Araştırma Makalesi/Research Article

Türkiye'de Finansal Baskının Öngörülmesi[1]

Eray SÖNMEZ[*]
Özge KANDEMİR KOCAASLAN[**]

Öz

Bu çalışmanın amacı Türkiye'de finansal baskı dönemlerinin Markov rejim değişimi yöntemi çerçevesinde öngörülmesidir. Bu çalışma için ilk olarak yeni bir "Türkiye Finansal Baskı Endeksi" hazırlanmış ve rejim değişimlerini öngörebilmek adına bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Aylık veriler ile yapılan ampirik analiz sonuçlarına göre, ticari ile konut kredi faiz oranları arasındaki fark değişkeni düşük finansal baskı rejiminden yüksek finansal baskı rejimine geçiş olmadan dört ay önce uyarı sinyali verebilmektedir. Çeyrek dönemlik veriler kullanılarak elde edilen analiz sonuçlarına göre borç servis oranı yüksek finansal baskı rejimine girmeden üç çeyrek önce, sanayi üretimi ise yüksek finansal baskı döneminden çıkmadan dört çeyrek önce sinyal vermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Zamana-Bağlı Geçiş Olasılıkları ile Markov Rejim Değişim Modeli, Finansal Baskı Endeksi, Erken Uyarı Modelleri*

Predicting Financial Stress in Turkey

Abstract

The aim of this study is to predict financial stress periods in Turkey within the framework of Markov Regime Switching method. For this study, a

[1]Bu makale Eray SÖNMEZ'in "Gelişmekte Olan Ülkelerde Finansal Baskının Öngörülmesi" başlıklı doktora tez çalışmasından yararlanılarak hazırlanmıştır.

[*]Doktora Programı Öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, İktisat Bölümü, eray.sonmez@hmb.gov.tr; https://orcid.org/0000-0002-6381-7355

[**]Doç.Dr., Hacettepe Üniversitesi, İktisat Bölümü, ozge.kandemir@hacettepe.edu.tr; https://orcid.org/0000-0003-4159-3204

Makalenin Gönderilme Tarihi: 01.04.2022 **Kabul Tarihi:** 30.06.2022

new "Turkey Financial Stress Index" was prepared and used as dependent variable to predict regime changes. The results of the empirical analysis indicate that spread between commercial and housing loan interest rates at monthly frequency provides a warning signal four months prior to transition from low financial stress to high financial stress regime. At quarterly frequency, debt service ratio issues signal three quarters before entering into high financial stress regime, whereas industrial production issues signal four quarters before exiting from high financial stress period.

Keywords: *Markov Switching Model with Time-Varying Transition Probabilities, Financial Stress Index, Early Warning Models*

JEL Classification Codes: *C54, G01, G10*

Giriş

Makroekonomik istikrarsızlık ve kırılganlıklarla tetiklenen ekonomik krizler, yalnızca artan borçluluğa ve toplam çıktının geçici bir süre azalmasına sebep olmamakta; ekonomik aktivitenin potansiyelinden uzaklaşmasına, kalıcı işsizliğe ve nihayetinde reel gelir kayıplarına yol açabilmektedir. Örneğin, 2008 küresel finansal krizinin sadece ABD ekonomisi için üretimde 6 ile 14 trilyon dolar aralığında bir kayba neden olduğu tahmin edilmektedir (Luttrell vd., 2013). Politika yapıcıların amacı, toplam çıktının adil paylaşılması ve ülke refahının artması olduğu kadar ekonomide karşılaşılan şokların yıkıcı etkilerini en aza indirebilmek ve olası ekonomik problemleri bir krize dönüşmeden aşabilmektir. Ekonomik aktivitedeki daralma ve genişleme dönemlerine ilişkin dönüm noktalarını öngörebilmenin politika yapıcılara manevra alanı kazandıracağı bilindiğinden, reel ekonomiye ilişkin değişimleri yansıtan finansal göstergeler kullanılarak erken uyarı verebilen endeks ve sistemlerin geliştirilmesi çalışmaları araştırmacı ve politikacıların ilgi alanına girmektedir.

Türkiye ekonomisi özelinde ekonominin devrevi hareketlerini öngörmek adına pek çok çalışma yapılmış ve bu çalışmalar ekseriyetle yeni bir finansal baskı endeksinin oluşturulmasına yönelik olmuştur. Ekinci (2013), Çevik vd. (2013), Öztürkler ve Göksel (2013) ile Chadwick ve Öztürk (2019) çalışmaları bunların en önemlilerindendir. Öte yandan Bülbül ve Akgül (2018), oluşturdukları Türkiye finansal baskı endeksini Markov rejim değişimi modeli aracılığıyla incelemiş, ekonominin düşük stres, normal stres ve yüksek stres dönemlerini tespit etmeyi hedeflemişlerdir. Tüm bu çalışmalar ekonominin devrevi hareketlerini ölçebilmeyi hedefleyen çalışmalar olmakla birlikte ekonominin devrevi hareketlerinin belirleyenlerini analiz etmek gibi bir amaç taşımamaktadır. Başka bir ifadeyle bu çalışmalar ekonomide finansal baskının hangi öncü göstergelerin etkisiyle arttığı veya azaldığı, ekonominin yüksek finansal baskı rejiminden

düşük finansal baskı rejimine geçişinde hangi faktörlerin etkili olduğu konusunda bir çıkarımda bulunmamaktadır.

Literatürdeki boşluktan hareketle bu çalışmada, Türkiye ekonomisinde finansal piyasalarda oluşan baskının itici güçlerini daha iyi anlayabilmek için ilk olarak yeni bir "Türkiye Finansal Baskı Endeksi" oluşturulmuştur. Daha sonra Markov rejim değişim modeli çerçevesinde, bu endeksin bağımlı değişken olarak kullanıldığı modeller vasıtasıyla ekonominin yüksek finansal baskı dönemine girişini ve bu dönemden çıkışını öngörmeye yarayan aday öncü göstergeler incelenmiş ve sınırlı kalan bu yazına önemli bir katkı sunulmuştur. Bu çalışmada yürütülen ampirik analizlerde, 2000 ve 2021 yılları arasındaki döneme ilişkin hem aylık hem de çeyrek dönemlik veriler kullanılmıştır.

Bu makalenin ekonometrik analizinde kullanılan ve Hamilton'un (1989) öncü çalışmasıyla yazına kazandırılmış olan Markov rejim değişimi modeline Diebold vd. (1994) metodolojik eklemeler yapmış ve modeldeki geçiş olasılıklarının zamana bağlı olarak değişmesinin avantajlarını incelemiştir. Filardo (1994), ABD ekonomisindeki daralma ve genişleme dönemlerini tespit edebilmek adına Hamilton (1989) çalışmasındaki yöntemi takip etmiş ve tıpkı Diebold vd. (1994) çalışmasında tanıtılan model gibi geçiş olasılıklarının zamana bağlı olarak değiştiği bir yapıyı kullanmıştır. Buradan hareketle bu makalede kullanılan Markov rejim değişimi modelinde geçiş olasılıklarının zamana bağlı olarak değiştiği bir yapı kullanılmış ve bu sayede rejimler arası geçişi etkileyen aday öncü göstergelerin analiz edilebilmesi mümkün olmuştur.

Makalenin birinci bölümünde ilgili yazına genel bir bakış sunulacaktır. Bu bölüm, ilk önce finansal baskı endeksinin oluşturulması yazını ve daha sonra finansal baskının öngörülmesi yazını olmak üzere iki parçada ele alınacaktır. Makalenin ikinci bölümünün ilk alt başlığında Türkiye finansal baskı endeksinin oluşturulması aşamalarına yer verilecektir. İkinci alt başlıkta ise oluşturulan finansal baskı endeksinin bağımlı değişken olarak kullanıldığı Markov rejim değişimi modelinin detaylarına yer verilecek ve teorik arka plan anlatılacaktır. İkinci bölümün son alt başlığında ise veri setine ilişkin detaylar paylaşılacak ve açıklayıcı değişken seti tanıtılacaktır. Makalenin üçüncü bölümünde ampirik analiz sonuçlarına yer verilecek, son bölümde ise analiz sonuçlarına ilişkin değerlendirmeler paylaşılacaktır.

1. Literatür

Finansal baskı endekslerinin kullanılması yoluyla ekonominin devrevi hareketlerini takip edebilme konusu gerek araştırmacılar gerekse politika yapıcılar ve finans sektöründeki kuruluşlar tarafından sıkça çalışılan bir konudur. Örneğin; Ülke Düzeyinde Finansal Baskı Endeksi (CLIFS) ve Sistemik Stres Bileşik Göstergesi (CISS) isimli endeksler Avrupa Merkez Bankası veri bankasında güncel olarak yayımlanmaktadır. Öte yandan, St. Louis Fed ile Kansas Fed, ABD ekonomisindeki finansal baskıyı ölçebilmek

adına kendi finansal baskı endekslerini güncel olarak yayımlamaktadır. ABD hazinesine bağlı olarak faaliyet gösteren Finansal Araştırma Ofisi ise ABD ekonomisi, diğer gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkelere yönelik göstergeleri kullanarak oluşturduğu küresel bir finansal baskı endeksini güncel olarak sunmaktadır. Ancak gelişmekte olan ülkeler ve bilhassa Türkiye özelinde sürekli olarak güncellenen bir finansal baskı endeksi bulunmamaktadır.

