



Cilt / Volume: 14, Sayı / Issue: 27, Sayfalar / Pages: 365-378

Araştırma Makalesi / Research Article

Received / Alınma: 09.08.2023

Accepted / Kabul: 31.01.2024

BORSA İSTANBUL'DA FAMA-FRENCH ÜÇ FAKTÖR MODELİ'NİN GEÇERLİLİĞİ*

Mahmut UÇAKTÜRK¹

Müslüm POLAT²

Öz

Bu çalışmanın temel amacı Fama-French Üç Faktörlü Modeli'nin BİST İmalat sektöründe geçerliliğini sınamaktır. BİST imalat sektörüne kayıtlı olan 143 firmanın 2011 – 2021 dönemine ait aylık verileri kullanarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın içeriğinde Fama-French' in (1993) yapmış oldukları çalışmalarındaki orijinal veri hazırlama şekline uygun olarak her yıl büyüklük ve değer bazında oluşturulan portföylerin artık getirileri hesaplanarak kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda Pazar portföyündeki % 1'lik bir artışın hisse senedi getirilerini %1.625 oranında arttırdığı saptanmıştır. Firma büyüklüğü ve Defter Değeri/Piyasa Değerinin ise katsayıları pozitif yönlü olmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Dolayısıyla Fama-French Üç Faktör Modeli'nin hisse senedi getirilerini kısmen açıklamakla birlikte Borsa İstanbul'da geçerli olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: BİST İmalat, Fama-French, Üç Faktörlü Model, EKK.

Jel Kodları: L6, G12, G12, C23.

* Bu çalışma Mahmut UÇAKTÜRK'ün Doç. Dr. Müslüm POLAT danışmanlığında yaptığı "Fama-French Beş Faktör Modelinin BİST İmalat Sektöründe Test Edilmesi" başlıklı doktora tezin'den üretilmiştir.

¹Öğr. Gör., Bingöl Üniversitesi, E-posta: mucakturk@bingol.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4699-9003.

²Doç. Dr., Bingöl Üniversitesi, E-posta: mpolat@bingol.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1198-4693.

Atıf/Citation

Uçaktürk, M. & Polat, M. (2024). Borsa İstanbul'da Fama-French Üç Faktör Modeli'nin geçerliliği. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(27), 365-378.

THE VALIDITY OF THE FAMA-FRENCH THREE-FACTOR MODEL IN BORSA İSTANBUL

Abstract

In this study, the Fama-French Three-Factor Model will be tested in the BIST Manufacturing sector. 143 firms registered in the BIST manufacturing sector were analyzed using monthly data for the period 2011 - 2021. Based on the original data preparation method of Fama-French (1992), the residual returns of portfolios based on size and value were calculated and used in the study. A 1% increase in the market portfolio increased stock returns by 1.625%, according to the analysis. There is a positive correlation between firm size and Book Value/Market Value, but it is not statistically significant. Although the Fama-French Three Factor Model partially explains stock returns, it is determined that it is not valid in Borsa Istanbul.

Keywords: BIST Manufacturing, Fama-French, three-factor model, EKK.

Jel Codes: L6, G12, G12, C23.

1. GİRİŞ

Varlık fiyatlama modelleri, menkul kıymet piyasasına yatırım yapmayı planlayan yatırımcılar açısından çok önemli bir konudur. Ayrıca bu modellerin sermaye piyasalarında geçerli olup olmadığı oldukça önemlidir. Sharpe (1964) ve Lintner (1965) tarafından geliştirilen finansal varlıkları fiyatlama (FVF) modeli, Riskle beklenen getiriler arasındaki ilişkiyi belli varsayımlar altında dikkate alan bir denge modelidir. (Güzeldere & Sarioğlu, 2012, s. 2). Portföy performansının değerlendirilmesi ve sermaye maliyetinin hesaplanması için 1970'li yıllarda sıkça kullanılan bir model olan finansal varlık fiyatlandırma modeli, kolay uygulanabilir olması nedeniyle tercih edildiği söylenilebilir. 1980 ve 1990'lı yıllarda sermaye piyasasının gelişmesinden dolayı, finansal varlıkların fiyatlandırma modelinin hisse senedi getirilerini açıklamada yeterli olmadığı görülmüştür. Ayrıca ampirik çalışmalarda elde edilen anomalileri, finansal varlıkların fiyatlandırma modelinin öngöremeyeceği belirtilmiştir. Çok faktörlü modellerin sermaye piyasaları için araştırılmasına, finansal varlık fiyatlandırma modelinin yeterli olmadığı görüşü neden olmuştur. (Kaya & Güngör, 2017, s. 223).

Çok faktörlü modellerin literatürde yaygınlaşmasıyla birlikte firmalara ait çeşitli faktörler araştırma konusu olmuştur. Firmalara ait faktörler Defter Değeri/Piyasa Değeri, firma büyüklüğü, kaldıraç oranı, kazanç/fiyat oranı gibi faktörler incelenmiştir. Bu çok faktörlü modellerden birisi olan Fama-French Üç Faktörlü Modeli de Fama ve French (1993) tarafından literatüre kazandırılmıştır.

