



Yrd. Doç. Dr.
Tülin Atakan



Arş. Gör.
R. İlker Gökbulut

Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Uygulanabilirliğinin Panel Veri Analizi ile Test Edilmesi

Yrd. Doç. Dr. Tülin ATAKAN

Arş. Grv. R. İlker GÖKBULUT

İ.Ü. İşletme Fakültesi

Özet

Bu çalışmada, literatürde geniş uygulama alanı bulan Fama ve French (1993; 1996) tarafından geliştirilen "Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli"nin 1993-2007 dönemine ilişkin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) sınai şirketleri yıllık verileri üzerindeki uygulanabilirliği panel veri analizi yöntemiyle araştırılmıştır. Daha önce bu konu üzerinde yapılan çalışmalar, sadece yatay kesit analizlerine dayanmakta olup analizin zaman boyutu kapsam dışı bırakılmıştır. Bu makalede ise, İMKB'de "Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli"nin geçerliliğinin testi, veri setinde hem yatay kesit hem de zaman boyutunu bir arada dikkate alan panel veri analizi ile gerçekleştirilmiş ve modelin ilgili dönemde İMKB'de geçerliliği tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Fama ve french, üç faktör, varlık fiyatlama, hisse senedi getirisi.

Jel Sınıflaması: D53, C19

Abstract (Testing The Validity of The Three Factor Asset Pricing Model in The Istanbul Stock Exchange By Using Panel Data Analysis)

This study investigates the validity of the Three Factor Asset Pricing Model developed by Fama and French (1993; 1996), which has been intensively tested in finance literature. The model is tested on industrial companies traded in the Istanbul Stock Exchange (ISE) with yearly data by utilizing panel data analysis. Previous studies for this model have focused only on cross sectional analyses while the time dimension of data has been omitted. This paper studies the validity of the Three Factor Model in the ISE by using the panel data analysis which focuses both on cross section and time dimension of the yearly data set.

Key Words: Fama and french, three factor, asset pricing, stock return.

Jel Classification: D53, C19

1. Giriş

Finansal varlıklara yapılan yatırımlarda, beklenen getiri düzeyi karşısında göze alınan risk düzeyinin belirlenebilmesi yatırım kararı açısından büyük önem taşımaktadır. Yatırımcıların finansal varlıklara yaptıkları yatırımlardaki risk düzeyi ile bu risk düzeyi karşısında ilgili yatırımdan talep edecekleri getiri düzeyi arasındaki ilişkinin doğru bir şekilde ortaya konması uzun süredir finans biliminin üzerinde durduğu en önemli konulardan birisi olmuştur. Çünkü, risk ve beklenen getiri arasındaki ilişkinin ölçülmesi finans alanında önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

1960'lı yıllarla birlikte Markowitz tarafından ortaya konan *Portföy Teorisi* Sharpe, Lintner ve Tobin tarafından geliştirilmiş ve finansal bir varlığın riski ile beklenen getirisi arasındaki ilişkilerin daha kapsamlı olarak bilimsel tabana oturtulması sağlanmıştır. Bu teori finans literatüründe "Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (Capital Asset Pricing Model-CAPM)" olarak adlandırılmaktadır.

CAPM günümüze dek ampirik olarak test edilen en yaygın varlık fiyatlama modeli olmakla birlikte, finans literatüründe yer alan çok sayıda ampirik çalışmaların sonuçları, hisse senedi getirilerindeki değişimleri açıklamakta CAPM'in çoğunlukla yetersiz kaldığını vurgulamış ve modelin geçerliliğini ciddi olarak sorgulamıştır (Teker, 1998:3). Bundan sonra geliştirilen varlık fiyatlama modellerinin ise tek bir

risk faktörünü dikkate alan Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli'ne alternatif olarak ve bu modeldeki eksiklikleri giderecek şekilde geliştirildikleri görülmektedir. Çoklu-faktör modelleri olarak da adlandırılan bu fiyatlama yöntemleri, finansal varlıkların getirileri üzerinde birden fazla risk faktörünün etkisini dikkate alacak şekilde, CAPM'e alternatif modeller olarak geliştirilmiştir.