Öte yandan, Türkiye için finansal baskı endeksi oluşturulması konusunda çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Chadwick ve Öztürk (2019), 2005 ile 2016 dönemini kapsayan çalışmalarında Türkiye özelinde 15 farklı endeks ile finansal baskıyı analiz etmiş, kullanılan tüm endekslerin farklı tahmin güçlerinin olduğunu bulgulamış, Türkiye için en iyi sayılabilecek tek bir finansal baskı endeksinin olmadığını savunmuşlardır. Çevik vd. (2013), 1997 ile 2010 yılları arasındaki dönem özelinde bankacılık ve hisse piyasası riskliliği, kur ve ülke riski, dış borç, kredi göstergesi ve para piyasası göstergelerinden yararlanmış ve temel bileşen analizi ve eşit ağırlıklandırma yöntemiyle hesaplanan farklı Türkiye finansal baskı endekslerine yer vermiştir. Ekinci (2013), günlük veri sıklığı ile bankacılık, kamu, hisse senedi piyasası ve döviz kuru piyasasına ilişkin gösterge setinden faydalanarak oluşturduğu Türkiye finansal baskı endeksi vasıtasıyla 2002 ile 2013 yılları arasındaki dönem özelinde finansal baskı dönemlerini altı farklı kategoride sınıflandırmıştır. Öztürkler ve Göksel (2013), Türkiye ekonomisinde finansal baskıyı önceden öngörebilme kabiliyetine sahip bir baskı endeksi oluşturmuş; gelişmekte olan piyasalar tahvil endeksi (EMBIG), ticaret dengesi açığı ve döviz kuru oynaklığı alt endekslerinin bir araya getirilmesi ile oluşturulan endeks vasıtasıyla 1998 ile 2012 yıllarını kapsayan dönemde Türkiye ekonomisindeki finansal baskıyı incelemişlerdir.

Finansal baskı endeksi konusundaki uluslararası yazın incelendiğinde var olan çalışmaların genellikle Türkiye özelinde yapılan çalışmalara yön verdiği görülmektedir. Hanschel ve Monnin (2005), 1987 ile 2002 döneminde yıllık sıklıkta veriler kullanarak İsviçre için bir finansal baskı endeksi oluşturmuş, bu endeks vasıtasıyla 1990'lı yılların başında reel sektörde yeniden yapılanma etkisiyle yaşanan dalgalanmayı ve 2001-02 döneminde borsada oluşan çöküşü tespit edebilmiştir. Illing ve Liu (2006), Kanada finans piyasalarındaki baskıyı ölçmek adına faktör analizi, varyans eşit ağırlıklandırma, kredilere göre ağırlıklandırma ve birikimli dağılım fonksiyonları olmak üzere dört farklı yöntemle finansal baskı endeksi oluşturmuştur. Endekslerin finansal baskıyı ölçebilme performansını değerlendirebilmek için son 25 yılda Kanada için hangi olayların yüksek finansal baskı gösterdiği konusunda Kanada Bankası üst düzey politika yapıcıları ve ekonomistleriyle bir anket yapılmış, sonuçlara göre kredi ağırlıklı standart değişken endeksi yöntemi ile hazırlanan finansal baskı endeksi başarılı bulunmuştur. Cardarelli vd. (2009), 1981'den itibaren yaklaşık 30 yıllık bir dönem için 17 gelişmiş ülke özelinde aylık sıklıkta bir

gelişmiş ülkeler finansal baskı endeksi geliştirmiştir. Endeks; bankacılık sektörü, hisse senedi piyasası ve döviz kuru oynaklığını kapsayan alt endekslerden türetilmiştir. Söz konusu endeks, 2008'in ilk çeyreğinden sonra, neredeyse bütün gelişmiş ekonomilerin olağanüstü-yüksek finansal baskı dönemleri tecrübe etmiş olduğunu göstermiştir.

Balakrishnan vd. (2009), Cardarelli vd.'nin (2009) çalışmasını takip ederek gelişmiş ülkelerde oluşan finansal baskının gelişmekte olan ülkelere olan geçişini analiz edebilmek için "gelişmekte olan ülkeler finansal baskı endeksi"ni oluşturmuştur. Söz konusu endeks vasıtasıyla gelişmiş ülkelerde ortaya çıkan bir şokun gelişmekte olan ülkelere hızla yayılabildiği tespit edilmiştir. Hollo vd. (2012), Avro bölgesi özelinde 15 farklı gösterge ve 5 alt endeksi birleştirerek Sistemik Stres Bileşik Göstergesi (CISS) isimli endeksi oluşturmuştur. Bahsi geçen 5 alt endeks; banka ve bankacılık dışı sektörlerdeki firmalar, para piyasası, hisse senedi piyasası ve döviz kuru piyasası odaklı olarak belirlenmiştir. Bu alt endekslerin toplanıp nihai olarak CISS endeksinin oluşturulmasında, geçmiş literatürden farklı olarak, tüm alt endeksler arasındaki çapraz korelasyon dikkate alınmış ve bu çapraz korelasyonun zamana bağlı olarak serbestçe değişimine müsaade edilmiştir. Bu şekilde CISS, birkaç alt endekste aynı anda oluşan yüksek baskıya daha fazla ağırlık vermekte ve ağırlıklar zamana bağlı olarak değişim göstermektedir.

ABD gayrisafi yurt içi hasıla büyümesinin bağımlı değişken olarak belirlendiği Filardo (1994) çalışmasının ampirik kısmında, bir dizi göstergeyi kapsayan bileşik öncü gösterge değişkeninin, ekonominin daralma döneminden çıkışından önce sinyaller verdiği tespit edilmiştir. Ancak bu çalışmanın önemi, sonuçlarından çok geçiş olasılıklarının zamana bağlı olarak değiştiği bir yapıyı uygulanabilir bir biçimde yazına kazandırmasıdır.

Abiad (2007); Endonezya, G. Kore, Malezya, Filipinler ve Tayland'dan oluşan 5 Asya ülkesi için döviz kuru krizine yönelik bir erken uyarı sistemi geliştirmeyi hedeflemiştir. Yapılan analiz neticesinde, rejimler arası geçiş olasılıklarının zamana bağlı olarak değişebildiği Markov modellerinin, önceki yazında yer alan erken uyarı sistemlerinden daha iyi performans gösterdiği bulgulanmıştır. 1972 ile 1999 yılları arasındaki dönem için aylık veri sıklığı tercih edilen çalışmada bağımlı değişken olarak döviz kurunun aylık büyümesi seçilmiştir. Açıklayıcı değişken setinin makroekonomik dengesizlikler, sermaye akımları ve finansal kırılganlık kategorileri altında 21 göstergeden oluştuğu çalışmada ampirik analizler her ülke için ayrı ayrı yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan yöntem sayesinde gözlemlenen kriz dönemlerinin üçte ikisi başarıyla öngörülebilmiştir. Bu istatistiksel sonuç, önceki erken uyarı sistemlerine göre oldukça yüksek bir orana tekabül etmektedir.

Duprey ve Claus (2017), Avrupa Birliği üye ülkeleri örnekleminde ülke düzeyinde finansal baskı endeksini (CLIFS) bağımlı değişken olarak

belirlemiş; kredi, konut, makroekonomi ve hisse senedi piyasası ilintili dört farklı kategoriden 21 adet gösterge seçmiştir. Zamana göre değişen geçiş olasılıkları ile Markov rejim değişimi modeli, finansal baskının düşük ve yüksek rejimler arasındaki geçişinin öngörülmesi analizinde kullanılmıştır. Çalışmanın ampirik bulguları kredi ilintili değişkenlerin büyük çoğunluğunun rejim geçişlerini önceden tahmin etmede başarılı olmadığını, finansal olmayan kuruluşların borç servisi ve gayrimenkul fiyat artışı değişkenlerinin ise çeyreklik sıklıkta yüksek finansal baskı rejimine geçişi öngörmede anlamlı bulunduğunu göstermektedir. Aylık sıklıkta ise hanehalkına konut edinimi için verilen kredilerin büyümesi değişkeni, banka kaldıraç değişkeni ve konut kredi faizleri yüksek finansal baskı rejimine geçişi anlamlı bir şekilde öngörebilmiştir. Finansal baskının yüksek olduğu rejimden çıkış yönünde sinyallerin ise çeyreklik sıklıkta kredilerin GSYH'ye oranı açığı değişkeni ile aylık sıklıkta ekonomi güven endeksleri değişkeninden geldiği tespit edilmiştir.

Son olarak Bülbül ve Akgül (2018) çalışmalarında oluşturdukları Türkiye finansal baskı endeksini Markov rejim değişimi modeli aracılığıyla incelemiş ve ekonominin düşük stres, normal stres ve yüksek stres dönemlerini tespit etmeyi hedeflemişlerdir. Analiz sonucunda Türkiye ekonomisinin 1990'lı yıllardan itibaren yaşamış olduğu tüm kriz dönemlerinde finansal baskının da oldukça yükselmiş olduğunu tespit etmişlerdir.

