

İstanbul Üniversitesi
İktisat Fakültesi
Maliye Araştırma Merkezi Konferansları
47. Seri / Yıl 2005
Prof. Dr. Türkan Öncel'e Armağan

HİSSE SENETLERİNİN BEKLENEN GETİRİ VE RİSKLERİNİN TAHMİNİNDE ALTERNATİF MODELLER

Araş. Gör. Dr. Handan YOLSAL

İstanbul Üniversitesi
İktisat Fakültesi
Ekonometri Bölümü

ÖZET

Modern finansal ekonominin en önemli problemlerinden biri hisse senedi piyasasında beklenen getiri ve risk arasındaki ilişkidir. Tek bir hisse senedinin getirilerini tahmin için genellikle Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (FVFM) kullanılırken, portföy getirilerini tahmin için Fama-French (F-F) üç faktör modeli önerilir. Beklenen getiriler FVFM’de yalnızca piyasa risk primi tarafından açıklanırken, F-F modeli için firma büyüklüğü ve defter değeri/ piyasa değeri oranı değişkenleri de önemlidir.

Bu çalışmanın amacı İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında beş yıllık dönemde aylık veri kullanılarak tek tek hisse senetleri için iki modelin performansını karşılaştırmaktır.

ABSTRACT

One of the most important problems of modern financial economics is the relation between risk and expected return in the stock market. The Capital Asset Pricing Model (CAPM) is generally used for estimation of returns on individual stocks and the Fama-French (F-F) three factor model is recommended for estimation of portfolio returns. While the expected returns are only explained depending on market risk premium in the CAPM, firm size and book-to-market equity ratio are additionally important variables in the F-F model.

The purpose of this paper is to compare the performance of these two models for individual stocks on the İstanbul Stock Exchange using five years of monthly data.

GİRİŞ

Sermaye piyasalarının en önemli sorunlarından biri getiri ve risk arasındaki ilişkiyi tahmin etmektir. Hisse senedi getirilerinin tahmini; portföy yönetimi, bütçeleme ve performans değerlendirme gibi pek çok finansal kararın merkezinde yer aldığından, gerek kurumsal yatırımcılar, gerekse bireysel yatırımcılar açısından önem taşımaktadır. Beklenen getiri ve risk arasındaki ilişkiyi açıklayabilmek amacıyla geliştirilen modeller tek endeks modelleri (single index model) ve çoklu endeks modelleri (multi-index veya multi-factor model) olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Tek endeks modeli olarak geliştirilen finansal varlıkları fiyatlandırma modeli (FVFM- Capital asset pricing model) beklenen getiri ve risk arasında ilişki kurarak, riskin nasıl ölçüleceğine dair tatmin edici tahminler yapmayı amaçlamaktadır (Cuthbertson, 1996: 22). Ancak bu model dayandığı çok sayıda basitleştirici varsayım nedeniyle, uygulamada oldukça zayıf kalmaktadır. Modele getirilen en önemli eleştiri beklenen getiriyi tek bir risk faktörüne bağlı olarak açıklamaya çalıştığı, dolayısıyla yetersiz olduğu yönündedir. Böylece bu modele başka

risk faktörlerinin de eklenmesi ile çoklu endeks modelleri geliştirilmiştir. Bu noktada bir piyasada finansal varlıkları rasyonel olarak fiyatlandırabilmek için başlıca iki teorik yaklaşım oluşturulmuştur. Bunlardan biri arbitraj unsurlarına dayanan Arbitraj fiyatlandırma teorisi (APT) diğeri ise uluslararası denge unsurları üzerine kurulan zamanlar arası FVF (Intertemporal CAPM-ICAPM) modelidir (Campbell, Lo, MacKinley, 1997:219). Fama ve French tarafından geliştirilen üç faktör modeli de son yıllarda yaygın olarak kullanılan çok endeks modellerindedir. Uygulamada tek bir hisse senedinin getirisi için FVFM önerilirken, portföy getirisini tahmin etmek söz konusu olduğunda üç faktörlü Fama-French (FF) modeli önerilmektedir.

Bu çalışmada amaç; bir portföyün beklenen getirisi yerine, tek tek hisse senedi bazında beklenen getiriyi önce FVFM ile ardından F-F üç faktör modeli ile tahmin etmek ve böylece modellerin performanslarını kıyaslamaktır. Çalışmanın birinci bölümünde finansal varlıkları fiyatlandırma modelinin teorik çerçevesi ve tahmin süreci, ikinci bölümde ise Fama ve French tarafından geliştirilen üç faktör modelinin ne şekilde kurulduğu ve ilave risk faktörlerini temsil eden değişkenlerin nasıl oluşturulduğu anlatılacaktır. Üçüncü bölümde ise İstanbul menkul kıymetler borsasından seçilen 100 hisse senedinin aylık getirileri, FVFM ve F-F üç modeli yardımıyla ayrı ayrı tahmin edilerek; her iki modelle yapılan tahminlerin sonuçları karşılaştırılacaktır.

1. FİNANSAL VARLIKLARI FİYATLANDIRMA MODELİ

Modern portföy teorisinde beklenen getiri ile risk arasındaki ilişkiyi tahmin etmekte Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (FVFM-Capital Asset Pricing Model:CAPM) kullanılmaktadır. FVFM; riskten kaçınan ve rasyonel davranan bir yatırımcının kârını maksimize etmek amacıyla oluşturacağı portföyü;

- Veri getiri düzeyinde riskini minimize edecek,
- Veri risk düzeyinde ise beklenen getirisini maksimize edecek şekilde seçeceğini varsayar.

Böyle bir modelde portföy riskinin ölçüsü olarak portföy varyansı kullanılır ve bu model etkin ortalama-varyans modeli (mean-variance efficient model) olarak adlandırılır.(Fama- French, 2004:2) Bu durumda beklenen getiri ve risk arasındaki ilişkinin test edilebilmesi için, portföyün etkin portföy olması, diğeri bir ifade ile piyasadaki finansal varlık fiyatlarının tüm yatırımcılara açık olması gerekir. Böyle bir piyasada;

- t-1 döneminde finansal varlıkların fiyatları tüm yatırımcılara açık olduğundan, yatırımcılar varlık getirilerinin t dönemine ilişkin bileşik dağılımı üzerinde hemfikiridir.
- Piyasada risksiz bir borç alma ve verme oranı mevcuttur ki, bu oran yine tüm yatırımcılar için aynıdır ve alınan veya verilen borcun miktarına bağlı değildir.

Böyle bir piyasada yatırımcı beklenen getirisini yükseltmek istediğinde, daha yüksek bir oynaklığı (volatility) veya riski kabul etmek zorunda kalacaktır. Bu tür piyasalar bilgiye dayalı etkin piyasalardır. Etkin bir piyasada FVFM; portföyün minimum varyans sınırında olması gerektiğini söyler. FVFM'ne göre, *i.* finansal

varlığın beklenen aşırı getirisi (beklenen getiri – risksiz varlığın getirisi) (H.Levy,1978:643);

$$E(R_i)-R_f= \beta_i [E(R_m) - R_f] \quad (1)$$

olarak tanımlanır. Burada R_i , i . Finansal varlığın getirisi; R_f , risksiz varlığın getirisidir ki tahmin dönemi boyunca sabit varsayılır. R_m , piyasa portföyünün getirisidir. Bu modelde piyasa portföyü dünyadaki tüm finansal varlıkları içeren ve gözlenemeyen bir portföydür. β_i ise; $\beta_i = \text{Cov}(R_i, R_m) / \sigma_m^2$ şeklinde i . varlığın piyasa portföyüne bağlı sistematik riskidir ve sistematik risk portföyün çeşitlendirilmesi ile ortadan kaldırılamayan veya azaltılamayan risk olarak tanımlanmaktadır. Beta katsayısı piyasa portföyündeki değişimlere bağlı olarak hisse senedi getirilerinin duyarlılığının ölçüsüdür ve i . varlığın getirisi ile piyasa getirisi arasındaki doğrusal regresyon modelinin eğimidir. σ_m^2 ise, piyasa portföy getirisinin varyansdır ve $[E(R_m) - R_f]$ de piyasa portföyünün risk primidir.

