
Beta Katsayılarının İstikrarı ve İMKB’de Bir Uygulama

Prof.Dr. Kazım ÖZDAMAR

Anadolu Üniversitesi

Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Dr. Ünal ŞAKAR

Öz: Bir hisse senedinin riski piyasa riski ve firmaya özgü risk olmak üzere iki kısımdan oluşur. Genel piyasa ve ekonomik koşullardan kaynaklanan piyasa riski çeşitlendirme ile elimine edilemez. Bir hisse senedinin piyasa riski onun beta katsayısı ile ölçülür. Piyasa duyarlılık katsayısı olarak da ifade edilen beta katsayısı bir hisse senedinin piyasa portföyünün getirisinde meydana gelen değişmelere ne derece duyarlı olduğunu gösterir. Söz konusu bu katsayı iyi çeşitlendirilmiş portföylerde zaman içinde oldukça istikrarlı iken, tek bir hisse senedi ve iyi çeşitlendirilmemiş portföylerde zaman içinde çeşitli nedenlerden dolayı istikrarlı değildir. Beta katsayılarının istikrarlı olmamasının en az iki nedeni vardır Bunlardan birincisi, getirilerin ölçüldüğü zaman uzunluğu gibi nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan istatistiksel tahmin hatası, diğeri ise sistematik riskin çok sayıda kaynağı olmasına karşın tek bir ölçüt olarak betanın kullanılmasıdır.

Bu çalışmada İMKB’de işlem gören 50 hisse senedinin betaları altı farklı dönem için hesaplanmış ve daha sonra hesaplanan bu betaların istikrarlı olup olmadığı eğitim testi yardımıyla analiz edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Beta katsayıları, Beta katsayılarının istikrarı, Piyasa riski, Betaların tahmin edilmesi, Tarihsel beta, Temel beta.

Stability Of Beta Coefficients And An Application In ISE

Abstract: A stock’s risk consists of two components; market risk and company-specific risk. The market risk results from general market and economic conditions that cannot be diversified away. The market risk of a stock is measured by its beta coefficient, which is a market sensitivity index, indicating how sensitive the stock return is to the changes in the market level. Widely diversified portfolios tend to have beta which are very stable over time. However, individual stocks and poorly diversified portfolios tend to have unstable beta because of various reasons. There are at least two reasons of beta instability. The first is statistical estimation error, having to do with such things as the length of the time interval over which returns are measured. The second reason of apparent beta instability has to do with the use of beta as a single index of systematic risk.

In this study, beta coefficients of 50 stocks traded in ISE are calculated for six different periods. And then the stability of calculated Beta coefficients is analyzed by using the test for linearity.

Key words: Beta coefficient, Stability of betas, Market risk, Estimation of betas, Historical beta, Fundamental beta.

1. GİRİŞ

Bilindiği gibi bir hisse senedinin toplam riski piyasa riski (market risk) ve firmaya özgü-risk (company-specific risk) olmak üzere iki kısımdan meydana gelmektedir.¹

$$\underbrace{\sigma_i^2}_{\text{Toplam risk}} = \underbrace{\beta_i^2 \cdot \sigma_m^2}_{\text{Piyasa riski}} + \underbrace{\sigma_{ei}^2}_{\text{Firmaya özgü risk}}$$

Piyasa riski, genel piyasa ve ekonomik koşullardan kaynaklanmakta olup çeşitlendirmeyle giderilemez. New York Borsası'na (NYSE) kayıtlı 200 hisse senedi üzerinde Wagner ve Lau tarafından yapılan bir araştırmada bir hisse senedinin toplam riskinin yaklaşık % 30'unun piyasa riski olduğu sonucuna ulaşılmıştır.² Firmaya-özgü risk ise grev, doğal afet veya açılan bir davanın beklenmedik şekilde sonuçlanması gibi firmaya özgü kaynakları olan bir risktir. Yapılan bir başka araştırmada ise tesadüfi olarak seçilmiş 20 hisse senedinden oluşan bir portföyde firmaya-özgü riskin giderildiği ve geriye sadece piyasa riskinin kaldığı ortaya konulmuştur.³

2. BETA KATSAYILARI

Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelinin (SVFM) en önemli ögesi olan beta katsayısı piyasa riskinin bir ölçüsüdür. Beta Katsayısı hisse senedi getirilerinin piyasa portföyünün (endeksin) getirisinde meydana gelen değişmelere olan duyarlılığını gösterdiğinden piyasa duyarlılık endeksi (market sensitivity index) olarak da adlandırılır. Beta katsayısı birden küçük olan hisse senetleri piyasadan daha az riskli iken beta katsayısı birden büyük olan hisse senetleri piyasadan daha fazla risklidir. Daha açık bir ifadeyle örneğin, betası 0.5 olan bir hisse senedinin getirisi piyasanın sadece yarısı kadar riskli iken, betası 2.0 olan bir hisse senedinin getirisi piyasanın iki katı kadar risklidir.⁴

Genelde hisse senetlerinin betaları pozitifdir ve 0.50 ile 1.50 arasında değişir.⁵ Bir hisse senedinin getirisi diğer hisse senetleri düşerken yükselme eğilimindeyse ya da tam tersi durumda, o hisse senedinin betası negatif değer alabilir. Negatif bir beta, hisse senedi ile piyasa arasında negatif bir korelasyon bulunduğunu gösterir.⁶ Ancak uygulamada betaların negatif değer almasına çok istisna olarak rastlanılır. Örneğin, Amerika'da yatırım-

1 Bodil Dickerson-B.J. Campsey-Eugene F. Brigham, **Introduction to Financial Management**, Dryden Press, 1995, s. 449.

2 Wayne H. Wagner-Sheila Lau. "The effect of Diversification on Risks" **Financial Analyst Journal**, (November-December 1971,) s.50.

