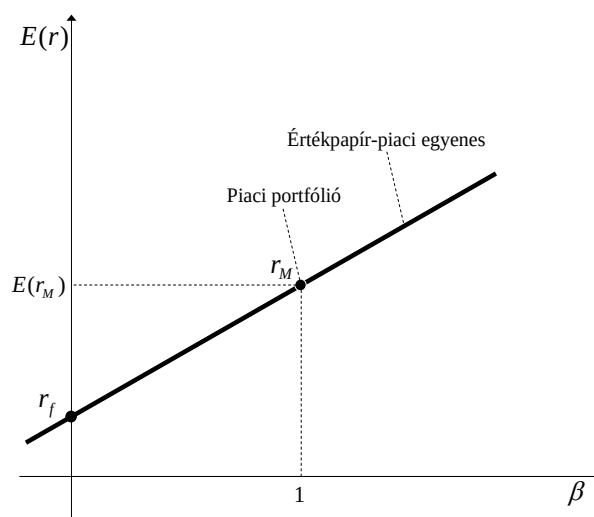
⁵ Mivel a font az aranyhoz volt kötve így a valuta infláció mentes volt, vagyis a nominális hozamok egyenlők voltak a reálhozamokkal.

Forrás: Zsiday Viktor- Mániák és válságok a tőzsde hőskorában 2009

⁶ A modell összefoglalását az alábbi források alapján készítettem: Sharpe [1964], Damodaran [2006], Bodie-Kane-Marcus [2008], Andor [2012] Üzleti gazdaságtan

⁷ Capital Asset Pricing Modell, (William Sharpe 1964)

fontos mert az elmélet szerint a részvények teljes kockázata nem releváns az értékelés szempontjából, hanem csak a piac egészének mozgására visszavezethető összetevő a fontos, vagyis a nem diverzifikálható kockázat. Ez alapján belátható, hogy a béta paraméter megmutatja, hogy a portfólión keresztül vállalt szórás hányszorosa a piaci portfólió szórásának. Összefoglalva axiómaként kijelenthető, hogy a béta paraméter megmutatja egy adott részvény releváns kockázatát, ezért az egyes értékpapírok egyensúlyi árfolyamai valamint az egyensúlyi hozamai is a béta függvényében alakulnak. [Andor 2012] Fontos még megjegyezni, hogy az 1. számú képlet azt a gondolatot foglalja egzakt formába, hogy a befektetőknek az időért és a kockázat vállalásáért jár jutalom, prémium, extra hozam formájában.



3. Ábra: Értékpapír-piaci egyenes (SML)

Forrás: Üzleti gazdaságtan [2012]

A tőkepiaci árfolyamok modellje számos egyszerűsítéssel él, ilyen például, hogy a befektetők várakozásai homogének, és a Markowitz féle portfólió modellt követik, a tőkepiac tökéletes, nincsenek tranzakciós költségek, tökéletes az informáltság, az adók és a törvényi szabályozás nincs hatással a befektetői preferenciákra illetve a piacon sok befektető van akik árelfogadóak.

Könnyen belátható, hogy a modell megkötései a gyakorlatban nem teljesülnek, ugyanakkor a pénzügyi szektor az az iparág, amely talán leginkább közel áll a tökéletes piachoz. A következő alfejezetben azt mutatom be röviden, mennyire életképes a modell a gyakorlatban, hogyan állja ki, ha kiállja az empirikus teszteket.

⁸ A piaci kockázat egyéb használatos nevei: szisztematikus kockázat, releváns kockázat, nem diverzifikálható kockázat.

2.1.1 A CAPM tesztjei⁹

A tőkepiaci árfolyamok modellje, mint láthattuk számos előnye mellett számos problémát is felvet, ez a modell empirikus tesztelése kapcsán is előjön. Ilyen például, hogy a modell várakozások összefüggését tartalmazza, változói a jövőre vonatkoznak. Vagyis minden tényezőhöz, szükséges lenne valamilyen bekövetkezési valószínűséget rendelni, ugyanakkor értelemszerű, hogy mivel a várakozásokkal kapcsolatban nem állnak rendelkezésünkre adatbázisok, ez az út nem járható és emiatt a CAPM teszteléséhez múltbéli, ex post adatokat használnak. Az ex ante várakozások ex post tesztelése, abból indul ki, hogy a várakozások átlagosan és összességében helyesek, ekkor ugyanis a hosszabb idő alatti valós adatoknak közelíteni kell a korábbi várakozásokhoz. Egy másik fontos axióma, hogy az értékpapírok bétái időben stabilak, és a befektetők kockázatvállalása időben állandó.

A gyakorlatban a CAPM teszteléséhez kijelöljük a vizsgálni kívánt periódust, illetve viszonylag sok (pár száz) részvényt, melyeknek meghatározzuk az átlagos hozamait és bétáit. Ha ezeket az eredményeket egy átlagos hozam-béta koordinátarendszerben ábrázoljuk, és húzunk a kapott pontokra egy regressziós egyenest, akkor az így kapott empirikus egyenesünk várhatóan egybeesik az elméleti értékpapír-piaci egyenessel (SML). Szokás a vizsgált részvények sokaságát bétáik alapján klasszifikálni. A leggyakoribb módszer szerint ilyenkor 10 kockázat alapján diverzifikált portfóliót alkotnak és ezeknek a portfólióknak az átlagos hozamaikat illetve bétáikat ábrázolják az empirikus értékpapír-piaci egyenesen.

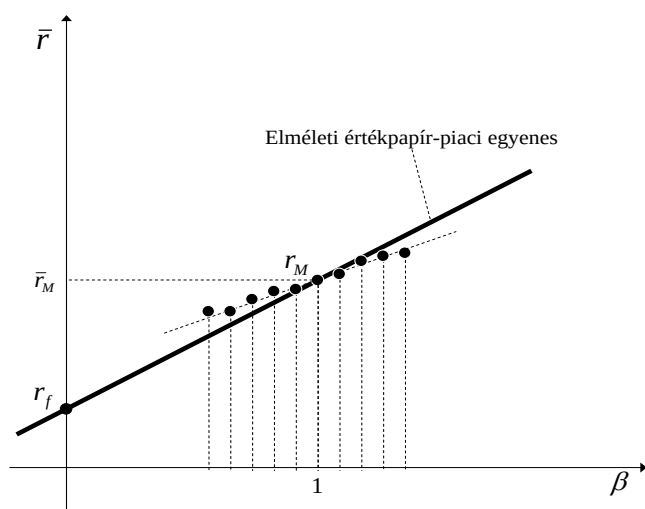
Az empirikus SML és az elméleti SML különbségét két okkal magyarázza a szakirodalom. Az első a Roll-kritika,¹⁰ ami szerint a CAPM modell elméletileg helyes, ugyanakkor az empirikus tesztek azért nem pontosak, mert a piaci portfólió megragadása hibás, mivel a piaci portfólió összetételét nem ismerjük pontosan. A második pedig a többfaktoros modellek (ICAPM, APT, FF)¹¹. „A modell az empirikus vizsgálatokat nem is állja ki tökéletesen, de igen szemléletes és nagyon sok alkalmazás szempontjából kielégítően pontos. Éppen ez a lényege: a tőkepiacok meglehetősen összetett árazási mechanizmusára ad egy még jól követhetően bonyolult leírási módot.”[Andor 2012]

⁹ A fejezetet Damodaran [2006] és Andor [2012] Üzleti gazdaságtan alapján állítottam össze

¹⁰ A critique of the asset pricing theory's test Part I: On past and potential testability of the theory, Journal of Financial Economics 4: 129-176

¹¹ ICAPM- Merton [1973], APT- Stephen Ross [1976], Háromfaktor modell- Fama és French [1992]

Összességében elmondható, hogy a CAPM tesztelése elég jó közelítést nyújt, és bár sok sebből vérzik, mégis úgy tűnik, hogy a várható hozam előrejelző képessége erősnek tekinthető. A továbbiakban a CAPM modell továbbfejlesztéseit mutatom be.



4. Ábra: Empirikus értékpapír-piaci egyenes (SML)
Forrás: Üzleti gazdaságtan [2012]

2.1.2 Index modell¹²

Ha a CAPM modellt átalakítjuk és bővítjük egy hibatényezővel, ami által alkalmassá válik az ökonometriai becslések elvégzésére az indexmodellt kapjuk eredményül, amely összefüggés az alábbi képlettel írható le [Oberndorfer et al. 2009]:

$$R_{it} = \beta_i X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2.)$$

ahol, R_{it} a kockázatmentes befektetéshez képest elérhető többlet megtérülése az i portfóliónak, a t időperiódus végén. β_i a modell vektorparamétere, X_{it} pedig a modell magyarázó változója. ε_{it} a modell meg nem magyarázott tényezője, amire fennáll: $E(\varepsilon_{it}) = 0$ és $var(\varepsilon_{it}) = \sigma_i^2$. A β_i paraméter OLS (Ordinary Least Square) módszerrel becsülhető.

Ezt a modellt kell a továbbiakban változókkal bővíteni, amelynek célja, hogy magyarázhatóbbá váljanak az egyes kockázati tényezők, amiket a (2.) képletben a reziduum tartalmaz. Az indexmodell esetében nyilván csak a piac faktort vesszük számításba, ekkor a vállalatspecifikus variancia az eszköz varianciájának az a része, amelyet a piaci index segítségével nem magyarázhatunk meg, és ezzel összhangban az R^2 a teljes variancián belül, csak a szisztematikus varianciát írja le, amely azt mutatja, hogy a vállalat volatilitásának mekkora része tudható be a piaci mozgásoknak. [Ormos 2013]

¹² A fejezetet Ormos [2013] Befektetések II. és Oberndorfer et al. [2009] munkák alapján készítettem el

2.2 Többszoros modellek¹³

Az indexmodell használhatóságának fő oka, hogy a hozamokat szisztematikus és vállalatspecifikus tényezőkre bontja. A többszoros modellek lényege, hogy a szisztematikus kockázatot nem csupán a piac faktorral igyekeznek megragadni, hanem más makroökonómiai tényezőket is figyelembe vesznek. Mivel a hozamok alakulása se csupán egy tényezőnek a függvényében alakulnak, így számos más kockázati faktort szokás megkülönböztetni, mint például a konjunktúraciklust, kamatlábat vagy az inflációt. A szisztematikus kockázat szétbontása explicitebb bemutatása által, a különböző részvények különböző érzékenységet lehet megállapítani, így feltérképezhetőek lesznek a különböző makroökonómiai tényezőkre vonatkoztatott béták, amelyek megmutatják azokat az árnyalatnyi különbségeket, amelyek jobban magyarázzák az egyedi részvényhozamokat. [Ormos 2013] A determinációs együttható segítségével mérhető, hogy egy részvényhozam varianciájának mekkora része tulajdonítható az adott faktorok varianciájának. A többszoros modell egyik ismertető példája több helyen is [Damodaran 2006, Ormos 2013] Chen, Roll és Ross 1986-os publikációja, amelyben az alábbi ötfaktor modellt használták a makrogazdaság modellezésére:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_{iIP}IP_t + \beta_{iEI}EI_t + \beta_{iUI}UI_t + \beta_{iCG}CG_t + \beta_{iGB}GB_t + e_{it} \quad (3.)$$

ahol, az IP = az ipari termelés százalékos változása; EI = a várható infláció százalékos változása; UI = a nem várt infláció százalékos változása; CG = a hosszú lejáratú vállalati kötvények és a hosszú lejáratú államkötvények hozamának különbsége; GB = a hosszú lejáratú államkötvények és a kincstárjegyek hozamának különbsége.

Fama és French 1993-as cikkükben az alábbi háromfaktor modellt definiálták:

$$R_i(t) - RF(t) = \alpha_i + \beta_i[RM(t) - RF(t)] + s_iSMB(t) + h_iHML(t) + e_i(t) \quad (4.)$$

Látható, hogy mint korábban az indexmodellnél is itt is az első faktor a piac kockázati prémiuma. A második faktor az SMB, amely a hozam mérettel kapcsolatos kockázatát fejezi ki, míg a harmadik a HML faktor, amely a vállalatok piaci értékének kockázatát mutatja meg a várható hozamban.

¹³ A fejezetet Fama és French [1992], [1996], [2004], [2012]-es munkái Ormos [2013] Befektetések II., Damodaran [2006] és Bodie-Kane-Marcus [2008] alapján készítettem

Az SMB faktor előállításához a vállalatok sokaságát méretük szerint két portfólióba sorolták, így lett kis és nagy tőkéjű cégek csoportja, amely csoportoknak kiszámították az átlagos hozamát és végül a kis tőkéjű részvények portfóliójának átlagából kivonták a nagy tőkéjű vállalatok portfóliójának átlagát. (Small Minus Big). Ehhez nagyon hasonlóan a HML faktor megalkotása során a vállalatokat a könyvszerinti értékük (BE) és a piaci értékük (ME) alapján sorolták be két portfólióba. Az elsőbe azok a vállalatok kerültek, amelyeknek magas volt a BE/ME aránya a másikba, amelyeknek alacsony, majd a kiszámolták a csoportonkénti átlagokat és a két portfólió különbségét vették. (High Minus Low).

„A HML és az SMB kiválasztását az a megfigyelés indokolja, hogy a vállalati kapitalizáció és a könyv szerinti érték és piaci érték hányados (BE/ME) az átlagos részvényhozamokat, és így a kockázati prémiumokat is jól jelzi előre. Fama és French ezt a modellt empirikus indokkal javasolja: míg az SMB és a HML nem nyilvánvaló választások a releváns kockázati tényezők megjelenítésére, ezek a változók helyettesíthetők a még ismeretlen, nagyobb alapvető fontossággal bíró változókat. Fama és French például felhívják a figyelmet arra, hogy a magasabb könyv szerinti érték/piaci érték hányadossal rendelkező vállalatok nagyobb valószínűséggel küzdenek pénzügyi nehézségekkel, és a kis cégek érzékenyebbek az üzleti feltételek változására, így ezek a változók jól reprezentálhatják a makroökonómiai kockázatokra való érzékenységet.”[Ormos 2013]

Összefoglalva a 4.-es egyenlőségben Fama és French három változót determinált: a piaci portfólió hozamát, a kis vállalatok portfólió- és a nagy vállalatok portfólió-átlagának különbségét (méret hatás: SMB), illetve a könyvszerinti érték, piaci értékhez (BE/ME) viszonyított magas illetve alacsony értékű vállalatok portfólió átlagának különbségét (érték hatás: HML).

3 Olajfaktor faktor modellek

Az olaj árfolyam változása és a részvényvények közötti kapcsolatot számtalan szerző vizsgálta különböző országokra, különböző módszerekkel, ugyanakkor az eredményeikben és az általuk levont konklúzióban is lényeges különbségeket találunk. Egyértelműnek tűnik, hogy valamilyen kapcsolat bizonyára van a két változó között, a fő kérdés az, hogy mennyire erős ez a kapcsolat, miként lehet kimutatni. Ebben a fejezetben bemutatom a pár a témában jelentős eredményeket bemutató kutatást és azok eredményeit.¹⁴

Chen et al. [1986] vizsgálatában, megnézte mely makro ökonómiai változóknak van kimutatható hatása a részvényhozamok alakulására. Az olajfaktor vizsgálata során nem találtak az eszközökre teljes körben kimutatható hatást. Jones és Kaul [1996] szintén az olajsokkok hatását vizsgálták a részvények hozamára. Negyedéves adatok segítségével elemezték USA (1947-1991), Kanada (1960-1991), az Egyesült Királyság (1962-1991) valamint Japán (1970-1991) piacát és kutatásuk eredményeként sikerült szignifikáns kapcsolatot kimutatni az olajsokkok és az adott részvények árfolyama között.

Sadorsky [1999] munkájában, amelyet vektor auto-regressziós modellel végzett, azt vizsgálta, hogy az olaj volatilitásának jelentős hatása van-e az amerikai részvények árfolyamára. Arra az eredményre jutott, hogy mind az olajár változása, mind az olajár volatilitása szignifikáns szerepet játszik a hozamok alakulásában.

Faff és Brailsford [1999] Ausztrália esetében azt elemezte, hogy a sajáttőke hozamok mennyire érzékenyek az olajár változás hatására. Vizsgálatukat 1983-1996-ig tartó időszorra végezték havi adatokat használva és kimutatták, hogy az olaj sokkok pozitív és szignifikáns hatással vannak az olaj- és gáziparára.

Basher és Sadorky [2006] napi, heti, és havi adatok alapján 21 ország - Argentína, Brazília, Chile, Columbia, India, Indonézia, Izrael, Jordánia, Korea, Malajzia, Mexikó, Pakisztán, Peru, Fülöp-szigetek, Lengyelország, Dél-Afrika, Srí Lanka, Taiwan, Thaiföld, Törökország, Venezuela - részvénytőzsdéjára vizsgálta az olajár hatását 1992-től 2005-ig tartó időintervallumban. Kimutatható, szignifikáns hatást találtak a vizsgált részvénytőzsdéjára esetében. Park és Ratti [2008] az USA és 13 európai ország –Ausztria, Belgium, Dánia, Finnország, Franciaország, Németország, Görögország, Olaszország, Hollandia, Norvégia, Spanyolország, Svédország, Egyesült Királyság- esetében vizsgálta az olajsokkok hatását az olajár volatilitására. Vizsgálataik elvégzéséhez vektor auto-regresszív modellt és havi

¹⁴ A szakirodalmi áttekintést az alábbi publikációk alapján állítottam össze: Basher S.A, Sadorsky P.[2006]; Nandha M., Faff R. [2007]; Mohanty S., Nandha M., Bata G. [2010] illetve Filis et al. [2011].

adatokat használtak az 1986-2005 közötti adatok elemzésére. Negatív szignifikáns hatást mutattak ki a részvényhozamokra.

Driesprong és szerzőtársai [2008] vizsgálatuk során arra az eredményre jutottak, hogy az olajár változás kihat a részvénytőke hozamaira a fejlett országok esetében. Ugyanakkor nem találtak kimutatható szignifikáns hatást az olajsokkok és a vizsgált piacok – Lengyelország, Oroszország, Magyarország, Csehország- között a rövid idősorok miatt. Cong et al. [2008] az olajár sokkok és a részvény hozamokat vizsgálta Kínára. Arra a következtetésre jutott, hogy nincs szignifikáns kapcsolat a legtöbb kínai részvénytőke indikátor és a részvényhozamok között. Ezzel szemben Filis [2010] az olajár változás és a részvénytőke hozamokat Görögországra - havi adatokkal, 1996-2010 között- vizsgálva negatív szignifikáns kapcsolatot talált.