Fama ve French (1992) çalışmalarında hisse senetlerinin ortalama getirileri zamana bağlı olarak değişimini araştırmışlardır. Hisse senedi getirileri üzerinde Pazar portföyünün getirisi, büyüklüğü ve Defter Değeri/Piyasa Değeri oranının etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Literatürdeki birçok çalışma gibi Fama ve French (1992) çalışmasında Finansal Varlıkları

Fiyatlamada modelinin hisse senetlerinin getirilerindeki değişimi açıklamada yetersiz kaldığını ifade etmişlerdir. Bu nedenle Fama ve French (1993) çalışmalarına Finansal Varlıkları Fiyatlamada modeline iki faktör daha eklemişlerdir. Bu faktörlerin getirilerdeki değişimi açıklayabileceğini iddia etmişleridir.

Fama ve French (1993) Üç Faktörlü Model, çok faktörlü varlık fiyatlamada modelleri arasında en fazla kabul gören modellerden birisidir. Fama ve French (1993) hisse senedi getirilerinin zamana bağlı olarak değişimini araştırırken firma büyüklüğü ve Defter Değeri/Piyasa Değeri değişkenlerinin eklenmesi ile üç faktörlü varlık fiyatlamada modelini ortaya koymuşlardır.

Firma büyüklüğü, hisse senetlerinin piyasada ne kadar değerli olduğunu belirleyen kriterlerden biridir. Bu kriter, hisse senedinin fiyatının hisse senedi sayısı ile çarpılması sonucu bulunur. Fama ve French (1995) piyasa değeri yüksek olan firmaların ortalama getirileri firma değeri düşük olan firmalarının ortalama getirilerinden daha düşük olduğunu vurgulamışlardır. Üç Faktörlü Varlık Fiyatlamada modelinin oluşturulmasında kullanılan bir diğer faktör ise Defter Değeri/Piyasa Değeri oranıdır. Fama ve French (1995) göre Defter Değeri/Piyasa Değeri oranı düşük olan firmaların getirileri, Defter Değeri/Piyasa Değeri yüksek olan firmaların getirilerinden daha düşüktür. Eğer hisse senetleri rasyonel olarak fiyatlandırılmış ise rasyonel fiyatlandırma icabıyla getirilerin firma büyüklüğü ve Defter Değeri/Piyasa Değeri oranı risk faktörlerine duyarlı olması gerektiğini vurgulamışlardır. Ayrıca firma büyüklüğü ve Defter Değeri/Piyasa Değeri oranının risk faktörlerini açıklayamayan ekonomik nedenler için ihtiyari değişken olma özelliğini barındırdıklarını da belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın temel amacı Fama-French Üç Faktörlü Modeli'nin Borsa İstanbul'da geçerliliğini araştırmaktır. Bu kapsamda Borsa İstanbul'un İmalat sektöründe yer alan firmaların hisse senetlerinin getirileri üzerinde firmalara özgü faktörlerin etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Veriler oluşturulurken literatürdeki birçok çalışmadan farklı olarak Fama-French'in (1993) çalışmasındaki veri hazırlama şekline uyulmuştur. Yıllık bazda firmalar büyüklük ve değere göre sıralanmış ve hazırlanan portföylerin artık getirileri ile analizler yapılmıştır. Bu haliyle çalışma Fama-French Üç Faktörlü Modeli'nin geçerliliği tam olarak sınanmak istenmiştir. Fama-French Üç Faktörlü Modeli'nin Borsa İstanbul'daki İmalat sektöründe test edilmesi, Fama-French (1993) çalışmasındaki veri hazırlama ve analiz yöntemi takip edilmeye çalışılması ve son dönemleri kapsamaması çalışmanın özgün değerini ortaya koymaktadır.

Çalışma beş bölüme ayrılmıştır. Girişte Fama – French Üç Faktörlü model anlatılmış, ikinci bölümde yurtdışında ve yurtiçinde Fama – French Üç Faktörlü Model ile ilgili literatür

taraması yapılmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde çalışmada kullanılmış olan veri seti ve yöntem açıklanmış, dördüncü bölümde ise yapılan analiz sonuçları toparlanmış ve yorumlanmıştır. Çalışma sonuç ve öneriler bölümü ile sonuçlandırılmıştır.

2. LİTERATÜR

Literatür incelendiğinde Fama-French Üç Faktör Modeli'ne ilişkin pek çok çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmaların bir kısmı aşağıda özetlenmiştir.