3 Frank Fabozzi-Franco Modigliani, **Capital Markets: Institutions and Instruments**, Prentice Hall, 1996, s.194.

4 Dickerson, s.447-448.

5 Dickerson, s.448.

6 Robert W. Kolb-Ricardo J. Rodriguez, **Financial Management**, Blackwell Business, 1996, s.159.

çılara hizmet veren kuruluşlardan biri olan Value Line beta katsayılarını hesapladığı 1700 hisse senedi arasında hiç birinin negatif betaya sahip olmadığını belirtmiştir.⁷

Betaları genel olarak tarihsel beta (historical beta) ve temel beta (fundamental beta) olarak ikiye ayırmak mümkündür.

■ Tarihsel beta:

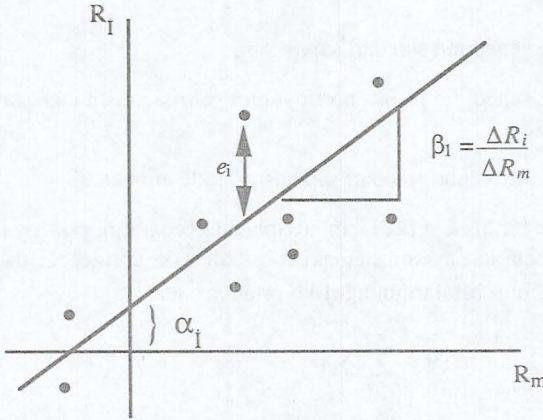
Tarihsel verilerden hareketle bulunan betalar tarihsel beta olarak adlandırılır.⁸

■ Temel beta:

Betaların tahmin edilmesinde tarihsel verilerin yanında büyüklük, temettü verimi, finansal kaldıraç, satışlar gibi firmalara özgü temel özelliklerde kullanılıyorsa bu tarzda hesaplanan betalar "Temel beta" olarak adlandırılır.⁹ Bir hisse senedinin betasının firmanın endüstri karakteristiklerini ve yönetim politikalarını yansıttığı kabul edilir.¹⁰

3. BETALARIN HESAPLANMASI

Bir hisse senedinin beta katsayısı şekil 1'den de görüleceği üzere karakteristik doğrunun eğimidir.¹¹



Şekil 1: Karakteristik Doğru

7 Eugene F.Brigham-Louis C.Gapenski, *Intermediate Financial Management*, Dryden Press, 1996, s.171.

8 Gordon J. Alexander-William F.Sharpe, *Fundamentals of Investments*, Prentice Hall, 1989, s.236.

9 Donald E. Fischer -Ronald J. Jordan, *Security Analysis and Portfolio Management*, Prentice Hall, 1991, s.683.

10 Dickerson, s.448.

11 Fabozzi-Modigliani, s.195.

Matematiksel olarak Beta (β_i) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.¹²

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)}$$

Burada;

$\text{Cov}(R_i, R_m)$ = "i" hisse senedinin getirisi (R_i) ile piyasa getirisi ile piyasa getirisi (R_m) arasındaki kovaryansı,

$\text{Var}(R_m)$ = Piyasa getirisinin (R_m) varyansını ifade etmektedir.

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = \sigma_i \cdot \sigma_m \cdot \rho_{im}$$

olduğundan yukarıdaki formül $\beta_i = \frac{\sigma_i \cdot \sigma_m \cdot \rho_{im}}{\sigma_m \cdot \sigma_m}$ 'e dönüşecek ve gerekli sadeleştirmeler yapıldıktan sonra aşağıdaki şekli alacaktır.

$$\beta_i = \frac{\sigma_i \cdot \rho_{im}}{\sigma_m}$$

Burada;

σ_i = "i" hisse senedinin standart sapmasını,

ρ_{im} = "i" hisse senedi ile piyasa portföyünün getirisi arasındaki korelasyon katsayısını,

σ_m = Piyasa portföyünün standart sapmasını ifade etmektedir.

Beta katsayısı tek bir hisse senedi için hesaplanabileceği gibi portföy için de hesaplanabilir. Portföyün beta katsayısı aşağıdaki formülden de görüleceği üzere portföyde yer alan hisse senetlerinin betalarının ağırlıklı ortalamasıdır.¹³

$$\begin{aligned} \beta_p &= \sum_{i=1}^n X_i \cdot \beta_i \\ &= X_1 \cdot \beta_1 + X_2 \cdot \beta_2 + \dots + X_n \cdot \beta_n \end{aligned}$$

Burada;

β_p = Portföyün beta katsayısını,

X_i = "i" hisse senedinin portföy içindeki ağırlığını,

β_i = "i" hisse senedinin beta katsayısını ifade etmektedir.

¹² Diana Harrington, **Modern Portfolio Theory**, Prentice Hall, 1987, s.17.

¹³ James C. Van Horne, **Financial Management and Policy**, Prentice Hall, 1998, s.69.

Gelişmiş batı ülkelerinde betaları hesaplayıp, yayınlayan kuruluşlar bulunmaktadır. Örneğin, Amerika'da Merrill Lynch, Value Line başta olmak üzere birçok kuruluş binlerce hisse senetlerinin betalarını hesaplayarak yayınlamaktadırlar. Ancak bu kuruluşların çoğu zaman aynı hisse senedi için farklı beta hesapladıkları görülmektedir. Bunun temelde iki nedeni vardır.¹⁴ Bunlardan birincisi kullanılan verilerin farklı dönemleri kapsamasıdır. Value Line beş yıl için haftalık 260 veri kullanırken Merrill Lynch beş yıl için aylık 60 veri kullanmaktadır. İkinci neden ise seçilen endeksin farklı olmasıdır. Merrill Lynch Standart & Poor's 500 endeksi kullanırken, Value Line NYSE Composite Endeksi kullanmaktadır.*** Ayrıca Frankurter de, üç farklı endeks -GMI, S&P425 ve DJIA- kullanarak yapmış olduğu araştırmada endeks seçimine bağlı olarak betaların farklı hesaplanabildikleri sonucuna ulaşmıştır.¹⁵

4. BETALARIN TAHMİN EDİLMESİ

Çalışmanın başında da belirttiğimiz gibi betaların tarihsel ve temel betalar olarak ayrılması söz konusu betaların tahmin edilmesinde de farklılık yaratmaktadır.

