



Fama French Finansal Varlık Fiyatlama Modellerinin Geçerliliğinin BIST Geri Alım Endeksinde Test Edilmesi*

Testing the Validity of Fama French Financial Asset Pricing Models in BIST Buyback Index

SAMET ÖZDEMİR ^{a,**} ORCID: 0009-0003-7848-2855, SİNAN AYTEKİN ^b ORCID: 0000-0003-1502-2643

^a Bilim Uzmanı, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye

^b Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, İİBF, İşletme, Balıkesir, Türkiye

(Gönderim Tarihi / Received: 28.02.2025; Kabul Tarihi / Accepted: 09.04.2025)

ÖZ

Sermaye piyasalarını konu alan yaygın araştırma alanlarından biri, varlıkların fiyatlarının doğru bir şekilde belirlenmesidir. Bu amaçla, finansal piyasaların getirilerini dinamik olarak belirlemek ve yatırım kararlarını optimize etmek için çeşitli fiyatlama modelleri geliştirilerek sermaye piyasalarında test edilmiştir. Bu çalışmada, Fama-French varlık fiyatlama modellerinin getiri dinamiklerini açıklamadaki etkinliğini araştırmak için Borsa İstanbul Geri Alım Endeksinde yer almış şirketlerin 2019:Q1-2024:Q1 dönemine ait 21 çeyreklik veri seti kullanılmıştır. Çalışma, piyasa riski, büyüklük, değer, kârlılık, momentum ve yatırım faktörlerini içeren bu çok faktörlü modellerin, Türkiye gibi gelişmekte olan bir pazarın benzersiz finansal dinamiklerini ne kadar iyi yakalayabildiğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Analiz sonuçlarına hem R^2 hem de düzeltilmiş R^2 değerleri dikkate alındığında Borsa İstanbul Geri Alım Endeksinde yer alan firmaların pay getirilerini en iyi açıklayan modelin Fama-French Altı Faktör modeli olduğu görülmüştür. Fama-French Altı Faktör modelinden sonra ise getirileri en iyi açıklayan modelin Fama-French Dört Faktör modeli olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Borsa İstanbul, Geri Alım Endeksi, Fama-French, Panel Veri Analizi

JEL Sınıflandırması: C23, G11, G12

ABSTRACT

One of the common research areas on capital markets is the accurate determination of asset prices. For this purpose, various pricing models have been developed and tested in capital markets to dynamically determine the returns of financial markets and optimize investment decisions. In this study, a 21-quarter dataset of companies listed in the Borsa Istanbul Buyback Index for the period 2019:Q1-2024:Q1 was used to investigate the effectiveness of Fama-French asset pricing models in explaining return dynamics. The study aims to evaluate how well these multi-factor models, which include market risk, size, value, profitability, momentum and investment factors, can capture the unique financial dynamics of an emerging market like Türkiye. When both R^2 and adjusted R^2 values are taken into account in the analysis results, it is seen that the Fama-French Six-Factor model is the model that best explains the stock returns of the companies in the Borsa Istanbul Buyback Index. After the Fama-French Six-Factor model, it is determined that the model that best explains the returns is the Fama-French Four-Factor model.

Keywords: Borsa Istanbul, Buyback Index, Fama-French, Panel Data Analysis

JEL Classification: C23, G11, G12

* Bu çalışma Samet Özdemir isimli öğrencinin Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muhasebe ve Finansman Programında tamamladığı Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

** Sorumlu yazar / Corresponding author.

E-posta adresi / E-mail address: sametozdemir@balikesir.edu.tr (S. Özdemir).

1. GİRİŞ

Hisse senedi piyasasındaki fiyat hareketleri, kâr elde etme ve ortalamanın üzerinde kazanç elde etme amacıyla yatırımcılar tarafından takip edilmektedir. Sermaye piyasalarında fiyatı düşük veya aşırı değerlendirilmiş hisse senetlerini tespit etmek için temel ve teknik analiz yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır. Hisse senedi piyasası ve hisse fiyatları üzerinde etkili olabilecek faktörler bilinse de bu fiyatları tahmin etmekte zorluk yaşanmaktadır. Bu nedenle risk ve aşırı getiri ilişkisini, hisse senedi fiyat davranışlarını ve portföy risk çeşitlendirmesini anlamak amacıyla birçok araştırma yapılmıştır (Taneja, 2010).

Portföy, bir bireyin farklı yatırım araçlarına yaptığı yatırımların bir araya getirilerek oluşturulan varlık grubudur. Portföyler, hisse senetleri, krediler, gayrimenkuller, dövizler, emtialar ve diğer finansal varlıklardan oluşabilir. Bu çeşitlilik, yatırımcının risk getirisi için uygun bir yapı oluşturmasını sağlar. Portföy yönetiminin temel amacı, belirli bir risk seviyesinde maksimum getiri elde edilmesini sağlamak veya belirli bir getiri hedefini düşük riskli olarak gerçekleştirmektir. Finansal piyasalarda varlıkların fiyatlarının nasıl belirlendiği, akademik araştırmaların odaklandığı temel sorulardan biridir. Bu alandaki teoriler, varlıkların risk algısını ve risk ile ilgili faktörlerin nasıl anlaşıldığını anlamaya çalışmaktadır. Portföy yönetimi konusunda iki temel teori bulunmaktadır. Bunlardan ilki modern portföy yönetimi iken ikincisi geleneksel portföy yönetimidir. Markowitz (1952), tanımladığı modern portföy teorisinde, yatırım araçlarının getirilerinin aralarındaki bağlantının önemli olduğunu ileri sürülmektedir. Böylece portföyde bulunan yatırım araçları arasındaki korelasyonun pozitiften negatife doğru gitmesiyle risk azalacaktır. Başka bir ifadeyle, portföy çeşitlendirmesi, belirli bir risk düzeyinde en yüksek getiriyi veya belirli bir getiri düzeyinde en düşük riski elde etmek için varlıkların farklı yatırım araçlarına dağıtılması olarak tanımlanabilir. Geleneksel portföy teorisi ise portföyde bulunan yatırım araçlarının sayılarının artırılması ile var olan riskin azaltılabileceğini savunmaktadır (Eyüboğlu ve Eyüboğlu, 2019).

Yatırımcılar için sermaye varlıklarının fiyatlandırılması, risk ile getiri arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve getirinin tahmin edilmesi amacıyla çeşitli modeller geliştirilmiştir. Yatırımcılar hisse senedi piyasalarında yatırım yaparken bu modellerin portföy getirilerini artırması için çeşitli stratejiler kullanmaktadırlar. Buradaki temel amaç, dış etkenlerden kaçınarak tasarruflarında artış sağlamak ve portföyleri büyütmektir. Bu bağlamda, portföy yönetiminde, yatırım stratejilerinin belirlenmesi, performans analizi ve risk yönetimi gibi kritik unsurlar yer almaktadır. Modern portföy yönetiminde Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (SVFM), sistematik risk ile beklenen getiriler arasındaki ilişki için önemli bir rol oynamış olmasına rağmen, finans literatüründe bu modelin yetersizlikleri ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda Eugene Fama ve Kenneth French, varlıkların fiyatına daha geniş bir perspektifle yaklaşarak, finansal piyasaların dinamiklerini daha iyi açıklayabilen faktör modelleri geliştirmişlerdir. 1993'te ortaya konulan üç faktörlü model, piyasa riski, firma büyüklüğü ve değer faktörü faktörlerini içererek varlık çıktılarının belirlenmesinde daha ayrıntılı bir yaklaşım sunmuştur. Bu model, yalnızca piyasa riskine değil, küçük farklılıklar ile düşük piyasa değerine sahip olan getiri performanslarına da dikkat çekmektedir. Sonraki yıllarda, Fama-French beş ve altı faktörlü model gibi daha gelişmiş modeller ortaya atarak, kârlılık ve yatırım faktörleri ile uğraşmışlardır. Bu modelleyiciler, yatırımcılara hisse senedi getirilerindeki anomalileri için önemli bir çerçeve sunmuştur. Bu modeller, varlık getirilerinin özelliklerini daha ayrıntılı bir şekilde açıklayarak, portföylerin risk-getiri profillerinin daha iyi anlaşılmasına ve optimize edilmesine olanak tanımaktadır. Dolayısıyla, portföy ve portföy yönetimi kavramları, finansal piyasalarda karar alıcılar için vazgeçilmez bir araçtır. Buradan hareketle çalışmada Borsa İstanbul (BİST) Geri Alım Endeksinde Fama-French varlık fiyatlandırma modellerinin geçerliliğinin test edilmesi amaçlanmıştır. Literatür incelendiğinde geri alım endeksi özelinde Fama-French varlık

fiyatlamaya modellerinin test edildiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yapılan çalışmalar genellikle geri alım açıklamalarının pay getirilerine etkisi ya da anomali kavramı (Evgeniou vd., 2018) etrafında yoğunlaşmaktadır. Türkiye sermaye piyasaları için yeni bir endeks olan BIST Geri Alım Endeksinde (XUGRA) bu modellerin test edilmesi yatırımcı açısından hangi modelin veya faktörlerin dikkate alınması gerektiği yönünde yol gösterici olacaktır. Bu yönüyle çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Hisse geri alımları, daha önce yaygın olarak uygulanan nakit temettülere kıyasla nispeten yeni bir başlangıç uygulamasıdır. Dikkat çekici bir şekilde, 1980'lerden beri esas olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde başlayan açık piyasa hisse geri alımları, 1990'lardan beri küresel bir ivme ve tanınırlık kazanmıştır (Khin vd., 2011). Amerika Birleşik Devletleri piyasalarında 1997'den beri hisse geri alımlarının miktarı temettü ödemelerinden fazla olmuştur ve hisse geri alımı yapan şirketlerin toplam içindeki oranı %53'tür (Zeng ve Luk, 2020). Hisse geri alımına izin veren yasal düzenlemeler Türkiye Sermaye Piyasalarında da yürürlüğe girmiş olmakla birlikte, dünyada uygulamalarındaki olgunluğu çok uzun bir zaman dilimini kapsamamaktadır. Sermaye Piyasası Kurulu 2009 yılında aldığı bir kararla bazı sınırlamalar dahilinde BIST'te işlem gören şirketler için hisse geri alımına izin vermiştir (Ergin, 2011). Borsa İstanbul A.Ş. Endeks Direktörlüğü tarafından 11.08.2023 tarihli E-18454353-100.02.03-19025 sayılı BIST Geri Alım Endeksi kapsamında yer alacak paylar hakkında duyuru yapılarak 15/08/2023 tarihinden itibaren 63 şirketin paylarının yer almasına karar verilmiştir. Endeksin başlangıç değeri 7737,38'dir. Endeks dönemsel takvim periyodu aylık olarak belirlenmiştir.

Çalışmada, Fama-French Üç Faktör (FF3F), Fama-French Dört Faktör (FF4F), Fama-French Beş Faktör (FF5F) ve Fama-French Altı Faktör (FF6F) modelleri kullanılarak, pay geri alımı yapan işletmelerin risk-getiri dinamikleri incelenmiştir. Bu modellerin endeks üzerindeki açıklama gücü değerlendirilerek, varlık fiyatlamaya teorisi ile elde edilen sonuçların finansal literatüre katkısı tartışılmıştır.

