

FAMA VE FRENCH ÜÇ FAKTÖRLÜ MODELİN GEÇERLİLİĞİ: BORSA İSTANBUL ÜZERİNE PANEL VERİ ANALİZİ¹

THE VALIDITY OF THE FAMA AND FRENCH THREE FACTORS MODEL: PANEL DATA ANALYSIS ON BORSA ISTANBUL

Arř. Gör. Dr. Emine KAYA

Ağrı İbrahim een Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
İşletme Bölümü
ekaya@agri.edu.tr

Prof. Dr. Bener GÜNGÖR

Atatürk Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
İşletme Bölümü
bgungor@atauni.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı Fama ve French üç faktörlü varlık fiyatlama modelinin Borsa İstanbul'da pay senetleri işlem gören finansal olmayan firmalar için geçerliliğinin test edilmesidir. Bu kapsamda, defter değeri/piyasa değeri oranı, firma büyüklüğü ve pazar portföy getirisi değışkenleri ile pay senedi getirileri arasındaki ilişki panel veri analizi ile incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre, firma büyüklüğü ve pay senedi getirileri arasında negatif yönlü; defter değeri/piyasa değeri oranı ile pay senedi getirileri arasında pozitif yönlü; piyasa portföy getirisi ile pay senedi getirileri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Fama ve French üç faktörlü varlık fiyatlama modelinin Borsa İstanbul için pay senedi getirilerini açıklayıcılık özelliği olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fama ve French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli, Kesitsel Anomaliler, Pay Senedi Getirileri, Panel Veri Analizi.

Abstract

The purpose of this study is to test validity of Fama and French three factors asset pricing model for non-financial firms traded in Borsa Istanbul. Within this scope, the relationship between book value/market value rate, firm size and market portfolio return variables and stock returns is analyzed by panel data analysis. According to research findings, it was determined that there is a negative direction relation between firm size and stock returns; positive direction relation between book value/market value rate and stock returns; positive direction relation market portfolio return and stock returns. This situation shows that there is explanatory feature of Fama and French three factors asset pricing model on stock returns for Borsa Istanbul.

KeyWords: Fama and French Three Factors Asset Pricing Model, Cross-section Anomalies, Stock Returns, Panel Data Analysis.

¹Bu alışma, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde savunulmuş olan "Zamanlararası Varlık Fiyatlama Modeli ve Fama-French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli Uygulaması: Türkiye Örneği" isimli doktora tezinin bir kısmından faydalanılarak hazırlanmıştır.

1. GİRİŞ

Menkul kıymetlere yatırım yapacak olan yatırımcılar açısından, varlık fiyatlama modelleri ve bu modellerin sermaye piyasaları için geçerliliğinin var olup olmadığı büyük önem arz etmektedir. Finansal Varlıkları Fiyatlama (FVF) modeli, Sharpe (1964) ve Lintner (1965) tarafından geliştirilmiş ve belirli varsayımlar altında risk ile beklenen getiri ilişkisini göz önüne alan bir denge modelidir. Ampirik çalışmalar incelendiğinde, FVF modelinin 1970'li yıllarda portföy performansının değerlendirilmesinde, sermaye maliyetinin ölçülmesinde kolay uygulanabilirliğinin sağladığı avantajla yoğun bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. 1980'li ve 1990'lı yıllarda sermaye piyasalarının gelişimine bağlı olarak, bu model pay senedi getirilerini açıklamakta yetersiz kalmıştır ve varlığı ampirik çalışmalarda kanıtlanan anomalileri bu modelin öngöremeyeceği ifade edilmiştir. FVF modelinin yetersiz kalması üzerine, sermaye piyasaları için çok faktörlü modeller üzerine odaklanılmaya başlanmıştır. Bu modeller, firmaya özgü faktörlerin pay senedi getirilerini açıklamada başarılı olduğuna dair ampirik sonuçlar sunmuştur.

Standart FVF modelinin pay senedi getirilerini açıklanmasında geliştirici özelliği bulunmaktadır. Literatürde mevcut olan üç faktörlü fiyatlama modelinin içerdiği yeni risk faktörleri ile pay senedi getirisi oynaklıkları dahi başarılı bir şekilde tahmin edilebilmektedir ki geleneksel FVF model uygulayıcıları, FVF modeline eklenen yeni risk faktörleri ile oluşan varlık fiyatlama modellerinin başarılı sonuçlar verdiğini belirtmektedirler. Çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinde, en yaygın kabul gören model, Fama ve French (1993, 1996) üç faktör modelidir. Fama ve French 1993 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında, çok faktörlü modeller arasında yer alan üç faktör modelini geliştirmişlerdir. Fama ve French (1992), pay senedi getirilerinin zamana bağlı farklılaşmasını incelerken, firma büyüklüğü ve Defter Değeri/Piyasa Değeri (D/P) oranı faktörlerinin de etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Bu durumdan dolayı Fama ve French (1993, 1996), FVF modeline belirtilen iki yeni faktörü (Firma Değeri ve D/P oranı) ekleyerek üç faktörlü varlık fiyatlama (ÜFVF) modelini geliştirmişlerdir.

Firma büyüklüğü, ilgili pay senedinin piyasa değerinin ölçülmesinde kullanılan kriterlerden biridir ve pay senedi fiyatı ile ilgili firmanın işlem gören pay senetleri sayısı çarpılarak elde edilmektedir. Fama ve French (1995), piyasa değeri düşük firmaların ortalama getirilerinin, piyasa değeri yüksek olan firmaların ortalama getirilerinden daha yüksek olduğunu ifade etmektedirler. ÜFVF modelinin oluşturulmasında kullanılan bir diğer yeni faktör olan D/P oranı ise, bir firmanın defter değerinin piyasa değerine oranıdır. Fama ve French (1995), yüksek D/P oranına sahip firmaların getirilerinin, düşük D/P oranına sahip firmaların getirisinden daha yüksek olduğunu belirtmektedirler ve ayrıca, eğer pay senetleri rasyonel bir şekilde fiyatlanmışsa, rasyonel fiyatlama gereği getirilerin firma büyüklüğü ve D/P oranı risk faktörlerine duyarlı olmaları gerektiğini eklemiştir. Yine Fama ve French (1995), firma büyüklüğü ve D/P oranı risk faktörlerinin açıklanamayan ekonomik sebepler için ihtiyari değişken olma özelliğini taşıdıklarını da belirtmişlerdir.

ÜFVF modelinde yatırımcı, piyasa riski, firma büyüklüğü riski ve D/P oranı riski olmak üzere üç risk faktörüne maruz kalarak risk alma derecesine bağlı olarak getiri elde etmektedir. Fama ve French (1993), 1960'lı yıllardan sonra büyüklük ve D/P oranı risk faktörlerinin aslında ABD pay senedi piyasası getirilerini FVF modelinden daha iyi açıkladığını belirtmişlerdir.

$$E(R_i) - R_f = \beta_{im}[E(R_m) - R_f] + \beta_{is}E(SMB) + \beta_{ih}E(HML) + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Yukarıda (1) numaralı eşitlikte yer alan değişkenleri Fama ve French (1993, 1996) şöyle ifade etmektedirler:

$E(R_i) - R_f$: İnceleme kapsamına alınan portföyün veya i varlığının risksiz faiz oranını aşan beklenen getirisi,

$E(R_m) - R_f$: Piyasa portföyünün risksiz faiz oranını aşan beklenen getirisi,

SMB: Piyasa değeri küçük ve piyasa değeri büyük pay senedi getirileri arasındaki fark,

HML: D/P oranı yüksek ve D/P oranı düşük pay senetlerinin getirileri arasındaki fark,

β_{im} : Portföyün veya i varlığının aşırı getirilerinin, piyasanın aşırı getirilerine olan duyarlılığı,

β_{is} : Portföyün veya i varlığının aşırı getirilerinin, SMB risk faktörüne olan duyarlılığı,

β_{ih} : Portföyün veya i varlığının aşırı getirilerinin, HML risk faktörüne olan duyarlılığı olarak ifade edilmektedir.

$\varepsilon_{i,t}$: Hata terimidir ve çeşitlendirmeyle giderilebilen sistematik olmayan riski ifade etmektedir.

