

ARBİTRAJ FİYATLAMA MODELİ YAKLAŞIMININ İMKB'DE TEST EDİLMESİ

Murat ATAN - Derviş BOZTOSUN - Murad KAYACAN

Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, 06100, Ankara, TÜRKİYE

atan@gazi.edu.tr

Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümü, 06500, Ankara, TÜRKİYE

boztosun@gazi.edu.tr

İMKB, Eğitim Şube Müdürü, İstanbul, TÜRKİYE

murad.kayacan@imkb.gov.tr

ÖZET

Arbitraj fiyatlama modeli 1970'lerde Ross tarafından geliştirilen ve 1976 formüle edilerek literatüre katılmış bir modeldir. Arbitraj fiyatlama modeli, ekonomik temele dayalı ve alternatif modeller arasında en çok tartışılanlardan bir tanesidir.

Finansal varlık getirisini sistematik risk ve sistematik olmayan risk olmak üzere iki grup değişkenin etkilediği varsayımından hareket eden arbitraj fiyatlama modeli, faiz oranı riski, ödenme riski, Pazar riski, satın alma gücü riski, yönetim riski ve diğer risk faktörlerinin ağırlıklı ortalamasını kullanarak risk ve getiri arasındaki ilişkiyi test eder.

Çalışmada İMKB'de işlem gören hisse senetleri ve makro ekonomik değişkenlere ilişkin veriler kullanılarak bir arbitraj fiyatlama modeli oluşturulacak ve bu model İMKB'de test edilecektir. İMKB'de işlem gören pay senetlerinin 2000 - 2004 yılları arasındaki getirilerini etkileyen makro ekonomik değişkenlere karşı duyarlılığı ve getirilerini açıklama gücü ortaya konacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Arbitraj Fiyatlama Modeli, İMKB, Risk ve Getiri, Makro Ekonomik Değişkenler, Birim Kök Testi, Birleştirilmiş Regresyon*

Key Words : *Arbitrage Price Model, ISE, Risk and Return, Macro Economic Variable, Unit Root Tests, Pooled Regression*

1. GİRİŞ

Finans literatürün de varlıkların getirilerindeki değişimi açıklamaya yönelik iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Bu iki temel yaklaşımdan birisicisi Finansal Varlık Fiyatlama Modeli ikincisi ise Arbitraj Fiyatlama modelidir.

Finansal Varlık Fiyatlama Modeli, belli varsayımlara dayanarak ve ortalama-varyans analizini kullanarak beklenen getirileri belirleyen tek unsurun, her bir varlığın Pazar ortalama getirisi ile ilişkisi olduğu sonucuna varır. Sistematik riski ifade eden bu ilişki, modelde beta katsayısı ile ölçülmektedir.

Arbitraj Fiyatlama modeli ise finansal varlık getirilerinin aynı doğrusal tekli veya çoklu indeks modeli tarafından oluşturulduğunu varsaymaktadır. Arbitraj Fiyatlama modeli finansal varlık getirilerinin birden fazla risk faktöründen etkilendiğini varsayarak bu risk faktörlerini modele dahil etmektedir.

2. ARBİTRAJ FİYATLAMA MODELİ

Arbitraj Fiyatlama Modelinde (Arbitrage Pricing Model-APM), menkul kıymet getirisinin sektördeki ve piyasadaki faktörler tarafından oluşturulduğu ve getiri ile risk arasında pozitif ilişkinin varlığı kabul edilir. Bu faktörler GSMH, enflasyon, para arzı, faiz gibi değişkenlerdir. Menkul kıymet sayısı arttıkça sistematik olmayan risk düşecek, ama sistematik risk değişmeyecektir. Menkul kıymetin getirisi, risksiz faiz oranı ile değişken faktörlere göre menkul kıymetin taşıdığı risklerin toplamı olarak ifade edilmektedir.

Buna göre, menkul kıymetin getirisi ($E(\hat{I}_i)$):

$$E(\hat{I}_i) = i_f + (E(f_1) - i_f) \cdot \text{Beta}_{i1} + \dots + (E(f_N) - i_f) \cdot \text{Beta}_{iN} \quad (1)$$

(1) nolu modelde;

i_f : Risksiz iskonto oranı (devlet tahvili faiz oranı),
 $E(f_1)$: 1. Değişkenin beklenen getirisi,
 $E(f_N)$: N. Değişkenin beklenen getirisi,
 Beta_{i1} : 1. Değişkenin sistematik riski,
 $E(f_1) - i_f$: 1. Değişkenin risk primi.

Hesaplanmasındaki güçlükler rağmen, ampirik araştırmalar APM'nin beklenen getiriye CAPM'ne kıyasla daha iyi ölçtüğünü göstermektedir. (Copeland, Koller, & Murrin, 1994 : 368).

Arbitraj Fiyatlama modeli 1976'da ortaya çıktığında CAPM'e alternatif yeni bir finansal varlık fiyatlama modeli geliştirmiş oldu. CAPM, risk ve getiri mantığından yola çıkarak portföy getirisini piyasa getirisi ile ilişkilendirirken Arbitraj Fiyatlama Teorisi finansal varlıkların arasında bir denge olduğu ve eğer denge fiyatlarından bir sapma olursa, arbitrajcıların alım satımlarla fiyatları hemen denge konumuna geri getireceğini öngörür. (Ross, 1976: 341-360)

Arbitraj Fiyatlama Modeli, bir finansal varlık fiyatlama modeli olup, finansal varlık fiyatlarını etkileyen faktörlerin varlıkları dışında bu faktörlerle ilgili bir varsayımda bulunmaz. Öngörülere, pazar portföyü ile ilişkili olmak zorunda değildir. Ross'un formülasyonu FVFM ne göre daha az sınırlayıcıdır. Hem tek dönemli (single-period) hem de çok dönemli (multi-period) örneklemelere uygulanabilir.

Arbitraj Fiyatlama Teorisi Yatırımcılar ve portföy yöneticilerinin kullandığı araçlar arasında, ekonomik temele dayalı bir modeldir. Model, ödenmemeye riski, faiz oranı riski, Pazar riski, satın alma gücü riski, yönetim riski ve belirli bir varlığı değerlendirmeye ilgili olabilen diğer risk faktörlerinin ağırlıklı ortalamasını kullanan bir risk-getiri ilişkisidir ve ilgili risk faktörlerinin bir varlığın bugünkü değerini bulmada uygun olan getiri oranının nasıl belirleneceğini gösterir. (Francis, 1993:635)

Arbitraj Fiyatlama Teorisinin temelinde, finansal varlıkların uzun vadeli ortalama getirilerini etkileyen önemli sistematik faktörlerin tanınması yer alır. AFT, tek tek pay senetleri ve tahvillerin günlük fiyat değişmelerini etkileyen sayısız faktörleri önemsiz saymamakta, ancak büyük portföylerdeki varlıkların toplamını etkileyen önemli faktörlere daha çok yer vermektedir. Bu faktörleri tanıyarak, portföy getirileri üzerine sezgisel değerlendirmeler yapılabilir. Burada ulaşılmaması gereken en son amaç, portföy yapılandırma ve değerlendirmenin daha iyi anlaşılabilir bir düzeyini elde etmek ve böylece tüm portföy tasarımı ve performansını iyileştirmektir (Roll, Ross, 1984:15).

Arbitraj Fiyatlama Modelinin CAPM'den farkı, CAPM finansal varlık getirisini tamamen pazar portföyünün getirisi ile ilişkilendirirken, Arbitraj Fiyatlama Teorisinin öngörülere pazar portföyü ile ilişkili olmak zorunda değildir. Arbitraj Fiyatlama Teorisi finansal varlık fiyatlarını etkileyen faktörlerin varlıkları dışında bu faktörlerle ilgili hiçbir varsayımda bulunmaz. Teorisi doğrusal bir modele dayanmakta olup, bir yatırımın getirisinin birden çok faktöre dayandığını varsaymaktadır. CAPM de bir doğrusal model olmasına rağmen, bir varlığın getirisini, Pazar portföyünün getirisi ile açıklamaya çalışmaktadır. CAPM' den daha genel bir model olan ve daha az varsayıma dayanan Arbitraj Fiyatlama Teorisi, pazarın dengede olması ve yatırımcıların tercihleri konularında bir kısıtlama içermemekte ve arbitraj davranışlarının, yatırımcıların risksiz getiri elde etmeleri gibi, pazarları dengeye doğru yönelttiklerini öne sürmektedir (Karan, 2001: 247).