2. FAMA-FRENCH VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ

Sharpe (1964) ve John Lintner (1965) tarafından geliştirilen SVFM modeli, risk ile beklenen getiri arasındaki ilişkiyi göz önünde bulundurarak, ilk yıllarda portföy performansının değerlendirilmesi ve sermaye maliyetinin hesaplanması gibi alanlarda yaygın bir şekilde uygulanmıştır. Ancak, 1980-1990'lar boyunca, sermaye piyasalarındaki gelişmelere bağlı olarak, modelin hisse senedi getirilerini açıklamada yetersiz kaldığı görülmüştür (Kaya ve Güngör, 2017). Bunun üzerine araştırmacılar sermaye piyasaları için daha kapsamlı çok faktörlü modellere yönelmişlerdir. Bu modeller, hisse senedi getirilerini etkileyen şirket özelindeki faktörleri ve piyasa dinamiklerini daha ayrıntılı bir biçimde analiz etmektedir. Örneğin, Eugene Fama ve Kenneth French'in (1993) geliştirdiği üç faktör modeli, piyasa risk primi, işletme büyüklüğü ve Dönem Sonu Defter Değeri/Piyasa Değeri Oranı (DD/PD) olmak üzere üç faktörü kullanarak hisse senedi getirilerini açıklamaya çalışmışlardır. Bu model, SVFM ötesine geçerek, piyasada gözlemlenen bazı getiri farklılıklarını daha iyi açıklamaktadır. Sonra yapılan çalışmalar, Fama ve French'in modelini daha da genişleterek momentum, kârlılık ve yatırım faktörleri gibi ek faktörleri içerecek şekilde çok faktörlü modellere dönüşmüştür. Bu gelişmeler, yatırımcıların sermaye piyasalarındaki risk ve getiri ilişkisini daha iyi anlamalarına yardımcı olmuştur.

FF3F modeli, SVFM'nin tek faktörlü yaklaşımının sınırlamalarını ortadan kaldırmak için geliştirilmiş ve yaygın olarak kullanılsa da eleştirilere maruz kalmıştır. Daha sonraki çalışmalarla ek faktörlerin dahil edilmesi veya alternatif modellerin geliştirilmesine yol açmıştır. Fama ve French'in (1993) çalışması, finansal varlık getirilerini açıklamak amacıyla üç faktörlü bir model önerisi

sunmaktadır. Bu model, SVFM üzerine inşa edilmiş ve piyasa riski dışında iki ek risk faktörü daha tanımlamıştır. Bunlar işletme büyüklüğü etkisi ve işletme değeri etkisidir. Bu üç faktör, SVFM'nin eksik kaldığı bazı sorunları ele almayı amaçlamaktadır (Karp ve Van Vuuren, 2017). SVFM'ye göre, bir varlığın getirisi yalnızca piyasa getirisinin beta katsayısı ile çarpımı olarak hesaplanır. Ancak, FF3F modeline göre, piyasa riskinin yanı sıra diğer faktörler de varlıkların getirilerini etkileyebilir. Bu nedenle, piyasa riski faktörü, varlık getirilerindeki değişimin sadece bir parçası olarak kabul edilir. Öte yandan küçük piyasa değerine sahip şirketlerin, büyük piyasa değerine sahip şirketlere göre farklı getiri profilleri vardır. Bu nedenle, FF3F, varlık getirilerini açıklamak için şirketin piyasa değerini içeren bir boyut faktörünü de ele alır. Değer faktörü ve büyüme stokları arasındaki getiri farkı da FF3F modeli tarafından dikkate alınmaktadır. Değer stokları, piyasa fiyatının altındaki içsel değeri olan stoklardır. Büyüme stokları ise piyasa fiyatının üzerinde bir potansiyel büyüme beklentisi olan stoklardır. FF3F, bu değer ve büyüme farkını üçüncü bir faktör olarak tanımlamaktadır.

Carhart (1997) yılında geliştirdiği dört faktörlü modelde, FF3F modelini genişleterek momentum faktörünü modele eklemiştir. Carhart, varlık getirilerinin sadece piyasa riski, boyut ve değer faktörlerine bağlı olmadığını, aynı zamanda geçmiş getiri performansına da dayandığını belirtmiştir. Bu dördüncü faktör kısaca, kısa vadede hisse senetlerinin geçmiş getirilerinin devam etme eğilimini (momentum) ölçmektedir (Rehby, 2016). Carhart (1997), finansal araştırmalarda momentumun önemini ve yatırım fonu performans analizinde dört faktörlü modelin kullanımının gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu model, varlık fiyatlamasını daha iyi anlamak ve yatırım stratejileri geliştirmek için kapsamlı bir veri setinin parçası haline gelmiştir.

Fama ve French (2015) yılında geliştirdikleri FF5F modeli ile 1992 ve 1993'teki FF3F modelini önemli ölçüde genişleterek modelin beklenen getirileri açıklama yeteneğini artırmayı hedeflemişlerdir. FF3F modeli, piyasa risk primi, SMB (Small minus Big) ve HML (High minus Low) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu model, piyasa portföyü üzerinden elde edilen fazla getirinin yanı sıra, küçük şirketlerin büyük şirketlere göre ve düşük DD/PD değerine sahip şirketlerin, yüksek DD/PD oranına sahip şirketlere göre daha fazla getiri sağladığını açıklamaktadır. Ancak zamanla yapılan çalışmalar, FF3F modelinin tüm getiri varyasyonlarını açıklamakta yetersiz kaldığını göstermiştir. Bu eksiklikleri gidermek için Fama ve French, modeline iki yeni faktör ekleyerek FF5F modelini oluşturmuşlardır. FF5F modeli, finansal varlıkların getirilerini anlamak ve tahmin etmek için kullanılan temel araçlardan biri haline gelmiştir. Model, akademik çevrelerde ve uygulamalı finasta geniş çapta kabul görmüş ve çeşitli varlık sınıflarında ve piyasalarda uygulanmaktadır. FF5F modeli, beklenen getirileri tahmin etmek için piyasa risk primi, işletme büyüklüğü ve dönem sonu DD/PD, kârlılık ve yatırım faktörlerini bir araya getiren bir denklemdir.

Fama ve French (2018) tarafından geliştirilen Altı Faktör Modeli (FF6F), hisse senedi getirilerini açıklamak için önemli bir araç olup, FF5F modeline ek olarak bir WML (Winners minus Losers) faktörünü içermektedir. Fama ve French (2012) çalışmalarında, momentum etkisinin uluslararası piyasalarda geçerli olduğunu göstermişlerdir. Ancak Japonya piyasası bu eğilimin dışında kalmıştır. Japonya'nın bu genel eğilimin dışında kalmasını, momentum etkisinin pazar yapısı ve yatırımcı davranışlarına bağlanmıştır. Araştırma, momentum stratejilerinin çoğu uluslararası pazarda etkili olduğunu, ancak yerel piyasa koşullarının dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır. Momentum faktörü, bir hisse senedinin geçmiş performansını, genellikle son 12 aydaki kümülatif getirisini değerlendirirken son bir ayın verilerini dikkate almamaktadır. Bu yaklaşım, bir varlığın geçmiş performans trendinin gelecekteki performansına nasıl etki edebileceğini incelemeyi amaçlamaktadır. Momentum faktörünün varlık fiyatlama modellerinde dikkate alınması, yatırım kararları için önemli bir faktör olabilir. Bu tür araştırmalar, yatırımcılar ve portföy yöneticileri için, yatırım stratejilerinin geliştirilmesi ve riskin yönetilmesi sürecinde kritik öneme sahiptir, çünkü yerel piyasa koşullarının ve davranışlarının dikkate alınmasını gerektirebilir.

3. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Finansal varlıkların fiyatlaması üzerine yapılan çalışmalar, risk-getiri ilişkilerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Bu alandaki teorik ve ampirik çalışmalar, piyasa anomalilerini yaygınlaştırmak ve yatırım stratejilerini optimize etmek amacıyla farklı modeller geliştirmiştir. Fama-French varlık fiyatlama modelleri, varlık getirilerini farklı faktörlerle analiz ederek hem akademik hem de uygulamalı finans dünyasında geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Literatürde bu modellerin çeşitli piyasalardaki etkinliği sıklıkla araştırılmış, ancak Geri Alım Endeksi gibi spesifik endekslerdeki faaliyetlerine yönelik çalışmalar sınırlı kalmıştır. Bu nedenle, BIST Geri Alım Endeksinde Fama-French modellerinin uygulanabilirliğini genişleten bu çalışma, ilgili literatüre katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Bu bölümde modellerin teorik altyapısını desteklemek amacıyla son 10 yılda yapılmış olan araştırmalar kronolojik olarak ele alınmıştır.

Fama ve French (1992) çalışmasında, piyasa riski, işletme büyüklüğü, kazanç/fiyat oranı, kaldıraç oranı ve DD/PD oranı gibi değişkenleri inceleyerek NYSE, AMEX ve NASDAQ borsalarında işlem gören hisse senetlerinin getirilerini analiz etmişlerdir. Araştırma, bu borsalarda listelenen finansal olmayan şirketlerin 1963-1990 dönemine ait 6 aylık verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, özellikle işletme büyüklüğü ve DD/PD oranının hisse senedi getirilerini açıklamada diğer faktörlerden daha belirgin bir etki sağladığını vurgulamışlardır. Fama ve French (1995), hisse senedi fiyatlarının kârlılık üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla geliştirdikleri üç faktör modelini kullanarak bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Bu model, piyasa riski, büyüklük faktörü ve DD/PD oranını kapsamaktadır. Araştırma, 1963-1992 yılları arasında NYSE, AMEX ve NASDAQ borsalarında işlem gören şirketlere ait verileri analiz ederek regresyon yöntemiyle yapılmıştır. Elde edilen bulgular, piyasa riski ve büyüklük faktörlerinin kârlılığı açıklamada istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterirken, DD/PD oranının fiyat kârlılığını açıklamada yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, kârlılığı etkileyen bazı davranışsal faktörlerin de önemli olduğu vurgulanmıştır. Sonuç olarak, kârlılığı etkileyen faktörlerin yalnızca finansal değil, aynı zamanda davranışsal unsurlar da olduğunun dikkate alınması gerektiği ifade edilmiştir.

Chen, Chen ve Wu (2014) ise Tayvan borsasında hisse senedi getirilerini açıklamak amacıyla Value-at-Risk (VaR) modeli ile FF3F modelini karşılaştırmışlardır. Araştırmalarında Ocak 1996 ile Aralık 2016 arasındaki aylık veriler kullanılmış ve VaR modeli ile yatay-kesit veri analizi yöntemleri uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, portföy getirileri ile piyasa getirileri arasında ters bir ilişki olduğunu ve bunun SVFM'yi desteklemediğini göstermiştir. Ayrıca, hisse senedi getirileri ile DD/PD ve şirket büyüklüğü arasında önemli ilişkilerin bulunduğunu belirlenmişlerdir.

