

# ALTERNATİF FİNANSAL VARLIK FİYATLAMA MODELLERİNİN PERFORMANSLARININ ANALİZİ

(Analysis of The Performances of Alternative Asset Pricing Models)

Önder BÜBERKÖKÜ<sup>1</sup>

*Araştırma Makalesi*

*Makale Geliş Tarihi: 14.11.2021*

*Makale Kabul Tarihi: 02.12.2021*

*DOI: 10.53507/akademikdusunce.1023373*

## ÖZ

Bu çalışmada Fama-French faktör modellerinin yanı sıra q-faktör modelleri ile AQR faktör modellerinden oluşan 10 farklı finansal varlık fiyatlamaya modelinin performansı finansal kuruluşlar dikkate alınarak incelenmiştir. İlgili faktör modelleri en küçük kareler yöntemi kullanılarak tekil hisse senetlerine uygulanmıştır. Çalışma bulguları finansal kuruluşlar için en uygun modelin momentum ve uzun dönem trend dönüş faktörü ile genişletilmiş beş faktörlü Fama-French modeli olduğu sonucuna işaret etmektedir. Bulgular ayrıca hisse senedi getirilerini açıklamada en istikrarlı faktörlerin piyasa faktörü, değer faktörü ve momentum faktörü olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelime:** *Fama-French Faktör Modelleri, Q-Faktör Modelleri, Aqr Faktör Modelleri.*

## ABSTRACT

In this study, besides Fama-French three-factor, four-factor and five-factor models, we examine the performance of 10 different factor models consisting of q-factor models and AQR style factor models. This is achieved by considering stocks of financial institutions. Therelevant asset pricing models are applied to individual stock data by using ordinary regression. The study findings clearly point to the conclusion that the most suitable model for stocks of financial institutions is the five-factor Fama-French model extended with the momentum and long-term reversal factors. The findings also indicate that the market, value and momentum factors are the main drivers of the stock returns of the financial institutions.

**Keywords:** *Fama-French Factor models, Q-Factor models, AQR Style Factor models*

<sup>1</sup> Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, onderbuber@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7140-557X

## Giriş

Geleneksel finans teorileri yatırım süreçlerini daha çok istatistiksel (dolayısıyla davranışsal olmayan) süreçler olarak tanımlayan, yatırımcıların rasyonel bireyler olduğunu ifade eden, getiri oranlarının katlanılan riskin karşılığı olduğunu belirten ve çeşitli yatırım stratejilerini kullanarak sistematik bir şekilde piyasa getirisinin üzerinde bir getiri oranı elde edilemeyeceğini ifade eden teorilerdir. Örneğin Markowitz (1952) modern portföy teorisinde yatırımcıların rasyonel olduğu ve yatırımcıların riskten kaçınma eğilimi sergiledikleri belirtilmektedir. Sharpe (1964) ile Lintner (1965) tarafından geliştirilen CAPM modelinde ise getiri oranlarının riskin bir karşılığı olduğu, risk ile getiri arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğu ve bu nedenle de daha yüksek oranda getiri elde etmek için daha yüksek oranda riske katlanması gerektiği ifade edilmektedir. Fama (1965,1970) tarafından geliştirilen etkin piyasalar hipotezinde ise yatırımcıların rasyonel olduğu, finansal varlık fiyatlarının mevcut olan tüm bilgiyi yansıttığı ve bu nedenle de finansal varlık fiyatlarının sadece piyasaya dönük beklenmeyen yeni bilgi akışına tepki vereceği ama bu beklenmedik bilgi akışının da önceden tahmin edilemeyen tesadüfi bir süreç olması nedeniyle hiçbir yatırımcının sistematik bir şekilde piyasa getirisinin üzerinde bir getiri oranı elde edemeyeceği belirtilmektedir.

Geleneksel finans teorilerinin bu varsayımlarına rağmen, del Aquila'nın (2009:53) ifade ettiği gibi literatürdeki çalışmaların finansal piyasalarda çeşitli anomalilerin<sup>1</sup> söz konusu olduğunu ve bu anomalilere dayalı yatırım stratejileri ile sistematik bir şekilde piyasa getirisinin üzerinde getiri oranlarının elde edilebileceğini göstermesi etkin piyasalar hipotezinin varsayımlarının sorgulanması sonucunu doğurmuştur. Bu gelişmeye paralel bir şekilde anomalilerin temel nedenleri arasında rasyonel olmayan yatırımcı davranışlarının bulunduğu ifade eden davranışsal finansal yaklaşımların giderek ilgi görmesi de makro bazda geleneksel finans teorilerinin varsayımlarının sorgulanması sonucunu doğurmuştur (Kaldırım, 2017;141).

Davranışsal finans, yatırımcıların çeşitli psikolojik faktörlere bağlı olarak aşırı güven, aşırı iyimserlik, tutuculuk gibi davranış biçimlerini sergilemelerinin piyasaya dönük bilgi akışına aşırı tepki (over-reaction) veya tersine düşük tepki (under-reaction) verilmesine yol açabileceğini ve bu tür fiyatlama davranışlarının da etkin piyasalar hipotezinin varsayımlarının aksine piyasa getirisinin üzerinde bir getiri oranı elde edilmesine imkan veren yatırım stratejilerinin ortaya çıkmasını sağlayabildiğini ifade etmektedir (Isidore ve Christie, 2018:7-8; Sümer ve Aybar, 2016:79-80).

Geleneksel finans teorilerini savunan düşünürler ise finansal piyasalardaki anomalileri ve rasyonel olmayan yatırımcı davranışlarını reddetmemekle birlikte bu unsurların geleneksel finans teorilerinde değişime yol açabilecek nitelikteki olaylar olmadıklarını ifade etmektedirler. Örneğin Fama (1965:58-59) finansal piyasalarda rasyonel olmayan yatırımcıların da bulunabileceğini ama bu yatırımcıların tesadüfi ve birbirinden bağımsız davranışlarının net etkisinin sıfır olacağını ifade etmektedir. Benzer şekilde Fama (1998:283-284) piyasalarda anomalilerin de söz konusu olabileceğini ama örneğin aşırı tepki anomalisine uygun davranan yatırımcılar olduğu gibi tersi yönde düşük tepki anomalisine uygun davranan yatırımcıların da

<sup>1</sup> Literatürde anomaliler finansal piyasalarda yaşanan ama rasyonel olmayan ve bu nedenle de etkin piyasalar hipotezi ile açıklanamayan fiyat hareketleri olarak tanımlanmaktadır.

bulunması nedeniyle bu tür anomalilerin oluşturduğu yatırım stratejilerinin birbirlerini etkilerini nötrleyip; net etkinin sıfır olacağını belirtmektedir. Nitekim bu durum da anomalilerin şans faktörünün (kazara gerçekleşen durumların) bir sonucu olduğunu göstermesi nedeniyle etkin piyasalar hipotezi ile çelişmeyen bir durumdur (Erdoğan ve Elmas, 2010:280).

Bu açıklamalara rağmen literatürdeki çalışmalar artıkça CAPM modelinin hisse senetlerinden beklenen getiri oranlarını açıklamada yetersiz olduğu yönündeki bulguların öne çıkması, CAPM modeline dönük eleştirileri artırmıştır. Bu durum da hisse senetlerinin getiri oranlarının açıklanmasında alternatif faktörlerin dikkate alınması sonucunu doğurmuştur. Bu kapsamda Fama ve French (1993) üç faktörlü finansal varlık fiyatlama modelini (3FF) geliştirmişlerdir. 3FF modeli piyasa değeri az olan şirketlerin hisse senetlerinin piyasa değeri yüksek olan şirketlerin hisse senetlerinden, defter değeri / piyasa değeri yüksek olan şirketlerin hisse senetlerinin de defter değeri / piyasa değeri düşük olan şirketlerin hisse senetlerinden daha yüksek getiri oranları sunduklarının gözlemlenmesi üzerine CAPM modeline bu durumu temsilen SMB (small minus big) ve HML (high minus low) faktörlerinin eklenmesi ile elde edilmiştir. Bu gelişmenin ardından Carhart (1997) momentum (MOM) faktörünü 3FF modeline ekleyerek dört faktörlü Fama-French modelini, daha güncel olarak ise Fama ve French (2015) karlılık (RMW, Robust minus weak profitability) ve yatırım faktörlerini (CMA, conservative minus aggressive) 3FF modeline ekleyerek beş faktörlü Fama-French modelini geliştirmişlerdir.

Her ne kadar davranışsal finansal yaklaşımlar çerçevesinde SMB, HML, RMW ve CMA gibi faktörler birer anomali olarak tanımlansa da Fama ve French (1993,1996,2015) bu faktörlerin CAPM modeline eklenmesinin teorik altyapısının geleneksel finans teorileri ile uyumlu olduğunu ileri sürmüşlerdir. Çünkü piyasa değeri az olan şirketlerin hisse senetlerinin piyasa değeri yüksek olan şirketlerin hisse senetlerinden, defter değeri / piyasa değeri yüksek olan şirketlerin hisse senetlerinin de defter değeri / piyasa değeri düşük olan şirketlerin hisse senetlerinden daha yüksek getiri oranı sunmalarının birer anomali değil aksine bu tür özelliklere sahip şirketlerin daha riskli olmalarından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu şirketlerin risk düzeyinin yüksek olması da CAPM modeli çerçevesinde bu şirket hisselerine yatırım yapmak isteyen yatırımcıların daha yüksek oranda getiri talep etmesine yol açmaktadır. RMW ve CMA faktörlerine gelince Fama ve French (2015) bu faktörleri geleneksel finans teorileri ile uyumlu olacak şekilde bir hisse senedi değerlendirme modeli olan kar payı indirgeme modeli ile açıklamaktadırlar.

