

**PARA KRİZLERİNİN SİNYAL YAKLAŞIMI İLE  
ÖNGÖRÜLEBİLİRLİĞİ: TÜRKİYE UYGULAMASI**

**Yard. Doç.Dr. Halil Altıntaş\***

**Arş. Gör. Dr. Bülent Öz\*\***

**ÖZ**

*Para krizleri ekonomilerde büyük maliyetlere yol açmaktadır. Para krizlerinden etkilenen ülkelerde döviz rezervlerinde azalma, aşırı bir resesyon ve negatif büyüme oranları gözlenmektedir. Bu nedenle para krizlerinin öngörülmesini sağlayacak güvenilir erken uyarı göstergelerinin tanımlanması büyük yarar sağlayacaktır. Böylece politika yapıcılar da ülkenin döviz kuru sistemi üzerinde ortaya çıkabilecek baskıyı erken uyarı göstergelerini kullanarak önleyebilecektir. Para krizlerini öngörmek için Kaminsky ve Reinhart tarafından önerilen sinyal yaklaşımı, erken uyarı sisteminin temelini oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, kriz öncesi dönemde farklı seyir gösteren veya normal davranış göstermeyen çok sayıda değişkenin izlenmesini içermektedir. Her gösterge için belirli bir eşik değeri belirlenmekte ve eşik değeri aşan göstergeler belirli bir dönemde ortaya çıkabilecek bir krizin sinyali sayılmaktadır.*

*Bu çalışma, Türkiye’de 1994 ve 2001 para krizlerinin sinyal yaklaşımıyla öngörmeyi amaçlamaktadır. Ampirik analiz, incelenen göstergelerin yaklaşık yüzde 67’sinin para krizlerinin ortaya çıkmasında sinyal verdiğini göstermektedir. Gürültü sinyali oranı esas alınarak yapılan sinyal yaklaşımında 15 göstergeden 9’u öncü gösterge olarak belirlenmiş ve anlamlı bulunmuş, 6’sının ise krizi öngörme gücünün yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.*

**Anahtar kelimeler:** Para Krizleri, Sinyal Yaklaşımı, Erken Uyarı Sistemi

**PREDICTING CURRENCY CRISES WITH SIGNAL APPROACH:  
THE CASE OF TURKEY**

**ABSTRACT**

*Currency crises creates extremely high costs in economies. The depletion of foreign exchange reserves, a severe recession and negative GDP growth rates are observe in the countries where the currency crises are occurred. There seems to be great benefits from identifying reliable early warning indicators helping to predict currency crisis. Thus, policy makers would enable to forestall impending pressure on their countries currency system by using early warning indicators. The “signal approach” to proposed by Kaminsky ve Reinhart (1998) to predict currency crisis is commonly employed in empirical studies as an early warning system. It involves monitoring a number of variables that tend to behave differently or to exhibit an unusual behavior in the periods preceding a crisis. A certain threshold is determined for each indicator, which, when exceeded, issues a warning signal that a crisis may occur within a period of time.*

*This study aims to predict the 1994 and 2001 currency crises in Turkey by using signal approach. Empirical analysis reveals that almost 67 percent of the indicators examined signal the occurrence of currency crises. It is concluded that 9 of 15 indicators are determined as leading indicators and are found to be significant in signal approach based on their noise to signal ratio and six of indicators lacked predictive power from list of potential indicators.*

**Keyword:** Currency Crises, Signal Approach, Early Warning System

\* K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, İ.İ.B.F. İktisat Bölümü e-mail:haltin@ksu.edu.tr

\*\* K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, İ.İ.B.F. İşletme Bölümü



## 1. GİRİŞ

1990'lı yıllarda ortaya çıkan dört kriz 1992-1993 Avrupa Para Sistemi krizi (ERM Krizi), 1994-1995 Meksika Krizi, 1997-1998 Asya finansal krizi ve 1998 Rusya Krizi uluslararası sermaye piyasalarını olumsuz etkilemiştir. Finansal krizler, ekonomistleri ve piyasa katılımcılarını finansal krizlerin mekanizmaları ve nedenleri konusunda düşünmeye yöneltmiştir. Ayrıca finansal krizlerin bankalar ve kurumsal firmaları kapanmaya zorlayarak ekonomik faaliyetlerde ani daralma ve işsizlik artışı gibi yıkıcı etkileri, finansal krizler konusunda öncü göstergelerin belirlenmesini ve bu göstergelerden hangilerinin olası krizler için güvenilir erken uyarı sinyali taşıyabileceğini gündeme getirmiştir (Rabe, 2000, s.1; Lestano ve Kuper, 2003, s.2).

Finansal krizlerin belirleyicileri ve öncü göstergeleri krizlerin ekonomik etkileri ve politika yaklaşımları konusunda teorik ve ampirik literatürde çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmalarda finansal krizlerin neden olduğu ekonomik maliyetler dikkate alınarak gelecekteki krizlerin nasıl öngörüleceği araştırılmış ve erken uyarı sistemi olarak bilinen kriz modelleri geliştirilmiştir. Bu modellerde global finansal piyasalardaki gelişmeler yanında ülkenin ekonomik temellerini temsil eden çok sayıda ekonomik faktör kullanılarak belirli tipteki krizlerin ortaya çıkma olasılıklarının öngörülmesi amaçlanmıştır. Modeller 1990'lı yılları ortalarında türetilmeye başlanmasına rağmen krizin tanımlanması ve öngörülmek istenen kriz dönemleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (IMF, 2002, s.48).

Literatürde para ve bankacılık krizleri için finansal kriz terimi kullanılmaktadır. Para krizleri için birkaç farklı tanım yapılmaktadır. Bunlardan birisi, döviz kurunun korunması amacıyla faiz oranlarında önemli bir artış veya rezervlerin tükenmesi tehlikesi karşısında devalüasyonun ortaya çıkabileceği düşüncesinden hareketle ani ve beklenmeyen bir şekilde yabancı paraya yönelik spekülasyon saldıdır. Diğer ise; nominal döviz kuru, uluslararası rezervler ve faiz oranlarının ağırlıklı değişimlerinden oluşturulan döviz kuru endeksinin belirli bir eşik değeri aşmasıdır (PDD, 2000, s.157; Lestano ve Kuper, 2003, s.4).

Erken uyarı sistemi, bir ülkenin para veya bankacılık krizini aşabilme veya krizde olabilme durumunu gözetlemede yardımcı olabilecek etkin ve güvenilir bir sistemin oluşturulması düşüncesinden doğmuştur. Ancak erken uyarı sistemi uygulamada yeterli verilerin bulunamaması ve verilerin kalitesi konusunda önemli sınırlamalara da sahiptir. Buna rağmen erken uyarı göstergelerinin politika yapıcılarına bir finansal krizin zamanını öngörülebileme veya ortaya çıkabilmesi riskine karşı gerekli önlemleri alabilme konusunda kolaylık sağlayacağı açıktır.

Çalışma, Türkiye'de ortaya çıkan Nisan 1994 ve Şubat 2001 para krizlerinin Kaminsky vd.(1998) tarafından geliştirilen sinyal yaklaşımı yöntemiyle öngörülmesini amaçlamaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde erken uyarı göstergelerinin altyapısını oluşturan para krizleri konusundaki teorik yaklaşımlar anlatılmaktadır. Üçüncü bölümde para krizleri konusunda yapılan ampirik uygulamalara yer verilirken uygulamalarda kullanılan göstergelerin topluca değerlendirilmesi yapılmaktadır. Dördüncü bölümde para krizlerini öngörmede sinyal yaklaşımı, beşinci bölümde ise Türkiye'de para krizlerinin sinyal yaklaşımı yöntemiyle öngörüsü yapılmaktadır.

## 2. ERKEN UYARI GÖSTERGELERİNİN BELİRLENMESİNDE PARA KRİZİNE TEORİK YAKLAŞIMLAR

Krize ilişkin öncü gösterge modelleri veya erken uyarı sistemleri, modele alınacak göstergelerin belirlenmesinde yol gösterici olarak ekonomik teoriyi kullanılmaktadırlar. Literatürde para krizlerinin nedenleri konusundaki teorik yaklaşımlar genellikle birinci nesil ve ikinci nesil şeklinde ikiye ayrılarak incelenmektedir (PDD, 2000, s.165).

## **2.1. Birinci Nesil Kriz Modelleri**

Adını Krugman'ın (1979) öncü çalışmasından alan birinci nesil kriz modelleri, para veya ödemeler bilançosu krizlerinin açıklanmasında yapısal ekonomik sorunlara önem vermektedir. Krugman'a göre (1979) para krizleri sabit döviz kuru sistemini sürdürmeyi amaçlayan hükümet girişimleri ile ekonomik temellerdeki tutarsızlıkların sonucudur. Krugman modelinde dövizdeki istikrarsızlığın kaynağı, zayıf bankacılık sistemini desteklemek veya kamu açıklarını finanse etmede kullanılan yurtiçi kredilerin aşırı genişlemesine bağlanmaktadır. Burada sermaye piyasalarına aşırı baskı yapıldığından dolayı finansman ihtiyacının hükümet tarafından karşılanamadığı ve bu nedenle açıkların monetizasyonuna gidildiği varsayımı yapılmaktadır. Dolayısıyla bütçe açığını para basmakla finanse eden bir hükümet, aynı zamanda sabit döviz kuru rejimini de sürdürmeye çalışmaktadır. Para arzının genişlemesi de yurtiçi faiz oranları üzerinde aşağıya doğru baskıya, sermaye çıkışına ve resmi rezervlerin tükenmesine yol açmaktadır. Sonuçta iki politika arasındaki tutarsızlık döviz kuru rejiminin terk edilmesine neden olmaktadır. Modelde spekülâtorlerin davranışları para krizlerinin kaynağı olarak görülmemekte sadece krizi hızlandıran bir unsur sayılmaktadır (Burkart ve Coudert, 2002, s.108; Sharda, 2002, s.109).

Kaminsky vd.(1998, s.4) birinci nesil modellerin genişletilmesiyle cari açık gibi dış ticaret dengesinde ortaya çıkabilecek bozulmaların para krizlerinden önce görülebileceğini vurgulanmaktadır. Burada altı çizilen mekanizma, genişlemeci maliye ve parasal uygulamaların ticareti yapılan mallara yönelik talep artışına yol açmasıdır. Diğer taraftan artan nominal ücretler ve esnek olmayan fiyatların, kredi politikasındaki belirsizlik ve rezerv kayıplarının, yüksek oranlı devalüasyon beklentisiyle reel ücretlerde ve yurtiçi faiz oranlarında artışa neden olabileceği bildirilmektedir. Böylece karmaşık birinci nesil modellerinde de gösterildiği gibi, ekonominin bir krize doğru sürüklenmesi konusunda işaretler ortaya çıkmaktadır (Rabe, 2000, s.10).

Birinci nesil kriz modellerini genişleten çalışmalarda, reel döviz kuru artışının ve dış ticaret dengesindeki kötüleşmenin genellikle spekülâtif ataklardan önce ortaya çıkabileceği gösterilmektedir. Çalışmalar, kredi politikasında ve otoritelerin pariteyi sürdürme istekleri nedeniyle rezerv kayıpları düzeyindeki belirsizliklerin krizin diğer bileşeni olarak kabul edilmesini sağlayacağını ve yurtiçi faiz oranlarındaki artışın da bir krizin ortaya çıkma olasılığını yükseltebileceğini ifade etmektedir. Modellerde, özellikle kamu sektörüne açılan kredilerin gelişimi, uluslararası rezervler, dış ticaret dengesi ve yurtiçi faiz oranları krizlerin öncü göstergeleri olarak kullanılmıştır (El-Shazly, 2002, s.3).

Birinci nesil modeller, sabit döviz kuru rejimi altında aşırı genişlemeci politikaların ekonomiyi krize nasıl sürükleyebileceği üzerine yoğunlaşmaktadır. Birinci nesil kriz modellerinin 1980'lerdeki Latin Amerika ve 1998 Rusya krizlerini iyi açıkladığı görüşü genel olarak kabul görmektedir. Örneğin Rusya'da bütçe açığı ve hükümetin borç yükü, gelecekte parasal genişlemenin olacağını ve Ruble'nin değer kaybedeceği beklentisine yol açtığı için Rusya krizinin önemli nedenleri arasında görülmüştür. Aynı nedenler Brezilya, Arjantin ve Türkiye krizleri için de geçerli sayılmıştır (Selimov, 2002, s.4).