Coşkun ve Çınar (2014), FF3F modelinin BIST'teki geçerliliğini araştırmışlardır. Araştırma, 2001-2013 yılları arasında BIST'te işlem gören 113 şirketin işletme büyüklüğü ve DD/PD oranları üzerinde yoğunlaşmıştır. Hisse senedi getirilerini açıklama düzeyini değerlendirmek için piyasa risk primi, işletme büyüklüğü ve DD/PD oranlarını içeren bir Panel Veri analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda, üç farklı model geliştirilmiş ve her bir modelde bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı ve negatif bir etki yarattığı belirlenmiştir. Ayrıca, düşük DD/PD oranı ile küçük işletmelerin hisse senedi getirilerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak, sabit terimlerin istatistiksel olarak anlamlı ve sıfırdan farklı olması, modelde bazı eksik değişkenlerin bulunduğunu ortaya koymuş ve FF3F modelinin hisse senedi getirilerini tahmin etme açısından yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Göker, Arar ve Uysal (2017), FF3F modelini kullanarak portföylerin piyasa getirileri ile olan farklılıklarını ve kurumsal itibarın hisse getirileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma, BIST'te işlem gören 16 firmanın 2008-2014 yılları arasındaki aylık verilerini kullanarak gerçekleştirilmiş ve Capital Dergisi'nden elde edilen verilerle panel veri analizi yapılmıştır. Araştırmanın bulguları, yüksek

itibara sahip şirketlerden oluşturulan portföylerin piyasa getirilerinden daha yüksek getiriler sağladığını göstermiştir. Ayrıca, kurumsal itibarın hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini açıklayan sinyal yaklaşımının geçerliliği kanıtlanmış ve bu etkinin kabul edildiği sonucuna varılmıştır.

Kaya ve Güngör (2017), BIST'te FF3F modelinin geçerliliğini incelemişlerdir. Araştırmaları için, finansal olmayan şirketlerin bulunduğu BIST 100 endeksindeki verileri 2005 yılının üçüncü çeyreğinden 2014 yılının ikinci çeyreğine kadar olan dönemi kapsayacak şekilde kullanmışlardır. Modelin geçerliliğini değerlendirmek amacıyla panel veri analizi yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, FF3F modelinin BIST'te geçerli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, şirket büyüklüğü değişkeninin negatif bir katsayıya sahip olduğu belirlenmiş, bu da daha küçük firmaların yüksek getiri sağladığını göstermektedir. Diğer taraftan, DD/PD oranı ile hisse senedi getirileri arasında pozitif bir ilişki saptanmış, bu da yüksek DD/PD oranına sahip şirketlerin getirilerinin de yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Manjunatha ve Mallikarjunappa (2018), Hindistan Ulusal Borsasında 1996-1997 yıllarında 387 ve 2009-2010 yıllarında ise 1108 şirketi incelemişlerdir. FF3F modelini kullanarak yapıları araştırmada, piyasa faktörünün hisse senedi getirilerinde en yüksek açıklama gücüne sahip olduğu ve ardından büyüklük ve değer faktörlerinin de önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Rugwiro ve Choi'nin (2019), Güney Kore Borsasının geçmiş aylık piyasa getirilerini kullanarak FF3F ve FF5F modellerini incelemişlerdir. Çalışmada, Temmuz 1998 ve Haziran 2007 (kriz öncesi), 2007-2010 (kriz dönemi) ve Temmuz 2010 ve Haziran 2016 (kriz sonrası) olmak üzere üç alt dönemi kapsayan 216 aylık veriyi analiz edilmiştir. Sonuçlar, FF3F modelinin portföy getirilerini tahmin etmede diğer modellerden daha doğru sonuçlar verdiğini ve Güney Kore piyasasında daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Özellikle küresel kredi krizi sırasında ve sonrasında FF3F modelinin daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, finansal analizlerde kullanılan modellerin dikkatlice seçilmesi gerektiğini ve belirli piyasa koşullarına uyum sağlaması gerektiğini vurgulamışlardır.

Agarwalla, Jacob ve Varma (2014), FF3F modeli ile momentum faktörünün Hindistan hisse senedi piyasasındaki işletmelerin getirilerini açıklama gücünü incelemişlerdir. Bu doğrultuda, Ocak 1993 ile Haziran 2012 arasındaki veriler kullanılarak yatay kesit veri analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, ele alınan değişkenlerin açıklayıcı güce sahip olduğu ancak daha anlamlı sonuçlar elde etmek için daha uzun sürelerin analiz edilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Bu bulgular, Hindistan pay piyasasındaki getiri hareketlerini anlamak ve öngörmek için FF3F modeli ile momentum faktörünün kullanılabileceğini ancak daha geniş zaman aralıklarının analizde dikkate alınmasının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu şekilde, daha uzun dönemlere ait verilerin eklenmesiyle daha sağlam sonuçlara ulaşılması ve piyasadaki getiri hareketlerinin daha kapsamlı bir şekilde açıklanabileceğini vurgulamışlardır.

Costa vd. (2014) çalışmalarında FF4F ve Asya Pasifik Risk faktörlerini kullanarak oluşturulan portföylerin alfa değerlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada, Ocak 2004 ile Aralık 2012 arasındaki dönemi kapsayan sekiz Avustralya Borsa endeksinin aylık endeks değerleri analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, tüm dönem boyunca anlamlı alfa değerlerine ulaşamamıştır. Ancak, 36 aylık dönemler için sekiz endeksten yedisinde en az dört anlamlı alfa değerine ulaşılmıştır. Sonuç olarak, alfa ve risk faktörlerinin elde edilmesinde farklı göstergelerin kullanılması gerektiği önerilmiştir. Bu bulgular, portföy performansının değerlendirilmesinde dönemsel değişikliklerin önemini vurgulamaktadır. Ayrıca farklı göstergeler kullanılmasının, analizlerde daha sağlam sonuçlara ulaşılmasına katkı sağlayabileceği belirtmiştir.

Czapkiewicz ve Wójtowicz (2014), Varşova Borsasındaki şirketlerin hisse senedi getirilerini açıklamak için FF4F modelini test etmişlerdir. Analizlerine Nisan 2003 ile Aralık 2012 arasındaki dönemi dahil etmişlerdir. Ancak momentum faktörünü hesaplamak için Nisan 2003 ile Aralık 2003

arasındaki dönemi kullanmışlardır. Bu nedenle çalışmanın dönemi Ocak 2004 ile Aralık 2012 arasında seçilmiştir. Yapılan analizler, dört faktörlü modelin Varşova Menkul Kıymetler Borsasındaki (WSE) hisse senedi getirilerini açıklamada başarılı bir model olduğunu göstermiştir. Ayrıca, momentum faktörünün diğer faktörlere kıyasla daha güçlü ve öne çıkan bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bulgular, Carhart Dört Faktör Modelinin WSE'deki hisse senedi performansının değerlendirilmesinde önemli bir araç olarak kullanılabileceğini ve momentumun diğer faktörlere göre belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

El Khamlichi, Arouri ve Teulon (2014), FF4F modelini kullanarak Dow Jones İslam Endeksindeki şirketlerin performans sürekliliğini incelemişlerdir. Bu çerçevede, Dow Jones İslami Borsa Endeksindeki (DJIM) şirketlerin Eylül 1999 ile Mart 2011 tarihleri arasındaki verileri üzerinde regresyon analizi yapmışlardır. Araştırmanın bulgularına göre, piyasa risk primi faktörünün diğer faktörlere kıyasla daha düşük bir açıklama gücüne sahip olduğu, ancak momentum faktörünün en güçlü açıklayıcı faktör olarak öne çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca, faktörler arasında düşük bir korelasyon bulunmasına rağmen, momentum faktörünün FF4F modeli sonuçlarıyla uyumlu olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Son olarak, pay getirilerinin gösterdiği düşük performansın yatırımcı kararlarını etkilemediği sonucuna varmışlardır. Bu sonuçlar, DJIM bulunan şirketlerin performansının FF4F modeliyle etkin bir şekilde analiz edilebileceğini ve momentum faktörünün bu endeksteki getiriler üzerinde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

Nwani (2015) tarafından yapılan çalışmada, LSE şirketlerin hisse senedi getirilerini açıklamada FF4F modelinin geçerliliği incelenmiştir. Bu doğrultuda, Ocak 1996 ile Aralık 2013 arasındaki aylık veriler kullanılarak standart en küçük kareler yöntemi ile regresyon analizi yapılmıştır. Araştırmada, işletme büyüklüğü, DD/PD ve momentum faktörlerine göre altı farklı portföy oluşturulmuştur. Sonuçlara göre, işletme büyüklüğü faktörünün yalnızca üç portföyde anlamlı etkiler yarattığı, DD/PD ve momentum değişkenlerinin ise tüm portföylerde önemli sonuçlar sağladığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, LSE şirketlerinin hisse senedi getirilerini açıklamada işletme büyüklüğü faktörünün belirgin bir etkisi olmadığını, buna karşın DD/PD ve momentum faktörlerinin incelenen dönemde güçlü bir açıklayıcı faktör olarak öne çıktığını göstermiştir.

Sanusi ve Ahmad (2016), Londra Borsası'nda işlem gören petrol ve gaz şirketlerinin hisse senedi getirilerini etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Bu çerçevede, 2 Ocak 2004 ile 31 Aralık 2015 tarihleri arasındaki günlük verilere dayanarak bir analiz gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada, FF4F fiyatlandırma modeli temel alınmıştır. Elde edilen bulgular, piyasa riski ve şirket büyüklüğü değişkenlerinin, petrol ve gaz şirketlerinin hisse senedi getirilerini açıklamada önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, DD/PD ve momentum faktörlerinin yapılan analizlerde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı bulunmuştur. Genel bir değerlendirme sonucunda, kullanılan modelin incelenen sektör ve dönem özelinde yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, petrol ve gaz endüstrisindeki hisse senedi performansının belirlenmesinde piyasa riski ve işletme büyüklüğü gibi temel faktörlerin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, diğer faktörlerin etkisinin sınırlı olduğu ve modelin genel olarak bu sektör ve dönem için yeterli olmadığını belirtmişlerdir.

Rehnby (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, FF3F modeli ile FF4F modeli arasında karşılaştırma yapılarak portföy getirilerini açıklayan en etkili modelin belirlenmesi amaçlanmıştır. İsveç Borsasında işlem gören 106 şirketin 2010-2015 dönemine ait verileri kullanılarak her yıl için ayrı bir portföy oluşturulmuştur. Her bir portföyü, FF3F modeli ve FF4F modeline göre ayrı ayrı analiz etmiştir. Yapılan analizler sonucunda, SVFM'ye göre FF3F modeli ve FF4F modelinin daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, en anlamlı ve her dönem için en iyi performansı gösteren modelin FF4F modeli olduğunu tespit etmiştir. Bu sonuçlar, FF4F sermaye varlıklarını fiyatlandırma ve

portföy getirilerini açıklamada daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bu modelin finansal analizlerde tercih edilmesi önerilebilir.

Çakıcı (2015), 1992-2014 dönemini kapsayan 23 gelişmiş hisse senedi piyasasında FF3F ve FF5F modellerinin geçerliliği incelemiştir. Yaptığı analizler, Kuzey Amerika, Avrupa ve küresel piyasalarda elde edilen sonuçların Amerikan hisse senedi piyasası sonuçları ile benzer olduğunu göstermektedir. Ancak, FF3F modeline eklenen yatırım ve kârlılık faktörünün hisse senedi getirilerinde herhangi bir açıklayıcılığı görülmemiştir.

