

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

VARLIK FİYATLAMA MODELLERİNİN BORSA İSTANBUL'DA
UYGULANABİLİRLİĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Canan SEYHAN

Ankara, 2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

VARLIK FİYATLAMA MODELLERİNİN BORSA İSTANBUL'DA
UYGULANABİLİRLİĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Canan SEYHAN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Fazıl Gökgöz

Ankara, 2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME
ANABİLİM DALI

VARLIK FİYATLAMA MODELLERİNİN BORSA İSTANBUL'DA
UYGULANABİLİRLİĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fazıl GÖKGÖZ

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Adı ve Soyadı

İmzası

1- Prof. Dr. Kadir GÜRDAL

2- Prof. Dr. Güray KÜÇÜKKOCAOĞLU

3- Prof. Dr. Fazıl GÖKGÖZ

Tez Savunması Tarihi: 18/06/2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim.

18/06/2021

Canan SEYHAN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışması boyunca her türlü desteğini esirgemeyip daima çalışmamda bana yol göstereci olan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Fazıl GÖKGÖZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez jürisindeki değerli hocalarıma vakit ayırdıkları ve çalışmama katkı sağlayan kıymetli önerileri için teşekkür ederim.

Eğitim ve öğretim hayatım boyunca beni hep destekleyen, aileme minnet ve şükranlarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLO LİSTESİ	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
KISALTMALAR LİSTESİ	v
GİRİŞ	1

I. BÖLÜM

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

1.1.Risk ve Getiri İlişkisi	4
1.2.Portföy Teorisi	7
1.3.Geleneksel Portföy Teorisi.....	8
1.4.Modern Portföy Teorisi (MPT).....	9
1.4.1. Etkin Piyasa Hipotezi	12
1.4.2. Optimal Portföyün Seçimi.....	14
1.4.3. Etkin Piyasa Hipotezinin Geçersiz Olduğu Anomaliler.....	17
1.5.Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (SVFM).....	21
1.5.1. Piyasa Modeli	23
1.6.Faktör Modelleri.....	24
1.6.1. Tek Faktör Modeli.....	25
1.6.2. Çoklu Faktör Modeli	25
1.6.3. Arbitraj Fiyatlama Teorisi (AFT).....	26
1.7.Fama – French Modelleri	27
1.7.1. Fama-French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli (FF3)	28
1.7.2. Fama - French Dört Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli (FF4)	32
1.7.3. Fama - French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli (FF5).....	35

II. BÖLÜM

AMPİRİK ÇALIŞMA

2.1. Kantil Regresyon Modeli	39
2.2. Veri Seti.....	40
2.2.1. Örneklem	40

2.2.2. Değişken ve Faktör Tanımları.....	42
2.2.3. Yöntem.....	46
2.2.4. Tanımlayıcı İstatistikler.....	47
2.2.5. Risk Faktörleri Katsayıları ve Volatilitesi.....	55
2.2.6. Faktörlerin Anlamlılığı.....	57

III. BÖLÜM

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

3.1. Sonuçlar.....	61
KAYNAKÇA	64
EKLER	72
EK 1. FF5, FF3, SVFM İçin Portföylerin RM-RF Katsayıları ve Getirilerinden Sapmaları.....	72
EK 2. FF5, FF3, SVFM İçin Portföylerin SMB Katsayıları ve Getirilerinden Sapmaları.....	73
EK 3. FF5, FF3, SVFM İçin Portföylerin HML Katsayıları ve Getirilerinden Sapmaları.....	74
EK 4. FF5, FF3, SVFM İçin Portföylerin RMW Katsayıları ve Getirilerinden Sapmaları.....	75
EK 5. FF5, FF3, SVFM İçin Portföylerin CMA Katsayıları ve Getirilerinden Sapmaları.....	75
EK 6. FF5, FF3 ve SVFM'nin Düzeltilmiş R2 Değerleri	76
ÖZET.....	77
ABSTRACT	78

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. BİST -100 ve BİST-TÜM Endekslerinin Piyasa Değeri.....	41
Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler	49
Tablo 3. Açıklayıcı Değişkenler Arasındaki Korelasyon.....	51
Tablo 4. Portföylerin Her Yüzdelikte Alfa Değerlerinin Ortalama Mutlak Değerleri- FF5	54
Tablo 5. Portföylerin Her Yüzdelikte Alfa Değerlerinin Ortalama Mutlak Değerleri- FF3	54
Tablo 6. Portföylerin Her Yüzdelikte Alfa Değerlerinin Ortalama Mutlak Değerleri-SVFM	54

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Farksızlık (Kayıtsızlık) eğrileri	5
Şekil 2. Sistemik ve Sistemik Olmayan Risk.....	7
Şekil 3. Etkin Sınır.....	11
Şekil 4. Sermaye Piyasası Doğrusu	15
Şekil 5. SPD ve Farksızlık Eğrisi.....	17
Şekil 6. Finansal Varlık Piyasa Doğrusu	24
Şekil 7. BİST-100 Endeksi Varlık Getirisi ve Sermaye Getirisi	42
Şekil 8. Risk Faktörü Beta Katsayılarının 18 Portföy ve Yüzdelikler İçin Dağılımı- FF5.....	52
Şekil 9. Risk Faktörü Beta Katsayılarının 18 Portföy ve Yüzdelikler İçin Dağılımı- FF3.....	53
Şekil 10. Risk Faktörü Beta Katsayılarının 18 Portföy ve Yüzdelikler İçin Dağılımı- SVFM.....	53

KISALTMALAR LİSTESİ

ADF	: Augmented Dickey–Fuller
AFT	: Arbitraj Fiyatlama Teorisi
AMEX	: Amerikan Borsası
BAP	: İstanbul Borçlanma Araçları Piyasası
BİST	: Borsa İstanbul A.Ş.
BIST-30	: Borsa İstanbul Ulusal 30 Endeksi
BIST-50	: Borsa İstanbul Ulusal 50 Endeksi
BIST-100	: Borsa İstanbul Ulusal 100 Endeksi
CMA	: Conservative Minus Aggressive
DD/PD	: Defter Değeri/ Piyasa Değeri
DİBS	: Devlet İç Borçlanma Senedi
EKK	: En Küçük Kareler Yöntemi
EPH	: Etkin Piyasa Hipotezi
F/K	: Fiyat/ Kazanç
FF3	: Fama-French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli
FF4	: Fama-French Dört Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli
FF5	: Fama-French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli
FTSE	: Financial Times Stock Exchange
HML	: High Minus Low
INV	: Yatırım Faktörü
KR	: Kantil Regresyon
LR	: Lineer Regresyon
MPT	: Modern Portföy Teorisi

NASDAQ	: National Association of Securities Dealers Automated Quotation
NYSE	: New York Stock Exchange
N/F	: Nakit Akışı/ Fiyat
OP	: Kârlılık Faktörü
RMW	: Robust Minus Weak
SMB	: Small Minus Big
S&P 500	: Standard&Poor's 500
S&P BSE 500	: Standard&Poor's Bombay Stock Exchange
SPD	: Sermaye Piyasası Doğrusu
SVFM	: Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli

GİRİŞ

Finansal varlık fiyatlama modelleri finansın popüler konularından biri olmuş, yatırımlarda, risk-getiri ilişkisi yatırımcılar için her zaman önem teşkil etmiştir. Bu konuya ilişkin finans literatüründe birçok araştırma yapılmış ve yatırımcının getirisini artırmaya çalışırken riskini de en aza indirebilecek modeller geliştirilmiştir (Aygören ve Balkan, 2020).

Finansal piyasaların dinamik ortamında risk ve getiri arasındaki dengeyi bulmak yatırımcılar için zorluk oluşturmaktadır. Zamanla birçok model öne sürülmüş ve getirileri daha iyi açıklayan model arayışına girilmiştir. Yatırımlarını sermaye piyasalarında değerlendiren yatırımcılar için varlık getirilerini etkileyen faktörleri tespit edebilmek önemlidir.

Yatırımcılar ellerinde bulundurdıkları finansal varlıkları çeşitlendirerek varlık getirilerinden maksimum şekilde yararlanmaya çalışmıştır. Ancak, geleneksel yaklaşımın her zaman çeşitlendirme yaparak istenilen sonucu vermediği ortaya çıkmıştır. Finansal varlık fiyatlama modellerinde ilk önemli adım “Modern Portföy Teorisi”nin (MPT) ortaya atılmasıyla gerçekleşmiştir. MPT, menkul kıymet getirilerinin matematiksel olarak incelenmesine olanak sağlamıştır. Markowitz (1952) tarafından ortaya konan “Portföy Teorisi” sırasıyla Sharpe (1964), Lintner (1965) ve Mossin (1966) tarafından geliştirilmiştir. Bu çalışmaların sonucunda, Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (SVFM) ile yatırımcılar tarafından kolaylıkla kullanılabilen bir model ortaya çıkmıştır. Ancak, yatırımcılar ve araştırmacılar için başka model arayışları devam etmiştir. Finansal varlık getirilerini belirleyebilecek farklı risk faktörleri ile yeni faktör modelleri öne sürülmüştür. Ross (1976) tarafından tek risk faktörlü olarak geliştirilen Arbitraj Fiyatlama Teorisi (AFT) ile piyasa

portföyünün etkisi dışında diğer risk faktörlerinin etkisi araştırılabılmıştır. Zamanla birçok model ve faktör ile sermaye piyasalarına yatırım yapan bireylerin davranışlarını daha iyi anlatabilecek model arayışı hız kazanmıştır. Daha sonra Fama ve French (1992) piyasa betasının hisse senedi getirilerini açıklamada yetersiz olduğunu belirtmiş ve sırasıyla Fama- French Üç Faktörlü (FF3), Dört Faktörlü (FF4) ve Beş Faktörlü (FF5) Varlık Fiyatlama Modelini öne sürmüştür. Fama-French modellerinde, SVFM'ye büyüklük primi, değer primi, momentum, kârlılık ve yatırım gibi değişkenler eklenmiş ve hisse senedi getirileri daha iyi açıklanmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada yatırımcılar ve araştırmacılar tarafından en çok bilinen ve sıkça tercih edilen SVFM, FF3 ve FF5'in Borsa İstanbul (BİST)'te uygulanabilirliği araştırılmaktadır. Çalışmanın amacı, Temmuz 2009-Haziran 2018 arasında Türk sermaye piyasalarında en çok kullanılan modellerin geçerliliğini Kantil Regresyon (KR) analizi ile test etmektir. Bu amaçla Borsa İstanbul Ulusal 100 Endeksi (BİST-100)'nde işlem gören hisse senetleri kullanılarak hazırlanan portföylerin haftalık getirilerinin piyasa risk primi, büyüklük primi, değer primi, kârlılık ve yatırım gibi risk faktörlerinden etkilenip etkilenmediği incelenmiştir.

Çalışmanın diğer çalışmalardan farkı, haftalık ortalama artık getirilerin kullanılmış olması olup varlık fiyatlarında daha fazla oynaklığın olduğu haftalık zaman zarfında yatırımcıların tercihlerinin anlaşılmasına çalışılmasıdır. Birçok araştırmada ise varlığın ortalama aylık veya yıllık varlık getirilerini etkileyen risk faktörleri araştırılmıştır. Bunun yanı sıra lineer regresyon (LR) yerine KR ile analiz yapılmıştır. Bunun nedeni KR'nin LR'ye göre verinin kullanımında sunduğu bazı avantajlardır. KR, LR'nin zorunlu kıldığı istatistiksel varsayımlara karşı daha esnek ve doğru bir yaklaşımla analiz yapma imkânı sunmaktadır. Bu kapsamda veri seti 5

kantile (10, 25, 50, 75 ve 90'ıncı yüzdelikler hâlinde) ayrılmış ve örneklemeler ayrı ayrı incelenmiştir.

Fiyatlandırma modellerinin geçerliliği ne kadar güçlüyse ve öngörülebilirlik için kanıt ne kadar fazlaysa, modellerin varlık tahsisi üzerindeki etkisinin o kadar güçlü olması beklenmektedir (Avramov, 2004). Bu nedenle SVFM, FF3 ve FF5'in BİST'te en çok işlem gören 100 hisse senedinin haftalık getirileri üzerindeki etkinliği KR kullanılarak test edilmiştir.

Tez ile ilgili planlama şu şekilde yapılmıştır: Çalışmanın birinci bölümünde literatür taramasına, ikinci bölümde ampirik çalışmaya yer verilmiştir. Çalışmanın nc bölümünde istatistiksel bulgular ve çalışma sonuçları ortaya konulmuştur.

I. BÖLÜM

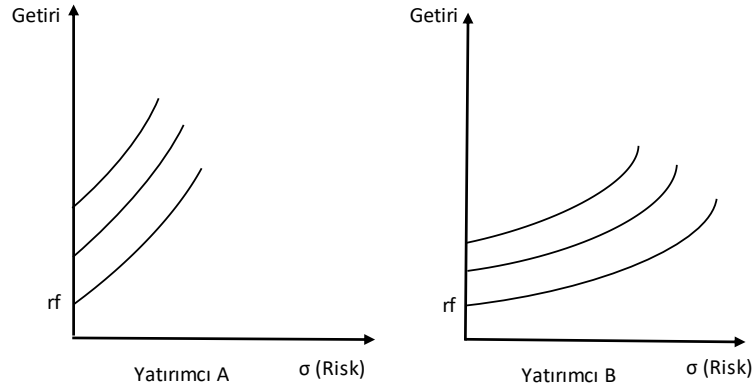
LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde konuyla ilgili temel kavramlara ve varlık fiyatlandırma modelleri ile ilgili belli başlı modellerin incelenmesine yer verilmiştir.

1.1. Risk ve Getiri İlişkisi

Risk kavramı, finansal piyasalarda, varlıkların fiyatını ve gelecek getirilerini tahmin etmede önemli bir rol oynamaktadır. Yatırımcı katlanmaya razı olduğu risk düzeyinde en yüksek getiriye elde etmeyi ya da arzu ettiği getiri düzeyinde en düşük riske sahip olmayı amaçlamaktadır. Bu açıdan, risk iştahı yatırımcıdan yatırımcıya değişse de her yatırımcı için beklenen getirideki risk, varlık getirilerindeki sapmayı ifade etmektedir. Şekil 1’de yatırımcıların risk ve getiri tercihleri arasındaki ilişkiyi gösteren “farksızlık (kayıtsızlık) eğrileri”ne yer verilmektedir. Bu eğrilerin özellikleri şöyledir (Karan, 2013):

- Kayıtsızlık eğrileri birbirlerini kesmez.
- Yatırımcılar daha kuzeybatıdaki kayıtsızlık eğrisinde yer alan bir portföyü yeterince kuzey batıda yer almayan portföye göre daha fazla tercih eder.
- Kayıtsızlık eğrilerinin eğimleri eğri üzerinde sağa doğru gittikçe daha dikleşmektedir. Bunun nedeni risk artırımının marjinal faydasının fazla olmamasıdır. Bu durumda yatırımcıların getirileri azalacaktır. Şekil 1’de farklı iki yatırımcının risk algısına göre çizilmiş kayıtsızlık eğrileri gösterilmektedir.



Şekil 1. Farksızlık (Kayıtsızlık) eğrileri

Kaynak: Karan, 2013

Yatırımcıların kayıtsızlık eğrileri kişiden kişiye değişmekte ve katlanmaya razı olunan risk tercihinine göre birbirinden farklılaşmaktadır. Şekil 1'e göre yatırımcı B, yatırımcı A'dan daha fazla risk almayı tercih etmektedir. Yatırımcı B alacağı risk için daha az getiri beklerken yatırımcı A için durum tersidir.

Varlık getirilerindeki riski meydana getiren sapmanın birçok sebebi bulunmaktadır. Finansal riskler sistematik ve sistematik olmayan riskler olmak üzere iki türdür. Kur, faiz, satın alma gücü ve politik risk gibi makroekonomik riskler “sistematik riskleri” oluşturmaktadır. Sistematik risk, piyasa riski ya da çeşitlendirilemeyen risk olarak da adlandırılmaktadır. Bunun nedeni, ekonomideki her aktörü etkilemesi ve çeşitlendirme ile bu riskin azaltılamamasıdır. Sistematik risk, market betası (beta ya da β) ile ölçülmektedir. Beta, hisse senedinin piyasa ile birlikte hareketinin bir ölçüsüdür. Finansal varlığın getirisinin piyasa getirisine olan hassasiyetini belirtir. Yatırımcılar betayı, risk/kazanç oranlarını belirlemek için kullanmaktadır:

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(r_m, r_i)}{\sigma_m^2} \quad (1)$$

r_i = i varlığının getirisi

r_m = piyasa getirisi

σ_m^2 = piyasa getirisinin varyansı

$\text{cov}(r_i, r_m)$ = piyasa getirisi ile varlık getirisi arasındaki korelasyon

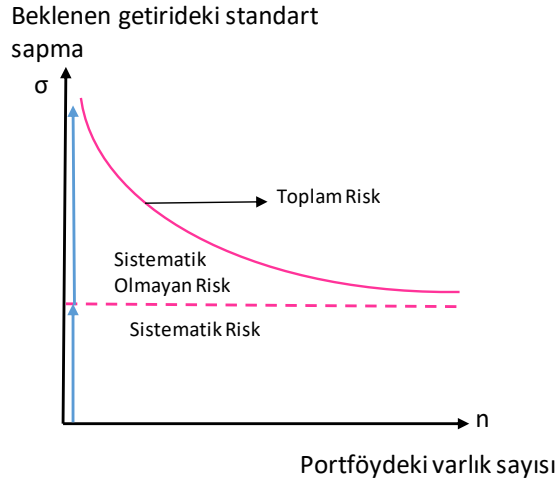
$\beta=1$ Varlık fiyatının piyasa ile birlikte hareket ettiğini gösterir.

$\beta<1$ Varlık fiyatının piyasa kadar volatil olmadığını gösterir.

$\beta>1$ Varlık fiyatının piyasadan daha volatil olduğunu gösterir.

r_m = Piyasa getirisi (BİST-TÜM ya da BİST-100 gibi endekslerle temsil edilebilmektedir.)

Sistematik olmayan riskler (idyosenkratik) firmaya özgü risklerdir. Bu riskler yönetim riski, endüstriyel ve finansal riskler gibi mikro riskler olup sadece firmayı ve firma senetlerine yatırım yapanları etkileyen risklerdir. Sistematik olmayan risk, yatırımcının çeşitli hisse senetlerine yatırım yapmasıyla azalabilmektedir. Şekil 2’de hisse senedi sayısı arttıkça sistematik riskte bir değişikliğin olmadığı buna karşılık sistematik olmayan riskin (çeşitlendirilebilir risk) standart sapmasının azaldığı görülmektedir.



Şekil 2. Sistematik ve Sistemik Olmayan Risk

Kaynak: Mullins, 1982.

Hisse senedinin sistematik ve sistemik olmayan riskleri yatırımın risk profilinin temel gerekliliği olarak düşünülmektedir. Yatırımcı bir firma senedini alırken gelecek beklenen getirisini maksimum yapmaya çalışmaktadır. Bu amaçla da makro-ekonomik ve her zaman var olacak sistematik riskler dışındaki firmadan kaynaklı riskleri de yatırım kararı verirken hesaba katmalıdır.

1.2. Portföy Teorisi

Portföy sözlükte “cüzdan” olarak tanımlanmaktadır ve anlamına uygun bir şekilde menkul kıymetlerden oluşan finansal varlık grubunu ifade etmektedir (Demirtaş ve Güngör, 2004). Portföylerin nasıl oluşturulması gerektiği ise “portföy teorisi” konusu kapsamındadır. Portföy teorisi iki yaklaşımdan oluşmaktadır. Birincisi, basit bir model olan geleneksel portföy teorisi, ikincisi ise matematiksel bir dayanağı olan modern portföy teorisidir.

1.3. Geleneksel Portföy Teorisi

Geleneksel portföy teorisinde tek amaç, yatırımcıya kendi risk düzeyine göre beklediği en fazla getiriyi (faydayı) sağlamaktır. Bu kapsamda, riskin dağıtılması gerekmektedir. Portföyü meydana getiren menkul kıymetlerin getirileri aynı yönde hareket etmeyeceğinden, portföyün riski de tek bir menkul kıymetin riskinden küçük olacaktır. Bu ifadeden yola çıkarak geleneksel portföy yaklaşımının, portföydeki menkul kıymetlerin çeşitlendirilmesine dayandığı söylenebilmektedir. Bu durum genelde “bütün yumurtaları aynı sepete koymamak” şeklinde tanımlanmaktadır (Francis, 1976).

Portföy getirisi, portföy içinde yer alan menkul kıymetlerin kâr payları ve belirli dönemlerde menkul kıymetlerde meydana gelen değer artışı ile ifade edilebilir. Dolayısıyla yatırımcıların sahip oldukları menkul kıymetlerin gelecekteki getirilerini iyi tahmin etmesi gerekir. Bunun yanı sıra tahmin edilen bu getirilere göre ortaya çıkabilecek risklerin de hesaplanması gerekir. Portföy oluşturmanın esas amacı riski dağıtmaktır. Bu nedenle, geleneksel portföy yaklaşımında, portföy içinde yer alan varlık sayısı arttırılmaya çalışılmaktadır.

Geleneksel portföy modelinde, finansal varlıklar arasındaki ilişkiye bakılmaksızın sadece çeşitlendirme yaparak portföyün getirisinin arttırılması ve riskinin en aza indirgenmesi hedeflenmektedir. Bu yöntem, çeşitlendirmenin riski azalttığını söylemektedir ancak bunun varlıklar arasındaki matematiksel bir ilişkiye bağlı olduğunu ve buna göre portföy seti oluşturulması gerektiğini belirtmemektedir (Uğurlu vd., 2016). Dolayısıyla, fazla sayıda ama birbiri ile ters korelasyona sahip hisse senetlerini portföye almak elde edilebilecek getiriyi olduğundan daha aza indirebilecektir.

1.4. Modern Portföy Teorisi (MPT)

Harry Markowitz'in 1952'de yayımladığı "Portföy Seçimi" adlı makalesi ile "Modern Portföy Teorisi" ortaya çıkmış ve finansal varlıklara ilişkin çeşitlendirmenin nasıl yapılması gerektiği konusuna değinilmiştir (Markowitz, 1952). Modern portföy teorisini geleneksel portföy teorisinden ayıran, menkul kıymetler arasındaki ilişkiyi (korelasyonu) göz önüne almasıdır. Teoriye göre tek bir kıymete yatırım yapmak yerine birçok varlıktan oluşan bir portföy oluşturup çeşitlendirilmeye gidilmelidir. Yatırımcının aldığı risk ve getiri arasında bir ilişki vardır. Yatırımcı aldığı riski arttırarak beklenen getirisini arttırabilir ya da aldığı riski azaltarak kazancından ferâgat edebilir (Markowitz, 1952). Markowitz geleneksel portföy yönetimine üç noktada önemli katkılarda bulunmuştur (Sayılğan, 2017):

- Portföy riski içerdiği varlık risklerinden daha düşük olabilmektedir.
- Risk ve getiri açısından portföy seçimleri oluşturmada etkin bir sınır bulunmaktadır.
- Etkin sınır kuadratik programlama ile oluşturulabilmektedir.

Portföyü çeşitlendirmek riski (varyans) azaltacaktır ancak maksimum getiri beraberinde minimum varyansı getirmek zorunda değildir. Bu yüzden yatırımcı tarafından kabul edilen risk düzeyinde maksimum getiriyi ortaya çıkarabilecek kıymetlerden oluşan bir portföy oluşturmak önemlidir. Yatırımcı elindeki kıymetlerle birçok portföy kombinasyonu oluşturabilir. Bu teorinin önemli noktalarından biri "etkin portföy" ve "etkin sınır" kavramlarıdır. Yatırım ufku boyunca bir yatırım portföyünden beklenen getirinin, portföy varyansı ile ölçülen belirli bir risk seviyesi için maksimize edildiği etkin bir sınır bulunmaktadır (Dimitrova ve Kaishev, 2010).

Etkin portföy, yatırımcının yatırım yapabileceği tüm portföy kombinasyonlarını içermektedir.

