

**FİNANSAL KRİZ DÖNEMLERİNDE HİSSE SENETLERİ
GETİRİLERİNİ ETKİLEYEN MAKROEKONOMİK
FAKTÖRLERİN ARBİTRAJ FİYATLANDIRMA
MODELİ ARACILIĞIYLA SAPTANMASINA YÖNELİK
BİR ÇALIŞMA***
**(Kasım 2000 ve Şubat 2001 Finansal Krizleri Üzerine
Değerlendirme ve Gözlemler)**

**AN ESSAY CONCERNING WITH DETERMINING
MACRO ECONOMICAL FACTORS WHICH AFFECT
SHARE STOCKS AT FINANCIAL CRISIS TERMS BY
ARBITRAGE PRICING MODEL**
**(Observations and Evaluations on November 2000 and
February 2001 Financial Crises)**

Yrd.Doç.Dr.Mehmet CİHANGİR*
Yrd.Doç.Dr.Tuğrul KANDEMİR**

ÖZET

Çalışmada hisse senetleri getirilerini etkileyen bazı sistematik risk kaynakları öngörülerek, bunların hisse getirilerini etkileme katsayıları hesaplanmıştır. Söz konusu sistematik risklerin özellikle kriz dönemlerinde hisse getirilerini nasıl etkiledikleri ve hangi makroekonomik faktörün bu kapsamda daha öne çıktığı öngörülmeye çalışılmıştır. Çalışmada Kasım 2000 ve Şubat 2001 mali krizlerinin yaşandığı dönemi içeren Ocak 1998-Aralık 2002 döneminde İMKB Ulusal-30'da devamlılığı bulunan hisse senetleri getirileri bağımlı değişken olarak alınırken, bu hisselerin getirilerini etkileyen makro ekonomik değişkenler, Arbitraj Fiyatlandırma Modeli ile saptanmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda kısıtlı da olsa bazı değişkenlerin değerleri anlamlı bulunmuştur. Asıl olarak ise, Tüketici Fiyat Endeksinin tüm hisse senedi getirilerini etkilediği gözlenmiştir. Böylelikle bahse konu dönemlerde yatırımcıların en fazla dikkat etmeleri gereken makroekonomik değişkenin enflasyon olgusu olduğu kanaatine ulaşılmıştır.

* 13.Ulusal Finans Sempozyumu'nda sunulan bildiriden revize edilmiştir.

* Yrd. Doç. Dr., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İİBF.

** Yrd. Doç. Dr., Kocatepe Üniversitesi İİBF.

ABSTRACT

In this study has been scheduled in this direction by stipulation some systematic risk sources which effects stock incomes and affection parameters of these is calculated. It has been tried to stipulate how these topic macroeconomic factors effect stocks especially at crisis periods and which macroeconomic factor lead come into prominence. In the study, while incomes of stocks in İMKB Ulusal-30 took as a dependent factor in the January 1998-December 2002 period which covers the term of financial crisis of November 2000 and February 2001, macroeconomic factors which effects income of these stocks is tried to determined by Arbitrage Pricing Model. At the result of the study, value of some factors even was limited found significant. And actually, Consumer Price Index's effect all stock income has been observed. So, it has been concluded that the most important macroeconomic factor which investors should be careful on is inflation event in these topic terms.

Arbitraj, Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi, İMKB, Finansal Kriz
Arbitrage, APT, İMKB, Financial Crisis

1. GİRİŞ

Portföy seçim problemi için 1952 yılında Harry M. Markowitz'in önerdiği Ortalama Varyans Modeli, modern portföy teorisinin gelişiminde temel bir çıkış noktası olmuştur.¹ Markowitz, beklenen getiriden vazgeçmeksizin riskin azaltılabileceğini iddia ederken, bunun birbirleriyle tam pozitif korelasyon içerisinde olmayan finansal varlıkların portföye alınmasıyla mümkün olduğunu kanıtlamıştır. Ancak sözkonusu modelde yatırımcının, her bir hisse senedine ait beklenen getirileri, risk ölçütü olarak standart sapmaları ve hisse senetlerinin her biri arasındaki kovaryansı hesaplamak zorunda kalmaları ve de bu işlemlerin bilgisayar teknolojisinin gelişmediği o dönemlerde çok yoğun hesaplamalar gerektirmesi nedeniyle uygulanmasının zorluğu araştırmacıları farklı optimal portföy oluşturma çabaları içerisine sokmuştur. Bu çabalar Endeks Modellerinin ortaya konmasıyla süregelmiştir. Nitekim ilk kez 1963 yılında William Sharpe, "Single Index Model" (Tekli İndeks Modeli) adı altında geliştirdiği model ile Markowitz'in modelini basitleştirmiş, bir anlamda hesaplama güçlüklerinden arındırarak daha uygulamaya yönelik bir hale getirmiştir.² Sharpe modelinde, Markowitz modelinde olduğu gibi her bir hisse senedinin riskini ayrı ayrı bulmak yerine pazarın toplam riskini ölçmüştür. Hatta varsayımını biraz daha kuvvetlendirerek hisse senetlerinin her birinin piyasa ile olan ilişkileri dışında birbirleriyle ilişkisinin olmadığını öne sürmüştür. Beklenen getirileri belirleyen tek faktörün sistematik risk ölçütü olan beta (β) olduğu vurgulanan sözkonusu modelde, her bir varlığın pazarın ortalama getirisi ile ilişki

¹ Markowitz Harry, "Portfolio Selection", Journal of Finance 7, No.1 (March 1952), s.77-91; Harry Markowitz, Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments, New Haven, Conn.: Yale University Press, 1959.

² Sharpe William F. (1963), "A Simplified Model for Portfolio Analysis". Management Science 9 (2): 277-293.

içerisinde olduğu öngörülmüştür. Böylece optimal portföy oluşturmanın gerektirdiği bilgi miktarı oldukça azaltılmıştır. Modelle oluşturulan etkin portföyler setinin diğer bir deyişle etkin sınırın belirlenmesinden sonra, herhangi bir yatırımcının seçeceği portföy yatırımcının kayıtsızlık eğrilerine bağlı olarak saptanmaktadır.³ Sharpe modelinde, bütün menkul kıymetlerle piyasa arasında var olan doğrusal ilişkinin doğrusal regresyon modeliyle ifade edilebileceğini ileri sürmüş, bir menkul kıymetin fiyatında dalgalanmalar olma nedenini, ekonominin genel seyrinden kaynaklanan makro olaylarla (ki bunu pazarın genel eğilimiyle ilişkilendirmiştir) işletmenin yapısından kaynaklanan (grev, yangın, vb.) mikro olaylara bağlamıştır.

Sharpe'nin Tekli İndeks Modeli'nden sonra Sharpe (1964)⁴, Lintner (1965)⁵ ve Mossin (1966)⁶ birbirlerinden bağımsız ayrı ayrı yaptıkları çalışmalarda, bütün tasarruf sahiplerinin modern portföy kuramına uygun olarak menkul değerlere ve özellikle hisse senetlerine yatırım yapmaları halinde fiyatların ne yönde değişeceğini araştırmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda, tekli indeks modelinin uzantısı olan ve çoklu indeks modellerinden biri olan CAPM (Capital Asset Pricing Model) Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli geliştirilmiştir. Söz konusu modelde, yatırımcıların modern portföy yaklaşımına uygun olarak menkul kıymetlere ve özellikle hisse senetlerine yatırım yapmaları halinde, fiyatların ne yönde değişeceği araştırılmıştır. Esasen model, menkul kıymet getirisini bağımlı değişken, piyasa indeksinin veya daha fazla sayıda endüstriyel endekslerin getirilerini bağımsız değişkenler olarak alan çoklu regresyon modelidir. Burada tekli indeks modelinden farklı olarak, finansal varlık getirilerinin sadece piyasa endeksine bağlı kalmayıp, daha başka ve birden çok sayıda değişkenin etkisi altında olduğu kabul edilmektedir. Bu değişkenler, sanayi sektörüne ait endeksler olabileceği gibi, faizler, enflasyon gibi diğer makro değişkenler (faktörler) olabilmektedir. Ancak bu değişkenlerin istatistiksel anlamda birbirinden bağımsız olması tercih edilmektedir.⁷

Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli, optimal portföyü oluşturmak için bir takım varsayımlar altında kurulmaktadır. Bu temel varsayımlarının gerçek yaşamla ne kadar uyumlu olduğu gerek akademisyenler gerek uygulayıcılar arasında sürekli tartışılmış, modelin denenmesi aşamasında karşılaşılan güçlükler ve modelin türlü yetersizlikleri araştırmacıları yeni modeller bulmaya itmiştir. Bunun sonucunda 1976 yılında Stephen A. Ross tarafından, finansal varlıkların fiyatlandırılmasına yönelik olarak Arbitraj Fiyatlandırma Modeli adında alternatif bir model

³ Bolak Mehmet, Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi, Beta Yayınevi, 3. Tıpkı Bası, İstanbul 1998, s.224.

⁴ Sharpe William F., "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk," Journal of Finance 19, No. 3 (September 1964): 425-442.

⁵ Lintner John, "Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification," Journal of Finance 20, no. 4 (December 1965): 587-615.

⁶ Mossin Jan, "Equilibrium in a Capital Asset Market," Econometrica 34, no. 4 (October 1966): 768-783.

⁷ Elton Edwin J. ve Martin J. Gruber, Modern Portfolio Theory, Second Edition, John Wiley & Sons, 1981, s.139.

önerilmiştir.⁸ Önerilen sözkonusu model, çoklu indeks modellerinin uzantısıdır.

Yukarıda kısaca bahsedilen tekli ve çoklu indeks modellerinden hangisinin daha iyi sonuçlar verdiği tartışmalıdır. Nitekim çok endeksli modellerin, geleceği, tek endeksli modellerden daha iyi tahmin edip edemediği konusunda yapılan çalışmaların çoğunda, tek endeksli modellerin çok endeksli modellere göre geleceği daha iyi tahmin ettiği gözlenmiştir.⁹ Ancak kesin yargıya varmak mümkün olmamıştır.

Çalışmanın bundan sonraki aşamasında;

2.Bölümde Arbitraj Fiyatlandırma Modelinin genel özellikleri, formülasyonu ve test edilmesine yönelik değerlendirmelerle, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli ile aralarındaki farklılıklara değinilmiştir.

3. Bölümde çalışmanın literatür araştırması yapılmıştır.

4. Bölümde Uygulama çalışmalarına yer verilmiştir. Bu süreçte öncelikle uygulamanın amacına değinilmiştir. Uygulamanın bundan sonraki süreci, araştırmanın modelinin ortaya konması, verilerin oluşturulması, analiz süreci biçiminde devam etmiştir.

Çalışmanın 5. ve son bölümünde ulaşılan sonuç değerlendirilmiştir.

2. ARBİTRAJ FİYATLANDIRMA MODELİ

Arbitraj, farklı piyasalarda aynı menkul kıymetler için farklı denge fiyatları oluşmuş olması durumunda, menkul kıymetlerin ucuz olduğu piyasadan alınarak daha pahalı olduğu piyasada satılması işlemidir.¹⁰ İşleyen bir piyasada aynı menkul kıymetler için tek fiyat oluşması beklenir. Gerek Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli gerekse Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi, piyasalarda kısa süreli olarak ortaya çıkabilecek arbitraj olanaklarının, piyasa oyuncularını tarafından kısa sürede kullanılacağını ve piyasanın yeniden dengeye kavuşacağını savunmaktadır. Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelinde, denge olayının gerçekleşebilmesi için, yatırımcıların yatırım tercihlerini, menkul kıymetlerin sadece getirilerine ve varyanslarına bakarak yaptıkları varsayılmaktayken, Ross, bu faktörlerin yatırımcıların tercihlerinde daha az önemli olduğunu, seçim kararını belirleyen asıl faktörün fayda fonksiyonu olması gerektiğini ve yatırımcının fayda fonksiyonuna Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelindeki kadar olmamakla birlikte bir sınır getirebileceğini savunmakta ve kendisinin ortaya

⁸ Ross Stephen Alan, "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing", Journal of Economic Theory, Vol.13, No.2, (December 1976), s.341-360. ve Damodaran Aswath, Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996, s.18.

⁹ Ertuna İbrahim Özer, Yatırım ve Portföy Analizi, Boğaziçi Üniversitesi Yayını, İstanbul 1991, s.121.

¹⁰ Encyclopedic Dictionary Banking, s.21.

attığı Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin ampirik olarak test edilebileceğini ifade etmektedir.¹¹

Ross'un Arbitraj Fiyatlandırma Modeli, doğrusal bir modele dayanmakta ve bir yatırımın getirisinin birden fazla birden çok faktöre dayandığını varsaymaktadır. Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli de doğrusal bir model olmasına karşın bir varlığın getirisini sadece pazar portföyünün getirisi ile ilişkilendirmektedir. Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli'nden daha genel bir model olan ve daha az varsayıma dayanan Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi, pazarın dengede olması ve yatırımcıların tercihleri konularında bir kısıtlama içermemekte¹² "Tek Fiyat Yasası"na dayanmaktadır. Yani, arbitraj olanakları doğduğu takdirde, arbitrajcılar bu durumdan yararlanmak için süratle müdahale edecekler, bunun sonucunda piyasada paranın ve riskin bedelleri tek fiyat olarak oluşacaktır. Buna "Tek Fiyat Yasası" adı verilmektedir ki, yasanın gerekçesi aynı malın iki ayrı fiyattan satılamayacağı gerçeğidir.¹³ Bu noktada Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi, piyasa dengesinin kurulmasının kolay olacağını iddia etmekte, arbitrajcıların arbitraj olanağının doğduğunu fark ettiklerinde büyük çapta işlem yapmayı tercih edeceklerini, bunun sonucundaysa piyasanın kısa sürede dengeye kavuşacağını öngörmektedir.¹⁴ İletişim olanaklarının artmış olması ise, dengenin kolaylıkla oluşmasına fırsat sağlamaktadır. Arbitraj olanakları yalnızca varlık fiyatlarının değil aynı zamanda "tek risk fiyatı"nın oluşmasına da neden olacaktır. Ayrıca Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi, beklenen getiri ve risk arasındaki bilinen ilişki nedeniyle finansal yatırımcının servetini sınırsız olarak artıramayacağını öne sürmektedir.

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisini daha kapsamlı biçimde açıklamadan önce arbitraj olanaklarının temel özelliklerini hatırlatmakta yarar bulunmaktadır. Bu özellikler şunlardır:¹⁵

1. Arbitrajcı, arbitraj işlemi için yatırım yapmamakta alışveriş aynı anda yapılmaktadır. Diğer bir deyişle arbitrajcı, "sıfır yatırım portföyü" oluşturmakta, portföy oluşturmak için yeni bir fona ihtiyaç duymamaktadır. Yatırımcının elinde bulunan hisse senetlerinden bir kısmını satması veya açığa satış yapması, böylelikle elde ettiği fonlarla başka hisse senetleri alması söz konusu olabilecektir. Bu koşul şöyle formüle edilmektedir.

$$\sum_{i=1}^n X_i = 0$$

(X_i ; i hisse senedine yapılan yatırım tutarıdır)

¹¹ Akmut Özdemir, Sermaye Piyasası Analizleri ve Portföy Yönetimi, Kasım 1989, Ankara, s.189.

¹² Karan Mehmet Baha, Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi, Gazi Kitabevi, Ankara 2004, s.251.

¹³ Elton ve Gruber, 1981, s.351.

¹⁴ Ross, 1976, s.341-360.

¹⁵ Ertuna, 1991, s.148.

2. Arbitrajcı herhangi bir riske girmemektedir. Bu yönüyle spekülâtörden ayrılmaktadır.

$$\sum_{i=1}^n X_i * \beta_{i1} = 0$$

- X_i ; i hisse senedine yapılan yatırım tutarını,
 - β_{i1} ; i hisse senedinin 1 nolu faktöre olan duyarlılık katsayısını göstermektedir.

3. Arbitrajcı para yatırmadığından ve riske girmediğinden, ne kadar büyük işlem yaparsa karı da o kadar fazla olacaktır. Bu nedenle arbitraj işlemlerinin büyük hacimli olma eğilimi yüksektir. Ancak arbitraj olanağını bir kişi bile farketse çok büyük işlem yapabileceğinden piyasada fiyat dengesi hemen kurulabilecektir. Diğer piyasa modelleri, piyasanın dengeye kavuşması için pek çok kişinin aynı anda hareket etmesini gerekli görmektedir

$$\sum_{i=1}^n E(X_i) > 0$$

$E(X_i)$; i hisse senedinin beklenen getirisini göstermektedir.