ÜFVF modelinde beta katsayıları, $E(R_i) - R_f$ ile $E(R_m) - R_f$, SMB ve HML arasındaki regresyon analizi sonucu elde edilen eğim değerleri olarak belirtilmektedir. Yukarıda yer alan (1) numaralı eşitlikte, SMB pay senetlerinin firma büyüklüğüne ilişkin risk faktörü ve HML pay senetlerinin yüksek ve düşük D/P oranlarına sahip olmalarından dolayı meydana gelen risk faktörü olarak modelde yer almaktadır. Michou, Mouselli ve Stark (2014), Fama ve French ÜFVF modelinin uygulamasında kullanılan portföy oluşturma yöntemleri üzerinde durmuşlar ve farklı portföy oluşturma yöntemlerinin kullanılması durumunda farklı sonuçlar elde edilebileceğini ve de bu durumun bir sonucu olarak portföy oluşturma yönteminin belirlenmesi aşamasının aslında varlık fiyatlama modelleri için önemli olduğunu belirtmişlerdir.

ÜFVF modelinin Borsa İstanbul için gerçekleştirilen uygulamalara göz gezdirildiğinde, daha önce yapılan çalışmaların birçoğunda yatay kesit analizlerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada verilerin hem zaman hem de yatay kesit boyutuyla inceleme fırsatı elde edilmiştir. Ayrıca, çalışmada bir diğer önemli husus, ÜFVF modelinin test edilmesinde panel veri analizinin kullanılmasının yanında; veri setinin hayatta kalma yanlılığına ve ileri bakış yanlılığına engel olacak şekilde belirlenmesidir. Veri yapısına ilişkin önem arz eden bir diğer nokta ise, daha önce Fama ve French ÜFVF modelinin Borsa İstanbul için geçerliliğinin araştırıldığı çalışmalarda genel olarak aylık frekansta verilerin kullanılması, ancak bu çalışmada, Fama ve French ÜFVF modeli için çeyrek dönemlik verilerin analiz kapsamına alınmasıdır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Fama ve French ÜFVF modeli uygulamalarına için gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye sermaye piyasalarına ilişkin literatür özeti aşağıda yer almaktadır.

Gelişmiş piyasalarda Fama ve French ÜFVF modelinin test edildiği çalışmalarda ulaşılan genel kanı, modelin sermaye piyasalarında geçerliliği yönündedir. Fama ve French'in (1993) öne sürdüğü firma büyüklüğü ve pay senedi getirileri ilişkisinde negatif yönlü bir korelasyonunun mevcut olduğu savı, gelişmiş piyasaların bir kısmında desteklenirken; bazı gelişmiş piyasalarda reddedilmiştir. Benzer durum D/P oranı etkisi için de mevcuttur. Yani gelişmiş piyasalar için yapılan çalışmalarda, D/P oranı ve pay senedi getirileri arasındaki pozitif yönlü ilişkinin negatif yönlü olduğu veya D/P oranı etkisinin mevcut dahi olmadığı bulguları da birtakım sermaye piyasaları için elde edilmiştir.

Fama ve French (1998), çalışmalarında 13 gelişmiş ile 16 gelişmekte olan ülke için pay senedi getirileri ve risk faktörleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. İnceleme kapsamına alınan pay senetlerinden yüksek D/P oranlı firmalar değer payları olarak isimlendirilirken; düşük D/P oranlı pay senetleri büyüme payları olarak isimlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, 1975-1995 dönemleri için ilgili piyasalarda değer priminin varlığı bulgusu, diğer bir ifadeyle dünya sermaye piyasalarında değer pay senetlerinin büyüme pay senetlerinden daha yüksek getiri elde ettiği kanısı kabul edilmiştir. Ajili (2003), 1976-2001 döneminde Fransa sermaye piyasaları için Fama ve French ÜFVF modelini test etmiş ve modelin Fransa sermaye piyasaları açısından pay senedi getirisi değişimini açıklamada oldukça başarılı olduğunu belirtmiştir. Walid ve Ahlem (2008), 2002-2007 dönemi için Japonya pay senedi piyasaları üzerinde ÜFVF modelini test etmişler ve modelin Japonya pay senedi piyasası için pay senedi getirilerindeki değişimi başarılı bir şekilde açıkladığını ifade etmişlerdir. Chou ve diğ. (2012), Japonya sermaye piyasaları için 1978-2006 zaman aralığında ÜFVF modeli üzerinde çalışmışlardır. Yazarlar, Fama ve French ÜFVF modelinin 1990'lı yıllarda anomalileri daha başarılı bir şekilde açıkladığını, fakat modelin farklı piyasalarda dönem dönem incelenip geçerliliğinin sürekli araştırılmasının daha başarılı sonuçlar vereceğini ifade etmişlerdir. Hahn ve Yoon (2016), Kore üzerinde 1992-2012 dönemi için ÜFVF modelini araştırmışlar ve modelin ilgili zaman aralığında pay senedi getirilerini açıklamada başarılı olmadığını ifade etmişlerdir.

Gelişmekte olan ülkeler üzerinde ÜFVF modeli için yapılan çalışmalara göz gezdirildiğinde, Allen ve Cleary (1998), 1978-1992 yılları için Malezya pay senedi piyasası üzerinde çalışmışlar ve ÜFVF modelini test etmişlerdir. Yazarlar, piyasa betası ve pay senedi getirileri üzerinde ters yönlü bir ilişki tespit etmişler; büyüklük etkisinin ise Malezya'da var olmadığı kanısına varmışlardır. Rouwenhorst (1998), gelişmekte olan 20 ülke için 1982-1997 zaman aralığını kapsayan çalışmasında, D/P oranı etkisini incelemiş ve 16 ülkede yüksek D/P oranı baz alınarak kullanılan firmalardan oluşan portföyün getirisinin, düşük D/P oranlı firmalardan oluşan portföyün getirisinden daha yüksek olduğu kanısını iddia etmişlerdir. Drew ve Veeraraghavan (2002), Malezya pay senedi piyasası için; Connor ve Sehgal (2001), Hindistan sermaye piyasası için, Fama ve French ÜFVF modelinin geçerli olup olmadığını araştırmışlar; modelin Malezya Kuala Lumpur borsasında ve Hindistan borsasında işlem gören pay senetlerinin getirilerindeki değişimi açıkladığı sonucuna varmışlardır.

Djajadikerta ve Nartea (2005), 1994-2002 dönemi için Yeni Zelanda pay senedi piyasası üzerinde inceleme yapmışlar ve istatistiksel olarak anlamlı firma büyüklüğü ile zayıf D/P oranı etkisinin mevcut olduğunu ifade etmişlerdir. Nitekim Dash ve Singh (2007), 1997-2004 zaman aralığı için Hindistan piyasası üzerinde çalışmışlar ve Fama ve French'in (1993) bulguları ile çelişki arz eden sonuçlara ulaşmışlardır. Yazarlar, piyasa betası ile getiri arasındaki güçlü ilişkiye işaret etmiş ve firma büyüklüğü ile D/P oranı etkisinin ilgili yıllarda Hindistan için mevcut olmadığını belirtmişlerdir.

Polonya pay senedi piyasası için ise Olbrys (2010), Varşova Borsası'nda 2002-2009 dönemi için ÜFVF modelini araştırmış ve modelin Polonya pay senedi piyasasında geçerli olduğu sonucuna varmıştır. Brailsford, Gaunt ve O'Brien (2012), 1986-2002 yıllarını baz alarak Avustralya pay senedi piyasası üzerinde Fama ve French ÜFVF modelini çalışmışlar ve elde edilen bulguların ABD sermaye piyasaları için elde ettikleri bulgular ile benzer olduğunu, yani ÜFVF modelinin Avustralya pay senedi piyasaları için açıklayıcılığının yüksek olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Pandey ve Sehgal (2016), Hindistan sermaye piyasasında işlem gören 500 firma üzerinde firma büyüklüğü etkisini 2003-2015 zaman aralığı için test etmişlerdir. Araştırmada Hindistan sermaye piyasalarında işlem gören firmalara ilişkin güçlü bir firma değeri etkisi belirlenmişken, firma büyüklüğünün ölçümünde net çalışma sermayesi, net satışlar, toplam varlıklar gibi alternatiflerin de kullanılabileceği ifade edilmiştir. Gelişmekte olan ülkeler için gerçekleştirilen çalışmalara göz gezdirildiğinde, çalışmaların birçoğunda ÜFVF modelinin pay senedi getirilerini açıklamada yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak bazı ülkeler için ise, modelin yeterli olmadığı veya geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi gelişmekte olan ülkeler için de çelişkili bulgular mevcuttur.