Doğanay (2006) çalışmasında Fama-French Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modelinin İMKB üzerinde geçerli olup olmadığını araştırmıştır. Temmuz 1995 – Haziran 2005 dönemine ait 120 aylık veri ile çalışmayı gerçekleştirmiştir. İMKB'de işleme giren, menkul kıymet yatırım müşterekleri haricinde, ilgili zamanın Haziran ayı sonu itibari ile anaparası negatif olmayan tüm pay senetleri çalışmaya dâhil edilmiştir. Risk faktörünün fiyatlandırma üzerinde etkili olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Fama ve French Üç Faktörlü Modeli'nin İMKB endekslerinde test eden diğer bir çalışma olan Gökgez (2008) 2001-2006 (ilk 6 aylık) zaman dilimine ait verileri kullanmıştır. Üç Faktörlü Modelin İMKB Sınai, Gayrimenkul, Hizmetler, Teknoloji ve Menkul Kıymet endekslerinde geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Borsa İstanbul (eski adıyla İMKB) üzerine yapılan diğer bir çalışmada Coşkun ve Çınar (2014) 2001-2013 döneminde aralıksız olarak faaliyette bulunan şirketler üzerine çalışmışlardır. Yapılan araştırma sonucunda Defter Değeri/Piyasa Değeri değişkenlerinin hisse senedi getirileri üzerinde anlamlı ve negatif yönde etkisi olduğunu saptamışlardır.

Foye vd. (2013) çalışmalarında Fama-French Üç Faktörlü Model ile gelişmekte olan piyasalarda etkinliğini araştırmışlardır. 2004'ten itibaren AB'ye katılan doğu Avrupa ülkelerinde pay senetlerinin 2005 - 2012 dönemleri arasındaki verilerini analize tabi tutmuşlardır. Üç faktörlü modelin, AB ülkelerinde hisse senedi getirilerini önemli ölçüde açıklayabildiği sonucuna varmışlardır. Fama -French Üç Faktör Modelini Hindistan borsasında test eden Gautam ve Holani (2022) 1 Nisan 2010 - 31 Mart 2020 dönemi için Hindistan borsasında en çok işlem gören 50 şirketin verilerini analize dahil etmişlerdir. Üç faktörlü modelin pay senedi getirileri için açıklamada kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Kaya ve Güngör (2017) yapmış oldukları çalışmalarında Fama-French Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modeli'nin Borsa İstanbul'da finansal olmayan işletmeler için sınımlıdır. Bu doğrultuda firma büyüklüğü, Pazar portföy getirisi ve Defter Değeri/Piyasa Değeri (DD/PD) oranının hisse senedi getirileri aralarındaki ilişkiyi panel veri analiz yöntemiyle incelenmişlerdir. Elde etmiş oldukları sonuçlara göre, firma büyüklüğüyle hisse senedi getirileri

aralarında negatif yönlü; Defter Değeri/Piyasa Değeri oranıyla hisse senedi getirileri aralarında pozitif yönlü; piyasa portföy getirisiyle pay senedi getirileri arasında pozitif yönlü bir ilişkinin var olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Fama-French Üç Faktörlü modeli ile birlikte Fama-French Beş Faktörlü modelini de Borsa İstanbul üzerinde test eden Coşkun ve Torun (2021) Temmuz 2009 – Haziran 2018 dönemini ele almışlardır. BIST 100 Endeksi'nde devamlı işlem gören pay senetleri üzerine çalışan Coşkun ve Torun (2021) sonuç olarak, Fama-French Üç ve Beş Faktörlü modellerin BİST 100 Endeksi üzerinde uygulanabilir yani geçerli olduğunu tespit etmişlerdir.

Ghosh vd. (2020) çalışmalarında, Hindistan Borsa'sında Ocak 2010-Ocak 2020 döneminde hisse senetleri verilerini açıklamada değer anomalisi test etmek için Fama-French Üç Faktör Modeli'ni kullanmışlardır. Modelin, Hindistan bağlamında geleneksel CAPM ile karşılaştırıldığında varlık fiyatlandırmada daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Fama-French Üç Faktör Modeli ile CAPM modellerinin karşılaştırmasını Hindistan borsasında yapan Durga (2020) 87 şirketin Haziran 2013 - Haziran 2019 dönemi arasındaki verilerini analiz etmiştir. Ghosh vd. (2020) çalışması ile aynı şekilde CAPM'den daha iyi performans gösterdiği için Fama French Üç Faktör Modeli'nin kullanılabilirliğini açıklamıştır. Hindistan borsası üzerine yapılan bir başka çalışma olan Akhtar vd. (2022) Fama - French tarafından önerilen üç faktörlü modeli Daniel ve Titman'ın Karakteristik Modeli ile karşılaştırmışlardır. 1993'ten 2018'e kadar olan 25 yıllık dönemi ele alan çalışmada Akhtar vd. (2022) Hindistan hisse senedi getirileri için kovaryanslar arasında ayırım yapma hususunda Fama-French Üç Faktör Modelinin Daniel ve Titman'ın Karakteristik Modelinden daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Chen (2022) 2019 yılı sonu itibarıyla Çin borsasındaki A grubu hisse senedi piyasasında faaliyette bulunan şirketlerden perakende sektöründeki 43 şirketin 1 Ocak 2017'den 31 Aralık 2019 dönemi arasında bulunan haftalık verilerini incelemiştir. Fama-French Üç Faktörlü Modeli'ni kullanarak hisse senedi piyasasını gruplara ayırıp analiz ederek Fama-French Üç Faktörlü Modeli'nin A grubu hisse senedi piyasasındaki perakende sektöründe geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çin borsasında Fama-French'in Üç Faktörlü Modeli'nin geçerliliği üzerine yapılan diğer bir çalışma Guo vd. (2022) tarafından yapılmıştır. Çin borsasının risksiz getiri oranı olan CNI A-hisse endeksindeki lider dört firmanın (PingAn, Wanke, Maotai ve Keda) 2010'dan 2021'e kadar olan verilerini ele almışlardır. 2008'deki mali krizden sonraki on yıllarda Fama ve French Üç Faktörlü Modelinin hala Çin borsasının gelişimine tam olarak uymadığı neticesine varmışlardır. Piyasa riskinin hisse senedi fiyatlarının belirlenmesinde önemli bir rol oynadığını elde etmişlerdir.

