

# Beta Katsayılarının Tahmini: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Uygulama

*Estimation of the Beta Coefficients: An Empirical Analysis in Istanbul Stock Exchange*

Ömer İSKENDEROĞLU<sup>1</sup>

## ÖZET

Sistemik risk ölçütü olarak ifade edilen beta ( $\beta$ ) katsayısı, hisse senedinin getirisi ile pazar getirisi arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu çalışmanın amacı beta katsayısının gelecekte ulaşacağı değerin tahmin edilmesidir. Bu bağlamda İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB)'nda işlem gören 74 hisse senedinin 2003 – 2011 dönemleri arası günlük verileri kullanılarak aylık, üç aylık, altı aylık ve yıllık dönemler itibarıyla beta katsayıları hesaplanmıştır. Daha sonra hesaplanan beta katsayılarının rastsal olup olmadığı Levin, Lin ve Chu (2002) ve Im, Pesaran ve Shin (2003) tarafından önerilen panel birim kök testleri ile incelenmiş ve havuzlanmış regresyon yöntemi ve buna bağlı limit teoremi kullanılarak betaların gelecekte alacağı değerler tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar betaların rastsal olmadığını ve ortalamaya dönme eğilimi içerisinde olduklarını göstermektedir. Ayrıca aylık süreçte tahmin sonuçlarından yıllık süreçte tahmin sonuçlarına doğru ilerledikçe betaların artmakta olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar yatırımcılar açısından değerlendirildiğinde ortalamanın altında kalan betalara ait hisse senetlerine yatırım yapılması önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Beta, blume, vasicek, İMKB

## ABSTRACT

As a systematic risk parameter, the beta ( $\beta$ ) coefficient shows the relation between stock and market. The aim of this study is to estimate the future value of beta coefficient. Accordingly, utilizing with the daily data, historical beta coefficients for 74 common stocks of Istanbul Stock Exchange (ISE) is computed on monthly quarterly, semiannually and annually for the period 2003 – 2011. Afterwards the panel unit root tests proposed by Levin, Lin and Chu (2002) and Im, Pesaran and Shin (2003) is employed to reveal if the betas are on a random walk. Meanwhile pooled regression analysis and limit theorem is utilized to estimate the future value of betas. The results of the study indicate that betas are not on random walk and they are on mean reversion. Consequently the expected beta result seems to increase with the increase in the period. These results could be considered as investing to the stock where betas under mean value for investors.

**Keywords:** Beta, blume, vasicek, ISE

## 1. GİRİŞ

Menkul kıymet piyasasında hisse senetlerinin hareket dinamikleri, modern portföy teorisinin önemli araştırma konularından birisi olmuştur. Çok sayıda farklı çalışma ile hisse senedi fiyat hareketlerini inceleyen araştırmacılar, hisse senedi getirisi ile pazar getirisi arasındaki ilişkiyi ifade eden beta ( $\beta$ ) katsayısını hesaplamaya ve betaların gelecekteki hareketlerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Ancak beta katsayısının hesaplanması süreci ile ilgili olarak iki temel sorun bulunmaktadır. Bunlardan ilki hesaplanan beta değerinin sabit olarak kabul edilmesine rağmen, ilgili değerlerin zamanla değişiyor olmasıdır. Bu durum geçmişe dayalı gerçekleştirilen tahmin sonuçlarının gelecekte eksik ve yetersiz olmasına neden olabilir. Beta hesaplama sürecinde karşılaşılan ikinci sorun ise işletme bazında yapılan beta tahminlerinin örnekleme hatasına yol açmasıdır. Bu sorun

standart hata seviyesini olması gerekenden daha yüksek bir değere ulaştırabilmektedir. Bu sorunların çözümü için literatürde bazı düzeltmelerin gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Bu bağlamda geliştirilen Blume (1971) ile Vasicek (1973) düzeltmeleri konu ile en çok kabul gören düzeltmelerdir. Bu iki farklı beta düzeltme yönteminden Blume (1971) düzeltmesi tahmine dayalı bir otoregresif modeli içerirken Vasicek (1973) betaların varyanslarına bağlı bir dizi düzeltmeyi içermektedir.

Konu ile ilgili literatürde Blume (1971) ile Vasicek (1973) düzeltmelerinin gerekli olup olmadığı ve birbirlerine kıyasla sağladıkları avantajlar yeterince incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı Blume (1971 ve 1975) tarafından önerilen tahmin kalıbı kullanılarak betaların gelecekte ulaşacakları değerlerin tahmin edilmesidir. Bu bağlamda mevcut literatürden farklı olarak Couto ve Duque (2000) çalışmasında önerilen

<sup>1</sup> Yrd. Doç. Dr., Niğde Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, oiskenderoglu@nigde.edu.tr

limit teoremi de dikkate alınarak betaların sonsuzda alacağı değerler hesaplanmış ve betaların sonsuzda ulaşacağı değerler incelenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın izleyen bölümünde konu ile ilgili gerçekleştirilmiş çalışmalar incelenmiş, üçüncü bölümünde ise veri yöntemi ve bulgulara değinilmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise sonuç ve öneriler yer almaktadır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

Konu ile ilgili olarak gerçekleştirilmiş uygulamalı çalışmalar incelendiğinde ilgili literatürün beş farklı konudan oluştuğu görülmüştür. Bunlardan ilki betaların hesaplanmasında veya tahmininde kullanılan yöntemlerin uygun olup olmadığı yönündedir. Diğer bir araştırma konusu betaların hesaplanmasında işletmeye ve/veya ekonomiye özgü özelliklerin etkisinin olup olmadığıdır. Üçüncü olarak hisse senetlerin  $\beta$  katsayılarının tahmininin, düşük işlem hacmine sahip piyasalarda anlamlı olup olmadığını inceleyen çalışmalardır. Dördüncü önemli araştırma konusu, betaların zamana bağlı olarak sabit mi yoksa değişken mi olduğunu araştıran çalışmalar olarak ifade edilebilir. Beşinci olarak betaların ortalamaya yakınsayıp yakınsamadığını belirlemeyi amaçlayan çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen literatür taramasında elde edilen sonuçların ülkeden ülkeye önemli farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda konu ile ilgili olarak ülkemizde yapılan çalışmalar ayrı değerlendirilmiştir.