2. Finansal Baskı Endeksi ve Ekonometrik Yöntem

Bu bölümde ilk olarak Türkiye Finansal Baskı Endeksinin elde edilmesine yer verildikten sonra kullanılacak ekonometrik modele ilişkin detaylara değinilecektir.

2.1. Türkiye Finansal Baskı Endeksi

Balakrishnan vd. (2009) çalışmasından hareketle türetilen ve (1) nolu eşitlikte gösterilen Türkiye finansal baskı endeksi (TR-FBE); bankacılık sektörü betası (β), menkul kıymet getirisi, zamana bağlı değişen menkul kıymet getiri oynaklığı, ülke riskliliği (JP Morgan EMBI Türkiye verisi) ve döviz piyasası baskı endeksi (EMPI) alt endekslerinin bileşiminden oluşmaktadır:

$$TR\text{-}FBE = \beta + menkul\ kıymet\ getirisi + menkul\ kıymet\ getiri\ oynaklığı + EMBI + EMPI \quad (1)$$

Bankacılık sektörü betası standart varlık fiyatlama modeli betasıdır:

$$\beta_t = \frac{cov(r_t^{BIST100}, r_t^{BISTBANKA})}{\sigma^2_{BIST100}} \quad (2)$$

Eşitlik (2) içerisinde yer alan *r* değişkeni Borsa İstanbul BİST100 ve BİST bankacılık endekslerinin yıllık büyüme oranı olup 12 aylık hareketli pencerede hesaplanmaktadır. Paydada yer alan σ değişkeni ise BİST100 göstergesinin varyansıdır. Standart varlık fiyatlama modeline göre betanın 1'den büyük olması durumunda bankacılık sektörü riskliliğinin toplam

piyasa riskliliğinden büyük olduğu anlaşılmakta; bu durumda ise bankacılık sektöründe bir krizin yaşanma ihtimalinin arttığı değerlendirilmektedir.

Menkul kıymet getirisi BİST100 endeksinin yıllık büyüme oranıdır. Menkul kıymet kaynaklı artan finansal baskıyı gösterebilmesi açısından büyüme oranı serisi eksi 1 ile çarpılmaktadır.

Menkul kıymet getiri oynaklığı, BIST100 aylık reel getiri büyümesi verilerinin 12 gecikmeli otoregresif yapıdaki bir GARCH (1,1) modelinin tahmin edilmesi sonucunda elde edilmektedir. Reel getiriyi hesaplayabilmek adına Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayınlanan tüketici fiyat endeksi kullanılmıştır.

Ülke riskliliğini yansıtabilmek için JP Morgan tarafından türetilen gelişmekte olan ülkeler tahvil endeksi (EMBI) getiri farkı Türkiye verisi kullanılmıştır.

Döviz piyasası baskı endeksi (EMPI)[2] ulusal paradaki değer kayıpları ile döviz rezervindeki düşüşleri yansıtmaktadır:

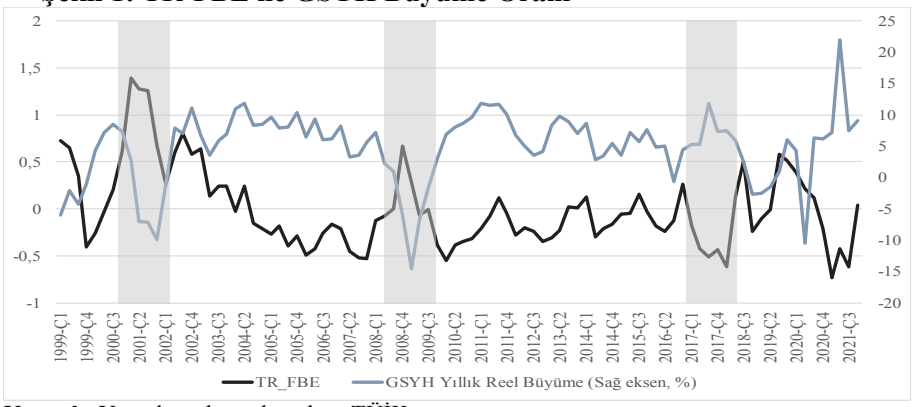
$$EMPI_t = \frac{(\Delta e_t - \mu_{\Delta e})}{\sigma_{\Delta e}} - \frac{(\Delta RES_t - \mu_{\Delta RES})}{\sigma_{\Delta RES}} \quad (3)$$

Eşitlik (3)'te yer alan unsurlardan Δe ile ΔRES değişkenleri sırasıyla döviz kuru ile döviz rezervlerinin aylık büyümesidir. Döviz rezervleri hesabında altın hariç tutulmuştur. Eşitliğin pay ve paydalarında yer alan μ ve σ değişkenleri sırasıyla ortalama ve standart sapmayı temsil etmektedir.

Alt endeksler bir araya getirilmeden önce eşitlik (3)'teki gibi bir yöntemle standardize edilmiştir. Alt endekslerin bir araya getirilip nihai baskı endeksinin oluşturulmasında ise eşit ağırlıklandırma yöntemi kullanılmıştır. İlgili yazındaki çalışmalar incelendiğinde eşit ağırlıklandırmanın, faktör analizi ve temel bileşenler analizi gibi diğer yöntemlere oldukça yakın bir performans gösterdiği görülmüştür (Illing ve Liu, 2006). Bu nedenle çalışmada alt endekslere özgü değişen ekonomik dinamiklere göre farklı bir ağırlıklandırma yapılmasına gerek görülmemiştir.

[2]İlk olarak Girton ve Roper (1977) çalışmasında türetilmiş olan döviz piyasası baskı endeksi (EMPI), Eichengreen vd. (1994), Eichengreen vd. (1995) ve Weymark (1995) çalışmalarıyla tanınırlık kazanmış ve sonraki dönemde döviz kurlarının oluşumuna yönelik güncel yaklaşımlarla birlikte geliştirilerek yazında sıkça kullanılmıştır.

Şekil 1: TR-FBE ile GSYH Büyüme Oranı



Kaynak: Yazarların hesaplamaları, TÜİK.

Şekil (1)'de, TR-FBE ile GSYH büyüme oranı birlikte gösterilmiş, finansal baskının keskin bir şekilde yükseldiği ve bunu ekonomik daralmanın izlediği dönemler gri tonla vurgulanmıştır. Şekil (1)'de, TR-FBE hareketlerinin GSYH büyümesi ile ters yönlü ancak yüksek korelasyonlu bir ilişkisi olduğu görülmektedir. Nitekim TR-FBE, Türkiye ile Uluslararası Para Fonu (IMF) arasında uygulamaya alınan "stand-by" anlaşması ile 1999 yılının son çeyreğinde gerilemiş ve GSYH büyümesi izleyen dönemde artmış; ancak 2001 kriziyle birlikte TR-FBE güçlü bir artış yaşarken GSYH'de ciddi bir daralma kaydedilmiştir. Benzer hareketi küresel krizin etkilerinin hissedilmeye başlandığı 2008 yılının son çeyreğinde de görmek mümkündür. Bu dönemin ardından Türkiye'de finansal baskının düşük seviyelerde seyrettiği, ekonomik büyümenin ise istikrar kazandığı görülmektedir. 2017 yılında ekonomik büyüme hızı artarken finansal baskı gerilemiş, 2018 yılının üçüncü çeyreğinde finansal baskının yukarı yönlü atak yapmasını izleyen dönemde ekonomi daralmıştır. Şekil (1)'den izlenebileceği üzere, Covid-19 salgınının olumsuz etkilerinin azaldığı 2021 yılının ilk yarısında gerileyen finansal baskıya yüksek ekonomik büyüme eşlik etmiştir. Bu örnekler ışığında, GSYH büyümesindeki belirgin dönüm noktalarını öngörmede TR-FBE'nin başarılı olduğu değerlendirmesini yapmak mümkündür.

Diğer taraftan, TR-FBE verileri 1998 yılının Aralık ayı ile 2021 yılının Aralık ayı arasındaki dönemi kapsayacak şekilde Tablo 1'de listelenmiştir.