Kurulan bu modelde amaç sistematik risk ölçüsü β_i 'yi tahmin etmektir. Bu tahmin yapılırken (1) numaralı denklemde beklenen aşırı getirilerden yararlanılmıştır. Ancak uygulamada gerçekleşen değerler söz konusu olduğundan modellerde hisse senetlerinin gerçekleşen ham getirileri (R_i) veya gerçekleşen aşırı getirileri ($R_i - R_f$) kullanılmaktadır.

FVFM iki aşamada tahmin edilir. İlk aşamada i . hisse senedine ait ham getiriler kullanılarak (H.Levy,1978:643-644),

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad t=1, \dots, t_0 \quad (2-a)$$

veya aşırı getiriler kullanılarak,

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i (R_{mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it} \quad t=1, \dots, t_0 \quad (2-b)$$

zaman serisi regresyonunun tahmini yapılır. R_{it} , i . varlığın t dönemindeki getirisini gösterirken, ε_{it} saf hata terimidir ve sistematik olmayan portföy riskini diğer bir ifade ile çeşitlendirme ile ortadan kaldırılabilen riski gösterir. (2-a) ve (2-b) modellerinde α_i , piyasa portföyünün getirisi sıfırken, i . hisse senedinin getirisini vermektedir. FVFM'nin geçerli olduğu bir piyasada tüm hisse senetleri için $\alpha_i = 0$ olmalıdır.

İkinci aşamada ise, (2-a) veya (2-b) zaman serisi regresyonlarından tahmin edilen $\hat{\beta}_i$ sistematik risk değerleri açıklayıcı değişken olarak;

$$\bar{R}_i = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{\beta}_i + \varepsilon_i \quad i=1, \dots, N \quad (3-a)$$

veya

$$\bar{R}_i - R_f = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{\beta}_i + \varepsilon_i \quad i=1, \dots, N \quad (3-b)$$

şeklindeki çapraz kesit verisi regresyonunda ortalama getirileri açıklamak amacıyla kullanılmaktadır. Burada $\gamma_1 = R_m - R_f$ risk primi regresyon doğrusunun eğimidir ve istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir katsayı olduğu varsayılmıştır. Aksi takdirde beta hisse senetlerinin aşırı getirilerini açıklamakta yetersiz kalacaktır.

FVFM ile hisse senetlerinin getirileri tahmin edilirken;

- hisse senedi fiyatlarında temettü ve bölünmelere ilişkin düzeltme yapıp yapılmadığı,
- hisse senedi getirisi olarak ham getirilerin mi yoksa aşırı getirilerin mi kullanıldığı,
- kullanılan veri sıklığı ve zaman dönemi,
- piyasa portföyünü temsilen hangi endeksin kullanıldığı önemlidir.

FVFM çerçevesinde temettü ödemeleri ve hisse senedi bölünmelerinin senet fiyatlarına yansıtıldığı varsayılmaktadır. Bu nedenle çalışmalarda genellikle düzeltilmiş hisse senedi fiyatları kullanılmaktadır.

FVFM'nin tahminini yaparken önerilen, inceleme dönemin mümkün olduğunca uzun olması ve böylece gözlem sayısının artırılmasıdır. Betayı tahmin etmek için uzun dönem kullanılması ise, tahmin dönemi içinde gerçek betada meydana gelecek değişimler tahmine yansıtılamayacağından, yapılacak tahminin sapmalı olmasına yol açar. Bunu engellemek için tahmin dönemini kısaltmak yoluna gidilmektedir. Bu durumda da gözlem sayısı azalacaktır. Bu sakıncayı gidermek amacıyla veri sıklığı artırılmaktadır. Örneğin beş yıllık dönemde aylık veriler kullanmak yerine iki yıllık dönemde haftalık veri veya bir yıllık dönemde günlük verilerden yararlanılmaktadır. Ancak bu durumda da dönem kısalıp, veri sıklığı artıkça; veri durağanlıktan uzaklaşmakta ve tahminin etkinliği azalmaktadır. Yapılan çalışmalarda çeşitli dönem ve

veri sıklıkları içerisinde en makul olanın beş yıllık aylık veri kullanımı olduğu görülmüştür (Bartholdy, Peare, 2003:5-14).

FVFM'de piyasa endeksi tüm dünyadaki menkul kıymetleri içerdiği gibi gayrimenkulleri, beşeri sermayeyi, tüketim malları vs. içerdiğinden uygun bir temsilcisini bulmak oldukça zordur. Piyasa endeksi temsilcisi olarak genellikle ilgili ülkelerdeki borsa bileşik endeksleri seçilir. Örneğin ABD'de yaygın olarak Standard & Poor's Composite Index kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda yalnızca borsa endekslerinden değil, bu endekslerin yanı sıra ekonomi endeksleri ve gayrisafi milli hasıla gibi ölçülerden de yararlanılmaktadır. Burada amaç ekonominin her sektöründeki mal ve hizmet değerlerinin endeks tarafından temsil edilmesini sağlamaktır.

2. FAMA-FRENCH ÜÇ FAKTÖR MODELİ

Finansal varlıkların rasyonel olarak fiyatlandırıldığı piyasalarda, FVFM beklenen getirileri tek bir risk faktörüne bağlı olarak tahmin etmeye çalıştığı için eleştirilmiştir (Campbell, Lo, MacKinley,1997:182-184,219-222). Rasyonel fiyatlandırma bu tip modellere başka risk faktörlerinin de dahil edilmesini gerektirmektedir. Bu amaçla yapılan çeşitli uygulamalı çalışmalarda modele firma büyüklüğü, finansal kaldıraç oranı, fiyat-kazanç oranı, nakit akışı, defter değeri, firmanın geçmiş dönem satışlarındaki büyümeler, uzun dönem geçmiş getirileri, kısa dönem geçmiş getirileri gibi çeşitli değerler yeni risk faktörleri olarak dahil edilmiştir (Fama-French,1992:427). Ortalama getirilerle bu değerler arasında kurulan iki değişkenli basit ilişkiler çok güçlüdür. Ancak çoklu testlerde firma büyüklüğü ve defter değeri bileşiminin; kaldıraç oranı, fiyat-kazanç oranı gibi firmanın diğer karakteristik değerlerinin ortalama getiriler üzerindeki etkisini temsil edebildiği görülmüştür (Fama, French, 1992: 427-429). Bunun üzerine Fama ve French (F-F) tarafından beklenen getirileri tahmin etmek amacıyla FVFM'ne alternatif olarak üç faktör modeli önerilmiştir. Bu modele aşırı getirileri açıklamaya tek bir risk faktörünün yeterli olmayacağı düşüncesi ile firma büyüklüğü ve ilgili firmaya ait defter değeri/piyasa değeri oranı ilave iki faktör olarak eklenmiştir. Üç faktör modeline göre hisse senedi fiyatlarının rasyonel olarak belirlendiği bir piyasada, senede ilişkin riskler çok boyutludur. Riskin bir boyutu firma büyüklüğü iken, diğer boyutu defter değeri / piyasa değeri (DD/PD) oranıdır.

Modelde firma büyüklüğünü temsilen ilgilenilen hisse senedinin piyasa değeri kullanılmaktadır. Hisse senedinin piyasa değeri (PD), senedin fiyatı ile işlem gören hisse senedi sayısı çarpılarak bulunur. Piyasa değerinin ortalama getirilerin piyasa betası tarafından açıklanmasına ilave bir katkı yaptığını görülmüştür. Öyle ki, düşük PD'ne sahip küçük hisselerin ortalama getirileri daha yüksekken, tersine yüksek PD'ne sahip hisselerin ortalama getirilerinin daha düşük olduğu gözlenmiştir (Fama-French, 1995:145-146).