Konuyla ilgili araştırmaların temelini Blume (1971) ve Vasicek (1973) çalışmaları atmıştır. Daha sonra gerçekleştirilen çalışmalarda ise bu iki çalışmada önerilen birbirine alternatif modellerin hangisinin daha geçerli olduğunun tespiti incelenmiştir. Blume (1971), 1954 – 1961 dönemlerine ait verileri kullanarak oluşturduğu portföylerde hisse senetlerinin tarihi betalarını hesaplamış ve hesaplanmış betalarla otoregresif tahmin süreci geliştirmiştir. Çalışmada betaların zaman içerisinde ortalamaya döndükleri ortaya konmuş ve tarihi betaların gelecekteki betaların tahmininde zayıf kaldığı belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle uzun dönemde düşük betaların yükselme eğiliminde olduğu ve yüksek olanların düşme eğiliminde olduğu ortaya konmuştur. Konu ile ilgili önemli bir araştırma olan Levy (1971) çalışmasında da Blume (1971)'in sonuçlarına ulaşılmıştır. Vasicek (1973) çalışmasında ise konuya daha farklı bir bakış açısı mevcuttur. Buna göre Blume (1971)'in betaların 1'e yakınsadığı tezinden hareketle betaların ağırlıklandırılmış ortalama tarihi betalar ile düzeltilmesi önerilmiştir. Bu şekilde gerçekleştirilecek düzeltmede betaların varyansının artması ve azalması söz konusu olacak ve elde edi-

lecek düzeltilmiş betaların 1'e doğru hareket etmesi beklenecektir. Yöntemlerin karşılaştırıldığı bir çalışma olan Klemkosky ve Martin (1975) çalışmasında bazı dönemlerde Blume yönteminin uygun olduğu önerilse de genel olarak değerlendirildiğinde Vasicek yönteminin daha uygun sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur. Elton, Gruber ve Ulrich (1978) çalışmasında ise Blume yönteminin Vasicek yönteminden daha iyi sonuç verdiği ortaya konmuştur. Eubak ve Zumwalt (1979) ise Blume ve Vasicek yöntemlerinin tek tek hisse betalarına uygulandıklarında portföy betalarına kıyasla daha iyi sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir. Bununla beraber kısa dönemde Blume, uzun dönemde ise Vasicek yönteminin daha uygun olduğu saptanmıştır. Ayrıca çalışmada betalar 1'e yaklaştığında her iki yöntemde önemsiz kaldığı sonucu ortaya konulmuştur. Bera ve Kannan (1986), Blume ve Vasicek yöntemlerinin her zaman uygun olmadığını belirlemişlerdir. Buna karşın en uygun tahmin yönteminin çok köklü lineer tahmin olduğu belirlenmiştir. Lally (1998) çalışmasında ise örnekleme sektörel sınıflandırma olursa Vasicek yönteminin Blume yönteminden daha başarılı sonuç veremediğini tespit etmiştir.

Literatürde betaların hesaplanması ve tahminiyle ilgili olarak işletmeye veya ekonomiye özgü özelliklerin etkisini inceleyen çalışmalarda gerçekleştirilmiştir. Godding ve O'Malley (1977) çalışmasında iyi çeşitlendirilmiş bir portföyde aşırı yüksek ve aşırı düşük betaların durağan olmadığı ortaya konulmuştur. Goldberg (1981) çalışmasında bu sonucun nedenini merkez bankalarının para politikası olduğunu tespit edilirken, diğer bir sebebin ise işletme büyüklüğü olduğu düşünülmüştür. Buna göre büyüyen işletmelerin riski düşmekte ve bu durum zaman içerisinde betaları 1'e doğru hareket ettirmektedir. Goldberg ve Heflin (1995) çalışmasında uluslararası piyasalara açılarak büyüyen işletmelerin büyüklüğüyle paralel olarak sistematik risklerinin ve dolayısıyla betaların düştüğü belirlenmiştir. Burnett, Carroll ve Thistle (1996) ise betaların zaman içerisindeki değişiminin nedenini işletme büyüklüğü olduğunu ortaya koymuştur.

Konuyla ilgili olarak özellikle veri frekansının ve/veya işlem hacminin düşük olduğu sığ piyasalara yönelik çalışmalarında yapıldığı görülmüştür. Hawawini, Michel ve Corhay (1985), sığ piyasalar üzerine gerçekleştirdiği çalışmada Vasicek tekniği ile düzeltilmiş betaların düzeltilmemişlere göre daha iyi sonuç verdiğini ortaya koymuşlardır. Murray (1995) ile Luoma Martikainen ve Perttunen (1996) sığ piyasalar üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarda Vasicek tek-

niğinin Blume tekniğine kıyasla daha uygun sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir. Dimson ve Marsh (1983) ve Martikainen (1991) çalışmaları veri frekansı ve düşük işlem hacimlerinin betalar üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmalarda betaların yüksek frekansta (günlük) hesaplanmasının daha uygun olduğu haftalık ve aylık hesaplamalarda betaların olduklarından daha yüksek çıkma eğiliminde buldukları ortaya konulmuştur.