Mohanty, Nandha és Bóta [2010] kutatásuk során a CEE országokra –Csehország, Magyarország, Lengyelország, Románia, Szlovénia- vizsgálták az olajár változás, valamint az olaj és gáz vállalatok sajáttőke értéke közötti kapcsolatot. Vizsgálatukat két faktor modellel illetve SUR módszerrel (Seemingly Unrelated Regressions) végezték az 1998 decemberétől 2010 márciusáig tartó időintervallumban. Hasonlóan az iparág szintű vizsgálatokhoz ez a vállalati szintű kutatás is azt mutatta ki, hogy a vizsgált időszakban illetve a vizsgált országok esetében az olajsokkok nincsenek szignifikáns hatással az olaj és gáz iparágak hozamaira.

Több tanulmány vizsgálta az olajár változás hatását a részvényárakra nem csak vállalati szinten, hanem iparági szinten is. Sadorsky [2001] a Kanadai olaj- és gázipar részvénytőke reakcióját vizsgálta az olajár változásra havi adatokat használva, az 1983-1999 periódusban. Arra a következtetésre jutott, hogy a részvényhozamok érzékenyek az olyan kockázati faktorokra, mint például a kamatlábak vagy az olajár. Malik és Ewing [2009] negatív hatást állapított meg az olajár volatilitása és három értékpapír piaci szektor között nevezetesen a technológia, az egészségügyi, és a szolgáltatási szektorokat vizsgálta. Ehhez hasonló eredményre jutott Chiou és Lee [2009] akik ARJI - Autoregressive Conditional Jump Intensity - modellt használva találtak negatív hatást az olaj volatilitása és a S&P500 index között. Munkájukban a vizsgált időszakra azt figyelték meg, hogy a megnövekedett olaj volatilitás váratlan aszimmetrikus hatást gyakorolt az S&P500 indexre.

1. táblázat: Szakirodalom összefoglalása *Forrás: Saját készítésű táblázat*¹⁵

Ki?	Melyik országra, indexre?	Milyen módszerrel?	Milyen időszakra?	Van kapcsolat?
Jones – Kaul [1996]	USA, Kanada, U.K, Japán	Több faktor modell	1947- 1991	VAN
Sadorsky [1999]	USA	VAR	1947-1996	VAN
Faff – Brailsford [1999]	Ausztrália	Két faktor modell	1983-1996	VAN
Sadorsky [2001]	Kanada	Több faktor modell	1983-1999	VAN
Basher – Sadorsky [2006]	Argentína,Brazília,Chile,Columbia, India,Indonézia, Izrael, Jordánia, Korea, Malajzia,Mexikó,Pakisztán,Peru,Fülöp-szigetek, Lengyelország, Dél-Afrika, Sri Lanka, Taiwan, Thaiföld, Törökország, Venezuela	Több faktor modell	1992- 2005	VAN
Park – Ratti [2008]	USA,Ausztria,Belgium,Dánia,Finnország, Franciaország,Németország,Görögország,Olaszország ,Hollandia,Norvégia,Spanyolország,Svédország, Egyesült Királyság	VAR	1986-2005	VAN
Driesprong [2008]	Lengyelország,Oroszország, Csehország, Magyarország	Több faktor modell	1973-2003	NINCS
Cong et al. [2008]	Kína	VAR	1996-2007	NINCS
Hammoudeh - Li [2008]	Bahrein, Katar, Kuvait, Omán, Szaúd-Arábia, Egyesült Arab Emírátsok	GARCH modellek	1994-2001	VAN
Chiou – Lee [2009]	S&P500	ARJI	1992-2008	VAN
Filis [2010]	Görögország	VAR, VECM	1996-2010	VAN
Arouri - Nguyen [2010]	európai szektorok részvénytőzsi indexei	GARCH modellek	1986-2009	VAN
Mohanty - Nandha – Bota [2010]	Csehország, Magyarország, Lengyelország, Románia, Szlovénia	Két faktor modell	1998-2010	NINCS

Hammoudeh és Li [2008] arra a következtetésre jutott, hogy a fő események, amelyek az olajár változását okozzák a GCC¹⁶ országok értékpapírpiacainak volatilitásával függnek össze. Arouri és Nguyen (2010) két-faktor GARCH modellt használva vizsgálta az olajár hatását különböző európai szektorok aggregált részvénytőzsi indexeire. Szignifikáns hatást mutattak ki többek között az olaj-, gáz-, pénzügyi-, ipari szektor kapcsán, ugyanakkor a hatás nagysága és iránya eltér a különböző a szektoroknál. Arouri és Rault [2011] bootstrap panel cointegration technikát valamint SUR (seemingly unrelated regression) módszert alkalmazva kimutatta, hogy a pozitív olajár sokknak pozitív hatása van a GCC országok részvénytőzsaire. A 1. táblázatban látható milyen módszerrel, országra és időszakra végezték el vizsgálataikat a szerzők illetve, véleményük szerint volt-e kimutatható kapcsolat az választott indikátorok és az olajárfolyama között.

¹⁵ VAR: Vektor Auto-regresion, SUR: Semmigly Unrelated Regression, ARJI: Autoregressive Conditional Jump Intensity, GARCH: Generalised Autoregressive Conditional Heterkedastic, BPC: Bootstrap Panel Cointegration, VECM: Vector Error Correction Model

¹⁶ Cooperation Council for the Arab States of the Gulf (GCC): Bahrein, Katar, Kuvait, Omán, Szaúd-Arábia, Egyesült Arab Emírátsok alapította 1981-ben

4 Északi országok vizsgálata

Kérdés, hogy hány faktor, milyen modell magyaráz a legjobban, ennek eldöntése érdekében statisztikai, ökonometria elemzéseket kell végezni, vagyis tesztelni a modell jóságát, magyarázóerejét. A fejezet során, a korábban ismertetett elméleti háttér alapján mutatom be az északi országok empirikus vizsgálatát kezdve a legegyszerűbb CAPM/Index modellel majd ezt tovább bővíttem makroökonómiai tényezőkkel és vizsgálom, hogy az így kapott modell mennyivel ad jobb képet, mint az alapmodell.

4.1 Egyfaktor modell eredményei

Dolgozatom fő kérdése, hogy mennyiben magyarázza az olajárfolyam változás, olajsokkok a részvénytőkepiac ingadozását. Ugyanakkor ahhoz, hogy az olaj hatását felmérjem előbb egy lépést hátralépve megnéztem, hogy a CAPM szerint mennyi lenne a vizsgált tényezők értéke, így majd a következő fejezetben ahol már figyelembe veszem az olaj hatását, jó összehasonlítási alapot kaphatok, vagyis megvizsgálom mennyivel lesz jobb a modell, ha az olajat mint magyarázóváltozót figyelembe vesse.

Mind ennél a vizsgálatnál, mind az ezt követők során szinte ugyanazt az adatbázist használok, csupán az alapmodellt egyre több magyarázó változóval bővíttem. Vizsgálataimat az Északi (Nordic) országokra végeztem, név szerint Dánia, Finnország, Izland, Norvégia, és Svédország. Ennek fő oka, hogy ahogyan a szakirodalmi áttekintésben látható erre az ország csoportra még nem végeztek összefüggő vizsgálatokat, csupán egyiket-másikat vették bele olyan átfogó elemzésekbe, mint például Park-Ratti [2008] elemzése, ahol egész Európára végeztek vizsgálatokat.

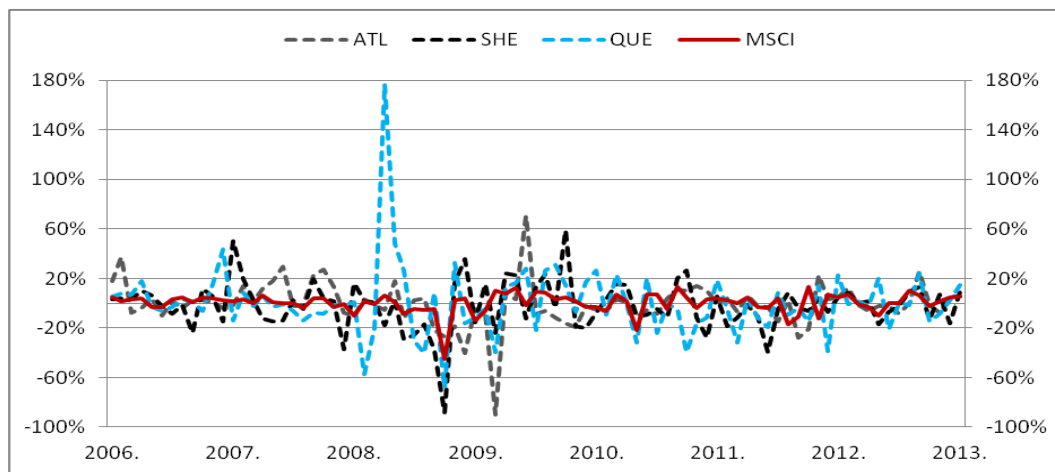
Az említett öt ország olaj és gáz vállalatának összességét szűkítettem, és kategóriákra bontottam a sokaságot. Azokat a vállalatokat, amelyek se nem upstream se nem downstream üzletágban érdekeltek, a minta torzítatlansága érdekében kiszűrtem. Így az alábbi táblázatban látható kilenc olajpiaci vállalat maradt az adott piaci szegmensben. A táblázatból szintén látható, hogy a céglistát tovább bontottam kapitalizáció alapján, a NASDAQ OMX NORDIC metódusát felhasználva így NAGY, KÖZEPES, KICSI kapitalizációjú vállalatokat különböztettem meg.

2. táblázat: Nordic olaj és gáz vállalatok *Forrás: <http://www.nasdaqomxnordic.com/>*

Olaj és gáz cégek	Ország	Kapitalizáció	Piaci kapitalizáció 2012 (millió USA dollár)
Neste Oil	Finnország	NAGY	3333
PA Resources 'B'	Svédország	KICSI	172
Shelton Petroleum	Svédország	KICSI	23
Alliance Oil SDB	Svédország	NAGY	2053
Lundin Petroleum	Svédország	NAGY	7545
Statoil	Norvégia	NAGY	86482
DNO International	Norvégia	NAGY	1741
Questerre Energy OSL	Norvégia	KÖZEPES	172
Atlantic Petroleum	Izland, Dánia	KICSI	84

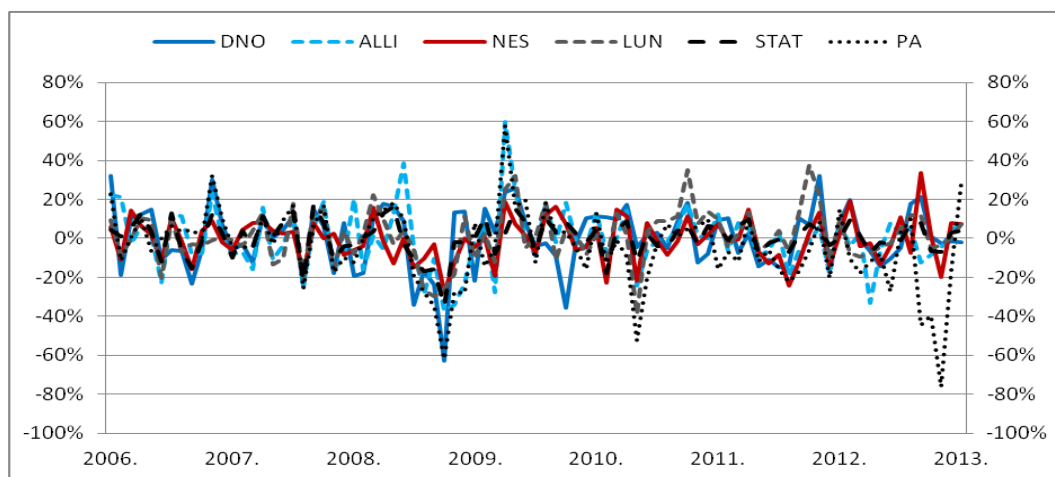
Látható, hogy összesen öt darab az északi piachoz viszonyítva nagy kapitalizációjú vállalat maradt, amely részletezve két norvég, két svéd és egy finn vállalatot jelent. A kapitalizáció szerinti vizsgálat azért lehet indokolt, mivel az olvasott szakirodalom, illetve az első számítások alapján azt a hipotézist fogalmaztam meg, hogy egy nagyobb olajcég árfolyama jobban korrelál az olaj árváltozásával, vagyis nagyobb a kettő indikátor közötti kapcsolat, míg a kisebb vállalatok esetében ez a kapcsolat elenyésző illetve nem kimutatható. A későbbiek során ezt a kérdést tovább vizsgálom a harmadik illetve negyedik faktorok modellbe való bevonásával.

Számításaim elvégzéséhez szükségem volt mind a vizsgált cégek, mind a piac, árfolyamváltozásaira. Ehhez a Thomson Reuters Datastream adatbázisát használtam. Az adatbázisból lekérdeztem a 2006-2013 közötti havi Total Return Indexek értékeit mind a két indikátorra, majd mivel a különböző országokban működő vállalatok árfolyamai eltérő devizában voltak elérhetőek, ezeket egységesen dollárra váltottam, hiszen az olaj árfolyamát dollárban publikálják. Végül az így nyert adatokból loghozamokat számítottam, amelynek alakulásait valamint az MSCI index volatilitását az ötödik és a hatodik ábra szemlélteti. Ezen túl a második számú mellékletben található a vállalatok hozamai közötti korrelációs kapcsolatot bemutató korrelációs mátrix, amelyben a legkisebb érték a Shelton Petroleum és a Questerre Energy között volt 0,1369, míg a legnagyobb a Statoil és a DNO International közötti 0,654 érték volt.



5. Ábra: A vizsgált vállalatok loghozamainak alakulása I. *Forrás: Saját készítésű ábra*

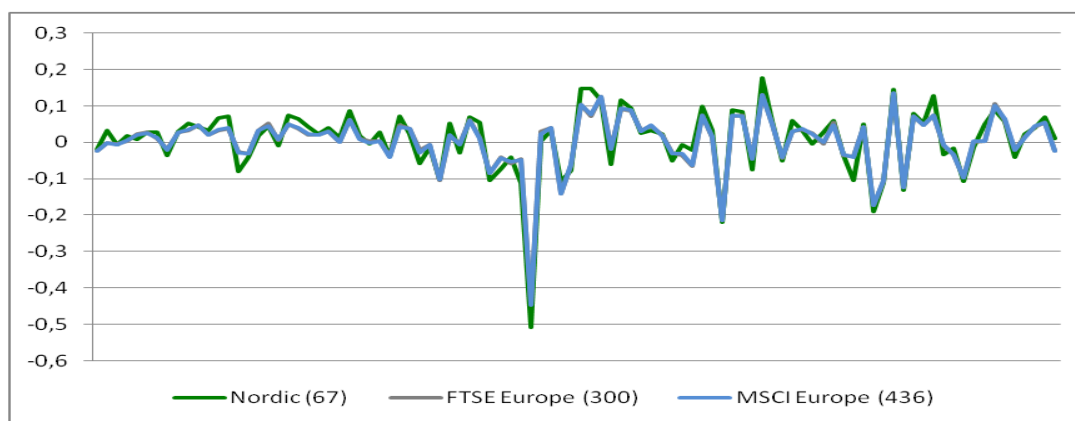
A ötödik ábrán látható, hogy a Questerre Energy OSL hozama volt a legnagyobb volatilitású, mivel -60% és 180% között ingadozott. A többi vállalatra nem voltak jellemzők az ekkora kilengések bár számos nagy hullám volt a 2008-as válság idején.



6. Ábra: A vizsgált vállalatok loghozamai alakulása II. *Forrás: Saját készítésű ábra*

Az egyfaktoros modellben az eredményváltozó az adott ország, adott olajcégének hozamai, míg a magyarázó változónak az piac árfolyamváltozását vettem. A szakirodalom Basher - Sadorsky [2006], Arouri - Nguyen [2010], Hammoudeh - Li [2008] előszeretettel használt magyarázó változóként, mind világpiaci-, mind regionális-, mind kontinens indexek hozamát. Mint ahogy az 7. ábrán látható nincs szignifikáns különbség, ha az alábbi három index közül választunk. Pontosabban fogalmazva a FTSE 300 és az MSCI EUROPE indexek hozamváltozása szinte teljesen megegyezik, kis eltérés mutatkozik az MSCI NORDIC index hozamváltozásával, ugyanakkor ezt az indexet nem lenne szerencsés használni, mivel csupán 67 részvényt tartalmaz és így a minta zajos lenne.

Az általam vizsgált időperiódus alatt a FTSE 300 és az MSCI EUROPE közti korrelációs kapcsolat 0,9995 vagyis szinte teljes együttmozgásról beszélhetünk. Ez az érték az MSCI EUROPE és az MSCI NORDIC esetében 0,971 míg a FTSE 300 és az MSCI NORDIC között kicsivel kevesebb 0,968 de még mindig nagyon magas érték. Látható, hogy teljesen irreleváns melyik indexet választom a piac indikátornak, egyik se eredményezhet lényeges eltérést. A legnagyobb elemszámú MSCI EUROPE indexet választottam számításaim elvégzéséhez.



7. Ábra: Piaci indexek hozamváltozása *Forrás: Sajátkészítésű ábra*

Mint azt a korábbi fejezetben bemutattam az egyfaktor modell ökonometriai számításához az alábbi képletet használtam

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_m R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (5.)$$

ahol, R_{it} az i -edik részvény loghozama a t -edik hónapban USA dollárban, R_{mt} a piaci index loghozama a t -edik hónapban szintén USA dollárban.

A harmadik táblázatban a 9 vállalat valamint az azok által alkotott portfóliók regressziós értékei láthatók az egyfaktor modell esetére. Négy különböző indikátor látható: Alfa értékek, béta értékek, ezeknek a koefficiensek a t -statisztikái, valamint minden vállalatra meghatározva a determinációs együttható értékét (R -squared).

