



## İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Sistematik Risk: Geleneksel Beta Katsayısına Karşı Aşağı Yönlü Beta Katsayısı

*Systematic Risk on Istanbul Stock Exchange: Traditional Beta Coefficient Versus Downside Beta Coefficient*

**Gülferen TUNA**

Sakarya Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi  
Finansal Ekonometri Bölümü  
Esentepe Kampüsü/SAKARYA  
[geksi@sakarya.edu.tr](mailto:geksi@sakarya.edu.tr)

**Vedat Ender TUNA**

Maliye Bakanlığı Vergi Denetim  
Kurulu  
Sakarya Grup Başkanlığı  
Adapazarı/SAKARYA  
[vedattuna@hotmail.com](mailto:vedattuna@hotmail.com)

### Özet

Bu çalışmanın amacı, İMKB'de Aşağı Yönlü Finansal Varlık Fiyatlama Modeli'nin (AY-FVFM) geçerliliğini test etmektir. Aynı zamanda geleneksel Finansal Varlık Fiyatlama Modeli'nin (FVFM) betası ile AY-FVFM'nin aşağı yönlü beta değerlerinin, ortalama getiri değerlerinde meydana gelen değişimleri açıklama gücünü karşılaştırmalı olarak incelemektir. Bu doğrultuda 1991-2009 dönemi için İMKB'de sürekli işlem gören yetmiş üç adet hisse senedinin aylık getiri verileri kullanılmıştır. Çalışmada regresyon analizi uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, AY-FVFM'nin İMKB'de geçerli olduğunu göstermiştir. Ayrıca aşağı yönlü beta katsayısının getiri değişimlerini açıklama gücünün, geleneksel beta katsayısından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla seçilen dönem için İMKB'de aşağı yönlü betanın, geleneksel betaya üstün olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** FVFM, Beta, AY-FVFM, Aşağı Yönlü Beta, Sistematik Risk.

### Abstract

*The aim of this study is to test the validity of Downside Capital Asset Pricing Model (D-CAPM) on the ISE. At the same time, the explanatory power of CAPM's traditional beta and D-CAPM's downside beta on the changes in the average return values are examined comparatively. In this context, the monthly data for seventy three stocks that are continuously traded on the ISE for the period 1991-2009 is used. Regression analysis is applied in this study. The research results have shown that D-CAPM is valid on the ISE. In addition, it is obtained that the power of downside beta coefficient is higher than traditional beta coefficient on explaining the return changes. Therefore, it can be said that the downside beta is superior to traditional beta in the ISE for chosen period.*

**Keywords:** CAPM, Beta, Downside-CAPM, Downside Beta, Systematic Risk.

## 1. Giriş

Beklenen getiri tahmini, finansal piyasalarda herhangi bir yatırım faaliyetinin gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceği konusunda etken bir faktör olması nedeniyle hem teorisyenler hem de uygulayıcılar açısından önemlidir. Bu nedenle beklenen getiri değerinin tahmin edilmesinde çeşitli fiyatlama modelleri geliştirilmiştir. Birçok konuda eleştirilmesine rağmen Finansal Varlık Fiyatlama Modeli (FVFM); geliştirilen modeller arasında en çok tercih edilen ve kullanım alanı bulandır. Bu durumun en önemli nedenlerinden biri uygulanabilirliğinin kolay olmasıdır. Diğer bir neden ise toplam risk kaynağının önemli bir kısmını oluşturulan sistematik riskin tek bir unsur ile açıklanabilmesidir. FVFM’de sistematik risk ölçütü olarak beta katsayısı kullanılmaktadır. Herhangi bir i varlığı için beta katsayısı, bu varlığın piyasa portföyü ile olan kovaryans değerinin, piyasa portföyünün varyansına oranı ile ölçülür.

FVFM’de sistematik risk ölçütü olarak kullanılan beta katsayısı, Markowitz (1952) Ortalama-Varyans Modeli’nin esas alınması ile hesaplanmaktadır. Markowitz Ortalama-Varyans Modeli’ne göre; menkul kıymet getiri değerleri simetrik ve normal dağılım özelliği göstermelidir. Ancak gerçek piyasa koşullarında menkul kıymet getiri dağılımlarının bu özellikleri gösterdiğini söylemek mümkün değildir. Markowitz (1952) tarafından geliştirilen bu modelin risk ölçütü varyansdır. Varyans, ortalamadan negatif sapmaları dikkate aldığı gibi, pozitif sapmaları da dikkate alan bir ölçütüdür. Bu durumda ortalamadan pozitif ve negatif sapmalar, yatırımcı için aynı önem derecesine sahip kabul edilir. Diğer bir ifade ile ortalamadan pozitif sapmalar sonucu elde edilen kazançlar, negatif sapmalar sonucu katlanılan kayıplar gibi aynı derecede risk faktörünün hesaplanmasına dahil edilir. Oysaki bütün yatırımcılar için pozitif ve negatif sapmaların aynı önem derecesinde risk oluşturduğunu söylemek mümkün değildir. Bazı yatırımcılar sadece negatif sapmalar ile ilgilenir ve bunları risk unsuru olarak değerlendirir. Böyle bir durumda da varyans doğru bir risk ölçütü olmaktan uzaklaşır. Dolayısıyla varyansın kullanılması ile hesaplanan beta katsayısı da doğru bir sistematik risk açıklayıcısı olmayabilir ya da yetersiz kalabilir. Markowitz (1959), yatırımcının beklenen kayıplarını inceldiği çalışmasında geleneksel risk ölçütü olan varyansın yerine, yarı-varyansın kullanılmasını önermiştir. Sadece ortalamadan negatif sapmaların risk olarak değerlendirildiği bir ortamda; yarı-varyans daha tercih edilebilir bir risk ölçütüdür. Yarı-varyans; varyans da olduğu gibi getiri dağılımlarının simetrik olmasını zorunlu kılmaz. Bu nedenle simetrik olan veya olmayan tüm getiri serilerinde yarı-varyansın daha güvenilir bir risk ölçütü olduğunu söylemek mümkündür.

Finans literatüründeki bu gelişmelere paralel olarak fiyatlama modellerinde de varyansı temel alan geleneksel beta katsayısını kullanan FVFM’ye alternatif olarak yarı-varyansı temel alan aşağı yönlü beta katsayısını kullanan Aşağı Yönlü-FVFM (AY-FVFM) geliştirilmiştir. AY-FVFM’de sistematik risk, ortalamadan olan negatif sapmaların dikkate alınması ile ölçülmektedir. Hogan ve Warren (1974) aşağı yönlü risk kavramını finansal varlık fiyatlama modelinde ilk kullananlar olmuştur. Ardından Bawa ve Lindenbergl (1977), Harlow ve Rao (1989), Estrada (2002, 2007) aşağı yönlü risk ve beta kavramını kullanan ve gelişimine katkıda bulunan araştırmacılarıdır.

Bu çalışmanın amacı, İstanbul Menkul Kıymet Borsası’nda (İMKB), AY-FVFM’nin geçerliliğini test etmektir. Ayrıca sistematik riskin ölçülmesinde geleneksel ve aşağı yönlü beta değerlerinin kullanımını açıklamaktır. İMKB’de AY-FVFM’nin geçerliliğinin test edildiği sınırlı sayıdaki çalışmalardan biri olan bu

araştırmada hisse senedi bazında inceleme yapılmıştır. Çalışmada, İMKB'de 1991-2009 yılları arasında sürekli işlem gören tüm hisse senetleri araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmada kullanılan geleneksel ve aşağı yönlü FVFM ile getiri değerlerinin tahmin edilmesinde, geleneksel betanın mı yoksa aşağı yönlü beta katsayısının mı yüksek açıklama gücüne sahip olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu uygulama ile aşağı yönlü beta katsayısının, geleneksel beta katsayısına üstün olup olmadığı İMKB'de incelenmiştir. Böylece bu çalışma beklenen getiriye değil, beklenen getiride meydana gelebilecek negaif sapmalar ile ilgilenen, bunları risk olarak algılayan yatırımcı için; İMKB'de AY-FVFM'nin geçerliliğinin hisse senedi bazında test edilmesi ile literatüre katkı sağlamayı hedeflemektedir. Bu amaçlar doğrultusunda çalışma beş bölüme ayrılmıştır. Giriş bölümünün ardından ikinci bölümde literatür özetine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan yöntem ve verilere yer verilmiştir. Dördüncü bölümde araştırmada elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Son bölümde ise elde edilen bulgulara göre genel değerlendirmeler yapılmıştır.