Konuyla ilgili literatürün bir diğer alt başlığı betaların sabit veya zamana bağlı değişken olarak incelendiği çalışmalarından oluşmaktadır. Wells (1994), çalışmada betaların zamana bağlı değiştikleri gözlemlenmiştir. Rosenberg (1973 ve 1985), Fabozzi ve Francis (1978) ve Sunder (1980) çalışmaları ise tekli endeks modelindeki betaların sabit olup olmadığını incelemiştir. İlgili çalışmalardan elde edilen sonuçlar kısa dönem betalarının değişken olduğunu ortaya koymaktadır. Beatty ve Ritter (1986), Rock (1986) ve Mauer ve Lemma (1992) çalışmasında ise etkin olmayan piyasa ve ters seçim hipotezlerine uygun olarak hisse senetlerinin beta değerlerinin uzun dönemde sabit olmadığını, pazarın riskinin düşmesinden dolayı düşeceği ifade edilmiştir.

Literatürde ayrıca Betaların her zaman ortalama dönüp dönmediğini ve/veya 1'e yakınsayıp yakınsamadığını belirlemeye çalışan araştırmalarda gerçekleştirilmiştir. Bu konu ile ilgili gerçekleştirilmiş bir çalışma olan Kolb ve Rodriguez (1989) çalışmasında aşırı büyük ve aşırı küçük betaların ortalamaya doğru hareket ettiği, ortalama değerlere yakın betaların ise ortalamadan uzaklaştığı tespit edilmiştir. Couto ve Duque (2010) çalışmasında ise Portekiz borsasına kote işletmeler üzerine bir dizi analiz gerçekleştirerek betaların 1'e değil ortalamaya yakınsadığı tespit edilmiştir. Campbell ve Vuolteenaho (2002), Ang ve Chen (2003), Adrian ve Franzoni (2005) ile Jostova ve Philipov (2005) çalışmalarında varlık betalarının durağan bir ortalamaya dönüş sürecine sahip oldukları saptanmıştır. Buna karşın Fama ve French (1997) ile Mergner ve Bulla (2005) çalışmalarında bazı sektörlerdeki arz ve talep şartları, bilgi ve üretim teknolojileri ve uygulanan para politikaları sebebiyle ilgili sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin beta değerlerinin durağan olmadığını, diğer bir ifade ile rastsal yürüyüş süreci içerisinde hareket ettiklerini belirlemişlerdir.

Betaların hesaplanması, düzeltilmesi ve yatırım sürelerinin beta hesaplamaları üzerinde etkisini ülkemizde inceleyen çeşitli çalışmalarda bulunmaktadır. Bu konuda önemli bir çalışma olarak kabul edilen Be-

yazıt (2005) çalışmasında, İMKB'ye kote 46 işletmeye ait beta katsayıları Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeliyle (SVFM) 1986 – 2003 dönemi için hesaplanarak Blume ve Vasicek teknikleri ile düzeltilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar Vasicek düzeltmesinin en uygun düzeltme olduğunu ortaya koymakla birlikte uzun dönemde betaların ortalamaya yakınsadığını göstermektedir. İlerleyen dönemlerde gerçekleştirilen Odabaşı (2007) çalışmasında 1992 – 1999 dönemleri için 100 İMKB hisse senedine ait betaların değişkenliği incelenmiştir. Gerçekleştirilen analizde, tekli endeks modeli kullanılarak tarihi betalar hesaplanmış, Blume ve Vasicek teknikleri ile düzeltme gerçekleştirilmiş ayrıca Dimson (1979) tarafından önerilen betalarda hesaplanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar betaların zaman içerisinde değişkenlik gösterdiğini ve hesaplama dönemi uzadıkça bu değişkenliğin arttığını ortaya koymaktadır. Betaların düzeltilmesine yönelik gerçekleştirilen Gümrah ve Demirci (2009) çalışmasında İMKB'ye kote 130 işletmenin 1995 – 2007 yılları arası verilerinden yararlanarak tekli endeks modeli ile tarihi betaları hesaplanmış daha sonra oluşturulan portföyler dâhilinde Blume ve Vasicek düzeltmeleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışmada farklı alt dönemler için elde edilen sonuçlar ile farklı yatırım süreleri için gerçekleştirilen hesaplamalar karşılaştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar betalar üzerinde düzeltme yapılması gerektiğini göstermekle birlikte en uygun beta hesaplama sürecinin günlük veriler kullanılarak dört yıllık yatırım ufku ile mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde gerçekleştirilmiş bir diğer çalışma olan Acaravcı, Kandır ve Erişmiş (2009) çalışmasında 1996 – 2008 dönemleri arası İMKB'de işlem gören mali sektör dışındaki bütün hisse senetleri kullanılıp SVFM ile beta katsayıları hesaplanmış, Blume ve Vasicek düzeltmeleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmada düzeltilmemiş betalar ile düzeltilmiş betaların benzer olup olmadığı istatistiksel olarak araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, ilgili düzeltmelerin betaları anlamlı biçimde değiştirdiğini ortaya koymakla birlikte, Blume yönteminin betaları önemli ölçüde arttırdığı, Vasicek yönteminin ise betaları önemli ölçüde azalttığını göstermektedir.

