

Zamanlararası Varlık Fiyatlama Modeli: Borsa İstanbul İçin Kanıtlar¹

Emine Kaya²
Bener Güngör³

Zamanlararası Varlık Fiyatlama Modeli: Borsa İstanbul İçin Kanıtlar

Öz

Bu çalışmanın temel amacı, Borsa İstanbul için Zamanlararası Varlık Fiyatlama Modeli'nin hisse senedi getirilerini açıklama gücünün test edilmesidir. Çalışmada, piyasa riski, firma büyüklüğü, defter değeri/piyasa değeri oranı ve iktisadi şoklar risk faktörleri kullanılarak Zamanlararası Varlık Fiyatlama Modeli oluşturulmuştur. Bu risk faktörlerinin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi panel veri analiziyle araştırılmıştır. Elde edilen bulgular, Zamanlararası Varlık Fiyatlama Modeli'nin Borsa İstanbul için geçerli olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Zamanlararası Varlık Fiyatlama Modeli, Dinamik Stokastik Genel Denge Modeli, Anomaliler.

The Intertemporal Asset Pricing Model: Evidence for Borsa İstanbul

Abstract

The main purpose of this study is to test the power of Intertemporal Asset Pricing Model in explaining stock returns. In this study, Intertemporal Asset Pricing Model was set up by using market premium, firm size, book value/market value rate, economic shocks. The effects of this risk factors on the stock returns were investigated through panel data analysis. Findings show that Intertemporal Asset Pricing Model is valid for Borsa İstanbul.

Keywords: Intertemporal Asset Pricing Model, Dynamic Stochastic General Equilibrium Model, Anomalies.

1. Giriş

Finansal Varlık Fiyatlama Modeli'nin (FVFM) 1960'lı yıllarda menkul kıymet fiyatlarını açıklama gücünün yüksek olduğu ve sermaye maliyetinin hesaplanmasında başarılı bir model olduğu düşünülmekteydi. Ancak, 1970'li yıllarda FVFM'nin hisse senedi getirilerini açıklamada eksiklikleri olduğu ortaya çıkmaya başlamıştır. FVFM'nin sermaye piyasalarının mükemmel olması şeklinde varsayım içermesi, tek dönemlik tercihleri yansıtmaması ve yatırım fırsatlarındaki değişimi içermemesi ampirik başarısının azalmasına sebep olmuştur. Fama (1970), FVFM'nin, bazı eksiklikleri olduğunu da ayrıca belirtmiş ve FVFM'nin eksiklikleri, yeni model arayışlarının ortaya çıkmasına kaynaklık etmiştir.

Fama ve French (1992); piyasa değeri, defter değeri/piyasa değeri (D/P) oranı, kaldıraç oranı, fiyat/kazanç (F/K) oranı ve fiyat/nakit akımları (F/NA) oranı gibi firma karakteristiklerinin menkul kıymet getirilerini açıklamada başarılı olup olmadığını araştırmışlar ve bu değişkenlerin hisse senedi getirilerini açıklamada oldukça başarılı firma karakteristikleri olduğunu vurgulamışlardır. Ardından Fama ve French (1993), FVFM'ye firma büyüklüğü ve D/P oranı değişkenlerini dâhil ederek, Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli (ÜFVFM) üzerinde çalışmışlardır.

Fama ve French (1992, 1996), ÜFVFM uygulaması için gerçekleştirdikleri regresyon analizlerinde, anomali olarak isimlendirilen D/P, F/K, F/NA oranları ve momentum etkilerinin orta-

¹Bu çalışma, "Zamanlararası Varlık Fiyatlama Modeli ve Fama-French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli Uygulaması: Türkiye Örneği" isimli doktora tezinden türetilmiştir.

²Arş. Gör. Dr., Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, İ. İ. B. F., İşletme Bölümü, ekaya@agri.edu.tr, Yazar ORCID bilgisi: <http://orcid.org/0000-0002-7035-9241>.

³Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, İ. İ. B. F., İşletme Bölümü, bgungor@atauni.edu.tr, Yazar ORCID bilgisi: <http://orcid.org/0000-0002-0523-3810>.

dan kaybolabileceğini belirtmişlerdir. Fama ve French (1996), çalışmalarında kullandıkları analiz dönemi içinden 1963-1993 parça dönemi ayırarak, ÜFVFM'yi tekrar test etmişlerdir. Davis, Fama ve French (2000) ise, çalışmalarında yer alan tüm örneklem dönemini 1929-1963 ve 1963-1997 şeklinde, alt örneklem dönemleri olarak ayırmışlar ve ABD sermaye piyasaları üzerinde firma büyüklüğünü ve D/P oranını dikkate alarak ÜFVFM'yi incelemişlerdir. Fama ve French (1996) ve Davis, Fama ve French (2000), tüm inceleme dönemleri birlikte ele alındığında, ÜFVFM'nin hisse senedi getirilerini başarılı bir şekilde açıklamasına rağmen; alt dönemler itibarıyla bakıldığında, modelin hisse senedi getirileri açıklayamadığını raporlamışlardır. Fama ve French, alt dönem uygulama sonuçlarının ÜFVFM'nin hisse senedi getirilerini başarılı bir şekilde açıkladığı kanısıyla ters düşmesinin sebebini, ÜFVFM'nin beklenen getirileri açıklamada henüz tamamlanmamış bir model olmasına bağlamışlardır.

Fama ve French (1996), aslında ÜFVFM'nin ampirik başarısının, modelin Merton'un (1973) çok betalı Zamanlararası Varlık Fiyatlama Modeli'nin (ZVFM) veya Ross'un (1976) Arbitraj Fiyatlama Kuramı Modeli'nin (AFKM) üç faktörlü versiyonu olan bir denge modeli izlenimi bırakmasından ileri geldiğini belirtmişlerdir. Hisse senedi getirilerindeki oynaklığı açıklamada, konjonktürel dalgalanma ile gelen risklerin de dikkate alındığı çok faktörlü varlık fiyatlama modelleri uygulamaları, gelişimine devam etmektedir. Carhart (1997), ÜFVFM'ye Jegadeesh ve Titman (1993) tarafından öne sürülen ve kısa dönemde başarılı performans gösteren hisse senetlerinin, başarı gösterme eğilimine devam ettiklerini savunan momentum faktörünü ilave ederek, Carhart Dört Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'ni (DFVFM) geliştirmiştir. Ardından; Connor, Hagmann ve Linton (2012), volatilité faktörünü DFVFM'ye ekleyerek, Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli (BFVFM) önerisinde bulunmuşlardır.

Yatırım fırsatlarındaki değişim, hisse senedi fiyatlarında volatilitéye kaynaklık edebilmektedir. Bu değişim, yatırım fırsatlarındaki farklılaşmanın ve beklenen getirilerin tahmin edilerek, çok betalı alternatif varlık fiyatlama modellerinden, ZVFM'nin öne sürülmesine kaynaklık etmektedir. Merton (1973), yatırım fırsatlarının değişimini kapsayan ZVFM üzerinde çalışmıştır. Bu modelde, piyasada beklenen getirilerin artmasının ve volatilitenin zamanla farklılaşmasının, piyasada ortaya çıkan anomalileri etkileyeceği kabul edilmektedir. Beklenen getirilerdeki artış, servetin artmasına ve piyasa değişkenliğinin azalmasına sebep olmasının yanında, yatırımcıların tüketime itilmesine neden olmaktadır (Chen, 2003: 7). Yatırım fırsatları stokastiktir ve yatırımcılar, yatırım fırsatlarının değişebileceği olasılığına karşılık önlem almak için, yatırım alternatiflerinde de değişiklik yapmaktadırlar. Bu yüzden yatırım fırsatlarının değişimi, varlık fiyatlarında dalgalanma meydana getirmektedir (Bali, 2008: 102).

Yatırım fırsatlarının stokastik hareketi, portföy teoremini ve ZVFM'yi bir araya getirmektedir. ZVFM gibi, denge fiyatlama modelleri, belirsizlik şartlarında, fiyatın belirsizlik ile nasıl ilişkili olduğunu sergilemektedir (Gaudet ve Khadr, 1991: 442). ZVFM'nin testi, iki farklı şekilde yapılmaktadır. Birincisi piyasanın şartlı beklenen getirisi ve şartlı kovaryansı arasındaki ilişkinin zaman serisi ile analizini içermekteyken; ikincisi ise, beklenen getiri ve risk arasındaki yatay kesit ilişkisini kapsamaktadır (Bali, 2008: 101). ZVFM uygulanırken ana tema, hangi durum değişken/değişkenlerin kullanılacağını tespit etmek ve bu durum değişken/değişkenler ile menkul kıymet fiyatları arasındaki ilişkiyi belirlemektir. ZVFM'nin hisse senedi getirilerini açıklamasının yanında, modelde yer alan risk faktörlerinin beklenen getirilerin varyansını, ortalamasını gibi gelecekteki yatırım fırsatları ile ilişkili değişkenleri de içermesi gerekmektedir. Eğer hisse senedi getirisi ve volatilitesi tahmin edilemiyorsa; yani getiri ve volatilité durağan değilse ve de değişkense, ZVFM başarılı olabilecektir. Dolayısıyla ZVFM'nin başarılı olmasını sağlayan

koşullardan birisi de, beklenen getirilerin tahmin edilme güçlüğüdür (Guo ve Savickas, 2003: 7).

