



IS SYSTEMIC RISK A CONSEQUENCE? THE ROLE OF MACRO-FINANCIAL SHOCKS IN TÜRKİYE

K. Batu TUNAY*

Necla TUNAY**

*Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Finansal Bilimler Fakültesi, Sermaye Piyasası Bölümü, batu.tunay@marmara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9040-5831

**Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Finansal Bilimler Fakültesi, Sigortacılık Bölümü, necla.tunay@marmara.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8765-276X

Received Date:23.02.2026

Accepted Date:02.05.2026

Copyright © 2026 K. Batu TUNAY, Necla TUNAY. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

This study aims to analyze the dynamic interactions between macro-financial shocks and systemic risk in the Turkish banking sector. Within this scope, a Factor-Augmented Structural VAR (FASVAR) model is employed to incorporate a comprehensive information set reflecting systemic risk and to decompose the structural relationships between variables. The systemic risk indicator is constructed through a factor model encompassing key balance sheet ratios and the credit cycle of the banking sector. The analysis is conducted using monthly data for the period 2005:01–2026:01. Empirical findings indicate that exchange rate and interest rate shocks exert potent and statistically significant effects on systemic risk. Specifically, it is observed that exchange rate shocks trigger an immediate and substantial increase in systemic risk, while interest rate shocks produce more lagged but persistent effects. Conversely, the impact of systemic risk shocks on industrial production, inflation, and interest rates is found to be limited and short-lived. These findings suggest that systemic risk in Türkiye emerges largely as a consequence of macro-financial imbalances. Variance decomposition results further confirm that the primary determinants of systemic risk are exchange rates and interest rates. On the other hand, the effects of rising systemic risk on real economic activity are determined to be quite weak. This situation indicates that risks accumulating within the financial system are not directly or strongly transmitted to the real sector. It can be concluded that while volatility in financial markets is the main source of risk for the banking sector, this is not immediately passed through to the real economy. These results highlight the necessity of controlling exchange rate volatility, considering the financial implications of interest rate policies, and strengthening the coordination between macroprudential and monetary policies to ensure financial stability in Türkiye.

Keywords: Banking sector, systemic risk, macro-financial shocks, FASVAR model

JEL-Classification: C32, G21, G32

SİSTEMİK RİSK BİR SONUÇ MU? TÜRKİYE’DE MAKRO-FİNANSAL ŞOKLARIN ROLÜ

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye ekonomisinde makro-fınansal şoklar ile bankacılık sektöründeki sistemik risk arasındaki dinamik etkileşimleri analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, bankacılık sektöründe sistemik riski yansıtan bir bilgi setini modele dahil edebilmek ve değişkenler arasındaki yapısal ilişkileri ayrıştırabilmek için faktörlerle genişletilmiş yapısal VAR (FASVAR) modeli kullanılmıştır. Sistemik risk göstergesi, bankacılık sektörüne ait temel bilanço oranları ve kredi döngüsünü içeren bir faktör modeli aracılığıyla oluşturulmuştur. Analiz, 2005:1–2026:1 dönemine ait aylık verilerle gerçekleştirilmiştir. Ulaşılan deneysel bulgular, döviz kuru ve faiz oranı şoklarının sistemik risk üzerinde güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı etkiler yarattığını göstermektedir. Özellikle kur şoklarının sistemik riski anlık ve belirgin oranda artırdığı, faiz şoklarının ise daha gecikmeli ancak kalıcı etkiler doğurduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık, sistemik risk şoklarının sanayi üretimi, enflasyon ve faiz oranları üzerindeki etkisinin sınırlı ve kısa süreli olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular, Türkiye’de sistemik riskin büyük ölçüde makro-fınansal dengesizliklerin bir sonucu olarak ortaya çıktığına işaret etmektedir. Varyans ayrıştırması



sonuçları da sistemik riskin en önemli belirleyicilerinin döviz kuru ve faiz oranları olduğunu teyit etmektedir. Diğer yandan, sistemik riskin artmasının reel ekonomik faaliyet üzerindeki etkilerinin oldukça zayıf olduğu belirlenmiştir. Bu durum, finansal sistemde biriken risklerin doğrudan ve güçlü bir şekilde reel sektöre aktarılmadığını göstermektedir. Finansal piyasalardaki oynaklıkların bankacılık sektörü için temel risk kaynağı olduğu, ancak bunun reel kesime hemen aktarılmadığı söylenebilir. Elde edilen bu sonuçlar, Türkiye’de finansal istikrarın sağlanmasında döviz kuru oynaklığının kontrolü, faiz politikalarının finansal etkilerinin dikkate alınması ve makro ihtiyati politikalar ile para politikası arasındaki koordinasyonun güçlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bankacılık sektörü, sistemik risk, makro-f finansal şoklar, FASVAR modeli

JEL-Sınıflandırması: C32, G21, G32

1. GİRİŞ

Küresel finansal sistemde son yirmi yılda yaşanan krizler, bankacılık sektöründeki risklerin sadece mikro ölçekte değil, makroekonomik istikrar üzerinde de belirleyici olduğunu açık biçimde ortaya koymuştur. Özellikle 2008 Küresel Finansal Krizi sonrasında, finansal sistemde biriken kırılganlıkların reel ekonomi üzerinde derin ve kalıcı etkiler yaratabildiği anlaşılmış; bu durum, “sistemik risk” kavramını hem akademik literatürde hem de politika tartışmalarında merkezi bir konuma taşımıştır. Bu çerçevede, sistemik riskin kaynaklarının ve makroekonomik değişkenlerle olan etkileşimlerinin anlaşılması, finansal istikrarın sağlanması açısından önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir.

Mevcut literatür incelendiğinde, sistemik risk ile makro-f finansal değişkenler arasındaki ilişkilerin farklı metodolojik yaklaşımlar kullanılarak analiz edildiği görülmektedir. Bu çalışmaların bir bölümü, sistemik riskin (MES, CoVaR, SES gibi piyasa temelli göstergeler ile) ölçülmesine odaklanırken, diğer bir bölümü ise makroekonomik değişkenlerin bankacılık sektörü üzerindeki etkilerini panel veri modelleri, VAR türü zaman serisi modelleri veya stres testleri ile incelemektedir. Türkiye üzerine yapılan çalışmalar da benzer şekilde, ağırlıklı olarak sistemik riskin ölçülmesi, sistemik açıdan önemli finansal kuruluşların belirlenmesi veya finansal değişkenlerle olan statik ilişkilerin analizine yoğunlaşmaktadır.

Bununla birlikte, mevcut literatürde önemli bir boşluk dikkati çekmektedir. İlk olarak, sistemik risk ile makro-f finansal değişkenler arasındaki ilişkiler bugüne dek, çoğunlukla indirgenmiş form modeller aracılığıyla incelenmiştir. Bu da değişkenler arasındaki eşanlı etkileşimlerin ve yapısal şokların ayrıştırılmasını sınırlamaktadır. İkinci olarak, Türkiye üzerine yapılan çalışmaların büyük bir bölümü, dinamik etkileşimleri analiz etse bile, bu ilişkileri yapısal bir çerçevede ele almamakta ve dolayısıyla teori ışığında nedensel yorum imkânı sınırlı kalmaktadır. Üçüncü olarak, makroekonomik bilgi setinin genişliği çoğu zaman modele doğrudan yansıtılamamakta; bu durum, özellikle faktör temelli yaklaşımların yeterince kullanılmaması nedeniyle bilgi kaybına yol açabilmektedir.

Bu çalışma, söz konusu boşlukları gidermeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, Türkiye ekonomisinde makro-f finansal değişkenler ile bankacılık sektöründeki sistemik risk arasındaki dinamik etkileşimler, faktörlerle genişletilmiş yapısal VAR (FASVAR) modeli çerçevesinde analiz edilmektedir. Bu yaklaşım, bir yandan sistemik riske dair bir bilgi setini faktörler aracılığıyla modele dahil etmeye olanak tanırken, diğer yandan yapısal kısıtlar sayesinde değişkenler arasındaki eşanlı ilişkilerin ekonomik teoriye dayalı olarak ayrıştırılmasını mümkün kılmaktadır. Böylece hem bilgi kaybı minimize edilmekte hem de yapısal şokların sistemik risk üzerindeki etkileri daha sağlıklı bir şekilde analiz edilebilmektedir.

Çalışmanın literatüre katkısı üç temel noktada özetlenebilir. Birincisi, Türkiye ekonomisi için sistemik risk ile makro-f finansal değişkenler arasındaki ilişkiler ilk kez faktörlerle genişletilmiş yapısal bir çerçevede analiz edilmektedir. İkincisi, döviz kuru, faiz oranı, enflasyon ve reel ekonomik faaliyet gibi temel değişkenlerin sistemik risk üzerindeki etkileri, yapısal şoklar



ayrıştırılarak dinamik bir perspektiften değerlendirilmektedir. Üçüncüsü, elde edilen bulgular, sistemik riskin Türkiye ekonomisinde büyük ölçüde makro-finansal şokların bir sonucu olduğunu ortaya koyarak, finansal istikrar politikalarının tasarımına yönelik çıkarımlar yapmaktadır.

Giriş ve sonuç bölümleri dışında çalışma iki ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, ilgili literatür özetlenmekte, uluslararası ve ulusal ölçekte yapılan deneysel çalışmaların bulguları tartışılmaktadır. İkinci ana bölümde ise, kullanılan yöntem ve model yapısı ayrıntılı olarak açıklanmakta, ardından deneysek bulgular sunulmakta ve tartışılmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bankacılık sektöründeki sistemik risk ile makroekonomik ve finansal değişkenler arasındaki etkileşimleri inceleyen çalışmalar, 2008 Küresel Krizi sonrası dönemde artmıştır. Elde edilen bulgular, genellikle makro-finansal değişkenlerin sistemik risk üzerinde önemli etkileri olduğu yönündedir. Aşağıda önce bu alanda yapılan güncel uluslararası çalışmalara, ardından Türkiye üzerine yapılan çalışmalara ve temel bulgularına değinilecektir.

2.1. Uluslararası Çalışmalar ve Bulguları

Makroekonomik şokların banka sistemine etkileri konusunda yapılan çalışmaların sayısında son yıllarda bir artış vardır. Bunların bir bölümü teorik modellere dayanan simülasyonlardan oluşur. Ama çok daha büyük bölümü, çeşitli ülkelerde banka sistemlerinin makroekonomik şoklara verdiği tepkileri analiz eden deneysel çalışmalardır. Bazı çalışmalar bankaların finansal sağlığı üzerine odaklanırken, diğerleri daha çok sistemik risk ve makroekonomik etkiler üzerine yoğunlaşmaktadır.

Makroekonomik şokların türü ve etkilerine odaklanan çalışmalar oldukça fazladır. Segoviano ve Padilla (2006), Calmes ve Theoret (2014), Guerrieri vd. (2015, 2019), Kingori (2016) Zaitenova ve Baibulekova (2016), Abdolshah vd. (2021), Caldara vd. (2021), Atiti vd. (2022), Kuvshinov vd. (2022), Bougheas vd. (2024) gibi araştırmacıların çalışmaları bu grupta sıralanabilir. Bunlardan bir bölümü, makroekonomik şokların kredi riski üzerindeki etkilerine odaklanmıştır. Örneğin Zaitenova ve Baibulekova (2016) Kazakistan, Abdolshah vd. (2021) İran, Kingori (2016), Atiti vd. (2022) Kenya üzerine araştırmaları farklı analiz yöntemleri ile bu konuyu ele almışlardır. Gelişmekte olan ülkeleri inceleyen bu çalışmaların bir bölümü, analizlerde VAR gibi çok değişkenli analiz yöntemlerini, bir bölümü de panel veri tekniklerini kullanmıştır. Bulgular ülkeden ülkeye değişmekle beraber, hemen tüm çalışmalarda faiz oranı şoklarının bankaların kredi riskini arttırdığı gözlenmiştir. Çalışmaların önemli bir bölümünde de enflasyon ve kur şoklarının kredi riskini arttıran diğer etkenler oldukları saptanmıştır.

Makroekonomik şokların bankacılık sektöründeki sistemik risk üzerine etkilerini alan çalışmalarda daha çok ABD, Kanada gibi gelişmiş ülkeler incelenmiştir. Calmes ve Theoret (2014), Caldara vd. (2021), Kuvshinov vd. (2022), Bougheas vd. (2024) gibi araştırmacılar faktör modelleri, VAR modelleri, GARCH modelleri gibi farklı analiz yöntemleriyle bu konuyu ele almışlardır. Söz konusu çalışmaların bulguları faiz oranı ve diğer varlık fiyatı şoklarının sistemik riski arttırdığını göstermiştir. Bununla beraber, üretim şokları ve kaldıraç oranlarındaki artışların da sistemik riski yükselttiği gözlenmiştir.

