



## Türkiye’de KOBİ’lere Verilen Krediler ile Seçilmiş Değişkenler Arasındaki Bağlantılılığın TVP-VAR Modeli ile İncelenmesi

Investigation of the Connectedness Between Loans Provided to SMEs and Selected Variables in Turkey Using the TVP-VAR Model

Yalçın Yalman<sup>a</sup>

Bahri Fatih Tekin<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Cumhuriyet Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Sivas/Türkiye, [yyalman@cumhuriyet.edu.tr](mailto:yyalman@cumhuriyet.edu.tr), ORCID: 0000-0002-4340-7068 (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

<sup>b</sup> Öğr. Gör., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Cumhuriyet Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Finans-Bankacılık Ve Sigortacılık Bölümü, Sivas/Türkiye, [ftekin@cumhuriyet.edu.tr](mailto:ftekin@cumhuriyet.edu.tr), ORCID: 0000-0002-0541-4371

### MAKALE BİLGİSİ

### ÖZ

#### Makale Türü

Araştırma Makalesi

#### Anahtar Kelimeler

KOBİ Kredileri  
Bağlantılılık Yaklaşımı  
TVP-VAR  
Enflasyon

**Geliş Tarihi:** 19 Temmuz 2024

**Kabul Tarihi:** 09 Ekim 2024

Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde KOBİ’ler, sağladıkları istihdam, yarattıkları katma değer ve gerçekleştirdikleri ihracat ve ithalat faaliyetleri ile ekonomik kalkınmanın ve istikrarın temel taşlarını oluşturmaktadır. Türkiye’de de KOBİ’ler, işletme sayısı ve istihdam açısından önemli bir yer tutmaktadır. Bu işletmelerin ekonomiye olan katkılarının ve dinamiklerinin derinlemesine incelenmesi, daha etkin ekonomik politikaların geliştirilmesi ve var olan sistemin iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, seçilen ekonomik göstergeler ile KOBİ’lere verilen kredi tutarı arasındaki yayılımları ve aynı zamanda oluşturulan modeldeki tüm değişkenlerin birbiri arasındaki toplam, ikili, net yayılımları ve ağ bağlantılarını statik ve dinamik süreçler ile ortaya koymaktır. Bağlantılılık yaklaşımı temelinde TVP-VAR modeli kullanılmış olup statik ve dinamik sonuçlar raporlanmıştır. Bulunan sonuçlara göre KOBİ’lere verilen kredi tutarının net toplamda şok alan değişkenlerden biri olduğu, ithalat tutarının ise oluşturulan model içerisinde en fazla şok veren değişken olduğu tespit edilmiştir. KOBİ’lere verilen krediler dışındaki değişkenlerin kendi aralarında da önemli yayılımların gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Article Type

Research Article

#### Keywords

SMEs Loans  
Connectedness Approach  
TVP-VAR  
Inflation

**Received:** Jul, 19, 2024

**Accepted:** Oct, 09, 2024

In both developed and developing countries, SMEs are the cornerstones of economic development and stability with the employment they provide, the value added they create and the export and import activities they realize. In Turkey, SMEs have an important place in terms of number of enterprises and employment. In-depth analysis of the contributions and dynamics of these enterprises to the economy is of great importance for developing more effective economic policies and improving the existing system. The aim of this study is to examine the spillovers between selected economic indicators and the amount of credit extended to SMEs and the total, bilateral, net spillovers and network connections between all variables in the model through static and dynamic processes. Based on the connectedness approach, the TVP-VAR model is used and static and dynamic results are reported. According to the results, it is determined that the amount of credit to SMEs is one of the variables that receives shocks in net total, while the amount of imports is the variable that gives the highest shock in the model. It is also concluded that variables other than loans to SMEs have significant spillovers among themselves.

### Extended Abstract

**Aim:** The aim of this study is to reveal the spillovers between selected economic indicators and the amount of credit to SMEs, as well as the total, bilateral, net spillovers and network linkages between all variables in the constructed model through static and dynamic processes.

**Atıf/Cite as:** Yalman, Y. ve Tekin, B.F. (2024). Türkiye’de KOBİ’lere Verilen Krediler ile Seçilmiş Değişkenler Arasındaki Bağlantılılığın TVP-VAR Modeli ile İncelenmesi. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 8(2), 442-459.



Bu makale, [Creative Commons Atıf \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) lisansının hüküm ve koşulları altında dağıtılan açık erişimli bir makaledir. / This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

**Methods:** The study utilizes the TVP-VAR model proposed by Antonakakis et al. (2020) based on the approach of Diebold and Yilmaz (2012, 2014). The relevant calculations were performed using R 4.0.2 software. The lag length in the TVP-VAR model is set as 1 according to the Bayesian Information Criterion. The study investigates the total connectedness index, total spillovers TO others and FROM others spillovers, net total spillovers, bilateral spillovers, net dynamic bilateral spillovers and network connections, respectively. The study includes eight variables. All series have monthly frequencies and the analysis covers the period between February 2012 and April 2024.

**Findings:** In the study, the level of total connectedness index was realized at a moderate level. It is determined that there is no excessive volatility or spillovers in total connectedness, which generally follows a horizontal course. The total connectedness level in the model is 56.07% and the adjusted total connectedness level is calculated as 64.08%. According to study, it can be stated that total connectedness is significant and at a moderate level.

The 43.87% value in the table for the KBKR variable is the idiosyncratic effect of this variable. In the correlation table, the variables with the highest idiosyncratic shocks are ENF and ITH with 71.66% and 51.71%, respectively. On the other hand, the variable with the least idiosyncratic effects is KKO with 31.67%.

KBKR receives a 21.78% shock from ENF. The second highest spillover received by the KBKR comes from the AIS with 8.75%. AIS, on the other hand, causes a spillover of 11.43% on IHR. Moreover, ITH has an impact of 29.83% on IHR while IHR has an impact of 18.02% on ITH. In terms of KKO, The highest spillovers are obtained from ITH (15.17%), IST (14.45%) and IHR (11.9%) variables, respectively. IST receives the highest spillovers from ISO with a value of 22.34%.

When the connectedness table is analyzed, it is found that ITH (35.94%), ENF (25.84%), IST (10.56%), IHR (0.25%) variables are shock transmitters, while KKO (-35.2%), KBKR (-16.7%), ISO (-15.03%), AIS (-5.67%) variables are shock receivers.

For all variables except AIS and ENF, the spillovers to all other variables are high between 2012-2014. Especially between 2020 and 2022, the KKO transmitted a significant level of shocks to other variables.

The IST variable realized the highest total spillovers in 2012. The total spillovers of ENF to all other variables are lower on average in 2014, 2016, 2018 and 2022 compared to other years. While the total spillovers of the KBKR were high between 2013 and 2014, they declined for a period of about 2 years, especially after 2020.

In addition, for the IHR-IST variables, the bilateral interconnectedness between 2014-2018 was found to be lower than the other periods. The level of interconnectedness between IST-ENF is not very high, while the level of interconnectedness between KBKR-AIS is lower after 2018 than before 2018.

For KBKR-ITH, it is observed that between 2012 and 2015, KBKR is a shock transmitter to ITH, but after 2015, KBKR is a shock receiver to ITH. IST-ISO shows that the IST variable is a transmitter of shocks to ISO at all periods. Between ITH-ENF, ITH is a receiver and ENF is a transmitter for a very large part of the analyzed time period.

There is a strong spillover between KBKR and ENF from ENF to KBKR. Similarly, there are strong spillovers between ITH-IHR, ITH-AIS, ITH-KKO, although not as strong as between KBKR-ENF.

**Conclusion:** Significant fluctuations in the inflation rate were observed after the Covid-19 pandemic and 2022. Between 2020 and 2022, the model reveals that the level of total connectedness index decreased, albeit partially. On the other hand, changes in the inflation rate are found to have a significant spillover especially towards loans to SMEs. The use of the TVP-VAR model allowed for

a more detailed analysis of the static and dynamic relationships between economic variables. Thus, the findings obtained are important in terms of better predicting the effects of future economic shocks and policies to be implemented. The relationship between employment and unemployment was confirmed in line with theoretical expectations. On the other hand, contrary to expectations, the fact that the relations between SME loans and variables such as the amount of exports and imports, employment rate, and unemployment rate is not very high allows for a discussion on the level of efficiency or utilization of SME loans.

## 1. Giriş

Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler (KOBİ'ler), dünya genelinde olduğu gibi Türkiye'de de ekonomik büyüme, istihdam yaratma ve yenilikçilik açısından hayati bir role sahiptir. Türkiye ekonomisinde de KOBİ'ler, toplam işletmelerin büyük bir kısmını oluşturarak ekonomik kalkınmanın lokomotifini konumundadır. Türkiye'de faaliyet gösteren toplam işletmelerin %99.8'i KOBİ olarak sınıflandırılmaktadır. KOBİ'ler, toplam istihdamın %73.5'ini sağlamakta, toplam katma değer %54.5'ini üretmekte, toplam ihracatın %56,3'ünü ve toplam ithalatın %38.3'ünü gerçekleştirmektedir (TUIK, 2024). Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde, toplam işletmelerin %99'undan fazlası KOBİ'lerden oluşmaktadır. AB'de KOBİ'ler, toplam istihdamın %67'sini sağlamakta, toplam katma değer %56'sını üretmekte inovasyon faaliyetlerinin %60'ını gerçekleştirilmektedir. (European Commission, 2023: 45-57). ABD'de ise KOBİ'ler toplam işletmelerin %99.9'unu oluşturmakta, toplam özel sektör istihdamının %47.3'ünü gerçekleştirmekte ve toplam GSYİH'nın yaklaşık %43.5'ini sağlamaktadır (U.S. Small Business Administration, 2023: 3-14). KOBİ'lerin sağlıklı bir şekilde faaliyet gösterebilmesi ve büyüebilmesi, büyük ölçüde finansmana erişim olanaklarına bağlıdır. Bu nedenle, KOBİ'lerin finansal kaynaklara ulaşımı ve bu kaynakların etkin bir şekilde kullanımı, ekonomik istikrar ve sürdürülebilir büyüme için kritik öneme sahiptir.