Tablo 1: Türkiye Finansal Baskı Endeksi (Aylık)

Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8150
1999	0,7771	0,6122	0,7881	0,7018	0,5701	0,6744	0,6300	0,2848	0,1462	-0,0762	-0,1541	-0,9722
2000	-0,7499	-0,0646	0,0278	-0,1083	0,0346	-0,0140	0,1796	0,1016	0,3367	0,3218	0,5905	0,9255
2001	0,7149	1,2396	2,2356	1,9966	0,6608	1,1838	1,4506	1,2276	1,1103	1,3230	0,4546	0,2513
2002	0,1925	0,3291	0,2792	0,2409	0,5675	0,9993	1,0306	0,6647	0,7292	0,7933	0,4157	0,5523
2003	0,8512	0,4694	0,5981	0,3669	-0,0604	0,1070	0,2621	0,2466	0,2190	0,3673	0,4729	-0,0990
2004	-0,0683	0,0810	-0,1053	0,1421	0,6187	-0,0160	-0,2275	-0,1268	-0,1123	-0,1493	-0,2364	-0,2511
2005	-0,3113	-0,3140	-0,1743	-0,0181	-0,2071	-0,3286	-0,4725	-0,4262	-0,2924	-0,2805	-0,2608	-0,3293
2006	-0,3897	-0,4652	-0,6129	-0,9216	-0,4997	0,1414	-0,2929	-0,4056	-0,0783	-0,1179	-0,1675	-0,1996
2007	-0,1811	-0,2582	-0,1884	-0,3719	-0,4500	-0,5405	-0,6292	-0,3235	-0,6101	-0,6643	-0,4575	-0,4598
2008	-0,2865	-0,1418	0,0557	0,1040	-0,2551	-0,0684	-0,0707	-0,1470	0,2317	1,1590	0,6999	0,1615
2009	0,2612	0,3246	0,2577	-0,2414	-0,0423	0,0910	0,0692	-0,0479	-0,0528	-0,3741	-0,3343	-0,4573
2010	-0,6474	-0,4341	-0,5564	-0,6386	-0,2559	-0,2467	-0,3967	-0,3327	-0,2980	-0,5394	-0,3459	-0,0702
2011	-0,1391	-0,2099	-0,2852	-0,3100	0,0480	0,0270	0,0867	0,2046	0,0593	0,0160	-0,1725	0,0232
2012	-0,1783	-0,4384	-0,2197	-0,2699	-0,1987	-0,1464	-0,1583	-0,3180	-0,2506	-0,2981	-0,3352	-0,3997
2013	-0,3811	-0,2979	-0,2356	-0,3423	-0,3239	-0,0325	-0,0161	0,0254	0,0680	-0,1002	0,0426	0,0921
2014	0,3726	0,0053	-0,0082	-0,2802	-0,3381	-0,2649	-0,2859	-0,2188	-0,1403	-0,0795	-0,2450	-0,1488
2015	-0,1885	-0,0213	0,0481	-0,0537	-0,1058	0,0118	-0,0545	0,2453	0,2675	-0,0763	-0,0728	0,0753
2016	0,0749	-0,2753	-0,3550	-0,3790	-0,1114	-0,2313	-0,1578	-0,1609	-0,0549	0,1903	0,3324	0,2530
2017	0,0677	-0,3538	-0,2675	-0,3068	-0,4750	-0,4765	-0,4164	-0,5577	-0,5488	-0,2987	-0,3131	-0,6896
2018	-0,7326	-0,6288	-0,4753	-0,0536	0,2933	0,1690	0,0892	0,9439	0,4819	-0,3104	-0,3562	-0,0450
2019	-0,0317	-0,2144	-0,0666	0,0215	0,0375	-0,0671	0,2949	0,5850	0,8566	0,7419	0,4671	0,3247
2020	0,2309	0,2877	0,6382	0,8082	0,1988	-0,3595	-0,0984	0,1705	0,2938	0,3512	-0,1229	-0,8543
2021	-0,9177	-0,8771	-0,4088	-0,3307	-0,4966	-0,4196	-0,5817	-0,6516	-0,6347	-0,4179	-0,1411	0,4943

Kaynak: Yazarların hesaplamaları.

2.2. Finansal Baskının Öngörülmesi

Markov rejim değişimi yöntemi kullanılarak yapılan öncü çalışmalardan biri olan Hamilton (1989), ABD ekonomisi özelinde üç aylık reel gayrisafi milli hasılanın ortalama büyüme oranındaki farklılıklardan kaynaklanan önemli asimetriler olduğunu ileri sürmüştür. İlgili çalışmada daralma ve genişleme dönemleri arasındaki geçişin sabit geçiş olasılıkları (fixed transition probabilities, FTP) ile belirlendiği bir yapı kullanılmıştır. Bu yapı esasen Markov rejim değişimi modeli yazınında erken dönem çalışmalarının neredeyse tamamında kullanılmıştır.

Hamilton'un (1989) yazına kazandırmış olduğu Markov rejim değişim modeli, kriz dönemlerinin zamanlaması hakkında herhangi bir önsel varsayıma gerek olmaksızın ekonominin farklı rejimler arasındaki hareketini analiz etmeye olanak tanımaktadır. Bununla birlikte, söz konusu model gizli Markov zinciri yapısının ürünü olan geçiş olasılıkları matrisi sayesinde belirli bir rejimde bulunma olasılığının yanı sıra bir rejimden diğerine geçme olasılığını da elde etmeye olanak tanımaktadır (Duprey ve Claus, 2017).

Öte yandan bu makalede, Hamilton (1989) çalışmasında öne sürülen sabit geçiş olasılıkları modeli yerine bunun bir uzantısı olan ve geçiş olasılıklarının zamana bağlı olarak sürekli değiştiği (time-varying transition probabilities, TVTP) bir model yapısı tercih edilmiştir.

Bu yapının tercih edilmesinin temelinde geçiş olasılıklarının zamana bağlı değiştiği Markov rejim değişimi modelinin ilkine göre üç konuda

önemli sayılabilecek avantajlara sahip olması yatmaktadır. Bu avantajlardan ilki, zamana bağlı değişen geçiş olasılıkları yapısının, geçiş olasılıklarının genişleme ve daralma rejiminden hemen önce artmasına müsaade etmesidir. Sabit geçiş olasılıkları ise yapısı gereği dönüm noktalarının öncesi, esnası ve sonrasında değişmeyip sabit kalmaktadır (Filardo, 1994).

İkincisi, zamana bağlı geçiş olasılıkları modelinin, rejim kalıcılığına ilişkin karmaşık sinyaller verilen dönemlerde daha yüksek bir öngörü gücüne sahip olmasıdır. Devrevi hareketlerin hangi rejimi ne kadar süreyle takip edeceği ve bu rejimde ne kadar kalıcı olacağı hususu geçiş olasılıkları matrisi ile ölçülmektedir. Geçiş olasılıklarının zamana bağlı olarak sürekli değişiyor olması ise bu hususun daha iyi açıklanmasına imkân tanımaktadır (Filardo, 1994).

Üçüncü avantaj ise, daralma veya genişleme rejimlerinin beklenen sürelerinin sabit geçiş olasılıkları modellerinde sabit olarak belirlenmesi, zamana bağlı değişen geçiş olasılıkları modellerinde ise rejimlerin beklenen sürelerinin sürekli biçimde değişiyor olmasıdır (Filardo, 1994). Bu farklılık, rejim sürelerinin doğru hesaplanmasını sağlamaktadır.

Geçiş olasılıklarının sabit varsayıldığı Hamilton (1989) çalışmasına yenilik getiren Filardo (1994) ve Diebold vd.'nin (1994) çalışmaları, geçiş olasılıklarının zamana bağlı olarak değişmesine ve örneğin devrevi hareketliliğe ilişkin öncü nitelikteki bir değişken setine koşullu olarak bağlanmasına imkân tanıyan bir yapıyı da yazına kazandırmıştır.

Türkiye'de finansal baskı dönemlerinin öngörülmesi için hazırlanan Markov rejim değişim modeli eşitlik (4)'te gösterilmiştir. Ekonominin düşük veya yüksek finansal baskı döneminde olması $S_t = \{0,1\}$ eşitlikleri ile gösterilmekte, her bir rejim için farklı bir sabit katsayı hesaplanmakta ve rejimler içsel olarak belirlenmektedir.

$$TR\text{-}FBE_t = \begin{cases} \mu^0 + \gamma^0 \mathbb{I} + \beta^0 TR\text{-}FBE_{t-1} + \sigma^0 \varepsilon_t & S_t = 0 \\ \mu^1 + \gamma^1 \mathbb{I} + \beta^1 TR\text{-}FBE_{t-1} + \sigma^1 \varepsilon_t & S_t = 1 \end{cases}, \quad \varepsilon_t \to \mathcal{N}(0,1) \qquad (4)$$

Ancak bu çalışmanın amacı Markov modeli ile ekonominin farklı rejimlerinde açıklayıcı değişken setinin katsayı tahminlerini elde etmekten ziyade, finansal baskının yüksek olduğu rejime giriş ile bu rejimden çıkışın belirleyenlerinin öngörülmesidir. Bu nedenle açıklayıcı değişken seti (X_t) (4) numaralı eşitlikteki modele değil, (5) numaralı eşitlikte gösterilen geçiş olasılıkları matrisine yerleştirilmiştir. Böylece düşük finansal baskı rejiminden yüksek finansal baskı rejimine geçiş (p_t) ile yüksek finansal baskı rejiminden düşük finansal baskı rejimine geçiş (q_t) olasılıkları eşitlik (5)'te gösterildiği üzere gözlemlenen bir (X_t) değişken setine bağlı olarak hesaplanmaktadır:

$$P(S_t|S_{t-1}, \boldsymbol{X}_{t-1}) = \begin{bmatrix} 1 - p_t & p_t = \frac{exp(\theta_{p,0} + \theta_{p,1} \boldsymbol{X}_{t-1})}{1 + exp(\theta_{p,0} + \theta_{p,1} \boldsymbol{X}_{t-1})} \\ q_t = \frac{exp(\theta_{q,0} + \theta_{q,1} \boldsymbol{X}_{t-1})}{1 + exp(\theta_{q,0} + \theta_{q,1} \boldsymbol{X}_{t-1})} & 1 - q_t \end{bmatrix} \qquad (5)$$