Bunların dışında; banka kayıplarının makroekonomik etkileri (örneğin Jin ve Zeng, 2014; Guerrieri vd., 2015 ve 2019), makroekonomik şokların kredi ve likidite risklerine etkileri (Segoviano ve Padilla, 2006; Sagolzaei ve Ilkhchi, 2022), makroekonomik şokların hane halkının finansal sıkıntıları ve borç ödeme kapasitesine etkileri (Athreya vd. 2024) gibi alanlarda da çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Söz konusu çalışmalarda, çift yönlü nedensellik sınamaları, stres testleri, MS-VAR gibi rejime bağlı çok değişkenli modeller, panel veri



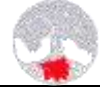
analizleri ve simülasyonlar gibi çok çeşitli analiz yöntemleri kullanılmıştır. Bu çerçevede; Jin ve Zeng (2014), Guerrieri vd. (2015 ve 2019) gibi araştırmacılar; banka sistemi kaynaklı sermaye şoklarının toplam tüketimde ve yatırım harcamalarında daralmaya neden olduğunu, ayrıca bankaların kredi risklerindeki artışın da ekonomik büyümedeki oynaklığı arttırdığını belirlemiştir. Jin ve Zeng (2014), büyüme hızındaki oynaklığın da bankaları etkilediğini, yani bu anlamda iki yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Sagolzaei ve Ilkhchi (2022) ekonominin makroekonomik şoklarla rejimler arası geçişlerinin banka sisteminin likidite riskini yükselttiğini ve sistemde bu riskin şoklara duyarlı hale geldiğini saptamışlardır. Öte yandan, Athreya vd. (2024) tarafından yapılan panel veri ve mikro simülasyon çalışmaları, makroekonomik şokların hane halkının borç geri ödeme güçlerini zayıflattığını belirlemişler ve bunun banka sisteminin kırılganlığını arttırabileceğini ifade etmişlerdir.

Makroekonomik şokların kredi riskine etkilerine yönelik araştırmalar, daha önce de belirtildiği gibi gelişmekte olan ülkeleri ele almaktadır. Bu çerçevede Kingori (2016) ve Atiti vd. (2022) Kenya'yı incelemişlerdir. Kingori (2016); piyasa yapısı özellikle de yoğunlaşma ekseninde makroekonomik şokların Kenya bankacılık sektöründe risklere etkilerini panel VAR yöntemi ile analiz etmiştir. Ulaştığı sonuçlara göre; bankacılık sektöründeki yoğunlaşma makroekonomik şokların bankaların risklerini, özellikle kredi riskini arttırdığı görülmektedir. Bu bulgu, makroekonomik şokların etkisinin banka sistemindeki rekabet düzeyine bağlı olabileceğini göstermesi açısından önemlidir. Kingori (2016), kredi riski üzerinde kredi büyümesi ve faiz oranlarındaki artışın etkili olduğunu, ancak bu riskin sürekliliğinin kredi büyümesinden daha fazla etkilendiğini belirlemiştir. Atiti vd. (2022) ise, makroekonomik değişkenlerin Kenya'daki bankaların kredi riskine olan etkilerini bir ARDL modeli ile analiz etmişlerdir. Elde ettikleri bulgular, makroekonomik değişkenler ile kredi riski arasında kısa ve uzun vadeli ilişkiler olduğunu göstermiştir. Aktif kalitesinin kredi riski üzerinde önemli bir rolü olduğu ve bunun da makroekonomik koşullara bağlı olduğu belirlenmiştir. Pandemi döneminde uygulanan genişletici politikaların ve özellikle bireysel müşterilerin gelirlerindeki dalgalanmaların kredi riski üzerinde önemli pozitif etkileri olduğu gözlenmiştir.

Zaitenova ve Baibulekova (2016), makroekonomik şokların Kazakistan bankacılık sektörüne olan etkilerini analiz etmişler ve bu kapsamda ekonomik büyüme, kur dinamikleri, işsizlik ve enflasyon oranlarının etkilerini modellerinde ele almışlardır. Ulaştıkları bulgular, kredi riski üzerinde kurlar, enflasyon ve işsizlik oranlarındaki artışların olumsuz etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, kur artışına büyümedeki yavaşlamanın da eşlik etmesi durumunda kredi riskinin önemli ölçüde arttığı saptanmıştır. Zaitenova ve Baibulekova (2016), bu gibi gelişmeler olduğunda finansal istikrarın korunması için banka rezervlerinin arttırılması gerektiğini önermişlerdir.

Abdolshah vd. (2021), önemli bir petrol ihracatçısı olan İran'da petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların ve makroekonomik şokların bankacılık sektöründe yol açtığı kredi kayıplarını analiz etmişlerdir. Bu çerçevede, farklı senaryolar altında bankaların asgari ekonomik sermaye gereksinimlerini araştırmışlardır. VAR modelleri ve kantil regresyona dayalı iki aşamalı bir analiz yöntemi uygulanmış ve ardından temerrüt olasılıkları Monte Carlo yöntemiyle simüle edilmiştir. Elde ettikleri sonuçlar, bankaların petrol fiyatı şokları ve/veya kur şokları gibi dışsal şoklara karşı çok kırılgan olduklarını, bu tür şokların kredi riskini en fazla arttıran etkenler olduklarını ortaya koymuştur.

Literatürde, makroekonomik ve makro-finance şokların sistemik risk üzerindeki etkileri hem teorik hem de deneysel olarak analiz edilmiştir. Calmes ve Theoret (2014), Caldara vd. (2021), Kuvshinov vd. (2022) gibi araştırmacılar deneysel, Bougheas vd. (2024) teorik çalışmalar yapmışlardır. Calmes ve Theoret (2014), bankaların bir grup olarak makroekonomik risk ve



belirsizliğe nasıl tepki verdiğini araştırmışlardır. Bu araştırmacılar, spesifik olarak, bankaların sistemik riski ile ekonomik koşullardaki değişiklikler ve bozulmalar arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. EGARCH yöntemiyle sektör ve piyasa temelli analizler yapılmış ve bankaların makroekonomik belirsizlikler karşısında daha homojen bir davranış eğilimi sergiledikleri saptanmıştır. Kredilerin toplam aktiflere oranı ve faiz dışı gelirlerin değişimi gibi oranların ekonomik büyümenin yavaşladığı ve özellikle finansal kriz dönemlerinde azaldığı görülmüştür. Makroekonomik şokların bu değişkenlerdeki duyarlılığı ve oynaklığı arttırdığı da belirlenmiştir.

Caldara vd. (2021), stokastik oynaklığı temel alan VAR analizleriyle makroekonomik şokların finansal sistem ve banka sistemindeki risklere etkilerini analiz etmişlerdir. Elde ettikleri bulgular daha spesifik olsa da Calmes ve Theoret (2014) bulgularını bir ölçüde desteklemektedir. Makroekonomik şoklar, daha kısa vadede belirsizlik ve aşağı yönlü kuyruk riski üzerinde önemli bir etkiye sahipken, finansal şoklar daha uzun vadelerde etkilidir ve piyasalardaki oynaklığın çoğunu açıklamaktadır. Bu çerçevede, makroekonomik şokların ve finansal şokların kısa vadede kredi marjlarıyla ilgili belirsizliği hatta düşüşe neden olduğu gözlenmiştir. Aynı etkilerin ekonomik büyüme için de geçerli olduğu görülmüştür.

Kuvshinov vd. (2022), banka riskliliğinin uzun vadeli evrimini ve makroekonomiyle olan bağlantılarını incelemişlerdir. 17 gelişmiş ekonomiden derlenen ve 1870 ile 2016 yılları arasında kapsayan bir veri seti analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, örneklem dönemi başlarına göre banka varlıklarının riskliliğinin önemli ölçüde azaldığını göstermiştir. 1945 sonrası dönemde, banka varlık getirilerinin ekonomik faaliyetin (GSYİH'deki artış) iyi bir tahmincisi olduğu ve bu bağlantının finansal ve makroekonomik kaldıracı arttırdığı belirlenmiştir. Ancak 1950 sonrası dönemde, bankacılık sektörünün büyümesinin ve banka varlıklarındaki oynaklıkların artması, zaten yüksek olan finansal kaldıracı daha da artırmış, banka risklerinin alabildiğine yükselmesine yol açmıştır. Bu değişimler makroekonomik dalgalanmaların artmasına neden olmuş ve artan çıktı açıkları ile banka varlıklarının değerlerindeki düşüş ve sistemik bankacılık ilişkili hale gelmiştir. Kuvshinov vd. (2022) göre; uzun vadede banka yatırımları daha güvenli hale gelmesine karşın, bununla ikilem teşkil edecek şekilde bankacılık sektörünün reel ekonomi için daha tehlikeli hale geldiği görülmektedir. Son dönemde giderek artan bankacılıktaki teknolojik yeniliklerin, 2008'deki küresel krizin hemen öncesindeki gibi, bankaları ekonomi için daha riskli hale getirmiş olabileceği çıkarımı yapılmıştır. İleride teknoloji temelli yeniliklerin bankaların varlık risklerini azaltma potansiyeli olsa bile, şu an için bankacılık sektörü için sistemik riskler artırmaktadır.

Bougheas vd. (2024), teorik bir model yardımıyla olumsuz makroekonomik şokların bankacılık sektöründe neden olabileceği sistemik riski analiz etmiştir. Söz konusu modelde, likidite fazlası olan bankaların likidite yetersizliği olan bankalara kredi sağlaması halinde, olumsuz ekonomik şoklar ardından meydana gelebilecek banka iflaslarının bu likidite kanalı sayesinde diğer bankalara sirayet etmesi ile sektörde yayılması hipotezi sınanmaktadır. Yani sektörde en zayıf bankalardan başlayarak iflaslar iflasları tetikleyebilir ve makro şoklar sistemik bir banka krizine evrilebilir. Bougheas vd. (2024) göre, bu süreçte, makroekonomik şoklar kadar banka sistemi içindeki içsel dinamiklerin de etkili olacağı söylenebilir.

Segoviano ve Padilla (2006), bankaların kredi portföylerinin riskliliği üzerinde makroekonomik ve makro finansal şokların etkilerini farklı bir yaklaşımla analiz etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar, ekonomik şoklar ile finans sisteminin riskleri ve kırılabilirlikleri arasında bir ilişki olduğunu ve makroekonomik ve/veya finansal şokların banka kredi portföylerini önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Bununla beraber, veri kısıtları uygulanacak analizlerin doğruluğunu etkileyebilir. Segoviano ve Padilla (2006), doğru veri toplama ve stres testleri ile bu sorunun



üstesinden gelinebildiğini ifade etmişler ve elde ettikleri bulguların güvenilirliğini kanıtlamışlardır.

Makroekonomik şoklar karşısında sadece bankaların kredi riskleri veya sektörün sistemik riski artmamakta, likidite riskinde de artışlar gözlenebilmektedir. Sargolzaei ve Ilkhchi (2022), İran örneği üzerinden bu konuyu ele almışlar ve MS-VAR ve panel veri modelleriyle yaptıkları analizlerle olası şokların likidite riskine etkilerini araştırmışlardır. Analiz sonuçları, farklı rejimler altında büyüme, enflasyon ve döviz kuru şoklarının bankaların likidite risklerini yükselttiğini göstermiştir. Özellikle büyüme şoklarının, bankaların likidite riski üzerinde en yüksek etkiyi yaptığı belirlenmiştir.

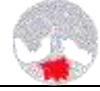
Jin ve Zeng (2014), Guerrieri vd. (2015 ve 2019) gibi araştırmacıların çalışmaları, banka sistemindeki kayıpların dramatik makroekonomik etkileri olabileceğini, yani ekonomi ile banka sistemi arasındaki etkileşimlerin iki taraflı olabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, Jin ve Zeng (2014) bankacılık sektöründe artan sistemik riskin ekonomik faaliyette dalgalanmalara neden olabileceği varsayımını temel almış ve teorik bir model geliştirmişlerdir. Bankacılık sektöründe meydana gelebilecek sistemik bir şokun makroekonomik etkisini analiz etmişler ve 2008’deki küresel kriz döneminde yaşanan buna benzer durumları örnek göstermişlerdir. Söz konusu kriz döneminde sistemik banka şokları ciddi makroekonomik etkilere yol açmıştır. Benzer etkiler, Jin ve Zeng (2014) modelinde de ortaya çıkmış ve bu araştırmacılar bir finansal güvenlik ağı geliştirilmesinin ve yatırımcılar arasında risk paylaşımının sağlanmasının olumsuz makroekonomik etkileri ortadan kaldırmaya bile azaltılabileceği sonucuna varılmıştır. Guerrieri vd. (2015 ve 2019) ise, bankacılık sektöründe yaşanabilecek kayıpların makroekonomik etkilerini daha derinlemesine analiz etmişlerdir. Genişletilmiş yapısal modellere dayalı analizler sonucunda bankacılık sektöründeki kayıpların ekonomik büyüme üzerinde önemli olumsuz etkileri olduğu belirlenmiştir.