Chen vd. (2023) çalışmalarında 2012-2021 dönemleri arasında Çin'in CSI 300 Endeksi'ndeki 300 hisse senedinin aylık getirilerini analize tabi tutmuşlardır. Hisseler, defter değeri/piyasa değeri ve büyüklük ölçütlerine göre tasnif edilmiş ve Fama-French Üç Faktör Modeli ile analiz etmişlerdir. Ayrıca Regresyon analizi kullanılarak hisse senedi seçim stratejileri geliştirilmiş ve sonuç olarak üç faktörlü modelin Çin piyasasında uygulanabilir olduğu ve yatırımcıların hisse seçimlerinde bu modeli kullanabilecekleri önerisinde bulunmuşlardır. Malezya borsası üzerine yapılan bir başka çalışmadaysa Rohuma (2023) 1 Aralık 2005 ile 28 Şubat 2018 dönemleri arasındaki aylık veriler kullanarak Bursa Malezya'daki Şer'i uyumlu karşılıkların performansını yeterli bir şekilde açıklayıp açıklamadığını test etmeye çalışmıştır. Üç faktörlü modelin, Bursa Malezya'da defter değeri-piyasa değeri (BVTMV) tarafından sıralanan dört geleneksel alt portföy ile BVTMV tarafından sıralanan dört Şer'i uyumlu alt portföyün performansını önemli ölçüde açıklayabildiğini ortaya koymuştur.

Yapılan literatür araştırması sonucunda Fama-French Üç Faktörlü Model ile ilgili çalışmaların ortak bir sonuca ulaşamadıkları görülmektedir. Bazı çalışmalar modelin tam olarak geçerli olduğunu savunurken bazı çalışmalar kısmen geçerli olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla Fama-French Üç Faktörlü Modeli'n geçerliliği veya gücü açısından literatürde net bir yargının olmadığı görülmektedir. Bu sebeple bu modelin farklı piyasa ve dönemlerde ele alınıp incelenmesinin literatüre fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bazı çalışmaların Fama-French tarafından takip edilen veri hazırlama yoluna gitmeyerek panel veri ile analiz yoluna gittikleri görülmektedir. Bu çalışmada Tamamen Fama-French (1993) tarafından izlenen yol ile veriler analize hazır hale getirilmiştir. Nihai olarak son dönemlerde finansal piyasalarda meydana gelen oynaklığı analiz dönemine eklemesi de literatüre katkı sunacaktır.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmada BIST imalat sektörüne kayıtlı olan 143 firmanın 2011 – 2021 dönemine ait aylık verileri kullanılmıştır. Değişkenlere ait veriler, Borsa İstanbul Veri Platformu Datastore'dan elde edilmiştir. Risksiz faiz oranı olarak vadesine 3 ay kalan devlet borçlanma senetlerinin aylık getirisi alınmıştır. Analiz edilen risksiz faiz oranı değişkenine ait veriler Thomson Reuters Enformasyon Ltd. Şti.'den elde edilmiş ve aylık frekans olarak analize hazır hale getirilmiştir. Bu çalışmada bağımlı değişken olarak İmalat sektöründeki bütün firmaların ortalama getirilerinden risksiz faiz oranı çıkarılmak suretiyle hesaplanan artık getiriler kullanılmıştır. Bağımsız değişkenlerden büyüklük değişkeni için; öncelikle yıllık olarak portföyler belirlenmiş her yıl için DD/PD değerine göre firmalar büyükten küçüğe göre sıralanmış ve büyük, orta ve küçük şeklinde üç portföy oluşturulmuştur. Devamında DD/PD değeri yüksek portföyde yer

