

## BRIC-3 Ülkelerinde Finansal Krizler ve Öncü Göstergeleri

*Hilal ALPDOĞAN* (<https://orcid.org/0000-0002-9183-4865>), Department of Economics, Sakarya University, Turkey; e-mail: hgundogan@sakarya.edu.tr

*Mustafa AKAL* (<https://orcid.org/0000-0002-0504-100X>), Department of Economics, Sakarya University, Turkey; e-mail: akal@sakarya.edu.tr

### Financial Crises and Signal Indicators in BRIC-3 Countries

#### Abstract

Using the KLR (1998) methodology, the financial crises of Brazil, Russia, India and China have been determined in the period 1990-2016. The fifteen main economic indicators that signaled the 24-month crisis window before the beginning of the crisis dates supported by the literature were examined. Subsequently, successful crisis estimators were determined by considering the noise signal ratios for three countries. The identified crisis estimators provide important information about the internal dynamics of countries and the channels of crisis affecting the economies. The common signal indicators are found to be export, import and net borrowing liabilities for Brazil, Russia and China.

**Keywords** : Financial Crises, Signal Approach, KLR Methodology, BRIC.

**JEL Classification Codes** : E3, F4, G01, O57.

#### Öz

KLR (1998) yöntemi kullanılarak 1990-2016 döneminde Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin'de yaşanan finansal kriz tarihleri tespit edilmiştir. Literatürle desteklenen kriz tarihlerinin başlangıcından önceki 24 aylık kriz penceresinde sinyal veren on beş temel ekonomik gösterge incelenmiş ve gürültü sinyal oranı dikkate alınarak üç ülke için başarılı kriz tahminçileri belirlenmiştir. Belirlenen kriz tahminçileriyle ülkelerin içsel dinamikleri ve krizlerin ekonomiyi etkileme kanalları hakkında önemli bilgilere ulaşılmıştır. Brezilya, Rusya ve Çin'in ortak öncü göstergeleri ihracat, ithalat ve net borçluluk olarak bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler** : Finansal Krizler, Sinyal Yaklaşımı, KLR Metodu, BRIC.

## 1. Giriş

Finansal krizlerin öngörülebilmesi üzerine yapılan uygulamalı çalışmalar 1990'lı yılların ortalarından itibaren literatürde yerini almıştır. Finansal krizleri öncü göstergeler yardımıyla tahmin etmeye çalışan pek çok çalışma mevcuttur. Eichengreen vd. (1995) döviz piyasasındaki atakları analiz etmek için grafik tekniği ve çok terimli logit analizini kullanmışlardır. 1959-1993 döneminde çeyreklik verilerle 20 OECD ülkesinin incelendiği çalışmada Almanya referans ülke olarak kabul edilmiştir. Çalışmada döviz kuru, faiz oranı ve uluslararası rezervlerdeki değişmelerin ağırlıklı ortalaması alınarak para piyasası endeksi oluşturulmuş ve döviz piyasası krizlerinde 16 değişken incelenmiştir. Frankel ve Rose (1996)'un logit-probit modelini kullanarak 1971-1992 döneminde 105 gelişmekte olan ülke üzerinde yaptığı çalışmada 70 kriz dönemi 17 öncü gösterge ile incelemiştir. Sachs, Tornell ve Velazco (1996), 1994 Meksika krizinin etkilerini 20 gelişmekte olan ülke üzerinde araştırmış ve küresel ekonomik değişkenlerin ülkeler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Aşırı değerlendirilmiş döviz kurunun düşük döviz rezervlerine sahip ülkelerde önemli etkilere sahip olduğu görülmüştür.

Kaminsky, Lizondo ve Reinhart tarafından 1998'de geliştirilen *-KLR yöntemi-sinyal yaklaşımı* literatürde önemli bir yere sahiptir. Sonraki yıllarda Edison (2003) tarafından yapılan çalışmada ise Kaminsky, Lizondo ve Reinhart (1998)'in oluşturduğu ve krizleri önceden tespit eden sinyal yöntemi geliştirilmeye çalışılmıştır. Edison (2003) çalışmasında 1970-1998 dönemi aylık veriler kullanırken; Kaminsky vd. (1998) ise 1970-1995 dönemini ele almıştır. Ayrıca Edison (2003), Kaminsky vd. (1998) kullandığı ülke grubuna 8 ülke daha eklemiş ve sinyal göstergelerine 7 yeni değişken eklemiştir. Edison (2003) ülke ekonomilerinin genel görünümünü tahmin etmek için göstergeler yaklaşımı ve regresyon/probit analiz yaklaşımının kullanılabilirliğini söyler. Ayrıca Edison (2003) değişkenin aldığı değere göre kriz olasılıklarını hesaplamaya çalışmış ve değişkenin krizi gösteren kritik değer için optimal bir eşik değer belirlemiştir. Bu nedenle Edison (2003) çalışmasında her ülke için ayrı ayrı tahminlerde bulunmuş ve zamanla her ülke için ortak bir model geliştirilebileceğine vurgu yapmıştır.

Berg ve Pattillo (1999a) çalışmasında krizlerin tahmin edilmesinde kullanılan üç yaklaşımın başarısını 1997 Asya krizini tahmin ederek ölçmüştür. Çalışmada Kaminsky, Lizondo ve Reinhart (1998) tarafından geliştirilen sinyal yaklaşımı (*KLR Sinyal Yaklaşımı*), Frankel ve Rose (1996) tarafından uygulanan *probit modeli* ve Sachs, Tornell ve Velasco (1996) tarafından uygulanan *ülkeler arası regresyon modeli* 1997 Asya krizinin tahmin edilmesindeki başarılarıyla karşılaştırılmıştır. Sinyal yaklaşımı başarılı bulunurken, diğer iki uygulama başarısızlık göstermiştir. Berg ve Pattillo (1999b)'nın diğer çalışmasında Kaminsky vd. (1998) tarafından yapılan çalışmada incelenen değişkenlere ek olarak cari hesabın GSYH'ye oranı ve M2 para arzının rezervlere oranı öncü gösterge olarak incelenmiştir. Çalışmada 1997 Asya krizi 20 ülkede 17 öncü gösterge ile incelenmiş ve çalışma sonucunda KLR (Kaminsky, Lizondo ve Reinhart) yöntemi ile seçilen başarılı öncü göstergeler krizi öngörme başarı oranına göre sırasıyla reel döviz kuru, M2/Rezervler, ihracat, uluslararası rezervler, M1 hesabı dengesi, yurtiçi krediler/GSYH, ticaret şartları, Cari hesap/GSYH, M2/uluslararası rezervler oranı olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada, Kaminsky vd. (1998) tarafından oluşturulan ve Edison (2003) tarafından geliştirilen KLR yöntemi (Sinyal Yaklaşımı) kullanılarak BRIC ülkelerinde yaşanan finansal krizlerin başlangıç tarihleri finansal baskı endeksi yardımıyla tespit edilecektir. Sonra krizlerin tahmincisi olabilecek literatürde öne çıkan en önemli 15 civarı temel ekonomik göstergenin gürültü sinyal oranı (hata sinyal oranı), koşullu ve koşulsuz kriz olasılıkları dikkate alınarak başarılı kriz tahmincileri belirlenmiştir.

## 2. KLR Metodu: Sinyal Yaklaşımı

KLR yöntemi (1998) olarak da ifade edilen sinyal yaklaşımında ilk olarak kriz diye nitelendirilen durum tanımlanır. İkincisi; potansiyel öncü göstergeler olan değişkenlerin listesi belirlenir. Üçüncü olarak, göstergenin davranışının kriz veya normal bir işaret olarak sınıflandırılmasını sağlayan bir kritere karar verilir. Son olarak; gösterge sinyal veriyorsa krizin makul bir süre içerisinde gerçekleşip gerçekleşmediği veya sinyalin yanlış bir alarm olup olmadığı belirlenir (Kaminisky & Reinhart, 1999: 487).