## 2. Literatür Özeti

Portföy seçimlerinde kullanılan risk ölçütü ve tahmini oldukça önemlidir. Markowitz (1952) Ortalama Varyans Modeli'nde risk ölçütü olarak varyans kullanmıştır. Varyans, simetrik bir ölçütüdür. Simetrik risk ölçütleri, verilerde ortaya çıkan çok yüksek ve düşük değerlerin önemini aynı kabul etmektedir. Bu nedenle varyans hesaplamalarında, gerçekleşen tepe ve uç noktalarını yok etmek imkânsızdır. Araştırmacılar verilerde ortaya çıkan bu durumu ortadan kaldırmak için asimetrik risk ölçütlerini geliştirmiştir. Asimetrik risk ölçütü olarak aşağı yönlü risk ölçütleri yaygın uygulama alanı bulmaktadır. Ayrıca simetrik risk ölçütleri, verilerin normal dağılım özelliği taşıdığını kabul ederken, asimetrik risk ölçütlerinde böyle bir kısıtlama yoktur. Piyasalarda işlem gören hisse senetlerine ait veriler düşünüldüğünde, hepsinin bütün verilerinin normal dağılım özelliği taşıdığını söylemek imkânsızdır. Kraus ve Litzenberger (1976) pozitif çarpıklık için yatırımcıların daha fazla ödeme yapmaya istekli olduklarını belirlemiştir. Bu da yatırımcıların daha fazla getiri elde edebilme fırsatları için yüksek pozitif çarpıklığa sahip hisse senetlerini tercih edebilmesi için bir gösterge olarak değerlendirilebilir. Stevenson (2001), 1988-1997 döneminde aşağı yönlü risk ölçütünü optimal portföy oluşturmak için geliştirmekte ve gelişmiş piyasalarda kullanmıştır. Araştırma sonucuna göre gelişen piyasalarda oldukça önem verilen bu risk ölçütü, aynı zamanda riskten kaçınan yatırımcılar için de performans geliştirme aracı olarak oldukça önemlidir. Campbell ve Kraussl (2007) uluslararası piyasalarda menkul kıymet tahsislerinde aşağı yönlü risk ölçütünün etkisini incelemiştir. Elde edilen bulgular aşağı yönlü risk ölçütünün, Amerikan yatırımcılar için ulusal pazarlarda ilgi çekici iken uluslararası pazarlarda ilgi çekici olmadığını göstermiştir.

Asimetrik risk ölçütleri ile gerçekleştirilen getiri tahminlerinin başarı derecesini test etmek amacıyla hem gelişen hem de gelişmekte olan piyasalar üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Gelişen Menkul Kıymet Piyasaları'nda yapılan araştırmalar incelendiğinde sistematik riskin ölçütü olarak kullanılan aşağı yönlü beta katsayısının, simetrik risk ölçütleri ile hesaplanan beta katsayısından daha üstün sonuçlar verdiği görülmektedir.

Hogan ve Warren (1974), aşağı yönlü risk kavramını ilk kullanan araştırmacılarıdır. Bu araştırmacıların geliştirdikleri modelde, piyasada oluşan aşağı yönlü hareketler dikkate alınmaktadır. Araştırma sonucuna göre Hogan ve Warren

(1974) tarafından geliştirilen ortalama yarı-varyans modeli ile hesaplanan risk ölçütü, geleneksel ortalama varyans modeli ile hesaplanan risk ölçütünden daha başarılıdır.

Bawa ve Lidenberg (1977) aşağı yönlü risk kavramının gelişimine katkıda bulunan diğer araştırmacılardandır. Bawa ve Lidenberg (1977) araştırmalarında, İspanyol şirketlerine ait hisse senetlerinin getiri dağılımlarını incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre; geleneksel ve aşağı yönlü beta katsayıları, varlık getirilerinin normal dağılım özelliği gösterdiği durumlarda birbirine eşittir. Bunun sonucunda da fiyatlama modeli olarak FVFM'yi ret ederken, ortalama düşük kısmı moment modelini ret edememişlerdir.

Harlow ve Roa (1989) ise risksiz faiz oranı yerine gösterge değer olarak ortalama getirilerin kullanılması ile kendi beta formüllerini geliştirmişlerdir. Araştırmalarında düşük kısmı moment FVFM ile geleneksel FVFM'yi çeşitli durumlar için karşılaştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre düşük kısmı moment FVFM, geleneksel FVFM'ye göre daha başarılı sonuçlar vermektedir.

Estrada (2002), gelişen piyasalarda 1988:01'den 2001:12'ye kadar olan dönemdeki aylık veriler aracılığıyla geleneksel FVFM'nin beta katsayısı ile AY-FVFM'nin aşağı yönlü beta katsayısını karşılaştırmıştır. Uygulanan regresyon sonucu elde edilen bulgular, aşağı yönlü beta katsayısının getiri dağılımlarındaki değişimleri açıklama gücünün daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Estrada (2003) çalışmasında da 23 adet gelişmiş ve 27 adet gelişmekte olan piyasanın Morgan Stanley İndeks (MSCI)'dan elde ettiği aylık getiri değerlerini kullanarak, FVFM ile AY-FVFM'ni karşılaştırmıştır. Araştırma sonucuna göre gelişen ve gelişmekte olan piyasalarda gerçekleşen ortalama getiri değerlerinin önemli bir kısmını aşağı yönlü beta ile açıklamak mümkün olmuştur. Elde edilen bulgular gelişen ve gelişmekte olan piyasalarda AY-FVFM'nin, geleneksel FVFM'ye göre daha üstün sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Estrada (2007) doğru risk ölçütünün, piyasaların bütünleşme ya da bölünmesine göre oluştuğunu vurgulamıştır. Estrada (2007)'ya göre entegre olmuş piyasalarda doğru risk ölçütü beta iken, ayrılmış piyasalarda ise standart sapmadır. Piyasalarda meydana gelen aşağı yönlü hareketler neticesinde oluşan sistematik riskin, aşağı yönlü beta ile daha iyi ifade edildiği vurgulanmaktadır.

Galagedera (2007), geleneksel ve aşağı yönlü beta katsayısı arasındaki ilişkiyi; 1995:01-2004:12 tarihleri arasında MSCI'dan elde ettiği 27 adet gelişen menkul kıymet piyasasına ait aylık getiri değerleri ile incelemiştir. Bu ilişki Estrada (2002)'nin önerdiği gibi ortalama varyans ve ortalama yarı-varyans ilkesi kapsamında incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre geleneksel ve aşağı yönlü beta değerlerine, piyasa portföyünün standart sapması, çarpıklık ve basıklık dereceleri etki etmektedir. Bu nedenle de risk ölçütü seçiminde araştırma yapılan piyasanın, etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Artavanis, Diacogiannis ve Mylonakis (2010), Londra Menkul Kıymetler Borsası ve Paris Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören hisse senetlerine ait getiri değerlerinin kullanılması ile risk-getiri ilişkisini, düzenli ve aşağı yönlü risk ölçütleri açısından incelemişlerdir. Araştırmada 1997:01-2004:12 arasında haftalık getiri verileri kullanılarak regresyon modeli uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre aşağı yönlü risk ölçütlerinin ortalama getiri değerini açıklama gücü, birçok durumda düzenli risk ölçütlerine eşit ya da daha fazladır.

Gelişmekte olan ve diğer ülkeler üzerinde de yapılan çalışmalar, gelişen ülkelerde yapılan çalışmalara benzer sonuçlar vermektedir. Todea vd. (2009), Bükreş Menkul Kıymet Borsası'nda AY-FVFM'nin geçerliliğini test etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre kriz dönemleri haricindeki dönemlerde, seçilen hisse senetleri için aşağı yönlü beta katsayısı ile risk primleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Nikoomaram (2010), 2002-2006 dönemi için Tahran Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören on dokuz adet otomobil üretim işletmesi üzerinde regresyon analizini uygulayarak FVFM ve AY-FVFM'yi karşılaştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre beklenen getiri oranı ve risk primleri arasındaki korelasyonun tahmin edilmesinde ve gerçekleşen getiriler ile beklenen getiriler arasındaki sapmaya karar verilmesinde AY-FVFM, geleneksel FVFM'ye göre daha üstün sonuçlar vermektedir.

