



# **Covid-19 Salgınının Ekonomik Etkisinin Sektörel Bazlı ve Genel Belirsizlik Endeksleriyle İncelenmesi ve Sektörel Acil Önlem Önerileri**

**Program Kodu: 1001**

**Proje No: 120K554**

Proje Yürütücüsü:  
**Dr. Öğr. Üyesi Ali Yavuz POLAT**

**Araştırmacı(lar):**

Dr. Erhan Muğaloğlu

Dr. Hasan Tekin

Doç. Dr. Eyüp Doğan

**Bursiyer:**

Edanur Kılıç

ARALIK 2020

KAYSERİ



## ÖNSÖZ

Bu projede Türkiye ekonomisi için ekonomik, reel ve sektörel belirsizlik endeksleri oluşturulmuştur. Bu sayede belirsizliğin hassas bir gösterge ölçülmesi sağlanmıştır. Nitekim belirsizlik ile ekonomik aktivite arasındaki ilişki teorik olarak bilinmektedir. Belirsizliğin aşırı arttığı zamanlarda ekonomik aktivite yavaşlar, tüketiciler ihtiyat güdüsü ile harcamalarını azaltırlar, firmalar yatırımlarını ertelerler. Projemizde Covid-19 salgınının oluşturduğu belirsizliğin reel ekonomiye etkisi, salgının oluşturduğu belirsizlik artışı simule edilerek, yapısal vektör oto regresyon modelleri ile analiz edilmiştir. Çıkan sonuçlar Covid-19 salgınının toplam sanayi ve sektörel üretimleri negatif etkilediğini göstermektedir. Bu etkilerin önemli boyutlarda olduğu göz önüne alınarak, uygulanacak destek paketlerinin stratejik ve sektörel farklılıklara göre belirlenmesi isabetli olacaktır.

Bu proje TÜBİTAK 1001 programı kapsamında desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.



## İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ .....	1
1.1. Amaç ve Hedefler .....	3
2. LİTERATÜR .....	5
2.1. Literatürde Belirsizlik Endeksi Üzerine Yapılan Çalışmalar .....	5
2.1.1. Türkiye’de Yapılan Belirsizlik Endeksi Çalışmaları .....	6
2.2. Temel Bileşenler Analizi (PCA) Literatür Taraması .....	7
2.2.1. Belirsizlik ve Temel Bileşen Analizi (PCA) .....	8
2.2.2. Farklı Disiplinlerde PCA Kullanımı .....	8
3. VERİ .....	10
3.1 Veri Kaynakları ve Veri Toplama Araçları .....	10
4. YÖNTEM .....	12
4.1 Temel Bileşenler Analizi (PCA) .....	12
4.2. Yapısal Vektör Oto Regresyon Modeli (SVAR) .....	14
5. ANALİZ VE BULGULAR .....	17
5.1. Belirsizlik Endeksleri .....	17
5.1.1. Ekonomik Belirsizlik Endeksi (EBE) .....	19
5.1.2. Reel Belirsizlik Endeksi (RBE) .....	21
5.1.3. Sektörel Belirsizlik Endeksleri .....	23
5.1.3.1. Hizmet Sektörü Belirsizlik Endeksi (HBE) .....	23
5.1.3.2. Perakende Sektörü Belirsizlik Endeksi (PBE) .....	25
5.1.3.3. İnşaat Sektörü Belirsizlik Endeksi (İBE) .....	26
5.2. Belirsizlik Endekslerinin Türkiye’deki Önemli Politik ve Ekonomik Vakalarla Kıyaslanması .....	28
5.3. SVAR Analizi .....	31
5.3.1. Belirsizliğin Reel Aktivite Üzerindeki Etkisi .....	34
5.3.2. Ara Malı .....	35
5.3.3. Dayanısız Tüketim Malları .....	37
5.3.4. Enerji Sektörü .....	38
5.3.5. Düşük, Orta Düşük ve Orta Yüksek Teknoloji Sektörleri .....	40



TÜBİTAK

<b>5.3.6. Metal Cevherleri Madencilği Sektörü</b> .....	43
<b>5.3.7. İmalat Sanayi ve Gıda Ürünleri İmalatı Sektörleri</b> .....	44
<b>5.3.8. Tekstil Ürünlerinin ve Giyim Eşyalarının İmalatı Sektörleri</b> .....	46
<b>5.3.9. Ağaç, Ağaç ve Mantar Ürünlerinin ve Kâğıt ve Kâğıt Ürünlerinin İmalatı Sektörleri</b> .....	48
<b>5.3.10. Kauçuk ve Plastik Ürünlerinin, Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünlerinin İmalatı ve Ana Metal Sanayi Sektörleri</b> .....	50
<b>5.4. Belirsizliğin KOBİ'ler Üzerindeki Etkisi</b> .....	53
<b>5.4. Sektörel Etkilerin Genel Değerlendirilmesi</b> .....	55
<b>6. POLİTİKA ÖNERİLERİ VE TARTIŞMA</b> .....	56
<b>7. SONUÇ</b> .....	60
<b>EKLER</b> .....	61
<b>KAYNAKÇA</b> .....	77

## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Projede kullanılan veriler, kaynakları ve açıklamaları.....	11
Tablo 2. Endekslerde kullanılan verilerin birim kök test sonuçları ve uygulanan dönüşümler	18
Tablo 3. Ekonomik belirsizlik endeksi PCA analizi ve bileşenlerin varyans yüzdeleri.....	19
Tablo 4. Ekonomik belirsizlik endeksinde kullanılan veriler ve faktör yükleri .....	19
Tablo 5. Reel belirsizlik endeksi PCA analizi sonuçları.....	21
Tablo 6. Reel belirsizlik endeksinde kullanılan veriler ve faktör yükleri .....	22
Tablo 7. Hizmet sektörü belirsizlik endeksi PCA analizi sonuçları.....	23
Tablo 8. Reel hizmet sektörü belirsizlik endeksinde kullanılan veriler ve faktör yükleri .....	23
Tablo 9. Perakende sektörü belirsizlik endeksi PCA analizi sonuçları .....	25
Tablo 10. Perakende sektörü belirsizlik endeksinde kullanılan veriler ve faktör yükleri.....	25
Tablo 11. İnşaat sektörü belirsizlik endeksi PCA analizi sonuçları .....	26
Tablo 12. İnşaat sektörü belirsizlik endeksinde kullanılan veriler ve faktör yükleri .....	27
Tablo 13. Belirsizlik endeksleri temel istatistikleri .....	30
Tablo 14. Belirsizlik endeksleri ortalamalar.....	30
Tablo 15. Toplam sanayi .....	35
Tablo 16. Ara malı .....	37
Tablo 17. Dayanıksız tüketim malı.....	37
Tablo 18. Enerji.....	40
Tablo 19. Düşük, orta düşük ve orta yüksek teknoloji .....	42
Tablo 20. Metal cevherleri madenciliği.....	43
Tablo 21. İmalat sanayi ve gıda ürünlerinin imalatı .....	46
Tablo 22. Tekstil ürünlerinin ve giyim eşyalarının imalatı.....	48
Tablo 23. Ağaç, ağaç ve mantar ürünlerinin ve kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı.....	50
Tablo 24. Kauçuk ve plastik ürünlerinin, diğer metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı ve ana metal sanayi.....	52
Tablo 25. KOBİ'lerin belirtilen sektörlerde toplamdaki payı, yüzde oran % .....	54
Tablo 26. Çalışan başına ciro, üretim değeri ve katma değer büyük işletmelerin KOBİ'lere oranı, yüzde oran % .....	54
Tablo 27. Alt sektörlerin üretim değeri, katma değer, ihracat, ithalat ve çalışan sayıları içindeki payları .....	55
Tablo 28. Etki- tepki işlevi bileşen karşılaştırması.....	57
Tablo 29. Kümülatif etki-tepki işlevi bileşen karşılaştırması .....	58

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Ekonomik belirsizlik endeksi .....	21
Şekil 2. Reel belirsizlik endeksi .....	23
Şekil 3. Hizmet sektörü belirsizlik endeksi .....	24
Şekil 4. Perakende sektörü belirsizlik endeksi .....	26
Şekil 5. İnşaat sektörü belirsizlik endeksi.....	27
Şekil 6. Covid-19 öncesi belirsizlik endeksleri.....	28
Şekil 7. Belirsizlik endeksleri tüm zamanlar .....	28
Şekil 8. Covid-19 sektörel belirsizlik endeksleri .....	29
Şekil 9. Belirsizlik endekslerinin toplam sanayi üzerinde etkileri .....	34
Şekil 10. Belirsizliğin ara malı üzerindeki etkisi.....	36
Şekil 11. Belirsizliğin dayanıksız tüketim malı üzerindeki etkisi.....	38
Şekil 12. Belirsizliğin enerji üzerindeki etkisi.....	39
Şekil 13. Belirsizliğin düşük teknoloji üzerindeki etkisi .....	41
Şekil 14. Belirsizliğin orta düşük teknoloji üzerindeki etkisi .....	41
Şekil 15. Belirsizliğin orta yüksek teknoloji üzerindeki etkisi.....	42
Şekil 16. Belirsizliğin metal cevherleri madenciliği üzerindeki etkisi .....	44
Şekil 17. Belirsizliğin imalat sanayi üzerindeki etkisi .....	45
Şekil 18. Belirsizliğin gıda ürünleri imalatı üzerindeki etkisi.....	45
Şekil 19. Belirsizliğin tekstil ürünleri imalatı üzerindeki etkisi .....	47
Şekil 20. Belirsizliğin giyim eşyaları imalatı üzerindeki etkisi.....	47
Şekil 21. Belirsizliğin ağaç, ağaç ve mantar ürünleri imalatı üzerindeki etkisi.....	49
Şekil 22. Belirsizliğin kağıt ve kağıt ürünleri imalatı üzerindeki etkisi .....	49
Şekil 23. Belirsizliğin kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı üzerindeki etkisi.....	51
Şekil 24. Belirsizliğin diğer metal olmayan mineral ürünlerin imalatı üzerindeki etkisi .....	51
Şekil 25. Belirsizliğin ana metal sanayi üzerindeki etkisi.....	52



## EK TABLOLAR VE ŞEKİLLER LİSTESİ

Tablo A.1. Güven endeksleri temel istatistikleri .....	61
Tablo A.2. Sektörel güven endeksleri temel istatistikleri .....	61
Tablo A.3. Temel istatistikler (güven endeksleri hariç).....	61
Tablo A.4. Korelasyon matrisi.....	62
Tablo A.5. Serisel korelasyon test sonuçları .....	63
Tablo A.6. SVAR A matrisi .....	64
Tablo A.7. Tahmin hatası varyans ayrıştırması.....	65
Tablo A.8. Tüm sanayi üretim endekslerinin belirsizlik şoklarına tepkisi .....	71
Şekil A.1. Belirsizliğin toplam üretim ve tüm sektörel üretim üzerindeki etkileri .....	70

Koronavirüs (Covid-19) salgını dünyada modern zamanlarda görülen en büyük sağlık krizlerinden birisidir. Ancak salgın sadece bir sağlık krizi olarak kalmamış tüm dünyayı etkileyen küresel, ekonomik ve sosyal krize dönüşmüştür. Birçok sektörde üretim durmuş, gelir etkisi ile tüketim ciddi ölçüde azalmıştır. Covid-19 salgınının oluşturduğu ekonomik kriz son 40 yılda gerçekleşmiş ekonomik krizler ve felaketlerden çok daha büyüktür. Pandeminin sebep olduğu/olacağı küresel krizin daha önceki küresel krizlere göre çok daha derin ve kalıcı olacağı tahmin edilmektedir. Dünya ekonomisi 2020'de %4,0 küçülmüştür ki bu oran küresel finansal krizdeki daralmanın yaklaşık iki katıdır (Oxford Economics, 2020).