Az R^2 statisztika, más néven a determinációs együttható mutatja meg az R_i és R_M közötti korrelációs együttható négyzetét. Az R^2 statisztika úgy értelmezhető, hogy megadja, hogy a függő változó (esetünkben az adott vállalat részvényhozama) variáciájának mekkorarészét magyarázza meg a független változó (különböző faktorok jelen esetben a piacfaktor). A regressziós együttható és a standard hiba¹⁷ hányadosa a t -statisztika, amely - pontosabban

¹⁷ Standard hiba definíció [Ormos 2013]: a becült regressziós együttható pontosságát méri, mivel ez a becült együtthatónak az elméleti értékétől való átlagos eltérése tehát a szórás

annak p-értéke – mutatja meg, hogy adott faktor mennyire szignifikáns a modellben. Ökölszabályként elfogadható, hogy ha a t-érték nagyobb, mint 2 akkor a faktor legalább 5%-os szignifikancia értéken releváns magyarázó változó. [Ormos 2013]

3. táblázat: Egyfaktor modell eredményei, a t-statisztika eredményei a zárójelben láthatóak, **= 5%-os, ***=1%-os szinten szignifikáns t-statisztikákat jelöli. *Forrás: Saját készítésű*

Vállalat neve	Intercept (α_i)	MSCI (β_m)	R-squared
Alliance Oil	-0.0066 (-0.40)	0.6536*** (3.58)	11.17%
Atlantic Petroleum	-0.0035 (-0.18)	0.1906 (0.73)	0.75%
DNO International	-0.0012 (-0.07)	0,9468*** (3.95)	22.48%
Lundin Petroleum	0.0092 (0.71)	0,8429*** (4.38)	25.14%
Neste Oil	-0.0084 (-0.79)	0,6793*** (5.62)	24.28%
PA Resources	-0.0494** (-2.49)	1,0403*** (4.78)	17.54%
Questerre Energy	0.0024 (0.08)	0,9320*** (2.64)	7.09%
Shelton Petroleum	-0.0226 (-1.19)	1,2316*** (3.74)	25.08%
Statoil	0.0026 (0.32)	0,6384*** (6.88)	32.17%
Egyenlően súlyozott portfólió	-0.0086 (-0.87)	0,7950*** (5.26)	33.42%
Kapitalizáció szerinti portfólió	0.0024 (0.29)	0,6615*** (7.45)	34.42%

A t-statisztika segítségével látható, hogy melyik béta értékek milyen mértékben szignifikánsak, ezt a bétaértékek melletti csillagok jelölik, ahol a két csillag az 5%-os, míg a három csillag az 1%-os szinteket mutatja meg. Látható, hogy az alfa értékek a legtöbb esetben negatív értéket vettek fel, és csak egy esetben volt szignifikánsnak tekinthető az adott érték. Ezzel szemben a piac béta értékei szinte minden esetben 1%-os szinten szignifikáns értéket adtak ez alól egyedül az Atlant Petroleum esete jelentett kivételt. Értelemszerűen ennél a vállalatnál volt a legalacsonyabb az R-négyzet érték (0,75%) míg a legmagasabb értéket a Statoil esetében vett fel, ahol 32%-os magyarázó erő volt kimutatható.

Amennyiben a vizsgált kilenc vállalatot egy egyenlően súlyozott portfólióba veszem, és a portfólióra végezem el számításaimat 33,4%-os magyarázó erőt és 0,79-es piaci bétát kaptam,

miközben az alfa negatív és nem szignifikáns t-statisztika értékű. Az egyenlően súlyozott portfólió előnye, hogy a szélsőséges értékeket átlagolja, vagyis általa a kiugró értékek nem okoznak zajt a mintában, eredményekben.

Ugyanakkor fontos megnézni, miként változik a modell, ha nem egyenlően súlyozott portfóliót alkotok, hanem kapitalizáció alapján súlyozottat. A 2. táblázatban szereplő kapitalizációt alapul véve, számítottam ki a vállalatok portfólión belüli súlyát. A regressziót elvégezve a kapitalizáció alapján súlyozott portfólióra 34,4%-os R-négyzet értéket kaptam, és ebben az esetben a piac bétája 0,66-os értéket vett fel, szintén nem szignifikáns alfa érték mellett. Fontos megjegyezni, hogy amint a 2. táblázatban is látható, a kilenc cég kapitalizációja közül a Statoil értéke átlagon felüli, így a kapitalizáció alapján elvégzett súlyozást elvégeztem arra az esetre is, ha ezt az outlier vállalatot kiveszem a portfólióból, mivel e vállalat esetében volt a legnagyobb a korreláció értéke, így a kapcsolat szorossága ebben az esetben 27,5%-ra csökken.

Összességében, az eredmények alapján az látható, hogy a piac faktor, mint ahogy várható is volt fontos faktor lesz, viszont az R-négyzet értékek a legtöbb esetben nagyon alacsony értékeket mutattak. Ugyanakkor pont ettől lehet nagyon hatásos, ha az egyfaktoros CAPM/Index modellt kibővítem más faktorokkal, mint például az olaj faktorrall.

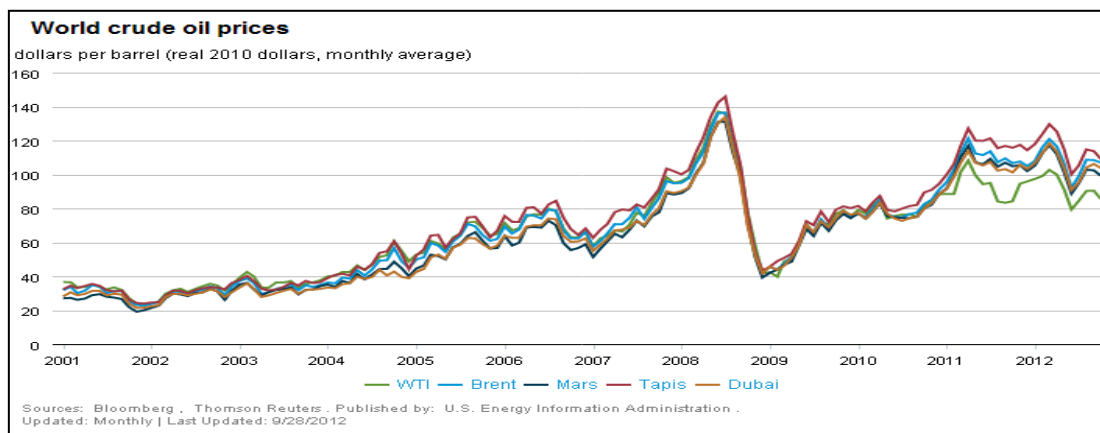
4.2 Olajfaktor

Amennyiben az alapmodellt kiegészítem az olajfaktorrall, vagyis a piacon kívül az olaj árfolyamváltozását is magyarázó változónak veszem, fontos kérdés melyik típusú olajat vegyem figyelembe, hiszen minőség és kitermelés alapján számos kőolajtípust különböztetünk meg. A fő típusok a következők:

- Brent
- Ural
- Bonny Light
- Dubai Light
- West Texas Intermediate

A kérdés eldöntéséhez legkézenfekvőbb megoldás, ha megvizsgáljuk mennyiben térnek el a fent említett kőolajtípusok árfolyamváltozásai, vagyis a különböző típusok árfolyamai milyen korrelációs kapcsolatban állnak egymással. Mint ahogy az 8. ábrán is látható, a fő típusok árfolyamai 2001 és 2011 között szinte tökéletesen együttmozogtak, a minimális

kilengéseket leszámítva 2011-től jellemző csak, hogy az árfolyamok kisé differenciálódtak. Az árfolyamok ilyen mértékű együttmozgása, mint a piacnál is látszott, azt eredményezi, hogy mindegy melyik olajtípus hozamait használok számításaim során.



8. Ábra: Olajtípusok árfolyamváltozása Forrás: U.S Energy Information Administration

Bár a 8. ábra is jól mutatja, hogy bármelyik olaj típust választhatnám a vizsgálathoz, a periódus végi differenciálódás miatt elvégeztem a típusok közötti korrelációs vizsgálatot. A vizsgált periódus alatt a Brent és a WTI közötti korrelációs kapcsolat nagyon magas (0,93), még mindig szinte teljes együttmozgásról beszélhetünk.

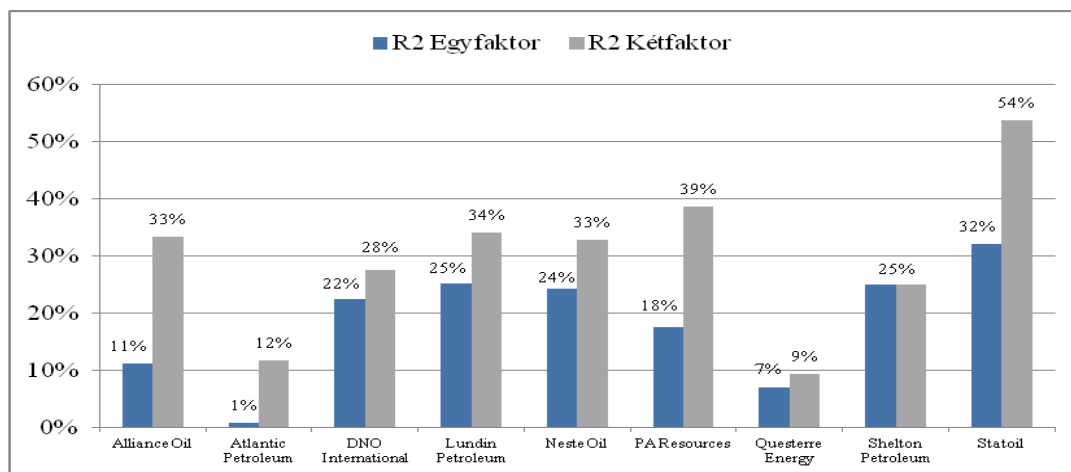
Érdekességgént megnéztem a fő olaj típusuk spot árfolyamaira számított loghozamok közötti korrelációs kapcsolatokat is, egy hosszabb harminc éves periódusra. [3. melléklet] Azt az eredményt kaptam, hogy 1980-tól nézve is 0,96 és 0,99 között változnak a korrelációs kapcsolatai a különböző nagy olajtípusoknak, vagyis kis híján teljes együttmozgás játszódott le az elmúlt harminc évben is.

Mivel nem találtam lényegi eltérést az olajtípusok között, a továbbiakban számításaimat a Brent olajjal végzem el. Két okból választottam a Brent olajat a többi típussal szemben. Az első, hogy a kőolaj típusok közül a Brent előállítási költsége a legmagasabb ezért legtöbbször erre hivatkozva közlik a világpiaci árat. Második pedig, hogy az Északi tengeri lelőhelyeken Brent olajat állítanak elő.

A korábban használt (5.) képletet kiegészítve az új faktorral az alábbi összefüggést kapjuk [Mohanty, Nandha és Bóta 2010]:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_m R_{mt} + \beta_{OIL} R_{OIL,t} + \varepsilon_{it} \quad (6.)$$

ahol, R_{it} az i -edik részvény hozama a t -edik hónapban, R_{mt} a piaci index hozama a t -edik hónapban, és $R_{OIL,t}$ az olajár hozama a t -edik hónapban és mindhárom indikátor USA dollárban.



9. ábra: Egyfaktor illetve kétfaktor modell eredményeinek összehasonlítása *Forrás: Saját készítésű*

Ahogy a 9. ábrán is látszik, a modell magyarázó ereje lényegesen javult szinte mindegyik vállalat esetében azáltal, hogy figyelembe vettem az olajfaktort is, ez alól egyedül a Shelton Petroleum volt kivétel, amely esetében a determinációs együttható értéke semmit se változott. Elsőre nem tűnik meglepőnek, hogy olajcégek árfolyamainak jelentős az olaj volatilitásától való kitettsége, ugyanakkor számos kutatás mutatta be, hogy más vizsgált ország csoportra illetve időperiódusra nem olyan jelentős a hatás, nem szignifikáns a magyarázóváltozó.¹⁸

Kicsit alaposabban megnézve az eredményeket egyből szemet szúr, hogy az egyfaktor esetében legnagyobb magyarázó erőt eredményező Statoil lett a kétfaktor esetében is a legnagyobb magyarázó erejű (53%), míg a legkisebb most már a Questerre Energy szerény 9%-a lett. Három olyan vállalat van, amelyre az olajfaktor nem volt hatással, vagyis a t -statisztikák semmilyen szinten sem állták meg a helyüket. Ez a három vállalat, amelyeket csak a piac befolyásol, a már említett Shelton Petroleum, DNO International, és a Questerre Energy. Ezzel szemben a maradék hat vállalat szignifikánsnak tekinthető az olajra, kiemelendő a Statoil, PA Resources, Neste Oil és az Alliance Oil, amelyek 0,1%-os szinten is szignifikáns értékeket adtak, vagyis az összes vizsgált vállalatok közül ezekre hatott leginkább az olajfaktor, de a maradék kettő vállalatra is 1%-os szinten szignifikáns volt. Eközben a piac értékei a legtöbb esetben továbbra is nagyon szignifikánsak maradtak,

¹⁸ Dolgozatom végén a fejlett országokra elvégzett vizsgálat eredményei is ezt igazolják

ugyanakkor volt olyan vállalat ahol csökkent a piacfaktor fontosságának mértéke. Az alfa értékek közül egyedül a PA Resources esetében kaptam szignifikáns értéket.

4. táblázat: Kétfaktor modell eredményei, a t-statisztika eredményei a zárójelben láthatóak
 = 5%-os, *=1%-os szinten szignifikáns t-statisztikákat jelöli. *Forrás: Saját készítésű*

Vállalat neve	Intercept (α_i)	MSCI (β_m)	Brent (β_{OIL})	R-squared
Alliance Oil	-0.0124 (-0.89)	0.2607 (1.57)	0,8792*** (6.20)	33.42%
Atlantic Petroleum	-0.0081 (-0.46)	-0.1211 (-0.46)	0,6975*** (2.85)	11.77%
DNO International	-0.0040 (-0.26)	0,7541*** (3.15)	0.4312 (1.95)	27.62%
Lundin Petroleum	0.0060 (0.48)	0,6274*** (2.75)	0,4820*** (2.86)	34.20%
Neste Oil	-0.0109 (-1.08)	0,50773*** (3.67)	0,3838*** (4.13)	32.83%
PA Resources	-0.0565*** (-3.26)	0,5549*** (3.02)	1,0861*** (6.66)	38.60%
Questerre Energy	-0.0008 (-0.03)	0,7095** (2.06)	0.4978 (1.49)	9.31%
Shelton Petroleum	-0.0225 (-1.14)	1,2436*** (3.61)	-0.0267 (-0.09)	25.09%
Statoil	-0.0006 (-0.09)	0,4153*** (5.05)	0,4992*** (4.64)	53.83%
Egyenlően súlyozott portfólió	-0.0122 (-1.43)	0,5502*** (4.54)	0,54782*** (5.36)	50.90%
Kapitalizáció szerinti portfólió	-0.0009 (-0.13)	0,4373*** (5.31)	0,5017*** (4.93)	56.24%

A 9. ábrából látható volt, hogy mennyit nőtt az R-négyzet értéke, ugyanakkor fontosnak tartom, hogy átlagosan 11,22%-ot emelkedtek a magyarázóerők az új faktor hatására, és mint láthattuk ez főként az Alliance Oil (+22%), PA Resources (+21%), Statoil (+22%) esetében volt nagyon magas.

Hasonlóan az egyfaktor modellhez a kétfaktoros esetben is elvégeztem számításaimat abban az esetben, ha egy egyenlően súlyozott portfóliót képezek a kilenc vállalatból, illetve ha egy kapitalizáció alapján súlyozott portfólióra végzem el a regressziós számítást. Az előbbi esetben 50,9%-os R-négyzetet értéket kaptam úgy, hogy a Brent olaj koefficiense 0,547 (t-statisztika 5,36) és az MSCI koefficiense 0,55 (t-statisztika 4,54), mindkettő faktor 0,1%-on szignifikánsnak tekinthető és az alfa értékre negatív nem szignifikáns érték jött ki.

A méret alapján súlyozott esetben kicsivel több, 56,2%-os R-négyzet értéket kaptam úgy, hogy a Brent olaj koefficiense 0,5 (t-statisztika 4,93) és az MSCI koefficiense 0,437 (t-statisztika 5,3) szintén mindkettő faktor 0,1%-on szignifikánsnak tekinthető és az alfa értékre itt is negatív, nem szignifikáns érték jött ki.

4.3 Fama-French faktorok

Láthattuk, hogy a kétfaktor modell több vállalatnál is jelentősen nagyobb magyarázóerőt produkált, mint ha csupán a piaccal igyekszünk magyarázni a hozamváltozásokat. Jogosan merül fel az emberben a kérdés, lehet-e még jobb modellt, még nagyobb magyarázó erőt eredményező modellt alkotni. Ugyanakkor azt se szabad elfelejtenünk, hogy minél kevesebb magyarázóváltozó van a modellben annál jobb, vagyis fontos, hogy csak azokat a magyarázó változókat vegyük bele az újabb modellbe, amelyek valószínűleg nagymértékben javítják a modellt, és amennyiben ez nem történik meg akkor érdemes vagy visszatérni az egyszerűbb modellhez, vagy más magyarázóváltozók után nézni.

5. táblázat: CAPM és a FF 3faktor modell összehasonlítása

	CAPM 1 faktor	FF 3 faktor	Változás
Alliance Oil	11.17%	25.85%	14.68%
Atlantic Petroleum	0.75%	2.33%	1.59%
DNO International	22.48%	27.82%	5.34%
Lundin Petroleum	25.14%	26.89%	1.75%
Neste Oil	24.28%	32.90%	8.62%
PA Resources	17.54%	32.84%	15.30%
Questerre Energy	7.09%	8.20%	1.11%
Shelton Petroleum	25.08%	30.50%	5.43%
Statoil	32.17%	43.24%	11.08%

A második fejezetben bemutatott HML és SMB faktorokat vettem kölcsön az alábbi számításaimhoz. Az adatokat Kenneth R. French honlapjáról gyűjtöttem le.¹⁹ Olyan SMB és HML adatokat használtam, amelyek havi bontásúak és csak Európa térségére készültek.

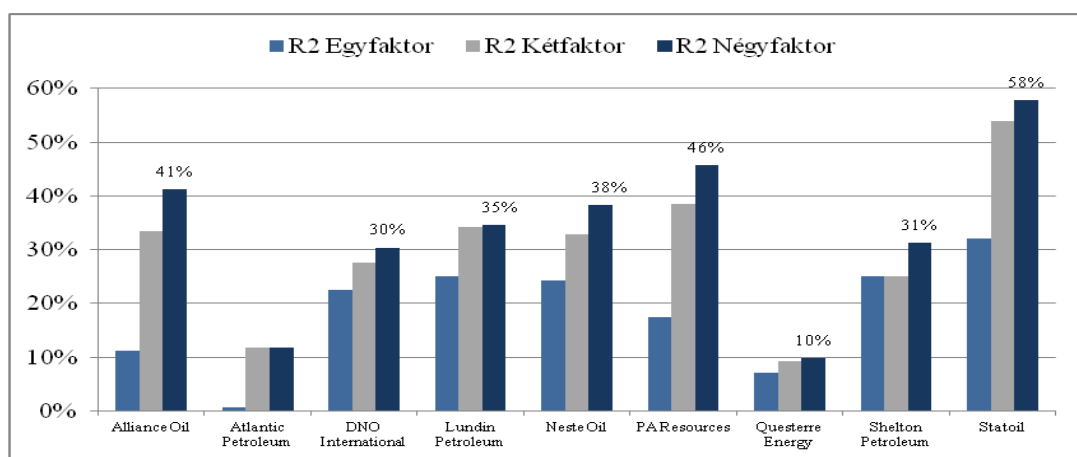
Először, mint ahogy a CAPM modellnél is kiszámítottam mekkorák lettek volna a determinációs együtthatók, ha csak a Fama-French háromfaktor modellt használtam volna.