Literatürde 3FF modelinin genel olarak hisse senedi getirilerini açıklamada CAPM modelinden daha başarılı olduğunu ifade eden çalışmaların artması ile birlikte Fama-French modellerini ek faktörlerle genişletmeye çalışan çalışmaların yanı sıra Hou vd.'nin (2015,2018) çalışmalarında olduğu gibi q-faktör modeli gibi alternatif modeller geliştiren çalışmaların sayısı da oldukça artmıştır.

Bu çalışmanın amacı; 10 adet alternatif finansal varlık fiyatlama modelinin performansını önde gelen ABD'li finansal sektör kuruluşlarını dikkate alarak incelemektir. Çalışmada ABD'li finansal sektör kuruluşlarının dikkate alınmasının nedeni çalışmada kullanılan birçok faktör priminin Türk şirketleri için hesaplanmasında karşılaşılan sorunlardan kaynaklanmaktadır. Nitekim, benzer gerekçelerle ulusal yazındaki çalışmaların da Fama-French modelleri (3FF, 4FF ve 5FF modelleri) ile sınırlı kaldıkları görülmektedir. Ayrıca, bu sorun sadece Türk

sermaye piyasaları için değil diğer birçok ülke sermaye piyasaları için de geçerlidir. Ayrıca finansal piyasaların karakteristik özellikleri ile gelişmişlik düzeyleri konusundaki farklılıklar da araştırmacıları ABD dışındaki şirketler için faktör primlerini orijinal yapısına göre daha farklı şekilde hesaplamak zorunda bırakabilmektedir (Örneğin bakınız: Liu vd., 2019; Azimli, 2020). Bu nedenlerle bu konudaki tartışmalar daha sonraki çalışmalara bırakılıp; bu çalışmada ABD’li şirketler dikkate alınmıştır.

Bu çalışmanın literatüre iki temel konuda katkı sağladığı düşünülmektedir. Öncelikle ulusal yazında henüz yer almayan q-faktör ve AQR faktör modelleri ile birlikte 10 farklı finansal varlık fiyatlama modelinin performansının tek bir çalışmada karşılaştırılmasının bu çalışmanın literatüre temel katkısı olduğu düşünülmektedir. Çalışmada kullanılan modeller alternatif Fama-French faktör modelleri ile Hou vd. (2015,2018) tarafından geliştirilen q-faktör modelleri ve AQR faktör modellerinden oluşmaktadır. İkinci olarak bu çalışmada finansal sektör kuruluşları dikkate alınmış ve ilgili faktör modelleri tekil hisse senetlerine uygulanmıştır. Çünkü gerek ulusal gerekse uluslararası yazına bakıldığında çalışmaların oldukça baskın bir şekilde finans sektörü dışındaki sektörlere odaklandıkları görülmektedir. Bunun temel nedeni yüksek kaldıraç oranının banka gibi finansal sektör kuruluşları için olağan bir durumu ifade etmesine rağmen diğer birçok sektör için bu oranın bir finansal risk göstergesi olarak yorumlanmasıdır (Örneğin bakınız: Guzeldere ve Sarioglu, 2012:9).

Çalışmada ilgili faktör modelleri küresel bazda önde gelen sekiz ABD’li bankanın hisse senetlerine uygulanmıştır. İlgili faktör modellerinin küresel ölçekte belli bir büyüklüğe sahip az sayıda banka hisselerine uygulanması diğerlerinin yanı sıra Jareno vd.’nin (2020) çalışmalarında da tercih edilen bir yaklaşımdır. Jareno vd.’nin (2020) çalışmalarında Avrupa’nın en büyük 11 bankası için ek faktörlerle genişletilmiş 5FF modelinin performansını incelemişlerdir. Çalışmada tekil hisse senetlerinin dikkate alınmasının nedeni şu şekilde açıklanabilir: Öncelikle Basiewicz ve Auret (2010:15) ile Cochrane (2001:106) tarafından da ifade edildiği gibi ideal bir finansal varlık fiyatlama modelinin performansı tekil hisse senetlerine uygulanarak incelenmelidir. Çünkü modellerin performanslarının analizinde hipotetik portföyler yerine tekil hisse senetlerinin dikkate alınması hipotetik portföyler oluşturulurken ortaya çıkabilecek bazı yanlı (biased) sonuçların elimine edilmesini sağlayabilmektedir. Bunun yanı sıra bu tür bir yaklaşım tekil hisse senetlerine özgü bilgilerin kaybolmasını da engelleyebilmektedir (Soumare vd., 2013:279; Ayramov ve Chordia, 2006:1004). Ayrıca Ang vd. (2018:1) tarafından ifade edildiği gibi finansal varlık fiyatlama modelleri ister tekil hisse senetlerine isterse tekil hisse senetlerinin bir araya getirilmesi ile oluşturulan portföylere uygulansın benzer sonuçların elde edilmesi gerekmektedir. Nitekim bu vb. gerekçelerle Aleati vd. (2000), Wu vd. (2016) ile Ang vd.’nin (2018) çalışmalarında da faktör modelleri tekil hisse senetlerine uygulanmıştır.

## 1. Alan Yazın Taraması

Öneminde dolayı finansal varlık fiyatlama modelleri literatürde oldukça ilgi görmektedir. Öncelikle Türkiye ekonomisi üzerine yapılan bazı çalışmalara bakıldığında, Acaravci ve Karaomer (2017) 5FF modelinin geçerliliğini BİST100 endeksinde yer alan ve finansal olmayan şirketler için inceledikleri çalışmalarında 5FF modelinin fiyatlama hatası içermediği ve bu nedenle de Türk hisse senedi piyasaları için uygun bir model olduğu sonucuna

ulaşmışlardır. Erdinç (2017) alternatif faktör modellerinin performanslarını BİST100 endeksinde yer alan ve finansal olmayan şirketler için incelediği çalışmasında 5FF modelinin hem CAPM hem de 3FF modelinden daha iyi performans sergilediği sonucuna ulaşmıştır. Gököz (2018) 3FF modelinin geçerliliğini Borsa İstanbul'da yer alan beş farklı sektörel endeks için incelediği çalışmasında bu modelin Türk hisse senedi piyasalarına uygulanabilecek bir model olduğu sonucuna ulaşmıştır. Genç ve Çömlekçi (2018) 3FF modelinin geçerliliğini Borsa İstanbul kurumsal yönetim endeksinde yer alan şirketlerin hisse senetleri için inceledikleri çalışmalarında bu modelin hisse senedi getirilerini açıklamada başarılı bir model olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Başpehlivan (2019) Carhart (1997) tarafından geliştirilen 4FF modelinin geçerliliğini Türkiye'yi de kapsayan Avrupa piyasaları için incelediği çalışmasında momentum faktörünün de hisse senedi getirilerine etki eden risk faktörlerinden biri olduğu sonucuna ulaşmıştır. Aras vd. (2019) BİST100 endeksinde yer alan ve finansal olmayan şirketler için faktör modellerinin performanslarını karşılaştırdıkları çalışmalarında 5FF modelinin hem CAPM hem de 3FF modelinden daha iyi performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır. Balkan ve Aygören (2020) 3FF modeline yeni bir faktör olarak etkinlik skoru faktörünü ekledikleri çalışmalarında bu yeni modelin sanayi sektöründe yer alan şirketlerin hisse senedi getirilerini açıklamada 3FF modelinden daha başarılı bir model olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Uluslararası yazındaki bazı çalışmalara bakıldığında ise Soumare vd. (2013) CAPM modeli ile 3FF modelinin performanslarını Batı Afrika borsasında (BRVM) işlem gören şirketler için inceledikleri çalışmalarında 3FF modelinin CAPM modelinden daha başarılı bir model olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Hou vd. (2015) kendi geliştirdikleri 4 faktörlü q- faktör modeli ile 3FF ve 4FF modellerinin performanslarını karşılaştırdıkları çalışmalarında en iyi modelin 4 faktörlü q-faktör modeli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Foye (2018) Doğu Avrupa, Latin Amerika ve Asya bölgelerinde bulunan 18 farklı gelişen piyasa ekonomisi için 5FF modeli ile 3FF modelinin performanslarını karşılaştırdığı çalışmasında 5FF modelinin özellikle Doğu Avrupa ve Latin Amerika'daki gelişen piyasa ekonomileri için daha uygun bir model olduğu sonucuna ulaşmıştır. Roy ve Shijin (2019) CAPM, 3FF,4FF ve 5FF modellerinin performanslarını hem bölgesel (Avrupa, Asya-Pasifik, Kuzey Amerika) hem ülkesel (ABD ve Japonya) hem de küresel bazda inceledikleri çalışmalarında her durumda öne çıkan tek bir modelin bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Cox ve Britten (2019) G.Afrika borsasında işlem gören şirketler için CAPM modeli ile 3FF ve 5FF modellerinin performanslarını karşılaştırdıkları çalışmalarında en uygun modelin 5FF modeli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Hou vd. (2020) beş faktörlü q-faktör modeli ile altı faktörlü Fama ve French (2018) modelinin performanslarını karşılaştırdıkları çalışmalarında beş faktörlü q-faktör modelinin daha iyi performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır. Annink ve Larsson (2019) Avrupa hisse senedi piyasalarını inceledikleri çalışmalarında teorik altyapısı AQR faktör modellerine dayanan QMJ faktörünün modellere açıklayıcı değişken olarak eklenmesinin özellikle belli dönemlerde model performanslarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Sha ve Goa (2019) CAPM, 3FF, 4FF, 5FF ve 6FF modellerinin performanslarını Çin yatırım fonu sektörünü dikkate alarak karşılaştırdıkları çalışmalarında en iyi performansı sağlayan modelin 5FF modeli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Harshita ve Yadav (2015) Hindistan hisse senedi piyasalarında işlem gören şirketler için CAPM, 3FF ve 5FF modellerinin performanslarını karşılaştırdıkları