Martins ve Eid Jr. (2015), 2002-2014 dönemini kapsayan süreçte FF5F modelinin Brezilya Hisse Senedi Piyasasında geçerliliğini araştırmışlardır. Bulgular, FF5F modelinin Brezilya Hisse Senedi Piyasasında FF3F modeline kıyasla daha etkili bir performans sergilediği ortaya koymuştur.

Aras vd. (2018) yaptıkları çalışmada, Türkiye'deki hisse senedi piyasasını 2005-2017 döneminde 150 aylık bir süre boyunca incelemişlerdir. FF5F modelinin geçerliliği ve bu modelin SVFM ile FF3F modeli gibi alternatif modellere göre performansını değerlendirmişlerdir. Analizler sonucunda, FF5F modelinin, FF3F modeli de dahil olmak üzere diğer alternatif modellere göre daha başarılı olduğunu bulmuşlardır. Ancak, elde edilen ampirik bulgular, FF5F modelinin beklenen getirileri tahmin etmede yetersiz kaldığını göstermiştir. Bu sonuçlar, FF5F modelinin Türkiye'deki hisse senedi piyasalarında etkili bir şekilde çalıştığını ve diğer modellere göre daha iyi performans sergilediğini ortaya koymakla birlikte, modelin geliştirilmesi veya alternatif yöntemlerin kullanılması gerektiğini de ortaya koymuştur.

Huang (2019), 1994-2016 yılları arasında Çin borsasındaki bireysel hisse senedi getirilerini incelemiştir. Araştırma, özellikle küçük ve orta büyüklükteki firmalara odaklanarak, Fama-French modellerinin evrimini ve etkinliğini test etmiştir. FF3F, FF4F ve FF5F modellerini kapsayan bu çalışmanın bulguları, FF5F modelinin, önceki modellere kıyasla Çin borsasındaki hisse senedi getirilerini daha iyi açıkladığını göstermiştir. FF5F modelinin, piyasa değeri, şirket büyüklüğü, DD/PD oranı, kârlılık ve yatırım faktörleri gibi ek faktörler içermesi, hisse senedi getirilerinin karmaşık yapısını daha iyi yansıtmasını sağlamıştır. Ayrıca, çalışma, piyasadaki mikro değişikliklerin hisse senedi getirileri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, gelişmekte olan piyasalardaki dinamikleri yansıtarak finansal modellemelerde mikroekonomik faktörlerin dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. Huang'ın araştırması, Fama-French modellerinin farklı piyasalarda, özellikle gelişmekte olan piyasalarda nasıl farklı sonuçlar doğurabileceğini göstermekte ve finansal teorilerin piyasa koşullarına uyum sağlaması gerektiğini vurgulamaktadır.

Mollaahmetoğlu (2020), BIST 30 endeksindeki 23 şirket ve Almanya'nın DAX30 endeksindeki 26 şirketi inceleyerek, 2009-2018 döneminde FF5F modelinin hisse senedi getirilerini açıklama başarısını değerlendirmiştir. Sonuçlar, DAX30 için FF3F modelinin geçerli olduğunu, ancak FF5F modelinin yeterli açıklayıcı güç sağlamadığını göstermiştir. Bu durum, Almanya sermaye piyasasında şirket büyüklüğü, DD/PD ve piyasa risk priminin hala önemli olduğunu, fakat kârlılık ve yatırım faktörlerinin eklenmesinin katkı sağlamadığını ortaya koymaktadır. Öte yandan, BIST 30 için yapılan analizde, dört faktörlü modelin beş faktörlü modelden daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Bu bulgu, Türkiye sermaye piyasasında dört faktörü hisse senedi getirilerini açıklamada etkili olduğunu, ancak kârlılık ve yatırım faktörlerinin önemli bir ek açıklayıcı güç sağlamadığını göstermektedir. Mollaahmetoğlu'nun çalışması, Fama-French modellerinin farklı piyasalarda değişen etkinliklerine dikkat çekmekte ve finansal modellerin piyasa koşullarına göre özelleştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Faria vd. (2021), Brezilya Menkul Kıymetler Borsası verilerini kullanarak FF3F, FF4F ve FF5F modellerini karşılaştırmalı olarak analiz etmişlerdir. 1999-2018 dönemini kapsayan çalışmada 388 şirketi incelemiş ve PD, DD, momentum ile kârlılık faktörlerini ele almışlardır. Sonuçlar, en iyi performansın FF5F modelinde gerçekleştiğini ve bu modelin hisse senedi getirilerini diğerlerine kıyasla

daha iyi açıkladığını göstermiştir. Bu çalışma, Brezilya hisse senedi piyasasında üç modelin etkinliğini kapsamlı bir şekilde değerlendirirken, yatırımcıların doğru fiyatlama modellerini seçmelerine yardımcı olmaktadır.

Dirkx ve Peter (2020) tarafından, FF3F ve FF5F modellerine momentum faktörünün eklenmesiyle oluşturulan FF4F ve FF6F modellerini Alman Menkul Kıymetler Borsasına uygulanarak bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu ampirik çalışmada 2002-2019 dönemine ait aylık veriler kullanılmıştır. Beş faktörlü modelde yer alan piyasa değeri, işletme büyüklüğü, değer faktörü, kârlılık ve yatırım faktörlerine ek olarak momentum faktörü bu modelde yer almıştır. Altı faktörlü modelin üç faktörlü modelle karşılaştırılmasıyla elde edilen sonuçlar, ek faktörlerin analize önemli bir katkı sağlamadığını ortaya koymuştur. Uluslararası varlık fiyatlama çalışmaları bağlamında kârlılık ve yatırım faktörlerinin öneminin Alman Menkul Kıymetler borsası ülkeye özgü durumuna aktarılamayacağı sonucuna varılmıştır.

Douagi, Chaouachi ve Sow (2021) yayımladıkları çalışmalarında, FF5F ve FF6F modellerinin Ocak 2007'den Aralık 2018'e kadar Fildişi Sahili Menkul Kıymetler Bölgesel Borsasındaki portföy getirilerini açıklamadaki etkinliğini incelemişlerdir. Sonuçlar, FF5F modelinin getirilerdeki değişimin çoğunu açıklarken, insan sermayesi bileşeni içeren FF6F modelinin, FF5F modeli tarafından öngörülemeyen değişimleri hesaba katarak varlık getirilerine ilişkin daha kapsamlı bir açıklama sağladığını ortaya koymuştur.

Ali vd. (2021) çalışmalarında FF3F, FF4F, FF5F ve FF6F modellerinin Pakistan borsası için geçerliliğini araştırmışlardır. Ocak 2003-Aralık 2016 döneminde Pakistan borsasında işlem gören şirketlere ait verileri kullanarak regresyon analizi yapmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre FF5F modelinin diğer modellere göre getiri tahmininde kullanılabilir en başarılı model olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca kârlılık faktörünün getirileri açıklama konusunda önemli bir faktör olduğu, buna karşın değer faktörü ve momentum faktörlerinin gereksiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Novak (2022), FF3F, FF5F ve FF6F modelinin Almanya Menkul Kıymetler Borsasında geçerliliğini araştırmıştır. Çalışmasında Temmuz 1982-Haziran 2021 dönemleri arasındaki aylık verileri kullanarak regresyon analizi ve GRS testi uygulamıştır. Araştırmada FF6F modelinin diğer modellere göre daha üstün bir performans gösterdiği ancak getirileri açıklama gücünün zayıf olduğu bulgularına ulaşmıştır.

Nagy ve Dezméri (2022) çalışmalarında, FF3F ile FF6F modellerinin Polonya hisse senedi piyasasındaki etkinliğini araştırmışlardır. Çalışma, Fama ve French'in klasik üç faktör modeline ek olarak, piyasa riskini, değer ve büyüme faktörlerini, küçük ve büyük şirket etkilerini daha iyi açıklayabilen üç faktör olmuştur. Bulguları, altı faktörlü modelin Polonya hisse senedi piyasasında daha iyi açıklayıcı güce sahip olduğunu ve yatırımcıların portföylerini daha etkili bir şekilde çeşitlendirmelerine olanak tanıdığını ortaya koymuştur.

Doğan vd. (2022) FF3F, FF4F, FF5F ve FF6F modellerinin BIST şirketleri için geçerliliğini araştırmışlardır. 2013-2021 yılları arasındaki haftalık verileri kullanarak analiz yapmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre FF6F modelinin diğer modellere göre daha üstün olduğunu, momentum faktörünün getirileri açıklama konusunda önemli bir faktör olduğunu tespit etmişlerdir.

Genel olarak değerlendirildiğinde pay getirilerini açıklamada Fama ve French finansal varlık fiyatlama modellerinin geçerliliği ve/veya kullanılan faktörlerin mevcut modellere katkısı konusunda literatürde bir fikir birliği olmadığı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda ele alınan ülke, endeks veya incelenen döneme göre farklı bulgulara ulaşıldığı tespit edilmiştir.

4. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmanın evreni BIST Geri Alım Endeksinde işlem gören veya bir süre de olsa işlem görmüş şirketlerin tümünü kapsamaktadır. Fakat kısıtların olması, verilerdeki eksiklikler ve zaman boyutunun çok uzun olmaması sebebiyle 2019:Q1-2024:Q1 arasındaki 21 çeyreklik dönem incelenmiştir. Fama ve French varlık fiyatlama modelleri mali sektör dışındaki şirketlerle analiz edilebildiğinden dolayı BIST Geri Alım Endeksindeki holdingler, bankalar, sigorta şirketleri, gayrimenkul yatırım ortaklıkları, finansal aracı kurumlar çalışmanın örneklemini dışında tutulmuştur. Bundan dolayı çalışmada 33 şirket verisi kullanılmıştır. Çalışmada verileri kullanılan şirketler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1

Çalışmada Kullanılan Şirketler

Sıra/Kod	Şirket Ünvanı	Sıra/Kod	Şirket Ünvanı	Sıra/Kod	Şirket Ünvanı			
1	ACSEL	Aciselsan Acıpayam Selülöz	12	FORMT	Formet Çelik Kapı	23	MARTI	Martı Otel
2	AKSEN	Aksa Enerji	13	IHEVA	İhlas Ev Aletleri	24	MPARK	MLP Sağlık
3	ARCLK	Arçelik	14	INDES	İndeks Bilgisayar	25	ODAS	Odaş Elektrik
4	CEMAS	Çemaş Döküm	15	IZFAS	İzmir Fırça Sanayi	26	ORGE	Orge Enerji
5	CUSAN	Çuhadaroğlu Metal	16	IZMDC	İzmir Demir Çelik	27	PRKME	Park Elektrik
6	DGATE	Datagate Bilgisayar	17	KOZAL	Koza Altın	28	SARKY	Sarkuysan Elektrolit Bakır
7	DGNMO	Doğanlar Mobilya	18	KRDMA	Kardemir Karabük Demir Çelik	29	SAYAS	Say Yenilenebilir Enerji
8	DURDO	Duran Doğan Basım	19	KRDMD	Kardemir Karabük Demir Çelik	30	SISE	Türkiye Şişe ve Cam
9	EGPRO	Ege Profil	20	KUYAS	Kuyaş Yatırım	31	TCELL	Turkcell
10	EREGL	Ereğli Demir ve Çelik	21	LKMNH	Lokman Hekim Sağlık	32	TGSAS	TGS Dış Ticaret
11	FONET	Fonet Bilgi Teknolojileri	22	LOGO	Logo Yazılım	33	THYAO	Türk Hava Yolları