Salgının oluşturacağı şokların etkisi ve süresi net olarak bilinemediği ve tahmin edilemediği için ekonomilerde yüksek oranda belirsizliğe yol açmıştır (Ludvigson et al. 2020). Bilindiği üzere belirsizlik hem tüketim hem de yatırımların ertelenmesine ve dolayısıyla ekonomik daralmaya sebep olur (Bloom, 2009). Firmalar açısından bakıldığında salgının ne kadar süreceği, tedarik zincirlerinin onarılıp onarılamayacağı halen net değildir. Ayrıca bireylerin gelirleri ekonomik aktivitenin yavaşlaması sonucunda azaldığı gibi salgının oluşturduğu belirsizlik ortamı bireylerin harcamalarını daha da kısımlarına sebep olmaktadır. Bu yüzden belirsizlik seviyesinin hassas bir gösterge ile ölçülmesi önem arz etmektedir.

Bu proje ile sektörel bazlı (hizmet, perakende ve inşaat) ve genel belirsizlik endeksleri (ekonomik ve reel) oluşturulmuştur. Bu endeksler Türkiye'deki önemli politik ve ekonomik olaylarda ani artışlar göstermektedir. Yani oluşturulan endeksler, reel aktiviteyi önemli ölçüde etkileyen belirsizlik artışlarını hassas olarak ölçebilmektedir.

Projenin ikinci kısmında Covid-19 salgınının reel ekonomi üzerindeki etkisi belirsizlik endeksleri üzerinden analiz edilmiştir. Oluşturulan yapısal vektör oto regresyon (SVAR) modelleri ile belirsizliğin hem toplam sanayi üretimine hem de her sektördeki üretimi üzerinde nasıl bir etki oluşturduğu gösterilmiş ve tartışılmıştır. Sonuçlar göstermektedir ki, belirsizlikteki bir artış reel aktiviteyi düşürmektedir. Bu sonuç teorik olarak belirsizliğin ekonomiyi yavaşlatacağı argümanını ampirik olarak desteklemektedir. Covid-19'un oluşturduğu belirsizlik, tüm zamanlar içinde en yüksek ve ani belirsizlik artışına sebep olmuştur ve reel aktivite üzerinde şiddetli bir negatif etkisi olmuştur.

Projemizde oluşturduğumuz belirsizlik endeksleri ve analizler sayesinde spesifik mali yardım paketlerinin hangi sektörlerde nasıl bir etki oluşturulabileceği tahmin edilebilir. Ayrıca elde edilen endeksler, politika yapımında önemli bir gösterge araç olarak kullanılabilir. Oluşturduğumuz sektörel ve genel belirsizlik endeksleri ilerideki projeler ve politikalar için de önemli bir kaynak teşkil edecektir. Daha ayrıntılı sektörel politikalar geliştirebilmek, salgın geçtikten sonra Türkiye'nin jeopolitik avantajını kullanarak üretim merkezi olabilmesi ve tedarik zincirinde aktarma merkezi olabilmesi için belirsizliğin oluşturduğumuz endeksler gibi hassas göstergeler ile ölçülmesi önemli bir gerekliliktir.



## ABSTRACT

The coronavirus (Covid-19) outbreak is one of the biggest health crises that the world faced in modern times. However, the pandemic has not only been a health crisis, but also evolved into a global and social crisis affecting the entire world. Production has stopped in many sectors and consumption has decreased significantly. The economic crisis caused by the Covid-19 outbreak is much larger than the economic crises and disasters that have occurred in the last 40 years (Ludvigson, Ma, Ng 2020). It is estimated that the global crisis caused by the pandemic will be much deeper and more permanent than the previous global financial crises (Oxford Economics, 2020).

More importantly, the effects and duration of these shocks have led to a high degree of uncertainty in the economy (Ludvigson et al. 2020). Uncertainty is an important factor affecting economic activity through expectations. As a well-known fact, uncertainty decreases both consumption and investments (Bloom 2009). The extreme uncertainty caused by this outbreak has caused excessive volatile commodity and financial markets. From firms' perspective, it is not clear how long the outbreak will last and whether supply chains can be restored or not.

In addition, household income decreased directly as a result of the slowing economic activity, and the uncertainty created by the outbreak causes individuals to reduce their spending. Thus, it is important to measure the level of uncertainty with a sensitive indicator.

With this project, we create sectoral based (service, retail and construction) and general uncertainty indices (economic and real). These indices show a sudden increase during the key political and economic events in Turkey. In other words, the created indices can accurately measure the uncertainty increases that significantly affect the real activity.

In the second part of the project, we analyze the impact of the Covid-19 pandemic on the real economy through our uncertainty indices. We analyze and discuss the effect of uncertainty on total industrial production and production in each sector with structural vector auto regression (SVAR) models. The results show that an increase in uncertainty decreases real activity. The results empirically support the theoretical argument that uncertainty will slow down the economy. The uncertainty created by Covid-19 caused the highest and sharpest increase in uncertainty level of all times and had a severe negative effect on real activity.

The impact of specific financial aid packages on different sectors can be predicted, thanks to the uncertainty indices created in our project. In addition, our indices can be used as an important indicator in the policy making. The sectoral and general uncertainty indices will also constitute an important resource for future projects and policies. To develop more detailed sectoral policies and to utilize Turkey's geopolitical advantages our uncertainty indices will be quite helpful policy tool.

## 1. GİRİŞ

Korona virüs (Covid-19) hastalığı salgın olarak tüm dünyaya yayılmış ve hızlı bir şekilde de yayılmaya devam etmektedir. Bu salgın, sağlık açısından büyük bir sorun olarak ciddi kayıplara ve ölümlere neden olmakta, insanların sosyal ve fiziksel refahını tehdit etmektedir. Salgın, ülkeleri farklı zamanlarda etkilemeye başlasa da tüm ülkeleri etkisi altına alıp hayatın akışını olağan üstü ölçüde değiştirmiştir. Nitekim bu salgın dünyada modern zamanlarda görülen en büyük sağlık krizlerinden birisidir. İşte bu yüzden tüm dünyada ve Türkiye’de, hızlı ve etkili kararlar alınmıştır. Ekonomik aktivite aniden yavaşlamıştır ve gelir ve tüketimde ciddi düşüşler yaşanmıştır. Bu durumda pandeminin oluşturduğu sağlık krizi, aynı zamanda etkisinin daha da derinleşebileceği, ciddi bir sosyal ve ekonomik krize evrilmiştir. Salgından etkilenen ülkelerde okullarda eğitime ara verilmiş, lokanta, kafe, otel gibi hizmetler ve turizm sektöründe çalışan küçük ve orta ölçekli firmaların (KOBİ) faaliyeti durmuştur. Birçok sektörde üretim durmuş, tüketim ciddi ölçüde azalmıştır.

Salgının dünyadaki gidişatı göz önüne alındığında, salgının dünyada ve Türkiye’de ekonomik ve sosyal derin etkileri olması kaçınılmazdır. Dünya ekonomisi 2020’nin ilk yarısında %4.0 küçülmüştür ki bu oran küresel finansal kriz esnasındaki daralmanın yaklaşık iki katıdır (Oxford Economics, 2020). Covid-19 salgınının makro ekonomik etkisi son 40 yılda gerçekleşmiş ekonomik krizler ve felaketlerden çok daha büyüktür (Ludvigson vd., 2020). Pandeminin sebep olduğu/olacağı küresel krizin daha önceki küresel krizlere göre çok daha derin ve kalıcı olacağı tahmin edilmektedir. Nitekim hayat kısa sürede normale dönemediği için özellikle KOBİ’lerde orta vadede işgücü kaybı, iflaslar yaşanmıştır (Bartik vd, 2020).

Covid-19 salgını tüm dünyadaki ekonomileri ciddi bir daralmaya götürmüştür (IMF, 2020). Bu daralmanın başlıca sebepleri dünyaca ünlü ekonomistlerden oluşan IGM Ekonomik Uzmanları Heyetinin görüşlerinden de yola çıkılarak şu başlıklar altında toplanabilir:

- Hastalığa yakalananlardan kaynaklanan direk işgücü kaybı ve sağlık giderleri,
- Hükümetlerin aldıkları sosyal mesafe ve karantina uygulamalarından kaynaklanan işgücü ve gelir kayıpları,
- Özellikle geçici işçilerin işgücü ve gelir kayıpları,
- Karantinadan ve aşırı belirsizlikten kaynaklanan hane halkı tüketim eğilimlerinde ve firmaların yatırım eğilimlerinde ciddi azalmalar,
- Uluslararası ticaret ve tedarik zincirindeki aksamalar ve duraksamalar,
- Ekonominin geleceği ve genel durumu hakkındaki yaygın pesimist beklentilerin ve belirsizliğin kriz öncesi ekonomik duruma dönüşü imkansızlaştırması.