Firmaların kazanç beklentilerini açıklayan diğer bir faktör ise, defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) oranıdır. Düşük DD/PD'ne sahip hisse senetlerinin yüksek DD/PD'ne sahip senetlerden daha kârlı olduğu saptanmıştır. Firmanın düşük DD/PD'ne

sahip olması, yüksek senet fiyatına ve yüksek ortalama getirilere sahip olduğu anlamındadır (Fama-French, 1995: 132).

FVFM tüm bu değişkenlerin neden olduğu değişimleri yakalayamamaktadır. F-F üç faktör modeli ise hisse senetlerinin *piyasa değeri* ile *defter değeri/piyasa değeri* oranlarını temsilen oluşturulan küçük eksi büyük (KEB) ve yüksek eksi düşük (YED) değişkenlerini ilave risk faktörleri olarak modele dahil etmiştir. KEB ve YED incelenen hisselerle ait firma büyüklüğü ve defter değeri ile ilgili risk faktörleridir. KEB ve YED'yi oluşturabilmek için ilgilenilen hisse senetlerinin tümünü içeren portföy altı ayrı alt portföye ayrılır. Analize alınan tüm hisseler her t yılının 30 Haziran tarihi itibarıyla firma büyüklüklerine göre sıralanır. Firma büyüklüğü hisse senedi fiyatı ile işlem gören hisse senedi sayısının çarpımından oluşan piyasa değeri (PD) yardımıyla belirlenir. Buna göre hisseler medyan PD değerine bağlı olarak büyük (B) ve küçük (K) portföy olmak üzere iki gruba ayrılır. Ardından defter değeri/piyasa değerine (DD/PD) göre büyükten küçüğe doğru sıralanan hisse senedi getirileri % 10'luk dilimlere ayrılarak, ilk %30'luk dilim düşük (D), sonraki %40'luk dilim orta (O) ve üstteki %30'luk dilim yüksek (Y) değerli portföyü oluşturmak üzere üç gruba bölünür. Böylece iki PD ve üç DD/PD grubunun kesişiminden K/D, K/O, K/Y, B/D, B/O, B/Y olmak üzere altı portföy oluşturulur. Burada örneğin K/D portföyünün içerdiği hisse senetleri, küçük PD ve düşük DD/PD'ne sahip olan hisseler grubuna dahildir. Böylece;

KEB: üç küçük hisse portföyün (K/D, S/O, K/Y) basit aritmetik ortalama getirisi ile üç büyük hisse portföyün basit aritmetik ortalama getirisi arasındaki farktır. Böylece KEB aynı defter değeri oranı ile ağırlıklandırılmış küçük ve büyük hisselerden oluşan portföylerin ortalama getirileri arasındaki fark olarak tanımlanır.

YED: yüksek iki DD/PD portföyünün (K/Y, B/Y) basit aritmetik ortalama getirisi ile düşük iki DD/PD portföyünün (K/D, B/D) basit aritmetik ortalama getirisi arasındaki farktır. Böylece YED aynı firma büyüklüğü değeri ile ağırlıklandırılmış düşük ve yüksek değerdeki DD/PD portföylerinin ortalama getirileri arasındaki fark olarak tanımlanır (bkn: K. R. French homepage).

Bu şekilde oluşturulan ilave iki risk faktörü ile F-F üç faktör modeli aynen FVFM'de olduğu gibi iki aşamada tahmin edilir. Modelin ilk aşamasında ham getirilerle;

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_{1i}R_{mt} + \beta_{2i}KEB + \beta_{3i}YED + \varepsilon_{it} \quad t=1, \dots, t_0 \quad (4-a)$$

veya aşırı getirilerle,

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{1i}(R_{mt} - R_{ft}) + \beta_{2i}KEB + \beta_{3i}YED + \varepsilon_{it} \quad t=1, \dots, t_0 \quad (4-b)$$

şeklindeki zaman serisi regresyonu tahmin edilir. Burada ($R_m - R_f$), piyasa risk primi iken, KEB firma büyüklüğü ile ilgili risk primi ve YED defter değeri / piyasa değeri ile ilgili risk primleridir. $\hat{\beta}_{1i}, \hat{\beta}_{2i}, \hat{\beta}_{3i}$ ise bu faktörlere karşı duyarlılıkları gösteren eğim parametreleridir. Modelde düşük kazançlı zayıf firmalar yüksek DD/PD'ne sahip olduğundan pozitif KEB ile YED eğimi vermeleri beklenmektedir. Bu firmaların ortalama gelecek getirilerinin yüksek olacağı beklentisi hâkimdir. Aksine yüksek kazanç getiren güçlü firmaların düşük DD/PD'ne sahip ve negatif YED eğimi ve düşük gelecek getirileri vermeleri beklenmektedir (Fama-French, 1996:56).

Tahminin ilk aşamasında (4-a) veya (4-b) numaralı zaman serisi denkleminde elde edilen $\hat{\beta}_{1i}, \hat{\beta}_{2i}, \hat{\beta}_{3i}$ tahminçileri daha sonra FVFM'de olduğu gibi,

$$\bar{R}_i = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{\beta}_{1i} + \gamma_2 \hat{\beta}_{2i} + \gamma_3 \hat{\beta}_{3i} + \varepsilon_i \quad i=1, \dots, N \quad (5-a)$$

veya

$$\bar{R}_i - R_f = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{\beta}_{1i} + \gamma_2 \hat{\beta}_{2i} + \gamma_3 \hat{\beta}_{3i} + \varepsilon_i \quad i=1, \dots, N \quad (5-b)$$

çapraz kesit regresyonunda açıklayıcı değişken olarak ortalama getirileri tahmin etmek amacıyla kullanılır.

3. VERİ TASARIMI, ÖRNEK SEÇİMİ VE UYGULAMA

Çalışmanın bu aşamasında FVFM ile F-F üç faktör modellerini uygulayarak, tahmin performanslarını kıyaslamak amacıyla 1999 yılının temmuz ayından 2004 yılının ağustos ayına kadar İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) ulusal pazarda işlem gören 100 hisse senedi seçilerek incelenmiştir. 1986 yılında kurulan İMKB, yetkilerini kendi sorumluluğu altında bağımsız olarak kullanan ve Sermaye Piyasası Kurulu'nun gözetim ve denetimi altında olan tüzel kişiliği haiz bir kamu kurumudur. Analizin başlangıç dönemi olan 1999 yılında borsaya kote olmuş ve ulusal pazarda işlem gören 256 şirket ve temmuz ayı itibariyle 2 867 122 milyar TL'lik işlem hacmine sahip İMKB, 2004 yılı ağustos ayı itibariyle 271 şirket ve 12 426 798 milyar TL'ye ulaşmış işlem hacmi ile gelişmekte olan bir piyasadır. 1999 yılı temmuz ayında İMKB'de ulusal pazarda işlem gören hisse senetlerinin piyasa değeri 23 521 597 milyar TL ve defter değeri / piyasa değeri oranı 0.128 iken, bu değerler 2004 yılı ağustos ayında sırasıyla 104 166 780 milyar TL ve 0.735 olmuştur. Hisse senetleri seçilirken inceleme dönemi içinde ulusal pazarda tüm dönemlerde kesintisiz olarak işlem gören,

piyasa değeri ve defter değeri tam olarak yayınlanan hisseler olmalarına dikkat edilmiştir.

Çalışmada piyasa değeri ve defter değeri/piyasa değeri oranına göre oluşturulan tüm portföylerde, hisse senetlerinin temettü ve hisse senedi bölünmelerine göre düzeltilmiş ay sonu kapanış fiyatlarından hesaplanan getirileri kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan firmalar finansal piyasalarda faaliyet göstermeyen firmalar arasından seçilmiştir. Finansal piyasalarda faaliyet gösteren firmaların yüksek finansal kaldıraç oranlarına sahip olması beklendiğinden bu tür firmaların diğerleri ile aynı analizde yer almasının sonuçları etkileyeceği düşünülmektedir (Fama-French, 1992:429).