çalışmalarında her durumda 3FF modelinin CAPM modelinden daha iyi bir performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır. Jegadeesh vd. (2019) geleneksel CAPM modeli, likiditeye göre düzeltilmiş CAPM modeli, 3FF, 5FF ile dört faktörlü q-faktör modellerinin performanslarını inceledikleri çalışmalarında firmaların karakteristik özelliklerinin dikkate alınması durumunda ilgili faktör modellerinin hiçbirinin faktör primlerinin istatistiki olarak anlamlı çıkmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Jareño, González ve Munera (2020) İspanya hisse senedi piyasaları için ek faktörlerle genişletilmiş 3FF modeli ile ek faktörlerle genişletilmiş 5FF modellerinin performanslarını karşılaştırdıkları çalışmalarında özellikle kriz dönemlerinde ek faktörlerle genişletilmiş 5FF modelinin performansının daha iyi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bera, Uyar ve Uyar (2020) 5FF modelinin etkinliğini analiz ettikleri çalışmalarında bu modelin ortalama hisse senedi getirilerini açıklamada başarılı bir model olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Kim, Kim ve Shin (2012) alternatif finansal varlık fiyatlama modellerinin performanslarını G.Kore hisse senedi piyasalarını dikkate alarak inceledikleri çalışmalarında en iyi performansı sergileyen modelin 5FF modeli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Min, Xiao-Ming ve Yafeng (2017) Hong Kong hisse senedi piyasaları kapsamında açığa satış işlemlerinin kısıtlanmasının CAPM ile 3FF modellerinin performansları üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında açığa satış işlemlerinin kısıtlanmasının her iki modelin de performansının azalması sonucunu doğurduğunu ifade etmişlerdir.

## 2. Veri ve Metodoloji

### 2.1. Veri

Bu çalışma Ocak 2000 ile Aralık 2019 dönemini kapsamakta ve aylık verilerden oluşmaktadır. Çalışmada finansal kurumların hisse senetlerine ait veriler Finance Yahoo web sitesinden (<https://finance.yahoo.com>), risksiz faiz oranlarına ait veriler ise FED (Federal Reserve Bank, FED) veri tabanından temin edilmiştir (<https://www.federalreserve.gov/data.htm>). Çalışmada risksiz faiz oranı olarak ABD hazine bonusu faiz oranları kullanılmıştır. Çalışmada ilgili faktör modelleri hem ABD finans piyasaları içerisinde hem de küresel bazda önemli bir etkinliğe sahip sekiz adet ABD’li finans kuruluşunun hisse senetlerine uygulanmıştır. Bu kuruluşların belirlenmesinde Zarmina (2020) tarafından yapılan analizlerden yararlanılmıştır. Hisse senetlerine ilişkin ayrıntılı bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur. Analizlerde kullanılan faktör primlerine ait veriler ise FF modelleri için [https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data\\_library.html](https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html) web sitesinden, q-faktör modelleri için <http://global-q.org/factors.html> web sitesinden, AQR faktör modelleri içinse <https://www.aqr.com/Insights/Datasets/> web sitesinden temin edilmiştir.<sup>2</sup>

**Tablo 1: Faktör Modellerinin Uygulanacağı Şirket Hisseleri**

Sembol	Şirket	Temel faaliyet alanı	Aktif büyüklüğü (Milyar ABD Doları, 2019)
JPM	J.P. Morgan Chase & Co.	Finans / Finansal hizmetler	2,687.38 USD
BAC	Bank of America Corp.	Finans / Finansal hizmetler	2,434.08 USD
C	Citigroup Inc.	Finans / Finansal hizmetler	1,951.16 USD
WFC	Wells Fargo & Company	Finans / Finansal hizmetler	1,927.26 USD
USB	U.S. Bancorp	Finans / Finansal hizmetler	495.43 USD
PNC	PNC Financial Services Group, Inc.	Finans / Finansal hizmetler	410.30 USD
COF	Capital One Financial Corporation	Finans / Finansal hizmetler	390.37 USD

<sup>2</sup> Ayrıntılı bilgiler için belirtilen web sitelerine bakılabilir.

BK	Bank of New York Mellon Corporation	Finans / Finansal hizmetler	381.51 USD
----	-------------------------------------	-----------------------------	------------

**Kaynak:** S&P Global Market Intelligence, <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/the-world-s-100-largest-banks-2020-57854079>.

## 2.2. Metodoloji

### 2.2.1. Fama-French Faktör Modelleri

3FF modeli Denklem (1)'de sunulmuştur:

$$r_{it} - r_f = a_i + \beta_i^{MRKT} * MRKT + \beta_i^{SMH} * SMH + \beta_i^{HML} * HML + \varepsilon_{it}(1)$$

Burada  $r_{it}$ , tekil hisse senetlerinden beklenen getiri oranını;  $r_f$ , risksiz faiz oranını;  $a_i$ , sabit terimi (alfa katsayısını);  $MRKT$ , piyasa risk primini;  $SMH$ , büyüklük faktör primini;  $HML$ , değer faktör primini;  $\beta_i^{MRKT}$ ,  $\beta_i^{SMH}$  ve  $\beta_i^{HML}$  ilgili faktör betalarını;  $\varepsilon_{it}$  ise hata terimini göstermektedir.

$MRKT$ , piyasa getirisinden risksiz faiz oranının çıkarılması ile;  $SMH$ , piyasa değeri düşük olan şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinden, piyasa değeri yüksek olan şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinin çıkarılması ile;  $HML$ , defter değeri / piyasa değeri yüksek olan şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinden, defter değeri / piyasa değeri düşük olan şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinin çıkarılması ile hesaplanmaktadır.

4FF modeli Denklem (2)'de sunulmuştur:

$$r_{it} - r_f = a_i + \beta_i^{MRKT} * MRKT + \beta_i^{SMH} * SMH + \beta_i^{HML} * HML + \beta_i^{MOM} * MOM + \varepsilon_{it}(2)$$

Burada  $MOM$  (up minus down) momentum faktör primini;  $\beta_i^{MOM}$  momentum faktör betasını göstermektedir.

$MOM$ , geçmiş dönemde başarılı bir performans sergileyen hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinden geçmiş dönemde başarısız performans sergileyen hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinin çıkarılması ile elde edilmektedir.

5FF modeli Denklem (3)'te sunulmuştur:

$$r_{it} - r_f = a_i + \beta_i^{MRKT} * MRKT + \beta_i^{SMH} * SMH + \beta_i^{HML} * HML + \beta_i^{RMW} * RMW + \beta_i^{CMA} * CMA + \varepsilon_{it}(3)$$

Burada  $RMW$ , karlılık faktör primini;  $CMA$ , yatırım faktör primini;  $\beta_i^{RMW}$  ve  $\beta_i^{CMA}$  ise ilgili faktörler betalarını göstermektedir.

$RMW$ , asıl faaliyet alanlarından elde edilen gelirlere bağlı olarak daha istikrarlı / güçlü karlılık oranlarına sahip şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinden, daha zayıf / düşük karlılık oranlarına sahip şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinin çıkarılması ile;  $CMA$ , daha tutucu / ölçülü yatırım stratejisine sahip şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinden, daha agresif / atılgan yatırım stratejisine sahip şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinin çıkarılması ile hesaplanmaktadır.

MOM (Momentum) faktörü ile genişletilmiş 5FF modeli (Örneğin bakınız: Fama ve French, 2018) Denklem (4)'te sunulmuştur<sup>3</sup>:

$$r_{it} - r_f = a_i + \beta_i^{MRKT} * MRKT + \beta_i^{SMH} * SMH + \beta_i^{HML} * HML + \beta_i^{RMW} * RMW + \beta_i^{CMA} * CMA + \beta_i^{MOM} * MOM + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

MOM ve LTREV faktörleri ile genişletilmiş 5FF modeli (Örneğin bakınız: Jareno vd., 2020; Medhat ve Schmeling,2021) Denklem (5)'te sunulmuştur:

$$r_{it} - r_f = a_i + \beta_i^{MRKT} * MRKT + \beta_i^{SMH} * SMH + \beta_i^{HML} * HML + \beta_i^{RMW} * RMW + \beta_i^{CMA} * CMA + \beta_i^{MOM} * MOM + \beta_i^{LTREV} * LTREV + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Burada *LTREV* (Long term reversal), uzun dönem trend dönüşümünün faktör primini;  $\beta_i^{LTREV}$  ise ilgili faktör betasını göstermektedir.

Zaremba vd. (2020) tarafından ifade edildiği gibi *LTREV* faktörü 3 ile 5 yıl boyunca yukarı yönlü bir trend izleyen veya bir diğer ifadeyle daha yüksek getiri sunan hisse senetlerinin belirtilen zaman diliminden sonra aşağı yönlü bir trend izleyeceğini, benzer şekilde 3 ile 5 yıl boyunca aşağı yönlü bir trend izleyen veya bir diğer ifadeyle daha düşük getiri sunan hisse senetlerinin ise belirtilen zaman diliminden sonra yukarı yönlü bir trend izleyeceğini ifade eden bir anomalidir. Bu trend dönüşümü nedeniyle de ilgili dönem boyunca aşağı yönlü bir trend izleyen hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinin aynı dönem boyunca yukarı yönlü bir trend izleyen hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinden daha fazla olacağı varsaymaktadır.

### 2.2.2. Hou vd. (2015, 2018) Q-Faktör Modelleri

Hou vd. (2015) tarafından geliştirilen 4 faktörlü q- faktör modelinin teorik altyapısı yatırım bazlı finansal varlık fiyatlama modeli ile Tobin q teorisine dayanmaktadır. Bu nedenle de bu model kurulurken diğer bazı klasik modellerden farklı olarak sürece yatırımcı perspektifinden değil hisse senetlerini piyasaya ihraç eden şirket perspektifinden yaklaşmaktadır. Hou vd. (2015) tarafından geliştirilen 4 faktörlü q- faktör modeli Denklem (6)'da sunulmuştur:

$$r_{it} - r_f = a_i + \beta_i^{MRKT} * MRKT + \beta_i^{ME} * ME + \beta_i^{I/A} * \left(\frac{I}{A}\right) + \beta_i^{ROE} * ROE + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Burada *ME*, büyüklük faktör primini; *I/A*, yatırım faktör primini; *ROE* ise karlılık faktör primini ifade etmektedir.  $\beta_i^{ME}$ ,  $\beta_i^{I/A}$  ve  $\beta_i^{ROE}$  ise ilgili beta faktörlerini göstermektedir.