Yukarıdaki maddelerden de anlaşılacağı üzere bu kriz eşzamanlı ciddi bir arz ve talep şoku oluşturmuştur (Baldwin ve di Mauro, 2020). Satın alma gücü kaybı ve harcamalardaki ani düşüş spiral etkisi oluşturabilir. Şöyle ki karantinalar ve tedarik zincirlerindeki aksamalar arzı azaltacaktır. Bunun yanında belirsizlik artışı, gelir kaybı etkisi ve hane halkının ihtiyaçları tasarrufları artırma eğilimleri ile talep de düşecektir. Mallara olan talep düşüşü ile firmaların satışları daha da düşecektir ve arz daralması daha da derinleşecektir ve bu da daha çok firmanın kapanması daha çok işgücü kaybı ve satın alma gücü azalması (daha çok insanın işsiz kalması) ile talebi daha da düşürecektir. Sonuç olarak arz ve talepteki daralma birbirini besleyen bir mekanizma ile çarpan etkisi oluşturarak büyük bir durgunluğa yol açmaktadır.

Salgının yol açtığı şokların etkisi ve süresi net olarak bilinemediği ya da tahmin edilemediği için ekonomide yüksek oranda **belirsizliğe** yol açmıştır (Ludvigson vd., 2020). Belirsizlik ekonomik aktiviteyi beklentiler üzerinde etkileyen önemli bir faktördür. Bilindiği üzere belirsizlik hem tüketim hem de yatırımların ertelenmesine ve dolayısıyla ekonomik daralmaya sebep olur (Bloom, 2009). Bu salgının oluşturduğu aşırı belirsizlik ortamı, aşırı oynak emtia ve finansal piyasalara sebep olmuştur. Firmalar açısından bakıldığında salgının ne kadar süreceği, tedarik zincirlerinin onarılıp onarılamayacağı net değildir. Ayrıca bireylerin gelirleri ekonomik aktivitenin yavaşlaması sonucunda azaldığı gibi salgının oluşturduğu belirsizlik ortamı bireylerin harcamalarını daha da azaltmalarına sebep olmaktadır. **Bu yüzden belirsizlik seviyesinin hassas bir gösterge ile ölçülmesi önem arz etmektedir.** Bu proje ile sektörel bazlı ve genel belirsizlik endeksleri oluşturulmuştur. Bu endeksler ekonominin durumunu ve değişimini izlemek açısından önemli göstergelerdir. Daha sonra oluşturulan yapısal vektör oto regresyon (SVAR) modelleri ile Covid-19 salgının reel aktiviteye verdiği hasar sektör bazlı sanayi üretim endeksleri üzerinden analiz edilmiştir.

Pandeminin en büyük etkilerinden biri de işsizlik ve hane halkı geliri üzerine olmuştur. Her ne kadar Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) Nisan ayı başındaki raporunda dünyada 25 milyon kişinin işsiz kalabileceğini öngörmüşse de aslında bu iyimser bir rakamdır. Nitekim ILO'nun 23 Eylül 2020 yayınladığı raporda rakamlar revize edilmiştir ve 2020 yılındaki işgücü kaybının çok daha fazla olabileceği, dünya genelinde 2. Çeyrekte %17,3 iş saati kaybı olduğu gösterilmekte ve 3. Çeyrekte %12,1 olacağı öngörülmektedir. Bu rakam 2. Çeyrek için 495 milyon ve 3. Çeyrek için 345 milyon tam zamanlı işçinin çalışma saati kaybına (haftalık 48 saat çalışma varsayımında) tekabül etmektedir. Yine ILO'nun raporuna göre, Türkiye'nin de aralarında bulunduğu özellikle üst-orta gelir grubundaki ülkelerde daha ağır işgücü kayıpları tahmin edilmektedir. Bu gruptaki işgücü saati kaybının 2020 ilk çeyreği için %9,3, ikinci çeyreği için %13,3 ve üçüncü çeyreği için ise %10,4 olması tahmin edilmektedir (ILO 2020, 23 Eylül).

Yine ILO'nun güncel raporuna göre krizden en çok etkilenen grup kayıt-dışı çalışan işçiler olacaktır. Çünkü bu işçiler kayıt altında olmadıklarından devletlerin açıkladığı mali

yardımlardan yararlanamamaktadırlar. Dünya çapında çalışanların yüzde 60'ını oluşturan kayıt dışı yani sosyal koruma programları tarafından korunmaları muhtemel olmayan çalışanlar COVID-19 krizi karşısında özellikle gelir kaybı ve yoksulluğa karşı savunmasızdır. ILO üst-orta gelir grubundaki ülkelerde işgücü gelirlerin 2020'nin ilk üç çeyreğinde 2019 aynı dönemine göre %11,4 oranında azalacağını öngörmektedir. Türkiye'deki kayıt dışı sektörün büyüklüğü göz önüne alındığında kayıtsız çalışanlar büyük gelir kaybı yaşamışlardır, hatta bu grubun çoğunluğu tamamen gelirsiz kalmışlardır.

Ancak burada unutulmamalıdır ki bu tahminlerin çoğu bir alt limittir, yani aslında gerçekleşen kayıplar daha fazladır. Çünkü ülkelerin aldıkları ekonomik önlemler ve yardım paketleri iş gücü kaybı ve iş yeri kapanmasını sadece bir süre ötelemektedir. Ekonomideki ani yavaşlama ve daralma er veya geç daha ağır kayıplara neden olacaktır. Bu nedenle Türkiye için daha acil ve isabetli önlemler alınması için sektörel bazlı endeksler ve tahminler gerekmektedir. Bu projede pandeminin işgücüne etkisini sektörel ve aylık bazda anlamak için kapanan iş yeri istatistiklerini modelimize ekledik. Pandeminin halen devam ettiği göz önüne alındığında aylık bazda bir endeks olması acil önlem politikalarının etkisinin anlaşılması ve gerektiğinde bu politikaların yenilenmesinde önem arz edecektir.

### **1.1. Amaç ve Hedefler**

Bu proje ile Covid-19 salgınının farklı sektörlerde, genel ekonomik aktiviteye ve belirsizliğe etkisi tahmin edilmiştir. Projenin amaç ve hedefleri şu şekilde özetlenebilir:

1. Öncelikle, Temel Bileşenler Analizi (PCA) metodu ile sektörel ve genel bazda belirsizlik endeksleri oluşturulmuştur. Belirsizlik ekonomik kriz zamanlarında yatırımların, üretimin ve tüketimin azalmasına neden olur. Ayrıca belirsizlik ortamında hem tüketiciler hem de firmalar çok daha ihtiyati davrandıkları için potansiyel teşvik politikalarının etkisi sınırlı kalacaktır (Bloom, 2014). Bu açıdan aylık sektörel belirsizlik endeksi oluşturularak ekonominin durumu hakkında politika yapımcılarının fikir edinmesi ve pandeminin gelir, üretim, tüketim ve sektörlerde verdiği zararın hesap edilmesi aciliyet ve önem arz etmektedir.
2. Daha sonra oluşturulan genel ve sektörel belirsizlik endeksleri ile salgının hizmetler, perakende ve inşaat sektörlerindeki etkisi vektör oto regresyon metodu ile analiz edilmiştir. Bu sayede spesifik mali yardım paketlerinin hangi sektörlerde nasıl bir etki oluşturulabileceği tahmin edilmiş ve politika yapımında önemli bir yol gösterici analiz aracı oluşturulmuştur.

3. Oluşturulan yapısal VAR modeli ile öncelikle Covid-19 salgınının ekonomideki etkileri gelir ve reel sektör verileri üzerinden simule edilmiştir. Bu sayede, ilk aşamada salgının yarattığı şokların, oluşturacağımız belirsizlik endekslerine etkisi ölçülmüştür. Salgının ekonomik ve sosyal etkisini azaltmak için politika tasarlanırken, bu etkinin boyutunu ve hangi sektörlerde daha ağır sonuçları olduğunu tahmin etmek önemlidir. Çünkü politikaların etkili olması için sektörel bazlı olması, spesifik ve açık hedeflerinin tanımlanması, daha ağır yara alan sektörlerde özellikle işgücü ve gelir kaybının olabildiğince minimize edilmesi gerekmektedir. Nitekim “helikopter para” tabiri ile ifade edilen sadece gelir kaybını hedef alan politikalar salgının uzun vadeli yaralarını sarmaya yeterli olmayacaktır (Baldwin ve di Mauro, 2020). Birçok sektörde küçük ve orta boyutlu işletmeler en ağır biçimde etkileneceği için bu işletmelerin kısa vadeli geçici desteklerle ayakta tutulması mümkün olamayacaktır. Ancak ve ancak hem sektörel bazda hem de ulusal bir endüstri, ticaret politikası oluşturularak salgından alının hasarın minimize edilmesi mümkün olacaktır.
4. Bu salgın en çok küçük işletmeleri etkilemiştir. Küçük işletmelerin varlıkları kısıtlı olduğu için hayatiyetleri nakit akışına büyük oranda bağlıdır. Bu kriz ekonomide ciddi bir duraklama ve talep düşüşü oluşturacaktır. Bu yüzden küçük işletmelerin nakit akışı olmadan ayakta kalmaları mümkün değildir. Ayrıca KOBİ’ler toplamda ekonomide önemli bir işgücünü temsil etmektedir. Bu krizde küçük işletmelerin kapanması engellenemezse işsizlik ve gelir açısından büyük bir ekonomik buhran oluşabilir. OECD (2020) raporuna göre önümüzdeki birkaç ay içinde KOBİ’lerin %50 si kapanma riskiyle karşı karşıyadır. Aynı şekilde Türkiye’de TOBB un açılan kapanan iş yeri istatistiklerine göre Mart 2020 döneminde kapanan işyeri sayısı %19 artış göstermiştir. Salgının etkisinin ilerleyen aylarda daha sert sonuçları görüneceği göz önüne alındığında, salgının ekonomik etkisini azaltmak için uygulanan politikalar küçük işletmelere özel önem vermelidir.
5. Bu çalışma ilerideki projeler ve politikalar için de önemli bir kaynak olacaktır. Daha ayrıntılı sektörel politikalar geliştirebilmek, salgın geçtikten sonra Türkiye’nin jeopolitik avantajını kullanarak üretim merkezi olabilmesi ve tedarik zincirinde aktarma merkezi olabilmesi için önemli bir gerekliliktir. Salgından sonra tüm dünyada tedarik zinciri ağları ve güvenliği tekrar gözden geçirilmeye başlanacaktır. Ülkelerin ve şirketlerin sadece ucuz işgücünü önceleyerek tedarik ağlarını ve üretimlerini tek bir bölge ya da merkezde toplamanın ne kadar riskli olduğunu görüp, önceliği tedarik zinciri güvenliği ve çeşitlendirmesine verecekleri tahmin edilmektedir. Bu noktada, Avrupa ve Asya

pazarlarının ortasında bulunan Türkiye özellikle avantajlı konumdadır. Çin'in son 20 yılda domine ettiği üretim ve tedarik zincirlerinin yeniden yapılanması kaçınılmazdır. Türkiye gibi üretim alt yapısı güçlü olan ülkeler stratejik sanayi politikaları ile salgın sonrasında önemli bir avantaj elde edebilir ve üretim üssü olmaya aday olabilir. Örneğin, 1990'lı yıllarda tekstil sektöründe ihracat ve üretimde önemli yeri olan Türkiye, Çin'deki ucuz işgücünün tercih edilmesi ile tekstil sektöründe önemli bir kan kaybı yaşamıştır. Ancak bu salgının oluşturacağı yeni tedarik zinciri modelleri ile tekstil sektörü başta olmak üzere birçok sektörde Türkiye'nin tekrar dünya ticaretinden önemli bir pay alma ihtimali doğacaktır. Ancak bu avantajların kullanılması ayrıntılı sektörel göstergelerin oluşturulması ve politika araçlarının üretilmesi ile mümkündür. Bu çalışma bu araçların üretilmesi için bir basamak teşkil edecektir.