Fama ve French (1993,1996) CAPM modeline alternatif olarak "Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli"ni önermiştir. Bu yeni model ile getirilen iki yeni risk faktörü sayesinde, CAPM modelinin ampirik uygulamalarında karşılaşılan sorunlara bir anlamda çözüm getirilmiş, yeni model ile hisse senedinin beklenen getirilerinin gerçekleşen getirileri açıklama düzeyinde önemli oranda bir artış gözlemlenmiştir. (Fama ve French, 1997; Fama ve French, 2000). Fama ve French, 1992 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında ortalama hisse senedi getirilerinin zamana bağlı değişimini incelemişler ve hisse senedi getirileri üzerinde piyasa portföyünün getirisinin yanı sıra incelenen portföyün büyüklüğü ile piyasa değeri/defter değeri (PD/DD) oranının da etkili olabileceğini ifade etmişlerdir. Bunun üzerine, Fama ve French (1993,1996) Finansal Varlık Fiyatlama Modeli'ne (CAPM) belirtilen bu iki faktörü de ilave ederek, aşağıda sunulan Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli'ni önermiştir.

$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_0 + \alpha_1 MV + \alpha_2 \left(\frac{BV}{MV} \right) + \beta_{i,t} (R_m - R_f) + e_{i,t} \quad (1)$$

Fama ve French (1993,1996) bu modelleri ile CAPM'de tanımlanan pazar portföyünün etkinliğine iki farklı açıdan eleş-

tiri getirmiştir. Birinci eleştirileri; menkul kıymetlere ait beklenen getirilerin pazar risk priminin pozitif doğrusal bir fonksi-

yonu oluşudur. Diğer eleştirileri ise; pazar portföyünün standart sapmasının menkul kıymetlerin beklenen getirilerinin kesitsel analizini tanımlamada yeterli olmayacağı yönündedir.

Çalışma toplam dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde kısaca Finansal Varlık Fiyatlama Modeli ve buna alternatif olarak geliştirilen Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modeli ele alınmıştır. İkinci bölümde Fama ve French (1993;1996) tarafından geliştirilen Üç Faktör Modeli'nin geçerliliğinin test edildiği, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke borsalarında yapılan çalışmaların önemli bir kısmına yer verilmiştir. Üçüncü bölüm istatistiki uygulamaları içermekte olup, daha önce bu alanda yapılan yatay kesit analizlerine alternatif bir yaklaşım olarak panel veri analizi yöntemiyle İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) modelin testi gerçekleştirilmiştir. Son bölümde ise yapılan analizlerin sonuçları yorumlanmaktadır.

2. Literatür

Fama ve French (1993), hisse senedi getirilerini açıklamada etkili olan faktörlerin ortaya konması açısından önemli bir çalışmalarında hisse senetlerinin getirilerindeki değişkenliği göz önünde bulundurmışlar ve üç farklı risk faktörü belirlemişlerdir. Bunlar; pazar risk faktörü, öz kaynak piyasa değeri ile ifade edilen firma büyüklüğü risk faktörü ve öz kaynak defter değeri/piyasa değeri oranı risk faktörüdür. Bu çalışmada Fama ve French'in 3 Faktör Modeli ilk kez ortaya konmuş ve bu üç faktörün, hisse senedi getirilerindeki değişkenliği istatistiki olarak açıkladığı tespit edilmiştir. (Fama ve French, 1993).

Fama ve French'in Üç Faktör Modeli ile ortaya koydukları temel görüşlerden bir tanesi, küçük firmaların ve yüksek öz

kaynak defter değeri/piyasa değerine sahip firmaların daha yüksek getiriler elde ediyor olmalarının sebebinin getirilerdeki ortak risk faktörleri olduğudur. Bunun aksini savunan Lakonishok, Shleifer ve Vishny'e (1994) göreyse hisse senetlerinin sağladıkları normal-üstü getiriler, yatırımcıların firmalara ait geçmiş kazanç rakamlarına dayanarak yaptıkları yanlış yorumlardan kaynaklanmaktadır. Diğer bir deyişle bunun sebebi, yatırımcıların geçmişte başarılı olduğunu düşündükleri firmalarla ilgili fazla iyimser ve geçmişte düşük performans sergilediğini düşündükleri firmalarla ilgili de fazla kötümser beklentilere sahip olmalarıdır.