ZVFM'de durum değişken/değişkenler, hisse senedi getirilerini açıklayıcı özelliği olan bir risk faktörü gibi değerlendirilmektedir. ZVFM'de piyasa risk priminin kaynağı, yatırım fırsatlarının stokastik olmasının sonucu olarak, durum değişkende/değişkenlerde meydana gelen hareketlenme ve varlık fiyatları arasındaki ilişkidir (Maio, 2013: 4958-4959). Maio ve Santa-Clara'ya (2012) göre, durum değişken/değişkenler, yatırım fırsatlarının stokastik olmasını açıklamalı ve riskin dönemlerarası değerini barındırmalıdır. Riskin fiyatı, riskten kaçan yatırımcı için rasyonel olmalıdır. ZVFM için, çeşitli versiyonlar bulunmaktadır. Çünkü yatırım fırsatlarındaki stokastikliğin tespiti sağlayan durum değişken/değişkenler üzerinde literatürde tam olarak görüş birliği sağlanamamıştır.

ZVFM için durum değişkeni/değişkenleri tespit etmede denge modeli bazlı yapısal şok faktörleri, özsermayeye ilişkin risk faktörleri, Sharpe rasyosu veya faiz oranları bazlı değişkenler literatürde kullanılmaktadır. ZVFM'nin uygulanmasında önem arz eden, durum değişkeni/değişkenlerin belirlenmesi ve bu durum değişken/değişkenler ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkinin ölçülmesidir. Yalnız, yatırım fırsatlarındaki değişimi ifade eden durum değişkeni/değişkenlerin geniş çaplı ekonomik aktivitelerle ölçüldüğü gerçeği de dikkate alınmalıdır.

Bu çalışmada, FVFM'nin hisse senedi getirilerini açıklamada birtakım eksiklikler içermesi sebebiyle, geliştirilen çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinden ZVFM'nin Türkiye sermaye piyasaları için geçerliliğinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Uygulama kapsamında, ÜFVFM'de yer alan risk faktörleri ve Dinamik Stokastik Genel Denge Modeli'nden (DSGDM) alınan iktisadi şoklar dâhil edilerek, ZVFM oluşturulmuştur. Panel veri analizi tekniği kullanılarak, Fama ve French'in (1996) portföy oluşturma yöntemi takip edilmiş ve oluşturulan portföy getirileri ile risk faktörleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Elde edilen bulgular, ZVFM'nin Borsa İstanbul'da ilgili dönemde faaliyet gösteren firmaların hisse senedi getirilerini açıklamada başarılı olduğu yönündedir. Öyle ki, risk faktörleri olan firma büyüklüğünün, D/P oranının, risksiz faiz oranının ve iktisadi şokların (Ücret şokları hariç) piyasa tarafından fiyatlandırıldığı belirlenmiştir.

Çalışmanın literatüre katkıları şöyle sıralanabilir. Bu çalışmanın Borsa İstanbul'da ZVFM'nin test edildiği az sayıda çalışmadan biri olması sebebiyle, Türk sermaye piyasaları açısından önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Ayrıca, çalışma, varlık fiyatlarını açıklamada alternatif varlık fiyatlama önerisi ile, davranışsal finans ve varlık fiyatlama literatürüne ışık tutucu özellik taşımaktadır. Çalışmanın literatüre katkılarından biri de, çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinden biri olan ZVFM uygulaması yapılarak, makroekonomik faktörler ile beklenen getiriler arasındaki ilişkinin mevcut olup olmaması konusuna bir nebze açıklık getirmesi ve geniş çaplı ekonomik aktivitelerle ölçülen iktisadi şoklar ve hisse senedi getirileri ilişkisinin belirlenmesi konusunda görüş sunmasıdır. Bu çalışmada beş bölüm yer almaktadır. Bir sonraki bölümde, konuyla ilgili literatür özeti yer almaktadır. İkinci bölümü takiben, değişkenler ve metodoloji tanıtılıp, dördüncü bölümde ZVFM uygulaması kapsamında elde edilen analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Çalışma, sonuç kısmı olan beşinci bölümle tamamlanmaktadır.

2. Literatür Özeti

ZVFM'nin test edildiği çalışmalar irdelendiğinde, modelin geçerliliğinin çoğunlukla gelişmiş ülke sermaye piyasaları için test edildiği görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin sermaye piyasaları için uygulamaların sınırlı sayıda olduğu gözlemlenmektedir. Öyle ki, ZVFM, daha çok

ABD sermaye piyasaları üzerinde test edilmiştir. Aşağıda ZVFM ve diğer çok betalı varlık fiyatlama modelleri için literatürde yer alan ampirik çalışmalar raporlanmıştır.

Shanken (1990), ABD sermaye piyasaları üzerinde, piyasanın risksiz faiz oranının aşan kısmı ve firma büyüklüğü, risksiz faiz oranı, risksiz faiz oranı volatilitesi değişkenlerini durum değişkeni olarak varsaymış ve ZVFM'yi bu şekilde kurmuştur. Bulgular, modelin hisse senedi getirilerini açıklamada istatistiki olarak anlamlılık gösterdiği yönünde kanıt sunmaktadır. Ferson ve Harvey (1999), firma büyüklüğü, D/P oranı, risksiz faiz oranı, S&P 500 endeks getirisi, bir ay vadeli hazine bonusu getirisi, bir ay vadeli ve üç ay vadeli hazine bonoları getiri farkı durum değişkenleri ile ZVFM'yi oluşturmuş ve ABD sermaye piyasaları için geçerliliğini incelemişlerdir. Ferson ve Harvey (1999), durum değişkeni olarak varsayılan göstergelerin, hisse senedi getirilerini açıklayıcılık özelliğinin olduğunu vurgulamış ve ZVFM'yi alternatif varlık fiyatlama modeli şeklinde, varlık fiyatlarını açıklamak için önermişlerdir.

Perez-Quiros ve Timmermann (2000), piyasa değeri ve faiz oranı değişkenlerini olarak durum değişkeni olarak varsaymış ve çok betalı model olan ZVFM'yi 1954-1997 dönemini kapsayan çalışmalarında, ABD ekonomisi için hisse senedi getirilerini açıklamada alternatif bir model olarak önermişlerdir. Brennan, Wang ve Xia (2001), risksiz faiz oranı ve vade primini değişkenlerini ZVFM için durum değişkenleri olarak varsayımlardır. Brennan, Wang ve Xia (2001), temel aldıkları durum değişkenlere firma büyüklüğünü de ekleyerek, ZVFM'yi oluşturmuşlardır. Fakat, elde edilen bulgular, ZVFM'nin çalışma kapsamına alınan durum değişkenlerle kurulan versiyonunun varlık fiyatlarını açıklamadaki yetersizliğine işaret etmiştir.

Chen (2002), piyasa değerini, D/P oranını, momentumu, risksiz faiz oranını ve piyasa risk primini kullanarak portföyler oluşturmuştur. Chen (2002), ZVFM'yi kurmak için portföy getirilerine ek olarak; kâr payı getirisini, vade primini ve temerrüt primini çalışma kapsamına almıştır. GARCH Modeli'nin kullanıldığı çalışmada, ABD sermaye piyasaları üzerinde ZVFM'nin alternatif varlık fiyatlama modeli olarak önerilemeyeceğini; ancak, farklı durum değişkenleri kullanılarak, modelin yeniden kurgulanmasıyla elde edilecek bulguların değişebileceğini ifade edilmiştir. Guo ve Savickas (2003), ABD sermaye piyasaları için ZVFM'nin, piyasa modeli ile kıyaslandığında, hisse senedi getirilerini açıklayıcılık özelliğinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Chang vd. (2005), piyasa risk primi, döviz kuru oranları, MSCI Barra dünya endeksi kâr payı getirisi, aylık ABD hazine bonusu faiz oranlarının Euro dolar kuru oranlarını aşan kısmını durum değişkenleri olarak baz almış ve Ocak 1980-Aralık 1997 dönemi için gelişmiş ülkeler olan ABD, İngiltere, Almanya, Japonya ekonomisi üzerinde ZVFM'yi test etmişlerdir. Chang vd. (2005), çalışma kapsamına alınan gelişmiş ülkeler için ZVFM'nin alternatif varlık fiyatlama modeli olarak önerilebileceğini ve modelin geçerliliğinin aslında döviz kuru riskinin varlık fiyatları üzerindeki dönemlerarası etkisinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bali (2008), ABD ekonomisi üzerinde sektör ve alt sektörler için ZVFM'yi, değer ve büyüklük primlerini kullanarak test etmiş ve modelin varlık fiyatlarını açıklamada, iyi performans göstermiş olduğunu iddia etmiştir.