Birinci nesil kriz modelleri, güçlü ekonomik temelleri olan ülkelerde ödemeler bilançosu krizlerinin ortaya çıkmasını ve krizin bulaşma etkilerini yeterince açıklayamamıştır. (Sharda, 2002, s.109). Aynı zamanda modellerde hükümetlerin ekonominin dış dengesini dikkate almadan para basmaya ve rezervleri eritmeye devam ettiği kabul edilmiştir. Uygulamada ise döviz kurunu korumanın bir maliyetinin bulunabileceği ve hükümetin daraltıcı para politikaları gibi diğer alternatifleri düşünebileceği dikkate alınmamaktadır. Bu nedenle birinci nesil kriz modelleri, krizlerin bulaşma etkilerini ve ekonomik yapıları güçlü olan ülkelerdeki ödemeler bilançosu krizlerinin oluşumunu açıklamada eksik yönlerinden dolayı ikinci nesil modellerin gelişmesine yol açmıştır.



## 2.2. İkinci Nesil Kriz Modelleri

Bu modeller 1992-1993 Avrupa Para Sistemi ve 1994-1995 Meksika'daki spekülasyon saldırıları sonucu oluşan para krizlerinden sonra türetilmiştir. Modeller otoritelerin döviz kurunu sürdürme seçeneği ile bu politikayla ilişkili olarak ortaya çıkabilecek maliyetleri açıklamaktadır. Modellerde ekonomi politikaları, ekonomik değişimlere tepki vermekte ve ekonomik birimler beklentilerle oluşan süreçteki bilgileri krizlerin oluşumunda kullanmaktadır.

İkinci nesil modeller kendi kendini besleyen spekülasyon saldırıları başlatan ve çoklu dengeye neden olan ekonomi politikalarının yapısıyla ilişkilendirilmektedir (Üçer vd., 1998, s.7). Modellerde hükümetler için kur rejimini korumanın maliyeti, spekülasyon saldırısının gücü arttıkça büyümektedir. Spekülasyon saldırısının gücünü piyasadaki devalüasyon beklentisi belirlemektedir. Bu beklenti, hükümetin spekülasyon saldırıya vereceği tepkiye bağlı olarak piyasa algısıyla oluşmaktadır. Piyasalar, saldırının devalüasyona yol açacağına inanıyorsa kendi kendini besleyen saldırı oluşacak ve döviz kurunu koruma hükümetler için katlanılamayacak maliyetlere neden olacaktır (Selimov, 2000, s.6).

Flood ve Marion (1998, s.13) İkinci nesil kriz modellerini hükümetin rollerine yönelik istisnalar içeren politika kuralları (lineer olmayan davranış) benimsemesi gerçeğine dayandırmaktadır. Modellerde hükümetlerin özel sektör davranışlarına karşı politika tepkisi oluşturduğu veya sabit döviz kuru sistemini sürdürme- işsizliği düşürme şeklindeki tutarsız politika amaçlarına ulaşmada bir değiş-tokuş (trade-off) ikilemiyle karşılaşabilecekleri kabul edilmektedir.

Obsteld (1994, s.38-49) yatırımcıların rasyonel beklentilerinin etkilerini ikinci nesil modele katmıştır. Modelde, hükümetin negatif üretim şoklarını ortadan kaldırma ve işsizliği hoş görmeme isteğine bağlı olarak devalüasyonların başlayabileceği; ancak bu uygulamaların piyasa beklentilerinde ani bir değişimle kendini besleyen sürece dönüşebileceği ifade edilmektedir. Kendini besleyen süreçte piyasa duyarlılığının değişmesi ekonomik yapıdaki kötüleşmenin algılanmasıyla ortaya çıkmaktadır. Ekonomik yapıdaki kötüleşmeye reel ücretlerdeki artış, rekabetçi yapıdaki gerileme ve artan işsizlik neden olmaktadır. Hükümet, üretim ve enflasyondaki dalgalanmaları azaltmaya teşebbüs etmek istemekte ise de reel ücretlerdeki artışlar, azalan rekabetçi yapı ve artan işsizlik piyasa duyarlılığını kötüleştirerek negatif şoklara neden olmaktadır. Bu yapı içerisinde işsizlik ve enflasyondaki dalgalanmayı azaltmak ve rekabetçi yapıyı güçlendirmek isteyen hükümet devalüasyona karar vermektedir. Bu gelişmelerden hareketle işsizlik oranının, reel ücret artışı ve verimlilik azalışının para krizinin öncü göstergeleri olabileceğini söyleyebiliriz (Heun ve Schlink, 2004, s.13; Rabe, 2000, s.19).

Bu modeller uluslararası rezervlerin tükeneneceği beklentisinden dolayı para otoritesinin sabit kur sistemini terk edeceği düşüncesini desteklemektedir. Para otoritesinin sabit kur sistemini sürdürmeyi gerekli kılan politikalarının makro ekonomik değişkenler üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu konusundaki endişeleri, kur sisteminin terk edilmesini sağlamaktadır. Örneğin Özkan ve Sutherland (1993), ekonomide toplam işsizliğin daha fazla kötüleşebileceği gerçeğinden dolayı, para otoritesinin faiz oranlarını artırarak spekülasyon saldırılarına karşı kur rejimini koruma politikasını sürdürmede daha az istekli olabileceğini ifade etmişlerdir. Obsteld (1994), kamu borcu veya işsizlik oranındaki bir artışın sabit kur rejimini savunan bir hükümete önemli bir maliyet yükleyeceğini ve dolayısıyla kura yönelik spekülasyon saldırısının ortaya çıkma olasılığının artabileceğini ileri sürmüşlerdir. Diğer taraftan faiz oranlarını artırarak kur rejimini sürdürme politikası, bankacılık krizlerinin ortaya çıkma olasılığıyla ve banka kurtarma operasyonlarının finansal maliyetleriyle ilişkilendirileceğinden dolayı, hükümetler bu tür politikaları uygulamada isteksiz davranacaktır. Bu modellerin en önemli karakteristik özelliği ekonomik temellerin para krizlerini açıklamada gerekli ancak yetersiz olmasıdır (Khusaini, 2002, s.6-7).

Calvo (1995) ise bankacılık sektöründeki sorunları para krizleriyle ilişkilendirmiştir. Artan faiz oranlarının yeniden finansman sorununu artırmasından dolayı yurtiçi bankaların pozisyonlarını kötüleştirmektedir. Bankacılık sistemi yükümlülüklerini yerine getiremeyecek derecede kırılgansa, artan faiz oranları bankalar için onarılmaz sonuçlar üretebilir. Bu durumda hükümet bankalar üzerindeki ilave baskıları yatıştırmak yerine, bilinçli şekilde devalüasyon kararı alabilir. Bu değerlendirmeye göre bankacılık sektörü devalüasyon riskini artıracağından dolayı bankacılık sektörünün kurumsal yapısına ilişkin değişkenler para krizleri için güçlü açıklayıcı göstergeleri olarak dikkate alınabilmektedir. Bankaların finansal gücünü yansıtan olası göstergeler arasında sorunlu kredilerin oranı, varlık fiyatları ve yerli bankaların yurtdışından aldıkları kısa vadeli kredilerin oranı sayılabilir (Rabe, 2000, s.18).

Kaminsky (1998, s.8), ikinci nesil modellere ilişkin olarak artan faiz oranlarının sadece ülke içi üretimi olumsuz yönde etkilemeyeceğini, aynı zamanda hükümetin borçlanma maliyetini artıracağından bütçe pozisyonunun da olumsuz etkileneceğini ifade etmektedir. Yüksek kamu borcuna sahip olan bir hükümet, artan faiz oranları baskısından korunmak amacıyla fazla zaman kaybetmeden sabit kur rejimini terk edecektir. Bu değerlendirme ışığında, kamu borç stoku yerli paranın değer kaybetmesi şeklinde ifade edebileceğimiz para krizlerinin önemli bir erken uyarı göstergesi olabilmektedir.

Flood ve Marion (1998, s.23), birinci ve ikinci nesil kriz modellerinin ortak noktalarının bulunup bulunmadığını, hangi noktalarda uzlaşma sağlayamadıklarını araştırmış ve bu iki yaklaşımı bütünlük nesil yapısı (cross generation framework) adı altında birleştirmiştir. Yazarlar, birinci ve ikinci nesil modellerin önemli bir özellik tarafından birbirlerinden ayrıldığını ileri sürmektedirler. Birinci nesil modeller, hükümetin sabit döviz kuru taahhüdünün değişmediği varsayımına göre düzenlenirken ikinci nesil modellerde bu özellik mevcut değildir. Bu durum, geleneksel modellerde sabit pariteye bağlı olan hükümetin ekonomik gelişmelerden etkilenmediğini ve uluslararası rezervler tükeninceye kadar sabit döviz kurunu sürdürmeye devam edeceği anlamına gelmektedir. Böyle bir davranış tarzında işsizlik ve üretim artış oranı gibi değişkenlerin bağımsız değişkenler olduğu varsayımı yapılmaktadır. Aksine ikinci nesil modellerde hükümetin her dönem optimal bir taahhüde sahip olduğu varsayımı yapılmaktadır. Burada hükümetin rezerv taahhüdü, fayda-maliyet değerlendirmesinin bir sonucu olarak ekonomik yapıdaki değişmeye bağlı olmaktadır. Sabit döviz kurunun sürdürülmesinin maliyetleri, kurun maliyetini aşarsa hükümet taahhüdünü geri çekebilmektedir.

Birinci ve ikinci nesil kriz modelleri 1997-1998 Asya krizini açıklamada yetersiz kalmışlardır. 1990'ların ortalarında bu ülkelerin hükümetleri hemen hemen bütçe dengesine sahiptiler. Endonezya ve Malezya haricinde diğer ülkeler aşırı para politikaları izlemekten kaçınmışlardı. Diğer taraftan kriz etkisini gösterene kadar bu ülkelerdeki düşük enflasyon ve işsizlik oranları ile yüksek büyüme oranları, ikinci nesil kriz modellerinin bu ülkelerde uygulanabilirliğini de tartışmalı hale getirmiştir. Dolayısıyla hükümetler, ikinci kuşak modellerin öngördüğü yüksek işsizlik, düşük büyüme gibi sabit döviz kuru rejimiyle çelişen politika tercihlerine sahip değillerdi. Ülkelerin hemen hemen hepsinde bankacılık sistemindeki zayıflıklardan kaynaklanan kırılgan bir finansal yapı mevcuttu (Mundaca, 2003, s.2-3). Tüm bu faktörlerden dolayı üçüncü nesil modeller, finansal sistemi krizlerin merkezine yerleştiren bir anlayıştan doğmuştur.

### **2.3. Üçüncü Nesil Kriz Modelleri**

Üçüncü nesil kriz modelleri, Asya krizinden sonra geliştirilmiştir. Bu modellerde özellikle bilanço etkileri ve bankacılık sektöründeki sorunlara dikkat çekilmiş ve önceki modellerin aksine para ve bankacılık krizleri birlikte açıklanmaya başlanmıştır. Bu modeller ahlaki tehlike (moral hazard), vade (matu-

rity mismatch) ve para birimi uyumsuzluğu (currency mismatch) modelleri olarak 3 grup altında toplanmaktadır (Selimov, 2002).

Moral hazard modellerinde hükümetler, özel finans kuruluşlarının (bankaların) mevduat sahiplerine açık olmasa da gizli mevduat garantileri sağlamaktadır. Finansal kuruluşlara sağlanan bu tür garantiler, zayıf düzenleme ve denetleme ile birlikte gözetim ve kontrolde eksikliklere neden olarak ahlaki tehlike sorununa yol açmaktadır. Örneğin Dooley (2000), Krugman (1998), Corsetti vd. (1999), Mishkin (1999) ve Chinn ve Kletzer (2000) çalışmalarında bu ilişkiyi analiz etmişlerdir. Bu modellerde Asya krizinde olduğu gibi, zayıf bankacılık sisteminin özellikle gayrimenkul gibi alanlarda aşırı yatırımı teşvik ederek varlık fiyatlarında şişkinliğe neden olacağı ve bu yapının da krizleri başlatabileceği ileri sürülmektedir. Mevduata sağlanan yüzde yüz sigorta sistemiyle finansal kuruluşların beklenmeyen başarısızlıklarının parasal artışla finanse edilen kamu açıklarını daha da büyüteceği beklentisi oluşacaktır. Bu beklentiler ise para krizine dönüşecektir. Modelde zayıf bankacılık yapısı birinci nesil modellerle ilişkilendirilse de mikro ekonomik zayıflıklar makroekonomik istikrara zarar verebilmektedir (Opiela, 2004, s.520).

Diğer taraftan sınırsız mevduat garantisi, eksik düzenlenmiş finansal sistemde bankaların yüksek faiz ödeyerek sağladıkları mevduatlarını riskli yatırımlara kanalize etmesiyle sistemde sorunlu kredileri artıracaktır. Krugman (1998)'a göre bu durum Asya ülkeleri gibi gelişmekte olan ülkelerde yatırımlarla ilişkili risklerin düşük fiyatlandırılmasına neden olan asimetrik bilgi veya moral hazard sorunlarını daha da büyütüştür (Kibritçiöğlü vd. 1999, s.5).