Bilanço ve gelir tablolarına ilişkin verilerin kullanıldığı çalışmalarda, muhasebe verilerinin genellikle geç açıklanmasından dolayı oluşacak bir sapmayı önlemek amacıyla, mali yıl sonu ile analiz dönemi arasında 6 aylık bir boşluk olmasına dikkat edilmektedir. Bu nedenle KEB ve YED değişkenleri oluşturulurken t-1 yılının mali yıl sonu (31 aralık) defter değeri / piyasa değeri verileri t yılının temmuz ayından t+1 yılının haziran ayına kadar gerçekleşen hisse senedi getirileri ile ilişkilendirilmiştir. Defter değeri negatif olan firmalar analize dahil edilmemiştir. Piyasa değerine ait veriler ise t yılı ortasında (30 haziran) gerçekleşen değerlerdir.

Fama French modeli ile FVFM'nin kıyaslanırken, en uygun sayılan dönem uzunluğu 5 yıl olarak belirtildiğinden, bu çalışmada da 5 yıllık bir dönem alınmıştır (Bartholdy, Peare, 2003: 5- 14). Piyasa portföyünün temsilcisi olarak İMKB ulusal-100 bileşik endeksi seçilmiştir.

Risksiz varlığı temsilen üç aylık hazine bonolarının faiz oranları kullanılmıştır. Ancak ülkemizde aynı vadeye sahip sürekli bir hazine bonusu serisi bulmak oldukça güçtür (Erol s157). Üstelik söz konusu dönemde yaşanan yüksek enflasyon oranı ve yüksek iç borç stokları dolayısıyla, analiz dönemi başında bono faiz oranları yüksekken, iç borçlanma vade yapısının zaman içinde değiştiği gözlenmiştir. Bu durumda hazine bonusu serisini risksiz olarak tanımlamak da güçleşmektedir. Bu nedenlerle hazine bonusu yerine bankalar arası faiz oranları serisinin kullanılması düşünülmüştür. Ancak araştırma döneminde bankalar arası faiz oranları serisi incelendiğinde borç alma oranları ile borç verme oranları arasındaki farkın oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle sakıncalarına rağmen çalışmada hazine bonusu serisi kullanılmıştır. Aylık hazine bonusu faiz oranları hesaplanırken üç ay vadeli hazine bonolarına ait ağırlıklı faiz oranlarından yararlanılmıştır. Üç ay vadeli hazine bonusu ihracının gerçekleşmediği dönemde ise gerçekleştirilen en kısa vadeli bono ihraçlarının faiz oranları alınmıştır. Böylece üç aylık hazine bonusu oranları;

$$R_{f(ay)} = \left(1 + R_{f(\text{üçay})}\right)^{1/3} - 1$$

şeklinde aylık faiz oranlarına çevrilerek kullanılmıştır. Burada $R_{fiçay}$ üç aylığa dönüştürülmüş hazine bonusu faiz oranları ve R_{fay} bir aylığa dönüştürülmüş hazine bonusu faiz oranlarıdır.

Tablo 1: Analizde kullanılan hisse senetlerine ait 7/1999-8/2004 dönemine ilişkin veriler

	Ortalama	Standart Sapma	Maksimum	Minimum
R_m	0.037966	0.185816	0.797967	-0.353819
R_f	0.031132	0.010308	0.051169	0.016431
$R_m - R_f$	0.006834	0.184126	0.752194	-0.379269
KEB	-0.0000638	0.015831	0.03599	-0.038728
YED	0.006611	0.027355	0.110038	-0.070375

İMKB ulusal-100 bileşik endeksinin ortalama getirisi yaklaşık 0.038 olup, standart sapması 0.18'dir. Aynı dönemde hazine bonusu faiz oranları ortalaması 0.031 ve standart sapması ise 0.010 olarak gerçekleşmiştir. Buradan 1999 yılının temmuz ayından 2004 yılının ağustos ayına kadar incelenen dönemde İMKB ulusal-100 endeksi getirilerinin hazine bonusu getirilerinden yaklaşık üç kat daha oynak (volatile) olduğu görülmektedir. Piyasanın oynaklığı maksimum ve minimum getiri değerlerinden de görülmektedir. Borsaya yatırım yapan piyasa oyuncularının beklenen getirileri endeksin 28.12.1999 tarihinde ulaştığı 0.797 maksimum getiri değeri ile 30.11.2000 tarihinde düştüğü - 0.353 minimum getiri değerleri arasında değişmiştir. İMKB ulusal 100 endeksinin ortalaması hazine bonusu faiz getirileri ortalamasının üzerinde olduğundan piyasanın aşırı getirisi olarak tanımlanan $R_m - R_f$ farkı pozitif olmuştur. Ancak aşırı getiri ortalamada % 0.68 gibi oldukça küçük bir değerdir (Her ay gerçekleşen aşırı getiriler ve tablodaki diğer değişkenlere ait veriler için bkn: EK1). Aşırı getiriler en yüksek değerini piyasa portföyünün en yüksek olduğu tarih olan 28.12.1999 tarihinde ve en düşük değerini yine 30.11.2000 tarihinde almıştır.

KEB ve YED değişkenleri hesaplanırken, hisse senetlerinin her t yılının 30 haziran tarihindeki piyasa değerleri (PD), medyan değerlerine göre sıralanmış ve t-1 yılının mali yıl sonu olan 31 aralık tarihinde gerçekleşen defter değeri / piyasa değeri (DD/PD) verileri t yılının temmuz ayından t+1 yılının haziran ayı sonuna kadar %10'luk dilimlere ayrılarak oluşturulan altı portföy kullanılmıştır. Firma büyüklüğü temsilcisi olan KEB portföyünde ortalama -0.00006 değeri ile kayıp gerçekleşirken, YED portföyünde 0.0066 değeri ile kazanç gerçekleşmiştir.

Analizde KEB ve YED değişkenlerini oluşturmak amacıyla kurulan altı portföye ilişkin istatistikler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: Oluşturulan Portföyler

Portföyler	Ortalama getiri	Standart sapma	Maksimum	Minimum
K/Y	0.056114	0.1946189	0.872090	-0.383510
K/O	0.042886	0.178093	0.836298	-0.414532
K/D	0.040805	0.168909	0.640011	-0.355419
B/Y	0.055195	0.200382	0.799531	-0.392087
B/O	0.05135	0.19075	0.794561	-0.332249
B/D	0.043165	0.193444	0.841400	-0.344252

K/Y portföyü, piyasa değeri küçük ve defter değeri/piyasa değeri oranı yüksek olan portföydür ve bu portföyün getirisi 0.056114 değeri ile beklendiği gibi diğer portföylerden daha yüksektir. Yine K/D portföyü, piyasa değeri küçük ve defter değeri/piyasa değeri düşük olan portföy olup, getirisi 0.040805 ile en düşük olan portföy olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm portföyler en yüksek getiri değerlerini 28.12.1999 tarihinde, en düşük getiri değerlerini ise 30.11.2000 tarihinde almıştır.

Oluşturulan bu portföyler yardımıyla; FVFM ve F-F üç faktör modeli ile analize dahil edilen 100 hisse senedi için tek tek getiriler tahmin edilerek modellerin performansları kıyaslanmıştır. Hisse senedi getirileri, her hissenin kendi piyasa değeri portföydeki tüm hisselerin bileşik piyasa değerine bölünerek değer ağırlıklı (value-weighted) olarak kullanıldığı gibi, her hisse, analizlere eşit ağırlıklı (equal-weighted) olarak da alınabilmektedir (Fama, French, Booth, Sinquefeld, 1993 :38). Bu çalışmada hisse senedi getirileri eşit ağırlıklı varsayılmıştır.