Maio ve Santa-Clara (2012), ÜFVFM risk faktörlerine risksiz faiz oranını ve F/K rasyosunu ekleyerek meydana getirdiği ZVFM'nin oldukça başarılı olduğunu vurgulamışlardır. Boons (2013), kâr payı getirisi, vade ve temerrüt primleri değişkenlerini ÜFVFM'ye ekleyerek oluşturduğu ZVFM'yi irdelemiş ve yatırım fırsatlarındaki değişimi kaynaklık eden durum değişkenlerinin hisse senedi getirileri için geçerli risk faktörleri olduklarını belirtmiştir. ZVFM için, daha önce de uygulamalı çalışan Cho (2013), piyasa anomalilerinin varlığını belirlemek için ÜFVFM faktörleri ile DSGDM'den elde edilen iktisadi şok faktörlerini birleştirerek oluşturduğu

ZVFM'nin piyasa anomalilerini varlığına ilişkin bilgi içerdiğini savunmuştur. Öyle ki, ZVFM'nin ÜFVFM'ye ikame model olabileceğini belirtmiştir. Farhadi ve Mousavi (2013), ZVFM'yi İran varlık fiyatları için hisse senedi getirilerini açıklamada başarılı olup olmadığını irdelemişler ve ZVFM'nin hisse senedi getirilerini açıklamada kullanılamayacağını raporlamışlardır.

Malkhoovov ve Temoni (2015), ZVFM kapsamına, iktisadi şoklar ve hisse senedi getirisi ilişkisini incelemişlerdir. Literatürde mevcut genel kanının aksine, iktisadi şokların hisse senedi getirileri üzerinde etkili risk faktörleri olmadığını; fakat hisse senedi getirilerinin iktisadi şoklara üzerinde etkili risk faktörleri olduğunu savunmuşlardır. Barbalau, Robotti ve Shanken (2015), bir yıl vadeli hazine bonosu faiz oranları, F/K rasyosu değişkenlerini durum değişkenler şeklinde baz alarak oluşturduğu ZVFM'yi, Fama ve Macbeth (1973) iki aşamalı regresyon analizi ile ABD sermaye piyasaları için araştırmışlardır.

Fama ve French ÜFVFM'ye özsermaye getiri oranı değişkenini ekleyerek, ZVFM oluşturan Cooper ve Maio (2016a), 1972:01-2012:12 dönemi için, ABD sermaye piyasaları üzerinde ampirik testler yapmıştır. Fakat yazarlar, özsermaye getiri oranının durum değişkeni olarak başarılı bir temsilci olmadığını ve ZVFM'nin çok betalı varlık fiyatlama modelleri arasında yer almasının anlamlı olmadığını ifade etmişlerdir. Cooper ve Maio (2016b), özsermaye getiri oranını DFVFM'ye ve BFVFM'ye dâhil ederek, ZVFM'nin farklı versiyonları üzerinde çalışmışlar ve ZVFM'nin varlık fiyatlarını açıklayan bir denge modeli olduğunu ifade etmişlerdir. Aşağıda ise, Türk sermaye piyasaları için test edilen çok faktörlü varlık fiyatlama model uygulamalarına ilişkin sonuçlar raporlanmaktadır.

Canbaş, Kandır ve Erişmiş (2008), ÜFVFM kapsamında, değer ve büyüklük faktörlerinin etkisini Borsa İstanbul için araştırmışlar ve literatürle uyumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Yazarlar, büyüklük ve değer anomalilerinin, Borsa İstanbul için mevcut olduğu kanısına varmışlardır. Gökgöz (2008), ÜFVFM'yi, sektörel ayrımı gözetenek, 2001-2006 zaman aralığında regresyon tahminleri ile Borsa İstanbul için araştırmış ve ÜFVFM'nin her sektörde olmamak kaydıyla, hisse senedi getirilerini açıklamada başarılı olduğunu belirtmiştir.

Ünlü (2012), Türk sermaye piyasaları için DFVFM'yi, test etmiş ve değer, momentum ile D/P oranı anomalilerinin mevcut olup olmadığını regresyon analizleri aracılığıyla, çok betalı varlık fiyatlama modelleri üzerinde çalışmıştır. Ünlü (2012), literatür ile benzer sonuçlar elde etmiş ve piyasa değeri düşük firmaların getirilerinin, piyasa değeri yüksek firmaların getirileri ile kıyaslandığında daha yüksek olduğunu; D/P oranı yüksek firmaların getirilerinin, D/P oranı düşük firmaların getirileri ile kıyaslandığında daha yüksek olduğunu vurgulamıştır. Son olarak yazar, geçmişte kazanan firmaların hisse senetlerinin, gelecekte de kazandırdığı ve geçmişte kaybeden firmaların hisse senetlerinin, gelecekte de kaybettirdiği piyasa anomalisi olan momentum anomalisinin, Türk sermaye piyasaları için geçerli olduğunu belirtmiştir. Aras ve diğ. (2018), ÜFVFM'ye karlılık ve yatırım faktörlerini ekleyerek, Türk sermaye piyasaları için BFVFM'yi incelemişler ve alternatif varlık fiyatlama modelleri arasında en iyi performans gösteren modelin BFVFM olduğunu vurgulamışlardır.

3. Veri Seti ve Metodoloji

Bu çalışmada amaç, iktisadi şoklar, piyasa risk primi, büyüklük ve değer primlerinin risk faktörleri olarak bir araya gelmesi ile oluşan ZVFM'nin geçerliliğini test etmek ve ZVFM'nin varlık fiyatlarını açıklama gücünü ölçmektir. Çalışma, 2005:3-2014:2⁴ zaman aralığı için Borsa

⁴ Veriler çeyrek dönemliktir.

İstanbul'da faaliyet gösteren firmaları (Finansal sektörde faaliyet gösteren firmalar hariç) kapsamaktadır. İflas eden firmaların çalışma kapsamına alınmaması ile ortaya çıkan hayatta kalma yanlılığı, Öztürkatalay (2005) takip edilerek, iflas eden firmaların çalışma kapsamına alınmasıyla bertaraf edilmiştir.

İktisadi şokları tahmin etmek için, Smets ve Wouters'ın (2007) önerdiği DSGDM kullanılmıştır. Hisse senedi ve endeks verileri ile finansal tablo verileri, Borsa İstanbul'dan ve Kamuyu Aydınlatma Platformu'ndan (KAP) elde edilmiştir. Enflasyon, gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH), tüketim harcamaları, sabit yatırım harcamaları, imalat sanayiinde çalışılan saat endeksi, imalat sanayiinde brüt ücret-maaş endeksi verileri, Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK-www.tuik.gov.tr); faiz oranı verisi ise T.C. Merkez Bankası'ndan (www.tcmb.gov.tr) temin edilmiştir.

Nominal makro değişkenler reel hale dönüştürülmüş ve mevsimsellikten arındırılmıştır. Değişkenlerin, mevsimsellikten arındırıldıktan sonra logaritması alınmıştır. Ardından, makro verilerin durağanlık özellikleri tespit edilmiştir. Değişkenler, durağan oldukları seviyelere göre DSGDM kapsamına alınmışlardır. Makro değişkenlerin ADF birim kök testi sonuçları, EK 1'de raporlanmıştır.

Çalışmada hisse senedi getirileri, $R_t = \left(\frac{p_t}{p_{t-1}} - 1\right)$ formülü ile hesaplanmıştır. R_t , t dönemi hisse senedi getirisi; p_t , t dönemi hisse fiyatını göstermektedir. Endeks olarak, BIST 100 endeksi temel alınmıştır. Hazine bonosu yıllık bileşik referans faiz oranları, sağlıklı fiyat oluşumuna yardımcı olması niteliğinden, gösterge özelliğinin mevcut olmasından ve işlem hacminin yüksekliğinden dolayı (Ünlü, 2012; Öztürkatalay, 2005), risksiz faiz oranı verisi için kullanılmıştır. Analizler, Dynare-Matlab, Eviews 8, Stata 13 programlarından yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. 2005-2013 yılları için incelenen firma sayıları, Tablo 1'te yer almaktadır.

Tablo 1: İnceleme Kapsamına Alınan Firma Sayıları

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

3.1. Portföylerin Oluşturulması

Bu çalışmada değer ve büyüklük portföyleri oluşturulurken, Fama ve French'in 1996 yılında yaptıkları çalışma takip edilmiştir. Firma büyüklüğü ve D/P oranı faktörleri, portföy oluşturmada dikkate alınmıştır. Büyüklük portföyleri için, firma büyüklüğü, piyasa değeri ile ölçülmüştür. Bir firmanın, t yılına ait piyasa değeri, t yılının Haziran ayındaki piyasa değerlerini hesaplanması suretiyle elde edilmiştir. Piyasa değeri, fiili dolaşımdaki hisse senedi sayısı ve hisse senedi fiyatının çarpılması ile hesaplanmıştır. Portföyler oluşturulurken, t yılında firmalar, piyasa değerlerine göre küçükten büyüğe doğru sıralanmış ve medyan değere göre ayrılan iki (Büyük ve Küçük) hisse senedi portföyüne dâhil edilmiştir.