Dooley (2000) modelinde mevduat garantileriyle para krizleri arasında ilişki kurmuştur. O'na göre merkez bankasının (MB) bir taraftan olası bir krizden kendini korumak amacıyla rezervlerini artırması, diğer taraftan sistemik krizlerin önlenmesi amacıyla mevduat garantisi sağlaması ülkeye sermaye girişini hızlandıracak ve rezervlerin daha da artmasını sağlayacaktır. Ancak MB'nin rezervlerinin yükümlülüklerine eşit olmasıyla, bankaların yükümlülüklerine ödedikleri getiriler piyasa faiz oranının altına düşecek ve yabancıların ellerindeki varlıklarını satmasıyla MB'nin rezervleri tükenebilecektir. Bu modelde spekülasyon saldırı beklenen bir durum olarak kabul edilmekte ve yerli paraya karşı spekülasyon saldırı sırasında makro temellerde ve beklentilerde bir değişiklik olmadığı varsayılmaktadır.

Vade ve para birimi uyumsuzluğu modelleri, bankaların yabancı döviz cinsinden kısa vadeli yükümlülüklerine ve yerli para cinsinden uzun vadeli varlıklara sahip olmasıyla ortaya çıkan likidite sorunları etrafında geliştirilen modellerdir. Bu modelleri inceleyen çalışmalarda [(Radelet ve Sachs (1998), Marshall (1998), Chang ve Velasco (2001)] bankalar kendi çıkarları doğrultusunda hareket eden ajanlar olarak kabul edilmektedir. Modeller, Diamond and Dybvig'in klasik koordinasyon hatası modelinin uluslararası piyasalara uyarlanmasıyla genişletilmiş ve modellerde vade uyumsuzluklarının herhangi bir şok karşısında bankalarda vadeden önce para çekme isteğine ve sermaye çıkışlarına yol açarak para krizlerine neden olacağı vurgulanmıştır.

Bu modellerde sorunlar, firmaların bilançolarındaki kötüleşmeden hareketle açıklanmaktadır. Yabancı döviz cinsinden borçlanmanın bir sonucu olarak kur riskine maruz kalan firmaların net değerlerinde yerli paranın değer kaybetmesiyle kötüleşme ortaya çıkacak ve bilançoları olumsuz etkilenecektir. Bilanço etkisi, üçüncü nesil krizlerin yükümlülük tarafına önem vermesiyle işlerlik kazansa da Krugman, varlıklar tarafına da dikkat çekmiştir. Özellikle bilançonun varlıklarını oluşturan kalemlerin değerinin, varlık fiyatları ve onlarla ilgili beklentilere bağlı olarak değişebileceğini; ekonomideki güven eksikliğinin yatırımlarda azalmaya neden olarak varlık fiyatlarında gerilemeyi hızlandıracağına işaret etmiştir (Helpman ve Sadka, 2003, s.2-3).

### 3. PARA KRİZLERİNDE AMPİRİK LİTERATÜR VE ERKEN UYARI GÖSTERGELERİ

Para krizlerinin öngörülmesine yönelik ampirik çalışmalar, özellikle 1990'lı yıllarda ortaya çıkan finansal krizler sonrası artış göstermiştir. Yapılan çalışmaların bazıları bir ülkenin ekonomik değişkenlerini kullanarak para krizlerini öngörmeyi amaçlarken, bazıları çok sayıda ülkeyi içine alarak para krizlerini açıklamada anlamlı olabilecek değişkenleri araştırmıştır. Çalışmalarda kriz tanımlaması, kullanılan modeller ve açıklayıcı değişkenler farklılıklar göstermiştir. Aşağıda para krizlerini öngörmeye yönelik yapılan ampirik çalışmalar ve erken uyarı göstergelerinin genel bir değerlendirmesi yer almaktadır.

#### 3.1 Ampirik Çalışmalar

Kaminsky ve Reinhart (1996, s.11-12) 1970-1995 dönemini esas alarak 15 gelişmekte ve 5 sanayileşmiş ülkede görülen 76 para krizinin ortaya çıkmasında etkili olabilecek 9 makro ekonomik ve finansal göstergenin hareketlerini incelemiştir. Para krizlerinden önceki aylarda reel döviz kurunun değerlendirildiği, M2/uluslararası rezervlerin artış gösterdiği, M1 artışının büyüdüğü, ihracat ve dış ticaret hadlerinin zayıfladığı, üretimin düştüğü, uluslararası rezervlerin ve ithalatın gerilediği gözlenmiştir.

Frankel ve Rose (1996, s.351) 1971-1992 dönemi için para krizlerini tanımlamak için 105 gelişmekte olan ülkenin yıllık verilerini kullanmıştır. Para krizlerinin üretim artışının düştüğü, yurtiçi kredi artışının yükseldiği, yurtdışı faiz oranlarının arttığı, doğrudan yabancı sermaye girişi/toplam borç oranının azaldığı dönemlerde artış olasılığı gösterdiği, buna karşılık cari işlemler ve kamu dengesi göstergelerinin para krizleri ile anlamlı ilişki içinde olmadığını ifade etmişlerdir.

Üçer vd., (1998, s.15-18) Türkiye'deki 1994 para krizini incelemişler ve krizin sadece ekonomik yapıdaki kötüleşmenin değil aynı zamanda kötü makroekonomik yönetimin bir sonucu olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yazarlar krizi öngörmeye Kaminsky vd.'nin (1998) 3 aylık 12 değişkene ilave olarak yedi değişken (ihracat/ithalat, reel döviz kuru, kısa vadeli dış borç/GSYİH, borç vadesi, rezervler/M2Y+borç stoku, kamu açığı/GSYİH, hazineye kısa vadeli avanslar/GSYİH) kullanmışlardır. Bu değişkenlerden ihracat/ithalat, kısa vadeli dış borç/GSYİH, hazineye kısa vadeli avanslar/GSYİH, rezervler/M2Y+borç stoku, reel M1 değişkenlerinin 1994 para krizini öngörmeye en iyi anlamlı değişkenler olduğunu vurgulamıştır.

Kruger vd. (1998, s.16), 1977-1993 yılları arasında 19 gelişmekte olan ülkenin yıllık 10 değişik verilerini kullandıkları araştırmalarında, kredi artışının, kur uyumsuzluğunun ve düşük sermaye yeterliliğinin spekülasyon saldırı olasılığını yükseltebileceğini, aynı zamanda Asya ülkelerinde para krizlerinin bölgesel yayılma etkisinin anlamlı ve güçlü olduğunu ifade etmişlerdir.

Kibritçiöğlü, vd. (1999, s.19-24) 1994 finansal krizini 1986-1998 dönemi arası 51 değişkenin aylık verilerini kullanarak öncü ekonomik göstergeler metodu ile incelemişler ve sinyal veren göstergeleri bulmak için döviz kuru piyasa baskı endeksi oluşturmuşlardır. 51 gösterge arasında dış ticaret haddinin, piyasanın resmi kurun üzerinde belirlediği döviz kurunun, ihracat piyasasından alınan yeni sipariş miktarlarının, ihracata ilişkin beklenti değişkeninin para krizleri için öncü ekonomik göstergeler olabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Berg ve Pattillo (1999, s.109-128) 1997 öncesinde önerilen üç farklı para krizi tahmin modellerini [(KLR) (1998), Frankel ve Rose (FR) (1996) ve Sach, Tornell ve Valesco (STV) (1996)] değerlendirmişler ve bu modellerin Asya krizinin tahmininde ne ölçüde güçlü olabilecekleri sorusuna yanıt aramışlardır. Yazarlar, FR hem de KLR modellerinde yüksek cari işlem açığının önemli bir risk faktörü oldu-



ğunu, üç modelin değerlendirilmesi sonucunda ise yurtiçi kredilerin yüksek olduğu, reel döviz kurunun trend değerine göre değerli ve M2/rezervler oranının arttığı durumlarda para krizlerinin görülme olasılığının artış gösterebileceğini belirtmişlerdir.

Edison (2000, s.36), KLR'nin (1998) sinyal metoduyla 1970-1995 dönemi arasında Latin Amerika, Asya ve Avrupa ülkelerinden toplam 20 ülkenin cari işlemler, sermaye hesabı, reel sektör ve finansal sektör göstergelerini kullanmış ve döviz kuru, faiz oranı ve enflasyon gibi değişkenleri modele ilave ederek para krizlerinde sinyal verebilecek değişkenleri belirlemiştir. Araştırmada reel döviz kurunun değer kazanmasının, M2/rezervler oranının artmasının, uluslararası rezervlerde kayıpların ve hisse senedi fiyatlarında beklenmeyen azalmaların para krizleri için önemli sinyal göstergeleri olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Goldstein vd.(2000, s.56) 1970-1995 dönemi için Kaminsky ve Reinhart'ın (1999) bankacılık ve para krizlerini tahmin etmede kullandığı 25 ülkenin aylık bazdaki göstergelerini daha da genişleterek para ve banka krizlerini sinyal yaklaşımıyla tahmin etmişlerdir. Bankacılık krizleri için reel döviz kuru, hisse senedi fiyatları, para çarpanı, üretim artışı ve ihracat göstergelerinin kriz sinyali verdiği, para krizlerinde ise reel döviz kuru, hisse senedi fiyatları, ihracat, M2/rezervler ve üretim artışının kriz sinyali veren diğer göstergeler olduğunu belirlemiştir.

Tudela (2001, s.26), 1970-1997 dönemi için 12 OECD ülkesinin üç aylık bazda 11 değişkenini kullanmış ve para krizlerinin ortaya çıkma olasılığını araştırmıştır. Modelde reel efektif döviz kuru endeksinin azalmasının, portföy yatırımları şeklinde kısa vadeli sermaye girişlerinin ve kamu borçlarındaki artışların para krizlerinin ortaya çıkmasındaki öngörülerini anlamlı bir şekilde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kamin vd. (2001), 1988-1999 dönemi için yıllık bazda 26 gelişmekte olan ülkenin para krizlerini öngördükleri çalışmalarında, dışsal değişkenlerin yurtiçi değişkenlerden krize daha büyük katkı sağlayabileceğini ortaya koymuşlardır.

Lau ve Yan (2002, s.24-29), 1981 ve 2001 yılları arasında 16 ülke için para krizlerini logit model kullanarak tahmin edilmişlerdir. Modelde, kısa vadeli yabancı yükümlülükler/toplam uluslararası rezervler, kamu açıkları ve reel döviz kuru değerlendirme değişkenlerinin spekülasyon atakları için anlamlı tahminler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Khusaini (2002, s.18), 1990 sonrası Endonezya'da para krizlerini açıklamada ekonomik temelleri temsil eden 8 değişken kullanmıştır. Doğrusal modelde M2/rezervler, bankaların özel sektörden alacakları/GSYİH, cari işlem açığı/GSYİH, GSYİH artışı, rezervler/ithalat değişkenlerinin Endonezya para birimi Rupiah'ın değişimini yüzde 95 oranında açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Zhuang ve Dowling (2002, s.16-19) 6 Güneydoğu Asya ülkesinin (Endonezya, Kore, Malezya, Filipinler, Singapur ve Tayland) 1970-1995 döneme ait 38 değişkenin aylık verilerini kullanarak erken uyarı modeli tahmin etmişler ve modeli test etmek için verileri 1996-1997 yılları için uygulamışlardır. Çalışmada yerli paranın değer kazanması, cari işlemlerde kötüleşme, bankaların aşırı dış borçlanması ve kur uyumsuzluğu, yurtiçi kredi patlaması, büyümede yavaşlama ve varlık fiyatlarında aşırı şişkinlik gibi göstergeler erken uyarı sinyalleri veren değişkenler olarak belirlenmiştir.

Burkart ve Coudert (2002, s.121-131) 1980-1998 dönemi için 15 gelişmekte olan ülkenin üç aylık verilerini kullanarak diskriminant analizi yöntemiyle erken uyarı sistemi modeli oluşturmuşlardır. Modelde yerli paranın aşırı değer kazanması, kısa vadeli borçlanma ve enflasyon artışı ile uluslararası rezervlerdeki kayıpların para krizleri için öncü göstergeler olduğu; bu sonuçların Krugman'ın modelindeki ifade ettiği spekülasyon atakları ve kendi-kendini besleyen krizler için uygunluk gösterdiği ifade edilmiştir.