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi, arbitrajın bu temel özelliklerinden yararlanmaktadır.

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi, arbitraj olanakları sayesinde piyasada hisse senetleri fiyatlarının, risk ve paranın zaman değerinin tek fiyat şeklinde gerçekleşeceğini savunurken, menkul kıymet getirilerinin iki grup değişkenden etkilendiği varsayımından hareket eder. Bunlardan birinci grup, birbirinden bağımsız makro ekonomik faktörler, ikinci grup ise şirketin kendisine özgü olan faktörlerdir. Makro ekonomik faktörlerin gerçekleşmesindeki beklenti dışı sapmalar, duyarlılık katsayıları çerçevesinde menkul kıymet getirilerini etkilemektedir.

Model temelde üç varsayıma dayanmaktadır.¹⁶

- Sermaye piyasalarında tam rekabet koşulları geçerlidir.
- Yatırımcılar aynı risk düzeyinde yüksek getiriyi daima düşük getiriye tercih ederler.
- Hisse senetleri getirileri bilinmeyen sayıda faktöre bağlıdır. Bu faktörlerin neler olduğu tam olarak bilinmese de, bu faktörlerle menkul değerlerin getirileri arasında doğrusal bir ilişki sözkonusudur.

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi, yukarıda sayılan varsayımlar altında, Tekli İndeks Modeli veya Çoklu İndeks Modellerini kullanarak beklenen getirilerin gerçekleşebileceğini ifade etmektedir. Arbitraj Fiyatlandırma

¹⁶ Ross, 1976, s.341-360.

Teorisinin temel katkısı, çoklu indeks modellerinin göstergesi haline nasıl veya hangi koşullarda gelebileceğidir.¹⁷

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin formülasyonu Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelinin çok indeksli tipine benzer. Modelin test edilmesi sırasında kullanılan yöntem de iki geçişli regresyon analizi gibidir. Tek farkı, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelinde tanım gereği pazar portföyü veya temsili pazar portföyü kullanılırken Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinde, hisse senedi getirisinin faktörlere duyarlılığını gösteren katsayıların (b_{ij}) tahmin edilmesi zorunluluğunun olmasıdır. Söz konusu katsayıların tahmin edilebilmesi için ilgili faktör veya indeks değerlerinin (I_j) tanımlarına gereksinim bulunmaktadır. En çok kullanılan yöntem, (I_j)'leri ve (b_{ij})'leri simultane biçimde eşzamanlı olarak tahmin etmektir. Bunun için kullanılan yöntemlerden biri, getirileri etkilemesi olası olaylar setinin hipotezini kurmaktır. Örneğin enflasyon oranı, faiz oranı gibi oranlar kullanılabilir. Diğer yöntem ise beklenen getirileri etkileyebilecek olası firma etkilerini belirlemektir. Bu yaklaşımda (b_{ij})'ler doğrudan belirlenebilir.¹⁸

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin üç temel koşulunu sağlayan arbitraj fiyatlama denklemi doğal olarak şu şekilde ifade edilir:¹⁹

$$E(R_i) = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + \dots + \lambda_k b_{ik} + e_i \quad (1)$$

Burada;

R_i ; i hisse senedinin beklenen getiri oranı,

λ_0 ; risksiz faiz oranı (i varlığının beklenen getirisi)

λ_j ; j.nci ortak risk faktörünün risk primi (oranı) ($j= 1, 2, 3, \dots, n$)

b_{ij} ; i hisse senedinin 1 faktörüne olan duyarlılığı ($i= 1, 2, 3, \dots, n$)

e_i ; varlığın sistematik olmayan riski

Veya 1 nolu denklem farklı notasyonlarla ancak aynı sonucu verecek biçimde aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$E(R_i) = a_i + \sum_{j=1}^n b_{ij} I_j + e_i \quad (2)$$

a_i : risksiz faiz oranı (i varlığının beklenen getirisi)

e_i : varlığın sistematik olmayan riski

1 ve 2 nolu denklemlerde görüldüğü üzere menkul kıymet getirisi, risksiz faiz oranı ile çeşitli faktörlere göre menkul kıymetin taşıdığı risklerin toplamıdır. Faktör modellerinde ve bu arada Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinde sistematik olmayan riskin çeşitlendirme ile yok edilebileceği düşünüldüğünde 2 nolu formüldeki (e_i) katsayısı ihmal edilebilmektedir. Böylelikle eşitlikte, her (i) menkul değeri, her (I_j) endeksi ile tek bir

¹⁷ Elton ve Gruber, 1981, s.351.

¹⁸ Elton ve Gruber, 1981, s.358.

¹⁹ Reilly Frank K. ve Keith C. Brown, Investment Analysis and Portfolio Management, South-Western Educational Publishing, 6th Edition, Houston 1999, s.282.

duyarlılığa sahiptir. Fakat her (I_j) indeksinin değeri bütün menkul değerler için aynıdır. Yani her (I_j) indeksi birden fazla menkul değeri etkilemektedir. Bu (I_j) indeksine Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi literatüründe faktör adı verilmektedir. Bu faktörler birden fazla menkul değerlerin getirisini etkilerler ve menkul değerler arasındaki kovaryansın kaynağını oluştururlar. (b_{ij})'ler her varlık için tek olup o varlığın bir niteliğini temsil ederler. Bu nitelik varlığın belli bir faktöre karşı duyarlılığıdır. Bu tip Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi analizine faktör analizi adı verilmektedir. Bu analiz sayesinde faktör sayıları, faktör betaları ve faktör risk primleri hesaplanabilmektedir.²⁰ Söz konusu teknik, (I_j) faktörler setini ve (b_{ij}) nitelikler setini, hata teriminin kovaryansını sifıra eşit kılacak şekilde simultane yani eşanlı olarak belirler. Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelindeki birinci aşama regresyondan farkı, burada sadece (b_{ij})'lerin tahmin edilmeyip aynı zamanda kaç adet faktörün kullanılması gerektiği ve bu faktörlerin neler olduğunun belirlenebilmesidir.²¹

Ancak Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin test edilebilmesi için başka bir formülasyonun daha kullanılması gerekmektedir.

$$R_i = R_z + \sum_{j=1}^n b_{ij}\lambda_j^{22} \quad (3)$$

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin testi için kullanılan 3 nolu denklik de (b_{ij})'lerin tahmin edilmesini gerektirir. (b_{ij})'leri tahmin edebilmek için de (I_j)'lerin tanımlanması gerekir. Bu soruna genel bir çözüm (I_j)'leri ve (b_{ij})'leri eşzamanlı olarak tahmin etmek için 1 nolu denklemin kullanılmasıdır.

Finans literatüründe Arbitraj Fiyatlandırma Teorisindeki risk faktörlerinin saptanması için çok sayıda çalışmanın yapıldığı görülür. Ancak bu çalışmaların sonuçlarının genelde birbirini tutmadığı da bir gerçektir. Bu nedenle literatürde faktör sayısı konusunda fikir birliğine varılamamıştır. Ancak bu sayının genelde 1 ile 6 arasında değiştiği gözlenmiştir.²³ Bu faktörlerin neler olduğu konusunda da yapılan çalışmalarda fikir birliğine varılamamıştır. Ancak çalışmaların hemen tamamında toplam ekonomiyi yansıtan makro ekonomik bir gösterge (endüstri üretimindeki artış, toplam satış, gayrisafi milli hâsıla vb.) modele alınması gereken bir faktör olarak gözlenmiştir. Yanı sıra enflasyon yapılan çalışmaların çoğunda mutlak bir faktör olarak gözlenmektedir. Ve nitekim kısa ve uzun vadeli faiz oranlarının getiri oranına etkisinin olduğu çoğu çalışmalarda gözlenmiştir. Özetle Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinde menkul kıymet getirisinin sektördeki ve piyasadaki yukarıda bir kısmı sayılan faktörler tarafından oluşturulduğu, risk ile getiri arasında da doğrusal ilişki olduğu kabul edilmektedir. Riskin

²⁰ Damodaran Aswath, *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996, s.21.

²¹ Reilly ve Brown, 1999, s.279.

²² Elton ve Gruber, 1981, s.362.

²³ Modelin faktör sayısı ve faktör içerikleri konusunda kapsamlı bilgi için bkz: M. Özçam, *Varlık Fiyatlama Modelleri Aracılığıyla Dinamik Portföy Yönetimi*, SPK Yayın No.104, Ankara 1997, s.30-34 ve Ç.Berna Kocaman, *Yatırım Teorisinde Modern Gelişmeler ve İMKB'de Bazı Değerlendirme ve Gözlemler*, İMKB Yayın No.5, Ankara 1995.

sistemik ve sistemik olmayan risklerin toplamından oluştuğuna inanılan modelde sistemik riskin azaltılamayacağı, işletmelerin kendilerinden kaynaklanan ve sistemik olmayan risk olarak adlandırılan grubun ise çeşitlendirme ile azaltılabileceği öngörülmektedir.

Faktör analizi ile faktör sayısı ve bu faktörlerin neler olduğu belirlendikten sonra, Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin test edilmesi için sonraki aşama Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelinin bir kesit analizi ile her dönem için (λ_j)'leri tahmin etmek ve bunların ortalama ve varyanslarının hesaplanmasıdır.

2.1. Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi ile Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli Arasındaki Farklılıklar

Hem Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli, hem Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin modern portföy teorisine kazandırdıkları iki temel prensip bulunmaktadır. Bunlar; menkul kıymet getirilerinin sistemik risk unsurları ile ilişkili olması ve yatırımcıların risk karşıtı davranış içerisinde buldukları inancıdır. Yanı sıra, her iki modelde de, yatırımcıların gelecekle ilgili benzer beklentilere sahip oldukları ve menkul kıymet piyasalarının göreceli olarak etkin olduklarına inanılmaktadır. Modellerin ayrıldığı nokta ise sistemik riskin tanımlanmasıyla ilgilidir.²⁴

Bilindiği üzere Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli denklemi aşağıdaki biçimde ifade edilmekte;

$$E(R_i) = RFR + \beta_i [E(R_m) - RFR] \quad (4)$$

ve formülde beklenen getiri, risksiz faiz oranı ile pazar getirisinden risksiz faiz oranının düşülmesiyle bulunan değer, sistemik risk ölçütü olan beta katsayısı ile çarpımından bulunan sonucun (ki bu sonuç risk primi olarak adlandırılmaktadır) toplanmasıyla oluşmaktadır.²⁵

Teorik tartışmalardan yola çıkarak Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli ve Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi arasında bir seçimde bulunmak, uygulamaya yönelik çalışmaların yapılmasında engellerle karşılaşılmasına yol açacaktır.

Çoklu indeks modellerinin zayıf yönlerinden bir tanesi, menkul kıymet getirisini ortaya çıkarmada kullanılacak olan ekonomik faktörlerin belirlenmesindeki güçlüktür. Yanı sıra sözkonusu faktörlerin uzun zaman dilimleri boyunca değişmeden sabit kalmaları pek olası gözükmemektedir. Ancak Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi hem tek dönemli hem de çok dönemli portföy oluşturmada kullanılabilir.

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi risk kavramını iyi açıklayan, sistemik ve sistemik olmayan risklerin önemini iyi ortaya koyan bir model olarak görülmektedir. Varsayımları da Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelinin varsayımları kadar kısıtlayıcı değildir. Model bazı durumlarda piyasa dengesinin rahatlıkla kurulabileceğini gösterebilmektedir.

²⁴ Elton ve Gruber, 1981, s.367.

²⁵ Reilly ve Brown, 1999, s.282.

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinde hisse senedi getirilerini etkileyen ortak faktör piyasa portföyü getirisindeki sapmalar olarak tanımlandığında, Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi ve Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli aynı sonuca varmaktadır. Riskin fiyatı tüm iyi yayılmış portföylerde aynı olacağından piyasa portföyünde de aynı olacaktır. Ayrıca piyasa portföyünün beklenen getirisi risksiz faiz getirisine eşit olacaktır.

Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli ve Arbitraj Fiyatlandırma Teorisini formülasyon bazında karşılaştırdığımızda farklılıklar daha anlaşılabilir biçimde görülecektir.

Tablo 1: Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli ve Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin Karşılaştırılması

	CAPM	AFT
Denklem Formu	Doğrusal	Doğrusal
Risk Faktörleri Sayısı	1	$k (\geq 1)$
Faktör Risk Primi	$[E(R_m) - RFR]$	(λ_j)
Faktör Risk Duyarlılığı	β_i	(b_{ij})
Risksiz Getiri Oranı	RFR	λ_0

Kaynak : Reilly Frank K. Ve Keith C. Brown, Investment Analysis and Portfolio Management, South- Western Educational Publishing, 6th Edition, Houston 1999, s.282.

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeline göre daha yeni bir modeldir. Bu nedenle araştırmacılar tarafından Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli kadar teste tabi tutulmamıştır. Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeline göre daha genel ve esnek bir model olmasına karşın Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli kadar anlaşılması basit değildir. Ayrıca modeldeki faktörlerin neler olduğu konusunda tartışmalar bulunmaktadır. Ancak her iki model de finansal varlıkları fiyatlamada aynı etkinlikte kullanılabilir iki modeldir. Araştırmacıların hangi modelin gelecekteki getirileri en iyi biçimde tahmin edebildiğini ve riskleri sınıflandırabileceğini ayırt edebilmeleri için daha çok sayıda çalışma yapmaları beklenmektedir.

3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatürde gerek yurtdışı, gerek yurtiçinde Arbitraj Fiyatlandırma Modeli kullanılarak yapılan bazı çalışmalar mevcuttur. Bunlardan birkaçına aşağıda değinilmiştir.

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisini oldukça kapsamlı biçimde ilk kez ampirik olarak Roll ve Ross test etmişlerdir.²⁶ Roll ve Ross New York (NYSE) ve Amerika Menkul Kıymetler Borsasında (AMEX) 1962-1972 yılları arası 10 yıllık süreyle işlem gören ve devamlılığı olan 1260 hisse senedinden alfabetik sırayla 42 adet farklı portföy oluşturarak Arbitraj

²⁶ Roll Richard ve Stephen A. Ross, "An Empirical Investigation of Arbitrage Pricing Theory", Journal of Finance, Vol. 35 (5), December 1980, s. 1073 -1103.

Fiyatlandırma Teorisinin geçerliliğini test etmişlerdir. Roll ve Ross'un bu çalışmadaki metodolojileri iki aşamalı bir süreci kapsamaktadır. (i) Öncelikle beklenen getirilerin ve her bir varlığın zaman serilerinden faktör katsayılarının hesaplanması (ii) Bu hesaplamaların kullanılması test etmek için basit (temel) fiyatlama kesit analizi sonucunun Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi tarafından saptanması. Roll ve Ross'un bulgularına göre varlık getirileri etkileyen en az üç tane sistematik risk kaynağı (makroekonomik değişken) bulunmaktadır. Bu sonuçlar Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin sözkonusu piyasalarda test edilebildiğini göstermiştir.

Roll ve Ross'un test ettiği aynı borsalarda işlem gören hisse senetlerinin 1963-1978 yılları arasındaki günlük getiri oranlarını kullanarak Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin geçerliliğini test eden diğer bir isim Reinganum'dur (1981). Reinganum'un bulguları da Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin sözkonusu piyasalarda test edilmesinin mümkün olabileceğini gösterir nitelikte olmuştur.²⁷

Cho, Elton ve Gruber (1984), Roll ve Ross'un yaptıkları çalışmayı yenilerken simülasyon yöntemiyle buldukları getiri oranlarını bağımlı değişkenler olarak kullanmışlardır. Araştırma sonucu Roll ve Ross'un yaptıkları çalışmayı destekler niteliktedir. Çalışmanın sonunda bazen 3 makroekonomik faktörün portföy getirilerini etkilediğini saptamışlardır.²⁸

Dhrymes, Friend ve Gültekin (1984), Roll ve Ross'un çalışmasını tekrarlamışlar, sadece portföy oluşturmada farklılıklara gitmişlerdir. Çalışmada 9 faktörün getiri oranlarını açıklamada anlamlı olduğunu saptamışlardır.²⁹

Dhrymes, Friend ve Gültekin aralarına Mustafa N. Gültekin'i de dahil ederek yaptıkları diğer çalışmada (1985) önceki yıl yaptıkları çalışmayı tekrarlamışlardır. Ancak bu kez aynı piyasalarda işlem gören 900 hisse senedinin 1963-1981 dönemindeki günlük getirilerini almışlar, aynı zamanda önceki yıl yaptıkları gruplandırmadan farklı gruplar oluşturmuşlardır. Sonuçta hem gözlem sayısı hem de grup sayısı artmış, buna paralel olarak faktör sayısında da artışlar sözkonusu olmuştur.³⁰

Ülkemizde yapılan çalışmalar ise genellikle faktör sayısının saptanmasından ziyade, gözlemlenebilen faktörlerle yapılan çalışmalardır ve öngörülen faktörlerin hangilerinin varlık getirilerini etkilediğini ve etkileme boyutunu saptamaya yönelik çalışmalardır. Bu çalışmalardan saptanabilenlere aşağıda kısaca değinilmiştir.