D/P oranı, t-1 yılı Aralık ayı defter değerinin, t-1 yılı Aralık ayı piyasa değerine bölünerek hesaplanmıştır. Firmaların D/P oranına göre, büyükten küçüğe doğru sıralaması yapılmış ve sıralanan firmalar; düşük (%30), orta (%40), yüksek (%30) şeklinde üç tane portföy grubuna dahil edilmiştir. Büyüklük primi için iki (Küçük ve Büyük) tane, değer primi için (Düşük, Orta, Büyük) üç tane portföyün keşişiminden altı adet portföy meydana getirilmiştir. Portföyler, eşit ağırlıklı olarak oluşturulmuştur.

3.2. Varlık Fiyatlama Modelinde Yer Alan Risk Faktörleri

Bu çalışmada, hisse senedi getirilerini etkileyen faktörleri belirlemek adına uygulaması yapılan ZVFM için on adet risk faktörü belirlenmiştir. Bu faktörler verimlilik (V), risk primi (RP), dışsal harcama (E), yatırım-teknoloji (IT), para politikası (MP), fiyat mark-up (PM), ücret mark-up (WM) şeklindeki yedi iktisadi şok, $(R_m) - R_f$ (Piyasa primi), SMB (büyüklük faktörü), HML (değer faktörü) risk faktörleridir.

ZVFM'nin uygulanabilmesi için, öncelikle hisse senedi getirilerini açıklamada risk faktörü olarak modele dâhil edilen durum değişkenler olan iktisadi şokların ölçülmesi gerekmektedir. DSGDM uygulaması yapmak üzere, Bayesçi Yöntem'den yararlanılmıştır. Bayesçi Yöntem, Monte Carlo Simülasyon'u ile gerçekleştirilmiştir. Bayesçi Yöntem'de gerekli olan sonsal dağılımları tahmin etmek için ise, Metropolis-Hastings Algoritması'ndan faydalanılmıştır. Yukarıda sembolizasyonu verilen yedi iktisadi şok DSGDM kapsamında ölçülmüştür.

Bu çalışmada ZVFM'nin uygulaması için panel veri analizi kullanılmıştır. Varlık fiyatlarını açıklamada kullanılan modeller sermaye piyasaları için test edilirken, yaygın bir şekilde yatay kesit analizlerinden yararlanılmaktadır. Varlık fiyatlama modellerinin sadece yatay kesit analizlerine dayanarak test edilmeleri, modele ilişkin testlerin geçerliliklerini azaltabilmektedir. Bu sebepten ötürü, bu çalışmada panel veri analizi tercih edilmiştir (Atakan ve Gökbulut, 2010: 188). ZVFM'nin tahmini için oluşturulan panel regresyon modeli aşağıda yer almaktadır.

$$E(R_i) - R_f = \alpha_0 + \beta_{i,t}[E(R_m) - R_f] + s_{i,t}E(SMB) + h_{i,t}E(HML) + v_{i,t}V + \iota_{i,t}IT + r_{i,t}RP + m_{i,t}MP + e_{i,t}E + p_{i,t}PM + w_{i,t}WM + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Bilindiği üzere, α_0 'ın istatistiki olarak anlamlı olması, modellerde varlık fiyatlama hatası mevcut olduğunu ve modellerin açıklayamadığı faktör veya faktörlerin varlığına işaret etmektedir (Black, Jensen ve Scholes, 1972; Fama ve French, 1993). Dolayısıyla, denge modelleri üzerinde çalışılırken, α_0 'ın istatistiki olarak anlamsız olması üzerinde durulmaktadır.

Literatürde varlık fiyatlama modellerini test etmede zaman serisi analizleri kullanılırken, Gibbons, Ross ve Shanken (1989) tarafından önerilen GRS F Testi de yapılabilmektedir. GRS Testi, kurulan zaman serisi regresyonlarında alfa değerlerinin hep birlikte anlamlılığının incelenmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada, ZVFM test edilirken, hata terimlerinin hep birlikte anlamlılığının test edilmesi için GRS F Testi yapılmış ve testin matematiksel gösterimi aşağıda sunulmuştur.

$$J = \frac{T-N-k}{N} (1 - \mu_k^1 \Omega^{-1} \mu_k^{-1})^{-1} \hat{\alpha} \Sigma^{-1} \hat{\alpha} \quad (2)$$

Eşitlik (2)'de T, gözlem sayısını; N, portföy sayısını; k, faktör sayısını; μ_k , faktör ortalamalarını ve k vektörünü; Ω , zaman serisi regresyonu aracılığıyla elde edilen alfa katsayıları ile faktör ortalamalarının meydana getirdiği (k x k) boyutundaki kovaryans matrisini; Σ , zaman serisi regresyonları tahmini ile ulaşılan hata terimlerinin kovaryansını göstermektedir.

Panel veri analizlerinde değişkenlerin durağanlık özelliği taşımaması gerekmektedir. Durağan olmayan serilerle çalışılması durumunda, sahte regresyon problemi ortaya çıkabilmektedir. Bu çalışmada durağanlığın belirlenebilmesi için, birinci nesil birim kök testlerinden Levin, Lin ve Chu testi, Im, Pesaran Shin testi ve Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) birim kök testleri uygulanmıştır. Ancak, durağanlığın tespitinin yanında, panel veri seti için inceleme kapsamına alınan seriler arasında, yatay kesit bağımlılığının mevcut olup olmadığının tespiti önemli bir aşamadır.

Birimler arasında korelasyon olması durumunda, birinci nesil birim kök testlerinin kullanılması hatalı sonuçların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Panel veri setinde yatay kesit bağımlılığı mevcut ise, ikinci nesil birim kök testini kullanmak tutarlı, güçlü ve etkin sonuçların elde edilmesine yardımcı olabilecektir (Tatoğlu Yerdelen, 2012: 199).

Bu çalışmada panel veri seti için T ve N spesifikasyonlarına göre (T: yatay kesit sayısı, N: Dönem, $T > N$ ise Breusch ve Pagan (1980) CD-LM1 testi; $T < N$ ve $T = N$ ise, Pesaran (2004) CD-LM2 testi) Breusch ve Pagan (1980) CD-LM1 ve Pesaran (2004) CD-LM2 testi ile yatay kesit bağımlılığı incelenmiştir. ZVFM'yi uygulamak için sabit etkiler modeli, rassal etkiler modeli ve havuzlanmış modelden hangi modelin kullanılacağına işaret eden F ve LM testleri gerçekleştirilmiştir. Ardından regresyon modeli tahmin edilmiştir.

4. Bulgular

Bu çalışmada, ZVFM'yi test etmek için ilk olarak, DSGM kapsamında yer alan iktisadi şoklar hesaplanmış, ardından panel veri analizi ile, risk faktörleri ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Aşağıda, öncelikle iktisadi şokların ölçülmesini sağlayan, DSGDM tahmin sonuçlarına yer verilmiştir. İktisadi şokların ölçülmesinin ardından, bulgular bölümünde, çok betalı varlık fiyatlama modellerinden biri olan ZVFM'nin test edilmesine ilişkin bulgular raporlanmıştır.

4.1. Dinamik Stokastik Genel Denge Modelinin Tahmini

DSGDM'lerin tahmini, parametrelerin belirlenmesi ile gerçekleşmektedir. Bu çalışmada, parametre tahminleri, Bayesçi Yöntem kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntem, önsel dağılımların tahmini ile başlamaktadır. Parametrelerin önsel dağılımları, Bayesçi Yöntem literatüründe kullanılan ortak teknik ile tespit edilmiştir (Öğünç ve Sarıkaya, 2011; Kazar, 2012). Bu tekniğe için kullanılan bilgiler Tablo 2'te verilmiştir.

Tablo 2: Dağılımlar

Parametre Değer Aralığı	Dağılım	Sembolizasyon
[0,1)	Beta	B
Pozitif ancak 1'den büyük	Gamma	G
Pozitif ya da negatif değer alan	Normal	N
İşaretle sınırlı olmayan	Ters-gamma	T-G

Bu araştırmada, oluşturulacak DSGDM kapsamında, kalibrasyonu gerçekleştirilen beş parametre ve önsel dağılımları belirlenen parametreler için Aşık (2013), Smets ve Wouters (2007) Alp ve Elekdağ (2011), Merola (2014), Çebi (2012), Gali, Smets ve Wouters (2012), Bari (2013), Yüksel (2013) takip edilmiştir.

Tablo 3, ulusal ve uluslararası literatür baz alınarak tahmin edilen parametrelerin önsel dağılımlarını vermektedir. ZVFM için Bayesçi Yöntem ile tahmin edilen iktisadi şokların zaman içerisindeki değişimi EK 2'de sunulmuştur.