## 2. LİTERATÜR

### 2.1. Literatürde Belirsizlik Endeksi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Literatürde makro belirsizlik endekslerinin yanında finansal veriler kullanılarak belirsizlik göstergesi oluşturma çalışmaları mevcuttur. Finansal piyasalar üzerinden belirsizlik çalışmalarında, piyasa beklentilerini ölçmek adına bir varlığın gelecek volatilitisini anlamak için genellikle zımni volatilité (implied volatility) kullanılmaktadır (Bekaert vd., 2013). Örnek olarak, ABD'de VIX endeksi hazine tahvilleri için 30 günlük oynaklık tahminini yansıtır. Ancak VIX gibi endeksler dar bir kapsamda kaldığı için oynaklık (volatilité) üzerinden oluşturulan farklı finansal veri setlerinden oluşturulan belirsizlik endeksleri de mevcuttur.

Lewis vd. (2020), Covid-19 salgınının ABD ekonomisine etkisini ölçmek için daha önce oluşturdukları "haftalık ekonomik endeksini (weekly economic index)" analiz etmişlerdir. Bu endeksi, 10 farklı haftalık zaman serisinden PCA metodu ile ilk temel bileşeni baz alarak oluşturmuşlardır.

Makro belirsizliği ölçmek için literatürdeki endeks bazlı çalışmalar üç ana başlık altında toplanabilir.

1. *Haber bazlı belirsizlik endeksleri*: Baker vd.'nin (2016) geliştirdiği "ekonomik politika belirsizliği" endeksi literatürdeki en önemli çalışmalardan birisidir. Bu çalışmada ABD'nin önde gelen gazete ve haber sitelerinde çıkan "belirsizlik", "ekonomi" gibi seçilen bazı kelimelerin sıklığına bakılarak bir belirsizlik endeksi oluşturulmuştur. Sonraki çalışmalar Baker vd.'nin (2016) metodolojisini kullanarak farklı ülkeler için ekonomik politika belirsizlik endeksi oluşturmuşlardır (Ghirelli vd., 2019)
2. *Beklenti uyumsuzlukları*: Ekonomik beklenti anketlerine katılan ekonomist ve profesyonellerin, makro ekonomik verilere yönelik verdikleri tahmin değerlerinin

farklılıklarını baz alarak bir belirsizlik endeksi oluşturulmuştur (Bloom, 2009; Lahiri ve Sheng, 2010; Bachmann vd., 2013; Rossi ve Sekhposyan, 2015; Rossi vd., 2016; Abel vd. 2016; Bloom vd. 2018).

3. *Makro veri setlerinden oluşturulan belirsizlik endeksleri*: Jurado vd. (2015) ABD için 132 makro veri setini kullanarak bir belirsizlik endeksi oluşturmuşlardır. Çalışmalarında makroekonomik belirsizliğin tek bir veri serisinin değişimi ile ölçülemeyeceğini bu yüzden birçok serinin birleşiminden belirsizlik endeksi oluşturmayı savunmuşlardır. Çünkü makro belirsizlik birçok serinin ortak varyasyonundan oluşan bir ölçümdür. Adı geçen çalışmanın önemi, oluşturdukları belirsizlik endeksinin diğer endekslerden farklı olarak ekonominin daha az mı yoksa fazla mı öngörülebilir olduğunu yakalayabilmesidir. Oysaki diğer belirsizlik çalışmalarının temelinde ekonominin daha az mı yoksa fazla mı volatil olduğunu anlamak vardır. Bu sebeple Jurado vd. (2015) kendi endekslerinin daha iyi bir gösterge (proxy) olduğunu belirtmektedirler.

Biz de bu projede daha farklı bir metot olan, Temel Bileşenler Analizi (PCA-Principal Component Analysis) ile Jurado vd. (2015) çalışmasının önerdiği gibi makro, sektörel ve finansal veri setlerinden ekonomik belirsizlik endeksi oluşturmayı amaçlamaktayız. Bu çalışmamız ayrıca uluslararası literatüre sektörel bazlı belirsizlik endeksi ile katkı sunacaktır. Özellikle Covid-19 gibi etkili şokların sektörel bazda etkisini analiz etmek, politika yapımına yol göstermesi açısından önemlidir.

### **2.1.1. Türkiye’de Yapılan Belirsizlik Endeksi Çalışmaları**

Ermişoğlu ve Kanık (2013), ABD için yapılmış olan Baker vd.’nin (2016) çalışmasındaki metodun benzerini Türkiye için uygulamışlardır. Çalışmalarında Türkiye için haber bazlı ekonomik politika belirsizliği endeksi oluşturmuşlardır.

Arslan vd. (2011) Türkiye’de iktisadi faaliyet ile belirsizlik arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. İmalat sanayindeki firmaların beklentilerini içeren bir eğilim anketi olan İktisadi Yönelim Anketi verileri belirsizlik için baz alınmıştır.

Yıldırım ve Alkan (2018) belirsizlik için oynaklık (volatility) kavramını baz almışlardır. Finansal değişkenlerin volatilitelerindeki artışın belirsizliği de artırdığı varsayımından hareket ederek, döviz kuru, faiz oranı ve hisse senedi piyasaları gibi finansal göstergelerin volatiliteleri üzerinden bir belirsizlik endeksi oluşturmuşlardır.

Diğer çalışmalardan farklı olarak belirsizliği ölçmek yerine, Erdem ve Yamak (2016) Türkiye için optimal makroekonomik belirsizlik endeksi oluşturmuşlardır. Çeyreklik veriler kullanarak ve küçük yapısal bir makroekonomik model çerçevesinde, üç farklı ekonometrik tahminden sonra Merkez Bankasının kayıp fonksiyonunun minimize edildiği optimizasyon algoritması ile optimal belirsizlik endeksi oluşturmuşlardır.



Türkiye için literatürde yapılan çalışmalar genelde finansal veriler üzerinden belirsizlik endeksi oluşturma çalışmalarıdır. Ancak finansal veriler makro verilere göre daha fazla volatildir ve bunların makro belirsizlik endeksinde kullanımları oluşturulan endekste finansal verilerin aşırı temsiliyetinden dolayı makro verilere baskın çıkabilir (Jurado vd., 2015). Ayrıca Covid-19 salgınının oluşturduğu ekonomik kriz finansal bir krizden ziyade reel sektörü ve geliri direk etkileyen bir krizdir. Bu yüzden reel krizleri analiz ederken reel ve makro veriler üzerinden endeks oluşturulması daha gerçekçi olacaktır. Finansal verilerin (hisse senedi piyasaları gibi) aslında ekonomik durumu her zaman iyi temsil etmediğinin iyi bir örneği Covid-19 salgınına rağmen ABD'deki hisse senedi piyasalarının çok fazla düşmediği gerçeğidir (bkz. Krugman, 2020)

Bu proje hem metot hem kullanılan veri setleri açısından yukarıda bahsettiğimiz çalışmalardan farklılık göstermektedir. Covid-19 salgını tüm dünyayı ve Türkiye'yi önceki krizlerden farklı bir şekilde etkilediği için, çalışmamız salgının etkisini analiz etme ve acil sektörel politikalar oluşturulmasına yol göstermede daha etkili ve faydalı olacaktır.

## **2.2. Temel Bileşenler Analizi (PCA) Literatür Taraması**

Temel bileşenler analizi (PCA), neredeyse tüm bilimsel disiplinler tarafından yaygın olarak kullanılan çok değişkenli istatistiksel bir tekniktir (Abdi ve Williams, 2010). Literatürde temel bileşen analizi çoğunlukla boyut indirgeme için kullanılır (Ringnér, 2008; Jolliffe ve Cadima, 2016). Abdi ve Williams (2010) PCA için dört amaç belirtmiştir: Verilerin en önemli bilgilerini almak, veri setinin boyutunu azaltmak, verilerin tanımının özetlenmesi ve her bir değişkenin ve gözlemin yapısının analiz edilmesi. Temel bileşenler analizi, literatürde belirtilen dört adım ile veri setini temsil eden dikey (ortogonal) temel bileşenleri hesaplar: Ortalamayı çıkarma, kovaryans (veya korelasyon) matrisini hesaplama, kovaryans (korelasyon) matrisinin özvektörlerini ve özdeğerlerini hesaplama, bileşeni seçme ve son veri setini elde etme (Abdi ve Williams, 2010; Hotelling, 1933; Lauro ve Palumbo, 2000; Shlens, 2014; Smith, 2002; Wold, 1987). Ancak, bu adımlara geçmeden önce verilerin durağanlığının kontrol edilmesi gerekmektedir (Drakos, 2002; Ludvigson, 2015).

Esmaili ve Shokoohi (2011), makroekonomik endeks ile gıda fiyatlarının birlikte hareketini analiz etmiştir. Makroekonomik değişkenlerin (ham petrol fiyatları, gıda üretim endeksi, GSYİH ve tüketici fiyat endeksi) etkisini ölçmek için yedi ana ürün seçilmiştir; et, süt, yumurta, yağlı tohumlar, şeker, buğday ve pirinç. Esmaili ve Shokoohi (2011), gıda fiyatlarının ham petrol fiyatlarından dolayı olarak etkilendiği sonucuna varmıştır. Drakos (2002), Euro para birimindeki entegrasyon sorununu araştırmıştır. Ortak (dinamik) etken kümesinin Avrupa para birimini etkileyip etkilemediğini ölçmek için temel bileşen analizi kullanılmıştır. Bulgular, faiz oranlarının dinamik faktörlere duyarlı olması durumunda, Euro para piyasasının hem kısa



hem de uzun vadede entegre olduğunu kanıtlamaktadır (Drakos, 2002). Radovanović vd. (2018), ulusal ekonomilerin, dışsal şokların enerji güvenliği ve enerji fiyatları üzerinde etkili olduğunda dinamik uluslararası ekonomi ile ilişkili olması nedeniyle temel bileşen analizini kullanarak Enerji Güvenliği Jeo-ekonomik endeksini elde etmiştir. Bankaların finansal şoklar sayesinde rekabet avantajı elde edebilecekleri bağlamı dikkate alınarak, internet bankacılığı hizmetlerinden kaynaklanan finansal şokların Romanya bankalarının performansı üzerindeki etkisini analiz etmek için bankaları farklı operasyonel stratejilere ayırmak için temel bileşen analizi kullanılmıştır (Stoica , Mehdian ve Sargu, 2015).