Dünya üzerindeki çeşitli piyasalar üzerinde FVFM ile AY-FVFM'nin karşılaştırmalı çalışmaları mevcut olup, AY-FVFM'nin üstün sonuçlar verdiği görülmektedir. Akdeniz, Salih ve Aydoğan (2000), Karatepe, Karaaslan ve Gökgez (2002), Tanık (2006), Temizkaya (2006), Korkmaz, Yıldız ve Gökbulut (2010)'da Türkiye için İMKB'de FVFM'nin geçerliliğini test eden araştırmacılar dır. Literatürde Türkiye'de AY-FVFM'nin geçerliliğinin test edilmesi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur.

Kaptan ve Beker (2011), İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Hisse Senetleri Piyasası'nda ortalama varyans ile ortalama yarı-varyans yaklaşımlarına göre beta ve aşağı yönlü betanın sistematik riski açıklama gücünü incelemiştir. Ayrıca farklı yöntemlerin kullanılması ile hesaplanan aşağı yönlü beta katsayılarının da getiri değerlerini açıklama güçleri incelenmiştir. Araştırma sonucu, Estrada'nın formülasyonu ile hesaplanan aşağı yönlü beta katsayısının riski açıklama gücünün, hem geleneksel beta katsayısından hem de farklı formülasyonlar ile hesaplanan aşağı yönlü beta katsayılarından daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Korkmaz, Çevik ve Gökhan (2012), İMKB'deki 14 adet sektör endeksi için sistematik riski, hem geleneksel hem de aşağı yönlü FVFM ile incelemiştir. Araştırmada uygulanan regresyon analizi sonuçlarına göre aşağı yönlü risk, ortalama getiri üzerinde daha fazla etkilidir. Ayrıca İMKB'de AY-FVFM'nin geleneksel FVFM'den daha üstün sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Çeşitli piyasalar üzerinde yapılan araştırmalar da aşağı yönlü beta katsayısının açıklama gücünün, geleneksel beta katsayısına göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu da aşağı yönlü beta katsayısı ile getiri değerlerinde meydana gelen değişimin daha yüksek bir oranda açıklandığını göstermektedir.

Bu çalışmada mevcut çalışmalardan farklı olarak, çeşitli Dünya piyasalarında üstünlüğü kabul edilen AY-FVFM'nin İMKB'deki geçerliliği, seçilen dönemde 73 adet hisse senedi için test edilmiştir. Ayrıca aşağı yönlü beta katsayısının, İMKB'de işlem gören ve çeşitli kriterlere göre tercih edilen hisse senetlerinin getirilerindeki değişimi açıklama gücü incelenmiştir. Bu şekilde gelişmekte olan bir piyasa olarak değerlendirilen İMKB'de de, AY-FVFM'nin geleneksel FVFM'den daha üstün olup olmadığı incelenmiştir.

### 3. Araştırmada Kullanılan Modeller Ve Veri Seti

Araştırma kapsamında FVFM ve AY-FVFM olmak üzere iki farklı model kullanılmıştır.

#### 3.1. Finansal Varlık Fiyatlama Modeli

FVFM, Ortalama-Varyans İlkesi'nin esas alınması ile geliştirilmiştir. Ortalama-Varyans İlkesi, yatırımcıya ait fayda fonksiyonunun değerinin maksimum olması ister. Fayda fonksiyonu ise risk ve getiri kavramlarına bağlı olup;  $U = U(\mu_p, \sigma_p^2)$  şeklinde ifade edilir. Böyle bir durumda da FVFM için varlık getirilerinin standart sapması ile ölçülen risk ( $\sigma_i$ ), aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\sigma_i = \sqrt{E[(R_i - \mu_i)^2]} \quad (1)$$

Burada:

$R_i$  = Getiri değerlerini,

$\mu_i$  = Ortalama getiri değerini ifade eder.

$i$  varlığı iyi çeşitlendirilmiş bir portföyde yer alan hisse senedi olduğunda; bu varlığın riskini ifade eden kovaryans ( $\sigma_{iM}$ ) değeri ise aşağıdaki denklem aracılığıyla ölçülür.

$$\sigma_{iM} = E[(R_i - \mu_i)(R_M - \mu_M)] \quad (2)$$

Sistemik riskin ölçüsü olan beta katsayısı ise piyasa portföyü ile  $i$  varlığı arasındaki kovaryans değerinin, piyasa portföyünün varyansına bölünmesi ile elde edilir. Buna göre beta katsayısı;

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{E[(R_i - \mu_i)(R_M - \mu_M)]}{E[(R_M - \mu_M)^2]} \quad (3)$$

şeklinde ifade edilir (Estrada, 2002, s. 367).

Araştırma kapsamında incelenen tüm hisse senetlerine ait olan risk primi ile piyasa risk primi arasındaki ilişki regresyon analizi ile araştırılmıştır (Korkmaz, Yıldız ve Gökbulut, 2010, s. 99).

$$\text{HSRP}_{i,t} = R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_0 + \beta_{i,t} \text{PRP} + u_{i,t} \quad (4)$$

Denklemden;

$\text{HSRP}_{i,t} = R_{i,t} - R_{f,t}$  = Hisse senedi risk primini

$\text{PRP} = R_m - R_f$  = Piyasa risk primini

$\beta_{i,t}$  = İlgili hisse senedinin betasını göstermektedir.

Buna göre FVFM ile beta değerlerinin hesaplandığı regresyon denklemi;

$$E(R_i) - R_F = \beta_i (E(R_M) - R_F) \quad (5)$$

şeklinde ifade edilir.

### 3.2. Aşağı Yönlü Finansal Varlık Fiyatlama Modeli

AY-FVFM, FVFM'ye alternatif olarak geliştirilen fiyatlama modellerinden biridir. Her iki modelde kullanılan risk ölçütleri farklıdır. FVFM sistematik risk ölçütü olarak beta katsayısını kullanırken, AY-FVFM ise aşağı yönlü beta katsayısını kullanılmaktadır.

Araştırma kapsamında kullanılan ikinci model olan AY-FVFM , Ortalama-Yarı varyans İlkesi'ni esas almaktadır. Buna göre yatırımcının fayda fonksiyonu;  $U = U(\mu_p, \Sigma_p^2)$  şeklinde ifade edilir. Buradaki  $\Sigma_p^2$ , portföy getirilerinin aşağı yönlü varyans değerini ifade eder. Böyle bir durumda i varlığının riski, menkul kıymet getirilerinin aşağı yönlü standart sapması ( $\Sigma_i$ ) ile ölçülür. Buna göre ;

$$\Sigma_i = \sqrt{E \left\{ \text{Min}[(R_i - \mu_i), 0]^2 \right\}} \quad (6)$$

şeklinde hesaplanır. Piyasa portföyü ile i varlığının aşağı yönlü kovaryans değeri ( $\Sigma_{iM}$ ) ise aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\Sigma_{iM} = E \left\{ \text{Min}[(R_i - \mu_i), 0] \text{Min}[(R_M - \mu_M), 0] \right\} \quad (7)$$

Böyle bir durumda aşağı yönlü beta değeri, piyasa portföyü ile i varlığının aşağı yönlü kovaryans değerinin, piyasa portföyünün yarı varyansına bölünmesi ile elde edilebilir ve böylece i varlığının aşağı yönlü betası ( $\beta_i^D$ );

$$\beta_i^D = \frac{\Sigma_{iM}}{\Sigma_M^2} = \frac{E \left\{ \text{Min}[(R_i - \mu_i), 0] \text{Min}[(R_M - \mu_M), 0] \right\}}{E \left\{ \text{Min}[(R_i - \mu_i), 0]^2 \right\}} \quad (8)$$

şeklinde ifade edilir. Buna göre AY-FVFM aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$\text{HSRP}_{i,t} = R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_0 + \beta_{i,t}^D \text{PRP} + u_{i,t} \quad (9)$$

Estrada (2007) çalışmasında sabit terimli olan modelin aşağı yönlü riskin belirlenmesinde sapmalı sonuçlar verebileceğini belirtmiştir. Bu nedenle AY-FVFM için uygulanan model aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

$$R_{i,t} - R_{f,t} = \beta_{i,t}^D \text{PRP} + u_{i,t} \quad (10)$$

AY-FVFM, FVFM'nin betasını sistematik riskin uygun bir ölçütü olarak aşağı yönlü beta ile değiştirmektedir (Estrada, 2002, s. 368).