Türkiye'de KOBİ'lere verilen kredi tutarları, ekonomik aktivitenin ve KOBİ'lerin performansının önemli bir göstergesi olarak değerlendirilir. Kredi piyasasındaki gelişmeler, KOBİ'lerin büyüme potansiyellerini ve ekonomik faaliyetlerini doğrudan etkileyebilir. Bu çalışmada, Türkiye'de KOBİ'lere verilen kredi tutarları ile makroekonomik değişkenler arasındaki statik ve dinamik ilişkiler incelenmektedir. Bu bağlamda, çalışmada kullanılan makroekonomik değişkenler; imalat sanayi kapasite kullanım oranı, ihracat tutarı, ithalat tutarı, açılan işletme sayısı, enflasyon, istihdam oranı ve işsizlik oranıdır.

İmalat sanayi kapasite kullanım oranı, üretim kapasitesinin ne ölçüde kullanıldığını gösteren ve ekonomik faaliyetlerin yoğunluğunu yansıtan bir göstergedir. İmalat sanayi, KOBİ'lerin yoğun olarak faaliyet gösterdiği bir sektör olması nedeniyle, kapasite kullanım oranı KOBİ'lerin performansının ve üretim kapasitelerinin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynar. İhracat ve ithalat tutarları ise KOBİ'lerin dış ticaret faaliyetlerindeki başarılarını ve uluslararası pazarlardaki rekabet güçlerini yansıtan kritik göstergelerdir. Bu göstergeler, aynı zamanda ekonominin dış ticaret dengesini ve genel ekonomik sağlığını anlamak için de önemlidir.

Açılan işletme sayısı, yeni girişimlerin ve ekonomik dinamizmin bir göstergesi olarak kabul edilir. Yeni işletmelerin kurulması, girişimcilik ekosisteminin canlılığını ve ekonomik aktivitenin genişlediğini gösterir. Enflasyon oranı, maliyet yapıları üzerindeki etkisi ve ekonomik istikrar açısından KOBİ'ler için önemli bir değişkendir. Yüksek enflasyon, maliyetlerin artmasına ve karlılık oranlarının düşmesine neden olabilir. İstihdam oranı ve işsizlik oranı ise işgücü piyasasının durumu ve ekonomik aktivitelerin genişliği hakkında bilgi verir. İstihdam oranının yüksek olması, ekonomik büyümenin ve KOBİ'lerin işgücü taleplerinin karşılandığını gösterir.

Bu çalışmada, Türkiye'de KOBİ'lere verilen krediler ile belirtilen makroekonomik değişkenler arasındaki dinamik ilişkiler, TVP-VAR (Time-Varying Parameter Vector Auto Regressions) modeli kullanılarak analiz edilmektedir. TVP-VAR modeli, zamanla değişen parametreler aracılığıyla bu değişkenler arasındaki ilişkilerin nasıl evrildiğini ve ekonomik şokların etkilerinin zaman içinde nasıl değiştiğini ortaya koyar. Geleneksel VAR modellerine göre daha esnek bir yapı sunan TVP-VAR modeli, ekonomik ilişkilerdeki zamanla değişen dinamikleri yakalamada daha etkin sonuçlar verir.

Bu çalışmanın temel amacı, KOBİ'lere verilen krediler ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri derinlemesine inceleyerek, politika yapımcılar ve ekonomistlere yol gösterici nitelikte bilgiler sunmaktır. Elde edilen bulgular, KOBİ'lerin finansmana erişim politikalarının oluşturulmasında ve ekonomik istikrarın sağlanmasında önemli katkılar sağlayacaktır. Çalışmanın devam eden bölümlerinde, kullanılan veri seti ve metodoloji detaylı bir şekilde açıklanacak, elde edilen bulgular sunulacak ve sonuç bölümünde bulguların politika önerileri ve ekonomik değerlendirmeler açısından tartışılması yapılacaktır.

## 2. Literatür Taraması

Çalışma, Dünyada ve Türkiye'de çok önemli bir yere sahip olan KOBİ'lere verilen kredi tutarları, imalat sanayi kapasite kullanım oranı, ihracat ve ithalat tutarları, açılan işletme sayısı, enflasyon, istihdam ve işsizlik oranı gibi makroekonomik değişkenlerin analizinde TVP-VAR (Time-Varying Parameter Vector Auto Regressions) modelinin kullanımına odaklanmaktadır. TVP-VAR modeli, bu değişkenlerin zaman içindeki dinamik ilişkilerini ve şoklara karşı tepkilerini incelemek için güçlü bir yöntem sunmaktadır. Konuya ilişkin olarak tam anlamıyla örtüşen bir çalışma bulunmamakla birlikte yukarıda söz edilen makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri konu edinen benzer çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Blanchard (1986: 40-55) Avrupa'da işsizlik problemini analiz eden çalışmasında, işsizlik oranındaki değişimlerin enflasyon ve istihdam üzerindeki uzun vadeli etkilerini ele almıştır. Bulgular, işsizlik oranının yüksek kaldığı dönemlerde enflasyonun düşük kaldığını göstermektedir.

Stock ve Watson'un (1996: 18-25) yürüttüğü çalışmada, imalat sanayi kapasite kullanım oranının zamanla değişen yapısal instabiliteleri (oynaklık) ve ekonomik dalgalanmalar incelenmiştir. İmalat sanayi kapasite kullanım oranında yapısal instabiliteler tespit edilmiş ve bu instabilitelerin makroekonomik göstergelerle olan ilişkisi incelenmiştir. Zamanla değişen parametre modeli ile kapasite kullanım oranındaki değişimlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri analiz edilmiştir.

Lütkepohl ve Krätzig (2004: 172-185) çalışmalarında, imalat sanayi kapasite kullanım oranı ile diğer makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri incelenmiştir. Sonuçlar, kapasite kullanım oranındaki değişimlerin enflasyon ve üretim seviyeleri üzerindeki dinamik etkilerini göstermektedir.

Cogley ve Sargent (2005: 280-292) II. Dünya Savaşı sonrası ABD'deki parasal politikalar ve sonuçlarını TVP-VAR modeli kullanılarak incelemişlerdir. Enflasyon ve istihdam oranları üzerindeki parasal şokların etkileri zamanla değişiklik göstermiştir.

Primiceri (2005: 830-841) çalışmasında TVP-VAR modellerinin parasal politika analizlerinde nasıl kullanılabileceğini detaylandırmaktadır. Çalışmada, parasal politikaların ekonomik değişkenler üzerindeki etkileri incelenmekte ve TVP-VAR modelinin dinamik yapısı analiz edilmektedir. Çalışma, parasal politikaların ekonomik değişkenler üzerindeki etkilerinin zamanla nasıl değiştiğini göstermektedir. TVP-VAR modeli ile yapılan analizlerde, parasal şokların KOBİ kredileri üzerindeki etkilerinin döneme göre farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur.

Del Negro ve Schorfheide (2011: 315-328) çalışmalarında TVP-VAR modelleri ve onların makroekonomik politika analizlerindeki kullanımlarını ele almış, TVP-VAR modellerinin kullanımı detaylandırmış ve makroekonomik politika analizlerinde nasıl uygulandığını incelemişlerdir.

Özellikle TVP-VAR modelinin ekonometrik yöntemlerle uyarlanması ve kredi piyasaları üzerindeki etkileri üzerinde durulmuştur. Çalışmada TVP-VAR modellerinin, makroekonomik politika analizlerinde oldukça etkili ve kredi piyasalarında önemli değişkenlerin dinamik etkilerini analiz etmek için kullanışlı olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, TVP-VAR modeli kullanılarak, parasal şokların KOBİ kredileri üzerindeki etkilerinin zamanla nasıl değiştiği gözlemlenmiştir.

Nakajima vd. (2011: 232-240) Japon ekonomisi ve parasal politikalar üzerine yaptıkları çalışmada, değişkenler arasındaki dinamik ilişkileri ve bu ilişkilerin zaman içindeki değişimini analiz etmişlerdir. Bulgular, parasal şokların enflasyon ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini göstermektedir.

Asomaning ve Hamayoon (2021: 35-56) jeopolitik risk şoklarının Gana ekonomisi üzerindeki etkilerini TVP-VAR modeli kullanarak değerlendirmek üzere bir çalışma yapmıştır. Sonuçlar, jeopolitik risklerin makroekonomik değişkenler üzerinde önemli ve zamanla değişen etkiler yarattığını göstermiştir. Jeopolitik risk şokları, özellikle enflasyon, istihdam oranı ve döviz kuru değişiklikleri üzerinde belirgin etkiler yaratmıştır. Bu etkiler, zamanla değişkenlik göstermiş ve bazı dönemlerde daha belirgin hale gelmiştir. Çalışma, politika yapıcılarının jeopolitik risklerin olumsuz etkilerini azaltmak için proaktif önlemler alması gerektiğini önermektedir. Bu önlemler arasında ekonomik çeşitlendirme ve daha güçlü mali politikalar bulunmaktadır.

Ahmed ve Murthy (2021: 340-360), TVP-VAR modelini kullanarak makroekonomik değişkenlerin dinamik etkilerini analiz etmiştir. Çalışmada, gelişmekte olan ülkelerdeki ekonomik dalgalanmalar ve bu dalgalanmaların çeşitli makroekonomik göstergeler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Özellikle ithalat ve ihracat tutarları, enflasyon oranı, istihdam ve işsizlik oranları gibi değişkenlerin ekonomik dalgalanmalar üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Bulgular, belirli şokların zaman içinde değişkenlik gösterdiğini ve bu şokların ekonomideki çeşitli sektörler üzerindeki etkilerinin farklı dönemlerde değiştiğini ortaya koymaktadır. Örneğin, enflasyon oranı ve ithalat tutarları üzerindeki etkiler bazı dönemlerde daha belirgin hale gelirken, bazı dönemlerde bu etkiler azalabilmektedir.

Li ve Sun (2021: 299-320) Asya'da ticaret şoklarının makroekonomik değişkenler üzerindeki zamanla değişen etkisini TVP-VAR yaklaşımı ile belirlemeye çalışan bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda Asya'da yaşanan ticaret şoklarının, ihracat ve ithalat tutarları, enflasyon ve işsizlik oranları üzerinde önemli etkileri olduğu bulunmuştur.

Kumar ve Pradhan (2023: 219-240), gelişmekte olan piyasalarda makro-finansal değişkenlerin dinamik bağlantılarını TVP-VAR modeli kullanarak kanıtlamaya çalışmışlardır. Çalışma, gelişmekte olan piyasalarda makro-finansal değişkenlerin bağlantısını incelemektedir ve KOBİ kredilerinin rolüne vurgu yapmaktadır. TVP-VAR modeli, KOBİ kredileri, enflasyon ve istihdam oranları arasında önemli, zamanla değişen bağlantılar bulmuştur.

