

BANKACILIK KIRILGANLIK ENDEKSİNİN LOGİT-PROBİT MODEL İLE ANALİZİ: TÜRKİYE UYGULAMASI

Murat AKKAYA¹, Lokman KANTAR²

Gönderim tarihi: 12.11.2018 Kabul tarihi: 15.11.2019

Öz

Bankaların istikrarlı bir şekilde faaliyetlerini sürdürebilmesi bir ekonomi için çok önemlidir. Ancak bazı dönemlerde bankalar finansal ve ekonomik risklerle karşılaşmaktadır. 2008 Küresel kriz sonrasında bankacılık sisteminin kırılganlığı önemli konu olmuştur. Bundan dolayı bankacılık krizlerinin önceden tahmin edilmesine yönelik çalışmalar artmıştır. Bankacılık krizlerinin tahmininde sağlamlık ve kırılganlık endeksleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada Türk bankacılık sektörünün kırılganlık yapısı 1996 - 2017 döneminde yıllık veriler ve Logit / Probit modeller (sınırlı bağımlı değişkenli modeller) kullanılarak incelenmektedir. 3 adet model oluşturulmuş ve 3. model açıklama gücü en yüksek model olmuştur. Bu modelde Logit yöntemine göre döviz kuru (KUR) ve mevduat faizi (MF) değişkenleri; Probit yöntemine göre döviz kuru (KUR), kredi tutarı/mevduat tutarı (K/M) ve mevduat faizi (MF) değişkenleri istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Finansal Kriz, Bankacılık Kırılganlık Endeksi, Logit / Probit Modeller.

JEL Sınıflandırma: G01, G17, C58.

AN ANALYSIS OF THE BANKING FRAGILITY INDEX WITH LOGIT-PROBIT MODEL: THE CASE OF TURKEY

Abstract

It is very important for an economy that banks can operate in a stable manner. However, in some periods banks face financial and economic risks. The fragility of the banking system has become an important issue after 2008 global crisis. Therefore, there is an increase in efforts to predict banking crises. The robustness and fragility indices are used in the prediction of banking crises. In this study, Turkey's banking sector fragility structure in 1996 - 2017 period is analyzed by using annual data and logit / probit models. 3 models have been created and the 3rd model's explanation power is the highest. According to Logit method, exchange rate and deposit interest rate variables are statistically significant. According to Probit method, the exchange rate, loan amount / deposit amount and deposit interest variables are significant.

Keywords: Financial Crisis, Banking Fragility Index, Logit / Probit Models

JEL Codes: G01, G17, C58.

¹ T.C. İstanbul Arel Üniversitesi, Uluslararası Ticaret Finans Bölümü muratakkaya@arel.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7071-8662

² İstanbul Gelişim Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, lkantar@gelisim.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5982-6021

1. Giriş

Bankalar fon arz ve fon talebi arasındaki aracılık işlemini gerçekleştirmektedir. Bankacılık sisteminin temel fonksiyonu olan bu aracılık işlemlerinin sağlıklı işlemesi, ülke ekonomisini ve bankaları sağlam bir finansal yapıya ulaştırmaktadır. Bankaların istikrarlı bir şekilde faaliyetlerini sürdürebilmesi bir ekonominin olmazsa olmazıdır. Öte yandan aşırı derecede artan likidite, kredi, faiz oranı veya döviz kuru riski banka yükümlülüklerini ve ekonomiyi zora sokan bir durumu da işaret etmektedir. Bankalar, finansal piyasalarda ulusal para ve/veya borçların değerindeki değişim gibi risklerle karşılaşmaktadır. Bankalar, (i) likidite riski, (ii) kredi riski (artan takipteki krediler) ve (iii) faiz riski gibi farklı ekonomik risk türlerine maruz kalmaktadır. Bankacılık sistemindeki sorunun bir bütün olarak bütün ekonomiyi etkilemesi durumunda da kriz sistematik hale gelmektedir. Bu nedenle bankacılık sisteminin finansal istikrarını izlemek için Uluslararası Para Fonu (IMF) 2001 yılından itibaren finansal sağlamlık göstergelerini yayımlanmaya başlamıştır. 2007 yılı sonunda Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıkan mali kriz diğer ülkelere hızlı bir şekilde yayılmış ve küresel boyuta ulaşmıştır. Bu durum finans sektörünün genel durumunu ve kırılganlığını anlamaya yönelik girişimlere yol açmıştır. Finansal stresin ve kırılganlığın ölçülmesi bu girişimlerin sonucunda artmış ve önemli ilgi alanı haline gelmiştir.

Üçüncü Nesil Finansal Kriz Modelleri, bankacılık sisteminin sorunlarının krize neden olduğunu belirtmektedir. Bankacılık krizlerinin yarattığı ekonomik ve sosyal sorunların, getirdiği maliyetlerin ve ekonomik/finansal şokların atlatılabilmesi için bu krizlerin önceden tahmin edilebilmesi gerekmektedir. Bankacılık krizlerinin önceden tahmin edilmesinde ekonomik ve finansal öncü değişkenler gösterge olarak alınmakta ve bankacılık krizlerinin tahmininde sağlamlık ve kırılganlık endeksleri kullanılmaktadır.