Türkiye sermaye piyasaları için yapılan çalışmalara bakıldığında, Aksu ve Önder (2003) ise, 1993-1997 zaman aralığı için aylık frekansta veri kullanarak ÜFVF modelinin geçerliliğini Borsa İstanbul'da işlem gören firmalar için gerçekleştirmişlerdir. Yazarlar, firma büyüklüğü ve D/P oranı etkilerinin Borsa İstanbul için geçerli olduğu kanısına varmışlar; nitekim firma büyüklüğünün açıklayıcılığının oldukça yüksek olduğunu ayrıca belirtmişlerdir. Öte yandan Yolsal (2005), pay senedi getirilerini etkileyen faktörleri incelemek adına zaman serisi ve de çapraz kesit regresyon analizi ile 1999-2004 dönemi için Borsa İstanbul'da firma değeri ve D/P oranı etkilerini araştırmıştır. İnceleme sonuçları firma değerinin pay senedi getirilerini istatistiksel olarak anlamsız ve de D/P oranının pay senedi getirilerini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilediğine işaret etmiştir. Ayrıca yazar, firma büyüklüğü ve D/P oranı faktörlerinin FVF modeline eklenmesiyle elde edilen faydanın düşük olduğu, yani ilgili risk faktörleri ve pay senedi getirileri arasında sıkı bir korelasyon olmadığı sonucuna varmıştır. Doğanay (2006) ise, 1995-2005 dönemi için piyasa risk primi, firma büyüklüğü ve D/P oranı faktörleri ve pay senedi getirileri arasındaki ilişkiyi zaman serisi regresyon analizi ile araştırmıştır. Doğanay, kullanılan risk faktörlerinin Türk sermaye piyasalarında pozitif yönde etkileyen anlamlı risk faktörleri oldukları sonucuna varmıştır.

Canbaş, Kandır ve Erişmiş (2007), finansal sektör dışında kalan Borsa İstanbul'da işlem gören firmalara ilişkin pay senedi getirileri ve firma özellikleri arasındaki ilişkiyi Temmuz 1992-Haziran 2005 zaman aralığı için incelemişlerdir. Yazarlar, piyasa değeri küçük pay senetlerinin, piyasa değeri büyük pay senetlerine göre daha yüksek getiri ve D/P oranı yüksek pay senetlerinin D/P oranı düşük pay senetlerine göre daha yüksek getiri sağladığını ifade etmişlerdir. Son olarak yazarlar, kaldıraç oranı yüksek olan firmaların getiri oranlarının, kaldıraç oranı düşük olan firmalara göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Diğer taraftan Atakan ve Gökbulut (2010), panel veri analizini kullanarak

1993-2007 dönemi için ÜFVF modelini Borsa İstanbul üzerinde araştırmışlar ve piyasa risk primi, firma değeri ve D/P oranı değişkenlerinin pay senedi getirilerini pozitif yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.

Diğer taraftan Eraslan (2013), ÜFVF modelini 2003 -2010 dönemi için Borsa İstanbul üzerinde incelemiş ve modelin literatürün aksine pay senedi getirilerini açıklamada güçlü olmadığını savunmuştur. Öte yandan Ünlü (2012a, 2012b), farklı zaman aralıklarını kapsayan çalışmalarında, Borsa İstanbul için ÜFVF modelini test etmiş ve firma değeri etkisi ile D/P oranı etkisinin varlığını regresyon analizi incelemiştir. Yazar gerçekleştirdiği iki çalışmada da, Fama ve French (1995) ile tutarlı sonuçlar elde etmiş ve bu sonuçlar Borsa İstanbul için düşük piyasa değerine sahip firmaların ortalama getirilerinin, yüksek piyasa değerine sahip olan firmaların ortalama getirilerinden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca yazar, yüksek D/P oranına sahip firmaların getirilerinin, düşük D/P oranına sahip firmaların getirisinden daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Kara (2016) ise, 2006-2014 dönemi için ÜFVF modelini Borsa İstanbul üzerinde sektörel bazda panel veri analizi ile çalışmış ve sektörler arasında modelin geçerliliği ile ilgili farklılık olup olmadığı incelemesine çalışmasında yer vermiştir. Ancak araştırma sonucunda, Borsa İstanbul için yapılan uygulama sonuçları yazarı, mali ve hizmetler sektörü hariç sektörel bazda oluşturulan modellerin başarılı olmadığı, ancak tüm sektörlerin dâhil edilmesiyle oluşturulan modelin pay senedi getirilerini daha başarılı bir şekilde açıkladığı; ek olarak risk faktörlerinin katsayılarının yönünün sektörler için farklılaştığı kanısına ulaşmıştır.

3. VERİ SETİ

Bu çalışma, 2005 yılının üçüncü çeyreği ile 2014 yılının ikinci çeyreği için Borsa İstanbul'da işlem gören finansal olmayan firmalara ilişkin üçer aylık verileri kapsamaktadır. Finansal firmaların çalışmaya dâhil edilmemesinin nedeni, pay senetleri ile portföy oluşturularak yapılan çalışmalarda, finansal sektörde işlem gören firmaların karşılaştırmada sıkıntı teşkil etmesidir. Benzer şekilde, Fama ve French (1992), araştırmalarına finansal firmaları dâhil etmemişlerdir. Bu durumun sebebi olarak yazarlar, finansal firmaların kaldıraç oranlarının yüksek olmasından ileri geldiğini belirtmişlerdir. Çünkü yüksek kaldıraç oranı, finansal firmalar için normal sayılabilirken, finansal olmayan firmalar için finansal sıkıntı doğurabilecek nitelikte olabilmektedir.

İlgili dönemde, portföy oluşturma esnasında D/P oranı hesaplamasında sıkıntı teşkil etmesinden dolayı özkaynakları negatif olan firmalar inceleme dışında tutulmuştur (Fama ve French, 1996: 55-83). Ayrıca, bilanço ve kapanış fiyatlarına ulaşılamayan firmalar, ilgili yıl için örneklem kapsamına alınmamıştır. Bu kriterlere uymayan firma, kriterleri sağladığı yılda tekrar örnekleme dâhil edilmiştir. İflas eden firmaların çalışmaya dâhil edilmemesi, hayatta kalma yanlılığına sebep olmakta ve iflas durumunda olmayan güçlü firmaların getirilerini olduğundan yüksek göstermektedir. Dolayısıyla iflas eden firmalar çalışma kapsamına alınmış, hayatta kalma yanlılığına müsaade edilmemiştir. İflas eden firmaların dönem sonu getirileri ise, işlemin durdurulmasından sonra yılın kalan ayları için BIST 100 endeksi baz alınarak bir yıla tamamlanmıştır (Öztürkatalay, 2005: 119). Çalışmada işlem maliyetleri ve vergilerin olmadığı varsayılmıştır. Yukarıda belirtilen kısıtlardan ötürü her yıl inceleme kapsamına alınan firma sayısı değişmiştir.

Çalışmada kullanılan veriler çeyrek dönemlik olarak uygulamaya dâhil edilmiştir. Pay senedi ve endeks kapanış verileri ile mali tablo verileri Borsa İstanbul CD veri seti² ve internet sitesinden elde edilmiştir. Faiz oranı değişkeninin elde edildiği Hazine bonosu verileri, www.tcmb.gov.tr internet adresinden temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan finansal oranlar, firmaların 31 Aralık 2004 ve 31 Aralık 2012 (t yılı portföy oluşturma döneminde t-1 yılına ilişkin bilanço verilerinin kullanılması sebebiyle, finansal oranlar 2004 ve 2012 yıllarına ait mali tablolar kullanılarak hesaplanmıştır) yılsonu mali tablo verilerinden hesaplanmıştır. Yıllara göre araştırma kapsamında incelenen firma sayıları Tablo 1'de sunulmuştur.

²Borsa İstanbul Pazarlama ve Satış Müdürlüğü, Borsa İstanbul Data Store sistemini kullanmadan önce, geçmişe yönelik veri talebinde CD'ye veriyi depolayarak talep eden ilgiliye ilettiği için bu ifade kullanılmıştır.