Fama ve French (1995) bir başka çalışmalarında, 1993 yılında ortaya koydukları ve hisse senedi getirilerindeki değişkenliği açıklamada kullandıkları Pazar risk faktörü, firma büyüklüğü risk faktörü ve öz kaynak defter değeri/piyasa değeri oranının bu kez hisse başına kazançlardaki değişimi açıklamada başarılı olup olamayacağını incelemişlerdir. Bu araştırmalarının sonucunda da, tıpkı getiriler için olduğu gibi hisse başına kazançlardaki değişimi açıklamak için de bu üç faktörün istatistiki olarak anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Fama ve French (1996), bu üç faktörden hareketle çalışmalarını bir adım ileri götürüp New York Borsası (NYSE), Amerikan Borsası (AMEX) ve NASDAQ'ta işlem gören hisse senetlerine ait verileri kullanarak fiyat/ kazanç oranı, nakit akışı/fiyat oranı ve satışların büyüme oranını da analizlerine ekleyerek uzun bir zaman aralığında gerçekleşmiş getiriler ve kısa bir zaman aralığında gerçekleşmiş getiriler açısından incelemişlerdir. Yeni faktörlerin hisse senedi getirilerini açıklamada başarılı olmadığını gören araştırmacılar, diğer çalışmalarında kullandıkları üç faktörün

hisse senedi getirilerini açıklamadaki başarısını bu çalışmalarında da ortaya koymuşlardır. Sadece, araştırmacılar bu çalışmalarında kısa bir zaman aralığında gerçekleşmiş getirilere dayalı olarak oluşturulan portföylerin kullanılması durumunda Üç Faktör Modeli'nin açıklayıcı gücünün ortadan kalktığını tespit etmişlerdir (Fama ve French, 1996).

NYSE, AMEX ve NASDAQ'ta işlem gören hisse senetlerine ait verileri kullanarak yaptıkları çalışmalarında Daniel ve Titman (1997), Fama ve French'in riske dayalı görüşünün aksine, düşük öz kaynak piyasa değeri ve yüksek defter değeri/piyasa değeri oranına sahip hisse senetlerine ait getiri priminin, risk faktörlerinden kaynaklanmadığı görüşünü ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, Üç Faktör Modeli'nin getirilerdeki değişkenliği açıklayıp açıklamadığı noktasında değil; açıklıyorsa, bunun sebebinin ne olduğu konusunda Fama ve French ile görüş ayrılığına düşmüşlerdir.

Gelişmekte olan piyasalardan biri olan Malezya Borsası'nda 1977-1992 yılları arasında işlem gören hisse senetleri ile ilgili çalışmalarında Allen ve Cleary (1998) hem Finansal Varlık Fiyatlama Modeli'ni (CAPM), hem de Üç Faktör Modeli'ni incelemişlerdir. Üç Faktör Modeli'ni Malezya için test ederken Fama ve French'in yöntemine benzer bir yöntem uygulayan araştırmacılar, Malezya Borsası'nda da Üç Faktör Modeli'nin hisse senedi getirilerindeki değişimi açıklamada başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Lewellen (1999) NYSE, AMEX ve NASDAQ'ta işlem gören hisse senetleri üzerinden hareketle gerçekleştirdiği çalışmasında, hisse senedi getirilerinde zaman içindeki değişimin öngörülüp öngörülemediğini Fama ve French'in yaklaşımlarına benzer bir metotla, fakat ek ola-

rak, beklenen getirilerdeki değişimin riskteki değişimle açıklanıp açıklanamayacağını da ele alacak şekilde incelemiştir. Yazar, araştırmasında Fama ve French'in öne sürdüğü üç faktörün, hisse senedi getirilerinin değişimi üzerinde etkili olduğunu ortaya koyarken, bunun sebebinin hisse senetlerinin risklerinde zaman içerisinde görünen değişimlerin, bu faktörler tarafından temsil ediyor olmasına bağlamıştır.

Hindistan Ulusal Borsası'nda işlem gören hisse senetleri ile yürüttükleri çalışmalarında Connor ve Sehgal (2001) Üç Faktör Modeli'ni test etmişler ve faktörlerin oluşturulmasında yer alan değişkenlere dayalı olarak portföyler oluşturmuşlardır. Bu portföyler ile modele ilişkin regresyonları yürütmek diğer yazarlar tarafından eleştirilse de, kullanılabilecek hisse senedi sayısının yetersizliğinden dolayı yalnızca iki kritere göre (piyasa değeri ve pd/dd oranı) portföyler oluşturulup çalışma bu şekilde gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonucunda hisse senedi getirilerini açıklayan en önemli değişken pazar risk faktörü olarak tespit edilmiştir. Diğer iki faktörün ise birbirlerine çok yakın açıklayıcı güce sahip oldukları görülmüştür. Bu çalışmaları ile Connor ve Sehgal (2001) üç faktör modelinin gelişmekte olan ülkelerde de geçerliğini göstermişlerdir.