Portföy varyansını minimum yapan olası etkin portföyler, Markowitz (1952)'in "ortalama-varyans modeli" ile ortaya konulmuştur. Buna göre ortalama varyans modeli, ulaşılmak istenen getiri düzeyini karşılayacak minimum varyanslı portföyü bulmayı hedeflemektedir. Ortalama varyans modeli şu iki varsayıma dayanmaktadır (Korkmaz vd., 2013):

- Yatırımcılar riskten kaçmaya çalışmaktadır.
- Olasılık dağılımı normal dağılıma yakınsamaktadır.

Markowitz'in modelinde iki temel kısıt bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, hedeflenen getiri düzeyine ulaşılmasını sağlayacak olan kısıttır, diğeri ise portföyde bulunan varlıkların portföy içindeki ağırlıklarının toplamının bire eşit olmasını sağlayan kısıttır (Markowitz, 1952):

$$\text{Min } \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij} \quad (2)$$

öyle ki

$$\sum_{i=1}^N x_i \mu_i \geq R \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1 \quad (4)$$

$$0 \leq x_i \leq 1 \quad i = 1, \dots, N \quad (5)$$

N = varlık sayısı

μ_i = i varlığının beklenen getirisi ($i=1, \dots, N$)

σ_{ij} = i ve j varlıkları arasındaki korelasyon ($j=1, \dots, N$)

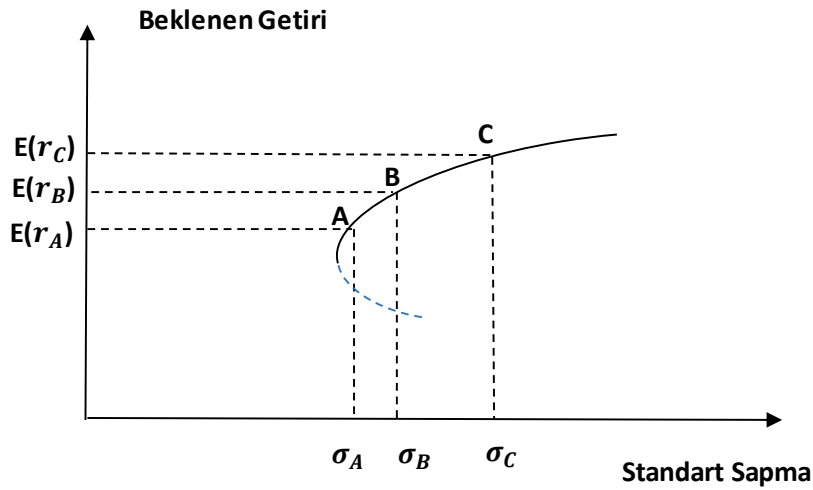
x_i = i varlığının portföy içindeki ağırlığı

x_j = j varlığının portföy içindeki ağırlığı

$$Portföy riski = \sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij}} \quad (6)$$

$R = \text{hedeflenen beklenen getiri}$

Etkin sınır, portföy kombinasyonlarının risk-getiri ilişkilerini gösterir. Rasyonel hiçbir yatırımcının etkin sınır dışında bir yatırım yapması beklenemez (Danthine ve Donaldson, 2015). Şekil 3'te görüldüğü üzere etkin portföyleri birleştiren içbükey eğri etkin sınırdır ve bu sınırın üstünde bir portföye ulaşamamakla birlikte sınırın altındaki portföyler etkin değildir.



Şekil 3. Etkin Sınır

Kaynak: Lee ve Su, 2014.

Şekil 3'te MPT'nin odak noktası olan ortalama-varyans modeli gösterilmektedir. Standart sapma ve beklenen getiri arasındaki ilişkiyi gösteren doğrunun altında kalan alan, elverişli ama etkin olmayan portföyü belirtmektedir. Elverişli portföy gruplarının hepsi tercih edilebilmektedir. Ancak, etkin sınır, aynı risk düzeyinde daha fazla getiri sağlamaktadır. Bu nedenle seçilmesi gereken portföyler etkin sınır üstünde olmalıdır.

MPT bir portföydeki varlıkların ortalaması ve varyansı arasındaki bir seçim olarak formüle edilmiştir. Bu kapsamda, ortalama-varyans teoremi ile varyansı sabit tutup beklenen getiri maksimum yapılmış ya da beklenen getiri sabit tutularak risk minimize edilmiştir. Bu şekilde yatırımcıların kendi risk-getiri algılarına göre etkin sınır oluşturulmuştur (Elton ve Gruber, 1997).

Markowitz'in portföy teorisinin arkasındaki teori ve mantığın sağlam olduğu ancak uygulanmasının birçok sorun yarattığı görülmektedir. Tahmin hataları nedeniyle, ortalama varyans optimizasyonu, büyük beklenen getirileri, düşük oynaklıkları ve/veya diğer varlıklarla negatif korelasyona sahip varlıkları önemli ölçüde dikkate alma eğilimindedir ve bu durum yüksek yoğunluklu portföyler ile sonuçlanmaktadır (Lhabitant, 2017).

1.4.1. Etkin Piyasa Hipotezi

Etkin Piyasa Hipotezi (EPH), 1970 yılında Eugene Fama tarafından tartışılmıştır. Fama (1970) etkin piyasayı, ulaşılabilir bilgiyi her zaman “bütünüyle yansıtan” fiyatların bulunduğu pazar olarak tanımlamıştır. Etkin piyasada, rasyonel ve kârını maksimum yapmaya çalışan çok sayıda yatırımcı, menkul kıymetlerin gelecekteki piyasa değerlerini tahmin etmeye çalışır ve güncel bilgiler, tüm katılımcılar için neredeyse ücretsiz olarak temin edilebilir (Fama, 1965). Pazarın etkin olması şunu ifade etmektedir: menkul kıymetlerin beklenen getirileri, kendi piyasa beta'larının pozitif doğrusal bir fonksiyonudur ve piyasa beta'ları beklenen getirileri tanımlamak için yeterlidir (Fama ve French, 1992). Temel olarak EPH, neo-klasik ekonomide çokça kullanılan tam rekabet olarak düşünülebilir. Tam rekabet, piyasa oyuncularının rasyonel, riskten kaçınan ve kâr maksimizasyonu yapan bireylerden oluştuğunu varsayar (Fakhry, 2016). EPH herkesin bilgiye aynı düzeyde ulaşabildiği

bir piyasada hisse senetleri fiyatlarının piyasadaki tüm bilgiyi yansıttığını, fiyatların düşük ya da yüksek değerlendirilmediğini anlatır. Böyle bir durumda piyasada oluşan ortalama fiyattan daha yüksek bir getiri elde edilemez çünkü varlığın anlık değeri ile gerçek değeri eşitlenir. Bu bir anlamda, “piyasayı yenmek” gibi bir durumun mümkün olmadığını anlatmaktadır. EPH teoride üç durumda incelenir (Kofarbai ve Zubairu, 2016):

- Zayıf etkin: EPH’nin zayıf formunda yatırımcıların ilgilendikleri şirket ve senetlerle ilgili her yeni bilgiye ulaşamayacağı, sadece geçmiş fiyat bilgisine sahip olduğu düşünülür. Bu nedenle, hisse senedinin anlık fiyatı, şirket ile ilgili bütün bilgilerin yansıtıldığı nihai fiyat değildir. Yatırımcının, hisse senedinin geçmiş getirileri ile gelecek fiyatını tahmin etmesi güçtür. Özetle, herhangi bir teknik analizle piyasanın üstünde bir getiri elde etmek mümkün değildir.

- Yarı etkin: Hisse senedinin geçmiş fiyat performansı bilgisinin yatırımcı tarafından bilinmesinin yanı sıra piyasadaki tüm ulaşılabilir bilginin hisse senedi fiyatına yansıdığı durumdur. EPH’nin bu formunda da piyasanın üstünde bir getiri elde etmek mümkün değildir.

- Güçlü etkin: Bu durumda, hisse senedinin geçmiş fiyat performansı bilgisi ve ulaşılabilir tüm bilgiye ek olarak içeriden herhangi bir bilgi ile de yatırımcının piyasanın üzerinde getiri elde etmesi mümkün değildir.

EPH, oldukça tartışmalı bir konudur. Genelde piyasaların zayıf ya da orta etkin olduğu düşünülmektedir. Bu teori, piyasanın her zaman dengelendiği varsayımına dayalıdır. Bu nedenle, düşük (yüksek) bir fiyatla alınmış bir varlığa bir süre sonra talep artacak (azalacak) ve varlığın fiyatı piyasa oyuncuları tarafından olması gereken noktaya getirilecektir. EPH’nin bir diğer varsayımı ise yatırımcıların “rasyonel”

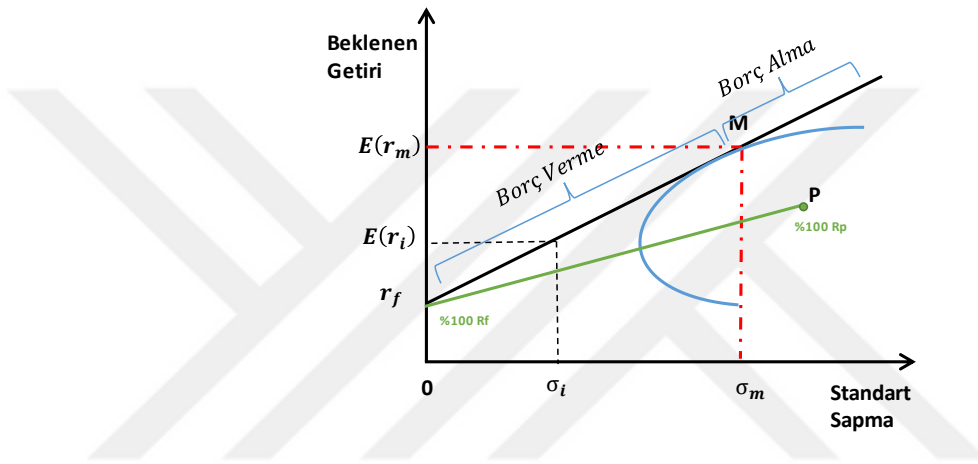
davrandığı üzerinedir. Ancak, davranışsal finans, yatırımcıların her zaman rasyonel davranmadıklarını ve bazı kararlarının duygusal olduğunu işaret etmektedir. Bu durumda, piyasada tek ve rasyonel bir fiyat oluşmamaktadır ve piyasanın etkinliği azalmaktadır. Hızlı kararlar alıp duygusal davranan bireyler rasyonel yatırımlarda bulunamamaktadır ve yanlış kararlar verebilmektedir. Verilen irrasyonel kararlar sonucu piyasaların net bir şekilde ortaya koyamadığı anomaliler ortaya çıkmaktadır (Alper ve Aydoğan, 2017).

1.4.2. Optimal Portföyün Seçimi

Etkin sınır, farklı risk ve getiri düzeylerinde oluşturulabilecek portföy alternatiflerini yatırımcıya sunmaktadır ancak bu olası portföylerin hangisinin seçileceği yatırımcının risk algısına bağlıdır. Bu nedenle optimal portföy yatırımcıya özeldir ve yatırımcının risk algısına göre faydasını maksimum yapan portföydür.

Markowitz yaklaşımı, yalnız riskli araçlara yatırım yapıldığında etkin sınırı hesaplamaktadır. Gerçek hayatta ise yatırımcılar risksiz varlıklara da yatırım yapabilir (Karan, 2013). Bu durumda, sıfır varyansa sahip portföy de mümkündür. Eğer risksiz faiz oranı minimum varyans portföyünden küçükse portföyün beklenen getirisi risksiz faiz oranı portföyü ile etkin portföyün doğrusal bir kombinasyonudur (Markowitz, 1952). Markowitz'in bahsettiği risksiz varlık ile piyasa portföyünü birleştiren Sermaye Piyasası Doğrusu (SPD)'dur. Risksiz varlığın piyasa portföyü ile birleşmesi ile yeni etkin set oluşmuş olur. SPD, çeşitlendirilmiş portföylerden oluşur ve tüm yatırımcılar bu doğrunun üstündeki portföylerden birini seçer. Şekil 4'te iki doğru gösterilmiştir. Risksiz faiz oranından P noktasına kadar çizilen doğrudan, yatırımcı farklı ağırlıklarda hem risksiz hem riskli varlıklara yatırım yapabilmektedir. Ancak, yatırımcının daha yüksek getiri elde edebilecek iken P portföyüne yatırım yapması mantıksız olacaktır.

Çünkü, bütün yatırımcıların yatırım yapmak istediği yer, risksiz faiz oranından etkin sınıra doğru çizilen doğru üzerinde olmalıdır. SDP'nin etkin sınırı teğet geçtiği nokta (M) “tanjant portföyü (piyasa portföyü)”dür. Risksiz faiz oranından M noktasına kadar kısım “borç verme portföyü” olarak adlandırılır. Burada yatırımcı Hazine senedi olarak devlete borç vermiş olur. M noktasından sonrası ise “borç alma portföyü” olarak adlandırılır. Yatırımcı borç alarak piyasada yatırım yapar.



Şekil 4. Sermaye Piyasası Doğrusu

Kaynak: Lee ve Su, 2014.

Portföye risksiz varlığın eklenmesi (2) ve (3)'te anlatılan risk ve getiri hesabını değiştirmektedir. Bu durumda bir i varlığı ve risksiz varlığın portföy getirisi ve varyansı aşağıdaki gibi olacaktır (Lee ve Su, 2014):

$$E(p) = (1 - x_i)r_f + x_i r_i \quad (7)$$

$$\sigma_p^2 = (1 - x_i)^2 \sigma_f^2 + x_i^2 \sigma_i^2 + (1 - x_i) 2 x_i \sigma_{i,f} \quad (8)$$

$$\sigma_{i,f} = \frac{cov(i, f)}{\sigma_i \sigma_f} \sigma_f = 0 \text{ ise} \quad (9)$$

$$x_i = \frac{\sigma_p}{\sigma_i} \quad (10)$$

$$E(p) = \left(1 - \frac{\sigma_p}{\sigma_i}\right) r_f + \frac{\sigma_p}{\sigma_i} r_i \quad (11)$$

$$\sigma_p^2 = x_i^2 \sigma_i^2 \quad (12)$$

$E(p)$ = Portföyün beklenen getirisi

r_f = Risksiz faiz oranı

r_i = i varlığının getirisi

x_i = Varlıkların portföy içindeki ağırlığı (yüzdesi)

Denklem (11)'deki formül düzenlenip i varlığı yerine piyasa (m) portföyü konulacak olursa SPD'nin denklemi aşağıdaki gibi olacaktır (Lee ve Su, 2014).:

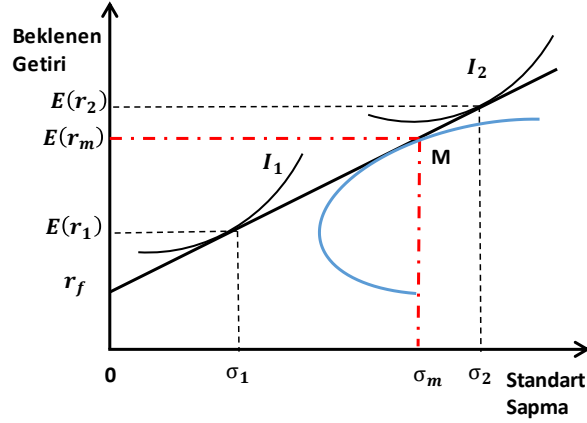
$$E(r_p) = r_f + \left[\frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_m} \right] \sigma_p \quad (13)$$

$E(r_p)$ = p varlığının beklenen getirisi

r_m = piyasa portföyü getirisi

(13) numarada gösterilen denklemin eğimi aynı zamanda “Değişkenliğin Ödülü” şeklinde de tanımlanan Sharpe endeksinin değerini göstermektedir. Orandaki pay, varlığın yıllık ortalama getirisi ile faiz oranı arasındaki fark olup yatırımcının katlandığı riske karşılık elde ettiği ödülü göstermektedir. Payda ise yıllık getirideki standart sapmayı ölçmektedir. Bu nedenle oran, birim volatiliteye karşılık elde edilen ödülü ifade etmektedir. (Sharpe, 1966)

SPD, herhangi etkin bir portföyün beklenen getirisinin risksiz faiz oranı ve risk primine bağlı olduğunu göstermektedir. SPD, tüm yatırımcılar için aynıdır. Ancak, yatırımcının kabul ettiği risksiz faiz oranında görülebilecek farklılıklar söz konusu doğrunun da farklılaşmasına yol açacaktır. Yatırımcının optimal portföyü ise farksızlık eğrisinin SPD'yi teğet geçtiği noktada olacaktır.



Şekil 5. SPD ve Farksızlık Eğrisi

Kaynak: Pedersen vd., 2020

Şekil 5’te SPD ile yatırımcıların farksızlık eğrilerinin keşistiği yerlerde yatırımcının aldığı riske göre elde ettiği getiri gösterilmektedir. Buna göre, I_1 yatırımcısının riskten kaçınan, I_2 yatırımcısının ise risk almayı seven bir yatırımcı olduğu gözlemlenmektedir.

1.4.3. Etkin Piyasa Hipotezinin Geçersiz Olduğu Anomaliler

EPH’ye göre menkul kıymet fiyatları, “Rassal Yürüyüş Hipotezi”ne uygun olarak belirlenmektedir. Menkul kıymetler, geçmiş değerlerinden bağımsız olarak rastgele fiyatlanır. Ancak, Malkiel (2003)’e göre piyasa etkinliği hakkında yapılan birçok eleştiride, yakın geçmişte rasyonel yatırımcılar tarafından pazar fiyatlarının mâkul bir şekilde fiyatlanmadığı ve psikolojik etmenlerin baskın olarak rol oynadığı görülmektedir. Böyle bir durumda, menkul kıymetin gerçek değeri ile beklenen değeri arasında bir fark oluşmaktadır. Doğru bir fiyatlandırma yapılmayan piyasalarda yatırımcı uygun gördüğü alım-satımı yaparak normalde beklenenden fazla kazanç elde edebilmektedir (Kaldırım, 2017). Fama ve French (1996), yapılan araştırmalarda

firmaların hisse senedi ortalama getirilerinin, firma büyüklüğüne, DD/PD (Defter Değeri/Piyasa Değeri), F/K (Fiyat/Kazanç) ve N/F (Nakit Akışı/Fiyat) oranına, firmaların geçmiş satış büyüklüklerine ve kısa ve uzun dönemde gösterdikleri performansa bağlı olduğunu belirtmiştir. Bu yüzden SVFM ile açıklanamayan hisse getirilerindeki değişiklikler “anomalı” olarak adlandırılmaktadır (Fama ve French, 1996). Fama ve French’in üzerinde durduğu bahse konu anomaliler “zamana bağlı olmayan (kesitsel)” anomalilerdir.

Firma büyüklüğü anomalisi, küçük piyasa değerine sahip hisse senetlerinin getirilerinin büyük piyasa değerine sahip hisse senetlerinden daha yüksek getiri sağladığını belirtmektedir. Bu anomali aynı zamanda “Büyüklik Primi/Küçük Firma Etkisi” olarak da adlandırılır. Küçük firma hisse senetlerinde böyle bir durumun oluşmasının nedeni, yatırımcıların küçük firma senetlerini elde tutarak pozitif prim talep etmiş olmasıdır çünkü küçük firmalar büyük firmalara göre daha fazla finansal riskle karşı karşıyadır. Bu görüşle tutarlı olarak Fama ve French (1995), küçük firmaların düşük kazançlara, yüksek finansal kaldıraç oranına, daha fazla kazanç belirsizliğine sahip olduğunu ve büyük firmalara göre daha fazla temettü azaltmaya eğilimli olduğunu belirtmiştir. Portföy getirileri analiz edildiğinde küçük piyasa değerine sahip şirketlerin, genelde büyük piyasa değerine sahip şirketlerden daha yüksek getiri sağladıkları saptanmıştır. Fama ve French (1996), NYSE, AMEX ve NASDAQ hisse senetlerinin 1963-1993 yılları arasındaki getirilerini incelediğinde küçük firma hisse senetlerinin daha yüksek getiri verdiği sonucuna ulaşmıştır. Özden (2014) Temmuz 1999 – Haziran 2013 yılları arasında BİST-100’de yer alan 33 sanayi şirketi üzerinde yaptığı çalışmada, küçük piyasa değerine sahip şirketlerin büyük piyasa değerine sahip şirketlerden daha yüksek getiri sağladığını saptamıştır. Ancak, Gausselmann ve Ville (2017) 2002-2016 arası Amerikan yüksek teknoloji firmaları

üzerinde yaptığı çalışmada hisse senedi getirileri üzerinde negatif büyüklük primi saptamıştır.

DD/PD oranı anomalisi, yüksek DD/PD oranına sahip firma senetlerinin (değer firmalar) yüksek getiri elde etmesi, düşük DD/PD oranına sahip firma senetlerinin (büyüyen firmalar) ise düşük getiri elde etmesi olarak ifade edilmektedir. Bu anomali “Değer Primi” olarak da adlandırılmaktadır. Fama ve French (1992)’in çalışmasının sonuçlarına göre finansal açıdan sıkıntılı olan firmalarda, değer priminin ve finansal sıkıntının etkilerinin DD/PD oranı tarafından yansıtıldığı görülmektedir. Fama ve French (1996), yüksek DD/PD’ye sahip senetlerin daha yüksek getiri elde ettiği sonucuna varmıştır. Öte yandan, Özden (2014)’in BİST-100’de yaptığı araştırmaya göre düşük DD/PD firma senetlerinin daha yüksek kazanç sağladığı ortaya çıkmıştır. Bu durum ülkemizde büyüme priminin daha etkin olduğunu işaret etmektedir. Bunun nedeni olarak Türkiye’deki yüksek faiz oranları ve enflasyonist dönemlerle birlikte ekonomik ve siyasal krizlerin varlığı gösterilebilmektedir (Özden, 2014).

Fiyat/Kazanç (F/K) anomalisi, düşük F/K oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföylerin, yüksek F/K oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföylerden daha iyi performans göstermesidir. Hisse senedi getirileri ile F/K oranı arasındaki ilişkiyi tespit etmeye yönelik uluslararası çalışmalar, F/K ile hisse senedi getirileri arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır (Kaldırım, 2017). Momentum anomalisi ise ilk olarak Jegadeesh ve Titman (1993) tarafından ortaya atılmıştır. Jegadesh ve Titman'a (1993) göre, piyasanın etkinsizliği, yatırımcıların geçmiş bilgilere dayanarak kâr elde etmelerine olanak tanımaktadır. Araştırmalarında J / K ay stratejisini uygulamışlardır. Bu stratejinin bir parçası olarak, menkul kıymetler J aylık geçmiş performanslarına göre seçilmekte ve sonraki K ayı boyunca elde

tutulmaktadır. Carhart (1997), 1962-1993 yılları arasında yatırım fonları üzerine yaptığı çalışmada, dört faktör modelinde benzer bir momentum stratejisi kullanmaktadır. Fama ve French (2012) ise stratejisinde, t-11 ile t-1 arasında biriken hisse senedi getirilerini incelenmekte ve portföyler geçmiş getirileri ve piyasa büyüklüklerine göre aylık olarak oluşturulmaktadır. Momentum stratejisine göre temel olarak geçmişte kazandıran hisse senetleri alınmalı, kaybettiren hisse senetleri satılmalıdır.

Finans literatüründe kesitsel anomaliler dışında çalışmalar yapılmış olup bu tipteki anomaliler “dönemsel anomaliler” olarak adlandırılmaktadır. Chen ve Daves (2018) tarafından 1978-2017 yılları arasında yapılan araştırmada, mevsimsel bir anomali olan “Ocak Ayı Etkisi” Amerikan hisse senedi piyasasında, özellikle de daha riskli olan küçük piyasa değerine ve yüksek DD/PD oranına sahip firma hisse senetlerinde yüksek çıkmıştır. Chen ve Daves (2018) ocak ayının her yatırımcı için özel olduğunu çünkü her yıl başında yatırımcıların yılın geri kalan kısmı için tekrar değerlendirme yapmaya ve varlık durumları hakkında kararlar vermeye eğilimli olduklarını belirtmiştir. Davranışsal teorilere göre mevcut durum iyiye (kötüye) bireyler gelecek hakkında fazla iyimserdir (kötümserdir). Bu nedenle, bireylerin ocak ayındaki ekonomik görünümü yılın geri kalanını etkileyecektir (Chen ve Daves, 2018).