*ME*, düşük piyasa değerine sahip şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinden, yüksek piyasa değerine sahip şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinin çıkarılması ile; *I/A* düşük yatırım oranına sahip şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinden yüksek yatırım oranına sahip şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinin çıkarılması ile; *ROE* yüksek öz sermaye karlılığına sahip şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinden, düşük öz sermaye karlılığına sahip şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinin çıkarılması ile hesaplanmaktadır.

<sup>3</sup>Buradaki değişkenlerin tanımı daha önceki aşamalarda belirtildiği gibidir.



Hou vd. (2018) tarafından geliştirilen 5 faktörlü q- faktör modelinin teorik altyapısı yatırım teorisinin temel ilkelerine dayanmaktadır. Hou vd. (2018) dört faktörlü q- faktör modeline beklenen büyüme faktörünü (EG) de ekleyerek 5 faktörlü q- faktör modelini geliştirmişlerdir. Bu model Denklem (7)'de gösterilmiştir:

$$r_{it} - r_f = a_i + \beta_i^{MRKT} * MRKT + \beta_i^{ME} * ME + \beta_i^{I/A} * \left(\frac{I}{A}\right) + \beta_i^{ROE} * ROE + \beta_i^{EG} * EG + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Burada  $EG$ , beklenen büyüme faktörünün primini;  $\beta_i^{EG}$  ise faktör betasını göstermektedir.  $EG$  hesaplanırken beklenen yatırım artışı yüksek olan şirketlerin beklenen yatırım artışı düşük olan şirketlerden daha yüksek bir beklenen getiri oranına sahip olacakları ilkesi esas alınmaktadır.

### 2.2.3. AQR Faktör Modelleri

Üç ve dört faktörlü AQR faktör modelleri 3FF ve 4FF modelleri ile benzer özelliklere sahip olan modellerdir. Sadece ilgili faktörlerin hesaplanma biçimlerinde bazı farklılıklar bulunmaktadır<sup>4</sup>. Bu nedenle sadelik sağlamak amacıyla üç ve dört faktörlü AQR faktör modelleri sırasıyla Denklem (8) ve (9)'da gösterilmiş, ayrıntılı bilgiler ise asıl farkı yaratan ve QMJ ile BAB faktörlerini içeren altı faktörlü AQR faktör modeli için sunulmuştur. Ayrıca üç ve dört faktörlü AQR faktör modellerinin EKK tahmin sonuçları ile 3FF ve 4FF modellerinin EKK tahmin sonuçları benzer olduğundan hem sadelik sağlamak hem de yer kısıtı nedeniyle bulgular kısmında sadece 3FF ile 4FF modellerine ait bulgulara yer verilmiştir. Fakat model performanslarının değerlendirildiği kısımda tüm modellerin performanslarına ait sonuçlar sunulmuştur.

$$r_{it} - r_f = a_i + \beta_{i,AQR}^{MRKT} * MRKT + \beta_{i,AQR}^{SMH} * SMH + \beta_{i,AQR}^{HML} * HML + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$r_{it} - r_f = a_i + \beta_{i,AQR}^{MRKT} * MRKT + \beta_{i,AQR}^{SMH} * SMH + \beta_{i,AQR}^{HML} * HML + \beta_{i,AQR}^{MOM} * MOM + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

6 faktörlü AQR faktör modeli dört faktörlü AQR modeline QMJ ve BAB faktörlerinin eklenmesi ile elde edilmektedir. Normalde literatürde QMJ ve BAB faktörlerini dört faktörlü AQR modeline ayrı ayrı ekleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Fakat ilgili iki faktörün toplu etkilerini daha iyi analiz edebilmek amacıyla bu çalışmada diğerlerinin yanı sıra Ehsani ve Linnainmaa'nın (2020) çalışmalarında da olduğu gibi ilgili faktörler modele birlikte dahil edilmiş ve bu kapsamda elde edilen model Denklem (10)'da gösterilmiştir:

$$r_{it} - r_f = a_i + \beta_{i,AQR}^{MRKT} * MRKT + \beta_{i,AQR}^{SMH} * SMH + \beta_{i,AQR}^{HML} * HML + \beta_{i,AQR}^{MOM} * MOM + \beta_{i,AQR}^{BAB} * BAB + \beta_{i,AQR}^{QMJ} * QMJ + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

Burada  $QMJ$  (Quality minus Junk) nitelik faktörünün primini;  $BAB$  (Beating against beta) betaya karşı bahis faktörünün primini;  $\beta_{i,AQR}^{QMJ}$  ve  $\beta_{i,AQR}^{BAB}$  ise ilgili faktör betalarını göstermektedir

Asness vd.'nin (2018) çalışmalarına bağlı olarak  $QMJ$ , kalitesi yüksek şirketlerin hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisinden, kalitesi düşük şirketlerin hisse senetlerinden

<sup>4</sup>Bu farklılıklar ile ilgili ayrıntılı bilgiler veri ve metodoloji kısmında belirtilen web sitelerinde bulunmaktadır.

oluşan portföyün getirisinin çıkarılması ile hesaplanmaktadır. Şirketlerin kaliteli ve kalitesiz şirketler olarak sınıflandırılmasında ise şirketlerin kar oranı, kar artış oranı ile güven düzeyleri dikkate alınmaktadır. BAB anomalisi literatürde düşük beta katsayılarına sahip şirketlerin hisse senetlerinin sunduğu getirilerin yüksek beta katsayılarına sahip şirketlerin hisse senetlerinin sunduğu getiriden daha yüksek olması durumunu ifade etmektedir. BAB faktör primi de bu özelliklere sahip şirket hisselerinden oluşan iki farklı portföyün getiri oranlarının farkının alınması ile hesaplanmaktadır.

### 2.3. Faktörlerin Teorik Alt Yapısına İlişkin Bazı Ek Açıklamalar

Daha önce ifade edildiği gibi FF modellerindeki faktörler Fama ve French tarafından risk-getiri ilişkisi ve kar payı indirgeme modeli kapsamında geleneksel finans teorileri ile açıklanmaya çalışılmaktadır. Hou vd. (2015, 2018) de q-faktör modellerinde kullandıkları faktörleri daha çok yatırım bazlı finansal varlık fiyatlama modeli, Tobin q teorisi ve yatırım teorisi ile açıklamaya çalışmaktadırlar. Fakat bu yaklaşımlara rağmen literatürdeki bazı çalışmalardan hareketle özellikle MOM, LTREV, QMJ ve BAB faktörlerinin açıklanmasında davranışsal finansal yaklaşımlardan da yararlandığı görülmektedir. Örneğin davranışsal finansal yaklaşımların MOM faktörünün eksik tepki hipotezinin (under-reaction hypothesis) bir sonucu olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Çünkü bu yaklaşımlar etkin piyasalar hipotezinde belirtilenlerin aksine piyasaya dönük bilgi akışının hisse senedi fiyatlarına yansımalarının kademeli olarak gerçekleştiğini ifade etmektedirler (Jegadeesh ve Titman, 2001:700; Kandır ve İnan, 2011:52). LTREV faktörüne gelince, Zarembo vd. (2020) çalışmalarında bu faktörün kalıcı bir anomali olduğunu ve bu anomalinin özünde momentum stratejisinin yol açtığı aşırı tepkinin belli bir süre sonra düzeltilmesinin bir sonucu olduğunu belirtmektedir. Asness vd. (2018) ise QMJ faktörünün kökeni davranışsal finansa uzanabilecek bir anomali olarak tanımlamaktadır. Bunun temel nedeni olarak ise kaliteli şirketlerin kalitesiz şirketlerden daha yüksek getiri oranları sunmalarına rağmen, kaliteli şirketlerin beta katsayılarının kalitesiz şirketlerin beta katsayısından daha düşük olması ile açıklamaya çalışmışlardır. BAB faktörüne dönük açıklamalara gelince bu konuda da farklı yaklaşımlar olmakla birlikte, Cohen vd.'nin (2005:640-641) BAB faktörünün rasyonel olmayan yatırımcıların özellikle orta ve yüksek enflasyon dönemlerinde para illüzyonu kapsamında reel iskonto faktörüne bakış açılarındaki yanlılıktan (biased) kaynaklandığını ifade ettikleri görülmektedir.

### 2.4. Faktör Modellerinin Performanslarının Karşılaştırılması

Literatürde faktör modellerinin performanslarının karşılaştırılmasında genel olarak iki farklı parametre dikkate alınmaktadır. Bunlar alfa değerleri (sabit terim) ile düzeltilmiş (adjusted)  $R^2$  değerleridir. Bu her iki yöntemin de bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu çalışmada diğerlerinin yanı sıra Huang (2019), Aleati vd. (2000) ile Shi ve Li'nin (2020) çalışmalarında olduğu gibi model performanslarının karşılaştırılmasında  $R^2$  değerinden yararlanılmıştır.  $R^2$ , modelde yer alan faktörlerin ortalama hisse senedi getirilerindeki değişimi açıklama gücünü ölçmektedir. Bir diğer ifadeyle eğer örneğin  $R^2$  0.80 çıkarsa bu durum hisse senedi getirilerindeki değişimin %80'inin ilgili faktörlerce açıklandığı anlamına gelmektedir.