### **2.2.1. Belirsizlik ve Temel Bileşen Analizi (PCA)**

Liu'nun (2007) belirttiği gibi risk analizi ve karar teorisi gibi alanlardaki rolü nedeniyle belirsizlik önemlidir. Bachman vd. (2013) ve Klößner ve Sekkel (2014), Bloom (2009) 'un belirsizliğin ölçülmesine yönelik ekonomik çalışmalara öncülük ettiğini belirtmişlerdir. Küba Füze krizi, JFK suikastı, OPEC petrol fiyatı şoku ve 11 Eylül terör saldırıları gibi büyük şoklar belirsizlikte artışa neden oldu, bu nedenle Bloom (2009) bu belirsizlik şoklarının etkisini yapısal olarak analiz etmeyi amaçlamıştır. Belirsizliğin, yatırımlarda ve işe alımlarda geçici kesinti nedeniyle istihdamda ve toplam üretimde ani düşüşe neden olduğunu belirtmiştir. Sonuçlar kısa ve keskin durgunlukların ve iyileşmelerin belirsizlik şoklarından kaynaklandığını göstermiştir. Caggiano vd. (2014), Jurado vd. (2013), Leduc ve Liu (2016), Bloom ve Davis (2016) ve Jurado, Ludvigson ve Ng (2015) literatürde belirsizliği araştıran birkaç ilgili çalışmadır. Ludvigson vd. (2013) önceki çalışmaların belirsizliğin nasıl ölçüleceğine dair bilgi sağlamadığını, bu nedenle tahminlerin önceki belirsizlik temsilcilerinden önemli bağımsız varyasyonlarla farklılık gösterdiğini iddia etmiştir. Amaç, hangi belirsizlik şoklarının iktisadi dalgalanmaları etkilediğini açıklamak için değerlendirme sağlamak olarak geliştirilmiştir. Makro ekonomik belirsizlik oluşturmak için makro veri setinde aylık veriler tercih edilmiş ve durağan seriler alınmış, serinin tahmin edilebilir kısmı her bir seri için ayrı olmak kaydıyla kaldırılarak belirsizlik endeksleri oluşturulmuştur. Bulguları, belirsizlik endekslerinin ekonomik gerileme dönemleriyle tutarlı olduğunu göstermektedir.

### **2.2.2. Farklı Disiplinlerde PCA Kullanımı**

Bu çok değişkenli istatistiksel teknik, farklı disiplinlerde veri azaltmayı kullanarak tahmine dayalı modeller oluşturmak için kullanılır. Lolli ve Di Girolamo (2015), güvenilir, uygun maliyetli bir menkul kıymet ağı geliştirmenin zor olduğunu iddia etmiştir, bu nedenle bilimsel, ekonomik ve operasyonel faktörleri dikkate alan, menkul kıymetin performanslarını içeren bir bileşik endeks oluşturmuşlardır. Araştırmacılar, oluşturulan endeksin, uygun maliyetli, güvenilir menkul kıymet ağını değerlendirme noktasında politika belirleyicilerinin karar verme sürecine

yardımcı olacağını ileri sürmüşlerdir. Greyling (2003), Güney Afrika'daki (Guteng şehir bölgesi genelinde) farklı sosyo-ekonomik ve demografik grupların yaşam kalitesini ölçmek ve karşılaştırmak için bileşik endeks oluşturmuştur. Sonuç olarak, en fazla varyansı açıklayan boyutlara göre erkek, yüksek geliri, Asyalı ve Beyaz, kentli ve daha genç katılımcılar, diğer gruplardan daha yüksek yaşam kalitesi puanlarına sahip olmuştur. Olawale ve Garwe (2010), temel bileşen analizini kullanarak Güney Afrika'daki yeni KOBİ'lerin büyümesinin önündeki engelleri incelemişlerdir. Sherazi vd. (2013) Pakistan için aynı sorunu ele almıştır. Güney Afrika, KOBİ'ler için en yüksek başarısızlık oranına sahiptir, bu nedenle Olawale ve Garwe (2010) hem iç hem de dış olmak üzere beş engel belirlemiştir: finansal (iç), ekonomik (dış), pazarlar (dış), yönetim (iç), altyapı (dış). Finansmana erişim eksikliği gibi mali değişkenleri açıklayan ilk bileşenin yüklerinden dolayı mali bileşen en büyük bileşendir. İlk öneri, devlet destek kurumlarının farkındalığı artırmak için yeni KOBİ'lere finansman ve eğitim konusunda yardımcı olabileceğidir. (Olawale ve Garwe, 2010). Sherazi vd. (2013) engelleri altı gruba ayırmıştır: mali, yolsuzluk, sosyal ve teknolojik, eğitim, yönetim ve altyapı. Filmer ve Pritchett (2001) hane halkı refahı ile Hindistan'daki çocukların okula kaydolma durumu arasındaki ilişkiyi temel bileşen analizini kullanarak açıklamak için varlık sahipliği göstergelerinden doğrusal bir endeks oluşturmuştur.

Çeşitli girdi ve çıktılara sahip tedarikçilerin performansını değerlendirmek için alternatif karar modeli sunan bir çalışma mevcuttur. Petroni ve Braglia (2000), farklı oran ölçülerinin bilgilerini içeren bileşenler üretmiştir. Temel bileşen analizi, hafif travmatik beyin hasarı (mTBI) için nöropsikolojik önlemlerin alt kümelerini temsil eden bileşenleri hesaplayarak veri boyutunu azaltmayı kolaylaştırmak için kullanılmıştır. Levin vd. (2013) hastalar için dört bileşen tanımlamıştır: sözel bellek, bilişsel işlem hızı, görsel bellek ve sarsıntı sonrası ve stres semptomlarını temsil eden bir semptom bileşimi. Heng (2009), farklı dalga formlarını bir ortonormal taban vektörü seti ile açıklamak için yerçekimi dalga formlarının kataloglarını araştırmıştır. Heng (2009), seçilen dalga biçimlerinin çok benzer özelliklere sahip olduğu sonucuna varmıştır, çünkü ana bileşenler Gram-Schmidt temel vektörü ile karşılaştırıldığında minimum eşleşme için 12 temel bileşen gereklidir. Anil, Anagha ve Karaca (2017), ulaşım ağlarının ardışık yağmur örneklerinin kimyasal bileşimi üzerindeki etkilerini anlamak için PCA'yı kullanmışlardır, dolayısıyla amaç, çalışılan bölgede var olan kirletici maddeyi meydana getiren güzergahların kaynak alanını belirlemektir. Balagué vd. (2016), dört eğitim grubu belirleyerek ve ilk bileşenleri üç koşulda (eğitim öncesi ve sonrası) karşılaştırarak, farklı eğitim yöntemlerinin ve antrenmansızlaşmanın kardiyorespiratuar koordinasyon (CRC) üzerindeki etkilerini incelemiştir. Rodarmel ve Shan (2002), hiperspektral görüntü sınıflandırmasını iyileştirmek için temel bileşen analizi sunmuştur ve sonuçlar ilk birkaç temel bileşenin kullanımıyla yaklaşık %70 doğru sınıflandırma oranı verebileceğini göstermiştir. Gottumukkal

ve Asari (2004) modüler PCA yaklaşımına dayalı yüz tanıma algoritmasını sunmuşlardır. Yüz tanıma, yüz ifadesi ve aydınlatma yönünde büyük varyasyonlara sahip yüz görüntülerini kullanan geleneksel PCA ile geliştirilmiştir, ancak modüler PCA bölgesel yüz özelliklerini kullanır, çünkü poz, yüz ifadesi ve aydınlatmadaki değişikliklerin bölgesel yüz özelliklerini büyük ölçüde etkilemediği ve sunulan modelin bu değişimlerin üstesinden geleceğini beklediklerini ifade etmişlerdir (Gottumukkal ve Asari, 2004). Bulgular, modüler PCA'nın ifade ve ışıklandırmada büyük farklılıklar olduğunda daha iyi performans sergilediğini göstermektedir.

### 3. VERİ

#### 3.1 Veri Kaynakları ve Veri Toplama Araçları

Projede Türkiye İstatistik kurumu (TÜİK), T.C. Merkez Bankası (TCMB), Borsa İstanbul (BİST), Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu (BDDK) kaynaklarından elde edilen veriler kullanılmıştır. Verilen içeriği ve ayrıntıları aşağıda Tablo 1'de sunulmuştur. Tüm veriler erişime açıktır.

Ekonomik güven endeksi, tüketici ve üreticilerin genel ekonomik duruma ilişkin değerlendirmelerini, beklenti ve eğilimlerini özetleyen bir bileşik endekstir (TÜİK). Mevsimsellikten arındırılmış tüketici, reel kesim, hizmet sektörü, perakende sektörü ve inşaat sektörü güven endeksleri kullanılarak oluşturulmuştur. Mevsimsellikten arındırılmış ve arındırılmamış sektörel güven istatistikleri (Hizmet, İnşaat ve Perakende) aylık bazda yayınlanmaktadır. Bu veriler hem durum göstergesi olarak her sektör için "güven endeksi" içermekte hem de güven endekslerini elde etmek için kullanılan alt endeksler olan geçmiş durumu ve gelecek beklentilerini kapsamaktadır. Örneğin, Hizmet sektörü güven endeksi için alt endeksler son 3 aylık iş durumu ve talep, son 3 aylık dönemde hizmetlere olan talep ve gelecek 3 aylık talep beklentisidir.