APT hangi faktörlerin bir finansal varlığın fiyatını etkileyebileceğini açıklamamakla birlikte, araştırmalar APT kapsamında dört temel faktörün finansal varlık fiyatlarını açıklamada anlamlı ve önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Bu faktörler;

- Enflasyonda önceden öngörülmeleyen değişiklikler,
- Endüstriyel üretimde önceden öngörülmeleyen değişiklikler,
- Risk primlerinde (düşük ve yüksek riskli tahviller arasındaki getiri farkı) önceden öngörülmeleyen değişiklikler ve
- Faiz oranları vade yapısında (kısa ve uzun vadeli faiz oranlarının görece büyüklüklerinde) önceden öngörülmeleyen değişikliklerdir.

3. UYGULAMA

Modelde hisse getirilerini etkilediği varsayılan risk faktörlerini temsil etmesi amacıyla dokuz makro ekonomik değişken kullanılmıştır. Modelde kullanılan makro değişkenler T.C. Merkez Bankası veri tabanından (www.tcmb.gov.tr) indirilmiştir. Modelde kullanılan makro ekonomik değişkenler aşağıda kısaca anlatılmıştır (Yörük, 2000 : 115 - 116).

Altın Fiyatları Ortalaması : Altın fiyatları değişkeni olarak Külçe altın ve Cumhuriyet altını satış fiyatlarındaki yüzde değişimin ortalaması alınmıştır.

Ortalama Faiz : Hazine tarafından yapılan bono satış ihalelerinde verilen hazine bonusu faizleri bileşik faiz esasına göre aylık faiz oranına dönüştürülmüştür. Bu hesaplanan aylık faiz oranı değişkeninin ortalaması kullanılmıştır.

Geniş Tanımlı Para Arzı M2Y (% Değişim) : Modelde T.C. Merkez Bankası tarafından piyasaya sürülen geniş tanımlı para arzı değişkeni kullanılmıştır. Modelde ilgili dönemde para arzındaki yüzde değişim kullanılmıştır.

Tüketici Fiyatları Endeksi TÜFE (1994=100) (% Değişim): Enflasyon ölçümünün göstergesi olarak modelde 1994 = 100 baz yıllık tüketici fiyat endeksindeki aylık yüzde değişim oranı kullanılmıştır.

Sanayi Üretim Endeksi (1997=100) (% Değişim) : Modelde reel ekonomik faaliyetlerin bir göstergesi olarak sanayi üretim endeksinin aylık yüzde değişim oranları kullanılmıştır.

Kapasite Kullanım Oranı : Modelde reel ekonomik faaliyetlerin bir diğer göstergesi olarak kapasite kullanım oranı alınmıştır.

Ortalama Döviz Kuru Sepeti : Hisse senetlerinin getirileri ile döviz kuru arasında beklenen ilişkiyi temsil etmesi amacıyla modelde USA \$, Euro, Japon Yeni, İngiliz Sterlini'nin TL cinsinden kur değerlerindeki yüzde değişiminin ortalaması alınmıştır. Kur sepeti oluşturulurken T.C. Merkez Bankasının ay sonu döviz kuru satış kur değerleri alınmıştır.

Cari İşlemler Dengesi : Bütçe içinde cari işlemler dengesinin açık vermesi genel ekonomi ve hisse senetleri getirileri üzerinde önemli bir etki yarattığı varsayımından hareket edilerek aylık cari işlemler dengesi değişkeni modele alınmıştır.

İMKB 30 Getirisi (% Değişim) : Modelde kullanılan İMKB 30 hisse senetlerinin getirileri ile İMKB 30 endeksinin getirisi arasındaki ilişkiyi de ortaya koyabilmek amacıyla modele, İMKB 30 endeksindeki aylık yüzde değişim oranı değişkeni de alınmıştır.

İncelenen model zaman serisi verileri içeriyorsa verilerin zaman serisi özelliklerini incelemek ve bulgular çerçevesinde model kurmak gereklidir. Genellikle iktisadi seriler durağan değildirler ve zaman serilerini etkileyen çeşitli unsurlardan bir veya birkaçını birlikte içerebilir. Zaman serileri durağan ve durağan olmayan zaman serileri olmak üzere ikiye ayrılır. Son yıllarda ekonometrik çalışmaların yoğunlaştığı alanlar gerek ampirik gerekse teorik olarak birim kökün varlığının test edilmesine, iktisadi zaman serilerinin durağan olup olmadığının araştırılmasına yoğunlaşmıştır.

Modeli oluşturan değişkenlerin uzun dönemde dengeye gelip gelmediğinin belirlenmesi önemlidir. Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığının tespiti için değişkenlere ait zaman serilerinin durağan olup olmadıklarının araştırılması gerekir. Çünkü durağan olmayan serilerle

ekonometrik tahminler yapılması sonucunda yanıltıcı sonuçlar elde edilebilir. Bu amaçla modelde yer alan değişkenlere ilişkin olarak “*Birim Kök Testleri*” yapılmıştır. Birim kök testi için aşağıdaki model kullanılmıştır (Dickey & Fuller, 1976).

$$\Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + \delta \sum_{i=1}^k \Delta Y_{t-i} + u_t \quad (k = 1, 2, \dots, 12) \quad (2)$$

Eğer $\beta = 0$ için hesaplanan ADF istatistiğinin mutlak değeri Dickey-Fuller (1976) tarafından verilen kritik değerden küçük çıkarsa Y_t zaman serisinin durağan olmadığını ifade eden H_0 hipotezi kabul edilecektir.

Kurulacak hipotez aşağıdadır:

$H_0 : \beta = 0$ Birim kök vardır, seri durağan değildir.

$H_1 : \beta < 1$ Birim kök yoktur, seri durağandır.

Regresyon sonucunda ekonometrik olarak anlamlı sonuçlar elde edilebilmesi için analizi yapılan serilerin durağan seriler olması gereklidir. Serilerin durağanlaştırılmasının nedeni, hata terimlerine ait varsayımları sağlayabilmektir. Yani, serilerin ortalaması sıfır ve varyansının sabit olması gerekmektedir. Ayrıca durağan olmayan bir değişken seti ile kurulan bir model eğer EKK yöntemi ile tahmin edilirse her hangi bir şoktan sonra değişkenler ıraksayabilir ya da şoklardan dolayı değişkenler arasında gerçek var olmayan ilişkiler ortaya çıkabilir. Bu da sahte regresyon adı verilen bir soruna yol açar. Eğer bir seride kalıcı şoklar sonucunda oluşan stokastik trendler olduğu belirleniyorsa, bu stokastik kısım elimine edilmeden sadece seriler arasında kurulan ilişki, bu değişkenlerden biri artarken diğerinin de onunla birlikte arttığı yönünde yanıltıcı bir sonuca götürebilir (Sims, 1980 : 1- 48).