### 2.1. Kriz Tarihlerinin Belirlenmesi

Kaminsky ve Reinhart'ın tanımına göre kriz; kur üzerinde gerçekleşen spekülasyon atakları sonucu kurda keskin bir değer kaybına, uluslararası rezervlerde büyük azalmaya ya da her ikisine birden yol açan durumdur. Para ve bankacılık krizlerinde paranın değerindeki hızlı aşınma ve ülke rezervlerindeki ciddi kayıpları göstermek üzere döviz kurundaki değişiklikler ( $e$ ) ve rezerv değişikliklerinin ( $R$ ) ağırlıklı ortalaması şeklinde *döviz piyasası baskı endeksi* oluşturulmuştur (Reinhart vd., 1998: 16).

$$I = (\Delta e / e) - (\sigma_e / \sigma_R) * (\Delta R / R)$$

Döviz kurundaki değişiklikler pozitif, rezervlerdeki değişiklikler negatif ağırlıklarıyla dahil olduklarından, ortalamadan üç veya daha fazla standart sapmaya uğraması kriz olasılığı olarak değerlendirilmiştir (Reinhart vd., 1998: 16; Goldstein vd., 2000: 27). Kaminsky ve Reinhart (1999: 498) çalışmasında hiperenflasyonun çok sık yaşandığı ülkelerde devalüasyon ve rezerv kayıpları gözden kaçabileceği için incelenen zaman aralığının alt dönemlere ayrılarak her bir dönem için ayrı endeks oluşturulması gerektiğini söylemiştir.

Öncü göstergelerin sinyal yaklaşımı ile tespit edilmesinden önce incelenen ülkelerin kriz aylarının belirlenmesi gerekmektedir. Veri seti aylık olup 1990M1-2016M12 dönemini kapsamaktadır. Öncelikle döviz kuru, uluslararası rezervler ve/veya faiz oranlarının aylık yüzde değişimlerinin bileşeninden oluşan finansal kriz ayları tespit edilmeye çalışılmıştır.

$$FBE = \text{Ülke para birimi} / \$ \text{ Nominal Döviz Kuru } \% \text{ Değişmesi} + \text{Faiz Oranı } \% \text{ Değişmesi} - \text{Net Uluslararası Rezervler } \% \text{ Değişmesi}$$

Kaminsky vd. (1998) tarafından oluşturulan ve Edison (2003) tarafından geliştirilen FBE belirli bir eşik değeri aştığı aylar için finansal krizin varlığından söz etmek

mümkünken; eşik değeri aşılmadığında finansal krizden söz edilmez. FBE'nin hangi aylarda krizi işaret edip etmediğini gösteren eşik değerler ise

$$FBE \geq \mu + z.\sigma \rightarrow \text{Finansal krizi var, } D=1$$

$$FBE < \mu + z.\sigma \rightarrow \text{Finansal krizi yok, } D=0$$

olarak tanımlanmıştır. Finansal kriz çalışmalarında bu katsayı bir buçuk ile üç arasında değişiklik göstermektedir. Endeks değerindeki yükselme eşik değeri geçtiğinde finansal krizin varlığından söz edilir. Eşik değerin belirlenmesinde yer alan  $z$  katsayısı önceki çalışmaların ışığında 3 olarak belirlenmiştir.

## 2.2. Öncü Göstergelerin Belirlenmesi

Çalışmada 1990M1-2016M12 dönemi aylık veriler dikkate alınmıştır. Borsa endeksi verileri Investing Büyük Dünya Endeksleri başlığı altında <<https://tr.investing.com>> adresinden, diğer gösterge verileri Uluslararası Para Fonu; <<http://data.imf.org>> ve Federal Reserve Bank of St. Louis Economic Data; <<https://fred.stlouisfed.org>> adreslerinden sağlanmıştır. Kriz ayları tespit edildikten sonra seçilen 15 öncü değişkenlerin durumu izlenmiş ve eşik değerleri belirlenmiştir. Herhangi bir yüzde değişimin eşik değerin üzerine çıkması gelecek bir finansal krizin haberi olarak değerlendirilir ve 24 ay içerisinde krizin gerçekleşmesi beklenir. Eğer kriz gerçekleşirse bu gösterge "iyi sinyal" olarak nitelendirilir. Belli süre sonra kriz gerçekleşmezse "sahte sinyal veya gürültü" denmektedir. Bu nedenle eşik değeri belirlenirken yanlış kriz sinyali riski ile var olan krizi kaçırma riski arasındaki denge düzgün kurulmalıdır (Reinhart vd., 1998: 17). Bu dengenin sağlanması için en düşük gürültü sinyal oranı sağlayan değeri eşik değeri kabul edilir.

Göstergelerin eşik değerlerinin belirlenmesi için seriler gözlem sayılarına göre yüzdeler dilimlere ayrılır. Referans aralığı olarak kullanılan yüzdeler dilimleri her ülkeye karşı aynıyken, eşik değerler ülkeden ülkeye değişebilir (Reinhart vd., 1998: 18). Göstergelerin alt ve üst %10 ile 25'lik dilim içerisindeki her bir yüzdeler dilim için gürültü sinyal oranı (GSO) hesaplanmakta ve GSO'sunu minimize edecek yüzdeler dilim, o gösterge için *optimal eşik değeri* olarak seçilmektedir.

Eşik değeri, yanlış sinyalleri dikkate almamak için yüksek belirlendiyse kriz gözden kaçabilir (I. Tip Hata) ya da kritik değeri normal değeriye yakın olarak belirlenmesi krize haberci olabilecek yanlış sinyallerin eşige takılmasıyla olmayacak kriz sinyalleri alınmasına neden olabilir (II. Tip Hata). *Bu hatalardan kurtulmak için yanlış sinyallerin doğru sinyallere oranını gösteren gürültü sinyal oranı (GSO) hesaplanır.* Göstergenin gürültü sinyal oranı değişkeninin iyi sinyal verme ve kötü sinyalleri önleme yeteneği hakkında bilgi verir. Bu nedenle birden küçük ve sıfıra yaklaştıkça iyi performans gösteren gösterge niteliğine kavuşur. Bireysel göstergelerin etkinliğini incelemek için her bir göstergenin performansını dikkate alan ve gürültü sinyal oranının (GSO) hesaplanmasını sağlayan Tablo 1'de gösterilen performans matrisine ihtiyaç vardır.

**Tablo 1**  
**Gösterge Performans Matrisi-Kriz Olasılıkları**

	24 Ay içinde Kriz Var	24 Ay içinde Kriz Yok	Doğruluk Oranları
Sinyal Var	A	B (II. Tip Hata)	$A/(A+B)$
Sinyal Yok	C (I. Tip Hata)	D	$D/(C+D)$
Doğruluk Oranları	$A/(A+C)$	$B/(B+D)$	$(A+D)/(A+B+C+D)$

Kaynak: Kaminsky & Lizondo & Reinhart, 1998: 18.