²⁷ Reinganum, Marc R., (1981), "The Arbitrage Pricing Theory: Some Empirical Results", Journal of Finance, Vol. 36, Issue 2, s.313-321.

²⁸ Cho, Chinyung D., Elton J. Edwin ve Gruber J. Martin (1984), "On the Robustness of the Roll and Ross Arbitrage Pricing Theory", Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol.19, No.1 (March 1984), s.1-10.

²⁹ Dhrymes Phoebus J., Irwin Friend, ve N. Bülent Gültekin (1984) "A Critical Reexamination of the Empirical Evidence on the Arbitraj Pricing Theory", Journal of Finance, Vol.39 (2), June 1984 , s. 323-346.

³⁰ Dhrymes Phoebus J., Irwin Friend, N. Bülent Gültekin ve Mustafa N. Gültekin, M. N. (1985), "An Empirical Examination of the Implications of APT", Journal of Banking and Finance, Mart 1985, Vol.9, s.73-99.

Yörük (2000), İMKB’de Şubat 1986-Ocak 1998 tarihleri arası işlem gören, hisse senetlerinin aylık getirileri ile 10 farklı makroekonomik değişkenin bağımsız değişken seçildiği çalışmada toplamda 144 ay olan veri dönemini kendi içerisinde 48 aylık dönemlere ayırarak 3 alt dönem oluşturmuş ve hareketli tahminle Arbitraj Fiyatlandırma Teorisini test etmiştir. Ulaştığı bulgular Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin risk primlerine dayalı fiyatlama ilişkisinin geçerli olduğu yönünde olmuş, Türkiye’de hisse getirilerini etkileyen makroekonomik risk faktörlerini saptamada Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşmıştır.³¹

Akkum ve Vuran (2005), İMKB’de işlem gören 20 ayrı işletmenin, Ocak 1999 - Aralık 2002 dönemini kapsayan 48 aya aylık getirileri ile ayrı ayrı olmak üzere 13 ve 15 makroekonomik değişkenin bağımsız değişken seçildiği çalışmayı yapmışlardır. Çalışma sonucunda hisse senedi getirileri üzerinde en etkin değişkenin İMKB-30 Endeksi ve alt endeksler olduğunu saptamışlardır. Takiben enflasyon ve piyasa faiz oranları ile hisse getirileri arasında doğrusal bir ilişki görülürken, diğer değişkenlerin çok da etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.³²

Atan, Boztosun ve Kayacan (2005), İMKB’de işlem gören 29 ayrı işletmenin, 2000- 2004 yılları arası aylık getirileri ile 7 farklı makroekonomik değişkenin bağımsız değişken seçildiği çalışmayı yapmışlardır. Çalışma sonucunda hisse senedi getirileri üzerinde en etkin değişkenin İMKB-30 Endeksi olduğunu saptamışlardır. Bu değişkeni sırasıyla döviz kuru, Kapasite Kullanım Oranı (KKO), M2 para arzı, altın fiyatları, tüketici fiyat endeksi ve sanayi üretim endeksi değişkenleri izlemiştir.³³

4. UYGULAMA

4.1. Uygulamanın Amacı

Hisse getirilerini etkileyen çok sayıda makro ekonomik ve işletme düzeyinde görülen faktörler sözkonusudur. Bunlar literatürde sistematik risk kaynakları ve sistematik olmayan risk kaynakları olarak gruplandırılır.

Risksiz faiz oranı yatırımcıların herhangi bir riske katlanmaksızın elde edebilecekleri getiri oranı olarak kabul edilir. Yatırımcı bu oranın üzerine, sistemden kaynaklanan ve sistematik risk kaynakları olarak adlandırılan faktörler nedeniyle katlanacağı diğer risk primini ve yatırım yapacağı işletmenin sadece kendisinden kaynaklanan ve sistematik olmayan

³¹ Yörük Nevin, Finansal Varlık Fiyatlama Modelleri ve Arbitraj Fiyatlama Modelinin İMKB’de Test Edilmesi, İMKB Yayınları, İstanbul 2000, s.160.

³² Vuran Bengü ve Tülin Akkum (2005), “Türk Sermaye Piyasasındaki Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli İle Analizi”, İktisat İşletme ve Finans, Cilt 20, Sayı 233 (Ağustos Ek), s. 28-45

³³ Atan Murat, Derviş Boztosun ve Murad Kayacan, "Arbitraj Fiyatlama Modeli Yaklaşımın İMKB’de Test Edilmesi", 9. Ulusal Finans Sempozyumu "Stratejik Finans", Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Kapadokya / Nevşehir-Türkiye, 29 - 30 Eylül 2005.

risk olarak adlandırılan riske katlanması nedeniyle üstleneceği risk primini etkileyerek beklediği getiriyi tahmin etmek durumundadır.

Şirketin kendisinden kaynaklanan riski ölçmek güç olmakla birlikte genellikle sistematik risk kaynaklarının neler olduğunun belirlenerek, bu faktörlerin hisse senedi getirilerini etkileme oranının saptanması yatırımcılara büyük yararlar sağlayacaktır.

Çalışmanın amacı bu doğrultuda planlanmış ve hisse senetleri getirilerini etkileyen bazı sistematik risk kaynakları öngörülerek, bunların hisse getirilerini etkileme katsayıları saptanmaya çalışılmıştır. Menkul kıymet borsaları gibi belirsizliğin çok fazla olduğu piyasalarda getirileri etkileyen bu makroekonomik faktörlerin özellikle kriz dönemlerinde hisse getirilerini nasıl etkiledikleri ve hangi makroekonomik faktörün bu kapsamda daha öne çıktığı öngörülme çalışılmıştır. Böylelikle benzer dönemlerde yatırımcılara yol gösterici olarak yardımcı olunması amaçlanmıştır.

Özette, çalışmanın amacı, finansal kriz dönemlerinde varlık getiri oranları ile makroekonomik risk kaynakları arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını Arbitraj Fiyatlandırma Modelini kullanarak araştırmaktır.

4.2. Kullanılan Yöntem

Çalışmada Kasım 2000 ve Şubat 2001 mali krizlerinin yaşandığı dönem içeren Ocak 1998 – Aralık 2002 döneminde İMKB Ulusal-30'da devamlılığı bulunan hisse senetleri getirilerini etkileyen makro ekonomik değişkenler, Arbitraj Fiyatlandırma Modeli ile saptanmaya çalışılmıştır.

Aslında modelde kullanılacak varlık sayısının, modelde kullanılacak faktör sayısından oldukça fazla olması önerilmektedir³⁴. Çalışmada veri setinin oluşturulduğu döneme ait 30 hisse senedi modele alınmışken, İMKB-30 endeksine giren ve çıkan hisselerin olması nedeniyle bu sayının 16'ya düşmesini kabullenmek zorunda kalınmıştır.

Modelin güvenilirliği %95 ve güven aralığı ± 10 'dur. %10 güven aralığının boyutu tartışılabilir. Hata olasılığını en iyi azaltan etkenin örneklem büyüklüğünü arttırmaktan geçtiği bir realitedir. Bu düzeyi yüksek alma nedenimiz yukarıda belirttiğimiz örneklem büyüklüğümüzün kısıtlı olmasıdır.

Diğer bir kritik bağımsız değişkenlerin seçiminde yapılabilir. Ancak çoğu araştırmacılar sayıları değişmekle birlikte benzer değişkenler kullanmışlardır. Bağımlı değişkenlerin seçiminde ise, farklı çalışmalarda farklı gruplandırmalar yapılmış olmasına karşın çalışmamızla benzer değişkenleri kullanan çok sayıda araştırma da mevcuttur. Örneklem büyüklüğü, farklı portföyler oluşturmamıza olanak tanımamıştır.

Çalışma aslında gerek İMKB-100 gerekse de İMKB-50 endekslerindeki hisselerle yapılabilirdi. Ancak diğer endekslerin seçilmeyip

³⁴ Reilly, F.K. & Brown, K.C. (1997). Investment Analysis and Portfolio Management, The Dryden Press, USA, s. 323-324

İMKB-30 endeksinin seçilmiş olma nedeni bu endeksteeki işletmelerin hisse senetlerinin, gerek seçim kriterleri ve dönemsel değerlemelerinin gerekse diğer değişikliklerinin İMKB’de işlem gören diğer şirket hisselerine göre daha ağır şartlar taşınmaları nedeniyle piyasayı en etkili biçimde temsil edeceklerine olan güvenden kaynaklanmıştır.

4.3. Araştırmanın Modeli

Verilerin analizi için Econometric Views (Eviews) 5.1 yazılımı, Excell ve SPSS 10.0 yazılım programları, regresyon analizi için En Küçük Kareler (EKK) yöntemi kullanılmıştır. Üzerinde çalışılan regresyon modelinde zaman serisi verileri kullanılmıştır. Araştırma genelinde ± 10 (%10) güven aralığı esas alınmıştır. Model 1998-2002 yılları için hesaplanmıştır.

Araştırma çerçevesinde öncelikle modelde kullanılacak bağımlı değişkenlerin aylık gerçekleşen getirileri Excell programı kullanılarak hesaplanmıştır. Aynı şekilde bağımsız değişkenlere ilişkin aylık değişim oranları yine Excell programı aracılığıyla hesaplanmıştır. Sonraki aşamada veri setlerinin durağan olup olmadığının kontrolü ve durağan olmayanların durağan hale getirilmesi için Econometric Views (Eviews) 5.1 yazılımı kullanılmıştır.

Durağan hale getirilen veri setlerinden yararlanılarak, her bir hisse senedinin makroekonomik risk faktörlerine karşı duyarlılık katsayıları (beta katsayıları) çoklu regresyon denklemleri yardımıyla tahmin edilmiştir. Ocak 1998 –Aralık 2002 dönemini kapsayan 60 aya ait bağımlı ve bağımsız değişkenlerin verileri kullanılarak her bir hisse senedi için ayrı ayrı regresyon denklemleri elde edilmiştir. Bu tahmin için SPSS 10.0 yazılım programı kullanılmıştır. Makroekonomik değişkenler ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiler tek tek incelenmiş ve bulgular tablolar eşliğinde yorumlanmıştır.

Bir sonraki aşamada, birinci aşamada hesaplanan bağımsız değişkenlere ait skorlar (değişken betaları) bağımsız değişken olarak denkleme yerleştirilirken, hisse senetleri getiri değişimleri bağımlı değişken olarak yerleştirilmiştir. Denklem çözümlüyle her dönem için her beta katsayısının faktör risk primleri (λ_i) hesaplanmıştır. Burada beta katsayıları anlamlı olan makroekonomik değişkenlerin (ki çalışmada sadece TUFEnin) beta katsayıları kullanılarak yatay kesit regresyon denklemi oluşturulmuş ve faktör risk primleri tahmin edilmiştir. Yatay kesit regresyon modelinde, 16 adet hisse senedine ilişkin aylık değişim oranları bağımlı değişken olarak yerleştirilirken TUFEnin beta katsayıları bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. İşlemlerin bu aşamasında Econometric Views (Eviews) 5.1 yazılımı kullanılmıştır.

4.4. Verilerin Oluşturulması

4.4.1. Bağımlı Değişkenler

1998-2002 yılları arasında İMKB-30 endeksinde yer alan ve bu dönemde devamlılığı olan toplam 16 adet şirketin hisse senetlerinin, sermaye

artırımları ve kar payı ödemeleri dikkate alınarak oluşturulan düzeltilmiş fiyatları esas alınarak hesaplanan aylık değişim oranları modele bağımlı değişken olarak alınmıştır. Veriler aylık olarak derlenmiştir. Veriler Merkez Bankasının EVDP veri dağıtım projesi sisteminden, İMKB'nin kendi sitesindeki veri merkezinden, HDTM'nin internet sitesindeki veri bankasından ve analiz.com.tr adlı internet veri bankasından derlenmiştir. Bu değişkenler ve modelde kullanılacak kodları Ek.1'e konulmuştur. Ayrıca aylık değişim oranlarına ilişkin liste Ek.2'dedir.

4.4.2. Bağımsız Değişkenler

Piyasa faiz oranlarını dolayısıyla yatırımın yönünü belirleyen makro faktörler incelenirken, temel olarak risksiz faiz getirisi sağlayan finansal araçların durumuna, enflasyona, merkez bankası politikalarına, bütçe açıklarının düzeyine ve dış ticaret dengesi vd. değişkenlere bakmakta yarar sözkonusudur.³⁵ Ancak bunların yansırı gerek ulusal gerek uluslar arası benzeri çalışmalarda yer alan çok sayıda makroekonomik değişken bulunmaktadır. Çalışmada genel ekonomiyi temsil etmek üzere Roll ve Ross'un da kullandıkları³⁶ bazı makro ekonomik faktörlerin de yer aldığı toplam 12 adet bağımsız değişkenin kullanılması öngörülmüştür. Sözkonusu değişkenler bağımlı değişkenlerin edinildiği aynı adreslerden temin edilmiştir.

Tablo 2 : Makroekonomik Değişkenler

Sıra No	Kodu	Adı
1	TUFE	Tüketici Fiyatları Endeksi (1994=100)
2	IHIT	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı
3	KKO	Kapasite Kullanım Oranı
4	ALT	Altın Fiyatları
5	DVZ	Ortalama Döviz Kuru Sepeti
6	HBF	Hazine Bonosu Faiz Oranları
7	MVD	Mevduat Faiz Oranları
8	CID	Cari İşlemler Dengesi
9	M2	Para Arzı
10	SUE	Sanayi Üretim Endeksi
11	IBS	İç Borç Stoku
12	İMKB	İMKB Ulusal-100 Endeksi

³⁵ Brigham Eugene F., Finansal Yönetimin Temelleri, Ankara Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları, (Çev.: Ö.Akmut ve H. Saraslan), Cilt I, Ankara 1999, s. 93.

³⁶ Roll Richard ve Stephen A. Ross (1980), "An Empirical Investigation of Arbitrage Pricing Theory", Journal of Finance, Vol. 35 (5), December 1980, s. 1073-1103.

* Türkiye'de benzer amaçla yapılan çalışmalarda genellikle benzer değişkenler kullanılmaktadır. Bakınız: Murat Atan vd. "Arbitraj Fiyatlama Yaklaşımının İMKB'de Test Edilmesi", 9. Ulusal Finans Sempozyumu "Stratejik Finans", Gazi Üniv., İİBF İşletme Bölümü, Kapadokya / Nevşehir, Türkiye, 29 – 30 Eylül 2005, Tülin Akkum ve Bengü Vuran, "Türk Sermaye Piyasasındaki Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli İle Analizi", İktisat İşletme ve Finans, Cilt 20, Sayı 233 (Ağustos Ek), 2005, s.28-45.

Bahse konu makro ekonomik değişkenlerin modele alınma nedenleri ve alınıp biçimleri aşağıda açıklanmıştır.

1. Tüketici Fiyat Endeksi (TUFİ) : Enflasyonun göstergesi olarak tüketici fiyat endekslerindeki aylık değişim oranları modele dahil edilmiştir.

2. İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (İHT) : Bir ülkenin yurtdışına sattığı ürünlerin toplam parasal değerinin, yurtdışından aldığı ürünlerin toplam parasal değerine oranı olan bu oran aylık ihracat rakamlarının aynı dönem ithalat rakamına bölünmesiyle bulunmuş ve modele dahil edilmiştir. Rakamlar aylık ödemeler bilançosu kalemlerinden alınmıştır.