### 3.3. Araştırmada Kullanılan Veri Seti

Araştırmada, İMKB'de işlem gören, 1991:01-2009:12 tarihleri arasında kesintisiz veriye sahip olan tüm hisse senetleri kullanılmıştır. Herhangi bir nedenle İMKB'de işlemleri sonlandırılan işletmelere ait hisse senetleri araştırma kapsamından çıkarılmıştır. Bu kısıtlar altında belirtilen tarihler arasında İMKB'de işlem gören yetmiş üç adet hisse senedinin aylık getiri verileri ile tüm analizler gerçekleştirilmiştir. Böylece İMKB'de seçilen dönem ve hisse senetleri için hem geleneksel hem de aşağı yönlü FVFM'nin geçerliliği test edilmiştir. Araştırmada kullanılan modellerde ihtiyaç duyulan piyasa getirisi için İMKB-100 Endeksi, risksiz faiz oranı olarak ise hazine bonusu faiz oranları kullanılmıştır.

Araştırmada, hisse senetlerine ve İMKB-100 Endeksi'ne ait veriler İMKB'nin, hazine bonusu verileri ise Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı'nın internet sitesinden elde edilmiştir. Hazine bonusu faiz oranları 1991:01 tarihinden başlanarak 2009:12 dönemine kadar her ay için piyasa portföyü ile ilişkilendirilerek piyasa risk primi hesaplanmış ve elde edilen yeni getiri serisi ile geleneksel ve aşağı yönlü FVFM için ayrı ayrı beklenen getiri değerleri hesaplanmıştır. Bu şekilde her bir hisse senedi için iki yüz yirmi üç adet beklenen getiri tahmini yapılmış ve 73x228 boyutunda iki adet beklenen getiri matrisi elde edilmiştir. Çalışmada yapılan tüm analizler Excel ve EVIEWS 6.0 programları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

#### 4. Bulgular

Araştırma kapsamında kullanılan hisse senetlerine ait olan tanımlayıcı istatistik değerleri ekte (1) nolu sütunun altında verildiği gibidir. Elde edilen bulgular tüm hisse senetlerinden elde edilen getirinin pozitif olduğunu göstermektedir. Jargue-Bera normallik testi sonucuna göre ise araştırma kapsamında incelenen hisse senetleri; normal dağılım özelliği göstermemektedir. Ayrıca bu hisse senetlerinin getiri değerlerine ait çarpıklık derecesi 0'dan, basıklık derecesi ise 3'den büyüktür. Basıklık derecesinin 3'den büyük olması getiri serilerinin normal dağılıma göre daha dik bir dağılım özelliği, çarpıklık derecesinin 0'dan büyük olması ise sağa çarpık bir dağılım özelliği gösterdiğini ifade etmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen hisse senetlerine ait sistematik risk, hem FVFM hem de AY-FVFM ile hesaplanmıştır. Sistematik riskin ölçütü olan geleneksel ve aşağı yönlü beta katsayılarının hesaplanmasından önce araştırmada kullanılan modellerde ihtiyaç duyulan yeni seriler oluşturulmuştur. Bu işlem için öncelikli olarak her bir hisse senedi ve İMKB 100 endeksine ait getiri değerlerinden, risksiz faiz oranını temsil eden hazine bonusu faiz oranları çıkarılmıştır. Böylece model için ihtiyaç duyulan fazla getiri serileri oluşturulmuştur. Ardından araştırmada uygulanacak olan FVFM ve AY-FVFM için sahte regresyon problemi ile karşılaşmamak için durağanlık araştırması yapılmıştır. Elde edilen bu yeni serilerin durağanlığı ise ADF birim kök testi ile incelenmiştir. Ulaşılan sonuçlar hem (5) nolu denklem ile ifade edilen FVFM, hem de (10) nolu denklem ile ifade edilen AY-FVFM için kullanılacak olan fazla getiri serilerinin birim kök içermediğini göstermektedir. Dolayısıyla Ek'de sunulan FVFM için (2) nolu sütunun, AY-FVFM için (3) nolu sütunun altında her bir hisse senedi için belirtilen ADF değerlerine istinaden, serilerin birim kök içerdiğini ifade eden Ho hipotezi red edilerek, tüm serilerin durağan olduğu ifade edilebilir.

Elde edilen bu seriler ile hem FVFM hem de AY-FVFM için sistematik risk tahmin edilmiştir. FVFM'nin uygulanması için (5) nolu denklem kullanılmıştır. Gerçekleştirilen regresyon analizi sonuçlarında elde edilen alfa, beta ve  $R^2$  değerleri Ek'de (2) nolu sütunun altında verilmiştir. FVFM için uygulanan (5) nolu regresyon denklemi sonucunda elde edilen beta değerleri (MAKTK hariç) tüm hisse senetleri için %1 önem derecesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. FVFM için sistematik riskin ölçütü olan betalar ise 2,018 ile 0,045 arasında farklı değerler almaktadır. Piyasa getirisinin KORDS hisse senetleri getirisi üzerindeki değişimi açıklama gücü ( $R^2$ ) 0,604 olup, FVFM için elde edilen en yüksek değerdir.

AY-FVFM için uygulanan regresyon modeline ait olan aşağı yönlü beta ve  $R^2$  değerleri de Ek'de (3) nolu sütunun altında sunulmuştur. AY-FVFM için elde edilen aşağı yönlü beta değerleri ise 1,341 ile 0,659 arasında değişmekte olup, tüm hisse



senetleri için %1 önem derecesinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Piyasa getirisinin hisse senedi getirisindeki değişimi açıklama gücü ( $R^2$ ) ise 0,631 değeri ile KORDS'a aittir.

Araştırma kapsamında incelenen hisse senetlerine ait aşağı yönlü beta değerleri geleneksel beta değerlerinden daha büyüktür. Araştırmanın yapıldığı hisse senetleri ile seçilen dönemde hesaplanan ortalama beta katsayısı 0,927 iken; aşağı yönlü beta katsayısı 1,072 olarak hesaplanmıştır. Beta katsayısı için bu durum seçilen dönemde hisse senedi fiyatlarının, piyasada meydana gelen %1 oranında yükseliş ya da düşüşlere piyasaya göre %0,8 oranında daha düşük tepki vereceğinin göstergesi olarak değerlendirilir. Ancak aşağı yönlü beta katsayısı için aynı dönem ve hisse senetleri ile yapılan çalışma sonuçları; piyasada meydana gelen %1 oranındaki düşüşlere, piyasadaki % 0,07 oranında düşüş yönlü daha fazla tepki vereceğini göstermektedir. Bu durum piyasanın aşağı yönlü volatilité dönemine girdiğinde hisse senetlerine ait sistematik riskin arttığını göstermektedir. Ayrıca AY-FVFM ile hesaplanan beklenen getiri değeri de FVFM ile hesaplanan değerlerden genel olarak daha büyüktür. Beklenen getiri tahminleri arasındaki farklılıklara bakıldığı zaman AY-FVFM'nin alternatif modele göre %1,15 daha yüksek bir beklenen getiri tahmin ettiği görülmektedir. Herhangi bir hisse senedini tercih etmek için beklenen minimum getiri değeri söz konusu olduğunda %1,15'lik getiri farkı önemsenmeyecek bir büyüklükte değildir.

Araştırmanın ikinci bölümünde ise hem FVFM hem de AY-FVFM ile hesaplanan risk ölçütleri olan standart sapma, beta, aşağı yönlü standart sapma ve aşağı yönlü beta değerlerinin, ortalama getiri ile ilişkisi incelenmiştir. Bu işlemi gerçekleştirmek amacıyla aşağıdaki denklem kullanılmıştır.

$$OG_i = \gamma_0 + \gamma_1 RD_{1i} + \gamma_2 RD_{2i} + u_i \quad (11)$$

Denklemdaki;

$OG_i$  = i hisse senedinin ortalama getirisini,

$RD_{1i}$  = i hisse senedine ait risk değişkenini ifade etmektedir.

(11) nolu denklemin uygulanması sonucu FVFM'de risk değişkeni olarak kullanılan standart sapma ve beta katsayısına ait sonuçlar Tablo 1'de olduğu gibidir.