Modelde kullanılan tüm değişkenler için yapılan ADF birim kök testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Tüm Değişkenlerin ADF Test Sonuçları

Değişkenler	ADF Test İstatistiği	Düzeyi	Gecikme	Mac Kinnon Tablo Değeri
Altın Fiyatları Ortalaması	-4.498	I (0) Düzeyde	k = 1	-4.124 1%
M2Y (% Değişim)	-6.932	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.121 1%
TÜFE(1994 = 100)	-4.533	I (0) Düzeyde	k = 1	-4.124 1%
Sanayi Üretim Endeksi (1997 = 100)	-3.779	I (0) Düzeyde	k = 0	-3.488 5%
Kapasite Kullanım Oranı	-3.764	I (0) Düzeyde	k = 1	-3.488 5%
Ortalama Döviz Kuru Sepeti	-5.129	I (0) Düzeyde	k = 1	-4.124 1%
İMKB 30 Getiri Yüzdesi	-9.766	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.121 1%
Ortalama Faiz	-6.667	I (1) 1.Sıra Fark Durağan	k = 1	-4.127 1%
Cari İşlemler Dengesi	-7.523	I (1) 1.Sıra Fark Durağan	k = 1	-4.127 1%
HS1 - AEFES	-10.875	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.121 1%
HS2 - AKBNK	-7.511	I (0) Düzeyde	k = 1	-4.124 1%
HS3 - AKENR	-4.594	I (0) Düzeyde	k = 4	-4.134 1%
HS4 - AKGRT	-8.429	I (0) Düzeyde	k = 1	-4.124 1%
HS5 - AKSA	-9.177	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS6 - ALARK	-11.452	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS7 - ARCLK	-9.943	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS8 - BEKO	-7.556	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS9 - DOHOL	-8.854	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS10 - DYHOL	-7.471	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS11 - ENKAI	-11.569	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS12 - EREGL	-10.251	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS13 - FINBN	-7.680	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS14 - FROTO	-9.056	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS15 - GARAN	-7.094	I (0) Düzeyde	k = 1	-4.124 1%
HS16 - HURGZ	-7.765	I (0) Düzeyde	k = 1	-4.124 1%
HS17 - IHLAS	-8.802	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS18 - ISCTR	-8.667	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS19 - KCHOL	-5.326	I (0) Düzeyde	k = 4	-4.134 1%
HS20 - KRDMMD	-8.297	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS21 - MIGRS	-10.187	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS22 - SAHOL	-8.462	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS23 - SISE	-7.575	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS24 - TCELL	-8.299	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS25 - TNSAS	-6.172	I (0) Düzeyde	k = 4	-4.134 1%
HS26 - TOASO	-7.154	I (0) Düzeyde	k = 1	-4.124 1%
HS27 - TUPRS	-9.365	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS28 - VESTL	-9.756	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%
HS29 - YKBNK	-8.824	I (0) Düzeyde	k = 0	-4.124 1%

Tablo 1 incelendiğinde Ortalama Faiz ve Cari İşlemler Dengesi değişkenleri I (1) yani 1.Sıra Fark Durağan çıkmıştır. Buna karşın diğer tüm makro değişkenler ve hisse senetleri getirileri I (0) yani Düzeyde Durağan bulunmuştur. Bu sonuçlardan hareketle hisse senetleri getirileri ile makro değişkenler arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla düzeyde durağan bulunan makro değişkenler ve hisse senetleri arasında birleştirilmiş regresyon analizi kullanılacaktır. Bu analizde zaman serileri ile yatay kesit serileri bir araya getirilerek, hem zaman hem de yatay kesit boyutuna sahip veri seti oluşturulmaktadır. Yatay kesitte yer alan gözlemlerin yıllar itibari ile tekrarı söz konusudur. Örneğin bu çalışmada, 29 hisse senedinin 2000 - 2004 yılları arası aylık olarak düzenlenmiş birleştirilmiş verileri kullanılarak sabit etki modeli ile parametreler tahminler edilmiştir. Bu tahmin iki farklı şekilde

daha yapılabilir. İlkinde, 29 hisse senedinin, her ay için ayrı ayrı olmak üzere 60 farklı yatay kesit veri seti oluşturularak parametreleri tahmin edilebilir. Böylece, 29 hisse senedinin 2000 yılı 12 ayı için, 2001 yılı 12 ayı için vs. şeklinde 60 ayrı yatay kesit veri seti oluşturularak her ay için parametreler tahmin edilebilir. Diğerinde ise, her bir hisse senedinin 5 yıllık zaman serisi veri seti oluşturulur. 29 hisse senedi olduğu için, 29 zaman serisi veri seti oluşturularak parametreler tahmin edilir. Bu durumda, tek bir regresyonla parametreleri tahmin etmek yerine; ilkinde 60, ikincisinde ise 29 ayrı regresyon tahmin etmek gerekmektedir. Her iki durumda da önemli derecede serbestlik derecesi ve bilgi kaybı söz konusudur. Birleştirilmiş verilere dayalı analizde ise önemli faydalar elde edilmektedir. Aşağıda bu konuda bilgi verilecektir. Birleştirilmiş veriler sayesinde, araştırmacılar, yatay-kesit veya zaman serilerinin tek başına kullanılmadığı sorunları incelemek için yatay-kesit ve zaman serisi verilerini bir arada kullanabilmektedirler.

Birleştirilmiş veri setlerinin temel avantajı, bireyler arasındaki davranış farklılıklarını modellemede araştırmacılara büyük bir esneklik olanağı sağlamasıdır. Bu kısımda, Birleştirilmiş veri modelinin yapısı açıklanmaya çalışılacaktır: Ancak bu noktadaki problem, tahmin ve yorum amacıyla bir araya toplanan verilerde bireysel farklılıkları muhafaza eden ekonometrik modelin nasıl tanımlanacağıdır. Örnek varyasyonunun kaynağını belirlemek için geniş bir şekilde kullanılan prosedür kovaryans analiz testidir. Hem kantitatif hem de kalitatif faktörlerin etkilerini değerlendirmek için yaygın bir şekilde kullanılan doğrusal bir model,

$$y_{it} = \alpha_{it} + \beta'_{it} x_{it} + \varepsilon_{it} \quad \begin{matrix} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{matrix} \quad (3)$$

şeklinde. Modeldeki x_{it} de sabit terimi içermeyen K tane açıklayıcı değişken vardır. α_i bireysel etkidir-ki zaman içinde sabittir- ve bireysel yatay kesit birim i'ye özgüdür. Görüleceği gibi, bu bir klasik regresyon modelidir. Özellikle, eğer birimler arasında α_i ler aynı alınırsa, en küçük kareler yöntemi (EKK), α ve β nın tutarlı ve etkin tahminlerini verir. Bu modeli genelleştirmek için kullanılan iki temel yaklaşım vardır. Bunlar sabit etki ve tesadüfi etki yaklaşımıdır. Her iki modelde de, ε_{it} hatalarının tüm zaman dönemlerinde ve tüm bireyler için bağımsız ve $N(0, \sigma_e^2)$ şeklinde dağıldığı varsayılmaktadır. Sabit etki yaklaşımı, her bir yatay kesit birim için farklı sabitlerin tahmin edilmesiyle, α_i 'lerin yatay kesit birimler arasında farklılaşmasına izin veren bir yaklaşımdır. Buna karşılık tesadüfi etki yaklaşımı, α_i 'lerin yatay kesit birimler arasında farklılaşmadığını varsayar. Birimler arasında farklılıklar olduğunu varsayan modellerin genel formülasyonu sabit terimdeki farklılıklarda gizlenmiş olabilir. Bu yüzden, denklem (2)'de her bir α_i tahmin edilmiş olan bilinmeyen bir parametredir. y_i ve x_i , i. birim için T gözleme sahip olsun. ε_i , Tx1 boyutunda hata terimleri vektörüdür. (3) denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$y_i = i\alpha_i + x_i\beta + \varepsilon_i$$

Bu model vektör formunda

$$Y = \begin{bmatrix} y_{i1} \\ y_{i2} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{iT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i \\ 0 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ 0 \end{bmatrix} \alpha_1 + \begin{bmatrix} 0 \\ i \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ 0 \end{bmatrix} \alpha_2 + \dots + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ i \end{bmatrix} \alpha_N + \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_N \end{bmatrix} \beta + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \varepsilon_N \end{bmatrix} \quad (4)$$

gibi yazılabilir. Burada,

$$y_{i_{T \times 1}} = \begin{bmatrix} y_{i1} \\ y_{i2} \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{iT} \end{bmatrix} \quad \mathbf{X}_{i_{T \times K}} = \begin{bmatrix} x_{1i1} & x_{2i1} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{Ki1} \\ x_{1i2} & x_{2i2} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{Ki2} \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & & \cdot \\ x_{1iT} & x_{2iT} & & & & x_{KiT} \end{bmatrix}$$

$i'_{1 \times T} = (1, 1, \dots, 1)$ $\varepsilon' = (\varepsilon_{i1}, \dots, \varepsilon_{iT})$
 $E(\varepsilon_i) = 0$, $E(\varepsilon_i \varepsilon'_i) = \sigma_u^2 I_T$, $E(\varepsilon_i \varepsilon'_j) = 0$ eğer $i \neq j$ ise
 I_T TxT boyutundaki birim matrisi gösterir.