### 3. Veri Seti

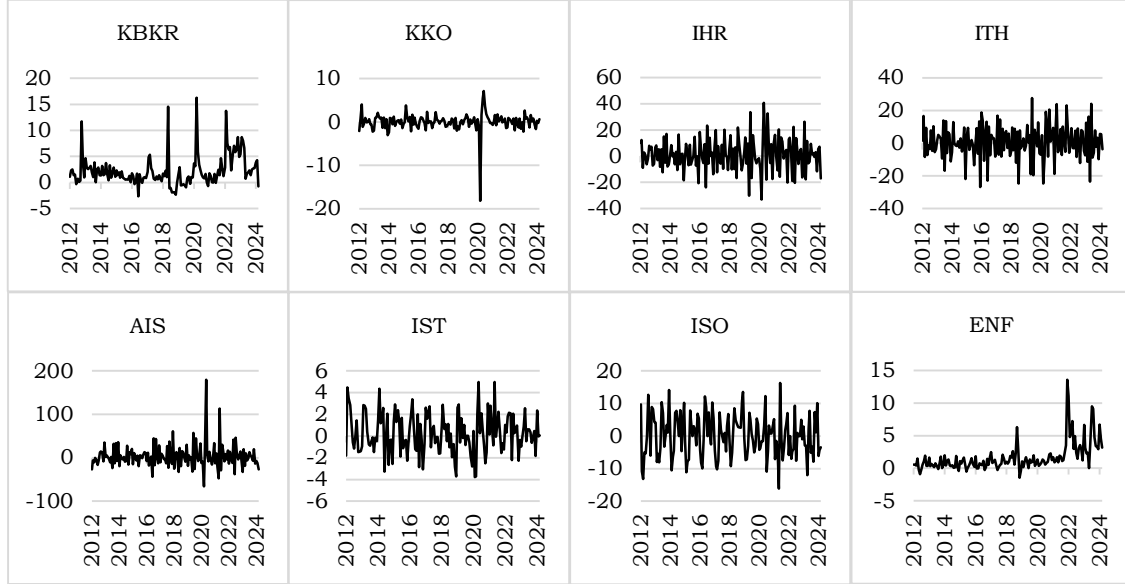
Çalışmada toplam 8 adet değişken kullanılmıştır. Bu değişkenlerden KOBİ'lere verilen kredi tutarı BDDK (Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu) aylık bankacılık sektörü verileri içerisinde temin edilmiştir. İmalat sanayi kapasite kullanım oranı, ihracat tutarı, ithalat tutarı, açılan işletme sayısı ve enflasyon değişkenlerine ait veriler TCMB (Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası) elektronik veri dağıtım sisteminden (EVDS), istihdam sayısı ve işsizlik oranına ait veriler ise TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) veri portalı aracılığı ile işgücü istatistikleri üzerinden elde edilmiştir. Tüm seriler aylık frekanslarda olup, yapılan analiz Şubat 2012 ile Nisan 2024 tarihleri arasındaki dönemi kapsamaktadır. Bu dönem aralığında 147 adet gözlem değeri bulunmaktadır. Seçilen dönemin Covid-19 salgını, Rusya-Ukrayna savaşı, küresel enflasyon artışı gibi zaman dilimlerini kapsaması açısından önem taşıdığı ifade edilebilir.

**Tablo 1: Çalışmada Değişken Adlarına Ait Kullanılan Kısaltmalar**

Değişken Adı	Kısaltma	Değişken Adı	Kısaltma
KOBİ'lere Verilen Kredi Tutarı (Milyon TL)	KBKR	Açılan İşletme Sayısı	AIS
İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	KKO	İstihdam Sayısı (Bin Kişi)	IST
İhracat (Bin ABD\$)	IHR	İşsizlik Oranı	ISO
İthalat (Bin ABD\$)	ITH	Enflasyon Oranı (Aylık Değişim)	ENF

Serilerde ortaya çıkan birim farklılıklarını ortadan kaldırmak ve çalışmadaki analizi anlamlandırabilmek amacıyla enflasyon oranı haricindeki serilerde aylık gözlem değerlerinin bir önceki aydaki gözlem değerine göre yüzde değişimi hesaplanmıştır. Ham serilerin yüzde değişimlerine ait kullanılan kısaltmalar Tablo 1'de yer almaktadır. Enflasyon oranının TCMB'den aylık değişim oranı olarak temin edilmesi nedeniyle bu değişkene ait herhangi bir yüzde değişim hesaplaması yapılmamıştır. Değişkenlere ait serilerin aylık yüzde değişimleri hesaplandıktan sonra bulunan değerler Şekil 1'de yer almaktadır.

**Şekil 1: Serilerde Bir Önceki Aya Göre Yüzdellik Değişimler**



Şekil 1'de görüldüğü üzere enflasyon hariç olmak üzere tüm serilerde Covid-19 pandemi sürecinde dalgalanmaların arttığı tespit edilmiştir. ENF serisinde ise özellikle 2022 yılı ve sonrasında ciddi dalgalanmalar gözlemlenmiştir.

Serilere ait yüzde değişim değerleri üzerinden özet istatistikler hesaplanarak Tablo 2'de raporlanmıştır. Bu tabloya göre bütün serilerin ortalamasının pozitif olduğu görülmektedir. En yüksek ortalamalar sırasıyla AIS, KBKR ve ENF serilerine aittir. Yine en yüksek varyans değerinin dolayısıyla en fazla dalgalanmanın AIS serisine ait olduğu tespit edilmiştir. En düşük varyans değeri ise IST değişkenine aittir. KBKR, KKO, AIS ve ENF serilerinin %1 anlamlılık düzeyinde çarpık olduğu görülmektedir. Bununla birlikte KKO ve ITH hariç diğer serilerin sağa çarpık olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2: Özet İstatistikler

	KBKR	KKO	IHR	ITH	AIS	IST	ISO	ENF
<b>ORTALAMA</b>	2.205	0.032	1.124	0.83	3.048	0.268	0.146	1.644
<b>VARYANS</b>	8.538	4.301	152.617	109.702	710.289	3.298	41.867	4.65
<b>ÇARPIKLIK</b>	2.140***	-4.201***	0.134	-0.181	2.446***	0.142	0.099	2.735***
<b>BASIKLIK</b>	6.413***	39.836***	0.451	0.14	13.497***	-0.222	-0.543	9.432***
<b>JB</b>	364.097***	10152.101***	1.688	0.924	1262.285***	0.795	2.047	728.166***
	0	0	0.43	0.63	0	0.672	0.359	0
<b>ERS</b>	-3.495***	-3.063***	-3.061***	-6.062***	-1.994**	-3.346***	-2.29**	-2.165**
	0.001	0.003	0.003	0	0.048	0.001	0.024	0.032
<b>Q(20)</b>	64.489***	11.078	51.663***	58.725***	38.338***	49.565***	84.253***	203.409***
	0	0.394	0	0	0	0	0	0
<b>Q2(20)</b>	5.966	3.868	29.434***	16.003*	11.66	22.778***	12.029	68.742***
	0.904	0.988	0	0.085	0.339	0.005	0.307	0

**Not:** Özet istatistikler hesaplanırken çarpıklık için D'Agostino (1970) testi, basıklık için Anscombe ve Glynn (1983) testi, Jarque ve Bera (1980) normallik testi, ERS birim kök testi (1996) ve son olarak ağırlıklı portmanteau testi (Fisher & Gallagher, 2012) kullanılmıştır. \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerindeki anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Basıklık sonuçları değerlendirildiğinde ise KBKR, KKO, AIS ve ENF serilerinin şişkin, öte yandan IHR, ITH, IST ve ISO serilerinin basık olduğu söylenebilir. KBKR, KKO, AIS ve ENF serilerinin %1 anlamlılık düzeyinde normal dağılıma uymadığı sonucuna ulaşılmıştır. ERS birim kök testi (Elliott vd.; 1996) sonuçlarına göre ISO, AIS ve ENF değişkenlerine ait serilerin %5, diğer değişkenlere ait serilerin ise %1 anlamlılık seviyesinde durağan oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 3: Korelasyonlar

Kendall	KBKR	KKO	IHR	ITH	AIS	IST	ISO	ENF
<b>KBKR</b>	1.000***							
<b>KKO</b>	0.014	1.000***						
<b>IHR</b>	0.142**	-0.055	1.000***					
<b>ITH</b>	0.125**	-0.032	0.527***	1.000***				
<b>AIS</b>	0.052	-0.118**	0.389***	0.262***	1.000***			
<b>IST</b>	0.148***	0.169***	0.253***	0.149***	0.135**	1.000***		
<b>ISO</b>	-0.148***	-0.152***	-0.185***	-0.115**	-0.043	-0.506***	1.000***	
<b>ENF</b>	0.187***	-0.092	0.091	0.056	0.001	0.053	-0.091	1.000***

**Not:** \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerindeki anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Seriler arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 3'de yer almaktadır. Bu katsayılara göre KBKR, ISO haricinde tüm değişkenlerle pozitif yönlü ilişki içerisindedir. KKO ise KBKR ve IST değişkeni dışındaki tüm değişkenlerle negatif yönlü bir korelasyon göstermektedir. KBKR ile pozitif yönde en yüksek korelasyon katsayısına sahip olan değişken ENF değişkenidir. Bu ilişkinin enflasyondaki artışa bağlı olarak KOBİ'lerin daha yüksek tutarda krediye ihtiyaç duymalarından kaynaklandığı söylenebilir. ITH ve IHR arasında 0.527 korelasyon değeri ile orta seviyede pozitif bir ilişkinin varlığından söz edilebilir. ISO ve IST arasındaki -0.506 değerine sahip korelasyon katsayısı da bu iki değişken arasında zıt yönlü ve orta seviyede bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Bu ilişki istihdam oranının artmasıyla (azalmasıyla) birlikte işsizliğin azalması (artması) sonucunu doğuracağından olağan kabul edilebilir. KBKR ile KKO ve AIS arasındaki korelasyon katsayısının oldukça düşük düzeyde olduğu ve anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

#### 4. Yöntem

Çalışmada, Diebold ve Yılmaz (2012), (2014) tarafından literatüre kazandırılan "Bağlantılılık Yaklaşımının" (Connectedness Approach) Antonakakis vd. (2020) tarafından genişletilmesiyle ortaya çıkarılan TVP-VAR (Time-Varying Parameter Vector Auto Regressions) modeli kullanılmıştır. Böylece değişkenler ile ilgili çeşitli bağlantılılık düzeyleri (toplam, ikili, net) zamana göre değişebilen parametreler üzerinden hesaplanabilmektedir. Parametre değerlerindeki değişimlerin daha isabetli

tahminlenebildiği, gözlem kaybına neden olmayan ve rastgele değişen bir pencere aralığına ihtiyaç bulunmayan (Antonakakis vd.; 2020) bu yöntem aşağıdaki şekilde formüle edilebilir.

$$y_t = \beta_t r_{t-1} + \epsilon_t \quad \epsilon_t | F_{t-1} \sim N(0, M_t) \quad (1)$$

$$vec(\beta_t) = vec(\beta_{t-1}) + v_t \quad v_t | F_{t-1} \sim N(0, Q_t) \quad (2)$$

1 numaralı denklemde  $y_t$  ve  $r_{t-1} = [y_{t-1}, \dots, y_{t-l}]'$  sırasıyla  $k \times 1$  ve  $kl \times 1$  boyutlu vektörleri temsil etmektedir.  $\beta_t$ ,  $k \times kl$  boyutlu zamanla değişen katsayı matrisi ve  $\epsilon_t$  ise  $k \times 1$  boyutlu hata terimi vektörüdür.  $M_t$ ,  $k \times k$  büyüklüğündeki zamanla değişen varyans kovaryans katsayı matrisini ifade etmektedir. 2 numaralı denklemde  $vec(\beta_t)$ ,  $vec(\beta_{t-1})$  ve  $v_t$  ise  $k^2 \times l$  boyutlu vektörleri,  $Q_t$  ise  $k^2l \times k^2l$  büyüklüğündeki matrisi temsil etmektedir.

Genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonlarını (GIRF) ve genelleştirilmiş tahmin hatası varyans ayrıştırmalarını (GFEVD) hesaplayabilmek için Koop vd. (1996) ve Pesaran ve Shin (1998) TVP-VAR modelindeki otoregresif kısmı hareketli ortalama gösterimine dönüştürmek gerekmektedir. Bu dönüşüm 3 ve 4 numaralı denklemde ifade edilmiştir.

$$y_t = \sum_{j=1}^{\infty} L' W_t^j L \epsilon_{t-j} \quad (3)$$

$$y_t = \sum_{j=1}^{\infty} A_{it} \epsilon_{t-j} \quad (4)$$

Yukarıda 3 ve 4 numaralı denklemlerde yer alan  $L = [I_k, \dots, 0_l]'$ ,  $W = [\beta_t; I_{k(l-1)}, 0_{k(l-1) \times k}]$  ve  $A_{it}$  sırasıyla  $kl \times k$ ,  $kl \times kl$  ve  $k \times k$  boyutlu matrisleri temsil etmektedir. Herhangi bir  $i$  değişkeninde meydana gelen bir şokun diğer tüm değişkenlere olan etkisi genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonları ile gösterilebilmektedir.  $i$  değişkenine bir şok verildiği durum ile verilmediği durum arasındaki fark H-adım-ileri tahmin ile aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$GIRF_t(H, \zeta_{j,t}, F_{t-1}) = E(Y_{t+j} | \epsilon_{j,t} = \zeta_{j,t}, F_{t-1}) - E(Y_{t+H} | F_{t-1}) \quad (5)$$

$$\psi_{j,t}^g(H) = \frac{A_{H,t} M_t \epsilon_{j,t}}{\sqrt{M_{jj,t}}} \frac{\zeta_{j,t}}{\sqrt{M_{jj,t}}} \quad \zeta_{j,t} = \sqrt{M_{jj,t}} \quad (6)$$

$$\psi_{j,t}^g(H) = M_{jj,t}^{-\frac{1}{2}} A_{H,t} M_t \epsilon_{j,t} \quad (7)$$

Yukarıdaki 5 numaralı denklemde yer alan H tahmin aralığını,  $\zeta_{j,t}$  j sırasında 1 diğer sıralarda 0 olan seçim vektörünü (selection vector) temsil etmektedir.  $F_{t-1}$  t-1 zamana kadar olan bilgi setidir. 6 numaralı denklemde  $\psi_{j,t}^g$  ifadesi j değişkenine ait H adım ileri genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonlarını göstermektedir. Genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonları hesaplandıktan sonraki aşamada ise genelleştirilmiş tahmin hatası varyans ayrıştırmaları, her bir değişkenin varyans payı ile diğer tüm değişkenler arasındaki varyans payları üzerinden aşağıdaki formül ile bulunabilir.

$$\tilde{\varphi}_{ij,t}^g(H) = \frac{\sum_{t-1}^{H-1} \psi_{j,t}^{2,g}(H)}{\sum_{j=1}^k \sum_{t-1}^{H-1} \psi_{j,t}^{2,g}(H)} \quad (8)$$

Böylece yukarıdaki denkleme göre  $\sum_{j=1}^k \tilde{\varphi}_{ij,t}^g(H)$  ifadesi 1'e,  $\sum_{i,j=1}^k \tilde{\varphi}_{ij,t}^g(H)$  ifadesi ise k'ya eşit olacaktır. Burada yer alan  $\tilde{\varphi}_{ij,t}^g(H)$  ifadesi bir başka deyişle genelleştirilmiş tahmin hatası varyans ayrıştırmaları kullanılarak toplam bağlantılılık endeksi (total connectedness index- TCI) aşağıdaki şekilde hesaplanabilir.

$$TCI = C_t^g(H) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^k \tilde{\varphi}_{ij,t}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^k \tilde{\varphi}_{ij,t}^g(H)} \times 100 = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^k \tilde{\varphi}_{ij,t}^g(H)}{k} \times 100 \quad (9)$$



Bir  $i$  değişkeninde meydana gelen şokun diğer tüm  $j$  değişkenleri üzerine nasıl bir etki yaptığı, bir başka deyişle bir değişkenin diğer tüm değişkenlere verdiği toplam yayılım (TO others) aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$TO = C_{i \rightarrow j, t}^g(H) = \frac{\sum_{j=1, i \neq j}^k \tilde{\varphi}_{j, t}^g(H)}{\sum_{j=1}^k \tilde{\varphi}_{j, t}^g(H)} \quad (10)$$

Öte yandan  $i$  değişkeninin diğer tüm  $j$  değişkenlerinden aldığı toplam yayılım (From others) ise aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

$$FROM = C_{i \leftarrow j, t}^g(H) = \frac{\sum_{j=1, i \neq j}^k \tilde{\varphi}_{i, t}^g(H)}{\sum_{i=1}^k \tilde{\varphi}_{i, t}^g(H)} \quad (11)$$

Diğer tüm değişkenlere verilen toplam yayılım (To others) ile diğer tüm değişkenlerden alınan toplam yayılım (From others) arasındaki fark ise net toplam yönlü yayılımı vermektedir. Net toplam yönlü yayılım aşağıdaki şekilde hesaplanabilir.

$$NET = C_{i, t}^g = C_{i \rightarrow j, t}^g(H) - C_{i \leftarrow j, t}^g(H) \quad (12)$$

Net toplam yönlü bağlantılılık sonucunun pozitif olması  $i$  değişkenin diğer tüm değişkenlere verdiği toplam yayılımın diğer tüm değişkenlerden aldığı toplam yayılıma nazaran daha büyük olduğunu ifade eder. Böylece net toplam yönlü bağlantılılık sonucu pozitif olan değişkenler “verici (transmitter)” olarak adlandırılır. Diğer taraftan  $i$  değişkeninin diğer tüm değişkenlere verdiği toplam etki diğer tüm değişkenlerden aldığı toplam etkiden küçükse net toplam yönlü bağlantılılık sonucu negatif olacaktır. Bu durumda  $i$  değişkeni “alıcı (receiver)” olarak adlandırılır.

Son aşamada ise değişkenler arası karşılıklı bağlantılılığı görebilmek amacıyla net ikili yönlü bağlantılılık hesaplanmaktadır.

$$NPDC_{ij} = (\tilde{\varphi}_{j, t}^g(H) - \tilde{\varphi}_{i, t}^g(H)) \times 100 \quad (13)$$

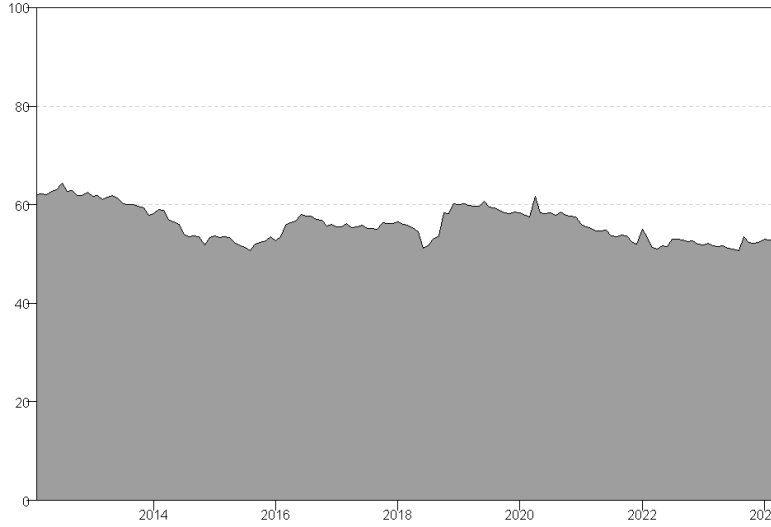
## 5. Bulgular

Çalışmada Diebold ve Yılmaz (2012) ve Diebold ve Yılmaz (2014) yaklaşımı temelinde Antonakakis vd. (2020) tarafından ortaya konan TVP-VAR modeli kullanılmıştır. İlgili hesaplamalar R 4.0.2 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. TVP-VAR modelinde gecikme uzunluğu Bayesian bilgi kriterine (Bayesian Information Criterion) göre 1 olarak belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalarda uygulanan analizlere ait sonuçlar aşağıda raporlanmıştır.

Öncelikle değişkenler arasında oluşturulan ağa ait toplam bağlantılılık endeksi ile ilgili bulgulara değinmek, değişkenler arası toplam yayılımın ne düzeyde olduğunu görülmeleri açısından önem taşımaktadır. Ayrıca toplam bağlantılılık endeksi dönemlere göre oluşturulan bir endeks olduğu için hangi dönemde bağlantılılığın veya yayılımların arttığının veya azaldığının dinamik bir biçimde görülebilmesi açısından kolaylık sağlamaktadır.