3. Kapasite Kullanım Oranı (KKO) : Bir ülkedeki tüm üretim maliyetlerinin düzeyini belirleyen ve o ülkedeki tüm üretim işletmelerinin teorik ya da maksimum kapasitelerinin ne kadarını kullandığını gösteren bu oranın reel ekonomik faaliyetlerin göstergesi olarak modele alınmıştır.

4. Altın Fiyatları (ALTN) : Yatırımcılar için alternatif bir seçenek olduğundan, külçe altın ve Cumhuriyet Altını fiyatlarındaki aylık ortalama değişimler modele alınmıştır.

5. Döviz Kuru (DVZ) : TCMB'nin, TL'nin diğer döviz cinslerine göre zaman içinde değişecek değerini takip etmek için baz aldığı döviz sepeti daha önce Alman Markı'nın da için de bulunduğu 1 USD + 1,5 DEM'den oluşmaktaydı. Euro'nun 1 Ocak 1999 tarihinden itibaren tedavüle konması sonucunda 1 Euro 1,955830 DEM olarak sabitlenince TCMB de döviz sepetini yenilemek zorunda kalmış ve yeni sepetin 1 ABD Doları + 0.77 Euro'dan oluşmasını karara bağlamıştır. 05.01.1999 tarihinden bu yana TCMB bu döviz sepetini kullanmaktadır. Çalışmanın 2000–2001 krizlerini inceleyen ilk bölümünün 05.01.1999 tarihine kadar olan bölümünde döviz sepeti olarak 1 USD + 1,5 DEM esas alınmış kalan kısmında ise 1 ABD Doları + 0.77 Euro esas alınmıştır. Çalışmanın 2008–2009 kriz döneminin incelendiği ikinci bölümünde ise döviz sepeti olarak 1 ABD Doları + 0.77 Euro esas alınmıştır. Kur değerleri olarak TCMB'nin aysonu döviz alış kurları kullanılmıştır.

6. Hazine Bonosu Faiz Oranları (HBF) : T.C. Hazine Müsteşarlığı tarafından vadesi bir yıldan kısa süreli olarak çıkarılan ve iskontolu olarak işlem gören bu yatırım aracı piyasa faiz oranlarının en iyi göstergesi olarak görülmesi nedeniyle modele alınmıştır. T.C. Hazine Müsteşarlığının her ay bir kez veya birden fazla sayıda düzenlediği ihalelerde gerçekleşen yıllık bileşik faiz oranlarından aylık faiz oranları hesaplanmıştır. (Çalışmanın içerdiği sürede sadece Kasım 2000 ayında ihale yapılmamış, bu dönem için geçmiş 12 ayın ortalaması baz alınmıştır)

7. Mevduat Faiz Oranları (MVD) : Kısa vadeli mevduat faizleri hisse senetlerine alternatif bir yatırım aracıdır. Hazine bonoları getirilerine benzer getiriler sağlamlarına karşın her iki yatırım aracı farklı oranlarda vergiye tabi olduklarından getiri oranlarının da farklı olacağı sezgisiyle modele alınmıştır.

8. Cari İşlemler Dengesi (CID) : Bir ülkenin tasarruflarıyla yatırım harcamaları arasındaki fark olarak bilinen bu denge, yatırımcıların özellikle

takip ettiği değişkenlerden biri olması itibarıyla aylık cari işlemler fark değerlerindeki değişim oranları modele alınmıştır.

9. Para Arzı (M2) : Merkez Bankası politikaları piyasada özellikle faiz oranlarının yönünün belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu yönüyle M1'e ek olarak tasarruf ve kısa dönem vadeli mevduatların toplamını da içeren M2'nin modele alınması önemli görülmüştür.

10. Sanayi Üretim Endeksi (SUE) : Sanayi üretiminin mutlak değerinin tespiti güç ve uzun zaman isteyen sayımları gerektirmektedir. Bu nedenle başlangıç ve hareket noktası olarak baz alınan belli bir döneme göre sanayi üretimin göreceli değişikliklerini gösteren endekslere başvurulmaktadır. Sanayi Üretim Endeksi (SUE), tüm sanayi kollarının üretim sınıflarına göre ağırlıklandırılmasından oluşturulmuş istatistiksel bilgileri içeren bir veri seti aracılığı ile GSMH içinde önemli bir paya sahip olan sanayi üretimini belirli dönemler itibarıyla göstermektedir. Sanayi üretimi ile ilgili veriler izlenerek ekonominin derinlemesine takip ve değerlendirilmesi mümkün olabilmektedir.

11. İç Borç Stoku (IBS) : Ülkedeki iç borç stokunun durumu yatırım araçları getirisini etkileyebilmektedir. Bu borçların ödenmesi için piyasadan fon toplanması paraya olan talebi artıracak bu da paranın fiyatını etkileyecektir. Ters bir durum paranın fiyatını düşüreğinden hisse senetlerine yönelme veya kaçınma şeklinde ortaya çıkması beklenen davranışlar sözkonusu olabilecektir. Bu durum hisse getirilerinde pozitif veya negatif yönde tepkimeler gösterecektir.

12. İMKB Ulusal-100 Endeksi : İMKB-100 endeksinin çok sayıda hisseyi içermesi bu endeksin gelişiminin izlenmesini gerekli kılmıştır.

Bağımsız değişkenlere ait aylık değişim oranları ayrıca hesaplanmış ve Ek.3'e konulmuştur.

4.5 Analiz Süreci

Yapılan analiz aşağıda gösterildiği şekliyle birkaç aşamadan oluşmaktadır.

4.5.1. Bağımsız Değişkenler Arasındaki İlişkilerin Saptanması ve Yüksek İlişkili Olanların Veri Setinden Çıkarılarak Çalışılacak Veri Setinin Oluşturulması

Bağımsız değişkenler arasında yüksek ilişki bulunanların saptanması amacıyla öncelikle bütün makroekonomik değişkenler için korelasyon matrisi oluşturulmuştur.(Ek.4) İki değişken arasındaki korelasyon, değişkenlerin kovaryansının bu değişkenlerin standart sapmalarının çarpımlarına bölünmeleri suretiyle bulunmaktadır. Ancak, bu analizde bu tür hesaplamalara girilmemiş, SPSS 10.0 (Statistical Programming for Social Sciences) istatistik programı kullanılmış, korelasyon katsayılarının bulunmasında, Pearson Korelasyon Katsayısından yararlanılmıştır. Analizde pozitif ve negatif korelasyondan bahsetmek mümkündür. Pozitif korelasyon değişkenler arasında doğrusal bir ilişkinin, negatif korelasyon ise ters yönlü bir hareketlenmenin olduğu anlamına gelmektedir. Değişkenler arasında

yüksek korelasyonun olması, sözkonusu değişkenlerin benzer bilgiler sağlaması sonucunu oluşturacağından her bir değişkenin etkisini ayırmak zorlaşacaktır. Bu açıdan yapılan değerlemelere ve oluşturulan korelasyon matrisi değerlerine göre, bağımsız değişkenler arasında yüksek sayılabilecek korelasyon katsayılarına, KKO ile SUE ayrıca IBS ile TUFİ arasında rastlandığından SUE ve IBS değişkenleri modelden çıkartılmıştır. Ayrıca İMKB Ulusal-100 Endeksi yapılan ön hesaplamalarda çok yüksek açıklama gücü ile modelin diğer değişkenlerini neredeyse işlevsiz hale getirdiğinden öncekiyle modelden çıkartılmıştır. Kalan 9 adet bağımsız değişkenin aralarındaki ilişkiyi ölçmek için tekrar korelasyon matrisi oluşturulmuş (Ek.5) ve bu kez değişkenler arasında yüksek ilişki görülmediğinden 9 değişkenin tamamı modele dahil edilmiştir.

Korelasyon işlemi sonucunda, veri setinden çıkartılan ve veri setinde kalan bağımsız değişkenler Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3 : Veri Setindeki Bağımsız Değişkenler ve Kodları

Sıra No	Bağımsız Değişkenler	Kodlar
1	TUFİ	Tüketici Fiyat Endeksi
2	IHT	İhracat-İthalat Oranı
3	KKO	Kapasite Kullanım Oranı
4	ALT	Altın
5	DVZ	Döviz
6	HBF	Hazine Bonsu İç Borçlanma Faiz Oranı
7	MVD	Mevduat
8	CID	Cari İşlem Dengesi
9	M2	M2 Para Arzı
	SUE (Modelden Çıkartıldı)	Sanayi Üretim Endeksi
	IBS (Modelden Çıkartıldı)	İç Borç Stoku
	İMKB(Modelden Çıkartıldı)	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Ulusal-100 Endeksi

4.5.2. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Ait Veri Setlerinin Durağanlaştırılması ve (ADF) Birim Kök Testi

Modelde kullanılacak bağımsız değişkenler ve yönleri saptandıktan sonra, verilere ait zaman serilerinin durağan olup olmadığı gözden geçirilmiştir. Bu işlemin yapılma nedeni, durağan olmayan serilerin stokastik (rastlantısal) eğilim etkisi içermeleridir. Stokastik eğilim dikkate alınmadan oluşturulan regresyon analizi sahte regresyon sonuçları verebilecek, değişkenler arasında varmış gibi görünen ilişkinin de aslında rastlantısal olarak gelişen bir eğilime dayalı olduğu söylenebilecektir.

Durağan olmayan zaman serilerini durağanlaştırmak için genelde serilerin birinci dereceden farkları alınır. Zaman serisinin birinci dereceden farkı alındığında seri durağan hale geliyorsa bu serinin birinci dereceden durağan olduğu söylenir ve seri I(1) biçiminde gösterilir. Zaman serisi n defa farkı alınarak durağan konuma getirilebiliyorsa zaman serisi n. dereceden durağan anlamında I(n) biçiminde gösterilmektedir.

Serilerin durağanlaştırılması için Dickey Fuller Testi (ADF-Augmented Dickey-Fuller Birim Kök Testi) uygulanmıştır. Söz konusu test, bir zaman serisinin birim kök içerip içermediğini (serinin durağan olup olmadığını) test etmekte kullanılmaktadır. Serilerde birim kökün olması durumunda serinin durağan olmadığı sonucuna ulaşılmakta ve serinin durağanlaştırılması için kaçınıcı dereceden farkının alınması gerektiği bilgisine ulaşılmaktadır. ADF Testinde, durağanlık sınaması için sabitli, sabitsiz ve trendli bir süreç izlenir. Bu durumda, seri trendli bir süreçte durağan hale gelmişse I(0), diğer süreçler izlenmeden serinin ilk değerleri esas alınır. Seri durağan hale gelmemişse önce sabitli, bunda da istenilen sonuca ulaşılamamışsa sabitsiz denemeler yapılarak seri durağan hale getirilir.³⁷

Örnek bir seriye ait çıktı Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4 : Augmented Dickey-Fuller Unit Root Testi İstatistikleri

Null Hypothesis: SERXX has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=10)		
	t-Statistic	Prob.*
<i>Augmented Dickey-Fuller Unit Root Testi İstatistikleri</i>	<i>-6.491.579</i>	<i>0.0000</i>
<i>1% level</i>	<i>-3.548.208</i>	
<i>5% level</i>	<i>-2.912.631</i>	
<i>10% level</i>	<i>-2.594.027</i>	

McKinnon (1996) one-sided p-values.

Hesaplanan T değerinin (-6,491) mutlak değeri, McKinnon Dickey-Fuller’in %1, %5, %10 anlamlılık düzeyleri üzerinden hesaplanan ve kritik değerleri sırasıyla (-3,548; -2,912; -2,594) olarak bulunan değerlerin mutlak değerinden büyüktür. Bu durumda zaman serisinin durağan olduğu varsayılır. Bu sonuç örnek veri setinin birim kök taşımadığının diğer bir deyimle veri serisinin durağan olduğunun göstergesidir. Dolayısıyla mevcut veri setiyle yapılan çalışmalar sahte regresyona neden olmayacaktır ve söz konusu veri setinin durağanlaştırılmasına ihtiyaç bulunmamaktadır.

Birim-kök testi için Eviews 5.1 paket programı kullanılmıştır. Panel veri setinde durağanlığın sınanması amacıyla Akaike Info Criterion (Akaike

³⁷ Dickey D. A. ve W. A. Fuller (1979), “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root,” Journal of the American Statistical Association, 74, p. 427–431.

Bilgi Sistemi)’nden yararlanılmış ve AIC panel birim kök testi tercih edilmiştir. Birim kökün varlık ve yokluk hipotezi bütün i’ler için;

“H₀: Değişkenler arasında birim kök vardır”

“H₁: Değişkenler arasında birim kök yoktur” biçiminde kurulmaktadır.

AIC panel birim kök testi kullanılarak, veri setindeki her bir değişken için tek tek birim-kök sınaması yapılmıştır. Düzey verilerin ADF ile sınaması sonucunda SER20 (KKO) değişkeni için, birim kökün varlığını savunan H₀ hipotezi reddedilememiş, diğer tüm değişkenler için ise H₁ hipotezi reddedilmiştir. Böylece sadece (KKO) değişkeninin durağan olmadığı diğer tüm değişkenlerin durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tüm serilere ait ulaşılan sonuçlar toplu olarak Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5 : Serilere İlişkin Birim Kök Testi (ADF) Sonuçları

Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler ve Seri Numaraları		Hesaplanan ADF T-İstatistik Kritik Değeri	Durağanlık Düzeyi		McKinnon Dickey-Fuller Kritik Değeri	Anlamlılık Düzeyi
AKBANK	SER1	-8,469942	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
AKSİGORTA	SER2	-8,149745	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
ARÇELİK	SER3	-8,783119	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
DOĞAN H.	SER4	-7,323379	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
EREĞLİDÇ	SER5	-6,864709	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
GARANTİ	SER6	-6,841061	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
HÜRR.GZ.	SER7	-8,334274	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
İŞBANKC	SER8	-7,188541	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
KOÇ HOLD	SER9	-8,530925	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
MİGROS	SER10	-8,335982	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
PETKİM	SER11	-8,246425	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
PETROL O.	SER12	-8,569076	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
SABANCI H.	SER13	-8,397386	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
ŞİSE CAM	SER14	-6,58332	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
TUPRAŞ	SER15	-8,995895	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
YAPI KREDİ	SER16	-7,662306	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
TUFE	SER17	-4,380474	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
IHIT	SER18	-8,352562	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
KKO	SER20	-14,90102	I(1)	1.Dereceden Fark Durağan	-3,550396	%1
ALT	SER21	-5,453139	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
DVZ	SER22	-3,817469	I(0)	Düzeyde	-3,548208	%1
HBF	SER23	-4,686453	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
MVD	SER24	-3,305213	I(0)	Düzeyde	-2,913549	5%
CID	SER25	-10,02073	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1
M2	SER27	-7,427555	I(0)	Düzeyde	-3,546099	%1

Tablo 5’de, tüm değişkenlerin hesaplanan T değerlerinin mutlak değerleri, McKinnon Dickey-Fuller’in %1, %5, %10 anlamlılık düzeyleri üzerinden hesaplanan kritik değerlerinin mutlak değerlerinden büyüktür. Bu durumda zaman serilerinin durağan olduğu varsayılır. Bu sonuç veri serilerinin birim kök taşımadığının diğer bir deyimle veri serilerinin durağan olduğunun göstergesidir. Dolayısıyla mevcut veri setleriyle yapılan çalışmalar sahte regresyona neden olmayacaktır.

Ancak tabloda dikkat edilmesi gereken değişken KKO değişkenidir. Söz konusu değişken I(0) durağan bulunmamıştır. I(0)’da bu serinin değerleri Tablo 6’da verildiği üzere McKinnon Dickey-Fuller’in %1, %5, %10 anlamlılık düzeyleri üzerinden hesaplanan kritik değerlerinin mutlak değerlerinden küçüktür yani seri birim kök taşımaktadır.

Tablo 6 : KKO Bağımsız Değişkeni Birim Kök Testi (Durağanlaştırmadan Önce)

KKO	18	Hesaplanan ADF T-İst.Kritik Değeri	Durağanlık Düzeyi	McKinnon Dickey-Fuller Kritik Değeri	Anlamlılık Düzeyi
		-2,573408		-2,593551	%10

Bu nedenle yeniden ADF Birim Kök Testi yapıldığında, serinin 1. dereceden farkının alınması durumunda durağan hale geleceği gözlenmiştir. (Bakınız Tablo.5) Oluşturduğumuz regresyon denkleminde, değişkenlerin seyri zaman içinde yakalayabilmek ve bu seyri doğru tamamlamak adına, serinin 1. dereceden farkı alınarak tüm serilerin durağan hale gelmesi sağlanmıştır.