### 3. Bulgular

#### 3.1. FF Faktör Modellerine Ait Bulgular

3FF modeline ilişkin bulgular Tablo 2’de sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde MRKT ve HML faktör betalarının her durumda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı değerler aldıkları görülmektedir. SMB faktör betaları ise tek bir durum dışında (JPM) her durumda negatif değerler almakta, fakat bunların sadece üç tanesinde istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. MRKT faktör betalarının pozitif bir değer alması incelenen dönemde ortalama olarak piyasa getirisinin risksiz faiz oranından daha yüksek bir getiri oranı sunduğu anlamına gelmektedir. HML faktör betalarının pozitif değerler alması beklenildiği gibi yüksek defter değeri/piyasa değeri oranına sahip olan şirketlerin hisse senetlerinin ortalama olarak düşük defter değeri/piyasa değeri oranına sahip şirketlerden daha fazla getiri sundukları anlamına gelmektedir. SMB faktör betalarından istatistiki olarak anlamlı çıkanlarının negatif değerlere sahip olmaları ise piyasa değeri yüksek olan şirketlerin hisse senetlerinin ortalama bazda piyasa değeri düşük olan şirketlerin hisse senetlerinden daha yüksek bir getiri oranı sundukları anlamına gelmektedir. Düzeltilmiş (adjusted)  $R^2$  ise %42.9 ile %56.9 arasında değişen değerler almaktadır. Analizlerde performans ölçütü olarak kullanılan ortalama düzeltilmiş  $R^2$  değeri ise %51.05 çıkmaktadır

**Tablo 2: Üç Faktörlü FF Modeline Ait Bulgular**

	Alfa	MRKT	SMB	HML	$R^2$
JPM	0.0007	1.39*	0.01	0.73*	%52.3
BAC	-0.0021	1.53*	-0.02	1.62*	%49.6
WFC	0.00105	0.93*	-0.28*	1.36*	%54.1
C	-0.0107*	1.91*	-0.24	1.37*	%56.9
USB	0.00215	0.96*	-0.40*	1.01*	%49.2
PNC	0.00213	1.01*	-0.15	1.10*	%51.6
COF	-0.0018	1.54*	-0.05	1.53*	%51.8
BK	-0.0016	1.11*	-0.46*	0.51*	%42.9

\*,\*\* sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

4FF modeline ilişkin bulgular Tablo 3’te sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde MRKT ve HML faktör betalarının her durumda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı değerler aldıkları görülmektedir. SMB faktör betaları ise 3 durumda pozitif, beş durumda negatif değerler almakta, fakat sadece negatif değer aldığı üç durumda istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır.

**Tablo 3: Dört Faktörlü FF Modeline Ait Bulgular**

	Alfa	MRKT	SMB	HML	MOM	$R^2$
JPM	0.0024	1.20*	0.11	0.62*	-0.38*	%56.4
BAC	-0.0005	1.35*	0.07	1.52*	-0.35*	%51.5
WFC	0.0019	0.84*	-0.23*	1.31*	-0.19*	%55.3
C	-0.009*	1.71*	-0.14	1.26*	-0.39*	%59.2
USB	0.0025	0.91*	-0.37*	0.99*	-0.10*	%49.4
PNC	0.0031	0.90*	-0.09	1.04*	-0.22*	%53.4
COF	-0.0007	1.41*	0.02	1.46*	-0.25*	%52.8
BK	-0.0012	1.06*	-0.43*	0.48*	-0.11	%43.1

\*,\*\* sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

MOM faktör betaları ise tek bir istisna dışında (BK) her durumda negatif ve istatistiki olarak anlamlı değerler almaktadır. İstatistiki olarak anlamlı çıkan faktör betalarının büyüklüğüne bakıldığında etki dereceleri en yüksek faktörlerin MRKT ve HML faktörleri olduğu, ardından MOM faktörünün geldiği, en düşük etkiye ise SMB faktörünün sahip olduğu

anlaşılmaktadır. 3FF modeline MOM faktörünün eklenmesiyle düzeltilmiş  $R^2$  'de meydana gelen artış ise MOM faktörünün hisse senedi getirilerindeki değişimleri açıklama gücünün bulunduğu anlamına gelmektedir. MOM faktör betalarının negatif ve istatistiki olarak anlamlı çıkması da beklenen momentum etkisinin söz konusu olmadığı, aksine geçmiş dönemde kazandıran hisse senetlerinin daha sonra kaybettirmeye ve geçmiş dönemde kaybettiren hisse senetlerinin ise daha sonra kazandırmaya başladığı anlamına gelmektedir. Bu tür bulgular da literatürde aşırı tepki hipotezine bağlı olarak ters dönüş anomalisinin geçerli olabileceği şeklinde yorumlanmaktadır. 4FF modeli için düzeltilmiş  $R^2$  %43.1 ile %59.2 arasında değişen değerler almakta, ortalama düzeltilmiş  $R^2$  ise %52.64 çıkmaktadır.

5FF modeline ilişkin bulgular Tablo 4'te sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde MRKT ve HML faktör betalarının her durumda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı değerler almaları anlaşılmaktadır. SMB5 faktör betaları ise her durumda negatif değerler almakta ve iki durum dışında her durumda istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. RMW faktör betaları iki istisna dışında (WFC ve USB) her durumda negatif ve istatistiki olarak anlamlı değerler almaktadır. CMA faktör betaları ise tek bir istisna (USB) dışında her durumda negatif değerler almakta fakat bu negatif değerlerin altı tanesi istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. RMW faktör betalarının istatistiki olarak anlamlı çıktıkları durumlarda negatif değerler almaları daha zayıf / düşük karlılık oranlarına sahip şirketlerin hisse senetlerinin daha istikrarlı / güçlü karlılık oranlarına sahip şirketlerin hisse senetlerinden ortalama olarak daha yüksek bir getiri oranı sundukları anlamına gelmektedir. CMA faktör betalarının da istatistiki olarak anlamlı çıktıkları durumlarda negatif değerler almaları daha agresif / atılgan yatırım stratejisine sahip şirketlerin hisse senetlerinin daha tutucu / ölçülü yatırım stratejisine sahip şirketlerin hisse senetlerinden ortalama olarak daha yüksek getiri oranları sundukları anlamına gelmektedir. RMW ve CMA faktörlerinin modele eklenmesi ile birlikte 4FF modeline göre düzeltilmiş  $R^2$  'de meydana gelen artış ise bu faktörlerin hisse senedi getirilerindeki değişimleri açıklama güçlerinin bulunduğu anlamına gelmektedir.

**Tablo 4. Beş Faktörlü FF Modeline Ait Bulgular**

	Alfa	MRKT	SMB5	HML	RMW	CMA	$R^2$
JPM	0.0085*	1.05*	-0.40*	1.40*	-1.17*	-0.62*	%60.5
BAC	0.0079	1.07*	-0.29	2.72*	-1.15*	-1.70*	%58.1
WFC	0.0024	0.87*	-0.23**	1.63*	-0.03	-0.49*	%54.5
C	-0.0013	1.50*	-0.60*	2.36*	-1.17*	-1.29*	%63.1
USB	0.0029	0.93*	-0.44*	1.13*	-0.15	0.05	%48.6
PNC	0.0052	0.87*	-0.24**	1.46*	-0.36*	-0.49*	%53.0
COF	0.0031	1.30*	-0.18	2.07*	-0.60*	-0.78*	%53.7
BK	0.0032	0.91*	-0.80*	0.93*	-0.84*	-0.06	%47.9

\*,\*\* sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Faktör sayısı fazla olduğu için bulguların tabloya sığabilmesi amacıyla katsayılarla ilişkin olasılık değerleri burada gösterilememiştir. Talep edilmesi halinde temin edilebilir.

MOM faktörü ile genişletilmiş 5FF modeline ilişkin bulgular incelendiğinde (Tablo 5) MRKT ve HML faktör betalarının her durumda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı değerler aldıkları görülmektedir. SMB5 faktör betaları ise her durumda negatif değerler almakla birlikte bunların sadece dört tanesi istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. MOM faktör betaları her durumda negatif değerler almakta, fakat bunların altı tanesi istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. RMW ve CMA faktör betaları ise tek bir istisna dışında her durumda negatif değerler almakta fakat bu negatif değerlerin altı tanesi istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır.

**Tablo 5: MOM Faktörü ile Genişletilmiş 5FF Modeline Ait Bulgular**

	Alfa	MRKT	SMB5	HML	MOM	RMW	CMA	R <sup>2</sup>
JPM	0.009*	0.93*	-0.30*	1.21*	-0.30*	-1.08*	-0.48*	%63.0
BAC	0.008**	0.97*	-0.22	2.58*	-0.23*	-1.08*	-1.59*	%58.8
WFC	0.0027	0.80*	-0.18	1.52*	-0.18*	0.02	-0.41**	%55.5
C	-0.0008	1.39*	-0.51*	2.18*	-0.28*	-1.09*	-1.16*	%64.2
USB	0.0031	0.89*	-0.41*	1.07*	-0.10	-0.12	0.10	%48.8
PNC	.0056	0.79*	-0.17	1.35*	-0.19*	-0.31**	-0.40**	%55.4
COF	0.0035	1.23*	-0.12	1.95*	-0.19**	-0.54*	-0.69*	%54.2
BK	0.0033	0.89*	-0.78*	0.89*	-0.06	-0.82*	-0.03	%47.9

\*,\*\* sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Faktör sayısı fazla olduğu için bulguların tabloya sığabilmesi amacıyla katsayılarla ilişkin olasılık değerleri burada gösterilememiştir. Talep edilmesi halinde temin edilebilir.