Şekil 2’de toplam bağlantılılık endeksi (TCI) grafiği yer almaktadır. Bu grafiğe göre oluşturulan ağdaki değişkenler arasındaki toplam bağlantılığın orta düzeyde olduğu görülmektedir. Genel olarak yatay bir seyir izleyen toplam bağlantılılıkta aşırı oynaklıkların veya yayılımların görülmediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla oluşturulan ağ içerisindeki toplam bağlantılılığın belirli dönemlerde ortaya çıkan ekonomik, finansal veya yönetsel olaylardan çok fazla etkilenmediği görülmektedir. Bununla birlikte toplam bağlantılılığın 2012- 2016 yılları arasında kısmi düşüşler yaşadığı, en yüksek toplam bağlantılılığın ise 2012 yılında olduğu görülmektedir.

Şekil 2: Toplam Bağlantılılık Endeksi (TCI)



Daha detaylı incelemeler yapılabilmesi için Tablo 4'te bağlantılılık tablosu oluşturulmuştur. Tabloya göre oluşturulan ağdaki toplam bağlantılılık düzeyi %56.07, düzeltilmiş toplam bağlantılılık düzeyi ise %64.08 olarak hesaplanmıştır. Buna göre toplam bağlantılılığın kayda değer ve orta düzeyde olduğu söylenebilir. Bu değer tabloda yer alan diğerlerine verilen toplam yayılımlar satırı ile diğerlerinden alınan toplam yayılımlar sütununun kesiştiği yerde yer alan 448.57 değerinin (ki bu değer aynı zamanda hem diğerlerine verilen toplam yayılımları hem de diğerlerinden alınan toplam yayılımları ifade etmektedir) değişken sayısına bölünmesi sonucu elde edilmektedir.

Bağlantılılık tablosu aynı zamanda her bir değişkenin diğer tüm değişkenlere verdiği ve tüm değişkenlerden aldığı şokları yüzdelik biçimde ifade eden bir matris olarak düşünülmelidir. Bu matriste yatay ve dikey eksenlerde değişken adlarının aynı olduğu kesişimler her değişkenin kendine özgü (idiosyncratic) şoklarının değerini göstermektedir. Bir başka deyişle matriste en sol ve en yukarıdaki değerden başlayarak çapraz bir biçimde aşağı doğru hayali bir çizgi olduğu düşünüldüğünde bu çizginin altında kalan değerler değişkenlerin kendine özgü etkilerini ortaya koymaktadır. Örneğin KBKR değişkeni için tabloda yer alan %43.87 değeri bu değişkenin kendine özgü olan etkisidir. Bağlantılılık tablosunda kendine özgü şokların en yüksek olduğu değişkenler sırasıyla %71.66 ve %51.71'lik oranlar ile ENF ve ITH'dir. Öte yandan kendine özgü etkilerin en az olduğu değişken %31.67 ile KKO'dur.

Tablo 4: Bağlantılılık Tablosu

	KBKR	KKO	IHR	ITH	AIS	IST	ISO	ENF	Digerlerinden Alınan Toplam Yayılımlar (FROM others)
KBKR	43.87	6.77	5.41	6.82	8.75	2.71	3.9	21.78	56.13
KKO	7.2	31.67	11.9	15.17	7.74	14.45	8.91	2.96	68.33
IHR	7.95	3.09	31.94	29.83	11.43	5.33	3.22	7.21	68.06
ITH	5.08	2.18	18.02	51.71	6.96	5.45	2.62	7.98	48.29
AIS	7.63	5.96	15.41	19.25	37.47	4.56	3.86	5.87	62.53
IST	2.2	6.69	6.14	4.87	9.4	45.1	22.34	3.27	54.9
ISO	3.98	3.75	6.92	4.76	6.84	30.62	38.02	5.12	61.98
ENF	5.38	4.7	4.52	3.55	5.74	2.34	2.12	71.66	28.34
Digerlerine Verilen Toplam Yayılımlar (TO others)	39.43	33.13	68.32	84.24	56.87	65.46	46.95	54.18	448.57
Toplam (Kendine Özgü Şoklar Dahil)	83.3	64.8	100.25	135.94	94.33	110.56	84.97	125.84	cTCI/TCI
Net Toplam Bağlantılılık	-16.7	-35.2	0.25	35.94	-5.67	10.56	-15.03	25.84	64.08/56.07

Bağlantılılık tablosunda bulunan matrisin satırlarında yer alan kendine özgü şoklar haricindeki değerler bir değişkenin her bir diğer değişkenden aldığı yayılımları gösterirken, matrisin sütunlarında yer alan kendine özgü şoklar haricindeki değerler ise bir değişkenin her bir diğer değişkene verdiği yayılımları göstermektedir. Buna göre KBKR ENF'den %21.78 düzeyinde şok almaktadır. KBKR'nin aldığı en yüksek ikinci yayılım ise %8.75 ile AIS üzerinden gelmektedir. AIS ise IHR üzerinde %11.43 seviyesinde bir yayılıma neden olmaktadır. Dahası ITH, IHR üzerinde %29.83'lük bir etkiye sahip iken IHR, ITH üzerinde %18.02'lik bir etki yapmaktadır. KKO en yüksek yayılımları sırasıyla ITH (%15.17), IST (%14.45) ve IHR (%11.9) değişkenlerinden almaktadır. IST ise en yüksek yayılımı %22.34'lük değer ile ISO'dan almaktadır.

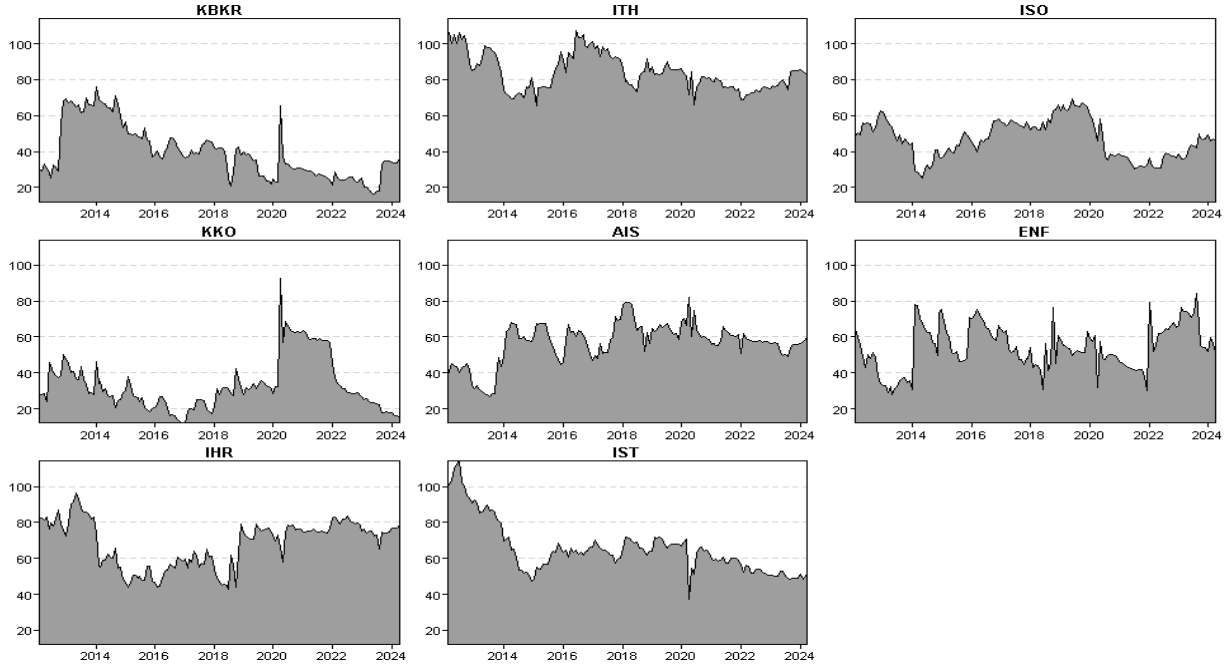
Bağlantılılık tablosu ile ilgili önem arz eden bir başka nokta ise herhangi bir değişkenin diğer tüm değişkenlere vermiş olduğu toplam yayılım düzeyidir. Bu düzey değişkenin diğer tüm değişkenlere aktardığı şokların toplamı olarak ifade edilebilir. Tablo 4'te diğerlerine verilen toplam yayılımlar (TO others) satırında bulunan en yüksek değer %84.24 ile ITH değişkenine aittir. Dolayısıyla oluşturulan ağda ITH değişkeninden diğer tüm değişkenlere yüksek düzeyde bir şok yayılımı gerçekleştiği söylenebilir. Bununla birlikte %68.32 ile IHR, %65.46 ile IST değişkenlerinin de kayda değer büyüklükte şok verdikleri görülmektedir. Diğerlerine verilen toplam yayılımlar arasında en düşük değer %33.13 ile KKO değişkenine aittir.

Tablo 4'te değişkenlerin kendine özgü etkileri veya yayılımları ile diğer değişkenlerden alınan etkiler veya yayılımlar toplandığı zaman %100 değerine ulaşılmaktadır. Dolayısıyla değişkenler arasında kendine özgü etkilerin %50'den yüksek olduğu ENF ve ITH değişkenleri açısından diğer değişkenlerden alınan toplam yayılım düzeyinin, kendine özgü etki değerinden daha az olması normaldir. Diğerlerinden alınan toplam yayılımlar (FROM others) sütununda bu değerler ENF için %28.34 iken ITH için %48.29'dur. Diğer değişkenlerden toplamda en fazla yayılım alan değişken ise %68.33 ile KKO olmuştur.

Bağlantılılık tablosu (Tablo 4) için bir başka önemli değerlendirme ise net toplam bağlantılılık hesaplamaları ile ilgilidir. Net toplam bağlantılılığın pozitif olması değişkenin şok vericisi (transmitter), net toplam bağlantılılığın negatif olması ise değişkenin şok alıcısı (receiver) olduğu anlamına gelmektedir. Bir başka deyişle net toplamda bir değişkenin ne kadar şoka maruz kaldığı ya da diğer değişkenlere ne kadar şok aktardığı net toplam bağlantılılık değerleri üzerinden anlaşılabilir. Bağlantılılık tablosuna bakıldığında ITH (%35.94), ENF (%25.84), IST (%10.56), IHR (%0.25) değişkenlerinin şok vericisi (transmitter), KKO (-%35.2), KBKR (-%16.7), ISO (-%15.03), AIS (-%5.67) değişkenlerinin ise şok alıcısı (receiver) olduğu tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek düzeyde şok veren değişken ITH, en yüksek düzeyde şok alan değişken ise KKO olmuştur. AIS ve IHR ise net toplam açısından sırasıyla en düşük değerli şok alıcısı ve vericisi olan değişkenlerdir.