alan firmaların aylık hisse senetlerinin artık getirilerinin ortalamasından düşük portföyde yer alan hisse senetlerinin artık getirilerinin ortalamaları çıkarılmak suretiyle büyüklük değişkeni oluşturulmuştur. Değer değişkenini oluşturmak içinde firmalar piyasa değerine göre üç ayrı portföye ayrılmış ve piyasa değeri düşük olan portföyün ortalama artık getirilerinden yüksek olan portföyün ortalama artık getirileri çıkarılarak hesaplanmıştır. Pazar riski değişkeni için BİST100 endeksinin risksiz faiz oranından farkı yani artık getirileri kullanılmıştır. Bütün bunlar Fama-Frech' in izlediği yolu tamamen takip etmek için yapılmıştır. Nihayetinde firmaların pazar portföyü, firma büyüklükleri ve piyasa değerleri olmak üzere üç faktörü dikkate alınmıştır. Bu üç faktör değişkenlerinin aralarındaki ilişkiyi tespit edebilmek amacıyla değişkenler arasında zaman serisi analizi yapılmıştır. En Küçük Kareler metoduyla hisse senedinin beklenen getirisini açıklamada Pazar riski, PD ve DD/PD değişkenlerinin etkililiği test edilmiştir.

Fama-French Üç Faktörlü Modeli'nin temel formülünü şu şekilde oluşturmuştur (Fama & French, 1996, s. 55):

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{im} (R_m - R_f) + \beta_{is} (\text{SMB}) + \beta_{ih} (\text{HML}) + \varepsilon_i$$

Modeldeki hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerindeki getirileri; (R_i-R_f) ile, hisse senedinin sistematik risk primi; (R_m-R_f) faktörü ile, büyüklük faktörü; SMB (hisse senetlerinin Piyasa Değeri - PD) ile, değer faktörü ise HML (Defter Değeri/Piyasa Değeri - DD/PD) ile ifade edilmiştir. Ayrıca

β_{im} : i portföyünün artık getirilerinin, piyasa portföyünün artık getirilerine ilişkin hassaslılığını,
 ε_i : Modelin hata terimini göstermektedir.

4. ANALİZ VE BULGULAR

Bu kısımda analize geçilmeden önce değişkenler hakkındaki tanımlayıcı istatistikler ve korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerle ilgili bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

	Rİ - RF	PAZAR	HML	SMB
Ortamalar	1.433	-0.302	0.449	0.158
Medyan	0.527	-0.246	0.753	-0.292
Maximum	9.203	0.981	20.295	17.512
Minimum	-5.992	-2.199	-19.758	-22.134
Std. Sapma	2.804	0.697	3.976	4.599
Çarpıklık	0.445	-0.398	-0.224	0.127

Basıklık	3.267	2.802	12.183	9.745
Jarque-Bera	4.315	3.369	422.659	227.821
Olasılık	0.116	0.186	0.000	0.000
Gözlem	120.000	120.000	120.000	120.000

Tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde ortalama getiri değerinin en düşük -0.302 değer ile Pazar portföyüne ait olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ilgili dönemde Pazar portföyünün artı getirisi negatif olmuştur. Hisse senedi portföyünün risksiz faiz oranından farkının ise pozitif olduğu ve en yüksek ortalama getiri değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Standart sapma değerinden oynaklığın en fazla 4.599 değeri ile SMB'ye ve en az da 0.697 değer ile Pazar portföyüne ait olduğu gözlemlenmiştir. Jarque-Bera istatistiğinden SMB ve HML değişkenlerinin normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır.

Tanımlayıcı istatistiklerden sonra değişkenlerin aralarındaki korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Korelasyon katsayıları için; eğer değişkenler normal dağılım gösteriyorsa Pearson Korelasyon testi kullanılırken, değişkenlerden bir kısmı normal dağılım göstermiyorsa Spearman Korelasyon testi kullanılmaktadır. Tablo 1'deki sonuçlarda SMB ve HML değişkenleri normal dağılım göstermediği için Spearman Korelasyon testi ile değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmış ve Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Spearman Korelasyon Analizi

	$R_i - R_F$	PAZAR	HML	SMB
$R_i - R_F$	1			
PAZAR	0.4065 (0.0000)	1		
HML	-0.0521 (0.5720)	-0.0007 (0.9941)	1	
SMB	-0.1037 (0.2594)	-0.1657 (0.7881)	0.0247 (0.7881)	1

Korelasyon analizine göre; hisse senedi getirileri ile pozitif ilişkiye sahip tek değişken Pazar portföyüdür. Bu ilişkinin gücü 0.4065 ile zayıf ve orta arasında bir ilişkidir. Hisse senedi getirileri ile HML ve SMB arasındaki ilişkin çok zayıf ve negatif yönlü olduğu saptanmıştır. Bağımsız değişkenlerin kendi aralarında genel olarak zayıf bir ilişkiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Zaman serilerinde değişkenleri analize dâhil etmeden önce durağanlık seviyesini bilmek önemlidir. Çünkü değişkenler arasındaki ilişki veya etkinin ölçümünde hangi analiz tekniğinin kullanılacağı değişkenlerin durağanlık seviyesi ile ilgilidir. Bu sebepten dolayı değişkenlerin durağanlıkları Augmented Dickey-Fuller (ADF) (1981) ve Phillips-Perron (PP) (1988) birim kök testleriyle ölçülmüş ve sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Birim Kök Testi Sonuçları