**Tablo 1: FVFM İçin Risk Ölçütleri ve Ortalama Getiri İlişkisi**

	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	p-değeri
<b>Sabit</b>	0.048437	0.006797	7,1265	0.0000
<b>Beta</b>	0.009459	0.003538	2,6731	0.0093
<b>Standart Sapma</b>	-0.009041	0.032515	-0,2781	0.7818
$R^2$	0.092623			
<b>F İstatistiği</b>	3,5727			
<b>F İst. Değeri</b>	0.033310			

Beta ve standart sapma değerlerinin risk unsuru olarak incelendiği regresyon analizi sonuçlarına göre; standart sapma %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı değil iken beta anlamlıdır. Ayrıca standart sapma ile ortalama getiri ters yönlü olarak hareket etmektedir. Bu risk ölçütleri ile getiri değişimlerinin yaklaşık olarak %9,26 kadarlık kısmı açıklanabilmektedir.

AY-FVFM için ise risk değişkeni olarak yarı standart sapma ve aşağı yönlü beta kullanılmıştır. Bu değişkenlerin kullanılması ile oluşturulan (11) nolu denkleme ait sonuçlar Tablo 2'de olduğu gibidir.

**Tablo 2: AY-FVFM İçin Risk Ölçütleri ve Ortalama Getiri İlişkisi**

	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	p-değeri
Sabit	0.024422	0.007479	3,2653	0.0017
Aşağı Yönlü Beta	0.028090	0.006499	4,3224	0.0001
Yarı Standart Sapma	0.009673	0.043546	0,2221	0.8249
$R^2$	0.220522			
F İstatistiği	9,9018			
F İst. Değeri	0.000163			

Uygulanan regresyon analizi sonuçlarına göre yarı standart sapma %1 önem derecesinde istatistiksel olarak anlamlı değil iken, aşağı yönlü beta değeri anlamlıdır. Aşağı yönlü risk unsurlarının her ikisinde getiri değişimleri ile aynı yönlü hareket etmektedir. Ayrıca bu iki risk unsuru getiri değişimlerinin %22,05'lik kısmını açıklamaktadır.

Açıklama gücü daha yüksek olan aşağı yönlü risk unsurlarının ortalama getiri düzeyi üzerindeki etkileri de daha fazladır. Beta değerindeki %1'lik değişim ortalama getiriyi %0,9459 kadar etkilemektedir. Aşağı yönlü beta değerinde meydana gelen %1'lik değişim ise ortalama getiriyi %2,809 kadar etkilemektedir. Ayrıca standart sapmadaki %1'lik değişim, ortalama getiriyi % -0,9041 kadar, yarı standart sapmadaki %1'lik değişim ise ortalama getiri düzeyini % 0,9673 kadar etkilemektedir.

Bütün risk unsurlarının ortalama getiri üzerindeki etkilerinin değerlendirildiği regresyon denklemi ise aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

$$OG_i = \gamma_0 + \gamma_1 RD_{1i} + \gamma_2 RD_{2i} + \gamma_3 RD_{3i} + \gamma_4 RD_{4i} + u_i \quad (12)$$

Denklemdaki  $RD_{1i}$  betayı,  $RD_{2i}$  aşağı yönlü betayı,  $RD_{3i}$  standart sapmayı,  $RD_{4i}$  yarı standart sapmayı ifade etmektedir. (12) nolu regresyon denkleminin uygulanması ile elde edilen sonuçlar Tablo 3'de olduğu gibidir.

**Tablo 3: Risk Unsurları ve Ortalama Getiri İlişkisi**

	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	p-değeri
Sabit	0.030480	0.008091	3,7671	0.0003
Beta	0.004525	0.003517	1,2865	0.2026
Aşağı Yönlü Beta	0.025445	0.006990	3,6402	0.0005
Standart Sapma	-0.090602	0.048334	-1,8745	0.0652
Yarı Standart Sapma	0.111930	0.068769	1,6276	0.1082
$R^2$	0.272692			
F İstatistiği	6,3739			
F İst. Değeri	0.000204			

Analiz sonuçlarına göre %1 önem düzeyinde sadece aşağı yönlü beta değeri istatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer risk unsurları ise anlamlı değildir. Aynı zamanda risk değişkenlerinden en büyük katsayıya sahip olan aşağı yönlü beta, ortalama getiri düzeyi üzerinde en fazla etkiyi göstermektedir. Aşağı yönlü beta katsayısının anlamlı olması, seçilen dönemde piyasadaki aşağı yönlü hareketlerde bulaşma etkisinin varlığını desteklemektedir.

## 5. Sonuç

Menkul kıymet piyasalarında her türlü fiyat hareketlerini sadece gerçekleşen verilere dayanarak yapmak mümkün değildir. Çünkü fiyat hareketlerinin oluşmasına katkıda bulunan en önemli etmenlerden biri yatırımcı davranışları olup, bu davranışları her zaman için rasyonel sebeplere bağlamak mümkün değildir. Bu nedenle her zaman yatırımcının davranışları için net tahminler yapmak da mümkün olmamaktadır. İnsan psikolojisi risk olarak değerlendirdiği negatif kayıp durumlarından oldukça kaçınmak ister. Bu nedenle piyasada aşağı yönlü bir volatilité söz konusu olduğunda piyasadaki bulaşma etkisi de daha fazla olacaktır. Böyle bir durumda da AY-FVFM'ye ait aşağı yönlü beta katsayısının daha anlamlı olması beklenmektedir. Nitekim elde edilen sonuçlarda bu durumu destekler niteliktedir.

Bu çalışmada İMKB'de 1991-2009 dönemi için geleneksel ve aşağı yönlü beta katsayısı değerlerinin sistematik riski açıklama gücü karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bunun için hem geleneksel FVFM, hem de AY-FVFM kullanılmıştır. Veri seti olarak ise seçilen dönemde sürekli olarak işlem gören yetmiş üç adet hisse senedinin aylık getiri değerleri, hazine bonusu faiz oranları ve İMKB-100 Endeksi aylık getiri değerleri kullanılmıştır. Bu veriler aracılığıyla çalışmada her iki model için kullanılacak olan fazla getiri serileri oluşturulmuştur. Bu seriler üzerinde birim kök araştırması yapılmış ve tüm serilerin durağan olduğu tespit edilmiştir. Ardından her bir hisse senedi için FVFM ile geleneksel beta katsayısı, AY-FVFM ile de aşağı yönlü beta katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular AY-FVFM'nin İMKB'de geçerli olduğunu göstermiştir. Ardından çalışmada kullanılan risk ölçütleri olan standart sapma, yarı standart sapma, beta ve aşağı yönlü beta katsayılarının, ortalama getiriyi açıklama gücü incelenmiştir.

Sistematik riskin ölçümünde yaygın olarak kullanılan beta katsayısı araştırmaya dahil edilen hisse senetleri için genel olarak aşağı yönlü beta katsayısından daha düşüktür. Bu iki risk ölçütünün getiri değerlerindeki değişimi açıklama gücüne bakıldığı zaman ise aşağı yönlü beta katsayısına ait  $R^2$  değerlerinin daha büyük olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular Estrada (2002, 2007) çalışması ile benzer sonuçlar göstermektedir. Aşağı yönlü beta katsayısı, araştırmaya dahil edilen 73 adet hisse senedinin ortalama getiri düzeyindeki değişimleri açıklamada, geleneksel beta katsayısına göre daha üstün sonuçlar vermiştir. Dolayısıyla aşağı yönlü betanın, beta katsayısına göre getiri değişimlerini açıklamakta daha başarılı olduğunu söylemek mümkündür.

Beklenen getiri değerleri FVFM ve AY-FVFM için incelendiğinde ise %1.15 AY-FVFM'nin alternatif modele göre daha yüksek bir beklenen getiri tahmin ettiği görülmektedir. Bu da gerçekleştirilecek olan yatırım projelerinden beklenen nakit akışlarının hesaplanmasında oldukça önemlidir. Bu fark herhangi bir yatırımcı için projenin ret ya da kabul edilmesinde önemli bir faktör olabilir. Sonuç olarak çalışma dönemi içerisinde İMKB'de AY-FVFM'nin FVFM'ye göre daha başarılı sonuçlar verdiğini söylemek mümkündür.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda kullanılan veri seti sıklığı değiştirilebilir ve veri sıklığının aşağı yönlü beta katsayısının açıklama gücünü nasıl etkilediği incelenebilir. Örneğin günlük, haftalık, aylık ve yıllık veriler kullanılarak; beta ve aşağı yönlü beta katsayıları hesaplanabilir. Ayrıca aşağı yönlü betanın performansı, hisse senedi bazlı olarak değil, portföyler oluşturularak da incelenebilir.