Seriler artık durağan konuma geldiğinden sonraki çalışmaların bu verilerle yapılmasının sağlıklı sonuçlar vereceği öngörülmüştür.

4.5.3. Modelin Oluşturulması

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinde menkul kıymetin fiyatının belirlenmesinde çok sayıda ekonomik faktörün farklı etkileri söz konusudur. Model bir varlığın beklenen getirisinin makro ekonomik değişkenlere nasıl tepki gösterdiğine bağlı olduğunu belirtmekte ve bu tepkinin derecesinin, makro ekonomik değişkenlere ait betalarla ölçüldüğünü öngörmektedir. Ayrıca modelde tek beta yerine her faktör dikkate alınacak şekilde her faktörden oluşan bir beta seti yer almaktadır.³⁸

Bu anlamada çalışma iki aşamadan meydana gelmiştir. Birinci aşamada modele dahil edilen İMKB-30 Endeksine ait 1998-2002 döneminde devamlılığı olan 16 adet hisse senedi getiri oranları bağımlı değişken, hisse getirilerini etkilediği varsayılan 9 adet makroekonomik değişken ise bağımsız değişken olarak zaman serisi regresyon denkleminde yerleştirilmiştir. Yapılan regresyon analizi sonucunda her bağımsız değişkene ait skorlar (değişken betaları) hesaplanmıştır. Faktör betalarının hesaplanmasında kullanılan temel regresyon denklemi aşağıda yazılmıştır.

³⁸ Berk Niyazi, Finansal Yönetim, 5. Baskı, Türkmen Kitabevi, İstanbul 2000, s.403.

$$R_{it} = R_{fi} + b_{i1}\delta_{1t} + b_{i2}\delta_{2t} + b_{i3}\delta_{3t} + \dots + b_{ik}\delta_{kt} + \varepsilon_{it}$$

$$(t=1,2,3,\dots,60) \quad (5)$$

$$R_{it} = i \text{ hisse senedinin getirisi} \quad (i = 1,2,3, \dots, n)$$

$$R_f = \text{Risksiz faiz oranı}$$

$$\delta_j = \text{Tüm hisse senedi getirilerini etkileyen ortak faktörler} \quad (j = 1,2,3, \dots, k)$$

$$b_{ij} = i \text{ hisse senedinin } j \text{ ortak faktörüne olan duyarlılığı}$$

$$\varepsilon_{it} = i \text{ hisse senedinin sistematik olmayan risk primi}$$

Söz konusu denklem kullanılarak, 16 hisse senedinden her birinin ayrı ayrı 9 adet bağımsız değişkene (makroekonomik değişkenlere) karşı betaları (duyarlılık katsayıları) aşağıdaki denklemlerin çözümüyle hesaplanmıştır.

$$R_{1t} = R_{f1} + b_{11}(\text{TUFE})_{1t} + b_{12}(\text{IHIT})_{2t} + b_{13}(\text{KKO})_{3t} + b_{14}(\text{ALT})_{4t} + b_{15}(\text{DVZ})_{5t} + b_{16}(\text{HBF})_{6t} + b_{17}(\text{MVD})_{7t} + b_{18}(\text{CID})_{8t} + b_{19}\delta(M2)_{9t} + \varepsilon_{1t} \quad (t=1,2,3,\dots,60)$$

.....

$$R_{16t} = R_{f16} + b_{161}(\text{TUFE})_{1t} + b_{162}(\text{IHIT})_{2t} + b_{163}(\text{KKO})_{3t} + b_{164}(\text{ALT})_{4t} + b_{165}(\text{DVZ})_{5t} + b_{166}(\text{HBF})_{6t} + b_{167}(\text{MVD})_{7t} + b_{168}(\text{CID})_{8t} + b_{169}\delta(M2)_{9t} + \varepsilon_{16t}$$

$$(t=1,2,3,\dots,60)$$

Denklemlerin çözülmesiyle ulaşılan beta katsayılarının tamamı ($\alpha = \%10$) anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak test edilmiştir. Değişkenlere ait beta katsayıları ve istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıklarını gösteren p-değerleri ve diğer istatistiksel veriler Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7: 9 Bağımsız Değişkene İlişkin Beta Katsayıları ve Anlamlılık Seviyeleri

	Sabit Değer		TUFÉ		İHİT		KKO		ALT		DVZ		HBF	
	B	ρ	β	P	β	P	B	P	B	P	B	P	B	P
AKBANK	-0,087	0,204	2,797	0,089	0,715	0,043	-0,329	0,717	0,157	0,767	0,142	0,471	-0,044	0,711
AKSIGORTA	-0,063	0,336	2,774	0,075	1,017	0,022	-0,843	0,396	0,788	0,166	-0,105	0,643	0,096	0,438
ARÇELİK	-0,106	0,176	3,515	0,060	0,707	0,076	0,511	0,619	0,451	0,455	0,040	0,859	0,001	0,999
DOĞAN	-0,205	0,031	6,935	0,003	1,179	0,014	-0,611	0,617	0,111	0,877	0,002	0,995	-0,005	0,976
EREĞLİ	-0,152	0,056	3,831	0,037	0,647	0,062	-0,446	0,620	0,356	0,511	0,076	0,695	0,019	0,874
GARANTİ	-0,094	0,146	5,221	0,001	0,861	0,051	-1,666	0,100	0,293	0,597	0,196	0,382	-0,098	0,418
HÜRRİYET	-0,143	0,105	4,905	0,020	0,789	0,076	-1,675	0,149	0,462	0,493	0,380	0,130	-0,082	0,588
İŞBANKC	-0,177	0,024	5,930	0,001	0,953	0,016	-1,019	0,316	-0,392	0,509	0,085	0,697	0,056	0,672
KOÇH	-0,111	0,137	4,598	0,010	1,033	0,017	-0,350	0,730	0,255	0,667	0,118	0,597	0,114	0,390
MİGROS	-0,109	0,050	2,837	0,031	0,194	0,048	0,311	0,666	-0,305	0,471	0,107	0,491	0,057	0,549
PETKİM	-0,206	0,042	5,297	0,028	1,277	0,013	-0,199	0,879	0,446	0,563	-0,157	0,580	0,264	0,134
PETROLO	-0,118	0,118	3,410	0,062	1,326	0,012	3,726	0,002	0,208	0,763	0,077	0,778	-0,002	0,985
SABANCIH	-0,115	0,077	4,246	0,007	0,777	0,053	-0,144	0,877	0,113	0,833	0,045	0,827	0,041	0,728
SİSECAM	-0,0149	0,090	4,276	0,036	0,954	0,022	-0,175	0,865	0,039	0,949	-0,037	0,868	0,102	0,478
TUPRAŞ	-0,132	0,023	2,903	0,035	0,627	0,077	-0,380	0,646	0,217	0,645	0,139	0,444	0,023	0,820
YAPIK	-0,156	0,020	5,286	0,001	1,337	0,003	1,671	0,099	0,158	0,780	0,228	0,313	-0,013	0,916

	MVD		CID		M2		R ² Değeri	DW	F- İstatis.	F-istatis. Anlam .Düz.
	B	ρ	β	ρ	β	P				
AKBANK	-0,083	0,345	0,004	0,018	2,098	0,004	0,37	2,21	2,59	0,011
AKSIGORTA	-0,181	0,062	0,004	0,066	1,596	0,034	0,37	1,97	2,26	0,024
ARÇELİK	-0,175	0,082	0,005	0,008	1,758	0,031	0,37	2,20	2,51	0,014
DOĞAN	-0,157	0,187	0,005	0,002	1,560	0,105	0,37	2,00	2,56	0,012
EREĞLİ	-0,083	0,333	0,004	0,024	1,187	0,105	0,31	1,93	1,71	0,096
GARANTİ	-0,222	0,022	0,004	0,0411	0,947	0,196	0,49	2,07	3,70	0,000
HÜRRİYET	-0,306	0,007	0,003	0,151	1,373	0,127	0,43	1,95	3,28	0,002
İŞBANKC	-0,133	0,175	0,004	0,028	1,612	0,044	0,38	1,86	2,67	0,009
KOÇH	-0,140	0,156	0,004	0,045	0,951	0,229	0,37	2,00	2,23	0,025
MİGROS	-0,032	0,641	0,003	0,031	1,832	0,002	0,34	2,19	2,16	0,034
PETKİM	-0,214	0,096	0,004	0,052	3,242	0,002	0,37	2,19	2,51	0,014
PETROLO	-0,040	0,716	0,001	0,550	1,457	0,098	0,32	1,94	1,78	0,080
SABANCIH	-0,116	0,198	0,004	0,034	1,669	0,022	0,40	1,99	2,52	0,012
SİSECAM	-0,146	0,148	0,002	0,162	2,228	0,111	0,34	1,92	1,90	0,060
TUPRAŞ	-0,141	0,076	0,002	0,131	2,088	0,001	0,39	1,89	2,44	0,015
YAPIK	-0,224	0,023	0,004	0,029	1,993	0,009	0,53	2,03	4,28	0,000

Tablo 7’de görüleceği üzere, bağımlı değişkenlerin her biri, TUFE, IHIT, KKO, ALT, DVZ, HBF, MVD, CID ve M2 kodlu bağımsız değişkenlerle ayrı ayrı regresyona tabi tutulmuştur. Tüm denklemler incelendiğinde 9 bağımsız değişkenin 7’si, %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamsız bulunurken, TUFE ve IHIT’den oluşan iki bağımsız değişken tüm denklemlerde anlamlı bulunmuştur. Dolayısıyla beta katsayıları anlamlı olan iki makroekonomik değişkenden oluşan yeni regresyon modeli kurulmuş ve beta katsayıları yeniden hesaplanmıştır.

$$R_{1t} = R_{f1} + b_{11}(TUFE)_{1t} + b_{12}(IHIT)_{2t} + \varepsilon_{1t} \quad (t=1,2,3,\dots,60)$$

$$R_{2t} = R_{f2} + b_{21}(TUFE)_{1t} + b_{22}(IHIT)_{2t} + \varepsilon_{2t} \quad (t=1,2,3,\dots,60)$$

.....

$$R_{16t} = R_{f16} + b_{161}(TUFE)_{1t} + b_{162}(IHIT)_{2t} + \varepsilon_{16t} \quad (t=1,2,3,\dots,60)$$

TUFE ve IHIT bağımsız değişkenleri kullanılarak yeniden yapılan çözümleme sonucunda elde edilen istatistiksel veriler Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: 2 Bağımsız Değişkene (TUFE, IHIT) İlişkin Beta Katsayıları ve Anlamlılık Seviyeleri

Bağımlı Değişkenler	Sabit Değer		TUFE		IHIT		R ² Değeri	DW	F- İstatistiği	F- istatistiği. Anlamlılık Düzeyi
AKBANK	-0,108	0,525	3,980	0,027	-0,018	0,931	0,15	2,75	2,37	0,083
AKSIGORTA	-0,001	0,996	3,318	0,075	0,046	0,837	0,13	2,19	2,25	0,094
ARÇELİK	-0,189	0,202	3,276	0,047	-0,181	0,349	0,12	2,05	2,56	0,063
DOĞAN	-0,137	0,498	5,651	0,008	0,009	0,971	0,12	2,00	3,91	0,025
EREĞLİ	-0,185	0,202	3,073	0,042	-0,145	0,445	0,10	1,86	3,05	0,055
GARANTI	-0,311	0,073	4,526	0,012	-0,263	0,247	0,15	1,96	5,09	0,009
HÜRRIYET	-0,271	0,179	5,382	0,011	-0,197	0,456	0,14	2,28	4,52	0,015
İŞBANK	-0,073	0,666	4,546	0,012	0,072	0,749	0,11	1,94	3,34	0,039
KOÇ	-0,156	0,351	3,780	0,031	-0,090	0,682	0,09	2,33	2,93	0,062
MİGROS	-0,089	0,510	2,120	0,095	-0,064	0,723	0,13	2,11	2,56	0,064
PETKİM	-0,068	0,763	5,381	0,025	0,086	0,772	0,09	2,17	2,70	0,076
PETROLO	-0,063	0,758	3,810	0,097	0,226	0,139	0,11	2,07	1,85	0,094
SABANCIH	-0,104	0,507	3,399	0,038	-0,039	0,848	0,08	2,31	2,53	0,088
SİSECAM	-0,033	0,854	4,690	0,025	0,091	0,700	0,13	1,84	2,25	0,095
TUPRAŞ	-0,127	0,378	3,467	0,023	-0,057	0,762	0,10	2,26	3,17	0,049
YAPIK	-0,139	0,453	4,805	0,014	-0,018	0,939	0,11	2,14	3,48	0,037

Sadece TUFE ve IHIT bağımsız değişkeniyle yapılan çözümleme sonucunda değişkenlerden IHIT’e ait değerlerin %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı çıkmadığı, diğer makroekonomik değişken olan TUFE’ye ilişkin sonuçların ise anlamlı olduğu gözlenmiştir.

Bu nedenle regresyon denklemini yeniden yazılarak aşağıdaki şekle dönüştürülmüştür.

$$R_{1t} = R_{f1} + b_{11}(TUFE)_{1t} + \varepsilon_{1t} \quad (t=1,2,3,\dots,60)$$

$$R_{2t} = R_{f2} + b_{21}(TUFE)_{1t} + \varepsilon_{2t} \quad (t=1,2,3,\dots,60)$$

.....

$$R_{16t} = R_{f16} + b_{161}(TUFE)_{1t} + \varepsilon_{16t} \quad (t=1,2,3,\dots,60)$$

Regresyon denklemini yeniden çözülmüş ve ulaşılan istatistiksel değerler Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9: Tek Bağımsız Değişkene (TUFİ) İlişkin Beta Katsayıları ve Anlamlılık Seviyeleri

Bağımlı Değişkenler	Sabit Değer		TUFİ		R ² Değeri	F-İstatistiği	F-istatistiği. Anlamlılık Düzeyi
AKBANK	-0,045	0,518	3,465	0,046	0,11	2,95	0,061
AKSIGORTA	-0,031	0,646	3,161	0,058	0,13	3,42	0,040
ARÇELİK	-0,064	0,309	3,668	0,023	0,11	3,42	0,039
DOĞAN	-0,144	0,082	5,632	0,006	0,12	7,96	0,006
EREĞLİ	-0,097	0,129	3,797	0,018	0,10	3,16	0,050
GARANTİ	-0,129	0,071	5,053	0,004	0,13	8,76	0,004
HÜRRIYET	-0,123	0,078	4,402	0,011	0,11	6,85	0,011
İŞBANKC	-0,134	0,102	5,777	0,005	0,13	8,53	0,004
KOÇ	-0,097	0,120	4,158	0,009	0,13	4,13	0,021
MİGROS	-0,052	0,324	2,676	0,045	0,10	2,70	0,077
PETKİM	-0,123	0,222	5,454	0,038	0,11	2,90	0,064
PETROLO	-0,056	0,497	3,845	0,064	0,11	2,84	0,068
SABANCIH	-0,085	0,142	3,821	0,010	0,12	3,93	0,025
SİSECAM	-0,072	0,319	4,223	0,015	0,17	4,99	0,010
TUPRAŞ	-0,097	0,194	4,486	0,024	0,13	3,36	0,043
YAPIK	-0,135	0,070	5,181	0,006	0,12	3,98	0,024

Tek bağımsız değişken olan TUFİ bağımsız değişkeniyle yapılan çözümlemede, sonucun %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı çıktığı görülmüştür.

Modelin buraya kadar olan kısmı aslında çoklu doğrusal regresyon denkleminin kurulup çözülmesinden ibarettir. Hatta Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli ile aynı sonuçları veren aşamasıdır. Ancak ikinci aşamanın tamamlanması sonucunda Arbitraj Fiyatlandırma Modeli uygulanmış olacaktır. Bu nedenle henüz bu aşamada (birinci aşamasının sonunda) iken, hisse senetlerini etkileyen ve istatistiksel olarak anlamlı bulunan makroekonomik değişkenlerin neler olduğuna ve bu değişkenlerin kaç hisse senedini pozitif, kaç tanesini negatif yönde etkilediğine ilişkin bilgilerin yararlı olacağı düşüncesiyle Tablo-10 düzenlenmiştir.