4.1. Tarihsel Betaların Tahmin Edilmesi

Tarihsel beta piyasa modeli kullanılarak tahmin edilebilir.¹⁶

$$R_{it} = \alpha_{it} + \beta_i R_{mt} + e_{it}$$

Burada;

R_{it} = "i" hisse senedinin t dönemdeki getirisini,

α_{it} = "i" hisse senedinin piyasayla ilgili olmayan t dönemdeki getirisini,

β_i = "i" hisse senedinin beta katsayısını,

R_{mt} = Piyasa portföyünün t dönemdeki getirisini,

e_{it} = "i" hisse senedinin ortalaması sıfır olan rassal hata terimini ifade etmektedir.

¹⁴ Brigham-Gapenski, s.179.

*** Her ne kadar yukarıdaki ifadede Merrill Lynch ve Value Line'in farklı endeks kullanmaları nedeniyle hesapladıkları betaların farklılık gösterdiğinden bahsediliyorsa da kullanılan iki endeksin çok sayıda hisse senedini içermesi ve özellikle arasında 0.90'ı aşan bir korelasyonun bulunması söz konusu nedenin geçerliliğini iki kurum için ortadan kaldırmaktadır.

¹⁵ Frankurter G.M., "The Effect of Market Indexes on the Ex-post Performance of the Sharpe Portfolio Selection Model", *Journal of Finance*, C.31 (June-1976), s.953.

¹⁶ Frank J.Fabozzi, *Investment Management*, Prentice Hall, 1995, s.94.

4.2. Temel Betaların Tahmin Edilmesi

Barr Rosenberg temel betaların tahmininde “Nispi Tepki Katsayıları” (Relative Response Coefficients) adını verdiği yöntemi kullanılmaktadır. Hisse senedinin ve piyasanın aynı olaydan etkilendiği varsayımıyla bu katsayılar, hisse senedinin beklenen tepkisinin piyasanın beklenen tepkisine bölünmesi suretiyle hesaplanır. Rosenberg gelecek betaların tahmin edilmesinde kendi geliştirdikleri prosedürün tarihsel betadan daha iyi olduğunu iddia etmiştir.¹⁷

Barr Rosenberg dışında, Grossman ve Sharpe’da temel betanın hesaplanmasına ilişkin olarak aşağıdaki formülü geliştirmişlerdir.¹⁸

$$\beta_a = a_s + (0.576\beta_n) + (-0.019Y) + (-0.105S)$$

Burada;

a_s = Hisse senedinin ait olduğu sektörün sabitini, (Örneğin bu sabit finans sektörü için 0.398, enerji sektörü için 0.394, ulaşım sektörü için 0.255 olarak verilmiştir.),

β_n = Tarihsel betayı,

Y = Yıllık olarak hesaplanan temettü getirisini,

S = Firmanın büyüklüğünü ifade etmektedir. Firmanın büyüklüğü, Firmanın dolaşımda olan hisse senetlerinin toplam piyasa değerinin 10 tabanına göre logaritması alınarak hesaplanmaktadır.

Blume, gelecek betaların bir önceki dönem betalarına bağlı olarak aşağıda verilen eşitlik yardımıyla tahmin edilebileceğini belirtmiştir.¹⁹

$$\beta_{i2} = 0.343 + 0.677 \beta_{i1}$$

Burada;

β_{i1} = Önceki dönem beta değerini,

β_{i2} = Takip eden beta değerini ifade etmektedir.

Yakın dönemde yapılan çalışmalar betanın tahmin edilme yeteneğinin yatırımın uzunluğuyla negatif, portföyün büyüklüğü ile ise pozitif bir ilişki içinde olduğunu göstermiştir.²⁰

17 Fischer-Jordan, s.683.

18 Alexander-Sharpe, s.246.

19 Marshall E. Blume, “Betas and Their Regression Tendencies”, *Journal of Finance*, (June 1975), s.7.

20 Fabozzi, s.96.

5. BETALARIN İSTİKRARI

Betaların tahmin edilmesinde en ciddi problem betaların zaman içinde değişmeleri nedeniyle istikrarlı (stable) olmamalarıdır. Bunun en az iki nedeni vardır. Bunlardan birincisi istatistiksel tahmin hatasıdır (statistical estimation error). Getirilerin ölçüldüğü zaman uzunluğu (günlük, aylık ve üç aylık gibi) betanın tahmin edilmesini etkileyebilir. Breen ve Lerner (1972) yaptıkları araştırmada belli sayıda hisse senedinin betalarını piyasa modelini kullanarak hesaplamışlar ve sonuçta zaman zaman uzunluğuna bağlı olarak betaların önemli derecede değiştiğini ortaya koymuşlardır.²¹ Levhari ve Levy (1977) de farklı zaman aralıklarında betaları tahmin etmeye yönelik bir çalışma yapmışlar ve bu çalışmanın sonucunda çoğu hisse senedinin betasının zaman aralığına bağlı olarak değiştiğini bulmuşlardır.²²

Phillips ve Segal (1975) tarafından yapılan benzer bir çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur.²³ Hawawini (1983) 1970-73 dönemine ilişkin olarak betaları günlük, haftalık, iki haftalık, üç haftalık ve aylık olarak tahmin etmiş, birbirinden tamamen farklı sonuçlara ulaşmıştır. Hawawini, genelde, piyasa değeri büyük olan hisselerin betalarının zaman aralığı kısaltıkça arttığına inanmaktadır.²⁴

Betanın istikrarsız olmasının ikinci nedeni ise sistematik riskin çok sayıda kaynağının bulunmasına karşın tek bir ölçüt olarak betanın kullanılmasıdır.²⁵

Levy, Blume, Baesel, Porter, Ezzell, Alexander-Chervany, Mayer gibi araştırmacılar tarafından yapılan pek çok araştırmada birbirini destekler sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlar şunlardır:²⁶

- Tek bir hisse senedi için beta istikrarlı değildir.
- Belirli bir sayıda (Levy’ye göre on, Blume ve Alexander-Chervany’ye göre ise yirmi) ve hatta tesadüfi olarak oluşturan portföylerin betaları oldukça istikrarlıdır.