Hisse senetlerine ilişkin getiriler, ham getiriler ve aşırı getiriler şeklinde ayrı ayrı kullanılarak, önce FVFM için (2-a) ve (2-b) zaman serisi regresyonları tahmin edilmiştir. Ardından da kıyaslama yapmak amacıyla (4-a) ve (4-b) F-F üç faktör modelleri tahmin edilmiştir. Modelleri kıyaslayabilmek için belirlilik katsayısından yararlanılmıştır ve tüm modellerin kıyaslamalarında düzeltilmiş R^2 değerleri kullanılmıştır. Söz konusu dört zaman serisi regresyonu temmuz 1999-ağustos 2004 arasında 100 hisse senedine ayrı ayrı uygulanarak, parametre tahminlerine ait ortalama değerler Tablo 3'de sunulmuştur.¹

¹ (2-a), (2-b), (4-a), (4-b) denklemleri ile tahmin edilen regresyon modellerine ilişkin tüm bulgular, burada rapor edilememekle birlikte istendiğinde yazar tarafından temin edilecektir.

Tablo 3: Zaman Serisi Regresyon Bulguları

		Ham Getiriler		Aşırı Getiriler	
		FVFM	F-F	FVFM	F-F
		(2-a)	(4-a)	(2-b)	(4-b)
$\hat{\alpha}_i$	ortalama	0.01178	0.007278	0.010317	0.006594
	st. sapma	0.011499	0.011792	0.012010	0.011565
	maksimum	0.038509	0.032172	0.034593	0.033767
	minimum	-0.021797	-0.026332	-0.021856	-0.021539
$\hat{\beta}_{1i}$	ortalama	0.95239	0.977875	0.949485	0.981238
	st. sapma	0.200803	0.201482	0.202590	0.211503
	maksimum	1.596093	1.777825	1.601831	1.785912
	minimum	0.565495	0.625472	0.562282	0.617689
$\hat{\beta}_{2i}$	ortalama		1.013928		1.005606
	st. sapma		2.781203		2.772261
	maksimum		7.278151		7.278226
	minimum		-6.445434		-6.390507
$\hat{\beta}_{3i}$	ortalama		0.544291		0.545539
	st. sapma		1.227435		1.2243
	maksimum		4.215803		4.195282
	minimum		-1.965268		-1.945707
\bar{R}^2	ortalama	0.613413	0.649378	0.607758	0.644146
	st. sapma	0.126742	0.112953	0.127780	0.113956
	maksimum	0.834356	0.870724	0.832476	0.868583
	minimum	0.380760	0.407550	0.377149	0.397851

$\hat{\alpha}_i$ regresyon sabiti (2-a) modelinde 100 hisseden yalnızca 6 hisse senedi için sıfırdan farklı çıkmıştır. (2-b) modelinde 5 hisse, (4-a) modelinde 4 hisse ve (4-b)'de ise 2 hisse sıfırdan farklı sabit terime sahiptir. Bu sonuçlar FVFM ve F-F üç faktör modelinin varsayımlarına uygundur.

Gerek FVFM, gerekse F-F modellerinde sistematik risk katsayısı $\hat{\beta}_{1i}$ tüm hisseler için pozitif ve istatistiksel olarak sıfırdan anlamlı derecede farklı tahmin edilmiştir ve hisse senetlerinin piyasa riskine karşı duyarlılığının ortalamada bire çok yakın olduğu saptanmıştır. Beta bir finansal varlığın piyasa güçlerine karşı yanıtını ortaya koyan, piyasanın bir hisse senedinin beklenen getirisi üzerindeki etkisini gösteren bir ölçü olduğuna göre; betanın '1' civarında değer alması, senedin piyasa ile aynı oranda hareket etmesi veya aynı oranda riskli olması anlamına gelmektedir. Birin üstünde betaya sahip hisse senetleri piyasanın bütününe göre daha değişken kabul edilirken, aksine betası birden küçük olan senedin fiyat dalgalanmaları piyasaya göre daha küçük olmaktadır (Gürbüz, Ergincan, 2004:80-82).

Modellerimizde incelenen 100 hisse senedinin piyasa riskine karşı duyarlılığının tüm modellerde hem birbirlerine, hem de ortalamada '1' en çok yakın olduğu saptanmıştır. Bu durumda hisse senetlerinin piyasa ile aynı oranda hareket ettiği söylenebilir. Modellerden tahmin edilen betalar arasındaki korelasyona bakıldığında;

Tablo 4: Tahmin Edilen Sistematik Riskler Arasındaki Korelasyon Matrisi

	(2-a) $\hat{\beta}_{1i}$	(2-b) $\hat{\beta}_{1i}$	(4-a) $\hat{\beta}_{1i}$	(4-b) $\hat{\beta}_{1i}$
(2-a) $\hat{\beta}_{1i}$	1	0.999681	0.901319	0.883755
(2-b) $\hat{\beta}_{1i}$		1	0.901020	0.883414
(4-a) $\hat{\beta}_{1i}$			1	0.969975
(4-b) $\hat{\beta}_{1i}$				1

FVFM ile ham getirilerden tahmin edilen betalarla aşırı getirilerden tahmin edilen betalar arasındaki korelasyon %99.96 olduğuna göre FVFM'nde ham getirilerin veya aşırı getirilerin kullanımının tahminleri çok değiştirmedeği söylenebilir. Buna karşılık F-F üç faktör modelinde ham getirilerle yapılan tahminlerin aşırı getirilerle yapılan tahminlerle ilişkisi ancak %96.99 oranındadır. Bu durumda kullanılan veri tipinin F-F modelinin tahminlerinin başarısını etkileyeceği söylenebilir.

Betaların en yüksek değerine bakıldığında; piyasaya göre en az duyarlı senedin, 0.562 beta değeri ile piyasanın ancak yarısı oranında getiri artışı veya azalışı göstereceği ve bu tahminin aşırı getirilerin kullanıldığı (2-b) FVFM ile yapıldığı görülmektedir. Buna karşılık en yüksek beta değerini veren model yine aşırı getirilerin kullanıldığı F-F modeli olup, bu modele göre; 1.785'lik beta değerine sahip hisse senedinin getirisi, piyasa getirisine oranla 1.785 kat daha hızlı artış veya azalış getirecektir.

Firma büyüklüğü ile ilgili riskleri temsil eden KEB değişkeninin getiriler üzerindeki etkisini gösteren β_{2i} parametresi (4-a) ve (4-b) modellerinde birbirine çok yakın değerlerde tahmin edilmiştir. Bu katsayı ham getirilerin kullanıldığı (4-a) modelinde ortalama 1.013 iken, bu değer aşırı getirilerin kullanıldığı (4-b) modelinde ise ortalama 1.0056 olarak bulunmuştur.

Defter değeri /piyasa değeri ile ilgili riskleri temsil eden YED değişkeninin de getiriler üzerindeki etkisi (4-a) ve (4-b) modellerinde hemen hemen aynı değerde tahmin edilmiştir. Bu durumda F-F üç faktör modelinde ham getirilerin veya aşırı getirilerin kullanımının tahminin başarısını etkilemediği söylenebilir.

Getirilerin tahmininde açıklayıcı değişken olarak yer alan üç risk priminden yalnızca piyasa riski, tüm modellerde istatistiksel olarak anlamlı eğim parametresi vermiştir. Böylece zaman serisi analizlerinde hisse senedi getirilerini açıklamakta piyasa

riskinin diğer tüm değişkenlerden daha başarılı olduğu ve İMKB için firma büyüklüğü ve defter değeri /piyasa değerine ait risk temsilcilerinin bu amaçla kullanmanın tahminlere katkı yapmadığı söylenebilir.

Aynı bağımlı değişkene ve aynı örnek büyüklüğüne sahip modelleri belirlilik katsayısı (R^2) ile kıyaslamak mümkün olduğundan, modelleri karşılaştırmak için R^2 değeri kullanılmıştır. Ancak iki değişkenli basit regresyon modeli olan FVFM ile çok değişkenli bir model olan F-F modelini kıyaslayabilmek için tüm modellerde R^2 yerine serbestlik derecesi düzeltilmesi yapılmış olan düzeltilmiş belirlilik katsayısından (\bar{R}^2) yararlanılmıştır. Bu kritere göre daha yüksek \bar{R}^2 değerine sahip modelin daha açıklayıcı olduğu söylenebilir.