A két modell R-négyzet értékeinek különbségét véve minden egyes vállalatra (5. táblázat) majd azokat átlagolva azt az eredményt kapjuk, hogy a korábban nagyon gyengén teljesítő

¹⁹ Az adatok forrása: http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

CAPM modell (18,41%), most átlagosan 7,21%-kal 25,62%-ra növekedett. Látható, hogy a FF modell már egy jobb eredményt ad átlagosan, a kérdés az mi lesz, ha ehhez a modellhez adjuk még az olajfaktort hozzá? A háromfaktor modell magyarázóereje átlagosan 4%-kal csökkent a CAPM+ olaj vagyis a kétfaktor modellhez képest. Az eddigi két olajos modellt összehasonlítva a kétfaktor modell 29,63%-os átlagos magyarázó ereje 3,83%-al emelkedett a négyfaktoros esetben 33,46%-ra. Csak, hogy teljes legyen az „evolúció” hasonlóan a CAPM-ről a FF modellre való 7%-os növekedéshez a FF- modell és a négyfaktor modell közötti különbség is ilyen átlagos értéket vett fel (7,84%), így 33,46%-os átlagos együtttható érték lett a 4 faktor modellnél.

A négyfaktoros modell eredményeit végignézve az látható, hogy az Alliance Oil még mindig főként az olajfaktor hatását érzékeli, ugyanakkor a HML és az SMB faktor is szignifikáns 5%-os szinten. A Neste Oil esetében kicsit változott a helyzet a korábbihoz képest, most a piac- és az olajfaktor 1%-on szignifikáns és ezen túl a HML és az SMB 5%-on szignifikánsak lettek. A PA Resources esetét megnézve látható, hogy az olaj nagyon fontos paraméter maradt, a piac kissé csökkent, viszont az SMB 1%-on is szignifikáns értéket adott, amely a többi vállalathoz képest egyedi. A Shelton Petroleum esetében a korábbi erős piaci hatáson túl most az SMB is szerepet játszik 5%-on, illetve a Statoil esetében is a szignifikáns olaj- és piacfaktorokhoz még az SMB is csatlakozott, ezzel szemben a többi vállalat esetében se a HML se az SMB faktor nem volt szignifikáns még 10%-on se.



10. ábra: Egy-, két-, és négyfaktor modell eredményei *Forrás: Saját készítésű*

Összhangban a korábbi modellekhez a négyfaktor esetben is elvégeztem számításaimat oly módon, hogy kilenc vállalat étékeiből egy egyenlően súlyozott portfóliót és egy kapitalizáció alapján súlyozott portfóliót képezek, és ezekre végzem el a regressziós számítását. Az egyenlően súlyozott esetben 55,17%-os R-négyzet értéket kaptam úgy, hogy a

Brent olaj bétája 0,459 illetve az MSCI bétája 0,526 és továbbra is 0,1%-on szignifikáns maradt. Az SMB 1,2-es béta értéke 5%-on volt szignifikáns, ezzel szemben a HML illetve az alfa értékei nem voltak szignifikánsak. A méret alapján súlyozott esetben 59,55%-os R-négyzetet kaptam úgy, hogy a Brent olaj bétája 0,437 és az MSCI béta értéke 0,486 lett. Ebben az esetben az SMB és a HML se volt szignifikáns faktorok.

6. táblázat: Négyfaktor modell eredményei
 = 5%-os, *=1%-os szinten szignifikáns t-statisztikákat jelöli. *Forrás: Saját készítésű*

Vállalat neve	Intercept (α_i)	MSCI (β_m)	Brent (β_{OIL})	HML (β_{HML})	SMB (β_{SMB})	R-squared
Alliance Oil	-0.011 (-0.85)	0.030 (0.17)	0,7738*** (6.088)	1,6243** (1.99)	1,799** (2.46)	41.30%
Atlantic Petroleum	-0.0081 (-0.45)	-0.1382 (-0.54)	0,3236*** (2.64)	0.1242 (0.19)	0.2107 (0.21)	11.83%
DNO International	-0.0047 (-0.31)	0,7636*** (2.89)	0.3237 (1.44)	0.0081 (0.01)	1.4054 (1.73)	30.41%
Lundin Petroleum	0.0063 (0.50)	0,5802** (2.16)	0,4677*** (2.76)	0.3282 (0.57)	0.2728 (0.38)	34.54%
Neste Oil	-0.0103 (-1.06)	0,3731*** (2.83)	0,3217*** (3.14)	0,9482** (2.45)	1,058** (2.05)	38.28%
PA Resources	-0.0566*** (-3.39)	0,4161** (2.24)	0,8982*** (5.84)	1.0611 (1.18)	2,7285*** (3.07)	45.75%
Questerre Energy	-0.0021 (-0.07)	0,8501 (1.96)	0.4539 (1.23)	-0.9173 (-0.76)	0.3329 (0.16)	9.86%
Shelton Petroleum	-0.024 (-1.29)	1,375856*** (4.01)	-0.220 (-0.76)	-0.761 (-0.79)	2,3210** (2.22)	31.29%
Statoil	-0.0015 (-0.23)	0,4877*** (5.78)	0,4328*** (3.91)	-0.4433 (-1.62)	0.7496** (1.68)	57.84%
Egyenlően súlyozott portfólió	-0.0125 (-1.54)	0,5265*** (4.46)	0,4595*** (4.62)	0.2192 (0.57)	1,208** (2.40)	55.17%
Kapitalizáció szerinti portfólió	-0.0016 (-0.24)	0,486525*** (5.49)	0,437677*** (4.13)	-0.2887 (-1.11)	0.7593 (1.72)	59.55%

Látható, hogy bár minimális magyarázóerő növekedés ment végbe, a HML faktor csak két vállalatnál és 5%-on valamint a portfólió egészére nézve nem lényegesen mutatott eredményt. Ezzel szemben az SMB faktor 4 vállalatra volt 5%-on és egy vállalatra 1%-on szignifikáns és így az egyenlően súlyozott portfólióra is szignifikáns értéket adott.

4.4 Carhart féle Momentum faktor²⁰

Ha már van egy olyan modellünk, amely egész jól írja le a vizsgált folyamatot, ugyanakkor még mindig nincs olyan markáns magyarázó ereje, hogy akár egy forintot is kockáztatnánk az eredményei alapján, akkor érdemes további faktorokat keresnünk.

A hasonló kutatások, amelyek a részvénytőzsdék közötti kapcsolatokat faktor modellekkel igyekeznek leírni, előszeretettel használják a kamatlábváltozás faktort, vagy a likviditási faktort esetleg a momentum faktort modelljeikben. Az alábbi fejezetben a momentum faktort mutatom be röviden, illetve építem bele eddigi számításaimba.

Fama és French háromfaktoros modelljének átdolgozott verzióját publikálta Carhart 1997-ben. Megközelítésében továbbra is szerepel a piac faktor, valamint az SMB és a HML is, ugyanakkor beépítette az úgynevezett momentum faktort is a magyarázóváltozók közé.

A momentum faktort hasonlóan a Fama-French faktorok kialakításához, úgy képezik, hogy kiválasztják a múlt évben nyertes vállalatokat illetve a másik portfólióba ugyanezen év vesztes vállalatait majd ezeknek az átlagos hozamát számítják és a két portfólió különbségét veszik. Az így kapott hozam adja meg a t-edik hónap WML hozamát, momentum faktorát.

$$R_{it} - RF_t = \alpha_i + \beta_i(RM_t - RF_t) + \beta_{OIL}R_{OIL,t} + s_iSMB_t + h_iHML_t + w_iWML_t + \varepsilon_{it} \quad (7.)$$

ahol, R_{it} az i-edik részvény loghozama a t-edik hónapban, RF_t a kockázatmentes kamat, RM_t a piac loghozama a t-edik hónapban, $R_{OIL,t}$ az olajár hozama a t-edik hónapban SMB_t a kis részvények és a nagyrészvények hozamai közötti különbség, HML_t a nagy könyvszerinti érték/piaci érték mutatójú vállalatok hozamai és az alacsony könyvszerinti érték/ piaci érték mutatójú vállalatok hozamainak különbsége, WML_t a győztesek és a vesztesek hozamainak különbsége.

Eddigi számításaimat kiegészítettem a momentum faktorról. Mint, ahogy az SMB és a HML faktorok esetében is, nem világ, hanem európai faktorokat használtam. A WML faktor kiválasztásakor is európai havi adatokat használtam, hogy a korábbi eredményekhez konzisztens maradjon a becslésem. A szükséges havi WML adatokat Kenneth R. French

²⁰ A fejezetet elméleti háttérét Carhart, M. M [1997]: On Persistence in Mutual Fund Performance The Journal of Finance, 52. 57-82 írása alapján készítettem

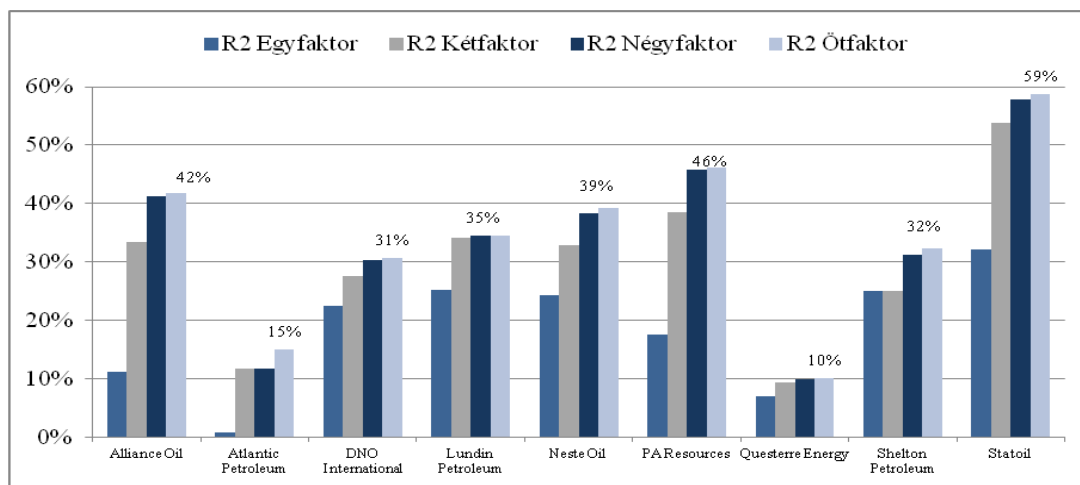
honlapjáról gyűjtöttem le.²¹ Az 11. ábrán jól látszik, hogy a korábbi számításokhoz képest milyen hatást gyakorolt a momentum faktor figyelembe vétele.

7. táblázat: Fama-French modell és a Momentummal kiegészített modell különbsége

	FF 3 faktor	FF+WML	Változás
Alliance Oil	25.85%	26.05%	0.20%
Atlantic Petroleum	2.33%	6.09%	3.76%
DNO International	27.82%	27.96%	0.14%
Lundin Petroleum	26.89%	26.91%	0.02%
Neste Oil	32.90%	34.12%	1.22%
PA Resources	32.84%	32.99%	0.16%
Questerre Energy	8.20%	8.55%	0.35%
Shelton Petroleum	30.50%	31.56%	1.05%
Statoil	43.24%	44.55%	1.31%
Átlag	25.62%	26.53%	0.91%

A korábbi esetekhez hasonlóan megnéztem, hogy a Fama-French modellhez képest a Carhart féle kiegészített modell, mennyiben mutat újat. Látható, hogy átlagosan 1%-ot növelt a vállalatok magyarázóerejét, és semelyik vállalat esetében sem volt szignifikánsnak tekinthető még 10%-on se.

Az olajfaktossal való kiegészítés is nyilván hasonló eredményt adott, ez az alábbi ábrán látható. Jól látszik, hogy szinte semmilyen változást nem eredményezett a vizsgált periódusra az újabb faktor figyelembevétele. Ezt támasztja alá az 8-as táblázat is ahol látható, hogy a WML faktor se 1%-os, se 5%-os szinten nem tekinthető szignifikánsnak semelyik vállalat esetében sem.



11. ábra: Egy-, két-, négy- és ötfaktor modell eredményei *Forrás: Saját készítésű*

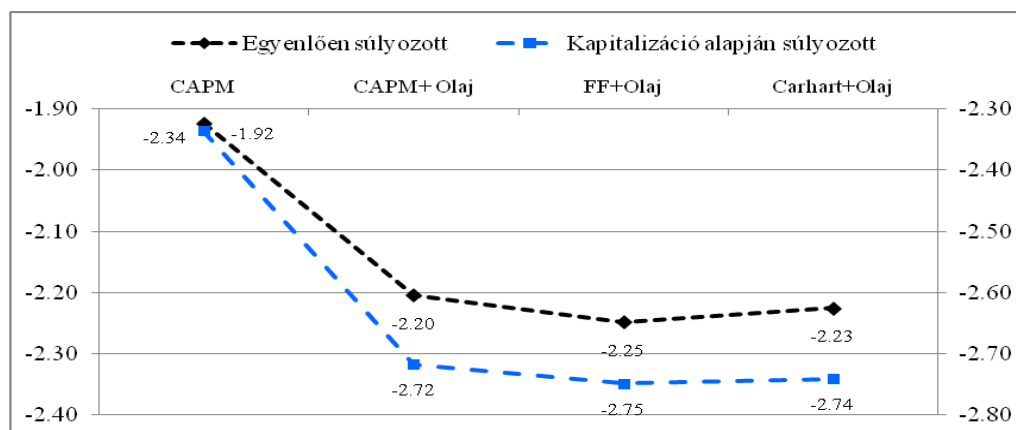
²¹ Az adatok forrása: http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

Amennyiben megnézzük az Akaike kritériumot (vagy akár a Hannan-Quinn kritériumot) akkor látható, hogy mind az egyenlően súlyozott portfólió esetében, mind a kapitalizáció alapján súlyozott portfólió esetében megegyező a modell evolúciós fejlődése. Pontosabban fogalmazva a 12. ábrán látható, hogy a CAPM-ből kiindulva egészen a FF+olaj modellig egyre szofisztikáltabb modellhez jutunk, ugyanakkor az utolsó modell (Charhart+olaj) már rosszabb eredményeket produkál vagyis ebből is látható, hogy a WML faktort érdemes elhagyni a modellből

8. táblázat: Ötfaktor modell eredményei

= 5%-os, *=1%-os szinten szignifikáns t-statisztikákat jelöli. *Forrás: Saját készítésű*

Vállalat neve	Intercept (α_i)	MSCI (β_m)	Brent (β_{OIL})	HML (β_{SMB})	SMB (β_{HML})	WML (β_{WML})	R-squared
Alliance Oil	-0.010 (-0.62)	0.008 (0.04)	0,7811*** (5.96)	1,3456** (2.01)	1,7181** (2.49)	-0.2806 (-0.37)	41.75%
Atlantic Petroleum	-0.013 (-0.65)	-0.072 (-0.30)	0,6621** (2.52)	0.959 (1.21)	0.455 (0.52)	0.8404 (1.14)	14.97%
DNO International	-0.003 (-0.23)	0,7477*** (2.84)	0.329 (1.45)	-0.191 (-0.21)	1.347 (1.58)	-0.2004 (-0.59)	30.63%
Lundin Petroleum	0.006 (0.46)	0,5801** (2.16)	0,4677*** (2.72)	0.328 (0.48)	0.273 (0.37)	-0.0005 (0.00)	34.54%
Neste Oil	-0.012 (-1.18)	0,3961*** (3.05)	0,3142*** (3.00)	1,2369*** (2.86)	1,1432** (2.26)	0.2906 (0.91)	39.24%
PA Resources	-0.054*** (-3.06)	0.391 (1.87)	0,9064*** (5.67)	0.745 (0.95)	2,6359*** (3.07)	-0.3183 (-0.47)	46.10%
Questerre Energy	-0.005 (-0.15)	0,8813 ** (2.05)	0.444 (1.20)	-0.525 (-0.39)	0.448 (0.22)	0.3949 (0.67)	10.13%
Shelton Petroleum	-0.021 (-1.12)	1,3349*** (3.99)	-0.207 (-0.70)	-1.275 (-1.18)	2,1705** (2.07)	-0.5175 (-1.16)	32.25%
Statoil	-0.003 (-0.41)	0,5056*** (5.82)	0,4269*** (3.84)	-0.219 (-0.71)	0.8153* (1.85)	0.2261 (1.46)	58.71%
Egyenlően súlyozott portfólió	-0.013 (-1.34)	0,5303*** (4.49)	0,4582*** (4.57)	0.267 (0.76)	1,2228*** (2.61)	0.0483 (0.12)	55.20%
Kapitalizáció szerinti portfólió	-0.003 (-0.40)	0,5018*** (5.59)	0,4326*** (4.07)	-0.096 (-0.32)	0.816 (1.87)	0.1935 (1.15)	60.19%



11. ábra: Akaike kritérium változása Forrás: Saját készítésű

5 Kitekintés más régiók piacaira

A negyedik fejezetben részletesen végigkövethettük, fokról fokra az empirikus vizsgálat logikai menetét. Találtunk olyan faktorokat, amelyek a régiós vállalatok szempontjából fontosnak tekinthetők, de olyanokat is, amelyeket ki kellett szelektálnunk a modellből. Világos, hogy ha más időtávra, más piacon lévő olajvállalatokat vizsgálnánk, akkor más eredmények jönnének ki. Pont ez a változékonyság a fő problémája az ilyen jellegű vizsgálatoknak, fontos, hogy az eredmények robosztusnak tekinthetők legyenek. Jelen fejezetben két másik európai régióra (európai fejlett országok, európai fejletlen országok) végzem el azokat a regressziós becsléseket, amelyet az előző fejezetben az Északi országokra végeztem el.

5.1 Fejlett európai országok

Az Északi országok vizsgálata során úgy tűnt, hogy a Statoil, - amelynek kapitalizációja (86482 millió USA dollár) nagyságrendileg jelentősebb, mint a többi portfólióban szereplő vállalaté - eredményei minden téren jobbak, érzékenyebbek a vizsgált faktorokra, mint a többi vállalaté. Ezért egy új portfóliót hoztam létre, amelyben Európa hat legnagyobb kapitalizációjú vállalatát vettem bele név szerint: TOTAL (130107 millió dollár), British Petroleum (139236 millió dollár), Royal Dutch Shell (99451 millió dollár), ENI (89351 millió dollár), Lukoil (56116 millió dollár), Repsol YPF (26954 millió dollár).