### Kaynaklar

- Akdeniz, L. Salih, A. ve Aydoğan, K., (2000). "Cross Section of Expected Stock Returns in ISE", *Russian & East European Finance & Trade*, Vol. 36, 6-26.
- Artavanis, N., Diacogiannis, G., Mylonakis J., (2010). "The D-CAPM: The Case of Great Britain and France", *International Journal of Economics and Finance*, Vol. 2, No. 3, 25-38.
- Bawa V.S., Lindenberg E.B., (1977). "Capital Market Equilibrium in a Mean Lower Partial Moment Framework", *Journal of Finance Economics*, Vol. 5, 189-200.
- Campbell, R., Kraussl, R. (2007). "Revisiting the Home Bias Puzzle: Downside Equity Risk", *Journal of International Money and Finance*, Vol. 26, No. 7, 1239-1260.
- Estrada J. (2002). "Systematic Risk in Emerging Markets: The DCAPM", *Emerging Market Review*, Haziran, 365-379.
- Estrada J. (2003). Mean-Semivariance Behavior (II): The D-CAPM, Research Paper IESE Business School.
- Estrada J. (2007). "Mean-Semivariance Behavior: Downside Risk and Capital Asset Pricing Model", *International Review Economics and Finance*, 16. 169-185.
- Galagedera, D. U. A. (2007). "An Alternative Perspective on the Relationship Between Downside Beta and CAPM Beta", *Emerging Markets Review*, Vol. 8, No. 1, 4-19.
- Harlow, W. V. ve Ramesh K. S. Rao (1989). "Asset Pricing in Generalized Mean-Lower Partial Moment Framework: Theory and Evidence", *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 24, No. 3, 285-311.
- Hogan, William W. ve James M. Warren (1974). "Toward the Development of An Equilibrium Capital-Market Model Based on Semivariance", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 9, No. 1, 1-11.
- Kaptan Ö.B. ve Beker, C. (2011)." Ortalama Yarı-Varyans Yaklaşımı İle Farklı "Aşağı Yönlü Beta" Modellerinin İMKB'de Test Edilmesi ", *Bankacılar Dergisi*, Sayı.78, 68-76.
- Karatepe, Y., Karaaslan, E., Gökgöz, F. (2002), "Koşullu CAPM ve İMKB'de Bir Uygulama", *İMKB Dergisi*, Sayı. 6, 21-36.
- Korkmaz, T., Çevik, E. İ. ve Gökhan, S., (2012). "İMKB'deki Risklerin Aşağı Yönlü Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli İle Test Edilmesi", *Sermaye Piyasası Dergisi*, Sayı. 9, 15-33.
- Korkmaz, T., Yıldız, B., ve Gökbulut, R. İ. (2010). "FVFM'nin İMKB Ulusal 100 Endeksindeki Geçerliliğinin Panel Veri Analizi İle Test Edilmesi", *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, Cilt. 39, Sayı. 1, 95-105.
- Kraus A., Litzenberger R. (1976). "Skewness Preference and the Valuation of Risky Assets", *Journal of Finance*, Vol. 31, No. 4, 1085-1094.
- Markowitz H. (1959). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, Wiley, Yale University Press.
- Markowitz, H., (1952). "Portfolio Selection", *Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1, 77-91.

- Nikoomaram, H. (2010). "Comperative Analysis of Sensitivity Coefficient Using Tradional Beta of CAPM and Downside Beta of D-CAPM in Automobile Manufacturing Companies", African Journal of Business Management, Vol. 4, No. 15, 3289-3295.
- Stevenson, S. (2001). "Emerging Markets, Aşağı yönlü Risk And The Asset Allocation Decison", Emerging Markets Review, Vol. 2, 50-66..
- Tanık, M. (2006). Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve İMKB’de Bir Uygulaması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Temizkaya, Ü. B. (2006). Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve İMKB Uygulaması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Todea, A., Tulaı, H. & Pleşoianu, A. (2009). "D-CAPM: Empirical Results on the Bucharest Stock Exchange", [Theoretical and Applied Economics](#), Vol. 12, 632-639.
- [www.hazine.gov.tr](http://www.hazine.gov.tr), (Erişim 19.09.2011).
- [www.imkb.gov.tr](http://www.imkb.gov.tr), (Erişim 19.09.2011).

## EK

Hisse Senedi Kodu	TEMEL İSTATİSTİK DEĞERLER (1)					FİNANSAL VARLIK FİYATLAMA MODELİ (2)							AŞAĞI YÖNLÜ FİNANSAL VARLIK FİYATLAMA MODELİ (3)				
	Ortalama	Std. Sapma	Çarpıklık	Baskılık	Jarque-Bera	ADF	Beklenen Getiri	Alfa( $\alpha$ )	p-değeri	Beta	p-değeri	R2	ADF	Beklenen Getiri	Aşağı Yönlü Beta	p-değeri	R2
ADANA	0,060	0,197	1,115	5,866	125,272*	-14,36*	0,039	0,016	0,058	1,000	0,000	0,585	-15,794*	0,051	1,021	0,000	0,536
ADNAC	0,052	0,241	4,194	37,262	11820,180*	-14,824*	0,057	0,008	0,533	1,000	0,000	0,378	-15,505*	0,100	1,012	0,000	0,508
AKALT	0,044	0,210	1,411	6,806	213,253*	-14,113*	0,048	-0,002	0,864	1,040	0,000	0,544	-15,195*	0,070	0,995	0,000	0,421
AKBNK	0,052	0,186	1,111	5,715	116,960*	-17,203*	0,202	0,015	0,098	0,827	0,000	0,449	-15,538*	0,246	0,902	0,000	0,380
AKSA	0,042	0,187	1,256	5,909	140,334*	-15,745*	0,179	0,007	0,478	0,798	0,000	0,411	-15,676*	0,237	0,883	0,000	0,402
ALCTL	0,055	0,247	1,278	5,517	122,265*	-14,058*	-0,061	0,000	0,973	1,248	0,000	0,568	-14,136*	-0,040	1,234	0,000	0,529
ANACM	0,053	0,220	1,423	6,918	222,775*	-14,197*	-0,019	0,011	0,325	0,954	0,000	0,421	-13,922*	0,024	1,060	0,000	0,461
ARCLK	0,055	0,208	0,942	5,311	84,436*	-15,746*	0,044	0,009	0,323	1,061	0,000	0,586	-15,168*	0,088	1,113	0,000	0,552
ASELS	0,065	0,245	1,900	10,218	631,993*	-14,330*	-0,053	0,017	0,175	1,102	0,000	0,447	-14,585*	0,006	1,152	0,000	0,471
ASLAN	0,067	0,290	3,218	21,028	3481,054*	-14,828*	0,180	0,038	0,045	2,018	0,000	0,110	-15,397*	0,225	1,113	0,000	0,320
AYCES	0,062	0,287	2,513	16,465	1962,394*	-13,723*	0,261	0,027	0,128	0,782	0,000	0,159	-13,806*	0,227	1,036	0,000	0,112
AYGAZ	0,054	0,198	1,746	10,015	583,241*	-14,670*	0,017	0,011	0,213	0,986	0,000	0,558	-16,057*	0,061	1,029	0,000	0,617
BAGFS	0,051	0,201	0,535	4,690	38,010*	-12,825*	0,051	0,010	0,307	0,937	0,000	0,494	-13,280*	0,046	1,121	0,000	0,546
BOLUC	0,050	0,198	1,264	6,061	149,737*	-15,587*	0,045	0,009	0,325	0,927	0,000	0,494	-15,621*	0,052	1,007	0,000	0,567
BRISSA	0,052	0,189	0,702	4,415	37,781*	-13,881*	0,079	0,011	0,191	0,915	0,000	0,535	-14,659*	0,086	1,049	0,000	0,591
BSHEV	0,064	0,237	1,564	7,027	247,012*	-13,435*	0,235	0,029	0,037	0,781	0,000	0,237	-15,385*	0,205	1,043	0,000	0,318
CELHA	0,049	0,214	0,604	3,831	20,421*	-15,960*	0,049	0,006	0,590	0,975	0,000	0,467	-16,635*	0,082	1,134	0,000	0,463
CIMSA	0,056	0,177	0,532	3,797	16,798*	-13,172*	0,170	0,018	0,023	0,841	0,000	0,517	-14,632*	0,178	0,989	0,000	0,565
COMDO	0,057	0,223	1,363	7,121	231,961*	-15,252*	0,043	0,012	0,271	1,021	0,000	0,468	-15,820*	0,098	1,077	0,000	0,432
DENCM	0,060	0,256	1,581	7,258	267,171*	-13,480*	-0,060	0,019	0,199	0,944	0,000	0,297	-14,357*	-0,059	1,230	0,000	0,565
DEVA	0,052	0,243	1,114	5,562	109,466*	-14,488*	-0,011	0,011	0,418	0,938	0,000	0,329	-15,827*	-0,005	1,191	0,000	0,421
DOGUB	0,076	0,428	5,119	48,042	20269,020*	-15,324*	0,408	0,051	0,081	0,548	0,005	0,034	-14,268*	0,152	1,253	0,000	0,006
DYOBY	0,051	0,249	1,289	6,077	153,079*	-12,976*	0,073	0,004	0,782	1,084	0,000	0,422	-14,520*	0,050	1,212	0,000	0,476
ECHLC	0,053	0,222	0,990	5,572	100,063*	-15,428*	-0,022	0,007	0,505	1,046	0,000	0,493	-14,278*	0,006	1,118	0,000	0,449
EGEEN	0,054	0,229	1,262	8,121	309,664*	-12,603*	0,056	0,017	0,185	0,832	0,000	0,292	-13,254*	0,085	1,076	0,000	0,327
EGGUB	0,062	0,221	1,695	10,928	706,177*	-11,931*	0,105	0,026	0,036	0,802	0,000	0,287	-13,819*	0,091	1,043	0,000	0,425
EREGL	0,056	0,220	1,196	6,280	156,509*	-9,621*	-0,078	0,008	0,392	1,085	0,000	0,550	-13,819*	-0,064	1,073	0,000	0,426
FENIS	0,052	0,209	1,403	6,871	217,154*	-14,580*	0,324	0,032	0,020	0,428	0,000	0,091	-13,820*	0,322	0,872	0,000	0,234
FINBN	0,067	0,233	1,293	6,880	206,515*	-13,687*	-0,011	0,021	0,071	1,049	0,000	0,450	-13,780*	-0,033	1,101	0,000	0,400
FMIZP	0,062	0,259	1,540	7,152	253,823*	-15,206*	0,012	0,029	0,072	0,731	0,000	0,171	-14,039*	0,042	1,072	0,000	0,208
FORTS	0,058	0,219	1,109	5,968	130,395*	-13,425*	-0,011	0,011	0,275	1,092	0,000	0,559	-13,377*	-0,038	1,151	0,000	0,573
FROTO	0,065	0,225	1,517	7,007	239,967*	-14,026*	0,011	0,016	0,106	1,116	0,000	0,549	-14,394*	0,016	1,090	0,000	0,543
GARAN	0,066	0,218	0,788	4,544	46,204*	-14,469*	0,012	0,019	0,052	1,085	0,000	0,561	-13,897*	0,019	1,198	0,000	0,575
GENTS	0,056	0,205	1,491	8,239	345,251*	-14,623*	0,056	0,019	0,085	0,843	0,000	0,379	-7,835*	0,080	1,013	0,000	0,512
GOODY	0,048	0,196	1,861	11,546	825,435*	-13,861*	0,088	0,007	0,430	0,924	0,000	0,504	-15,330*	0,116	0,950	0,000	0,475