Yapılan çalışmaların bulguları topluca değerlendirilecek olursa; makroekonomik şokların banka sistemindeki riskleri arttırdığı söylenebilir. Bu tür şoklar, özellikle de faiz oranı şokları kredi riski ve sistemik risk yanında likidite riskini de artırmaktadır. Faiz oranı şokları dışında, kur ve enflasyon şoklarının banka sisteminin istikrarını en fazla etkileyen diğer etkenler oldukları görülmektedir. Diğer yandan, nispeten az sayıda çalışmanın bulguları, banka sisteminin kendi dinamikleri ile ürettiği şokların, mesela sistemik şokların önemli makroekonomik etkileri olduğunu da göstermektedir. Bu makroekonomik değişkenler veya gelişmelerle banka sistemindekiler arasında karşılıklı ilişkiler veya etkileşimler olduğu anlamına gelmektedir. Ancak bu yargının karşılıklı nedensellikleri doğrulayacak deneysel çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

2.2. Türkiye Üzerine Yapılan Çalışmalar

Türk bankacılık sektörü, finansal sistemin yaklaşık %82 ila %86’sını oluşturması nedeniyle sistemik riskin merkezinde yer almaktadır. Bu nedenle, Türkiye üzerine bu alanda yapılan çalışmalar, sistemik riskin ölçülmesi, bankaların sistemik önemi (SIFI) ve bu riskin makroekonomik etkileri üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunların bir bölümü, Karadağ (2015) gibi konuyu teorik olarak analiz ederken, bir bölümü de deneysel analizlere dayanmaktadır. Bu bağlamda, Talaslı (2013), Kuzubaş (2014), Şengül ve Yılmaz (2019), Çalışkan (2021), Derindere Köseoğlu (2023), Akyol ve Başar (2024), Şengül (2025) deneysel çalışmalar yapmışlardır. Ancak Şengül ve Yılmaz (2019), Çalışkan vd. (2021) ve Derindere Köseoğlu (2023), gibi araştırmacıların çalışmaları, Talaslı’nın (2013) analizlerini güncel verilerle daha ileri bir noktaya taşımıştır.

Karadağ (2015), Türkiye’de sistemik açıdan önemli finansal kuruluşları incelemiştir. Sistemik önemin sadece büyüklükle değil; ikame edilebilirlik ve karşılıklı bağlantılılık kriterleriyle de



değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Basel Komitesi ve Finansal İstikrar Kurulu (Financial Stability Board / FSB), bu riskleri yönetmek için sistemik açıdan önemli bankalara ek sermaye yükümlülükleri getiren bir metodoloji geliştirmiştir. Karadağ (2015) bu kapsamda, Türkiye’de oluşturulan benzer mekanizmalara değinmiştir.

Literatürde sistemik riski ölçmek için dört temel yaklaşım öne çıkmaktadır. Bunlar, piyasa temelli duyarlılık ölçütleri olan marjinal beklenen açık (marginal expected shortfall / MES), sistemik beklenen açık (systemic expected shortfall / SES), ve bileşen beklenen açık (component expected shortfall / CES) koşullu riske maruz değerdir (conditional value at risk / CoVaR). Talaslı (2013), Türk finans kurumlarının 2001 ve 2008 krizlerindeki performansını SES ve MES yöntemleriyle incelemiştir. Çalışma, kaldıraç oranı ve MES’in kriz dönemi kayıplarını öngörmede standart risk ölçütlerinden daha başarılı olduğunu saptamıştır.

Şengül ve Yılmaz (2019), MES ve Δ CoVaR yöntemlerini kullanarak 2000-2016 dönemini analiz etmiştir. Bu çalışmada, yöntemler farklı sıralamalar sunsa da kesitsel farklılıkları açıklamada benzer sonuçlar verdikleri saptanmıştır. Bulgular, bir bankanın riske maruz değerinin (VaR) sistemik katkısını etkilediğini, ancak büyüklüğün etkisinin daha zayıf olduğunu göstermiştir. Çalışkan vd. (2021) ve Derindere Köseoğlu (2023) ise, analizlerinde bileşen beklenen açık (CES) yöntemini tercih etmiştir. Bu yöntem hem büyüklüğü hem de bağlantılılığı birleştirdiği için avantajlı görülmektedir. Her iki çalışma da Türkiye’de sistemik riskin büyük ticari bankalarda yoğunlaştığını, ilk 10 kurumun toplam riskin %90’ından fazlasını oluşturduğunu doğrulamıştır.

Kuzubaş vd. (2014) ve Derindere Köseoğlu (2023), farklı dönemlerde ağ teorisine dayalı bağlantısallık analizleri ile Türkiye’de sistemik riski artıran finansal kuruluşları araştırmışlardır. Kuzubaş vd. (2014), 2000 krizini ağ temelli merkezilik ölçütleri ile analiz ederek, krizin tetikleyicisi olan Demirbank’ın merkezilik değerlerinin kriz öncesinde keskin bir artış gösterdiğini ve sistemin bu banka etrafında “yıldız ağ” yapısına dönüştüğünü belirlemiştir. Derindere Köseoğlu (2023) ise, kuantil yayılma analizi kullanarak piyasadaki türbülans dönemlerinde bankalar arasında %97 gibi çok yüksek bir bağlantısallık olduğunu saptamıştır.

Derindere Köseoğlu (2023), Akyol ve Başar (2024), Şengül (2025) gibi araştırmacılar ise, panel veri yöntemleri ve rejim değişimi gibi zaman serisi modelleriyle farklı dönemler için sistemik riski ve sistemik olarak önemli finansal kuruluşları incelemişlerdir. Derindere Köseoğlu (2023), MS-VAR modeli ile sistemik riskin finansal stres dönemlerinde ekonomik büyümeyi (sanayi üretimi) anlamlı şekilde düşürdüğünü belirlemişlerdir. Akyol ve Başar (2024), panel regresyon ile bankacılık risklerinin yatırımcı davranışlarını negatif etkilediğini saptamış ve reel sektör güven endeksinin bir erken uyarı sistemi olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Şengül (2025) ise, COVID-19 pandemisinin etkisini incelemiş; genişletici politikaların kısa vadeli likidite sağlasa da uzun vadede sistemik riski artırdığını ve pandeminin sektördeki kırılganlıkları derinleştirdiğini ortaya koymuştur.

Genel bir değerlendirme yapılacak olursa; deneysel analize dayanan tüm çalışmalar Garanti Bankası, Akbank, İş Bankası ve Yapı Kredi’nin Türkiye’deki en önemli sistemik risk kaynakları olduğu konusunda hemfikirlerdir. Ayrıca, sistemik riskin sanayi üretimi ve yatırımcı güveni gibi reel ekonomik göstergeler üzerinde doğrudan baskılayıcı bir etkisi olduğu da başka bir ortak bulgudur. Ancak bu çalışmaların farklı bulguları da vardır. Analiz yöntemlerine göre bankaların risk sıralamaları değişebilmektedir. Örneğin, MES sıralamalarında Finansbank (QNB) zaman zaman en riskli kurum olarak öne çıkarken (Şengül ve Yılmaz, 2019), CES analizinde Garanti Bankası genellikle ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca Kuzubaş vd. (2014) diğerlerinden farklı olarak mikro-piyasa yapısına ve ağ bağlantılarına odaklanmıştır.



3. EKONOMETRİK ANALİZ

3.1. Analiz Yöntemi: Faktörlerle Genişletilmiş Yapısal VAR

VAR modelleri, esnek analiz araçları olduğundan makroekonomik ve makro finansal analizlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla beraber, VAR modelleri sadece değişkenlerin geçmiş değerlerinin bugünkü değerleri nasıl etkilediğine bakar. Bu, kestirim (forecasting) yapmak iyi bir yol olsa da analiz edilen değişkenler arasındaki “neden-sonuç” ilişkisini kurmak için yeterli değildir. Yapısal modeller, değişkenler arasındaki anlık (eş anlı) etkileşimleri ekonomik teoriye göre kurgular. Bu çerçevede, makro-f finansal analizlerde, SVAR modellerinin tercih edilmesindeki temel amaç, standart VAR modellerinde hata terimleri arasındaki korelasyonun, ekonomik teoriye dayalı yapısal kısıtlar aracılığıyla ayrıştırılmasıdır. Böylece ekonomik teoriyle daha uyumlu ve gerçekçi tahminler yapılması mümkün olmaktadır.

Faktörlerle genişletilmiş yapısal VAR (factor-augmented structural VAR / FASVAR) modelleri, temelde FAVAR modellerinin bir uzantısıdır. Geleneksel VAR ve/veya SVAR modellerinin en büyük dezavantajı olan “sınırlı değişken sayısı” sorununu aşmak için geliştirilmiş melez bir analiz yaklaşımıdır. Standart bir VAR modeline 10 ila 15’den fazla değişken konulamaz. Çünkü modelin gecikmeleri de hesaba katıldığında tahmin edilecek parametrelerin sayısı katlanarak artar ve “serbestlik derecesi” (degrees of freedom) hızla düşer. Böylece model tahmin edilemez bir hale gelir. Oysa FAVAR modellerinde, analiz edilmek istenen değişken sayısı önemini kaybeder. Analize doğrudan dahil edilmesi gerekenler haricindeki değişkenler temel bileşenler ve/veya faktör analizi gibi yöntemlerle birkaç faktöre indirgenir. Bunlar hesaplandıkları veri setindeki ortak hareketi temsil ederler. Daha sonra bu faktörler, bağımlı değişkenler vektörüne eklenerek sıradan bir VAR modeli yapısı elde edilir ve modelin parametreleri tahmin edilir:

$$\begin{bmatrix} F_t \\ Y_t \end{bmatrix} = \Phi(L) \begin{bmatrix} F_{t-1} \\ Y_{t-1} \end{bmatrix} + u_t \quad (1)$$

(1) numaralı eşitlikte, F_t sektörler veriler veya geniş makroekonomik veri setlerinin ortak hareketini yansıtan, ama doğrudan gözlenemeyen faktör veya faktörleri, Y_t ise analize doğrudan dahil edilecek gözlenmiş değişkenleri temsil eder. u_t ise ortalaması sıfır ve sabit bir varyansla normal dağılan tahmin hatalarıdır.

Geleneksel SVAR modelleri, aşağıdaki gibi indirgenmiş yapıdaki (reduced form) bir VAR modelini temel alır ve ekonomi teorisine göre tanımlanan kısıtlarla oluşturulan bir parametreler vektörünü tahmin eder:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + u_t \quad (2)$$

(1) numaralı eşitlikte Y_t bağımlı değişkenler vektörü, u_t ise sıfır ortalama ve Σ_u varyansı ile normal dağıldığı varsayılan hatalardır: $u_t \sim N(0, \Sigma_u)$. Modelin yapısal hale gelmesi için aşağıdaki gibi bir tanımlama yapılır:

$$A_0 Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + v_t \quad (3)$$

$$Y_t = A_0^{-1} A_1 Y_{t-1} + \dots + A_0^{-1} A_p Y_{t-p} + A_0^{-1} v_t \quad (4)$$

(3) ve (4) numaralı eşitliklerde, A_0 yapısal ekti matrisini, v_t sıfır ortalama ve birim varyanslı olduğu varsayılan yapısal şoklardır: $v_t \sim N(0, I)$. SVAR modelinin temel varsayımı indirgenmiş modelin tahmin hataları ile yapısal şokların ilişkili olduğu ve bu nedenle sürecin bir ön adımı olarak indirgenmiş modelin parametrelerinin tahmin edilmesi gerektirir. Söz konusu ilişki şu şekilde tanımlanabilir:



$$u_t = A_0^{-1}v_t \quad (5)$$

Dolayısıyla, yapısal etki matrisi (A_0) indirgenmiş modelin hatalarının varyansı (Σ_u) ayrıştırılarak elde edilir. Bu amaçla genellikle Cholesky ayrıştırması kullanılır:

$$\Sigma_u = A_0^{-1}(A_0^{-1})' \quad (6)$$

Yukarıda açıklanan tahmin sürecinde, indirgenmiş VAR modeli olarak (1) numaralı eşitlik kullanıldığında, model klasik bir SVAR'dan faktörlerle genişletilmiş bir SVAR modeline dönüşür. Böyle bir modelin tahmininde iki temel yaklaşım kullanılabilir. İlki ve kolay olanı, Bernanke vd. (2005) yaklaşımıdır ve temel bileşenler veya faktör analizi ile elde edilen faktörlerin eklendiği bağımlı değişkenler kullanılarak indirgenmiş modelin SEK (OLS) tahmini yapılmasına dayanır. İkinci yaklaşım, “tek aşamalı tahmin” olarak da anılan MCMC algoritmalarıyla parametrelerin tahmin edildiği Bayesyen yaklaşımdır (Bkz. Koop ve Korobilis, 2010). Bunların dışında durum-uzay modelleri ve yarı en yüksek olabilirlik (quasi-maximum likelihood / QML) gibi yöntemlerle de tahminler yapılabilmektedir. Ama daha karmaşık ve hesaplama maliyeti yüksek olan bu yöntemler, ilk iki yöntemle oranla daha az tercih edilmektedir. Bu çalışmada, Bernanke vd. (2005) yaklaşımı kullanılacaktır.