Tablo 3: Önsel Dağılımlar

Önsel Dağılım			
Parametre	Önsel Dağılım	Önsel Ort.	Önsel S. S.
Fiyat Katılığı	B	0,50	0,10
Ücret Katılığı	B	0,50	0,10
Tüketim Alışkanlıkları	B	0,70	0,10
Emek Arzu Esnekliği	N	2	0,75
Zamanlararası İkame Esnekliği	N	1,5	0,375
Yatırımın Uyarlanması	N	4	1,5
Enflasyon Tepkisi	N	1,5	0,25
Çıktı Açığı Tepkisi (Uzun Dönem)	N	0,125	0,05
Çıktı Açığı Tepkisi (Kısa Dönem)	N	0,125	0,05
Politika Faiz Oranı	B	0,75	0,10
Trend Büyüme Oranı	N	0,40	0,10
Enflasyon Oranı	B	0,62	0,10
İskonto Oranı	G	0,25	0,10
Emek Piyasası Endeksleme	B	0,50	0,15
Mal Piyasası Endeksleme	B	0,50	0,15
Kapasite Kullanım Esnekliği	B	0,50	0,15
Üretimde Sabit Maliyetler	N	1,25	0,125
İş Gücü Büyümesi	N	0	2
Dışsal Harcamalar	N	0,50	0,25
Sermayenin Gelir Payı	N	0,30	0,05
Verimlilik Şoku S. S.	T-G	0,10	2
Risk Primi Şoku S. S.	T-G	0,10	2
Dışsal Harcamalar Şoku S. S.	T-G	0,10	2
Yatırım-Teknoloji Şoku S. S.	T-G	0,10	2
Para Politikası Şoku S. S.	T-G	0,10	2
Fiyat Mark-up Şoku S. S.	T-G	0,10	2
Ücret Mark-up Şoku S. S.	T-G	0,10	2
Verimlilik Şoku AR Değeri	B	0,50	0,20
Risk Primi Şoku AR Değeri	B	0,50	0,20
Dışsal Harcamalar Şoku AR Değeri	B	0,50	0,20
Yatırım-Teknoloji Şoku AR Değeri	B	0,50	0,20
Para Politikası Şoku AR Değeri	B	0,50	0,20
Fiyat Mark-up Şoku AR Değeri	B	0,50	0,20
Ücret Mark-up Şoku AR Değeri	B	0,50	0,20
Fiyat Mark-up Şoku MA Değeri	B	0,50	0,20
Ücret Mark-up Şoku MA Değeri	B	0,50	0,20

* S. S: Satırdart sapma; Ort.: Ortalama

Sonsal dağılımların ölçülmesinde, Metropolis-Hastings Algoritması ile iki zincir için çekim sayısı 350.000'dir. Kabul oranı %30'dur ve ilk şartlarından arınmak için çekimlerin %50'si yapılmıştır. Sonsal ortalamalar için güven aralığı %90 olarak kabul edilmiştir. Tablo 4, parametrelere ait sonsal dağılım sonuçlarını vermektedir.

Tablo 4: Sonsal Dağılımlar

Sonsal Dağılımlar			
Parametre	Sonsal Ort.	%10	%90
Fiyat Katılığı	0,9483	0,9470	0,95
Ücret Katılığı	0,9485	0,9464	0,95
Tüketim Alışkanlıkları	0,9315	0,9214	0,9414
Emek Arzı Esnekliği	2,1334	2,1032	2,1625
Zamanlararası İkame Esnekliği	2,1009	2,0505	2,1466
Yatırımın Uyarlanması	4,2317	4,2001	4,2606
Enflasyon Tepkisi	1,0377	0,9652	1,0951
Çıktı Açığı Tepkisi (Uzun Dönem)	0,0205	0,001	0,0046
Çıktı Açığı Tepkisi (Kısa Dönem)	0,0031	0,001	0,0056
Politika Faiz Oranı	0,7426	0,7168	0,7748
Trend Büyüme Oranı	0,1420	0,1157	0,1674
Enflasyon Oranı	1,5025	1,4658	1,5405
İskonto Oranı	0,6361	0,6053	0,6672
Emek Piyasası Endeksleme	0,3799	0,3239	0,4341
Mal Piyasası Endeksleme	0,9511	0,9188	0,9760
Kapasite Kullanım Esnekliği	0,4604	0,4273	0,4926
Üretimde Sabit Maliyetler	1,8398	1,8110	1,8738
İş Gücü Büyümesi	1,622	1,5872	1,6555
Dışsal Harcamalar	0,0505	0,01	0,0903
Sermayenin Gelir Payı	0,4604	0,4273	0,4926
Verimlilik Şoku S. S	2,9932	2,9852	3
Risk Primi Şoku S. S	2,4324	2,3469	2,4999
Dışsal Harcamalar Şoku S. S	2,8672	2,8220	2,9140
Yatırım-Teknoloji Şoku S. S	2,9961	2,9911	3
Para Politikası Şoku S. S	2,9651	2,9437	2,9865
Fiyat Mark-up Şoku S. S	2,9969	2,9933	3
Ücret Mark-up Şoku S. S	2,9960	2,9910	3
Verimlilik Şoku AR Değeri	0,8861	0,8683	0,9075
Risk Primi Şoku AR Değeri	0,6618	0,6298	0,7010
Dışsal Harcamalar Şoku AR Değeri	0,4114	0,3664	0,4506
Yatırım-Teknoloji Şoku AR Değeri	0,8523	0,7866	0,8566
Para Politikası Şoku AR Değeri	0,0285	0,01	0,0464
Fiyat Mark-up Şoku AR Değeri	0,2548	0,2290	0,2819
Ücret Mark-up Şoku AR Değeri	0,96	0,9464	0,9726
Fiyat Mark-up Şoku MA Değeri	0,0379	0,0153	0,0590
Ücret Mark-up Şoku MA Değeri	0,0531	0,0228	0,0819

* S. S: Satndart sapma; Ort.: Ortalama

Tablo 4'de yer alan tahmin sonuçlarına göre, parametrelerin sonsal dağılımlarının güven aralığının sıfırdan farklılaşması ve iki pozitif sayı arasında kalması parametrelerin sonsal ortalamalarının istatistiki anlamlılığını göstermektedir.

4.2. Zamanlararası Varlık Fiyatlama Modeli Uygulanması

Çalışma kapsamında önce panel veri setinin durağanlık seviyesi incelenmiştir. Panel veri setinin durağanlık seviyeleri, Levin, Lin ve Chu, Im, Pesaran Shin ve Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birinci Nesil Panel Birim Kök Testleri ile araştırılmıştır. Tablo 5'de durağanlık seviyesini belirlemek üzere yapılan birim kök test sonuçları sergilenmiştir.

Tablo 5: Birinci Nesil Panel Birim Kök Testi Sonuçları

	Levin, Lin & Chu* İstatistiği		Im, Pesaran & Shin W-İstatistiği		ADF-Fisher Ki-Kare	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
$R_m - R_f$	-30,92	0,00	-23,54	0,00	1525,45	0,00
$R_i - R_f$	-15,6	0,00	-12,95	0,03	862,299	0,02
SMB	-11,83	0,00	-19,58	0,00	6595,42	0,00
HML	-11,38	0,00	-17,58	0,00	747,293	0,01
V	-36,79	0,00	-32,66	0,00	2890,01	0,00
RP	-2697,17	0,00	-1542,98	0,00	3460,8	0,00
E	-87,91	0,00	-54,29	0,00	3461,43	0,02
IT	-1631,98	0,00	-1754,97	0,04	71315,5	0,00
MP	-2029,51	0,00	2163,43	0,00	575,82	0,00
PM	-29943,8	0,00	-30606,3	0,00	1077,11	0,00
WM	-8078,59	0,00	-8565,58	0,00	1350,43	0,01

Tablo 5’de yer alan birim kök testi sonuçları değerlendirildiğinde, panel veri setinin içerdiği değişkenlerin seviye değeri olan I[0]’da durağan olduğu belirlenmiştir. Panel veri setinin durağanlık özellikleri belirlendikten sonra, yatay kesit bağımlılığı araştırılmıştır. Bu çalışmada yatay kesit bağımlılığını irdelemek için, Pesaran (2004) CD_{LM2} Testi ve Breusch-Pagan CD_{LM1} kullanılmıştır. Yatay kesit bağımlılığını belirlemek için yapılan testlerin sonuçlarına Tablo 6’da yer verilmiştir.