Ocak ayı etkisinin nedeni, satışlardaki vergi kaybından, bilançonun olduğundan daha fazla gösterilmesinden, alış-satış farkından ya da bunların kombinasyonundan kaynaklanabilmektedir (Chen, 2001). Bunun dışında bir diğer dönemsel anomali, “tatil etkisi”dir. Tatil etkisi, 1 Mayıs İşçi Bayramı ya da Noel gibi dinî bayramlardan bir önceki gün, hisse senetlerinin kapanış fiyatlarının yüksek

performans göstermesidir. Kim ve Park (1994), 1963-1986 arasında Amerika'nın üç büyük borsasında yaptığı çalışmada (NYSE, AMEX ve NASDAQ) tatil etkisini gözlemlemiştir. Aynı sonuçlar Birleşik Krallık ve Japonya Borsasında da görülmüştür.

1.5. Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (SVFM)

SVFM, finansal varlığın riskine uygun getiriye sahip olup olmadığını araştırmakta, piyasada alım-satımı yapılmayan varlığın bile vermesi gereken getiriyi açıklamaya çalışmaktadır (Karan, 2013). Sharpe (1964) daha sonra SVFM'de göz ardı edilen risksiz varlığı yatırım havuzuna dâhil ederek "Sharpe Oranı"nı geliştirmiştir. Lintner (1965), riskli varlığın betasını değerlendirmek için regresyon analizini kullanmış olup Mossin (1966), piyasa eğrisinin eğimi aracılığıyla yatırımcının risk iştahını göstermiştir. Bahsi geçen araştırmalarla birlikte SVFM'nin teorik altyapısı güçlendirilmiştir.

SVFM ile varlığın beklenen getirisi, varlığın sistematik riski beklenen piyasa primi ile çarpılarak ve risksiz getiri oranına eklenerek bulunmaktadır (Gausselmann ve Ville, 2017). Model, varlığın risk-getirisi arasındaki doğrusal ilişkiyi göstermektedir. SVFM'nin temelindeki düşünce, yatırım yapılan piyasa portföyünün ortalama-varyans etkin olmasına dayalıdır. Piyasanın ortalama-varyans etkin olması ile yatırımcıların rasyonel olduğu, istenilen beklenen getiri karşısında portföy varyansını minimum yapacak ve istenilen varyans düzeyinde beklenen getiriyi maksimum yapacak portföyü seçecekleri varsayılmaktadır (Acheampong ve Swanzy, 2015).

SVFM zaman içinde finans literatüründe ilginç bir konu olmaya ve sıkça analizlerde kullanılmaya başlamıştır. Ancak bazı akademik çalışmalar, finansal varlıkların beklenen getirisini açıklamakta SVFM'nin yetersiz olduğu belirtmiştir. Bu

nedenle araştırmacılar, modellerine farklı açıklayıcı değişkenler ekleyerek beklenen getiriyi açıklamaya çalışmıştır. Bu durum çok faktörlü modellerin geliştirilmesine olanak sağlamıştır.

SVFM, yatırımcıların homojen beklentilere sahip olduğu ve tek dönem yatırım yaptığı gibi birkaç varsayım gerektirdiği için eleştirilmektedir. Model, varlığın beklenen getirisini, beta'sına ve beklenen piyasa getirisine göre hesaplarken Black vd. (1972), modelde tahmin edilenin aksine düşük beta'ya sahip varlıkların ortalamada yüksek getiri elde ettiğini, yüksek beta'ya sahip varlıkların ise ortalamada düşük getiri elde ettiğini tespit etmiştir. Ancak, model bir denge modeli olduğu için varlık getirilerini yorumlamak açısından kullanışlıdır (Merton,1973).

SVFM, EPH varsayımı altında ortaya çıkmış olup piyasa hareketlerine tüm sistematik risk faktörleri dâhil edilir ve buna bağlı olarak piyasa riski, getirilerdeki tek fiyat faktörüdür. İki teori de birbirinden ayrılmayacak şekilde bağlantılı olup SVFM'yi test etmek EPH'yi test etmek olarak düşünölebilir. Ancak bu birleşik varsayım, veri tarafından desteklenmediğinde bu durumun piyasa etkinliğinin ihlalini mi yoksa varlık fiyatlandırma modelinin uygunsuzluğunu mu yansıttığı açık değildir (Charteris vd., 2018).

Piyasalar tam anlamıyla etkin olduğunda, yatırımcılar yalnızca çeşitlendirme ile ortadan kaldırılamayan sistematik riskle karşı karşıya kalmaktadır. SVFM'den farklı olarak işlem maliyetlerinin olduğu bir durumda diğer riskler de önemli olabilmektedir. Literatürdeki birçok varlık fiyatlandırma modeli, sistematik riski ve diğer riskleri ölçmek açısından farklı bakış açıları sunmaktadır (Jagannath vd., 2010). Levy (1971,1974) ve Baesel (1974) koşullu varlık fiyatlandırma modelleri üzerinde çalışmıştır. Bu çalışmalarda örneklem dönemlere ayrılarak dönemler arası korelasyon

incelenmiştir. Sonuçlar, betanın portföyler için istikrarsız olduğuna dair hiçbir kanıt olmadığını göstermiştir.

Zamanlar arası SVFM'de gelecekteki yatırım fırsatlarının belirsizliği, tek dönemli modelin tersine mevcut talepleri etkilemektedir (Merton, 1973). Bu nedenle, getirileri açıklamak için değişkenleri doğru seçmek, ortalamaları ve oynaklığı dikkate alarak yatırım fırsatını kullanmak önemlidir. Black vd. (1972) 'nin 1931-1965 yılları arasında New York Borsası üzerine yaptığı çalışma, düşük beta değerlerine sahip portföylerin getirilerinin denklem tarafından tahmin edilenden daha yüksek olduğunu bildirmektedir. Bu model aynı zamanda SVFM'nin sıfır beta versiyonu olarak da tanımlanabilir. Daha sonra Fama ve MacBeth (1973), Ocak 1926 ile Haziran 1968 arasında NYSE'de işlem gören hisse senetlerinin aylık getirilerini iki aşamalı bir yaklaşım ile incelemiştir. Sonuçlar SVFM'yi desteklemektedir. Getirinin betaya bağlı ve piyasa betası-getiri ilişkisinin doğrusal olduğu sonucuna varılmıştır.

SVFM, birçok araştırmacı tarafından uygulanabilirliği ve modelde kullanılan verilerin ulaşılabilirliği açısından kullanışlı ve pratik bir model olmuştur. Ancak, modelin ampirik sonuçları zayıftır. Black vd. (1972)'nin de aralarında bulunduğu SVFM'yi destekleyen araştırmacılara rağmen beta'nın açıklayıcı gücü eleştirilmiş ve varlık getirilerini açıklayan tek faktör olmadığı gösterilmiştir (Acheampong ve Swanz, 2015).

1.5.1. Piyasa Modeli

SVFM'de varlığın getirisini etkileyen tek faktör “Piyasa Modeli” ile ifade edilmektedir. Piyasa portföyünün oluşması teorik olarak mümkün olabilmekte olup çeşitli endeksler (BİST-100, FTSE veya S&P 500) portföyü temsil etmek için kullanılmaktadır (Karan, 2013).

$$E(r_i) = r_f + \beta_i (E(r_m) - r_f) \quad (14)$$

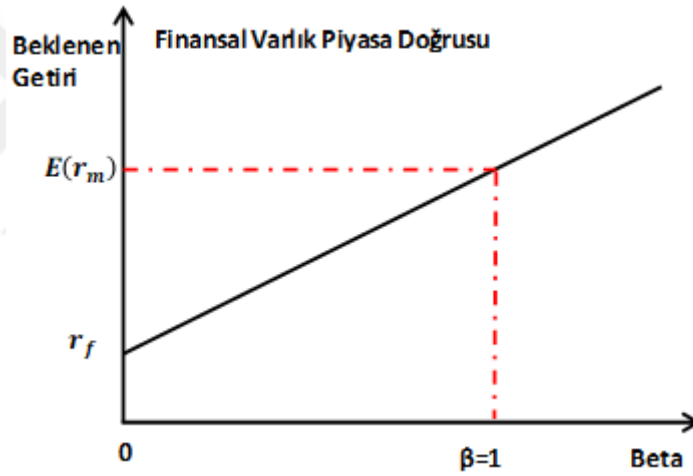
$E(r_i)$ = i varlığının beklenen getirisi

r_f = risksiz faiz oranı

r_m = piyasa portföyü getirisi

$E(r_m) - r_f$ = Risksiz faiz üzerinde beklenen fazla getiri

Şekil 6’da beta ve beklenen getiri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Bu ilişkiyi gösteren doğru “Finansal Varlık Piyasa Doğrusu” olarak adlandırılmaktadır. Bu doğru aynı zamanda SVFM’nin grafiksel bir gösterimidir. Piyasa yatırımcıları risk alarak $E(r_m) - r_f$ kadar getiri elde etmektedir.



Şekil 6. Finansal Varlık Piyasa Doğrusu

Kaynak: Pedersen vd., 2020

Herhangi bir varlığın risksiz faiz üzerindeki getirisi artık (fazla) getiri olarak adlandırılmaktadır. Gausselmann ve Ville (2017) yaptıkları çalışmada SVFM’nin ortalama artık getirileri açıklamada yetersiz kaldığını belirtmiştir.

1.6. Faktör Modelleri

SVFM’de bir menkul kıymetin getirisi, piyasa portföyü (endeks) getirisi ile açıklanmaya çalışılmıştır. Ancak, bir hisse senedinin ya da portföyün getirisi makro-

ekonomik temelli faktörlerden ya da firma büyüklüğü, DD/PD değeri gibi finansal birçok faktörden etkilenebilmektedir. Bu nedenle, diğer faktör modelleri varlık getirilerini değerlendirmede kullanılmaya başlamıştır.

1.6.1. Tek Faktör Modeli

Menkul kıymet getirisinin tek bir faktörle açıklandığı modellerdir. SVFM’de getiriler piyasa faktörü ile açıklanırken diğer tek faktörlü modellerde getiriler enflasyon, gayrisafi millî hâsıla v.b. makro-ekonomik değişkenlerle açıklanmaya çalışılmaktadır (Karan, 2013):

$$E(R_{it}) = a_i + b_i F_t + e_{it} \quad (15)$$

$E(R_{it})$ = Menkul kıymetin (i) beklenen getirisi

b_i = Menkul kıymetin faktöre duyarlılığı

a_i = kesişim ya da fiyatlama hatası

F_t = t periyodunda faktörün beklenen değeri

1.6.2. Çoklu Faktör Modeli

SVFM’nin uygulanabilirliğinin kolay olması uzun yıllar portföy yönetiminde çokça tercih edilmesine neden olmuştur. Ancak, modelin yeterli olmadığı düşünülerek çok faktörlü modeller geliştirilmiştir (Kaya ve Güngör, 2017).

Çoklu faktör modelleri, hisse senedi getirilerinin sadece piyasa endeksinden değil farklı değişkenlerden de etkilendiği modellerdir. Bu değişkenler faiz, enflasyon, emtia fiyatları gibi makro parametrelerden oluşmaktadır (Şakar, 2009). SVFM ise

bütünleşik riski tanımlamak için tek bir faktör kullanmaktadır. Modele alt faktörler eklemek modeli daha açıklayıcı ve güçlü tahmin yapan bir model hâline getirmektedir. Ek faktörler firmanın maruz kaldığı risklere daha özel bir katkı sağlamaktadır. Modelde fazladan bağımsız değişkenin olması modelin açıklayıcı gücünü de arttırabilmektedir. Bu nedenle, çok faktörlü modeller tek faktörlü modellerin varsayımını ve kısıtlarını genişletmektedir (Borchert vd., 2003) ve firmanın kendine özgü risklerinin getiriler üzerindeki etkisini somutlaştırmaya izin vermektedir (Avramov ve Chordia, 2006).

1.6.3. Arbitraj Fiyatlama Teorisi (AFT)

AFT ile mükemmel etkin piyasa varsayımının yokluğunda, varlık getirilerinin makro-ekonomik değişkenlerle değerlendirilmesine izin veren bir model ileri sürülmüştür (Ross, 1976). AFT bir kıymetin getirisinin birden çok faktöre dayandığını varsaymaktadır ve menkul kıymet fiyatlarını etkileyen bütün makroekonomik faktörlerden yararlanabilmektedir. Bu açıdan, SVFM'den farklı olarak AFT, piyasa portföyünü kullanma zorunluluğunu ortadan kaldırmıştır. Her bir makro-ekonomik faktörün getiri üzerindeki etkisi spesifik beta katsayıları olarak ifade edilmektedir (Gökgez, 2010). AFT, SVFM'ye göre daha az varsayıma sahip ancak uygulamada daha zor olan bir modeldir. Bu model yatırımcının beklentileri ya da risk tercihleri hakkında bir varsayımda bulunmaz. Dolayısıyla, model SVFM gibi bir risk faktörü tanımlamaz. Varlık fiyatlarının ekonomik faktörlerden nasıl etkilendiğini inceler. SVFM'nin varsayımları çoğunlukla gerçek dışı olduğu için AFT bu açıdan daha gerçekçi bir model olarak düşünülebilir. AFT'nin öncelikli varsayımı arbitraj portföyünü kullanma zorunluluğudur. Bu bir yatırım taktiği olup aynı zamanda hem yüksek fiyatta kısa pozisyon hem de aynı varlık için uzun pozisyon almayı ifade eder.

Ne zaman böyle bir durum oluşsa yatırımcılar, arbitraj portföyünün avantajını kullanarak inisiyatif almakta ve bu durum AFT'nin temel mantığını oluşturmaktadır (Nguyen vd. 2017).

AFT, SVFM'den farklı olarak yatırımcıların ellerinde etkin portföy tuttuğu varsayımına dayanmaz. Ancak üç tane varsayımı vardır (Nguyen vd. 2017):

- Varlık getirileri sistematik faktörlerle açıklanır.
- Yatırımcılar portföylerini çeşitlendirerek spesifik riskleri ortadan kaldıracaktır.
- İyi çeşitlendirilmiş portföylerde arbitraj fırsatı oluşmamaktadır.

1.7. Fama – French Modelleri

Fama ve French yayımladıkları makaleler ile hisse senedi piyasalarındaki sapmaların tek bir faktör ile açıklanamayacağını savunmuşlardır. Fama-French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli (FF3) zaman içinde finans literatüründe en çok incelenen konu hâline gelmiştir. 2013 yılında Eugene F. Fama'ya Nobel kazandıran çalışmada Fama, yaptığı çalışmalara göre ampirik sonuçların FF3'ün tartışmasız en iyi model olduğunu ortaya çıkardığını belirtmiştir. Fama ve French daha sonraki yıllarda faktör sayılarını artırıp hem Amerikan hisse senedi piyasalarında hem de uluslararası piyasalarda hisse senedi fiyatlamasını açıklamaya çalışmışlardır. Bu bölümde öncelikli olarak Fama ve French'in varlık fiyatlama konusunda yaptıkları çalışmalara ve konuyla ilişkili çeşitli araştırmalara değinilmiştir.

1.7.1. Fama-French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli (FF3)

Fama ve French piyasa riskinin dışında modele iki faktör daha ekleyerek SVFM modelini genişletmiştir. Bu yeni model literatürde “Fama - French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli” olarak yer almaktadır. Fama ve French’e göre modele eklenen ve sırasıyla firma büyüklüğünü ve DD/PD oranının etkisini temsil eden “SMB” ve “HML” faktörleri ile hisse senetlerinin ortalama artırı getirileri daha doğru bir şekilde açıklanmaktadır. Finansal varlıklar rasyonel olarak fiyatlandığında riskleri çok boyutlu olmaktadır. Riskin bir boyutu hisse senedi büyüklüğü ile temsil edilirken başka bir boyutu DD/PD oranı tarafından temsil edilmektedir (Fama ve French, 1992).

Fama ve French (1993), modele iki faktörü eklemelerindeki motivasyonun firma büyüklüğü ve DD/PD oranının ekonomik temellerle ilişkisinden kaynaklandığını belirtmektedir. Küçük firmalar büyük firmalara göre, DD/PD oranı yüksek olan firmalar (defter değerine göre düşük hisse fiyatına sahip senetler) düşük DD/PD oranı olan firmalara göre daha düşük kazançla sahip olmaya eğilimlidir. Ancak, küçük firma büyüklüğüne sahip ve DD/PD oranı yüksek olan varlıklar daha yüksek getiri elde edebilmektedir. Fama ve French (1992), bu firmaların yüksek DD/PD oranına sahip oldukları için daha yüksek risk taşıdıklarını ve bu nedenle yüksek getiri elde ettiklerini belirtir. Düşük DD/PD değerine sahip varlıklar ise (defter değerine göre yüksek hisse fiyatı) düşük getiri sağlayacaktır.

Fama ve French (1992)’in yaklaşımı portföylerin beta’larını tahmin etmek ve portföy beta’larına göre her hisse senedini portföylere atamak şeklindedir. Her yılın haziran ayında NYSE hisseleri market büyüklüğüne göre sıralanmakta ve 10 portföye ayrılmaktadır. Ancak, portföyleri sadece market büyüklüğüne göre oluşturmak problem ortaya çıkarmaktadır. Chang vd. (1988)’nin yaptıkları araştırma sonuçlarına

göre portföylerin büyüklükleri ve beta'ları arasında yüksek korelasyon vardır. Varlık fiyatlama testleri, ortalama getiriler içindeki beta etkisinden, piyasa büyüklüğünü ayırmak için yetersiz kalacaktır. Bu nedenle, Fama ve French (1992) tarafından her yılın temmuz ayında, 5 yıl önceki aylık hisse senetleri getirilerinden elde edilen beta'lar sıralanır. Buna göre, daha önce 10 portföye ayrılan her portföy, kendi içinde 10 portföye daha ayrılır. Haziran ayında her hisse senedi ilgili büyüklük-beta kompozisyonundan oluşan portföylere atandıktan sonra her ay portföylerin 12 aylık eşit ağırlıklı getirileri hesaplanır. Her portföyün ortalama büyüklüğü her yılın haziran ayı sonundaki portföy içindeki hisse senetlerinin ortalama logaritmik market büyüklüklerinin aylık ortalamasıdır. Sonuçta firma büyüklüğü ve DD/PD'nin kaldıraç ve F/K (fiyat-kazanç) oranının ortalama getirileri açıklamadaki rolünü de üstlendiği görülmektedir.

Fama ve French (1992)'te daha önce uygulanan kesit regresyon yerine Black vd. (1972) zaman serisi yaklaşımı kullanılmaktadır. Lakonishok vd. (1994) tarafından yapılan çalışmada NYSE ve AMEX borsalarında işlem gören hisse senetleri üzerinde, bazı finansal göstergelere (kar payı, kazanç vd.) bakarak düşük fiyatlı hisselerle yatırım yapılması olarak belirtilen değer stratejilerini incelenmiştir. Lakonishok vd. (1994) piyasanın portföy oluşturma dönemi öncesindeki geçici kazanç getirisinin olduğu yılları anlayamadığını belirtmektedir. Bu nedenle, düşük DD/PD'ye sahip senetlerinde güçlü kazanç, yüksek DD/PD'ye sahip senetlerinde ise zayıf kazanç oluştuğunu belirtmiştir. Fama ve French (1995) firma büyüklüğü ve DD/PD'ye göre oluşturulmuş altı portföyün getirilerini ve portföy kazanç getirilerini zaman serisine bağımsız değişken olarak koymuş ve Lakonishok vd. (1994)'nin aksine düşük DD/PD'ye sahip senetlerinde güçlü kazanç, yüksek DD/PD'ye sahip senetlerinde ise zayıf kazanç olduğunu ve piyasa tarafından kazancın yanlış yorumlanmadığını açıklamışlardır.

Üç faktörlü modelde portföyün beklenen getirisi aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Gökgöz, 2008) :

$$E(R_i - R_f) = \alpha_i + b_i [E(R_m - R_f)] + s_i (SMB) + h_i (HML) \quad (16)$$

α_i = Fiyatlama hatası, kesişim

b_i = Portföyün fazla getirilerinin piyasa getirilerine karşı duyarlılığı

s_i = Portföyün fazla getirilerinin SMB getirilerine karşı duyarlılığı

h_i = Portföyün fazla getirilerinin HML getirilerine karşı duyarlılığı

SMB küçük ve büyük piyasa değerine sahip hisselerin getirileri arasındaki farkı ifade etmektedir:

$$SMB = (SL + SN + SH) / 3 - (BL + BN + BH) / 3 \quad (17)$$

HML yüksek ve düşük DD/PD oranına sahip hisselerin getirileri arasındaki farkı ifade etmektedir:

$$HML = (SH + BH) / 2 - (SL + BL) / 2 \quad (18)$$

Firma büyüklüğü ve DD/PD oranına göre oluşturulmuş portföyler aşağıdaki gibidir:

SL= Küçük firma büyüklüğü ve düşük DD/PD oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

SN= Küçük firma büyüklüğü ve orta düzeyde DD/PD oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

SH= Küçük firma büyüklüğü ve yüksek DD/PD oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BL= Büyük firma büyüklüğü ve düşük DD/PD oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BN= Büyük firma büyüklüğü ve orta düzeyde DD/PD oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BH= Büyük firma büyüklüğü ve yüksek DD/PD oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

$E(R_m) - R_f$, $E(SMB)$ ve $E(HML)$ beklenen getiri primleri olup faktör duyarlılıkları b_i , s_i ve h_i zaman serisi regresyonundaki eğimleri ifade etmektedir (Fama ve French, 1996). Bu durumda (16) numaralı denklem aşağıdaki hâlini alacaktır:

$$R_i - R_f = \alpha_i + b_i [R_m - R_f] + s_i SMB + h_i HML + \varepsilon_i \quad (19)$$

Fama ve French (1993, 1996) üç faktörlü modelin hisse senetlerinin ortalama getirilerindeki kesitsel sapmaları yakalayabildiğini belirtmiştir. Üç faktörlü model F/K, N/F ve satışlardaki büyümeye göre oluşturulan portföy getirilerini hesaba katmaktadır. Düşük F/K, N/F ve yüksek satış büyümesi HML üzerinde negatif etkisi olan güçlü firmaların tipik bir özelliğidir. Bu firmalar düşük DD/PD'ye sahiptir ve beklenen getirileri de düşüktür. Diğer taraftan, yüksek DD/PD'ye sahip yüksek F/K, N/F ve düşük satış büyümesi HML üzerinde pozitif etkisi olan firmaların, beklenen getirileri ise yüksektir. Üç faktörlü model aynı zamanda uzun vadeli geçmiş getirileri de yakalayabilmektedir. Diğer bir ifadeyle, uzun dönem düşük performans sergileyen senetler (kaybedenler) pozitif SMB ve HML eğimine ve yüksek ortalama getiriye sahip olmaya eğilimlidir. Tersini durum uzun vadeli yüksek performans gösteren senetler (kazananlar) için geçerlidir. Ancak model kısa vadeli getirileri açıklayamamaktadır (Fama ve French, 1996). Modelin beklenen getirileri iyi açıklayabilmesi için fiyatlandırma hatasının sıfır olması beklenmektedir. Fama ve French (1996) araştırmasında fiyatlama hataları (α_i) sonuçlarına göre en küçük firma büyüklüğüne ve en düşük DD/PD'ye sahip portföylerde negatif, en yüksek firma büyüklüğüne ve en düşük DD/PD'ye sahip portföylerde pozitif açıklanmayan etki

olduğu ortaya çıkmaktadır. Diğer fiyatlama hatalarının ise sıfıra yakın olduğu görülmektedir.

1.7.2. Fama - French Dört Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli (FF4)

Fama ve French, dört faktörlü modelde hisse senedi getirilerini açıklarken dördüncü faktör olarak Carhart (1997)'in “momentum” faktörünü kullanmıştır. Model FF3 risk faktörlerine momentum faktörünün eklenmesiyle oluşmuştur. Dört faktörlü modelin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir:

$$E(R_i - R_f) = b_i [E(R_m - R_f)] + s_i (SMB) + h_i (HML) + m_i (WML) \quad (20)$$

Momentum, hisse senedi getirileri ve senetlerin belli bir aralıktaki geçmiş performansı arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Denklem içinde momentum faktörü “WML” şeklinde ifade edilmektedir.