A göstergenin iyi sinyal verdiği ay sayısını, B göstergenin kötü (ya da yanlış) sinyal verdiği ay sayısını, C göstergenin iyi sinyal vermede başarısız olduğu ay sayısını ve D ise göstergenin krizin olmadığı ve sinyal göstermediği ay sayısını (sinsi sinyal) temsil eder. Gösterge performanslarına ilişkin yeterli bilgi olmadığı durumda *krizin koşulsuz olasılığını* hesaplamak mümkündür (Reinhart vd., 1999: 488; Goldstein vd., 2000: 43-44):

$$P(C) = (A+C)/(A+B+C+D)$$

Gösterge sinyal verirse ve güvenilir bir iz kaydına sahip olduğu durumda *bir krizin bir sinyale koşullu olarak olma olasılığının*  $P(C/S)$ 'nin koşulsuz olma olasılığından fazla olması beklenir:

$$P(C/S) = A/(A+B) \text{ ve } P(C/S) - P(C) > 0$$

Gösterge gürültülü değilse B ve  $P(C/S) \sim 1$  hücrelerinde oldukça az girdi vardır. GSO'da:

$$N/S = [B/(B+D)] / [A/(A+C)]$$

şeklinde hesaplanır.

Göstergenin kendi iz kaydında göreceli olarak az sayıda sahte alarmı sahip olması mümkün olabilir. Böyle bir duruma göstergenin kriz olasılığını gözden kaçırması söz konusudur. Bu durumu her gösterge için haber verilen kriz oranı:

$$P(C) = C/(A+C)$$

şeklinde hesaplanabilir.

Değişkenlerin performans matrislerinden yararlanılarak oluşturulan değişken değerlendirme tablosundaki istatistikî bilgiler Tablo 2'de açıklanmaktadır.

**Tablo 2**  
**Performans Matrisinden Elde Edilen Kriz Olasılıkları**

$A/(A+C)$	$B/(B+D)$	$[B/(B+D)] / [A/(A+C)]$	$A/(A+B)$	$D/(C+D)$	$[A/(A+B)] - [(A+D)/(A+B+C+D)]$	$(A+D)/(A+B+C+D)$
Kriz Olduğunda Sinyal Verme Olasılığı	Kriz Olmadığında Sinyal Verme Olasılığı	Hata Sinyal Oranı (Gürültü Sinyal Oranı)	Sinyal Olduğunda Kriz Olma Olasılığı	Sinyal Olmadığında Kriz Olmama Olasılığı	Sinyal Olduğunda Kriz Olma Olasılığı-Kriz Olasılığı	Doğru Sinyal Verme Olasılığı

### 3. Kriz ve Öncü Göstergeler

#### 3.1. Kriz Tarihleri

1990-2016 döneminde BRIC ülkelerinin FBE ile hesaplanan kriz tarihleri Tablo 3’te gösterilmiştir. Ayrıca Grafik 1’de ülkelerin kriz yıllarını tespit etmek için kullandığımız finansal baskı endeksleri ve 1.5 ile 3 arasında değişen standart sapmalı eşik değerlerle seyri gösterilmiştir.

**Tablo: 3**  
**BRIC Ülkelerinin Tespit Edilen Kriz Tarihleri**

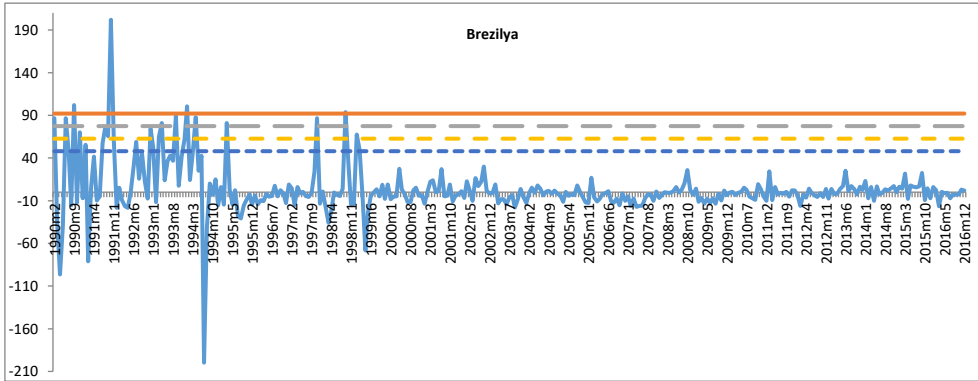
Ülke	Eşik Değer: $\sigma$	Kriz Ayları
Brezilya	92,09	1990 Eylül, 1991 Ekim, 1994 Ocak, 1998 Eylül
Rusya	53,5435	1998 Nisan, Ağustos, 2014 Aralık
Hindistan	25,65	1991 Nisan
Çin	15,76	1993 Mart, Mayıs, 2004 Ağustos, 2007 Kasım, 2012 Şubat

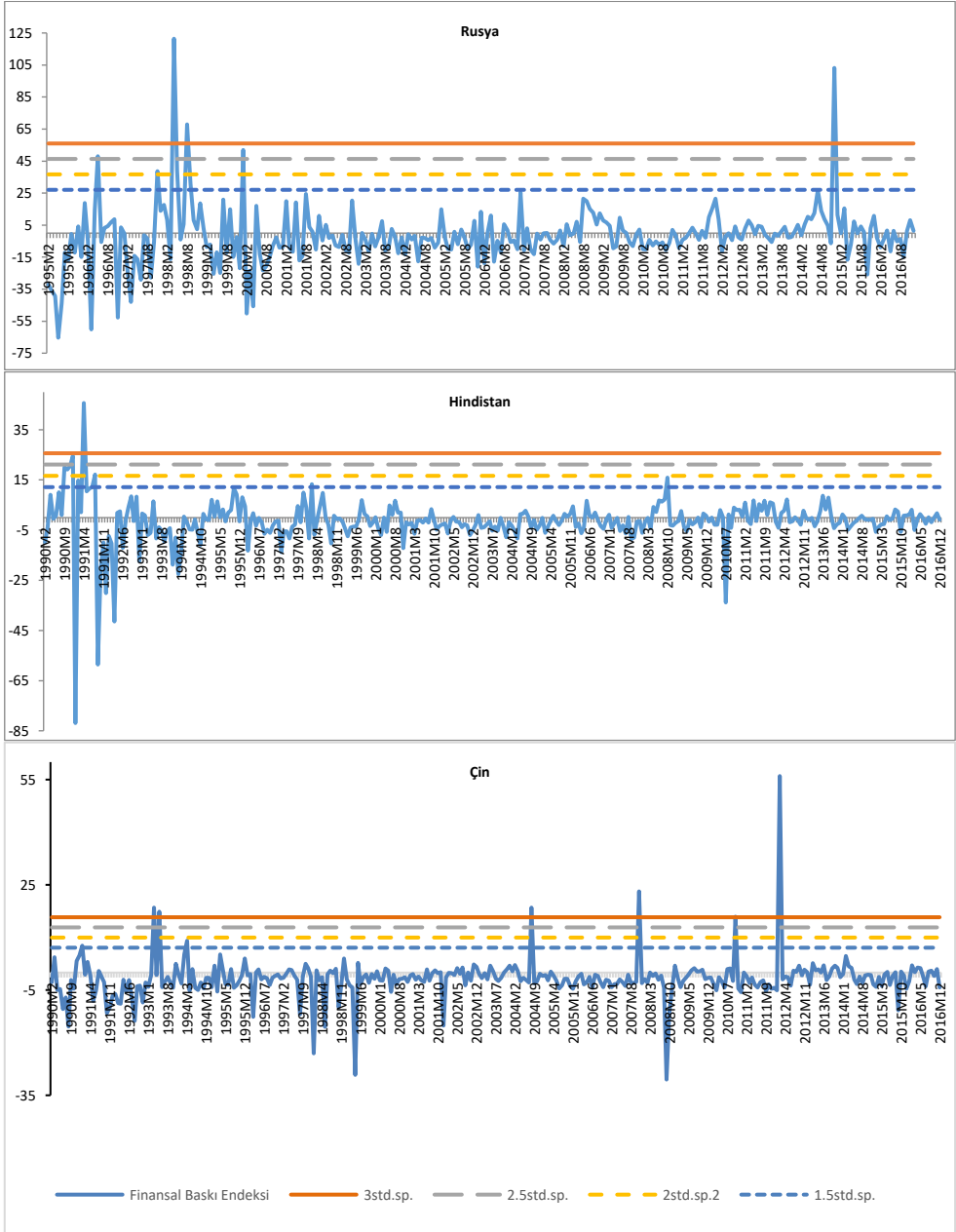
*Not 1: Temmuz 1994 tarihinden itibaren Brezilya para birimi olan Cruzeiro'dan (BRC) Real'e (BRL) geçmiştir. Elde edilen FBE bu değişim dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bir BRL 2750 BRC eşdeğerdir.*