Kırılganlık, tanımlandığı ekonomik faktöre ve birime göre farklılaşmaktadır. Genel olarak kırılganlık, sistemin mevcut düzenin bozulmasıyla negatif değişim gösterebilmesi riskidir (Naude ve diğerleri, 2008:1). Guillaumont (1999) ise kırılganlığı, öngörülemeyen olaylar sonucunda ekonomik olarak zarar görme ve ayrıca negatif yönde etkilenme riski olarak tanımlanmaktadır.

Kırılganlığı ölçmek için çeşitli göstergeler kullanılmaktadır. Bu göstergelerden bir tanesi kırılganlık endeksleridir. Bankacılık kırılganlık endeksleri, bankacılık sisteminin risk yapısı ve geleceği hakkında merkez bankalarına önemli bir sinyal görevi görmektedir. Krizlerin tahmin edilmesindeki öncelik kriz dönemlerinin tahmin edilmesidir. Bu konuda farklı görüşler bulunmaktadır. Krizlerin tahmininde bir takım baskı endeksleri oluşturulmuştur. Literatürde kullanılan kırılganlık endeksleri aşağıda açıklanmıştır.

1. Spekülatif Baskı Endeksi: Bu endeks Eichengreen (1996) tarafından oluşturulmuştur. Endekste, nominal döviz kuru (K), faiz oranı (F) ve rezervlerdeki (R) ağırlıklı ortalama değişimler kullanılmaktadır. Literatürde Döviz Piyasası Baskı İndeksi veya Finansal Baskı İndeksi (Financial Pressure Index) olarak da bilinmektedir. Endeks aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır.

$$SPB = \frac{\frac{\Delta K}{K} - \mu_K}{\sigma_K} + \frac{\frac{\Delta F}{F} - \mu_F}{\sigma_F} + \frac{\frac{\Delta R}{R} - \mu_R}{\sigma_R}$$

2- Para Piyasası Dalgalanma Endeksi: Kaminsky ve Reinhart'ın (1999) geliştirdiği bu endeks; rezervler (R) ve nominal döviz kurundaki (K) ağırlıklı ortalama değişimlerden oluşturulmakta ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$PPD = \frac{\Delta K}{K} - \left[\frac{\sigma_K}{\sigma_R} \times \frac{\Delta R}{R} \right]$$

3- Bankacılık Sektörü Kırılganlık Endeksi: Kibritçioğlu'nun (2003) oluşturduğu bu endeks, bankaların özel sektöre verdikleri kredilerin (ÖSK), banka dış yükümlülüklerinin (DYK) ve banka mevduatlarının (MEV) standartlaştırılmış değerlerinin ortalaması ile bulunmaktadır.

$$BSK = \frac{\frac{\ddot{O}SK - \mu_{\ddot{O}SK}}{\sigma_{\ddot{O}SK}} + \frac{DYK - \mu_{DYK}}{\sigma_{DYK}} + \frac{MEV - \mu_{MEV}}{\sigma_{MEV}}}{3}$$

4- Aşırı Risk Endeksi: Ural ve Balaylar'ın(2007) geliştirdiği endekste özel sektöre verilen kredilerin (ÖSK), banka dış yükümlülüklerin (YUK), banka menkul değerler cüzdanının (MDC) ve banka mevduatlarının (MEV) standartlaştırılmış değerlerinin ortalaması kullanılmaktadır.

$$ARİ = \frac{\frac{\ddot{O}SK - \mu_{\ddot{O}SK}}{\sigma_{\ddot{O}SK}} + \frac{YUK - \mu_{YUK}}{\sigma_{YUK}} + \frac{MDC - \mu_{MDC}}{\sigma_{MDC}} + \frac{MEV - \mu_{MEV}}{\sigma_{MEV}}}{4}$$

Bankacılık krizlerinin yarattığı sorunlar ve getirdiği maliyetlerin atlatılabilmesi için bu krizlerin önceden tahmin edilebilmesi öncelikli bir konudur. 2008 Küresel kriz sonrasında bu konuda çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmanın amacı 1996 - 2017 döneminde Türk bankacılık sektöründeki kırılganlık mevcudiyetinin araştırılması ve Logit / Probit modeller kullanarak bankacılık krizlerine yol açabilecek öncü göstergelerinin tespit edilmesidir. Çalışmanın ikinci bölümünde bankacılık sektöründeki kırılganlık çalışmaları üzerine yazın bulunmaktadır. Üçüncü bölümde ise Türkiye üzerine yapılan uygulamaya ve model sonuçlarına yer verilmiştir.