Oka (2003, s.11-32) Çalışmasında KLR (1997) ile Berg ve Pattillo (1998) tarafından geliştirilen alternatif modelleri genişletmiş ve 1980-1997 dönemi için 118 ülke verilerini kullanarak para krizlerini araştırmıştır. Sinyal ve probit modellerde IMF'e yüksek borcu bulunan, borç servisinin ihracata oranı yüksek olan, rezervlerin ithalata oranı düşük olan ve ihracat artışı yavaşlayan ülkelerin para krizlerine yakalanma risklerinin artabileceğini sonucuna ulaşmıştır.

Krznar (2004, s.20-34), Hırvatistan'da 1998 Eylül ve 2001 Ağustos'ta ortaya çıkan iki para krizinin erken uyarı göstergelerini belirlemek için 39 gösterge kullanmıştır. Çalışmada reel döviz kuru, kamu finansman dengesi/GSYİH, cari işlemler dengesi/GSYİH, enflasyon ve dış borç göstergelerinin iki para krizi için anlamlı öncü göstergeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özkan (2005, s.3), Türkiye'deki para ve finansal krizleri incelediği çalışmasında yurtiçi borçlanmaya bağlı olarak faiz ödemesinden dolayı zayıf mali yapının, sıkı döviz kuru taahhüdü politikasından kaynaklanan rekabetçi yapının zayıflamasının, hedeflenen devalüasyonun üzerinde seyreden enflasyon oranlarının ve özellikle finansal ve bankacılık sektörünün zayıflıklarının para krizlerinin nedeni olabileceği sonuna varmıştır.

Gürler ve Kaplan (2005, s.16) Türkiye'de Temmuz 1996-Aralık 2004 dönemi arasında iki farklı yöntem kullanarak para krizi modelleri oluşturmuştur. Öncü göstergeler yaklaşımına göre reel kur endeksi, sınaî üretim, M2/uluslararası rezervler, dış ticaret dengesi ve cari denge/GSMH değişkenlerinin para krizi için anlamlı olduğuna işaret edilmiştir.

Gerni vd. (2005, s.43-50), öncü gösterge yaklaşımıyla 1990-2004 dönemi için aylık veriler kullanarak Türkiye'de 1994 ve 2001 yıllarındaki para krizlerinin belirleyicilerini araştırılmışlardır. Araştırmada çok sayıda değişken kullanılmış ve ulusal paranın değerlenmiş olması, rezervlerin azalması, faiz oranı farklılıklarının büyümesi, kamu gelirlerinin kamu giderlerini karşılama oranının düşmesi, sanayi üretim endeksinin düşüş kaydetmesi ve enflasyon farklılığının artması istatistiksel açıdan krize sinyal vermede anlamlı bulunmuştur.

Kaya ve Yılmaz (2005, s.92-96) Türkiye'de para krizlerinin ortaya çıkma olasılığını 1990-2002 dönemi arasında 31 açıklayıcı değişken kullanarak logistik regresyon yöntemiyle analiz etmişlerdir. Araştırmada makro, finansal, dış ekonomik, bekleyişler ve ülke riskini içeren beş ayrı modelle para krizlerinin görülme olasılığı araştırılmıştır. Finansal küreselleşme olgusunun para krizlerinin yüzde 10 önem seviyesinde Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Erkekoğlu ve Bilgili (2005, s.32 ) 1979-2002 dönemini kapsayan 21 gelişmekte olan ülkenin para krizlerinin öngörülmesini sağlayabilecek erken uyarı göstergelerini, ayırma (discriminat) analizi yaklaşımıyla incelemiştir. Modelin açıklama gücü düşük olsa da toplam rezervlerin borç servislerine oranı, toplam rezervlerin ithalata oranı, büyüme oranı, toplam borç servisinin GSMH'ya ve mal ve hizmet ihracatına oranı kriz yılları ile kriz olmayan yılları birbirinden ayıran göstergeler olarak öne çıkmıştır.

### 3.2. Para Krizi Modellerinde Erken Uyarı Göstergeleri

Teoride para krizlerinin nedenlerine belirli bir çözüm ortaya konmasa da uygulamada ortaya çıkabilecek krizlerin olası belirtilerine yukarıdaki uygulamalı çalışmalardan da anlaşılacağı gibi çok sayıda farklı değişkene yer verilmektedir. Bu belirtiler, resesyona bağlı olarak kredi piyasalarında ortaya çıkan sorunlar yanında, yurtiçi ve yurtdışı kaynaklı ekonomik güçlükleri temsil eden çok sayıdaki değişkenler kümesini kapsamaktadır. Ancak para krizleri konusunda geliştirilen teorik ve uygulamalı çalışmalarda genellikle erken uyarı göstergeleri olarak kabul gören değişkenler aşağıdaki Tablo 1'de gösterilmektedir.



Tablo 1. Para Krizlerini Öngörmede Kullanılan Değişkenler ve Yorumu

Gösterge	Yorum	İşaret*
Reel Döviz Kuru	Uluslararası rekabetteki değişim yanında kurun değerlenmesine veya değer kaybetmesine yönelik bir göstergesidir. Aşırı değerlenmiş reel döviz kurunun finansal krizlerin ortaya çıkma olasılığını yükseltmesi beklenmektedir.	+
İhracat Artışı	Uluslararası piyasalarda rekabet kaybının bir göstergesidir. İhracat artışındaki azalma yerli paranın aşırı değerlenmesinden kaynaklanabilir ve döviz varlıkları yükümlülüklerini karşılayamayan bankalar risk oluşturabilmektedir.	-
İthalat Artışı	Dış sektörün zayıflığı ve yerli paranın aşırı değerlenmesi para krizlerinin nedenleri arasındadır. Her iki unsur rekabetçi yapının kaybolmasından dolayı bankacılık sektöründe kırılganlığı artırabilmektedir.	+
Dış ticaret Hadleri	Ticaret hadlerindeki yükselme, ülkenin ödemeler bilançosu pozisyonunu güçlendirerek kriz olasılığını azaltmaktadır.	-
Cari İşlemler/ GSYİH	Ülkenin dış borç ve sermaye çıkışındaki artış, borcu sürdürülebilirliği sorunlarına bağlı olarak cari işlem sorunlarını derinleştirebilmektedir. Bu yapı devalüasyon beklentisini artırarak bankacılık sisteminde kriz olasılığını güçlendirmektedir.	-
M2/Uluslararası Rezervler	Oran, bankacılık sisteminin yükümlülüklerinin ne ölçüde yabancı rezervlerle desteklendiğini göstermektedir. Kriz sırasında yerli paranın yabancı paraya dönüşümü artacaktır. Bu nedenle bu oran MB'nın döviz taleplerini karşılamasının bir göstergesidir.	+
Döviz Rezervinde Artış	Döviz rezervindeki azalma kurun devalüasyon baskısı altında olabileceğinin güvenilir bir göstergesidir. MB'nın sabit kuruyla döviz satarak kuru korumaya çalışması rezervlerini azaltabilir ve devalüasyon gerçekleşmeyebilir. Ancak kur sisteminin çökmesi, kurun korunduğu dönemden önce ortaya çıkabilir ve rezervlerde azalmanın işareti sayılır.	-
M1 ve M2 Artışı	Likidite ölçütü olan bu göstergelerdeki artışlar kura yönelik spekülasyon artışlarının olabileceğini ve bankacılık krizlerini başlatabileceğini göstermektedir.	+
M2 Para Çarpanı	Gösterge finansal liberalizasyonla ilişkilendirilmektedir. Para çarpanındaki büyük artış, mevduat zorunlu karşılıklarında sert azalmayla açıklanmaktadır.	+
Yurtiçi Kredi /GSYİH	Yurtiçi kredilerdeki aşırı yükselme bankacılık sisteminin kırılganlığının en önemli göstergesi sayılmaktadır. Oran, bankacılık krizleri öncesinde artış göstermektedir. MB'nın bankalara finansal durumlarını iyileştirmek için para enjekte edebildiği durumlarda kriz derinleşebilmektedir.	+
Yurt içi Reel faiz oranları	Reel faiz oranları, liberalizasyon sürecinde artma eğilimi gösterdiğinden finansal liberalizasyonun bir göstergesi olarak düşünülmektedir. Artan reel faizler likiditeye ulaşmada sorunlar olabileceğini gösterirken spekülasyon atakların uzaklaştırılmasına yönelik eğilimin artmasının bir işaretidir	+
Kredi ve Mevduat Faiz oranı Farkı	Göstergenin belirli bir eşik değerin üzerinde artması, bankalarda kredi kalitesini azaltarak kredi riskinde kötüleşmeye ve sonuçta bankaları kredi vermede isteksizliğe yöneltmektedir.	+
Kamu Borcu/GSYİH	Artan borçlanma gereksinimi yabancı sermaye girişlerini tersine çevirerek kırılganlığı artırmakta ve böylece kriz olasılığı güçlenmektedir.	+
Sanayi Üretim Artışı	Sanayi üretim artışındaki gerilemeler finansal krizlerden önce ortaya çıkmaktadır.	-
Hisse Senedi Fiyatı Değişme	Hisse senedi gibi varlık fiyatlarındaki aşırı artış finansal krizlerden önce görülmektedir	+
Dünya Petrol Fiyatları Artışı	Yüksek petrol fiyatları resesyona neden olarak krizleri tetikleyebilmektedir.	-
ABD Faiz Oranları	Uluslar arası faiz oranları ülkelerden sermaye çıkışını artıran önemli bir faktördür.	+
OECD Ülkeleri Büyüme Artışı	Yabancı ülke üretim artışı ihracatı artırabilmekte ve kriz olasılığını azaltabilmektedir.	-

Pozitif işaret, gösterge ile bankacılık krizi çıkma olasılığı arasında doğru yönlü, negatif işaret ise ters yönlü ilişkinin bulunduğunu göstermektedir.

**Kaynak:** J. J. LESTANO ve G. H. KUPER (2003), **Indicators of Financial Crises Do Work! An Early-Warning System for Six Asian Countries.** (Erişim Tarihi 26.06.2006) (<http://129.3.20.41/eps/if/papers/0409/0409001.pdf>)

Yukarıdaki tablonun birinci sütununda para krizlerinin belirtileri için kullanılan öncü göstergeler, ikinci sütununda bu göstergelerin şoklar karşısında artması veya düşmesi durumunda para krizleriyle ilişkisinin teorik açıklaması, üçüncü sütunda göstergenin para kriziyle olan ilişkisinin işareti gösterilmektedir.

Erken uyarı sisteminde birçok mekanizma kullanılmaktadır. Bu mekanizmalardan en önemlileri Frankel ve Rose (1996)'un para krizlerini, Demirgüç-Kunt ve Detragiache (1997, 2000)'nin bankacılık krizlerini araştıran niteliksel tepki (logit ve probit) modelleridir. Bu modellerin dışında Sachs vd.(1996) tarafından önerilen ve birçok ülkeyi kapsayan kukla değişkenli panel regresyon modelleri ile Eichengreen vd. (1995) tarafından geliştirilen grafiksel olay yaklaşımları mevcuttur. Ayrıca Kaminsky ve Reinhart (1996)'ın sinyal yaklaşımı da literatürde en fazla kullanılan alternatif diğer bir modeldir. Bu yöntemde göstergelerin değerleri kriz dönemleri ile normal dönemlerdeki değerleriyle karşılaştırılmakta ve göstergelerin değerlerinin eşik değerleri aşması halinde, gösterge olası krizlerin sinyali sayılmaktadır

Yukarıdaki uygulamalarda görüldüğü gibi para krizlerinin öngörülmesinde tek bir yöntem kullanılmadığı gibi aynı göstergelerden de yararlanılmamaktadır. Aşağıdaki bölümde Türkiye'de para krizlerinin öngörülmesinde Kaminsky ve Reinhart (1996) tarafından geliştirilen sinyal yaklaşımı metodu kullanılacaktır. Bu yöntemin seçilmesinin nedeni, IMF'in yakın izleme faaliyetlerinin bir parçası olarak kullanılması ve diğer modellerin (logit ve probit modeller) aksine, değişkenlerin krize ilişkin bireysel etkinliklerinin anlamlı bir şekilde sıralanabilmesi, yani bir gösterge hakkında niteliksel bir değerlendirme yapılabilmesine izin vermesidir. Ayrıca bu yöntemin diğer bir üstünlüğü de bireysel bir göstergenin normal seviyesinden sapma derecesi hakkında bilgi verebilmesidir (IMF, 2002, s.49; Rabe, 2000, s.40).