Momentum kavramı ilk olarak Jegadeesh ve Titman (1993) tarafından ortaya atılmıştır. Jegadeesh ve Titman (1993)'e göre piyasanın etkin olmaması yatırımcılara geçmiş bilgiye dayalı kazanç elde etme imkanı sağlamaktadır. Popüler görüşe göre, birçok gazeteci, psikolog ve ekonomist bilgiye aşırı tepki gösterme eğilimindedir (Jegadeesh ve Titman, 1993). Bu görüşün uzantısı olan De Bondt ve Thaler (1985) tarafından önerilen görüş, karşı stratejilerin normal üstü getiriler verdiğini söylemektedir. De Bondt ve Thaler (1985) çalışmalarında, 3 ile 5 yıl arasında zayıf performans sergileyen senetlerin gelecek 3 ile 5 yıl arasında yüksek performans sergileyeceğini göstermiştir. Ancak, De Bondt ve Thaler (1985)'in sonuçları hâla tartışmalıdır. Bazıları sonuçları sistematik risk ve firma büyüklüğü etkisi ile açıklamıştır. Buna ek olarak, sadece ocak ayında uzun dönem kaybeden hisse senetleri uzun dönem kazananlardan daha iyi sonuç verdiği için sonuçların bir “aşırı tepki” olup olmadığı belirsizdir (Jegadeesh ve Titman, 1993).

Jegadesh ve Titman (1993), yaptıkları araştırmada J-ay/K-ay stratejisini uygulamışlardır. Bu stratejiye göre hisse senetleri geçmiş J ay boyunca getirilerine göre seçilir ve K ay elde tutulur. Her t ayının başında senetler J ay geçmiş getirilerine göre sıralanır. Bu veri seti, eşit ağırlıklı on ondalığa ayrılır. En düşük getirilere sahip ondalığa “kaybeden”, en yüksek getirilere sahip ondalığa “kazanan” denir. Her t ayı, kazanan portföy alınıp kaybeden portföy satılır ve bu pozisyon K ayı boyunca tutulur. Buna göre, geçmiş 3-12 ay arası en iyi performans sergileyen hisse senetleri aynı periyotta kötü performans sergileyenlerden daha yüksek getiri kazandırmaya devam edecektir.

Carhart (1997), 1962-1993 yılları arasında yatırım fonları üzerinde yaptığı çalışmada dört faktörlü modelde benzer bir momentum stratejisini kullanmaktadır. Buna göre geçmiş dönemde kaybettiren hisse senetleri satılmalı kazandıranlar ise alınmalıdır. Carhart (1997)’ın sonuçlarına göre bu şekilde bir momentum stratejisi uygulamak yatırımcıya yılda yüzde sekiz kazanç sağlamaktadır. Carhart (1997), varlık getirisini artırmaya çalışan fon yatırımcıları için üç temel kural öne sürmüştür: sürekli zayıf performans sergileyen fonlardan kaçınılmalıdır, geçmiş yıl yüksek getiriye sahip fonlar gelecek yıl daha fazla ortalama getiriye sahip olacaktır ancak sonraki yıllar için bu durum geçerli değildir ve yatırım ve işlem maliyetlerinin fonlar üzerinde negatif etkisi vardır.

Fama French (2012) momentum stratejisinde, t-11 ve t-1 dönemleri arasındaki hisse senetlerinin kümülatif getirisine bakılır ve portföyler aylık olarak geçmiş getirilerine ve piyasa büyüklüklerine göre oluşturulur. Her ay örneklem medyana göre büyüklük olarak ikiye (küçük ve büyük), 30’uncu ve 70’inci yüzdeliklere göre üç momentum kategorisine (kazananlar, nötr olanlar, kaybedenler) ayrılır. Bu durumda

altı portföy oluşmaktadır: SW, SN, SL, BW, BN ve BL. Altı portföy t-1 yılındaki performanslarına ve t yılının haziran ayındaki piyasa büyüklüklerine göre oluşturulur. Daha sonra her portföy için t yılının temmuz ayından t+1 yılının haziran ayına kadarki ortalama getiri alınır.

WML (t), kazanan iki portföyün aylık ortalamasından kaybeden iki portföyün aylık ortalamasının çıkartılmasıyla bulunur.

WML yüksek ve düşük momentuma sahip hisselerin getirileri arasındaki farkı ifade etmektedir:

$$WML = (SW + BW)/2 - (SL + BL)/2 \quad (21)$$

SL= Küçük piyasa büyüklüğü ve düşük momentuma sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

SN= Küçük piyasa büyüklüğü ve orta düzeyde momentuma sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

SW= Küçük piyasa büyüklüğü ve yüksek momentuma sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BL= Büyük piyasa büyüklüğü ve düşük momentuma sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BN= Büyük piyasa büyüklüğü ve orta düzeyde momentuma sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BW= Büyük piyasa büyüklüğü ve yüksek momentuma sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

Özetle, yatırımcıların yeni bilgiye geç yanıt vermesi, geçmişte kazanan (kaybeden) hisse senetlerinin gelecekte de kazanmaya (kaybetmeye) devam etmesine sağlamaktadır. Dolayısı ile kazananların alınması ve kaybedenlerin satılması ile oluşturulacak portföy stratejisi kısa vadede yüksek getiri sağlamaktadır. Jegadesh ve Titman (1993), Carhart (1997) ve Fama French (2012) tarafından yapılan çalışmalarda modele dördüncü olarak eklenen momentum faktörü varlık getirilerini açıklayabilmektedir.

1.7.3. Fama - French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modeli (FF5)

Fama ve French (2015) tarafından Temmuz 1963 - Aralık 2013 (606 ay) arasını kapsayan zaman aralığında firma büyüklüğü, DD/PD, operasyonel kârlılık ve yatırım faktörlerine göre oluşturulan portföylerin ağırlıklı ortalama artık getirilerinin, FF3'e ek olarak "operasyonel kârlılık" ve "yatırım" faktörleri ile birlikte açıklanıp açıklanamayacağı araştırılmaktadır. Buna göre, her haziran ayında hisse senetleri 5 gruba ayrılır (küçükten büyüğe doğru). Daha sonra bu işleminden bağımsız olarak DD/PD oranına göre 5 gruba ayrılır. Bu iki grubun kesişimiyle 25 Firma Büyüklüğü-DD/PD portföyü oluşturulur.

Fama ve French (2015) üç faktörlü modele kârlılık ve yatırım faktörlerini ekledikten sonra model aşağıdaki hâlini almıştır:

$$R_{it}-R_{ft} = \alpha_i + b_i [R_{mt} - R_{ft}] + s_i SMB_t + h_i HML_t + r_i RMW_t + c_i CMA_t + \varepsilon_i \quad (22)$$

RMW (kârlılık faktörü) yüksek ve düşük kârlılığa sahip firmalara ait hisse senetlerinin getirileri arasındaki farkı ifade etmektedir:

$$RMW = (SR + BR)/2 - (SW + BW)/2 \quad (23)$$

SW= Küçük piyasa büyüklüğü ve düşük (zayıf) kârlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

SN= Küçük piyasa büyüklüğü ve orta düzeyde kârlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

SR= Küçük piyasa büyüklüğü ve yüksek (güçlü) düzeyde kârlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BW= Büyük piyasa büyüklüğü ve düşük (zayıf) kârlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BN= Büyük piyasa büyüklüğü ve orta düzeyde kârlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BR= Büyük piyasa büyüklüğü ve yüksek (güçlü) düzeyde kârlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

CMA (yatırım faktörü), yüksek ve düşük yatırıma sahip firmalara ait hisse senetlerinin getirileri arasındaki farkı ifade etmektedir:

$$CMA = (SC + BC)/2 - (SA + BA)/2 \quad (24)$$

SC= Küçük piyasa büyüklüğüne ve düşük yatırıma sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

SN= Küçük piyasa büyüklüğüne ve orta düzeyde yatırıma sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

SA= Küçük piyasa büyüklüğüne ve yüksek yatırıma sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BC= Büyük piyasa büyüklüğüne ve düşük yatırıma sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BN= Büyük piyasa büyüklüğüne ve orta düzeyde yatırıma sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

BA= Büyük piyasa büyüklüğüne ve yüksek yatırıma sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi

Modelde bağımlı değişken olarak Firma Büyüklüğü -DD/PD, Firma Büyüklüğü-Operasyonel Kârlılık ve Firma Büyüklüğü-Yatırım keşişim portföylerinin ağırlıklı ortalama artık getirisi ($R_{it} - R_{ft}$) kullanıldığı gibi her bir faktörü daha fazla yüzdeliklere ayırıp bu faktörlerin farklı sayıdaki kombinasyonlarından oluşan portföylerin de artık getirileri kullanılmıştır. Risksiz faiz oranı olarak ise 1 aylık Amerikan Hazinesi bono faiz oranı alınmıştır.

Operasyonel Kârlılık (OP) her t yılın haziran ayında t-1 mali yılının muhasebe verileriyle aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\text{Operasyonel Kârlılık}_t = (\text{Gelirler} - \text{Satılan Malların Maliyeti} - \text{İşletme Giderleri} - \text{Faiz Giderleri}) / (\text{Defter Değeri}) \quad (25)$$

OP hesaplandıktan sonra hisse senetleri OP değerlerine göre sıralanır ve 3 yüzdelik dilime ayrılır. 30'uncu yüzdelik ve altındaki senetler "W (Zayıf)", 70'inci yüzde ve üstündekiler "R (Güçlü)" ve orta dilimde kalan senetler ise "N (Orta)" olarak adlandırılır. Fama ve French (2015,2016) OP değerlerine göre beşe böldükleri kârlılık portföylerinde, en yüksek beşte birlikte bulunan OP portföylerinin daha yüksek getiri elde ettiklerini belirtmiştir. Başka bir ifadeyle, kârlı firmalar yatırımcıya daha yüksek getiri sunmaktadır.

Novy-Marx (2013) kârlılık ile getiri arasında doğrusal bir ilişki olduğunu belirtmektedir. Novy-Marx (2013)'a göre kârlı firmalar çoğunlukla düşük

DD/PD'ye sahip ve büyük firmalar olmalarına rağmen büyüyen firmalardır ve genelde kârlı olmayan firmalara göre daha yüksek getiri sağlamaktadır.

Yatırım (INV) faktörü, her t yılında t-2 yılı ile t-1 yılı arasındaki toplam varlıklarının t-2 yılındaki varlık toplamına bölünmesiyle hesaplanmaktadır:

$$INV_t = \frac{Varlık_{t-1} - Varlık_{t-2}}{Varlık_{t-2}} \quad (26)$$

INV hesaplandıktan sonra hisse senetleri INV değerlerine göre sıralanır ve 3 yüzdilik dilime ayrılır. 30'uncu yüzdilik ve altındaki senetler "C (Tutucu)", 70'inci yüzde ve üstündekiler "A (Agresif)" ve orta dilimde kalan senetler ise "N (Orta)" olarak adlandırılır. Fama ve French (2015,2016) INV değerlerine göre beşe böldükleri yatırım portföylerinde, en düşük beşte birlikte bulunan INV portföylerinin daha yüksek getiri elde ettiklerini belirtmiştir. Watanabe vd. (2013) dış finansmanı artırarak ve sermaye yatırımları yaparak hızlı bir büyüme yaşayan firmaların daha sonra düşük hisse senedi getirisine sahip olduğunu, elden çıkarma yoluyla daralmaya giden diğer şirketlerin hisselerini geri alarak ve sonrasında hisselerini itfa ederek yüksek getiri elde ettiğini ifade etmektedir.

Literatürdeki birçok araştırma, yatırım faktörü ile getiri arasında ters bir ilişki olduğunu göstermiştir. Yöneticiler yatırımın tahmin edilen nakit akımlarını fazla değerlendirerek aslında yüksek yatırımları (maliyet) olan firmaları fazla değerlemiş olabilir. Bu negatif ilişkinin nedeni "Piyasa Zamanlaması Teorisi" ile de açıklanabilir. Şirket, hisselerin aşırı değerlendirildiği dönemde daha az hisse senedi ihraç edebilmekte ya da hisselerin değerinin düştüğü dönemde geri alım yapabilmektedir (Desban ve Souad, 2017).

II. BÖLÜM

AMPİRİK ÇALIŞMA

Bu bölümde kullanılan yöntem, veri seti ve yapılan analiz sonucu ortaya çıkan gözlemler hakkında bilgiler bulunmaktadır. Bu kapsamda, öncelikle kullanılan kantil regresyon modeli hakkında bilgi verilmiş olup sonrasında modeldeki kullanılan değişkenler tanımlanmıştır. Son olarak modeldeki değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerine ve regresyon sonuçlarına yer verilmiştir.

2.1. Kantil Regresyon Modeli

Geleneksel doğrusal regresyon, en küçük kareler yöntemini (EKK) kullanarak bağımlı değişkenin koşullu ortalamasını tahmin etmektedir. KR ise LR varsayımları karşılanmadığında tahmin yapmak için kullanılmaktadır. Bağımlı ve açıklayıcı değişkenler arasındaki ilişkinin tüm düzeylerde aynı olduğu varsayılarak, EKK ve diğer karşılaştırmalı stratejilere göre KR tercih edilmektedir (Lê Cook ve Manning, 2013). KR, açıklayıcı değişkenlerinin tüm koşullu dağılımının takip edilmesine olanak tanımaktadır (Leon Li ve Hwang, 2011).

Koenker ve Bassett (1978) tarafından EKK tahminlerinden daha tatmin edici sonuçlar veren "regresyon yüzdelikleri" terimi kullanılmıştır. Mansury ve Cho (2019), dağılımın alt ve üst kuyruklarını hesaba kattığı için KR'nin çalışmaları için daha uygun olduğunu belirtmektedir. KR tekniği, dağılımda uç değerlerin veya aşırı olayların varlığında bile daha iyi regresyon katsayısı tahminleri sağlar ve daha iyi bir risk yaklaşımı oluşturur (Allen ve Singh, 2009). Bunun dışında, KR birçok yönden kullanışlıdır. Doğrusallık, kovaryans, bağımsızlık veya normallik varsayımları karşılanmadığında KR, LR'ye tercih edilir. Uç değerlere karşı sağlamdır. Sadece

dağılımın ortalamasına odaklanan klasik LR'nin aksine, KR ortak değişkenlerin etkisini her yönden (dağılım kuyrukları dâhil) tahmin etmeye olanak sağlamaktadır (Ando ve Tsay, 2010).

LR ve KR matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

LR modeli:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \dots + \beta_i x_i + \varepsilon_i \quad i=1, \dots, n \quad (27)$$

KR modeli τ . kantil için:

$$Q\tau(y_i) = \beta_0^{(\tau)} + \beta_1^{(\tau)} x_1 + \beta_2^{(\tau)} x_2 \dots + \beta_i^{(\tau)} x_i + \varepsilon_i \quad i=1, \dots, n \quad (28)$$

LR kareler toplamını minimize ederken ($\sum_i \varepsilon_i^2$), KR asimetrik mutlak kaybı minimize etmektedir ($[\sum_i \tau |\varepsilon_i|] + \sum_i (1 - \tau) |\varepsilon_i|$).

2.2. Veri Seti

2.2.1. Örneklem

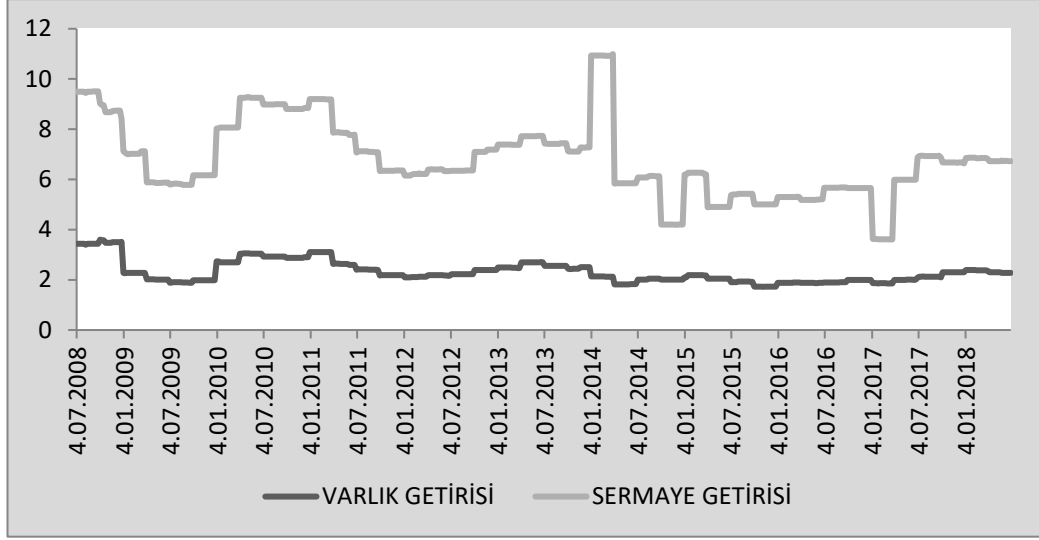
Gözlem periyodu Temmuz 2009 ile Haziran 2018 aralığında olan BIST-100 endeksinde bulunan hisse senetlerini kapsamakta olup çalışmada haftalık hisse senedi ve portföy getirileri ve yıllık mâli veriler kullanılmıştır. BIST-100, BIST'te işlem gören ilk 100 hisse senedinden oluşan Borsa İstanbul Pay Piyasası'nın (BIST) ana endekslerinden biridir. Endeks tek başına BIST 30 ve BIST 50 paylarını kapsamaktadır (BIST, 2020). Bu hisse senetlerinin yıllık finansal verileri kullanılarak portföyler oluşturulmuş ve ilgili veriler Refinitiv Veritabanından (Refinitiv, 2020) alınmıştır. 2020 yılı itibarıyla BIST-100 ve BIST-TÜM endekslerinin piyasa değeri sırasıyla 1,1 ve 1,8 milyar TL'dir.

Tablo 1. BİST -100 ve BİST-TÜM Endekslerinin Piyasa Değeri

Yıl	BİST-100	BİST-TÜM	Borsada İşlem Gören Firma Sayısı	BİST-100 Yüzde %
2009	301 729 516.21	347 282 855.12	323	0.87
2010	381 007 194.90	460 318 957.32	347	0.83
2011	296 547 079.05	377 166 480.68	372	0.79
2012	453 911 382.99	545 893 493.27	415	0.83
2013	424 064 935.73	501 272 936.03	429	0.85
2014	537 644 908.30	620 833 208.49	430	0.87
2015	454 936 916.88	543 007 213.59	424	0.84
2016	500 351 668.75	584 955 976.07	417	0.86
2017	721 155 214.68	858 552 166.91	408	0.84
2018	589 758 817.25	790 397 662.69	409	0.75
2019	780 737 940.84	1 104 259 897.09	357	0.71
2020	1 090 597 424.70	1 764 993 231.55	398	0.62

Kaynak: Jamrisko ve Flint, 2020

Türk Sermaye Piyasası, ekonomik ve finansal performans parametrelerine göre 17 gelişen piyasa arasında 7. sırada yer almaktadır. Şekil 7, haftalık bazda BIST-100'deki varlık ve sermaye getirisini göstermektedir (Jamrisko ve Flint, 2020). Varlık getirisi, toplam varlığa göre kârlılığın bir göstergesi olup kâr elde etmek için varlıkların ne kadar verimli kullanılabileceğine dair bir fikir vermektedir. Sermaye getirisi ise yatırımın getirisini ölçmeye yaramakta ve bir yatırımcının yatırımlardan ne kadar etkili kâr elde ettiğini göstermektedir. Şekil 7'ye göre BIST-100'ün zaman zaman normalden çok daha fazla kârlı, riskli ve istikrarsız olabileceği görülebilmektedir.



Şekil 7. BİST-100 Endeksi Varlık Getirisi ve Sermaye Getirisi

Kaynak: Jamrisko ve Flint, 2020

2.2.2. Değişken ve Faktör Tanımları

Bu bölüm, varlık fiyatlama faktörlerini oluşturan açıklayıcı değişkenleri ve onları oluşturan mali rasyoları tanımlamaktadır. Veri setini oluşturmak ve faktörleri belirlemek için Fama ve French (1993) yaklaşımı benimsenmiştir. Bu nedenle, negatif DD/PD'ye sahip firmalar ve belirli bir dönemde yeterli bilgiye sahip olunamayan firma senetleri de örneklemden çıkarılmıştır. Bunun yanı sıra finansal kuruluşlar da örnekleme dâhil edilmemiştir çünkü finansal firmaların yüksek kaldıraç oranına sahip olmaları bu kuruluşlar için normal iken diğer şirketler için bu durum mali stres primini göstermektedir (Fama ve French, 1996). Her yıl, portföy oluşturma aşamasında (haziran ayında), bir yıl önceki muhasebe verileri ile bir sonraki yılın Haziran ayı ile takip eden dönemin Temmuz ayı arasındaki getiri, verilerin erişilebilirliğini sağlamak için eşleştirilmiştir. Çünkü bir mali yıl ile muhasebe verilerinin ulaşılabilirlik tarihi arasındaki zaman farkı 6 aya kadar varabilmektedir.

İlk aşamada modelde kullanılacak olan risksiz faiz oranı belirlenmiştir. Risksiz faiz getirisi, yatırımcının hiçbir risk almadan yatırımdan elde etmeyi beklediği kazançtır (Corporate Finance Institute, 2020). Teorik olarak risksiz faiz oranı kullanılsa da aslında hiçbir yatırım risksiz değildir. Bu nedenle risksiz faiz oranını temsil edebilecek bir faiz oranı kullanılmaktadır. Devletlerin iflas etmeyeceği ve temerrüde düşmeyeceği düşünülerek bu oran genelde devlet hazinesinin herhangi kısa vadeli senetlerinin getiri oranı olarak seçilmektedir. Fama ve French (1996) 1 aylık Hazine tahvili getirisini risksiz faiz oranı olarak kullanmıştır. Karaömer (2017), iç borçlanmanın ağırlıklı ortalama maliyetini, Bereket (2014) ise BİST’in “Piyasa Değeri Ağırlıklı Kısa Vadeli Endeksi (PDA 180-)”ni kullanmıştır. Bu çalışma için ise risksiz faiz oranı, “BİST-KYD DİBS 91 Gün” endeksindeki haftalık değişim oranıdır. BİST-KYD DİBS Endeksleri, Borsa İstanbul Borçlanma Araçları Piyasası'nda (BAP) alım-satımı gerçekleştirilen iskontolu ve sabit faizli kuponlu menkul kıymetler gibi kısa vadelere sahip Devlet İç Borçlanma Senetleri (DİBS) getiri verilerini değerlendirme imkânı sağlamaktadır (BİST, 2020). BİST-KYD DİBS 91 Gün, vadesine kalan gün sayısı 0 ile 180 arasında olan hazine bonolarından oluşmaktadır. Artık getiriyi ($R_m - R_f$) elde etmek için piyasa getirisini (R_m) elde etmek gereklidir. Artık piyasa getirisi, R_f ’den ne kadar daha fazla getiri elde edildiğini ifade etmektedir. Bu aynı zamanda sistematik riski temsil eden risk primidir. Risk primi, varlık fiyatlandırma modelleri gibi birçok araştırmada sıklıkla kullanılan ve varlıkları hisse senedi ve tahvillere ayırarak yatırımın sermaye maliyetini belirlemeye yardımcı olan bir olgudur (Duan ve Zhang, 2014). R_m için ülkemizdeki araştırmalarda genelde BİST-100 ya da BİST-TÜM endeksi getirileri kullanılmaktadır. BİST’in veri tabanında 2015’ten sonra firma bazında getiri verileri bulunmadığı için bu çalışmada BİST-100 endeksinin kapanış fiyatının değişim oranı alınmıştır. Ancak, fiyat değişimlerinin temettü ya da sermaye

artırımını yansıtabilmesi önemlidir. Bu nedenle, R_m hesaplanırken Refinitiv veri tabanından alınan “Ayarlanmış Kapanış Fiyatı” kullanılmıştır. Piyasa değeri (piyasa kapitalizasyonu) ise, firma büyüklüğünü göstermekte olup hisse senedi sayısı (ödenmiş sermaye) ile en son kapanış fiyatının çarpılması ile bulunur. Her t yılının haziran ayında hisse senetleri, haziran ayındaki piyasa değerine göre büyükten küçüğe sıralanmıştır. Medyanın üstündekiler “büyük hisse senetleri”, altındakiler “küçük hisse senetleri” olarak alınmıştır. Bu çalışmada küçük hisse senetlerinin bulunduğu portföy “S”, büyük hisse senetlerinin bulunduğu portföy “B” olarak gösterilmektedir. Firma Büyüklüğüne göre oluşturulan portföyler ile SMB (Firma Büyüklüğü) Faktörü (17) hesaplanır. SMB, “Firma Büyüklüğü” etkisini analiz etmek için kullanılmaktadır. Bu etki ilk olarak Banz (1981) tarafından ortaya atılmıştır. Banz (1981), küçük ölçekli şirketlerin getirisinin büyük şirketlere göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Yatırımcılara şirketin nasıl fiyatlandırıldığına dair bilgi veren defter değeri (DD), firmanın özsermayesi olup aktifler toplamından pasifler toplamının çıkartılması ile bulunmaktadır. DD, şirketin net değeri olarak da ifade edilebilir. DD’nin piyasa değerinden büyük olması yatırımcılar için alma fırsatı oluşturmaktadır. Fama ve French (1992, 1995) ve diğer birçok araştırmaya göre düşük DD/PD olan firmalar düşük getiri sağlarken (Büyüyen Firmalar), yüksek DD/PD oranına sahip olan firmalar (Değer Firmaları) yüksek getiri sağlamaktadır. Portföy oluşturma dönemi olan t yılının haziran ayında, DD/PD oranı, t-1 yılı mali yıl sonu defter değerinin piyasa değerine bölünmesiyle elde edilmektedir. DD/PD oranları büyükten küçüğe doğru sıralanıp 3 portföye ayrılır. En alt yüzde 30 düşük DD/PD’ye sahip hisse senetleri içeren “L” portföyünü, ortadaki yüzde 40 ortalama DD/PD’ye sahip hisse senetleri içeren “N” portföyünü, en üst yüzde 30 ise en yüksek DD/PD’ye sahip hisse senetleri içeren “H” portföyünü ifade etmektedir. DD/PD’ye göre oluşturulan portföyler ile “Değer Etkisi”

etkisini analiz etmek için kullanılan HML (Değer) Faktörü (18) hesaplanmaktadır. Rosenberg vd. (1985), Ocak 1973-Mart 1980 yılları arasında S&P 500'deki firmaların üzerinde yaptığı araştırmada yüksek DD/PD oranına sahip firma senetlerin alınıp düşük DD/PD oranına sahip senetlerin satılması gerektiği sonucuna varmıştır. Basu (1977) ise Nisan 1957-Mart 1971 arasında NYSE'de endüstriyel firmalar üzerinde yaptığı araştırmada düşük F/K oranına sahip firma senetlerinin daha yüksek getiri verdiğini belirtmiştir.