Betalarla ilgili başka araştırmalarda vardır. Lakonishok ve Shapiro yapmış oldukları araştırma sonucunda yüksek betalı hisse senetlerinin düşük betalı hisse senetlerine göre yükselen piyasalarda daha iyi, düşen piyasalarda ise daha kötü performans gösterdiğini

21 W.J. Breen-E.M. Lerner, “On the Use of Beta in Regulatory Proceedings”, *Bell Journal of Economics and Management Science*, Autumn 1972, s.612-21.

22 David Levhari-H.Levy, “The Capital Asset Pricing Model and the Investment Horizon”, *Review of Economics and Statistics*, C.59 (February 1977), s.92-104.

23 Herbert E. Phillips-J.P. Segal, “Data: A Mixed Blessing in Portfolio Selection?”, *Financial Management*, C.4 (Autumn 1975), s.50-53.

24 Gabriel Hawawini, “Why Beta Shifts as the Return Interval Changes”, *Financial Analysts Journal*, C.39 (May-June 1983), s.73-77.

25 Fabozzi, s.95.

26 Harrington, s.99-144.

5. BETALARIN İSTİKRARI

Betaların tahmin edilmesinde en ciddi problem betaların zaman içinde değişmeleri nedeniyle istikrarlı (stable) olmamalarıdır. Bunun en az iki nedeni vardır. Bunlardan birincisi istatistiksel tahmin hatasıdır (statistical estimation error). Getirilerin ölçüldüğü zaman uzunluğu (günlük, aylık ve üç aylık gibi) betanın tahmin edilmesini etkileyebilir. Breen ve Lerner (1972) yaptıkları çalışmada belli sayıda hisse senedinin betalarını piyasa modelini kullanarak hesaplamışlar ve sonuçta zaman uzunluğuna bağlı olarak betaların önemli derecede değiştiğini ortaya koymuşlardır.²¹ Levhari ve Levy (1977) de farklı zaman aralıklarında betaları tahmin etmeye yönelik bir çalışma yapmışlar ve bu çalışmanın sonucunda çoğu hisse senedinin betasının zaman aralığına bağlı olarak değiştiğini bulmuşlardır.²²

Phillips ve Segal (1975) tarafından yapılan benzer bir çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur.²³ Hawawini (1983) 1970-73 dönemine ilişkin olarak betaları günlük, haftalık, iki haftalık, üç haftalık ve aylık olarak tahmin etmiş, birbirinden tamamen farklı sonuçlara ulaşmıştır. Hawawini, genelde, piyasa değeri büyük olan hisselerin betalarının zaman aralığı kısaltıldıkça arttığına inanmaktadır.²⁴

Betanın istikrarsız olmasının ikinci nedeni ise sistematik riskin çok sayıda kaynağının bulunmasına karşın tek bir ölçüt olarak betanın kullanılmasıdır.²⁵

Levy, Blume, Baesel, Porter, Ezzell, Alexander-Chervany, Mayer gibi araştırmacılar tarafından yapılan pek çok çalışmada birbirini destekler sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlar şunlardır:²⁶

- Tek bir hisse senedi için beta istikrarlı değildir.
- Belirli bir sayıda (Levy’ye göre on, Blume ve Alexander-Chervany’ye göre ise yirmi) ve hatta tesadüfi olarak oluşturan portföylerin betaları oldukça istikrarlıdır.

Betalarla ilgili başka araştırmalarda vardır. Lakonishok ve Shapiro yapmış oldukları araştırma sonucunda yüksek betalı hisse senetlerinin düşük betalı hisse senetlerine göre yükselen piyasalarda daha iyi, düşen piyasalarda ise daha kötü performans gösterdiğini

21 W.J. Breen-E.M. Lerner, “On the Use of Beta in Regulatory Proceedings”, *Bell Journal of Economics and Management Science*, Autumn 1972, s.612-21.

22 David Levhari-H.Levy, “The Capital Asset Pricing Model and the Investment Horizon”, *Review of Economics and Statistics*, C.59 (February 1977), s.92-104.

23 Herbert E. Phillips-J.P. Segal, “Data: A Mixed Blessing in Portfolio Selection?”, *Financial Management*, C.4 (Autumn 1975), s.50-53.

24 Gabriel Hawawini, “Why Beta Shifts as the Return Interval Changes”, *Financial Analysts Journal*, C.39 (May-June 1983), s.73-77.

25 Fabozzi, s.95.

26 Harrington, s.99-144.

ortaya koymuşlardır.²⁷ Yapılan başka bir çalışmada da, zorunlu ihtiyaç maddesi üreten (kamu hizmeti ya da gıda gibi) sektörlerde faaliyet gösteren firmaların kazançlarının oldukça istikrarlı olması nedeniyle düşük betalara sahip oldukları, diğer yandan lüks sayılabilecek mal ya da hizmet üreten endüstri (elektronik ya da turizm gibi) betalarının ise kazançlarının dönemsellik (cyclical) göstermesi nedeniyle yüksek olduğu ortaya konulmuştur.²⁸ Bunlara ilave olarak firma büyüklüğü ile beta arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılan çalışmalar da vardır. Handa, Kothari ve Wasley Amerika için yaptıkları bir çalışmada firma büyüklüğü ile beta ile ölçülen sistematik risk arasında istatistiksel bir ilişki bulamamışlardır.²⁹ Martikainen ve Perttunen tarafından Finlandiya hisse senedi piyasası için yapılan benzer bir çalışmada ise önceki çalışmanın aksine firmanın büyüklüğü ile betası arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.³⁰

6. ARAŞTIRMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Araştırmanın amacı, 01.01.1990 ile 31.12.1998 döneminde çeşitli borsa göstergelerine göre seçilmiş 50 hisse senedi ile bu hisse senetlerinin eşit ağırlıklı olarak yer aldığı portföye ilişkin betaları hesaplamak ve betaların zaman içinde istikrarlı olup olmadığını test etmektir.