#### 4. PARA KRİZLERİNİ ÖNGÖRMEDE SİNYAL YAKLAŞIMI METODU

Ekonomide kırılmanın sayısal olarak ifade edilmesine yönelik bir yaklaşım da kırılma işaretlerinin sayılarını hesaplamaktır. Yeterince şiddetli sayılabilecek kırılma işaretleri, bir ülkenin krizden korunmasını sağlayabilecektir. Ancak burada kırılma ile ilişkin kritik sınırın nasıl belirleneceği sorunu önem kazanmaktadır. Kaminsky ve Reinhart (1996), 1970-95 yılları arasında 15 gelişmekte ve 5 sanayileşmiş ülkede ortaya çıkan para krizlerini incelemiş ve sinyal yaklaşımı ile göstergelerin krizi ne ölçüde öngörebileceğini araştırmışlardır. Kaminsky (1999, s.12), para krizlerine yönelik sinyal yaklaşımını aşağıdaki şekilde açıklamaktadır:

$n$  ; finansal krizlerin olası göstergelerini temsil ettiği varsayılan değişken sayısı,

$x_t^j$  , sinyali göstermekte ve döneminde gösterge, kritik sınırı  $\overline{x_t^j}$  'yi aşıyorsa, bu dönemde kriz sinyali olduğu söylenebilir.

$$\text{Böylece; } \{S_t^j = 1\} = \{S_t^j, |x_t^j| > |\overline{x_t^j}|\} \quad (1)$$

Denklem 1'de değişkenlerden bazılarının krize yakın dönemde aşırı derecede düşmesi veya büyüme göstermesi, kriz sinyali olarak düşünülebileceğinden dolayı mutlak değer olarak ifade edilmiştir. Mut-



lak değer, değişkenlerdeki farklı dalgalanmaları dikkate almamıza olanak vermektedir. Burada olası bir kriz sinyali yoksa  $\{S_t = 0\}$  değerini almakta ve denklem (2)'deki gibi gösterilmektedir.

$$\{S_t^j = 0\} = \left\{ S_t^j, |x_t^j| < \left| \begin{array}{c} - \\ x_t^j \end{array} \right| \right\} \quad (2)$$

Zaman serilerindeki dalgalanmayı sinyale dönüştüren kritik sınırnın seçiminde birbiriyle çelişen değerlendirmelerin ortadan kaldırılması da gerekmektedir. Eğer kritik değer, yanlış sinyallerin sayısını azaltmak amacıyla çok katı belirlenmişse, sinyal gözden kaçabilecek ve şiddetli bir krizle karşılaşılacaktır (I. tip hata). Bu durum I. tip hatanın oldukça büyük olabileceğini göstermektedir. Aksine kritik sınır çok geniş bir değer olarak belirlenmiş ve normal değerine çok yakınsa tüm krizler öngörülebilse de asla kriz ortaya çıkmayacak birçok kriz sinyalinin alınması olasılık dahilinde olacaktır. Böylece birçok yanlış sinyaller gönderilecektir (II. tip hata). Bu durumda II. tip hata büyüyecektir.

Sinyal yaklaşımında kritik bölgenin büyüklüğünün seçimi konusunda genel bir yaklaşım mevcut değildir. Ancak Kaminsky ve Reinhart (1999) her iki gösterge için optimal kritik eşik değer büyüklüğünü (yani düzensiz hareket ettiği düşünülen bir göstergenin gözlem sayılarının yüzdesini) kritik bölgenin geniş bir aralık boyunca hareketlerini araştırarak seçmiş ve yanlış sinyallerin doğru sinyallere oranını minimize eden değerini belirlemiştir. Bu oran (optimal eşik değer)  $w$  ile gösterilirse;

$$w = \frac{\beta \left| \bar{x}_t^j \right|}{\left( 1 - \alpha \left| \bar{x}_t^j \right| \right)} \quad (3)$$

Şeklinde hesaplanmaktadır. Burada  $\alpha$ , I. tip hata büyüklüğüdür ve  $\beta \left| \bar{x}_t^j \right|$  eşik değer fonksiyonudur ve  $\alpha \left| \bar{x}_t^j \right| > 0$ .

I. tip hata sıfır hipotezin yanlışlıkla reddedilmesi, II. tip hata ise sıfır hipotezin yanlışlıkla kabul edilmesi durumunda ortaya çıkmaktadır. Sıfır hipotez bir kriz olabileceğini ifade eden denklem 1'in minimize edilmesidir.

Bir gösterge kritik eşik değeri aşıyorsa gelecekte bir krizin sinyali alınabilmektedir. Bu durumda iki senaryo ortaya çıkmaktadır: i) Kriz sinyali alındıktan kısa süre içinde (kriz penceresinde) kriz ortaya çıkmakta (doğru sinyal) veya ii) Kriz sinyali alındıktan kısa süre içinde kriz ortaya çıkmamaktadır (yanlış sinyal). Her gösterge için yanlış sinyallerin doğru sinyallere oranını tahmin etmek için iyi ve kötü sinyalleri tanımlamak gerekmektedir.

Sinyal yaklaşımında, göstergelerin krizleri öngörme kabiliyetine sahip olmasında beklenen dönem (kriz penceresi) esas alınmaktadır ve 24 veya 12 aylık pencere üzerinden değerlendirmeler yapılmaktadır. Eşik değerler, birçok yanlış sinyale sahip olma riskleri ile ortaya çıkabilen krizleri kaybetme riskleri arasındaki dengeyi korumak amacıyla belirlenmektedir. Ampirik uygulamalarda her gösterge için optimal eşik değerler kümesi elde edilmektedir. Eşik değerler gösterge gözlemlerinin dağılımlarının yüzdelere ilişkin olarak tanımlanmaktadır.

Sinyallerin etkinliği araştırılırken, hem tek tek göstergeler düzeyinde bir göstergenin, hem de göstergeler kümesi düzeyinde tüm göstergelerin krizleri öngörmeye ne ölçüde faydalı olduğu incelenmektedir. Kaminsky ve Reinhart (1996) sinyallerin sürekliliği ve öncü zamanlarını inceleyerek göstergelerin ön-

görü kabiliyetlerine göre sıralamasını yapmıştır. Her göstergenin etkinliğinin belirlenmesinde aşağıdaki 2x2 matrisine göre performans analizi yapılmaktadır.

	Kriz Var (24 Ay İçinde)	Kriz Yok (24 Ay İçinde)
Sinyal Alındı	A	B
Sinyal Alınmadı	C	D

Yukarıdaki matraste A, göstergenin iyi sinyal verdiği ayların sayısını; B, göstergenin kötü (veya yanlış) sinyal (noise) verdiği ayların sayısını; C, göstergenin iyi sinyal vermede başarısız olduğu ayların sayısını; D ise, göstergenin kötü bir sinyal olabilecek bir sinyali vermediği ayların sayısını göstermektedir. Mükemmel bir göstergenin, sadece bu matrisin kuzey batı ve güney doğu hücrelerine (A ve D) ait olan gözlemleri üretmesi gerektiği açıktır. İzleyen 24 ay içinde bir krizle sonuçlanan her ayda göstergenin bir sinyal vermesi durumunda  $A > 0$  ve  $C = 0$  ve yine izleyen 24 ay içinde bir krizle sonuçlanmayan her ayda göstergenin bir sinyal vermemesi halinde  $B = 0$  ve  $D > 0$ 'dır. Uygulamada göstergelerin hepsinin mükemmel bir gösterge profiline uymayacağı açıktır. Ancak matris, her göstergenin bu profile ne ölçüde yakın veya uzak olduğunun değerlendirilmesinde faydalı bir referans olacaktır. Burada her gösterge için kötü sinyallerin iyi sinyallere oranı  $[B/(B+D)]/[A/(A+C)]$  şeklinde hesaplanmaktadır. Bu oran, gürültü sinyal oranı şeklinde de ifade edilmektedir. Formülde,  $B/[B/(B+D)]$  yanlış sinyallerin tüm olası kötü sinyallere oranını,  $A/[A/(A+C)]$  ise iyi sinyallerin tüm olası iyi sinyallere oranını temsil etmektedir (Kaminsky vd, 1998, s.18-19). Literatürde sıfıra yakın veya 1'den küçük değeri veren göstergenin kriz sinyali vermede başarılı olduğu ifade edilmektedir (Schardaux, 2002, s.114).

## 5. PARA KRİZLERİNİN SİNYAL YAKLAŞIMI YÖNTEMİYLE ÖNGÖRÜLEBİLİRLİĞİ: TÜRKİYE UYGULAMASI

Bu çalışmada Kaminsky vd. (KLR) (1998) tarafından yapılan sinyal yaklaşımı yönteminde izlenen aşamalara bağlı kalınarak öncelikle kriz tanımı ve dönemi belirlenmekte, göstergeler seçilmekte, eşik değer hesaplamaları yapılmakta ve ardından ampirik uygulama sonuçları incelenmektedir.

### 5.1. Eşik Değer ve Kriz Döneminin Belirlenmesi

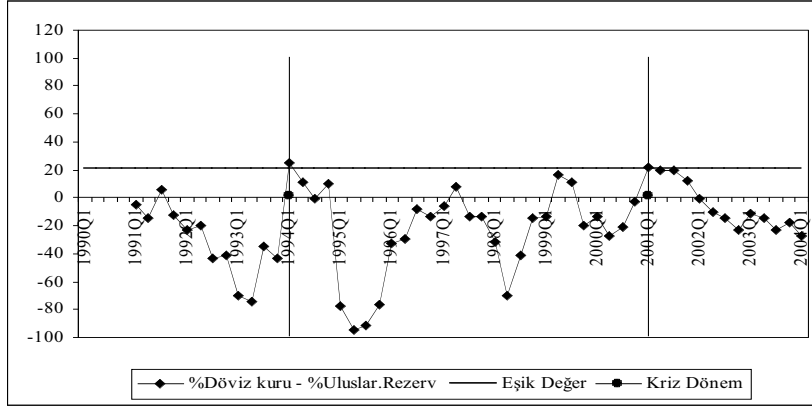
Literatürde kriz döneminin belirlenmesi konusunda tam bir görüş birliği yoktur. KLR para krizi dönemi, döviz kuru baskı endeksi şeklinde tanımlanmış ve endeksi döviz kurunda ve uluslararası rezervlerde ağırlıklı aylık yüzde değişimler şeklinde oluşturmuş ve endeksin ortalamasının 3 standart sapmasından daha fazla olduğu dönemleri kriz dönemleri olarak tanımlamıştır (Kaminsky vd. 1998, s.16). Frankel ve Rose ise para krizi dönemini nominal döviz kurunun en az yüzde 25 değer kaybettiği dönemler olarak belirlemiştir. Diğer bir tanımda döviz kurunda bir önceki yıllık değişimin en az yüzde 10'u aştığı dönem olarak ifade etmiştir (Berg ve Pattillo (1999, s.1189. Edison (2000, s.2) ise kura yönelik spekülatif atak karşısında yerli paranın aşırı değer kaybettiği dönemler ile uluslararası rezervlerde büyük azalmaların birlikte görüldüğü dönemler, para krizleri olarak tanımlamıştır.

Uygulamalardan da anlaşılacağı gibi kriz döneminin belirlenmesinde sıklıkla döviz kuru ve uluslararası rezerv değişimlerinin dağılımlarından yararlanılmaktadır. Dağılım oluşturulurken hem döviz kuru hem de ilgili dönem kuruyla TL'ye dönüştürülen uluslararası rezervlerin bir yıl öncesi döneme göre yüzde artış veya azalışlarının farkları alınmıştır. Ardından bu dağılımın ortalaması ( $\bar{x} = -20,35$ ) ve standart sapması ( $s = 29,02$ ) hesaplanarak aşağıdaki formül yardımıyla eşik değer (21,15) bulunmuştur.

$$\text{Eşik Değer} = \bar{x} + 1,43s$$



Burada  $\bar{x}$  dağılımın ortalamasını ve s ise dağılımın standart sapmasını göstermektedir. Eşik değerin üzerinde kalan dönemlerin kriz dönemleri olduğu kabul edilmiştir. Aşağıdaki Şekil 1'den de görüleceği üzere 1994Q2 ve 2001Q1 para krizleri ortalama artı 1,43 standart sapma değeri olan eşik değerin aşıldığı noktalarda ortaya çıkmıştır. Literatürde eşik değerin belirlenmesinde sabit sayının standart sapma ile çarpılması gerektiği konusunda kesin bir görüş birliği bulunmamaktadır.



Şekil 1. Para Krizine Ait Dönemlerin Belirlenmesi

## 5.2. Kullanılan Göstergeler

Literatürde para krizlerinin öngörülmesinde çok sayıda farklı göstergelerin kullanıldığı yukarıdaki Tablo 1'de görülmektedir. Bu çalışmada kullanılan göstergeler uygulamalarda çoğunlukla tercih edilen ve dönemsel olarak mevcut olabilenler arasından seçilmiştir. Göstergelerin bir kısmına bir takım nedenlerden dolayı ulaşılamadığından (frekans uyumsuzluğu vb.) araştırma kapsamı dışında tutulması uygun görülmüştür.