3.2. Analiz Edilen Modelin Yapısı: AB Modeli

SVAR modellerinin farklı türleri vardır. Standart yinelemeli SVAR modellerinin en bilinenlerinden birisi AB modelidir. Analizlerde daha yüksek esneklik sağladığından, çok tercih edilen bir modeldir. Amisano ve Giannini (1997) tarafından geliştirilen bu model, gözlemlenen hata terimleri ile yapısal şoklar arasındaki ilişkiyi en geniş formda tanımlayan bir çerçeve sunar. Standart (indirgenmiş yapıda) bir VAR modelinden elde edilen hata terimleri (u_t), ekonomik teoriye dayanan yapısal şoklara (v_t) dönüştürmek için şu temel denklem kullanılır:

$$Au_t = Bv_t \quad (7)$$

(7) numaralı eşitlikte, A matrisi modelde yer alan değişkenlerin birbirleri üzerindeki anlık (eş anlı) etkilerini; B matrisi ise, yapısal şokların değişkenler üzerindeki doğrudan şiddetini gösterir.

Finansal piyasalarda faiz, kur ve sistemik risk gibi değişkenler arasındaki güçlü karşılıklı ilişkiler vardır. Öte yandan, sistemik riskin ekonomik faaliyeti temsil eden SÜE ve fiyat hareketlerini temsil eden TÜFE gibi temel makroekonomik değişkenlerle güçlü karşılıklı ilişkileri olduğu literatürden bilinmektedir. Bu nedenle, AB türü bir SVAR modeli tercih edilmiş ve yapısal kısıtları içeren A matrisi “kendini yineleyen” (recursive) bir yapıda tasarlanmıştır:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & 1 \end{bmatrix} \quad (8)$$

A matrisindeki bu sıralama konulan kısıtların mantığını yansıtır. Bu model özelinde, dışsal değişkenlerden, yani temel makroekonomik değişkenlerden, en içsele yani sistemik riske doğru bir sıralama benimsenmiştir. A matrisinde, köşegende yer alan “1” değerleri değişkenin kendisini, “0” değerleri anlık etkileşim olmayan ilişkileri ve a_{ij} sembolleri de model tarafından tahmin edilecek katsayıları temsil etmektedir.



A matrisi, dışsal değişkenlerden içsel değişkenlere doğru sıralandığından; analiz edilen modelde yer elen bağımlı değişkenler vektörünün elemanları da aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

$$Y_t = [\Delta y_t, \pi_t, \Delta i_t, \Delta ex_t, \Delta sr_t]' \quad (9)$$

Burada; Δy_t sanayi üretimindeki değişimi, π_t tüketici fiyatlarıyla enflasyon oranını, Δi_t nominal ortalama faiz oranı değişimini, Δex_t nominal ortalama kur değişimini ve Δsr_t sistemik risk değişimini simgelemektedir.

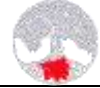
Bu bağlamda, sanayi üretiminin, üretim planlaması zaman aldığı için aynı ay içindeki kur veya faiz şoklarına anında tepki veremeyeceği varsayılır. Dolayısıyla A matrisinin ilk satırında “1” ile tanımlanır. Böylece, sadece kendi geçmişinden ve kendi yapısal şokundan etkilendiği belirtilir. Matrisin ikinci satırında a_{21} parametresi, enflasyonu yansıtır. Enflasyonun, aynı dönem (ay) içinde sadece üretim (toplam arz) şoklarından etkilenebileceği kabul edilmiştir. Faiz ve kur hareketlerinin enflasyona yansması, özellikle de “kur geçişkenliği”nin (pass-through) ise, genellikle 1 aydan fazla sürdüğü varsayılmıştır. Bundan ötürü, enflasyon ile bu değişkenlerin kesişim noktasında yer alan elemanlar “0” olarak tanımlanmıştır. Enflasyonun sistemik riskle etkileşimi de benzer bir mantıkla “0” olarak tanımlanmıştır. Çünkü fiyat hareketleri ile sistemik risk arasındaki ilişki hem dolaylı hem de daha uzun bir zaman aralığına yayılmaktadır.

Bağımlı değişkenler içinde gelişmelere en hızlı tepki veren değişkenlerden birisi döviz kurlarıdır. Makroekonomik veriler (örneği SÜE, TÜFE) açıklandığı an kurlar bunlara tepki verecektir. Ancak Merkez Bankası faiz kararını ayda bir kez açıkladığı için, kurun aynı ay içindeki faiz şokuna tepkisini kestirmek zor olabilir. Faiz oranları, para politikasının bir fonksiyonudur. Merkez bankası, ekonomik faaliyet düzeyine (kısa dönemde sanayi üretimi), enflasyona (TÜFE) ve kur ataklarına bakarak gösterge faiz niteliğindeki politika oranını belirler. Bu da piyasa faizlerini şekillendirir. Dolayısıyla, A matrisinde a_{31} ve a_{32} merkez bankasının çıktı ve fiyat hareketlerine tepkilerini simgeler. a_{43} ise, faiz kararının döviz kuru üzerindeki anlık etkisini temsil etmektedir.

Bankacılık sektörünün sistemik riski hem reel sektörden (donuk alacaklar kanalıyla) hem enflasyon oranı değişimlerinden hem de finansal piyasalardan (kur ve faiz riski kanallarıyla) anlık olarak etkilenmektedir. Bu nedenle, a_{51} reel sektörün, a_{52} enflasyonun, a_{53} ve a_{54} parametreleri de kur ve faiz şoklarının sistemik riske olan anlık etkilerini ölçmemizi sağlar.

Modelde, B matrisi şokların denklem sistemine nasıl girdiğini belirler. Genellikle köşegen (diagonal) bir matris olarak tanımlanır. Bu, her değişkenin kendine has bir yapısal şoku olduğu anlamına gelir. Eğer bir şokun birden fazla değişkeni aynı anda (doğrudan) etkilediği düşünülüyorsa, B matrisinde köşegen dışı elemanları serbest bırakılabilir. Bizim çalışmamızda kullanılacak B matrisinin yapısı aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b_{22} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{33} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b_{44} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b_{55} \end{bmatrix} \quad (10)$$



3.3. Veri Seti

Analizlerde kullanılan değişkenlere ait zaman serileri TCMB'nin Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden (EVDS) derlenmiştir. Sistemik risk endeksi ise tarafımızca üretilmiştir. 2005:1 ile 2026:1 dönemini kapsayan veri setinde, her değişken bazında 253 ve toplam 1265 gözlem bulunmaktadır. Değişkenlere dair tanımlamalar ve diğer açıklamalar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Değişken Tanımları ve Kaynakları

Değişken	Tanımı	Uygulanan Dönüşüm	Kaynağı
SÜE	Aylık sanayi Üretim Endeksi (2003=100)	Logaritma	TCMB, EVDS
TÜFE	Aylık tüketici fiyatları endeksi	Logaritma	TCMB, EVDS
Faiz	Ortalama Faiz	On yıllık tahvil, kredi ve mevduat faizleri, reeskont, avans ve repo oranları ile gecelik para piyasası oranlarının ortalamasının logaritması	TCMB, EVDS
Kur	Ortalama Döviz Kuru	Dolar ve Avro satış kurlarının ortalamasının logaritması	TCMB, EVDS
Sis. Risk	Sistemik Risk Endeksi	Faktör modeli	Tarafımızca hesaplanmıştır.

Ticari bankacılık sektörünün sistemik riskini ölçebilmek için, bu risk üzerinde etkili olan kredi döngüsü, krediler/mevduatlar, likit aktifler / toplam aktifler, özkaynaklar / toplam aktifler, takipteki krediler / toplam krediler gibi değişkenler kullanılarak statik bir faktör modeli tahmin edilmiştir. Kredi döngüsü, özel kesime ve hane halkına açılan toplam kredilerin kendi Hodrick-Prescott trendinden arındırılmasıyla elde edilmiştir. Diğer değişkenler ise, sırasıyla likidite riski, sermaye yeterliliği riski ve kredi riskini temsil etmektedir. Bu oranların hesaplanmasında kullanılan değişkenler de TCMB'nin EVDS sitesinden alınmıştır. Faktör modeli ile hesaplanan iki faktörden, toplam varyansa katkısı en yüksek olan ilk faktör "sistemik risk endeksi" olarak analiz sürecine dahil edilmiştir. Faktör modelinin tahmin sonuçları ve sistemik risk endeksinin grafiği sırasıyla Ek Tablo 1 ve Ek Grafik 1'de sunulmuştur.

Örnekleme yer alan değişkenlere ait uzun zaman serilerinin tol açtığı oynaklıkları kontrol altına almak ve değerleri birbirlerine yaklaştırarak varyanslarını istikrarlı kılmak için doğal logaritmaları alınmıştır. Bu dönüşüm, ayrıca, örnekleme SÜE, TÜFE gibi zamanla üstel hızla artan değişkenlerin doğrusal bir yapıya kavuşmasına ve yorumlama esnekliğinin artmasına da olanak verecektir. Logaritması alınan değişkenler belirli dar bir ölçeğe çekildiklerinden tahmin sürecinin daha hızlı ve hatasız olmasına yardımcı olacak, tahmin süreci sonunda görülen değişen varyans (heteroscedasticity) gibi sorunları azaltacaktır. Ayrıca gözlemler aylık frekansta olduğundan tüm değişkenlerde mevsimsellik olabileceği için X13 düzeltmesi uygulanmıştır.

Değişkenlerin tanımsal istatistikleri, Tablo 2'de sunulmuştur. Bunlar incelendiğinde, hiçbir değişkenin normal dağılmadığı görülmektedir. Bu durum, tahmin edilecek indirgenmiş VAR modelinin hata terimlerinin normallik varsayımını sağlamasına engel olabilir. Diğer yandan, sistemik riskin diğer değişkenlere oranla 0.87 gibi yüksek bir standart sapması olduğu görülmektedir. Bu, sistemik riskin modelde şok yaratma potansiyelinin fazla olduğuna işaret eden bir ön bulgu olarak kabul edilebilir.

Değişkenlerin dağılım yapıları incelendiğinde, TÜFE ve Kur'un belirgin şekilde sağa çarpık bir dağılımları olduğu gözlenmiştir. Özellikle TÜFE'nin basıklık değerinin 3'ten büyük (şişman kuyruk yapısı) olduğu da düşünüldüğüne, fiyatlar genel düzeyinin üzerinde uç değerlerin veya şokların etkili olduğu söylenebilir. Kurun basıklığı nispeten düşük olsa da 0.89 oranındaki



çarpıklığı nedeniyle fiyatlar gibi şoklara açık bir yapısı olduğu düşünülmektedir. Diğer değişkenlerin dağılım yapılarında kayda değer anomaliler gözlenmemiştir.

Tablo 2: Tanımsal İstatistikler

	Log(Sis. Risk)	Log(SÜE)	Log(TÜFE)	Log(Faiz)	Log(Kur)
Ortalama	-0.39656	1.85234	1.04689	1.19494	0.64688
Medyan	-0.32059	1.86405	0.91328	1.16007	0.47505
Maksimum	1.32475	2.05160	2.08846	1.69500	1.67825
Minimum	-1.66920	1.62229	0.55630	0.86776	0.16079
Std. Sapma	0.87047	0.13241	0.41433	0.21328	0.46912
Çarpıklık	0.13534	-0.10985	1.07373	0.83987	0.89624
Basıklık	1.88778	1.70574	3.10896	2.83677	2.47477
Jarque-Bera	13.92190	18.31098	49.12415	30.26168	37.06918
p Değeri	0.00095	0.00011	0.00000	0.00000	0.00000
Gözlem Sayısı	253	253	253	253	253

Değişkenler arasındaki ilişkilerin yönü ve şiddetinin belirlenebilmesi için korelasyon katsayıları hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 3'de sunulmuştur. Tablo 3 incelendiğinde, değişkenler arasındaki etkileşimlerin, teorik olarak beklenen yönde olduğu söylenebilir. Sistemik risk ile SÜE arasında görülen negatif ilişki (-0.51), banka sistemindeki riskin artmasının sanayi üretimini daraltacağına işaret etmektedir. Bu, kurdaki bir şokun sistemik riski tetiklemesinin biraz zaman alabileceği (gecikmeli etki), ancak riskin üretim üzerindeki etkisinin daha doğrudan olabileceği anlamına gelebilir. Sistemik risk ile faiz oranları arasında da pozitif ve kayda değer (0.48) bir ilişki vardır. Risk artışı, tasarruf sahipleri, yatırımcılar ve bankaların risk primi talepleri nedeniyle faiz oranlarını arttıracaktır. Ama bu aynı zamanda kredileri daraltıcı bir baskıya da neden olacaktır.

Diğer yandan, TÜFE ve Kur arasında neredeyse 1'e yakın (0.989) bir korelasyon bulunmaktadır. Bu söz konusu değişkenler arasındaki geçişkenliğin bir ön göstergesidir ve güçlü bir karşılıklı nedenselliğe de işaret etmektedir. TÜFE ile SÜE arasında da güçlü bir pozitif ilişki (0.88) olduğu görülmektedir. Okun Yasası ve Lucas Arz fonksiyonu çerçevesinde, reel ekonomik faaliyet ile fiyatlar genel düzeyi arasındaki güçlü pozitif ilişki düşünüldüğünde, bu yüksek ilişki doğal görülmelidir. Faiz ve TÜFE arasında da yine beklendiği gibi oldukça güçlü bir pozitif ilişki (0.56) olduğu dikkati çekmektedir. Fiyat artışlarının faiz oranlarının artmasına neden olması beklenen bir başka sonuçtur.