MOM ve LTREV faktörleri ile genişletilmiş 5FF modeline ilişkin bulgular incelendiğinde (Tablo 6’da) MRKT ve HML faktör betalarının her durumda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı değerler aldıkları görülmektedir. SMB5 faktör betaları ise sekiz durumun altı tanesinde negatif ve istatistiki olarak anlamlı değerler almaktadır. MOM faktör betaları her durumda negatif değerler almakta ve üç durum dışında her durumda istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. RMW faktör betaları tek bir istisna dışında (WFC) her durumda negatif değerler almakta fakat bu negatif değerlerin altı tanesi istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. CMA faktör betaları her durumda negatif değerler almakta, fakat bu negatif değerlerin sadece dört tanesi istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. LTREV faktör betaları ise daha karmaşık bulgulara işaret etmektedir. Çünkü sekiz durumun iki tanesinde negatif, altı tanesinde pozitif değerler almakta fakat üçü pozitif bir tanesi negatif olmak üzere dört durumda istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. Yine de LTREV faktörlerinin eklenmesi ile birlikte bir önceki modele göre ortalama düzeltilmiş R<sup>2</sup>’de meydana gelen artış bu faktörün hisse senedi getirilerindeki değişimleri açıklama gücünün bulunduğu anlamına gelmektedir. İstatistiki olarak anlamlı çıkan faktör betalarını büyüklüğüne bakıldığında MRKT ve HML faktörlerinin hisse senedi getirileri üzerinde etki dereceleri yüksek olan faktörler oldukları anlaşılmaktadır.

**Tablo 6: MOM ve LTREV Faktörleri ile Genişletilmiş 5 FF Modeline Ait Bulgular**

	Alfa	MRKT	SMB5	HML	MOM	RMW	CMA	LTREV	R <sup>2</sup>
JPM	0.009*	0.91*	-0.38*	1.11*	-0.32*	-0.99*	-0.66*	0.36**	%63.4
BAC	0.011*	0.91*	-0.51*	2.22*	-0.28*	-0.76*	-2.21*	1.26*	%62.7
WFC	0.0033	0.78*	-0.23**	1.44*	-0.19*	0.09	-0.53*	0.26	%55.6
C	0.0003	1.36*	-0.62*	2.04*	-0.30*	-0.96*	-1.41*	0.50**	%64.6
USB	0.0037	0.87*	-0.47*	0.99*	-0.11	-0.05	-0.04	0.28	%49.1
PNC	0.0054	0.80*	-0.15	1.37*	-0.19*	-0.33**	-0.36	-0.09	%54.1
COF	0.0022	1.26*	0.02	2.12*	-0.17	-0.69*	-0.40	-0.60*	%55.0
BK	0.0034	0.89*	-0.79*	0.87*	-0.07	-0.81*	-0.06	0.05	%47.7

\*,\*\* sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Faktör sayısı fazla olduğu için bulguların tabloya sığabilmesi amacıyla katsayılarla ilişkin olasılık değerleri burada gösterilememiştir. Talep edilmesi halinde temin edilebilir.

### 3.2. Hou vd. (2015, 2018) Q-Faktör Modellerine Ait Bulgular

Tablo 7’de 4 faktörlü q-faktör modeline ilişkin bulgular sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde MRKT ve I/A faktör betalarının her durumda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı çıktıkları görülmektedir. ME faktör betaları ise tek bir istisna (BAC) dışında her durumda negatif değerler almakla birlikte, bunların sadece iki tanesi istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. ROE faktör betalar da tek bir istisna dışında (WFC) her durumda negatif değerler almakta fakat bunlardan sadece bir tanesi istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. Düzeltilmiş R<sup>2</sup> ise % 31.5 ile % 47.7 arasında değişen değerler almaktadır. Bu düzeltilmiş R<sup>2</sup> değerlerinin FF

faktör modellerinden elde edilen düzeltilmiş  $R^2$  değerlerinden belirgin bir şekilde düşük oldukları ifade edilebilir.

**Tablo 7: Dört Faktörlü Q-Faktör Modeline Ait Bulgular**

	Alfa	MRKT	ME	I / A	ROE	$R^2$
JPM	0.004116	1.21*	-0.05	0.61*	-0.52*	%47.7
BAC	-0.00037	1.49*	0.12	1.06*	-0.05	%31.5
WFC	0.000148	1.04*	-0.16	1.54*	0.13	%34.3
C	-0.00825	1.85*	-0.20	0.99*	-0.17	%44.0
USB	0.001816	1.03*	-0.37*	1.39*	0.001	%37.9
PNC	0.003639	0.97*	-0.15	1.14*	-0.24	%35.8
COF	0.000363	1.49*	-0.04	1.30*	-0.27	%37.8
BK	-0.00052	1.08*	-0.46*	0.76*	-0.16	%37.6

\*,\*\* sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 8’de 5 faktörlü q-faktör modeline ilişkin bulgular sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde MRKT ve I/A faktör betalarının her durumda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı değerler aldıkları görülmektedir. ME faktör betaları ise tek bir istisna (BAC) her durumda negatif değerler almakta fakat bunlardan sadece iki tanesi istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. ROE faktör betalar da tek bir istisna dışında (WFC) her durumda negatif değerler almakta fakat bunlardan sadece iki tanesi istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. EG faktör betaları ise dört durumda negatif, kalan dört durumda ise pozitif değerler almakta fakat bunların hiçbirinde istatistiki olarak anlamlı çıkmamaktadır. I/A faktör betalarının pozitif ve istatistiki olarak almaları değerler almaları düşük yatırım oranına sahip şirketlerin hisse senetlerinin yüksek yatırım oranına sahip şirketlerin hisse senetlerinden ortalama olarak daha yüksek getiri oranı sundukları anlamına gelmektedir. ROE faktör betalarının istatistiki olarak anlamlı çıktıkları durumlarda negatif değerler almaları düşük öz sermaye karlılığına sahip şirketlerin hisse senetlerinin ortalama olarak yüksek öz sermaye karlılığına sahip şirketlerin hisse senetlerinden daha fazla getiri sundukları anlamına gelmektedir. ME faktör betalarının istatistiki olarak anlamlı çıktıkları durumlarda negatif değerler almaları ise yüksek piyasa değerine sahip şirketlerin hisse senetlerinin düşük piyasa değerine sahip şirketlerin hisse senetlerinden ortalama olarak daha yüksek getiri oranları sundukları anlamına gelmektedir. Son olarak da mevcut bulgular q-faktör modeli içerisinde hisse senedi getirilerinin açıklanmasında en istikrarlı faktörlerin MRKT ve I/A faktörleri olduğu sonucuna işaret etmektedir.

**Tablo 8: Beş Faktörlü Q-Faktör Modeline Ait Bulgular**

	Alfa	MRKT	ME	I / A	ROE	EG	$R^2$
JPM	0.005	1.2*	-0.06	0.62*	-0.5*	-0.12	%47.5
BAC	-0.001	1.5*	0.12	1.06*	-0.07	0.05	%31.3
WFC	-0.001	1.1*	-0.14	1.52*	0.06	0.25	%34.3
C	-0.007	1.8*	-0.22	1.01*	-0.11	-0.21	%43.9
USB	0.001	1.1*	-0.4*	1.38*	-0.04	0.15	%37.7
PNC	0.002	1.04*	-0.13	1.12*	-0.3**	0.27	%35.9
COF	0.003	1.4*	-0.07	1.33*	-0.14	-0.43	%37.9
BK	0.001	1.0*	-0.5*	0.79*	-0.04	-0.38	%38.0

\*\*, \* sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Faktör sayısı fazla olduğu için bulguların Tabloya sığabilmesi amacıyla katsayılarla ilişkin olasılık değerleri burada gösterilememiştir. Talep edilmesi halinde temin edilebilir.

### 3.3. AQR Faktör Modellerine Ait Bulgular

6F AQR faktör modeline ilişkin bulgular Tablo 9’de sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde MRKT ve HML faktör betalarının her durumda pozitif ve istatistiki olarak

anlamli değerler aldıkları görülmektedir. SMB faktör betaları ise her durumda negatif değerler almakta fakat bunların sadece beş tanesi istatistiki olarak anlamli çıkmaktadır. MOM faktör betaları ise her durumda negatif ve istatistiki olarak anlamli değerler almaktadır. QMJ ve BAB faktör betaları içinse biraz karmaşık bulgulara ulaşılmaktadır. Çünkü, QMJ faktör betaları üç durumda pozitif, beş durumda ise negatif değerler almakta fakat sadece negatif değerleri aldığı üç durumda istatistiki olarak anlamli çıkmaktadır. BAB faktör betaları ise iki durumda pozitif, altı durumda negatif değerler almakta fakat sadece negatif değerleri aldığı tek bir durumda istatistiki olarak anlamli çıkmaktadır. Düzeltilmiş  $R^2$  ise %38.8 ile %57.0 arasında değişen değerler almaktadır. QMJ faktör betalarının istatistiki olarak anlamli çıktıkları durumlarda negatif değer almaları kalitesi düşük şirketlerin hisse senetlerinin kalitesi yüksek şirketlerin hisse senetlerinden ortalama olarak daha yüksek getiri oranı sundukları anlamına gelmektedir. BAB faktör betasının tek bir durumda istatistiki olarak anlamli çıkması ve bu durumda da negatif bir değer alması da yüksek beta katsayılarına sahip şirketlerin hisse senetlerinin düşük beta katsayılarına sahip şirketlerin hisse senetlerinden ortalama olarak daha yüksek getiri oranları sundukları anlamına gelmektedir. Bunun yanı sıra QMJ ve BAB faktörlerinin modele eklenmesi ile birlikte 3F ve 4F AQR faktör modellerine göre düzeltilmiş  $R^2$ 'de meydana gelen artış bu iki faktörün hisse senedi getirilerindeki değişimleri açıklama gücünün bulunduğu anlamına gelmektedir.