Tablo 6: Breusch-Pagan CD_{LM1} ve Pesaran (2004) CD_{LM2} Testleri Sonuçları

Breusch-Pagan CD_{LM1} =838504,7	Olasılık=0,00
Pesaran (2004) CD_{LM2} =31,33	Olasılık=0,00

Tablo 6’da yer alan yatay kesit bağımlılığı testlerinin sonuçları, yatay kesit bağımlılığının varlığına işaret etmektedir. Yatay kesit bağımlılığının mevcut olmasından ötürü, ikinci nesil birim kök testi olan Pesaran birim kök testi uygulanmış ve Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7: Pesaran Birim Kök Testi

	Z(t-bar)	Olasılık
$R_m - R_f$	-8,5	0,04
$R_i - R_f$	-15,54	0,00
SMB	-14,15	0,02
HML	-11	0,03
V	-41,96	0,01
RP	-26,48	0,00
E	-51,842	0,02
IT	-38,2	0,00
MP	-12,31	0,03
PM	-57,3	0,01
WM	-46,36	0,00

Tablo 7’de özetlenmiş Pesaran Birim Kök Testi sonuçları, inceleme kapsamına alınan değişkenlerin seviye değeri olan I[0]’da durağan olduğunu işaret etmektedir. ZVFM’nin uygulamasını yapmak için Sabit Etkiler Modeli, Rassal Etkiler Modeli ve Havuzlanmış Model’den hangisinin kullanılacağını belirlemek üzere, F Testi ve LM Testi kullanılmıştır. F Testi’ne ve LM Testi’ne ilişkin sonuçlar, Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8: F Testi, LM Testi ve Hausman Testi Sonuçları

Testler	İstatistik	Olasılık	Sonuç
F _{BİRİM}	473,33	0,00	Birim Etkisi Var
F _{ZAMAN}	12,17	0,00	Zaman Etkisi Var
F _{BİRİM-ZAMAN}	23,81	0,00	Birim ve Zaman Etkisi Var
LM _{BİRİM}	2479,39	0,01	Birim Etkisi Var
LM _{ZAMAN}	18,52	0,00	Zaman Etkisi Var
LM _{BİRİM-ZAMAN}	2525,06	0,00	Birim ve Zaman Etkisi Var
Hausman Testi	7,21	0,00	

Tablo 8’de raporlanmış F Testi sonuçları dikkate alındığında, olasılık değerlerinin %5 kritik değerinin altında olması sebebiyle, modelin Havuzlanmış Model yerine Sabit Etkili Model ile tahmin edilmesine işaret etmektedir. Havuzlanmış Model’den ve Rassal Etkiler Modeli’nden hangisinin daha etkin olduğunu tespit edilmesini sağlayan LM Testi sonuçlarına göre, olasılık değerleri %5 kritik değerinin altında olduğu için, Rassal Etkiler Modeli’nin Havuzlanmış Model’e göre daha etkin tahmin yapılmasını sağlayacağı belirlenmiştir. Hausman Test istatistikleri ise, olasılık değerinin %5 kritik değerinden daha düşük çıkması sebebiyle, Sabit Etkiler Modeli’nin daha tutarlı sonuçlar verebileceğine işaret etmektedir. Tablo 8’de yer alan bulgular doğrultusunda, bu çalışmada Sabit Etkiler Modeli esas alınarak tahminler gerçekleştirilmiştir.

Panel veri analizinde hata terimleri için, otokorelasyon ve değişen varyans varsayımlarının test edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, Wooldridge Otokorelasyon Testi ve Wald Değişen Varyans Testi ile otokorelasyon ve değişen varyans varsayımları test edilmiştir ve test sonuçları Tablo 9’de sunulmuştur.

Tablo 9: ZVFM İçin Değişen Varyans ve Otokorelasyon Testi

Değişen Varyans		Otokorelasyon	
İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
1186,72	0,00	1199,07	0,01

Tablo 9’da yer alan sonuçlara göre, ZVFM için değişen varyans ve otokorelasyon problemlerinin mevcut olduğu belirlenmiştir. ZVFM için tahmin edilen Sabit Etkili Model’de otokorelasyon ve değişen varyans ile panel veri setinde birimler arası yatay kesit bağımlılığı varlığı sebebiyle, otokorelasyon, değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığına karşı dirençli tahminci olan Driscoll ve Kraay standart hatalarla Sabit Etkiler Modeli tahmin edilmiştir. ZVFM regresyon sonuçları, Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 10: ZVFM İçin Tahmin Edilmiş Sabit Etkiler Modeli

Değişkenler	Sabit Etkili Model	
	Katsayı	Olasılık
Bağımlı Değişken: $R_i - R_f$		
Sabit	0,05	0,1
$R_m - R_f$	0,4	0,00
HML	0,76	0,00
SMB	-0,27	0,00
V	0,03	0,00
RP	-0,65	0,01
E	0,24	0,00
IT	0,08	0,01
MP	-0,02	0,00
PM	2,16	0,01
WM	0,05	0,22
F Testi	152,09	0,00
Adj. R^2 : 0,65		
GRS F Testi: 1,604 Olasılık: 0,12		

Tablo 10’da yer alan Sabit Etkiler Modeli tahmin sonuçlarına göre, ZVFM risk faktörleri olan büyüklük priminin (SMB), değer priminin (HML) ve risk priminin ($R_m - R_f$), iktisadi şokların (Ücret şokları hariç) katsayılarının ve F testinin istatistiki olarak anlamlılığı, bu risk faktörlerinin hisse senedi getirileri için açıklık özellikleri olduğuna işaret etmektedir. Öte yandan, modelin sabit teriminin istatistiki olarak anlamsız ve sıfırdan çok farklı olmaması, varlık fiyatlama hatası olmadığına işaret etmektedir. Ayrıca, GRS F testi sonuçları, zaman serisi regresyonundan elde edilen alfa katsayısının sıfıra eşit olduğuna kanıt sunmaktadır. GRS F testi sonucu, ZVFM’nin Borsa İstanbul için geçerli olduğunun delilidir. Modelde yer alan büyüklük priminin hisse senedi getirilerini negatif yönlü etkilemesi, piyasa değeri düşük firmaların getirilerinin yüksek olduğunun göstergesidir. Diğer taraftan, değer priminin hisse senedi getirilerini pozitif yönde etkilemesi bulgusu, D/P oranı arttıkça hisse senedi getirilerinin artması anlamına gelmektedir. Bu bulgular, Fama ve French’in (1993, 1996), bulgularıyla benzerlik arz etmekte ve ZVFM’nin, varlık fiyatlarını açıklamada başarılı olduğunu göstermektedir.

ZVFM kapsamına alınan iktisadi şokları temsil eden risk faktörlerinden olan verimlilik şoklarının katsayısı, pozitif yönlü ve istatistiki olarak anlamlıdır. Dolayısıyla elde edilen bu sonuca göre, verimlilik arttıkça hisse senedi getirileri yükselmektedir. İlgili bulgular, Li, Li ve Yu’nun (2013) ABD sermaye piyasası için yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlarla örtüşmektedir. Verimlilik şokları ve hisse senedi getirisi ilişkisi açısından bakıldığında, pozitif yönlü olduğunda, firma karlılığını artırarak, firma değerinin yükselmesine katkı sağlamakta ve yatırım fırsatlarındaki büyümeyi desteklemektedir.

Tablo 10’dan görüldüğü üzere, para politikası şokları, hisse senedi getirilerini negatif yönde etkilemekte ve bu sonuç, Akay ve Nargeleçekenler (2009) ile Bernanke ve Kuttner’in (2004) elde ettikleri bulgular ile de tutarlılık arz etmektedir. Parasal aktarım mekanizması açısından, para politikasının ekonomiye yön verme araçlarından biri menkul kıymet piyasalarıdır. Para politikası faaliyetleri ve hisse senedi piyasası arasında ilişkinin olup olmadığının belirlenmesi, parasal aktarım sistemi için can alıcı bir noktadır. Hisse senedi fiyatları parasal şoklardan hemen veya doğrudan etkilenenilmektedir. Parasal şok ile faiz oranlarında meydana gelen değişimler sebebiyle, hisse senedi fiyatlarında da değişimler meydana gelebilmekte ve netice itibarıyla hanehalkı serveti bu durumdan etkilenenilmektedir. Hisse senedi fiyatları, servet etkisi kanalı aracılığıyla tüketimi ve Tobin’in Q etkisi aracılığıyla yatırımları farklılaştırmaktadır.

Model kapsamında incelenen bir diğer şok olan yatırım-teknoloji şokları hisse senedi getirilerini pozitif yönde etkilediği sonucu, Dissanayake, Watanabe ve Watanabe’nin (2015) bulguları ve literatürle ile benzerlik göstermektedir. Hisse senedi getirilerinin ve risk primi şoklarının negatif ilişkili olduğu bulgusu, Florackis, Kontonikas ve Kostakis (2014) ile paralellik taşımaktadır. Çünkü faiz oranlarında artış olunca, hisse senedi getirileri bu durumdan negatif yönlü etkilenmektedir. Hisse senedi getirileri ve fiyat mark-up şokları ilişkisi, Paetz ve Gupta (2014) tarafından elde edilen bulgularla paraleldir. Dışsal harcama şokları ile getiriler arasında, Dissanayake’nin (2016) bulguları ile benzer bir şekilde, pozitif ilişki mevcuttur. Öyle ki, dışsal harcamaların refah seviyesi üzerinde olumlu etkisi olduğu için, bu durumun sonucu firma karlılığında artış olabilmektedir. Son olarak, ücret şoklarının hisse senedi getirileri üzerinde, anlamsız etkisi olduğu görülmektedir.