*Not 2: Brezilya, Çin ve Hindistan'ın FBE 1990-2016 yılları arasında hesaplanırken; Sovyetler Birliği'nin dağılmasından dolayı Rusya'nın FBE'yi 1995-2016 dönemini kapsamaktadır.*

*Not 3: Hindistan'ın tespit edilen kriz tarihi 1991 Nisan olduğundan kriz tarihinden önceki 24 aylık kriz penceresi verilerine ulaşmak mümkün olmadığından kriz tahmincileri incelenememiştir.*

**Grafik: 1**  
**BRIC Ülkelerinin FBE ve Eşik Değerleri**





Not 1: 1 Temmuz 1994 tarihinden itibaren Brezilya para birimi olan Cruzerio'dan (BRC) Real'e (BRL) geçmiştir. Elde edilen FBE bu değişim dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bir BRL 2750 BRC eşdeğerdir.

Not 2: Brezilya, Çin ve Hindistan'ın FBE 1990-2016 yılları arasında hesaplanırken; Sovyetler Birliği'nin dağılmasından dolayı Rusya'nın FBE'i 1995-2016 dönemini kapsamaktadır.

### 3.2. Öncü Göstergelerin Belirlenmesi

Ülkelerin kriz öncü göstergeleri ve performans olasılıkları önceki kısımda açıklanan KLR Sinyal Yaklaşımı metodu doğrultusunda belirlenmiştir. KLR yönteminde gürültü sinyali oranı (hata sinyali oranı) kriz penceresi dışında kalan dönemde yanlış sinyal verme oranının, kriz penceresi içerisinde kalan dönemde yanlış sinyal verme oranına oranıdır ve bu oranın sıfır ile bir aralığında olması göstergenin başarılı olduğunu göstermektedir. KLR yönteminde en düşük gürültü sinyali oranına sahip değişken 24 aylık kriz penceresinde kriz sinyali vermede en başarılı gösterge olarak kabul edilir.

#### 3.2.1. Brezilya

Tablo 4’de Brezilya’ya ait öncü göstergeler, kriz dönemlerinden önceki hareket yönü ve eşik değerleri gösterilmiştir. GSMH kriz penceresinde incelenen -%10-25 değişim aralığında hiç sinyal vermediği için öncü gösterge olarak değerlendirilememiştir. Net portföy yatırımları ve dış ödemeler dengesi ise GSO değeri birden büyük olduğu için KLR yönteminde başarısız kabul edilmiştir.

İncelenen diğer değişkenler belirlenen kriz dönemlerinde ekonomik teoriye uygun yönde hareket etmektedir. Her bir değişkenin bir önceki aya göre değişim oranları arasında en küçük GSO’na sahip yüzdelik değişim eşik değeri olarak belirlenmiş ve Tablo 4’te gösterilmiştir.

**Tablo: 4**  
**Brezilya’nın Gösterge Eşik Değerleri ve Kriz Sinyal Sayısı**

Gösterge Değişken	Eşik Değer		Kriz Penceresindeki Sinyal Sayısı			P(Sinyal/Kriz Sayısı)
	Değişim Yönü	Yüzde Düzey	1991	1994	1998	
Borsa Endeksi	-	22	5	5	10	100
M2	+	10	18	24	0	66
Enflasyon	+	10	17	24	0	66
M2/Uluslararası Rezervler	+	17	11	17	1	100
Döviz Kuru	+	14	8	23	0	66
Faiz Oranı	+	23	9	7	1	100
Uluslararası Rezervler	-	13	4	0	0	33
İthalat	-	10	6	7	7	100
İhracat	-	22	3	0	0	33
Dış Ödemeler Dengesi	+	20	0	0	3	33
Net Borçluluk	+	25	6	7	3	100
Sanayi Üretim Endeksi	-	10	v.y.	1	3	100
Cari İşlemler Dengesi	-	25	12	17	7	100
Net Portföy Yatırımları	+	B	1	2	5	100
GSMH	-	s.y.	0	0	0	0

Not: s.y.: İncelenen öncü göstergenin kriz tarihinden önceki 24 aylık dönem içerisinde hiç sinyal vermediğini ifade eder. B: Başarısız: Göstergenin gürültü sinyali oranı 1’den büyüktür. Yüzde düzey: Belirlenen eşik değerler yüzdelik (%) değişimi ifade etmektedir. v.y.: Veri yok. -: bir önceki aya göre aşağı yönde % değişmeyi, +: bir önceki aya göre yukarı yönde % değişmeyi işaret eder.

Tablo 4 değerlendirildiğinde, borsa endeksinde bir önceki aya göre yaşanan %22’lik ve üstünde bir azalma kriz sinyali kabul edilir. Uluslararası rezervlerde bir önceki aya göre %13 seviyesi ve üzerinde bir azalma meydana geldiğinde kriz sinyali olarak kabul edilmektedir. Bunun gibi döviz kurlarında bir önceki aya göre yaşanan %14’lük artış da kriz sinyali olarak kabul edilir. Benzer yorumları diğer öncü göstergeler için de yapmak mümkündür. Tablo 4’de



ayrıca Brezilya'ya ait öncü göstergelerin hangi kriz dönemlerinde kaç defa sinyal verdiği gösterilmiştir. Borsa endeksi, M2/Uluslararası rezervler, faiz oranı, ithalat, net borçluluk, sanayi üretim endeksi ve cari işlemler dengesi 1991,1994 ve 1998 yıllarında yaşanan krizlerde sinyal vererek krizi açıklamadaki başarısı %100'dür. M2, enflasyon ve döviz kuru ise 1991 ve 1994 yıllarında yaşanan krizlerde sinyal verirken, uluslararası rezervler ve ihracat yalnızca 1991, dış ödemeler dengesi ise yalnızca 1998 kriz döneminde sinyal vermiştir.

Tablo 5'e bakıldığında Brezilya'da yaşanan krizleri önceden haber verme konusunda en başarılı gösterge Borsa endeksidir. Borsa endeksi kriz dönemlerinden önceki 24 aylık kriz penceresinde toplam 20 defa bir önceki aya göre %22 azalarak sinyal vermiştir. Borsa endeksinin eşik değeri aşmasına bağlı kriz olma olasılığı ise %95,23'tür. Koşulsuz olasılık değeri ise %74,17'dir.