	ADF		PP		KPSS	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
R_i - R_F	-2.507 (0.116)	-1.696 (0.747)	-3.505*** (0.009)	-3.507** (0.043)	0.265	0.262***
PAZAR	-3.085** (0.030)	-3.1143 (0.107)	-3.246** (0.019)	-3.263* (0.077)	KPSS Kritik Değerler;	
HML	-11.052*** (0.000)	-11.190*** (0.000)	-11.140*** (0.000)	-11.584*** (0.000)	%1 – 0.739	%1 – 0.216
SMB	-9.444*** (0.000)	-9.841*** (0.000)	-9.465*** (0.000)	-9.801*** (0.000)	%5 – 0.463	%5 – 0.146
					%10 – 0.347	%10 – 0.119

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 önem seviyelerini ifade etmekte ve parantez içleri olasılık değerlerini göstermektedir. R_i - R_F değişkeni PP birim kök testine göre durağan olduğu ancak ADF testine göre durağan dışı olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bu değişken KPSS testi ile yeniden sınanmış ve tabloya eklenmiştir.

Değişkenlerin durağanlıkları sınamak için uygulanan ADF ve PP birim kök testlerine göre; HML ve SMB değişkenlerinin iki teste göre de hem sabitli hem de sabitli ve trendli modelde durağan oldukları belirlenmiştir. Pazar değişkeninin PP'ye göre sabitlide %5 ve sabitli ve trendli modelde %10 önem seviyesinde, ADF'ye göre ise sabitli modelde %5 önem seviyesinde durağan olduğu saptanmıştır. R_i - R_F değişkeninin PP testine göre %1 önem seviyesinde durağan olduğu belirlenmesine rağmen ADF testine göre durağan dışı olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple bu değişkenin durağanlığı Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) testi ile ayrıca sınanmış ve değişkenin sabitli ve trendli modelde %1 önem seviyesinde durağan olduğu belirlenmiştir. KPSS testi ADF ve PP testlerinden farklı olarak H₀ hipotezi serinin durağan olduğu varsayımına dayandığından genelde elde edilen durağanlık sonuçlarının sınanmasında kullanılmaktadır.

Bütün değişkenlerin seviye değerleri ile durağan oldukları belirlendikten sonra Fama-French (1992) çalışmasına uygun şekilde En Küçük Kareler (EKK) yöntemiyle Pazar, büyüklük ve değer değişkenlerinin hisse senetleri fiyatına etkisi ölçülerek sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. En Küçük Kareler Yöntemi

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t- İstatistiği	Olasılık	VIF
C	1.906*	0.261	7.301	0.000	
PAZAR	1.625*	0.348	4.666	0.000	1.122
HML	0.019	0.064	0.291	0.771	1.034
SMB	0.056	0.056	1.006	0.317	1.158
R²	0.160	F- İstatistik		7.368*	
Düzeltilmiş R²	0.138	Olasılık (F-İstatistik)		0.000	

Not: *, %1 önem seviyesini temsil etmektedir.

Pazar portföyünün hisse senedi getirilerine etkisi % 1 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ve pazar portföyünde % 1'lik bir artışın hisse senedi getirilerinde %1.625 artışa neden olduğu saptanmıştır. Büyüklük ve değer değişkenlerinin etkisi de pozitif olmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. R^2 parametresi modelinin açıklayıcı gücünü ifade etmektedir. R^2 değerine göre model hisse sendi getirilerindeki değişimin %16'sını açıklamaktadır. Bu durum Hisse senedi getirilerinin başka değişkenlerden de etkilendiğini göstermektedir. F istatistiği ise modelin bir bütün olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Çoklu regresyonlarda ilk varsayım Centered Variance Inflation Factors (VIF) değerlerinin 1'den büyük, 5'ten küçük olması gerekmektedir (Ayaydin vd., 2018, s. 544). Tablo 4'ün son sütununda verilen Centered VIF değerlerinin 1 ile 5 arasında olduğu görülmektedir. Dolayısıyla modelde çoklu doğrusal bağlantı hatası yoktur.

En Küçük Kareler Yöntemi'nden elde edilen sonuçların güvenilir olabilmesi için modelin bazı varsayımları karşılaması gerekir. Aksi takdirde sonuçlar sapmalı olabilmektedir. Bu sebeple EKK yönteminin varsayımları olan modelde otokorelasyon sorunu Breusch-Pagan testi ile, değişen varyans sorunu Breusch-Pagan-Godfrey testiyle ve normallik varsayımı Jargue-Bera testiyle sınanmış ve sonuçları Tablo 5'e yerleştirilmiştir.

Tablo 5. EKK Varsayımlarının Sınanması

Jargue-Bera	8.801*	0.012
Oto Korelasyon	77.306	0.000
Değişen Varyans	9.705*	0.021

Not: *, %1 önem seviyesini temsil etmektedir.