Tablo 10: Hisse Senetlerini Etkileyen Makroekonomik Değişkenlere İlişkin İstatistikler

Hisse Senetlerine Göre Anlamlı Bulunan Beta Katsayıları		
	β Yönlerine Göre Hisse Senedi Sayısı	
	+β (Doğrusal İlişki)	-β (Ters Yönlü İlişki)
TUFİ	16	0
KKO	2	0
MVD	0	7
CID	12	0
M2	10	0

Modelin ilk aşamasından oluşturulan tablolardaki verilere göre, TUFİ, KKO, MVD, CID ve M2 değişkenlerinin pozitif veya negatif yönde olmak üzere hisse getirilerini etkilediği, bu anlamda en fazla pozitif etkilenmenin sırasıyla olmak üzere TUFİ, CID, M2 ve KKO değişkenlerinde, tek negatif etkilenmenin ise MVD değişkeninde ortaya

çıktığı gözlenmiştir. Bu sonuçların kısmen beklentilerle uyduğu gerçeğini vurgulamak durumundayız. Ancak modelin tamamlanması sonrasında benzer etkilerin ne durumda olacağını yeniden gözleme fırsatı olacaktır.

Arbitraj Fiyatlama Modeli'nin çözümünün **ikinci aşamasında** Chen, Roll ve Ross'un da uyguladığı yöntem³⁹ olan yatay kesit regresyon denklemleri kurulmuştur. Denklemde bu kez, birinci aşamada hesaplanan bağımsız değişkenlere ait skorlar ((sadece TUFİ'e ait skorlar) bağımsız değişken olarak denkleme yerleştirilirken hisse senetleri getiri değişimleri bağımlı değişken olarak yerleştirilmiştir. Denklem çözümüyle her dönem için her beta katsayısının faktör risk primleri (λ_i) hesaplanmıştır.

Dolayısıyla, katsayıları anlamlı olan tek makroekonomik değişken olan TUFİ'nin beta katsayıları kullanılarak yatay kesit regresyon denklemi oluşturularak faktör risk primleri tahmin edilmiştir. Yatay kesit regresyon modelinde, 16 adet hisse senedine ilişkin aylık değişim oranları bağımlı değişken olarak yerleştirilirken TUFİ'ye ait beta katsayıları bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

Faktör risk primlerinin hesaplanması için kullanılan 1 nolu denklem aşağıdaki şekilde yeniden yazılmıştır.

$$E(R_i) = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i1} + \varepsilon_{it}$$

(6)

$$R_{1t} = R_f + \lambda_1 b(TUFİ)_1 + \varepsilon_{1t} \quad (t=1,2,3,\dots,60)$$

$$R_{2t} = R_f + \lambda_2 b(TUFİ)_2 + \varepsilon_{2t} \quad (t=1,2,3,\dots,60)$$

...

$$R_{16t} = R_f + \lambda_{16} b(TUFİ)_{16} + \varepsilon_{16t} \quad (t=1,2,3,\dots,60)$$

TUFİ'ye ait beta katsayılarının bağımsız değişken olarak kullanılarak yeniden yapılan çözümleme sonucunda elde edilen istatistiksel veriler Tablo 11'de gösterilmiştir.

³⁹ Chen N. F. , R. Roll ve S. A. Ross, "Economic Forces and Stock Market", Journal of Business, Vol. 59, No. 3. (July 1986), s. 383-403.

Tablo 11: Makroekonomik Değişken Betalarının Bağımsız Değişken Olması Sonucu Hesaplanan Faktör Skorları ve Diğer İstatistikler

Bağımlı Değişkenler	Sabit Değer		TUFÉ		R ² Değeri	F-İstatistiği	F-istatistiği. Anlamlılık Düzeyi
	Beta	p	Beta	p			
AKBANK	8.96E-19	0,867	0,288	0,000	0,94	3,94	0,000
AKSIGORTA	1.34E-18	0,504	0,316	0,000	0,82	2,93	0,000
ARÇELİK	-5.37E-18	0,000	0,273	0,000	0,80	6,20	0,000
DOĞAN	3.58E-18	0,615	0,177	0,000	0,92	3,51	0,000
EREĞLİ	-1.79E-18	0,879	0,263	0,000	0,92	5,89	0,000
GARANTI	5.37E-18	0,935	5,053	0,000	0,88	1,58	0,000
HÜRRİYET	5.37E-18	0,633	0,227	0,000	0,73	1,56	0,000
İŞBANKC	0.000000	1,000	0,173	0,000	0,91	2,82	0,000
KOÇ	3.58E-18	0,000	4,158	0,000	0,63	2,23	0,000
MİGROS	8.96E-19	0,157	0,378	0,000	0,88	1,67	0,000
PETKİM	3.58E-18	0,732	0,183	0,000	0,91	2,11	0,000
PETROLO	-2.69E-18	0,630	0,260	0,000	0,96	5,32	0,000
SABANCIH	-4.48E-19	0,962	0,261	0,000	0,84	1,26	0,000
SİSECAM	0.000000	1,000	0,236	0,000	0,89	2,21	0,000
TUPRAŞ	-1.79E-18	0,727	0,222	0,000	0,80	3,79	0,000
YAPIK	-2.24E-18	0,715	0,193	0,000	0,92	4,03	0,000

Tablo 11’de görüldüğü üzere, TUFÉ bağımsız değişkenine ait risk primlerinin tamamı istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Ayrıca tüm istatistikler tatmini edici düzeydedir.

Denklemlerin R² değerleri de %73 ile %96 arasında oldukça iyi sayılabilecek düzeyde çıkmıştır.

Kurulan modelin bir bütün olarak anlamlı olup olmadığını test eden, bunun için de bağımsız değişkenlerin oluşturulan modele katkılarını ölçen F-istatistik değerleri modelin bir bütün olarak her düzeyde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Bu sonuçlara göre, tüketici fiyat endeksi (TUFÉ) ile tüm hisse senetleri getirileri doğrusal bir ilişki içerisindedir. TUFÉ’nin beta katsayıları tüm hisse senetlerinde pozitif olarak anlamlı bir değere sahiptir. TUFÉ’de gerçekleşen bir birimlik artış, hisse senetleri getirilerini beta katsayıları oranında artıracaktır.

5. SONUÇ

Araştırmada amaçlanan, finansal krizlerin olduğu dönemlerde hisse senetlerini etkileyen sistematik risk kaynaklarını saptamak ve bunların etki derecelerini ölçmektir. Ancak 2008 yılında global düzeyde başlayıp ülkemizi de etkisine alan ve 2009 yılında hala etkisini sürdüren krizin sözkonusu etkilerini ölçmek için eldeki verilerin yeterli olamayacağı öngörüsüyle çalışma, ülkemizde Kasım 2000 ve Şubat 2001 dönemlerinde yaşanan finansal kriz dönemlerinde hisse senetleri getirilerini etkileyen makroekonomik değişkenler üzerinde yoğunlaşılmasını zorunlu kılmıştır.

Arbitraj Fiyatlama Modeli ile elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, Türkiye’de 2000–2001 Finansal Krizini kapsayan 1998–2002 döneminde hisse senetleri getirilerini etkileyen anlamlı tek makro ekonomik değişken tüketici fiyat endeksi (TUFİ) olarak saptanmıştır. Tüketici fiyat endeksindeki bir birim artış GARANTİ ve KOÇ HOLDİNG hisseleri dışarıda bırakılırsa, hisse senetleri getirilerini %17,3 ile %37,8 oranında artırmaktadır. Bu durum, yatırımcının enflasyon olgusuna son derece duyarlı olduğunu ve modele aldığımız sistematik risk kaynakları içerisinde en fazla TUFİ değişkenine ilgi duyduklarının göstergesi olmuştur. Yatırımcıların öngörülen enflasyonu bu nedenle çok önceden satın aldıkları izlenimi sözkonusudur.

Literatürde gerek yurtiçi gerekse yurtdışı çalışmalarda bu konuda bir birliktelik sözkonusu değildir. Yurtdışı çalışmaların en önemlilerinden biri olarak kabul edilen Fama’ya (1981) göre, hisse senedi fiyatları, işletmelerin gelecekteki kazanç potansiyellerini yansıttığından, enflasyon oranındaki artış nedeniyle ortaya çıkan ekonomik bozulma hisse senedi fiyatlarını düşürecektir.⁴⁰ Ancak, yurtdışı literatür incelendiğinde bu gözlemi destekleyen ve desteklemeyen çok sayıda çalışmanın olduğu görülecektir. Örneğin Nelson (1976) savaş sonrası verilerle yaptığı çalışmada enflasyon ile hisse getirileri arasındaki ilişkinin negatif yönlü olduğunu saptamıştır. Benzer biçimde Firth (1976) İngiltere borsası için aynı yönde bir sonuca ulaşırken Boyle ve Young da Japonya hisse senetleri üzerinde yaptıkları çalışmada benzer bir sonuca ulaşmışlardır. Buna karşın Choudhry (2001) Arjantin, Meksika, Şili ve Venezuala gibi yüksek enflasyonla yaşayan 4 ülke üzerinde yaptığı çalışmada, enflasyon ile hisse getirileri arasındaki ilişkinin pozitif yönlü bir ilişki olduğunu saptamıştır. Yine benzer şekilde Lutz (2007) 1987–2006 dönemini kapsayan Limberland hisse senedi getirileri ile enflasyon arasındaki ilişkiyi incelemiş ve pozitif yönde bir ilişkiye ulaşmıştır.⁴¹

Yurtiçinde de benzer bir durum sözkonusudur.

Örneğin Taçali (2008), Dizdarlar ve Derindere (2008), Aydemir ve Demirhan (2008) yaptıkları çalışmalarda sözkonusu etkileşimin ya hiç olmadığını ya da negatif yönde olduğunu saptamışlardır. Taçali (2008), Ocak 2000 – Mart 2008 döneminde sürekli olarak İMKB 30 endeksine dâhil şirketlerin hisse senedi aylık getirileri ile bu getirileri etkilediği varsayılan 6 makroekonomik değişken arasındaki ilişkiyi test ettiği çalışmasında enflasyonun hisse senedi getirileri üzerindeki etkisinin yok denecek kadar az olduğunu saptamıştır. Dizdarlar ve Derindere’nin (2008), 2005 -2007 dönemine ait MKB-100 Endeksi getirisi ile içerisinde enflasyon oranı da bulunan makro ekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarının sonucunda, enflasyon hisse senedi fiyatına etki eden bir

⁴⁰ Fama Eugene (1981), “Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money”, American Economic Review, 71, pp:545–565.

⁴¹ Horasan Mukadder (2008), “Enflasyonun Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: İMKB 100 Endeksi Üzerine Bir Uygulama”, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi/Journal of Graduate School of Social Sciences, Cilt 12, Sayı 2, s.428-430.

değişken olarak görülmemiştir.⁴² Aydemir ve Demirhan'ın (2008)1994-2008 dönemi İMKB-100 Endeksi ve TÜFE verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada enflasyon ile endeks getirileri arasında bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığını saptamışlardır.⁴³

Ancak yurtiçindeki çalışmaların birçoğu hisse senedi getirileri ile enflasyon arasındaki ilişkiyi doğrular nitelikte sonuçlar vermiştir. Örneğin, 1999-2002 döneminde İMKB'deki hisse senetleri getirilerini etkileyen makroekonomik faktörleri araştıran Akkum ve Vuran (2005) enflasyon oranları ile hisse getirileri arasında pozitif bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur. Yine İMKB-100 endeksi içerisinde yer alan 76 hisse senedinin, Şubat 2000-Eylül 2006 tarihleri arası aylık getirileri ile 9 farklı makroekonomik değişkeni veri olarak seçen Türker (2007) de, enflasyonun hisse senedi getirilerinden sonra getiri oranlarını en fazla etkileyen faktör olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Çalışmada bulunan ilişki doğrusal olup, ülkede yaşanan yüksek enflasyonun hisse senedi değerlerinde olumsuz etki yapması beklenirken bunun tersi bir durumla karşılaşıldığı vurgulanmıştır. Benzer bir sonuç Atan, Boztosun ve Kayacan'ın (2005), İMKB'de işlem gören 29 ayrı işletmenin, 2000- 2004 yılları arası aylık getirileri ile 7 farklı makroekonomik değişken arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarından çıkmıştır. Söz konusu çalışmanın sonuçları diğer bazı değişkenlerin yanı sıra enflasyon oranının da hisse senedi getirilerini etkilediği biçimindedir. Türker (2007), İMKB-100 endeksi içerisinde yer alan 76 hisse senedinin, Şubat 2000-Eylül 2006 tarihleri arası aylık getirileri ile 9 farklı makroekonomik değişken arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında yine enflasyonun hisse senedi getirilerini ciddi biçimde etkilediğini saptamıştır. Zügül ve Şahin'in (2008), Ocak 2004 - Aralık 2008 dönemi İMKB-100 aylık verileri bazı makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarının sonucu da hisse senedi getirilerini pozitif biçimde etkileyen tek değişkenin enflasyon olduğu biçiminde değerlendirilmiştir.⁴⁴

Nitekim yapmış olduğumuz çalışmanın sonuçları, Türkiye'de İMKB'de işlem gören hisse senetleri getirileri ile enflasyon olgusu arasında pozitif ilişki olduğunu vurgulayan çalışmaları destekler niteliktedir.

Modelde ölçmeye çalıştığımız bölüm bizzat sistemik riski belirleyen faktörlerin gücü idi. Belirli bir noktaya kadar bunun saptandığını görmekteyiz. Ancak model dışında önemli değişkenler kaldığı düşüncesi göz ardı edilmemelidir. Regresyon tahmininin artık varyansı firmanın spesifik yani kendine özgü olan riskidir. Bir işletmenin beklenen geliri sistemik risk primi ve sistemik olmayan risk priminden oluşur. Denklem, sistematik risk

⁴² Dizdarlar H. Işın ve Sinem Derindere (2008), "Hisse Senedi Endeksini Etkileyen Faktörler: İMKB-100 Endeksini Etkileyen Makro Ekonomik Göstergeler Üzerine Bir Araştırma", Yönetim, Yıl: 19, Sayı: 61, Ekim 2008, s.113-124.

⁴³ Aydemir O ve E. Demirhan (2008), "Hisse Senedi Getirisi ve Enflasyon İlişkisi: Ampirik Bir Çalışma", Uluslararası Finans Sempozyumu 2008, Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Yüksek Okulu, İstanbul, Türkiye, 19 Aralık 2008, s. 81-90.

⁴⁴ Zügül Muhittin ve Cumhuriyet Şahin (2009), " İMKB-100 Endeksi ile Bazı Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişkiyi İncelemeye Yönelik Bir Uygulama", Akademik Bakış, Sayı 16, Nisan 2009, s.1-16.

primini içermektedir. Denklem eklenen hata terimi, işletmenin bizzat kendisinden kaynaklanan risk primidir ki incelenen işletmelerde sözkonusu risk priminin hayli yüksek olduğu dikkatlerden kaçmamaktadır. Diğer bir öngörü ise, hisse senedi fiyatlarını etkileyen faktörleri öngörmenin zorluğudur. Literatürde bu zorluğun adı “belirsizlik”tir.

Böylelikle kriz dönemi İMKB Ulusal-30 hisse senetlerinin getirilerini etkileyen makroekonomik değişkenlerin Arbitraj Fiyatlandırma Modeli ile saptanmasının mümkün olduğu sonucuna da ulaşılmıştır. Ayrıca hangi makroekonomik değişkenlerin hisse senedi getirileri üzerinde daha etkili olduğu Arbitraj Fiyatlandırma Modeli ile test edilebilmiştir. Bulgular makroekonomik değişkenler içerisinde TUFİ'nin mutlak bir öneme sahip olduğunu göstermiştir. Bu değişken, yatırımcıların, dikkatle izlemeleri gereken bir değişken olarak ortaya çıkmıştır.