Kullanılan verilere göre belirsizlik endeksleri farklılık göstermektedir. Tüketici kredisi faiz oranı, işgücüne katılım oranı, işsizlik oranı, tüketici fiyat endeksi, yurt içi üretici fiyat endeksi, tarım ürünleri üretici fiyat endeksi, reel Borsa İstanbul 100 endeksi, açılan ve kapanan şirket sayısı, TÜFE bazlı reel döviz kuru, takipteki kredilerin toplam kredilere oranı, kapasite kullanım oranı, reel perakende satış endeksi ve reel ciro endeksi tüm endeksler için kullanılan ortak verilerdir. Her bir belirsizlik endeksini temsil eden güven endeksinin kendisini kullanmak yerine Tablo 1'de gösterilen alt endeksler kullanılmıştır. Yapısal vektör oto regresyon modelleri ile belirsizliğin reel sektöre etkisi analiz edilirken kullanılan üretim verileri Tablo 1'in son sırasında verilmiştir.

Tablo 1. Projede kullanılan veriler, kaynakları ve açıklamaları

Değişkenler	Veri kaynağı	Açıklama
Ekonomik Güven Endeksi	TÜİK	<p>Oluşturulan ekonomik, reel ve sektörel belirsizlik endeksleri için güven endeksleri kullanılmıştır. Ekonomik güven endeksi beş alt endeksten oluşmaktadır.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reel Kesim Güven Endeksi (%20) <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Toplam sipariş miktarı (mevcut durum)</li> <li>ii) Mamul mal stok miktarı (mevcut durum)</li> <li>iii) Üretim hacmi (gelecek 3 ay)</li> <li>iv) Toplam istihdam (gelecek 3 ay)</li> <li>v) Toplam sipariş miktarı (son 3 ay)</li> <li>vi) İhracat sipariş miktarı (gelecek 3 ay)</li> <li>vii) Sabit sermaye yatırım harcaması</li> <li>viii) Genel gidişat</li> </ol> </li> <li>2. Tüketici Güven Endeksi (%40) <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Gelecek 12 aydaki maddi durum beklentisi</li> <li>ii) Gelecek 12 aydaki genel ekonomik durum beklentisi</li> <li>iii) Gelecek 12 aydaki işsiz sayısı beklentisi</li> <li>iv) Gelecek 12 aydaki tasarruf etme ihtimali</li> </ol> </li> <li>3. Hizmet Sektörü Güven Endeksi (%30) <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Son 3 Aylık İş Durumu ve Talep</li> <li>ii) Son 3 aylık dönemde hizmetlere olan talep</li> <li>iii) Gelecek 3 Aylık Talep Beklentisi</li> </ol> </li> <li>4. Perakende Sektörü Güven Endeksi (%5) <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Son 3 aylık dönemde iş hacmi-satışlar</li> <li>ii) Mevcut mal stok seviyesi</li> <li>iii) Gelecek 3 aylık dönemde iş hacmi-satışlar beklentisi</li> </ol> </li> <li>5. İnşaat Sektörü Güven Endeksi (%5) <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Alınan kayıtlı siparişlerin mevcut düzeyi</li> <li>ii) Gelecek 3 aylık dönemde toplam çalışan sayısı beklentisi</li> </ol> </li> </ol>
Kredi Faiz Oranları	TCMB	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tüketici Kredisi Faiz Oranı (%) <ol style="list-style-type: none"> <li>i) İhtiyaç Kredisi Faiz Oranı (%)</li> <li>ii) Konut Kredisi Faiz Oranı (%)</li> <li>iii) Taahhüt Kredisi Faiz Oranı (%)</li> </ol> </li> <li>2. Ticari Kredisi Faiz Oranı (%)</li> </ol>
Fiyat Endeksleri	TÜİK	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE)</li> <li>2. Yurtiçi Üretici Fiyat Endeksi (YİÜFE)</li> <li>3. Tarım Ürünleri Üretici Fiyat Endeksi (TU-UFE)</li> </ol>
Döviz Kurları	TCMB	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Reel Döviz Kuru(TÜFE Bazlı)</li> <li>5. Reel Döviz Kuru(YİÜFE Bazlı)</li> </ol>
Şirket İstatistikleri	TCMB	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Açılan Şirket Sayısı</li> <li>7. Kapanan Şirket Sayısı</li> </ol>
İşgücü İstatistikleri	TÜİK / TCMB BİST / TCMB BDDK TÜİK TÜİK / TCMB TÜİK TÜİK	<p>Borsa İstanbul 100 Endeksi(BIST100)</p> <p>Takipteki Alacakların Toplam Kredilere Oranı (%)</p> <p>Sanayi Üretim Endeksi</p> <p>Kapasite Kullanım Oranı (%)</p> <p>Perakende Satış Endeksi</p> <p>Toplam Ciro Endeksi</p>
Sanayi Üretim Endeksi	TÜİK	<p>Toplam sanayi</p> <p>Ara Mali</p> <p>Dayanıklı tüketim malı</p> <p>Dayanıksız tüketim malı</p> <p>Enerji</p> <p>Sermaye malı</p> <p>Düşük teknoloji</p> <p>Orta düşük teknoloji</p>



Orta yüksek teknoloji  
Yüksek teknoloji  
Madencilik ve taş ocakçılığı  
Kömür ve linyit çıkarılması  
Ham petrol ve doğalgaz çıkarımı  
Metal cevherleri madenciliği  
İmalat sanayi  
Gıda ürünleri imalatı  
İçeceklerin imalatı  
Tütün ürünleri imalatı  
Tekstil ürünleri imalatı  
Giyim eşyaları imalatı  
Deri ve ilgili ürünlerin imalatı  
Ağaç, ağaç ve mantar ürünleri imalatı  
Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı  
Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması  
Kok kömürü ve rafine edilmiş ve petrol ürünlerinin imalatı  
Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı  
Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı  
Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı  
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı  
Ana metal sanayi

---

Notlar: Veriler 01.2007 – 06.2020 tarihleri aralığında ve aylık olmak kaydıyla 163 gözlem içermektedir. Üretim hacmi (gelecek 3 ay), Toplam sipariş miktarı (son 3 ay), Genel gidişat, Perakende sektörü güven endeksi, açılan kapanan şirket sayısının logaritması kullanılırken Borsa İstanbul 100, Perakende satış ve Ciro endeksi tüketici fiyat endeksine bölünerek reel hale getirilmiş ve diğer değerlerin ise farkı alınmıştır.

## 4. YÖNTEM

### 4.1 Temel Bileşenler Analizi (PCA)

Bu çalışmada, bir boyut indirgeme metodu olan Temel Bileşenler Analizi (*PCA-Principal Component Analysis*) yöntemi kullanılmıştır. PCA metodu ilk kez Pearson (1901) tarafından kullanılmıştır ve daha sonra Hotelling (1933) bu terimi kullanmıştır. Pratikte bu yöntem birçok disiplinde özellikle teknik ve bilgisayar bilimlerinde kullanılmaktadır. Temel Bileşenler Analizi çok sayıda değişkenlerden oluşan veriyi, temel bileşenler olarak adlandırılan dikey (*orthogonal*) bileşenlere ayırır. Burada önemli olan nokta ilk bileşenin en fazla varyansı yakalamasıdır. Daha sonra sırasıyla 2., 3. ve diğer bileşenler azalan oranlarda varyansı yakalarlar. Bu sayede bilgi kaybı en az olacak şekilde verinin boyutu indirgenip, yorumlanabilirliği artmaktadır.

Temel bileşen analizi, Abdi ve Williams (2010) ve Kim ve Jung'un (2002) belirttikleri gibi kovaryans matrisi veya korelasyon matrisleri için geçerli olması nedeniyle, çok değişkenli zaman serileri teknikleri sınıfında yer alan önemli bir denetimsiz öğrenme metodudur. PCA metodu çok boyutlu verileri açıklamak için ana bileşenler adı verilen daha az sayıda değişken kullanarak veri boyutunu azaltır. Ana bileşenler, ilk  $(i-1)$ 'inci vektörlerin  $i$ 'inci vektör ile doğrusal olarak ilişkisiz olduğu, gerçek bir  $n$  boyutlu uzayda  $n$  yön vektörlerinin bir dizisidir. Ding vd. (2006), temel bileşen analizinin aykırı değerlerin varlığına duyarlı olduğunu ve hataların karesinin toplamını en aza indirdiğini belirtmiştir. Dolayısıyla noktalardan çizgiye olan

mesafelerin karelerinin minimize edilmesi en iyi uydurma çizgisini verir. İlk öz vektörler (*eigenvalues*), değişkenlerin varyansının çoğunu içeren, bir dizi doğrusal ilişkisiz (*linearly uncorrelated*) kombinasyonu tanımlar. Temel bileşen analizi, değişkenlerin korelasyon ( $\rho_x$ ) veya kovaryans matrislerine ( $\Sigma_x$ ) öz değer ayrıştırması (*eigen decomposition*) uygular.

Temel bileşen analizi, belirli bir n-boyutlu  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)'$ ,  $\Sigma_x$  kovaryans matrisine sahip bir değişkenin, kovaryans matrisinin yapısını açıklamak için daha az birkaç  $x_i$  doğrusal kombinasyonunun kullanılmasıdır.

$p_i = (p_{i1}, p_{i2}, \dots, p_{in})'$  boyutlu gerçekteğerli bir vektör olsun, burada  $i = (1, 2, \dots, n)$  dir. Bu durumda,

$$y_i = p_i' r = \sum_{j=1}^n p_{ij} r_j$$

değişkenlerin doğrusal bir kombinasyonudur.  $p_i$  vektörü standardize edilir, çünkü bir sabiti  $p_i$  ile çarpmak j'inci değişkene atanan tahsis oranını etkilemez, dolayısıyla  $p_i' p_i = \sum_{j=1}^n p_{ij}^2 = 1$ .