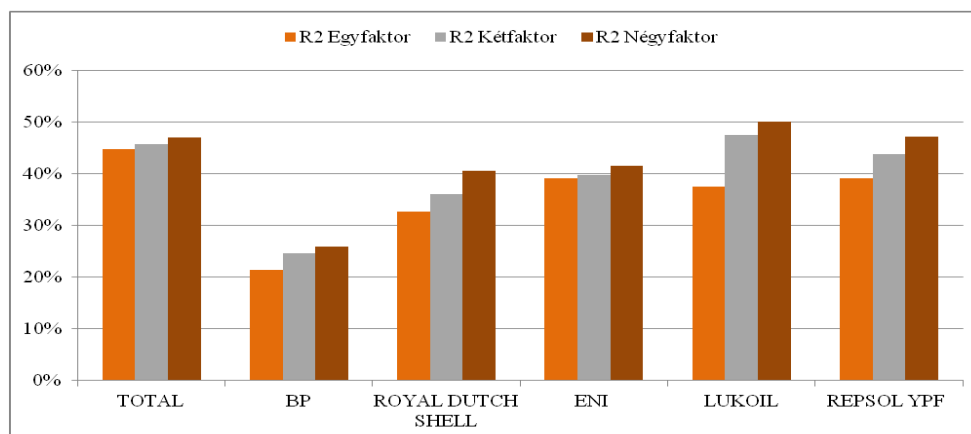
A jelen vizsgálatom időintervalluma pontosan megegyezik a korábbi északi országok empirikus vizsgálata során alkalmazottal (2006-2013), valamint az adatokat is pontosan ugyanúgy havi dollár árfolyamban gyűjtöttem le, és a számolás módszere se változott.

Az 4. számú mellékletben láthatóak a vállalatok közötti korrelációs kapcsolatok. Megfigyelhető, hogy a korreláció a vállalatok árfolyamai között nagyon jelentős, 0,512-0,92 között szóródnak. Elgondolkodtató, hogy a TOTAL és az ENI közötti, szinte teljes együttmozgás, vajon fennáll-e hosszabb távra is, valamint mi okozza, hogy ennyire szoros a kapcsolat és a többi között miért nem? Ugyanakkor a továbbiakban a faktorok és a részvényárfolyamok közötti kapcsolatot mutatom továbbra is be.

9. táblázat: Fejlett országok egy- és kétfaktor eredményei
 = 5%-os, *=1%-os szinten szignifikáns t-statisztikákat jelöli. *Forrás: Saját készítésű*

Vállalat neve	Egyfaktor		Kétfaktor		
	MSCI (β_m)	R-squared	MSCI (β_m)	Brent (β_{OIL})	R-squared
TOTAL	0,7019*** (10.80)	44.71%	0,6574*** (6.99)	0.0997 (0.75)	45.70%
BP	0,5308*** (4.75)	21.46%	0,4430*** (3.17)	0.1964 (1.57)	24.70%
ROYAL DUTCH SHELL B	0,5274*** (7.92)	32.70%	0,4546*** (5.26)	0.1628 (1.24)	36.13%
ENI	0,7150*** (8.60)	39.17%	0,6767*** (6.26)	0.0856 (0.59)	39.78%
LUKOIL	0,9021*** (7.27)	37.53%	0,7043*** (4.89)	0,4426** (2.33)	47.49%
REPSOL YPF	0,7395*** (6.24)	39.08%	0,6308*** (4.62)	0.2432** (2,09)	43.73%

Elvégezve az egyfaktoros vizsgálatot, amely segítségével újra viszonyítási alapot kaptunk, látható, hogy mind a hat vállalat 0,1%-os szinten érzékeny a piac változására és a determinációs együttható értékek is jóval magasabbak, mint korábban az Északi országok esetében. A kétfaktoros esetben csak nagyon kicsit változtak a determinációs együtthatók értékei az egyfaktoros esethez képest, mivel csak a Lukoil illetve a Repsol YPF esetében mutatkozik 5%-os szinten szignifikánsnak az olajfaktor.



13. ábra: Egy-, két-, négyfaktor modell eredményei *Forrás: Saját készítésű*

Az SMB és HML faktorok se adtak forradalmi eredményeket, pontosabban fogalmazva a SMB faktor semmilyen esetben sem a HML faktor pedig két esetben (Royal Dutch Shell, Repsol YPF) lett 5%-os szinten szignifikáns értékű.

10. táblázat: Fejlett országok négyfaktor eredményei

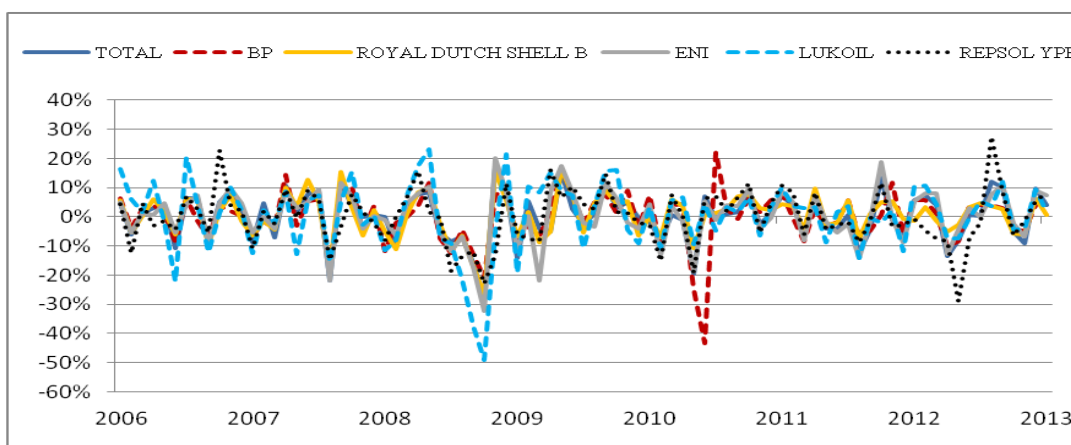
= 5%-os, *=1%-os szinten szignifikáns t-statisztikákat jelöli. *Forrás: Saját készítésű*

Vállalat neve	Négyfaktor				
	MSCI (β_m)	Brent (β_{OIL})	HML (β_{HML})	SMB (β_{SMB})	R-squared
TOTAL	0,7302*** (6.05)	0.0924 (0.70)	-0.4841 (-1.33)	-0.0348 (-0.09)	47.07%
BP	0,3690** (1.98)	0.1972 (1.41)	0.4928 (0.89)	0.1323 (0.34)	25.90%
ROYAL DUTCH SHELL B	0,5679*** (5.67)	0.1452 (1.14)	0,7523** (-2.46)	0.0355 (0.08)	40.54%
ENI	0,7378*** (5.29)	0.0489 (0.34)	-0.4028 (-0.96)	0.4102 (0.90)	41.55%
LUKOIL	0,7270*** (5.20)	0.3741 (1.97)	-0.1437 (-0.37)	0.9415 (1.86)	50.01%
REPSOL YPF	0,5026*** (3.92)	0,2647** (2.25)	0,8517** (2.49)	-0.0612 (-0.16)	47.20%

Ehhez hasonlóan számításaimat elvégeztem a WML faktorra is, de ebben az esetben se találtam egyetlen olyan vállalatot, se amelyikre a faktor szignifikáns értéket adott volna. Fontos megjegyezni, hogy a négyfaktor figyelembe vevő modellben (10. táblázat) már csak egy vállalat a Repsol volt szignifikáns az olajfaktorra, míg korábban a kétfaktor modellnél még Lukoil is érzékenyen reagált az olajfaktorra.

Összefoglalva azt lehet kijelenteni, hogy bár a nagyobb kapitalizációjú vállalatok, relative nagyobb a determinációs együtthatóval rendelkeznek, ennek fő oka nem az olaj, hanem szinte

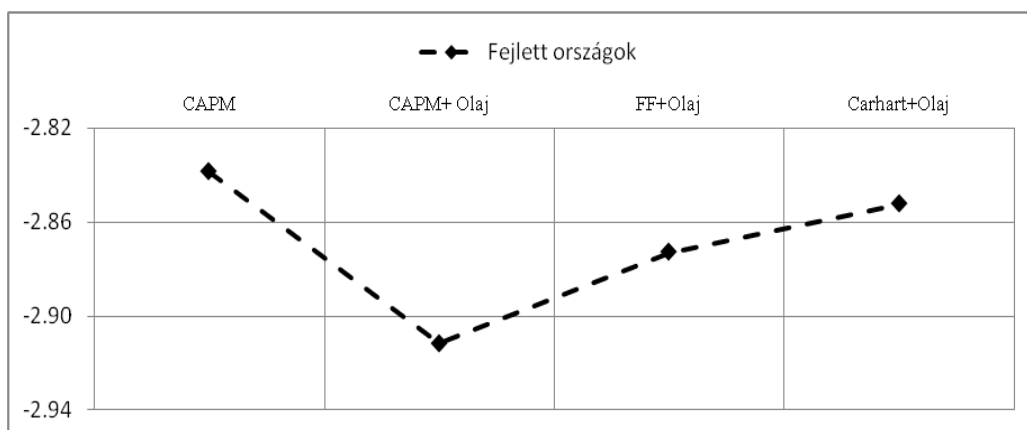
egyedül a piac faktor. Magyarul, a piaci mozgásokra ezek a vállalatok annyira érzékenyek, hogy ha a piac mozgolódik ezek a vállalatok, kapitalizációjuk és kontinenseket átívelő méretük miatt, biztosan trendkövetőként lépnek fel, vagyis az ő részvény árfolyamuk is változik az adott irányba. Ugyanakkor nem szabad elfelejteni azt se, hogy az általam vizsgált periódusban a 2008-as válság, jelentős zajt vihetett bele, vagyis lehet, hogy más időperiódusra nem lett volna ennyire domináns a piac hatása a releváns kockázatra.



14. ábra: Hozamok alakulása 2006-2013 között *Forrás: Saját készítésű*

Mint ahogy a 14. ábrán is látható, a hozamok volatilitása nagyon jelentős volt a vizsgált periódus alatt, így valószínűsíthető, hogy a nagy cégek árfolyamát a válság mozgatta, hiszen ha arról van szó, hogy holnap egy ország államcsödbe kerül az olaj és más faktorok egyből kevésbé relevánsakká válnak, és csak a piacfaktor hatása dominál. Az empirikus vizsgálatok eredményei bemutatták, hogy az SMB faktor valamint a Carhart féle momentum faktor nem voltak hatással a fejlett országok által képzelt portfólióra, valamint az olaj és a HML faktor se volt igazán mérvadó. Ezeket az állításokat támasztja alá a 15. ábra, amely nagyon szemléletesen mutatja be az Akaike kritérium változását.

Látható, hogy a CAPM modellhez képest az olaj faktor figyelembevétele javulást eredményezett, ugyanakkor a Fama-French faktorok egyértelmű romlást eredményeztek, amelyet a momentum faktor is csak növelt. Véleményem szerint az adott periódusra néve csak a piac és az olaj faktort szabad a modellben hagyni a többi vizsgált faktor rontja a modellt. Ezen vállalatok vizsgálata esetében lényeges lenne, más időperiódusra is megnézni a faktorokat, valószínűleg érdemes lenne olyan időtávra szétbontani az idősort amely elkülöníti a válság időszakait. Bár érdekes lenne ezt a jelenségnek alaposabban utána járni, jelen dolgozat csak a fenti 6 éves idősorral számol azért, hogy a három régiós portfólió összehasonlítható legyen (a skandináv vállalatokra nem volt nagyobb idősor).



15. ábra: Akaike eredmények *Forrás: Saját készítésű*

5.2 Fejlődő európai országok

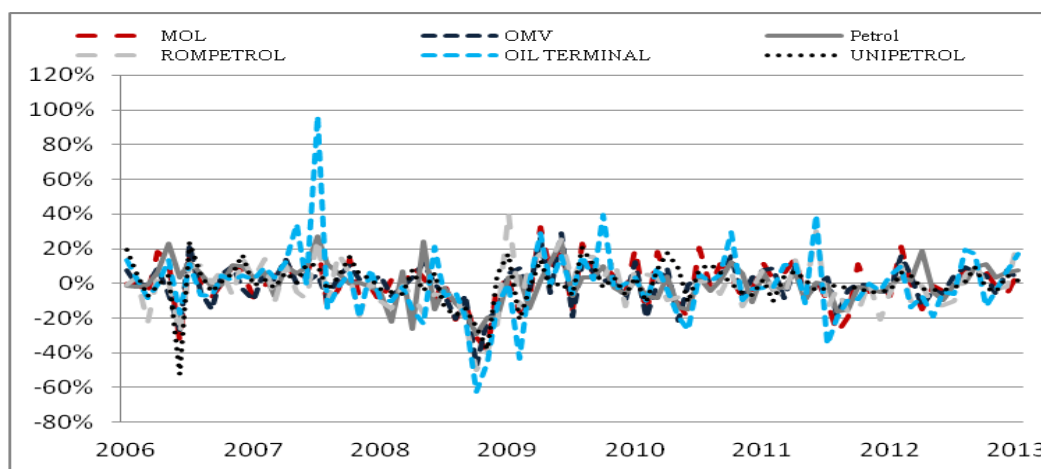
Előzőekben bemutattam az Északi országok esetét, láthattuk, hogy volt olyan vállalat, amely szignifikáns volt az olajfaktorra és volt olyan is, amelyik csak a piaci faktorra volt érzékeny. Ezek után egy másik piacot vettem górcső alá, hátha a nagy fejlett országok nemzetközi vállalatai másképp érzékenyek az általam vizsgált faktorokra. Ugyanakkor ebben az esetben még kevesebb sikert könyvelhettem el, hacsak azt nem, hogy megállapítható, hogy csak a piac változása hat ezekre a vállalatokra.

Felmerült a kérdés, ha se a vállalatmérete nem számít, se az, hogy az adott régióban termelnek-e ki olajat vagy sem, akkor lehetséges, hogy teljesen random módon-véletlen bolyongás által dől el, hogy melyik régióra illetve vállalatra melyik faktor hat? Nincs semmilyen szabályszerűség-trend a mintában?

A választ dolgozatomban nem tudom, és nem is célom megfogalmazni, viszont kerestem egy olyan régiót, amely jobban „teljesít” mint a korábbi kettő, vagyis a faktorok nagyobb hatással vannak a vállalatok részvényárfolyamainak változására, mint az eddig vizsgált vállalatok esetében. A szóban forgó új minta a fejlődő európai országok olajvállalatai közül hat darab (nem is nagyon van sokkal több a régióban kb. 20).

A hat vállalat között található egy magyar (MOL), egy osztrák (OMV), két román (Oil Terminal, Rompetrol), egy szlovén (Petrol), és végül egy Cseh (Unipetrol). A 16. ábrán, hogy a vizsgált időintervallumban az Oil Terminalnak voltak igen jelentős kilengései, a többi vállalat viszonylag együtt mozgott. A korrelációs kapcsolatokat megnézve, szembejövő, hogy

a két legnagyobb vállalat névszerint a MOL és az OMV közötti kapcsolat elég erős (0,743), míg a többi korrelációs érték 0,29 és 0,68 között szóródik. [5. melléklet]



16. ábra: Hozamok alakulása 2006-2013 között *Forrás: Saját készítésű*

Az egyfaktor modell lefuttatása után látható, hogy bár mindegyik vállalat nagyon szignifikáns értéket mutat a piac faktorra szemben, a determinációs együtthatók értékei jóval alulmaradnak, a fejlett országok vállalataiéhoz képest. A legmagasabb R-négyzet érték 26%, míg a fejlett országok esetében a legkisebb R-négyzet érték 21% és a legnagyobb több mint 44% volt az egyfaktor modell esetében. [9. és 11. táblázat]

11. táblázat: Fejlődő országok egy- és kétfaktor eredményei
 = 5%-os, *=1%-os szinten szignifikáns t-statisztikákat jelöli. *Forrás: Saját készítésű*

Vállalat neve	Egyfaktor		Kétfaktor		
	MSCI (β_m)	R-squared	MSCI (β_m)	Brent (β_{OIL})	R-squared
MOL	0,8184*** (6.40)	24.83%	0,5229*** (3.00)	0,6613*** (4.14)	42.69%
OMV	0,7354*** (4.62)	26.20%	0,3927*** (3.82)	0,7667*** (8.47)	57.59%
Petrol	0,4087*** (3.20)	9.28%	0.1755 (1.63)	0,5217*** (5.09)	25.96%
ROMPETROL	0,577** (2.25)	10.10%	0.2543 (1.11)	0,7221*** (3.90)	27.53%
OIL TERMINAL	0,9263*** (4.22)	14.20%	0,5694*** (3.13)	0,7986*** (3.86)	25.84%
UNIPETROL	0,38*** (2.74)	7.34%	0.1519 (1.05)	0,5104*** (2.92)	21.93%

A kétfaktoros modellt figyelembe véve hirtelen nagy változások történnek. Az olajfaktorra mindegyik vállalat érzékenységet mutatott ki 1%-os szinten, sőt az Unipetrolt leszámítva mindegyik 0,1%-os szinten is szignifikáns volt, aminek hatására a magyarázóerők

is a duplájára emelkedtek. Ami érdekes, hogy az olajfaktor annyira látványosan releváns, hogy több esetben a piac már egyáltalán nem adott szignifikáns értékeket, ilyen volt az Unipetrol, Rompetrol, Petrol esete ahol a korábbi piaci szignifikancia eltűnt.