Bu amaçla 8 yıllık zaman dilimi aşağıdaki gibi 6 döneme ayrılmıştır.

| | |
|-----------------|-------------------------|
| 78 aylık dönem | (01.01.1990-01.06.1996) |
| 84 aylık dönem | (01.01.1990-31.12.1996) |
| 90 aylık dönem | (01.01.1990-01.06.1997) |
| 96 aylık dönem | (01.01.1990-31.12.1997) |
| 102 aylık dönem | (01.01.1990-01.06.1998) |
| 108 aylık dönem | (01.01.1990-31.12.1998) |

Çalışmanın başında F/K, PD/DD, Temettü verimi, PBK, Kâr dağıtım oranı ve İşlem görme oranı gibi altı temel borsa göstergesi dikkate alınarak İMKB Ulusal-100 endeksine dahil 50 hisse senedi seçilmiştir. Söz konusu bu elli hisse senedi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

-
- 27 Josef Lakonishok-A.C. Shapiro, "Stock Returns, Beta, Variance and Size: An Empirical Analysis", **Financial Analysts Journal**, C.40 (July-August 1984), s.39.
- 28 Alexander-Sharpe, s.244.
- 29 P. Handa, S.P. Kothari, C. Wasley, "The Relationship Between Return Interval and Betas Implications for the Size Effect", **Journal of Financial Economics**, C.23 (June 1989), s.79-100.
- 30 T. Martikainen-J. Perttunen, "Return Intervals, Systematic Risk Estimates and Firm Size", **Economic Letters**, C.36 (July 1991), s.311-315.

Tablo 1: Araştırma Kapsamına Giren Hisse Senetleri

| Hisse Senedi | İşlem Kodu | Hisse Senedi | İşlem Kodu |
|--------------------|------------|-----------------------|------------|
| AKAL TEKSTİL | AKALT | İZOCAM | IZOCM |
| AKSA | AKSA | KARTONSAN | KARTN |
| ALARKO HOLDİNG | ALARK | KAV | KAVOR |
| ALCATEL TELETAS | ALCLT | KEPEZ ELEKTRİK | KEPEZ |
| ANADOLU CAM | ANACM | KOÇ HOLDİNG | KCHOL |
| ARÇELİK | ARCLK | KOROSA | KORDS |
| AYGAZ | AYGAZ | KÖYTAŞ | KOYTS |
| BAGFAŞ | BAGES | MAKİNA TAKIM | MAKTK |
| BOLU ÇİMENTO | BOLUC | MARET | MARET |
| BRİSA | BRİSA | MARMARİS ALTINYUNUS | MAALT |
| ÇELİK HALAT | CELHA | METAŞ | METAS |
| ÇİMSA | CİMSA | NET HOLDİNG | NTHOL |
| ÇUKUROVA ELEKTRİK | CUKEL | OKAN TEKSTİL | OKANT |
| DEVA HOLDİNG | DEVA | OLMUKSA | OLMKS |
| DÖKTAŞ | DOKTS | PINAR ET | PNET |
| ECZACI YATIRIM | ECZYT | PINAR SU | PINSU |
| EGE BİRACILIK | EGBRA | PINAR SÜT | PINSUT |
| EGE ENDÜSTRİ | EGEEN | PİMAŞ | PIMAS |
| EGE GÜBRE | EGGUB | SARKUYSAN | SARKY |
| ENKA HOLDİNG | ENKA | SIEMENS | SMENS |
| EREĞLİ DEMİR ÇELİK | EREGL | SİFAŞ | SIFAS |
| FORD OTOSAN | OTOSN | T.ŞİŞECAM FABRİKALARI | SISE |
| GOOD-YEAR | GOODY | T.S.K.B. | TSKB |
| HEKTAŞ | HEKTS | YAPI KREDİ BANKASI | YKBNK |
| İZMİR DEMİR ÇELİK | IZMDC | YASAŞ | YASAS |

Araştırma kapsamına giren hisse senetleri bu şekilde belirlendikten sonra söz konusu hisse senetlerine ilişkin aylık getiriler ile piyasa portföyünü temsilen araştırmamızda ele aldığımız İMKB Ulusal-100 Endeksindeki aylık değişimler (%) İMKB'nin İMKB Şirketleri Sermaye, Temettü ve Aylık Fiyat Verileri adlı yayınından derlenerek elde edilmiştir. Daha sonra her bir hisse senedinin getirisi bağımlı (dependent) değişken, endeksin getirisi ise bağımsız (independent) değişken olarak tanımlanmış ve yukarıda belirtilen altı farklı dönem için (her bir altı aylık dönem için 50 adet olmak üzere) toplam 300 adet doğrusal regresyon analizi yapılmıştır.