Tablo 1. İncelenen Firma Sayısı

Yıllar	Firma Sayısı
2005	205
2006	203
2007	208
2008	206
2009	201
2010	204
2011	214
2012	231
2013	259
Ortalama	214,56≅215

Tablo 1’de yer aldığı üzere, araştırmaya ortalama 215 firma dâhil edilmiştir. Firma kazançlarının bilançolar ilan edilmeden önce yatırımcıya ulaşmış olması şeklinde varsayım ileri bakış yanlılığı (look ahead bias) durumunu ortaya çıkarmaktadır (Öztürkatalay, 2005: 118). İleri bakış yanlılığını önlemek için getiriler 1 Temmuz 2005 ve 30 Haziran 2014 dönemleri itibariyle hesaplanmıştır (Fama ve French, 1993: 10). Nitekim, bu yöntemin uygulanması ile mali tablo verilerinin pay senedi fiyatlarına yansımaya olanak tanınma durumu söz konusu olup, bilgilendirme etkisi bertaraf edilmektedir (Ünlü, 2011: 81). Getiriler için özsermaye durumlarına göre düzeltilmiş pay senedi ve endeks verileri kullanılmıştır³. Çalışmada reel getiriler kullanılacağı için getiriler, gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH) deflatörü ile deflate edilerek reel hale çevrilmiştir. Endeks getirisi için BIST 100 endeksi kullanılmıştır. Risksiz faiz oranı değişkenini oluşturmak için, gösterge özelliği taşıması ve işlem hacminin fazla olmasından dolayı daha sağlıklı fiyat oluşumu sağlaması dolayısıyla hazine bonusu yıllık bileşik referans faiz oranları üç aylık değerlere çevrilerek analizlere dâhil edilmiştir. Portföyün ortalama getirisi, portföydeki her bir varlığın getirisinin ağırlıklı ortalamasına eşit olduğu için bu çalışmada eşit ağırlıklı ortalama getiriler kullanılmıştır ve matematiksel gösterimi aşağıda yer almaktadır:

$$R_p = X_1R_1 + X_2R_2 + X_3R_3 + \dots + X_NR_N \quad (2)$$

3.1 Araştırma Kapsamında Test Edilecek Olan Varlık Fiyatlama Modeline Dâhil Edilen Portföylerin Oluşturulması

Bu çalışmada Fama ve French (1996) tarafından kullanılan portföy oluşturma yöntemine paralel bir yöntem kullanılmıştır. Literatürde yapılan çalışmalar incelenerek, pay senedi getirileri üzerindeki etkileri belirlenmiş olan D/P oranı ve firma büyüklüğü faktörleri portföy oluşturma kriteri olarak esas alınmıştır. Portföylerin oluşturulması aşamasında, firma büyüklüğünün ölçütü için piyasa değeri kullanılmıştır. Piyasa değeri verisi ise, dolaşımdaki pay senedi sayısı ile pay senedi fiyatının çarpılması ile elde edilmiştir. D/P oranı ise, pay başına defter değerinin pay senedinin piyasa fiyatına bölünmesi ile bulunmuştur. Portföylerin oluşturulmasında ilk şart, kullanılacak olan muhasebe verilerinin portföy oluşturma tarihinde ilan edilmiş olmasıdır. Çünkü 12 aylık bilançolar genellikle bir sonraki yılın altı aylık zaman zarfında tamamlanmaktadır (Canbaş, Kandır ve Erişmiş, 2008: 7). Bu kapsamda, portföy oluşturmada normal faaliyet dönemi olan Ocak-Aralık dönemi tercih edilmemiştir. Analizlerde 12 aylık tabloların kullanılması tercih edilmiştir. Bu tercihin sebebi, yıllık tabloların kullanılması ile mevsimsellik sorununun ortadan kaldırılabileceği savıdır. Portföyler, her t yılının Haziran ayı itibariyle oluşturulmuştur. Böylelikle, t-1 yılına ilişkin bilanço verileri ile t yılı Haziran ayı pay senedi getirileri denkleştirilmiştir. Bu şartlarda bir firmanın t-1 yılının Aralık ayında işlem görüyor olmasıyla birlikte t yılının Haziran ve Aralık aylarında da işlem görüyor olması gerekmektedir.

Pay senetlerinin, her bir t yılına ilişkin piyasa değeri, t yılının Haziran ayına tekabül eden piyasa değerlerinin ölçülmesi ile hesaplanmıştır. Haziran ayı piyasa değerlerinin ölçülmesinin ardından, ilk olarak her t yılının Haziran ayı için getiri verisine ulaşılan tüm pay senetleri, ilgili firmaların firma

³Getiri hesabına temel teşkil eden formül: $R_t = \left(\frac{p_t}{p_{t-1}} - 1\right)$ ’dir.

değerlerine göre küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır. Ardından, sıralaması yapılan pay senetleri iki pay senedi portföyü içine alınmıştır. Bu ayrımın gerçekleştirilmesinde medyan değer dikkate alınmıştır. Piyasa değeri medyan değere eşit ve medyan değerinin altında piyasa değerine sahip olan pay senetleri piyasa değeri küçük portföy grubuna alınmış; piyasa değeri medyan değerinin üstünde ölçülmüş olan pay senetleri piyasa değeri büyük portföy grubuna alınmıştır. Daha sonra, her iki portföyün getirileri ile zaman serisi meydana getirilmiştir. Portföy getirileri, portföye yerleştirilmiş pay senetlerinin getirilerinin eşit-ağırlıklı ortalamalarının alınması ile hesaplanmıştır.

Pay senedi getirilerini önemli ölçüde etkilediği varsayılan bir diğer faktör D/P oranı ise, t-1 yılı Aralık ayı defter değerinin t-1 yılı Aralık ayı piyasa değerine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Bu şekilde D/P oranları hesaplandıktan sonra, D/P oranına göre oluşturulan portföylerin hesaplanması üç basamakta gerçekleştirilmiştir. Birinci basamakta, ilgili firmaların tüm pay senetleri D/P oranına göre büyükten küçüğe doğru sıralaması yapılmıştır. Sonraki aşamada, sıralanan pay senetleri ile; düşük (%30), orta (%40), yüksek (%30) olmak üzere üç adet portföy oluşturulmuştur. Son basamakta ise, her üç portföyün getirileri zaman serisine dönüştürülmüş ve portföy getirileri portföyde yer alan pay senetlerinin getirilerinin eşit ağırlıklı ortalamalarının hesaplanması ile elde edilmiştir.

Bu çalışmada Fama ve French (1996) ile paralel bir yöntem takip edilmiş ve firma büyüklüğü ile D/P oranı kriter olarak kullanılarak, altı adet kesişim portföyü oluşturulmuştur. Araştırma kapsamına alınan pay senetlerinin risksiz faiz oranını aşan getirileri, modelde bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Üç faktör modeli için oluşturulan firma büyüklüğü etkisi için iki (Küçük ve Büyük) adet, D/P oranı etkisi için (Düşük=%30, Orta=%40, Büyük=%30) üç tane portföyün kesişimi olan altı adet portföyü aşağıdaki şekilde ifade etmek mümkündür:

S/L: Piyasa değeri küçük, D/P oranı düşük pay senetlerinin oluşturduğu portföyü,

S/M: Piyasa değeri küçük, D/P oranı orta büyüklükteki pay senetlerinin oluşturduğu portföyü,

S/H: Piyasa değeri küçük, D/P oranı yüksek pay senetlerinin oluşturduğu portföyü,

B/L: Piyasa değeri büyük, D/P oranı düşük pay senetlerinin oluşturduğu portföyü,

B/M: Piyasa değeri büyük, D/P oranı orta büyüklükte pay senetlerinin oluşturduğu portföyü,

B/H: Piyasa değeri büyük, D/P oranı yüksek pay senetlerinin oluşturduğu portföyü temsil etmektedir.

Altı kesişim portföy getirilerinin elde edilmesinde eşit ağırlıklı pay senedi getirileri kullanılmış, ilgili portföy getirileri her yıl t yılı Temmuz ayından itibaren t+1 yılı Haziran ayına kadar olan zaman aralığı için hesaplanmış ve portföyler t+1 yılı Haziran ayında yeniden meydana getirilmiştir. Piyasa değeri ve D/P oranı etkisi için altı kesişim portföyü SMB ve HML risk faktörleri hesaplanması için kullanılmıştır.

3.2 Pay Senedi Getirilerini Açıklamak İçin Varlık Fiyatlama Modelinde Yer Alan Faktörlerin Hesaplanması ve Kurulan Varlık Fiyatlama Modeli

Pay senedi getirilerini açıklamak için, üç tane faktörü belirlenmiştir. $(R_m) - R_f$ (Piyasanın getirisi ile risksiz faiz oranı arasındaki fark), SMB (Piyasa değeri küçük pay senetlerinden meydana gelen portföyün getirisi ile piyasa değeri büyük pay senetlerinden meydana gelen portföyün getirisi arasındaki fark), HML (D/P oranı yüksek pay senetleri ile elde edilen portföyün getirisi ile D/P oranı düşük pay senetleri ile elde edilen portföyün getirisi arasındaki fark) risk faktörleridir. Model kapsamında kullanılan risk faktörlerinin özetlenmiş şekilde anlatımı aşağıda yer almaktadır.