**Tablo 9: Altı Faktörlü AQR Faktör Modeline Ait Bulgular**

	Alfa	MRKT	SMB	HML	MOM	QMJ	BAB	$R^2$
JPM	0.0112*	0.91*	-0.35*	0.67*	-0.25*	-0.62*	-0.40*	%57.0
BAC	0.005	1.19*	-0.28	1.22*	-0.41*	-0.41	0.04	%42.9
WFC	0.0031	0.91*	-0.27	1.26*	-0.31*	0.34	-0.12	%46.0
C	-0.0003	1.43*	-0.72*	1.14*	-0.39*	-0.72*	-0.11	%55.5
USB	0.005	0.93*	-0.45*	1.07*	-0.15**	0.21	-0.18	%43.1
PNC	0.0064	0.87*	-0.25	1.02*	-0.25*	0.06	-0.19	%45.7
COF	0.0066	1.20*	-0.40*	1.47*	-0.27*	-0.55**	-0.12	%50.2
BK	0.0017	0.93*	-0.63*	0.40*	-0.14**	-0.27	0.02	%38.8

\*,\*\* sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Faktör sayısı fazla olduğu için bulguların tabloya sığabilmesi amacıyla katsayılarla ilişkin olasılık değerleri burada gösterilememiştir. Talep edilmesi halinde temin edilebilir

Bu aşamaya kadar incelenen tüm modeller için alfa katsayılarına bakıldığında da oldukça baskın bir şekilde alfa katsayılarının istatistiki olarak anlamli çıkmadıkları görülmektedir. Bu da ABD hisse senedi piyasalarının etkin piyasalar olabileceği anlamına gelmektedir.

### 3.4. Alternatif Faktör Modellerinin Performanslarının Analizi

Bu aşamaya kadar incelenen alternatif faktör modellerinin performanslarının karşılaştırılmasına gelince bu amaçla kullanılan ortalama düzeltilmiş  $R^2$  parametresine göre (Tablo 10) en uygun model MOM ve LTREV faktörleri ile genişletilmiş 5FF modelidir. Çünkü ortalama %56.53 ile bu model hisse senedi getirilerindeki değişimi en fazla açıklayabilen modeldir. İkinci sırada ise MOM faktörü ile genişletilen 5FF modeli gelmektedir. En kötü performansı ise %38.31'lik ortalama düzeltilmiş  $R^2$  değeri ile 5 faktörlü q-faktör modeli sergilemekte, adından ise %38.33'lik ortalama düzeltilmiş  $R^2$  değeri ile 4 faktörlü q-faktör modeli gelmektedir. Dolayısıyla kısaca ifade etmek gerekirse bulgular genel olarak değerlendirildiğinde FF faktör modellerinin AQR faktör modellerinden; AQR faktör modellerinin de q-faktör modellerinden daha iyi performans sergiledikleri anlaşılmaktadır. Bu nedenle diğer faktör modellerinden ziyade klasik FF faktör modellerinin etkinliğini artıracak

yeni faktörlerin bu tür klasik modellere eklenmesinin daha uygun bir yaklaşım olabileceği anlaşılmaktadır.

**Tablo 10. Alternatif Faktör Modellerinin Performanslarının Karşılaştırılması**

Modeller	Düzeltilmiş Ortalama R <sup>2</sup>
3FF	%51.05
4FF	%52.64
5FF	%54.93
5FF+MOM	%55.98
5FF+MOM+LTREV	%56.53
3F-AQR	%43.89
4F-AQR	%46.64
6F-AQR	%47.40
4F-q-faktör	%38.33
5F-q-faktör	%38.31

### Sonuç

Bu çalışmada 10 adet alternatif finansal varlık fiyatlama modelinin performansı küresel bazda önde gelen sekiz adet ABD’li finansal sektör kuruluşu için incelenmiştir. Çalışmada alternatif Fama-French modellerinin yanı sıra q-faktör modelleri ile AQR faktör modellerine yer verilmiştir. Modellerin performanslarının karşılaştırılmasında ise R<sup>2</sup> değerinden yararlanılmıştır. Çalışma bulguları öncelikle en iyi performansı Fama-French faktör modellerinin, en kötü performansı ise q-faktör modellerinin sergilediği sonucuna işaret etmektedir. Alternatif Fama-French modelleri arasında öne çıkan modelin ise MOM ve LTREV faktörleriyle genişletilen beş faktörlü Fama-French modeli olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü diğer alternatif modellere nazaran hisse senedi getirilerindeki değişimleri %56.53 oranı ile en çok bu model açıklamaktadır. Dolayısıyla klasik Fama-French modellerinin yeni faktörler ile genişletilmesinin model performansını pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Benzer bir durumun AQR faktör modelleri için de geçerli olduğu ifade edilebilir. Çünkü, üç ve dört faktörlü geleneksel AQR faktör modelleri yerine QMJ ve BAB faktörleri ile genişletilen altı faktörlü AQR faktör modelinin kullanılmasının hisse senedi getirilerindeki değişimlerin açıklanmasına katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Fakat, benzer bir durumun q-faktör modelleri için geçerli olduğunu söylemek göreceli olarak daha zordur. Çünkü, çalışma bulguları geleneksel dört faktörlü q-faktör modelinin EG faktörü ile genişletilmesinin model performansını arttırmadığı sonucuna işaret etmektedir. Bunun yanı sıra daha önce de ifade edildiği gibi aslında üç ve dört faktörlü Fama-French modelleri ile üç ve dört faktörlü AQR faktör modelleri aynı faktörleri içermektedir. Fakat buna rağmen bu modellerin performanslarının birbirinden oldukça farklı olması modellere hangi faktörlerin eklenmesi gerektiğinin yanı sıra bu faktörlerin nasıl ölçülmesi gerektiğinin de önemli olduğu anlamına gelmektedir.

Bu bulguların yanı sıra çalışma bulguları Fama-French faktör modelleri içerisinde MRKT, HML ve MOM faktörlerinin en istikrarlı faktörler olduğunu, benzer bir durumun AQR faktör modelleri için de geçerli olduğunu göstermektedir. Q-faktör modeline gelince en istikrarlı faktörlerin MRKT ve I/A faktörleri olduğu anlaşılmaktadır. Çalışma bulgularının ayrıca ABD hisse senedi piyasalarının etkin piyasalar olabileceği sonucuna da işaret ettiği de ifade edilebilir. Çünkü 10 farklı faktör modeline dayalı analizlerde alfa katsayılarının oldukça baskın bir şekilde istatistikî olarak anlamlı çıkmadıkları görülmektedir. Bu bulgu ilgili hisse senetlerinin



sistematik bir şekilde piyasa getirisinin üzerinde bir getiri oranı sunmadıkları anlamına gelmektedir.

Çalışma bulgularının uygulamaya dönük önemli sonuçları olduğu ifade edilebilir. Çünkü, öncelikle ABD hisse senedi piyasalarının etkin piyasalar olabileceği sonucuna ulaşılması bu piyasada işlem yapacak bireysel ve kurumsal yatırımcılar açısından aktif portföy yönetim stratejileri yerine pasif portföy yönetim stratejisini kullanılmasının daha doğru bir yaklaşım olabileceği anlamına gelmektedir. Bu nedenle katlanılan risk düzeyi ile uyumlu beklenen getiri oranlarının elde edilebilmesi için sürekli bir şekilde aktif portföy yönetim stratejileri oluşturmak yerine S&P500 endeksini esas alan borsa yatırım fonlarına yatırım yapılmasının daha doğru bir yatırım stratejisi olabileceği ifade edilebilir.

İkinci olarak bilindiği gibi hisse senetlerinin beklenen (ortalama) getiri oranlarını açıklayan risk faktörlerinin / anomalilerin belirlenmesi finansal ekonominin en önemli konularından birini oluşturmaktadır. Çünkü, yeterli etkinliğe sahip hisse senedi değerlendirme modellerinin geliştirilebilmesi şirketlerin kaynak maliyetlerinin hesaplanması, piyasa denge değerine göre pahalı veya ucuz olan hisse senetlerinin tespit edilerek farklı yatırım stratejilerinin oluşturulabilmesi, firmaların yanı sıra yatırım projelerinin değerlendirilmesi açısından oldukça önemlidir (Wu vd.,2016:155; Hundal vd.,2019:1). Bu kapsamda bu çalışmada incelenen alternatif modeller arasından en uygun modelin MOM ve LTREV faktörleri ile genişletilmiş beş faktörlü Fama-French modeli olduğu sonucuna ulaşılmasının uygulamaya dönük bu açıdan önemli bilgiler içerdiği ifade edilebilir. Son olarak da çalışma bulgularının Fama-French modellerinin hem AQR faktör modellerinden hem de q-faktör modellerinden belirgin bir şekilde daha iyi bir performans sergilediği sonucuna işaret etmesi alternatif modellerden ziyade FF modellerinin etkinliğini artıracak yeni faktörlerin klasik FF modellerine eklenmesinin daha uygun bir yaklaşım olabileceği anlamına gelmektedir.

Bu alanda yapılacak daha sonraki çalışmalarda bu çalışmada kullanılan faktör modellerinin Türk hisse senedi piyasalarına uygulanmasının özellikle Türk hisse senedi piyasalarının temel dinamiklerinin daha iyi anlaşılabilmesi açısından oldukça önemli sonuçlar içerebileceği düşünülmektedir.

### Kaynakça

- Acarvi, S. K. ve Karaomer, Y. (2017). Fama-French Five Factor Model: Evidence From Turkey. *International Journal of Economics and Financial Issues*,7(6), 130-137.
- Aleati, A., Gottardo, P. ve Murgia, M. (2000). The Pricing of Italian Equity Returns. *Economic Notes*, 29(2), 153-177.
- Ang, A., Liu, J. ve Schwarz, K. (August 7, 2018). Using Stocks or Portfolios in Tests of Factor Models AFA 2009 San Francisco Meetings Paper, Jacobs Levy Equity Management Center for Quantitative Financial Research Paper. *SSRN*, <https://ssrn.com/abstract=1106463>. Erişim Tarihi: 06.09.2019.
- Annink, M. ve Larsson, R. (2019). Introduction of the Academic Factor Quality Minus Junk to a Commercial Factor Model and its Effect on the Explanatory Power: An OLS Regression on Stock Returns. *KTH Royal Institute of Technology, School of Engineering Sciences*,1-67. [http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1334718/FULLTEXT\\_01.pdf](http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1334718/FULLTEXT_01.pdf). Erişim Tarihi: 02.09.2019.