Analizlere dahil edilen yatırım süresinin sonuçlar üzerinde etkisini inceleyen Aygören ve Sarıtaş (2007) çalışmasında, 1994 – 2004 dönemleri arası İMKB'ye kote 90 hisse senedinin 5 – 10 yıl sürecindeki geçmiş değerleri kullanılarak regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar tahmin süresinin uzadıkça betaların 1'e yakınsadığını ortaya koymaktadır.

Beta hesaplamalarında farklı getiri aralığı kullanılmasının sonuçları etkileyip etkilemediği de literatürde incelenen bir diğer önemli başlıktır. Bu bağlamda gerçekleştirilen Serindere ve Dizdarlar (2008) çalışmasında 2002–2006 dönemleri arası İMKB 100 endeksine dahil 64 hisse senedi kullanılarak tekli endeks modeliyle beta katsayıları hesaplanmış ve farklı getiri aralığının beta katsayısı üzerinde anlamlı bir etkisi olup olmadığı t testi ve varyans analiziyle incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar getiri aralığının beta hesaplanmasında anlamlı bir farklılığa yol açmadığını ortaya koymaktadır. Aynı konuyu inceleyen Tunçel (2009) çalışmasında 2000–2007 döneminde İMKB’de işlem gören 189 hisse senedine ait günlük, haftalık ve aylık veriler kullanılarak tekli endeks modeline bağlı beta katsayıları ayrı ayrı hesaplanmış ve hesaplanan beta katsayıları arasında bir farklılık olup olmadığı test edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar Serindere ve Dizdarlar (2008) çalışmasındaki sonuçlar ile benzer şekilde getiri aralığındaki değişimlerin hesaplanan betalar üzerinde bir etkisi olmadığını ortaya koymaktadır. Tetik ve Uğur (2010) çalışmasında ise beta tahminlerinde getiri aralığının etkisi sektörel ayırım gerçekleştirilerek incelenmiştir. Buna göre sınai, mali hizmet ve teknoloji sektörlerine ait işletmelerin betaları 2002–2006 dönemleri arasında günlük, haftalık ve aylık dönemler dahilinde tekli indeks modeli kullanılarak hesaplanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar t testi ile

incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, sınai, hizmet ve teknoloji sektörlerinde getiri aralığındaki değişimlerin beta hesaplamaları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığını ortaya koymaktadır.

### 3. VERİ YÖNTEM ve BULGULAR

Bu çalışmada öncelikle 2003–2011 dönemleri arası İMKB 100 endeksine ait hisse senetlerinin günlük kapanış değerleri kullanılarak aylık, üç aylık, altı aylık ve yıllık dönemler için beta katsayıları hesaplanmıştır. Sonraki aşamada, hesaplanan beta katsayıları Levin, Lin ve Chu (2002) ve Im, Pesaran ve Shin (2003) tarafından önerilen panel birim kök sınavına tabi tutulmuştur. Daha sonra Blume (1971 ve 1975) tarafından önerilen model kullanılarak aylık üç aylık, altı aylık ve yıllık beta katsayıları havuzlanmış regresyon (pooled OLS) ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca tahmin edilen katsayılar Wald testi incelenmiş ve son olarak betaların sonsuzda ulaşacağı değerler Couto ve Duque (2000) çalışmasında da ifade edilen limit teoremi kullanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmaya İMKB 100 endeksine dâhil işletmeler konu edilmiş ve analiz dönemi 2003–2011 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği 2003–2011 dönemi için ilgili 100 İMKB işletmesinin sadece 74’ünün geçmiş verileri bulunmaktadır. Çalışmaya dahil edilebilen 74 işletmenin İMKB kodları tablo 1’de raporlanmıştır.

**Tablo 1:** Çalışmaya Dahil Edilebilen İMKB 100 İşletmeleri

ADNAC	BAGFS	EREGL	IHYAY	METRO	SKBNK	YKBNK
AEFES	BANVT	FROTO	IPEKE	MGROS	TCELL	ZOREN
AFYON	BJKAS	GARAN	ISCTR	NETAS	TEBNK	
AKBNK	BOYNR	GLYHO	ISFIN	NTHOL	TEKST	
AKENR	BRISA	GOLDS	ISGYO	NTTUR	TEKTU	
AKGRT	DOHOL	GOLTS	ISYHO	PETKM	THYAO	
AKSA	DYHOL	GOODY	IZMDC	PRKME	TIRE	
ALARK	ECILC	GSDHO	KARSN	PTOFS	TOASO	
ANSGR	ECZYT	GSRAY	KARTN	RHEAG	TRKCM	
ARCLK	EGGUB	GUBRF	KCHOL	SAHOL	TSKB	
ASELS	EGSER	HURGZ	KONYA	SASA	TUPRS	
AYGAZ	ENKAI	IHLAS	KRDMD	SISE	VESTL	

Betaların hesaplanmasında öncelikle hisse senetlerinin günlük getirileri hesaplanmış ve getiriler üzerinde  $\beta = \frac{Cov_{im}}{Var_{im}}$  formülü kullanılarak beta katsayılarına ulaşılmıştır. Bu bağlamda hesaplanan betanın tekli indeks modelinden elde edildiği söylenebilir. Ayrıca konuyu kısa ve uzun dönemli incelemek amacıyla betalar aylık, üç aylık, altı aylık ve yıllık frekanslarda ayrı ayrı hesaplanmıştır. Farklı frekanslarda hesaplanan betalara

ilişkin tanımlayıcı istatistikler tablo 2’de incelenebilir.

Tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde en yüksek ortalamanın yıllık frekansta hesaplanan betalarda olduğu görülmektedir. Ayrıca standart sapmalar değerlendirildiğinde aylık betalara ilişkin standart sapmanın en yüksek olduğu ve yıllık frekanstaki betalarda en düşük olduğu söylenebilir.

**Tablo 2:** Betalara İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	AYLIK $\beta$	ÜÇ AYLIK $\beta$	ALTI AYLIK $\beta$	YILLIK $\beta$
<b>Ortalama</b>	0,7611	0,8089	0,8233	0,8342
<b>Medyan</b>	0,7612	0,8128	0,8262	0,8478
<b>Maksimum</b>	6,2445	2,7101	1,8920	1,5905
<b>Minimum</b>	-6,1623	-2,4016	-0,3291	-0,0322
<b>Std. Sap.</b>	0,4958	0,3554	0,2984	0,2576
<b>İşletme Sayısı</b>	74	74	74	74
<b>Gözlem Sayısı</b>	103	34	17	8
<b>Toplam Gözlem</b>	7622	2516	1258	592

Ekonometrinin vazgeçilmez araçlarından birisi olan birim kök analizleri, analize konu seriler hakkında birçok bilgi sağlamaktadır. Buna göre bir seride birim kökün bulunması seri hareketlerinin kalıcı olduğu göstermekle birlikte serinin regresyon yöntemi ile tahmin edilemeyeceğini (rastsal olduğunu) ortaya koymaktadır. Zaman serisi ekonometrisi terimleriyle ifade edilecek olursa, durağan seriler (birim köke sahip olmayan) uzun dönemde ortalamaları etrafında dalgalanırken durağan olmayan seriler (birim köke sahip) şoklardan kalıcı olarak etkilenip yollarından sapabilmektedir. Hesaplanan betaların rastsal yürüyüş kuramına veya ortalamaya dönmeye eğilimli olup olmadığının incelemesi için panel birim kök yönteminden yararlanılmıştır. Bu bağlamda birbirleriyle tamamlayıcı nitelikte sonuçlar veren, Levine Lin ve Chu (2002) ve Im, Pesaran ve Shin (2003) birim kök analizleri ile birim kökün varlığı sınanmıştır.

Panel veri alanında kullanılmak üzere hazırlanan ilk testlerden biri olan Levin, Lin ve Chu (2002) testinde panele dahil serilerde ortak birim kökün varlığına dair boş hipotez test edilmektedir. Levin, Lin ve Chu (2002) testinin genişletilmiş bir biçimi olan Im, Pesaran ve Shin (2003) testinde ise bireysel birim kökün varlığına dair boş hipotez test edilmektedir. Buna göre her iki testin beraber kullanılması hem serilerin ayrı ayrı hem de bir arada değerlendirildiğinde birim kökün varlığına ilişkin kesin bilgiler sağlayacağı söylenebilir.

İlgili birim kök analizi sonuçları tablo 3'de incelenebilir. Tablo 3'den elde edilen sonuçlar betaların durağan olduğunu göstermektedir. Bu bilgi aynı zamanda betaların ortalamaya dönme eğiliminde olduklarını da ortaya koymaktadır. Buna göre betaların rastsal yürüyüş süreciyle açıklanması mümkün değildir.

**Tablo 3:** Birim Kök Testi Sonuçları

	LLC t istatistiği		IPS W istatistiği	
	Sabit	Sabit + Trend	Sabit	Sabit + Trend
<b>Aylık <math>\beta</math></b>	-72,41*	-84,76*	-68,40*	-73,58*
<b>Üç aylık <math>\beta</math></b>	-30,91*	-29,30*	-29,95*	-28,29*
<b>Altı aylık <math>\beta</math></b>	-18,46*	-15,06*	-16,54*	-12,88*
<b>Yıllık <math>\beta</math></b>	-18,24*	-37,08*	-7,00*	-2,632**

Gecikme olarak Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılmıştır.

Blume (1971 ve 1975) çalışmasında betaların gecikmeli değerinin bağımsız değişken olarak kullanıldığı bir yatay kesit regresyon modeli mevcuttur. İlgili regresyon modeli aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\beta_{i,t} = a + b \beta_{i,t-1} + \epsilon_t$$

Blume (1971 ve 1975) tarafından önerilen model otoregresif bir süreci içermekte ve tahmin sonucunda elde edilecek a ve b katsayıları sonraki dönem betasını düzeltmek için kullanılmaktadır. Kullanılan otoregresif modeldeki b katsayısı durağan betaların olması durumunda betaların ortalamaya hangi hızla döndüklerini göstermektedir. Ayrıca a katsayısının 0, b katsayısının 1 çıkması durumunda  $\beta_t = \beta_{t-1}$  olduğundan geçmiş dönem betaları bir sonraki dönem betaları için mükemmel tahmin edici olarak kullanı-

labilecek ve ortalamaya dönme eğilimi söz konusu olmayacaktır. Aynı şekilde a katsayısının 1, b katsayısının 0 çıkması durumunda ise  $\beta_t = 1$  olacak ve çok hızlı bir ortalamaya dönme süreci gündeme gelecektir. Bunun dışında tahmin edilen a ve b katsayısının,  $0 \leq a \leq 1$ , ve  $0 \leq b \leq 1$  olduğu durumlarda a'nın 1'e yakın ve b'nin 0'a yakın çıkması betaların ortalamaya dönüş yüksekliğini gösterecektir (Gangemi, Brooks ve Faff, 1999).