Tablo 3: Korelasyon Katsayıları Matrisi

	Log(Sis. Risk)	Log(SÜE)	Log(TÜFE)	Log(Faiz)	Log(Kur)
Log(Sis.Risk)	1.00000	-0.51041	-0.18074	0.48731	-0.15319
Log(SÜE)	-0.51041	1.00000	0.88540	0.25869	0.89838
Log(TÜFE)	-0.18074	0.88540	1.00000	0.56359	0.98996
Log(Faiz)	0.48731	0.25869	0.56359	1.00000	0.56627
Log(Kur)	-0.15319	0.89838	0.98996	0.56627	1.00000



3.4. Bulgular ve Değerlendirmeler

Zaman serisi analizlerinin bir ön adımı olarak değişkenlerin durağan olup olmadıkları araştırılmıştır. Bunun için yapılan durağanlık sınamalarının sonuçları Tablo 4’de sunulmuştur. Tüm değişkenlerin düzey hallerinde durağan olmadıkları görülmüştür. Bu nedenle birinci farkları alınarak sınamalar yenilenmiş, sabit ve doğrusal trend içeren birim kök modellerinde değişkenlerin tümünün durağan hale geldikleri saptanmıştır. Tüm değişkenlerin $I(1)$ olması nedeniyle, aralarında eşbütünleşme ilişkisi olabileceği öngörülerek Johansen eşbütünleşme testi yapılmıştır. Buna dair sonuçlar da Tablo 5’de sunulmuştur. Bilgi kriterlerine göre olası tüm eşbütünleşme ilişkileri değerlendirildiğinde, sabit ve doğrusal trend içeren eşbütünleşme testlerine itibar edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, Tablo 5’de sabit ve doğrusal trend içeren modelin sonuçları yer almaktadır. İz (trace) testine göre 3, en yüksek özdeğer (max. Eigenvalue) testine göre de 4 ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu durum değişkenlerin birlikte hareket etme eğilimlerinin çok güçlü olduğuna işaret etmektedir.

Ulaşılan bu ön sonuçlar ışığında, analizlerin devamı için bir vektör hata düzeltme modeli (VECM) mi yoksa bir yapısal VAR (SVAR) modeli mi kullanılması gerektiği değerlendirilmiştir. VECM, uzun dönem ilişkilerin göz ardı edilmesi riskini önleyebilir ve sistemik riskin makroekonomik değişkenlerle karşılıklı denge ilişkilerini saptamaya olanak verebilir. Ancak eşbütünleşik rank sayısının 3 veya 4 çıkmış olması, modelin yorumlanmasını fazlasıyla zorlaştıracaktır. Hangi vektörün hangi ekonomik ilişkiyi temsil ettiğini ayırmak, yani sağlıklı bir “tanımlama” (identification) yapmak mümkün olmayabilir. Bilindiği gibi, eşbütünleşme ilişkileri 1 veya 2 olduğunda doğru tanımlamalar ve sağlıklı yorumlar yapılabildiği halde, ilişki sayısı arttıkça teorik dayanakları oluşturmak zorlaşmaktadır.

Tablo 4: Birim Kök Testlerinin Sonuçları

		Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi			Phillips-Perron Testi			KPSS Testi	
		t İstatistiği	p Değeri*	Gecikme**	t İstatistiği	p Değeri*	Band Gen.***	LM İstat.	Band Gen.***
Sistemik Risk	Düzyey	-1.7354	0.4122	1	-1.8093	0.3755	6	0.4828	12
	1. Fark	-22.0132	0.0000	0	-22.6336	0.0000	2	0.1068	10
log(SÜE)	Düzyey	-1.2209	0.6659	0	-1.0649	0.7299	17	2.0156	12
	1. Fark	-17.7834	0.0000	0	-19.4768	0.0000	17	0.1017	11
log(TÜFE)	Düzyey	1.4517	1.0000	1	1.5816	1.0000	8	0.4316	12
	1. Fark	-8.9167	0.0000	0	-8.9798	0.0000	1	0.0248	9
log(Ort. Faiz)	Düzyey	-2.2995	0.4322	3	-1.7219	0.7389	10	0.4041	12
	1. Fark	-5.2110	0.0001	2	-12.2430	0.0000	9	0.0266	10
log(Ort. Kur)	Düzyey	-0.9619	0.9469	2	-1.0091	0.9398	8	0.4955	12
	1. Fark	-12.1256	0.0000	1	-10.6267	0.0000	15	0.0410	8
Kritik Değerler		ADF			PP			KPSS****	
		1%	-3.99504					0.216	
		5%	-3.42783					0.146	
		10%	-3.37268					0.119	

Tüm birim kök modelleri deterministik terim olarak sabit ve doğrusal trend içermektedir.

(*) MacKinnon (1996) tek yanlı p değerleridir.

(**) Gecikme uzunlukları Schwarz kriterine göre otomatik olarak hesaplanmıştır.

(***) Bant genişliği Newey-West yöntemine göre otomatik olarak hesaplanmıştır.

(****) Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992) Tablo 1’den alınmıştır.

Diğer yandan, bu çalışmanın odak noktası “bankacılık sektöründeki sistemik risk ile temel makro-finansal değişkenlerin dinamik etkileşimleri” olduğundan tüm değişkenlerin birinci farkları ile bir SVAR modeli de tahmin edilebilir. Değişkenlerin ilk farklarıyla yapılacak bir analiz, politik kararlarda daha çok ilgi duyulan değişkenler arasında kısa dönemli ve gerçek ilişkilere dair çıkarımlar yapılmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca modeldeki tüm değişkenler büyüme oranı veya değişim hızı haline dönüşeceği için şokların etkileri daha doğru yorumlanabilir. SVAR modeli, değişkenleri teoriyle daha iyi ilişkilendirecektir. Bu örnekte olduğu gibi, yüksek korelasyonlu makro-finansal değişkenlerin ilişkilerini sadece istatistiksel



bir süreç olarak değil, ekonominin işleyiş mantığına uygun etkileşimler olarak değerlendirme olanağı tanıyacaktır.

Bu değerlendirmelerin ardından, ilk farkları alınarak durağanlaştırılan değişkenlerle (1) numaralı FASVAR modelinin tahmin edilmesine karar verilmiştir. Bu bağlamda, AB tipi bir model yapısı üzerinden (8) ve (10) numaralı eşitliklerde gösterilen A ve B matrislerine uygun şekilde kısıtlar tanımlanmıştır.

Parametre tahminlerinin bir ön adımı olarak (1) numaralı eşitlik SEK (OLS) tahmincisi ile tahmin edilmiş ve gecikme testleri yapılmıştır. Gecikme testlerinin sonuçları, Tablo 6’da sunulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde LR test istatistiği, Nihai Tahmin Hatası ve Akaike bilgi kriterleri uygun gecikme uzunluğunu “3” olarak gösterirken, Schwarz ve Hannan-Quinn bilgi kriterleri “1” olarak göstermiştir. Bu modelde olduğu gibi gözlem sayısı yüksek ($n > 100$ olan) modellerde, daha güvenilir sonuçlar verdiği için Schwarz ve Hannan-Quinn kriterlerine itibar edilir. Bu nedenle, önce bu model yani FASVAR(1) tahmin edilmiştir. Modelin tanı koyma sınamaları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 5: Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

A. Sınırlandırılmamış Eşbütünleşme Rank (İz) Testi ¹				
Hipotize edilen				
eşbütünleşme sayısı	Özdeğerler	İz İstat.	Kritik Değ.	p Değeri**
Yok *	0.20381	159.8029	95.7537	0.0000
En az 1 *	0.14496	102.8240	69.8189	0.0000
En az 2 *	0.12809	63.6711	47.8561	0.0009
En az 3	0.08118	29.4027	29.7971	0.0555
En az 4	0.02881	8.2365	15.4947	0.4405
En az 5	0.00370	0.9277	3.8415	0.3355
B. Sınırlandırılmış Eşbütünleşme Rank (En yüksek Özdeğer) Testi ²				
Hipotize edilen				
eşbütünleşme sayısı	Özdeğerler	İz İstat.	Kritik Değ.	p Değeri**
Yok *	0.20381	56.9789	40.0776	0.0003
En az 1 *	0.14496	39.1529	33.8769	0.0107
En az 2 *	0.12809	34.2683	27.5843	0.0060
En az 3 *	0.08118	21.1662	21.1316	0.0494
En az 4	0.02881	7.3089	14.2646	0.4533
En az 5	0.00370	0.9277	3.8415	0.3355

(1) İz testi, %0.05 anlamlılık düzeyinde 3 eşbütünleşme denklemi olduğunu göstermektedir.

(2) En yüksek özdeğer testi, %0.05 anlamlılık düzeyinde 4 eşbütünleşme denklemi olduğunu göstermektedir.

(*) %0.05 anlamlılık düzeyinde hipotezin reddedildiğini gösterir.

(**) MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p değerleridir.

**Tablo 6: Gecikme Sayısı Testleri**

Gecikme	Log Olab.	LR İstatistiği	Nihai Tah. Hatası	Akaike B.K.	Schwarz B.K.	Hannan-Quinn B.K.
0	3599.649	---	8.25E-21	-29.2167	-29.1312	-29.1822
1	3772.202	335.287	2.72E-21	-30.3269	-29.7284 *	-30.0859 *
2	3813.912	79.012	2.60E-21	-30.3733	-29.2618	-29.9257
3	3851.179	68.776 *	2.57E-21 *	-30.3836 *	-28.7591	-29.7295
4	3870.948	35.521	2.94E-21	-30.2516	-28.1142	-29.3910
5	3890.940	34.946	3.37E-21	-30.1215	-27.4711	-29.0543
6	3913.837	38.905	3.77E-21	-30.0149	-26.8516	-28.7412
7	3943.163	48.401	4.01E-21	-29.9607	-26.2844	-28.4804
8	3961.327	29.092	4.68E-21	-29.8157	-25.6264	-28.1288

Tablo 7: Tanı Koyma Testleri

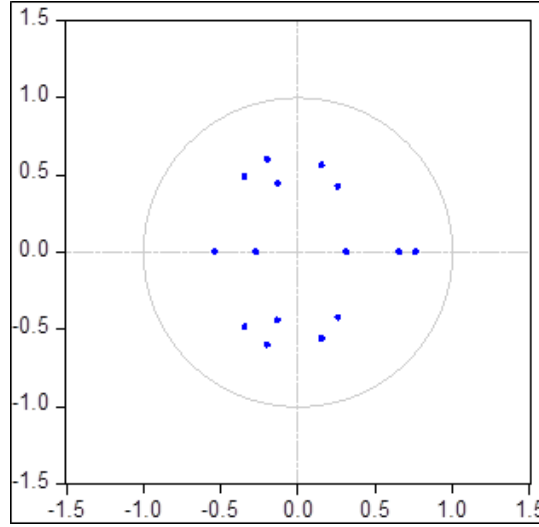
Test Türü	Test İstatistiği / Yöntem	İstatistik Değeri	p-Değeri	Karar / Yorum
Otokorelasyon	VAR Kalıntı LM (Gec. 12)	302.040	4560.000	H0 Reddedilemez (Otokorelasyon Yok)
Otokorelasyon	Portmanteau Q İst. (Gec. 12)	245.980	1608.000	H0 Reddedilemez (Otokorelasyon Yok)
Değişen Varyans	White (Düzey ve Kareler)	762.100	0.000	H0 Reddedilir (Değişen Varyans Var)
Normallik	Jarque-Bera (Ortak)	56207.100	0.000	H0 Reddedilir (Normal Dağılım Yok)
Modelin İstikrarı	AR Kökleri	-	< 1.00	Tüm kökler birim çember içindedir.

Modelin geçerliliği açısından kalıntılarda ardışık bağlanım (autocorrelation) olmaması beklenir. FAVAR(1) modelinde bu sorun belirlendiğinden, bunun alternatifi olan FAVAR(3) modeli tahmin edilmiştir. Hem LM hem de Portmanteau test sonuçları, bu alternatif modelde hata terimleri arasında ardışık bağımlılık bulunmadığını ($p > 0.05$) teyit etmektedir.

Bununla birlikte, hata terimlerinin normallik ve değişen varyans varsayımlarından sapma gösterdiği saptanmıştır ($p < 0.05$). Ancak Türkiye ekonomisi gibi gelişmekte olan piyasalarda finansal değişkenlerin (kur şokları, ani risk primi değişimleri vb. nedenlerle) yüksek basıklık (kurtosis) ve oynaklık kümelenmesi (volatility clustering) içermesi nedeniyle bu beklenen bir durumdur. Literatürde de sık gözlemlendiğinden beklenen bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Örneklem hacminin ($n = 251$) asimptotik özellikler sergilemek için yeterli olması ve ardışık bağlanım sorunu bulunmaması sebebiyle, söz konusu sapmaların yapısal etki-tepki analizlerini (IRF) geçersiz kılmayacağı değerlendirilmiştir. Ayrıca, modelin istikrarını sınamak için karakteristik polinomun ters köklerinin birim çember içinde olup olmadığı da incelenmiştir. Grafik 1’de, ters köklerin birim çember içinde yer aldığı ve bu nedenle modelin durağan ve istikrarlı olduğu görülmektedir.