**Tablo: 5**  
**Brezilya'nın Gösterge Performans Matrisi**

Gösterge Değişken	A	B I. Tip Hata	C II. Tip Hata	D	A/(A+C)	B/(B+D)	(B/(B+D))/(A/(A+C)) Gürültü Sinyal Oranı	A/(A+B) P(Kriz/Sinyal)	(A/(A+B))-((A+C)/(A+B+C+D)) P(Kriz/Sinyal)-P(Kriz)
<b>Borsa Endeksi</b>	20	1	48	254	0,2941	0,0039	<b>0,0133</b>	0,9523	0,7417
M2	42	8	26	247	0,6117	0,0314	<b>0,0513</b>	0,84	0,6294
Enflasyon	41	9	27	243	0,603	0,0357	<b>0,0592</b>	0,82	0,6094
M2/Rezervler	29	9	39	246	0,4264	0,0357	<b>0,0837</b>	0,7631	0,5506
Döviz Kuru	31	12	37	243	0,4558	0,0471	<b>0,1032</b>	0,7209	0,5103
Faiz Oranı	17	7	51	248	0,25	0,0275	<b>0,1098</b>	0,7083	0,4932
Uluslararası Rezervler	4	4	64	251	0,0558	0,0157	<b>0,2811</b>	0,50	0,2895
İthalat	20	44	48	211	0,2941	0,1725	<b>0,5865</b>	0,3125	0,1020
Ihracat	3	6	65	249	0,0441	0,0235	<b>0,5335</b>	0,33	0,1194
Dış Ödemeler Dengesi	5	11	63	236	0,0735	0,0445	<b>0,6056</b>	0,3125	0,0966
Net Borçluluk	16	41	52	214	0,2353	0,1607	<b>0,6833</b>	0,2807	0,0701
Sanayi Üretim Endeksi	4	12	52	243	0,0714	0,0471	<b>0,6590</b>	0,25	0,0314
Cari İşlemler Hesabı	36	106	32	149	0,5294	0,4156	<b>0,7850</b>	0,2535	0,0430
Net Portföy Yatırımları	8	53	60	202	0,1176	0,2078	<b>1,7666</b>	0,1311	-0,0793

Brezilya için krizleri önceden haber vermede en başarılı ikinci öncü gösterge M2 para arzıdır. M2'nin gürültü sinyali oranı 0,0513'tür. Kriz tarihlerinden önceki kriz penceresinde bir önceki aya göre %10 ve üzerinde artarak toplamda 42 defa sinyal vermiştir. M2 göstergesi kriz penceresi dışında 8 defa eşik değeri aşarak sinyal vermiştir. Bu kriz penceresi dışındaki dönemlerde gerçekleştiği için I. tip hata olarak kabul edilir. Borsa endeksi göstergesine bakıldığında kriz pencereleri dışında yalnızca bir defa belirlenen eşik değeri aşarak hatalı sinyal vermiştir. Göstergelerin hatalı sinyal sayılarının doğru sinyal sayılarına oranı arttıkça göstergenin gürültü sinyali oranı da artmaktadır. Tablo 5'teki sıralamaya bakıldığında gürültü sinyali oranı birden küçük olan ve öncü göstergeler arasında en sondan ikinci sırada yer alan gösterge cari işlemler hesabıdır. Cari işlemler hesabı kriz penceresi içerisinde 36 defa eşik değeri %25 oranından fazla azalarak sinyal verirken; kriz penceresi dışında 106 defa hatalı sinyal vermiştir. Gürültü sinyali oranı 0,7850, koşullu kriz olasılığı %25,35 ve koşulsuz kriz olasılığı %4,3'tür. Net portföy yatırımları göstergesine bakıldığında, kriz penceresi içerisinde 8 defa, kriz penceresi dışında 53 defa hatalı sinyal

vermiştir. Gürültü sinyal oranı ise 1,766'dır ve KLR yöntemine göre net portföy yatırımları göstergesi krizi önceden tahmin etmede başarısız kabul edilir.

### 3.2.2. Rusya

Tablo 6'da Rusya'ya ait öncü göstergelerin kriz dönemlerindeki hareket yönü, eşik değerleri, sinyal sayıları ve krizleri açıklama yüzdeleri yer almaktadır. Rusya'nın kriz dönemlerinde öncü göstergelerinin 1998 ve 2014 yılında belirlenen kriz tarihlerinden önceki 24 aylık kriz penceresinde öncü göstergenin kaç defa belirlenen eşik değeri aştığı gösterilmiştir. Örneğin uluslararası rezervlerdeki azalma bir önceki aya göre %18 seviyesini aştığında kriz sinyali olarak kabul edilmiştir. Ruble'nin dolar karşısındaki değerlenmesi %16'ya ulaştığında da döviz kurunun 24 ay içerisinde yaşanacak bir kriz için sinyal verdiğini söyleyebiliriz. Cari işlemler dengesi, GSMH büyümesi, net borçluluk, ithalat, ihracat ve net portföy yatırımları hem 1998 hem de 2014 yılında gerçekleşen kriz dönemlerinden önceki 24 aylık kriz penceresinde en az bir defa olmak üzere eşik değeri aşıp kriz sinyali vermiştir. Bu nedenle bu değişkenlerin krizi haber verme yüzdesi %100'dür. Uluslararası rezervler, M2/Uluslararası rezervler, borsa endeksi, faiz oranı, M2 ve enflasyon ise sadece 1998 yılında gerçekleşen kriz öncesi sinyal verirken; işsiz sayısı ve döviz kurundaki değişim ise sadece 2014 tarihinde gerçekleşen kriz öncesi sinyal vermiştir.

Sanayi üretim endeksi belirlenen kriz dönemlerinde sinyal vermemiştir. M2 göstergesinin gürültü sinyal oranı birden büyük olduğu için krizi tespit etmede başarısız kabul edilmiştir.

**Tablo: 6**  
**Rusya'nın Gösterge Eşik Değerleri ve Kriz Sinyal Sayısı**

Gösterge Değişken	Eşik Değer		Kriz Penceresindeki Sinyal Sayısı		P(Sinyal/Kriz Sayısı)
	Değişim Yönü	Yüzde Düzey	1998	2014	
M2/Uluslararası Rezervler	+	23	3	0	50
İşsiz Sayısı	+	12	0	1	50
Uluslararası Rezervler	-	18	2	0	50
Borsa Endeksi	-	25	3	0	50
Cari İşlemler Dengesi	-	24	5	10	100
Faiz Oranı	+	25	3	0	50
Döviz Kuru	+	16	0	1	50
Enflasyon	+	25	3	0	50
GSMH	-	10	1	1	100
Net Borçluluk	+	22	7	8	100
İthalat	-	10	4	5	100
İhracat	-	19	2	2	100
M2	+	11	1	0	50
Net Portföy Yatırımları	+	11	16	5	100
Sanayi Üretim Endeksi	-	s.y.	0	0	0

Not 1: s.y.: İncelenen öncü göstergenin kriz tarihinden önceki 24 aylık dönem içerisinde hiç sinyal vermediğini ifade eder. B:Başarısız: Göstergenin gürültü sinyal oranı 1'den büyüktür. Yüzde düzey: Belirlenen eşik değerler yüzdelik (%) değişimi ifade etmektedir. v.y.: Veri yok. -: bir önceki aya göre aşağı yönde % değişmeyi, +: bir önceki aya göre yukarı yönde % değişmeyi işaret eder. Not 2: 1991 yılında Sovyet Rusya'nın dağılması nedeniyle Rusya'ya ait temel ekonomik gösterge verileri Ocak 1995 tarihinden itibaren incelenmiştir.

Rusya'ya ait öncü göstergelerin performanslarının gösterildiği Tablo 7'de en iyi öncü gösterge olma niteliğine sahip değişkenler sıralanmıştır. Değişkenler; M2/uluslararası rezervler, işsiz sayısı, uluslararası rezervler, borsa endeksi, cari işlemler dengesi, faiz oranı,

döviz kuru, enflasyon, kısa vadeli borç/Rezerv, GSMH değişmesi, net borçluluk, ithalat, M2, ihracat ve net portföy yatırımlarıdır. KLR yönteminde en düşük gürültü sinyal oranına sahip değişken 24 aylık kriz penceresinde kriz sinyali vermede en başarılı gösterge olarak kabul edilir. Bu nedenle Tablo 7’de incelenen öncü göstergeler GSO’ları dikkate alınarak sıralanmıştır. Sanayi üretim endeksi incelenen 24 aylık süre içerisinde sinyal vermediği için Tablo 7’da yer verilmemiştir.