Modeldeki üçüncü faktör kârlılığı, şirketin kâr elde etme kabiliyetini ölçmektedir (Purnamawati, 2016). Gökgöz ve Güvercin (2018), iletişim teknolojileri şirketlerinin, hissedarlar açısından bir şirketin kârlılık ölçütü olan ROE'den (özkaynak kârlılığı) önemli ölçüde etkilendiğini belirtmektedir. Bu çalışmada işletme kârlılığı (OP) kullanılmaktadır ve her yılın haziran ayında bir önceki yılın muhasebe verileri kullanılarak hesaplanmaktadır. Fama ve French (2015), satılan malların maliyetini, işletme ve faiz maliyetlerini firmanın gelirlerinden çıkarıp öz sermayeye bölerek OP'yi hesaplamaktadır. Novy-Marx (2013), kârlılık ve getiri arasındaki doğrusal ilişkiye işaret etmektedir. Novy-Marx'a (2013) göre kârlı firmalar çoğunlukla düşük B/M'ye sahip ve büyük piyasa değerine sahip firmalar olmalarına rağmen büyüyen ve genellikle yüksek getiri sağlayan firmalardır. OP, her t yılının haziran ayında t-1 mali yılının muhasebe verileriyle hesaplanmaktadır. Bu çalışmada, OP firma net kârının özkaynaklara bölünmesiyle elde edilmiştir:

$$OP_t (\text{Operasyonel Kârlılık}) = \text{Net Kâr} / \text{Özsermaye} \quad (29)$$

OP değerleri elde edildikten sonra büyükten küçüğe doğru sıralanıp 3 portföye ayrılmaktadır. En alt yüzde 30 zayıf kârlılığa sahip hisse senetleri içeren “W” portföyünü, ortadaki yüzde 40 ortalama kârlılığa sahip hisse senetleri içeren “N”

portföyünü, en üst yüzde 30 ise en yüksek kârlılığa sahip hisse senetleri içeren “R” portföyünü ifade etmektedir. Operasyonel Kârlılık oranına göre oluşturulan portföyler ile RMW (Kârlılık) Faktörü (23) hesaplanmaktadır.

Son faktör olan yatırım faktörü için ilk önce şirket varlıklarındaki değişim hesaplanır. INV, her t yılında t-2 yılı ile t-1 yılı arasındaki şirket toplam varlıkları farkının t-2 yılındaki varlık toplamına bölünmesiyle bulunmaktadır (26).

INV değerleri diğer faktörlerdeki gibi büyükten küçüğe doğru sıralanıp 3 portföye ayrılmaktadır. En alt yüzde 30 ihtiyatlı yatırımlara sahip firma hisse senetlerini içeren “C” portföyünü, ortadaki yüzde 40 ortalama yatırımlara sahip hisse senetlerini içeren “N” portföyünü, en üst yüzde 30 ise agresif yatırımlara sahip firma hisse senetlerini içeren “A” portföyünü ifade etmektedir. INV’ye göre oluşturulan portföyler ile CMA (24) hesaplanır.

2.2.3. Yöntem

Bu bölümde, modelin yaklaşımı açıklanmış ve oluşturulan her on sekiz portföyün ortalama haftalık artı getirisini açıklamak için beş yüzdelerde (10, 25, 50, 75 ve 90) on beş regresyon modeli kurulmuştur. Portföyler ve faktörler Fama ve French (2015) yaklaşımı benimsenerek, önceki bölümlerde belirtildiği gibi oluşturulmuştur. Portföyler, boyut (firma büyüklüğü) değişkeni ve diğer değişkenlerden (DD/PD, OP ve INV) oluşturulan portföylerin 2X3 şeklinde çaprazlanmasından oluşmaktadır:

Bu çalışmada oluşturulan portföyler aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

❖ 2 büyüklük portföyü (S ve B portföyleri) ve 3 DD/PD (L, N, H portföyleri) portföyünün kesişimi SL, SN, SH, BL, BN, BH portföylerini vermektedir.

❖ 2 büyüklük portföyü ve 3 OP (W, M-, R portföyleri) portföyünün kesişimi SW, SM-, SR, BW, BM-, BR portföylerini vermektedir.

❖ 2 büyüklük portföyü ve 3 INV (C, M, A portföyleri) portföyünün kesişimi SC, SM, SA, BC, BM, BA portföylerini vermektedir.

Çalışmada, EKK yerine KR tahmini kullanılmıştır çünkü KR, EKK'den daha verimli bir yaklaşım sunmaktadır ve dağılımın kuyrukları daha etkili bir şekilde tanımlanmaktadır (Allen vd., 2011). Bu nedenle, KR metodu kullanarak sırasıyla SVFM, FF3 ve FF5 modelleri ile on sekiz portföy için toplamda on beş (3 model x 5 yüzdelik) model oluşturulup tahmin yapılmaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi, bir denge modeli olan SVFM, varlık getirisinin ve sistematik riskin doğrusallığını gösterirken (Eun, 1994) FF3 modeli ise üç faktör (piyasa, büyüklük, değer faktörü) ile hisse senedi artık ortalama getirilerini tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Son olarak, FF5 diğer faktörlerin yanı sıra kârlılık ve yatırım faktörlerini de içermektedir ve toplamda beş faktör ile hisse senedi getirileri açıklanmaya çalışılmaktadır (Jiao ve Liti, 2017).

2.2.4. Tanımlayıcı İstatistikler

BIST-100 endeksindeki senetlerin haftalık artık eşit ağırlıklı ortalama getirilerinden oluşturulan portföylere (bağımlı değişkenler) ve piyasa, büyüklük, değer, kârlılık ve yatırım risk faktörleri ile ifade edilen açıklayıcı değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistiklere Tablo 2’de yer verilmektedir. Buna göre 18 portföyün her biri için getiri ortalaması pozitifdir. En volatil portföylerin, küçük sermayeli hisse senetlerinden oluşan portföyler olduğu görülmektedir. Tüm bağımlı ve bağımsız değişkenlerin haftalık getiri dağılımı, değişkenlerin çoğunlukla negatif çarpıklığa,

orta/büyük derecede basıklığa sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bu durum menkul kıymetlerin normalden farklı, aykırı olaylara maruz kaldığını gösteren bir işaret olabilmektedir.

Tabachnick ve Fidell (2013), basıklık ve çarpıklık değerlerinin $+1,5$ ile $-1,5$ arasında olması durumunda değişkenlerin normal dağıldığını varsayıldığını ifade etmektedir. Kline (2005) ise 8 ile 20 arasındaki basıklığın mutlak değerinin aşırı basıklık değerini gösterdiğini belirtmektedir. Ampirik kurala göre, 10'dan büyük mutlak değere sahip bir basıklık değeri sorun oluşturabilmekte ve 20'den büyük değerler daha ciddi bir sorunu gösterebilmektedir. Bu nedenle, yarı parametrik veya parametrik olmayan modellerin kullanımı çok daha güvenilir sonuçlar verecektir.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

		Ortalama	Medyan	Maks.	Min.	S.D.	Çarpıklık	Basıklık	JB*	ADF		
Büyüklik ve DD/PD	SL	0.0034	0.0030	0.1189	-	0.0754	0.0272	0.2858	4.4291	46.3904	-	18.0892
	SN	0.0038	0.0064	0.0784	-	0.1818	0.0298	1.1297	7.2525	454.1142	-	19.4525
	SH	0.0022	0.0055	0.1044	-	0.2107	0.0292	1.1138	9.6109	953.0531	-	18.0577
	BL	0.0033	0.0053	0.1047	-	0.1452	0.0251	0.6840	6.4510	269.8732	-	17.9183
	BN	0.0040	0.0063	0.0802	-	0.1345	0.0242	0.9204	6.1718	263.3730	-	18.3257
	BH	0.0024	0.0057	0.0748	-	0.1372	0.0263	0.8313	5.5654	183.0238	-	17.6773
Büyüklik ve Kârlılık	SW	0.0014	0.0040	0.0781	-	0.2007	0.0295	1.2018	8.3596	675.6666	-	18.9287
	SM-	0.0030	0.0056	0.0862	-	0.1894	0.0284	1.2231	8.4970	708.9264	-	18.4969
	SR	0.0052	0.0061	0.1874	-	0.1916	0.0321	0.2371	9.2707	774.4508	-	19.1370
	BW	0.0005	0.0019	0.0860	-	0.1737	0.0288	0.8057	6.4981	290.4832	-	18.2722
	BM-	0.0036	0.0055	0.0930	-	0.1303	0.0247	0.7157	5.5388	166.3551	-	17.7417
	BR	0.0043	0.0065	0.0920	-	0.1285	0.0235	0.7539	6.2352	249.4931	-	18.8081
Büyüklik ve Yatırım	SC	0.0039	0.0058	0.1348	-	0.1945	0.0307	0.6518	7.9365	510.5035	-	19.6440
	SM	0.0032	0.0049	0.0863	-	0.2017	0.0297	1.1851	8.8020	769.2456	-	18.6703
	SA	0.0017	0.0035	0.1424	-	0.1934	0.0300	0.8651	8.3245	613.8144	-	18.5012
	BC	0.0035	0.0051	0.1170	-	0.1272	0.0271	0.3519	6.4140	237.9545	-	18.0694
	BM	0.0034	0.0047	0.0941	-	0.1435	0.0254	0.6919	6.1332	229.7440	-	17.2985
	BA	0.0037	0.0058	0.1123	-	0.1505	0.0281	0.8004	6.5198	292.7950	-	19.3638
Risk Faktörleri	RM-RF	0.0009	0.0016	0.0970	-	0.1353	0.0307	0.4145	4.4158	52.7146	-	21.9922
	SMB	-	0.0003	0.0683	-	0.0572	0.0131	0.3335	5.4790	129.0621	-	18.3927
	HML	-	0.0004	0.0558	-	0.0480	0.0135	0.1085	4.3209	35.0897	-	16.0531
	RMW	-	0.0000	0.0741	-	0.0475	0.0139	0.5897	6.2769	237.5195	-	19.0536
	CMA		0.0012	0.0005	0.0593	-	0.0720	0.0137	0.4381	6.9097	314.3843	-

* Jarque-Bera- 5% düzeyinde istatistiksel anlamlılık

2 (Büyüklik) X 3 (DD/PD) portföy grupları : SL, SN, SH, BL, BN, BH.

2 (Büyüklik) X 3 (OP) portföy grupları : SW, SM-, SR, BW, BM-, BR

2 (Büyüklik) X 3 (INV) portföy grupları : SC, SM, SA, BC, BM, BA

Sonuçlar göre Jarque-Bera istatistikleri yüzde 5 anlamlılık düzeyinde normalliği reddetmektedir (Tablo 2). Hisse senedi getirilerin normal dağıldığı varsayımı sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak bilginin piyasaya dengeli bir şekilde gelmediği ya da gelse bile yatırımcılar tarafından doğrusal bir dağılımın oluşmasını sağlayacak şekilde tepki verilmediği durumda menkul kıymet getirilerinin dağılımının normal olduğu tartışmalıdır. Bu durumda leptokurtik dağılım gözlemlenmektedir (Aparicio ve Estrada, 2001). González ve Jareño'nun (2019) belirttiği üzere, normal dağılıma sahip olunmadığında, dağılımın çarpıklık, basıklık veya heteroskedastisiteye sahip olduğu durumlarda EKK'nın etkili sonuçlar vermediğini bilinmektedir. Dolayısıyla mevcut durum, bu çalışmanın KR kullanımına yönelik duruşunu desteklemektedir.

Tablo 2, Rm-Rf ve CMA'nın ortalama değerinin 0,0009 ve 0,0012 olduğunu ve diğer üç faktörden daha yüksek bir getiri sağladığını göstermektedir. SMB ve HML faktörlerinin ortalama artı getiri değeri negatif ve düşük bir mutlak değere sahipken (sırasıyla -0,0003, -0,0004), RMW'nin getirisi oldukça düşük ve pozitifdir. Koch ve Westheide (2013) yaptıkları araştırmada risksiz getirinin, gözlemlerin yüzde 40,2'sinde piyasa getirisinden daha iyi performans gösterdiğine işaret etmektedir. Ayrıca, bulguların yüzde 48,4'ünde büyüklük faktörünün ve yüzde 44'ünde ise değer primi faktörünün negatif olduğu belirtilmekte olup bu kapsamda yükselen ve düşen piyasalar arasında ayırım yapmanın önemini vurgulanmaktadır (Koch ve Westheide, 2013). Bu çalışmada, piyasa ve yatırım faktörü diğer faktörler arasında en yüksek getiri ortalamasına ve varyasyona sahiptir. Augmented Dickey-Fuller (ADF)'in sonuçları ise, birim kökün reddedildiğini, bu nedenle tüm değişkenlerin durağan olduğunu belirtmektedir.

Risk faktörlerinin portföylerin getirileri açıklayıp açıklamadığını araştırmak için faktörler arasındaki doğrusal ilişkinin gücüne bakmak önemlidir. Tablo 3 modellerin açıklayıcı değişkenleri olan risk faktörleri arasındaki korelasyonu göstermektedir.

Tablo 3. Açıklayıcı Değişkenler Arasındaki Korelasyon

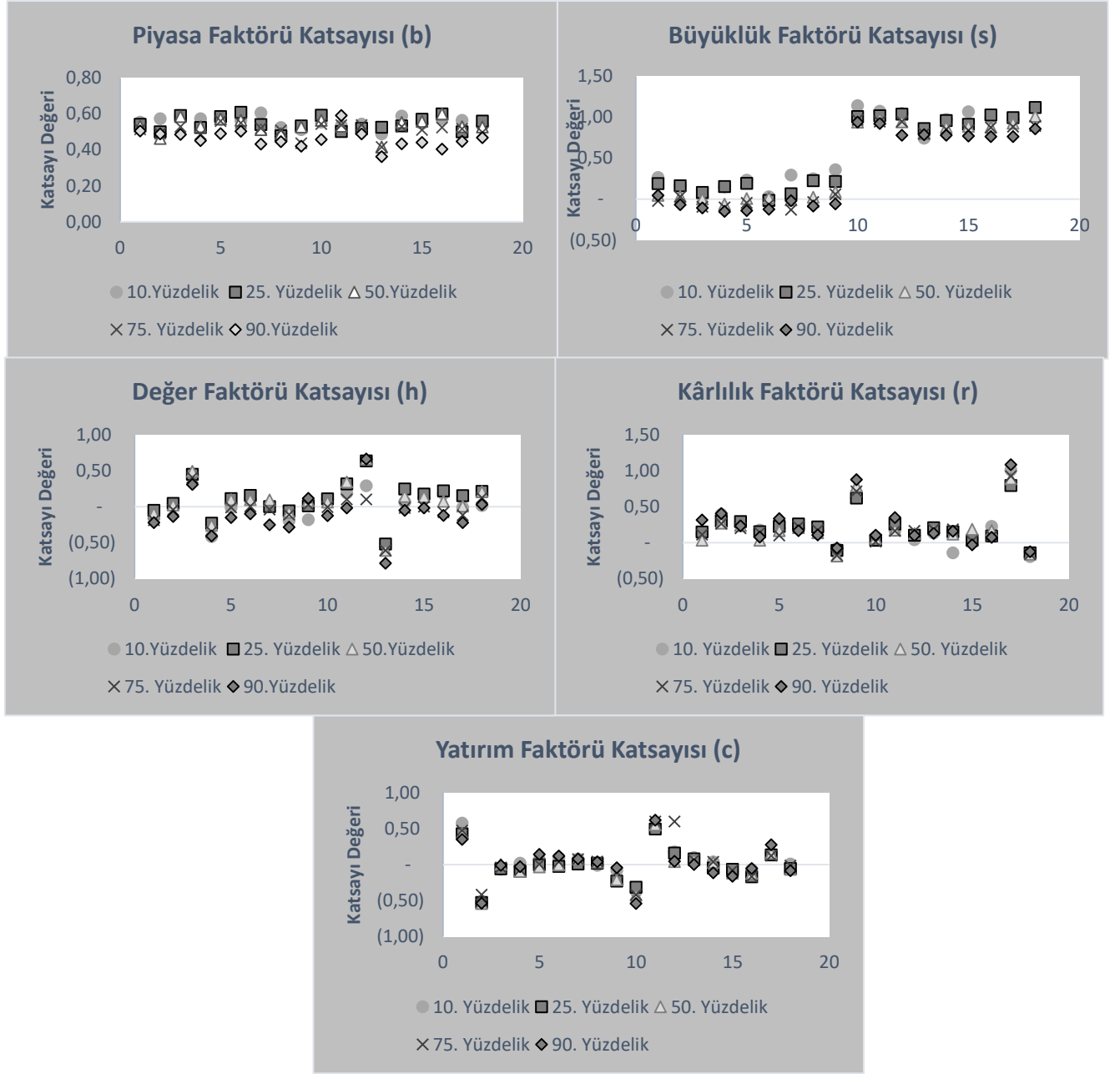
	RM-RF	SMB	HML	RMW	CMA
RM-RF	1				
SMB	0.0916	1			
HML	0.0631	- 0.1227	1		
RMW	- 0.0020	0.1309	- 0.0441	1	
CMA	0.1157	0.0166	0.0835	- 0.0066	1

Not. Rm - Rf piyasa portföyü getirisi ile risksiz faiz oranı farkını, büyüklük faktörünü (SMB), değer faktörünü (HML), kârlılık faktörünü (RMW) ve yatırım faktörünü (CMA) ifade etmektedir.

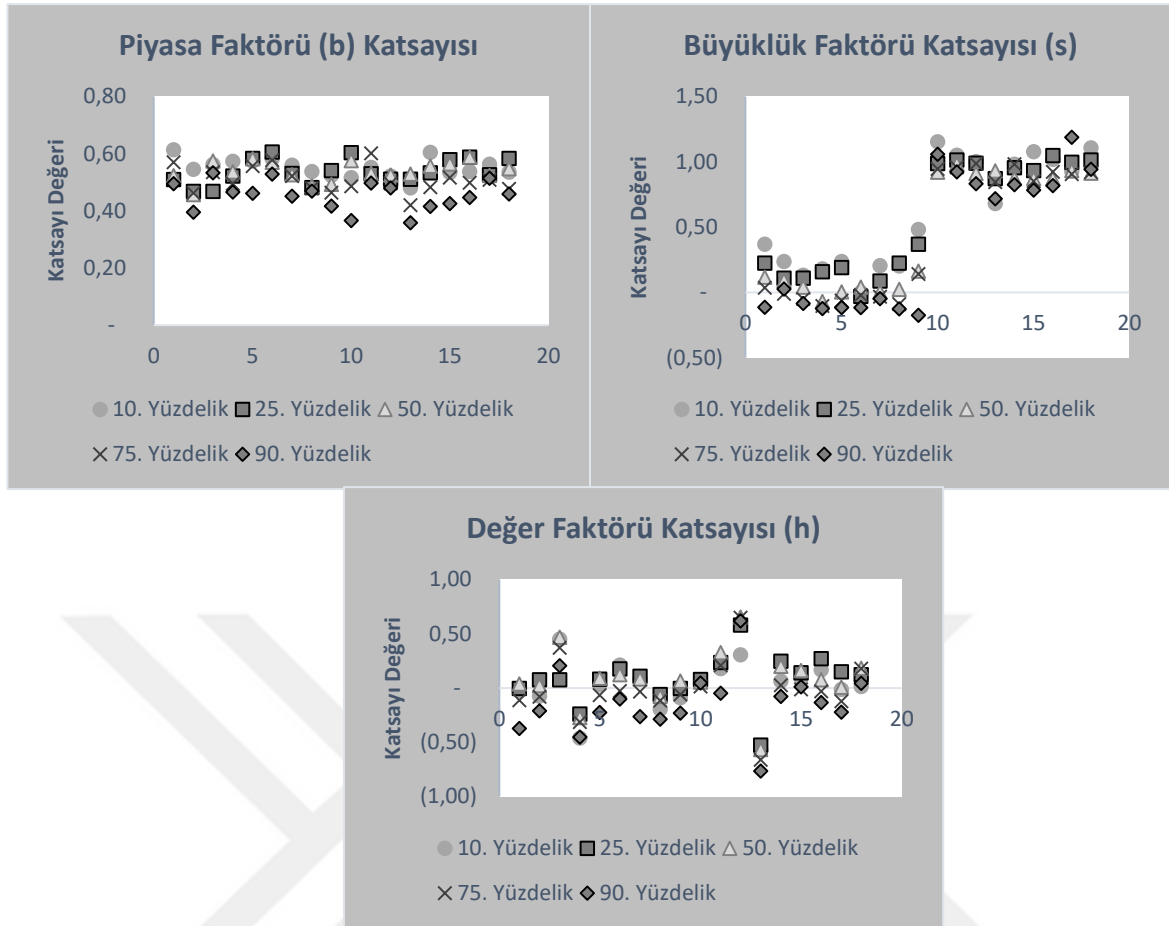
Değişkenler arasındaki korelasyonun oldukça düşük düzeyde olduğu görülmektedir (Tablo 3). Diğerlerine göre biraz daha yüksek korelasyon gösteren SMB ile RMW (0,1309) ve HML ile SMB (-0,1227) arasındaki korelasyon da mâkul düzeyde olup regresyon sonuçlarını doğru bir şekilde yorumlamada modeli olumsuz anlamda etkileyecek bir durum ortaya çıkarmamaktadır.