2. Literatür Araştırması

Finansal kırılganlıklar çok sayıda çalışmaya konu olmuştur. Bu çalışmaların bir kısmında kredilerdeki büyük artışların finansal kırılganlık yarattığı belirtilmektedir (Ahumada ve Budnevich, 2002; Goodhart vd. 2006; Aspachs vd. 2007). Başka çalışmalarda ise bankacılıkta kırılganlığın artmasında üç temel nokta işaret edilmektedir; likidite riski, kredi riski ve döviz kuru riski (Kibritçiöğlu, 2003; Shen ve Chen, 2008; Singh, 2010). Finansal kırılganlığı artıran bir başka faktör ise kaldıraçlı işlemlerdir (Kaminsky ve Reinhart, 1999). Ayrıca finansal kırılganlık sistemdeki kurumların aşırı iyimser davranışlarından kaynaklanmaktadır (Minsky, 1985).

Allen ve Wood'e (2006) göre ise kırılganlık ve sonucundaki istikrasızlığa banka alacaklarının yüksek temerrüde düşme olasılığı ve düşük karlılık neden olmaktadır. Ayrıca, Kredi Temerrüt Swapları (CDS) kırılganlıklara neden olan faktörlerden biri gösterilmektedir (Hull, 2008; IMF, 2009; Mody, 2009).

Bir başka faktör ise, küresel kriz sonrasında likiditenin ve sonucunda risk iştahının da artmasıyla gelişen piyasalarda yabancı sermaye akımındaki artışlardır. Kredi imkânlarının bollaşması sonucunda bankacılık sektörünün varlık kalitesinde bozulmalar oluşmuştur (BDDK, 2010). Ayrıca, bankacılık sektörünün yabancı para cinsinden yükümlülüklerinde önemli artışlar olmuştur. Bu durum da kırılganlığı arttıran önemli sebeplerden biri tanesidir (Calvo ve Reinhart, 2002; Kibritçiöğlu, 2002; Shen ve Chen, 2008; Ghosh vd. 2009).

Makroekonomik faktörlerin de bankacılık krizlerinde önemli bir rolü bulunmaktadır (Demirgüç-Kunt ve Detragiachi (1997). Düşük büyüme oranı, bunun sonucunda kredi riski ve kredilerin temerrüde düşme olasılıkları kırılganlığı artırmaktadır ve finansal krizlere zemin oluşturmaktadır. Erdoğan (2016), Türk bankacılık sektöründe kredi hacmini etkileyen faktörleri incelemiş ve kredi hacmi ile takipteki krediler, zorunlu karşılıklar ve enflasyon arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğunu gözlemlemiştir.

Türk bankacılık sektöründeki kırılganlık ve finansal stres çalışmalarının 2008 küresel krizden sonra yoğunlaştığı görülmektedir. Feridun (2009), Ağustos 1989 – Ağustos 2006 döneminde spekülasyon baskı endeksi, döviz kuru aşırı değerlendirilmesi, bankacılık sektörü kırılganlığı ve Türkiye'deki uluslararası rezerv seviyesi ilişkisini otoregresif dağıtılmış gecikme sınırlaması (ARDL), vektör hata düzeltme modelleri (VECM) ve Granger nedensellik testleri ile araştırmıştır. ARDL sınır testi sonuçları, piyasa baskısının değiştiği teoriyi desteklemektedir. Ayrıca, kısa ve uzun dönemde nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Tunay (2009), 1988–2007 döneminde rekabet ile kırılganlık arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Rekabetin düzeyi ile makroekonomik değişkenlerin kullandığı çalışmada Türk bankacılık sektöründe rekabet ile kırılganlık arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Korkmaz vd. (2016), 2007-2014 döneminde yoğunlaşma ile finansal kırılganlık arasındaki ilişkiyi 19 banka için Panel Veri Analizi ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, bankacılık sektöründeki yoğunlaşma ile kırılganlık arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur.

Elekdag vd. (2010), 1996-2009 dönemli çalışmalarında finansal stres endeksi oluşturmuşlar ve Vektör Otoregresif Model (VAR) kullanarak bu endeks ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Saraçoğlu vd. (2012), çalışmada 1998-2012 dönemi için spekülasyon baskı ve finansal kırılganlık endeksleri oluşturmuş ve endeksleri kullanarak kriz olasılıkları belirlenmiştir. Demireli (2010), Çevik vd. (2013), Aklan vd. (2015), Varlık ve Varlık (2016), Kaya ve Kılınç (2017) Türk bankacılık sektörü için kırılganlık endeksi oluşturup, makroekonomik faktörlerin kırılganlık endeksi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Barışık ve Demirel (2014), Kibritçioğlu (2002) ve Singh (2010) çalışmalarını referans alarak Türk bankacılık sektörünün kırılganlığını analiz etmişlerdir. Demirel vd. (2016), bir diğer çalışmada 2010-2015 dönemi kırılganlık endeksi oluşturmuşlardır. Çalışmada Johansen Eş-bütünleşme ve VECM hata düzeltme modeli ile kısa ve uzun dönem ilişkilerine bakmışlardır. Çalışmada değişkenlerin eş bütünleşik olduğu görülmüştür. Ayrıca reel döviz kuru, enflasyon, takipteki krediler, faiz oranı, oynaklık endeksi (VIX) ve Amerikan Merkez Bankası (FED) politikalarındaki değişimlerin ve artışın kısa dönemde kırılganlığı artırdığı, sanayi üretim endeksindeki artışın ise azalttığı gözlemlenmiştir.