Uygulanan modellerin açıklayıcılık gücü ortalama olarak %60-65 civarındadır. Örneğin ham getirilerle kurulan (2-a) FVFM'nde hisse senedi getirilerinin ancak %61'i piyasa risk primindeki değişimlerden kaynaklanmaktadır. Kalan %39 ise model tarafından açıklanamamaktadır. Bilindiği gibi modellerin açıklayıcılığı artıkça açıklanamayan kısım, diğer bir ifade ile regresyonun hatası (ε_{it}) küçülecektir. FVFM için ε_{it} portföy çeşitlendirmesi ile azaltılabilen sistematik olmayan riskleri göstermektedir. Modellerin açıklayıcılığı artıkça getirilerin tahmininde sistematik risklerin önemi de büyümektedir. Yapılan tüm tahminler karşılaştırıldığında; ham getirilerle kurulan modellerin aşırı getirilerle kurulan modellerden daha açıklayıcı olduğu, ancak bu açıklayıcılığın yaklaşık %0.5 kadar fazla olduğu görülmüştür. İki değişkenli FVFM'den çoklu F-F modeline geçildiğinde de açıklayıcılık gücünün çok fazla artmadığı görülmektedir.

FVFM ile F-F üç faktör modeli arasında İstanbul menkul kıymetler borsasında işlem gören hisse senetleri üzerinde 7/1993-10/1997 döneminde yapılan karşılaştırmalı çalışmada hem firma büyüklüğünün hem de defter değeri/piyasa değeri değişkeninin anlamlı olduğu ve hisse senetlerinin getirilerini tahminde firma büyüklüğünün daha açıklayıcı olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada yalnızca zaman serisi modelleri kullanılmıştır (Aksu, Önder, 2000, 1-42).

Tablo 5: Çapraz Kesit Serisi Regresyon Bulguları**PANEL A**

$$\bar{R}_i = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{\beta}_{1i} + \gamma_2 \hat{\beta}_{2i} + \gamma_3 \hat{\beta}_{3i}$$

regresyon	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	R^2	\bar{R}^2	F
reg (3-a)	0.022026	0.027208			0.189636	0.181367	22.93328
FVFM	(3.983942)	(4.788871) ²					
reg (5-a)	0.024906	0.022005	-0.000377	0.003485	0.2682272	0.245405	11.73209
F-F	(4.5184)	(3.851066)	(-0.760191)	(3.198806)			

PANEL B

$$(\bar{R}_i - R_f) = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{\beta}_{1i} + \gamma_2 \hat{\beta}_{2i} + \gamma_3 \hat{\beta}_{3i}$$

	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	R^2	\bar{R}^2	F
reg (3-b)	-0.008706	0.026869			0.18825	0.179966	22.72676
FVFM	(-1.591301)	(4.767259)					
reg (5-b)	-0.006713	0.022286	-0.000324	0.003625	0.291286	0.269139	13.1522
F-F	(-1.300991)	(4.220855)	(-0.674428)	(3.406767)			

Hisse senedi getirilerini açıklamak üzere kurulan zaman serisi regresyonlarından tahmin edilen eğim parametrelerine çalışmanın bu aşamasında çapraz kesit regresyonlarının bağımsız değişkenleri olarak yer verilmiştir. Zaman serisi regresyonlarında olduğu gibi tüm alternatif modeller çapraz kesit regresyonlarında da tekrarlanarak, bulgular Tablo 5’de sunulmuştur.

FVFM ve/veya F-F üç faktör modelinin geçerli olması halinde regresyon sabitinin zaman serisi modellerinde olduğu gibi çapraz kesit modellerinde de tüm hisse senetleri için sıfır olması beklenir. Aşırı getirilerin kullanıldığı modellerde regresyon sabiti, modellerin öngördüğü hisse senetlerinin beklenen getiri oranının altında veya üstünde oluşan beklenen ek getirisidir. Diğer bir ifade ile hisse senetleri denge fiyatlarında ise, regresyon sabiti sıfır olmalıdır (Gürbüz, Erginçan, 2004: 65). Aksine regresyon sabitinin sıfırdan farklı olması beklenen risksiz faiz haddinin gerçek hayattaki risksiz faiz haddinden farklı olduğu anlamına gelmektedir. Ancak regresyon sabitinin istatistiksel olarak sıfır olması tek başına modellerin geçerli olduğunu göstermez (Erol, 1999:159).

² Parantez içindeki değerler t istatistikleridir.

Ham getiriler kullanılarak tahmin edilen (3-a) ve (5-a) modelleri incelendiğinde regresyon sabitlerinin sıfırdan istatistiksel olarak farklı oldukları görülmüştür. Buna göre (3-a)'da FVFM ile tahmin edilen risksiz faiz beklentisi %2.2 ve (5-a)'da üç faktör modeli ile tahmin edilen risksiz faiz beklentisi ise %2.49 olmuştur. F-F üç faktör modeli piyasadaki risksiz faiz oranını FVFM'ne göre daha yüksek tahmin etmekle birlikte, bu fark yalnızca %0.29 puandır. Aynı modeller aşırı getiriler kullanılarak yinelenildiğinde, yukarıda söz edildiği gibi, regresyon sabitlerinin (3-b) ve (5-b) modellerinde istatistiksel olarak sıfırdan farklı olmadıkları görülmüştür. Ancak bu durum FVFM ve/veya F-F üç faktör modellerinin geçerli olduğunu söylemeye yeterli değildir.

Ham getiriler kullanılarak tahmin edilen piyasa portföyüne ait risk primi FVFM'de %2.72 olup, istatistiksel olarak anlamlı iken, F-F üç faktör modelinde %2.2 ile FVFM'den daha düşük ve yine istatistiksel olarak anlamlı tahmin edilmiştir. Aşırı getirilerin kullanıldığı (3-b) ve (5-b) modellerinde ise dikkati çeken ilk nokta, ham getiriler kullanılarak yapılan tahminlere çok yakın değerler elde edilmiş olmasıdır. Öyle ki (3-a)'da %2.72 olarak bulunan piyasa risk primi (3-b)'de %2.68; (5-a)'da %2.2 olarak bulunan değer ise, (5-b)'de %2.222 olarak tahmin edilmiştir.

F-F üç faktör modelinin firma büyüklüğüne ilişkin risk primini temsil eden γ_2 parametresinin gerek (5-a) ham getiriler modelinde, gerekse (5-b) aşırı getiriler modelinde istatistiksel olarak anlamsız olduğu saptanmıştır. Bu durumda 7/1999-8/2004 tarihleri arasında firma büyüklüğünün, hisse senetlerinin beklenen getirilerinin tahminine anlamlı bir katkısının olmadığı söylenebilir. Diğer bir ifade ile, İstanbul menkul kıymetler borsasından seçilen 100 hisse senedi için, küçük hisselerin ortalama getirilerinin büyük hisselerin ortalama getirilerinden daha yüksek olduğu iddia edilemez.

Defter değeri/piyasa değeri oranı ile ilgili risk priminin temsilcisi olan γ_3 parametresi ise, hem (5-a), hem de (5-b) modelinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu parametre her iki modelde de sırasıyla %0.348 ve %0.362 olarak tahmin edilmiştir. Bu durumda araştırmanın yapıldığı dönemde, seçilen 100 hisse senedinin getirilerinin tahmininde; defter değeri/piyasa değeri oranının, piyasa risk primi oranı ile birlikte açıklayıcı olduğu söylenebilir. Böylece İMKB'de seçilen 100 hisse senedine ilişkin olarak, yüksek DD/PD'ye sahip hisselerin ortalama getirilerinin düşük DD/PD'ye sahip hisselerin ortalama getirilerine oranla daha yüksek olması beklenebilir.