Panel veri modelinin tahmininde havuzlanmış (pooled) regresyon, sabit etkiler (fixed effects) ve rastsal etkiler (random effects) olmak üzere üç yaklaşım vardır. Sabit, eğim katsayısı ve hata terimi hakkında yapılan varsayımlara bağlı olarak panel veri regresyonunun farklı şekillerde tahmin edilmesi söz

konusudur. Sabit ve eğim katsayısının zaman ve yatay kesitler arasında sabit olduğu ve hata teriminin zaman ve yatay kesitler boyunca olan farklılıkları yakalayabildiği varsayılır. Bütün birimlerin verilerinin bir havuzda toplandığı ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerinin analiz edildiği bu model havuzlanmış regresyon modeli olarak ifade edilir. Eğer ihmal edilmiş sabit etkilerden ve rastsal etkilerden yatay kesit değişkenlerinin bağımsız olması söz konusu ise çapraz kesit veya zaman serisi yerine her iki tür verinin birleştirilerek analiz edilmesi için havuzlanmış regresyonun kullanılması uygun olacaktır. Bu sebeple bu çalışmada havuzlanmış regresyon uygulanmıştır. Aylık, üç aylık, altı aylık ve yıllık hesaplanmış betalar kullanılarak gerçekleştirilen analiz sonuçları tablo 4'de incelenebilir.

**Tablo 4:** Analiz Sonuçları

	a	b	R <sup>2</sup>	Durbin - Watson	Wald $\chi^2$ a + b = 1	$\lim_{t \rightarrow \infty} \beta_{i,t} = a * \left[ \frac{b}{1-b} \right]$
<b>Aylık <math>\beta</math></b>	0,560*	0,261*	0,06	2,09	84,55	0,757781
<b>Üç Aylık <math>\beta</math></b>	0,480*	0,389*	0,16	2,10	25,26	0,785597
<b>Altı Aylık <math>\beta</math></b>	0,456*	0,439*	0,19	2,12	12,39	0,812834
<b>Yıllık <math>\beta</math></b>	0,370*	0,550*	0,31	2,16	4,13	0,822222

\*Katsayının %99 güven düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 4'den elde edilen sonuçlara göre tüm hesaplar için a ve b katsayıları %99 güven düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Ayrıca Wald  $\chi^2$  testi sonuçları da a + b = 1 hipotezinin kabul edilemeyeceğini göstermektedir. Bununla birlikte betaların sonsuzdaki limiti, betaların kaçta yakınsayacağını ortaya koymaktadır. Aylık frekansta hesaplanan betalar 0,75'e yakınsarken yıllık frekansta hesaplanan betalar 0,82'ye yakınsadığı görülmektedir. Bu sonuç betaların pazar betası olarak kabul edilen 1'e yakınsamadığını bunun yerine kendi ortalamalarına yakınsadıklarını ortaya koymaktadır.

#### 4. SONUÇ

Yatırımcıların, yatırım tercihlerinde risk ve getiri en temel iki kriterdir. Hisse senedi yatırımlarında sistematik risk beta katsayısı ile ölçülmektedir. Hisse senedi getirisi ile pazar getirisi arasındaki ilişkiyi ifade eden beta katsayısı geçmiş (ex ante) getiriler kullanılarak hesaplandığı için gelecek konusunda bilgi sağlarken eksik veya yetersiz kalabilmektedir. Bu sorunun çözümü için tarihi betaların Blume (1971, 1975) ve Vasicek (1973) çalışmalarında önerilen çeşitli düzeltmelere tabi tutulması gerekmektedir. Blume (1971, 1975) çalışmasında ilgili düzeltmeler bir tahmin modeli sürecinde oluşmaktadır. Buna göre günümüzdeki betaların geçmişteki betaların uzantısı niteliğinde olduğu kabul edilmektedir.

Tablo 4 havuzlanmış regresyon sonucu elde edilen a ve b katsayılarını, gerçekleştirilen tahminlerin belirlilik katsayılarını, otokorelasyon anlamlılık testlerinden Durbin - Watson testini kullanarak otokorelasyon probleminin mevcut olup olmadığını, a + b = 1 hipotezini test eden Wald  $\chi^2$  istatistiğine bağlı olasılık değerlerini ve tahmini betaların sonsuzdaki değerinin kaç olacağını raporlamaktadır. Betaların sonsuzdaki değerinin hesaplanması ile ilgili olarak limit teorisinden yararlanılmış ve aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \beta_{i,t} = a * \left[ \frac{b}{1-b} \right]$$

Couto ve Duque (2000) çalışmasında da ifade edilen limit teorisine dayalı formülün ispatına ek 1'de yer verilmiştir.

Bu çalışmada 2003 - 2011 dönemleri arası İMKB 100 endeksinde sürekli bulunmuş 74 hisse senedi-ne ait günlük kapanış değerleri kullanılarak aylık, üç aylık, altı aylık ve yıllık dönemler için beta katsayıları hesaplanmış ve betaların hareketleri incelenmiştir. Bu bağlamda gerçekleştirilen panel birim kök analizi sonucunda betalar durağan çıkmıştır. Bu sonuç betaların rastsal hareketlere sahip olmadığını diğer bir ifade ile tahmin edilebileceğini ortaya koymaktadır. Sonraki aşamada gerçekleştirilen havuzlanmış regresyon analizi, Blume (1971, 1975) çalışmasında önerilen tahmin kalıbını içermekte ve betaların mevcut hareketlerine bağlı olarak 1'e değil ortalamaya dönme eğilimi içinde olduklarını göstermektedir. Ayrıca tahmin edilen betaların uzun dönemde ortalama değerlere ulaşacağı tespit edilmiştir.