Bu analiz sonucunda elde edilen regresyon denklemlerinden hesaplanan istatistikler yardımı ile araştırma konumuz olan beta katsayıları hesaplanmıştır. Öncelikle beta katsayılarını tahmin etmekte kullanılan regresyon katsayıları, varyanslar, tahminin varyansları hesaplanmış ve bağımlı değişken ile bağımsız değişken varyanslarına göre düzeltmeler yapılmıştır. Bulunan beta katsayıları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: 50 Hisse Senedine ve Bu Hisse Senetlerinden Oluşan Portföye İlişkin Altı Farklı Dönemde Ölçülen Beta Katsayıları

| | 01.90-06.96 | 01.90-12.96 | 01.90-06.97 | 01.90.12.97 | 01.90-06.98 | 01.90-12.98 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| AKALT | 0.996 | 0.994 | 1.019 | 1.007 | 1.015 | 1.006 |
| AKSA | 0.562 | 0.558 | 0.536 | 0.549 | 0.588 | 0.610 |
| ALARK | 0.797 | 0.800 | 0.767 | 0.789 | 0.779 | 0.816 |
| ALCLT | 1.053 | 1.048 | 1.131 | 1.116 | 1.134 | 1.152 |
| ANACM | 1.074 | 1.057 | 0.906 | 0.911 | 0.863 | 0.866 |
| ARCLK | 0.853 | 0.852 | 0.977 | 0.982 | 1.011 | 1.004 |
| AYGAZ | 0.580 | 0.612 | 0.710 | 0.710 | 0.706 | 0.695 |
| BAGFS | 1.105 | 1.106 | 1.054 | 1.045 | 0.944 | 0.974 |
| BOLUC | 1.190 | 1.180 | 1.096 | 1.081 | 1.049 | 1.018 |
| BRISA | 1.069 | 1.060 | 0.981 | 0.922 | 0.916 | 0.918 |
| CELHA | 1.118 | 1.115 | 1.046 | 1.027 | 1.002 | 0.990 |
| CIMSA | 0.742 | 0.791 | 0.760 | 0.740 | 0.725 | 0.741 |
| CUKEL | 0.742 | 0.741 | 0.834 | 0.861 | 0.855 | 0.861 |
| DEVA | 1.273 | 1.266 | 1.233 | 1.215 | 1.193 | 1.159 |
| DOKTS | 1.025 | 1.041 | 0.952 | 0.932 | 0.958 | 0.968 |
| ECZYT | 1.300 | 1.317 | 1.243 | 1.236 | 1.214 | 1.251 |
| EGBRA | 0.699 | 0.703 | 0.711 | 0.636 | 0.607 | 0.643 |
| EGBEN | 1.367 | 1.368 | 1.197 | 1.174 | 1.136 | 1.125 |
| EGGUB | 1.280 | 1.264 | 1.180 | 1.170 | 1.107 | 1.116 |
| ENKA | 1.101 | 1.091 | 1.040 | 0.984 | 0.865 | 0.934 |
| FREGI | 1.078 | 1.090 | 1.106 | 1.091 | 1.094 | 1.088 |
| OTOSN | 1.195 | 1.199 | 1.157 | 1.149 | 1.143 | 1.138 |
| GOODY | 0.907 | 0.906 | 0.933 | 0.922 | 0.974 | 0.957 |
| HEKTS | 1.211 | 1.194 | 1.111 | 1.097 | 1.087 | 1.060 |
| IZMDC | 1.262 | 1.259 | 1.500 | 1.490 | 1.513 | 1.456 |
| IZOCM | 0.970 | 0.972 | 0.919 | 0.900 | 0.916 | 0.898 |
| KARTN | 0.822 | 0.831 | 0.799 | 0.802 | 0.784 | 0.789 |
| KAVOR | 0.966 | 1.019 | 0.985 | 0.971 | 0.963 | 0.978 |
| KEPEZ | 1.286 | 1.285 | 1.306 | 1.298 | 1.265 | 1.241 |
| KCHOL | 1.193 | 1.192 | 1.238 | 1.248 | 1.248 | 1.217 |
| KORDS | 0.946 | 0.947 | 0.891 | 0.897 | 0.860 | 0.898 |
| KOYTS | 0.732 | 0.753 | 0.783 | 0.765 | 0.767 | 0.807 |
| MAKTK | 1.041 | 1.039 | 1.043 | 1.037 | 1.023 | 1.020 |
| MARET | 0.900 | 0.894 | 0.846 | 0.847 | 0.863 | 0.873 |
| MAALT | 0.650 | 0.646 | 0.584 | 0.583 | 0.568 | 0.601 |
| METAS | 1.402 | 1.436 | 1.512 | 1.463 | 1.413 | 1.298 |
| NTHOL | 1.180 | 1.186 | 1.144 | 1.071 | 1.042 | 1.061 |
| OKANT | 0.776 | 0.784 | 0.800 | 0.746 | 0.713 | 0.726 |
| OLMKS | 0.946 | 0.945 | 0.909 | 0.918 | 0.891 | 0.888 |
| PNET | 1.271 | 1.239 | 1.180 | 1.161 | 1.166 | 1.205 |
| PINSU | 1.002 | 0.986 | 0.811 | 0.731 | 0.711 | 0.725 |
| PNSUT | 1.157 | 1.122 | 1.166 | 1.163 | 1.118 | 1.137 |
| PIMAS | 1.165 | 1.160 | 1.028 | 1.025 | 1.000 | 1.006 |
| SARKY | 1.028 | 1.027 | 1.097 | 1.078 | 1.057 | 1.038 |
| SMENS | 1.138 | 1.128 | 1.062 | 1.040 | 1.044 | 1.021 |
| SIFAS | 0.513 | 0.545 | 0.523 | 0.530 | 0.528 | 0.583 |
| SISE | 1.531 | 1.491 | 1.406 | 1.402 | 1.414 | 1.375 |
| TSKB | 0.653 | 0.665 | 0.632 | 0.632 | 0.576 | 0.601 |
| YKBNK | 1.659 | 1.654 | 1.579 | 1.565 | 1.585 | 1.546 |
| YASAS | 1.159 | 1.143 | 1.187 | 1.186 | 1.125 | 1.119 |
| PORTFOY | 1.033 | 1.034 | 1.012 | 0.998 | 0.982 | 0.984 |

Portföyde yer alan hisse senetlerinin beta katsayılarını bulmak için gerekli olan regresyon katsayıları, varyansları, tahminin varyansları, X ve Y değişkenlerinin varyansları aşağıdaki eşitliklerden yararlanılarak hesaplanmıştır.³¹

$$CT_{xy} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)\left(\sum_{i=1}^n Y_i\right)}{n} \quad b = CT_{xy} / KT_x$$

$$KT_x = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n} \quad S_x^2 = KT_x / (n - 1)$$

$$KT_y = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n Y_i\right)^2}{n} \quad S_y^2 = KT_y / (n - 1)$$

Burada;

CT_{xy} : XY çarpımlar toplamını,

CT_x : X kareler toplamlarını,

KT_y : Y kareler toplamlarını,

S_x^2 : X'in varyansını,

S_y^2 : Y'nin varyansını,

n : dönemdeki gözlem sayısını ifade etmektedir.