Şekil 8-9 arasında sırasıyla FF5, FF3 ve SVFM modelleri ve 18 portföy için yüzdelikler arasındaki beta katsayılarının izlediği yol gösterilmektedir. Buna göre, piyasa faktörü beta katsayısının üç modelde de alt yüzdeliklerde biraz daha kuvvetli olmakla birlikte büyük bir fark yaratacak kadar etkili değildir. Piyasa faktörünün etkisinin benzer derecede etkili olduğu ve tüm portföylerde ve yüzdeliklerde bu etkinin pozitif olduğu görülmektedir. Büyüklük faktörü katsayıları ise biraz daha farklı bir yol izlemektedir. Üst yüzdeliklerde SMB katsayıları hem FF5 hem FF3'te özellikle büyük firma senetlerinde negatif olup portföy ortalamasında pozitifdir. FF3'te beta katsayı ortalamasının biraz daha yüksek olması sebebiyle büyüklük faktörünün daha etkili olduğu söylenebilir. HML katsayıları hem FF5 hem FF3'te son iki yüzdelik dışında

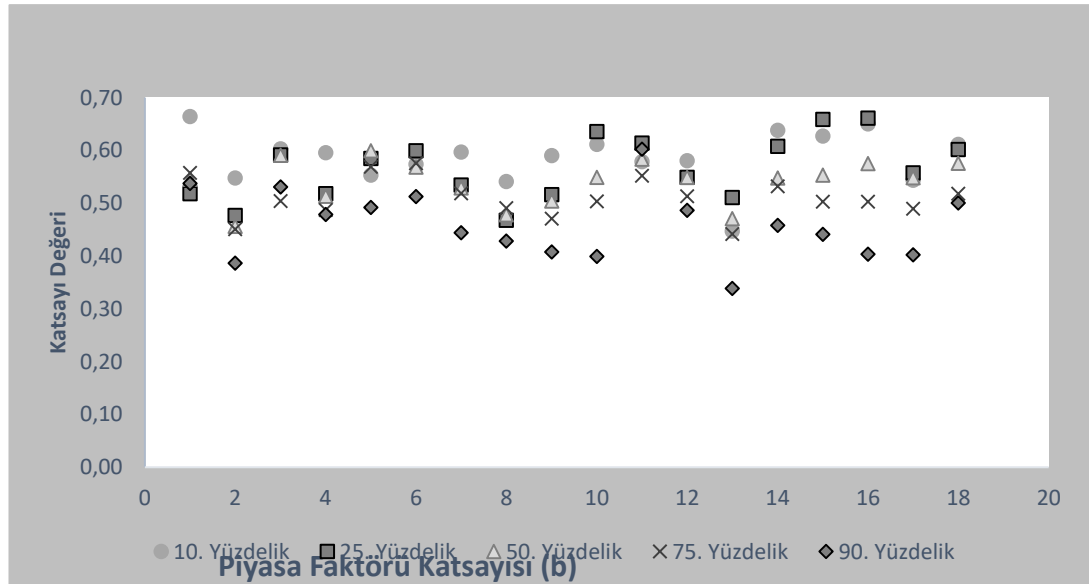
çoğunlukla pozitif iken RMW katsayılarının ortalaması her yüzdelerde pozitifdir. Son olarak, CMA 25’inci ve 50’inci yüzdelerde negatif beta katsayısına sahiptir.



Şekil 8. Risk Faktörü Beta Katsayılarının 18 Portföy ve Yüzdelikler İçin Dağılımı-FF5



Şekil 9. Risk Faktörü Beta Katsayılarının 18 Portföy ve Yüzdelikler İçin Dağılımı-FF3



Şekil 10. Risk Faktörü Beta Katsayılarının 18 Portföy ve Yüzdelikler İçin Dağılımı-SVFM

varlık fiyatlama modellerinde alfa değerlerinin (kesişim) sıfır olması beklenmektedir (Maiti, 2019). Alfa değerinin düşük olması modelin varlık getirilerini tahmin etmede etkili ve başka risk faktör etkisinin olma olasılığının az olduğunun göstergelerinden biridir. Fama ve French (2015)'in çalışmasında, FF5 alfa katsayılarının mutlak ortalama değeri yüzde 42-52 arasında iken FF3 katsayıları yüzde 54-68 arasında değişmektedir. Tablo 4-6 arasında, on sekiz portföy getirisi için kurulan üç modelin regresyon sonucu elde edilen alfa değerlerine ilişkin bilgilere yer verilmektedir.

Tablo 4. Portföylerin Her Yüzdelikte Alfa Değerlerinin Ortalama Mutlak Değerleri-FF5

Yüzdelikler	FF5				
	10	25	50	75	90
Maksimum	0.6065	0.6088	0.0140	0.0161	0.0285
Minimum	0.4889	0.4786	0.0005	0.0129	0.0225
Ortalama	0.5550	0.5449	0.0037	0.0139	0.0253

Tablo 5. Portföylerin Her Yüzdelikte Alfa Değerlerinin Ortalama Mutlak Değerleri-FF3

Yüzdelikler	FF3				
	10	25	50	75	90
Maksimum	0.0165	0.0060	0.0053	0.0172	0.0015
Minimum	0.0293	0.0139	0.0007	0.0124	0.0009
Ortalama	0.0204	0.0086	0.0034	0.0145	0.0012

Tablo 6. Portföylerin Her Yüzdelikte Alfa Değerlerinin Ortalama Mutlak Değerleri-SVFM

Yüzdelikler	SVFM				
	10	25	50	75	90
Maksimum	0.0174	0.0055	0.0048	0.0183	0.0349
Minimum	0.0294	0.0140	0.0006	0.0130	0.0236
Ortalama	0.0228	0.0096	0.0031	0.0152	0.0280

Sonuçlar, FF3 ve SVFM’de alfa değerlerinin yüzde 0,07-2,93 ve yüzde 0,06-3,49 arasında, FF5’te ise yüzde 0,05-60,88 arasında değiştiğini göstermektedir. FF5’te

üst iki yüzdelikte biraz daha yüksek alfa değerleri gözlense de tüm değerlerin sıfıra yakınsadığı ve bu yüzden de varlık fiyatlama modellerinin teorik altyapısını sağlandığı görülmektedir.

2.2.5. Risk Faktörleri Katsayıları ve Volatilitesi

Bu bölümde BüyüklükxHML, BüyüklükxRMW ve BüyüklükxCMA portföylerinin çaprazlanması sonucu oluşan portföyler bazında sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Ek 1-6, $R_m - R_f$, SMB, HML, RMW ve CMA risk faktörlerinin 3 model için model katsayılarını ve standart sapmalarını vermektedir. İlk olarak her 18 portföy ve 5 yüzdelik için ortaya çıkan regresyon sonuçları doğrultusunda piyasa risk faktörünün beta katsayı ortalamaları incelenmektedir (Ek 1). Küçük ve büyük firma portföyleri açısından katsayı büyüklükleri incelendiğinde bu iki grup arasında az farkla küçük firma senetlerine sahip portföylerin yüzdelere arasında daha yüksek katsayılara sahip ve bu farkın FF5'te biraz daha fazla olduğu görülmektedir. DD/PD oranına göre kurulan portföylerde tüm modeller için yüksek orana sahip hisse senedi bulunduran portföylerde piyasa risk faktörü katsayısının daha yüksek olduğu görülmektedir. Kârlılık değerlerine göre kurulan portföy ikililerinin beta katsayılarına bakıldığında SVFM'de çok kârlı ya da daha az kârlı portföyler arasında belirgin bir fark yoktur ancak FF5 ve FF3'te kârlılığı biraz daha yüksek olanlarda piyasa faktörü katsayısının yüksek olduğu görülmektedir. Yatırım değerlerine göre kurulan portföy ikililerinin beta katsayılarına bakıldığında ise FF5 modelinde yüksek yatırım değerine sahip firma senetlerine ait portföylere ait risk faktörü katsayıları daha yüksektir.

SMB faktörü beta katsayıları küçük firma senetlerinden oluşan portföylerde tüm modellerde daha yüksektir. Bunun yanı sıra, düşük kârlılığa ve yüksek yatırım

değerine sahip firma senetlerinden oluşan portföylerde katsayı ortalaması daha yüksektir.

HML faktörü beta katsayılarındaki durum SMB ile benzerdir. Tüm faktörlerin DD/PD oranına göre oluşturulan portföyler üzerindeki beta katsayısına bakıldığında yüksek DD/PD değerine sahip olan portföylerde HML katsayıları daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun dışında düşük kârlılık ve yatırıma sahip firma senetlerini içeren portföylerde de HML katsayıları daha yüksektir. RMW faktöründe ise beta katsayıları diğer risk faktörlerinden farklı olarak büyük firma senetlerinden oluşan portföylerde tüm modellerde daha yüksektir. İlgili faktörde düşük yatırım değerine sahip firma senetlerinden oluşan portföylerde katsayı ortalaması daha yüksektir. Son olarak, CMA faktörü beta katsayıları küçük firma senetlerinden oluşan portföylerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, CMA katsayıları yüksek DD/PD ve kârlılık değerine sahip firma senetlerini içeren portföylerde de daha yüksektir.

Çıkan sonuçlar ışığında, piyasa riski faktörü katsayılarının tüm yüzdelik ve modellerde pozitif olduğu görülmektedir. Genel olarak, alt yüzdeliklerden üstlere gidildikçe hem piyasa faktörü hem de büyüklük faktörünün portföyler arasında katsayı ortalaması azalmaktadır. SMB faktöründe son iki yüzdelik dilimde katsayılar pozitif olmasına rağmen büyük firma senetlerine sahip portföylerde katsayılar negatif sonuç vermektedir. Dolayısıyla sonuçlar küçük firma senetlerinin pozitif katsayıya sahip olduğunu göstermektedir.

Beş risk faktörü katsayısının tüm modellerde ve yüzdeliklerin büyük bir bölümde yüksek DD/PD'ye sahip firma senetlerini içeren portföylerde düşük orana sahip olanlara göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. HML risk faktörüne ait beta katsayılarının ortalaması sırasıyla ikinci, üçüncü ve birinci yüzdelik dilimlerde

pozitifdir ancak son iki yüzdelik dilimde negatiftir. “SH” ve “BH” portföyleri pozitif HML katsayısına sahipken “SL” and “BL” portföylerinde ise tersi durum mevcuttur. Bu sonuç Chiang ve Li (2012)’nin çalışmasıyla uyumludur ve bu nedenle aynı şekilde yorumlanabilir. Sonuçlar ortalama getiri ile volatilité arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ekonomik beklentinin olumlu olduğu dönemlerde üst yüzdeliklerde pozitif getiri-volatilité ilişkisi beklenirken olumsuz beklenti olduğunda negatif bir ilişkinin oluşması beklenmektedir. Beklentinin olumsuz olduğu bir durumda yatırımcılar volatilitenin belirsizliğini normalden daha kötümser bir şekilde algılar ve hareket eder, böylelikle varlık getirileri düşmeye başlar. Diğer taraftan, kârlılık faktörünün katsayı ortalaması pozitif ve tüm yüzdeliklerde güçlü gözükmemektedir. “SR” ve “BW” portföyleri pozitif katsayıya sahipken “SW” ve “BR” portföyleri negatif katsayıya sahiptir. Son olarak kârlılık faktöründeki durumun yatırım faktörü için de geçerli olduğu söylenebilmektedir. Benzer şekilde, “SC” ve “BA” portföyleri pozitif katsayıya sahipken “SA” ve “BC” portföyleri negatif katsayıya sahiptir. Bu nedenle, RMW ve CMA faktörleri hakkında kesin bir yargıya varılamamaktadır. Bu sonuçlar ilgili faktörlerde FF3 ve SVFM için de benzer sonuçlar vermektedir.

2.2.6. Faktörlerin Anlamlılığı

Çalışmanın sonucunda büyüklük, DD/PD, kârlılık ve yatırım portföylerinin çaprazlamasından oluşan 18 portföyün haftalık ortalama artık getirilerinin risk faktörlerinin hepsi tarafından her modelde ve yüzdelik dilimde net bir şekilde açıklayabildiği söylenememektedir (Ek 1-6). Regresyon sonuçlarına göre piyasa riski faktörünün tüm yüzdelik ve modellerde anlamlı olduğu ortaya çıkmaktadır. Büyüklük-DD/PD portföyleri için SMB, küçük firma büyüklüğüne sahip portföyde FF5’in tüm

yüzdeliklerinde ve “BN” portföyünün ilk yüzdelik diliminde anlamlı çıkmaktadır. FF3’te ise küçük firma büyüklüğüne sahip senetlerden oluşan portföylerde, “BL” portföyünün 0,25’inci, “BN” ilk ve büyük firma büyüklüğüne sahip portföylerin son yüzdelik dilimlerinde anlamlı sonuç vermektedir. Büyüklük-OP portföylerine bakıldığında, SMB faktörünün FF5’te küçük firmalardan oluşan portföylerin tüm yüzdeliklerinde, FF3’te ise büyük firmalardan oluşan portföylerin son yüzdeliklerinde anlamlı olduğu ve benzer bir durumun Büyüklük/INV portföyleri için de geçerli olduğu görülmektedir. SMB aynı zamanda “BC” ve “BM” portföylerinin 0,25’inci, “BM” portföyünün son yüzdeliğinde anlamlıdır.

Büyük firmalardan oluşan portföylerin 75’inci ve 90’ıncı yüzdeliklerinde SMB faktörünün katsayısı negatiftir. Daha önceki bölümlerde de belirtildiği üzere SMB risk primi negatiftir çünkü SMB negatif getiri ortalamasına sahiptir. Bu durum, küçük firma büyüklüğüne sahip portföy getirilerinin büyük firma büyüklüğüne sahip portföy getirilerinden daha düşük olduğunu ve büyük firma hisse senedine sahip portföylerin son yüzdelik dilimlerinde ise risk priminin pozitif olması nedeniyle de firma büyüklüğü etkisine sahip olduğunu göstermektedir. Brown v.d. (1983) 1974-1979 yılları arasında yaptıkları araştırmada, büyüklük etkisinin negatif artık getiriye sahip küçük firma portföylerine ait olduğunu göstermiş, zamanla değişen büyüklük etkisi hakkında bir açıklamaya ulaşamamıştır. Gregory v.d. (2013), Fama–French ve Carhart modelleri kullanarak analiz yapmış ve dört faktörlü modelde büyük firma getirilerinin daha iyi açıklandığı ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada Gregory v.d. (2013)’nin tersine SMB faktörünün küçük firma portföylerini açıkladığı görülmektedir. Banz (1981)’e göre, büyüklük etkisi ile piyasa arasındaki ilişki lineer değildir çünkü ana etki çok küçük firmalarda, daha az etki orta ve büyük çaptaki firma getirilerinde gözlemlenmektedir. Schmidt v.d. (2019) 23 ülke arasında yaptıkları araştırmada,

Alman hisse senetlerinde önemli ölçüde negatif büyüklük etkisinin görüldüğünü belirtmektedir. Hanauer v.d. (2011) de SVFM ve çok faktörlü modelleri kullanarak Alman hisse senedi piyasasını Temmuz 1996 ile Aralık 2011 arasında analiz etmiş ve varlık getirileri üzerinde negatif büyüklük etkisi tespit etmiştir. Bu çalışmada, SMB faktörü katsayılarının yüzdeliklerin çoğunda pozitif ve getiri ortalamasının negatif olduğu (-0,0003) hesaba katıldığında, küçük firmalar üzerinde geçerli olan bu etkinin varlık getirileri üzerinde negatif yönde ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

HML risk faktörünün anlamlılığına bakıldığında FF5'te ve Büyüklük-DD/PD portföyleri arasında sadece "BN" portföyünde ve "SN"nin üst yüzdeliklerinde anlamsız olduğu ortaya çıkmaktadır. Benzer sonuçlar FF3 için de geçerlidir. Büyüklük-OP portföylerinde ise HML faktörü anlamsız çıkmaktadır. Bu durum FF3'te son yüzdelikler hâriç aynıdır. Büyüklük-INV portföylerine bakıldığında ise "SC" portföyünün üst yüzdelik dilimleri ve "SM" portföyünün 0,25'inci yüzdelik diliminde anlamlı gözükmemektedir. Sonuç olarak, HML'nin Büyüklük-DD/PD portföylerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra, "BH" ve "SH", HML faktörü üzerinde pozitif beta katsayısına sahipken "BL" ve "SL" portföyleri negatif katsayıya sahiptir. Bu sonuç HML faktörünün düşük ama negatif ortalama getirisi (-0,0004) ile de uyusmaktadır ve "büyüme" etkisinin Büyüklük-DD/PD portföyleri için geçerli olduğunu göstermektedir.

Ragab v.d. (2020) HML faktörünün getiri ortalamasının negatif ve anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Mısır hisse senedi piyasalarında yüksek DD/PD oranına sahip değer senetleri düşük DD/PD oranına sahip büyüyen senetlerinin altında performans sergilemektedir. Hu v.d. (2019), 1990–2016 yılları arasında Çin sermaye piyasalarında yaptıkları araştırmada değer etkisinin genel olarak zayıf olduğunu ve 25

portföyden ikisinin negatif HML katsayısına sahip olduğunu göstermiştir. Dirkx ve Peter (2020)'ın 2002-2019 yılları arasında Frankfurt Borsa'sı üzerinde yaptığı çalışmada, HML faktörü 2011 yılı sonuna kadar güçlü bir performans sergilemiştir ancak sonrasında negatif getiri elde edilmeye başlanmıştır. SMB faktörü ise 2014 yılının sonuna kadar düşük performans sergilerken sonrasında getiri artmaya başlamıştır. Son olarak, RMW faktörünün 2007 başlarında ve ortalarındaki finansal krizin öncesinde düşük performans gösterdiğini belirtmiştir (Dirkx ve Peter, 2020). Charles v.d. (2014) Ocak 1985 ile Aralık 2011 yılları arasındaki ekonomik belirsizlik döneminde FF3'ü test etmiş, değer priminin finansal ve ekonomik belirsizlikten negatif bir şekilde etkilendiğini ve volatilitenin yüksek olduğu bu zamanlarda yatırımcıların büyüyen hisse senetlerini tercih ettiklerini belirtmiştir.

Son olarak çalışmada FF5'in son iki faktörünün anlamlılığına bakılmıştır. RMW faktörü, "BH", "SL" ve "BN" (uç yüzdeler hariç), SR", "BW", "BM-" (ilk yüzdeler hariç), "BC", "BM", "SC" (0,1'inci ve 0,75'inci yüzdeler hariç) portföylerinde ve diğer portföyler ikililerinin bazı yüzdelerinde anlamlı çıkmıştır. Diğer taraftan, CMA faktörü "SM" ve "BM" portföyleri dışında tüm büyüklük-yatırım portföylerinde anlamlıdır. Ancak, diğer portföy ikililerinin çoğunda CMA faktörü modelde anlamlı sonuç vermemektedir. Bu nedenle yatırım faktörünün sadece büyüklük-yatırım portföylerinde etkili olduğu söylenebilir. Kubota ve Takehara (2018) ise OP ve INV faktörlerinin Japon hisse senetlerindeki getiriyi açıklayamadığını ve bu faktörlerin geçerliliğinin şüpheli olduğunu ifade etmiştir.

III. BÖLÜM

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde, kullanılan üç model ile ilgili sonuçlar karşılaştırmalı olarak anlatılmıştır ve ileriki dönemlerde yapılabilecek çalışmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

3.1. Sonuçlar

Model sonuçlarına göre Quasi-LR istatistik değerleri 0,05'ten küçük olup FF5, FF3 ve SVFM'nin Türk Sermaye Piyasalarında uygulanabilir olduğunu göstermiştir. Ancak, özellikle FF5'in etkililiğinin hâlâ sorgulanabilir olduğu da görülmektedir. Çalışmada KR kullanılarak BİST-100 hisse senetlerinden oluşturulan 18 portföyün haftalık ortalama artık getirisinin Fama-French risk faktörleri ile tahmin edilip edilemeyeceği 3 model üzerinde araştırılmıştır. Sonuçlar SVFM'nin 18 portföyün haftalık getirilerini açıklayabildiğini, FF3 ve FF5'in ise kısmen açıklayabildiğini göstermiştir. Erdinç (2018) ise, 2000 – 2017 yılları arasında BİST-100'e kote olmuş hisse senetlerinden oluşan 18 portföyün aylık getirilerinin SVFM ve FF3 ile açıklanamadığını FF5 ile ise nispeten açıklanabildiğini belirtmiştir.

Ek 6, FF5'in 10'uncu yüzdelerde en yüksek Düzeltilmiş R^2 değerine (0,37) sahip olduğunu sırasıyla onu FF3 (0,35) ve SVFM'nin (0,28) takip ettiğini göstermektedir. Chiah v.d. (2016) tarafından beş faktörlü modelin Avustralya hisse senetleri üzerinde etkinliği araştırılmış ve FF5'in anomalileri FF3 ve Carhart Dört Faktörlü Modelden daha iyi açıkladığını ancak FF5'in portföy getirilerindeki değişiklikleri tamamen yeterli bir şekilde açıklayamadıklarını belirtmiştir (Chiah vd., 2016). Bu çalışmada FF3 ve SVFM yakın açıklayıcı güce sahip olup her ikisi de

FF5'ten diğer tüm yüzdeliklerde (sırasıyla 0,54-0,57, 0,60-0,54, 0,58-0,51 ve 0,60-0,46) daha iyi performans sergilemektedir.

Risk faktörlerinin karakteristiğinin varlık getirilerine etkisi farklı yüzdelik dilimlerde farklılaşabilmektedir. Benzer durum bu çalışma için de geçerlidir. Swamy v.d. (2019) yanlı veri yüzünden ortaya çıkabilecek istatistiksel problemleri yenmek için kantil regresyon kullandıklarını belirtmiştir ve S&P BSE 500 şirketleri üzerinde yaptıkları araştırmada özellikle alt ve üst yüzdelik dilimlerde asimetrik etkinin gözlemlendiğini belirtmiştir. Çalışmanın sonucunda büyüklük, DD/PD, kârlılık ve yatırım portföylerinin çaprazlamasından oluşan 18 portföyün haftalık ortalama artık getirilerinin risk faktörlerinin hepsi tarafından her modelde ve yüzdelik dilimde net bir şekilde açıklayabildiği söylenememektedir.

Sonuçlar BIST-100 yatırımcılarının davranışlarının bir hafta gibi bir kısa sürede fazlaca değişebildiğine işaret etmektedir. BİST, yüksek volatiliteye ve yabancı payına sahiptir (Gökgöz ve Altıntaş, 2013). Bu nedenle negatif risk primleri bazı dönemlerde ekonomik bir gerilemenin göstergesi olabilmektedir. Çalışmanın sonucu SVFM'nin üzerinde çalışılan çoğu portföy getirisini açıklayabildiğini ancak uygulanabilirlik açısından bazı portföy kombinasyonlarında olumlu sinyaller verse de diğer iki model için böyle bir durumun oluşmadığını göstermektedir. Bu nedenle daha fazla portföy kombinasyonları ile daha tatmin edici sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir. Pettengil vd. (1995)'nin de ifade ettiği üzere risk ve getiri ilişkisi düşüşte olan piyasalarda negatif olabilmektedir. Koşullu yaklaşımlarında pozitif risk primine sahip yükselen ve negatif risk primine sahip düşüşte olan piyasaların ayrı ayrı analiz edilmesi önerilmektedir (Pettengil vd., 1995). Bu nedenle, hisse senetlerin ortalama haftalık artık getirilerini tahmin etmede gelecekteki çalışmalarda bu bakış

açısının faydalı olacağı düşünülmektedir. Daha fazla varlık ve daha uzun dönem aralığında değer ağırlıklı portföyler oluşturup FF5'in BİST'te uygulanabilirliğinin test edilmesi önerilmektedir. Bunun dışında, varlıkların getirilerinin sektör bazında (enerji, emtia, vb.) incelenip hangi faktörler tarafından açıklanıp açıklanmadığının analiz edilmesinin de faydalı olacağı değerlendirilmektedir.