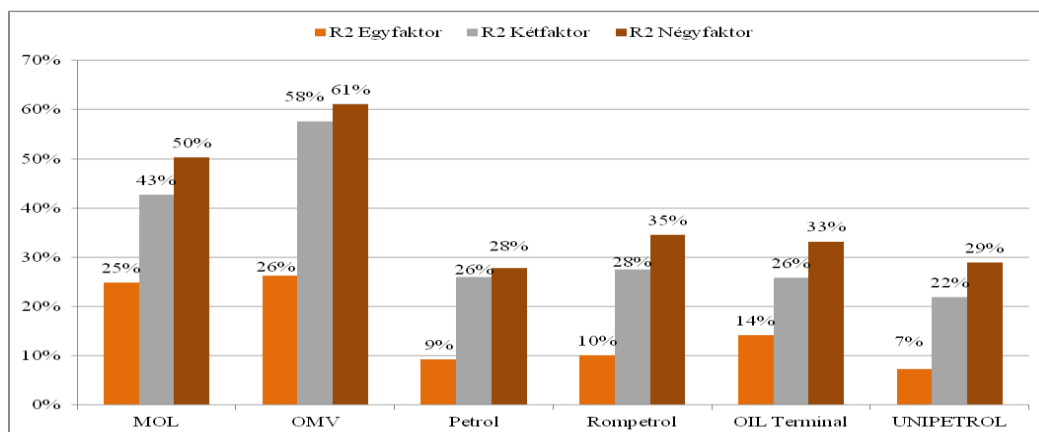
Az SMB és HML faktorok ennél a portfóliónál érdekesebb eredményeket adtak, mint korábban. A MOL esetében a két új faktor 8%-os magyarázóerő növekedést eredményezett, az SMB faktor nem lett szignifikáns ugyanakkor a HML és a Brent faktorok 0,1%-os szinten szignifikánsak. Az OMV esetében is maradt az erős olajhatás, ugyanakkor ebben az esetben a HML és az SMB faktor is szignifikáns értéket adott, előbbi 1%-on míg utóbbi csak 5%-os szinten. Az Oil Terminal esetében az olaj szintén nagyon szignifikáns változó maradt, de ezen kívül még a HML 1%-on illetve az SMB 5%-on is szignifikáns értéket mutatott. Végül az Unipetrol esetében az olajfaktor és a HML is 1%-on lett szignifikáns. Meg kell jegyezni, hogy a négyfaktor modellnél, egy vállalatnál se lett szignifikáns a piacfaktor értéke, vagyis az egyfaktor modellnél még nagyon releváns piackockázatot szétbontották a vállalatok a HML-re és az olajfaktorra.

12. táblázat: Fejlődő országok négyfaktor eredményei

= 5%-os, *=1%-os szinten szignifikáns t-statisztikákat jelöli. *Forrás: Saját készítésű*

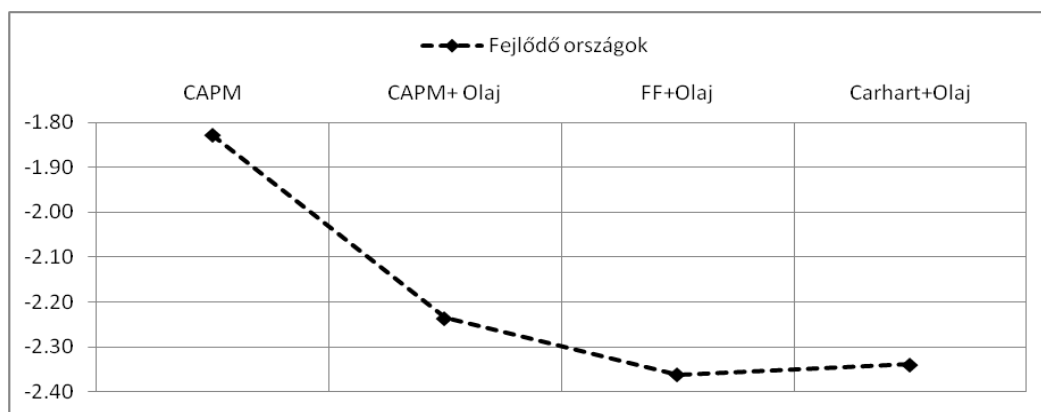
Vállalat neve	Négyfaktor				
	MSCI	Brent	HML	SMB	R-squared
	(β_m)	(β_{OIL})	(β_{HML})	(β_{SMB})	
MOL	0.2666 (1.49)	0,6390*** (4.75)	1,7088*** (3.43)	0.8160 (1.40)	50.32%
OMV	0.3058 (2.91)	0,7081*** (7.88)	0,5845*** (1.59)	1,0106** (2.47)	61.05%
Petrol	0.1921 (1.62)	0,4685*** (4.36)	-0.1052 (-0.27)	0.7322 (1.45)	27.80%
ROMPETROL	0.0366 (0.15)	0,6477*** (4.13)	1,4575*** (2.96)	1.4904 (1.79)	34.52%
OIL TERMINAL	0.2168 (0.91)	0,7363*** (4.54)	2,3541*** (2.77)	1,5764** (1.99)	33.18%
UNIPETROL	-0.0326 (-0.21)	0,4643*** (2.91)	1,2329*** (3.08)	1.0187 (1.93)	28.95%

A négyfaktor modellt elvégzése után megnéztem, hogy ebben a portfólióban lévő vállalatok érzékenyek-e a momentum (WML) faktorra. Mint, ahogy eddig minden esetben egyetlen olyan vállalatot se találtam a mintában, amely érzékeny lett volna a WML faktorra 1%-os vagy 5%-os szinten. Ennek oka lehet, hogy a vizsgált periódus túl sok „zavaró tényezőt” tartalmaz, vagyis a válságok instabil globális környezete nem engedi érvényesülni azokat az ismétlődő hatásokat, amelyek által a momentum faktor szignifikáns lehetne.



17. ábra: Egy-, két-, négyfaktor modell eredményei *Forrás: Saját készítésű*

A 17. ábrán látható, a determinációs együttható növekedése a három modell alatt. A CAPM modellel 15%-os átlagos R-négyzet értéket mértem, ami nagyon alacsony, míg az eredeti Fama-French modellt használva ez az érték majdnem 10%-kal növekedett 25%-ra, ami még mindig nem egy nagy érték. Nem meglepő módon a két legnagyobb kapitalizációjú vállalatnak lett a legnagyobb determinációs együtthatója (MOL:35%; OMV:36%). Ha a Fama-French három faktort kiegészítjük az olajfaktorral a korábbi átlagos 25%-ról 14%-kal 39%-ra nő a portfólió R-négyzet értéke. Kimagasló értéket mutatott az OMV, amelynél 36,6%-ról 61%-ra növekedett a magyarázóerő, valamint ettől kicsit elmaradva a MOL, amely 35%-ról 50%-ra változott.



18. ábra: Akaike eredmények *Forrás: Saját készítésű*

Az Akaike kritériumot a korábbiakhoz hasonlóan vizsgálva látható, hogy az olaj, SMB, HML faktorok javították a modell jóságát, míg a momentum faktor már rontotta, vagyis utóbbit ki kell szelektálni.

Összefoglalva a fejlődő országok piacán működő hat vállalat a korábbi két piactól lényegesen másként reagált a vizsgált faktorokra. Látható volt, hogy ezeknél a vállalatoknál

az olaj faktor a legdominánsabb és a piacfaktor szinte lényegtelen. Ezen túl a HML faktor mutatkozott nagyon szignifikánsnak, de az SMB faktor se rontotta a modellt. Dolgozatom szempontjából ugyanakkor a legfontosabb, hogy kimutathatóan jelentős hatással van az olajárfolyam a fejlődő országok vállalatainak árfolyamára és az OMV 61%-os R-négyzet értéke már egész magasnak tekinthető.

6 A modell kiterjesztése a teljes európai piacra

Mint azt a korábbi fejezetek bemutatták, a különböző régiók eltérő eredményeket adtak a faktormodellre. A mintavételi eljárások során számos hibát ellehet követni, ezek közül az egyik jellemző hiba, ha nem reprezentatív a minta, ha a kiválasztott csoport elrejt a teljes sokaság sajátosságát. Az alábbi fejezetben a teljes sokaságra, vagyis az összes olyan európai olaj- és gáz vállalatra végeztem el számításaimat, amely rendelkezett a megfelelő időszakkal, hogy ezt a statisztikai hibát elkerüljem, és pontos konklúziót vonhassak le.

6.1 Nagy adatbázis kiépítése

Az új adatbázist kiépítése során az első lépés az eredményváltozók listájának elkészítése volt, vagyis kikellett választani a megfelelő olaj és gáz vállalatokat, majd ezek árfolyamaiból hozamokat számolni. A vállalatok sokaságát két részcsoportha bontottam aszerint, melyik ország tőzsdéjén van bejegyezve a vállalat részvénye. Így külön válogattam a fejlett országok, mint például Ausztria, Franciaország, Egyesült Királyság illetve fejlődő országok, mint például Bulgária, Magyarország, Törökország vállalatait. A fejlett országok vállalatainak listáját a Datastream Oil and Gas Europe Index segítségével állítottam össze. A fejlődő országok listáját is a Thomson Reuters Datastream segítségével képeztem, ugyanakkor itt minden országra külön kerestem rá, lévén hogy országonként általában egy nagy olaj és gáz vállalat van csak. A vállalatok listája a 6. és 7. mellékletben látható.

A vizsgált időszor 2002 Januárjától 2012 Decemberéig tart, és havi hozam adatokkal. A tizenegy éves időszor nem tette lehetővé, hogy Európa összes jelenleg működő olaj és gáz vállalatát felhasználjam, értelemszerűen azokat, amelyek nem rendelkeznek ilyen hosszú időszorral szelektáltam, így végül 60 vállalat maradt a mintában. A Thomson Reuters Datastream adatbázisból 39 fejlett és 21 fejlődő ország vállalatának árfolyamát töltöttem le, úgy hogy mindegyik árfolyama egységesen amerikai dollárra legyen átváltva. A fejlett

országok portfóliója az alábbi országok részvényeit tartalmazta: Ausztria, Belgium, Dánia, Franciaország, Görögország, Írország, Olaszország, Hollandia, Norvégia, Spanyolország és az Egyesült Királyság, míg a fejlődő országoké Bulgária, Ciprus, Csehország, Magyarország, Lengyelország, Románia, Oroszország, Szlovákia, Szlovénia és Törökországot foglalta magába.

A magyarázó változók a korábbi elemzésekkel szinte teljesen megegyeznek. Az olajfaktort továbbra is a Brent Crude olaj havi hozamával vizsgálom az új vizsgálati időtávra. Az adatokat továbbra is a korábban feltüntetett forrásból töltöttem le U.S dollárban.

Piacfaktornak Kenneth R. French honlapjáról letölthető RMRF faktort használtam a megfelelő időtávra, valamint ebből a forrásból töltöttem le a korábban már ismertetett Fama-French faktorokat (1996) is név szerint a HML, SMB faktort, valamint a Carhart (1997) momentum faktorát. Fontos megjegyezni, hogy mind a négy faktort olyan érték alapon súlyozott portfóliók alapján képezték, amelyek csak Európai vállalatok havi hozamait tartalmazták, az alábbi országokból: Ausztria, Belgium, Dánia, Finnország, Franciaország, Németország, Görögország, Írország, Olaszország, Hollandia, Norvégia, Spanyolország, Portugália, Svédország, Svájc és az Egyesült Királyság. Mint látható mindegyik felsorolt ország a fejlett kategóriába esik, valószínűleg finomítani lehetne a modell eredményeit amennyiben a fent megjelölt forrásból lehetne kifejezetten Közép-Kelet Európára vonatkozó faktorokat is letölteni, de ez jelenleg nem áll rendelkezésre. A korábban használt faktorokat kiegészítettem a Pastor-Stambaugh (2001) likviditási faktorával, amelyet a szerzők által publikált adatbázisból töltöttem le, a Chicago Booth School of Business egyetem honlapjáról.²²

Végül, de nem utolsó sorban két dummy faktort is beépítettem a modellbe, egyik a piac mozgását, vagyis a bika illetve medve piacot, míg a másik az olaj árfolyamának mozgását modellezi. A dummy változók számszerűsítésénél négy lehetőséget vizsgáltam meg, majd ezek közül kettőt kizárva a maradék kettőt alkalmaztam is a modellben, illetve minden korábbi modellt lefutattam úgy, hogy még figyelembe vettem vagy az egyik vagy a másik dummy faktort is.

Az első dummy faktor [Dummy 1 Market, D1M] a piac változását modellezi a piac historikus adataiból számított medián értékével, vagyis a változó értéke nullát vesz fel, ha az adott havi hozam alatta marad a teljes idősor medián értékének, és egyet vesz fel ha az adott havi hozam meghaladja a mediánt. Vagyis a dummy változó megmutatja hányszor volt bika

²² Az adatok forrása: http://faculty.chicagobooth.edu/lubos.pastor/research/liq_data_1962_2011.txt

illetve medve piac az idősor alatt. Ugyanezt a módszert használva vizsgáltam meg az olaj árfolyamát [Dummy 2 Oil, D2O], itt értelemszerűen a dummy értéke akkor 0, ha a Brent olaj teljeses árfolyam idősorából számított hozamok mediánja meghaladja az adott havi hozamértéket, míg 1, ha ez fordítva történik meg. A másik két faktor nem medián értéket használ viszonyítási alapnak, hanem a 36 hónapos görgetett átlagot. Ezek alapján a harmadik dummy faktor [Dummy 3 Market, D3M] értéke akkor nulla, ha az idősor három éves görgetett átlagát az aktuális havi hozam értéke nem haladja meg, és egy, ha ezt meghaladja. És hasonlóan a negyedik dummy változó [Dummy 4 Oil, D4O] esetében, ha a görgetett 36 hónapos átlag értéke alatta marad az adott hónapnak az érték egyet vesz fel ellenkező esetben nullát.

A négy dummy faktor két módszert követve ír le két indikátort. A szakirodalom váltakozva használja a medián vagy a görgetett átlagos variációkat, de érthető, hogy mind a négy faktor használata fölösleges, hiszen két-két faktor hasonló kérdést próbál megragadni. A kérdés tehát az mennyire szoros a faktorok közötti korreláció? Ezt a 12. táblázatban látható.

12. táblázat: Dummy faktorok közötti korreláció
Forrás: Saját készítésű

	D1 M	D2 O	D3 M	D4 O
D1 M	1			
D2 O	0,061	1,000		
D3 M	0,850	0,121	1,000	
D4 O	0,031	0,885	0,084	1

Mint ahogy az a táblázatban látható, a két piac dummy faktor közötti korreláció értéke magas 0,85 és ehhez nagyon hasonlóan a két olaj dummy faktor közötti korreláció is magas értéke 0,88-at vett fel. Ezzel szemben a többi korrelációs érték nem számottevő, vagyis a különböző indikátorok között nincs kapcsolat. Összefoglalva érdemes csak egy piaci és egy olaj dummy-t használni, hiszen a korrelációs értékek ezt lehetővé teszik, az eredmények páronként megegyezők lennének, ha mind a négyet felhasználnánk. Számításaimhoz a 36 hónapos görgetett dummy faktorokat használtam fel.

Így a korábbi fejezetekben leírt modellek az alábbi modellre változott:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_M RMRF_t + \beta_{OIL} R_{OIL,t} + s_i SMB_t + h_i HML_t + w_i WML_t + l_i LIQ_t + \varepsilon_{it} \quad (8.)$$

ahol, R_{it} az i-edik részvény loghozama a t-edik hónapban, $RMRF_t$ a piac faktor loghozama a t-edik hónapban, $R_{OIL,t}$ az olajár loghozama a t-edik hónapban SMB_t a kis részvények és a

nagyrészcények hozamai közötti különbség, HML_t a nagy könyvszerinti érték/piaci érték mutatójú vállalatok hozamai és az alacsony könyvszerinti érték/ piaci érték mutatójú vállalatok hozamainak különbsége, WML_t a győztesek és a vesztesek hozamainak különbsége, LIQ_t a likviditási faktor értékei, ε_{it} a maradék tag.

Összefoglalva láthatjuk, hogy az egyfaktoros CAPM modellt hét új faktorról egészítettem ki annak érdekében, hogy az így megalkotott modell jobban fogja leírni a mintát, vagyis a determinációs együttható értéke nőni fog, a maradék tag csökken. A 13. táblázatban látható az összes faktor közötti korrelációs kapcsolatok. Az adatokból látszik, hogy nincsenek a különböző faktorok között számottevő korrelációs kapcsolatok, ez alól természetesen a piac és a piac dummy-k valamint az olaj és az olaj dummy-k kivételek, így mindegyik faktor érdemes, és kell is tesztelni.

13. táblázat: Faktorok közötti korrelációs kapcsolatok
Forrás: Saját készítésű

	RMRF	Brent	SMB	HML	WML	LIQ	D1 Market	D2 Oil	D3 Market	D4 Oil
RMRF	1,000									
Brent	0,176	1,000								
SMB	-0,087	0,303	1,000							
HML	0,476	0,139	0,044	1,000						
WML	-0,501	0,056	0,141	-0,318	1,000					
LIQ	0,221	0,113	0,098	-0,018	-0,094	1,000				
D1 Market	0,749	0,061	-0,089	0,371	-0,355	0,140	1,000			
D2 Oil	0,132	0,750	0,234	0,156	0,088	-0,001	0,061	1,000		
D3 Market	0,729	0,085	-0,037	0,429	-0,319	0,073	0,850	0,121	1,000	
D4 Oil	0,095	0,761	0,286	0,096	0,087	0,088	0,031	0,885	0,084	1

6.2 Alapmodellek eredményei

Az eredmények összefoglalásánál azt a rendszert követtem, hogy számszerűsítettem, hogy az adott modell adott faktora hány vállalatra és milyen mértékben szignifikánsak, miközben vizsgáltam azt is, hogy a vállalat melyik portfóliónak a része, vagyis melyik országban van jelen a tőzsdén. A modellek vizsgálatakor a már korábban követett szisztémát alkalmaztam, vagyis megvizsgáltam az egyfaktor modellt, és ezt összevettem azzal a modellel ahol a piac faktoron kívül az olajfaktor is szerepel, majd a Fama-French modellt vizsgáltam és hasonlítottam össze az Fama-French plusz olaj modellel és így tovább. A továbbiakban a modellek három csoportját különítem el, az első esetben nem szerepelnek a dummy változók, a másodikban a market dummy-val egészül ki a modell, még a harmadikban az olaj dummy-val.