**Tablo: 7**  
**Rusya’nın Gösterge Performans Tablosu**

Gösterge Değişken	A	B I. Tip Hata	C II. Tip Hata	D	A/(A+C)	B/(B+D)	(B/(B+D))/(A/(A+C)) Gürültü Sinyal Oranı	A/(A+B) P(Kriz/Sinyal)	(A/(A+B))-((A+C)/(A+B+C+D)) P(Kriz/Sinyal)-P(Kriz)
M2/Uluslararası Rezervler	3	2	45	207	0,062	0,0097	<b>0,155</b>	0,60	0,41
İşsiz Sayısı	1	1	47	238	0,020	0,0042	<b>0,202</b>	0,50	0,32
Uluslararası Rezervler	2	2	46	214	0,041	0,0092	<b>0,222</b>	0,50	0,32
Borsa Endeksi	3	4	45	202	0,062	0,0194	<b>0,310</b>	0,43	0,24
Cari İşlemler Dengesi	15	32	30	195	0,312	0,1409	<b>0,451</b>	0,32	0,16
Faiz Oranı	3	6	45	209	0,062	0,0279	<b>0,447</b>	0,33	0,15
Döviz Kuru	1	2	47	213	0,021	0,0093	<b>0,447</b>	0,33	0,15
Enflasyon	3	6	45	209	0,063	0,0279	<b>0,447</b>	0,33	0,15
GSMH	2	5	46	222	0,042	0,0225	<b>0,54</b>	0,29	0,11
Net Borçluluk	15	43	33	184	0,313	0,1894	<b>0,61</b>	0,26	0,08
İthalat	9	24	39	203	0,188	0,1057	<b>0,564</b>	0,27	0,10
M2	1	3	47	248	0,021	0,0119	<b>0,5737</b>	0,25	0,0894
İhracat	4	12	44	215	0,088	0,0528	<b>0,599</b>	0,25	0,08
Net Portföy Yatırımları	21	68	27	152	0,43	0,3090	<b>0,706</b>	0,24	0,06

### 3.2.3. Çin

Tablo 8’de Çin’e ait öncü göstergelerin eşik değerleri ve kriz penceresindeki hareket yönleri gösterilmiştir. KKBG/GSMH, sanayi üretim endeksi, GSMH’deki değişim, enflasyon, M2, M2/Rezervler, döviz kuru ve uluslararası rezervler kriz penceresinde sinyal vermemiştir. Bu nedenle Çin ekonomisindeki krizlerin öngörülmesinde sağlıklı tahminler sunmayabilirler. Faiz oranı, borsa endeksi, işsiz sayısındaki değişim ve cari işlemler hesabı ise kriz dönemlerinin tahmincisi olmada başarısız kabul edilmiştir. KLR yönteminde değişkenin başarılı kabul edilebilmesi için gürültü sinyal oranının sıfır ile bir arasında değer alması gerekirken; bu değişkenlerin GSO’su birden büyüktür.

*İhracat, ithalat, net borçluluk ve net portföy yatırımları* ise kriz penceresinde ekonomik teoriye uygun yönde hareket ederek kriz döneminde belirlenen eşik değerleri aşarak sinyal vermiştir. Tablo 8’de Çin’in başarılı kriz tahmincilerinin hangi kriz penceresinde kaç defa sinyal verdiği ve krizi açıklama yüzdesi de gösterilmiştir. Net portföy yatırımları incelenen her kriz döneminde sinyal vererek krizi açıklama yüzdesi %100 iken, ithalat ve ihracatın %75, cari işlemler dengesinin %50 ve işsizliğin %25’tir.

**Tablo: 8**  
**Çin'in Gösterge Eşik Değerleri ve Kriz Sinyal Sayısı**

Gösterge Değişken	Eşik değer		Kriz Penceresindeki Sinyal Sayısı				P(Sinyal/Kriz Sayısı)
	Değişim Yönü	Yüzde Düzey	1993	2004	2007	2012	
İhracat	-	17	1	0	2	1	75
İthalat	-	19	2	1	0	1	75
Net Portföy Yatırımları	-	11	v.y.	7	10	10	100
İşsiz Sayısı	+	B	3	0	0	0	25
Net Borçluluk	+	13	v.y.	7	6	5	100
Cari İşlemler dengesi	+	B	0	3	0	5	50
Uluslararası Rezervler	-	s.y.	0	0	0	0	0
M2	+	s.y.	0	0	0	0	0
Faiz Oranı	-	B	0	0	0	1	25
Borsa Endeksi	-	B	1	0	0	0	25
Enflasyon	+	s.y.	0	0	0	0	0
GSMH	-	s.y.	0	0	0	0	0
M2/Uluslararası Rezervler	+	s.y.	0	0	0	0	0
Sanayi Üretim Endeksi	-	s.y.	0	0	0	0	0
KVKB/GSMH	+	s.y.	0	0	0	0	0
Döviz Kuru	+	s.y.	0	0	0	0	0

Not: s.y.: İncelenen öncü göstergenin kriz tarihinden önceki 24 aylık dönem içerisinde hiç sinyal vermediğini ifade eder. B:Başarısız: Göstergenin gürültü sinyali oranı 1'den büyüktür. Yüzde düzey:Belirlenen eşik değerler yüzdelik (%) değişimi ifade etmektedir. v.y.: Veri yok. -: bir önceki aya göre aşağı yönde % değişmeyi, +: bir önceki aya göre yukarı yönde % değişmeyi işaret eder. KVKB: Kısa Vadeli Kamu Borcu.

Tablo 9'da sinyal veren göstergeler krizi tahmin etme performansına göre sıralanmıştır. Göstergelerin gürültü sinyali oranları dikkate alınarak küçükten büyüğe sıralandığında en başarılı öncü göstergeler sırasıyla ihracat, ithalat, net portföy yatırımları ve net borçluluktur.

**Tablo: 9**  
**Çin'in Gösterge Performans Matrisi**

Gösterge Değişken	A	B I. Tip Hata	C II. Tip Hata	D	A/(A+C)	B/(B+D)	(B/(B+D))/(A/(A+C)) Gürültü Sinyal Oranı	A/(A+B) P(Kriz/Sinyal)	(A/(A+B))-((A+C)/(A+B+C+D)) P(Kriz/Sinyal)-P(Kriz)
İhracat	4	7	92	220	0,0416	0,0308	<b>0,7413</b>	0,3636	0,0663
İthalat	4	7	92	220	0,0416	0,0308	<b>0,7413</b>	0,3636	0,0663
Net Portföy Yatırımları	27	57	45	142	0,3750	0,2864	<b>0,7638</b>	0,3214	0,0150
Net Borçluluk	14	34	58	109	0,2500	0,2465	<b>0,9859</b>	0,3396	0,0032
İşsiz Sayısı	3	4	93	223	0,0312	0,0176	<b>1,001</b>	0,4285	-0,1313
Cari İşlemler Dengesi	8	25	88	202	0,0833	0,1101	<b>1,3221</b>	0,2424	-0,0548
Borsa Endeksi	1	3	95	212	0,0104	0,0140	<b>1,3458</b>	0,25	-0,0597
Faiz Oranı	1	4	95	225	0,0104	0,0175	<b>1,6795</b>	0,20	-0,0954

İhracat ve ithalat göstergeleri dört ayrı kriz döneminde toplam 4 defa doğru sinyal verirken; 7 defa I. tip hata sinyali (Kriz yok, sinyal var) vermiştir. İhracatın ve ithalatın GSO'su 0,7413 ve koşullu kriz olasılığı %36,36, koşulsuz kriz olasılığı ise %6,63 olarak hesaplanmıştır. Net portföy yatırımları ise kriz pencerelerinde toplamda 27 defa %11 seviyesi ve üzerinde azalarak sinyal vermiştir. Kriz pencereleri dışında 57 defa hatalı sinyal vermiş ve GSO'su 0,7638 olarak hesaplanmıştır. Diğer başarılı gösterge ise 0,9859 GSO'su olan net borçluluktur. Kriz penceresinde sinyal vermesine rağmen verdiği toplam sinyallere oranı dikkate alındığında GSO'su birden büyük çıkan ve krizleri öngörmede başarısız olan değişkenler ise; işsiz sayısı, cari işlemler dengesi, borsa endeksi ve faiz oranıdır.