KAYNAKÇA

1. Akmut Özdemir (1989), Sermaye Piyasası Analizleri ve Portföy Yönetimi, Kasım 1989, Ankara
2. Atan Murat, Derviş Boztosun ve Murat Kayacan (2005), “Arbitraj Fiyatlandırma Yaklaşımının İMKB’de Test Edilmesi”, 9. Ulusal Finans Sempozyumu “Stratejik Finans”, Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Kapadokya / Nevşehir, Türkiye, 29 – 30 Eylül
3. Aydemir O ve E. Demirhan (2008) , “Hisse Senedi Getirisi ve Enflasyon İlişkisi: Ampirik Bir Çalışma”, Uluslararası Finans Sempozyumu 2008, Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Yüksek Okulu, İstanbul Türkiye, 19 Aralık 2008, s. 81-90.
4. Berk Niyazi (2000), Finansal Yönetim, 5. Baskı, Türkmen Kitabevi, İstanbul
5. Bolak Mehmet (1998), Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi, Beta Yayınevi, 3. Tıpkı Bası, İstanbul
6. Brigham Eugene F. (1999), Finansal Yönetimin Temelleri, Cilt 1-2, Ankara Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları, Yayın No. 212, Ankara
7. Cho, Chinyung D., Elton J. Edwin ve Gruber J. Martin (1984), “On the Robustness of the Roll and Ross Arbitrage Pricing Theory”, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol.19, No.1 (March), s.1-10.
8. Chen N. F. , R. Roll ve S. A. Ross (1986), “Economic Forces and Stock Market”, Journal of Business, Vol. 59, No. 3. (July), s. 383-403.
9. Damodaran Aswath (1996), Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996

10. Dhrymes Phoebus J., Irwin Friend. ve N. Bülent Gültekin (1984) “A Critical Reexamination of the Empirical Evidence on the Arbitraj Pricing Theory”, *Journal of Finance*, Vol.39 (2), June, s. 323-346.
11. Dhrymes Phoebus J., Irwin Friend, N. Bülent Gültekin ve Mustafa N. Gültekin, M. N. (1985), “An Empirical Examination of the Implications of APT”, *Journal of Banking and Finance*, Mart, Vol.9, s.73-99.
12. Dickey D. A. ve W. A. Fuller (1979), “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root,” *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74, s. 427–431.
13. Dizdarlar H. Işın ve Sinem Derindere (2008), “Hisse Senedi Endeksini Etkileyen Faktörler: İMKB-100 Endeksini Etkileyen Makro Ekonomik Göstergeler Üzerine Bir Araştırma”, *Yönetim*, Yıl: 19, Sayı: 61, Ekim 2008, s.113-124.
14. Elton Edwin J. ve Martin J. Gruber (1981), *Modern Portfolio Theory*, Second Edition, John Wiley & Sons, 1981
15. Ertuna İbrahim Özer (1991), *Yatırım ve Portföy Analizi*, Boğaziçi Üniversitesi Yayını, İstanbul
16. Fama Eugene (1981), “Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money”, *American Economic Review*, 71, pp:545–565.
17. Horasan Mukadder (2008), “Enflasyonun Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: İMKB 100 Endeksi Üzerine Bir Uygulama”, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi/Journal of Graduate School of Social Sciences*, Cilt 12, Sayı 2, s.427-430.
18. Lintner John (1965), “Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification,” *Journal of Finance* 20, no. 4 (December), s.587–615.
19. Karan Mehmet Baha (2004), *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*, Gazi Kitabevi, Ankara
20. Kocaman Ç.Berna (1995), *Yatırım Teorisinde Modern Gelişmeler ve İMKB’de Bazı Değerlendirme ve Gözlemler*, İMKB Yayın No.5, Ankara
21. Markowitz Harry (1952), “Portfolio Selection”, *Journal of Finance* 7, No.1 (March), s.77-91
22. Markowitz Harry (1959), *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, New Haven, Conn.: Yale University Press
23. Mossin Jan (1966), “Equilibrium in a Capital Asset Market,” *Econometrica* 34, Vol. 4 October, s. 768–783.
24. Özçam M. (1997), *Varlık Fiyatlama Modelleri Aracılığıyla Dinamik Portföy Yönetimi*, SPK Yayın No.104, Ankara
25. Reilly, F.K. & Brown, K.C. (1997). *Investment Analysis and Portfolio Management*, The Dryden Press, USA

26. Reilly Frank K. Ve Keith C. Brown (1999), *Investment Analysis and Portfolio Management*, South-Western Educational Publishing, 6th Edition, Houston
27. Reinganum, Marc R., (1981), “The Arbitrage Pricing Theory: Some Empirical Results”, *Journal of Finance*, Vol. 36, Issue 2, s.313-321.
28. Roll Richard ve Stephen A. Ross (1980), “An Empirical Investigation of Arbitrage Pricing Theory”, *Journal of Finance*, Vol. 35 (5), December, s. 1073-1103.
29. Ross, Stephen A. (1977). “The Capital Asset Pricing Model (CAPM), Short-sale Restrictions and Related Issues”, *Journal of Finance*, 32 (177)
30. Ross Stephen A. (1976), “The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing”, *Journal of Economic Theory*, Vol.13, Vol.2, December, s.341-360.
31. Sharpe William F. (1963), "A Simplified Model for Portfolio Analysis". *Management Science* 9 (2): 277–293.
32. Sharpe William F. (1964), “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk,” *Journal of Finance* 19, No. 3, September, s. 425–442.
33. Sharpe, William F. “Factor Models, CAPMs, and the APT.” *Journal of Portfolio Management* 11, No. 1 (Fall 1984).
34. Vuran Bengü ve Tülin Akkum (2005), “Türk Sermaye Piyasasındaki Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli İle Analizi”, *İktisat İşletme ve Finans*, Cilt 20, Sayı 233 (Ağustos Ek)
35. Yörük Nevin (2000), *Finansal Varlık Fiyatlama Modelleri ve Arbitraj Fiyatlama Modelinin İMKB’de Test Edilmesi*, İMKB Yayınları, İstanbul
36. Zügül Muhittin ve Cumhuri Şahin (2009), “ İMKB-100 Endeksi ile Bazı Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişkiyi İncelemeye Yönelik Bir Uygulama”, *Akademik Bakış*, Sayı 16, Nisan 2009, s.1-16.
37. www.imkb.gov.tr (Erişim Tarihi : 30.10.2009)
38. www.analiz.com (Erişim Tarihi : 10.10.2009)
39. www.tcmb.gov.tr (Erişim Tarihi : 11.10.2009)
40. www.hazine.gov.tr (Erişim Tarihi : 09.10.2009)

EKLER**EK.1 : MODELE BAĞIMLI DEĞİŞKEN OLARAK ALINAN
HİSSELER VE KODLARI****İMKB-30 ENDEKSİ HİSSELERİ***(01.01.1998-31.12.2002 Tarihleri Arasında Devamlılığı Olanlar)*

<u>HİSSE KODU</u>	<u>HİSSE ADI</u>
AKBNK	AKBANK
AKGRT	AKSİGORTA
ARCLK	ARÇELİK
DOHOL	DOĞAN HOLDİNG
EREGL	EREĞLİ DEMİR CELİK
GARAN	GARANTİ BANKASI
HURGZ	HÜRRİYET GZT.
ISCTR	İŞ BANKASI (C)
KCHOL	KOÇ HOLDİNG
MIGRS	MİGROS
PETKM	PETKİM
PTOFS	PETROL OFİSİ
SAHOL	SABANCI HOLDİNG
SISE	ŞİŞE CAM
TUPRS	TÜPRAŞ
YKBNK	YAPI VE KREDİ BANK.

EK. 2 : BAĞIMLI DEĞİŞKENLER AYLIK DEĞİŞİM DEĞERLERİ

BAĞIMLI DEĞİŞKENLER - İMKB-ULUSAL 30 ENDEKSİNDE YER ALAN ŞİRKETLER AYLIK GETİRİ DEĞİŞİM ORANLARI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
TARİH	AKBANK	AKSİGORTA	ARÇELİK	DOĞAN H.	EREĞLİDİÇ	GARANTİ	HÜRR.GZ.	İŞBANKC	KOÇ HOLD	MİGROS	PETKİM	PETROL O.	SABANCIH.	ŞİŞE CAM	TUPRAŞ	YAPI KREDİ
Ocak 98	-0,0273	-0,0188	-0,0255	0,0489	0,0198	-0,0246	0,3333	-0,0134	-0,0308	0,0534	0,6223	-0,0101	-0,0589	0,0602	0,4468	0,0159
Şubat 98	0,0280	0,0384	-0,0527	-0,1163	-0,1093	-0,1102	-0,0960	0,0000	-0,2022	-0,1266	-0,2192	-0,0408	0,0416	-0,0508	-0,3971	-0,0381
Mart 98	-0,0273	-0,0370	0,1665	0,1578	0,0702	0,0791	-0,0470	-0,2973	0,0266	0,2463	-0,0175	0,0106	0,1402	-0,0545	0,3415	0,1053
Nisan 98	0,1972	0,4232	0,3335	0,6193	0,3607	0,3800	0,5412	0,2117	0,3768	0,1396	0,2322	0,5791	0,2808	0,4247	0,2909	0,4584
Mayıs 98	-0,1016	-0,1356	-0,2215	0,0702	-0,1327	-0,1700	0,0000	-0,1698	-0,0787	-0,0163	-0,0620	-0,1138	-0,1304	-0,1615	0,0141	-0,2694
Haziran 98	0,1316	0,0955	0,1629	0,0656	0,1530	0,1141	0,4633	0,0239	0,0612	0,0833	-0,0492	0,0625	0,0478	0,0477	0,1945	0,3601
Temmuz 98	-0,0466	0,0725	-0,0799	0,0154	-0,0241	-0,0411	-0,0729	0,0465	-0,0577	0,1154	-0,0517	0,0148	0,0756	0,0000	0,0349	0,2352
Ağustos 98	-0,3781	-0,6000	-0,4349	-0,4667	-0,4136	-0,4468	-0,4529	-0,2800	-0,4183	-0,2069	-0,4037	-0,2900	-0,4591	-0,3522	-0,4663	-0,3810
Eylül 98	-0,2353	-0,0274	0,0006	0,1626	-0,1265	-0,2617	-0,1400	-0,0988	0,0175	-0,1304	-0,0610	-0,0100	0,0496	-0,2195	0,1579	-0,3943
Ekim 98	0,0898	-0,1391	0,0147	-0,0901	-0,2167	0,0427	-0,0122	0,0823	-0,0863	0,2250	-0,1559	-0,4022	0,0232	-0,3033	0,0363	0,0318
Kasım 98	0,4588	0,4520	0,3334	-0,0384	0,0130	0,5498	-0,0130	0,0758	0,0757	0,2244	0,8847	0,5175	0,2187	0,0321	0,1808	0,4117
Aralık 98	0,0322	0,0669	0,0341	-0,1200	-0,2101	0,2573	0,2310	-0,0350	-0,0353	0,0500	0,1633	-0,0341	-0,0850	0,2190	0,0182	-0,0134
Ocak 99	-0,0312	0,0208	-0,2748	-0,1024	-0,0583	0,1282	0,0000	-0,0367	-0,0908	0,0476	-0,1404	0,2000	0,0000	-0,1542	0,0357	0,0685
Şubat 99	0,5487	0,7604	0,3334	0,7217	0,6364	0,4778	0,3957	0,6772	0,6200	0,3939	0,9796	0,4118	0,7115	0,4550	0,5690	0,5898
Mart 99	0,2500	0,1303	0,3923	-0,0146	0,3685	0,1922	0,0241	0,2265	0,1480	0,0652	-0,0994	0,0000	0,0844	0,3334	0,1648	0,1129
Nisan 99	0,0417	0,3077	0,2653	0,4626	0,3845	0,1452	0,0796	0,1846	0,5271	0,1020	0,2143	0,6667	0,1943	0,0713	0,1709	0,3623
Mayıs 99	0,0525	0,0411	-0,1613	0,1633	0,0278	-0,0705	0,0440	-0,1200	-0,1383	-0,0874	-0,1691	0,0939	-0,0837	0,2148	-0,1311	-0,0234
Haziran 99	-0,0463	-0,0962	0,1539	-0,0175	-0,2027	-0,0071	-0,1972	-0,0133	-0,1312	0,0714	0,0357	0,1765	-0,0408	-0,1702	0,0566	0,1961
Temmuz 99	0,2097	0,2128	0,4665	0,1249	0,3052	0,1587	0,1337	0,0934	0,5849	0,0714	0,1552	0,4737	0,3829	0,0514	0,2679	0,1476
Ağustos 99	-0,2133	-0,2105	-0,2473	-0,1587	0,0130	-0,1781	-0,0737	-0,1708	-0,1905	-0,0533	-0,2090	0,2500	-0,2538	0,0610	0,0000	-0,1714
Eylül 99	0,1695	0,1556	0,4390	0,2453	0,3462	0,1168	0,1427	0,2501	0,3089	0,1267	0,2830	0,5897	0,2370	0,1263	-0,1690	0,0862
Ekim 99	0,0869	0,1345	0,2034	0,3091	0,1429	0,2237	0,0141	0,1177	0,0898	0,0375	0,0882	-0,4645	0,1876	0,0816	0,0848	0,1111

Kasım 99	0,0933	0,4069	0,3662	0,5740	0,2083	0,3660	0,8082	0,2895	0,3609	0,0241	0,1216	0,0603	0,1754	0,2830	0,1406	0,3572
Aralık 99	0,9513	0,5903	0,4639	0,8824	0,5517	0,4643	0,5152	1,1224	0,5151	0,6471	1,6506	0,4489	0,8807	1,1325	0,6712	0,7632
Ocak 00	-0,0938	0,2955	0,0282	0,0156	0,0444	0,1585	0,3250	0,0000	0,1750	0,2429	0,2045	-0,0196	-0,0635	0,2325	-0,0656	-0,0448
Şubat 00	-0,1896	-0,0526	-0,0685	0,0462	0,0532	-0,0948	0,0377	0,0577	-0,0638	-0,2069	-0,0755	-0,0400	-0,1017	-0,1692	-0,2105	0,0625
Mart 00	-0,0527	-0,0973	-0,0295	0,2647	0,0909	-0,1279	-0,0363	-0,0727	0,1818	-0,0580	-0,1531	-0,2917	0,4055	0,0988	-0,1658	-0,0735
Nisan 00	0,2500	0,3542	0,5758	-0,1163	0,2407	0,3734	0,1698	0,3137	-0,0577	0,2769	0,0120	0,2471	-0,0725	0,1460	0,1831	0,2381
Mayıs 00	-0,3091	-0,1847	-0,2231	-0,2500	-0,1492	-0,2331	-0,2742	0,0162	-0,1497	-0,0926	-0,3174	-0,1596	-0,2020	-0,2451	-0,2143	-0,1854
Haziran 00	0,0105	-0,0755	0,1438	0,0526	-0,1228	-0,0506	-0,0933	-0,2206	-0,1539	-0,0800	-0,0702	-0,0714	-0,0759	-0,0940	-0,0151	-0,0921
Temmuz 00	-0,0625	-0,0204	-0,2213	0,0500	-0,0900	-0,0399	0,1165	-0,0189	-0,1364	-0,0870	0,0189	-0,0615	-0,0822	0,0000	0,0000	-0,0290
Ağustos 00	-0,1112	0,0417	-0,1263	-0,0317	-0,0439	-0,0695	0,0747	0,0193	-0,0526	-0,1524	-0,0556	0,0000	-0,0448	0,0607	-0,0923	-0,1791
Eylül 00	-0,1499	-0,1400	-0,2530	-0,1803	-0,1265	-0,1492	-0,1250	-0,1510	-0,1945	-0,1124	-0,1569	-0,1312	-0,1563	-0,1143	-0,0847	-0,1273
Ekim 00	0,2942	0,2558	0,4194	0,3160	0,1316	0,2281	0,3016	0,1555	0,5000	0,1899	0,3721	0,1321	0,2778	0,2258	0,1481	0,2292
Kasım 00	-0,2728	-0,3704	-0,4091	-0,5404	-0,3837	-0,4000	-0,3903	-0,3384	-0,4138	-0,3298	-0,3051	-0,3667	-0,2754	-0,3553	-0,2339	-0,3898
Aralık 00	0,3281	0,1647	-0,1154	-0,0370	0,0378	-0,1071	-0,1900	0,2790	0,1176	0,3651	0,0976	0,4211	0,1600	0,0204	0,0526	-0,0417
Ocak 01	0,1412	0,2627	0,1740	0,0576	-0,0909	0,3467	0,2594	0,2272	0,2456	-0,1163	0,0889	0,0926	0,0345	0,0800	0,1200	0,4203
Şubat 01	-0,2577	-0,1760	-0,2371	-0,4272	-0,1439	-0,3762	-0,4216	-0,1296	-0,1127	0,0263	-0,1429	0,0847	-0,0423	-0,2315	-0,0179	-0,3674
Mart 01	-0,0125	-0,0151	-0,0194	-0,0635	-0,0281	-0,0318	-0,1611	-0,2000	-0,0635	-0,0641	0,0952	-0,0781	-0,0658	0,0362	-0,0454	-0,0484
Nisan 01	0,4571	0,3917	0,5595	0,7628	0,4904	0,9343	1,4248	0,5958	0,6610	0,2466	0,2391	0,4576	0,4074	0,3022	0,4286	0,7967
Mayıs 01	-0,0686	-0,2222	-0,0541	-0,0577	-0,1129	0,0509	-0,2861	-0,0703	-0,0868	-0,1922	-0,1579	0,0117	-0,1141	-0,2410	-0,1778	-0,0377
Haziran 01	0,0948	-0,0476	0,0459	-0,0205	0,0363	0,0162	0,0197	-0,0729	-0,0299	0,0685	-0,0208	-0,0230	0,0099	0,0235	0,1228	0,1471
Temmuz 01	-0,0769	-0,1100	-0,1415	-0,3160	-0,1754	0,0072	-0,2115	-0,1685	-0,0769	-0,0128	-0,0638	0,1000	-0,0980	-0,1379	-0,0781	-0,1795
Ağustos 01	0,0000	0,1123	-0,0113	-0,0896	0,2128	-0,0682	0,1341	-0,0540	-0,0834	0,1299	0,0422	0,1868	0,0326	-0,0134	0,0847	-0,0313