Bu çalışmada verilerin elde edilebilirliği ölçüsünde 1990 ve 2005 yılları arasında göstergelere ait 3 aylık değerler kullanılmış ve veriler TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden (EVDS) alınmıştır. Verilerin mevsimsellik ve trend etkisinden arındırılması amacıyla bir önceki yılın aynı dönemine göre yüzde artış veya azalışları hesaplanmıştır. Aşağıdaki Tabloda çalışmada kullanılan göstergeler verilmektedir.

Tablo 2. Analize Konu Olan Değişkenler

1. Sermaye Çıkışı
2. Sanayi Üretim Endeksi
3. M2 / Uluslar arası Rezervler
4. GSMH (1987 Sabit Fiyatlarla)
5. M1
6. Üretim Artışı Sabit (Sabit Fiyat Fiyatlarla)
7. İMKB100 Endeksi
8. 3 Aylık Mevduat Faizi
9. Reel Efektif Döviz Kuru
10. İhracat
11. Banka Mevduatı
12. İthalat
13. M2
14. MB Döviz Rezervi
15. M2Y / Baz Para
16. Yurtiçi Krediler/GSYİH

Göstergelerden bazıları (sermaye çıkışı, uluslararası rezervler gibi) dolar cinsinden verildiğinden bu değerler ilgili dönemdeki ortalama döviz kuru ile çarpılarak TL'ye dönüştürülmüştür.

### 5.3. Eşik Değerlerin Belirlenmesi

Bu çalışmada yüzde 10 ve 20'lik dilimler arasında yüzde 1'lik artışlarla 11 farklı yüzde seviyeye ait eşik değerler belirlenmiş ve bu eşik değerlerden hareketle her bir göstergeye ait gürültü sinyal oranları (kötü sinyallerin iyi sinyallere oranı) bulunmuştur. Her gösterge için gürültü sinyal oranını minimum yapan yüzdeler dilim eşik değeri olarak alınmıştır. Tablo 3'de göstergelerin eşik değerlerinin yön ve yüzdeler dilimlerine ilişkin bilgiler gösterilmektedir.

**Tablo 3. Eşik Değerlerin Yönü ve Yüzde Seviyeleri**

Değişken Adı	Eşik Değer (Thresholds)	
	Yön	Yüzde Düzey (Percentile)
Sermaye Çıkışı	Yukarı	0,11
Sanayi Üretim Endeksi	Aşağı	0,10
M2 / Uluslararası Rezervler	Yukarı	0,10
GSMH 1987 (Sabit Fiyatlarla)	Aşağı	0,10
M1	Yukarı	0,20
Üretim Artışı (Sabit Fiyatlarla)	Aşağı	0,10
İMKB100 Endeksi	Aşağı	0,20
3 Aylık Mevduat Faizi	Yukarı	0,10
Reel Efektif Döviz Kuru	Aşağı	0,17
İhracat	Aşağı	0,19
Banka Mevduatı	Yukarı	0,20
İthalat	Yukarı	0,14
M2	Yukarı	0,17
MB Döviz Rezervi	Aşağı	0,19
M2Y / Baz Para	Yukarı	0,14

Yukarıdaki tabloda birinci sütunda değişkenlerin kriz sinyali verme durumlarına ait yönleri verilmiştir. Buradan aşağı yön veren bir değişken için eşik değeri belirlerken alt yüzdeler dilimleri yukarı olanlarda ise üst yüzdeler dilimleri dikkate alınmıştır.

İkinci sütundaki yüzdeler dilimleri, göstergelere ilişkin gürültü-sinyal oranını minimum yapan eşik değerleri vermektedir. Örneğin yönü aşağı olan sanayi üretim endeksi için yüzde 10, yönü yukarı olan banka mevduatı için ise yüzde 20'lik dilime ait eşik değeri gürültü sinyal oranını minimum yapmaktadır. Göstergelerden yurtiçi kredilerin GSYİH'ya oranı yüzde 10 ve 20 yüzdeler dilimlerinde kriz öncesi dönemde sinyal alınmaması nedeniyle uygun bir eşik değeri bulunamamış ve bu gösterge analiz aşamasında dikkate alınmamıştır.

### 5.4. Ampirik Sonuçlar

Elde edilen bulguların incelenmesinde öncelikle her bir gösterge tarafından açıklanan kriz yüzdelerine bakılmıştır. Tablo 4'de ilk iki sütunda göstergelerin 1994 ve 2001 krizlerinde kriz öncesi iki yıllık pen-

cerede ürettikleri sinyal sayıları gösterilmektedir. Son sütunda ise aynı dönemde en az bir sinyal alınan kriz sayısı toplam kriz sayısına bölünerek açıklanan kriz yüzdeleri hesaplanmıştır.

**Tablo 4. Kriz Dönemlerinde Alınan Sinyal Sayıları ve Krizlerin Açıklanma Yüzdeleri**

Değişken Adı	Sinyal Sayısı		Açıklanan Kriz Yüzdesi
	1994	2001	
Sermaye Çıkış	2	2	100
Sanayi Üretim Endeksi	2	2	100
M2 / Rezerv	0	3	50
GSMH 1987 SabitFiyat	2	0	50
M1	1	3	100
Üretim Artışı SabitFiyat	2	0	50
İmkb100 Endeksi	2	2	100
3 Aylık Mevduat Faizi	0	2	50
Reel Efektif Döviz Kuru	3	0	50
İhracat	3	0	50
Banka Mevduatı	0	3	50
İthalat	1	1	100
M2	0	2	50
MB Döviz Rezervi	2	0	50
M2y / Baz Para	1	0	50
		<b>Ortalama =</b>	66,6

Tablodan da görüleceği gibi her bir gösterge krizlerin ez az yüzde 50'sini doğru olarak açıklamıştır. Ortalama olarak ise göstergelerin krizleri doğru açıklama yüzdesi 66,6 olmuştur.

Her bir göstergenin performansına ilişkin bilgiler aşağıda Tablo 4'de gösterilmektedir. Bu tablodaki değerler Ek 1'de verilen Şekil 3'deki grafiklerden yararlanılarak hesaplanmıştır.



**Tablo 5. Değişkenlerin Önem Sıralarının Gürültü-Sinyal Oranları Yardımıyla Belirlenmesi**

Değişken Adı	$A/(A+C)$ <u>1</u>	$B/(B+D)$ <u>2</u>	$(B/(B+D))/$ $(A/(A+C))$ (Gürültü / Sinyal) <u>3</u>	$A/(A+B)$ P(Kriz/Sinyal) <u>4</u>	$(A/(A+B))-$ $((A+C)/(A+B+C+D))$ P(Kriz/Sinyal)- P(Kriz) <u>5</u>
Sanayi Üretim Endeksi	0,19	0,07	0,36	50,00	23,77
Sermaye Çıkışı	0,19	0,09	0,47	50,00	18
M2 / Rezerv	0,19	0,10	0,52	42,86	14,79
GSMH 1987 Sabit Fiyatlı	0,13	0,09	0,71	40,00	8
Üretim Artışı Sabit Fiyat	0,13	0,10	0,76	33,33	5,75
M1	0,25	0,20	0,80	30,77	4,54
İMKB100 Endeksi	0,25	0,20	0,80	30,77	4,54
3 Aylık Mevduat Faizi	0,13	0,11	0,89	28,57	2,34
Reel Efektif Döviz Kuru	0,19	0,18	0,95	27,27	1,04
İhracat	0,19	0,20	1,07	25,00	-1,23
Banka Mevduatı	0,19	0,22	1,19	23,08	-3,15
İthalat	0,13	0,16	1,24	22,22	-4,04
M2	0,13	0,20	1,60	18,18	-8,05
MB Döviz Rezervi	0,13	0,22	1,78	16,67	-9,56
M2Y / Baz Para	0,06	0,18	2,84	11,11	-15,12

**1** Olası iyi sinyallerin bir yüzdesi olarak iyi sinyaller

**2** Olası kötü sinyallerin bir yüzdesi olarak kötü sinyaller

**3** Kötü sinyallerin (kötü sinyallerin alınmış olabildiği ayların bir oranı olarak ölçülmüştür) iyi sinyallere (iyi sinyallerin alınmış olabildiği ayların bir oranı olarak ölçülmüştür) oranı.

**4** İzleyen 8 üç aylık dönem içerisinde en az bir krizle sonuçlanan gösterge tarafından alınan sinyallerin yüzdesi. Sinyal alınması durumunda bir krizin çıkması şartlı olasılığını gösterir.

**5** Bir krizin çıkması şartlı olasılığı ile bir kriz çıkma olasılığı arasındaki fark.

Tablonun ilk sütunu her bir göstergenin iyi sinyalleri alma eğiliminin bir ölçüsünü göstermektedir. Olası iyi sinyallerin bir oranı olarak ( $A/(A+C)$ ), gösterge tarafından alınan iyi sinyallerin sayısını göstermektedir. 1 (yüzde 100) puanına sahip olabilmek için her bir kriz öncesi 2 yıl boyunca her üç ayda bir sinyal alınması gerekmektedir. Tablonun ikinci sütunu göstergelerin performanslarını kötü sinyal göndermeleri yönüyle ölçmektedir. Olası kötü sinyallerin bir oranı olarak ( $B/(B+D)$ ) gösterge tarafından alınan kötü sinyallerin sayısını göstermektedir. Sütundaki değerler ne kadar düşükse gösterge o kadar iyidir.

Tablonun üçüncü sütunu göstergelerin iyi sinyal üretme ve kötü sinyallerden kaçınma yetenekleri hakkında bilgilerini göstergelerin gürültülülüğünün bir ölçüsü olarak gürültü- sinyal oranı adıyla birleştirilmektedir. Bu sütundaki değerler ne kadar küçükse gösterge o kadar iyidir. Bu oran hangi göstergenin potansiyel göstergeler listesinden atılmasına karar vermede bir ölçüt olarak kullanılabilir. Tesadüfi zamanlarda sinyal alan bir sinyal cihazının 1'e eşit bir gürültü sinyal oranı üretmesi beklenir. Buradan hareketle gürültü sinyal oranı bire eşit ya da büyük olan göstergelerin aşırı gürültü ürettiği ve böylece analizden çıkarılması gerektiği sonucuna varılabilir. Buradan hareketle sinyal yaklaşımı çerçevesinde para krizlerinin belirlenmesinde dikkate alınan göstergelerden altısının listeden çıkarılması gerekecektir. Bu göstergeler ihracat, banka mevduatı, ithalat, M2, Merkez Bankası döviz rezervi ve M2Y/Baz para'dır.



Göstergelerin gürültülülüğünü belirlemenin diğer bir yolu sinyal alınması durumunda kriz çıkma şartlı olasılığının ( $A/(A+B)$ ) kriz çıkma olasılığı ( $(B/(B+D))/(A+B+C+D)$ ) ile karşılaştırılmasıdır. Tablonun son iki sütununda bu bilgilere yer verilmektedir. Göstergenin iyi olmasının bir şartı da onun şartlı olasılığının şartlı olmayan olasılığından büyük olmasına bağlıdır. Son sütunda her iki olasılık arasındaki fark görülmektedir. Buradaki tahminlerden negatif değerli göstergelerin, gürültü sinyal oranı 1'in üzerinde olan göstergelerle aynı olduğu açıktır. Buradan da her iki yaklaşımın aynı bilgiyi verdikleri anlaşılmaktadır.

#### 5.4.1. Öncü Göstergelerin Ne Derecede Öncü Olduğu Sorunu

Bir önceki bölümde göstergeler daha az yanlış sinyal verme yönleriyle krizleri öngörme yeteneklerine göre sıralanmışlardı. Ancak böyle bir yaklaşım sinyallerin öncü zamanını dikkate almamaktadır. Bu durumda önceden tedbir almak isteyen politika yapıcılar, kriz patlak verdiği sırada iyi sinyal veren bir gösterge ile kriz patlak vermeden önceki bir zamanda iyi sinyal veren bir gösterge arasında kayıtsız kalabilecektir. Yukarıdaki Tablo 5, kriz gerçekleşmeden önceki iki yıllık pencere dikkate alındığında krizden 12 ay önce sinyal veren bir gösterge ile krizden 3 ay önce sinyal veren bir göstergeyi birbirinden ayıramayacaktır.

Buradan hareketle kriz gerçekleşmeden önceki ilk sinyal alınan ortalama ay sayıları her bir gösterge için aşağıdaki Tablo 6'da gösterilmektedir.