Borsa İstanbul Geri Alım Endeksi, borsada işlem gören şirketlerin hisse senetlerinin geri alım işlemlerine dayalı olarak oluşturulan bir endekstir. Geri alım, bir şirketin kendi hisse senetlerini piyasadan satın alması işlemidir. Bu işlem, genellikle şirketin hisse senetlerinin değerini artırmak, hissedarlar için değer yaratmak veya hisse senedi piyasasında güven oluşturmak amacıyla gerçekleştirilmektedir. BIST Geri Alım Endeksi, geri alım işlemlerine dayalı olarak belirli kriterlere göre seçilen şirketlerin hisse senetlerinin performansını izlemektedir. Bu endeks, geri alım programı kapsamında hisse senetlerini geri alan şirketlerin hisse senetlerinin performansını ölçerek yatırımcılara bir gösterge sağlamaktadır. Endeks, geri alım işlemlerinin etkisiyle hisse senetlerinin fiyatlarında ve

performanslarında yaşanan değişiklikleri izleyerek piyasadaki genel trendleri yansıtmayı amaçlamaktadır. Geri alım endeksi, yatırımcılara geri alım programlarına dayalı olarak belirlenen şirketlerin hisse senetlerinin performansını değerlendirme ve takip etme imkânı sağlamaktadır.

4.1. Değişkenler ve Araştırma Hipotezleri

Çalışmada kullanılan SMB, HML, RMW (Robust minus Weak), CMA (Conservative minus Aggressive) ve WML faktörleri, ilgili dönemlere ve modellere uygun şekilde oluşturulan portföylerin getirileri kullanılarak elde edilmiştir. Her bir döneme ait portföyler, Microsoft Office Excel programı kullanılarak oluşturulmuştur. Tablo 2’de çalışmada kullanılan değişkenler, değişkenlerin hesaplanma şekilleri ve kullanılan veri kaynakları gösterilmektedir.

Tablo 2

Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişkenler	Değişkenlerin Hesaplanması	Kaynaklar
Pay Getirisi (Ri)	Bir Önceki Çeyrek Döneme Göre 3 Aylık Pay Getirisi	Finnet Hisse Expert
Piyasa Getirisi (Rm)	Bir Önceki Çeyrek Döneme Göre 3 Aylık BIST 100 Endeksi Getirisi	
İşletme Büyüklüğü (SMB)	İşletmenin Dönem Sonu Piyasa Değeri	
DD/PD (HML)	Dönem Sonu Defter Değeri/Piyasa Değeri	
Yatırım Oranı (CMA)	Dönem Sonu Maddi Duran Varlıklar/Özkaynaklar	
Kârlılık (RMW)	Çeyrek Dönem Brüt Esas Faaliyet Kâr Marjı	
Momentum (WML)	(Payın Cari Kapanış Fiyatı/Payın Önceki Kapanış Fiyatı) *100	TCMB
Risksiz Faiz Oranı (rf)	İlgili Dönemde Hazine Bonosu ve Devlet Tahvili Borçlanma Faizlerinin Ortalaması	

Çalışmanın amacı doğrultusunda FF3F, FF4F, FF5F ve FF6F olmak üzere dört farklı çok faktörlü SVFM analizi yapılmıştır. Böylelikle, Borsa İstanbul Geri Alım Endeksinde işlem gören veya geçmişte işlem görmüş payların getirilerini açıklamak için hangi modelin uygun olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada Fama ve French orijinal çok faktörlü varlık fiyatlandırma modellerinden faydalanılmış olup kullanılan FF3F, FF4F, FF5F ve FF6F modellerine ilişkin regresyon modelleri sırasıyla aşağıdaki gibidir;

$$E(R_i) - R_f = \alpha_i + \beta_i(R_m - R_f) + s_i(SMB) + h_i(HML) + \epsilon_i$$

$$E(R_i) - R_f = \alpha_i + \beta_i(R_m - R_f) + s_i(SMB) + h_i(HML) + w_i(WML) + \epsilon_i$$

$$E(R_i) - R_f = \alpha_i + \beta_i(R_m - R_f) + s_i(SMB) + h_i(HML) + r_i(RMW) + c_i(CMA) + \epsilon_i$$

$$E(R_i) - R_f = \alpha_i + \beta_i(R_m - R_f) + s_i(SMB) + h_i(HML) + r_i(RMW) + c_i(CMA) + w_i(WML) + \epsilon_i$$

Modellere ilişkin hipotezler ise şu şekilde oluşturulmuştur;

H₁: FF3F Modeli, FF4F, FF5F ve FF6F Modellerine göre BIST Geri alım Endeksindeki pay getirilerini en iyi açıklayan modeldir.

H₂: FF4F Modeli, FF3F, FF5F ve FF6F Modellerine göre BIST Geri alım Endeksindeki pay getirilerini en iyi açıklayan modeldir.

H₃: FF5F Modeli, FF3F, FF4F ve FF6F Modellerine göre BIST Geri alım Endeksindeki pay getirilerini en iyi açıklayan modeldir.

H₄: FF6F Modeli, FF3F, FF4F ve FF5F Modellerine göre BIST Geri alım Endeksindeki pay getirilerini en iyi açıklayan modeldir.

5. AMPİRİK BULGULAR

Panel veri, yatay kesit verileri ve zaman serilerini içerisinde barındıran daha kapsamlı bir veri türüdür. Bireylere, ülkelere ve işletmelere vb. ait bir dizi verinin yıllar içerisindeki değişimini göstermektedir (Seetaram ve Petit, 2012). Bu bağlamda panel veri analizi, çift taraflı olan bu verileri kullanarak oluşturulan panel veri modelleri vasıtasıyla veriler arasındaki ilişkinin tahmin edilmesi yöntemine denmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020). Genel olarak panel veri modelinin ekonometrik gösterimi şu şekildedir.

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{1it}X_{1it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

Yukarıdaki panel veri modelinde “i” birim sayısını ifade ederken “t” ise zamanı ifade etmektedir. “ε” simgesi hata teriminin ve “β” simgesi de her bir parametreye ait katsayıyı göstermektedir.

Panel veri modelleri, verilere kolay ulaşılması, panel veri analizinde modellemelerin çeşitliği, tahmin gücünün yüksek olması gibi nedenlerden dolayı oldukça fazla ilgi gören bir ekonometrik model olmuştur (Raj ve Baltagi, 2012). Panel veri modelleri Havuzlanmış (Pooled), Sabit Etkiler (Fixed Effects) ve Rassal Etkiler (Random Effects) olmak üzere üç tanedir (Yaffee, 2003). Model belirleme ile ilgili analizler sonrası uygulanacak modelin hangisi olduğuna karar verilmektedir.

Panel veri analizi yapmak için aşağıdaki süreç takip edilmektedir:

1. Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler yapılır,
2. Değişkenlerin durağanlıkları birim kök testleri ile analiz edilir,
3. Ekonometrik model belirlenir,
4. Modellere ilişkin heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon varsayımları test edilir,
5. Ekonometrik modele ve varsayımlara göre tahmin yapılır.

Buna göre öncelikle değişkenlerin normal dağılım sergileyip sergilemediği araştırılacaktır. Çalışmada kullanılan faktörlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler aşağıda özetlenerek Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3*Faktörlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler*

	Göz. Say.	Ort.	Std. Sap.	Min	Maks	Çarp.	Bas.
RİRF	693	2,2238	45,72437	-73,822	412,39	0,000	0,000
RMRF	693	-5,7646	22,90787	-43,254	58,6696	0,000	0,000
SMB	693	1,7575	66,60237	-106,77	117,505	0,043	0,000
HML	693	67,3925	106,6847	-113,93	270,773	0,000	0,000
RMW	693	31,2271	107,1195	-199,42	294,495	0,000	0,029
CMA	693	23,1193	105,1869	-157,38	362,793	0,000	0,000
WML	693	168,202	108,3916	9,39985	369,824	0,260	0,000

Değişkenlerin normal dağılım sergileyip sergilemediği bazı testler ile ya da çarpıklık ve basıklık değerleri incelenerek tespit edilebilir. Çarpıklık ve basıklık değerleri için çeşitli çalışmalarda farklı aralıklar belirlenmiştir. Bu çalışmalarda çarpıklık ve basıklık değeri ortalama +1,5 ile -1,5 arasına kadar normal kabul edilmektedir (Gürbüz ve Şahin, 2016). Çarpıklık ve basıklık değerinin sıfır olması verilerin normal dağılım sergilediğini ifade etmektedir. Çarpıklık değeri pozitif olursa verinin sağa çarpık negatif olursa sola çarpık olduğu söylenebilir. Basıklık değerinin pozitif olması serinin sivri bir yapıda olduğu eğer negatif olursa serinin basık olduğu anlamına gelmektedir (Uysal ve Kılıç, 2022). Tablo 3 incelendiğinde SMB ve WML faktörlerinin sağa çarpık olduğu görülmektedir. Diğer taraftan RMW faktörünün ise diğerlerine göre sivri bir yapıda olduğu tespit edilmiştir. Diğer faktörlerin ise normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Normal dağılım gösteren verilerin durağan olup olmadıkları birim kök testi ile analiz edilecektir. Birim kök testlerinin çoğunluğu standart dışı sınırlayıcı dağılımlara sahiptir. Örneğin parametrik testler içinden Dickey-Fuller birim kök testi ve genişletilmiş Dickey-Fuller birim kök testi oldukça büyük veriler için kullanılabilirliği olan birim kök testleridir. Daha küçük boyutlu verilerin bu birim kök testleri ile test edilmesi önemli sapmalara yol açabilir. Bu nedenle Levin, Lin ve Chu (LLC) daha küçük boyuttaki verileri test edebilecek bir birim kök testi önermişlerdir (Levin, Lin ve Chu, 2002). LLC birim kök testi T testinin temeline dayanmakla birlikte aynı otoregresif parametrenin bütün birimlerinde birim kök içermediğini ifade eden alternatif hipoteze karşı, birim kök içerdiği kabul edilen sıfır hipotezi üzerine kurulmuştur (Şak, 2018). LLC modelinin matematiksel gösterimi şu şekildedir (Westerlund, 2006).

$$\Delta y_{it} = \mu_t + \theta_t + \delta_t t + \rho y_{it-1} + \sum_{j=1}^k \alpha_j \Delta y_{it-j} + \varepsilon_{it}$$

Buna göre “y” birim kök test serisini, “Δ” birinci mertebeden fark işlemcisini, “μ_t” sabit etkiyi, “θ_t” zaman etkisini ve “t” trendi ifade etmektedir.