Grafik 1: İndirgenmiş VAR Modelinin İstikrarı: AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri



Tanı koyma sınamalarında başarılı olan (1) numaralı indirgenmiş model temel alınarak SVAR modelinin parametreleri EYO (ML) tahmincisi tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur. Bu parametre tahminleri kullanılarak modelin yapısal etki-tepki fonksiyonları hesaplanmıştır. Ancak analizleri daha anlaşılır kılmak için bu fonksiyonlar “makro-financeal şoklara sistemik riskin tepkisi” (Grafik 2) ve “sistemik risk şoklarına makro-financeal değişkenlerin tepkisi” (Grafik 3) olarak iki ayrı grafik halinde sunulmuştur.

Tablo 8: SVAR Modelinin Parametre Tahminleri

A Matrisinin Yapısı					B Matrisinin Yapısı				
1	0	0	0	0	b(11)	0	0	0	0
a(21)	1	0	0	0	0	b(22)	0	0	0
a(31)	a(32)	1	0	0	0	0	b(33)	0	0
a(41)	a(42)	a(43)	1	0	0	0	0	b(44)	0
a(51)	a(52)	a(53)	a(54)	1	0	0	0	0	b(55)
	Katsayı	Std. Hata	z İstat.	p Değeri		Katsayı	Std. Hata	z İstat.	p Değeri
a(21)	-0.02165	0.02169	-0.9984	0.3181	b(11)	0.01508	0.00067	2.2405	0.0000 ***
a(31)	-0.01862	0.09204	-0.2023	0.8397	b(22)	0.00518	0.00023	2.2405	0.0000 ***
a(32)	-0.00545	0.05589	-0.0976	0.9223	b(33)	0.02190	0.00098	2.2391	0.0000 ***
a(41)	0.54364	0.50600	1.0744	0.2826	b(44)	0.01333	0.00060	2.2402	0.0000 ***
a(42)	-0.29830	0.26714	-1.1167	0.2641	b(55)	0.12065	0.00539	2.2405	0.0000 ***
a(43)	-1.04307	0.16273	-6.4100	0.0000 ***					
a(51)	1.26871	1.59053	0.7977	0.4251					
a(52)	-0.05915	0.03978	-1.4870	0.1370					
a(53)	-2.34430	0.57353	-4.0875	0.0000 ***					
a(54)	0.00849	0.01154	0.7359	0.4618					
Log. Olab. Or. 3167.0960									
S Matrisi Tahmini:					F Matrisi Tahmini:				
0.01508	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00971	-0.00162	-0.00108	-0.00293	-0.00052
0.00033	0.00518	0.00000	0.00000	0.00000	0.00260	0.01210	0.00145	0.00529	-0.00017
0.00044	0.00149	0.02187	-0.00027	-0.00102	0.01974	0.00755	0.05090	0.01266	-0.00370
0.00045	0.00549	0.00129	0.01331	-0.00006	0.00261	0.00279	0.00194	0.01647	0.00101
-0.00756	0.00630	0.00303	0.03120	0.12051	0.00599	-0.01985	0.02386	0.04208	0.06904

(***) %1 düzeyinde anlamlı z istatistikleri.



Grafik 2’de sunulan makro-financeal değişkenlerde meydana gelen şoklara sistemik riskin tepkisi incelendiğinde, sanayi üretiminin artışa sistemik riskin biraz gecikmeli artış yönlü bir tepki verdiği görülmektedir. İlk bakışta şaşırtıcı gelen bu durum, Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde sıklıkla görülmektedir. Hızlı büyüme dönemlerinde, aşırı kredi genişlemesi ve ithalat bağımlılığı nedeniyle finansal kırılganlıkları (cari açık kanalıyla) artabilmektedir.

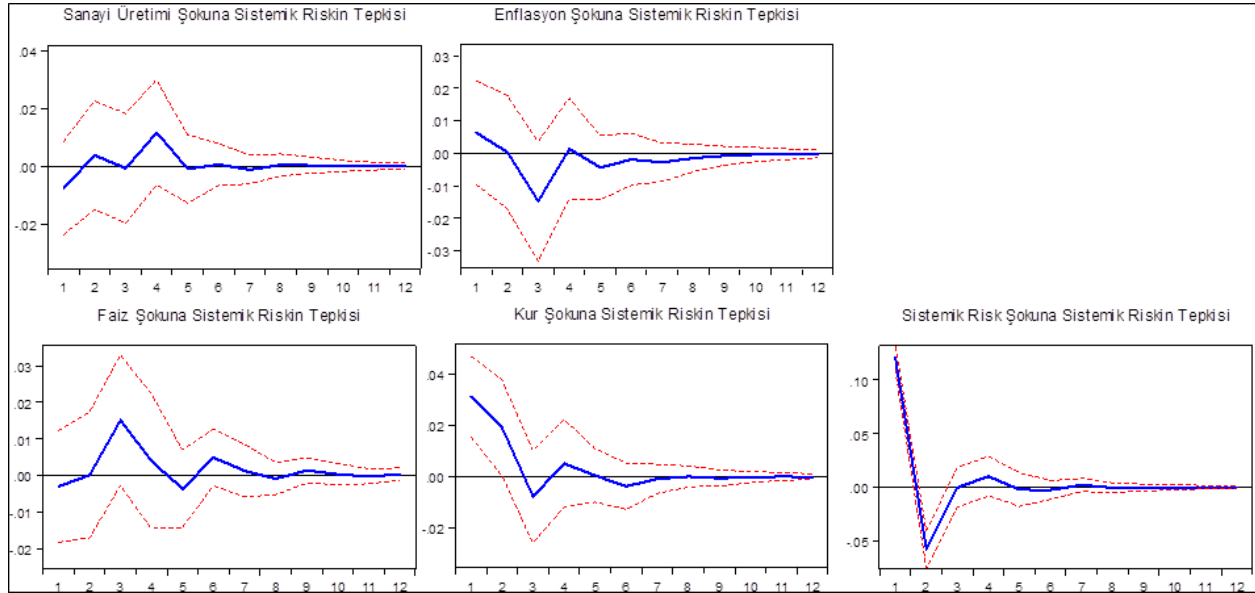
Enflasyondaki pozitif bir şoka, sistemik risk hızla artış yönlü bir tepki verse de bir süre sonra bu tepki tersine dönmekte, yani düşmektedir. Bu karmaşık tepki, başlangıçta enflasyonun maliyetleri artırıp riski yükseltirken, sonradan Merkez Bankası’nı faiz artırımına zorlayacağı bir sürecin sonucudur. Enflasyon şokuna karşı uygulanacak parasal sıkılaşmanın orta vadede finansal istikrarı destekleyeceği beklentisini yansıtmaktadır.

Faiz şokuna sistemik risk, ilk anda tepki vermemiş, üç ay sonra güçlü bir sıçrama yaptığı gözlenmiştir. Yükselen faizler, bankaların fonlama maliyetlerini artırdığından, zamanla kredi geri dönüşlerini zorlaştıracaktır. Böylece bir süre sonra bankaların aktif kalitesi bozulacak, bilanço kanalıyla sistemik risk yükselecektir.

Pozitif bir kur şokuna (devalüasyon), sistemik risk derhal ve çok güçlü bir tepki vermektedir. Bu durum, kur geçişkenliği yanında bankalardaki döviz yükümlülüklerinin fazla olmasına bağlı bir bilanço riskinin de sonucu olarak değerlendirilmelidir. Kur artışı, hem bankalara döviz borcu olan firmaların hem de yüksek döviz yükümlülükleri olan bankaların risklerini yükseltmektedir.

Sistemik risk kendi şokuna da güçlü bir tepki vermiştir. Çok sert bir yükselişi yine çok sert bir düşüş izlemektedir. Bu tepki, finansal sistemin “kendi kendini düzeltme” mekanizmasına veya bir şokun hemen ardından gelebilecek güçlü politika tepkilerine (rneğin BDDK veya TCMB müdahalelerine) bağlanabilir.

Grafik 2: Sistemik Riskin Yapısal Makro-Financeal şoklara Tepkileri (± 2 Stand. Hata.)



Grafik 3 incelediğinde, sistemik risk şoklarının makro-financeal değişkenler üzerindeki etkisinin istatistiksel anlamlılık (güven aralıklarının sıfırı kestiği yerler nedeniyle) olarak finansal şoklara göre daha sınırlı olduğu görülmektedir. Bir sistemik risk şoku karşısında sanayi üretimini başlangıçta negatif bir tepki verse de bunun kalıcı olmadığı altı ay zarfında snmlandığı söylenebilir. Sistemik risk artınca, ilk aylarda bankaların kredi musluklarını kısması ve üretim yavaşlaması söz konusu olacaktır. 4. aydan itibaren bir toparlanma sürecine girilmektedir. Bu,



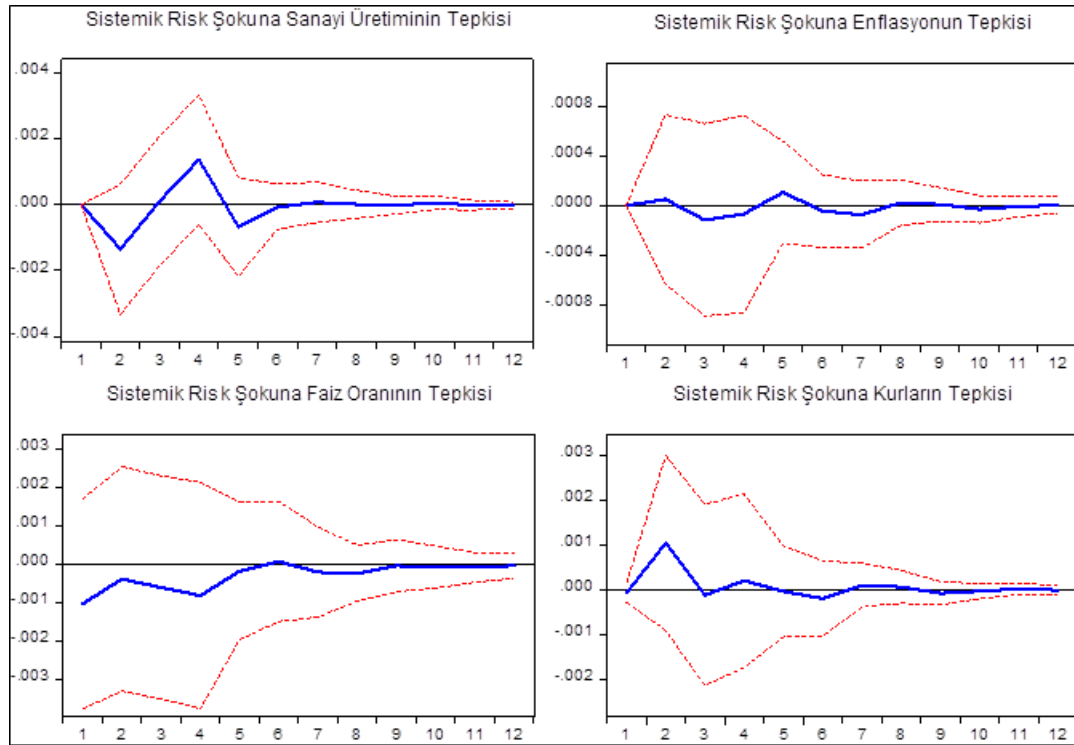
piyasanın riski fiyatlayıp hızla tepki vermesi veya “erken bir toparlanma” çabasını yansıtır olabilir. Ancak güven aralıkları oldukça geniş olduğundan, gözlenen bu etkinin dönemden döneme farklılık gösterebildiği düşünülmektedir.

Sistemik risk şokunun enflasyona belirgin bir etkisi olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla, sistemik riskin fiyatlar genel düzeyi üzerinde doğrudan ve anlık bir etkisi olmadığı söylenebilir. Sistemik risk şokları, enflasyonu daha çok kur ve para arzı gibi değişkenler üzerinden dolaylı olarak etkiliyor olabilir.

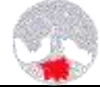
Faiz oranları ise, sistemik risk şokuna önce ılımlı negatif yönlü bir tepki verse de bunun kalıcı olmadığı birkaç ay içinde sönümlendiği görülmektedir. Teorik olarak risk artınca faizin (artan risk primi nedeniyle) artması beklenir. Ancak burada görülen hafif aşağı yönlü eğilim, merkez bankasının sistemik bir risk anında piyasayı fonlamak için faizleri düşük tutma veya likidite sağlama çabasını (genişlemeci tepki) yansıtır olabilir.

Kurlar ise, bir sistemik risk şoku sonrası hızlı bir artış gösterse de bu tepki hızla sönümlenmektedir. Finansal sistemde risk algısı arttığında, yatırımcılar ulusal paradan çıkar, bu da haliyle kurları yukarı iter. Etkinin kısa süreli olması, Türkiye’de kurların riske çok hızlı tepki verip sonra yeni bir denge arayışına girmesine bağlanabilir.