5. Sonuç

Bu çalışmada amaç, ZVFM’nin Borsa İstanbul için geçerli olup olmadığının incelenmesidir. 2005:3-2014:2 zaman aralığı için elde edilen bulgular, ZVFM’nin Borsa İstanbul’da geçerli

olduğu bir model olduğu ve model kapsamında yer alan risk faktörlerinin hisse senedi getirileri için açıklayıcılık özelliği olduğu belirlenmiştir.

Ampirik bulgular doğrultusunda, çalışma kapsamına alınan zaman aralığı için piyasa risk primi, değer ve büyüklük primleri risk faktörlerinin yanında sistematik risk faktörü olarak DSGDM'den elde edilen, durum değişken statüsünde yer alan iktisadi şokların varlık fiyatlarını etkileyen makroekonomik faktörler oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, ZVFM'nin Borsa İstanbul'da uygulanabilir olduğunun belirlenmesinden dolayı, sermaye maliyetinin tahmin edilmesinde hem bireysel hem de kurumsal yatırımcılar tarafından kullanılabilmesini akla getirmektedir. Nitekim, iktisadi şoklar ve hisse senedi getirileri arasında elde edilen istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler (Ücret şokları hariç), teorik beklentilerle uyumludur. Çünkü bu iktisadi şokların seyrine bağlı olarak, firmaların piyasa değerleri yükselebilmekte veya düşebilmektedir. Dolayısıyla, iktisadi şokların sistematik risk faktörü olarak değerlendirilmesi ile yatırımcıların kazançlı yatırım stratejileri belirleyerek, aşırı getiri elde edilebileceği söylenebilir. Yine firmalar açısından bakıldığında, firma yöneticilerinin, yatırım fırsatlarındaki değişimi ifade eden iktisadi şokların dikkate alıp izlenmesi ile firma değerini artırabilen stratejik hedefler belirleyebileceği ve piyasa değerinin bu stratejiler ile yükseltilebileceği, firmaların sürekli büyümelerine katkıda bulunabileceği ifade edilebilir.

Canbaş, Kandır ve Erişmiş (2008) ve Gökgöz (2008) ÜFVFM'nin; Ünlü (2012), DFVFM'nin, Aras ve diğ. (2018) BFVFM'nin Türk sermaye piyasaları için geçerli ve varlık fiyatlarını açıklamada piyasa modeline alternatif model olduklarını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular kapsamında, ZVFM'nin de hisse senedi getirilerini açıklamada başarılı olması sebebiyle, varlık fiyatlarını açıklamada Türk sermaye piyasaları çok faktörlü ve alternatif model önerisi olduğu söylenebilir.

ZVFM'nin birçok versiyonu olup, standart bir formu bulunmamaktadır. Bu sebepten ötürü, ZVFM'nin uygulamalarının gelişmiş ve gelişmekte olan ülke sermaye piyasaları üzerinde genişletilmesinin, varlık fiyatlarını etkileyen faktörlerin belirlenebilmesi ve sermaye maliyetinin tahmin edilmesi açısından sermaye piyasaları için faydalı olabileceği beklenmektedir. Ayrıca, ileride ZVFM uygulamalarının yapılacağı çalışmalarda durum değişken olarak vade primi ve temerrüt primi, özsermaye getiri oranı, kar payı getirisi, Sharpe rasyosu gibi değişkenler kullanılarak oluşturulacak ZVFM'nin çeşitli versiyonları ile çalışılmasının, literatüre yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Akay, Hülya Kanalıcı; Nargeleçekenler, Mehmet (2009), "Para Politikası Şokları Hisse Senedi Fiyatlarını Etkiler mi? Türkiye Örneği", *Marmara Üniversitesi İ.B.B.F. Dergisi*, C. XXVII, S. II: 129-152.
- Alp, Harun; Elekdağ, Selim (2011), "The Role of Monetary Policy in Turkey during The Global Financial Crisis", *IMF Working Paper*.
- Aras, Güler; Çam, İlhan; Zavalısız, Bilal; Keski, Serkan (2018), "Fama-French Çok Faktör Varlık Fiyatlama Modellerinin Performanslarının Karşılaştırılması: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama", *Istanbul Business Research*, C. 47, S. 2: 183-207
- Aşık, Bekir (2014), "Yapısal Şokların Türkiye Ekonomisi Üzerine Etkileri", *International Conference on Eurasian Economies*, Temmuz 1-3, Makedonya.
- Atakan, Tülin; Gökbulut, İlker (2010), "Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Uygulanabilirliğinin Panel Veri Analizi ile Test Edilmesi", *Mufad Dergisi*, C. 45: 180-189.
- Bali, Turan G. (2008), "The Intertemporal Relation between Expected Returns and Risk", *Journal of Financial Economics*, Vol. 97: 101-131.
- Barbalau, Adelina; Robotti, Cesare; Shanken, Jay (2015), "Testing Inequality Restrictions in Multifactor Asset-Pricing Models", *Working Paper*.
- Bari, Bilgin (2013), "Yeni Keynesyen Modelde Optimum Para Politikası: Türkiye İçin Dinamik Stokastik Genel Denge Modeli Tahmini", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bernanke, Ben S.; Kuttner, Kenneth (2004), "What Explains The Stock Market's Reaction to Federal Reserve Policy?", *NBER Working Paper Series*, Series No: 10402.
- Black, Fischer.; Jensen, Micheal; Scholes, Myron S. (1972), *The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests*, New York: Praeger.
- Boons, Maio (2013), "State Variables, Macroeconomic Activity and The Cross-Section of Individual Stocks", *Netspar Discussion Paper No: 12*.
- Brennan, Michael J.; Wang, Ashley; Xia, Yihong (2001), "Intertemporal Capital Asset Pricing and The Fama-French Three-Factor Model", *University of Pennsylvania Working Paper*.
- Canbaş, Serpil; Kandır, Serkan; Erişmiş, Ahmet (2008), "İMKB Şirketlerinde Büyüklük ve Defter Değeri/Piyasa Değeri Oranının Hisse Senedi Getirilerine Etkisinin Analizi", *İMKB Dergisi*, C. 10, S. 39: 1-18.
- Carhart, M. Mark (1997), "On Persistence in Mutual Fund Performance", *The Journal of Finance*, Vol. 52, No. 1: 57-82.
- Chang, Jow-ran; Errunza, R. Vihang; Hogan, Ked; Hung, Mao-Wei (2005), "An Intertemporal International Asset Pricing Model: Theory and Empirical Evidence", *European Financial Management*, Vol. 11, No. 2: 173-194.
- Chen, Joseph (2003), "Intertemporal CAPM and The Cross-Section of Stock Returns", *Working Paper*.
- Chen, Joseph (2002), "Intertemporal CAPM", *Working Paper*.
- Cho, Sungjun (2013), "New Return Anomalies and New-Keynesian ICAPM", *International Review of Financial Analysis*, Vol. 29: 87-106.
- Connor, Gregory; Hagmann, Matthias; Linton, Oliver (2012), "Efficient Semiparametric Estimation of The Fama-French Model and Extensions", *Econometrica*, Vol. 80, No. 2: 713-754
- Cooper, Ilan; Maio, Paulo (2016), "Equity Risk Factors and The Intertemporal CAPM", *BEROC Conference*.
- Cooper, Ilan; Maio, Paulo (2016), "Equity Risk Factors and The Intertemporal CAPM", *SSRN Working Paper*.
- Çebi, Cem (2012), "The Interaction between Monetary and Fiscal Policies in Turkey: An Estimated New Keynesian DSGE Model", *Economic Modelling*, Vol. 29: 1258-1267.
- Davis, James L.; Fama, Eugene; French, Kenneth (2000), "Characteristics, Covariances, and Average Return 1929 to 1997", *Journal of Finance*, Vol. 55, No. 1: 389-406.
- Dissanayake, Ruchith (2016), "Government Spending Shocks and Asset Prices", *SSRN Papers*, Papers No: 2667871.
- Dissanayake, Ruchith; Watanabe, Akiko; Watanabe, Masahiro (2015), "Investment Shocks and Asset Prices: International Evidence", *Working Paper*.
- Fama, Eugene F. (1970), "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work", *Journal of Finance*, Vol. 25, No. 2: 383-417.