Üç Faktör Modeli'ni Fransız Borsası'nda test eden Ajili (2002) çalışmasında firma büyüklüğü ve defter değeri/piyasa değeri oranı gibi 2 kritere göre sınıflandırılmış portföylerin getirilerini incelemiştir. 1976-2001 döneminde işlem gören hisse senetlerini kapsayan bu çalışmada yazar Üç Faktör Modeli'nin, Finansal Varlık Fiyatlama Modeli'ne kıyasla, hisse senedi getirilerindeki değişimi daha iyi açıkladığını ortaya koymuştur.

Ajili (2002) gibi Charitou ve Constantinidis (2004) de, Tokyo Borsası'nda 1992-2001 döneminde işlem gören hisse senetlerini kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, Üç Faktör Modeli'nin, Finansal Varlık Fiyatlama Modeli'ne kıyasla hisse senedi getirilerindeki değişimi daha iyi açıkladığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışma aynı zamanda, ABD'den yalnızca finansal raporlama sistemi açısından değil, ekonomik özellikler açısından da farklılık gösteren bir hisse senedi piyasasında da Üç Faktör Modeli'nin geçerliliğini kanıtlamıştır. Çalışma sonucunda en güçlü açıklayıcı değişken olarak pazar risk faktörü belirlenirken, küçük firmalar için piyasa (firma) değeri faktörü, defter değeri/piyasa değeri oranı faktörüne oranla daha baskın çıkmıştır. Büyük firmalar için ise bunun tam tersi bir durum gözlemlenmiştir.

1982-2002 yılları arasında Stockholm Borsası'nda işlem gören hisse senetlerini kullanarak yürüttükleri çalışmalarında Bilinski ve Lyssimachou (2004), Üç Faktör Modeli'nde belirtilen üç değişkenin hisse senedi getirilerindeki değişimi açıklamadaki başarısını araştırmıştır. Üç Faktör Modeli'nin Stockholm Borsası'nda da geçerli olduğunu ortaya koyan araştırmacılar, aynı zamanda bu modelin hisse senedi getirilerindeki değişimi açıklamada CAPM'e göre daha başarılı sonuçlar ürettiğini göstermişlerdir.

Yurtdışında bu konu üzerinde yapılan çalışmaların sayısı oldukça fazla olmasına karşın ülkemizde sınırlı sayıda yayın bulunmaktadır. Aşağıda, bu konu üzerinde Türkiye'de yapılan çalışmalara ve elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Fama ve French'in (1993;1996) Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'ne ilişkin Türkiye'de yapılan ilk çalışma Aksu ve Önder'e (2003) aittir. Aksu ve Önder

(2003), çalışmalarında 1993-2001 yılları arasında İMKB'de işlem gören, finans sektörü dışındaki firmaların hisse senetleri ile yürüttükleri çalışmalarında hisse senedi getirilerindeki değişimi açıklama gücü açısından, Finansal Varlık Fiyatlama Modeli ile Üç Faktör Modeli'ni karşılaştırmışlardır. Ayrıca yazarlar, firma değeri ve piyasa değeri/defter değeri oranı anomalilerini de araştırmışlardır. Sonuçlar, İMKB'de hem firma büyüklüğü anomalisinin, hem de piyasa değeri/defter değeri anomalilerinin mevcut olduğunu, bunun yanı sıra ilk bahsedilen anomalinin daha belirgin olduğunu göstermiştir. Çalışmanın bir diğer sonucu ise, Fama ve French'in Üç Faktör Modeli'nin hisse senedi getirilerindeki değişkenliği açıkladığı şeklindedir.