Jargue-Bera testine göre model % 1 önem seviyesinde normal dağılım sergilemekte ve Breusch-Pagan-Godfrey testine göre modelde değişen varyans sorunu bulunmamaktadır. Ancak Breusch-Pagan testine göre modelde otokorelasyon sorunu bulunduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle HAC dirençli tahmincisi ile model yeniden tahmin edilmiştir. HAC dirençli tahmincisi modelin otokorelasyonlu olduğu varsayımı altında tahminde bulunduğundan modelde otokorelasyon bulunması elde edilen katsayıları güvenli hale getirecektir.

Tablo 7. En Küçük Kareler Yöntemi (HAC Dirençli Tahmincisi)

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t- İstatistiği	Olasılık
C	1.906*	0.550	3.462	0.001
PAZAR	1.625*	0.501	3.242	0.002
HML	0.019	0.079	0.234	0.816
SMB	0.056	0.058	0.974	0.332
R²	0.160	F- İstatistik		7.368*

Düzeltilmiş R²	0.138	Olasılık (F-İstatistik)	0.000
----------------------------------	-------	--------------------------------	-------

Not: *, %1 önem seviyesini temsil etmektedir.

HAC dirençli tahminisinde elde edilen sonuçlara göre de Pazar portföyünün istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ve aynı şekilde Pazar portföyünde % 1'lik bir değişimin hisse senedi fiyatlarını % 1,625 oranında artırdığı belirlenmiştir. Büyüklük ve Değer değişkenlerinin de aynı şekilde pozitif yönlü olmasına rağmen katsayılarının istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptanmıştır. Modelin R² ve düzeltilmiş R² değerlerinde de bir değişme olmamıştır.

5. SONUÇ

Hisse senetlerine ait getirileri sermaye varlık fiyatlama modelinin açıklanmasında yeteriz görülmektedir. Bu nedenle firmalara mahsus faktörlerin de açıklayıcı değişken olarak kullanılması sonucu ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda Fama-French (1993) tarafından geliştirilen üç faktörlü modelin Pazar portföyü, Firma büyüklükleri ve piyasa değerlerin hisse senedi getirisini açıklama da değişken olarak kullanılmıştır.

Çalışmada Fama-French Üç Faktörlü Modelin BIST İmalat sektöründe geçerliliğini BIST imalat sektörüne kayıtlı olan 143 firmanın 2011 – 2021 dönemine ait aylık verileri kullanılarak araştırılmıştır. Firmaların Pazar portföyü, Firma büyüklükleri ve piyasa değerleri dikkate alınarak üç faktör oluşturulmuştur. Çalışmada öncelikle birim kök testleri uygulanmıştır. Değişkenlerin durağanlık sınamaları ADF, PP ve KPSS birim kök testleri ile sınanmıştır. Bu testler sonucunda değişkenlerin seviye değerleri ile durağan oldukları belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonucunda değişkenlerin genelde zayıf bir ilişkiye sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca üç değişkenin de hisse senedi fiyatları ile pozitif ilişkili oldukları saptanmıştır. En Küçük Kareler (EKK) testine göre Pazar portföy değişkeninin hisse senedi fiyatlarını açıklamada etkili olduğu saptanmıştır. Büyüklük ve değer değişkenlerinin de katsayılarının pozitif yönlü olmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak Fama-French Üç Faktörlü Modeli'n BIST İmalat sektörünü açıklama gücü olduğunu söylemek kısmen mümkündür. Çalışmada elde edilen bulgular literatürdeki Coşkun ve Torun (2021), Gökğöz (2008), Kaya ve Güngör (2017), Gautom ve Holani (2022), Chen (2022) ve Guo vd. (2022) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

Bu sonuçlardan hareketle; hisse senedi fiyatlarının piyasa performansı ile ilişkili olduğunu ve piyasa değişkeninin fiyat hareketlerini açıklamada önemli bir faktör olduğunu ifade etmek doğru olur. Yatırımcılara, piyasa değişkenini dikkate alarak hisse senetlerine yatırım yapmaları ve piyasa performansı hakkında bilgi sahibi olmaları önerilebilir.