Eşitlik (5)'te gösterilen geçiş olasılıkları matrisinde (X_t) seti yer almaz ise model yapısı Hamilton'da (1989) olduğu gibi sabit geçiş olasılıkları olarak kalacak, model klasik bir Markov rejim değişimi yapısına bürünecek ve (X_t) setinin ekonominin söz gelimi daralma/genişleme rejimine girişine olan etkilerini inceleme olanağı kalmayacaktır. Diğer taraftan zamana bağlı değişen geçiş olasılıkları yapısında eşitlik (4) ve (5)'teki parametreler birlikte eşzamanlı tahmin edilmekte ve bu da koşullu ortak yoğunluk fonksiyonu (*f**) aracılığıyla gösterilmektedir (Filardo, 1994). Otoregresif *n* dereceden koşullu yoğunluk fonksiyonu Filardo (1994) çalışmasındakine benzer bir şekilde (6) numaralı eşitlikte türetilmiştir:

$$
\begin{aligned}
&f^* = \left(TR\text{-}FBE_t \middle| TR\text{-}FBE_{t-1}, \dots, TR\text{-}FBE_{t-n}, X_t\right) = \sum_{S_t=0}^{1} \dots \sum_{S_{t-n}=0}^{1} f(TR\text{-}FBE_t, S_t = s_t, \\
&S_{t-1} = s_{t-1}, \dots, \\
&S_{t-n} = s_{t-n} \middle| TR\text{-}FBE_{t-1}, \dots, TR\text{-}FBE_{t-n}, X_t) \\
&= \sum_{s_t=0}^{1} \dots \sum_{s_{t-n}=0}^{1} \hat{f}\,(TR\text{-}FBE_t | S_t = s_t, \dots, S_{t-n} \\
&= s_{t-n}, TR\text{-}FBE_{t-1}, \dots, TR\text{-}FBE_{t-n}) \\
&x\, P(S_t = s_t | S_{t-1} = s_{t-1}, X_t) \\
&x\, P(S_{t-1} = s_{t-1}, \dots, S_{t-n} = s_{t-n} \middle| TR\text{-}FBE_{t-1}, \dots, TR\text{-}FBE_{t-n}, X_{t-1}) \qquad (6)
\end{aligned}
$$

Olasılık fonksiyonu $L(\theta) = \sum_{t=1}^{T} ln\left[f^*\left(TR\text{-}FBE_t \middle| TR\text{-}FBE_{t-1}, \dots, TR\text{-}FBE_{t-n}, X_t;\ \theta\right)\right]$ eşitliği ile ifade edilmektedir. Açıklayıcı değişken seti X_t ile TR-FBE değişkenine ilişkin bilgiler modeli doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki farklı şekilde etkilemektedir. TR-FBE ve gecikmeli değerleri, geçiş olasılıklarını normal yoğunluk fonksiyonu $\hat{f}$ ile doğrudan etkilerken tek başına TR-FBE'nin gecikmeli değerleri önceki rejimlerden taşıdıkları bilgiler $P(S_{t-1} = s_{t-1}, \dots, S_{t-n} = s_{t-n} \middle| TR\text{-}FBE_{t-1}, \dots, TR\text{-}FBE_{t-n}, X_{t-1})$ vasıtasıyla dolaylı etkilemektedir. Ekonomiye ilişkin açıklayıcı değişken seti X_t ise geçiş olasılıklarını $P(S_t = s_t | S_{t-1} = s_{t-1}, X_t)$ doğrudan ve rejimlerin dağılımını $P(S_{t-1} = s_{t-1}, \dots, S_{t-n} = s_{t-n} \middle| TR\text{-}FBE_{t-1}, \dots, TR\text{-}FBE_{t-n}, X_{t-1})$ dolaylı biçimde etkilemektedir.

Diğer taraftan, çalışmanın amacı zamana bağlı geçiş olasılıkları yoluyla finansal baskının devrevi hareketlerini öngörmek olduğundan eşitlik (6)'da yer alan normal yoğunluk fonksiyonu $\hat{f}$, açıklayıcı değişken seti X_t'nin bir fonksiyonu değildir.

2.3. Veri Seti

Çalışmada 2006:12 ile 2021:12 arası dönem için aylık sıklıkta veriler kullanılmıştır. Çeyrek sıklıkta ise verilerin elde edildikleri kaynaklara göre başlangıç dönemleri farklılaştığından 2000 yılı sonrası dönem için farklı modellerde 88 ila 68 gözlemle çalışılmıştır. Çeyrek dönemlik verilerle gerçekleştirilen ampirik analizde aylık olarak elde edilen TR-FBE'nin üç aylık ortalaması kullanılmıştır.[3] Değişkenler ilgili yazındaki öncü

[3]Açıklayıcı değişken setinde çeyreklik ve aylık sıklıktaki verilerin kullanılmasının sebebi bu verilerin yalnızca anılan sıklıkta elde edilebiliyor olmasıdır. Örneğin Uluslararası Finans Enstitüsü (IIF) ve Uluslararası Ödemeler Bankası (BIS) verileri yalnızca çeyreklik sıklıkta yayımlanmaktadır. Diğer taraftan, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) tarafından yayımlanan kredi ve kredi faiz oranlarının kesinleşmiş verileri aylık sıklıkta yayımlanmaktadır.

çalışmalarla (Filardo (1994) ile Duprey ve Klaus (2017)) uyumlu olacak şekilde belirlenmiştir.

Finansal baskıyı ölçebilmek adına bağımlı değişken olarak TR-FBE'nin kullanıldığı bu çalışmada, açıklayıcı değişken setinin kredi ilişkili değişkenleri arasında hanehalkı ve finansal olmayan kuruluşların kullanmış olduğu krediler, hanehalkı ve finansal olmayan kuruluşların kredi açığı, toplam krediler ve bu çalışmanın yazarları tarafından türetilmiş olan ticari ile konut kredi faiz oranları farkı (spread) değişkeni yer almaktadır. Küresel etmenlerle ilişkili olarak oynaklık endeksi (VIX) ve enerji fiyat endeksi; borçluluğa ilişkin borç servis oranı, hanehalkı ve finansal olmayan kuruluşların borçluluğu ve son olarak reel ekonomiye ilişkin OECD-Türkiye bileşik öncü göstergesi ile sanayi üretim endeksi değişkenleri kullanılmıştır.

Aylık sıklıkta kullanılan yurt içi kredilerin yıllık büyümesi (KREDİ), hanehalkına verilen kredilerin yıllık büyümesi (HH_KREDİ) ve finansal olmayan kuruluşlara verilen kredilerin (FOK_KREDİ) yıllık büyümesi değişkenleri Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumundan (BDDK) elde edilmiştir.[4] Bu veriler hanehalkı ve özel sektörün borçluluğu ilintili riskleri temsil etmektedir. Ticari ile konut kredi faiz oranları farkı (TK_SPREAD) değişkenini oluşturan ticari kredi faiz oranı ile konut kredi faiz oranı ve OECD bileşik öncü gösterge değişkeni (OECD_BG) TCMB elektronik veri dağıtım sisteminden elde edilmiştir. (TK_SPREAD) değişkeni, ticari kredi faiz oranı ile konut kredi faiz oranı arasındaki fark alınarak hesaplanmıştır. Sanayi üretimi yıllık değişimi (SÜE) TÜİK'ten elde edilen sanayi üretim endeksi verisi vasıtasıyla hesaplanmıştır. Oynaklık endeksi (VIX) Şikago Opsiyon Borsasından elde edilmiş ve analizde ham olarak kullanılmış, küresel enerji fiyatları endeksi (ENERJİ) değişkeni ise St. Louis Fed veri tabanından elde edilmiş ve yıllık değişim olarak kullanılmıştır. (OECD_BG), (SÜE) ve (ENERJİ) göstergeleri reel ekonomiye yönelik riskleri, (VİX) ise küresel risk iştahını temsil etmektedir.

Çeyreklik sıklıkta ise hanehalkı borçluluğu yıllık büyümesi (HH_BORÇ), finansal olmayan kuruluşların borçluluğu yıllık büyümesi (FOK_BORÇ), hanehalkı kredilerinin GSYH'ye oranı açığı (HH_KREDİ_GAP) ve finansal olmayan kuruluşların kredilerinin GSYH'ye oranı açığı (FOK_KREDİ_GAP) değişkenleri Uluslararası Finans Enstitüsünden (IIF); finansal olmayan kuruluşların anapara ve faiz ödemelerinin gelirlerine oranı olan borç servis oranı değişkeni (FOK_BORÇSERVİS) ise Uluslararası Ödemeler Bankası (BIS) veri tabanından temin edilmiştir. Örneğin, hanehalkının veya finansal olmayan kuruluşların kullanmış olduğu kredilerin GSYH'ye oranının uzun dönem ortalamasının üzerinde seyretmesine pozitif açık, söz konusu değişkenin uzun dönem ortalamasının altında seyretmesine ise negatif açık denilmektedir.

[4]Söz konusu değişkenler tüketici fiyat endeksi kullanılarak fiyat etkisinden arındırılmış ve yıllık değişim alınarak büyüme hesaplanmıştır.