Karan ve Gönenç (2003) de yine aynı yılda gerçekleştirdikleri çalışmalarında, Aksu ve Önder'e (2003) kıyasla daha az bir zaman diliminde (1993-1998 döneminde) İMKB'de işlem gören hisse senetleri için Üç Faktör Modeli'ni incelemişlerdir. Çalışmanın bulguları, gelişmiş piyasalarda gerçekleştirilen çalışmaların bulgularını desteklememiştir. İMKB'de piyasa değeri / defter değeri oranı faktörünün, hisse senedi getirilerindeki değişkenliği açıklamada etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Fama-French'in (1993;1996) Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modeli'nin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda geçerliliğini test eden Doğanay (2006) çalışmasında, Temmuz 1995-Haziran 2005 tarihleri arasındaki 120 aylık dönemi ele almıştır. Çalışmasına her yıl, İMKB'de işlem gören, menkul kıymet yatırım ortaklıkları dışında, ilgili yılın Haziran sonu itibarıyla özsermayesi negatif olmayan bütün hisse senetlerini dahil eden araştırmacı analizlerinin sonucunda piyasa riskinin (piyasa faktörü) , piyasa değerinin ve piyasa de-

ğeri/defter değeri oranının hisse senedi getirilerini etkileyen ortak risk faktörleri olduğu ve bu riskleri taşıyan yatırımcıların yüksek getiri elde ettiği bulgusuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar aynı zamanda, bu risk faktörlerinin hisse senedi getirileri üzerinde etkili olduğunun ve Fama ve French'in (1993) Üç Faktör Modeli'nin İMKB'de geçerli olduğunun bir göstergesidir.

Gökgöz (2008) ise çalışmasında, Üç Faktör Modeli'nin, 2001-2006 dönemine ilişkin İMKB endeks verileri üzerindeki uygulanabilirliğini araştırmıştır. Modelin İMKB-Sınai, Hizmetler, Gayrimenkul, Menkul Kıymetler ve Teknoloji endeksleri üzerindeki geçerliliğini test eden araştırmacı, piyasa değeri ve pd/dd oranına göre oluşturduğu portföylerin getirilerini modele dahil ederek, yatay kesit analizi ile gerçekleştirmiştir. Çalışmasında, modelin seçilen endekslerde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar verdiği belirlenmiş olup, F-testi uygulamalarında fiyatlandırma hataları arasında girişimin bulunmadığı gözlemlenmiştir.

3. Uygulama

Çalışmanın bu aşamasında Fama ve French'in (1993;1996) Üç Faktör Modeli'nin, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) Ulusal Sınai Endeksi içinde işlem gören hisse senetleri kullanılarak geçerliliği sınanmıştır. Analizde, İMKB'de işlem gören, sanayi sektöründe faaliyet gösteren ve 1993-2007 yılları arasında süreklilik arz eden 82 şirket ele alınmıştır. Finans şirketleri ve holdingler çalışmada kapsam dışı tutulurken, iflas, birleşme veya herhangi bir nedenle İMKB kotasyonundan çıkarılan şirketler de süreklilik kısıtını sağlayamadığından araştırmaya dahil edilmemiştir. Şirketlere ilişkin veriler İMKB'den elde edilen mali tablolar ve diğer verilerden, devlet tahvili ve hazine bonusu verileri ise Türkiye İstatistik Kurumu'ndan temin edilmiştir. İstatistik analizler E-views 6.0 ve Stata 10.1 paket programları yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Fama ve French'in (1993;1996) üç faktör modeli Denklem 2'deki gibi oluşturulmuş ve hisse senedi risk primi ile üç bağımsız değişken arasındaki ilişki panel veri analizi yöntemiyle irdelenmiştir.

$$HSRP_{i,t} = R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_0 + \alpha_1 MV_{i,t} + \alpha_2 \left(\frac{MV}{BV} \right)_{i,t} + \beta_{i,t}(R_m - R_f) + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Denklemden;

$HSRP_{i,t} = R_{i,t} - R_{f,t}$ = Hisse senedi risk primini

MV= Şirket hisselerinin toplam piyasa değerini (kapitalizasyon değeri)

MV/BV= Piyasa Değeri / Defter Değeri oranını

$R_m - R_f$ = Piyasa risk primini göstermektedir.

Denklemden de anlaşılacağı üzere, hisse senetlerinin risk primleri ile piyasa değeri, piyasa / defter değeri oranı ile şirket hisse senedi risk primleri arasındaki ilişki yukarıdaki (2) nolu panel veri modeli ile test edilmeye çalışılmıştır. (2) no'lu modelin ve modeldeki katsayıların anlamlı çıkması Fama ve French'in üç faktör modelinin İMKB'de geçerli olduğunu gösterecektir.