(3) denklemi aynı zamanda,

$$\mathbf{y} = [\mathbf{d}_1 \quad \mathbf{d}_2 \quad \cdot \quad \cdot \quad \mathbf{d}_n \quad \mathbf{X}] \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} + \varepsilon$$

biçiminde de yazılabilir. Burada, d_i i. birimi gösteren bir kukla değişkendir.

$$D = [d_1 \quad d_2 \quad \cdot \quad \cdot \quad d_n]$$

$\mathbf{nT} \times \mathbf{n}$ boyutunda bir matris olsun. Bütün \mathbf{nT} satırın toplanmasıyla,

$$y = D\alpha + x\beta + \varepsilon \tag{5}$$

denklemi elde edilir. Bu model genellikle en küçük kareler kukla değişken modeli olarak bilinir. Bu bir klasik doğrusal regresyon modelidir. Bu yüzden, bu modeli analiz etmek için yeni sonuçlara ihtiyaç yoktur. Eğer n yeterince küçükse, model $\mathbf{n} + \mathbf{K}$ parametre ile çoklu bir regresyon olarak, D' de \mathbf{n} sütun ve x' de \mathbf{K} açıklayıcı değişken olmak üzere EKK ile tahmin edilebilir. Elbette, eğer \mathbf{n} binlerce ise, tipik olarak böyle bir durum muhtemelen herhangi bir bilgisayarın depolama kapasitesini aşacaktır. Fakat, işlemleri sürdürebilmek için daha kolay bir yol vardır. Bölünmüş bir regresyon için benzer sonuçları kullanarak β' nin EKK tahmin edicisi,

$$b = [X' \quad M_d \quad X]^{-1} [X' \quad M_d \quad y] \tag{6}$$

olarak yazılabilir. Burada,

$$M_d = I - D(D'D)^{-1}D'$$

dır. Bu dönüştürülmüş verileri kullanarak, EKK regresyonu için, $X^* = M_d X$ ve $y^* = M_d y$ anlamına gelir. D' nin yapısı, sütunları ortogonal olduğu için özellikle uygundur. Böylece,

$$M_d = \begin{bmatrix} M^0 & 0 & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ 0 & M^0 & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ \cdot & & & & & \cdot \\ \cdot & & & & & \cdot \\ \cdot & & & & & \cdot \\ 0 & 0 & \cdot & \cdot & \cdot & M^0 \end{bmatrix}$$

olur. Köşegen üzerindeki her bir matris,

$$M^0 = I_T - \frac{1}{T} \mathbf{1}\mathbf{1}'$$

dir. Her bir $T \times 1$ vektörün z_i ile önden çarpılmasıyla, $M^0 z_i = z_i - \bar{z}_i$ elde edilir. Bu yüzden, $M_d X$ üzerinde $M_d y$ 'nin regresyonu, $[x_{it} - \bar{x}_i]$ üzerinde $[y_{it} - \bar{y}_i]$ nin regresyonuna eşittir. Burada, \bar{x}_i , x_{it} nin $K \times 1$ boyutunda, T gözlemlili ortalama vektörüdür. Kukla değişken katsayıları bölünmüş regresyondaki diğer normal denklemden yeniden elde edilebilir.

$$D'Da + D'Xb = D'y$$

veya

$$a = [D'D]^{-1} D'(y - Xb) \quad (7)$$

dir. Bu her bir i için şu anlama gelir:

$$a_i = i.\text{gruptaki ortalama artık}$$

Alternatif olarak,

$$a_i = \bar{y}_i - b' \bar{x}_i. \quad (8)$$

şeklinde yazılır. b için varyans matrisinin uygun tahmin edicisi

$$\text{Var}[b] = s^2 [X' M_d X]^{-1} \quad (9)$$

dir ve x lerle genel ikinci moment matrisini kullanır. Her biri kendi birim ortalamalarından sapmalar olarak ifade edilmiştir. Hata terimi varyans tahmin edicisi,

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (y_{it} - a_i x'_{it} b)^2}{nT - n - K} \quad (10)$$

dir. i . Artık

$$\begin{aligned} e_{it} &= y_{it} - a_i - x'_{it} b \\ e_{it} &= y_{it} - (\bar{y}_i - \bar{x}'_i b) - a_i - x'_{it} b \\ &= (y_{it} - \bar{y}_i) - (x_{it} - \bar{x}_i)' b \end{aligned}$$

dir. Bu yüzden, s^2 deki pay tam olarak, (6)'daki regresyondan artık kareler toplamıdır. Fakat çoğu bilgisayar programları s^2 yi hesaplamada payda için $(nT-K)$ yi kullanacaktır. Bu nedenle, bir düzeltme gerekli olacaktır. Bireysel etkiler için, $\text{var}[a_i] = \frac{\sigma^2}{T} + \bar{x}'_i \text{Var}[b] \bar{x}_i$ dir. Böylece s^2 temelinde basit bir tahmin edici hesaplanmış olur (Işık, 2002 : 85 - 95).

Çalışmanın bu aşamasında yukarıda teorik olarak anlatılan birleştirilmiş regresyon analizi kullanılarak makro ekonomik değişkenler ile hisse senetleri getirileri arasındaki ilişkiler tek tek incelenmiştir. Elde edilen regresyon sonuçları Tablo 2 - 8 arasında verilmiştir. Her bir makro değişken için elde edilecek sonuçlar ayrı ayrı değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Çalışmada kullanılan modelin başarısı, β katsayılarının istatistiki anlamlılık düzeyi ve denklemin açıklama gücünü gösteren R^2 değerleri ile ölçülecektir. Hisse senetlerinin getirileri için

katsayıların istatistiki anlamlılığını test etmek için hata payı $\alpha = 0.10$ olarak alınmıştır. Tablo 9’da tüm birleştirilmiş regresyon modelleri için denklemin açıklama gücü, F testi ve DW testi sonuçları verilecektir.

Tablo 10’da ise çalışmada kullanılan makro değişkenlerin hisse senedi getirileri üzerinde olumlu yönde ve olumsuz yönde gösterdikleri etkiler özetlenecektir.

Tablo 11’de ise hisse senetlerinin getirilerinin hangi makro ekonomik değişkenlerden etkilendiği özet bir tablo halinde sunulmuştur.

Çözümlenen sekiz regresyon modelinde elde edilen regresyon katsayıları (β ’lar)’a ait şekiller toplu olarak EK 1’de verilmiştir.

Tablo 2. Altın Fiyatları Ortalamaları ile Hisse Senetleri Getirileri Arasındaki Regresyon Sonuçları

Hisse Senetleri	β	t değeri	Anlamlık Düzeyi (P) *
HS1 - AEFES	1.056	3.438	0.001
HS2 - AKBNK	-0.831	-2.218	0.029
HS3 - AKENR	-1.679	-4.768	0.000
HS4 - AKGRT	-1.431	-3.137	0.002
HS5 - AKSA	-0.387	-0.977	0.331
HS6 - ALARK	-0.145	-0.331	0.741
HS7 - ARCLK	2.042	4.876	0.000
HS8 - BEKO	-1.022	-2.997	0.004
HS9 - DOHOL	1.535	3.989	0.000
HS10 - DYHOL	-1.312	-4.007	0.000
HS11 - ENKAI	-0.009	-0.030	0.976
HS12 - EREGL	1.680	4.063	0.000
HS13 - FINBN	0.335	1.833	0.070
HS14 - FROTO	-0.202	-0.597	0.552
HS15 - GARAN	0.754	1.921	0.058
HS16 - HURGZ	0.069	0.284	0.777
HS17 - IHLAS	-0.982	-4.561	0.000
HS18 - ISCTR	1.218	4.047	0.000
HS19 - KCHOL	0.704	1.482	0.142
HS20 - KRDMD	0.419	3.441	0.001
HS21 - MIGRS	1.033	2.547	0.013
HS22 - SAHOL	-1.513	-3.123	0.002
HS23 - SISE	0.821	1.847	0.068
HS24 - TCELL	0.237	0.982	0.329
HS25 - TNSAS	0.069	0.244	0.807
HS26 - TOASO	-0.070	-0.272	0.787
HS27 - TUPRS	-0.545	-1.824	0.072
HS28 - VESTL	-0.801	-2.405	0.018
HS29 - YKBNK	-0.891	-3.211	0.002

* $\alpha = 0.10$ olarak alınmıştır.