Bu çalışma için yazarlar tarafından türetilen ve ticari kredilere uygulanan faiz oranı ile konut kredilerine uygulanan faiz oranı farkı değişkeni (TK_SPREAD) çalışmanın ilgili yazına kazandırdığı bir yenilik olarak değerlendirilebilir. Ticari krediler, reel ekonomide faaliyet gösteren firmaların üretim ve yatırım süreçlerini finanse edebilmek için kullanmış olduğu kredi kalemidir. Diğer taraftan konut kredileri ise gayrimenkul edinimi amacıyla kullandırılmaktadır. Ticari kredi kullanımı ileri beslemesi daha yüksek olan faaliyetler için olanak sağlamakta; ancak konut kredisi kullanımı nihai bir ürün satın alınması suretiyle ileri beslemesi olmayan faaliyetleri finanse etmektedir. Bu suretle gayrimenkul finansman maliyetinin görece üretken olan ticari finansman maliyetinden düşük olması kaynakların üretken olmayan sektörlere kaymasına sebep olabilmektedir. Bu durumun ekonomideki kaynak dağılımında bir etkinsizliğe yol açabileceği ve bu nedenle (TK_SPREAD) değişkeninin finansal baskının yüksek olduğu rejimlere girişi öngörebileceği düşünülmüştür. Başka bir ifade ile ticari kredi faiz oranlarının konut kredisi faiz oranlarından yüksek olduğu dönemlerin yüksek finansal baskı rejimine giriş olasılıklarını kuvvetlendirmesi beklenmektedir.

3. Ekonometrik Bulgular

Finansal baskının yükseldiği dönemlere giriş ve bu dönemlerden çıkışın öngörülmesi analizinin ilk adımında, her bir öncü gösterge adayının geçiş olasılığı üzerindeki etkisi ayrı ayrı incelenmiştir. Bunun için her bir aday öncü gösterge, (5) numaralı eşitlikte tanıtılan geçiş olasılıkları matrisine eklenerek model tahmini yapılmıştır. Bununla beraber Tablo 2'de listelenen katsayılar geçiş olasılığı katsayıları olup rejimler arası geçiş olasılığının boyutu ve yönü hakkında fikir vermektedir. Aylık sonuçlar Tablo 2'de listelenmiştir. 1 numaralı model, otoregresif terim ile kriz dönemlerini gösteren kukla değişken olmadan hazırlanan sade bir yapıdadır. 2 numaralı modelde ise yalnızca otoregresif terim yer almaktadır. Son olarak 3 numaralı modelde hem otoregresif terim hem de kriz kuklası değişkeni bulunmaktadır. Modellerde kullanılan otoregresif yapı, Filardo (1994) ile Duprey ve Claus (2017) çalışmasını izleyerek literatürle uyumlu olacak şekilde AR (1) olarak belirlenmiştir.[5]

[5]Ekonometrik analizlerde e-views 9 programı kullanılmıştır.

Tablo 2: Aylık Verilerle Elde Edilen Tahmin Sonuçları[6]

	Model No.1		**Model No.2**		**Model No.3**	
B. Değişken	TR-FBE		TR-FBE		TR-FBE	
Dönem	2006:12-2021:12		2006:12-2021:12		2006:12-2021:12	
Gözlem Say.	181		181		181	
AR (1)	Yok		Var		Var	
Kukla Değ.[7]	Yok		Yok		Var	
	Yüksek Finansal Baskı Dönemine/Döneminden…					
Değişken	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış
KREDİ	-4,19	3,01	-12,04*	16,37	-22,01**	9,80
HH_KREDİ	-3,57	2,21	-2,72	9,36	-2,74	14,29*
FOK_KREDİ	-9,28*	4,24	-11,26**	90,65	-17,39*	112,77
TK_SPREAD	37,29**	-4,14	62,46**	11,53	87,63**	23,74
OECD_BG	-22,27	6,17	-19,72**	-5,47	-81,02**	0,43
SÜE	-6,57	5,45	6,57	-7,42	-7,26	2,65
VIX	2,71	-3,36	16,76**	-5,37	14,46**	-3,83
ENERJİ	6,10**	-2,21	7,00**	0,88	7,06*	1,23

Not: * p<0,10; ** p<0,05; *** p<0,01 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 2'de yer alan sonuçlara göre toplam kredi hacminin yıllık büyümesi değişkenine (KREDİ) ilişkin negatif ve istatiksel olarak anlamlı katsayı bu göstergenin ekonominin yüksek finansal baskı rejimine girmemesi yönünde 5 ay öncesine kadar sinyaller verdiğini göstermektedir. Hanehalkına verilen kredilerin yıllık büyümesi (HH_KREDİ) ise istatistiki olarak anlamlı sinyaller üretememektedir. Ancak 3 numaralı modelde, söz konusu değişkenin finansal baskı rejiminden çıkışı 8 ay önceden gösterebildiği yönünde zayıf da olsa anlamlı bir bulgu mevcuttur. Kredi büyümesi ilintili son değişken finansal olmayan kuruluşlara verilen kredilerin yıllık büyümesi (FOK_KREDİ) değişkenidir. Söz konusu değişken 3 modelde de 5 ila 8 ay öncesine kadar, finansal baskının yükseldiği rejime girişin aksi yönünde istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Aylık sıklıktaki verilerle yapılan ampirik analiz, Türkiye'de kredi büyümesinin ekonominin düşük finansal baskıda kalmasına yardımcı olduğu; bunun ise hanehalkından ziyade daha çok finansal olmayan kuruluşların kullandığı kredilerden kaynaklandığı yönünde bulgular sunmuştur. Reel ekonomiye ilişkin bir gösterge niteliği taşıyan (OECD_BG) değişkeni de benzer bir sonuç üretmiş, ekonominin finansal baskının yükseldiği rejime girmemesi ve düşük finansal baskı rejiminde kalması yönünde 3 ay önceden istatistiki olarak anlamlı sinyaller vermiştir. Ancak

[6]Tabloda listelenen tüm göstergeler "t-n" dönem gecikmeli değerleriyle tek tek incelenmiştir. Karışıklık olmasını gidermek adına hangi değişkenin kaç dönem önceden anlamlı bulunduğu bilgisi tabloya yansıtılmamış, bunun yerine bu bilgiye metinde yer verilmiştir. Tablolarda yer alan farklı modellerde bir değişkene ait birden fazla istatistiki olarak anlamlı sonuç bulunsa bile metinde yalnızca uç değerler paylaşılmaktadır. Örneğin (KREDİ) değişkeni Tablo 2'nin 2 ve 3 numaralı modellerinde sırasıyla 3 dönem ve 5 dönem öncesine kadar istatistiki olarak anlamlı sinyaller üretebilmekte; ancak metinde "5 dönem öncesine kadar" ifadesi yer almaktadır.

[7]Ekonomik kriz dönemlerini daha iyi yansıtabilmek adına aylık verilerde küresel krizin çıkış ayı 2008:10, çeyrek sıklıktaki verilerde ise 2001:Ç1 ile 2008:Ç4 dönemlerine kukla değişken eklenmiştir.

yine üretime ilişkin öncü gösterge niteliği taşıyan (SÜE), aylık sıklıkta rejim değişimine yönelik istatistiki olarak anlamlı bir katsayı sunamamıştır.

Oynaklık endeksi (VIX), yüksek finansal baskı rejimine geçişi yalnızca 1 ay önceden öngörebilmektedir. Buna karşılık enerji fiyat endeksi (ENERJİ) değişkeni, finansal baskı rejimine girişi 9 ay öncesine kadar öngörebilmektedir.

Ticari kredilere uygulanan faiz oranı ile konut kredilerine uygulanan faiz oranı farkı değişkeni (TK_SPREAD), finansal baskının yüksek bir rejime geçişini 4 ay öncesinden öngörebilmektedir. Olasılık katsayılarına bakıldığında (TK_SPREAD) değişkeninin yüksek finansal baskı dönemine girişi oldukça kuvvetli biçimde desteklediği değerlendirmesini yapmak mümkündür.

Çeyrek dönemlik veriler kullanılarak yapılan ampirik analizler verilerin elde edilmesinde karşılaşılan zorluklar sebebiyle 3 farklı dönemde yapılmıştır. Çeyreklik veriler kullanılarak yapılan ve 2000 yılının ilk çeyreği ile 2021 yılının son çeyreği arasındaki dönemi kapsayan analiz sonuçlarına Tablo 3'te yer verilmektedir.

Tablo 3: Çeyrek Dönemlik Verilerle Elde Edilen Tahmin Sonuçları (1)

	Model No.1		**Model No.2**		**Model No.3**	
B. Değişken	TR-FBE		TR-FBE		TR-FBE	
Dönem	2000:Ç1-2021:Ç4		2000:Ç1-2021:Ç4		2000:Ç1-2021:Ç4	
Gözlem Say.	88		88		88	
AR (1)	Yok		Var		Var	
Kukla Değ.	Yok		Yok		Var	
	Yüksek Finansal Baskı Dönemine/Döneminden…					
Değişken	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış
HH_BORÇ	2,44	-8,36	-1,53	-0,37	-0,74	22,77
FOK_BORÇ	-11,12	-0,58	-14,23*	9,70*	-25,67*	16,38
SÜE	-4,19	14,89	-3,47	24,40*	-4,13	21,08

Not: * p<0,10; ** p<0,05; *** p<0,01 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 3'te yer alan sonuçlara göre hanehalkı borçluluğunun yıllık büyümesinin (HH_BORÇ) finansal baskı dönemleri arasındaki geçişi öngörmede istatistiki olarak anlamlı sonuçlar üretemediği görülmektedir. Finansal olmayan kuruluşların borçluluğunun yıllık büyümesi (FOK_BORÇ) ise 2 numaralı modelde hem finansal baskı rejiminden çıkışı 1 çeyrek önceden öngörebilmekte hem de finansal baskı rejimine girmeme yönünde 1 çeyrek önceden istatistiki olarak anlamlı bir sonuç vermektedir. Öte yandan, sanayi üretiminin yıllık büyümesi (SÜE), 2 numaralı modelde gösterildiği üzere finansal baskıdan çıkışı 4 çeyrek önceden haber verebilmektedir.