**Tablo 6. Ortalama Öncü Zaman (Average Lead Time)**

Değişken Adı	Kriz Öncesi İlk Sinyalin Alındığı Üç aylık Sayısı
Sanayi Üretim Endeksi	8
GSMH 1987 Sabit Fiyat	5
Sermaye Çıkış	5
İMKB100 Endeksi	4
M2 / Rezerv	4
M2Y / Baz Para	4
MB Döviz Rezervi	4
İhracat	4
Reel Efektif Döviz Kuru	4
Banka Mevduatı	3
M1	3
M2	3
Üretim Artışı Sabit Fiyat	3
3 Aylık Mevduat Faizi	1
İthalat	1

Yukarıdaki tablo incelendiğinde seçilen göstergelerin yarından fazlası ilk sinyallerini kriz ortaya çıkmadan 3 ile 8 üç aylık dönem arasında göndermektedir. Buradan hareketle göstergelerin, politika yapıcılarına önleyici tedbirler alması için uygun bir öncü zaman sunabileceğini söylemek yanlış olmayacaktır. Ancak burada, 3 aylık mevduat faizi, Tablo 6'da yer alması uygun görülen değişkenlerden biri olsa da, gürültü sinyal oranı 1'in üzerindedir ve en düşük öncü zamana sahiptir. Bunun dışında göstergelerden

çoğunun kriz için tesadüfi olmaktan ziyade öncü değişkenler olabileceği ve bu sonucun erken uyarı sistemiyle tutarlı olduğu söylenebilir.

#### 5.4.2 Sinyallerin Israrcılığına (Persistence) Bakış

Potansiyel bir öncü göstergede aranılan diğer bir özellik sinyallerin kriz öncesi iki yıllık dönem boyunca diğer zamanlara göre daha ısrarcı olmaları durumudur. Normal zamanlara göre kriz öncesi dönem boyunca sinyallerin ısrarcılığı, dönem başına ortalama sinyal sayısı olarak ölçülmektedir. Sinyallerin Israrcılık durumları Tablo 6'da gösterilmektedir. Israrcılık kavramı göstergelerin gürültülülüğüne bakmanın diğer bir yoludur. Tablodaki ölçü gürültü sinyal oranının tersidir. Burada da göstergeler performanslarına göre sıralanmışlardır. Örneğin sanayi üretim endeksi için sinyaller kriz öncesinde normal zamanlardan yaklaşık 3 kat ve sermaye çıkışı için yaklaşık 2 kat daha ısrarcıdır.

Tablo 7. Sinyallerin Israrcılık (Persistence) Durumlarının Belirlenmesi

Değişken Adı	Normal Zamanlara Göre Kriz Esnasındaki Israr
Sanayi Üretim Endeksi	2,8
Sermaye Çıkış	2,1
M2 / Ulus. Rezerv	1,9
GSMH (1987 SabitFiyat)	1,4
Üretim Artışı SabitFiyat	1,3
M1	1,25
İMKB100 Endeksi	1,25
3 Aylık Mevduat Faizi	1,12
Reel Efektif Döviz Kuru	1,06
İhracat	0,94
Banka Mevduatı	0,84
İthalat	0,81
M2	0,63
MB Döviz Rezervi	0,56
M2Y / Baz Para	0,35

#### 5.4.3. Kırılganlık Endeksinin Hazırlanması

Tüm göstergeler tarafından sağlanan bilgiler, gelecekte ortaya çıkabilecek bir krizin değerlendirilmesi amacıyla birlikte kullanılabilir. Bu amaçla bazı bileşik endeks hesaplama yöntemlerine başvurulmaktadır. Bu yöntemlerde kriz aşamasında olan bir ekonominin kırılganlığı tespit edilirken incelenen dönemde alınan sinyallerin sayısı her bir gösterge için hesaplanmaktadır. Buna göre sinyal sayısı arttıkça finansal bir kriz olasılığı da artacaktır.

Bileşik endeks hesaplamada farklı yöntemler kullanılmaktadır. Burada bunlardan ikisi incelenecektir.

n göstergeler vektörü X olsun. Herhangi bir dönemde sinyal sayısı 0 ve n arasında bir yerde olabilir. Buradan ilk bileşik endeks aşağıdaki gibi tanımlanır;

$$I_t = \sum_{k=1}^n B_t^k \quad (4)$$

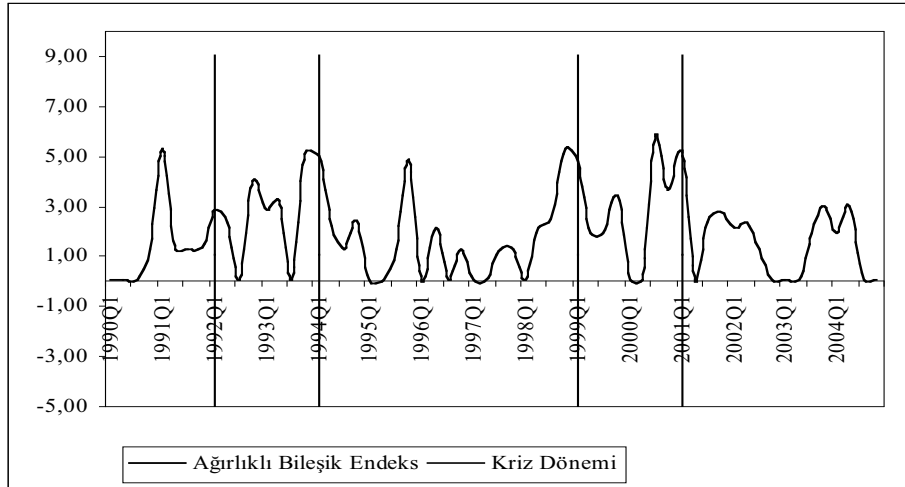
Eğer  $k$  değişkeni ( $X_t^k$ )  $t$  döneminde eşik değeri aşarsa ( $B_t^k$ ) 1'e aksi takdirde 0'a eşit olur.

Görüldüğü gibi bu endeks hesaplanırken göstergelerin tahmin güçleri dikkate alınmamaktadır. Aşağıdaki formül 5'de her bir göstergeye ait sinyaller, kendi gürültü sinyal oranlarının tersi ile ağırlıklandırıldığından formül 4'e göre daha güvenilir bir bileşik endeks elde edilebilmektedir.

$$I_t = \sum_{k=1}^n \frac{1}{\omega^k} B_t^k \quad (5)$$

Burada,  $\omega^k$   $k$  değişkenine ait gürültü sinyal oranıdır.

Aşağıdaki şekilde kriz dönemleri için ağırlıklı bir bileşik endeksin performansı gösterilmektedir. Bu endeks aynı zamanda ekonominin kırılma derecesini yansıtmaktadır.



**Şekil 2. Anamlı Öncü Göstergelerden Türetilen Ağırlıklı Bileşik Endeks**

Yukarıdaki şekilde bileşik endeks hesaplanırken gürültü sinyal oranı 1'in altında olan ve bu nedenle krizi açıklamakta anlamlı oldukları kabul edilen göstergeler dikkate alınmıştır.

1994 krizi için endekse bakıldığında iniş çıkışlı bir dalgalanma yaşanmıştır. Ancak 1992Q1 ve 1994Q1 dönemleri arasında genel olarak endeksin artış eğiliminde olduğunu söyleyebiliriz. 2001 krizi öncesinde ise bileşik endeksin 1999 yılı boyunca azalmaya başladığı 2000 yılından itibaren ise bu sürecin tersine döndüğü görülmektedir. Şubat 2001 krizi öncesi 6 ay dikkate alındığında endeks oldukça yüksek düzeydedir. Kriz öncesi dönemler dışında endeks bazı dönemlerde keskin artışlar gösterse de genel olarak düşük düzeyli dalgalanmalar göstermiştir.

## 6. SONUÇ

Para krizlerinin büyük maliyetlere yol açması, kriz ortaya çıkmadan önce ülkelerin erken uyarı sistemleri geliştirmesini gerekli kılmaktadır. Geliştirilen erken uyarı sistemlerinde ortak özellik, yurtiçi ve yurtdışı sektörlerle ilişkin açıklayıcı değişkenlerin kullanılmasıdır. Uygulamada çok sayıda farklı erken uyarı modelleri kullanılmaktadır. Bu modellerden en fazla kullanılanlardan biri de Kaminsky vd. (1998) tarafından geliştirilen sinyal yaklaşımı modelidir.

Bu yaklaşımda sinyallerin etkinliği araştırılmakta; hem tek tek göstergeler düzeyinde bir göstergenin, hem de göstergeler kümesi düzeyinde tüm göstergelerin krizleri öngörmeye ne ölçüde faydalı olduğu incelenmektedir. Sinyallerin ısrarcılığı ve öncü zamanları incelenerek göstergelerin öngörü kabiliyetlerine göre sıralaması yapılmaktadır. Bu sıralamada göstergelerin belirli yüzdelik dilimleri için eşik değerler belirlenmekte ve her gösterge için gürültü sinyal oranını minimum yapan yüzdelik dilim o göstergenin eşik değeri olarak alınmaktadır. Gürültü sinyal oranı 1 değerinin altında olan göstergelerin krizleri açıklamada anlamlı oldukları kabul edilmektedir.

Bu çalışmada para krizlerini sinyal yaklaşımıyla öngörmeye faydalı olduğu düşünülen ve literatürde çoğunlukla tercih edilen 15 gösterge kullanılmıştır. Her bir göstergenin krizlerin en az yüzde 50'sini doğru olarak açıkladığı ve ortalama olarak ise göstergelerin krizleri doğru açıklama yüzdesinin yüzde 66.6 olduğu hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda 15 göstergeden 9'unun para krizini açıklamada anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu göstergeler önem sırasına göre; sanayi üretim endeksi, sermaye çıkışı, M2/ rezervler, GSMH (1987 sabit fiyatlarla), üretim artışı (sabit fiyatlarla), M1, İMKB 100 endeksi, 3 aylık mevduat faizi ve reel efektif döviz kurudur. Bu çalışmada göstergelerden reel efektif döviz kurunun birinci; üretim artışının ikinci ve 3 aylık mevduat faizinin de birinci ve ikinci model için anlamlı açıklayıcı değişken olabileceği sonucuna varılmıştır.

Göstergelerin yarıdan fazlasında ilk sinyaller, kriz ortaya çıkmadan 3 ile 8 üç aylık dönem arasında alınmaktadır. Buna göre göstergelerin politika yapıcılarına önleyici tedbirler alması için uygun bir öncü zaman aralığı sunabileceğini söylemek yanlış olmayacaktır. Ayrıca sinyallerin ısrarcılığı da göstergelerin performanslarını değerlendirmede gürültü sinyal oranına benzer sonuçlar vermiştir. Buna göre en önemli gösterge olan sanayi üretim endeksi için sinyallerin kriz öncesinde normal zamanlardan yaklaşık 3 kat ve ikinci önemli gösterge olan sermaye çıkışı için yaklaşık 2 kat daha ısrarcı olduğu belirlenmiştir.

## KAYNAKÇA

- Berg, A. ve C. Pattillo (1999).** Are Currency Crises Predictable? A Test, IMF Staff Paper, Vol. 46, No 2, June
- Burkart, O. ve V. Coudert (2002).** "Leading Indicators of Currency Crises for Emerging Countries", **Emerging Markets Review**, Vol. 3, ss. 107-133.
- Calvo, G. A. (1995).** Varieties Of Capital-Market Crises, Working Paper, April 30. (Erişim tarihi 10.07.2006) (<http://www.iadb.org/res/publications/pubfiles/pubWP-306.pdf>).
- Chang, R. ve, A. Velasco, (2001).** "A Model of Financial Crises in Emerging Markets", **Quarterly Journal of Economics**, 116 (2), 489-517.