Tablo 2’de hisse senetlerinin getirilerinin altın fiyatları ortalamalarına duyarlılıklarını gösteren β katsayıları ve bu katsayıların anlamlılık düzeyleri verilmiştir. Analize dahil edilen 29 hisse

senedinden Tablo 2’de gösterildiği gibi 20 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Anlamlı bulunan senetler rengi ile dolgulu hücreler ile gösterilmiştir. Bu hisse senetleri; AEFES, AKBNK, AKENR, AKGRT, ARCLK, BEKO, DOHOL, DYHOL, EREGL, FINBN, GARAN, IHLAS, ISCTR, KRDM, MIGRS, SAHOL, SISE, TUPRS, VESTL ve YKBANK’dır.

29 hisse senedinden 14 tanesinin (%48) β katsayısı pozitif değer almıştır. β katsayıları pozitif olan hisse senetleri; AEFES, ARCLK, DOHOL, EREGL, FINBN, GARAN, HURGZ, ISCTR, KCHOL, KRDM, MIGRS, SISE, TCELL ve TNSAS’dır. Bu senetlerin getirilerinin altın fiyatları ortalaması ile aynı yönlü hareket etmektedir. Altın fiyatları ortalamasının artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Tablo 3. Geniş Tanımlı Para Arzı M2Y (% Değişim) ile Hisse Senetleri Getirileri Arasındaki Regresyon Sonuçları

Hisse Senetleri	β	t değeri	Anlamlık Düzeyi (P) *
HS1 - AEFES	0.016	0.474	0.637
HS2 - AKBNK	0.006	0.166	0.869
HS3 - AKENR	0.051	1.317	0.191
HS4 - AKGRT	0.137	2.816	0.006
HS5 - AKSA	-0.014	-0.395	0.693
HS6 - ALARK	-0.061	-1.300	0.197
HS7 - ARCLK	-0.096	-2.533	0.013
HS8 - BEKO	0.059	1.462	0.147
HS9 - DOHOL	-0.038	-1.190	0.237
HS10 - DYHOL	0.031	1.080	0.283
HS11 - ENKAI	-0.005	-0.161	0.873
HS12 - EREGL	-0.041	-0.832	0.408
HS13 - FINBN	0.056	2.439	0.017
HS14 - FROTO	0.074	1.734	0.086
HS15 - GARAN	-0.070	-1.428	0.157
HS16 - HURGZ	-0.007	-0.288	0.774
HS17 - IHLAS	0.028	1.298	0.198
HS18 - ISCTR	-0.130	-4.235	0.000
HS19 - KCHOL	0.070	1.496	0.138
HS20 - KRDM	-0.038	-3.214	0.002
HS21 - MIGRS	0.116	2.506	0.014
HS22 - SAHOL	0.058	1.329	0.187
HS23 - SISE	-0.124	-2.818	0.006
HS24 - TCELL	0.049	1.865	0.065
HS25 - TNSAS	-0.091	-3.307	0.001
HS26 - TOASO	0.044	1.635	0.106
HS27 - TUPRS	0.035	1.037	0.303
HS28 - VESTL	-0.056	-1.792	0.077
HS29 - YKBANK	-0.0004	-0.019	0.985

* $\alpha = 0.10$ olarak alınmıştır.

Tablo 3’de hisse senetlerinin getirilerinin Geniş Tanımlı Para Arzı M2Y (% Değişim)’ye duyarlılıklarını gösteren β katsayıları ve bu katsayıların anlamlılık düzeyleri verilmiştir. Analize dahil edilen 29 hisse senedinden Tablo 3’de gösterildiği gibi 11 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Anlamlı bulunan senetler rengi ile dolgulu hücreler ile gösterilmiştir. Bu

hisse senetleri; AKGRT, ARCLK, FINBN, FROTO, ISCTR, KRDM, MIGRS, SISE, TCELL, TNSAS ve VESTL'dir.

29 hisse senedinden 15 tanesinin (%52) β katsayısı pozitif değer almıştır. β katsayıları pozitif olan hisse senetleri; AEFES, AKBNK, AKENR, AKGRT, BEKO, DYHOL, FINBN, FROTO, IHLAS, KCHOL, MIGRS, SAHOL, TCELL, TOASO, ve TUPRS'dir. Bu senetlerin getirilerinin Para arzı (M2Y) ile aynı yönlü hareket etmektedir. Para arzının (M2Y) artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Tablo 4. Tüketici Fiyatları Endeksi TÜFE (1994=100) (% Değişim) ile Hisse Senetleri Getirileri Arasındaki Regresyon Sonuçları

Hisse Senetleri	β	t değeri	Anlamlık Düzeyi (P) *
HS1 - AEFES	-0.083	-6.170	0.000
HS2 - AKBNK	0.105	3.919	0.000
HS3 - AKENR	0.093	5.615	0.000
HS4 - AKGRT	-0.031	-1.598	0.114
HS5 - AKSA	0.086	4.065	0.000
HS6 - ALARK	0.081	4.312	0.000
HS7 - ARCLK	-0.156	-6.570	0.000
HS8 - BEKO	0.041	3.107	0.003
HS9 - DOHOL	-0.123	-7.120	0.000
HS10 - DYHOL	0.110	7.331	0.000
HS11 - ENKAI	0.003	0.323	0.748
HS12 - EREGL	-0.069	-3.864	0.000
HS13 - FINBN	-0.025	-3.193	0.002
HS14 - FROTO	-0.041	-2.528	0.013
HS15 - GARAN	-0.002	-0.091	0.927
HS16 - HURGZ	-0.013	-1.207	0.230
HS17 - IHLAS	0.075	5.225	0.000
HS18 - ISCTR	-0.080	-5.767	0.000
HS19 - KCHOL	-0.045	-2.420	0.018
HS20 - KRDM	-0.005	-1.164	0.247
HS21 - MIGRS	-0.125	-6.258	0.000
HS22 - SAHOL	0.112	6.879	0.000
HS23 - SISE	-0.032	-1.722	0.089
HS24 - TCELL	0.020	1.408	0.163
HS25 - TNSAS	-0.029	-1.862	0.066
HS26 - TOASO	0.006	0.397	0.693
HS27 - TUPRS	0.007	0.501	0.617
HS28 - VESTL	0.025	1.610	0.111
HS29 - YKBNK	0.084	4.764	0.000

* $\alpha = 0.10$ olarak alınmıştır.

Tablo 4'de hisse senetlerinin getirilerinin Tüketici Fiyatları Endeksi TÜFE (1994 = 100) (% Değişim)'ye duyarlılıklarını gösteren β katsayıları ve bu katsayıların anlamlılık düzeyleri verilmiştir. Analize dahil edilen 29 hisse senedinden Tablo 4'de gösterildiği gibi 20 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Anlamlı bulunan senetler rengi ile dolgulu hücreler ile gösterilmiştir. Bu hisse senetleri; AEFES, AKBNK, AKENR, AKSA, ALARK, ARCLK, BEKO, DOHOL, DYHOL, EREGL, FINBN, FROTO, IHLAS, ISCTR, KCHOL, MIGRS, SAHOL, SISE, TNSAS ve YKBNK'dir.