Bölükbaşı vd. (2018), 2005-2016 döneminde Vektör Otoregresif (VAR) Model ve Granger nedensellik testi kullanarak Türk Bankacılık Kırılganlık Endeksi (BFI) ve ekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmadaki Granger nedensellik ve VAR analizi sonuçları birbirleri ile uyumlu bulunmuştur. Ayrıca, ekonomik değişkenlerin Türk Bankacılık Kırılganlık Endeksi'nin üzerinde etkisinin olduğu, ancak BFI'nin ekonomik değişkenler üzerinde etkisinin olmadığı bulunmuştur.

3. Veriler ve Yöntem

Bu çalışmada 1996 - 2017 döneminde Türk bankacılık sektörünün kırılganlık yapısı yıllık veriler ve Logit/Probit modeller (sınırlı bağımlı değişkenli modeller) kullanılarak incelenmektedir. Bankacılık Kırılganlık Endeksi'nin oluşturulmasında Kibritçioğlu (2003) tarafından kullanılan yöntem referans kabul edilmiştir. Buna göre Bankacılık Kırılganlık Endeksi'ni (BKE);

$$\left[BKE = \frac{BK - \mu_{BK}}{\sigma_{BK}} + \frac{BDP - \mu_{BDP}}{\sigma_{BDP}} + \frac{BM - \mu_{BM}}{\sigma_{BM}} \right] / 3 \quad (1)$$

Formülde BKE, Bankacılık Kırılganlık Endeksi'ni; BK, banka kredilerini; BDP, Banka döviz pozisyonlarını; BM ise banka mevduatlarını temsil etmektedir. Endekste yer alan μ , değişkenlerin aritmetik ortalamalarını; σ değişkenlerin standart sapmasını göstermektedir.

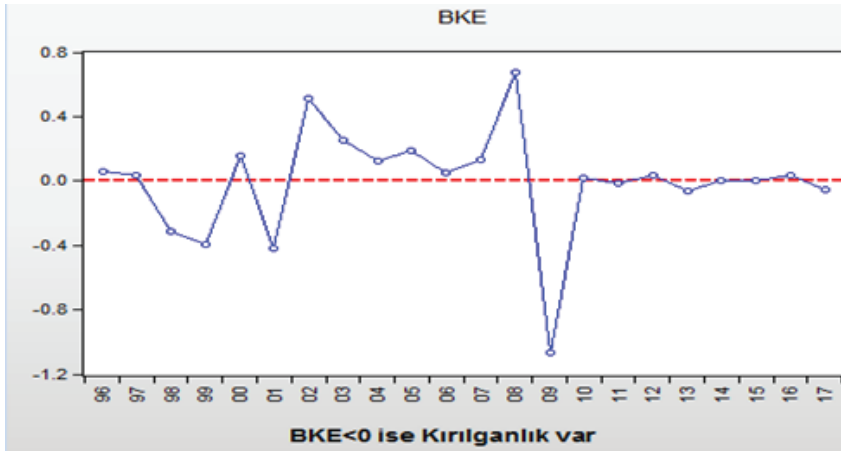
BK, BDP ve BM değişkenleri aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$BK = \left[\frac{LBK_t - LBK_{t-12}}{LBK_{t-12}} \right] \quad (2)$$

$$BDP = \left[\frac{LBDP_t - LBDP_{t-12}}{LBDP_{t-12}} \right] \quad (3)$$

$$BM = \left[\frac{LBM_t - LBM_{t-12}}{LBM_{t-12}} \right] \quad (4)$$

Bankacılık Kırılganlık Endeksi'nin oluşturulmasında verilen banka kredilerindeki artışın, mudilerin banka mevduatlarını çekmelerinin ve döviz pozisyonlarındaki bozulmaların bankacılık sektöründe kırılganlıklara neden olacağı düşünülmektedir. Kibritçioğlu (2003) kırılganlık endeksi oluştururken değişken seçiminde kur, likidite ve kredi riskini dikkate almaktadır.