G. Tuna – V. E. Tuna 5/1 (2013) 189-205

GUBRF	0,067	0,265	1,562	7,783	310,052*	-13,071*	0,001	0,024	0,111	0,985	0,000	0,302	-14,237*	-0,017	1,192	0,000	0,356
HEKTS	0,052	0,248	2,882	22,015	3750,411*	-14,648*	-0,096	0,000	0,989	1,184	0,000	0,508	-13,801*	-0,059	1,155	0,000	0,552
INTEM	0,060	0,258	1,152	5,196	96,228*	-14,229*	-0,150	0,007	0,575	1,213	0,000	0,489	-16,553*	-0,120	1,341	0,000	0,596
ISCTR	0,063	0,262	2,195	11,343	844,323*	-8,419*	-0,108	0,007	0,533	1,286	0,000	0,537	-14,189*	-0,147	1,249	0,000	0,609
IZMDC	0,057	0,263	2,496	15,467	1713,149*	-14,429*	-0,095	0,001	0,903	1,269	0,000	0,516	-15,919*	-0,062	1,152	0,000	0,440
IZOCM	0,058	0,193	1,295	8,275	328,105*	-14,545*	0,178	0,019	0,041	0,864	0,000	0,454	-14,857*	0,189	0,983	0,000	0,489
KARTN	0,049	0,176	1,524	8,223	347,400*	-14,252*	1,272	0,020	0,040	0,632	0,000	0,287	-15,200*	1,256	0,756	0,000	0,261
KENT	0,054	0,240	6,112	64,552	37412,180*	-14,686*	0,513	0,037	0,021	0,362	0,001	0,048	-13,686*	0,551	0,659	0,000	-0,008
KLBM0	0,039	0,208	1,106	6,465	160,569*	-12,852*	0,237	0,008	0,499	0,693	0,000	0,245	-14,407*	0,235	0,949	0,000	0,303
KONYA	0,056	0,205	1,167	6,078	141,795*	-14,485*	0,097	0,020	0,069	0,813	0,000	0,346	-16,312*	0,103	0,985	0,000	0,387
KORDS	0,048	0,195	0,703	4,494	39,962*	-13,575*	-0,028	0,004	0,622	1,001	0,000	0,604	-14,739*	-0,022	1,095	0,000	0,631
KUTPO	0,057	0,223	0,705	4,975	55,929*	-14,933*	0,023	0,021	0,099	0,807	0,000	0,287	-14,911*	0,0593	1,109	0,000	0,390
MAALT	0,051	0,240	1,538	7,244	260,941*	-13,040*	0,226	0,018	0,217	0,755	0,000	0,216	-14,621*	0,248	0,985	0,000	0,211
MAKTK	0,047	0,304	2,140	10,656	730,907*	-14,886*	-0,063	-0,015	0,445	0,045	0,735	0,001	-15,352*	-0,080	1,243	0,000	0,287
MARTI	0,057	0,239	1,113	5,209	93,402*	-12,966*	0,023	0,015	0,254	0,948	0,000	0,345	-15,268*	0,033	0,969	0,000	0,503
MRDIN	0,066	0,204	1,818	9,922	580,836*	-15,754*	0,067	0,023	0,015	0,966	0,000	0,506	-15,867*	0,104	0,938	0,000	0,506
MARSHL	0,049	0,186	1,145	6,259	150,673*	-14,840*	0,256	0,015	0,129	0,780	0,000	0,399	-14,311*	0,273	1,133	0,000	0,349
NTTUR	0,054	0,262	1,239	5,540	119,615*	-14,080*	0,035	0,012	0,436	0,964	0,000	0,291	-15,633*	0,069	1,126	0,000	0,253
OKANT	0,055	0,352	5,705	57,461	29413,640*	-13,773*	0,035	0,020	0,386	0,788	0,000	0,106	-13,928*	0,030	1,112	0,000	0,180
OLMKS	0,048	0,202	0,994	5,564	99,954*	-13,352*	0,063	0,014	0,218	0,777	0,000	0,331	-14,546*	0,052	0,968	0,000	0,369
PARSN	0,063	0,273	1,381	6,406	182,659*	-14,458*	-0,113	0,017	0,267	1,039	0,000	0,317	-14,680*	-0,061	1,249	0,000	0,380
PETKM	0,056	0,264	2,245	11,899	943,822*	-14,915*	0,044	0,008	0,565	1,095	0,000	0,376	-17,100*	0,046	1,157	0,000	0,464
PIMAS	0,063	0,271	1,744	8,881	444,131*	-13,422*	0,088	0,020	0,201	0,980	0,000	0,286	-14,306*	0,101	1,196	0,000	0,363
PINSU	0,064	0,243	1,202	6,356	161,958*	-13,499*	0,144	0,034	0,025	0,668	0,000	0,164	-15,085*	0,143	1,133	0,000	0,359
PNSUT	0,073	0,248	1,109	6,242	146,637*	-14,683*	-0,030	0,026	0,045	1,073	0,000	0,411	-14,529*	-0,044	1,217	0,000	0,409
PRKAB	0,048	0,203	1,354	7,035	224,366*	-14,504*	0,132	0,008	0,446	0,906	0,000	0,449	-15,230*	0,155	1,019	0,000	0,492
SARKY	0,048	0,187	1,494	7,441	272,228*	-14,848*	0,088	0,007	0,395	0,916	0,000	0,547	-15,712*	0,119	0,923	0,000	0,542
TBORG	0,042	0,217	1,941	9,246	513,856*	-14,064*	0,326	0,011	0,383	0,692	0,000	0,223	-14,938*	0,369	0,832	0,000	0,162
TEKST	0,052	0,220	0,884	5,557	91,788*	-13,353*	0,184	0,021	0,107	0,694	0,000	0,216	-12,665*	0,192	1,064	0,000	0,343
THYAO	0,063	0,263	1,745	8,745	429,293*	-15,978*	0,073	0,019	0,192	0,992	0,000	0,307	-19,043*	0,129	1,151	0,000	0,324
TRKCM	0,050	0,187	0,852	4,719	55,646*	-13,454*	0,095	0,010	0,225	0,893	0,000	0,521	-15,054*	0,109	0,952	0,000	0,449
TSKB	0,051	0,189	0,511	3,466	11,981*	-12,491*	0,204	0,014	0,134	0,820	0,000	0,425	-14,186*	0,216	1,036	0,000	0,498
TUDDF	0,054	0,228	1,563	9,856	539,272*	-15,439*	0,102	0,009	0,438	1,024	0,000	0,451	-15,171*	0,159	1,111	0,000	0,437
UNYEC	0,057	0,201	1,244	6,561	179,223*	-14,482*	0,097	0,015	0,114	0,947	0,000	0,499	-14,905*	0,104	1,018	0,000	0,526
USAK	0,051	0,252	1,230	5,736	128,567*	-13,835*	-0,039	0,007	0,611	0,997	0,000	0,344	-14,921*	-0,025	1,236	0,000	0,448
VESTL	0,049	0,228	1,266	6,242	160,754*	-14,499*	0,014	0,002	0,827	1,059	0,000	0,480	-14,589*	0,021	1,135	0,000	0,515
YKBNK	0,064	0,234	1,191	6,819	192,494*	-15,919*	-0,051	0,014	0,200	1,150	0,000	0,540	-14,787*	-0,060	1,202	0,000	0,504
YUNSA	0,038	0,193	1,228	6,488	172,840*	-13,437*	0,089	0,002	0,824	0,816	0,000	0,402	-12,236*	0,098	0,886	0,000	0,352
Ortalama							0,088			0,927				0,100	1,072		