Çin'in ekonomik krizlerde temel ekonomik göstergelerinin seyrinde bozulmaların olmamasının nedenleri şu şekilde sıralanabilir (Tisdell, 2009: 284-287):

- Çok yüksek seviyede döviz rezervlerine sahip olması,
- Çin'deki doğrudan yabancı sermayenin GSMH'ye oranının çok da büyük boyutlarda olmaması ve bu nedenle Çin'in ekonomik faaliyetlerinin daha az oranda doğrudan yabancı yatırımlara bağlı olması,
- Çin hükümetlerinin yurtdışındaki ekonomik durgunluğun iç ekonomik iktisadi faaliyeti üzerindeki olumsuz etkilere karşı durmak için hızlı ve kararlı adımlar atmış olmaları, Çin'in ürünlerine yönelik dış talepteki düşüşün yerini almak için iç talebin güçlü bir ikame olması,
- İç tasarruf oranlarının yüksek ve istikrarlı olması,
- Çin'in ekonomik faaliyet seviyesine yönelik ihracat üzerindeki gerçek bağımlılığı, GSMH'sine ilişkin ihracatının brüt değerinden çok daha az olması ve ihracat mallarının ithalat bileşenlerine bağımlılığının düşük olmasıdır.

Çin hem kendi iç ekonomisi olarak talebi canlı tutabilecek hem de uluslararası fiyatları etkileyebilecek kadar büyük bir ülke olduğundan krizlere karşı kısa sürede karşı politikalarla sonuç alabilecek bir ülke konumundadır. Ayrıca 1978 yılında yapmış olduğu reformlar Çin Ekonomisi'ne istikrar getirmiştir.

**Tablo: 10**  
**BRIC-3 Ülkelerinin Gösterge Performans Değerleri**

Gösterge Değişken	A	B I. Tip Hata	C II. Tip Hata	D	A/(A+C)	B/(B+D)	(B/(B+D))/(A/(A+C)) Gürültü Sinyal Oranı	A/(A+B) P(Kriz/Sinyal)	(A/(A+B))-((A+C)/(A+B+C+D)) P(Kriz/Sinyal)-P(Kriz)
M2	43	11	73	495	0.371	0.0217	<b>0.0586</b>	0.7963	0.6098
Enflasyon	44	15	72	452	0.379	0.0321	<b>0.0846</b>	0.7457	0.5467
M2/Uluslararası Rezervler	32	11	84	453	0.275	0.0237	<b>0.0859</b>	0.7441	0.5441
Borsa Endeksi	24	8	188	668	0.113	0.0118	<b>0.1045</b>	0.75	0.5112
Döviz Kuru	32	14	84	456	0.275	0.0297	<b>0.1079</b>	0.6956	0.4977
Faiz Oranı	20	13	96	457	0.172	0.0276	<b>0.1604</b>	0.6060	0.4081
Uluslararası Rezervler	6	6	110	465	0.051	0.0127	<b>0.2462</b>	0.5	0.3023
İşsiz Sayısı	4	5	140	461	0.027	0.0107	<b>0.3862</b>	0.4444	0.2083
GSMH	2	5	46	222	0.041	0.0220	<b>0.5286</b>	0.2857	0.1111
İthalat	33	75	179	634	0.155	0.1057	<b>0.6795</b>	0.3055	0.0753
İhracat	11	25	201	684	0.051	0.0352	<b>0.6795</b>	0.3055	0.0753
Net Portföy Yatırımları	48	125	72	294	0.4	0.2983	<b>0.7458</b>	0.2774	0.0548
Net Borçluluk	45	118	143	507	0.239	0.1888	<b>0.7887</b>	0.2760	0.0448
Cari İşlemler Dengesi	59	163	150	546	0.282	0.2299	<b>0.8143</b>	0.2657	0.0380

#### 4. BRIC-3 Ülkelerinin Öncü Göstergeleri ve Performansları

BRIC ülkelerinin KLR yöntemiyle kümülatif değerlendirilmesiyle elde edilen ortak öncü göstergeler Tablo 10'da görüldüğü gibi gürültü sinyal oranlarına göre sıralanmıştır. Gürültü sinyal oranları dikkate alınarak sıralanan öncü göstergeler; M2, enflasyon, M2/uluslararası rezervler, borsa endeksi, döviz kuru, faiz oranı, uluslararası rezervler, işsiz sayısı, GSMH büyümesi, ithalat, ihracat, net portföy yatırımları, net borçluluk, cari işlemler dengesidir. Ülkeler tek tek incelendiğinde ortaya çıkan öncü göstergeler ve önem sırası

ülkelerin içsel dinamiklerine ve kriz nedenlerine göre farklılık gösterirken; BRIC ülkeleri kümülatif değerlendirildiğinde öncü gösterge olarak ileri sürülen değişkenler Tablo 10’da görüldüğü gibi kriz öngörüsünde başarılı olabilecek göstergelerdir.

BRIC ülkelerinde en başarılı kriz tahmincisi M2 para arzı göstergesidir. BRIC ülkeleri kapsamında incelenen 9 kriz penceresinde M2 toplamda 43 defa doğru sinyal (A) vermiştir. Kriz penceresi dışında 11 defa yanlış sinyal vermiş ve 0.0586 gürültü sinyal oranı ile en başarılı kriz tahmincisi olmuştur. M2 göstergesi kriz penceresinde sinyal verdiğinde ülkede kriz olma olasılığı %79.63, koşulsuz kriz olma olasılığı ise %60.98’dir. İncelenen 14 makro ekonomik göstergenin hepsi başarılı bir kriz tahmincisidir. Ancak gürültü sinyal oranları dikkate alındığında en başarısız gösterge cari işlemler dengesidir. Bu ülkenin kriz dönemlerinde cari işlemler dengesinin bozulmadığı anlamına gelmez ancak sürekli cari işlemler dengesi açık veren ülkelerde kriz dönemlerinde cari işlemler dengesindeki bir sapmaya karşı duyarlılık daha az olacaktır.