Tablo 4'te 2002 yılının ilk çeyreği ile 2021 yılının son çeyreği arasındaki dönem için yürütülen analiz sonuçlarına yer verilmektedir.

Tablo 4: Çeyrek Dönemlik Verilerle Elde Edilen Tahmin Sonuçları (2)

	Model No.1		**Model No.2**		**Model No.3**	
B. Değişken	TR-FBE		TR-FBE		TR-FBE	
Dönem	2002:Ç1-2021:Ç4		2002:Ç1-2021:Ç4		2002:Ç1-2021:Ç4	
Gözlem Say.	80		80		80	
AR (1)	Yok		Var		Var	
Kukla Değ.	Yok		Yok		Var	
	Yüksek Finansal Baskı Dönemine/Döneminden…					
Değişken	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış
FOK_BORÇSERVİS	24,83*	-11,97	22,42**	-36,42	29,36**	-33,20
TK_SPREAD	36,02	-0,59	25,65	-15,88	44,21*	-10,80

Not: * p<0,10; ** p<0,05; *** p<0,01 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 4'ün incelenmesinden anlaşılabileceği üzere finansal olmayan kuruluşların anapara ve faiz ödemelerinin gelirlerine oranı olan borç servisi göstergesi (FOK_BORÇSERVİS), finansal baskının yükseldiği rejime geçişi tüm modellerde 3 çeyreğe kadar önceden haber verebilmektedir. Ticari ve konut kredisi faiz oranı farkı (TK_SPREAD), finansal baskının düşük rejimden yüksek rejime geçişini yalnızca 3 numaralı modelde 2 çeyrek öncesinden haber verebilmiştir.

Tablo 5'te ise 2005 yılının ilk çeyreği ile 2021 yılının son çeyreği arasındaki dönem gibi daha kısa bir aralıkta çalışma imkânı bulunan verilere ilişkin analiz sonuçları paylaşılmıştır.

Tablo 5: Çeyrek Dönemlik Verilerle Elde Edilen Tahmin Sonuçları (3)

	Model No.1		**Model No.2**		**Model No.3**	
B. Değişken	TR-FBE		TR-FBE		TR-FBE	
Dönem	2005:Ç1-2021:Ç4		2005:Ç1-2021:Ç4		2005:Ç1-2021:Ç4	
Gözlem Say.	68		68		68	
Ar (1)	Yok		Var		Var	
Kukla Değ.	Yok		Yok		Var	
	Yüksek Finansal Baskı Dönemine/Döneminden…					
Değişken	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış
HH_KREDİ_GAP	-0,35	0,17	-0,44**	1,40	-0,81**	1,39
FOK_KREDİ_GAP	0,48*	0,47	-0,24*	0,26	-0,32*	0,24

Not: * p<0,10; ** p<0,05; *** p<0,01 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Sonuçları Tablo 5'te paylaşılmakta olan modellerde hanehalkı ile finansal olmayan kuruluşların kullandığı kredilerin GSYH'ye oranı açığı göstergeleri bulunmaktadır. Her iki gösterge de finansal baskının düşük olduğu rejimden yüksek olduğu rejime girişinin aksi yönünde ve istatistiki olarak anlamlı geçiş olasılık katsayıları üretmiştir. Çeyreklik tablolarda yer verilmeyen KREDİ değişkeni ise 2003:Ç1 ile 2021:Ç4 döneminde, ekonominin finansal baskının düşük olduğu rejimde kalması yönünde 1 çeyrek öncesinden %10 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı sinyal vermektedir.

Buraya kadarki tüm analizlerde açıklayıcı değişken seti (X_t) içerisinde her seferde tek bir aday öncü gösterge olduğu modellere yönelik tahmin

sonuçları sunulmuştur. Tablo 6'da ise açıklayıcı değişken setinde (X_t) birden çok aday öncü göstergeye yer verilerek yürütülen tahmin sonuçları paylaşılmaktadır. Bunun sebebi ise birbirinden farklı aday öncü göstergelerin bir arada kullanılmasının geçiş olasılıklarını önceki tahmin sonuçlarından farklı yönde etkileyip etkilemediğini görebilmektir. Tablo 6'da hem aylık hem de çeyreklik analiz sonuçları yan yana iki sütun olarak paylaşılmıştır.

Tablo 6: Çoklu Değişken Seti ile Tahmin Sonuçları

	Aylık		**Çeyreklik**		
B. Değişken	TR-FBE		TR-FBE		
Dönem	2006:12-2021:12		2003:Ç4-2021:Ç4		
Gözlem Say.	181		73		
AR (1)	Var		Var		
Kukla Değ.	Var		Yok		
	Yüksek Finansal Baskı Dönemine /Döneminden…				
Değişken	Giriş	Çıkış	Değişken	Giriş	Çıkış
KREDİ	-53,62***	12,48**	KREDİ	-3,95	6043,59
TK_SPREAD	61,43**	42,54	SÜE	11,26	-590,38
ENERJİ	4,55***	3,68	FOK_BORÇSERVİS	24,59**	-3852,57
VIX	22,12***	14,66**	-	-	-

Not: * p<0,10; ** p<0,05; *** p<0,01 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 6'nın incelenmesinden anlaşılacağı üzere, çoklu değişken seti ile aylık sıklıkta yapılan tahmin sonuçlarına göre toplam kredi büyümesi finansal baskıdan çıkışa ilişkin 2 ay öncesinden sinyal verebilmiş, söz konusu değişken finansal baskının düşük rejimde kalması yönünde kuvvetli sinyaller üretmiştir. Oynaklık endeksi (VIX), enerji fiyat endeksi ve ticari konut kredileri farkı (TK_SPREAD) göstergeleri de finansal baskı rejiminin düşükten yükseğe geçişini 2 ay öncesine kadar öngörebilmiştir. Çeyreklik sıklıkta ise (FOK_BORÇSERVİS) değişkeninin finansal baskının düşük rejimden yüksek rejime geçişini 3 çeyrek öncesine kadar öngörebildiği tespit edilmiştir.

Sonuç

Bu çalışmada, Markov rejim değişim modeli çerçevesinde Türkiye ekonomisinin yüksek finansal baskı rejimine giriş ve bu rejimden çıkış olasılıkları farklı aday öncü göstergeler ile araştırılmıştır. Bu amaçla ilk olarak Türkiye ekonomisi için finansal baskıyı ölçen yeni bir finansal baskı endeksi hazırlanmıştır. İkinci olarak ekonominin farklı finansal baskı rejimlerine girişini ve bu rejimlerden çıkışını etkileyen faktörleri anlayabilmek adına geçiş olasılıklarının zamana bağlı olarak değişmesine müsaade eden bir Markov rejim değişim modeli kullanılmıştır. Bu modelde geçiş olasılıkları yüksek ve düşük finansal baskı rejiminden hemen önce artmakta ve ilgili dönüm noktalarının tespitini kolaylaştırmaktadır. Çalışmada ampirik analiz aylık ve çeyreklik veriler ile oluşturulan farklı

modellerle gerçekleştirilmiştir. Yurt içi kredilerin yıllık büyümesi, hanehalkı kredilerinin GSYH'ye oranı açığı, finansal olmayan kuruluşlara verilen kredilerin GSYH'ye oranı açığı gibi kredi büyümesi ile ilintili değişkenlerin Türkiye'de finansal baskının düşük bir rejimde kalma olasılığını kuvvetlendirdikleri görülmüştür. Bunun arkasında yatan sebeplerden biri, özellikle son 20 yılda Türkiye ekonomisinde kredi büyümesinin güçlü seyrettiği dönemler ile ekonomik büyümenin hızlandığı dönemlerin birbirlerine eşlik etmesi olabilmektedir. Bu bağlamda ekonomik büyümenin yüksek seyretmesinin finansal baskının yüksek rejime geçişini engellediği veya ertelediği anlaşılmaktadır. Öte yandan, üretken ve üretken olmayan faaliyetlerin finansman maliyetleri arasındaki farkı ölçmek için türetilen ticari ile konut kredi faiz oranları farkı değişkeni finansal baskı dönemine girişi öngörmede başarılı bulunmuştur. Bu gösterge sayesinde, kredi büyümesi değişkeninin tek başına finansal baskının düşük kalma olasılığını artırmasına rağmen kredi kullanım kompozisyonunu bozucu faktörlerin finansal baskıyı yükseltme yönünde etki gösterdiği anlaşılmaktadır.