29 hisse senedinden 14 tanesinin (%48) β katsayısı pozitif değer almıştır. β katsayıları pozitif olan hisse senetleri; AKBNK, AKENR, AKSA, ALARK, BEKO, DYHOL, ENKAI, IHLAS, SAHOL, TCELL, TOASO, TUPRS, VESTL ve YKBANK'dır. Bu senetlerin getirilerinin Tüketici Fiyatları Endeksi ile aynı yönlü hareket etmektedir. Tüketici Fiyatları Endeksinin artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Tablo 5. Kapasite Kullanım Oranı ile Hisse Senetleri Getirileri Arasındaki Regresyon Sonuçları

Hisse Senetleri	β	t değeri	Anlamlık Düzeyi (P) *
HS1 - AEFES	0.084	1.697	0.093
HS2 - AKBNK	-0.166	-3.259	0.002
HS3 - AKENR	-0.242	-5.098	0.000
HS4 - AKGRT	-0.124	-2.086	0.040
HS5 - AKSA	-0.037	-0.535	0.594
HS6 - ALARK	-0.103	-1.479	0.143
HS7 - ARCLK	0.245	4.394	0.000
HS8 - BEKO	-0.213	-5.389	0.000
HS9 - DOHOL	0.143	2.338	0.022
HS10 - DYHOL	-0.154	-3.461	0.001
HS11 - ENKAI	0.004	0.085	0.933
HS12 - EREGL	0.197	3.078	0.003
HS13 - FINBN	0.013	0.349	0.728
HS14 - FROTO	0.162	3.278	0.002
HS15 - GARAN	0.002	0.026	0.980
HS16 - HURGZ	0.011	0.325	0.746
HS17 - IHLAS	-0.093	-3.170	0.002
HS18 - ISCTR	0.153	3.640	0.001
HS19 - KCHOL	0.212	2.842	0.006
HS20 - KRDMMD	0.004	0.277	0.782
HS21 - MIGRS	0.166	2.602	0.011
HS22 - SAHOL	-0.192	-2.583	0.011
HS23 - SISE	0.155	2.049	0.043
HS24 - TCELL	0.031	0.940	0.350
HS25 - TNSAS	0.079	1.755	0.083
HS26 - TOASO	-0.036	-0.884	0.379
HS27 - TUPRS	-0.037	-0.980	0.330
HS28 - VESTL	-0.099	-2.904	0.005
HS29 - YKBANK	-0.098	-2.349	0.021

* $\alpha = 0.10$ olarak alınmıştır.

Tablo 5'de hisse senetlerinin getirilerinin Kapasite Kullanım Oranı'na duyarlılıklarını gösteren β katsayıları ve bu katsayıların anlamlılık düzeyleri verilmiştir. Analize dahil edilen 29 hisse senedinden Tablo 5'de gösterildiği gibi 19 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Anlamlı bulunan senetler rengi ile dolgulu hücreler ile gösterilmiştir. Bu hisse senetleri; AEFES, AKBNK, AKENR, AKGRT, ARCLK, BEKO, DOHOL, DYHOL, EREGL, FROTO, IHLAS, ISCTR, KCHOL, MIGRS, SAHOL, SISE, TNSAS, VESTL ve YKBANK'dır.

29 hisse senedinden 16 tanesinin (%55) β katsayısı pozitif değer almıştır. β katsayıları pozitif olan hisse senetleri; AEFES, ARCLK, DOHOL, ENKAI, EREGL, FINBN, FROTO, GARAN, HURGZ, ISCTR, KCHOL, KRDMMD, MIGRS, SISE, TCELL ve TNSAS'dır. Bu senetlerin

getirilerinin Kapasite Kullanım Oranı ile aynı yönlü hareket etmektedir. Kapasite Kullanım Oranının artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Tablo 6. Ortalama Döviz Kuru Sepeti ile Hisse Senetleri Getirileri Arasındaki Regresyon Sonuçları

Hisse Senetleri	β	t değeri	Anlamlık Düzeyi (P) *
HS1 - AEFES	-0.101	-1.484	0.141
HS2 - AKBNK	0.116	1.665	0.100
HS3 - AKENR	0.232	2.724	0.008
HS4 - AKGRT	0.198	2.355	0.021
HS5 - AKSA	0.134	1.830	0.071
HS6 - ALARK	0.026	0.274	0.785
HS7 - ARCLK	-0.194	-2.233	0.028
HS8 - BEKO	-0.004	-0.058	0.954
HS9 - DOHOL	-0.013	-0.212	0.833
HS10 - DYHOL	0.073	1.183	0.240
HS11 - ENKAI	-0.044	-0.828	0.410
HS12 - EREGL	-0.297	-3.137	0.002
HS13 - FINBN	-0.008	-0.277	0.782
HS14 - FROTO	0.012	0.190	0.849
HS15 - GARAN	-0.164	-2.073	0.041
HS16 - HURGZ	0.061	1.089	0.279
HS17 - IHLAS	0.081	2.152	0.034
HS18 - ISCTR	-0.317	-4.243	0.000
HS19 - KCHOL	0.029	0.295	0.769
HS20 - KRDMMD	0.029	1.774	0.079
HS21 - MIGRS	0.036	0.483	0.631
HS22 - SAHOL	0.193	2.880	0.005
HS23 - SISE	-0.125	-1.838	0.069
HS24 - TCELL	0.027	0.563	0.575
HS25 - TNSAS	-0.236	-3.628	0.001
HS26 - TOASO	0.124	1.775	0.079
HS27 - TUPRS	0.114	1.864	0.066
HS28 - VESTL	0.027	0.451	0.653
HS29 - YKBNK	0.057	1.209	0.230

* $\alpha = 0.10$ olarak alınmıştır.

Tablo 6'da hisse senetlerinin getirilerinin Ortalama Döviz Kuru Sepeti'ne duyarlılıklarını gösteren β katsayıları ve bu katsayıların anlamlılık düzeyleri verilmiştir. Analize dahil edilen 29 hisse senedinden Tablo 6'da gösterildiği gibi 14 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Anlamlı bulunan senetler rengi ile dolgulu hücreler ile gösterilmiştir. Bu hisse senetleri; AKENR, AKGRT, AKSA, ARCLK, EREGL, GARAN, IHLAS, ISCTR, KRDMMD, SAHOL, SISE, TNSAS, TOASO ve TUPRS'dir.

29 hisse senedinden 18 tanesinin (%62) β katsayısı pozitif değer almıştır. β katsayıları pozitif olan hisse senetleri; AKBNK, AKENR, AKGRT, AKSA, ALARK, DYHOL, FROTO, HURGZ, IHLAS, KCHOL, KRDMMD, MIGRS, SAHOL, TCELL, TOASO, TUPRS, VESTL ve YKBNK'dir. Bu senetlerin getirilerinin Ortalama Döviz Kuru Sepeti ile aynı yönlü hareket etmektedir. Ortalama Döviz Kuru Sepetinin artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Tablo 7. Sanayi Üretim Endeksi (1997=100) (% Değişim) ile Hisse Senetleri Getirileri Arasındaki Regresyon Sonuçları

Hisse Senetleri	β	t değeri	Anlamlık Düzeyi (P) *
HS1 - AEFES	0.540	4.593	0.000
HS2 - AKBNK	-0.580	-4.707	0.000
HS3 - AKENR	-0.761	-6.461	0.000
HS4 - AKGRT	-0.379	-2.316	0.023
HS5 - AKSA	-0.281	-1.635	0.106
HS6 - ALARK	-0.384	-1.967	0.052
HS7 - ARCLK	0.875	5.502	0.000
HS8 - BEKO	-0.673	-5.958	0.000
HS9 - DOHOL	0.664	4.789	0.000
HS10 - DYHOL	-0.594	-5.018	0.000
HS11 - ENKAI	-0.096	-0.823	0.413
HS12 - EREGL	0.728	4.399	0.000
HS13 - FINBN	0.098	1.063	0.290
HS14 - FROTO	0.394	2.932	0.004
HS15 - GARAN	0.138	0.872	0.386
HS16 - HURGZ	-0.025	-0.297	0.767
HS17 - IHLAS	-0.371	-4.784	0.000
HS18 - ISCTR	0.400	3.365	0.001
HS19 - KCHOL	0.666	3.793	0.000
HS20 - KRDMMD	0.065	1.481	0.142
HS21 - MIGRS	0.599	3.634	0.001
HS22 - SAHOL	-0.759	-4.111	0.000
HS23 - SISE	0.414	2.100	0.039
HS24 - TCELL	0.062	0.738	0.462
HS25 - TNSAS	0.206	1.835	0.070
HS26 - TOASO	-0.037	-0.368	0.714
HS27 - TUPRS	-0.057	-0.515	0.608
HS28 - VESTL	-0.316	-3.168	0.002
HS29 - YKBNK	-0.336	-3.678	0.000

* $\alpha = 0.10$ olarak alınmıştır.