Bütün zaman serileri analizinde olduğu gibi, hem zaman hem de yatay kesit analizini bir arada gerçekleştiren panel veri analizlerinde de değişkenler arasında sahte ilişkilere neden olunmaması için değişkenlerin durağan olması gerekmektedir. Çalışmada panel birim kök testlerinden Levin, Lin ve Chu (2002) testi ile

ortak birim kök süreçleri araştırılırken, bunun yanı sıra her birim için (hisse senedi) Im, Pesaran ve Shin (2003) testi ile birim kök süreci test edilmiştir. Birimlerden bağımsız serilerde durağanlık ise Genelleştirilmiş Dickey Fuller (ADF) (1979) birim kök sınama yöntemi ile incelenmiştir.

Tablo 1. Panel Birim Kök Test İstatistik Sonuçları

Method	HSRP		MV		MV/BV		(R _m -R _t)		Cross Sec.	Obs.
	Statistic	Prob.**	Statistic	Prob.**	Statistic	Prob.**	Statistic	Prob.**		
Levin, Lin & Chu t*	-34.687	0.000	-17.047	0.000	-16.019	0.000	-20.121	0.000	82	1103
Im, Pesaran and Shin W-stat	-28.229	0.000	-7.172	0.000	-12.401	0.000	-16.806	0.000	82	1103
ADF - Fisher Chi-square	923.939	0.000	313.093	0.000	467.833	0.000	583.990	0.000	82	1103

Her üç testte de hipotezler aşağıdaki şekilde kurulmuştur:

H₀: Seride genel bir birim kök vardır.

H₁: Seride genel bir birim kök yoktur.

Tablo 1'den görülebileceği gibi, hesaplanan p değerleri 0.05 kritik değerinden daha küçük olduğundan, serilerin birim kök içerdiğini ifade eden H₀ hipotezleri reddedilmiştir. Bu sonuçlardan görüldüğü üzere serilerde ortak birim kök süreci ve her birim için (hisse senedi) birim kök süreci bulunmamaktadır.

Panel veri modelinin tahmininde sabit etkiler (fixed effects) ve rassal etkiler (random effects) olmak üzere iki yaklaşım vardır. Analizde hangi yaklaşımın kullanılacağı ile ilgili olarak karar Hausman (1979,1981) testi sonuçlarına göre verilmiştir.

Hausman testinde hipotezler aşağıdaki şekilde kurulmaktadır.

H₀: Rastsal etkiler mevcuttur.

H₁: Rastsal etkiler yoktur.

Tablo 2. Hausman Test İstatistik Sonuçları

Test cross-section and period random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section and period random	8.952962	3	0.0299

Hausman test istatistiklerinin sonucunda elde edilen %5'in altındaki bir olasılık değeri rastsal etkiler modelinin uy-

gun olmayacağı, rastsal etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir. Tablo 2'den de görüldüğü üzere, yatay

kesitler bazında ve zaman boyutunda sabit etkiler gözlemlenmektedir. Bundan dolayı panel regresyon analizi iki yönlü sabit etkiler yöntemi ile analiz edilecektir.

Bütün zaman serilerinde olduğu gibi panel veri analizlerinde de otokorelasyon önemli bir sorundur. Bilindiği üzere, regresyon analizlerinin temel varsayımlarından birisi farklı gözlemler için aynı

hatalar arasında ilişkinin (korelasyon) olmamasıdır. Eğer hata terimleri birbirleri ile ilişkili ise bu durum oto korelasyon ya da serisel korelasyon olarak adlandırılır (Brooks, 2008). Panel regresyon analizlerine geçmeden önce veri setinde otokorelasyonun olup olmadığı Wooldridge (2002) otokorelasyon testi ile araştırılmıştır.

Tablo 3. Otokorelasyon Testi İstatistik Sonuçları

Wooldridge Test	F değeri	Olasılık
	44.9460	0.0000

Wooldridge (2002) otokorelasyon test istatistiği sonucuna göre, modelde "Otokorelasyon yoktur" şeklinde kurulan boş hipotez reddedilmiştir. Yani diğer bir deyişle, denklemlerdeki hata terimleri arasında otokorelasyon problemi gözlenmiştir. Yapılan analizlerde değişken varyanslılık sorunu, White'in yatay kesit kovaryans katsayısı yöntemi (White's cross section coefficient covariance method) ile standart hataların düzeltilmesi yoluyla giderilmeye çalışılmıştır. Bu tahminci her bir yatay kesitteki farklı hata varyanslarının olduğu kadar aynı zamanda yatay kesitler arası korelasyon sorununa da bir çözüm getirecektir. Buna ek olarak, aynı boyuttaki değişken varyanslılığa izin vermek açısından yatay kesit ağırlıklı GLS (Generalized Least Squares) yöntemi de eşanlı olarak kullanılmıştır. Değişken varyanslılık sorunu çözmek amacıyla tercih edilen bu iki düzeltme Kyriazis ve Anastassis (2007)'in çalışmalarından elde ettikleri bulgular paralelinde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4'de görüldüğü üzere, panel regresyon denkleminde F testi tahmin edilen denklemin istatistikî açıdan anlamlı oldu-