$E(R_m) - R_f$, piyasa primini ifade etmekte olup, piyasanın risksiz faiz oranını aşan getirisine işaret etmektedir. SMB büyüklük primini göstermekte, HML değer primini ifade etmektedir. Belirtilen SMB ve HML faktörleri şu şekilde hesaplanmıştır:

$$\text{SMB: } ((S/L-B/L)+(S/M-B/M)+(S/H-B/H))/3$$

$$\text{HML: } ((S/H-S/L)+(B/H-B/L))/2$$

Borsa İstanbul için bu çalışmada test edilecek hipotezler ise aşağıda yer almaktadır:

- Firma büyüklüğü faktörünün hisse senedi getirileri üzerinde etkisi vardır.
- D/P oranı risk faktörünün hisse senedi getirileri üzerinde etkisi vardır.
- Fama ve French ÜFVF modeli Borsa İstanbul'da işlem gören pay senetlerinin getirilerini açıklamada kullanılabilir.

Bu çalışmada Fama ve French ÜFVF modelinin test edilmesi için panel veri analizi tercih edilmiştir. Büyüklük ve D/P oranı kriterlerinin kullanılmasıyla oluşturulan portföylerin risksiz faiz oranı üzerindeki getirileri panel veri analizi için bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Pay senedi getirilerini tahmin etmek amacıyla oluşturulan regresyon modeli aşağıda yer almaktadır.

$$E(R_i) - R_f = \alpha_0 + \beta_{i,t}[E(R_m) - R_f] + s_{i,t}E(SMB) + h_{i,t}E(HML) + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Yukarıda yer alan (3) numaralı eşitlik Fama ve French ÜFVF modelini göstermektedir. Denklemlerde yer alan değişkenlere ilişkin katsayıların anlamlı çıkmasına ek olarak, α_0 'ın katsayısının sıfır veya katsayının prob değerinin istatistiki olarak anlamsız olması, ilgili modelin Borsa İstanbul'da geçerli olduğuna, modelde varlık fiyatlama sorunu olmadığına ve modele dâhil edilecek başka değişken olmadığına işaret etmektedir (Korkmaz, Yıldız ve Gökbulut, 2010: 99). ÜFVF modelinin ampirik testleri için kullanılacak veriler Excelde düzenlenmiş olup, ilgili varlık fiyatlama modelinin uygulaması Eviews ve Stata programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. YÖNTEM

Bu çalışmada aşırı getiriler ile $(R_m) - R_f$, SMB ve HML değişkenleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek için panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda, çalışmanın bulgular kısmında yer aldığı üzere bu çalışmada statik panel veri modellerinden sabit etkili model kullanıldığı için sadece sabit etkili modelin tanıtımına yer verilmiştir.

Panel veri analizi kullanılarak meydana getirilen regresyon modelleri, panel veri regresyon modelleri şeklinde nitelendirilmektedir (Gujarati, 1995: 636). En temel haliyle bir panel veri regresyon modeli aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad i=1, \dots, N; T=1, \dots, n \quad (4)$$

Yukarıda eşitlik (4)'te yer alan i , firma, hane, ülke gibi bireysellere; t ise zamana işaret etmektedir. I indisi yatay kesit boyutuna işaret ederken, t indisi zaman serisi boyutunu ifade etmektedir. Bireysel etkiyi temsil eden α_i , t zaman ve i yatay kesitine ait bireysel etkileri içermekte olan sabit özelliğindedir. Bu şekildeki ilgili model klasik regresyon modeli olarak isimlendirilmektedir. Basit k değişkenli bir doğrusal panel veri regresyon modeli ise, aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad i=1, \dots, N; T=1, \dots, n \quad (5)$$

Yukarıdaki modelde Y bağımlı değişkeni, X bağımsız değişkeni ($k-1$ adet) ve ε_{it} , sıfır ortalama ve sabit bir varyansa sahip olan hata terimine işaret etmektedir. I kesit veri boyutunu, t zaman serisi boyutunu göstermektedir. Y değişkeni, bir birimden diğerinde ve bir zaman periyodundan sonraki zaman periyodunda farklı değerlere sahip bir bağımlı değişken olduğunda, kesit boyutu için i , zaman periyodu için t olmak kaydıyla iki alt indisle raporlanmaktadır (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007: 37).

Denklem (5)'te yer alan modelde, katsayılar ayrı birimler için ayrı zaman periyotlarında ayrı değerlere sahip olabilmektedir. Bu şekilde elde edilen parametre sayısı, kullanılan gözlem sayısından fazla olmakta ve de bu özellikteki model tahmin edilememektedir. Bu durumdan dolayı, panel veri analizinin kullanıldığı çalışmalarda yaygın olarak hata terimlerinin nitelikleri ve de katsayıların değişebilir nitelikte olması ile ilgili farklı varsayımlar ile farklı modeller tahmin edilebilmektedir. Farklı varsayımlarla tahmin edilen bu modeller **Havuzlanmış (Pooled) En Küçük Kareler** modeli, **Sabit Etkili (Fixed Effects)** model ve **Tesadüfi Etkili (Random Effects)** model olarak isimlendirilmektedir. Bu modellerde ε_{it} , hatalarının bütün zaman periyotlarında ve tüm bireyler için

bağımsız $N(0, \sigma_e^2)$ şeklinde dağıldığı kabul edilmektedir (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007; Griffiths ve Carte, 1993: 37).

Bu çalışmada pay senedi getirilerini tahmin etmek amacıyla oluşturulan regresyon modeli aşağıda yer almaktadır.

$$E(R_i) - R_f = \alpha_0 + \beta_{i,t}[E(R_m) - R_f] + s_{i,t}E(SMB) + h_{i,t}E(HML) + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

5. BORSA İSTANBUL İÇİN ÜÇ FAKTÖRLÜ VARLIK FİYATLAMA MODELİNİN AMPİRİK TESTLERİ

Bu çalışmada analizlere başlamadan önce, uygulama kapsamında panel veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistiklere, bağımsız değişkenlere ilişkin korelasyon tablosuna ve Varyans Büyütme Faktörü (VIF) sonuçlarına yer verilmiştir. Tablo 2’de portföylerle ilgili tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 2. Portföylerle İlgili Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ort.	Max.	Min.	Standart Sapma	Eğiklik	Basıklık	Jarque-Bera (Prob)
SL	0,32	1,58	0,05	0,44	2,13	6	52,36 (0,00)
SM	0,31	1,57	0,06	0,43	2,32	6,66	40,7 (0,00)
SH	0,33	1,63	0,06	0,45	2,15	6,10	42,25 (0,00)
BL	0,15	0,40	0,04	0,08	1,56	4,77	19,39 (0,00)
BM	0,16	0,41	0,07	0,09	2	4,88	20,62 (0,00)
BH	0,30	1,6	0,06	0,44	2,31	6,64	52,05 (0,00)

Tablo 2’den görüldüğü üzere, çalışmada oluşturulan SL, SM, SH, BL, BM, BH portföyleri için ortalama getiriler sırasıyla (%): 0,32; 0,31; 0,33; 0,15; 0,16; 0,30’dur. Bu sonuçlar, piyasa değeri küçük ve D/P oranı yüksek firmalara yatırım yapıldığında kazanç elde edilebileceğine işaret etmektedir. Portföylerin standart sapmalarına bakıldığında, BL ve BM portföyleri hariç diğer portföylerin birbirlerine yakın standart sapmaya sahip oldukları belirlenmiştir. En yüksek ortalama getiri, SH portföyünde elde edilmiştir. Piyasa değeri küçük firmalar portföyü (SL, SM, SH), piyasa değeri büyük firmalar portföyünden (BL, BM, BH) daha yüksek getiri sağlamıştır. Yüksek D/P oranına sahip firmaların oluşturduğu portföy (SH, BH), düşük D/P oranına sahip firmaların portföyünden (SL, BL) daha fazla getiri sağlamıştır.

Gujarati (1995), bir zaman serisinin normal bir dağılım göstermesi için eğiklik değerinin 0, yani herhangi bir yöne doğru eğikliğin olmaması ve basıklık değerinin 3 olması gerektiğini ifade etmektedir. Ayrıca serinin normal dağılım özelliği taşınması için Jarque-Bera istatistiğinin olasılık değeri olan p’nin de yüksek olması beklenmektedir. Tablo 2 incelendiğinde, çalışmada kullanılan portföy getirilerinin normal dağılım göstermediği görülmektedir. Tablo 3’te ise $R_i - R_f$, $R_m - R_f$, HML ve SMB değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler inceleme dönemi için raporlanmıştır.