**Tablo: 11**  
**BRIC-3 Ülkelerinin Öncü Göstergeleri**

Brezilya	Rusya	Çin	BRIC-3
Borsa Endeksi	M2/Uluslararası Rezervler	İhracat	M2
M2	İşsiz Sayısı	İthalat	Enflasyon
Enflasyon	Uluslararası Rezervler	Net Portföy Yatırımları	M2/Uluslararası Rezervler
M2/Uluslararası Rezervler	Borsa Endeksi	Net Borçluluk	Borsa Endeksi
Döviz Kuru	Cari İşlemler Dengesi		Döviz Kuru
Faiz Oranı	Faiz Oranı		Faiz Oranı
Uluslararası Rezervler	Döviz Kuru		Uluslararası Rezervler
İthalat	Enflasyon		İşsiz Sayısı
İhracat	GSMH		GSMH
Dış Ödemeler Dengesi	Net Borçluluk		İthalat
Net Borçluluk	İthalat		İhracat
Sanayi Üretim Endeksi	M2		Net Portföy Yatırımları
Cari İşlemler Dengesi	İhracat		Net Borçluluk
	Net Portföy Yatırımları		Cari İşlemler Dengesi
	İhracat, İthalat, Net Borçluluk		

Tablo 11’de ülkelerin tek tek kriz tahmincileri ve BRIC ülkelerinin ortak olarak değerlendirildiğinde elde edilen kriz tahmincileri gösterilmiştir. İhracat, ithalat ve net borçluluk BRIC ülkeleri için ortak kriz göstergesi olarak belirlenmiştir. Ülkeler kendi iç dinamikleri doğrultusunda farklı öncü göstergelere sahip olabilmektedir. Brezilya ile Rusya’nın ortak öncü göstergeleri M2, enflasyon, M2/uluslararası rezervler, borsa endeksi, döviz kuru, faiz oranı, uluslararası rezervler, ithalat, ihracat, net borçluluk ve cari işlemler dengesi olmaktadır. Net portföy yatırımları Rusya ve Çin için ortak göstergedir ancak Brezilya için anlamsız bulunmuştur. Brezilya için anlamlı bulunan sanayi üretim endeksi, Rusya için anlamlı bulunan GSMH değişimleri diğerleri için anlamsızdır.

## 5. Sonuç

Çalışmamızda Kaminsky vd. (1998) tarafından oluşturulan ve Edison (2003) tarafından geliştirilen KLR sinyal yaklaşımı yöntemi kullanılarak BRIC ülkelerinde yaşanan finansal krizler finansal baskı endeksi oluşturularak tespit edilmiştir. Daha sonra ülkelerde yaşanan krizlerin tahmincisi olabilecek 15 civarı temel ekonomik gösterge incelenmiş ve gürültü sinyal oranı (hata sinyal oranı), koşullu ve koşulsuz kriz olasılıkları dikkate alınarak

başarılı kriz tahminleri belirlenmiştir. Öncü göstergelerin kriz tarihlerinden önceki 24 aylık kriz penceresinde kaç defa eşik değeri aşarak sinyal verdiği ve krizleri açıklama yüzdelerinin ne olduğu hesaplanmıştır. Her bir ülke için ayrı ayrı belirlenen öncü göstergeler daha sonra BRIC kapsamında değerlendirilmiş ve ortak öncü göstergeler sıralanmıştır. Ülkelerin başarılı kriz tahminleri, ülkelerin içsel dinamiklerini ve kriz dönemlerinde temel ekonomik göstergelerin seyrinde yaşanan bozulmaların öncelikle hangi değişkenlerde yaşandığı hakkında önemli bilgilere ulaşılmıştır.

Çin'in kriz tahminlerine bakıldığında ülke ekonomisinde yaşanan bir krizin ilk önce dış ticaret, uluslararası yatırım ve borçlanma kanallarını olumsuz etkilediği görülmektedir. Ülkenin büyüme politikasına bakıldığında dış ticaretin, uluslararası doğrudan ve portföy yatırımlarının ve borçlanmanın önemli büyüme dinamikleri olduğunu söylemek mümkündür. O halde olası bir ekonomik krizde ilk sinyal veren göstergelerin bu kanallar olması olasıdır. Ayrıca 1978'den bu yana yürüttüğü kalkınma politikalarının ülkenin içsel makro ekonomik göstergelerini sağlamlaştırdığını ve yüksek döviz rezervlerine sahip olmasıyla beraber parasal göstergelerin de istikrarını koruduğunu söylemek mümkündür.

Brezilya ve Rusya'nın spekülasyon ataklarından etkilendiğini söylemek mümkündür. Zira olası bir ekonomik krizde ilk sinyal veren göstergeler uluslararası rezervler, M2, enflasyon ve döviz kuru gibi spekülasyon ataklarından etkilenen parasal göstergeler ve borsa endeksidir.

İhracat, ithalat ve net borçluluk Brezilya, Rusya ve Çin için ortak kriz göstergesidir.

Kümülatif olarak bakıldığında, ileri sürülen ve incelenen 15 civarı makro ekonomik göstergenin hepsi başarılı bir kriz tahmincisidir. Ancak gürültü sinyal oranları dikkate alındığında en başarılı gösterge en küçük gürültü sinyal oranı ile M2 para arzı, en başarısız gösterge de en büyük gürültü sinyal oranı ile cari işlemler dengesidir.

Edison (2003)'ün çalışmasında bahsettiği gibi KLR yöntemiyle ülkelerin içsel dinamiklerini ortaya koyan kriz tahmincilerinden oluşan kriz tahmin modelleri oluşturmak mümkün gözükmemektedir. Ancak kriz tahminleri ülkeden ülkeye değişebileceği gibi ülkenin kriz dönemi değiştikçe başarılı olan kriz tahminleri de değişebilir. Bununla beraber her ülke için başarılı olan bir kriz tahmincisinin kriz tahmin etmedeki performansı da değişmektedir. Her ne kadar kriz tahminleri kriz dönemine ve ülkeye göre değişiklik gösterse de ülke grupları için ortak kriz tahminleri belirlemek mümkündür. Çalışmamızın son kısmında ülkelerin içsel dinamikleri göz ardı edilerek oluşturulan kümülatif değerlendirmede ortaya çıkan kriz tahminleri ile ülkelerin ayrı ayrı değerlendirildiğinde ortaya çıkan tahminlerinin tutarlılık gösterdiği gözlemlenmiştir.

## Kaynaklar

- Berg, A. & C. Pattillo (1999a), "Are Currency Crises Predictable? A Test", *IMF Staff Papers*, 46(2), 107-138.
- Berg, A. & C. Pattillo (1999b), "Predicting Currency Crises: The Indicators Approach and Alternative", *Journal of International Money and Finance*, 18, 561-586.

- Edison, H.J. (2003), "Do Indicators of Financial Crises Work? An Evaluation of An Early Warning System", *International Journal of Finance and Economics*, 8(1), 11-53.
- Eichengreen, B. & A.K. Rose & C. Wyplosz (1995), "Exchange Market Mayhem: The Antecedents and Aftermath of Speculative Attacks", *Economic Policy*, 10(21), 249-312.
- Frankel, J. & A. Rose (1996), "Currency Crashes in Emerging Markets: Empirical Indicators", *NBER Working Papers*, 5437, 1-29.
- Goldstein, M. & G.L. Kaminsky & C.M. Reinhart (2000), "Assessing Financial Vulnerability an Early Warning System for Emerging Markets", in: *Institute for International Economics*, (Finansal Kırılganlığın Ölçümü Yükselen Piyasalar İçin Erken Uyarı Sistemleri, Çev. D. Çakmur-Yıldıztan, Derin Yayınları, 2007, İstanbul), Washington, DC, 1-56.
- Kaminsky, G. & C. Reinhart (1999), "The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance of Payment Problems", *The American Economic Review*, 89(3), 473-500.
- Kaminsky, G. & S. Lizondo & C.M. Reinhart (1998), "Leading Indicators of Currency Crises", *International Monetary Fund Staff Papers*, 45,1-48.
- Sachs, J.D. & A. Tornell & A. Valesco (1996). "Financial Crises in Emerging Markets: The Lessons from 1995", *Brooking Papers on Economic Activity*, Brooking Institution, 147-215.
- Tisdell, C. (2009), "Economic Reform and Openness in China: China's Development Policies in the Last 30 Years", *Economic Analysis and Policy*, 39(2), 271-294.