olduğunu; R^2 değeri de hisse senedi risk priminde meydana gelen değişimin %39,84'ünün modeldeki değişkenlerle açıklandığını göstermektedir.

Bunun yanı sıra her üç değişkenin katsayılarının istatistikî açıdan anlamlı olması, hem firma büyüklüğünün hem de piyasa değeri / defter değeri oranı ve piyasa risk faktörünün hisse senedi getirilerini açıklamada önemli üç değişken olduğunu söylemektedir.

Bu bulgu bize aynı zamanda, 1993-2007 döneminde İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda hisse senedi getirilerini açıklamada Fama ve French'in (1993) üç faktör modelinin geçerli olduğunu göstermektedir.

Fama ve French'in bu üç değişkeninden hisse senedi getirisi üzerindeki etkisi en fazla olan değişken firma büyüklüğü iken, piyasa risk faktörü ikinci, piyasa değeri/defter değeri oranı ise üçüncü sırada yer almıştır.

Her üç değişkenin de hisse senetlerinin beklenen getirisine etkisi pozitif yönlü tespit edilmiştir.

Tablo 4. Panel Regresyon İstatistik Sonuçları

Dependent Variable: HSRP
Method: Generalized Least Squares
Sample: 1993 2007
Periods included: 15
Cross-sections included: 82
Total panel (balanced) observations: 1230
White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.129131	1.284876	-2.435357	0.0150
MV	0.445294	0.181073	2.459200	0.0141
MVBV	0.000508	0.000169	3.003743	0.0027
RM-RF	0.340584	0.521885	0.652604	0.0141

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
Period fixed (dummy variables)			
R-squared	0.398404	Mean dependent var	0.209948
Adjusted R-squared	0.346276	S.D. dependent var	1.655464
S.E. of regression	1.338496	Akaike info criterion	3.498033
Sum squared resid	2026.266	Schwarz criterion	3.909710
Log likelihood	-2052.290	Hannan-Quinn criter.	3.652920
F-statistic	7.642845	Durbin-Watson stat	2.276440
Prob(F-statistic)	0.000000		

4. Sonuç

Bu çalışmada, Fama ve French'in (1993;1996) Üç Faktörlü Varlık Değerleme Modeli'nin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası verileri üzerindeki uygulanabilirliği, panel regresyon analizi gerçekleştirilerek araştırılmıştır. Daha önce bu konuda yapılan çalışmaların sadece yatay kesit analizlerine dayanması modelin testinin geçerliliğini azaltmaktadır. Araştırmada bu yüzden, hem yatay kesit hem de zaman boyutunu dikkate alan panel veri analizi kullanılmıştır. Ayrıca, çalışma ile birlikte literatürde Üç Faktörlü Varlık Değerleme Modeli'nin Türkiye gibi geliş-

mekte olan piyasalar alanındaki uygulama boşluğunun giderilmesine katkı sağlanması hedeflenirken, elde edilen sonuçlar modelin gelişmekte olan ülkelerde hisse senedi getirilerini açıklamakta CAPM'e alternatif bir yaklaşım olarak kullanılabileceğini söylemektedir.

Fama ve French (1993; 1996) tarafından geliştirilen "Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli" nin 1993-2007 dönemine ilişkin İMKB sınai şirketleri yıllık verileri üzerindeki uygulanabilirliği panel veri analizi yöntemiyle ortaya konulurken, bu sonuç bize aynı zamanda ilgili dönemde İMKB'de hisse senedi getirilerini açıkla-

mada firma büyüklüğünün yanı sıra piyasa değeri /defter değeri oranı ve piyasa risk faktörünün de önemli rol oynadığını göstermektedir. Her üç risk faktörünün katsayılarının pozitif olması bu değişkenler ile hisse senedi getirilerinin aynı yönlü hareket ettiğini göstermiştir. Bunun yanı sıra, hisse senedi getirisini açıklayan en önemli faktör piyasa kapitilizasyonu (piyasa değeri) olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, Aksu ve Önder (2003), Doğanay (2006) ve Gökğöz (2008)'ün çalışmalarının sonuçlarıyla örtüşmekte olup, Karan ve Gönenç (2003)'ün çalışmalarında sadece iki faktör için benzerlik göstermektedir.