14. táblázat: Az ötfaktor modell eredményei a fejlett országok vállalataira nézve
Forrás: Saját készítésű

Company.Name		alpha	market	SMB	HML	WML	LIQ	oil	Adj.R2
TOTAL	France	0,002	0,611 ***	0,145	-0,091	0,040	0,290 ***	0,092	0,386
BP	UK	-0,005	0,614 ***	-0,064	0,217	0,144	0,250 ***	0,157 **	0,348
ROYAL.DUTCH.SHELL.B	UK	0,003	0,638 ***	-0,017	-0,538 **	0,131	0,302 ***	0,090	0,389
ENI	Italy	0,003	0,633 ***	0,370	0,100	0,126	0,281 ***	0,089	0,367
BG.GROUP	UK	0,005	0,619 ***	0,853 ***	-0,224	0,036	0,219 **	0,178 **	0,337
REPSOL.YPF	Spain	-0,002	0,584 ***	0,193	0,636 *	-0,052	0,078	0,183 **	0,344
TULLOW.OIL	UK	0,010	0,695 ***	0,930 **	-0,065	0,180	-0,116	0,391 ***	0,263
TECHNIP	France	0,003	1,238 ***	1,491 ***	-0,826 **	-0,209	0,050	0,241 ***	0,511
SAIPEM	Italy	0,008	0,924 ***	0,950 ***	-0,150	-0,188	0,273 **	0,303 ***	0,527
AMEC	UK	0,006	0,738 ***	1,832 ***	-0,394	-0,306	0,138	0,053	0,322
SUBSEA.7	Norway	-0,004	1,129 ***	3,316 ***	-0,458	-0,145	0,449 **	0,299 **	0,385
FUGRO	Netherlands	0,005	0,933 ***	1,430 ***	-0,115	-0,095	0,259 **	0,248 ***	0,516
VESTAS.WINDSYSTEMS	Denmark	-0,018	0,924 ***	2,576 ***	0,148	-0,824 **	-0,126	0,272 *	0,288
CAIRN.ENERGY	UK	0,008	0,768 ***	1,365 ***	-0,032	-0,080	0,091	0,231 **	0,235
CIE.GL.DE.GPHYQ..VERT.	France	-0,002	1,240 ***	2,182 ***	0,327	-0,023	0,410 ***	0,181 *	0,508
PREMIER.OIL	UK	0,005	0,853 ***	1,190 ***	0,483	-0,084	-0,133	0,253 ***	0,373
SBM.OFFSHORE	Netherlands	-0,007	0,785 ***	1,430 ***	0,230	-0,058	0,295 *	0,169	0,298
DRAGON.OIL	Ireland	0,015	0,740 ***	2,007 ***	-0,369	-0,427	0,027	0,408 ***	0,269
HELLENIC.PETROLEUM	Greece	-0,002	0,674 ***	0,586	0,225	0,008	0,064	0,166 *	0,240
SOCO.INTERNATIONAL	UK	0,013	0,427 **	0,226	0,170	-0,187	-0,009	0,178	0,087
DNO.INTERNATIONAL	Norway	0,013	1,140 ***	1,266 **	-0,240	0,131	0,363 *	0,227 *	0,281
FRED.OLSEN.ENERGY	Norway	0,017	1,031 ***	1,966 ***	-1,322 **	-0,519 *	0,189	0,213	0,286
PETROLEUM.GEO.SERVICES	Norway	-0,011	1,149 **	4,424 ***	-1,530	-0,660	0,309	0,442	0,179
TGS.NOPEC.GEOPHS.	Norway	0,008	0,936 ***	3,100 ***	-0,411	-0,142	0,482 ***	0,160	0,451
TOTAL.GABON	France	0,007	0,546 ***	1,148 ***	-0,051	0,198	-0,066	0,292 ***	0,275
HUNTING	UK	0,005	1,256 ***	0,683	-0,664	-0,261	-0,112	0,262 **	0,408
ERG	Italy	0,002	0,525 ***	0,646	0,831 **	-0,036	0,309 **	0,133	0,270
MAURELET.PROM	France	0,012	0,605 ***	1,020 **	1,021 **	-0,223	0,034	0,249 **	0,320
PROSAFE	Norway	0,008	1,178 ***	1,599 ***	-1,216 ***	-0,017	0,250 *	0,230 **	0,446
ABENGOA	Spain	-0,008	0,970 ***	2,147 ***	0,696	-0,004	0,073	0,083	0,355
BONHEUR	Norway	0,009	1,037 ***	2,642 ***	-0,920 **	-0,366 *	0,074	0,226 **	0,459
CAPE	UK	0,007	1,042 ***	3,574 ***	0,719	-1,438 ***	-0,240	0,626 ***	0,390
ESSO	France	-0,001	0,456 ***	1,297 ***	0,382	-0,300 **	0,144	0,240 ***	0,418
FARSTAD.SHIPPING	Norway	0,011 *	0,473 ***	1,472 ***	-0,319	-0,509 ***	0,055	0,263 ***	0,379
GANGER.ROLF	Norway	0,010	0,942 ***	2,348 ***	-0,533	-0,226	0,164	0,169 *	0,431
PORVAIR	UK	-0,009	0,462 **	2,592 ***	-0,689	0,125	-0,009	0,245 **	0,242
AMINEX	Ireland	-0,021	0,195	2,171 **	0,256	-0,417	0,113	0,448 **	0,100
FLUXYS.BELGIUM..D.	Belgium	0,011 *	0,432 ***	0,824 **	0,258	0,082	-0,181 *	0,022	0,137
OMV	Austria	0,001	0,706 ***	0,714 **	0,243	0,060	0,106	0,419 ***	0,418

A CAPM modell esetében a fejlett országok portfólióját alkotó harminckilenc vállalat közül 37 volt 1%-os szinten szignifikáns a piac faktorra, ezzel szemben a fejlődő országok portfólióját alkotó huszonegy vállalat közül csak 12 volt 1%-os szinten szignifikáns, míg hét vállalat 10%-os szinten se volt szignifikáns. Amikor a CAPM modellt kiegészítjük, az olaj faktorra azt tapasztalhatjuk, hogy a fejlett országok esetében 36 vállalat lesz 1%-os szinten szignifikáns a piacfaktorra, valamint 28 vállalat lesz 1%-os szinten szignifikáns az olajfaktorra és csak egy olyan vállalat lesz a portfólióban, amely 10%-os szinten se szignifikáns az olajfaktorra. A fejlődő országok portfóliója esetében a piacfaktor továbbra is 12 vállalatnál maradt 1%-os szinten szignifikáns ugyanakkor eggyel nőtt azoknak a vállalatoknak a száma, amelyek 10%-os szinten se szignifikánsak. Az olaj faktorra 11 vállalat volt szignifikáns 1%-os szinten, míg csak 5 vállalat volt 10%-os szinten se szignifikáns. Ha

megnézzük a fejlett országok portfólióját alkotó vállalatok átlagos determinációs együtthatójának értékét a CAPM esetében a 20,9%-os értéket kapunk ugyanakkor, ha hozzá vesszük a modellhez az olajfaktort, akkor a magyarázó erő 5,8%-kal megnő 26,7%-ra. Ugyanezt a szisztémát követve a fejlődő országok esetében a modell magyarázó ereje 11%-ról 5,3%-kal 16,3%-ra nőtt. Amennyiben a két portfóliót nem választjuk szét egy átlagos 5,64%-os növekedést figyelhetünk meg.

15. táblázat: Az ötfaktor modell eredményei a fejlődő országok vállalataira nézve
Forrás: Saját készítésű

Company.Name		alpha	market	SMB	HML	WML	LIQ	oil	Adj.R2
OMV.PETROL.OFISI	Turkey	-0,007	0,604 **	2,237 ***	0,125	-0,726 **	0,102	0,245 *	0,259
TUPRAS.TKI.PEL.RFNE.	Turkey	0,015	0,807 ***	0,705	-0,110	-0,576 **	0,099	0,137	0,204
DOGAN.SRKGRBU.HLDG.	Turkey	0,001	0,711 **	1,221 *	0,475	-0,505	0,485 **	0,088	0,204
MOL	Hungary	-0,004	1,140 ***	0,986 **	0,823 **	0,163	0,066	0,182 **	0,469
UNIPETROL	Czech Republic	0,002	0,786 ***	1,188 **	0,633	0,179	-0,247	0,170	0,232
OIL.COMPANY.LUKOIL	Russia	0,005	0,914 ***	1,207 ***	-0,094	-0,167	0,022	0,349 ***	0,401
SURGUTNEFTEGAS	Russia	0,004	0,626 ***	0,078	0,190	-0,008	0,394 **	0,138	0,128
Oil.Terminal	Romania	-0,006	0,638 **	1,950 ***	0,850	-0,067	-0,251	0,601 ***	0,269
SURGUTNEFTEGAZ	Russia	0,005	0,746 ***	0,979 *	0,173	0,005	0,243	0,201	0,191
ROMPETROL.WELL.SER.	Romania	0,004	1,327 ***	1,820 ***	0,250	0,432	-0,270	0,093	0,233
GAZPROM.NEFT	Russia	0,008	0,857 ***	1,258 *	-0,385	-0,074	0,151	0,516 ***	0,232
PLKNC.NAFTOWY.ORLEN	Poland	-0,001	0,869 ***	0,564	0,766 *	-0,033	-0,064	0,209 **	0,348
SLOVNAFT	Slovakia	0,003	0,161	0,173	0,664	0,298	-0,088	0,194 *	0,035
PETROL1	Slovenia	0,023	0,361	3,061 ***	1,008	-0,230	-0,313	-0,060	0,075
PETROL2	Bulgaria	0,001	0,207	0,123	0,334	0,323 *	-0,192	0,260 ***	0,094
TURCAS.PETROL	Turkey	0,000	0,594 *	1,943 **	-0,237	0,185	-0,575 **	0,378 **	0,119
OMV.PETROM	Romania	0,006	0,421	1,143 *	0,297	-0,185	-0,376 *	0,549 ***	0,169
ISTRABENZ	Slovenia	-0,041 **	0,388	0,797	1,129	1,042 **	0,102	-0,029	0,018
PETROLINA.HOLDINGS	Cyprus	0,007	0,344 *	0,610	-0,660	0,034	-0,237	0,161	0,025
BASHNEFT	Russia	0,029 **	0,273	1,949 ***	-0,492	-0,329	-0,400 *	0,475 ***	0,158
TATNEFT	Russia	0,012	0,430 *	1,086 *	-0,624	-0,350	-0,780 ***	0,723 ***	0,277

A Fama-French faktorok figyelembevétele a CAPM modellhez képest összességében, vagyis teljes Európára nézve 7,63%-os növekedést adtak, a fejlett piac értékei jelentősebben nőttek 9,3%-kal míg a fejlődő piac vállalatainak determinációs együtthatói 4,5%-kal növekedtek az új faktorok hatására. Az olajfaktor nélkül a FF- modell determinációs együtthatója 30,3% volt a fejlett, míg 15,5% a fejlődő és 25,1% az egész európai piacra. Az olajfaktor modellhez hozzáadása már közel se eredményez olyan nagy növekedést, mint a CAPM estében. A fejlett országok esetében 2,4%, a fejlődő országok esetében pedig 2,8% míg a teljes sokaságra számított átlag 2,7%-os növekedés figyelhető meg így a determinációs értékek rendre, 32,7%, 18,5% és 27,8% volt.

A Fama-French faktorokat felhasználó modellben, a fejlett európai országok portfólióját vizsgálva láthatjuk, hogy a piac faktorra még mindig nagyon sok 38 vállalat szignifikáns 1%-os szinten, ehhez hasonlóan 30 vállalat volt szignifikáns az SMB faktorra, viszont 31 vállalat még 10%-os szinten se volt szignifikáns a HML faktorra. Ehhez hasonló trend figyelhető meg

a fejlődő országok által alkotott portfólió esetében is ahol továbbra is 12 vállalat szignifikáns 1%-os szinten a piacfaktorra, 13 vállalat adott 1%-os szinten szignifikáns értéket az SMB faktorra, míg 19 vállalat nem tekinthető szignifikánsnak a HML faktorra 10%-os szinten se.

16. táblázat: Átlagos determinációs együttható értékek a különböző faktormodellekre
Forrás: Saját készítésű

	1faktor	+Olaj faktor	3faktor	+Olaj faktor	4faktor	+Olaj faktor	5faktor	+Olaj faktor
Fejlődő országok	11,1%	16,4%	15,5%	18,5%	15,8%	18,8%	16,6%	19,7%
Fejlett országok	21,0%	26,8%	30,3%	32,8%	30,4%	33,0%	31,4%	33,9%
Európa	17,5%	23,2%	25,1%	27,8%	25,3%	28,0%	26,3%	29,0%

Amennyiben a Fama-French modellt kiegészítjük az olajfaktorról, a fejlett országok vállalatainak portfóliója esetében a piac faktor továbbra is 37 vállalatnál lesz 1%-os szinten szignifikáns, az olaj faktor 12 vállalatnál 1%-on míg 10 vállalatnál 5%-on, az SMB 24 vállalat esetében és végül a HML csupán 2 vállalat esetében volt 1%-os szinten szignifikáns. Látható tehát, hogy az SMB faktor alkalmazása csökkentette az olajfaktor hatását, hiszen jelen esetben csak 12 vállalat volt kimagaslóan szignifikáns, míg a CAPM+ olaj modell esetében ez az érték még 28 volt. A fejlődő országok vállalatai is hasonló trendet mutattak, a piac faktor 12 esetben volt szignifikáns 1%-on, az SMB 13 esetben, míg a HML egyetlen esetben se. A z olajfaktort a modellhez véve láthatjuk, hogy a piac 11 esetben, az olaj és az SMB 7 esetben, míg a HML egyetlen esetben se volt 1%-on szignifikáns. Ezzel összhangban a piac, olaj és az SMB mind 9 esetben nem volt szignifikánsnak tekinthető 10%-on se, a HML 19 esetben nem volt szignifikáns. Ennél a portfóliónál is igaz tehát a trend, hogy az olaj faktort háttérbe szorította az SMB.

A momentum faktor (WML) beépítése a modellbe nem eredményezett nagy sikereket, mivel a fejlett országok portfóliójában csak egy vállalat volt 1%-on szignifikáns 36 egyáltalán nem, a fejlődő országok esetében pedig egy vállalat se volt szignifikáns 1%-on és 17 volt nem szignifikáns, vagyis 10%-nál kevésbé szignifikáns. Az olajfaktort a modellhez véve a fejlett országok esetében a momentum faktor két esetben volt 1%-on szignifikáns 33 esetben nem volt szignifikáns, míg a fejlődő országok esetében 0 esetben volt 1%-on szignifikáns és továbbra is 17 esetben volt nem szignifikáns. Az új modellek nagyon hasonlítanak éppen ezért a korábbi FF modellre, hiszen az új faktor nem nagyon tesz hozzá érdemben, így a HML és WML faktorok modellekből való elhagyása indokolt lehet, ez az Akaike kritériummal tesztelhető. A momentum faktornál kicsivel jobb eredményeket hozott a Likviditási faktor (LIQ) hiszen a fejlett piacnál 6 esetben volt 1%-on szignifikáns és csak 24 esetben volt

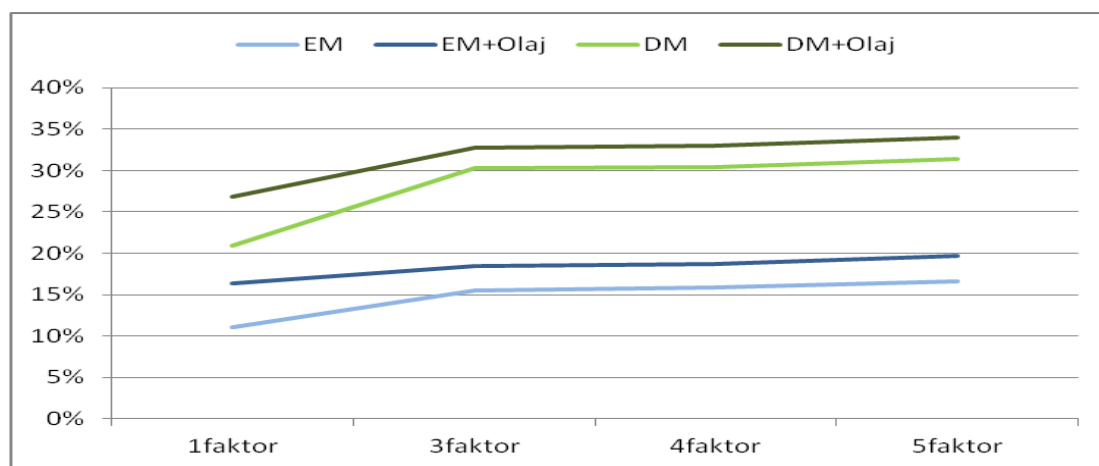
egyáltalán nem szignifikáns. A fejlődő országok esetében ezek az értékek 1 és 16 voltak. Amennyiben az olaj faktort is figyelembe vesszük, 17. táblázat eredményeit kapjuk.

17. táblázat: Szignifikáns vállalatok száma az ötfaktor + olaj modell esetében
Forrás: Saját készítésű

Fejlődő országok	alpha	MRRF	OIL	SMB	HML	WML	LIQ
1%	0	9	7	6	0	0	1
5%	2	3	3	3	1	3	3
10%	0	3	2	5	1	1	2
not sign	19	6	9	7	19	17	15
Fejlett országok							
1%	0	35	11	24	1	2	6
5%	0	3	11	6	6	2	5
10%	2	0	5	0	1	2	4
not sign	37	1	12	9	31	33	24

Mint ahogy a 16. táblázatból is látható, az négy faktor modell még egy százalékos magyarázó erős se tudott hozzá adni a Fama-French három faktor modellhez, majd ehhez hasonlóan az ötfaktor modell se növelte jelentősen a négyfaktor modellt (0,9%), és csak egy százalékos növekedés tudott mutatni a Fama-French modellhez képest. Ezzel szemben az olajfaktor modellekhez hozzáadása mindig egy nagyjából 2,5-3%-os növekedést eredményezett.

Összességében megállapítható, hogy a modellek magyarázó ereje a kezdeti szakaszban lendületesen majd elenyészően növekedett. Látható, hogy a piac faktoron kívül csak a SMB és az olaj faktor játszott érdemi szerepet, tehát az HML, WML, LIQ faktorokat a modellből ellehet hagyni. Végül, de nem utolsósorban látható az alábbi ábrán is, hogy az olajfaktor minden esetben, és szignifikánsan emelte a modell magyarázó erejét.



19. ábra: Fejlett és fejlődő piac modellek valamint ezek olajfaktorról való kibővítésének determinációs együttható értékei *Forrás: Saját készítésű*

6.3 Dummy változók figyelembevétele

Mint ahogy már korábbi fejezetben említettem számításaimhoz a 36 hónapos görgetett dummy változókat használtam, amelyek közül az olaj dummy hivatott az olaj árfolyamának fel és le mozgását szemléltetni, míg a piac dummy a medve illetve bika piac alakulását szemlélteti. A 18. táblázatban láthatjuk, hogy a korábban ismertetett alapmodellhez képest mennyiben tér el az olaj dummy-val kiegészített modellek determinációs együtthatói, illetve a market dummy-val kiegészített modellek determinációs együtthatói. Látható, hogy míg az olaj dummy minden esetben növelte a magyarázó erőt addig a market dummy 14 esetben az összes 24 esetből csökkentette a modell magyarázó erejét az alapmodellhez viszonyítva. Nem meglepő, hogy azokban az esetekben jelent nagyobb magyarázóerő növekedést az olaj dummy, amikor az olajfaktor nem szerepelt az adott modellben.