Tablo 3. $R_i - R_f$, $R_m - R_f$, HML ve SMB Değişkenleri İçin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ort.	Max.	Min.	Standart Sapma	Eğiklik	Basıklık	Jarque-Bera (Prob)
$R_i - R_f$	0,21	20,89	-0,43	36,97	3,09	11,61	45637,59 (0,00)
$R_m - R_f$	0,32	80,77	10,64	17,13	1,56	5,13	5774,36 (0,00)
HML	0,51	7,83	-8,95	22,37	2,43	7,04	16151,91 (0,00)
SMB	0,23	0,95	-0,78	27,79	2,46	7,12	16722,3 (0,00)

Tablo 3’te 2005:3-2014:2 dönemi için $R_i - R_f$, $R_m - R_f$, HML ve SMB değişkenlerinin ortalama değerleri sırayla (%): 0,21; 0,32; 0,51; 0,23 olduğu görülmektedir. Sonuçlar 2005:3-2014:2 dönemi için en çok değer priminin ve piyasa priminin var olduğunu göstermektedir. Ayrıca Tablo 3 incelendiğinde, çalışmada kullanılan $R_i - R_f$, $R_m - R_f$, HML ve SMB değişkenlerinin normal dağılım özelliği göstermediği görülmektedir. Tablo 4’te ise, bağımsız değişkenlere ilişkin sonuçlar raporlanmıştır.

Tablo 4. Bağımsız Değişkenlere İlişkin Korelasyon Tablosu

	$R_m - R_f$	SMB	HML
$R_m - R_f$	1		
SMB	-0,03*	1	
HML	0,09*	0,02*	1

*İfadesi %5 düzeyinde anlamlılığa işaret etmektedir.

Tablo 4’te SMB, HML ve $R_m - R_f$ değişkenleri değişkenlerine ilişkin korelasyon değerleri yer almaktadır ve değişkenler arasında yüksek korelasyon olmadığı görülmektedir. Bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon tablosuna yer verilmesinin ardından, bağımsız değişkenlere ilişkin VIF değerlerine yer verilmiştir ve sonuçlar Tablo 5’te yer almaktadır.

Tablo 5. Bağımsız Değişkenlere İlişkin VIF Değerleri

	VIF
$R_m - R_f$	3,4
SMB	2,5
HML	4

Çoklu bağlantının mevcut olup olmadığı VIF değerlerine göre tespit edilebilmektedir. VIF değerlerinin 10^3 üstünde olması, bağımsız değişkenlerin yer aldığı modellerde çoklu doğrusal bağlantı sorununun mevcut olduğuna işaret etmektedir (Wooldridge, 2012: 95-98). Tablo 5’te yer alan VIF testi sonuçlarına bakıldığında, tüm bağımsız değişkenlere ilişkin VIF değerlerinin 10^3 ’den küçük olması çoklu doğrusal bağlantının olmadığına işaret etmektedir.

Bu çalışmada kullanılan 2005:3-2014:2 zaman aralığını kapsayan panel veri setine ilişkin değişkenlerin homojen olup olmadıklarının incelenmesi gerekmektedir. Çünkü değişkenlerin homojen ya da heterojen olması uygulanacak birim kök testi için önem arz etmektedir. İnceleme kapsamında Delta testi yardımıyla homojenlik araştırması yapılmış ve Delta testi sonuçları Tablo 6’da raporlanmıştır.

Tablo 6. Delta Testi Sonuçları

Test	Test İstatistiği	Prob-Değeri
$\tilde{\Delta}$	4,49	0,00
$\tilde{\Delta}_{adj}$	4,56	0,00

Tablo 6’da yer alan sonuçlara göre, panel veri setinin homojen olduğunu ifade eden H_0 hipotezinin %5 önem düzeyinde reddedilip, heterojen olduğunu belirten H_1 hipotezinin reddedilemediği görülmektedir.

Delta testi ile heterojen oldukları belirlenen panel veri seti için yatay kesit bağımlılığının mevcut olup olmadığının araştırılması gerekmektedir. Bu çalışmada yatay kesit bağımlılığını test etmek için $T > N$ olmasından dolayı (T: yatay kesit sayısı, N: Dönem) Peseran (2004) CD_{LM2} testi ve Breusch-Pagan CD_{LM1} kullanılmıştır. Yatay kesit bağımlılığı test sonuçları Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

$R_m - R_f$	Breusch-Pagan $CD_{LM1}=492,71$	Prob-Değeri=0,00
	Peseran (2004) $CD_{LM2}=72,79$	Prob-Değeri=0,00
$R_i - R_f$	Breusch-Pagan $CD_{LM1}=758,47$	Prob-Değeri=0,00
	Test Peseran (2004) $CD_{LM2}=113,79$	Prob-Değeri=0,00
SMB	Breusch-Pagan $CD_{LM1}=586,8$	Prob-Değeri=0,00
	Test Peseran (2004) $CD_{LM2}=87,305$	Prob-Değeri=0,00
HML	Breusch-Pagan $CD_{LM1}=695,96$	Prob-Değeri=0,00
	Test Peseran (2004) $CD_{LM2}=104,15$	Prob-Değeri=0,00

Tablo 7’de yer alan Breusch-Pagan CD_{LM1} ve Peseran (2004) CD_{LM2} test sonuçlarına göre, $R_i - R_f$, $R_m - R_f$, HML ve SMB değişkenleri için yatay kesitlerin bağımsız olduğunu ifade eden H_0

hipotezi %5 önem seviyesinde reddedilmekte ve yatay kesitler arasında bağımlılığın mevcut olduğunu gösteren H_1 hipotezi reddedilememektedir. Panel veri setinin durağan olup olmadığının incelenmesi aşamasında veri setinde heterojenite olduğu sonucuna ulaşıldığı için bu duruma izin veren 1. nesil panel birim kök testlerinden Im, Peseran & Shin (2003) birim kök testi tercih edilmiş ve Tablo 8’de birim kök testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 8. Birinci Nesil Panel Birim Kök Testi Sonuçları

	Im, Peseran & Shin W-İstatistiği	
	İstatistik	İstatistik
$R_m - R_f$	-23,54	-23,54
$R_i - R_f$	-11,95	-11,95
SMB	-19,58	-19,58
HML	-17,53	-17,53

Tablo 8’de yer alan birinci nesil birim kök testi sonuçları değerlendirildiğinde, araştırmada kullanılan tüm değişkenlerin %5 önem seviyesinde durağan olmadığı şeklindeki H_0 hipotezi reddedilmekte ve serilerin durağan olduğunu gösteren H_1 hipotezinin reddedilemediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Panel veri seti için tüm değişkenler için yatay kesit bağımlılığının mevcut olduğu Tablo 7’de görüldüğü gibi tespit edilmiştir. Bu sebepten ötürü, ikinci nesil birim kök testi olan Peseran birim kök testi gerçekleştirilmektedir. Peseran’ın, birimler arası korelasyonu bertaraf etmek için önerdiği yöntemde, ADF regresyonun gecikmeli yatay ortalamaları ile genişletilmiş şeklini kullanmaktadır ve bu regresyonun birinci farkı ile birimler arası korelasyonu ortadan kaldırmaktadır (Tatoğlu, 2012: 223). Tablo 9’da ikinci nesil panel birim kök testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 9. Peseran Panel Birim Kök Testi

	Z(t-bar)	Prob-Değeri
$R_m - R_f$	-8,7	0,00
$R_i - R_f$	-16,54	0,00
SMB	-13,15	0,00
HML	-10	0,00

Tablo 9’da yer alan ikinci nesil birim kök testlerinden biri olan Peseran birim kök testi sonuçlarına göre, inceleme kapsamına alınan tüm değişkenlerin prob değerleri %5 önem seviyesinden küçük olduğu için serilerde birim kök olduğunu ifade eden H_0 hipotezi reddedilmektedir. Bu durum, serilerin durağan olduğunu gösteren H_1 hipotezinin reddedilemediğine işaret etmektedir.