Tablo 4’te faktörlere ilişkin birim kök test sonuçları yer almaktadır. Buna göre RİRF, RMRF, HML, RMW ve WML faktörlerinin düzeyde durağan oldukları görülmektedir (olas. değ<0,05). Diğer taraftan SMB ve CMA faktörlerinin ise düzeyde durağan olmadıkları görülmektedir. Bu nedenle bu iki faktörlerin birincil farkları alınarak tekrar durağanlık sınaması yapılmıştır. Farkları alınan faktörlerin durağanlaştığı görülmektedir.

Tablo 4*Faktörlere İlişkin Birim Kök Test Sonuçları*

Faktörler	Düzy		Fark	
	ist. değ.	olas. değ.	ist. değ.	olas. değ.
RİRF	-9,0905	0,000	-----	----
RMRF	-12,0608	0,000	-----	----
SMB	-1,1385	0,127	-15,4402	0,000
HML	-1,6751	0,047	-----	----
RMW	-3,5159	0,000	-----	----
CMA	-1,0975	0,1362	-13,6845	0,000
WML	-15,7551	0,000	-----	----

Durağan hale gelen veriler ile analizi yapılacak varlık fiyatlama modellerinin hangi ekonometrik modelle tahmin edileceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bilindięi üzere ekonometrik modeller Klasik model, Sabit etkiler modeli ve Rassal etkiler modeli olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Bu amaçla hangi ekonometrik modelin uygun olacağı bazı analizler sonucunda belirlenmektedir.

Bu amaçla uygulanan ilk analiz F testidir. F testi Klasik (Havuzlanmış) model ile Sabit etkiler modeli arasında seçim yapmamıza olanak tanımaktadır. F testinin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir (Yerdelen Tatoğlu, 2020).

$$F = \frac{(RRSS - URSS)/(N - 1)}{URSS/N(T - 1) - K}$$

Eřitlikte yer alan “RRSS” kısıtlı kalıntı kareler toplamını, “URSS” kısıtsız kalıntı kareler toplamını, “(N-1)” ve “N(T-1)-K” ise serbestlik derecelerini ifade etmektedir. Bu test için kurulan sıfır hipotez ve alternatif hipotez aşağıdaki gibidir.

H₀: Klasik (Havuzlanmış) Model uygundur.

H_a: Sabit Etkiler Modeli uygundur.

Bunun dışında yapılacak diğer bir analiz ise Breusch ve Pagan Langrangian Multiplier testidir. Bu testin sonucuna göre panel veri modelinde birim etkilerin varyansının sıfır olup olmaması araştırılmaktadır. Buna göre birim etkilerin varyansı sıfır ise klasik modelin kullanılmasının uygun olduğu aksi durumda ise rassal etkiler modelinin kullanılmasının uygun olduğu ifade edilmektedir (Ün, 2015). Test istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020).

$$LM = \frac{NT}{2(T - 1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T u_{it})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T u_{it}^2} - 1 \right]^2$$

Burada “u” simgesi havuzlanmış modelden elde edilen kalıntıları göstermektedir. Bu test için “H₀: Klasik (Havuzlanmış) Model uygundur” ve “H_a: Rassal Etkiler Modeli uygundur” hipotezleri kurulmaktadır.

F testi sonucuna göre sabit etkiler modeli ve Breusch/Pagan LM Testi sonucuna göre rassal etkiler modeli ortaya çıkması durumunda ise en uygun ekonometrik modelin seçilmesi için Hausman Testi uygulanmaktadır. Hausman test istatistiği aşağıdaki gibidir (Gürüş, 2018).

$$HS = (\beta_{SE} - \beta_{RE})' (VAR(\beta_{SE} - \beta_{RE}))^{-1} (\beta_{SE} - \beta_{RE})$$

Bu testin sonucunda kurulan hipotezler ise sıfır hipotez “Rassal Etkiler Modeli uygundur”, alternatif hipotez ise “Sabit Etkiler Modeli uygundur” şeklinde kurulmaktadır.

Tablo 5’te ekonometrik modelin belirlenmesi amacıyla yapılan testlerin özet verileri görülmektedir. Buna göre yapılan ilk test F testidir. F testinin sonucuna göre sıfır hipotezi reddedilememiştir. Diğer bir ifade ile FF3F, FF4F, FF5F ve FF6F modelleri için en uygun ekonometrik modelin havuzlanmış model olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan Breusch/Pagan LM Testi sonuçlarına göre ise alternatif hipotez reddedilmiş ve sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Daha açık bir ifade ile varlık fiyatlama modelleri için en uygun modelin klasik model olduğu tespit edilmiştir. Sonuçların bu şekilde ortaya çıkmasından dolayı Hausman testinin kullanılmasına gerek duyulmamıştır.

Tablo 5

Ekonometrik Modelin Seçilmesi

	FF3F	FF4F	FF5F	FF6F
F Testi	F(32, 624) = 0,94	F(32, 623) = 0,95	F(32, 622) = 0,95	F(32, 621) = 0,95
	Olasılık > F = 0,5562	Olasılık > F = 0,5438	Olasılık > F = 0,5522	Olasılık > F = 0,5445
Breusch/Pagan LM Testi	chibar2(01) = 0,00	chibar2(01) = 0,01	chibar2(01) = 0,02	chibar2(01) = 0,03
	Olasılık > chibar2 = 1,0000	Olasılık > chibar2 = 1,0001	Olasılık > chibar2 = 1,0002	Olasılık > chibar2 = 1,0003
Kullanılacak Ekonometrik Model	Havuzlanmış EKK	Havuzlanmış EKK	Havuzlanmış EKK	Havuzlanmış EKK

Ekonometrik modelin belirlenmesinin ardından sonuçların sapmasız ve doğru bir şekilde tahmin edilebilmesi için ekonometrik modele ilişkin değişen varyans ve otokorelasyon varsayımlarının test edilmesi gerekmektedir. Değişen varyans problemi için Breusch-Pagan/Cook-Weisberg Testi uygulanmıştır. Bu testin uygulanabilmesi için öncelikle klasik modelin tahmininden kalıntılar elde edilmektedir. Sonrasında ise şu regresyon denklemi tahmin edilmektedir. $u_{it}^2 = \delta_0 + h_{it}\delta + \varepsilon_{it}$ bu modelde “hit” bağımlı değişkenin tahmini değerini içerebilmektedir. Buna göre oluşturulan temel hipotez “heteroskedasite yoktur” şeklinde kurulmaktadır. Diğer taraftan otokorelasyonun varlığını test edebilmek için Wooldridge Testi uygulanmıştır. Bu test için birincil farklar modelinden elde edilen kalıntıların gecikmeli değerleri kullanılmaktadır. Bu testin temel hipotezi “otokorelasyon yoktur” şeklinde oluşturulmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020). Tüm modellerin havuzlanmış model olmasından dolayı birimler arası korelasyon varsayımının test edilmesine gerek duyulmamıştır.

Tablo 6’da modele ilişkin hem değişen varyans hem de otokorelasyon için yapılan analiz sonuçları bulunmaktadır. Değişen varyans probleminin test edilmesi için uygulanan Breusch-Pagan/Cook-Weisberg Test sonuçlarına göre olasılık değerlerinin tamamının 0,05’ten küçük olduğu görülmektedir. Buna göre tüm modellerde temel hipotez reddedilmektedir. Kısaca ifade etmek gerekirse tüm modellerde heteroskedasite olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan otokorelasyonun varlığını test etmek

için Wooldridge Testi uygulanmıştır. Testin sonuçları incelendiğinde ise olasılık değerlerinin tamamının 0,05'ten büyük olduğu tespit edilmiştir. Buna göre tüm modellerde temel hipotez kabul edilmiş ve otokorelasyonun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 6

Ekonometrik Model Varsayımlarının Test Edilmesi

	FF3F	FF4F	FF5F	FF6F
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg Testi	chi2(1) = 78,89	chi2(1) = 68,66	chi2(1) = 75,49	chi2(1) = 69,64
	Olasılık > chi2 = 0,000	Olasılık > chi2 = 0,000	Olasılık > chi2 = 0,000	Olasılık > chi2 = 0,000
Wooldridge Testi	F(1,32) = 0,326	F(1,32) = 0,307	F(1,32) = 0,328	F(1,32) = 0,304
	Olasılık > F = 0,5721	Olasılık > F = 0,5836	Olasılık > F = 0,5710	Olasılık > F = 0,5853

Varsayımlar test edildikten sonra modeller için uygun tahmincinin seçilmesi gerekmektedir. Modelde değişen varyans, otokorelasyon veya birimler arası korelasyonun herhangi bir tanesi varsa bu durum tahmini yapılacak modelin t ve F istatistiklerinde, R² ve güven aralıklarının geçerliliğinde etkili olmaktadır. Bu nedenle varsayımlardan birinin varlığı halinde ya veri düzenlenerek giderilmeli ya da dirençli tahminciler kullanılmalıdır (Yerdelen Tatoğlu, 2020). Varsayım analizleri yapılan modellerimizin tamamında sadece heteroskedasitenin var olduğu tespit edilmiştir. Buradan hareketle modellerin tahmini için kullanılacak en iyi dirençli tahmincinin Huber, Eicker ve White Tahmincisi olduğu tespiti edilmiştir. Bu nedenle tüm modellerde aynı dirençli tahminci kullanılarak tahminler yapılmıştır. Yapılan tahminlerin sonuçlarına göre tüm modellerin bir bütün ve istatistiki olarak anlamlı olduğu F testi istatistiklerinden görülmektedir. Buna göre tüm modellerdeki F testi olasılık değerinin 0,05'ten küçük olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7

FF3F Modeli Ekonometrik Tahmin Sonuçları

	_sabit	RMRF	SMB	HML
Katsayı	4,173	1,098	0,069	0,051
std. hata	1,372	0,067	0,015	0,018
t istatistiği	3,04	16,27	4,64	2,89
Olasılık	0,002*	0,000*	0,000*	0,004*
F(3, 656) = 100,54 Olasılık > F = 0,0000 R ² = 0,3599				

* %1'lik güven aralığını ifade etmektedir.

Tablo 7'ye göre RMRF, SMB ve HML faktörleri ile pay getirileri arasında pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. %1 güven aralığında tüm faktörler anlamlıdır. RMRF, SMB ve HML faktörlerinde meydana gelebilecek %1'lik değişimin hisse getirilerinde sırasıyla %16,27, %4,64 ve %2,89'luk değişime neden olacağı ifade edilebilir. Diğer taraftan oluşturulan model bağımlı değişkende meydana gelen değişimlerin yaklaşık %36'luk kısmını açıklamaktadır (R²=0,3599).

Tablo 8*FF4F Modeli Ekonometrik Tahmin Sonuçları*

	_sabit	RMRF	SMB	HML	WML
Katsayı	10,625	1,228	0,080	0,078	-0,046
std. hata	2,747	0,079	0,014	0,019	0,018
t istatistiği	3,87	15,56	5,67	3,99	-2,51
Olasılık	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,012**
$F(4, 655) = 87,75$ Olasılık > F = 0,0000 $R^2 = 0,3659$					

“*” ve “**” sırasıyla %1 ve %5’lik güven aralığını ifade etmektedir.