Dönemlere göre Beta tahminleri için X olarak İMKB 100 değerlerinin dönemlere göre verileri, Y için ise hisse senetleri getirilerinin dönemlere göre verileri alınmıştır.

Yukarıdaki eşitliklere göre hesaplanan değerler kullanılarak tahminin varyansı

$$S^2 = \frac{(n-1)}{(n-2)} \left[S_x^2 - \frac{S_{xy}^2}{S_x^2} \right] \text{ şeklinde hesaplanmıştır.}$$

Tahminlerin standart hatası $S = \sqrt{S^2}$ biçiminde; Beta katsayıları $\beta_{xy} = b_{xy} \frac{S_y}{S_x}$ varyansı ise $S_\beta^2 = S^2 / KT_x$ biçiminde hesaplanmıştır. Burada S_y y'nin standart sapması, S_x ise

x'in standart sapmasını göstermektedir.

³¹ Kazım Özdamar, **Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-1**, Eskişehir, 1999, s.407-448.

Her bir hisse senedine ilişkin betaların tahmini ve diğer istatistiklerin hesaplanması için SPSS 10.0 ve MINITAB 12.23 paket programlarından yararlanılmıştır.

Her bir dönemdeki beta katsayılarının diğer dönemlerin beta katsayılarına benzerliklerini test etmek için farklı dönemlerin beta katsayıları arasındaki farkın önemliliği eğitim analizi (test for linearity) ile test edilmiştir.³²

Bu amaçla, farklı dönemlerdeki tahminin varyansı $S^2 = \frac{S_{yi}^2 + S_{yj}^2}{n_i + n_j - 4}$ $i=1, k, j=1, k$ biçiminde,

Farklı dönem beta katsayılarının varyansı $\text{Var}(\beta_i - \beta_j) = S^2 \left[\frac{1}{S_{x_i}^2} + \frac{1}{S_{x_j}^2} \right]$ biçiminde,

Beta katsayıları farkının önemliliği ise $t_{ij} = \frac{\beta_i - \beta_j}{\sqrt{\text{Var}(\beta_i - \beta_j)}}$ biçiminde hesaplanmıştır.

Burada $i=1, k, j=1, k$ dönemleri ifade etmektedir. t_{ij} nin önemliliği için $Sd=n_i + n_j - 4$ serbestlik dereceli standart t dağılımının kritik değerleri olan $t_{\alpha, sd}$ değerlerinden yararlanılmıştır. Burada $\alpha = 0.05, 0.01$ ve 0.001 olarak alınmıştır. Serbestlik dereceleri (degrees of freedom) hesaplanırken dönem verilerinin ardışık**** olarak herbir dönem beta değerlerinin değerine yaklaşımlarını $P_o \equiv (1, S_{\beta}^2)$ test etmek için ise $t = \frac{\beta - 1}{\sqrt{S_{\beta}^2}}$ test istatistiğinden yararlanılmıştır.

Her bir dönemin beta katsayılarının diğer dönemlerin beta katsayılarından olan farklılıklarını test etmek amacıyla BASIC dilde yazılmış kombinatorial karşılaştırmaları yapan $(k(k-1)/2)$ bir programdan yararlanılmıştır.

Her senedin farklı 6 döneminin 15 farklı karşılaştırılması yapılarak beta katsayılarının istikrarlılığı test edilmiştir.

Yapılan testler sonucunda tüm dönemler ve senetler için beta katsayılarının birbirlerinden önemli farklılık göstermediği ($P>0.05$) gözlenmiştir. Diğer bir ifadeyle tüm ele alınan senetlerde beta katsayıları her dönem için istikrarlı olarak belirlenmiştir ($P>0.05$). Araştırma kapsamına giren ilk iki senet, AKALT ve AKSA için yapılan analizlere ilişkin örnek çıktılar Tablo 3'te verilmiştir.

³² P. Armitage, **Statistical Methods in Medical Research**, Blackwell, 1983, s.271-278.

**** Bir önceki dönem verilerini kapsadığı gözönüne alınarak $Sd=n_j-z$ olarak düzeltilmiş ve değerlendirmeler bu düzeltmeye göre yapılmıştır.

Tablo 3: AKALT ve AKSA Hisse Senetlerine

İlişkin Analiz Sonuçları

SENEDİN ADI: AKALT

| | | | | | |
|-----------|-----------|-------------|----------|--------|-----|
| DÖNEM = 1 | DÖNEM = 2 | t = 0.029 | SD = 82 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 1 | DÖNEM = 3 | t = -0.0689 | SD = 88 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 1 | DÖNEM = 4 | t = -0.0342 | SD = 94 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 1 | DÖNEM = 5 | t = -0.0609 | SD = 100 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 1 | DÖNEM = 6 | t = -0.0334 | SD = 106 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 2 | DÖNEM = 3 | t = -0.0718 | SD = 88 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 2 | DÖNEM = 4 | t = -0.0372 | SD = 94 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 2 | DÖNEM = 5 | t = -0.0640 | SD = 100 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 2 | DÖNEM = 6 | t = -0.0367 | SD = 106 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 3 | DÖNEM = 4 | t = 0.0373 | SD = 94 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 3 | DÖNEM = 5 | t = 0.0128 | SD = 100 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 3 | DÖNEM = 6 | t = 0.0435 | SD = 106 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 4 | DÖNEM = 5 | t = -0.0257 | SD = 100 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 4 | DÖNEM = 6 | t = 0.0034 | SD = 106 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 5 | DÖNEM = 6 | t = 0.0302 | SD = 106 | P>0.05 | ns. |