Grafik 3: Temel Makro-Finansal Değişkenlerin Sistemik Riske Tepkileri (± 2 Stand. Hata.)



Grafik 2 ve Grafik 3’deki etki-tepki fonksiyonlarının hareketleri topluca değerlendirildiğinde, asimetrik bir etkileşimden bahsedilebilir. Kur ve faiz oranlarındaki artışlar sistemik riski çok sert ve anlamlı bir şekilde etkilerken, sistemik riskteki artışın bu değişkenlerde, özellikle de sanayi üretimi ve enflasyon üzerindeki doğrudan etkileri daha sınırlı ve kısa sürelidir. Bu da bizi bankacılık sektöründeki sistemik riskin Türkiye ekonomisi için bir “sonuç” niteliğinde olduğu çıkarımına götürmektedir. Yani sistemik risk Türkiye’de makroekonomik istikrarsızlıklardan (örneğin kur ve faiz şoklarından) beslenmektedir. Ancak sistemik riskin tek başına ekonomiyi derin bir durgunluğa veya enflasyona sürüklenme gücü yoktur.



Etki-tepki analizlerinin ardından, kestirim varyans ayrıştırması analizleri yapılarak modelde yer alan değişkenlerin “dışsal şoklara karşı ne kadar dirençli” veya “başka değişkenlere ne kadar bağımlı” oldukları da araştırılmıştır. Grafik 4’de değişken bazında varyans ayrıştırmasının sonuçları görülmektedir. Grafik incelendiğinde sanayi üretiminin neredeyse tamamen kendi şokuyla açıklandığı ve diğer değişkenlerin üretim üzerindeki payının %5’in altında kaldığı görülmektedir. Bu durum, Türkiye’de reel üretimin finansal şoklardan ziyade kendi iç dinamikleri, mevsimsellik veya yapısal faktörlerle hareket ettiğini göstermektedir. Sistemik risk artışının üretim üzerindeki gücü istatistiksel olarak oldukça zayıftır.

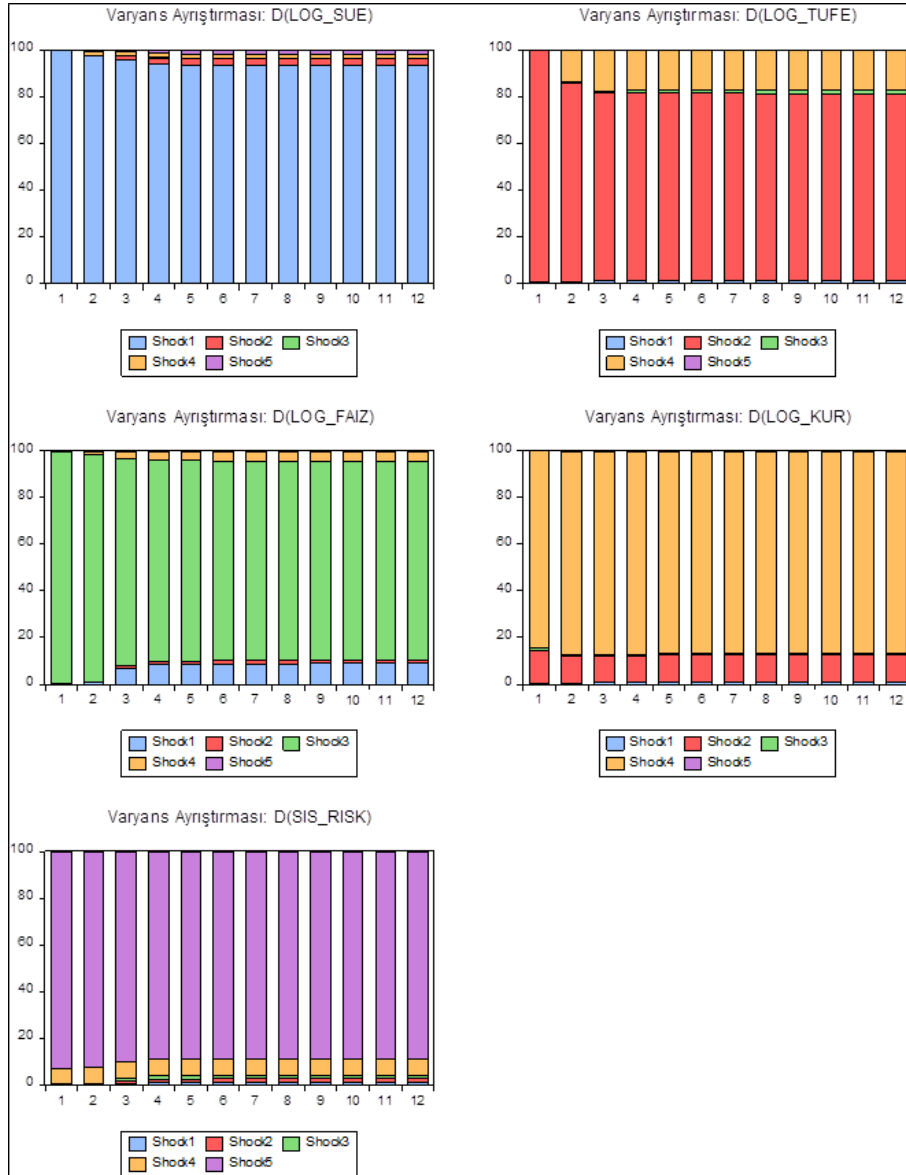
Enflasyonun varyans ayrıştırması incelendiğinde, bu değişkendeki oynaklığın yaklaşık %20’sini kur hareketlerinin açıkladığı görülür. Bu, literatürde ve ekonomi çevrelerinde sıklıkla dile getirilen “kur geçişkenliği”nin (pass-through) etkisini kanıtlamaktadır. Enflasyon, kendi şokundan sonra en çok kurdan etkilenmektedir ve sistemik riskin enflasyon üzerindeki etkisi yok denecek kadar azdır.

Kurlar ise, kendi şoku haricinde en fazla enflasyon ve sanayi üretiminden etkilenmektedir. Sistemik riskin kur üzerindeki payı zamanla hafifçe artsa da sınırlı kalmıştır. Bu da döviz kurunun, bankacılık risklerinden ziyade temel makroekonomik dengesizliklerden daha fazla etkilendiğini göstermektedir.

Faiz oranları da kendi şokundan güçlü bir şekilde etkilenmektedir. Bunun dışında en fazla sanayi üretimi faizleri açıklamaktadır. Az da olsa kur ve enflasyon da faizlerle ilişkilidir. Buna mukabil, sistemik riskin faizler üzerinde bir rolü veya etkisi olmadığı görülmektedir.

Sistemik riskin kendi varyansını açıklama oranı zamanla azalsa bile, incelenen dönem boyunca oldukça yüksek kalmaktadır. Sistemik riski kendisinden sonra en fazla açıklayan değişken kurlardır. Kurlar, sistemik riskin %10 ila 15’ini açıklamaktadır. Faizlerin de düşük de olsa sistemik risk üzerinde bir etkisi olduğu görülmektedir.

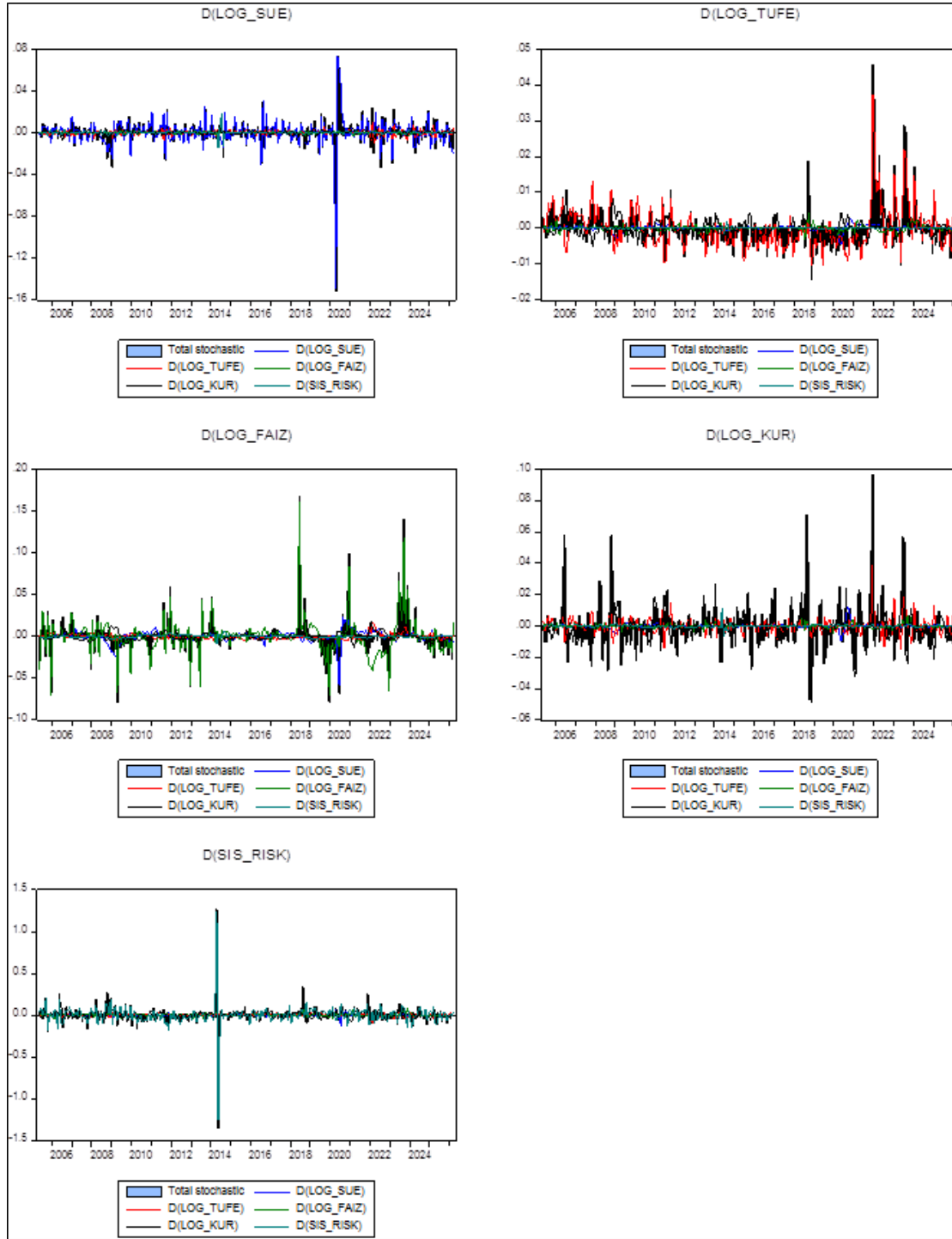
Varyans analizi sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, sistemik riskin, kendi dinamikleri dışında en çok kur ve faiz şokları tarafından açıklandığı söylenebilir. Dolayısıyla finansal piyasalardaki istikrarsızlıkların, bankacılık sektörünü “kırılganlaştıran” doğrudan ve temel unsur olduğu söylenebilir. Sanayi üretiminin varyansında sistemik riskin payının çok düşük olması, bankacılık sektöründeki risk birikiminin reel üretim kapasitesine aktarımının zayıf olduğunu göstermektedir. Bu bulgular; enflasyonu ve sistemik riski kontrol altına almak için en kritik değişkenin döviz kuru olduğunu göstermektedir.


Grafik 4: Yapısal Şokların Varyans Ayrıştırması


Analizlerin son aşamasında, değişkenlere tarihsel ayrıştırma uygulanmış ve buna ilişkin sonuçlar Grafik 5’de sunulmuştur. Sanayi üretimi 2020 yılındaki pandeminin ardından büyük bir negatif ve ardından da pozitif sapma (V tipi toparlanma) göstermiştir. Bu dönemde üretimi aşağı çeken ana unsur sistemik riskten ziyade, üretimin kendi içsel şokları (pandeminden kaynaklanan kapanmalar vb.) olmuştur. Enflasyon oranları ise, 2021 sonrasında olağanüstü bir artış kaydetmiştir. Bu durum, söz konusu dönemin gelişmeleri dikkate alındığında maliyet enflasyonu ve kur geçişkenliği etkisine bağlanabilir.



Grafik 5: Şokların Tarihsel Ayırıştırması



Kurlar incelendiğinde, 2018, 2021 ve 2023 yıllarındaki kur şoklarının etkisi belirgin bir şekilde görülmektedir. Bu şoklar, enflasyon ve faiz oranlarında da ciddi artışları beraberinde getirmiştir. Bu da Türkiye’de kur ataklarının sadece spekülative değil, enflasyonist beklentiler ve faiz politikasıyla iç içe geçmiş bir yapı sergilediğini göstermektedir. Faizler de kurlarla çok benzer bir hareket göstermiştir. Bunu kuş şokları karşısında, merkez bankasının tepki olarak faiz oranlarını artırmaya bağlayabiliriz.



Sistemik risk ise, 2014 yılında büyük bir dikey kırılma sergilemiştir. Bu dönemdeki oynaklığın neredeyse tamamı sistemik riskin kendi yapısal şokundan kaynaklanmıştır. Ancak 2018 ve 2021 sonrası dönemlere bakıldığında, kur ve faiz şoklarının risk üzerindeki payının da arttığı görülmektedir.