Tablo 8’de FF4F modeline ilişkin tahmin sonuçları yer almaktadır. Buna göre RMRF, SMB ve HML faktörlerinin %1 güven aralığında anlamlı olduğu görülmektedir. Bu faktörler ile pay getirileri arasında istatistiki olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu ifade edilebilir. Diğer bir ifade ile RMRF, SMB ve HML faktörlerinde meydana gelebilecek %1’lik bir artışın açıklanan değişkende sırasıyla %15,56, %5,67 ve %3,99 oranında bir artışa neden olabilecektir. WML faktörünün %5 güven aralığında anlamlı olduğu ve bağımlı değişkenle arasında istatistiki olarak anlamlı ancak aralarında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir ifade ile WML faktöründe meydana gelen %1’lik bir artışın hisse getirilerinde %2,51 oranında bir azalışa neden olacağı söylenebilir. Modele dahil edilen faktörler ise hisse getirilerini yaklaşık %37 oranında açıklamaktadır ($R^2=0,3659$).

Tablo 9*FF5F Modeli Ekonometrik Tahmin Sonuçları*

	_sabit	RMRF	SMB	HML	RMW	CMA
Katsayı	4,734	1,183	0,079	0,056	-0,017	-0,022
std. hata	1,468	0,089	0,013	0,018	0,021	0,018
t istatistiği	3,22	13,34	6,08	3,14	-0,80	-1,23
Olasılık	0,001*	0,000*	0,000*	0,002*	0,423	0,219
$F(5, 654) = 68,37$ Olasılık > F = 0,0000 $R^2 = 0,3635$						

* %1’lik güven aralığını ifade etmektedir.

FF5F modeli tahmin sonuçlarının yer aldığı Tablo 9’da göre modele dahil edilen faktörler hisse getirilerini yaklaşık %36 oranında açıklamaktadır ($R^2=0,3635$). RMRF, SMB ve HML faktörleri ile pay getirileri arasında pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. %1 güven aralığında tüm faktörlerin anlamlı olduğu ifade edilebilir. RMW ve CMA faktörlerinin ise pay getirileri ile arasında negatif yönlü bir ilişki olmasına karşın istatistiki olarak anlamlı değildir. RMRF, SMB ve HML faktörlerinde meydana gelecek %1’lik bir artışın pay getirilerini sırasıyla %13,34, %6,08 ve %3,14 oranında bir artışa neden olacağı söylenebilir.

Tablo 10*FF6F Modeli Ekonometrik Tahmin Sonuçları*

	_sabit	RMRF	SMB	HML	RMW	CMA	WML
Katsayı	10,151	1,283	0,080	0,078	0,002	-0,021	-0,043
std. hata	2,781	0,089	0,013	0,019	0,021	0,018	0,019
t istatistiği	3,65	14,49	6,18	4,11	0,11	-1,19	-2,30
Olasılık	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,911	0,235	0,021**
$F(6, 653) = 60,17$ Olasılık > F = 0,0000 $R^2 = 0,3675$							

“*” ve “**” sırasıyla %1 ve %5’lik güven aralığını ifade etmektedir.

Tablo 10’a göre RMRF, SMB, HML ve WML faktörleri ile pay getirileri arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. RMRF, SMB ve HML faktörleri ile %1 anlamlılık düzeyinde ve pozitif yönlü iken WML faktörü ile %5 anlamlılık seviyesinde ve negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Buna göre RMRF, SMB ve HML faktörlerinde ortaya çıkacak %1’lik bir artışın pay getirilerini sırasıyla %14,49, %6,18 ve %4,11 oranında bir artış meydana gelmesine neden olacaktır. Diğer taraftan WML faktöründe meydana gelen %1’lik bir artışın hisse getirilerinde %2,30 oranında bir azalışa neden olacağı ifade edilebilir. Ayrıca modele dahil edilen RMW ve CMA faktörleri ile bağımlı değişken arasında sırasıyla pozitif ve negatif yönlü bir ilişki varken istatistiki olarak anlamlı olmadığı yani modelin açıklayıcılığına katkı sağlamadığı ifade edilebilir.

Tahmin sonuçları yorumlanan dört farklı finansal varlık fiyatlama modelleri genel olarak değerlendirilecek olursa pay getirilerinin açıklanmasında kullanılabilecek en önemli faktörün RMRF olduğu yani piyasa risk primi olduğu söylenebilir. Diğer taraftan modellerin açıklayıcılığına katkı sunan diğer önemli faktörler ise sırasıyla işletme büyüklüğü, DD/PD ve momentum faktörü olduğu söylenebilir. FF5F ve FF6F modellerinde yer alan yatırım ve kârlılık faktörlerinin ise modelin açıklayıcılığına anlamlı katkılar sunmadığı söylenebilir. Diğer taraftan pay getirilerinin açıklanmasında kullanılabilecek en iyi model ise açıklama güçlerine yani R^2 ve düzeltilmiş R^2 değerlerine göre değerlendirilecektir. Modellere ilişkin bu skorlar Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11*Modellerin R^2 ve Düzeltilmiş R^2 Değerleri*

Model	R^2	düz. R^2
FF3F	0,3599	0,3570
FF4F	0,3659	0,3620
FF5F	0,3635	0,3586
FF6F	0,3675	0,3617

Tablo 11’deki hem R^2 hem de düzeltilmiş R^2 değerleri dikkate alındığında Borsa İstanbul Geri Alım Endeksinde yer alan firmaların pay getirilerini en iyi açıklayan modelin FF6F modeli olduğu görülmektedir. FF6F den sonra ise en iyi açıklayan faktör modelinin FF4F modeli olduğu tespit edilmiştir. Pay getirilerinin açıklanmasına katkı sunabilecek en zayıf faktör modeli ise FF3F modeli

olarak belirlenmiştir. Buna göre oluşturulan hipotezlerden sadece H_4 hipotezi kabul edilirken diğer hipotezler reddedilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Fama ve French'in FF3F, FF4F, FF5F ve FF6F modellerinin geçerliliği 2019:Q1 ile 2024:Q1 dönemi arasındaki BIST Geri Alım Endeksi verileri kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın temel amacı, bu modellerin Türkiye gibi gelişmekte olan bir piyasada varlıkların getirilerini açıklama gücünü test etmek olmuştur. Elde edilen bulgular, Fama ve French'in çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin, güçlü bir açıklama gücünün olduğunu ve uygulanabilirliğini doğrulamıştır.

FF3F modeli, piyasa risk primi (RMRF), işletme büyüklüğü (SMB) ve değer faktörü (HML) aracılığıyla getirilerdeki değişiklikleri açıklamak için temel bir çerçeve sağlamış, ancak diğer modellere kıyasla daha sınırlı bir açıklama performansı göstermiştir. FF4F modeli, momentum faktörünün (WML) dahil edilmesiyle FF3F modeline göre daha güçlü bir performans sergilemiştir. Ancak FF4F modeline dahil edilen momentum faktörü ve getiriler arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. FF5F modeli kârlılık (RMW) ve yatırım (CMA) faktörlerini içeren bir model olarak hisse senedi getirilerini açıklamada sınırlı katkı sağlamıştır. Ancak CMA ile getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bu sonuç, BIST Geri Alım Endeksindeki finansal varlıkların çeşitliliğinin ve yapısal özelliklerinin bu faktörlerin açıklama gücünü kısıtlayabileceğini düşündürmektedir. Ancak FF5F modeli, RMRF, SMB ve HML faktörlerinin etkisini etkin bir şekilde yakalayarak sağlam bir temel ve getiri dinamiklerini anlamak için önemli bir çerçeve sunmuştur. FF6F modeli ise kârlılık ve yatırıma ek olarak WML faktörünü de dahil ederek daha geniş bir açıklama gücü sağlamıştır. Modelin R^2 ve düzeltilmiş R^2 değerleri, FF6F'nin BIST Geri Alım Endeksindeki hisse getirilerini açıklamada güçlü bir performans sergilediğini göstermiştir. Ancak WML faktörünün getiriler üzerinde negatif bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu durum FF6F modelinin açıklayıcılığını artırırken, momentum faktörünün olumsuz etkilerini ortaya koymuştur. Sonuç olarak, FF6F modeli, çok faktörlü modellerin gelişen piyasalardaki getiri dinamiklerini açıklamada daha üstün bir performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Buna göre oluşturulan hipotezlerden sadece H_4 hipotezi kabul edilirken diğer hipotezler reddedilmiştir. Elde edilen bulgular Douagi, Chaouachi ve Sow (2021), Novak (2022), Nagy ve Dezmeri (2022) ve Doğan vd. (2022) çalışmalarında ortaya konular sonuçlar ile uyumludur. Diğer taraftan elde edilen bulgular Çakıcı (2015,) Sanusi ve Ahmad (2016) ve Mollaahmetoğlu (2020) çalışmalarında ortaya konular sonuçlar ile farklılıklar göstermektedir. Bu durum her piyasanın kendi dinamiklerine özgü faktörler ile değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Tüm modeller arasında FF6F modeli, BIST Geri Alım Endeksi için piyasa dinamiklerini çok boyutlu bir yaklaşımla ele almaktadır. Bu durumda, yalnızca piyasaya özgü dinamiklerin daha iyi anlaşılmasını sağlamakla kalmamış, aynı zamanda politika ve politika yapıcılar için anlamlı analiz fırsatları yaratmıştır. FF4F modeli ise ikinci ve en iyi açıklama gücüne sahip model olurken FF3F modeli en düşük açıklama gücüne sahip model olarak belirlenmiştir. Öncelikli olarak, FF3F modeli piyasa, büyüklük ve değer faktörlerini birleştirerek getiriler üzerindeki temel etkileri açıklamada etkili bir başlangıç noktası sunmuştur. Ancak, kârlılık ve yatırım faktörlerini içeren FF6F modeli, özellikle sektörler arası farklılıkların belirgin olduğu BIST Geri Alım Endeksi bağlamında daha üstün bir performans sergilemiştir. Bu modellerin getiri dinamiklerini açıklama gücündeki artış, çok faktörlü modellerin gelişmekte olan piyasa koşullarına uyarlanmasının önemini göstermektedir. Araştırmanın diğer önemli bir bulgusu, geri alım faaliyetlerinin varlık fiyatlaması üzerindeki etkisidir. Bu faaliyetlerin, modelin açıklayıcı gücünü etkileyen ek bir faktör olarak ele alınması, literatürde yeterince

incelenmemiş bir alanı doldurmuş ve bu alandaki bilgi boşluğunu gidermiştir. Çalışma, geri alım endekslerinin getiri dinamiklerini anlamada çok faktörlü modellerin kullanılabilirliğini desteklemiş ve bu modellerin genişletilmiş versiyonlarının geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Elde edilen bulgular doğrultusunda bundan sonraki çalışmalarda FF6F modelinde gözlemlenen momentum faktörünün (WML) varlık getirileri ile arasındaki negatif ilişkisini ve sektöre özgü dinamiklerini daha iyi açıklayan modeller geliştirilebilir. Özellikle kârlılık (RMW) ve yatırım (CMA) faktörlerinin katkıları dikkate alınarak, Türkiye gibi gelişmekte olan piyasalarda getirileri açıklamadaki etkinliği üzerinde durulabilir. Ayrıca, daha uzun zaman aralıklarını kapsayan analizlerle modellerin sağlamlığı test edilebilir ve uluslararası karşılaştırmalarla farklı gelişmekte olan piyasalarda modellerin performansı değerlendirilebilir. Portföy yöneticileri ve bireysel yatırımcılar açısından, finansal risk ve getiri durumunu optimize etmek için FF6F modelinden faydalanılabilir ancak politika yapıcılar hisse geri alım rejimlerinin varlıkların getirileri üzerinde etkili olup olmadığını inceleyerek daha etkili finansal düzenlemeler geliştirebilir. Ayrıca, sürdürülebilirlik ve Çevresel, Sosyal ve Yönetişim gibi değişkenler, değişen modellerde değerlendirilebilir ve bu alanlarda literatüre katkı sağlanabilir. Veri seti ve yöntem açısından ele alındığında heteroskedasite ve otokorelasyon gibi sorunlar da dikkate alınarak değişkenler farklı ekonometrik modellerle de test edilebilir. Döviz kuru ve faiz oranları gibi makroekonomik değişkenlerin modeller üzerindeki etkiler de araştırılabilir.