Rastgele değişkenlerin bu ortogonal kombinasyonunu kullanarak,

$$\begin{aligned} Var(y_i) &= p_i' \Sigma_x p_i & i &= 1, 2, \dots, n \\ Cov(y_i, y_j) &= p_i' \Sigma_x p_j & j &= 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

Temel bileşen analizinin (PCA) amacı, birbirine ortogonal olacak  $y_i$  ve  $y_j$ ,  $i \neq j$  için mümkün olan en büyük varyansa sahip doğrusal  $p_i$  kombinasyonlarını oluşturmaktır. Başka bir ifadeyle,

1. x'in ilk temel bileşeni,  $y_1 = p_1' x$  in doğrusal kombinasyonudur öyle ki,
 
$$\begin{aligned} \max \quad & Var(y_1) \\ \text{s.t.} \quad & p_1' p_1 = 1 \end{aligned}$$
2. x'in ikinci temel bileşeni  $y_2 = p_2' x$  in doğrusal kombinasyonudur, öyle ki
 
$$\begin{aligned} \max \quad & Var(y_2) \\ \text{s.t.} \quad & p_2' p_2 = 1 \\ & Cov(y_2, y_1) = 0 \end{aligned}$$
3. x'in i'inci temel bileşeni  $y_i = p_i' x$  in doğrusal kombinasyonudur, öyle ki
 
$$\begin{aligned} \max \quad & Var(y_i) \\ \text{s.t.} \quad & p_i' p_i = 1 \\ & Cov(y_i, y_j) = 0 \quad \text{for } j = 1, 2, \dots, i-1 \end{aligned}$$

Kovaryans matrisi, öz değerleri veya öz vektörleri cinsinden ifade edilmelidir çünkü  $\Sigma_x$  matrisinin pozitif tanımlı olması, simetrik olduğu ve öz değerlerinin negatif olmadığı anlamına gelir.  $\delta_i = (\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n)$  ve  $\varepsilon_i = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n)$  sırasıyla öz değer ve öz vektörleri temsil eder. Burada  $\delta_1 \geq \delta_2 \geq \dots \geq \delta_n \geq 0$  ve  $\varepsilon_i = (\varepsilon_{i1}, \dots, \varepsilon_{in})'$  dir, yani uygun şekilde normalize edilmiştir. Bu durumda sonuç şu şekildedir:

$x$  in  $i$ 'inci temel bileşeni  $y_i = \varepsilon_i' x \sum_{j=1}^n e_{ij} x_j$  dir, ki burada  $i = 1, 2, \dots, n$ .

$$Var(y_i) = \varepsilon_i' \sum_x \varepsilon_i = \delta_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$Cov(y_i, y_j) = \varepsilon_i \sum_x \varepsilon_j = 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Ayrıca,

$$\sum_{i=1}^n Var(x_i) = \sum_{i=1}^n \delta_i = \sum_{i=1}^n Var(y_i)$$

ki bu ifade aşağıdaki gibi yazılabilir,

$$\frac{Var(x_i)}{\sum_{i=1}^n Var(x_i)} = \frac{\delta_i}{\delta_1 + \dots + \delta_n}$$

Dolayısıyla,  $i$ 'inci özdeğer ile kovaryans matrisinin ( $\Sigma_x$ ) tüm özdeğerlerinin toplamı arasındaki oranı,  $x$ 'deki toplam varyans oranının ne kadarının açıklandığını temsil eden değerdir.

Bu projede PCA metodu kullanılarak elde edilen ilk bileşenler **belirsizlik endeksleri** olarak kullanılmıştır. Bu noktada, ekonomi genelindeki belirsizliği yansıtan “ekonomik belirsizlik endeksi” ve “reel belirsizlik endeksi”; sektörel seviyede belirsizlikleri yansıtan “sektörel belirsizlik endeksleri” oluşturulmuştur. Daha sonra bu endeksler ve reel ekonomik aktiviteyi gösteren değişkenin kullanıldığı yapısal vektör oto regresyon (SVAR) modelleri ile belirsizliğin ekonomik aktiviteye etkisi analiz edilmiştir.

## 4.2. Yapısal Vektör Oto Regresyon Modeli (SVAR)

Vektör oto regresif modeller (VAR) çoklu verinin dinamik analizinin uzun süredir temelini oluşturmaktadır. VAR modelleri, modele dahil edilen içsel değişkenleri onların gecikmeli değerleri ile açıklarken; içsel değişkenlerin dışsal değişkenler ile olan dinamik etkileşimini indirgenmiş formda özetler. Diğer taraftan yapısal VAR (SVAR) modeli içsel değişkenlerin kendi aralarındaki eşzamanlı etkileşimi de analize dahil eder. Böylelikle bazı aşırı tanımlama hataları gibi VAR modeli tahminlerinde ortaya çıkabilecek problemler yapısal denklemler ile engellenmiş olur. SVAR modeli hata terimleri ile şoklar arasında bir ayırım yaparak; hata terimlerinin aslında şokların birer fonksiyonu olduğunu ortaya koyarak, içsel değişkenler

arasındaki eşzamanlı etkileşime izin verir. Sims'in (1980) geleneksel VAR modellerine getirdiği eleştirel çalışmasından bu yana SVAR modeli en yaygın kullanılan ekonometrik zaman serisi analizi metotlarından biri haline geldi (Killian, 2009).

H kadar içsel değişken  $Z_t$  bulunduran,  $\mathbf{Z}_t = (Z_{1t}, \dots, Z_{ht}, \dots, Z_{Ht})^T$  ve  $h = 1, 2, \dots, H$  bir VAR ( $p$ ) modeli aşağıdaki yazılabilir.

$$\mathbf{Z}_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + \mathbf{u}_t \quad (1)$$

Denklem 1'de  $\phi_i$  ( $H \times H$ ) boyutunda  $i = 1, 2, \dots, p$  sayısında parametre matrisidir ve  $p$  optimal gecikme sayısını gösterir. Denklem 1'de  $\mathbf{u}_t$  beklenen değeri sıfır olan durağan kovaryans matrisine  $\Sigma_u$  sahip beyaz gürültü sürecidir .

$$E(\mathbf{u}_t) = 0; (H \times 1) \text{ vektörü}$$

$$\Sigma_v = E(\mathbf{u}_t \mathbf{u}_t^T); (H \times H) \text{ matrisi}$$

Bir VAR ( $p$ ) sürecinin en önemli özelliklerinden biri sistemin durağan olmasıdır. Böylece VAR ( $p$ ) modeline dahil edilen  $\mathbf{Z}_t$  vektörünün elemanlarının zamanla değişmeyen ortalama ve varyans özelliklerine sahip olması beklenir. Bu sebeple  $\mathbf{Z}_t$  içsel değişkenler VAR ( $p$ ) sistemine dahil edilmeden önce birim köklerinin varlığı test edilmeli ve bulunması durumunda gerekli dönüşümler yapılmalıdır. VAR ( $p$ ) sistemi Wold ayrıştırması kullanılarak aşağıdaki gibi bir sonsuz hareketli ortalama modeline dönüştürülürse,

$$\mathbf{Z}_t = \psi_0 \mathbf{u}_t + \psi_1 \mathbf{u}_{t-1} + \psi_2 \mathbf{u}_{t-2} + \dots$$

$$\psi_s = \sum_{j=1}^s \psi_{s-j} \phi_j; s = 1, 2, \dots,$$

$$\phi_j = 0 \text{ eğer } j > p \text{ ve } \psi_0 = I_H$$

Burada  $\psi_s$  matrisinin ( $a, b$ )'inci elemanları  $Z_{a,t+s}$  değişkenin,  $Z_{b,t}$ 'de oluşacak değişime olan, tepkisini göster gösterir. Böylelikle VAR ( $p$ ) sistemine ait değişkenlerin etki-tepkileri ile tahmin hatatsız varyans ayrıştırması herhangi bir  $s$  dönemi için hesaplanabilir.

$\mathbf{Z}_t$  vektörü elemanlarının eşzamanlı ilişkilerinin varlığı dikkate alınırsa denklem 1'deki yapı aşağıdaki gibi yapısal formda yazılabilir,

$$\phi_0 Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + \omega_t, \quad (2)$$

denklemde  $\omega_t$  beklenen değeri  $E(\omega_t) = 0$  ve seri korelasyonu olmayan  $E(\omega_t \omega_{t-s}') = 0$  hata terimidir, ya da yapısal şoktur. Denklem 2'de  $\phi_0$  içsel değişkenlerin eşzamanlı ilişkilerini ortaya koyar. Denklem 2 indirgenmiş formda aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\phi(L) Z_t = \omega_t; \text{ ve } \phi(L) = \phi_0 - \phi_1 L - \dots - \phi_p L^p \quad (3)$$

Denklem 3'de  $\phi(L)$  indirgenmiş formun otoregressif gecikmeli değerler polinomudur ve  $L$  gecikme operatörüdür. Yapısal şok,  $\omega_t$ 'nin varyans-kovaryans matrisi,  $\Sigma_\omega = E(\omega_t \omega_t^T) = I_H$ , diyagonaldır. Ayrıca bu durum sistemde değişken sayısı kadar yapısal şok olduğunu, bu şokların korelasyonun olmadığını ve şokların varyansının 1'e eşit olarak standardize edildiğini



anlamına gelir. Denklem 2'nin her iki tarafı eşzamanlı ilişkiler matrisinin tersi ile çarpıldığında  $\phi_0^{-1}$ ,

$$\phi_0^{-1}\phi_0 Z_t = \phi_0^{-1}\phi_1 Z_{t-1} + \phi_0^{-1}\phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_0^{-1}\phi_p Z_{t-p} + \phi_0^{-1}\omega_t$$

aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$Z_t = \pi_1 Z_{t-1} + \pi_2 Z_{t-2} + \dots + \pi_p Z_{t-p} + u_t$$

$$\pi_i = \phi_0^{-1}\phi_i \text{ ve } i = 1, 2, \dots, p$$

$$u_t = \phi_0^{-1}\omega_t$$

Yukarıdaki  $u_t = \phi_0^{-1}\omega_t$  terimi aynı zamanda  $\phi_0 u_t = \omega_t$  şeklinde de yazılabilir. Yapısal şoklara ait varyans-kovaryans matrisinin  $\Sigma_\omega = I_H$  birim matris olması durumunda;

$$\Sigma_u = E(u_t u_t') = \phi_0^{-1} E(\omega_t \omega_t') \phi_0^{-1'} = \phi_0^{-1} I_H \phi_0^{-1'} = \phi_0^{-1} \phi_0^{-1'}$$

Bu sistemin parametrelerinin tahmini için  $\Sigma_\omega = I_H$  olduğu varsayılarak;  $\phi_0^{-1}$  matrisine bazı gerekli kısıtlar tanımlanmıştır. Ayrıca  $\phi_0 u_t = \omega_t$  formatında  $\Sigma_\omega \neq I_H$  yapısında varyans-kovaryans matrisinin diyagonal elemanları 1'e eşit olmadığı (kısıtsız) ve  $\phi_0$  matrisinin diyagonal elemanları 1'e eşitlenerek  $\phi_0$  parametreleri tahmin edilebilir. Ancak bu durumda yapısal şokların varyansları 1'e eşit olmayacağından; yapısal şoklar tekrar ölçeklendirilerek, *SVAR* ( $p$ ) modeline ait tahmin hataları ile yapısal şoklar aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\phi_0 u_t = C \omega_t \quad (4)$$

Denklem 4'te  $C$ , yapısal hata terimlerinin 1 standart sapması, ölçek matrisidir. Bu durumda yapısal şokların varyans-kovaryansı  $\Sigma_\omega = I_H$  birim matrisidir ve tahmin hatalarının kovaryansı  $\Sigma_u = \phi_0^{-1} C C' \phi_0^{-1'}$  matrisi ile gösterilebilir. Bu durumda aşağıdaki 3 farklı kısıt durumuna göre ile *SVAR* modelleri gruplandırabilir.