Şekil 1. Bankacılık Kırılganlık Endeksi (BKE) Dönemsel Grafiği

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

1 numaralı denkleme göre oluşturulan Bankacılık Kırılganlık Endeksi'nin grafiği Şekil 1'de verilmiştir. Bu grafiğe göre endeks 1998,1999 ve 2001 ekonomik krizlerini başarılı bir şekilde yansıtmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Kırılganlık Dönemleri

DÖNEM	BKE
1998	-0.31368
1999	-0.39508
2001	-0.42151
2009	-1.06258
2011	-0.01446
2013	-0.06203
2017	-0.053420
EŞİK DEĞER=0	

Bankacılık kırılganlık endeksi oluşturulduktan ve anlamlı olduğu görüldükten sonra yurt içi ve uluslararası makroekonomik değişkenler ile Bankacılık Kırılganlık Endeksi (BKE)arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler ve kısaltmaları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Değişkenler ve Kısaltmaları

Değişken	Kısaltması
Bankacılık Kırılganlık Endeksi	BKE _D ³
Banka Sermaye Yeterlik Oranı	BSYO ⁴
Borç/Varlık Toplamı	B/V
Cari Açık	CA
Enflasyon	TUFE
ABD Merkez Bankası (FED) Faizi	FF
Kredi Faizi	KF
Mevduat Faizi	MF
Döviz Kuru	KUR
Kredi tutarı/Mevduat Tutarı	K/M

Çalışmada kullanılan değişkenlerin verileri Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, Türkiye İstatistik Kurumu, T.C. Merkez Bankası EVDS ve Reuters Thomson Data Stream veri havuzlarından elde edilmiştir. 2018 yılı verileri yayınlanmadığı için modele dahil edilememiştir.

4. Uygulama ve Bulgular

4.1. Durağanlık

Zaman serisi verilerinde sahte regresyon sorununu olabilmektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için veriler Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen Augmented Dickey Fuller (ADF) testine tabi tutulmuştur. Tablo 3'teki ADF testi sonuçlarına göre B/V, CA, TUFE, KF, MF değişkenleri seviye değerlerinde, BSYO, KUR, K/M, FF değişkenleri ise farkları alınarak durağan hale getirilmiştir.

³ BKE_D Kukla (Dummy) Bağımlı değişken olarak tanımlanmış olup; oluşturulan endeks değeri<0; 1 aksi halde 0 olarak Logit/Probit modele dahil edilmiştir.

⁴ Kukla (Dummy) değişken dışındaki değişkenlerin önceki döneme göre değişimleri kullanılmıştır.

Tablo 3. ADF Birim Kök Test Sonuçları

DEĞİŞKEN	SEVİYE DEĞERİ			FARK DEĞERİ
	SABİTLİ	SABİTLİ TRENDLİ	SABİTSİZ	SABİTLİ
BSYO	-1.10	-1.71	-1.59	-7.05*
B/V	-1.18	-6.32*	-1.23	-5.02*
CA	-5.76*	-5.74*	-5.19*	-5.88*
TUFE	-4.32*	-4.79*	-4.30*	-5.47*
FF	-2.41	-2.56	-2.37**	-4.54*
KF	-3.69**	-3.89**	-3.33*	-5.38*
MF	-3.75**	-4.15**	-3.58*	-5.48*
KUR	-2.19	-1.32	-2.44**	-7.18*
K/M	-2.16	-2.33	-2.07**	-8.64*

Not: Parantez içerisindeki değerler ADF denklemindeki uygun içsel gecikme bağıntısını göstermektedir. Gözlem sayısı yıllık ve az olduğu için Akaike bilgi kriterleri dikkate alınmıştır. Üst indisler *, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 için anlamlı olduklarını ifade etmektedir.

4.2. Modeller

Çalışmada Bankacılık Kırılganlık Endeksi'ni (BKE) en iyi açıklayan modeller oluşturulmuştur. Bankacılık sektörüne ait değişkenlerin, makroekonomik göstergelerin, bankacılık sektörüne ait değişkenler ve makroekonomik göstergelerin birlikte yer aldığı karma modeller oluşturularak Bankacılık Kırılganlık Endeksi logit/probit model ile test edilmiştir. Önceki çalışmalarda yer alan en anlamlı değişkenler oluşturulan modellere dâhil edilmiştir. Model 1'e bankacılık sektörünün performansını en iyi şekilde tanımlayan değişkenler, Model 2'ye geçmiş dönem krizlerinde bankacılık sektörünü etkilediği yapılan ampirik çalışmalarda test edilen değişkenler eklenmiştir. Model 3'te ise finansal yazına katkı sağlamak amacıyla bankacılık kırılganlığını en çok etkileyen değişkenlerden karma bir model (literatürde anlamlılığı en yüksek çıkan değişkenler) oluşturulup test edilmiştir. Bölükbaşı vd. (2018) çalışmalarında Bankacılık Kırılganlık Endeksi ve bu kırılganlık endeksini etkileyen ekonomik değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini çok yakın zamanda test etmiştir. Bu nedenle bu çalışmada tekrar nedensellik ilişkisine yer verilmemiş ve nedensellik ilişkisi olan değişkenler modellere dâhil edilmiştir. Logit modellerdeki amaçlardan biri sınıflandırma, diğeri ise bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymaktır. Logit ve probit modeller bağımlı değişkenin iki sonuç arasında anlamlı bir dağılım göstermediği durumlarda iyi bir performans göstermektedirler. Ayrıca logit ve probit modeller bağımsız değişkenlerin normal dağılması, doğrusallık ve değişen varyans gibi varsayımların testini (tanımlayıcı istatistikler) gerektirmez. Bankacılık Kırılganlık Endeks modelleri benzer sonuçlar verdiğinden aşağıda sadece Logit model sonuçlarına yer verilmiştir.