Bu çalışmada, yalnızca BIST Geri Alım Endeksinde işlem görmüş şirketlere yer verilmesi çalışmanın sınırlılıklarından biridir. Endeksin Türkiye sermaye piyasalarında yeni bir endeks olması nedeniyle sınırlı bir örneklem üzerinde analizlerin yapılması diğer bir sınırlılık olarak söylenebilir. Buna karşın FF6F modelinin geri alım endeksinde getirileri yüksek açıklayıcı gücü ve gelişmiş piyasa dinamiklerini ele alma kapasitesi, yeni modellerin geliştirilmesi için sağlam bir temel sunmaktadır. Bu öneriler hem akademik hem de pratik alanda finansal varlık fiyatlama modellerinin daha etkin bir şekilde desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Beyan ve Açıklama / Disclosure Statement

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.

Finansal Destek / Funding

Bu çalışmada herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

No funding to declare for this study.

Bu Makaleye Atıf Vermek İçin: Özdemir, S., ve Aytekin, S. (2025). Fama French Finansal Varlık Fiyatlama Modellerinin Geçerliliğinin BIST Geri Alım Endeksinde Test Edilmesi. *Balıkesir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 34-57.

To Cite This Article: Özdemir, S., ve Aytekin, S. (2025). Testing the Validity of Fama French Financial Asset Pricing Models in BIST Buyback Index. *Balıkesir University Faculty of Economics and Administrative Sciences Journal*, 6(1), 34-57.

KAYNAKÇA

- Agarwalla, S. K., Jacob, J. & Varma, J. R. (2014). *Four factor model in Indian equities market*. Indian Institute of Management, Ahmedabad Working Paper, (2013-09), 05.
- Aras, G., Çam, İ., Zavalısız, B. & Keskin, S. (2018). Fama-French çok faktör varlık fiyatlama modellerinin performanslarının karşılaştırılması: Borsa İstanbul üzerine bir uygulama. *Istanbul Business Research*, 47 (2), 183-207.
- Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- Chen, D. H., Chen, C. D. & Wu, S. C. (2014). VaR and the Cross-Section of Expected Stock Returns: an Emerging Market Evidence. *Journal of Business Economics and Management*, 15(3), 441-459.
- Costa, B. A., Jakob, K., Niblock, S. J. & Sinnewe, E. (2014). Australian stock indexes and the four-factor model. *Applied Finance Letters*, 3(1), 10-21.
- Coşkun, E. & Çınar, Ö. (2014). Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modelinin Geçerliliği: Borsa İstanbul'da Bir İnceleme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(4), 235-250.
- Czapkiewicz, A. & Wójtowicz, T. (2014). The four-factor asset pricing model on the Polish stock market. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 27(1), 771-783.
- Çakıcı, N. (2015). *The Five Factor Fama-French Model: International Evidence*. New York: Working Paper, Fordham University, 1-50.
- Dirkx, P. & Peter, F. J (2020). The Fama-French Five-Factor Model Plus Momentum: *Evidence for the German Market*. *Schmalenbach Business Review*, 72, 661-684.
- Doğan, S. (2022). *Küresel finansal kriz dönemlerinde adaptif piyasa hipotezinin pay piyasalarında test edilmesi: Borsa İstanbul endeksleri üzerine bir uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Doğan, M., Kevser, M. & Leyli Demirel, B. (2022). Testing the Augmented Fama-French Six-Factor Asset Pricing Model with Momentum Factor for Borsa Istanbul. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2022(1), 1-9.
- Douagi, F. W. B. M., Chaouachi, O. & Sow, M. (2021). The portfolio management: investigation of the Fama-French five-and six-factor asset pricing models. *Polish Journal of Management Studies*, 23(1), 106-118.
- El Khamlichi, A., Arouri, M. & Teulon, F. (2014). Persistence of Performance Using the Four-Factor Pricing Model: Evidence from Dow Jones Islamic Index. *Journal of Applied Business Research*, 30(3), 917-928.
- Ergin, E. (2011). İMKB şirketleri için yeni olanak: Hisse senedi geri satın alımı. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 49, 66-74.
- Evgeniou, T., Junqué de Fortuny, E., Nassuphis, N. & Vermaelen, T. (2018). Volatility and the buyback anomaly. *Journal of Corporate Finance*, 49, 32-53.
- Eyüboğlu, S. & Eyüboğlu, K. (2019). Borsa İstanbul sektör endekslerinin karşılıklı bağımlılıklarının test edilmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 53, 246-260.
- Fama, E. F. (1965). The behavior of stock-market prices. *The Journal of Business*, 38(1), 34-105.

- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical works. *Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- 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. *Journal of Financial Economics*, 33 (1), 3-56.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1995). Size and book-to-market factors in earnings and returns. *The Journal of Finance*, 50(1), 131-155.
- Fama, E. F. & French, K. R. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *Journal of Finance*, 51(1), 55-84.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2012). Size, value, and momentum in international stock returns. *Journal of Financial Economics*, 105(3), 457-472.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1-22.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2018). Choosing factors. *Journal of Financial Economics*, 128(2), 234-252.
- Faria, M. C., Fernandes Amaral, H., Ferraz Correia, L. & Medeiros Cavalcanti, J. M. (2021). Performance of the Fama-French five-factor model in the pricing of anomalies in the Brazilian market. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 18(49), 145-161.
- Göker, K. İ. E., Arar, T. & Uysal, B. (2017). Kurumsal İtibar Kavramı ve Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi: Türkiye Örneği. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 74, 133-156.
- Gürbüz, S. & Şahin, F. (2016). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. (Gözden Geçirilmiş ve Güncellenmiş 3. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Güriş, S. (2018). *Panel veri modelleri*. İstanbul: Der Yayınları.
- Huang, T. L. (2019). Is the Fama and French five-factor model robust in the Chinese stock market? *Asia Pacific Management Review*, 24(3), 278-289.
- Karp, A. & Van Vuuren, G. (2017). The capital asset pricing model and Fama-French three factor model in an emerging market environment. *International Business & Economics Research Journal (IBER)*, 16(4), 231-256.
- Kaya, C. & Kocadağlı, O. (2012). Etkin sınır ve beta katsayı kısıtlı portföy seçim modeli üzerine bir uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11(22), 19-35.
- Kaya, E. & Güngör, B. (2017). Fama French Üç Faktörlü Modelin Geçerliliği: Borsa İstanbul Üzerine Panel Veri Analizi. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 9(17), 222-236.
- Khin, E., Tee, L. K. & Ying, C. W. (2011). Cumulative abnormal returns on share buy back: Malaysian perspectives. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(12), 2168-2175.
- 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), 1-24.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*. 47(1), 13-37.

- Manjunatha, T. & Mallikarjunappa, T. (2018). Testing of Fama and French Factors in Indian Capital Market. *AIMS International Journal of Management*, 12(1), 143-149.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7(1), 71-91.
- Martins, C. C. & Eid Jr. W. (2015). Pricing Assets with Fama and French 5-Factor Model: A Brazilian Market Novelty. *XV Encontro Brasileiro de Finanças*, Parana, Brasil, 23-25.
- Mollaahmetoğlu, E. (2020). Fama-French five-factor asset pricing model: Testing validity for Borsa Istanbul and German Stock Exchange. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(4), 3310-3318.
- Nagy, B. Z. & Dezméri, T. (2022). A six-factor extension of the Fama-French asset pricing model—the case of the Polish stock market. *Argumenta Oeconomica*, 49(2), 5-22.
- Novak, D. G. (2022). *The Fama and French Six-Factor Model: Evidence for the German Market*. Unpublished master's thesis. Portugal: Católica Portuguesa, Católica-Lisbon School of Business and Economics.
- Nwani, C. (2015). An Empirical Investigation of Fama and French-Carhart Multifactor Model: UK Evidence. *Journal of Economics and Finance*, 6(1), 95-103.
- Raj, B. & Baltagi, B. H. (Eds.). (2012). *Panel data analysis*. New York: Springer.
- Rehnby, N. (2016). *Does the Fama-French Three-Factor Model and Carhart Four-Factor Model Explain Portfolio Returns Better Than SVFM A Study Performed on the Swedish Stock Market*. Unpublished doctoral dissertation. Sweden: Karlstad University.
- Rehnby, N. (2016). *Does the Fama-French Three-Factor Model and Carhart Four-Factor Model Explain Portfolio Returns Better Than SVFM A Study Performed on the Swedish Stock Market*. Unpublished doctoral dissertation. Sweden: Karlstad University.
- Rugwiro, S. & Choi, S. B. (2019). Re-examination of Fama-French models in the Korean stock market. *Asia-Pacific Financial Markets*, 26, 23-45.
- Sanusi, M. S. & Ahmad, F. (2016). Modelling Oil and Gas Stock Returns Using Multi Factor Asset Pricing Model Including Oil Price Exposure. *Finance Research Letters*, 18, 89-99.
- Seetaram, N. & Petit, S. (2012). Panel data analysis. In *Handbook of research methods in tourism*. Edward Elgar Publishing, 127-141.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Şak, N. (2018). Panel Birim Kök Testleri. S. Güriş (Ed.), *Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi* içinde (259-314). İstanbul: DER Yayınları.
- Taneja, Y. P. (2010). Revisiting Fama French three-factor model in Indian stock market. *Vision*, 14(4), 267-274.
- Uysal, İ. & Kılıç, A. (2022). Normal dağılım ikilemi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 12(1), 220-248.
- Ün, T. (2015). Stata ile Panel Veri Analizi. S. Güriş (Ed.), *Stata ile Panel Veri Modelleri* içinde (39-80). İstanbul: DER Yayınları.
- Westerlund, J. (2006). *Some cautions on the use of the LLC panel unit root test*. METEOR, Maastricht University School of Business and Economics, Research Memorandum No. 055, 1-28.

- Yaffee, R. (2003). A primer for panel data analysis. *Connect: Information Technology at NYU*, 8(3), 1-11.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). *Panel Veri Ekonometrisi* (5. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları.
- Zeng, L. & Luk, P. (2020). Examining Share Repurchasing and the S&P Buyback Indices in the U.S. Market. <https://www.spglobal.com/spdji/en/research/article/examining-share-repurchasing-and-the-sp-buyback-indices> (Erişim tarihi: 06.07.2024).