Çalışma kapsamında Fama ve French ÜFVF modeline ilişkin panel veri model tahmininde sabit etkileri test etmek için uygulanan F testi ve rassal etkileri test etmek için gerçekleştirilen LM testi sonuçları Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 10. ÜFVF Modeli İçin F ve LM Testi Sonuçları

Testler	İstatistik	Olasılık	Sonuç
F_{Birim}	7,79	0,00	Birim Etkisi Var
F_{Zaman}	470,74	0,00	Zaman Etkisi Var
$F_{Birim-Zaman}$	62,49	0,00	Birim ve Zaman Etkisi Var
LM_{Birim}	60,1	0,00	Birim Etkisi Var
LM_{Zaman}	3,57	0,00	Zaman Etkisi Var
$LM_{Birim-Zaman}$	41,88	0,00	Birim ve Zaman Etkisi Var

Tablo 10’da görüldüğü üzere %5 önem seviyesinde sabit birim ve zaman etkilerinin ile rassal birim ve zaman etkilerinin mevcut olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Birim ve zaman etkilerinin tespit edilmesinin ardından Fama ve French ÜFVF modeli sonuçları Tablo 11’de sabit etkili regresyon modeli aracılığıyla raporlanmıştır. Değişen varyans ve otokorelasyon sınamaları sabit etkili model için gerçekleştirilmiştir ve Hausman test istatistiği yine Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11. ÜFVF Modeline İlişkin
Panel Regresyon İstatistik Sonuçları

Değişkenler	Sabit Etkili Model	
	Katsayı	Prob-Değeri
Bağımlı Değişken: $R_t - R_f$		
Sabit	0,03	0,67
$R_m - R_f$	0,56	0,00
HML	0,93	0,00
SMB	-0,24	0,00
F Testi	279,06	0,00
Adj. R^2	0,21	
Wooldridge Otokorelasyon Testi	1083,86	0,00
Wald Değişken Varyanslık Testi	18611,01	0,00
Hausman Testi	8,11	0,00

*Tablo 11’de yer alan panel regresyon istatistik sonuçlarına göre, Hausman test istatistiği 0,05’in altında elde edilen prob değeri ile rassal etkiler modelinin kullanılmasının uygun olmayacağına, sabit etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Wooldridge otokorelasyon test istatistiği sonucuna göre ise, modelde otokorelasyon olmadığı yönündeki H_0 hipotezi reddedilmiş ve denklemlerdeki hata terimleri arasında otokorelasyon problemi gözlemlenmiştir. Modelde değişen varyanslık probleminin mevcut olup olmadığı Wald testi ile incelenmiş ve elde edilen sonuca göre, sabit varyansın olduğu H_0 hipotezi reddedilmiş ve değişen varyansın olduğu H_1 hipotezi kabul edilmiştir. Modeldeki otokorelasyon sıkıntısı White’in yatay kesit kovaryans katsayısı yöntemi (White’s cross section coefficient covariance method) ile standart hataların düzeltilmesi ile ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Bu düzeltmelere ek olarak, aynı boyuttaki değişen varyanslılığa izin vermeyi sağlamak için, yatay kesit ağırlıklı GLS (Generalized Least Squares) metodu da eşanlı olarak kullanılmıştır.

Tablo 11’de görüldüğü üzere, F testi ve prob değerleri tahmin edilen modelin istatistiki açıdan anlamlı olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra sabit terimin prob değerinin istatistiki olarak anlamsız olması modele ilişkin varlık fiyatlama hatasının olmadığını göstermektedir. Model incelendiğinde, piyasanın risksiz faiz oranını aşan getirisi olan $R_m - R_f$ ’nin pay senedi getirilerini pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilediği görülmektedir. Diğer taraftan HML risk faktörünün pozitif ve SMB risk faktörünün negatif yönde pay senedi getirilerini etkilediği belirlenmiştir. Bağımsız değişkenler SMB, HML ve $R_m - R_f$ ’nin katsayılarının istatistiki açıdan anlamlı olması her üç değişkenin de pay senedi getirilerini açıklamada önemli olduğunu göstermektedir. Piyasa risk primi olan $R_m - R_f$ ’nin pozitif yönlü katsayısının olması, piyasa risk primi arttıkça pay senedi getirilerinin de artacağını göstermektedir. HML faktörünün pozitif yönlü katsayıya sahip olması HML risk faktörü arttıkça pay senedi getirilerinin de artacağı yönünde bir kanıya işaret etmektedir. Yine SMB risk faktörünün negatif yönlü katsayıya sahip olması ise, SMB risk faktörünün değeri arttıkça pay senedi getirilerinin azalacağı sonucunun göstergesidir.

Fama ve French (1995, 1996), piyasa değeri büyük firmaların SMB eğimlerinin negatif yönlü olduğunu ifade etmişlerdir. Dolayısıyla modelde, SMB risk faktörünün negatif yönlü katsayıya sahip olması ve de bu durumun bir sonucu olarak piyasa değeri arttıkça pay senedi getirilerinin azalması Borsa İstanbul’da firma büyüklüğü etkisinin varlığına işaret etmektedir. Ayrıca Fama ve French (1995, 1996), D/P oranı yüksek firmaların HML eğimlerinin pozitif yönlü olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada HML risk faktörünün katsayısının pozitif yönlü olması ve de sonuç olarak D/P oranı yükseldikçe pay senedi getirilerinin artması bulgusu, Borsa İstanbul’da ilgili dönem için değer etkisinin varlığına işaret etmektedir. Bu sonuçlar ise, Fama ve French’in literatürde yer alan bulguları ile benzerlik taşımaktadır. Diğer taraftan, ÜFVF modelinin pay senedi getirileri için Borsa İstanbul’da açıklayıcılık özelliğinin olduğu bulgusu, Coşkun ve Çınar’ın (2014) çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar ile de paralellik arz etmektedir.

6. SONUÇ

Ülkemizde gelişimini sürdürmekte olan sermaye piyasası, tasarruf sahipleri için birikimlerini verimli bir şekilde kullanabilecekleri alternatif olma özelliği taşımaktadır. Böylelikle sermaye

piyasası, borsada işlem gören firmalar için uzun vadeli fon ve duran varlık yatırımı için önemli bir kaynak olma özelliği taşımaktadır. Bu özelliği dolayısıyla sermaye piyasasına yön verebilecek faktörlerin belirlenmesi yatırımcılar için önem arz edebilmektedir. Dolayısıyla, varlık fiyatlama modelleri ve bu modellerin sermaye piyasaları için geçerliliğinin öneminden yola çıkılarak gerçekleştirilen bu çalışmanın amacı, Fama ve French ÜFVF modelinin Borsa İstanbul'da geçerli olup olmadığını belirlemektir.

Çalışmada panel veri analizinden elde edilen bulgulara göre, 2005:3-2014:2 dönemi için uygulanan Fama ve French ÜFVF modelinin Borsa İstanbul'da geçerli olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, SMB risk faktörünün negatif yönlü katsayıya sahip olması, piyasa değeri küçük firmaların yüksek getiri elde ettiğinin göstergesidir. Bu durum Fama ve French'in (1993, 1996) piyasa değeri küçük firmalardan oluşan portföyün getirisinin, piyasa değeri büyük firmaların oluşturduğu portföyün getirisinden daha yüksek olduğu kanısını destekler niteliktedir. Öte yandan, yine Fama ve French (1993, 1996), D/P oranı ile pay senedi getirileri arasında pozitif ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmada HML risk faktörünün katsayısının pozitif yönlü olması Fama ve French (1993, 1996), bulgularıyla tutarlılık arz etmektedir. Bu durumda, 2005:3-2014:2 dönemi için Borsa İstanbul'da işlem gören D/P değeri yüksek firmaların daha yüksek getiri elde ettiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak analiz dönemi kapsamında, piyasa değeri küçük ve D/P değeri yüksek firmaların; piyasa değeri büyük ve D/P değeri düşük firmalara göre daha yüksek getiri elde ettiği belirlenmiştir. Dolayısıyla Fama ve French'in ÜFVF modelinin analiz 2005:3-2014:2 dönemi için başarılı sonuçlar verdiği söylenebilir.

Nitekim Fama ve French ÜFVF modeli sonuçlarına bakılınca, 2005:3-2014:2 dönemi için belirlilik katsayısının 0,21 değerini aldığı görülmektedir. Bu durum, ÜFVF modelinin ilgili zaman aralığında pay senedi getirilerindeki değişimin belirli bir kısmını açıklayamadığını göstermektedir. Araştırma kapsamına alınan üç risk faktörü olan piyasa riski, HML, SMB risk faktörleri ile açıklanan risk sistematik risk ve bu risk faktörleri açıklanamayan risk ise sistematik olmayan risktir. Borsa İstanbul'da pay senedi getirilerindeki değişimin ÜFVF modeli ile açıklanamayan kısmının yüksek oluşu yönetim, faaliyet kaldırıcı, finansal kaldırıcı, endüstri riski gibi unsurlardan kaynaklanan sistematik olmayan risk boyutunun da yüksek olduğunun kanıtıdır. Türkiye sermaye piyasasının gelişmiş sermaye piyasaları kadar etkin olmaması, Türkiye ekonomisinde makroekonomik istikrarsızlıkların gelişmiş piyasalara oranla daha fazla olması ve finansal krizler de sistematik olmayan risk düzeyini artırarak riskliliği tetiklemektedir. Özellikle kriz dönemlerinde, faaliyet ve finansal kaldırıcı derecelerinin yüksekliğine bir de kurumsal yönetimle ilgili sıkıntılar eklenince, Türk sermaye piyasaları için sistematik olmayan riskin yüksekliği kaçınılmaz olmaktadır.