Ez a tendencia látszik akkor is ha megnézzük hány vállalat és milyen szinten volt szignifikáns a dummy faktorokra. Látható lesz, hogy a market dummyra egyik modellben se volt szignifikáns vállalat 1%-on, semelyik portfólió esetében, sőt még 5% és 10%-on is csak elvétve egy-egy vállalat volt szignifikáns. Ezzel szemben az olaj dummy sokszor szignifikáns 1%-on főleg a fejlett országok piacán és abban az esetben, ha a modell nem tartalmazza az olajfaktort. Ugyanakkor, ha megnézzük az ötfaktor + olaj modell láthatjuk, hogy összesen 8 fejlődő ország vállalata szignifikáns az olaj dummy-ra míg a fejlett országok közül csak négy. Ez alapján arra következtethetünk, hogy az olajár változása nagyobb hatással van a fejlődő országok csoportjára, mint a nyugati országokra (nem szabad elfelejteni, hogy a fejlődő országok csoportjában hat orosz vállalat is szerepel).

18. táblázat: Az olaj és market dummy által okozott magyarázó erő változások az alapmodellhez képest
Forrás: Saját készítésű

Alapmodell	1faktor	3faktor	4faktor	5faktor	1f+oil	3f+oil	4f+oil	5f+oil
Fejlődő országok	11,07%	15,52%	15,82%	16,63%	16,37%	18,45%	18,77%	19,71%
Fejlett országok	20,99%	30,32%	30,44%	31,44%	26,81%	32,76%	33,03%	33,94%
Európa	17,51%	25,14%	25,33%	26,25%	23,15%	27,75%	28,04%	28,96%
Oil Dummy								
Fejlődő országok	2,39%	0,93%	1,02%	1,03%	0,89%	1,00%	1,05%	1,04%
Fejlett országok	4,47%	1,85%	1,93%	1,86%	0,11%	0,07%	0,07%	0,07%
Európa	3,75%	1,53%	1,61%	1,57%	0,38%	0,40%	0,41%	0,41%
Market Dummy								
Fejlődő országok	0,014%	0,254%	0,296%	0,432%	-0,135%	0,039%	0,039%	0,156%
Fejlett országok	-0,252%	-0,141%	-0,169%	-0,182%	-0,240%	-0,169%	-0,201%	-0,187%
Európa	-0,159%	-0,003%	-0,006%	0,033%	-0,204%	-0,096%	-0,117%	-0,067%

Konklúzió

Dolgozatom fő kérdése, hogy van-e szignifikáns kapcsolat az olajárfolyam változása és a részvényárfolyamok változása között? Magyarázható-e a szisztematikus kockázat egy jelentős része az olajfaktorról? Hogyan, milyen faktorokkal lehet a CAPM-nél szofisztikáltabb modellt létrehozni az európai olajvállalatok esetére és ezek, hogyan viszonyulnak az olajfaktorkhoz?

Az első kérdésre először a történelem során végbement olajsokkrok bemutatásával próbáltam válaszolni, majd bemutattam azokat a tőkepiacot jól leíró modelleket, amelyek alkalmazását a téma indokoltá teszi. Ezután bemutattam azon kutatások eredményeit, amelyek az olajsokkrok hatásait, olajárfolyam volatilitásának hatásait vizsgálták. Látható, hogy számos országra, régióra, vállalatra végeztek már vizsgálatokat ahol akár a nagyon egyszerű vagy a nagyon szofisztikált módszerrel bizonyították a kapcsolat létét eltérő sikerrel. Munkám további részében, empirikus vizsgálatok által mutattam be a kapcsolat létezését és szorosságát. Az első tesztek során három régiót vizsgáltam meg, kezdve az északi országok olajvállalataival, amelyeken részletesen bemutattam, hogyan végeztem el vizsgálataimat, ezután megvizsgáltam a fejlett európai országok olajvállalatainak egy kis csoportját, valamint a fejlődő európai országok olajvállalatainak egy kis csoportját is és az így kapott eredményeit foglaltam össze. A három földrajzilag különböző portfólió nagyon eltérő eredményeket adott. A fejlett országok vállalatai - amelyek ezek közül is a legnagyobb kapitalizációval rendelkezők voltak - nagy determinációs együttható mellett egyedül a piacfaktorra mutattak jelentős érzékenységet, és a Fama-French faktorokat [SMB, HML], valamint a Carhart féle momentum faktort [WML] ki is kellett szelektálni a modellből, mivel érdemben nem javították azt. Ugyanakkor fontos megemlíteni, hogy az idősorban a 2008-as válság csempészhette némi torzítást, vagyis valószínű, hogy más periódusra a vállalatok másképp érzékenyek, és most csak a válság erősítette fel a piac faktor hatását, kockázatát. Ezt a hipotézisemet az utolsó fejezetben nagyobb elemszámú mintával igazoltam is. Az Északi országok esetében, az olajfaktor és a piac faktor felváltva és akár együtt érvényesült, ezzel szemben az SMB ritkán, a HML és a WML viszont újfent semennyire se volt releváns faktor a modellben. Végül a másik véglet a fejlődő európai országok portfóliója volt, benne Magyarországot képviselő MOL-lal. Ennél a portfóliónál az olajfaktor volt a leglényegesebb, de a HML és az SMB faktorok is meghatározóak voltak, míg a piacfaktor és a WML egyáltalán nem volt lényeges.

A három kismintás portfólió determinációs együtthatóit átlagolva azt tapasztaljuk, hogy amint egyre több magyarázó változót veszünk figyelembe a modellek magyarázó ereje folyamatosan nő (modellek evolúciója), ugyanakkor a növekedés mértéke egyre lassul, belesimul a nullába. Az alábbi táblázatban láthatjuk, hogy a három faktor modell 8%, 3%, 10%-os javulást eredményezett a CAPM-hez képest, ehhez képest az olaj faktor 12%, 4%, 19%-os növekedést mutatott ki a CAPM-hez viszonyítva, vagyis az olajfaktor fontosabb relevánsabb, mint a Fama-French faktorok minden portfólióra, különösen a fejlődő országok esetében. Természetesen a modelleket egy szintig érdemes ötvözni ekkor láthatjuk, hogy a három faktor+ olaj modell 7%, 3%, 4%-ot tudott még javítani az egyszerű három faktor modellhez képest.

19. táblázat: Kismintás portfóliók átlagos determinációs együtthatói
Forrás: Saját készítésű

Átlagos det. együtthatók	CAPM	+OLAJ	SMB & HML	+OLAJ
Skandináv országok	18%	30%	26%	33%
Fejlett európai országok	36%	40%	39%	42%
Fejlődő európaiorszáok	15%	34%	25%	39%

A három egymástól teljesen eltérő kismintás empirikus vizsgálat után, nem lenne szerencsés általános következtetést levonni, de az biztosan látszik, hogy az olaj árfolyamváltozása egy fontos faktort jelent a modellekben. Vizsgálataimat elvégeztem egy nagymintás adatbázisra is, amely minden olyan európai olaj és gáz vállalatot tartalmazott, amely rendelkezett a megfelelő tizenegy éves időszorral. Az alkalmazott modelleket további magyarázó változókkal is kiegészítettem, annak reményében, hogy akad köztük olyan, amelynek hatására a magyarázó erő szignifikánsan megugrik majd. Mint ahogy az alábbi táblázatban látható az olajfaktor továbbra is nagyon jelentős faktornak tekinthető, ugyanakkor a nagy minta szórása miatt az átlagos determinációs együtthatók értéke lecsökkent a kismintás esethez képest, és az olaj faktor hatása a determinációs együtthatókra is kisebb mértékű 2-6% közötti érték. Fontos megjegyezni, hogy a piac, olaj és az SMB faktoron kívül a többi változó nem vagy csak kevés esetben volt releváns, ez még jobban igazolja az olajfaktor használatának szükségességét, ami minden esetben szignifikánsan javította a modelleket.

20. táblázat: Nagymintás portfóliók átlagos determinációs együtthatói
Forrás: Saját készítésű

Átlagos det. együtthatók	CAPM	+OLAJ	SMB & HML	+OLAJ	WML	+OLAJ	LIQ	+OLAJ
Fejlett európai országok	21%	27%	30%	33%	30%	33%	31%	34%
Fejlődő európai országok	11%	16%	16%	18%	16%	19%	17%	20%
Teljes sokaság	18%	23%	25%	28%	25%	28%	26%	29%

Mellékletek jegyzéke

1. melléklet: Sokkhatások 1987- 2008 között

Forrás: Filis et al. [2011]

	January	February	March	April	June	August	September	October	November	December
1956								Szuezi válság		
1973								Yom kippur háború		
1978	Iráni forradalom									
1987	Sikertelen OPEC találkozó									
1988					OPEC növeli a termelést 19.5 millió bbl/d					
1990						Irak betör Kuvaiba				
1991	USA megtámadja Irakot									Szovjetunió szétbomlása
1992								Ecuador kilép az OPEC-ből		
1994				Nigériai olajmunkások sztrájkja csökkenti a termelést						
1995	Gabon kilép az OPEC-ből									
1996				Clinton elnök engedélyezi a stratégiai olajtartalék egy részének árusítását						
1997									OPEC kitolja a termelési plafonját	
1998	Ázsiai gazdasági válság			OPEC kvótát csökkent						
1999			OPEC kvótát csökkent							
2000			OPEC növeli az olajtermelést							
2001							9/11 terrortámadás			
2002										Venezuelai sztrájk
2003			Iraki háború						OPEC kvótát csökkent	
2004	OPEC kvótát csökkent						Iván hurrikán			
2005				Katrina, Dennis and Rita hurrikánok						
2006		Katonai támadás csökkenti a Nigériai termelést 600,000 bbl/d								
2008	növekvő kereslet, kevés tartalék						Gustav hurrikán			
2010										Arab tavasz
2011		Líbiai kínálat csökkenése	Politikai krízis Szaúd- Arábiában és Kuvaitban							
2012										Politikai krízis Irakban

2. melléklet: Korrelációk az északi országok vállalatai között és a használt faktorok között
 Forrás: Thomson Reuters Datastream

	<i>DNO</i>	<i>PA</i>	<i>SHE</i>	<i>ALLI</i>	<i>NES</i>	<i>QUE</i>	<i>ATL</i>	<i>LUN</i>	<i>STAT</i>
<i>DNO</i>	1,00								
<i>PA</i>	0,42	1,00							
<i>SHE</i>	0,38	0,25	1,00						
<i>ALLI</i>	0,41	0,64	0,31	1,00					
<i>NES</i>	0,50	0,44	0,39	0,48	1,00				
<i>QUE</i>	0,39	0,35	0,14	0,28	0,29	1,00			
<i>ATL</i>	0,19	0,29	0,14	0,31	0,32	0,18	1,00		
<i>LUN</i>	0,54	0,53	0,38	0,58	0,56	0,18	0,15	1,00	
<i>STAT</i>	0,65	0,57	0,43	0,59	0,65	0,44	0,33	0,65	1,00

	<i>Brent</i>	<i>MSCI</i>	<i>WML</i>	<i>SMB</i>	<i>HML</i>
<i>Brent</i>	1,00				
<i>MSCI</i>	0,39	1,00			
<i>WML</i>	-0,11	-0,38	1,00		
<i>SMB</i>	0,33	0,11	-0,08	1,00	
<i>HML</i>	0,12	0,48	-0,56	-0,10	1,00

3. melléklet: Olajtípusok közötti korrelációk
 Forrás: Thomson Reuters Datastream

1980-2011	Dubai	Brent	Nigerian	WTI
Dubai	1,00	0,99	0,99	0,96
Brent	0,99	1,00	1,00	0,97
Nigerian	0,99	1,00	1,00	0,98
WTI	0,96	0,97	0,98	1,00

4. melléklet: Korrelációk a fejlett országok vállalatai között
 Forrás: Thomson Reuters Datastream

	<i>TOTAL</i>	<i>BP</i>	<i>RDS</i>	<i>ENI</i>	<i>LUKOIL</i>	<i>REPSOL</i>
<i>TOTAL</i>	1,00					
<i>BP</i>	0,63	1,00				
<i>RDS</i>	0,88	0,70	1,00			
<i>ENI</i>	0,92	0,63	0,85	1,00		
<i>LUKOIL</i>	0,73	0,56	0,71	0,70	1,00	
<i>REPSOL</i>	0,66	0,51	0,57	0,66	0,59	1,00

5. melléklet: Korrelációk a fejlődő országok vállalatai között
 Forrás: Thomson Reuters Datastream

	<i>MOL</i>	<i>OMV</i>	<i>Petrol</i>	<i>ROMPETROL</i>	<i>TERMINAL</i>	<i>UNIPETROL</i>
<i>MOL</i>	1,00					
<i>OMV</i>	0,74	1,00				
<i>Petrol</i>	0,49	0,51	1,00			
<i>ROMPETROL</i>	0,58	0,55	0,49	1,00		
<i>TERMINAL</i>	0,63	0,47	0,49	0,66	1,00	
<i>UNIPETROL</i>	0,68	0,58	0,30	0,57	0,49	1,00

6. melléklet: Fejlődő országok portfólióját alkotó vállalatok
 Forrás: Thomson Reuters Datastream

NAME	CODE	Country
OIL TERMINAL	RM:OIL	Romania
PETROL	SV:PET	Slovenia
ROMPETROL	RM:PTR	Romania
MOL	HN:MMG	Hungary
UNIPETROL	CZ:UNP	Czech Republic
OIL COMPANY LUKOIL	RS:LKO	Russia
SURGUTNEFTEGAS	RS:SNG	Russia
OMV PETROL OFISI	TK:PTO	Turkey
Tupras Turkiye Petrol Rafineleri	TK:TUP	Turkey
Dogan Sirketler Grubu Holding	TK:DOG	Turkey
SURGUTNEFTEGAZ Preference	RS:SNP	Russia
GAZPROM	RS:SIB	Russia
PLKNC Naftowy Orlen	PO:PLK	Poland
TATNEFT	RS:TAT	Russia
SLOVNAFT	SK:SVN	Slovakia
TURCAS PETROL	TK:TUP	Turkey
PETROL	BL:PET	Bulgaria
OMV PETROM	RM:SNP	Romania
ISTRABENZ	SV:IST	Slovenia
BASHNEFT	RS:BAN	Russia
PETROLINA HOLDINGS	CP:PHL	Cyprus

7. melléklet: Fejlett országok portfólióját alkotó vállalatok
 Forrás: Thomson Reuters Datastream

NAME	CODE	Country
TOTAL	F:TAL	France
BP	BP.	UK
ROYAL DUTCH SHELL B	RDSB	UK
ENI	I:ENI	Italy
BG GROUP	BG.	UK
REPSOL YPF	E:REP	Spain
TULLOW OIL	TLW	UK
TECHNIP	F:TEC	France
SAIPEM	I:SPM	Italy
AMEC	AMEC	UK
SUBSEA 7	N:SUBC	Norway
FUGRO	H:FUG	Netherlands
VESTAS WINDSYSTEMS	DK:VEW	Denmark
CAIRN ENERGY	CNE	UK
Compagnie Generale de Geophysique-Veritas	F:GA@F	France
PREMIER OIL	PMO	UK
SBM OFFSHORE	H:SBMO	Netherlands
DRAGON OIL	DGO	Ireland
HELLENIC PETROLEUM	G:HPI	Greece
SOCO INTERNATIONAL	SIA	UK
DNO INTERNATIONAL	N:DNO	Norway
FRED OLSEN ENERGY	N:FOE	Norway
PETROLEUM GEO SERVICES	N:PGS	Norway
TGS Nopec Geophysical	N:TGS	Norway
TOTAL GABON	F:TOTG	France
HUNTING	HTG	UK
ERG	I:ERG	Italy
MAUREL ET PROM	F:MAUR	France
PROSAFE	N:PRS	Norway
ABENGOA	E:ABG	Spain
BONHEUR	N:BON	Norway
CAPE	CIU	UK
ESSO	F:ESSO	France
FARSTAD SHIPPING	N:FAR	Norway
GANGER ROLF	N:GRO	Norway
PORVAIR	PVAR	UK
AMINEX	DOP	Ireland
FLUXYS BELGIUM 'D'	B:FLUX	Belgium
OMV	O:OMV	Austria

Irodalomjegyzék

Basher S.A., Sadorsky P. [2006]: Oil price risk and emerging stock markets. Global Finance Journal 17 (2006) 224–251

Carhart, M. M. [1997]: On Persistence in Mutual Fund Performance The Journal of Finance, 52. 57-82

Driesprong, G., Jacobson, B., Maat, B., [2008]: Striking oil: another puzzle? The Journal of Financial Economics 89 (2), 307–327.

Elyasiani E., Mansur I, Odusami B.[2011]: Oil price shocks and industry stock returns Energy Economics 33 966–974

Fama, E.F., French, K.R., 1992. The cross-section of expected stock returns. Journal of Finance 47, 427-465.

Fama, E.F., French, K.R [1996] Multifactor Explanations of Asset pricing Anomalies Journal of Finance 51. 55-84

Fama, E.F., French, K.R., 2004., The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence, The Journal of Economic Perspectives 18:3:25-46.

Fama, E.F., French, K.R [2012] Size, value, and momentum in international stock returns Journal of Financial Economics 105. 457–472

Filis, G., [2010]: Macro economy, stock market and oil prices: do meaningful relationships exist among their cyclical fluctuations? Energy Economics 32 (4), 877–888.

Filis G., Degiannakis S., Floros C. [2011]: Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries

Helyette Geman [2005] Commodities and Commodity Derivatives

Jaksity G. [2003]: A pénz nyugtalan természete előadás a Mindentudás Egyetemén
Letöltve: www.mindentudas.hu/doc/jak_nyomtathato.rtf 2012.11.10

Lintner, J. [1965]: The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. Review of Economics and Statistics

Nandha M., Faff R. [2008] :Does oil move equity prices? A global view. Energy Economics 30 (2008) 986–997

Mohanty S., Nandha M., Bota G. [2010]: Oil shocks and stock returns: The case of the Central and Eastern European (CEE) oil and gas sectors. *Emerging Markets Review* 11 (2010) 358–372

Mossin, J. [1966] Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*.

Oberndorfer, U., [2009]., Energy Prices, volatility, and the stock market: Evidence form the Eurozone, *Energy Policy* 37, 5787-5795

Park, J., Ratti, R.A., 2008. Oil price shocks and stock markets in the U.S. and 13 European countries. *Energy Economics* 30 (5), 2587–2608

Sadorsky P. [1999]:Oil price shocks and stock market activity. *Energy Economics* 21, 449–469.

Sadorsky P. [2001.] Risk factor in stock returns of Canadian oil and gas companies. *Energy Economics* 23., 17-28.

Sharpe, W. [1964]: Capital Asset Process: A Theory of Market Equilibrium under condition of risk. *Journal of Finance* 19, 425-442.