Tablo7’de hisse senetlerinin getirilerinin Sanayi Üretim Endeksi’ne duyarlılıklarını gösteren β katsayıları ve bu katsayıların anlamlılık düzeyleri verilmiştir. Analize dahil edilen 29 hisse senedinden Tablo 7’de gösterildiği gibi 20 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Anlamlı bulunan senetler rengi ile dolgulu hücreler ile gösterilmiştir. Bu hisse senetleri; AEFES, AKBNK, AKENR, AKGRT, ALARK, ARCLK, BEKO, DOHOL, DYHOL, EREGL, FROTO, IHLAS, ISCTR, KCHOL, MIGRS, SAHOL, SISE, TNSAS, VESTL ve YKBNK’dir.

29 hisse senedinden 14 tanesinin (%48) β katsayısı pozitif değer almıştır. β katsayıları pozitif olan hisse senetleri; AEFES, ARCLK, DOHOL, EREGL, FINBN, FROTO, GARAN, ISCTR, KCHOL, KRDMMD, MIGRS, SISE, TCELL ve TNSAS’dır. Bu senetlerin getirilerinin Sanayi Üretim Endeksi ile aynı yönlü hareket etmektedir. Sanayi Üretim Endeksinin artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Tablo 8. İMKB 30 Getirisi (% Değişim) ile Hisse Senetleri Getirileri Arasındaki Regresyon Sonuçları

Hisse Senetleri	β	t değeri	Anlamlık Düzeyi (P) *
HS1 - AEFES	0.042	3.543	0.001
HS2 - AKBNK	0.047	3.885	0.000
HS3 - AKENR	-0.004	-0.267	0.790
HS4 - AKGRT	0.042	1.882	0.063
HS5 - AKSA	-0.046	-4.185	0.000
HS6 - ALARK	-0.002	-0.116	0.908
HS7 - ARCLK	0.058	3.501	0.001
HS8 - BEKO	0.013	1.403	0.164
HS9 - DOHOL	0.049	2.812	0.006
HS10 - DYHOL	-0.022	-1.427	0.157
HS11 - ENKAI	0.034	2.596	0.011
HS12 - EREGL	0.098	6.948	0.000
HS13 - FINBN	0.013	2.218	0.029
HS14 - FROTO	0.014	1.201	0.233
HS15 - GARAN	0.111	8.404	0.000
HS16 - HURGZ	0.024	2.632	0.010
HS17 - IHLAS	-0.021	-2.994	0.004
HS18 - ISCTR	0.191	13.276	0.000
HS19 - KCHOL	0.080	4.774	0.000
HS20 - KRDMMD	0.012	2.807	0.006
HS21 - MIGRS	0.099	6.707	0.000
HS22 - SAHOL	0.047	2.988	0.004
HS23 - SISE	-0.030	-1.654	0.102
HS24 - TCELL	0.038	4.865	0.000
HS25 - TNSAS	0.008	0.733	0.466
HS26 - TOASO	-0.025	-2.467	0.016
HS27 - TUPRS	0.062	5.154	0.000
HS28 - VESTL	0.025	2.076	0.041
HS29 - YKBNK	0.055	5.771	0.000

* $\alpha = 0.10$ olarak alınmıştır.

Tablo8’de hisse senetlerinin getirilerinin İMKB 30 Getirisi (% Değişim)’ne duyarlılıklarını gösteren β katsayıları ve bu katsayıların anlamlılık düzeyleri verilmiştir. Analize dahil edilen 29 hisse senedinden Tablo 8’de gösterildiği gibi 22 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Anlamlı bulunan senetler rengi ile dolgulu hücreler ile gösterilmiştir. Bu hisse senetleri; AEFES, AKBNK, AKGRT, AKSA, ARCLK, DOHOL, ENKAI, EREGL, FINBN, GARAN, HURGZ, IHLAS, ISCTR, KCHOL, KRDMMD, MIGRS, SAHOL, TCELL, TOASO, TUPRS, VESTL ve YKBNK’dır.

29 hisse senedinden 22 tanesinin (%76) β katsayısı pozitif değer almıştır. β katsayıları pozitif olan hisse senetleri; AEFES, AKBNK, AKGRT, ARCLK, BEKO, DOHOL, ENKAI, EREGL, FINBN, FROTO, GARAN, HURGZ, ISCTR, KCHOL, KRDMMD, MIGRS, SAHOL, TCELL, TNSAS, TUPRS, VESTL ve YKBNK’dır. Bu senetlerin getirilerinin İMKB 30 Getirisi ile aynı yönlü hareket etmektedir. İMKB 30 Getirisinin artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Tablo 9. Tüm Makro Değişkenlere Ait Regresyon Sonuçları İçin Denklemin Açıklama Gücü, F Testi ve DW Test İstatistiği

Kodu	Değişkenler	R ²	Düz. R ²	F istatistiği	Anlamlık Düzeyi (P)	DW
AFO	Altın Fiyatları Ortalaması	0.56	0.41	3.887	0.000	1.023
M2Y	M2Y (% Değişim)	0.63	0.51	5.275	0.000	1.720
TÜFE	TÜFE (1994 = 100)	0.74	0.65	8.772	0.000	1.862
KKO	Kapasite Kullanım Oranı	0.52	0.36	3.344	0.000	1.180
DK	Ortalama Döviz Kuru Sepeti	0.65	0.53	5.708	0.000	1.661
SUE	Sanayi Üretim Endeksi (1997=100) (% Değişim)	0.63	0.51	5.198	0.000	1.297
İMKB 30	İMKB 30 Getiri Yüzdesi	1.00	1.00	11.322	0.000	1.939

Tablo 9 incelendiğinde tüm birleştirilmiş regresyon modellerinin en düşük açıklama gücü %52'dir. Kurulan modellerin tümüyle istatistiksel anlamlılığını test etmek amacıyla yapılan F testi sonuçlarına göre tüm denklemler istatistiksel olarak anlamlıdır sonucuna ulaşılmıştır. Denklemlerde otokorelasyon testi için yapılan DW testi sonucunda AFO, KKO ve SUE değişkenlerinin bağımlı değişken olduğu modellerde pozitif otokorelasyon şüphesi vardır ama tablo değerleri ile karşılaştırıldığında bu denklemler kararsız bölgede çıkmışlardır.

Tablo 10. Makro Değişkenlere Hisse Senetleri Getirileri Üzerindeki Etkileri

AFO		M2Y		TÜFE		KKO		DK		SUE		İMKB 30	
+ β	- β	+ β	- β	+ β	- β	+ β	- β	+ β	- β	+ β	- β	+ β	- β
14 HS	15 HS	15 HS	14 HS	14 HS	15 HS	16 HS	13 HS	18 HS	11 HS	14 HS	15 HS	22 HS	7 HS

Tablo 10 incelendiğinde hisse senedi getirileri üzerinde pozitif etki sağlayan en önemli makro ekonomik değişken İMKB 30 Getiri Yüzdesi olmuştur. Bu değişkeni sırasıyla; Ortalama Döviz Kuru Sepeti, Kapasite Kullanım Oranı, M2Y (% Değişim), Altın Fiyatları Ortalaması, TÜFE (1994 = 100) ve Sanayi Üretim Endeksi (% Değişim) değişkenidir.