Kurulan tüm çapraz kesit modelleri \bar{R}^2 düzeltilmiş belirlilik katsayısı yardımı ile kıyaslandığında; (3-a) modelinin açıklayıcılığı 0.18 iken, ilave edilen değişkenlerle oluşturulan F-F modelinin hisse senetlerinin ortalama getirilerini açıklama gücünün 0.245 olduğu görülmüştür. Aynı şekilde (3-b) modelinin açıklayıcılığı 0.179 iken, (5-b) modelinin açıklayıcılığı 0.269'dur. Bu durumda gerek ham getiriler, gerekse aşırı getirilerle kurulan modellerde F-F modelinin FVFM'ne oranla daha yüksek açıklayıcılığa sahip olduğu söylenebilir.

ABD’de yapılan çalışmalarda FVFM ile diğer çok faktör modelleri kıyaslandığında, hisse senetlerinin çapraz kesit regresyonlarının ortalama açıklayıcılığının aylık veri kullanıldığında 0.40 civarında olduğu ve modellerin 0.60’lık kısmının açıklanamadığı, günlük veri kullanıldığı durumlarda ise bu oranın daha da düştüğü saptanmıştır (Roll, 1988:542). Bu durumda inceleme döneminde İstanbul menkul kıymetler borsasında işlem gören hisse senetlerinin getirilerini tahmin etmek amacıyla kurulan çapraz kesit regresyonlarının açıklayıcılıklarının da düşük olduğu söylenebilir.

FVFM ile hisse senedi getirilerinin yalnızca piyasa riskine bağlı olarak tahmini yeterli görülmemiş ve bu modele ilave risk faktörleri eklenerek, getiri tahminleri iyileştirilmeye çalışılmıştır. Ancak eklenen her değişken gerek veri yükünü, gerekse işlem yükünü artırıcı niteliktedir. Bu durumda eklenen değişkenlerin tahminleri ne derecede iyileştirdiği önemlidir. Uygulamada F-F üç faktör modelinin hisse senedi getirilerini tahminde \bar{R}^2 kriterine göre, FVFM’den daha açıklayıcı olduğu görülse de; bu iyileşme en fazla % 9 civarındadır ve bu halde bile getirilerin %73.1’lik kısmı açıklanamamaktadır. Bu nedenle FVFM’ne ilave edilen değişkenlerin katkıları sınırlıdır. Böyle bir sınama basit bir F testi yardımı ile yapılabilir. Buna göre (Gujarati, 1995: 250-253)

$H_0: \gamma_2 = \gamma_3 = 0$ hipotezi,

$$F = [(R^2_{F-F} - R^2_{FVFM}) / (\text{yeni değişken sayısı})] / [(1 - R^2_{F-F}) / (n - F-F'deki parametre sayısı)]$$

ile test edilir. Bu test önce ham getirilerin kullanıldığı (3-a) ve (5-a) modellerine uygulanarak $F=5.158$ değeri, ardından da aşırı getirilerin kullanıldığı (3-b) ve (5-b) modellerine uygulanarak $F=6.978$ değeri bulunmuştur. Bu değer $F_{tab} = F_{0.01;2,96}$ değeri ile kıyaslandığında; eklenen parametrelerden en az birinin sıfırdan farklı olduğu kabul edilir. Diğer bir ifade ile F-F modeline ilave edilen değişkenlerin katkı yaptığı ve gerek ham getirilerin, gerekse aşırı getirilerin kullanıldığı durumlarda istatistiksel olarak FVFM’den daha başarılı bir model olduğu söylenebilir. Ancak bu noktada firma büyüklüğü ile ilgili risk primi temsilcisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu da unutulmamalıdır.

F-F üç faktör modeli her iki getiri tipi için de istatistiksel açıdan FVFM’ne göre daha başarılı tahminler verse de; tüm modellerde tahmin edilen parametre değerlerinin birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Öyle ki aşırı getiriler kullanılarak (3-b), FVFM ile risk primi 0.0268 olarak tahmin edilirken; (5-b), F-F modelinde risk primleri $0.022286 + 0.003625 = 0.025911$ ile tek endeks modeline son derece yakın bir değerde bulunmuştur. Bu durumda araştırmacı FVFM’e F-F’i tercih ederse, F-F üç faktör modeli için katlanacağı veri yükünü bu sonuçları dikkate alarak değerlendirmelidir.

SONUÇ

Bir tek endeks modeli olan FVFM hisse senetlerinin getirilerini yalnızca piyasa risk primine bağlı olarak açıklamaktadır. Ancak getirilerin tek bir risk faktörü ile açıklanması yeterli görülmediğinden, çok endeks modelleri geliştirilmiştir. Bu modellerden Fama-French tarafından geliştirilen üç faktör modeli, getirilerin tahmininde piyasa risk primi kadar, firma büyüklüğünün ve defter değeri/ piyasa değeri oranının da önemli olduğunu söylemektedir.

Bu çalışmada FVFM ve F-F modeli İMKB'den seçilen 100 hisse senedinin getirileri üzerinde ayrı ayrı beş yıllık dönemde aylık veri kullanılarak, hem zaman serisi, hem de çapraz kesit verisi boyutları ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma ayrıca ham getiriler ve aşırı getiriler yardımıyla da yapılmıştır.

Elde edilen bulgular özetlenecek olursa; aşırı getirilerle kurulan gerek zaman serisi, gerekse çapraz kesit modellerinde regresyon sabiti, beklentilere uygun olarak, istatistiki açıdan sıfırdan farklı değildir. Ham getirilerle oluşturulan FVFM ve F-F modellerinde ise risksiz faiz oranı birbirine çok yakın (sırasıyla %2.2 ve %2.46) tahmin edilmiştir.

Hem zaman serisi hem de çapraz kesit regresyonlarında sistematik risk primi daima istatistiksel olarak anlamlı tahmin edilmiştir. Ancak diğer değişkenlerin modellerde hisse senedi getirilerini açıklamakta bu derece başarılı olduğu söylenemez. Çapraz kesit regresyonlarından elde edilen en önemli bulgu, her iki getiri tipi için de firma büyüklüğü ile ilgili risk priminin istatistiksel olarak anlamsız çıkmasıdır. Defter değeri/piyasa değeri oranı ile ilgili risk primi ise anlamlı olmakla birlikte, hisse senedi getirilerinin tahminine değer olarak oldukça küçük bir katkı yapmaktadır.

Modellerde kullanılan her iki veri tipi karşılaştırıldığında; FVFM ham getirilerle tahmin edildiğinde sistematik risk parametresi ile aşırı getirilerle elde edilen sistematik risk parametresi arasındaki korelasyon 0.999 gibi çok yüksek bir orandadır. Bu durumda FVFM için ham getirilerin veya aşırı getirilerin kullanımının sonuçları etkilemediği düşünülse bile, F-F modeli için aynı durum söz konusu değildir.

Modellerin kıyaslanmasında kullanılan \bar{R}^2 değerleri özellikle çapraz kesit regresyonlarında oldukça düşük olmasına rağmen, her iki getiri tipinde de F-F modelleri FVFM'ye göre daha yüksek açıklayıcılığa sahiptir.

F-F modelinde FVFM'e ilave edilen değişkenlerin katkı yapıp yapmadığını tespit etmek amacıyla F testi uygulanmıştır. Bu teste göre, değişkenlerin birlikte katkısı istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu halde, firma büyüklüğü ile ilgili risk priminin anlamsız olması ve alternatif olarak önerilen modellerde parametrelerin değer olarak birbirine çok yakın çıkması, yeni değişkenlerin yarattığı veri ve işlem yükünü göze almak konusunda araştırmacıları düşündürmelidir.