Diğer taraftan, ilgili yazındaki diğer çalışmalarla uyumlu olarak finansal olmayan kuruluşların borç servis oranı değişkeninin finansal baskının yüksek olduğu rejime geçişi önceden haber verdiği görülmüştür. Küresel faktörlerden VIX ve küresel enerji fiyatları endeksi değişkenleri finansal baskının düşük olduğu rejimden yüksek olduğu rejime geçişini önceden tespit edebilmiştir. Üretim ile ilintili değişkenlerden OECD bileşik öncü göstergesi, finansal baskının düşükten yüksek olduğu rejime geçiş olasılığını azaltıcı yönde sinyaller vermiştir. Sanayi üretim endeksi ise finansal baskıdan çıkışı önceden haber verebilen üretim ilintili tek değişken olmuştur. Tüm bu sonuçlar ilgili yazında yer alan çalışmaların bulgularıyla uyumludur.

Türkiye ekonomisi özelinde daha önceden çalışılmış bir örneği bulunmayan bu makalede Türkiye ekonomisi için yüksek finansal baskı dönemlerine girişi ve çıkışı etkileyen göstergelerin hangileri olabileceği incelenmiş ve bu göstergelerin rejim değişimlerinden ne kadar erken sinyal verebileceği belirlenmiştir. Genel bir değerlendirme yapıldığında kredi büyümesi ile ilintili göstergelerin Türkiye'de hem finansal baskının düşük seyretmesi yönünde etki yaptıkları hem de olası bir yüksek finansal baskı dönemini başarılı bir şekilde öngörebildikleri anlaşılmaktadır. Ticari konut kredi faiz oranı fark değişkeni ise kullandırılan kredilerin kompozisyonunun finansal baskıyı etkilediğini göstermekte ve söz konusu değişkenin yaklaşmakta olan yüksek finansal baskı dönemlerini aylar öncesinden öngörebildiği görülmektedir. Bu bulgular ekonomide kredi kullanımının finansal piyasalardaki yansımalarına ilişkin politika yapıcılara önemli bilgiler sunmakta ve finansal istikrarın sağlanması için özellikle ticari kredi kullanımının herhangi bir gerekçe ile caydırılmaması gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Küresel faktörler arasında özellikle enerji fiyat endeksi göstergesinin finansal baskı rejimine girişi 9 ay öncesine kadar öngörebildiği bulgusundan hareketle enerji fiyatlarında yaşanabilecek olası dalgalanmalara

karşı tedbirlerin önceden alınmasının yüksek oranda ithal enerjiye bağımlı Türkiye ekonomisinde finansal piyasalarda olumlu etki yaratacağı anlaşılmaktadır.

Bu çalışma, ekonominin devrevi hareketlerini ve bunlara ilişkin dönüm noktalarını finansal baskı kavramı çerçevesinde gözlemlemeyi hedeflemiş ve Türkiye özelinde yenilikçi bir yaklaşım sunmuştur. Ancak ekonomideki devrevi hareketleri, reel ekonomiye ilişkin göstergeler ve finansal göstergeler ile analiz eden yeni çalışmalara ihtiyaç vardır ve bu türde çalışmalar bu çalışmanın bulgularını tamamlayıcı nitelikte olacaktır.

Kaynakça

Abiad, A. (2007), *Hidden Markov Models in Finance*, Early Warning Systems for Currency Crises: A Regime-Switching Approach, Springer, Boston, MA, 155-184.

Balakrishnan, R., Danninger, S., Tytell, I. ve Elekdağ, S.A. (2009), "The Transmission of Financial Stress from Advanced to Emerging Economies", *IMF Working Paper No. 09/133*.

Bülbül, H. ve Akgül, I. (2018), "Türkiye Finansal Stres Endeksi ve Markov Rejim Değişim Modeli ile Yüksek Stres Dönemlerinin Belirlenmesi", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13(3), 125-140.

Cardarelli, R., Elekdağ, S.A. ve Lall, S. (2009), "Financial Stress, Downturns, and Recoveries, Downturns, and Recoveries", *IMF Working Paper No. 09/100*.

Cardarelli, R., Elekdağ, S. ve Lall, S. (2011), "Financial Stress and Economic Contractions", *Journal of Financial Stability*, 7(2), 78-97.

Cerra, V. ve Saxena, S.C. (2002), "Contagion, Monsoons, and Domestic Turmoil in Indonesia's Currency Crisis", *Review of International Economics*, 10(1), 36-44.

Cevik, E.I., Dibooğlu, S. ve Kenc, T. (2013), "Measuring Financial Stress in Turkey", *Journal of Policy Modeling*, 35(2), 370-383.

Chadwick, M.G. ve Özturk, H. (2019), "Measuring Financial Systemic Stress for Turkey: A Search for the Best Composite Indicator", *Economic Systems*, 43(1), 151-172.

Demirgüç-Kunt, A., Detragiache, E. ve Gupta, P. (2006), "Inside the Crisis: An Empirical Analysis of Banking Systems in Distress", *Journal of International Money and Finance*, 25(5), 702-718.

Diebold, F.X., Lee, J.H. ve Weinbach, G.C. (1994), *Business Cycles: Durations, Dynamics, and Forecasting*, "Regime Switching with Time-Varying Transition Probabilities".

Duprey, T. ve Klaus, B. (2017), "How to Predict Financial Stress? An Assessment of Markov Switching Models", *ECB Working Paper No. 2057.*

Eichengreen, B., Rose, A.K. ve Wyplosz, C. (1994), "Speculative Attacks on Pegged Exchange Rates: An Empirical Exploration with Special Reference to the European Monetary System", *NBER Working Paper.*

Eichengreen, B., Rose, A.K. ve Wyplosz, C. (1995), "Exchange Market Mayhem: The Antecedents and Aftermath of Speculative Attacks", *Economic Policy*, 10(21), 249-312.

Ekinci, A. (2013), "Financial Stress Index for Turkey", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 14(2), 213-229.

European Central Bank (2022), "Country-Level Index of Financial Stress", https://sdw.ecb.europa.eu/browse.do?node=9693347 (Erişim Tarihi: 30.03.2022)

European Central Bank (2022), "Composite Indicator of Systemic Stress", https://sdw.ecb.europa.eu/browse.do?node=9689686 (Erişim Tarihi: 30.03.2022)

Filardo, A.J. (1994), "Business-Cycle Phases and Their Transitional Dynamics", *Journal of Business and Economic Statistics*, 12(3), 299-308.

Federal Reserve Bank of Kansas City (2022), "Kansas City Financial Stress Index", https://www.kansascityfed.org/data-and-trends/kansas-city-financial -stress-index/ (Erişim Tarihi: 30.03.2022)

Foldvary, F.E. (2015), "The Austrian Theory of the Business Cycle", *American Journal of Economics and Sociology*, 74(2), 278-297.

Gadea Rivas, M.D. ve Perez-Quiros, G. (2015), "The Failure to Predict the Great Recession-A View Through the Role of Credit", *Journal of the European Economic Association*, 13(3), 534-559.

Girton, L. ve Roper, D. (1977), "A Monetary Model of Exchange Market Pressure Applied to the Postwar Canadian Experience", *The American Economic Review*, 67(4), 537-548.

Hakkio, C.S. ve Keeton, W.R. (2009), "Financial Stress: What is It, How can It be Measured, and Why does It Matter", *Economic Review*, 94(2), 5-50.

Hamilton, J.D. (1989), "A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 357-384.

Hanschel, E. ve Monnin, P. (2005), "Measuring and Forecasting Stress in the Banking Sector: Evidence from Switzerland", *BIS Papers*, 22, 431-449.

Hollo, D., Kremer, M. ve Lo Duca, M. (2012), "CISS - A Composite Indicator of Systemic Stress in the Financial System", *ECB Working Paper No. 1426.*

Illing, M. ve Liu, Y. (2006), "Measuring Financial Stress in a Developed Country: An Application to Canada", *Journal of Financial Stability*, 2(3), 243-265.

Kim, C.J. ve Nelson, C.R. (1998), "Business Cycle Turning Points, A New Coincident Index, and Tests of Duration Dependence Based on a Dynamic Factor Model with Regime Switching", *Review of Economics and Statistics*, 80(2), 188-201.

Kaminsky, G., Lizondo, S. ve Reinhart, C.M. (1998), "Leading Indicators of Currency Crises", *IMF Econ. Rev.*, 45(1), 1-48.

Kaminsky, G., Lisandro, S. ve Reinhart, C.M. (1999), "The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems", *American Economic Review*, 89(3), 473-500.

Luttrell, D., Atkinson, T. ve Rosenblum, H. (2013), "Assessing the Costs and Consequences of the 2007-2009 Financial Crisis and Its Aftermath," *Dallas FED Economic Letter*, 8, 1-4.

Office of Financial Research (2022), "OFR Financial Stress Index" OFR, Updated Daily, https://www.financialresearch.gov/financial-stress-index/ (Erişim Tarihi: 30.03.2022)

Öztürkler, H. ve Göksel, T. (2013), "Türkiye İçin Finansal Baskı Endeksi Oluşturulması", *Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı Politika Notu*, 19, 1-8.

Park, C.Y. ve Mercado Jr., R.V. (2014), "Determinants of Financial Stress in Emerging Market Economies", *Journal of Banking and Finance*, 45, 199-224.

Weymark, D.N. (1995), "Estimating Exchange Market Pressure and the Degree of Exchange Market Intervention for Canada", *Journal of International Economics*, 39 (3-4), 273-295.