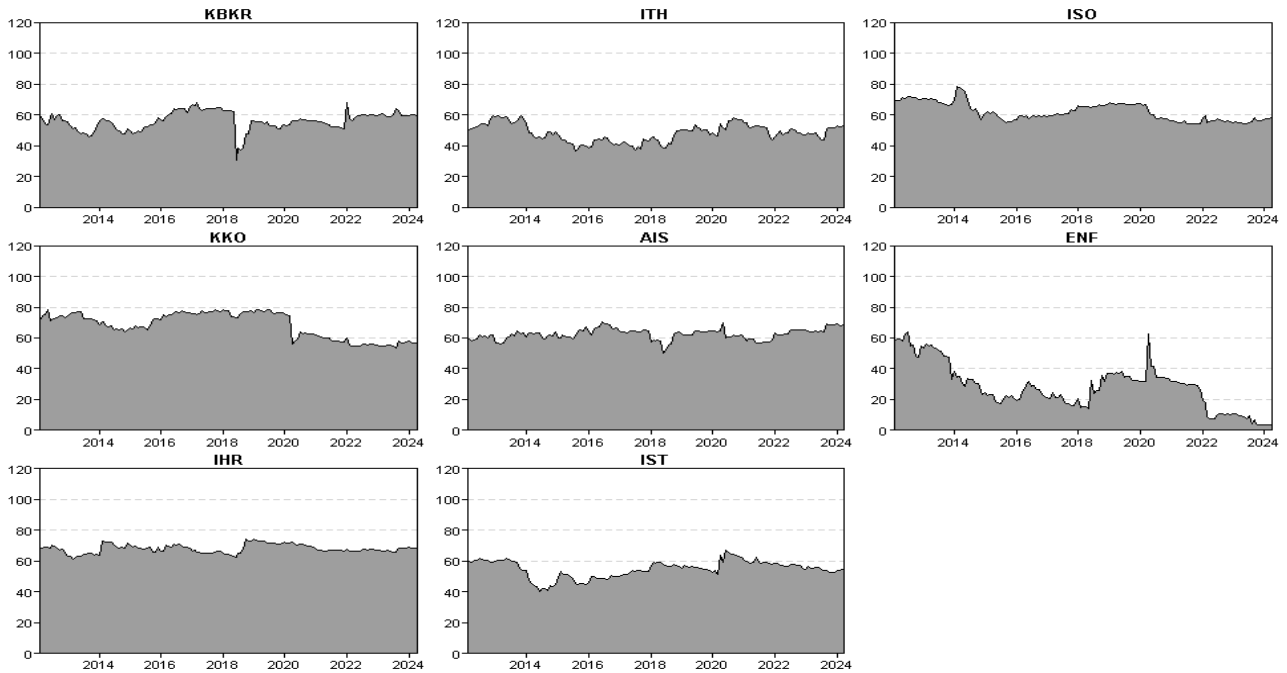
Diğerlerine verilen (aktarılan, yayılan) toplam yayılımların (TO others) analize konu edilen dönemler itibarıyla değerlendirilebilmesi için Şekil 3'e bakılabilir. Böylece bir değişkenden diğer tüm değişkenlere aktarılan etki dinamik bir şekilde gözlemlenebilmektedir. Buna göre AIS, ENF hariç bütün değişkenler için 2012-2014 yılları arasında diğer tüm değişkenlere aktarılan yayılımların yüksek olduğu görülmektedir. KKO özellikle 2020-2022 yılları arasında diğer değişkenlere ciddi düzeyde şok aktarımı yapmıştır. Hem Şekil 3'te hem de bağlantılılık tablosunda görülebileceği üzere diğer tüm değişkenlere toplamda en fazla şok veren değişken ITH olmuştur. IST değişkeni en yüksek toplam yayılımı 2012 yılında gerçekleştirmiştir. ENF'nin diğer tüm değişkenlere verdiği toplam yayılımlar 2014, 2016, 2018 ve 2022 yıllarında diğer yıllara göre ortalamada daha düşük seyretmektedir. KBKR'nin verdiği toplam yayılımlar 2013 ve 2014 yılları arasında yüksek iken, özellikle 2020 yılından sonra yaklaşık 2 yıllık bir süre boyunca düşüşe geçmiştir.

Şekil 3: Diğerlerine Verilen Toplam Yayımlar (TO Others)

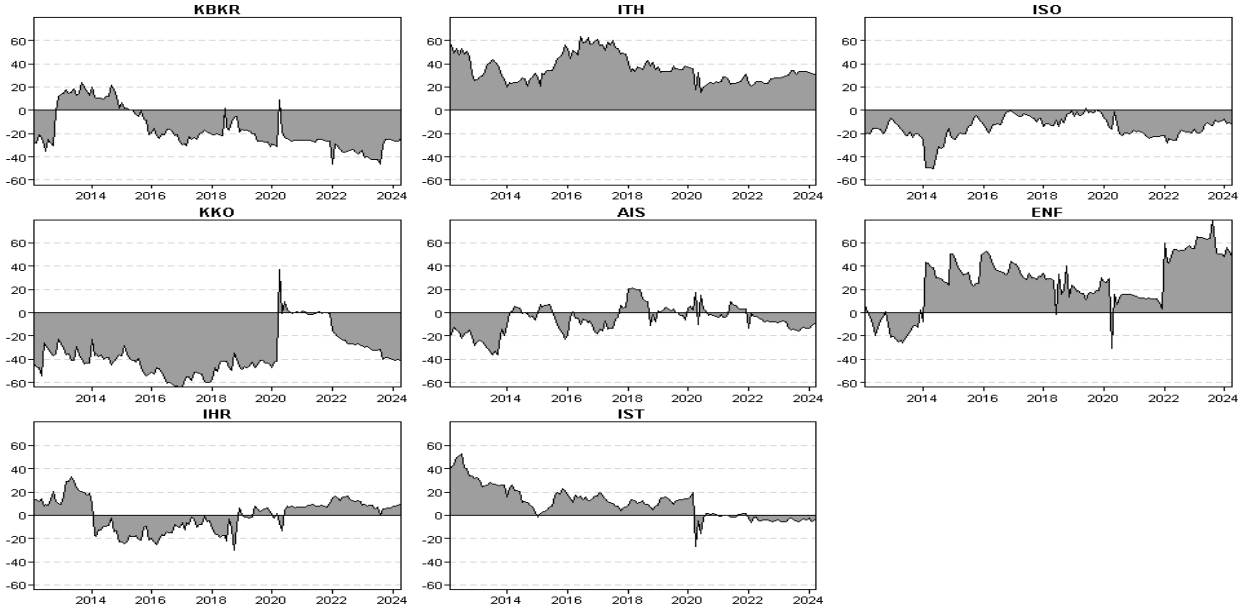


Şekil 4'te diğerlerinden alınan toplam yayımlara (From others) ait zaman grafikleri verilmiştir. Buna göre diğer tüm değişkenlerden toplamda en az yayılım alan değişken ENF'dir. ENF'nin ağıdaki diğer değişkenlerden aldığı yayımların minimum olduğu dönem 2022 yılı ve sonrasıdır. Özellikle 2022 yılı sonrasında ENF değişkeninin analize dahil edilen değişkenler dışındaki faktörlerden etkilendiği söylenebilir. ITH için 2014-2018 yılları arasında alınan yayımların azaldığı görülmektedir.

Şekil 4: Diğerlerinden Alınan Toplam Yayımlar (From Others)

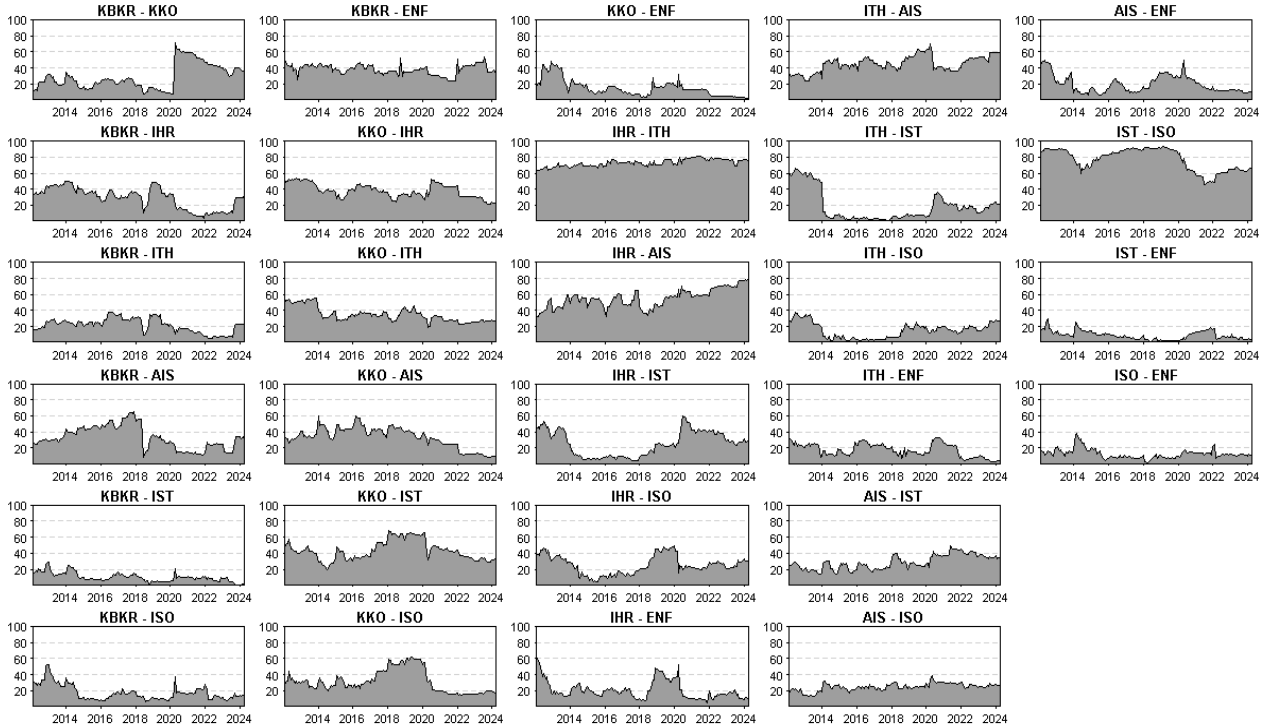


Şekil 5: Net Toplam Bağlantılılıklar (Net)



Net toplam bağlantılılıklar Şekil 5'te yer almaktadır. KBKR'nin 2016 yılından itibaren kesintisiz sayılabilecek şekilde şok alıcısı olduğu görülmektedir. ISO tüm zamanlarda şok alıcısı iken ITH ise tüm zamanlarda şok vericisi konumundadır. ENF değişkeninin 2014 öncesinde şok alıcısı 2014 sonrasında ise hemen hemen tüm zamanlarda şok vericisi olduğu tespit edilmiştir. IST, 2020 yılına kadar şok vericisi durumundadır. KKO neredeyse bütün zaman aralıklarında şok alıcısıdır.