4.2.1. Model 1: Bankacılık Sektörü Değişkenleri Modeli

$$BKE_D = -0.69 + 3.01BSYO + 4.12KF - 3.39MF - 2.36K/M$$

Model 1'deki değişkenler, BKE_D değişkenini % 11 oranında açıklamaktadır. Bu modele göre; sermaye yeterlik oranı (BSYO) ve kredi faiz (KF) oranındaki artışlar kırılganlığı artırmakta iken mevduat faizindeki (MF) ve kredi tutarı/ mevduat tutarındaki (K/M) artışlar kırılganlığı azaltmaktadır. Bu değişkenlerden sadece K/M değişkeninin işareti öngörüldüğü gibi çıkmıştır. Ayrıca BSYO hariç diğer değişkenler istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Model 1 Sonuçları

Değişkenler	Logit Model Katsayıları	Probit Model Katsayıları
C	-0.685007***	-0.426830
D ⁵ BSYO	3.006120***	1.878793***
KF	4.120084	2.627899
MF	-3.394181	-2.121780
dK/M	-2.364016	-1.497318
R ²	0.111937	0.116007
LogLikelihood	-11.49947	-11.44677
AIC	1.649947	1.644677
LR İstatistiği	0.574881	0.557101

Not: *, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 için anlamlılık

4.2.2. Model 2: Makro Ekonomik Değişkenler Modeli

$$BKE_D = -0.49 - 2.00CA - 0.39FF + 8.26KUR$$

Model 2'deki değişkenler endeksi % 29 oranında açıklamaktadır. Modele göre; cari açık (CA) değişkenindeki ve FED faizlerindeki artış kırılganlığı azaltmakta iken, döviz kurundaki artışlar kırılganlığı artırmaktadır. Cari açık değişkeninin işareti beklenenin tersi çıkmıştır. Ayrıca modeldeki değişkenlerden sadece kur değişkeni istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır (Tablo 5).

⁵ Değişkenlerin başlarındaki (d) notasyonu değişkenin farkının alındığını ifade etmektedir.

Tablo 5. Model 2 Sonuçları

Değişkenler	Logit Model Katsayıları	Probit Model Katsayıları
C	-0.485523	-0.283300
CA	-2.004915	-1.259740
dFF	-0.394669	-0.246768
dKUR	8.255632***	4.899925***
R ²	0.293550	0.298420
LogLikelihood	-9.148034	-9.084717
AIC	1.214803	1.308472
LR İstatistiği	0.055000	0.051971

4.2.3. Model 3: Karma Değişkenler Modeli

$$BKE_D = -1.45 - 1.46FF + 6.39K/M + 13.20KUR + 4.10TUF + 6.83KF - 12.93MF$$

Modeldeki değişkenler Bankacılık Kırılganlık Endeksi'ni % 48 oranında (Probit % 49) açıklamaktadır. Logit ve probit yöntemlerine göre tüm değişkenlerin işaretleri aynı yönde çıkmıştır. Kredi tutarı/mevduat tutarı (K/M), döviz kuru (KUR), enflasyon (TUF) ve kredi faiz oranı (KF) değişkenlerindeki bir birim artış kırılganlığı artırmakta iken FED faizi (FF) ve mevduat faizi (MF) değişkenlerindeki bir birim artış kırılganlığı azaltmaktadır. Bu modelde Logit yöntemine göre KUR ve MF değişkenleri; Probit yöntemine göre KUR, K/M ve MF değişkenleri istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Model 3 Sonuçları

Değişkenler	Logit Model Katsayıları	Probit Model Katsayıları
C	-1.443909	-0.832568**
dFF	-1.463909	-0.872060
dK/M	6.394279	3.978279***
dKUR	13.20431*	7.940752*
TUF	4.107736	2.454949
KF	6.838941	4.362618
MF	-12.93144*	-7.837160*
R ²	0.481167	0.488646
LogLikelihood	-6.718337	-6.621492
AIC	1.371834	1.362149
LR İstatistiği	0.052436	0.048856

Not: *, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 için anlamlılık

Oluşturulan logit ve probit modellerden R^2 ⁶ değeri en yüksek, Akaike Bilgi Kriteri en düşük, log-likelihood değeri en yüksek olan model 3 en güvenilir model olarak seçilmiştir. Bu modelde Logit yöntemine göre döviz kuru (KUR) ve mevduat faizi (MF) değişkenleri; Probit yöntemine göre döviz kuru (KUR), kredi tutarı/mevduat tutarı (K/M) ve mevduat faizi (MF) değişkenleri istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır. *Çalışmanın bulguları literatürde farklı yöntemlerle yapılan çalışma bulgularını destekler niteliktedir.*

5. Sonuç

Bankacılık sisteminde meydana gelen bir sorun ülke ekonomisini etkilemekte ve sonucunda kriz sistematik hale gelmektedir. 2008 Küresel krizden sonra bankacılık sisteminin sağlamlığı veya kırılганlığı önemli hale gelmiş ve bankacılık krizlerinin önceden tahmin edilmesine yönelik çalışmalar artmıştır. Bankacılık krizlerinin tahmininde sağlamlık ve kırılганlık endeksleri kullanılmaktadır.