Kaynakça

- Ajili S. (2002), "The Capital Asset Pricing Model and the Three Factor Model of Fama and French Revisited in the Case of France", *CEREG University of Paris Working Paper*, No. 2002-10, ss. 1-26.
- Aksu M. H., Önder T. (2003), "The Size and Book-to-Market Effects and Their Role as Risk Proxies in the Istanbul Stock Exchange, *Çalışma Makalesi Koç Üniversitesi*.
- Allen D.E, Cleary F. (1998), "Determinants of the Cross-Section of Stock Returns in the Malaysian Stock Market", *International Review of Financial Analysis*, C.7, S. 3, ss. 253-275.
- Bilinski P., Lyssimachou D. (2004), "Validating the Fama & French Three Factor Model; The Case of the Stockholm Stock Exchange 1982 - 2002", *Yüksek Lisans Tezi*, Göteborg University School of Economics and Commercial Law Industrial and Financial Economics, Göteborg.
- Charitou A., Constantinidis E. (2004), "Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Stock Returns: Empirical Evidence for Japan", *University of Cyprus Working Paper*.
- Connor G., Sehgal S. (2001), "Tests of the Fama and French Model in India", *Working Paper*, ss. 1-23.
- Daniel K., Titman S. (1997), "Evidence on the Characteristics of Cross Sectional Variation in Stock Returns", *The Journal of Finance*, C. 52, S. 1, ss. 1-33.
- Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of American Statistical Association*, 74(336), ss. 427-431.
- Doğanay M. (2006), "Fama-French Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modelinin İMKB'de Uygulanması", *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, Cilt: 21, Sayı: 249.
- Fama, E.F., French, K.R. (1992), "The Cross-Section Of Expected Stocks Returns," *Journal Of Finance*, 47: ss. 427-465.
- Fama, E.F., French, K.R. (1993), "Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds," *Journal of Financial Economics*, 33 : ss. 3-56.
- Fama, E.F., French, K.R. (1995), "Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns," *Journal of Finance*, 50 /1: ss. 131-155.
- Fama, E.F., French, K.R. (1996), "Multifactor Explanations of Asset-Pricing Anomalies," *Journal of Finance*, 51/1: ss. 55-84.
- Fama, E.F., French, K.R. (1997), "Industry Costs of Equity," *Journal of Financial Economics*, 43: ss. 153-193.
- Fama, E.F., French, K.R. (2000), "The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence," *Journal of Economic Perspectives*, 18: ss. 25-46.
- Gökğöz F. (2008), "Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Uygulanabilirliği", *Ankara Üniversitesi S.B.F. Dergisi*.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., Shin, Y. (2003). Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), ss. 53-74.
- Karan M. B., Gönenç H. (2003), "Do Value Stocks Earn Higher Returns than Growth Stocks in an Emerging Market? Evidence from Istanbul Stock Exchange", *Journal of International Financial Management & Accounting*, C. 14, ss. 1-25.
- Kyriazis, D., Anastassis, C., (2007), The Validity of the Economic Value Added Approach: An Empirical Application, *European Financial Management*, 13/1, ss. 71-100.
- Lakonishok J., Shleifer A., Vishny R. W. (1994), "Contrarian Investment, Extrapolation and Risk", *The Journal of Finance*, C. 49, S. 5, ss. 1541-1578.
- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), ss. 1-24.
- Lintner J., (1965) "Security Prices, Risk and Maximal Gains From Diversification", *Journal of Finance*, December.
- Suat T. (1998), A Comparative Empirical Investigation of Asset Pricing Models, *Capital Markets Board, Publication Number : 111, Ankara*.
- William F. Sharpe, Gordon J. Alexander, Jeffery V. Bailey, (1995), *Investments*, 4th Edition, Prentice Hall.
- Sharpe, W.F., G.M.Cooper, (1967), "Risk and Return Classes of NYSE Common Stocks: 1931 - 1967", *Financial Analyst Journal* 28.
- Wooldridge, J.M. (2002), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press.