KAYNAKÇA

- Aksu M.H, T. Önder, (2000), ‘The Size and Book-to-Market Effects and Their Role As Risk Proxies in the İstanbul Stock Exchange’, European Financial Management Association Conference, Athens, ss.1-42.
- Bartholdy J, P. Peare, (2003), ‘Estimation of expected Return: CAPM vs Fama and French’, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=350100, Erişim tarihi Haziran, 2004.
- Campbell J.Y, A.W Lo, A.C MacKinley, (1997), **The Econometrics of Financial Markets**, Princeton University Press, USA.
- Cuthbertson K,(1996), **Quantitative Financial Economics: Stocks,Bonds and Foreign Exchange**, John Wiley & Sons, England.
- DPT Temel Ekonomik Göstergeler**, çeşitli sayılar, 1999-2004
- Erol Ü, (1999), **Vadeli İşlem Piyasaları: Teori ve Pratik**, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, İstanbul.
- Fama E.F, K.R. French, (1992), ‘The Cross Section of Expected Stock Returns’, **The Journal of Finance**, Vol. XLVII, No.2, ss.427-465.
- Fama E.F, K.R. French, D.G. Booth, R.Sinquefield, (1993), ‘Differences in the Risks and Returns of NYSE and NASD Stocks’, **Financial Analysts Journal**, January-February, ss.37-41.
- Fama E.F, K.R. French, (1995), ‘Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns’, **The Journal of Finance**, Vol L, No:1, March, ss.131-155.
- Fama E.F, K.R. French, (1996), ‘Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies’, **The Journal of Finance**, Vol LI, No:1, March, ss.55-84.
- Fama E.F, K.R. French, (2004), ‘Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence’,**CRSP Working Paper**, No:550, **Tuck Business Working Paper**, No:03-26,ss.1-35.
- French K.R.homepage: mba.tuck.dartmouth. edu/pages/faculty/ken. french/data_library.html
- Gujarati, N.D, (1995), **Basic Econometrics**, Literatür Yayınları, İstanbul.
- Gürbüz A.O, Y. Ergincan, (2004), **Şirket Değerlemesi: Klasik ve Modern Yaklaşımlar**, Literatür Yayınları, Yayın No: 119, İstanbul.
- İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Aylık Bülten**, çeşitli sayılar,1999-2004.
- Levy H., (1978), ‘Equilibrium in an Imperfect Market: A Constraint on the Number of Securities in the Portfolio’, **The American Economic Review**, September, Vol. 68, No. 4, ss. 643-658.
- Roll R., (1988), ‘R²’, **The Journal of Finance**, Vol XLIII, No:2, July, ss.541-566.

EK 1:

Aylar	R_m	R_f	$R_m - R_f$	KEB	YED
1999:07	0.17272	0.047789	0.12493	-0.035091	-0.054512
1999:08	-0.13557	0.048038	-0.18361	-0.005314	0.040443
1999:09	0.20984	0.051121	0.1587	0.0154234	0.038785
1999:10	0.07988	0.0467864	0.0331	0.0050792	-0.024534
1999:11	0.29026	0.0457731	0.24449	-0.030251	0.110038
1999:12	0.79796	0.045773	0.75219	-0.001702	0.041382
2000:01	0.09902	0.0247526	0.07426	0.0136283	0.026579
2000:02	-0.04600	0.0262059	-0.0722	-0.008337	0.027584
2000:03	-0.00163	0.0287417	-0.0303	0.0129473	-0.000769
2000:04	0.20640	0.0242418	0.1821	0.0022041	0.026957
2000:05	-0.15620	0.0253240	-0.1815	0.0313688	0.040659
2000:06	-0.10736	0.0296525	-0.1370	0.0103404	0.02038
2000:07	-0.04120	0.0212487	-0.06244	0.0010484	-0.007225
2000:08	-0.05320	0.0209175	-0.0741	0.0231611	0.042975
2000:09	-0.13569	0.020918	-0.1566	0.0217378	0.007549
2000:10	0.19277	0.025829	0.1669	-0.038728	-0.070375
2000:11	-0.35381	0.0254505	-0.3792	-0.016484	-0.01927
2000:12	0.07876	0.025451	0.0533	-0.009378	-0.009318
2001:01	0.13224	0.0332097	0.0990	0.0216148	0.032354
2001:02	-0.17716	0.0383050	-0.2154	-0.016955	-0.019392
2001:03	-0.08746	0.038305	-0.1257	0.0161504	0.049399
2001:04	0.54144	0.0511691	0.4902	-0.008389	0.006153
2001:05	-0.12023	0.0449547	-0.1651	0.0359902	0.035721
2001:06	0.02977	0.0418741	-0.0120	0.0159292	0.014105
2001:07	-0.1150	0.0456202	-0.1606	0.0019452	0.002829
2001:08	-0.00363	0.0474893	-0.0511	-8.08e-05	0.001162
2001:09	-0.2280	0.0438177	-0.2718	-0.005163	0.001957
2001:10	0.2915	0.0427721	0.2487	0.0007044	0.001915
2001:11	0.1812	0.0397272	0.1415	-0.024164	0.000381
2001:12	0.18471	0.0385252	0.1461	-0.013163	-0.016311
2002:01	-0.0385	0.0390188	-0.0775	0.0196002	0.040957
2002:02	-0.16571	0.0376968	-0.2034	0.0064189	0.006662
2002:03	0.05634	0.0366370	0.0197	-0.002138	-0.000507
2002:04	-0.02029	0.0311511	-0.0514	0.0033804	0.010438
2002:05	-0.08984	0.0322742	-0.1221	0.0121414	0.015346
2002:06	-0.09928	0.038029	-0.13731	-0.004548	-0.003932
2002:07	0.091257	0.035451	0.0558	-0.015325	-0.023989
2002:08	-0.06731	0.0337896	-0.10110	0.0028597	0.027554
2002:09	-0.07384	0.0339629	-0.10780	0.0039274	-0.025977
2002:10	0.15946	0.0324503	0.12701	-0.007679	-0.00467
2002:11	0.29730	0.0291678	0.26813	-0.021782	-0.007929
2002:12	-0.22030	0.0280066	-0.2483	0.0163355	0.011989
2003:01	0.06383	0.0302548	0.03358	-0.009259	-0.001886
2003:02	0.04912	0.028802	0.02032	-0.002106	0.008591

Aylar	R_m	R_f	R_m-R_f	KEB	YED
2003:03	-0.18135	0.033616	-0.21497	0.0068842	0.018579
2003:04	0.21477	0.0284361	0.18633	0.0235782	0.057198
2003:05	-0.01120	0.0263312	-0.03753	0.0013426	-0.001358
2003:06	-0.04366	0.0251339	-0.06880	0.0036557	0.003247
2003:07	-0.02866	0.0234056	-0.05207	0.0053742	0.002738
2003:08	0.0983	0.0224967	0.07587	-0.016791	-0.016563
2003:09	0.12435	0.0205851	0.10376	-0.020114	-0.027782
2003:10	0.20664	0.017950	0.18869	-0.023414	-0.005654
2003:11	-0.0721	0.0179506	-0.09005	0.0070243	-0.011216
2003:12	0.2741	0.017744	0.25636	-0.016759	0.00267
2004:01	-0.0733	0.0189727	-0.09231	0.015522	0.020024
2004:02	0.0944	0.017607	0.07683	0.0061806	-0.001301
2004:03	0.0689	0.016778	0.05215	0.005065	0.012109
2004:04	-0.10742	0.016430	-0.12385	0.0161671	-0.005846
2004:05	-0.05221	0.018429	-0.07064	0.001363	0.002681
2004:06	0.05187	0.017331	0.03453	-0.012451	-0.008181
2004:07	0.07864	0.01740	0.061243	-0.007599	-0.007824
2004:08	0.04324	0.017124	0.026115	-0.016882	-0.023875
Ortalama	0.037966	0.031132	0.006834	-0.0000638	0.006611
St.sapma	0.185816	0.010308	0.184126	0.015831	0.027355
t	1.608828	23.78177	0.292246	-0.031714	1.90298
negatif	31	0	32	28	26