Bu çalışmada yıllık veriler ve Logit/Probit modeller kullanarak 1996-2017 döneminde Türkiye’de bankacılık sektöründe kırılганlık yapısı incelenmiştir. 3 adet model oluşturulmuş ve 3. model açıklama gücü en yüksek model olmuştur. Bu modelde Logit yöntemine göre döviz kuru (KUR) ve mevduat faizi (MF) değişkenleri; Probit yöntemine göre döviz kuru (KUR), kredi tutarı/mevduat tutarı (K/M) ve mevduat faizi (MF) değişkenleri istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır.

Türkiye’de 2001 krizinin tetikleyicisi olan bankacılık sisteminin sağlamlığı için önemli adımlar atılmıştır. Denetleyici ve düzenleyici kurumlar bankacılık sektörünün etkin duruma getirilmesi için sıkı kurallar getirmiştir ve Türk bankacılık sektörü 2008 finansal krizinden az etkilenmiştir. Ancak, 2013 yılından sonra Amerikan Merkez Bankası’nın politika değişiklikleri, küresel likiditenin azalması, enflasyon oranının ve bütçe açıklarının yükselişe geçmesi ve kredi/mevduat oranının % 140’lara varması sonucunda Türk Bankacılık Sektörünün kırılганlığı tekrar tartışılmaya başlanmıştır. 2018 yılının başından beri Borsa İstanbul’da işlem gören banka hisselerindeki düşüşler de bu durumu teyit etmektedir. Bu nedenle çalışmada Bankacılık Kırılганlık Endeksi (BKE) oluşturulmuştur. BKE 1998, 1999 ve 2001 ekonomik krizlerini başarılı bir şekilde yansıtmaktadır. BKE, 2010 yılından itibaren eşik değeri civarında bulunmakta ve 2011,2013 ve 2017 yılında eşik değerin altına inmiştir. Bu durum bankacılık sektörünün kırılганlığa ve bir bankacılık krizine çok yakın olduğunu göstermektedir.

⁶ R^2 değeri Logit/Probit modelde marjinal etki dikkate alındığında Kırılганlık olasılığını açıklamada dikkate alınan bir değeri olup modeller arası karşılaştırmada dikkate alınacak net bir kriter değildir.

2018 yılında yaşanan döviz kurları, enflasyon ve faizlerdeki hızlı artışlar da dikkate alındığında bankacılık sektörünün kırılganlığının arttığı görülmektedir ve endeksin yakından takip edilmesinde fayda bulunmaktadır. Ayrıca, 2018 dönemi kapsayan çalışmaların yapılmasının ve sonuçlarının ortaya konulmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu eksikliklere rağmen bu araştırmanın yapılacak diğer çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Kaynakça:

- AHUMADA, A. & BUDNEVICH, C. (2001). Some measures of financial fragility in the Chilean banking system: An early warning indicators application (No. 117). *Banco Central de Chile*.
- AKLAN, N. A., ÇINAR, M. & AKAY, H. K. (2015). Financial Stress and Economic Activity Relationship In Turkey: Post-2002 Period (Türkiye’de Finansal Stres ve Ekonomik Aktivite İlişkisi: 2002 Sonrası Dönem). *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 567-580.
- ALLEN, W. A. & WOOD, G. (2006). Defining and achieving financial stability. *Journal of Financial Stability*, 2(2), 152-172.
- ASPACHS, O., GOODHART, C. A., TSOMOCOS, D. P., & ZICCHINO, L. (2007). Towards a measure of financial fragility. *Annals of finance*, 3(1), 37-74.
- BARIŞIK, S. & DEMİREL, B. (2014). Finansal Kırılganlık ve Türk Bankacılık Sektörü İçin 2002-2011 Dönemi Finansal Kırılganlık Endeksi. *TISK Academy/TISK Akademi*, 9(17).
- BDDK (2010). From Crisis to Financial Stability (TurkeyExperience). *Working Paper* (Revised Third Edition).
- BÖLÜKBAŞI, Ö. F., ÜRKMEZ, E., & KARAMUSTAFA, O. (2018). Türk Bankacılık Sektörünün Kırılganlığı: Ampirik Bir Çalışma. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 485-496.
- CALVO, G. A. & REINHART, C. M. (2002). Fear of floating. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(2), 379-408.
- ÇEVİK, E. İ., DİBOĞLU, S. ve KENÇ, T. (2013). Measuring Financial Stress in Turkey. *Jornal of Policy Modeling*, 35(2), 370-383.
- DEMİRELİ, E. (2010). Finansal Kırılganlıklar Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 33(33).
- DEMİRGÜÇ-KUNT, A. & DETRAGIACHE, E. (1997). The Determinants of Banking Crises—Evidence from Developing and Developed Countries. *IMF Working Papers*, wp/97/106.
- DICKKEY, D. A. & FULLER, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74 (366a), 427-431.
- EICHENGREEN, B. & ROSE, A. (1998). The empirics of currency and banking crises. *NBER Reporter, Winter*, 9, 9-13.
- ELEKDAG, S., KANLI, I. B., SAMANCIOĞLU, Z., & SARİKAYA, C. (2010). Finansal stres ve iktisadi faaliyet. *Central Bank Review*, 10(2), 1.
- ERDOĞDU, A. (2016). Guiding Factors Of Credit Volume On Banking Sector. *Eurasian Academy of Sciences Social Sciences Journal*, S1, 601-608.
- FERİDUN, M. (2009). Determinants of exchange market pressure in Turkey: An econometric investigation. *Emerging Markets Finance and Trade*, 45(2), 65-81.
- GOODHART, C, ASPACHS, O., SEGOVIANO, M. TSOMOCOS, D. and ZICCHINO, L. (2006). Searching for a Metric for Financial Stability. *LSE Financial Markets Group Special Paper Series.Special Papers*. No. 167.
- GHOSH, A. R., CHAMON, M., CROWE, C., KİM, J. I., & OSTRY, J. D. (2009). *Coping with the crisis: Policy options for emerging market countries. IMF Staff Position Note*. SPN/09/08.