- Aras, G., Çam, İ., Zavalısız, B. ve Keskin, S. (2019). Fama-French Çok Faktör Varlık Fiyatlama Modellerinin Performanslarının Karşılaştırılması: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama. *Istanbul Business Research*, 47(2), 183-207.
- Asnes, C., Frazzini, A. ve Pedersen, L.H. (2018). Quality Minus Junk. *Review of Accounting Studies*, 24, 34-112.
- Avramov, D. ve Chordia, T. (2006). Asset Pricing Models and Financial Market Anomalies. *Review of Financial Studies*, 19, 1001-1040.
- Azimli, A. (2020). Pricing The Common Stocks in An Emerging Capital Market: Comparison of The Factor Models. *Borsa Istanbul Review*, 20(4), 334-346.
- Balkan, E. ve Aygören, H. (Nisan, 2020). Finansal Varlıkların Fiyatlandırılmasında Etkinlik Skorlarının Rolü: BİST Sınai Endeks Uygulaması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 86, 247-266.
- Basiewicz, P.G. ve Auret, C.J. (2010). Feasibility of the Famaand French Three Factor Model in Explaining Returns on the JSE. *Investment Analysts Journal*, 39(71), 13-25.
- Başpehlivan, K. (2019). *Fama-French Dört Faktörlü Modelin Gelişmekte Olan Piyasalarda Test Edilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Bera, A.K., Uyar, U. ve Uyar, S.G.K. (2020). Analysis Of The Five-Factor Asset Pricing Model With Wavelet Multiscaling Approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 76, 414-423.
- Carhart, M.M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- Cochrane, J.H. (2001). *Asset Pricing*. Princeton New Jersey: Princeton Universty Press.
- Cohen, R.B., Polk, C. ve Vuolteenaho, T. (2005). Money Illusion in TheStock Market: The Modigliani-Cohn Hypothesis. *The Quarterly Journal of Economics*, 120(2), 639-668.
- Cox, S. veBritten, J. (2019). The Fama-French Five-Factor Model: Evidence From the Johannesburg Stock Exchange. *Investment Analysts Journal*,48(3), 240-261.
- Ehsani, S. Ve Linnainmaa, J. T. (December 9, 2020). Factor Momentum and the Momentum Factor. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3014521>. Erişim Tarihi: 04.08.2019.
- Erdoğan, M. ve Elmas, B. (2010). Hisse Senedi Piyasalarında Görülen Anomaliler ve Bireysel Yatırımcı Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 279-300.
- Fama, E.F. (1965). Random Walk in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*, 21(5), 55-59.
- Fama, E.F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Fama, E. F. ve French, K. (1993). Common Risk Factors in TheReturns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56.
- Fama, E. F. ve French, K. R. (1996). Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies. *Journal of Finance*, 51, 55-84.
- Fama, E.F. (1998). Market Efficiency, Long Term Returns, and Behavioral Finance. *Journal of Financial Economics*,49, 283-306.
- Fama, E. F. ve French, K. R. (2015). A Five-Factor Asset Pricing Model. *Journal of Financial Economics*, 11(1), 1-22.

- Fama, E. F. ve French, K. R. (May, 2018). Choosing Factors. *Journal of Financial Economics*, 128(2), 234-252.
- Foye, J. (2018). A Comprehensive Test of The Fama-French Five-Factor Model in Emerging Markets. *Emerging Market Review*, 37, 199-222.
- Genç, E. ve Çömlekçi, İ. (2018). Fama-French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'nin Geçerliliği: Borsa İstanbul Üzerine Bir Araştırma. *Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 40, 257-276.
- Gököz, F. (2008). Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsasındaki Uygulanabilirliği. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 63(2), 43-64.
- Guzeldere, H. ve Sarioglu, S.E. (2012). Varlık Fiyatlamada Fama-French Üç Faktörlü Model'in Geçerliliği: İMKB Üzerine Bir Araştırma. *Business and Economics Research Journal*, 3(2), 1-19.
- Harshita, S. S. ve Yadav, S. (2015). Indian Stock Market And The Asset Pricing Models. *Procedia Economics and Finance* 30, 294 – 304.
- Hou, K., Mo, H., Xue, C. and Zhang, L. (February, 2020). An Augmented Q-Factor Model With Expected Growth. *Review of Finance*, 25(1), 1-41.
- Hou, K., Xue, C. and Zhang, L. (2015). Digesting Anomalies: An Investment Approach. *The Review of Financial Studies*, 28(3), 650-705.
- Hou, K., Mo, H., Xue, C. ve Zhang, L. (June, 2018). q<sup>5</sup> NBER Working Paper No. 24709, 1-61. [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w24709/w24709.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w24709/w24709.pdf). Erişim Tarihi: 04.04.2019.
- Huang, T-L. (2019). Is the Fama and French Five-Factor Model Robust in the Chinese Stock Market?. *Asia Pacific Management Review*, 24, 278-289.
- Hundal, S., Eskola, A. ve Tuan, D. (2019). Risk-Return Relationship in The Finnish Stock Market in The Light of Capital Asset Pricing Model (CAPM). *Journal of Transnational Management*, 24(4), 1-20.
- Isidore, R. ve Christie, P. (2018). A Behavioral Finance Perspective of the Stock Market Anomalies. *International Journal of Research in Management Economics and Commerce*, 8(4), 5-9.
- Jareno, F., de la O., Gonzales, M. ve Escolastico, A.M. (2020). Extension of The Fama And French Model: A Study of The Largest European Financial Institutions. *International Economics*, 164, 115-139.
- Jareño, F., González, M. ve Munera, L. (2020). Analysis of the Spanish IBEX-35 Companies' Returns Using Extensions of the Fama and French Factor Models. *Symmetry*, 12(295), 1-19.
- Jegadeesh, N., Noh, J., Pukthuanthong, K., Roll, R., Wang, J. (2019). Empirical Tests Of Asset Pricing Models With Individual Assets: Resolving The Errors-in-Variables Bias in Risk Premium Estimation. *Journal of Financial Economics*, 133(2), 273-298.
- Jegadeesh, N. ve Titman, S. (2001). Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternatives and Explanations. *Journal of Finance*, LVI (2), 699-720.
- Kaldırım, Y. (2017). Momentum Anomalisi ve Momentum Anomalisinde Defter Değeri / Piyasa Değeri Oranı, Firma Büyüklüğü, Fiyat / Kazanç Oranı Etkisi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 141-162.

- Kandır, S.K. ve İnan, H. (2011). Momentum Yatırım Stratejisinin Karlılığının İMKB’de Test Edilmesi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 5(2), 51-70.
- Kim, S-H., Kim, D. ve Shin, H-S. (2012). Evaluating Asset Pricing Models in The Korean Stock Market. *Pacific-Basin Finance Journal*, 20(2),198-227.
- Erdoğan, Y. (2017). Comparison of CAPM, Three Factor Fama-French Model And Five-Factor Fama-French Model For The Turkish Stock Market. (Edited by Guray Kucukkocaoglu and Soner Gokten). In *Financial Management from an Emerging Market Perspective*, (First edition) 69–92. UK: Intech Open.
- 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, 13–37.
- Liu, J., Robert, F. S. ve Yu, Y. (2019). Size and Value in China. *Journal of Financial Economics*,134, 48-69.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Medhat, M. ve Schmeling, M. (February 26, 2021). Short-term Momentum. SSRN, <https://ssrn.com/abstract=3150525>. Erişim Tarihi: 04.06.2019.
- Min, B., Xiao-Ming, L. ve Yafeng, Q. (2017). Shortability And Asset Pricing Model: Evidence From The Hong Kong Stock Market. *Journal of Banking and Finance*, 85, 15-29.
- Natalia, del Á. (2009). Behavioral Finance: Learning from market Anomalies and Psychological Factors. *Revista de Instituciones, Ideas y Mercados*, 50, 47-104.
- Roy, R. ve Shijin, S. (2019). The Nexus Anomalies-Stock-Return-Asset Pricing Models: The International Evidence. *Borsa İstanbul Review*, 19, 1-14.
- Sha, Y. ve Gao, R. (2019). Which is The Best: A Comparison Of Asset Pricing Factor Models in Chinese Mutual Fund Industry. *Economic Modelling*, 83, 8-16.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 19, 425–442.
- Shi, Q. ve Li, B. (2020). The Evaluation And Comparison of Three Benchmark Asset Pricing Models With Daily Data: Supplementary Evidence. *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*, 24, 1-17.
- Soumare, I., Amenounve, E., Diop, O., Meite, D. ve N’sougan, Y.D. (2013). Applying the CAPM and the Fama-French Model to The BRVM Stock Market. *Applied Financial Economics*, 23, 275-285.
- Sümer, E. ve Aybar, Ş. (2016). Etkin Piyasalar Hipotezinin, Finansal Piyasaları Açıklamadaki Yetersizliği ve Davranışsal Finans. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, IX-II, 75-84.
- Wu, P-C., Liu, S-Y. ve Chen, C-Y. (2016). Re-Examining Risk Premiums in The Fama-French Model: The Role of Investor Sentiment. *North American Journal of Economics and Finance*, 36, 154-171.
- Zaremba, A., Kizys, R. ve Raza, M.W. (2020). The Long-Run Reversal in The Long Run: Insights From Two Centuries of International Equity Returns. *Journal of Empirical Finance*, 55, 177-199.

Zarmina, A. (2020). The World's Largest Banks, S&P Global Market Intelligence.  
<https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/the-world-s-100-largest-banks-2020-57854079>. Erişim Tarihi: 04.08.2019.