Öte yandan, büyüklük ve değer değişkenlerinin hisse senedi fiyatlarını pozitif etkilemesi olumlu bir bulgu olmasına rağmen, katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olmaması, bu değişkenlerin fiyat hareketlerini açıklamada belirli bir düzeyde güvenilirlik sağlamadığını gösterir. Bu durumda, büyüklük ve değer değişkenlerini kullanarak yatırım kararları verirken daha temkinli olmak gerekebilir. Fakat büyüklük ve değer değişkenlerinin hisse senedi fiyatlarını pozitif etkilediği sonucu, istatistiksel olarak anlamlı olmasa bile dikkate alınmalıdır. Bu değişkenlerin, belki de daha geniş bir veri seti veya daha uzun bir dönem içinde anlamlı hale gelebileceği düşünülmelidir. Bu nedenle, bu değişkenlerin gelecekteki analizlerde tekrar incelenmesi ve takip edilmesi önemlidir. Bunun yanı sıra, başka faktörlerin veya değişkenlerin hisse senedi fiyatları üzerinde daha belirgin etkilere sahip olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Bundan sonraki çalışmalarda Fama-French Beş Faktör modeli kullanılarak Borsa İstanbul'da faaliyette bulunan farklı sektörler üzerinde analizler yapılabilir. Ayrıca farklı kırılma dönemleri dikkate alınarak farklı dönemlerde modelin geçerliliği sınanabilir. Fama-French ve diğer modeller birlikte dikkate alınarak BIST hisse senetlerinin fiyat hareketlerini en iyi açıklayan model belirlenmeye çalışılabilir.

KAYNAKÇA

- Akhtar, S., Ansari, V. A., Ansari, S. A. & Ahmad, A. (2022). Fama–french three-factor versus daniel-titman characteristics model: a comparative study of asset pricing models from india. *Hindawi Complexity*, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2022/6768434>
- Ayaydin, H., Çam, A. V., Barut, A. & Pala, F. (2018). Determinants of credit template swaps: an econometric analysis for Turkey. *TURAN: Stratejik Arastirmalar Merkezi*, 10(40), 539-546. <https://doi.org/10.15189/1308-8041>
- Chen, G., Jing, Y., & Zhang, T. (2023). Quantitative portfolio selection based on fama-french 3-factor model: an empirical research. *In FFIT 2022: Proceedings of the International Conference on Financial Innovation, FinTech & Information Technology, FFIT 2022, October*, 28(30), 282-289, 2022, Shenzhen, China. European Alliance for Innovation. doi 10.4108/eai.28-10-2022.2328427
- Chen, X. (2022). An empirical study on the return rate of listed companies in my country's a-share retail industry-based on the fama-french three-factor model. *World Scientific Research Journal*, 8(5), 42 – 48.
- Coşkun, E. & Çınar, Ö. (2014). Üç faktör varlık fiyatlama modelinin geçerliliği: borsa istanbul'da bir inceleme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(4), 235

- Coşkun, K. & Torun, T. (2021). Fama & french üç ve beş faktörlü varlık fiyatlama modellerinin geçerliliği: borsa istanbul örneği. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 6(14), 84-102 . doi: 10.25204/iktisad.841007
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Doğanay, M. M., (2006). Fama-french üç faktör varlık fiyatlama modelinin İMKB'de uygulanması. *İktisat İşletme ve Finans*, 21(249), 61-71.
- Durga, D. S. (2020). Examining the validity of fama french 3 factor model in indian stock markets – an empirical analysis. *International Journal Of Management*, 11(8), 89-94.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *The Journal of Financial Economics*, 33, 3-56.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *The Journal of Finance*, 51(1), 55-84.
- Foye, J., Mramor, D. & Pahor, M. (2013). A respecified fama french three-factor model for the new european union member states. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 24(1), 3-25.
- Gautam, R. & Holani, U. (2021). Size and value related anomalies in indian stock market: empirical study using fama french three factor model. *Vidyabharati International Interdisciplinary Research Journal*, 12(2), 570-576.
- Ghosh, S., Kain, P., Yadav, V. & Dmello, B. (2020). Exploiting value anomaly in the Indian equity market. *DFBE University of Delhi*, 1-4.
- Gökgöz, F. (2008). Üç faktörlü varlık fiyatlandırma modelinin İstanbul menkul kıymetler borsasında uygulanabilirliği. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 63 (02) , 43-64. doi: 10.1501/SBFder_0000002064
- Guo, Z., Shen, Y., Tang, Z. & Wang, L. (2022). The research of fama-french three-factor model's applications in the chinese stock market after the financial crisis, *Advances in Economics, Business and Management Research, Proceedings of the 2022 7th International Conference on Financial Innovation and Economic Development (ICFIED 2022)*, 799-805.
- Güzeldere, H. & Sarioğlu, S. (2012). Varlık fiyatlamada fama-french üç faktörlü model'in geçerliliği: imkb üzerine bir araştırma. *Business and Economics Research Journal*, 3(2), 1-19.
- Kaya, E. & Güngör, B. (2017). Fama ve french üç faktörlü modelin geçerliliği: borsa İstanbul üzerine panel veri analizi. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 9(17), 222-236.

- Phillips, P.C.B. & Perron, P. (1988), Testing for a unit root in time series regression, *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Rohuma, H. N. (2023). Fama and french (1993) three-factor model: evidence from conventional and shariah-compliant portfolios in bursa malaysia. *International Journal of Business & Management*, 17(7), 1-66. doi:10.5539/ijbm.v17n7p66
- Yuanting, X. & Wenxiu, H. (2021). Impact of covid-19 attention on pharmaceutical stock prices based on internet search data. *Acta Scientific Pharmaceutical Sciences* 5(5) 07-12.