İlerleyen dönemlerde yapılacak çalışmalarda ise, Fama ve French ÜFVF modeli ile ilgili olarak bu çalışmada yer almayan diğer getiri anomalilerinden momentum, likidite, tahakkuk gibi risk faktörlerinin inceleme kapsamına alınmasıyla, farklı ekonometrik ve istatistiksel yöntemlerden yararlanılmasıyla, ÜFVF modeli için Borsa İstanbul'un diğer sermaye piyasaları ile entegrasyonun ölçülerek modeller bağlamında gelişmiş ve gelişmekte olan ülke karşılaştırmalarının yapılmasıyla sağlanacak farklı bulguların sermaye piyasalarımıza yararlı olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- AJILI, S. (2003). "Explaining the Cross-Section Returns in France: Characteristics or Covariances?", EFMA Helsinki Meetings.
- AKSU, M. H. ve ÖNDER, T. (2000). "The Size and Book-to-Market Effects and Their Role as Risk Proxies in The Istanbul Stock Exchange", Koc University Graduate School of Business Working Paper, Working Paper No: 04.
- ALLEN, D. E. ve CLEARY, F. (1998). "Determinants of The Cross-Section of Stock Returns in The Malaysian Stock Market", International Review of Financial Analysis, 7(3): 253-275.
- ATAKAN, T. ve GÖKBULUT, İ. (2010). "Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Uygulanabilirliğinin Panel Veri Analizi ile Test Edilmesi", Mufad Dergisi, 45: 180-189.

- BRAILS福德, T., GAUNT, C. ve O'BRIEN, M. (2012). "Size and Book-to-Market Factors in Australia", *Australian Journal of Management*, 1-43.
- CANBAŞ, S., KANDIR, S. ve ERİŞMİŞ, A. (2008). "İMKB Şirketlerinde Büyüklük ve Defter Değeri/Piyasa Değeri Oranının Hisse Senedi Getirilerine Etkisinin Analizi", *İMKB Dergisi*, 10(39): 1-18.
- CANBAŞ, S., KANDIR, S. ve ERİŞMİŞ, A. (2007). "Hisse Senedi Verimini Etkileyen Bazı Şirket Özelliklerinin İMKB Şirketlerinde Test Edilmesi", *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 44(512): 15-27.
- CHOU, P.-H., KO, K.-C., KUO, S.-T. ve LIN, S.-J. (2012). "Firm Characteristics, Alternative Factors, and Asset Pricing Anomalies: Evidence from Japan", *Quantitative Finance*, 12(3): 369-382,
- CONNOR, G. ve SEHGAL, S. (2001). "Tests of The Fama and French Model in India", *Working Paper*, No: 379.
- COŞKUN, E. ve ÇINAR, Ö. (2014). "Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modelinin Geçerliliği: Borsa İstanbul'da Bir İnceleme", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(4): 235-250.
- DASH, R. K. ve SINGH, S. (2007). "Cross-Section of Expected Stock Returns: An Application of Fama and French Model for India", *The International Journal of Finance*, 19(1): 4334-4345.
- DJAJADIKERTA, H. ve NARTEA, G. (2005). "The Size and Book-to-Market Effects and The Fama and French Three Factor Model in Small Markets: Preliminary Findings from New Zealand", *School of Accounting, Finance and Economics & FIMARC Working Papers*, Working Paper No: 0510.
- DREW, M. E. ve VEERARAGHAVAN, M. (2003). "A Closer Look at the Size and Value Premium in Emerging Markets: Evidence from The Kuala Lumpur Stock Exchange", *Journal of The Asian*, 8(3): 354-479.
- DOĞANAY, M. M. (2006). "Fama ve French Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modelinin İMKB'de Uygulanması", *İktisat İşletme Finans*, 21: 61-71.
- ERASLAN V. (2013). "Fama and French Three-Factor Model: Evidence from Istanbul Stock Exchange", *Business and Economics Research Journal*, 4(2): 11-22.
- FAMA, E. F. ve FRENCH, K. (1998). "Value Versus Growth: The International Evidence", *Journal of Finance*, 53(6): 1975-1999.
- FAMA, E. F. ve FRENCH, K. (1996). "Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies", *Journal of Finance*, 51(1): 55-84.
- FAMA, E. F. ve FRENCH, K. (1995). "Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns", *The Journal of Finance*, L(1): 131-155.
- FAMA, E. F. ve FRENCH, K. (1993). "Common Risk Factors in The Returns on Stocks and Bonds", *Journal of Financial Economics*, 33: 3-56.
- FAMA, E. F. ve FRENCH, K. (1992). "The Cross Section of Expected Stock Returns", *The Journal of Finance*, XLVII(2): 427-464.
- GRIFFITS, W. E. R. ve CARTE, H. (1993). *Learning and Practicing Econometrics*, John Wiley, New York.
- GUJARATI, D. N. (1995). *Basic Econometrics*, Literetür Yayıncılık, İstanbul.
- HAHN, J. ve YOON, H. (2016). "Determinants of The Cross-Sectional Stock Returns in Korea: Evaluating Recent Empirical Evidence", *Pacific-Basin Finance Journal*, 38, 88-106.
- KARA, E. (2016). "Testing Fama and French's Three-Factor Asset Pricing Model: Evidence from Borsa İstanbul", *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1): 257-272.

- KORKMAZ, T., YILDIZ, B. ve GÖKBULUT, R. (2010). “FVFM’nin İMKB Ulusal 100 Endeksindeki Geçerliliğinin Panel Veri Analizi ile Test Edilmesi”, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 39(1): 95-105.
- LINTNER, J. (1965). “The Valuation of Risk Assets and Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets”, The Review of Economics and Statistics, 47(1): 13-37.
- MICHOU, M., MOUSELLI, S. ve STARK, A. (2014). “On the Differences in Measuring SMB and HML in The UK Do They Matter?”, The British Accounting Review, 46: 281-294.
- OLBRYŚ, J. (2010). “Three-Factor Market-Timing Models With Fama and French’s Spread Variables”, Operations Research and Decisions, 2: 91-106.
- ÖZTÜRKATALAY, M. V. (2005). Hisse Senedi Piyasalarında Görülen Kesitsel Anomaliler ve İMKB’ye Yönelik Bir Araştırma, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, İstanbul.
- PANDEY, A. ve SEHGAL, S. (2016). “Explaining Size Effect for Indian Stock Market”, Asia-Pacific Financial Markets, 45(68): 45–68.
- PAETZ, M. ve GUPTA, R. (2014). “Stock Price Dynamics and The Business Cycle in An Estimated DSGE Model for South Africa”, WiSo-HH Working Paper Series, Series No: 18.
- PAZARLIOĞLU, M. ve KİREN GÜRLER, Ö. (2007). “Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı”, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 44(508): 35-43.
- ROUWENHORST, G. (1999). “Local Return Factors and Turnover in Emerging Stock”, The Journal of Finance, 54(4): 1439-1464.
- SHARPE, W. F. (1964). “A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk”, The Journal of Finance, 19(3): 425-442.
- TATOĞLU, F. Y. (2012). İleri Panel Veri Analizi Stata Uygulamalı, Beta Basım A.Ş., İstanbul.
- WALID, E. M. ve AHLEM, E. (2008). “New Evidence on The Applicability of Fama and French Three-Factor Model to The Japanese Stock Market”, Osaka University Working Paper.
- WOOLDRIDGE, J.M. (2012). Introductory Econometrics: A Modern Approach, Cengage Learning, Ohio.
- ÜNLÜ, U. (10-13 Ekim 2012). “Alternatif Varlık Fiyatlama Modellerinin İMKB’de Test Edilmesi” [Bildiri], 16. Finans Sempozyumu, Erzurum.
- ÜNLÜ, U. (2012). “Dört Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin İMKB’de Test Edilmesi”, İktisat İşletme ve Finans, 27(313): 57-83.
- ÜNLÜ, U. (2011). Kesitsel Anomaliler, Momentum ve Çok Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelleri: İMKB Örneği, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- YALÇIN, E. (2005). İktisadi Büyüme ve Dış Krediler: Ampirik Bir Çalışma, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Ankara.
- YOLSAL, H. (2005). “Hisse Senetlerinin Beklenen Getiri ve Risklerinin Tahmininde Alternatif Modeller”, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Maliye Araştırma Merkezi Konferansları, 47. Seri.

www.tcmb.gov.tr.