Tablo 11. Hisse Senetleri Getirileri Üzerindeki Pozitif Etkide Bulunan Makro Ekonomik Değişkenler

Hisse Senetleri	Makro Değişkenler	Hisse Senetleri	Makro Değişkenler
HS1 - AEFES	AFO, M2Y, KKO, SUE, İMKB 30	HS16 - HURGZ	AFO, KKO, DK, İMKB 30
HS2 - AKBNK	M2Y, TÜFE, DK, İMKB 30	HS17 - IHLAS	M2Y, TÜFE, DK
HS3 - AKENR	M2Y, TÜFE, DK,	HS18 - ISCTR	AFO, KKO, SUE, İMKB 30
HS4 - AKGRT	M2Y, DK, İMKB 30	HS19 - KCHOL	AFO, M2Y, KKO, DK, SUE, İMKB 30
HS5 - AKSA	TÜFE, DK	HS20 - KRDMMD	AFO, KKO, DK, SUE, İMKB 30
HS6 - ALARK	TÜFE, DK	HS21 - MIGRS	AFO, M2Y, KKO, DK, SUE, İMKB 30
HS7 - ARCLK	AFO, KKO, SUE, İMKB 30	HS22 - SAHOL	M2Y, TÜFE, DK, İMKB 30
HS8 - BEKO	M2Y, TÜFE, İMKB 30	HS23 - SISE	AFO, SUE, KKO
HS9 - DOHOL	AFO, KKO, SUE, İMKB 30	HS24 - TCELL	AFO, M2Y, TÜFE, KKO, DK, SUE, İMKB 30
HS10 - DYHOL	M2Y, TÜFE, DK,	HS25 - TNSAS	AFO, KKO, SUE, İMKB 30
HS11 - ENKAI	TÜFE, KKO, İMKB 30	HS26 - TOASO	M2Y, TÜFE, DK
HS12 - EREGL	KKO, SUE, İMKB 30	HS27 - TUPRS	M2Y, TÜFE, DK, İMKB 30
HS13 - FINBN	AFO, M2Y, KKO, SUE, İMKB 30	HS28 - VESTL	TÜFE, DK, İMKB 30
HS14 - FROTO	M2Y, KKO, DK, SUE, İMKB 30	HS29 - YKBNK	TÜFE, DK, İMKB 30
HS15 - GARAN	AFO, KKO, SUE, İMKB 30		

Tablo 11’de analizde yer alan tüm hisse senetleri için pozitif yönde etkilendikleri makro değişkenler toplu olarak gösterilmiştir. Tablo 11 incelendiğinde TCELL hisse senedinin 7 makro değişkenden pozitif etkilenen en önemli hisse senedi olduğu görülmektedir. Buna karşın AKSA ve ALARK hisse senetleri sadece iki makro değişkenden olumlu etkilenen en önemsiz iki hisse senedi olmuşlardır. Tüm hisse senetleri için Tablo 11 incelenerek benzer yorumlar yapılabilir.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İMKB 30 endeksinde işlem gören hisse senetlerinin 2000-2004 yılları arasındaki getirilerini etkileyen makro ekonomik değişkenlere karşı duyarlılığı ve bunların pay senedi fiyatlarını, getirilerini ve risklerini açıklama gücünü ortaya koymak amacıyla bir Arbitraj Fiyatlama modeli yaklaşımı oluşturularak test etmeye çalışılmıştır. Varlık getirilerini temsil etmek üzere İMKB 30 da işlem gören hisse senetlerinin sermaye artırımları ve temettü ödemeleri dikkate alınarak düzeltilmiş fiyatları üzerinden hesaplanan aylık yüzde değişimler kullanıldı.

Modelde hisse senedi getirilerini etkilediği varsayılan risk faktörlerini temsil etmek üzere 9 makro ekonomik değişken kullanılmıştır. Bu faktörler, Altın Fiyatları, Ortalama Faiz, Geniş Tanımlı Para Arzı M2Y, Tüketici Fiyatları Endeksi (TÜFE), Sanayi Üretim Endeksi, Kapasite Kullanım, Oranı Ortalama Döviz Kuru Sepeti, Cari İşlemler Dengesi İMKB 30 Getirisidir.

Yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgular:

Altın fiyatları: 29 hisse senedinden 14 tanesinin (%48) β katsayısı pozitif değer almıştır. Bu senetlerin getirilerinin altın fiyatları ortalaması ile aynı yönlü hareket etmektedir. Altın fiyatları ortalamasının artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Geniş Tanımlı Para Arzı M2Y: Analize dahil edilen 29 hisse senedinden 11 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

29 hisse senedinden 15 tanesinin (%52) β katsayısı pozitif değer almıştır. Bu senetlerin getirilerinin Para arzı (M2Y) ile aynı yönlü hareket etmektedir. Para arzının (M2Y) artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Tüketici Fiyatları Endeksi TÜFE: Analize dahil edilen 29 hisse senedinden 20 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

29 hisse senedinden 14 tanesinin (%48) β katsayısı pozitif değer almıştır.. Bu senetlerin getirilerinin Tüketici Fiyatları Endeksi ile aynı yönlü hareket etmektedir. Tüketici Fiyatları Endeksinin artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Kapasite Kullanım Oranı: Analize dahil edilen 29 hisse senedinden 19 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

29 hisse senedinden 16 tanesinin (%55) β katsayısı pozitif değer almıştır. Bu senetlerin getirilerinin Kapasite Kullanım Oranı ile aynı yönlü hareket etmektedir. Kapasite Kullanım Oranının artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır

Ortalama Döviz Kuru Sepeti: Analize dahil edilen 29 hisse 14 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

29 hisse senedinden 18 tanesinin (%62) β katsayısı pozitif değer almıştır.. Bu senetlerin getirilerinin Ortalama Döviz Kuru Sepeti ile aynı yönlü hareket etmektedir. Ortalama Döviz Kuru Sepetinin artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Sanayi Üretim Endeksi: Analize dahil edilen 29 hisse senedinden 20 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

29 hisse senedinden 14 tanesinin (%48) β katsayısı pozitif değer almıştır. Bu senetlerin getirilerinin Sanayi Üretim Endeksi ile aynı yönlü hareket etmektedir. Sanayi Üretim Endeksinin artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

İMKB 30 Getirisi (% Değişim)'ne Analize dahil edilen 29 hisse senedinden 22 hisse senedinin β katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

29 hisse senedinden 22 tanesinin (%76) β katsayısı pozitif değer almıştır. Bu senetlerin getirilerinin İMKB 30 Getirisi ile aynı yönlü hareket etmektedir. İMKB 30 Getirisinin artması bu hisse senetlerinin getirilerinin de artmasına sebep olmaktadır.

Duyarlılık katsayıları denklemlerinin açıklayıcı gücü pay senedi sayısı ele alındığında oldukça yüksektir. Tüm birleştirilmiş regresyon modellerinin en düşük açıklama gücü %52'dir.

Hisse senedi getirileri üzerinde pozitif etki sağlayan en önemli makro ekonomik değişken İMKB 30 Getirisi olmuştur. Bu değişkeni sırasıyla; Ortalama Döviz Kuru Sepeti, Kapasite Kullanım Oranı, M2Y, Altın Fiyatları Ortalaması, TÜFE ve Sanayi Üretim Endeksi değişkenidir.

TCELL hisse senedinin 7 makro değişkendten pozitif etkilenen en önemli hisse senedi olduğu görölmektedir. Buna karşın AKSA ve ALARK hisse senetleri sadece iki makro değişkendten olumlu etkilenen en önemsiz iki hisse senedi olmuşlardır

KAYNAKLAR

AKMUT, Özdemir, (1989), **Sermaye Piyasası Analizleri ve Portföy Yönetimi**, Ankara

COPELAND, Tom, KOLLER, Tim and MURRIN, Jack, (1994), "**Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies**", McKinsey & Company, Inc., Second Edition,

DICKEY, D.A. & FULLER, W.A. (1976), "*Distribution Of The Estimators For Autoregressive Time Series With A Unit Root* ", Journal Of The American Statistical Association, Vol. 74.

FRANCIS, J, Clark, (1976) "**Investment: Analysis and Management**", Mc.Graw-Hill Book Company,

IŞIK, N., (2002), Dışa Açılma ve Para Politikasının Etkileri: Bir Uygulama, Basılmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri ABD, Ankara.

KARAN Mehmet, Baha, (2001), "**Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi**", HÜFAM Yayınları, Yayın No:1, Ankara.

ROLL, Richard, ROSS, Stephan A. (1984), "*The Arbitrage Theory Approach to Strategic Portfolio Planning*", Financial Analyst Journal, Vol:40, May-June, pp 14 – 26.

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

SIMS, Christopher, (1980), "*Macroeconomics And Reality*", Econometrica, Vol. 48, Page : 1 - 48.

YÖRÜK, N., (2000), "Finansal Varlık Fiyatlama Modelleri ve Arbitraj Fiyatlama Modelinin İMKB'de Test Edilmesi", İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yayını, İstanbul.

www.tcmb.gov.tr , 01.08.2005.

EK 1. Tüm Regresyon Sonuçlarına Ait β 'lar