Betaların zamana bağlı olarak değiştiği Wells (1994) çalışması ile ortaya konmuştur. Ortalamaya dönüş süreci ise konunun temellerinin ortaya atıldığı Blume (1971) çalışması ile tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Wells (1994) ve Blume (1971) çalışması ile tutarlılık arz etmektedir. Literatürde betaların ortalamaya yakınsayıp yakınsamadığına ilişkin elde edilen sonuçlar çalışmanın gerçekleştirildiği ülkeye göre farklılık göstermektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar betaların orta-

lamaya yakınsadığını göstermektedir. Aynı sonuçlar ülkemizde gerçekleştirilmiş Beyazıt (2005) çalışması ile tutarlıdır; Ancak Aygören ve Sarıtaş (2007) çalışmasında betaların 1'e yakınsadığı tespit edilmiştir. Bu farklılığın sebebinin analiz dönemi ve analiz yöntemi olduğu düşünülmektedir.

Elde edilen sonuçlar yatırımcılar açısından değerlendirildiğinde, uzun dönemde hisse senetleri betalarının ortalamaya dönme eğiliminde olmaları, ortalamanın altındaki betaya sahip hisselerde alım ve ortalamanın üzerinde betaya sahip hisselerde satış yapılması gerektiğini gösterebilir.

Çalışmadan elde edilen tüm bu sonuçlara karşın çalışmanın eksik olduğu yönler mevcuttur. Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeliyle ve/veya daha fazla hisse senedi kullanılarak gerçekleştirilecek çalışmalar, daha geniş anlamda bilgi sağlamakla birlikte yeni çalışmaların konusunu oluşturabilir.

## KAYNAKLAR

- Acaravcı, S.K., Kandır, S.Y., Erişmiş A. (2009) "Hisse Senedi Beta Katsayılarının Tahmini ve Düzeltilmesi: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Uygulama" *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(2):270-280.
- Adrian, T. ve Franzoni, F. (2005) "Learning About Beta: Time-Varying Factor Loadings, Expected Returns, And The Conditional CAPM" Federal Reserve Bank of New York, Working Paper Series, No.08-36.
- Ang, A. ve Chen, J. (2003) "CAPM Over the Long-Run: 1926-2001" NBER Working Paper Series, No.11903.
- Aygören, H., Sarıtaş H. (2007) "Beta Tahmini İçin Düzeltme Gerekli mi?" *Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14:110-121.
- Beatty, R. ve Ritter, J. (1986) "Investment Banking, Reputation and the Underpricing of Initial Public Offering" *Journal of Financial Economics*, 15:213-232.
- Bera, A.K. ve Kannan, S. (1986) "An Adjustment Procedure for Predicting Systematic Risk" *Journal of Applied Econometrics*, 1(4):317-332.
- Beyazıt, M.F. (2005) "İMKB Betaları, Korelasyon Tahmini ve Değişkenlik" *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 6(1):28-34.
- Blume, M. (1971) "On The Assessment of Risk" *Journal of Finance*, 6(1):1-10.
- Blume, M. (1975) "Betas and Their Regression Tendencies" *Journal of Finance*, 10(3):785-795.
- Burnett, J. E., Carroll, C. ve Thistle P. (1996) "The Detection of Nonstationarity in the Market Model" *Quarterly Journal of Business and Economics*, 35(1):36-50.
- Campbell, J. ve Vuolteenaho, T. (2002) "Bad Beta, Good Beta" NBER Working Paper Series, No.9509.
- Couto G. ve Duque, J. (2010) "An Empirical Test on The Forecast Ability of the Bayesian AND Blume Techniques for Infrequently Traded Stocks" 1st Finance Conference of the Portuguese Finance Network.
- Dimson, E. (1979) "Risk Management When Shares are Subject to Infrequent Trading" *Journal of Financial Economics*, 7:197-226
- Dimson, E. ve Marsh, P. R. (1983) "The Stability of Risk Measures and the Problem of Thin Trading" *Journal of Finance*, 38(3):753-783.
- Elton, E. J., Gruber, M. J. ve Urich, T. (1978) "Are Betas Best?" *Journal of Finance*, 13(5): 1375-1384.
- Eubank, J. A. A. ve Zumwalt, J. K. (1979) "An Analysis of the Forecast Error Impact of Alternative Beta Adjustment Techniques and Risk Classes" *Journal of Finance*, 34(3):761-776.
- Fabozzi F. J. ve Francis J. C. (1978) "Beta as a Random Coefficient" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 13:101 - 116.
- Fama, E. F. ve French, K. R. (1997) "Industry Costs Of Equity" *Journal of Financial Economics*, 43(2):153-193.
- Gangemi, M., Brooks, R. ve Faff, R. (1999) "Mean Reversion and the Forecasting of Country Betas: A Note" *Global Finance Journal*, 10(2):231-248.
- Goldberg, M. (1981) "An Explanation of Security Beta Regression Tendencies" *Southern Economic Journal*, 47(3):809-815.
- Goldberg, S.R. ve Heflin, L. F. (1995) "The Association Between the Level of International Diversification and Risk" *Journal of International Financial Management & Accounting*, 6:1-25.
- Gooding, A. E. ve O'Malley, T. P. (1977) "Market Phase and the Stationarity of Beta" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 12(5):833-857.
- Gümrah, Ü., Demirci, E. (2009) "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) Hisse Senedi Getiri Aralığı ve Yatırım Ufku" *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 38(2): 184-196.
- Hawawini, G.A., Michel, P. ve Corthay, A. (1985) "New Evidence on Beta Stationarity and Forecast for Belgian Common Stocks" *Journal of Banking and Finance*, 9(4):553-560.
- Im, K.S., Pesaran, M.H. ve Shin, Y. (2003) "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels" *Journal of Econometrics*, 115:53-74.
- Jostova, G. ve Philipov, A. (2005) "Bayesian Analysis Of Stochastic Betas" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 40(4):747-778.
- Klemkosky, R. C. ve Martin, J. D. (1975) "The Effect of Market Risk on Portfolio Diversification" *Journal of Finance*, 10(1): 147-153.
- Kolb, R. W., ve Rodriguez, R. J. (1989) "The Regression Tendencies of Betas: A Reappraisal" *Financial Review*, 24(2):319-334.
- Lally, M. (1998) "An examination of Blume and Vasicek Betas" *The Financial Review*, 33:183-198.