KAYNAKÇA

- Acheampong, P., Swanzy, K. S. (2015). Empirical Test of Single Factor and Multi-Factor Asset Pricing Models: Evidence from Non Financial Firms on the Ghana Stock Exchange (GSE). *International Journal of Economics and Finance*, 99-110.
- Allen, D. E., Singh, A. K. (2009). *Minimizing Loss At Times Of Financial Crisis : Quantile Regression As A Tool For Portfolio Investment Decisions*. Joondalup, Australia: Edith Cowan University.
- Allen, D. E., Kumar-Singh, A., Powell, R. J. (2011). Asset pricing, The Fama-French Factor Model and The Implications of Quantile-Regression Analysis. G. N. Gregoriou, R. Pascualau içinde, *Financial Econometrics Modeling: Market Microstructure, Factor Models and Financial Risk Measures* (s. 176-193). London: Palgrave Macmillan.
- Alper, D., Aydoğan, E. (2017). The Profitability of Contrarian Strategy: Borsa Istanbul Case. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 201-214.
- Ando, T., Tsay, R. S. (2010). Quantile Regression Models with Factor-Augmented Predictors and Information Criterion. *Econometrics Journal*, 14(1), 1-24.
- Aparicio, F. M., Estrada, J. (2001). Empirical Distributions of Stock Returns: European Securities Markets, 1990–95. *The European Journal of Finance*, 7(1), 1-21.
- Avramov, D. (2004). Stock Return Predictability and Asset Pricing Models. *The Review of Financial Studies*, 17(3), 699-738.
- Avramov, D., Chordia, T. (2006). Asset Pricing Models and Financial Market Anomalies. *The Review of Financial Studies*, 19(3), 1001-1040.
- Aygören, H., Balkan, E. (2020). The Role of Efficiency in Capital Asset Pricing: A Research on Nasdaq Technology Sector. *Managerial Finance*, 46, 1479-1493.
- Baesel, J. B. (1974). On The Assessment of Risk: Some Further Considerations. *The Journal of Finance*, 29(5), 1491-1494.
- Banz, R. W. (1981). The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks. *Journal of Financial Economics*, 9(1), 3-18.
- Basu, S. (1977). Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price-Earnings Ratios: A Test of The Efficient Market Hypothesis. *The Journal of Finance*, 32(3), 663-682.

- Bereket, T. (2014). *The Validity of Fama-French Four Factor Model in İstanbul Stock Exchange*. The Graduate School Of Social Sciences Of Middle East Technical University.
- BIST. (2020). *BIST Stock Indices Ground Rules*. Borsa İstanbul: <https://www.borsaistanbul.com/files/bist-stock-indices-ground-rules.pdf> adresinden alındı
- Black, F., Jensen, M. C., Scholes, M. (1972). The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests. *Studies in the theory of capital markets* (s. 79-124). içinde New York: Praeger Publishers.
- Borchert, A., Ensz, L., Knijn, J., Pope, G., Smith, A. (2003, 12). *Understanding Risk and Return, the CAPM, and the Fama-French Three-Factor Model*. Tuck School of Business.
- Brooks, R., Di Iorio, A., Faff, R., Wang, Yuenan. (2009). Testing the Integration of the US and Chinese Stock Markets in a Fama-French Framework. *Journal of Economic Integration*, 24(3), 435-454.
- Brown, P., Kleidon, A. W., Marsh, T. A. (1983). New Evidence on The Nature Of Size-Related Anomalies in Stock Prices. *Journal of Financial Economics*, 12(1), 33 -56.
- Carhart, M. M. (1997). On the Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- Chang, I., Tiao, G. C., Chen, C. (1988). Estimation of Time Series Parameters in the Presence of Outliers. *Technometrics*, 193-204.
- Charles, A., Darné, O., Moussa, Z. (2014). *The Sensitivity of Fama-French Factors to Economic Uncertainty*. Hal.
- Charteris, A., Rwishema, M., Chidede, T.-H. (2018). Asset Pricing and Momentum: A South African Perspective. *Journal of African Business*, 62-85.
- Chen, H. S. (2001). *What Drives the January Effect?* Virginia Tech Working Paper.
- Chen, Z., Daves, R. (2018). The January Sentiment Effect in the U.S. Stock Market. *International Review of Financial Analysis*, 94-104. doi:10.1016
- Chi, J. D., Su, X. (2016). Product Market Threats and the Value of Corporate Cash Holdings. *Financial Management*, 45(3), 705-735.
- Chiah, M., Chai, D., Zhong, A., Li, S. (2016). A Better Model? An Empirical Investigation of the Fama–French Five-Factor Model in Australia. *International Review of Finance*, 16(4), 595–638.

- Chiang, T. C., Li, J. (2012). Stock Returns and Risk: Evidence from Quantile Regression Analysis. *Journal of Risk and Financial Management*, 5(1), 20-58.
- Corporate Finance Institute. (2020). *What is a Risk-Free Rate and Why Is It Important?* Corporate Finance Institute: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/risk-free-rate/>
- Danthine, J.-P., Donaldson, J. B. (2015). Risk Aversion and Investment Decisions, Part II: Modern Portfolio Theory. J.-P. Danthine, J. B. Donaldson içinde, *Intermediate Financial Theory* (s. 143-179). Academic Press.
- De Bondt, W. F., Thaler, R. H. (1995). Financial Decision-Making in Markets and Firms: A Behavioral Perspective. *Handbooks in Operations Research and Management Science*, 9, 385-410.
- Demirtaş, Ö., Güngör, Z. (2004). Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama . *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi* , 103-109.
- Desban, M., Souad, L. J. (2017). *Evidence On Size, Value, Operating Profitability and Investment In The French Market*. Paris: European Financial Management Association.
- Dimitrova, D. S., Kaishev, V. K. (2010). Optimal Joint Survival Reinsurance: An Efficient Frontier Approach. *Insurance: Mathematics and Economic*, 47, 27-35.
- Dirkx, P., Peter, F. J. (2020). The Fama-French Five-Factor Model plus momentum: Evidence for the German Market. *Schmalenbach Business Review*, 72(4), 661–684.
- Duan, J.-C., Zhang, W. (2014). Forward-looking market risk premium. *Management Science*, 60, 521-538.
- Elton, E. J., Gruber, M. J. (1997). Modern Portfolio Theory, 1950 to Date. *Journal of Banking Finance*, 21(11-12), 1743-1759.
- Erdinç, Y. (2018). Comparison of CAPM, Three-Factor Fama-French Model and Five-Factor Fama-French Model for the Turkish Stock Market. S. Gökten içinde, *Financial Management from an Emerging Market Perspective*. IntechOpen.
- Eun, C. S. (1994). The benchmark beta, CAPM, and pricing anomalies. *Oxford Economic Papers*, 46(2), 330-343.
- Fakhry, B. (2016, Eylül). A Literature Review of the Efficient Market Hypothesis. *Turkish Economic Review*, 3(3), s. 431-442.

- Fama, E. F. (1965). Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*, 21(5), s. 55-59.
- Fama, E. F. (1970, Mayıs). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), s. 383-417.
- Fama, E. F. (2014). *The Five-Factor Asset Pricing Model*. Chicago: Fama-Miller Working Paper.
- Fama, E. F., French, K. R. (1992, Haziran). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance*, 427-465.
- Fama, E. F., French, K. R. (1993). Common Risk Factors in The Returns on The Stocks and Bonds. *Journal of Finance 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. *The Journal Of Finance*, 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. (2016). Dissecting Anomalies with a Five-Factor Model. *The Review of Financial Studies*, 29(1), 69–103.
- Fama, E. F., MacBeth, J. D. (1973). Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests. *Journal of Political Economy*, 81(3), 607–636.
- Francis, C. J. (1976). *Investment: Analysis and Management*. New York: Mc. Graw – Hill Book Company.
- Gausselmann, S., Ville, K. (2017). Testing the CAPM and the Fama-French 3-Factor Model on U.S. high-tech stocks. Lund Univeristy School of Economics and Management.
- González, M. d., Jareño, F. (2019). Testing Extensions of Fama French Models: A Quantile Regression Approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 71(C), 188–204.
- Gökgöz, F. (2008). Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin Borsa İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Uygulanabilirliği. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 63(02), 43-64.

- Gökgöz, F. (2010). Measuring the Financial Efficiencies and Performances of Turkish Funds. *Acta Oeconomica*, 60(3), 295-320.
- Gökgöz, F., Altıntaş, İ. (2013). Does Idiosyncratic Volatility Matter in the Emerging Markets: İstanbul Stock Exchange Evidence. *Ekonomika istraživanja*, 26(3), 133-150.
- Gökgöz, F., Güvercin, M. T. (2018). Investigating the total factor productivity changes in the top ICT companies worldwide. *Electronic Commerce Research*, 18(4), 791-811.
- Gregory, A., Tharyan, R., Christidis, A. (2013). Constructing and Testing Alternative Versions of The Fama–French and Carhart Models in the Uk. *Journal of Business Finance Accounting*, 40(1-2), 172–214.
- Hanauer, M. X., Kaserer, C., Rapp, M. S. (2011). *Risk Factors and Multi-Factor Models for the German Stock Market*. CEFS Working Paper Series.
- Hu, G. X., Chen, C., Shao, Y., Wang, J. (2019). Fama–French in China: Size and value factors in Chinese stock returns. *International Review of Finance*, 19(1), 3-44.
- Jagannath, R., Schaumburg, E., Zhou, G. (2010). Cross-sectional asset pricing tests. *Annual Review of Financial Economics*, 2(1), 49-74.
- Jamrisko, M., Flint, S. (2020, December). *Bloomberg*. China Lags as Thailand, Russia Rank Top Emerging Market Picks: <https://www.bloomberg.com/graphics/2020-emerging-markets-recovery-ranking/> adresinden alındı
- Jegadeesh, N., Titman, S. (1993). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *The Journal of Finance*, 65-91.
- Jiao, W., Lilti, J.-J. (2017). Whether Profitability and Investment Factors Have Additional Explanatory Power Comparing with Fama-French Three-Factor Model: Empirical Evidence on Chinese A-Share Stock Market. *China Finance and Economic Review*, 5(7), 1-19.
- Kaldırım, Y. (2017). Momentum Anomalisi ve Momentum Anomalisinde Defter Değeri/Piyasa Değeri. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 139-162.
- Kapucu, H. (2011). *Portföy Modelleme*. İstanbul: IJOPEC Yayıncılık.
- Karan, M. B. (2013). *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.

- Karaömer, Y. (2017). *Fama-French 5 Faktör Varlık Fiyatlama Modeli: BİST Üzerine Uygulama*. Hatay: T.C. Mustafa Kemal Üniversitesi .
- Kaya, E., Güngör, B. (2017). Fama ve French Üç Faktörlü Modelin Geçerliliği: Borsa İstanbul Üzerine Panel Veri. *Analizi Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 222-236.
- Kim, C., Park, J. (1994, Mart). Holiday Effects and Stock Returns: Further Evidence. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29(1), 145-157. <https://www.jstor.org/stable/2331196> adresinden alındı
- Kline, R. B. (2005). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. The Guilford Press.
- Koch, S., Westheide, C. (2013). The Conditional Relation Between Fama-French Betas and Return. *Schmalenbach Business Review*, 65, 334-358.
- Koenker, R., Basset, G. (1978). Regression Quantiles. *Econometrica*, 46(1), 33-50.
- Kofarbai, H. Z., Zubairu, M. (2016). Efficient Market Hypothesis in Emerging Market: A Conceptual Analysis. *European Scientific Journal*, 12(25), 260-270.
- Korkmaz, T., Aydın, N., Sayılğan, G. (2013). *Portföy Yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Kuboto, K., Takehara, H. (2018). Does the Fama and French Five-Factor Model Work Well in Japan? *International Review of Finance*, 197-146.
- Lakonishok, J., Shleifer, A., Vishny, R. (1994). Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk. *Journal of Finance*, 49(5), 1541-1578.
- Lê Cook, B., Manning, W. G. (2013). Thinking Beyond the Mean: A Practical Guide for Using Quantile Regression Methods for Health Services Research. *Shanghai Arch Psychiatry*, 25(1), 55-59.
- Lee, M.-C., Su, L.-E. (2014). Capital Market Line Based on Efficient Frontier of Portfolio with Borrowing and Lending Rate. *Universal Journal of Accounting and Finance*, 2(4), 69-76.
- Leon Li, M.-Y., Hwang, N.-C. R. (2011). Effects of Firm Size, Financial Leverage and RD Expenditures on Firm Earnings: An Analysis Using Quantile Regression Approach. *Abacus*, 47(2), 182-204.
- Levy, R. A. (1971). On the Short-Term Stationarity of Beta Coefficients. *Financial Analysts Journal*, 27(6), 55-62.
- Levy, R. A. (1974). Beta Coefficients as Predictors of Returns. *Financial Analysts Journal*, 30(1), 61-69.

- Lhabitant, F.-S. (2017). Modern Portfolio Theory and Diversification. F.-S. Lhabitant içinde, *Portfolio Diversification* (s. 33-89). ISTE Press - Elsevier.
- Lintner, J. (1965). Security prices, risk, and maximal gains from diversification. *The Journal of Finance*, 20(4), 587-615.
- Maiti, M. (2019). Is idiosyncratic Risk Ignored in Asset Pricing: Sri Lankan Evidence? *Future Business Journal*, 5(5), 1-12.
- Malkiel, G. (2003). The Efficient Market Hypothesis and Its Critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59-82.
- Mansury, Y., Cho, J. B. (2019). Household Characteristics at the Bottom, the Typical, and the Top of the 2016 Income Distribution in South Korea: A Quantile Regression Analysis. *Regional Science Policy and Practice*, 11(1), 5-21.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7, 77-91.
- Merton, C. R. (1973). An Intertemporal Capital Asset Pricing Model. *Econometrica*, 867-887.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, 34(4), 768-783.
- Mullins, D. W. (1982). Does the capital asset pricing model work? . *Harvard Business Review*, 9.
- Nguyen, T., Stalin, O., Diagne, A., Aukea, L. (2017). *The Capital Asset Pricing and The Arbitrage Pricing Theory*. İsveç: Gothengurg University.
- Novy-Marx, R. (2013). The Other Side of Value: The Gross Profitability Premium. *Journal of Financial Economics*, 108(1), 1-28.
- Özden, D. (2014). Fama-French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli: Hisse Senedi Getirileri Odaklı BİST Örneği. İzmir.
- Pedersen, L. H., Fitzgibbons, S., Pomorski, L. (2020). Responsible Investing: The ESG-efficient Frontier. *Journal of Financial Economics*.
- Pettengill, G., Sundaram, S., Mathur, I. (1995). The conditional relation between beta and return. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 30(1), 101-116.
- Purnamawati, G. A. (2016). The Effect of Capital Structure and Profitability on Stock Price (Study of the Manufacturing Sector in Indonesia Stock Exchange). *International Journal of Business, Economics and Law*, 9, 10-16.
- Ragab, N. S., Abdou, R. K., Sakr, A. M. (2020). A Comparative Study Between the Fama and French Three-Factor Model and the Fama and French Five-Factor

- Model: Evidence from the Egyptian Stock Market. *International Journal of Economics and Finance*, 12(1), 52-69.
- Refinitiv. (2020). *Refinitiv Eikon*. <https://solutions.refinitiv.com/eikon-trading-software> adresinden alındı
- Rosenberg, B., Reid, K., Lanstein, R. (1985). Persuasive Evidence of Market Inefficiency. *Journal of Portfolio Management*, 11(3), 9-16.
- Ross, S. (1976). The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory*, 13(3), 341-360.
- Ross, S., Westerfield, R., Jordan, B. (2007). *Fundamentals of Corporate Finance*. McGraw-Hill Ryerson.
- Sayılğan, G. (2017). *Soru ve Yanıtlarıyla İşletme Finansmanı*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Schmidt, P. S., von Arx, U., Schrimpf, A., Wagner, A. F., Ziegler, A. (2019). Common Risk Factors in International Stock Markets. *Financial Markets and Portfolio Management*, 33(3), 213-241.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Sharpe, W. F. (1966). Mutual Fund Performance. *The Journal of Business*, 119-138.
- Swamy, V., Dharani, M., Takeda, F. (2019). Investor Attention and Google Search Volume Index: Evidence from an Emerging Market Using Quantile Regression Analysis. *Research in International Business and Finance*, 50(C), 1-17.
- Şakar, B. (2009). *Varlık Fiyatlama Modelleri ve Üç Faktörlü Modelin İMKB'de Testi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Finans Bilim Dalı.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson.
- Uğurlu M., Erdaş M. L., Eroğlu A. (2016). Portföy Yönetiminde Sistemati Olmayan Riski Azaltacak Bir Doğrusal Programlama Model Önerisi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), s. 147-174.
- Watanabe, A., Xu, Y., Yao, T., Yu, T. (2013). The Asset Growth Effect: Insights from International Equity Markets. *Journal of Financial Economics*, 108(2), 529-563.

EKLER

EK 1. FF5, FF3, SVFM İçin Portföylerin RM-RF Katsayıları ve Getirilerinden Sapmaları

RM-RF	FF5*					FF3*				
	yüzdelik = 0.1	yüzdelik = 0.25	yüzdelik = 0.50	yüzdelik = 0.75	yüzdelik = 0.90	yüzdelik = 0.1	yüzdelik = 0.25	yüzdelik = 0.50	yüzdelik = 0.75	yüzdelik = 0.90
SL	0.4889 (0.0278)	0.5258 (0.0345)	0.4162 (0.0509)	0.4162 (0.0509)	0.3618 (0.0696)	0.4801 (0.0292)	0.5105 (0.037)	0.528 (0.0402)	0.4196 (0.0561)	0.0561 (7.4824)
SN	0.5705 (0.0367)	0.5999 (0.0407)	0.5993 (0.0378)	0.5246 (0.0489)	0.4037 (0.0829)	0.5373 (0.0365)	0.5873 (0.0359)	0.588 (0.0478)	0.4981 (0.0499)	0.0499 (9.9891)
SH	0.5428 (0.0279)	0.52 (0.0279)	0.517 (0.0396)	0.5377 (0.0542)	0.4892 (0.0733)	0.5218 (0.025)	0.5105 (0.0291)	0.5252 (0.037)	0.4959 (0.0426)	0.0426 (11.6379)
BL	0.5732 (0.0294)	0.5237 (0.0297)	0.528 (0.0378)	0.4877 (0.0488)	0.4519 (0.0671)	0.573 (0.0299)	0.5218 (0.0319)	0.5357 (0.0363)	0.4945 (0.0493)	0.0493 (10.0353)
BN	0.6065 (0.0439)	0.5404 (0.0323)	0.5128 (0.0317)	0.5197 (0.0384)	0.4325 (0.0535)	0.56 (0.045)	0.5304 (0.0362)	0.5265 (0.0294)	0.5222 (0.0392)	0.0392 (13.3076)
BH	0.5894 (0.0279)	0.5914 (0.0294)	0.5844 (0.0417)	0.5293 (0.0566)	0.4858 (0.071)	0.562 (0.0326)	0.468 (0.0289)	0.5742 (0.0422)	0.5354 (0.0582)	0.0582 (9.2005)
SW	0.5343 (0.0292)	0.5599 (0.0332)	0.5279 (0.0387)	0.4971 (0.0791)	0.4673 (0.0856)	0.535 (0.0312)	0.583 (0.0301)	0.5476 (0.0404)	0.4773 (0.06)	0.06 (7.9568)
SM-	0.547 (0.0483)	0.5707 (0.0302)	0.5583 (0.0355)	0.5105 (0.0468)	0.4412 (0.068)	0.5336 (0.0512)	0.5783 (0.0301)	0.564 (0.0412)	0.5156 (0.0472)	0.0472 (10.93)
SR	0.5642 (0.043)	0.5003 (0.0245)	0.5291 (0.0415)	0.5169 (0.0418)	0.4462 (0.0915)	0.563 (0.0388)	0.5264 (0.0397)	0.5244 (0.041)	0.5083 (0.0752)	0.0752 (6.761)
BW	0.5125 (0.0337)	0.5331 (0.0326)	0.5277 (0.0471)	0.4358 (0.0674)	0.4194 (0.0856)	0.5245 (0.0427)	0.5413 (0.0458)	0.4921 (0.0589)	0.4629 (0.0622)	0.0622 (7.4458)
BM-	0.5649 (0.031)	0.6088 (0.0309)	0.5644 (0.0375)	0.5495 (0.041)	0.5029 (0.0592)	0.5816 (0.0307)	0.6056 (0.0359)	0.5696 (0.0338)	0.5773 (0.0413)	0.0413 (13.9713)
BR	0.5245 (0.0317)	0.4786 (0.0349)	0.4905 (0.0266)	0.5083 (0.063)	0.4449 (0.07)	0.5376 (0.0296)	0.4817 (0.0336)	0.4873 (0.0309)	0.4788 (0.0621)	0.0621 (7.7097)
SC	0.5341 (0.0384)	0.5023 (0.0322)	0.5316 (0.0351)	0.5377 (0.0542)	0.5906 (0.0547)	0.5516 (0.0366)	0.5294 (0.0402)	0.5319 (0.0373)	0.6016 (0.0404)	0.0404 (14.8924)
SM	0.5888 (0.037)	0.5335 (0.0331)	0.5531 (0.0365)	0.5291 (0.0539)	0.4334 (0.0626)	0.6048 (0.0384)	0.533 (0.0376)	0.5564 (0.0339)	0.483 (0.0541)	0.0541 (8.9217)
SA	0.5539 (0.045)	0.5929 (0.0372)	0.5645 (0.0341)	0.5434 (0.0719)	0.458 (0.071)	0.5158 (0.043)	0.604 (0.0333)	0.5752 (0.0324)	0.4863 (0.0516)	0.0516 (9.4223)
BC	0.5737 (0.0373)	0.4999 (0.0344)	0.4631 (0.0322)	0.4893 (0.0577)	0.4878 (0.0731)	0.5454 (0.0398)	0.468 (0.0289)	0.4565 (0.0473)	0.4622 (0.0444)	0.0444 (10.4009)
BM	0.5674 (0.0306)	0.5855 (0.0417)	0.5721 (0.0341)	0.5594 (0.0436)	0.4906 (0.0648)	0.5748 (0.0355)	0.5836 (0.042)	0.5817 (0.032)	0.5562 (0.043)	0.043 (12.9415)
BA	0.5535 (0.0429)	0.5422 (0.0381)	0.5315 (0.0398)	0.5133 (0.0749)	0.505 (0.0531)	0.614 (0.0449)	0.5093 (0.0366)	0.5225 (0.037)	0.5694 (0.0616)	0.0616 (9.2399)

RM-RF	SVFM*				
	yüzdelik = 0.1	yüzdelik = 0.25	yüzdelik = 0.50	yüzdelik = 0.75	yüzdelik = 0.90
SL	0.4474 (0.0414)	0.5109 (0.0425)	0.4708 (0.0505)	0.4421 (0.0659)	0.3387 (0.0484)
SN	0.6504 (0.0502)	0.6615 (0.0476)	0.5752 (0.0452)	0.503 (0.0576)	0.4037 (0.0679)
SH	0.5807 (0.0383)	0.549 (0.0383)	0.549 (0.0463)	0.5134 (0.0896)	0.4866 (0.0847)
BL	0.5957 (0.0357)	0.5184 (0.0329)	0.5135 (0.0364)	0.487 (0.0525)	0.4786 (0.0551)
BN	0.5969 (0.0432)	0.5348 (0.0349)	0.5294 (0.0292)	0.5191 (0.0382)	0.4444 (0.064)
BH	0.603 (0.0268)	0.5916 (0.0369)	0.5912 (0.0454)	0.5046 (0.0623)	0.5307 (0.0774)
SW	0.6118 (0.0431)	0.6019 (0.0319)	0.5761 (0.0438)	0.5183 (0.0895)	0.5008 (0.0773)
SM-	0.6273 (0.0509)	0.659 (0.0457)	0.5531 (0.0496)	0.5032 (0.0476)	0.4411 (0.0648)
SR	0.5437 (0.0537)	0.5577 (0.0384)	0.5487 (0.0562)	0.4898 (0.087)	0.4025 (0.0911)
BW	0.5904 (0.0428)	0.5162 (0.0414)	0.5041 (0.0605)	0.4707 (0.0598)	0.4081 (0.0844)
BM-	0.5742 (0.0305)	0.5992 (0.0368)	0.5683 (0.0334)	0.5756 (0.0393)	0.5126 (0.0487)
BR	0.5413 (0.0338)	0.4677 (0.0331)	0.4783 (0.0299)	0.4907 (0.0431)	0.4285 (0.0668)
SC	0.5792 (0.0334)	0.6143 (0.0519)	0.5836 (0.0511)	0.5525 (0.0603)	0.6025 (0.1153)
SM	0.638 (0.0534)	0.608 (0.0393)	0.5478 (0.0452)	0.5319 (0.0558)	0.4582 (0.0793)
SA	0.6116 (0.0427)	0.6357 (0.0334)	0.5494 (0.0466)	0.5039 (0.0745)	0.3995 (0.0753)
BC	0.548 (0.0419)	0.4771 (0.0317)	0.4566 (0.0457)	0.4507 (0.0459)	0.387 (0.0516)
BM	0.5535 (0.035)	0.5848 (0.0454)	0.5996 (0.0307)	0.5694 (0.0407)	0.4919 (0.0718)
BA	0.6645 (0.0418)	0.5181 (0.0335)	0.5457 (0.037)	0.5577 (0.0703)	0.5376 (0.0652)