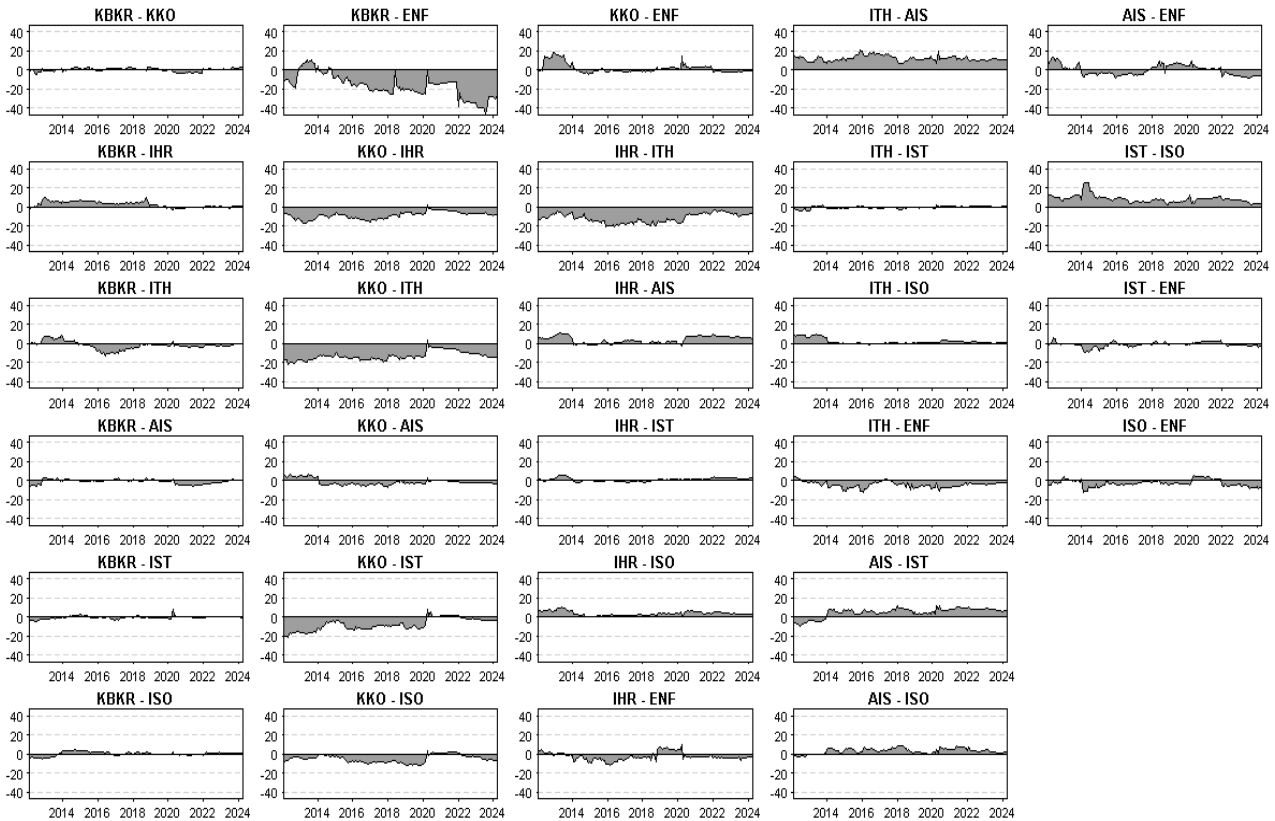
Şekil 6: İkili Bağlantılılıklar (PCI)



Şekil 6'da değişkenler arası ikili (karşılıklı) bağlantılılıklar (PCI) yer almaktadır. Bu şekil üzerinden iki değişken arasındaki bağlantılılık düzeyleri kolaylıkla anlaşılabilir. Aralarında ikili bağlantılılığın en yüksek olduğu değişkenlerin IST-ISO, IHR-ITH, IHR-AIS olduğu görülmektedir. Bunun dışında IHR-IST değişkenleri için 2014-2018 yılları arasında ikili bağlantılılığın diğer dönemlere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. IST-ENF arasındaki bağlantılılık düzeyinin çok yüksek olmadığı, KBKR-AIS arasındaki bağlantılılığın ise 2018 yılından sonra 2018 öncesine göre daha düşük seyrettiği anlaşılmıştır. KBKR-KKO arasında özellikle 2020 ve sonrası bağlantılılık, 2020 yılı öncesine göre daha yüksektir. Yine aynı dönem için KBKR-IHR, KBKR-ITH ve KBKR-AIS arasındaki bağlantılılığın düşük olduğu görülmektedir.

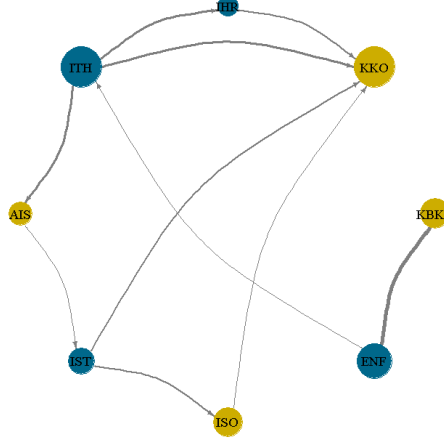
Değişkenlere ait net ikili dinamik bağlantılılıklar ise Şekil 7'de görülmektedir. Net ikili dinamik bağlantılılıklar iki değişken arasındaki net bağlantılılığı ortaya koymaktadır. Buna göre ilk değişken ile ikinci değişken arasında dönemler itibari ile şokun alıcısı ve vericisi olan değişkenler tespit edilebilmektedir. Örneğin KBKR ve ENF arasında 2015 yılı itibariyle KBKR'nin ENF değişkeni karşısında şok alıcısı konumunda olduğu öte yandan ENF değişkeninin ise aynı dönemde KBKR'ye şok verdiği söylenebilir. KBKR-ITH için ise 2012-2015 yılları arasında KBKR'nin ITH karşısında şok vericisi olduğu ancak 2015 sonrasında KBKR'nin ITH karşısında şok alıcısı olduğu görülmektedir. IST-ISO, IST değişkeninin tüm zamanlarda ISO karşısında şok vericisi olduğu, yani IST'in ISO'ya şok yaydığını göstermektedir. ITH-ENF arasında ise ITH'nin analize konu zaman diliminin çok uzun bir bölümünde alıcı, ENF'nin ise verici konumunda olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 7: Net İkili Dinamik Bağlantılılıklar (NPDC)



AIS-IST arasındaki net ikili dinamik bağlantılılığa bakıldığında 2014 yılına kadar AIS'nin IST'den yayılım aldığı sonraki dönemde ise IST'ye yayılım verdiği anlaşılmaktadır. Yine benzer bir değerlendirme AIS-ISO arasındaki ilişki için de yapılabilir.

**Şekil 8: Ağ Bağlantılılıkları**



Son olarak çalışmada hangi değişkenlerin alıcı (receiver) olduğunu hangi değişkenlerin ise verici (transmitter) olduğunu daha net görebilmek, söz konusu değişkenler arasındaki yayılımları ve yayılımların büyüklüğünü anlayabilmek için oluşturulan ağ modeli Şekil 8'de yer almaktadır. Buna göre sarı renk şok alıcısı olan değişkenleri, mavi renk ise şok vericisi olan değişkenleri temsil etmektedir. Ağ modelinde ITH, IHR, IST ve ENF değişkenlerinin şok vericisi, KBKR, KKO, AIS ve ISO değişkenlerinin ise şok alıcısı olduğu rahatlıkla görülebilir.

Model ile ilgili bir başka husus ise sarı ve mavi renkli dairelerin büyüklüklerinin aynı zamanda etki büyüklüğünü de göstermesidir. Örneğin modelde mavi renkli en büyük daire olan ITH değişkeninin diğer şok vericileri (diğer mavi daireler) arasında en fazla etki veren değişken olduğu, öte yandan modelde sarı renkli en büyük daire olan KKO'nun ise diğer şok alıcıları (diğer sarı renkli daireler) içerisinde en fazla etkiyi alan değişken olduğu tespit edilmiştir.

Ağ bağlantılılıkları modelinde gri renkli oklar bulunmaktadır. Bu okların yönleri hangi tarafa doğru bir etkinin gerçekleştiğini, rengin koyuluğu ve kalınlığı ise bu etkinin büyüklüğünü temsil etmektedir. Buna göre KBKR ve ENF arasında ENF'den KBKR'ye doğru güçlü bir yayılımın varlığından söz edilebilir. Benzer şekilde ITH-IHR, ITH-AIS, ITH-KKO arasında da KBKR-ENF arasındaki kadar olmasa da güçlü yayılımların varlığı tespit edilmiştir. Öte yandan IST, ITH, IHR ve hatta ISO değişkenlerinden KKO'ya doğru şokların yayıldığı görülmektedir. AIS değişkenine doğru şok veren değişkenin ITH olduğu, AIS'nin ise IST'ye etki verdiği ağ modelinden anlaşılmıştır.

## 6. Sonuç

Bu çalışmada, KOBİ'lere verilen kredi tutarının çeşitli göstergelerle olan bağlantılılıkları incelenmiştir. Analiz Şubat 2012 ile Nisan 2024 arasındaki aylık veriler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, seçilen değişkenler ile ilgili yayılımların ve bağlantılılıkların ortaya konmasının yanı sıra Türkiye'de KOBİ'lerin ekonomik kalkınmadaki rollerinin daha iyi anlaşılması açısından da değerlidir.