- Chinn, M. D. ve K. M. Kletzer, (2000).** **International Capital Inflows, Domestic Financial Intermediation And Financial Crises Under Imperfect Information**, Working paper 7902. National Bureau of Economic Research, September.
- Corsetti, G., P. Pesenti, N. Roubini, (1999).** “What Caused The Asian Currency And Financial Crisis?” **Japan and the World Economy**, 11 (3), 305-373.
- Demirgüç-Kunt, A. ve E. Detragiache (1997).** Determinant of Banking Crises- Evidence from Developing and Developed Countries, IMF Working Paper No. 97/106.
- Demirgüç-Kunt, A. ve E. Detragiache (2000).** “Does Deposit Insurance Increase Banking System Stability? An Empirical Investigation”, *Journal of Monetary Economics*, 49(7), 13173- 1406.
- Dooley, M. (2000).** “A Model of Crises in Emerging Markets”, **Economic Journal**, 110 (460), 256-272.
- Edison, H.J. (2000).** Do Indicators of Financial Crises Work? An Evaluation Of An Early Warning System, Board of Governors of the Federal Reserve System International Finance Discussion Papers, No 675, July.
- Eichengreen, B., A. Rose ve C. Wyplosz (1995).** “Exchange Market Mayhem: The Antecedent and Aftermath of Speculative Attacks”, **Economic Policy**, Vol. 21. (October), ss. 251-312.
- Eichengreen, B. ve C. Arteta (2000).** Banking Crises in Emerging Markets: Presumptions and Evidence, Institute of Business and Economic Research, Center for International and Development Economics Research, University of California, Berkeley. (Erişim tarihi 10.07.2006).(<http://repositories.cdlib.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1007&context=iber/cide>)
- El-Shazly, A. (2002).** Financial Distress and Early Warning Signals: A Non-Parametric Approach with Application to Egypt, Paper Prepared for Ninth Annual Conference of the Economic Research Forum, Emirates October.
- Erkekoğlu, H ve E. Bilgili (2005).** “Parasal Krizlerin Tahmin Edilmesi”, Erciyes Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Sayı 24, Ocak-Haziran, 15-36.
- Flood, P. R. Ve N. P. Marion (1998).** Perspectives on the Recent Currency Crises literature, IMF Working Paper No: WP/98/130, September.
- Frankel J. A. ve A. K. Rose (1996).** “Currency Crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment”, *Journal of International Economics*, 41(2-3), 351-366.
- Gerni, C., S. Emsen ve M.K. Değer (2005).** “Erken Uyarı Sistemleri Yoluyla Türkiye’deki Ekonomik Krizlerin Analizi”, *Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, Sayı:2 2005, 39-61.
- Goldstein, M., G. Kaminsky, ve C. Reinhart (2000).** Assessing Financial Vulnerability: An Early Warning System for Emerging Markets, Institute for International Economics.
- Gürler A. ve D. Kaplan (2005).** “Türkiye İçin Erken Uyarı Endeksi Önerileri”, VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 26 - 27 Mayıs 2005, İstanbul Ün., ss. 1-18. (Erişim tarihi 1.06.2006)(<http://www.ekonometridernegi.org/bildiriler/bildiriler.htm>).

- Helpman, E. ve E. Sadka (2003), Economic Policy in the International Economy: Essays in Honor of Assaf Razin**, Cambridge University Pres.
- Heun, M. ve T. Schlink (2004).** Early Warning Systems Of Financial Crises - Implementation of A Currency Crisis Model for Uganda, Business School of Finance and Management, No 59, December.
- IMF, (2002).** “Early Warning System Models: The Next Steps Forward”, Global Financial Stability Report, March, 48-64.
- Lestano, J. J. ve G. H. Kuper (2003). Indicators of Financial Crises Do Work! An Early-Warning System for Six Asian Counries.** (Erişim tarihi 07.07.2006) (<http://129.3.20.41/eps/if/papers/0409/0409001.pdf>)
- Kamin, S. B., J.W. Schindler ve S. L. Samuel (2001).** The Contribution of Domestic and External Factors to Emerging Market Devaluation Crises An Early Warning Systems Approach, International Finance Discussion Papers No 711, Board of Governors of the Federal Reserve System, September.
- Kaminsky, G.L. ve C. M. Reinhart (1996).** The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems, Board of Governors of the Federal Reserve System International Finance Discussion Papers No 544, March.
- Kaminsky G.L., S. Lizondo ve C.M. Reinhart (1998).** Leading Indicators of Currency Crises, IMF Staff Papers, 45(1), March.
- Kaminsky, G.L. (1999).** Currency and Banking Crises: The Early Warnings of Distress, IMF Working Paper WP/99/178, December.
- Kaya, V. ve Ö. Yılmaz (2005).** “Finansal Küreselleşme-Para Krizleri, Nedenselliği ve Para Krizlerinin Tahmin Edilebilirliği, 1990-2002”, İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi, Sayı 33, Ekim, ss. 69-101.
- Khusaini, M. (2002).** The Role of Economic Fundamentals in Explaining in Indonesian Currency Crises, Georgia State Univeristy Working Paper No: 02-19.
- Kibritçiöğlü, B, B. Köse ve G. Uğur (1999).** A leading Indicators Approach to the predictibility of Currency Crises: The Case of Turkey, (Erişim tarihi 31.05.2006).(www. econurk.org)
- Kruger, M., Osakwe P.N. ve P. Jennifer (1998).** Fundamentals, Contagion and Currency Crises: An Empirical Analysis, Bank of Canada Working Paper No. 98-10, July.
- Krznar I. (2004).** Currency Crisis: Theory And Practice with Application to Croatia, August, Croatian National Bank. (Erişim tarihi 07.06.2006). (<http://www.hnb.hr/publikac/istrazivanja/w-012.pdf>)
- Krugman, P. (1979),** “A Model of Balance Payments Crises”, Journal of Money, Credit, and Banking, 11(3), 311-325.
- Krugman, P. (1998).** What happened to Asia? (Erişim tarihi 19.11.2006) (<http://web.mit.edu/krugman/www/disinter.html> )

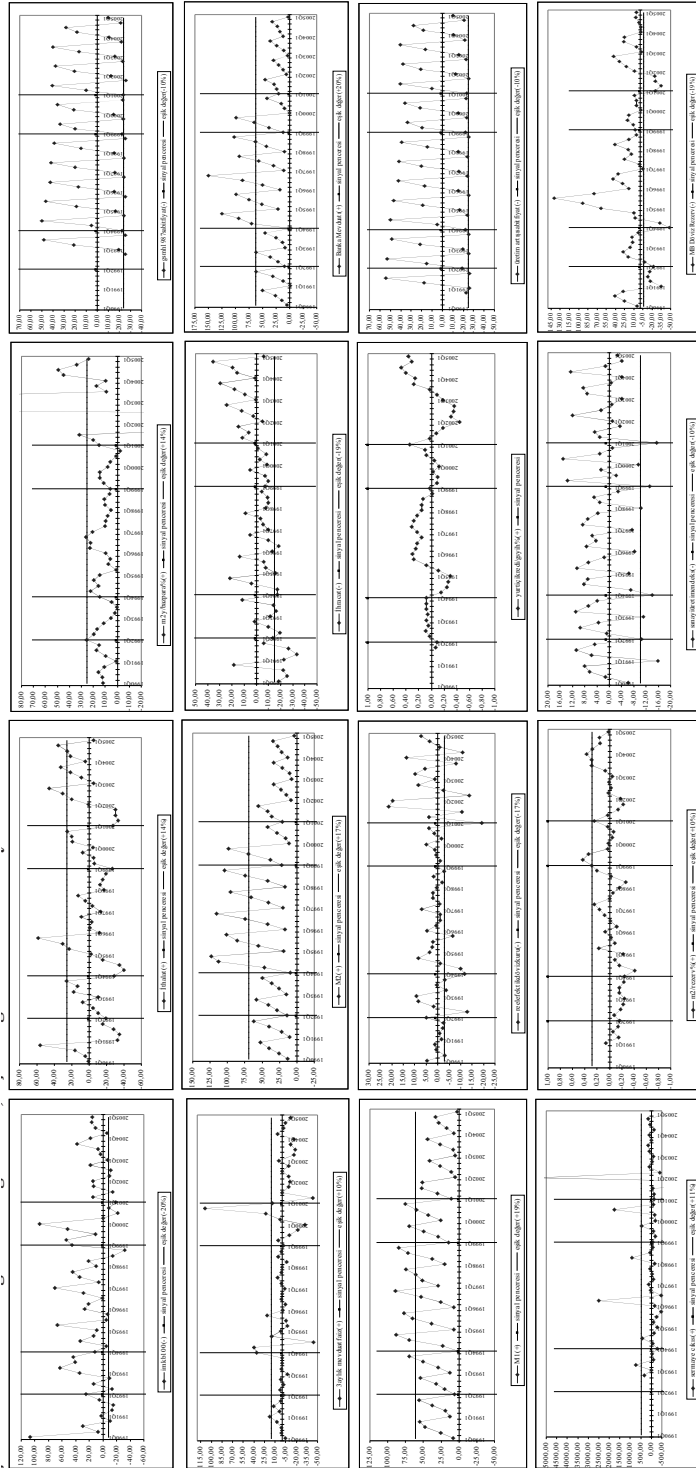


- Lau, J. L. ve I.K. Yan (2002: 15).** Predicting Currency Crises with a Nested Logit Model. (Erişim 7.6.06).([http://personal.cityu.edu.hk/~efyan/WorkingPapers/ch1nograph\\_14\\_102002\\_per.pdf](http://personal.cityu.edu.hk/~efyan/WorkingPapers/ch1nograph_14_102002_per.pdf))
- Lau, J. L. ve I.K. Yan (2002).** Predicting Currency Crises with a Nested Logit Model, (Erişim 31.5.2006).([http://personal.cityu.edu.hk/~efyan/WorkingPapers/ch1nograph\\_14\\_102002\\_per.pdf](http://personal.cityu.edu.hk/~efyan/WorkingPapers/ch1nograph_14_102002_per.pdf)).
- Marshall, D. (1998).**”Understanding The Asian Crisis: Systematic Risk As Coordination Failure”, **Economic Perspectives**, Federal Reserve Bank of Chicago, 13-28.
- Mishkin, F. S.,(1999).** **Lessons From The Asian Crisis. Working Paper**, 7102. National Bureau of Economic Research.
- Mundaca, G. (2003), Currency and Financial Crises**, Department of Economics, University of Oslo, April. (Erişim tarihi 15.11.2006) ( <http://folk.uio.no/gabrielm/lecture1-Fudan>).
- Obstald, M. (1994).** The Logic of Currency Crises, NBER Working Paper No.4640.
- Oka, C. (2003).** Anticipating Arrears tu the IMF: Early Warning Systems, IMF Working Paper WP/03/18.
- Opiela, T. P. (2004).** “Was There An Implicit Full Guarantee At Financial Institutions in Thailand? Evidence of Risk Pricing By Depositors”, **Journal of Comparative Economics** 32 (2004) 519-541.
- Özkan, G. F. (2005).** “Currency and Financial Crises in Turkey 2000-2001:Bad Fundamentals or Bad Luck?”, Forthcoming The World Economy, May 2005. (Erişim tarihi 31.05.2006). (<http://www.econturk.org/Turkisheconomy/gulcin.pdf> )
- Özkan, F. G. ve A. Sutherland (1995).** “Policy measures to Avoid a Currency Crises”, *Economic Journal*, 105, March, 510-519.
- PDD (2000), Economic and Social Survey of Asia and the Pacific**, UN. (Erişim tarihi 07.07.2006) (<http://www.unescap.org/drpad/publication/survey2000/ch4early.htm>)
- Rabe, J. M. (2000).** **The Efficiency of Early Warning Indicators for Financial Crises**, Universitat Konstanz. (Erişim 07.07.2006) ([http://www.ub.uni-konstanz.de/v13/volltexte/2000/447/pdf/447\\_1.pdf](http://www.ub.uni-konstanz.de/v13/volltexte/2000/447/pdf/447_1.pdf))
- Radelet, S. ve J. Sachs, (1998).** **The Onset of The East Asian Crisis.** Working Paper 6680, National Bureau of Economic Research.
- Sachs, J. D., A. Tornell ve A. Valesco (1996).** “Financial Crises in Emerging Markets: The Lessons from 1995”, *Brooking Papers on Economic Activity*, Brooking Institution, 147-215.
- Shardaax, F. (2002).** “An Early Warning Model for Currency Crises in Central and Eastern Europe”, *Focus on Transition I*, 108124. ([http://www.oenb.at/en/img/schardax\\_ftr\\_102\\_tcm16-10407.pdf](http://www.oenb.at/en/img/schardax_ftr_102_tcm16-10407.pdf)) (Erişim 10.07.2006)
- Selimov, V. (2002),** Teorik Kriz Modelleri. (<http://www.geocities.com/rashfor2000/Teorik.pdf>) (Erişim 07.07.2006)
- Tudela, M. M. (2001).** Explaining Currency Crises: A Duration Model Approach, Centre for Economic Performance London School of Economics and Political Science.



**Üçer, M., C. V. Rijcheghem ve R. Yolalan (1998).** “Leading Indicators of Currency Crises: A Brief Literature Survey and an Application to Turkey”, *Yapı Kredi Economic Review*, 9(2), 3-23.

**Zhuang J. ve J. M. Dowling (2002).** Causes of the 1997 Asian Financial Crisis: What Can An Early Warning System Model Tell Us?, ERD Working Paper Series No: 26, Asia Development Bank, Economic and Researc Department, October.

**EK 1:**

**Şekil 3. Kriz Göstergelerin Dağılımları, Eşik Değerleri ve Kriz sinyal Penceresi**