- Fama, Eugene F.; French, Kenneth (1996), "Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies", *Journal of Finance*, Vol. 51, No. 1: 55-84.
- Fama, Eugene F.; French, Kenneth (1993), "Common Risk Factors in The Returns on Stocks and Bonds", *Journal of Financial Economics*, Vol. 33: 3-56.
- Fama, Eugene F.; French, Kenneth (1992), "The Cross Section of Expected Stock Returns", *The Journal of Finance*, Vol. XLVII, No. 2: 427-464.
- Fama, Eugene F.; Macbeth, James (1973), "Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests", *Journal of Political Economy*, Vol. 81, No. 3: 607-636.
- Fama, Eugene F.; French, Kenneth (1993), "Common Risk Factors in The Returns on Stocks and Bonds", *Journal of Financial Economics*, 33, 3-56.
- Farhadi, Rouhollah; Mousavi, S. Mohsen (2013), "Inter-Temporal Relationship between Risk and Return: Evidence from Tehran Securities Exchange (TSE)", *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, Vol. 4, No. 6: 1366-1369.
- Ferson, Wayne E.; Harvey, Campbell (1999), "Conditioning Variables and Cross-Section of Stock Returns", *The Journal of Finance*, Vol. LIV, No. 4: 1325-1360.
- Florackis, Chris; Kontonikas, Alexandros; Kostakis, Alexandros (2014), "Stock Market Liquidity and Macro-Liquidity Shocks: Evidence from The 2007–2009 Financial Crisis", *Journal of International Money and Finance*, Vol. 44: 97–117.
- Galí, Jordi; Smets, Frank; Wouters, Rafael (2012), "Unemployment in an Estimated New Keynesian Model", *National Bank of Poland Working Paper, Paper No: 106*.
- Gaudet, Gérard; Khadr, Ali (1991), "The Evolution of Natural Resource Prices under Stochastic Investment Opportunities: An Intertemporal Asset-Pricing Approach", *International Economic Review*, Vol. 30, No. 2: 441-455.
- Gibbons, Michael; Ross, Stephen; Shanken, Jay (1989), "A Test of The Efficiency of A Given Portfolio", *Econometrica*, Vol. 57: 1121-1152.
- Gökgöz, Fazıl. (2008), "Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Uygulanabilirliği", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, C. 63, S. 2: 43-64.
- Guo, Hui; Savickas, Robert (2003), "On The Cross Section of Conditionally Expected Stock Returns", *Working Paper Series, No: 2003-043A*.
- Jegadeesh, Narasimhan; Titman, Sheridan (1993), "Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency", *The Journal of finance*, Vol. 48, S. 1: 65-91.
- Kara, Esen (2016), "Testing Fama and French's Three-Factor Asset Pricing Model: Evidence from Borsa İstanbul", *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 6, S. 1: 257-272.
- Kazar, Altuğ (2012), *Merkez Bankası ve Parasal Şokların Etkileri*, Adana: Nobel Kitap Evi.
- Li, Zheng; Li, Haito; Yu, Cindy (2013), "Macroeconomic Risks and Asset Pricing: Evidence from A Dynamic Stochastic General Equilibrium Model", *Working Paper*.
- Maio, Paulo (2013), "Intertemporal CAPM with Conditioning Variables", *Management Science*, Vol. 59, No. 1: 22–141.
- Maio, Paulo; Santa-Clara, Pedro (2012), "Multifactor Models and Their Consistency with The ICAPM", *Journal of Financial Economics*, Vol. 106: 586–613.
- Malkhozov, Ayttek; Tamoni, Andrea (2015), "News Shocks and Asset Prices", *SRC Discussion Paper No: 34*.
- Merola, Rossana (2014), "The Role of Financial Frictions during The Crises: An Estimated DSGE Model", *Dynare Working Papers Series, Series No: 33*.
- Merton, Robert C. (1973), "An Intertemporal Capital Asset Pricing Model", *Econometrica*, Vol. 41, No. 5: 867-887.
- Öğünç, Fethi; Sarıkaya, Çağrı (2011), "Görünmez Ama Hissedilmez Değil: Türkiye'de Çıktı Açığı", *Central Bank Review*, C. 11: 15-28.
- Öztürkatalay, M. Volkan (2005), *Hisse Senedi Piyasalarında Görülen Kesitsel Anomaliler ve İMKB'ye Yönelik Bir Araştırma*, İstanbul: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası.
- Paetz, Michael; Gupta, Rangan (2014), "Stock Price Dynamics and The Business Cycle in An Estimated DSGE Model for South Africa", *WiSo-HH Working Paper Series, Series No: 18*.

Perez-Quiros, Gabriel; Timmermann, Allan (2000), "Firm Size and Cyclical Variations in Stock Returns", *The Journal of Finance*, Vol. LV, No. 3: 1229-1262.

Ross, Stephen A. (1976), "The Arbitrage Theory Capital Asset Pricing", *Journal of Economic Theory*, Vol. 13: 341-360.

Shanken, Jay (1990), "Intertemporal Asset Pricing An Empirical Investigation", *Journal of Econometrics*, Vol. 45: 99-120.

Smets, Frank; Wouters, Rafael (2007), "Shocks and Frictions in US Business Cycles A Bayesian DSGE Approach", *Working Paper Series, Series No: 722*.

Tatoğlu Yerdelen, Ferda. (2012), *İleri Panel Veri Analizi Stata Uygulamalı*, İstanbul: Beta Basım A.Ş.

Ünlü, Ulaş (2012), "Dört Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin İMKB'de Test Edilmesi", *İktisat İşletme ve Finans*, C. 27, s. 313: 57-83.

Yüksel, Canan (2013), "Role of Investment Shocks in Explaining Business Cycles in Turkey", *Central Bank of the Republic of Turkey Working Paper, Working Paper No: 13/12*.

<http://www.tcmb.gov.tr>

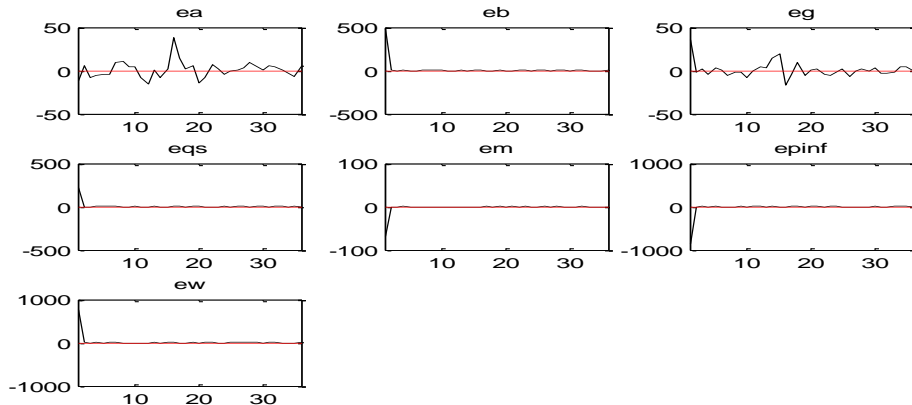
<http://www.tuik.gov.tr>

EK 1. DSGDM Kapsamına Alınan Makro Değişkenler İçin ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Seviye Değerleri		1. Fark Değerleri		2. Fark Değerleri	
	Sabitli	Sabitli/ Trendli	Sabitli	Sabitli/ Trendli	Sabitli	Sabitli/ Trendli
GSYİH	-1,2(4)	-2,40(4)	-6,10(3) ^(a)	-5,99(3) ^(a)	-	-
Özel Kesim Nihai Tüketim Harcamaları	-1,22(4)	-2,43(4)	-6,0(3) ^(a)	-5,87(3) ^(a)	-	-
Özel Kesim Sabit Yatırım Harcamaları	-1,29(4)	-5,26(4) ^(a)	-5,44(3) ^(a)	-5,35(3) ^(a)	-	-
İmalat Sanayiinde Brüt Ücret-Maaş Endeksi	-1,06(4)	-5,44(3) ^(a)	-6,05(3) ^(a)	-5,93(3) ^(a)	-	-
İmalat Sanayiinde Çalışılan Saat Endeksi	-1,79(1)	-2,16(1)	-3,04(0) ^(a)	-3(0)	-6,52(0) ^(a)	-6,42(0) ^(a)
Faiz Oranı	-1,88(1)	-0,65(1)	-6,01(1) ^(a)	-21,6(0) ^(a)	-	-
Enflasyon	-2,35(4)	-2,44(4)	-5,61(3) ^(a)	-5,51(3) ^(a)	-	-

*(a) ifadesi, değişkenlerin %1 anlamlılık seviyesinde durağan olduklarını ve parantez içindeki rakamlar ADF birim kök testi için Schwarz Bilgi Kriteri'ne (SIC) göre seçilen gecikme uzunluklarını ifade etmektedir.

EK 2. 2005:3-2014:2 Zaman Aralığı İçin İktisadi Şokların Değişimi



ea: Verimlilik Şokları, eb: Risk Primi Şokları, eg: Dışsal Harcama Şokları, eqs: Yatırım-Teknoloji Şokları, em: Para Politikası Şokları, epinf: Fiyat Mark-up Şokları, ew: Ücret Mark-Up Şokları.