Jargue -Bera normallik testini belirtmektedir.

\* İşareti normallik testi için %1 önem düzeyinde sıfır hipotezinin red edildiğini göstermektedir.

\*işareti serinin durağan olduğunu ifa etmektedir.

%1 önem düzeyi için kritik değer -3,4591

%5 önem düzeyi için kritik değer -2,87409

%10 önem düzeyi için kritik değer -2,57353

## **Systematic Risk on Istanbul Stock Exchange: Traditional Beta Coefficient versus Downside Beta Coefficient**

**Gülfeñ TUNA**

Sakarya Üniversitesi,  
Faculty of Economics and Administrative  
Sciences, Department of Financial Economics,  
Esenetepe Campus/SAKARYA  
[geksi@sakarya.edu.tr](mailto:geksi@sakarya.edu.tr)

**Vedat Ender TUNA**

Ministry of Finance,  
Tax Inspection Board  
Sakarya Group President  
Adapazarı/SAKARYA  
[vedattuna@hotmail.com](mailto:vedattuna@hotmail.com)

### **Extensive Summary**

CAPM is such a model which is developed based on Mean Variance Principle and has large area of usage in financial market. One of the important factors for that can be stated as easy applicability of the model. Furthermore, systematic risk can be expressed by just beta coefficient, so it can be also another important reason for large area in usage of the CAPM. Systematic risk which has a considerable effect in the total risk, can not be decreased by portfolio diversification. Therefore, exact expression of the systematic risk has vital importance for investors.

The systematic risk in the CAPM, is measured by beta coefficient. On the other hand, the beta coefficient is calculated based on Markowitz Mean Variance Model which uses variance of returns as risk measure. The variance is a risk measure which requires symmetry in distribution of return. In the calculation of the variance, both of the negative and positive deviations with respect to mean return are taken into consideration and they are included in the risk calculation at same importance level. However, it is believed that the positive deviations on mean return is a gain and the negative deviation is a loss for an investor. In this circumstance, it is not correct to state the positive deviation as a risk for all investor. When the negative deviations with respect to mean return are used in the calculation of the risk, downside risk measures become important. Markowitz (1959) suggests to use semi-variance instead of variance, which is traditional risk measure, in his study about expected loss of investors. He states that, the semi-variance is a more preferable risk measure in such circumstance which has only negative deviations with respect to mean returns for risk measure. The semi-variance does not require symmetry in the distribution of returns. Therefore, it is more reliable as risk measure in all distributions of return regardless of symmetry.

These advancements in finance literature pave the way for development of alternative models to CAPM. D-CAPM is developed as alternative to CAPM. D-CAPM bases on mean semi-variance principle. It uses downside beta coefficient for calculation of systematic risk. D-CAPM takes only the negative deviations with respect to mean returns into consideration for the calculation of downside beta coefficient. Hogan and Warren (1974) used downside risk concept in CAPM for the first time. Bawa and Lindenberg (1977), Harlow and Rao (1989), Estrada (2002, 2007) are the other researchers who used and contributed the development of downside risk and beta concept later on. In the Turkey, Kaptan and Beker (2011), Korkmaz, Cevik and Gokhan (2012)



are the researches who tested D-CAPM.

The main goal of this paper is testing the validity of D-CAPM in the Istanbul Stock Exchange (ISE). Furthermore, it aims to explain the usage of traditional and downside beta values in calculation of systematic risk. In this purpose, CAPM and D-CAPM are used as research model.

This paper is one of the limited numbers of research about testing the validity of D-CAPM in the ISE and it differentiates from other papers in Turkey by its analysis based on assets. In the study, explanatory powers of traditional and downside beta coefficient, which are for the period 1991-2009 in ISE, on systematic risk are examined comparatively. In this purpose, both of the traditional CAPM and the D-CAPM are used. It examines whether traditional beta or downside beta coefficient has more explanatory power on calculating the expected return by the traditional and downside CAPM which are used in the study.

Interest rates of treasury bill, monthly return of ISE-100 index and the monthly return for seventy three stock that are continuously traded on the ISE for selected period are used as data for this study. Excess return values, which are going to be used for both of the two models in the paper, are calculated based on the data collected. Unit root analysis is applied on these excess returns and it is determined that all of the values are stationary. After applying regression analysis, traditional beta coefficient is calculated by using the CAPM and downside beta coefficient calculated by using the D-CAPM for each of the assets. The obtained results showed that D-CAPM is valid on the ISE. Then, the explanatory powers of used risk measures variance, semi-variance, beta and downside beta coefficients on expected return are analyzed. It is investigated whether downside beta coefficient is superior to traditional beta coefficient in ISE by this application. In this way, the paper aims contribute the literature by testing the validity of D-CAPM in ISE on the basis of asset.

The beta coefficient, which is commonly used in calculation of systematic risk, is generally lower than the downside beta coefficient for the assets, which is included in research. When the explanatory powers of these two risk measures on changes in returns are examined, it is obtained that, the explanatory power of downside beta coefficient is superior. The findings show similarity with the study of Estrada (2002, 2007). Downside beta coefficient gives better results for explaining the changes in expected returns of the seventy three assets, which is used in research, compare to traditional beta coefficient. Therefore, it can be claimed that, the downside beta is more successful than beta coefficient for explaining the changes in returns.

When the expected returns are analyzed for CAPM and D-CAPM, it is shown that D-CAPM forecasts 1.15% more expected return compare to alternative model. This has vital importance for calculation of cash flow, which is expected from investment projects. This difference can be a crucial determinant for an investor while approving or denying a project. In conclusion, it can be stated that D-CAPM is superior to CAPM in ISE for the research period