Levin, A., Lin, C.F. ve Chu, C-S.J. (2002) "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties" *Journal of Econometrics*, 108: 1-24.

Levy, R. (1971) "On the Short-Term Stationarity of Beta Coefficients" *Financial Analysts Journal*, 27(5):55-62.

Luoma, M., Martikainen, T. ve Perttunen, J. (1996) "A Pseudo Criterion for Security Betas in the Finnish Stock Market" *Applied Economics*, 28(1):65-69.

Martikainen, T. (1991) "The Impact of Infrequent Trading on Betas Based on Daily, Weekly and Monthly Return Intervals: Empirical Evidence with Finnish Data" *Finnish Economic Papers*, 4(1):52-64.

Mauer, D. C. ve Lemma W. S. (1992) "The Effect of the Secondary Market on the Pricing of Initial Public Offerings: Theory and Evidence" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 27(1):55-25.

Mergner, S. ve Bulla, J. (2005) "Time-Varying Beta Risk of Pan-European Industry Portfolios: A Comparison Of Alternative Modeling Techniques" *ECON Working Paper Series*, No. 0510029.

Murray, L. (1995) "An Examination of Beta Estimation Using Daily Irish Data" *Journal of Business Finance and Accounting*, 22: 893-906.

Odabaşı, A. (2002) "İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Betaların Değişkenliği Üzerine Bir İnceleme" *İMKB Dergisi*, 6(24): 17-34.

Rock, K. (1986) "Why New Issues Are Underpriced" *Journal of Financial Economics*, 15: 187-212.

Rosenberg, B. (1973) "The Analysis of a Cross Section of Time Series by Stochastically Convergent Parameter Regression" *Annals of Economic and Social Measurement*, 2:399-428.

Rosenberg, B. (1985) "Prediction of Common Stock Betas" *Journal of Portfolio Management*, 11:5-14.

Serindere, S., Dizdarlar, H.I. (2008) "Getiri Aralığının Sistemik Risk Ölçüsü Olan Beta Üzerine Etkileri: İMKB'de Bir Uygulama" *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1):1-17.

Sunder, S. (1980) "Stationarity of Market Risks: Random Coefficient Tests for Individual Stock" *Journal of Finance*, 35:883-896.

Tetik, N., Uğur, A. (2010) "Beta Katsayısının Tahmininde Getiri Aralığının Sektörler İtibariyle Analizi: İMKB'de Bir Araştırma" *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(1):15-24.

Tunçel, A. K. (2009) "Beta Tahmininde Getiri Aralığı Etkisi: İMKB Örneği" *Ege Akademik Bakış*, 9(1):131-139.

Vasicek, O. (1973) "A Note on Using Cross-Sectional Information in Bayesian Estimation of Security Betas" *Journal of Finance*, 8(5):1233-1239.

Wells, C. (1994) "Variable Betas on the Stockholm Exchange 1971-1989" *Applied Financial Economics*, 4:75-92.

**EKLER**

Ek 1

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \beta_{i,t} = a * \left[ \frac{b}{1-b} \right]$$

İspatı

$$\beta_{i,t} = a + b\beta_{i,t-1}$$

$$\beta_{i,t} = a + b[a + b\beta_{i,t-2}]$$

$$\beta_{i,t} = a + ab + b^2\beta_{i,t-2}$$

$$\beta_{i,t} = a [1 + b] + b^2[a + b\beta_{i,t-3}]$$

$$\beta_{i,t} = a [1 + b + b^2 \dots + b^{t-2}] + b^{t-1}\beta_{i,1}$$

$$\beta_{i,t} = a \left[ 1 + \sum_{k=1}^{t-2} b^k \right] + b^{t-1}\beta_{i,1}$$

$-1 < b < 1$ ,  $\lim_{t \rightarrow \infty} b^{t-1} = 0$  olacak ve  $\lim_{t \rightarrow \infty} [b^{t-1}\beta_{i,1}] = 0$  olacaktır.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \beta_{i,t} = \lim_{t \rightarrow \infty} a \left[ 1 + \sum_{k=1}^{t-2} b^k \right] = a \left[ 1 + \lim_{t \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^{t-2} b^i \right]$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^{t-2} b^i = \lim_{t \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^{t-2} b * b^{i-1} = \frac{b}{1-b}$$

Sonuç olarak

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \beta_{i,t} = a * \left[ \frac{b}{1-b} \right]$$

Olacaktır.