Tarihsel ayrıştırma analizinin sonuçları, kurulan faktörlerle genişletilmiş SVAR modelinin Türkiye ekonomisindeki önemli yapısal kırılmaları tutarlı bir şekilde diğer gelişmelerden ayırabildiğini göstermektedir. Özellikle, 2018’deki kur şoku ile 2020’deki pandemi gibi beklenmeyen şoklar belirgin bir şekilde teşhis edilmiştir. Nispeten öngörülebilir, 2021 ve 2023 kur şokları da model tarafından saptanmıştır. Model 2008’deki küresel kriz ve bunun Türkiye ekonomisine yansımaları konusunda herhangi bir belirleme yapmamıştır. Bu da 2001 sonrasında sıkı bir denetim ve gözetim uygulanan Türk bankacılık sisteminin küresel kriz döneminden sağlam bir şekilde çıkmış olmasıyla açıklanabilir.

4. SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

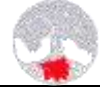
Bu çalışmada, Türkiye ekonomisinde makro-finansal şoklar ile bankacılık sektöründeki sistemik risk arasındaki dinamik etkileşimler, faktörlerle genişletilmiş yapısal VAR (FASVAR) modeli çerçevesinde analiz edilmiştir. Çalışmanın temel amacı, sistemik riskin makroekonomik ve finansal değişkenlerle olan karşılıklı ilişkilerini yapısal şoklar üzerinden ortaya koymak ve bu etkileşimlerin yönü ile kalıcılığını değerlendirmektir.

Elde edilen bulgular, Türkiye’de bankacılık sektöründeki sistemik riskin büyük ölçüde makro-finansal şoklar tarafından belirlendiğini göstermektedir. Özellikle döviz kuru ve faiz oranlarında meydana gelen şokların sistemik risk üzerinde güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı etkiler yarattığı saptanmıştır. Döviz kuru şoklarının sistemik riski anlık ve belirgin bir şekilde artırması, bankacılık sektörünün döviz pozisyonları ve bilanço yapısı üzerinden kur riskine son derece duyarlı olduğunu ortaya koymaktadır. Faiz oranı şoklarının ise daha gecikmeli fakat kalıcı etkiler yarattığı gözlenmiştir. Bu durum, artan fonlama maliyetlerinin zaman içinde kredi geri ödeme performansını bozarak bankacılık sektöründe kırılğanlıkları artırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Buna karşılık, sistemik riskte meydana gelen şokların makroekonomik değişkenler üzerindeki etkisinin daha sınırlı ve kısa süreli olduğu belirlenmiştir. Sanayi üretimi üzerindeki etkilerin geçici olduğu, enflasyon ve faiz oranları üzerindeki etkilerin ise istatistiksel olarak zayıf kaldığı gözlenmiştir. Bu bulgular, Türkiye ekonomisinde sistemik riskin daha çok bir “sonuç değişken” niteliği taşıdığını ve makroekonomik istikrarsızlıklardan beslendiğini göstermektedir.

Varyans ayrıştırması sonuçları da bu çıkarımı desteklemekte; sistemik riskin, kendi dinamiklerinin yanı sıra en çok döviz kuru ve faiz oranı şokları tarafından açıklandığını ortaya koymaktadır. Buna karşın, sistemik riskin reel ekonomik faaliyet üzerindeki açıklayıcılığı oldukça sınırlı kalmaktadır. Bu durum, finansal sistemde biriken risklerin reel sektöre doğrudan ve güçlü bir şekilde aktarılmadığını, ancak finansal piyasalardaki oynaklıkların bankacılık sektörü için temel risk kaynağı olduğunu göstermektedir.

Elde edilen bu bulgular çerçevesinde, politika yapıcılar açısından birkaç önemli çıkarım yapılabilir. Öncelikle, finansal istikrarın sağlanmasında döviz kuru oynaklığının kontrol altına alınması kritik bir öneme sahiptir. Kur şoklarının sistemik riski hızlı ve güçlü bir şekilde artırması, makro ihtiyati politikaların döviz pozisyonları ve açık pozisyon riskleri üzerinde yoğunlaştırılması gerektiğine işaret etmektedir. Bankaların döviz cinsinden yükümlülükleri ile varlıkları arasındaki uyumsuzlukların azaltılması, bu kapsamda öncelikli bir politika alanı olarak öne çıkmaktadır.



İkinci olarak, faiz oranı politikalarının sadece enflasyon hedeflemesi çerçevesinde değil, finansal istikrar boyutu da dikkate alınarak tasarlanması gerekmektedir. Faiz artışlarının sistemik risk üzerindeki gecikmeli etkileri göz önünde bulundurulduğunda, para politikasının kredi kanalı ve bilanço etkileriyle birlikte değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda, para politikası ile makro ihtiyati politikalar arasında güçlü bir koordinasyon sağlanması gerekmektedir.

Üçüncü olarak, sistemik riskin büyük ölçüde finansal piyasa kaynaklı olması, erken uyarı sistemlerinin güçlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Özellikle döviz kuru ve faiz oranlarındaki ani değişimlerin bankacılık sektörü üzerindeki etkilerini önceden tespit edebilecek göstergelerin geliştirilmesi, politika yapıcılarının zamanında müdahale edebilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Son olarak, çalışmanın bulguları, Türkiye ekonomisinde finansal istikrarın sağlanmasının büyük ölçüde makroekonomik istikrarın korunmasına bağlı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, sürdürülebilir büyüme, düşük enflasyon ve öngörülebilir para politikası çerçevesi, bankacılık sektöründeki sistemik riskin kontrol altına alınmasında temel belirleyiciler olarak değerlendirilmektedir.

Gelecek çalışmaların, farklı modelleme yaklaşımları ve alternatif sistemik risk ölçütleri kullanarak belirlenen bu ilişkileri daha da derinleştirmesi, finansal istikrar analizleri açısından faydalı olacaktır. Bu bağlamda, Bayesyen anlayışta çok değişkenli yapısal modellerin sistemik riske ve bunu açıklayan dinamiklere dair daha kapsamlı bulgular elde edilmesini sağlayabilir.

REFERENCES

- Abdolshah, F., Moshiri, S., ve Worthington, A. (2021). Macroeconomic shocks and credit risk stress testing the Iranian banking sector. *Journal of Economic Studies*, 48(2), 275-295. <https://doi.org/10.1108/JES-11-2019-0498>
- Akyol, H., ve Başar, S. (2024). Analysis of the impact of risks in the Turkish banking sector on investor behavior. *Current Perspectives in Social Sciences*, 28(4), 601-615. <https://doi.org/10.53487/atasobed.1421618>
- Amisano, G., Giannini, C. (1997). From VAR models to Structural VAR models. In: *Topics in Structural VAR Econometrics*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-60623-6_1
- Athreya, K., Mather, R., Mustre-del-Rio, J., Sanchez, J.M. (2024). The effects of macroeconomic shocks: Household financial distress matters. *Federal Reserve Bank of Kansas Research Working Papers*, No. RWP 20-13, January.
- Atiti, F., Kimani, S. ve Agung, R. (2022). Macroeconomic shocks and credit risk in the Kenyan banking sector. *Kenya Bankers Association (KBA), Nairobi Centre for Research on Financial Markets and Policy Working Paper Series*, No. WPS/04/22, February. <https://hdl.handle.net/10419/249558>
- Bernanke, B. S. Boivin, J. ve Elias, P. (2005). Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor-Augmented Vector Autoregressive (FAVAR) Approach, *The Quarterly Journal of Economics*, 120(1), 387-422. <https://doi.org/10.1162/0033553053327452>
- Bougheas, S., Harvey, D.I., Kirman, A., ve Nelson, D. (2024). Systemic risk in banking, fire sales, and macroeconomic disasters. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 168, 104975. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2024.104975>



- Caldara, D., Scotti, C., ve Zhong, M. (2021). Macroeconomic and financial risks: A tale of mean and volatility. Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers, No. 1326, August.
- Calmes, C. ve Theoret, R. (2014). Bank systemic risk and macroeconomic shocks: Canadian and U.S. evidence. *Journal of Banking & Finance*, 40, 388-402. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.11.039>
- Çalışkan, H., Cevik, E. I., Cevik, N. K., ve Dibooglu, S. (2021). Identifying systemically important financial institutions in Turkey. *Research in International Business and Finance*, 56, 101374. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101374>
- Derindere Köseoğlu, S. (2023). Understanding systemic risk dynamics and economic growth: Evidence from the Turkish banking system. *Sustainability*, 15(19), 14209. <https://doi.org/10.3390/su151914209>
- Guerrieri, L., Iacoviello, M., Covas, F., Driscoll, J.C., Jahan-Parvar, M., Kiley, M., Queralto, A., ve Sim, J. (2015). Macroeconomic effects of banking sector losses across structural models. BIS Working Papers, No. 507, July.
- Guerrieri, L., Iacoviello, M., Covas, F., Driscoll, J.C., Jahan-Parvar, M., Kiley, M., Queralto, A., ve Sim, J. (2019). Macroeconomic effects of banking sector losses across structural models. *International Journal of Central Banking*, 15(3), 137-204.
- Jin, Y. ve Zeng, Z. (2014). Banking risk and macroeconomic fluctuations. *Journal of Banking & Finance*, 48, 350-360. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.07.039>
- Karadağ, M. M. (2015). Sistemik risk, sistemik açıdan önemli finansal kuruluşlar ve küresel finansal kriz. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 7(13), 293-319. <https://doi.org/10.14784/jfrs.86533>
- Kingori, N. (2016). Market structure, macroeconomic shocks, and banking risk in Kenya. *Econometric Research in Finance*, 1(1), 81-113. <https://doi.org/10.33119/ERFIN.2016.1.2.2>
- Koop, G. ve Korobilis, D. (2010). Bayesian multivariate time series methods for empirical macroeconomics. *Foundations and Trends(R) in Econometrics*, 3(4), 267-358.
- Kuvshinov, D., Richter, B., ve Zimmermann, K. (2022). The shifts and the shocks: Bank risk, leverage, and the macroeconomy. ECB Working Papers, No. 2672, June.
- Kuzubaş, T. U., Ömercikoğlu, İ., ve Saltoğlu, B. (2014). Network centrality measures and systemic risk: An application to the Turkish financial crisis. *Physica A*, 405, 203-215. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2014.03.006>
- Sargolzaei, M. ve Ilkhchi, M.S. (2022). The effect of macroeconomic shocks on the liquidity risk of the banking system: MS-VAR approach. *Financial Research Journal*, 24(4), 528-576. <https://doi.org/10.22059/FRJ.2022.340169.1007312>
- Segoviano, M.A. ve Padilla, P. (2006). Portfolio credit risk and macroeconomic shocks: applications to stress testing under data- restricted environments. IMF Working Papers, No. WP/06/283, December.
- Şengül, S. (2025). COVID-19 pandemisinin Türkiye bankacılık sektöründeki sistemik risk üzerine etkileri: MES analizi ile karşılaştırmalı bir inceleme. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (105), 97-120. <https://doi.org/10.25095/mufad.1565270>
- Şengül, S., ve Yılmaz, E. (2019). Measuring systemic risks in the Turkish banking sector. *Business and Economics Research Journal*, 10(5), 1071-1084. <https://doi.org/10.20409/berj.2019.222>
- Talaslı, İ. (2013). Systemic risk analysis of Turkish financial institutions with systemic expected shortfall. *Central Bank Review*, 13(Special Issue), 25-40.



- Zaitenova, N.K. ve Baibulekova, L.A. (2016). Evaluation of influence of macroeconomic shocks on the banking sector of Kazakhstan. International Journal of Economics and Financial Issues, 6(s2), 188-194.

Ek Tablo 1: Faktör Analizi Sonuçları

Döndürülmemiş Yüklemler					
Değişkenler	F1	F2	Topluluk	Tekillik	
Kredi Döngüsü (HP)	-0.1611	-0.0271	0.0267	0.9733	
Krediler / Mevduatlar	-0.9023	0.1991	0.8538	0.1462	
Likit Akt. / Top. Akt.	0.8727	0.4232	0.9408	0.0592	
Özkaynak / Top. Akt.	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	
Takip Krd./Top. Krd.	0.7009	-0.0511	0.4939	0.5061	
Faktör	Varyans	Kümülatif	Fark	Orantı	Kümülatif
F1	2.0930	2.0930	0.8709	0.6314	0.6314
F2	1.2221	3.3151	---	0.3686	1.0000
Toplam	3.3151	3.3151		1.0000	
	Model	Bağımsızlık	Doygunluk		
Uyumsuzluk	0.0806	2.5208	0.0000		
Ki-kare istatistiği	38.6644	1209.9690	---		
Ki-kare olasılığı	0.0000	0.0000	---		
Bartlett ki-kare	38.3556	1203.6670	---		
Bartlett olasılığı	0.0000	0.0000	---		
Parametreler	14	5	15		
Serbest. Derecesi	1	10	---		

Ek Grafik 1: Faktör: Sistemik Risk Endeksi