* %0,05 anlamlılık düzeyi

EK 2. FF5, FF3, SVFM İçin Portföylerin SMB Katsayıları ve Getirilerinden Sapmaları

SMB	FF5					FF3				
	yüzdelik = 0.1	yüzdelik = 0.25	yüzdelik = 0.50	yüzdelik = 0.75	yüzdelik = 0.90	FF3*	yüzdelik = 0.25	yüzdelik = 0.50	yüzdelik = 0.75	yüzdelik = 0.90
SL	0.744 (0.1339)*	0.8607 (0.1064)*	0.7992 (0.092)*	0.7992 (0.092)*	0.7841 (0.0927)*	0.6804 (0.1542)*	0.8717 (0.1153)*	0.9306 (0.1018)*	0.8438 (0.0942)*	0.0942 (8.9583)*
SN	0.986 (0.0834)*	1.0254 (0.1142)*	0.8759 (0.1125)*	0.8714 (0.1002)*	0.7632 (0.1267)*	1.0182 (0.1011)*	1.049 (0.1017)*	0.8708 (0.1196)*	0.9222 (0.1083)*	0.1083 (8.5172)*
SH	1.0469 (0.0915)*	1.0349 (0.0955)*	0.9421 (0.1065)*	0.9443 (0.1058)*	0.7791 (0.1164)*	1.002 (0.0815)*	0.9892 (0.0984)	0.9105 (0.0969)*	0.9866 (0.0812)*	0.0812 (12.1524)*
BL	0.1486 (0.1111)	0.1522 (0.0778)	-0.061 (0.0972)	-0.1016 (0.0727)	-0.1502 (0.0923)	0.1811 (0.117)	0.1581 (0.078)*	-0.0696 (0.0871)	-0.1049 (0.095)	0.095 (-1.1046)
BN	0.2937 (0.1098)*	0.0646 (0.0698)	-0.0095 (0.0673)	-0.1304 (0.0675)	-0.0213 (0.1017)	0.2038 (0.0969)*	0.0879 (0.0751)	0.0041 (0.0714)	-0.0329 (0.0865)	0.0865 (-0.3801)
BH	0.0241 (0.098)	0.0812 (0.0948)	-0.0019 (0.0944)	-0.0945 (0.0924)	-0.1069 (0.0964)	0.1317 (0.0865)	0.1085 (0.0815)	0.0402 (0.099)	-0.0497 (0.09)	0.09 (-0.5525)
SW	1.1093 (0.1161)*	1.1163 (0.112)*	1.0105 (0.1209)*	0.8913 (0.0985)*	0.855 (0.106)*	1.1065 (0.0982)*	1.014 (0.111)*	0.9139 (0.1183)*	0.9216 (0.0985)*	0.0985 (9.358)*
SM-	1.0648 (0.1462)*	0.9111 (0.0904)*	0.8859 (0.0976)*	0.8357 (0.0823)*	0.7671 (0.0817)*	1.0775 (0.1464)*	0.933 (0.0842)*	0.8711 (0.1127)*	0.8506 (0.0796)*	0.0796 (10.6802)*
SR	0.9661 (0.1159)*	0.9942 (0.0938)*	0.9244 (0.0926)*	0.8836 (0.0957)*	0.7634 (0.1274)*	0.9267 (0.1316)*	0.9961 (0.1198)*	0.9325 (0.1012)*	0.9069 (0.1297)*	0.1297 (6.9912)*
BW	0.3581 (0.0931)*	0.2161 (0.1459)	0.0875 (0.1255)	0.0592 (0.1025)	-0.0608 (0.1002)	0.4811 (0.1139)*	0.3692 (0.115)*	0.1632 (0.1003)	0.1418 (0.1179)	0.1179 (1.2029)*
BM-	0.0298 (0.0942)	-0.0158 (0.1023)	0.0145 (0.0748)	-0.0668 (0.077)	-0.1233 (0.1003)	-0.0016 (0.0732)	-0.0305 (0.0844)	0.0395 (0.0744)	-0.0213 (0.0873)	0.0873 (-0.2435)*
BR	0.2455 (0.1256)	0.2251 (0.0793)*	0.0206 (0.0831)	-0.0367 (0.0891)	-0.0841 (0.0735)	0.2023 (0.1173)	0.2231 (0.0779)*	0.0227 (0.0828)	-0.0892 (0.0856)	0.0856 (-1.0431)*
SC	1.0701 (0.1442)*	1.016 (0.097)*	0.9775 (0.0997)*	0.9443 (0.1058)*	0.9213 (0.1155)*	1.0505 (0.1027)*	1.0125 (0.0963)*	0.9831 (0.1199)*	0.9575 (0.1305)*	0.1305 (7.3366)*
SM	0.9722 (0.129)*	0.9588 (0.1016)*	0.8758 (0.1023)*	0.8503 (0.1394)*	0.7792 (0.1215)*	0.9825 (0.141)*	0.9536 (0.1096)*	0.8709 (0.0986)*	0.9805 (0.1131)*	0.1131 (8.6671)*
SA	1.1398 (0.1093)*	1.0074 (0.0942)*	0.9387 (0.0952)*	0.9658 (0.1105)*	0.9389 (0.1437)*	1.1529 (0.1267)*	0.9855 (0.0954)*	0.9196 (0.0997)*	0.9457 (0.1074)*	0.1074 (8.8021)*
BC	0.159 (0.1115)	0.1611 (0.0767)*	0.0305 (0.1083)	0.0289 (0.1218)	-0.0705 (0.0966)	0.2359 (0.1023)*	0.1085 (0.0815)	0.0926 (0.1045)	-0.0112 (0.1042)	0.1042 (-0.1075)*
BM	0.2309 (0.1801)	0.1926 (0.0736)*	0.0075 (0.0825)	-0.0451 (0.0733)	-0.1414 (0.0662)*	0.2359 (0.1623)	0.1907 (0.067)*	0.0045 (0.0736)	-0.0625 (0.068)	0.068 (-0.9191)*
BA	0.265 (0.139)	0.19 (0.1124)	0.0446 (0.1001)	-0.0242 (0.1123)	0.0444 (0.1369)	0.3685 (0.0948)*	0.2238 (0.0864)*	0.115 (0.0802)	0.0343 (0.1214)	0.1214 (0.2824)*

* %0,05 anlamlılık düzeyi

EK 3. FF5, FF3, SVFM İçin Portföylerin HML Katsayıları ve Getirilerinden Sapmaları

HML	FF5					FF3				
	yüzdelik = 0.1	yüzdelik = 0.25	yüzdelik = 0.50	yüzdelik = 0.75	yüzdelik = 0.90	FF3*	yüzdelik = 0.25	yüzdelik = 0.50	yüzdelik = 0.75	yüzdelik = 0.90
SL	-0.5366 (0.1026)*	-0.5187 (0.094)*	-0.607 (0.083)*	-0.607 (0.083)*	-0.7868 (0.0821)*	-0.5678 (0.1143)*	-0.5245 (0.1202)*	-0.5669 (0.0944)*	-0.6595 (0.0747)*	0.0747 (-8.8283)*
SN	0.1789 (0.0814)*	0.218 (0.0906)*	0.0737 (0.0982)	-0.0777 (0.0909)	-0.1239 (0.1438)	0.1677 (0.0907)	0.2714 (0.1)*	0.0765 (0.1046)	-0.0287 (0.097)	0.097 (-0.2956)*
SH	0.291 (0.0919)*	0.6327 (0.0844)*	0.6612 (0.0767)*	0.0997 (0.0991)	0.6588 (0.0977)*	0.3065 (0.0986)*	0.5824 (0.0848)*	0.6553 (0.0833)*	0.6492 (0.0729)*	0.0729 (8.9091)*
BL	-0.415 (0.1077)*	-0.2319 (0.0743)*	-0.2593 (0.0697)*	-0.3472 (0.0715)*	-0.4073 (0.1508)*	-0.4601 (0.1281)*	-0.2385 (0.077)*	-0.2698 (0.0674)*	-0.3113 (0.0666)*	0.0666 (-4.6719)*
BN	0.0172 (0.1017)	-0.0018 (0.0705)	0.094 (0.0667)	-0.0412 (0.076)	-0.2509 (0.0936)*	0.0819 (0.1002)	0.1096 (0.1001)	0.0868 (0.0619)	-0.0316 (0.0616)	0.0616 (-0.513)*
BH	0.4271 (0.1134)*	0.4503 (0.1031)*	0.4893 (0.0868)*	0.403 (0.0961)*	0.3071 (0.0931)*	0.4508 (0.0975)*	0.0777 (0.0785)	0.4693 (0.0949)*	0.3715 (0.0873)*	0.0873 (4.2558)*
SW	0.0137 (0.0947)	0.2122 (0.1114)	0.2067 (0.1083)	0.1227 (0.1243)	0.0279 (0.1185)	0.0149 (0.0888)	0.1259 (0.103)	0.185 (0.0965)	0.1814 (0.1143)	0.1143 (1.5871)*
SM-	0.1246 (0.1055)	0.1747 (0.0942)	0.1376 (0.0852)	-0.001 (0.0829)	-0.0198 (0.082)	0.0927 (0.1125)	0.1431 (0.0886)	0.1632 (0.0998)	-0.0099 (0.0829)	0.0829 (-0.1195)*
SR	-0.0108 (0.1171)	0.1507 (0.0754)*	0.0085 (0.0795)	-0.12 (0.0829)	-0.2213 (0.1217)	0.0746 (0.1304)	0.0545 (0.1169)	0.1449 (0.0882)	-0.0755 (0.1243)	0.1243 (-0.6072)*
BW	-0.1802 (0.1088)	0.011 (0.1014)	0.082 (0.1054)	0.0245 (0.1264)	0.1133 (0.1138)	-0.0885 (0.2748)	-0.0023 (0.109)	0.0655 (0.105)	-0.0595 (0.1401)	0.1401 (-0.425)*
BM-	0.0958 (0.0786)	0.1555 (0.0882)	0.0964 (0.0739)	0.0027 (0.093)	-0.1001 (0.0962)	0.213 (0.1014)*	0.178 (0.0708)*	0.1246 (0.0763)	-0.0267 (0.0864)	0.0864 (-0.3092)*
BR	-0.1953 (0.0979)*	-0.0594 (0.0839)	-0.0775 (0.063)	-0.113 (0.071)	-0.2858 (0.0857)*	-0.1553 (0.0845)	-0.0798 (0.0845)	-0.08 (0.0598)	-0.089 (0.0753)	0.0753 (-1.1821)*
SC	0.1889 (0.0771)*	0.3151 (0.0889)*	0.3409 (0.0895)*	0.0997 (0.0991)	-0.0171 (0.119)	0.1792 (0.1041)	0.2376 (0.0894)*	0.328 (0.1006)*	0.2114 (0.0973)*	0.0973 (2.1724)*
SM	0.0636 (0.0943)	0.2448 (0.1105)*	0.1392 (0.1091)	-0.0187 (0.1129)	-0.0525 (0.1195)	0.0653 (0.0896)	0.2491 (0.104)*	0.202 (0.103)	0.0271 (0.1069)	0.1069 (0.2537)*
SA	0.1091 (0.0807)	0.1059 (0.1125)	0.0646 (0.0996)	-0.0069 (0.0908)	-0.1269 (0.0918)	0.0595 (0.0912)	0.0815 (0.1019)	0.0559 (0.1092)	0.0146 (0.0881)	0.0881 (0.1655)*
BC	0.0396 (0.1181)	0.0439 (0.0812)	0.0236 (0.0793)	-0.0433 (0.1009)	-0.1372 (0.1178)	-0.0725 (0.0992)	0.0777 (0.0785)	0.0241 (0.0894)	-0.079 (0.1092)	0.1092 (-0.7237)*
BM	-0.0145 (0.0787)	0.1129 (0.0789)	0.0979 (0.0731)	-0.0119 (0.0761)	-0.153 (0.0936)	0.0288 (0.0958)	0.082 (0.0757)	0.093 (0.0669)	-0.0654 (0.0645)	0.0645 (-1.0135)*
BA	-0.1623 (0.1272)	-0.052 (0.1082)	-0.0917 (0.0848)	-0.1885 (0.1119)	-0.2245 (0.1309)	-0.0251 (0.111)	-0.0011 (0.0929)	0.038 (0.083)	-0.1109 (0.1063)	0.1063 (-1.0431)*

* %0,05 anlamlılık düzeyi

EK 4. FF5, FF3, SVFM İçin Portföylerin RMW Katsayıları ve Getirilerinden Sapmaları

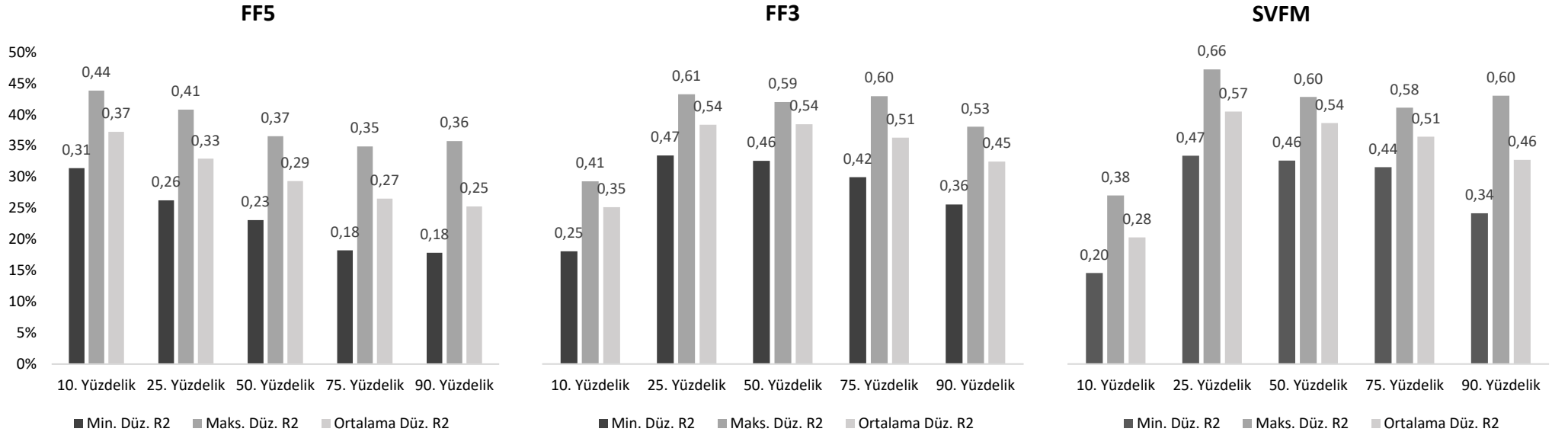
RMW	FF5				
	yüzdelik = 0.1	yüzdelik = 0.25	yüzdelik = 0.50	yüzdelik = 0.75	yüzdelik = 0.90
SL	0.1331 (0.0864)	0.207 (0.075)*	0.1844 (0.0911)*	0.1844 (0.0911)*	0.1304 (0.1367)
SN	0.2248 (0.0844)*	0.0918 (0.0826)	0.1667 (0.0864)	0.0882 (0.0965)	0.0724 (0.154)
SH	0.0404 (0.1141)	0.1035 (0.1052)	0.1259 (0.0813)	0.1617 (0.0969)	0.0982 (0.1038)
BL	0.1747 (0.1016)	0.1494 (0.0813)	0.031 (0.0663)	0.1388 (0.0713)	0.0771 (0.0827)
BN	0.1638 (0.1397)	0.2194 (0.073)*	0.137 (0.0659)*	0.1735 (0.0771)*	0.1072 (0.0749)
BH	0.2698 (0.1162)*	0.2924 (0.0694)*	0.2361 (0.0857)*	0.2 (0.0814)*	0.2323 (0.0828)*
SW	-0.1954 (0.1671)	-0.141 (0.1024)	-0.1593 (0.0879)	-0.1604 (0.1082)	-0.1258 (0.1284)
SM-	0.0492 (0.0925)	0.0331 (0.0759)	0.1831 (0.0755)*	0.0198 (0.0727)	-0.0306 (0.1056)
SR	1.0077 (0.1281)*	0.7928 (0.0807)*	0.8852 (0.082)*	0.9239 (0.0989)*	1.083 (0.0941)*
BW	0.6212 (0.0965)*	0.617 (0.1016)*	0.7847 (0.1084)*	0.7102 (0.1033)*	0.8731 (0.1314)*
BM-	0.1995 (0.1041)	0.2597 (0.1028)*	0.2052 (0.0754)*	0.2221 (0.0755)*	0.1659 (0.0703)*
BR	-0.082 (0.0875)	-0.1069 (0.0881)	-0.1852 (0.0696)*	-0.1794 (0.0764)*	-0.0746 (0.1014)
SC	0.1704 (0.123)	0.258 (0.0838)*	0.1724 (0.0722)*	0.1617 (0.0969)	0.3476 (0.1154)*
SM	-0.1405 (0.1556)	0.1497 (0.0844)	0.1193 (0.0887)	0.1852 (0.1089)	0.1591 (0.133)
SA	0.0804 (0.068)	0.0314 (0.0875)	0.0583 (0.0767)	0.0135 (0.0971)	0.1034 (0.1017)
BC	0.3924 (0.1202)*	0.299 (0.0765)*	0.2691 (0.076)*	0.2606 (0.1257)*	0.4029 (0.091)*
BM	0.2011 (0.0786)*	0.2264 (0.093)*	0.1659 (0.0728)*	0.0986 (0.0727)	0.3321 (0.079)*
BA	0.1188 (0.1049)	0.1468 (0.088)	0.0322 (0.0827)	0.1091 (0.0962)	0.314 (0.1223)*

EK 5. FF5, FF3, SVFM İçin Portföylerin CMA Katsayıları ve Getirilerinden Sapmaları

CMA	FF5				
	yüzdelik = 0.1	yüzdelik = 0.25	yüzdelik = 0.50	yüzdelik = 0.75	yüzdelik = 0.90
SL	0.0948 (0.087)	0.0763 (0.072)	0.0621 (0.0936)	0.0621 (0.0936)	-0.0003 (0.1131)
SN	-0.0716 (0.0873)	-0.1709 (0.1163)	-0.1274 (0.11)	-0.1687 (0.0866)	-0.0554 (0.1232)
SH	0.1729 (0.1035)	0.1582 (0.0875)	0.0389 (0.0868)	0.5948 (0.1043)*	0.0449 (0.1687)
BL	0.0182 (0.1071)	-0.0979 (0.0791)	-0.0971 (0.0739)	-0.0751 (0.0804)	-0.0302 (0.1097)
BN	0.0784 (0.0805)	0.0046 (0.0602)	0.073 (0.0578)	0.0715 (0.0711)	0.0752 (0.1121)
BH	-0.0687 (0.0799)	-0.0622 (0.0643)	-0.0026 (0.1052)	-0.042 (0.0988)	-0.0104 (0.086)
SW	0.0059 (0.1089)	-0.0549 (0.1094)	-0.0692 (0.097)	-0.0155 (0.101)	-0.088 (0.1168)
SM-	-0.0969 (0.1134)	-0.0696 (0.0738)	-0.1183 (0.0924)	-0.083 (0.0928)	-0.163 (0.0885)
SR	0.1536 (0.068)*	0.1309 (0.0814)	0.1535 (0.0848)	0.122 (0.0888)	0.2731 (0.0969)*
BW	-0.0841 (0.0918)	-0.2328 (0.1336)	-0.2138 (0.0971)*	-0.1052 (0.0926)	-0.0445 (0.1974)
BM-	0.0946 (0.0669)	-0.028 (0.0586)	-0.0077 (0.0916)	0.0348 (0.0842)	0.116 (0.1222)
BR	-0.0113 (0.0766)	0.0164 (0.0767)	0.032 (0.081)	0.0397 (0.0904)	0.0373 (0.09)
SC	0.5157 (0.1055)*	0.4926 (0.1065)*	0.5473 (0.1025)*	0.5948 (0.1043)*	0.6132 (0.1111)*
SM	0.0376 (0.1304)	-0.0508 (0.0842)	0.0274 (0.093)	0.0356 (0.1454)	-0.1172 (0.1157)
SA	-0.3775 (0.0902)*	-0.3152 (0.077)*	-0.4284 (0.1031)*	-0.4186 (0.1033)*	-0.5447 (0.1314)*
BC	-0.5135 (0.1358)*	-0.5263 (0.0831)*	-0.5417 (0.0995)*	-0.4191 (0.1155)*	-0.5399 (0.1306)*
BM	0.0673 (0.0807)	-0.0059 (0.071)	-0.0351 (0.0699)	0.0021 (0.076)	0.1406 (0.0721)
BA	0.5743 (0.1067)*	0.4268 (0.1022)*	0.4385 (0.1149)*	0.4717 (0.1104)*	0.3494 (0.1357)*

*%0,05 düzeyinde anlamlılı

EK 6. FF5, FF3 ve SVFM'nin Düzeltilmiş R2 Değerleri



ÖZET

Bu çalışmanın amacı varlık getirileri üzerinde hangi faktörlerin etkili olduğunu ortaya koymaktır. Bu amaçla, BİST-100'deki hisse senetlerinden 18 portföy oluşturulmuş olup bu portföy getirilerinin $R_m - R_f$ (Risk Primi), firma büyüklüğü, DD/PD (Defter Değeri/Piyasa Değeri), kârlılık ve yatırım faktörlerinden oluşan 5 faktörle açıklanıp açıklanamayacağı ve bu faktörlerin portföy getirilerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu çalışmada, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM), Fama – French 3 Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli (FF3) ve Fama – French 5 Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli (FF5), Temmuz 2009 - Haziran 2018 tarihleri arasında BİST-100'e kote olmuş firmaların hisse senetleri getirileri üzerinde kantil regresyon analizi ile test edilmiştir. Çalışma, ülkemizde kantil regresyon ile yapılan az sayıda çalışmadan biri olup diğer çalışmalardan farklı olarak varlıkların haftalık getirileri üzerinden çalışıldığı bir araştırma olma özelliğine sahiptir. Sonuçlara göre SVFM ve FF3, FF5'ten biraz daha iyi performans sergilemektedir. SVFM'nin portföy getirilerini açıklamada yeterli olduğu ancak, FF3 ve FF5 için kesin bir yargıya varılamadığı ortaya çıkmıştır. Özellikle HML, RMW ve CMA risk faktörleri bazı portföy getirilerini açıklamada yetersiz kalmıştır. Piyasa riski faktörü ise portföy getirini açıklamada başarılı olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fama- French Varlık Fiyatlama Modeli, , risk primi, firma büyüklüğü, değer primi, kârlılık, yatırım

ABSTRACT

This article aims to explore whether frequently preferred asset pricing models as Capital Asset Pricing Model (CAPM), Fama and French Three Factor Model (FF3), and Fama and French Five Factor Model (FF5) are valid in the Turkish Stock Market for the period 2009-2018 using the quantile regression (QR) approach. For this purpose, we test CAPM, FF3, and FF5 on 18 portfolios, formed from quoted stocks in Istanbul Stock Exchange 100 (BİST-100) by regressing portfolios' average weekly excess returns on risk premium/market factor ($R_m - R_f$), firm size, Book Value/Market Value (B/M), profitability and investments factors. The study differs from the previous literature by analyzing the weekly returns of the assets. In light of the statistical results, CAPM shows decent performance for BİST. FF3 and FF5 are applicable but relatively inconclusive. Especially, HML, RMW, and CMA factors are not enough to explain some of the portfolio returns. It is found that average excess weekly returns can be explained by five factors, but strongest and fully by the $R_m - R_f$ in most portfolios.

Key Words: Fama-French models, Capital Asset Pricing Model, risk premium, firm size, value premium, profitability, investment