SENEDİN ADI: AKSA

| | | | | | |
|-----------|-----------|-------------|----------|--------|-----|
| DÖNEM = 1 | DÖNEM = 2 | t = 0.0080 | SD = 82 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 1 | DÖNEM = 3 | t = 0.0743 | SD = 88 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 1 | DÖNEM = 4 | t = 0.0385 | SD = 94 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 1 | DÖNEM = 5 | t = -0.0790 | SD = 100 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 1 | DÖNEM = 6 | t = -0.1523 | SD = 106 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 2 | DÖNEM = 3 | t = 0.0656 | SD = 88 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 2 | DÖNEM = 4 | t = 0.0295 | SD = 94 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 2 | DÖNEM = 5 | t = -0.0880 | SD = 100 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 2 | DÖNEM = 6 | t = -0.1616 | SD = 106 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 3 | DÖNEM = 4 | t = -0.0396 | SD = 94 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 3 | DÖNEM = 5 | t = -0.1626 | SD = 100 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 3 | DÖNEM = 6 | t = -0.2418 | SD = 106 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 4 | DÖNEM = 5 | t = -0.1223 | SD = 100 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 4 | DÖNEM = 6 | t = -0.1999 | SD = 106 | P>0.05 | ns. |
| DÖNEM = 5 | DÖNEM = 6 | t = -0.0718 | SD = 106 | P>0.05 | ns. |

Elli senetten oluşan portföyün altı döneme ilişkin beta katsayılarının tahminleri analiz edildiğinde hisse senetleri gibi portföyün Beta katsayılarının da istikrarlı olduğu sonucu varılmıştır.

SONUÇ

Sistematiik riskin bir ölçüsü olan beta katsayısı hisse senedi getirilerinin endekse olan duyarlılığını gösterdiğinden piyasa duyarlılık endeksi olarak da adlandırılır. Beta katsayıları zaman içinde çeşitli içsel ve dışsal faktörler tarafından etkilenmekte ve değişme göstermektedir. Yapılan araştırmalar özellikle betanın tek bir hisse senedi için güvenilir bir açıklayıcı (prediktor) olmadığını, zaman içinde değiştiğini, çok sayıda hisse senedinden oluşan portföyler için ise güvenilir bir açıklayıcı olduğunu ve zaman içinde oldukça istikrarlı olduğunu göstermektedir.

01.01.1990-31.12.1998 dönemini kapsayan araştırmada çeşitli borsa göstergeleri kullanarak seçilen 50 hisse senedi ile söz konusu elli hisse senedinden oluşturduğumuz portföye ilişkin betalar altı farklı dönem için hesaplanmış ve hesaplanan bu betaların zaman içinde istikrarlı olup olmadığını test etmek amacıyla eğim analizi yapılmıştır. Yapılan testler sonucunda hem hisse senetlerinin ve hem de oluşturulan portföyün betalarının ele alınan dönemler için istikrarlı olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

- Alexander Gordon J.-Sharpe William F. (1989). *Fundamentals of Investments*, Prentice Hall.
- Armitage P. (1983). *Statistical Methods in Medical Research*, Blackwell.
- Blume Marshall E. (1975). "Betas and Their Regression Tendencies", *Journal of Finance* C.30.
- Breen W.J. ve Lerner E.M. (1972). "On the Use of Beta in Regulatory Proceedings", *Bell Journal of Economics and Management Science*.
- Brigham Eugene F.-Gapenski Louis C. (1996). *Intermediate Financial Management*, Dryden Press.
- Dickerson Bodil-Campsey B.J. ve Brigham Eugene F. (1995). *Introduction to Financial Management*, The Dryden Press.
- Fabozzi Frank J. (1995). *Investment Management*, Prentice Hall.
- Fabozzi Frank ve Modigliani Franco (1996). *Capital Markets: Institutions and Instruments*, Prentice Hall.

- Fischer Donald E. ve Jordan Ronald J. (1991).** *Security Analysis and Portfolio Management*, Prentice Hall.
- Frankurter G.M. (1976).** "The Effect of Market Indexes on the Ex-post Performance of the Sharpe Portfolio Selection Model", *Journal of Finance*, C.31.
- Handa P., Kothari S.P. ve Wasley C. (1989).** "The Relationship Between Return Interval and Betas Implications for the Size Effect", *Journal of Financial Economics*, C.23.
- Harrington Diana (1987).** *Modern Portfolio Theory*, Prentice Hall.
- Hawawini Gabriel (1983).** "Why Beta Shifts as the Return Interval Changes", *Financial Analysts Journal*, C.39.
- Kolb Robert W. ve Rodriguez Ricardo J. (1996).** *Financial Management*, Blackwell Business.
- Lakonishok Josef ve Shapiro A.C. (1984).** "Stock Returns, Beta, Variance and Size: An Empirical Analysis", *Financial Analysts Journal*, C.40.
- Levhari David ve Levy H. (1977).** "The Capital Asset Pricing Model and the Investment Horizon", *Review of Economics and Statistics*, C.59.
- Martikainen T. ve Perttunen J. (1991).** Return Intervals, Systematic Risk Estimates and Firm Size, *Economic Letters*, C.36.
- Özdamar Kazım (1999).** *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-1*, Eskişehir.
- Phillips Herbert E. ve Segal J.P. (1975).** "Data: A Mixed Blessing in Portfolio Selection?", *Financial Management*, C.4.
- Van Horne James C. (1998).** *Financial Management and Policy*, Prentice Hall.
- Wagner Wayne H. ve Lau Sheila (1971).** "The Effect of Diversification on Risks" *Financial Analysts Journal*.
- İMKB Şirketleri Sermaye, Temettü ve Aylık Fiyat Verileri: 1986-1998, İMKB Yayını.**