Covid-19 pandemisi ve 2022 yılından sonra enflasyon oranında kayda değer düzeyde dalgalanmalar gözlemlenmiştir. 2020-2022 yılları arasında, oluşturulan modelde toplam bağlantılılık düzeyinin kısmen de olsa azaldığı ortaya konmuştur. Buna karşın enflasyon oranında meydana gelen değişimlerin özellikle KOBİ'lere verilen kredilere doğru önemli bir yayılım yaptığı

tespit edilmiştir. Aralık 2021 ayında yapılan TCMB'nin döviz satım kararı, Hazine ve Maliye Bakanlığındaki görev değişimleri, faiz indirimleri arkasından kur korumalı mevduat ürününün açıklanması gibi finansal ve ekonomik hamlelerin de enflasyon oranı üzerinden piyasaya öngörülemeyen etkiler yaptığı söylenebilir. Bu nedenle artan enflasyon ve kur baskısı altında, KOBİ'lerin ayakta kalabilmesi veya ayakta tutulabilmesi için ihtiyaç duyulan finansman tutarının artması normal kabul edilebilir.

İstihdam ve işsizlik arasındaki teorik beklentilere uygun ilişki doğrulanmıştır. İstihdamın yayılım vericisi işsizliğin ise yayılım alıcısı olduğu, ikisi arasındaki yayılımların önemli bir bölümünün istihdamdan işsizliğe doğru hareket ettiği gözlemlenmiştir. Ek olarak istihdamın imalat sanayi kapasite kullanım oranı üzerinde de etki yaptığı görülmektedir. İstihdam oranı, işsizlik oranı, ithalat ve ihracat tutarı değişkenlerinden imalat sanayi kapasite kullanım oranına doğru çeşitli yayılımlar tespit edilmiştir. Bununla birlikte açılan işletme sayısı değişkeni ile ithalat ve ihracat tutarları arasında önemli yayılımlar olduğu ortaya çıkarılmıştır. Buna göre ithalat tutarı tarafından açılan işletme sayısına gelen yayılım düzeyinin, ihracat tutarı tarafından açılan işletme sayısına gelen yayılım düzeyine göre daha yüksek olduğu açığa çıkarılmıştır. Ayrıca enflasyon ve ithalat tutarı arasında da kayda değer düzeyde yayılımların ortaya çıktığı görülmüştür.

Öte yandan KOBİ'lere verilen kredilerin, beklenenin aksine, ihracat ve ithalat tutarı, istihdam oranı, işsizlik oranı gibi değişkenlerle arasındaki bağlantılılığın çok yüksek olmaması KOBİ'lere verilen kredilerin hangi düzeyde verimli olduğunun veya nasıl değerlendirildiğinin tartışmaya açılmasına olanak tanımaktadır. Bu nedenle araştırmanın, KOBİ'lere verilen krediler ile ilgili yayılımların daha detaylı anlaşılabilmesi ve farklı bağlantılılık düzeylerinin (kantil, asimetric vb.) tespit edilebilmesi açısından, gelecekte yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

TVP-VAR modelinin kullanımı, ekonomik değişkenler arasındaki statik ve dinamik ilişkilerin daha ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesine olanak tanımıştır. Böylece elde edilen bulgular gelecekteki ekonomik şokların ve uygulanacak politikaların etkilerinin daha iyi öngörülebilmesi açısından önem taşımaktadır. KOBİ'lerin ekonomik sistemdeki kritik rolü göz önüne alındığında, bu işletmelere yönelik destek mekanizmalarının ve politikaların sürekli olarak gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir.

Elde edilen sonuçlar ışığında, ekonomik dalgalanmaların KOBİ'lere verilen krediler üzerindeki olumsuz etkilerini minimize etmek için, finansal istikrarı sağlayacak politikaların geliştirilmesi, enflasyonun kontrol altına alınarak KOBİ'lerin kredi ihtiyacının dengelenmesi, KOBİ'lerin aldığı kredilerin hangi alanlarda ve nasıl değerlendirildiğinin incelenmesinin önemli olduğu söylenebilir. Bir başka deyişle ihracat ve ithalat arasındaki yayılımlar göz önüne alındığında, dış ticaret politikaları KOBİ'lere verilen kredilerin etkin kullanımını destekleyecek şekilde düzenlenmelidir. Son olarak bu bulgular, KOBİ'lere verilen kredilerin ekonomik koşullara duyarlılığını ortaya koyarak, finansal ve ekonomik sistem içerisinde yer alan karar alıcıların ve süreç içerisindeki diğer aktörlerin bu kredi akışını daha etkin yönetebilmelerine ve/veya değerlendirebilmelerine katkı sağlayabilir.

**Destek ve Teşekkür Beyanı:** Bu araştırmanın hazırlanmasında herhangi bir dış destek alınmamıştır.

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:** Araştırmanın hazırlanmasında aşağıda isimleri belirtilen iki araştırmacı katkı sağlamıştır. Birinci araştırmacı %50, ikinci araştırmacı %50 oranında katkı sağlamıştır.

**Çatışma Beyanı:** Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar çatışma beyanımız bulunmamaktadır.

**Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı:** Bu araştırmanın her aşamasında "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi"nde belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışmanın yazım sürecinde etik kurallarına uygun alıntı yapılmış ve kaynakça oluşturulmuştur. Çalışma intihal denetimine tabi tutulmuştur.



**Kaynakça**

- Ahmed, S. and Murthy, R. (2021). Dynamic Effects of Macroeconomic Fluctuations Using TVP-VAR Models. *Journal of Economic Studies*, 48(4), 340-360. Access Address: <https://doi.org/10.1108/JES-03-2021-0110>
- Anscombe, F. J. and Glynn, W. J. (1983). Distribution of The Kurtosis Statistic B<sub>2</sub> for Normal Samples. *Biometrika*, 70(1), 227-234. Access Address: <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.227>
- Antonakakis, N. Chatziantoniou, I., and Gabauer, D. (2020). Refined Measures of Dynamic Connectedness Based On Time-Varying Parameter Vector Autoregressions. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(84), 1-23. Access Address: <https://doi.org/10.3390/jrfm13040084>
- Asomaning, R. and Hamayoon, A. (2021). A TVP-VAR Assessment of the Spillover Effects of Geopolitical Risk Shocks On Macroeconomic Variability: A Study of the Ghanaian Economy. *Future Business Journal*, 7(1), 35-56. Access Address: <https://doi.org/10.1186/s43093-021-00052-8>
- Blanchard, O. J. and Summers, L. H. (1986). Hysteresis and the European unemployment problem. *NBER Macroeconomics Annual*, 1, 15-78. Access Address: <https://doi.org/10.3386/w1950>
- Cogley, T. and Sargent, T. J. (2005). Drift and Volatilities: Monetary Policies and Outcomes in The Post WWII US. *Review of Economic Dynamics*, 8(2), 262-302. Access Address: <https://doi.org/10.1016/j.red.2004.10.009>
- D'Agostino, R. B. (1970). Transformation to Normality of the Null Distribution of G<sub>1</sub>. *Biometrika*, 57(3), 679-681. <https://doi.org/10.1093/biomet/57.3.679>
- Del Negro, M. and Schorfheide, F. (2011). Bayesian Macroeconometrics. In J. Geweke, G. Koop, ve H. van Dijk (Eds.), *The Oxford Handbook of Bayesian Econometrics* (pp. 293-389). Oxford University Press. Access Address: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199559084.013.0010>
- Diebold, F. X. and Yilmaz, K. (2012). Better to Give Than to Receive: Predictive Directional Measurement of Volatility Spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57-66. Access Address: <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2011.02.006>
- Diebold, F. X. and Yilmaz, K. (2014). On The Network Topology of Variance Decompositions: Measuring The Connectedness of Financial Firms. *Journal of Econometrics*, 182(1), 119-134. Access Address: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2014.04.012>
- Elliott, G. Rothenberg, T. J. and Stock, J. H. (1996). Efficient Tests for An Autoregressive Unit Root. *Econometrica*, 64(4), 813-836. Access Address: <https://doi.org/10.2307/2171846>
- European Commission. (2023). Annual report on European SMEs. Publications Office of the European Union. Access Address: <https://doi.org/10.2873/789352>
- Fisher, T. J. and Gallagher, C. M. (2012). New Weighted Portmanteau Statistics for Time Series Goodness of Fit Testing. *Journal of the American Statistical Association*, 107(498), 777-787. Access Address: <https://doi.org/10.1080/01621459.2012.688463>
- Jarque, C. M. and Bera, A. K. (1980). Efficient Tests for Normality, Homoscedasticity and Serial Independence of Regression Residuals. *Economics Letters*, 6(3), 255-259. Access Address: [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(80\)90024-5](https://doi.org/10.1016/0165-1765(80)90024-5)

- Koop, G. Pesaran, M. H. and Potter, S. M. (1996). Impulse Response Analysis in Nonlinear Multivariate Models. *Journal of Econometrics*, 74(1), 119-147. Access Address: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(95\)01753-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(95)01753-4)
- Kumar, S. and Pradhan, R. (2023). Dynamic Connectedness of Macro-Financial Variables: Evidence from Emerging Markets Using TVP-VAR Model. *Journal of Economic Studies*, 50(2), 219-240. Access Address: <https://doi.org/10.1108/JES-09-2022-0392>.
- Li, H. and Sun, W. (2021). Time-Varying Impact of Trade Shocks on Macroeconomic Variables in Asia: A TVP-VAR Approach. *Asian Economic Journal*, 35(3), 299-320. Access Address: <https://doi.org/10.1111/asej.12258>.
- Lütkepohl, H. and Krätzig, M. (2004). *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge University Press. Access Address: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511606885>
- Nakajima, J. Kasuya, M. and Watanabe, T. (2011). Bayesian Analysis of Time-Varying Parameter Vector Autoregressive Model for The Japanese Economy and Monetary Policy. *Journal of the Japanese and International Economies*, 25(3), 225-245. Access Address: <https://doi.org/10.1016/j.jjie.2011.04.001>
- Pesaran, H. H. and Shin, Y. (1998). Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models. *Economics Letters*, 58(1), 17-29. Access Address: [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)00214-0](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)00214-0)
- Primiceri, G. E. (2005). Time Varying Structural Vector Autoregressions and Monetary Policy. *The Review of Economic Studies*, 72(3), 821-852. Access Address: <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2005.00353.x>
- Stock, J. H. and Watson, M. W. (1996). Evidence On Structural Instability in Macroeconomic Time Series Relations. *Journal of Business and Economic Statistics*, 14(1), 11-30. Access Address: <https://doi.org/10.1080/07350015.1996.10524620>
- TÜİK. (2024). Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim Adresi: <https://data.tuik.gov.tr>
- U.S. Small Business Administration. (2023). Small Business Profile. SBA Office of Advocacy. Access Address: <https://doi.org/10.1002/jgrd.20414>