EK. 2 : (Devamı)

BAĞIMLI DEĞİŞKENLER - İMKB-ULUSAL 30 ENDEKSİNDE YER ALAN ŞİRKETLER AYLIK GETİRİ DEĞİŞİM ORANLARI

TARİH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	AKBANK	AKSİGORTA	ARÇELİK	DOĞAN H.	EREĞLİDİÇ	GARANTİ	HÜRRGZ.	İŞBANKC	KOÇ HOLD	MİGROS	PETKİM	PETROL O.	SABANCI H.	ŞİŞE CAM	TUPRAŞ	YAPI KREDİ
Eylül 01	-0,1000	-0,2727	-0,2529	-0,3574	-0,0702	-0,3902	-0,1505	-0,2572	-0,2818	-0,0575	-0,3134	-0,2407	-0,1579	-0,2839	-0,0997	-0,2742
Ekim 01	0,1666	0,2916	0,6154	0,1734	0,2076	0,2800	0,3292	0,0962	0,4430	0,2073	0,3913	0,2927	0,2750	0,3020	0,2209	0,2889
Kasım 01	0,1968	0,0652	0,1707	0,6742	0,0312	0,3549	0,3727	0,1785	0,2408	0,1979	0,1385	0,1400	0,3600	0,4244	0,0976	0,3455
Aralık 01	0,2602	0,2245	0,2709	0,1818	0,1061	0,2618	0,1714	0,2273	0,1343	0,0870	0,1486	0,0877	0,1618	0,2342	0,0889	0,2027
Ocak 02	-0,0543	-0,1042	-0,1475	0,0770	0,1233	0,1133	0,0488	-0,0123	-0,0658	-0,1200	-0,0471	-0,0968	-0,1392	-0,0173	-0,0408	-0,0674
Şubat 02	-0,1724	-0,2279	-0,1346	-0,2041	-0,1830	-0,1356	0,0465	-0,1250	-0,1831	-0,1818	-0,2099	-0,3482	-0,1617	-0,2278	-0,2511	-0,1928
Mart 02	0,1805	0,1325	0,1778	0,1538	-0,1045	0,0588	0,1555	0,0571	0,1206	0,0667	0,0156	-0,2055	0,1052	0,0169	-0,1591	0,1940
Nisan 02	0,0000	0,0425	-0,0566	0,0111	0,1334	-0,0740	0,0769	0,0135	-0,0923	-0,1042	-0,0769	0,0345	-0,0794	0,0334	0,0697	-0,0375
Mayıs 02	-0,0588	0,0012	0,1135	-0,1318	-0,1177	0,0000	-0,0036	-0,1733	0,0000	-0,1695	-0,0833	-0,1000	-0,0805	-0,1029	-0,0822	-0,0779
Haziran 02	0,2750	-0,0639	0,1494	-0,0126	0,0500	-0,2101	0,1875	-0,3387	0,0508	-0,0282	-0,0909	-0,1111	-0,0250	-0,0909	-0,0299	-0,5563
Temmuz 02	-0,0883	0,0455	0,1500	0,1538	0,1587	-0,1012	0,1369	-0,0854	0,2097	0,2899	0,0800	0,1458	0,1282	0,0600	0,2308	0,0635
Ağustos 02	0,0108	0,0108	-0,1087	-0,1000	0,0411	-0,0705	-0,2593	-0,0133	-0,1333	-0,0674	0,0000	-0,0909	-0,1136	0,1321	-0,0625	-0,2687
Eylül 02	0,0106	-0,0860	-0,0244	-0,1235	-0,1711	-0,0725	-0,1251	-0,0946	-0,0462	-0,0121	-0,0463	-0,2600	-0,0385	-0,1167	-0,1067	-0,1224
Ekim 02	0,0106	0,2000	0,1250	-0,1549	0,1111	0,2933	0,1429	0,3135	0,1452	0,1098	0,1845	0,0001	0,2400	0,2641	0,2239	0,2791
Kasım 02	0,3600	0,2157	0,4222	0,7134	0,2429	0,5200	0,3750	0,4091	0,2394	0,0989	0,5082	0,8379	0,2473	0,3583	0,2805	0,2364
Aralık 02	-0,1407	-0,2500	-0,1875	-0,3247	-0,2299	-0,2456	-0,2091	-0,2984	-0,2159	-0,1300	-0,3696	0,0147	-0,2500	-0,3187	-0,2571	-0,1912

EK.3 : BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLER AYLIK DEĞİŞİM DEĞERLERİ
MAKRO EKONOMİK DEĞİŞKENLER AYLIK DEĞİŞİM DEĞERLERİ

TARİH	TUFE	IHIT	KKO	ALT	DVZ	HBF	MVD	CID	M2
Ocak 98	0,0726	-0,8450	-0,0381	0,0624	0,0480	-0,029	0,0085	2,5700	0,0128
Şubat 98	0,0422	-0,6472	0,0303	0,0980	0,0574	0,097	-0,0038	-9,5200	-0,0127
Mart 98	0,0397	-0,7053	0,0307	0,0391	0,0504	-0,051	0,0094	13,2100	0,0796
Nisan 98	0,0535	-0,6387	-0,0385	0,0897	0,0418	-0,130	-0,0083	0,4978	0,0858
Mayıs 98	0,0319	-0,6892	0,0607	-0,0021	0,0321	-0,045	-0,0045	-0,6483	0,0627
Haziran 98	0,0124	-0,6414	-0,0414	0,0088	0,0291	-0,080	-0,0295	-0,1678	0,1311
Temmuz 98	0,0323	-0,6032	0,0305	0,0299	0,0241	-0,115	-0,0973	-2,1400	0,0776
Ağustos 98	0,0380	-0,6993	-0,0210	-0,0131	0,0241	0,321	0,0385	-2,6100	0,0014
Eylül 98	0,0708	-0,6817	0,0302	0,0264	0,0296	0,240	0,0515	0,6400	0,0644
Ekim 98	0,0643	-0,7570	-0,0220	0,0434	0,0351	0,054	0,0174	0,4800	0,0516
Kasım 98	0,0448	-0,7324	-0,0100	0,0510	0,0459	0,069	0,0177	-0,1300	0,0531
Aralık 98	0,0322	-0,6454	0,0000	0,0117	0,0483	-0,262	0,0077	0,5300	0,1264
Ocak 99	0,0438	-0,9450	-0,0972	0,0372	0,0437	0,009	-0,0099	3,6600	0,0259
Şubat 99	0,0294	-0,8916	-0,0042	0,0739	0,0335	-0,053	-0,0192	-0,5026	0,0388
Mart 99	0,0382	-0,8903	0,0407	0,0504	0,0502	-0,164	-0,0217	2,0954	0,0762
Nisan 99	0,0514	-0,6551	0,0513	0,0378	0,0473	-0,035	-0,0025	-0,5067	0,0091
Mayıs 99	0,0306	-0,7338	0,0026	0,0210	0,0327	-0,007	0,0061	-0,7038	0,0610
Haziran 99	0,0313	-0,6614	-0,0218	-0,0163	0,0338	0,115	0,0075	-1,4128	0,0895
Temmuz 99	0,0341	-0,7031	-0,0327	0,0127	0,0320	-0,092	-0,0001	16,4400	0,0756
Ağustos 99	0,0408	-0,6989	-0,0541	0,0253	0,0308	0,148	0,0048	-87,8800	0,0670
Eylül 99	0,0606	-0,7400	-0,0157	0,0416	0,0420	-0,028	-0,0444	16,0600	0,0576
Ekim 99	0,0640	-0,8675	0,0363	0,2391	0,0380	-0,034	-0,0487	-0,4730	0,0246
Kasım 99	0,0417	-0,7478	0,0028	0,0072	0,0539	-0,118	-0,1381	-7,4567	0,0329
Aralık 99	0,0586	-0,5953	0,0364	0,0158	0,0501	0,000	-0,3528	1,5800	0,1410
Ocak 00	0,0453	-0,7343	-0,0148	0,0501	0,0206	1,000	-0,1994	-9,6727	0,0209
Şubat 00	0,0354	-0,6478	0,0137	0,1130	0,0223	0,100	0,0401	7,9300	-0,0311
Mart 00	0,0278	-0,6203	0,0000	-0,0131	0,0210	-0,053	-0,0388	-0,3990	0,0127
Nisan 00	0,0256	-0,6264	0,0432	-0,0039	0,0160	-0,135	0,0332	-3,9700	0,0333
Mayıs 00	0,0240	-0,5658	-0,0013	0,0119	0,0182	0,142	-0,0683	2,7000	-0,0039
Haziran 00	0,0064	-0,5256	-0,0052	0,0160	0,0170	0,062	0,2369	9,2672	0,0611
Temmuz 00	0,0221	-0,5544	-0,0039	0,0116	0,0123	-0,175	-0,0346	-21,8000	0,0871
Ağustos 00	0,0215	-0,4820	-0,0079	0,0102	0,0134	-0,038	-0,0340	6,3898	-0,0236
Eylül 00	0,0315	-0,6042	-0,0251	0,0279	0,0130	0,011	0,1332	-1,1193	0,0183
Ekim 00	0,0334	-0,5318	0,1001	0,0021	0,0105	0,130	-0,0994	-0,4000	0,0301
Kasım 00	0,0388	-0,5404	-0,0209	-0,0055	0,0100	0,149	0,4358	-67,5300	0,0446
Aralık 00	0,0250	-0,6476	-0,0641	0,0015	0,0087	0,215	1,8500	0,9400	0,1196
Ocak 01	0,0209	-0,6348	-0,0537	-0,0081	0,0103	0,215	-0,8228	9,3600	0,0091
Şubat 01	0,0168	-0,8444	0,0057	0,0263	0,3326	0,699	0,0703	-18,6938	0,0966
Mart 01	0,0568	-0,9868	-0,0028	0,3322	0,3330	0,757	1,7221	0,9500	0,0899
Nisan 01	0,1036	-1,0561	-0,0311	0,2315	0,8623	-0,327	-0,4404	0,8400	0,0118

Mayıs 01	0,0522	-0,9651	0,0277	0,0016	-0,4122	-0,371	0,3948	-3,1600	0,0040
Haziran 01	0,0303	-0,9314	0,0128	0,0707	0,8142	0,079	-0,2486	-1,0500	0,0328
Temmuz 01	0,0216	-0,8661	-0,0028	0,0858	0,0531	0,057	0,0221	0,6600	-0,0519
Ağustos 01	0,0282	-0,8956	0,0084	0,0896	0,0542	-0,008	0,0121	0,7200	0,0659
Eylül 01	0,0612	-0,9304	0,0167	0,1151	0,1244	-0,059	-0,0320	1,3500	0,0320
Ekim 01	0,0635	-1,0158	0,0151	0,0775	0,0311	-0,022	0,0030	-3,1261	0,0177
Kasım 01	0,0458	-0,9666	0,0000	-0,0864	-0,0737	-0,076	0,1140	-3,4100	0,0239
Aralık 01	0,0320	-0,9379	-0,0095	-0,0459	-0,0343	-0,065	0,0436	0,6300	0,0766
Ocak 02	0,0489	-0,9015	0,0082	-0,0402	-0,0903	0,009	-0,0197	2,0500	-0,0314
Şubat 02	0,0163	-0,9783	0,0014	0,0291	0,0606	0,010	-0,0017	-4,7252	-0,0788
Mart 02	0,0105	-0,9437	0,0176	0,0057	-0,0445	-0,056	-0,0132	0,8800	0,0191
Nisan 02	0,0230	-0,8274	-0,0199	0,0100	0,0136	-0,147	-0,0802	4,4800	0,0249
Mayıs 02	0,0064	-0,8432	0,0257	0,0997	0,0776	-0,067	-0,0149	-2,2306	-0,0042
Haziran 02	0,0057	-0,8434	0,0092	0,0990	0,1582	0,274	-0,0056	0,6600	0,0330
Temmuz 02	0,0108	-0,7997	0,0144	0,0544	0,0488	0,000	0,0049	0,5200	0,0280
Ağustos 02	0,0207	-0,8570	-0,0142	-0,0144	-0,0342	-0,099	-0,0116	6,4400	0,0515
Eylül 02	0,0367	-0,8999	0,0432	0,0163	0,0126	-0,025	-0,0309	-1,0515	0,0233
Ekim 02	0,0368	-0,9157	0,0088	-0,0097	0,0154	0,026	0,0241	16,6300	0,0278
Kasım 02	0,0305	-0,8988	-0,0398	0,0172	-0,0718	-0,189	-0,0472	-0,4607	0,0077
Aralık 02	0,0161	-0,7358	-0,0091	0,0713	0,0817	-1,000	-0,0186	-0,6339	0,0315

**EK: 4 : BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLER (MAKROEKONOMİK
DEĞİŞKENLER) KORELASYON MATRİSİ
(12 Değişkenli)**

	TUFE	IHIT	SUE	KKO	ALT	DVZ	HBF	MVD	CID	IBS	M2	IMKB
TUFE	1,00	-0,26	-0,09	-0,01	0,38	0,24	0,12	-0,02	0,01	0,49	-0,03	0,33
IHIT		1,00	-0,12	0,05	-0,32	-0,24	0,05	-0,04	-0,15	-0,17	0,18	-0,12
SUE			1,00	0,60	-0,06	-0,07	-0,21	-0,16	0,20	0,01	-0,15	-0,15
KKO				1,00	0,05	-0,06	-0,05	-0,13	0,14	-0,08	-0,08	0,05
ALT					1,00	0,52	0,14	0,23	0,06	0,12	-0,05	0,07
DVZ						1,00	0,14	-0,08	0,01	-0,09	0,08	0,15
HBF							1,00	0,26	-0,16	-0,09	0,02	-0,16
MVD								1,00	-0,08	0,13	0,27	-0,24
CID									1,00	0,12	-0,10	0,27
IBS										1,00	-0,10	0,09
M2											1,00	0,21
IMKB												1,00

**EK: 5 : BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLER KORELASYON MATRİSİ
(9 Değişkenli)**

	TUFE	IHIT	KKO	ALT	DVZ	HBF	MVD	CID	M2
TUFE	1,00	-0,23	-0,07	0,31	0,23	-0,15	-0,16	0,05	-0,19
IHIT		1,00	0,30	-0,26	-0,13	-0,29	-0,14	-0,03	0,12
KKO			1,00	0,03	-0,08	-0,12	-0,02	0,11	0,15
ALT				1,00	0,31	0,13	0,22	0,03	-0,01
DVZ					1,00	0,03	-0,32	0,00	0,15
HBF						1,00	0,26	-0,15	-0,12
MVD							1,00	0,06	0,29
CID								1,00	-0,01
M2									1,00