- GUILLAUMONT, P. (1999). On the economic vulnerability of low income countries. *International Task Force on Commodity Risk Management in Developing Countries, World Bank*, 2-28.
- HULL, J. C. (2009). The credit crunch of 2007: What went wrong? Why? What lessons can be learned?. In *The First Credit Market Turmoil Of The 21st Century: Implications for Public Policy*, 161-174.
- IMF (2009). Lessons of the Financial Crisis for Future Regulation of Financial Institutions and Markets and for Liquidity Management. *IMF, Washington, DC February*.
- KAMINSKY, G. L. & REINHART, C. M. (1999). The twin crises: the causes of banking and balance-of-payments problems. *American economic review*, 89(3), 473-500.
- KAYA, E. ve KILINÇ, A. (2016). Türkiye için Finansal Sıkıntı Endeksinin Ölçümü ve Finansal Sıkıntı Endeksinin Reel Ekonomik Faaliyetler ile İlişkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 16(özel sayı), 402-413.
- KİBRİTÇİOĞLU, A. (2002). Excessive Risk-Taking, Banking Sector Fragility, and Banking Crises, *University of Illinois at Urbana-Champaign WorkingPaper*. No.02-0114.
- KİBRİTÇİOĞLU, A. (2003). Monitoring banking sector fragility. *The Arab Bank Review*, 5(2), 51-66.
- KORKMAZ, Ö. ERER, D. & ERER, E. (2016). Bankacılık Sektöründe Yoğunlaşma İle Finansal Kırılganlık Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği (2007-2014). *Journal of Accounting & Finance*, (69).
- MINSKY, H. P. (1985). *The Financial InstabilityHypothesis: A Restatement*. in P, Arestisand T. Skouras (eds). *Post-KeynesianEconomicThought*. Brighton: Wheatsheaf Books, 24-55.
- MODY, A. (2009). From Bear Stearns to Anglo Irish: How Euro zone Sovereign Spreads Related to Financial Secto Vulnerability. *IMF WorkingPapers*. wp/09/108.
- NAUDE, W. Santos-Paulino, A. & MCGILLIVRAY, M. (2008). Vulnerability in Developing Countries. *United Nations University Research Brief*, 2, 1-7.
- SARAÇOĞLU, B. & KAPLAN, A. E. (2012). Türkiye Ekonomisinde Kırılganlıklar ve Finansal Kriz Öncü Göstergeleri. *İCEOS*, 13, 24-26.
- SHEN, C. and CHEN, C. (2008). Causality Between Banking and Currency Fragilities: A Dynamic Panel Model. *Global Finance Journal*, 18, 85-101.
- SİNGH, T. R. (2010). An ordered probit model of an early warning system for predicting financial crisis in India. *IFC Bulletin*, 25, 185.
- TUNAY, B. (2009). Türk Bankacılık Sektöründe Rekabet ve Kırılganlık. *Bankacılar Dergisi*, 68, 30-54.
- URAL, M. & BALAYLAR, N.A. (2007). Bankacılık Sektöründe Yüksek Risk Alımı ve Baskı İndeksleri. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 44, 509.
- VARLIK, N. ve VARLIK, S. (2016). Risk Algısının Türkiye’de Bankacılık Sektörüne Etkileri: Bankacılık Sağlamlık Endeksi İle Bir Değerlendirme. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 545-563.