1. A model:  $C = I_H$ , ve  $\phi_0$  matrisinde  $\frac{H(H-1)}{2}$  kadar kısıt tanımlanmalıdır.
2. B model:  $\phi_0 = I_H$ , ve  $C$  matrisinde  $\frac{H(H-1)}{2}$  kadar kısıt tanımlanmalıdır.
3. A-B model:  $\phi_0$  matrisinin diyagonal elemanları 1'e kısıtlanır ve  $\Sigma_\omega = I_H$  birim matris ise;  $H^2 + \frac{H(H-1)}{2}$  kadar kısıt tanımlanmalıdır.

Yapısal VAR modelinin, parametre tahmin metodu, hata terimi kovaryans matrisi kısıtları dikkate alınarak yapılmış çoklu model çözümü ile benzerdir. Buna göre tahminler maksimum oluşabilirlik (MLE) metodu ile logaritmik-oluşabilirlik (log-likelihood) fonksiyonun minimize edilmesi ile oluşturulur.

$$\ln L(\phi_0, C) = \text{cons} + \frac{T}{2} \ln |\phi_0|^2 - \frac{T}{2} \ln |C|^2 - \frac{T}{2} |\phi_0' C^{-1'} C^{-1} \phi_0 \Sigma_u| \quad (5)$$

Log-likelihood fonksiyonu yukarıdaki gibi yazılabilir ve denklem 1'de  $\Sigma_u$  yapısal model varsayımlarının dahil edilmediği kısıtsız *VAR* ( $p$ ) modelinin hata terimi kovaryans matrisidir.

Böylece SVAR modelleri birçok farklı teorik varsayım, tanımlama ve tahmin yöntemleri ile gelişmeye devam etmektedir. Bu varsayımlar kısa ve uzun- dönemde değişkenlerin hangi yapısal formda birbirlerine bağlı (endogeneity) ya da bu değişkenler ile ilişkili yapısal şokların korelasyonunu ortaya koyar. Ancak modellerin oluşturulmasında iktisat teorisi yetersiz kaldığında; bazı öncül bilgilere göre de yapısal modelin oluşturulmasına katkı sağlanabilir. Örneğin verilerin açıklanma zamanına göre hangi şokun öncül olduğuna kara verilebilirken bazı fiziksel kısıtların yapısal şokların etkilerinin değişkenler üzerindeki etkisini geciktirebilir.

## 5. ANALİZ VE BULGULAR

### 5.1. Belirsizlik Endeksleri

Ekonomideki belirsizliği hem genel hem sektörel bazda ölçümleyebilmek için beş farklı belirsizlik endeksi oluşturulmuştur. Genel ekonomik belirsizlik için, ekonomik belirsizlik endeksi (EBE) ve reel belirsizlik endeksi (RBE); sektörel belirsizlikler için, hizmet, perakende ve inşaat sektörleri belirsizlik endeksleri oluşturulmuştur. Bu sektörel alt başlıklar TÜİK'in yayınladığı sektörel alt başlıklar ile belirlenmiştir.

Belirsizlik endeksleri oluşturmak için kullanılan verilerin birim kök ve trendleri test edildikten ve gerekli dönüşümler yapıldıktan sonra PCA analizine dahil edilmesi için ölçeklendirilmişlerdir. Böylece her seri aşağıdaki gibi standart normal hale getirilerek, beklenen değeri 0 ve varyansı 1 olacak şekilde standardize edilmişlerdir. Eğer PCA analizine dahil edilen seriler  $X$  ise;

$$Z_i = \frac{X_i - E(X)}{\sigma_X} \quad ve \quad \bar{Z}_i = |Z_i|$$

Her seri için beklenen değerlerinden kaç standart sapma  $\sigma_X$  farklı olduklarını gösteren  $Z_i$  standart normal skorları elde edilmiştir. Daha sonra bu skorlar, belirsizlik endeksinde kullanılacağından mutlak değeri alınarak, PCA analizine dahil edilmiştir. Halihazırda ekonometrik çözümlene paketleri PCA metodu uygulanırken dahil edilen serileri varsayılan olarak standardize edilerek çıktılarını sunarlar. Proje PCA metodunu belirsizlik endeksi oluşturmak için uyguladığından, bir volatilité modeli gibi yapılandırılarak serilerin ortalama değeri yerine varyansı dikkate alınmıştır. Bu sebeple varyansının negatif olamama durumu göz önünde bulundurularak  $Z_i$  yerine  $\bar{Z}_i$  kullanılmış ve tekrar standardize edilmemiştir.

Tablo 2'de endeksleri oluşturmakta kullandığımız verilerin birim kök test (Augmented Dickey-Fuller (ADF)) sonuçları verilmektedir. Seviyesinde durağan olmayan verilerin farkları alınarak birim kök testi de uygulanmıştır. Seviyesinde durağan bulunan veri setleri Tablo 2'de mavi renk ile belirtilmiştir. Seviyelerinde birim kök bulunan diğer veriler, endeks oluşturmada

farkları alınarak kullanılmıştır. Seviyesinde birim kök olan tüm seriler farkları alınınca durağan çıkmışlardır. Tablo 2’de son sütunda verilere hangi dönüşümler uygulandığı listelenmiştir.

**Tablo 2. Endekslerde kullanılan verilerin birim kök test sonuçları ve uygulanan dönüşümler**

Değişkenler	Düzyey	1. Fark	Dönüşümler
Ekonomik Güven Endeksi	-2,664	-6,419***	$\Delta \ln(x)$
Tüketici Güven Endeksi	-2,560	-6,366***	$\Delta \ln(x)$
Gelecek 12 aylık dönemde Hanenin maddi durum beklentisi	-2,583	-6,192***	$\Delta \ln(x)$
Gelecek 12 aylık dönemde genel ekonomik durum beklentisi	-2,835	-6,153***	$\Delta \ln(x)$
Gelecek 12 aylık dönemde işsiz sayısı beklentisi	-1,890	-6,382***	$\Delta \ln(x)$
Gelecek 12 aylık dönemde tasarruf etme ihtimali	-3,278	-5,176***	$\Delta \ln(x)$
Reel Kesim Güven Endeksi	-3,217	-6,686***	$\Delta \ln(x)$
Toplam Sipariş Miktarı (mevcut durum)	-2,786	-6,331***	$\Delta \ln(x)$
Mamul mal stok miktarı (mevcut durum)	-3,051	-5,198***	$\Delta \ln(x)$
Üretim hacmi (gelecek 3 ay)	-3,842**		$\ln(x)$
Toplam istihdam (gelecek 3 ay)	-3,030	-5,920***	$\Delta \ln(x)$
Toplam Sipariş Miktarı(son 3 ay)	-3,983**		$\ln(x)$
İhracat sipariş miktarı (gelecek 3ay)	-3,418	-6,793***	$\Delta \ln(x)$
Sabit sermaye yatırım harcaması	-3,298	-4,749***	$\Delta \ln(x)$
Genel Gidişat	-3,516**		$\ln(x)$
Hizmet Sektörü Güven Endeksi	-2,757	-5,127***	$\Delta \ln(x)$
Son 3 aylık dönemde iş durumu	-3,109	-5,689***	$\Delta \ln(x)$
Son 3 aylık dönemde hizmetlere olan talep	-2,741	-4,924***	$\Delta \ln(x)$
Gelecek 3 aylık dönemde hizmetlere olan talep	-2,385	-6,131***	$\Delta \ln(x)$
Perakende Sektörü Güven Endeksi	-3,712**		$\ln(x)$
Son 3 aylık dönemde iş hacmi- satışlar	-3,271	-5,229***	$\Delta \ln(x)$
Mevcut mal stok seviyesi	-3,128	-5,868***	$\Delta \ln(x)$
Gelecek 3 aylık dönemde iş hacmi- satışlar beklentisi	-3,267	-5,595***	$\Delta \ln(x)$
İnşaat Sektörü Güven Endeksi	-1,788	-4,323***	$\Delta \ln(x)$
Alınan kayıtlı siparişlerin mevcut düzeyi	-1,797	-4,772***	$\Delta \ln(x)$
Gelecek 3 aylık dönemde toplam çalışan sayısı beklentisi	-1,920	-4,938***	$\Delta \ln(x)$
İhtiyaç Kredisi Faiz Oranı (%)	-2,680	-4,541***	$\Delta \ln(x)$
Konut Kredisi Faiz Oranı (%)	-2,625	-4,554***	$\Delta \ln(x)$
Taşıt Kredisi Faiz Oranı (%)	-2,263	-4,041***	$\Delta \ln(x)$
Tüketici Kredisi Faiz Oranı (%)	-2,623	-4,370***	$\Delta \ln(x)$
Ticari Kredisi Faiz Oranı (%)	-2,361	-3,715**	$\Delta \ln(x)$
İşgücüne Katılım Oranı (%)	-2,201	-10,151***	$\Delta \ln(x)$
İşsizlik Haddi	-2,601	-7,446***	$\Delta \ln(x)$
Tüketici Fiyat Endeksi	-0,281	-5,156***	$\Delta \ln(x)$
Yurtiçi Üretici Fiyat Endeksi	-0,795	-4,627***	$\Delta \ln(x)$
Reel Döviz Kuru(TÜFE Bazlı)	-2,164	-6,169***	$\Delta \ln(x)$
Reel Döviz Kuru(YİÜFE Bazlı)	-2,871	-6,427***	$\Delta \ln(x)$
Takipteki Alacakların Toplam Kredilere Oranı (%)	-2,448	-3,421**	$\Delta \ln(x)$
Tarım Ürünleri Üretici Fiyat Endeksi	-1,252	-5,691***	$\Delta \ln(x)$
Açılan Şirket Sayısı	-4,003**		$\ln(x)$
Kapanan Şirket Sayısı	-5,048***		$\ln(x)$
Sanayi Üretim Endeksi	-2,793	-10,070***	$\Delta \ln(x)$
Kapasite Kullanım Oranı (%)	-0,679	-3,952**	$\Delta \ln(x)$
Perakende Satış Endeksi	-1,406	-5,757***	$\Delta \ln(x)$
Toplam Ciro Endeksi	-1,987	-6,152***	$\Delta \ln(x)$
Borsa İstanbul 100 Endeksi(BIST100) (Reel)	-4,967***		$\Delta \ln(x)/tüfe$
Perakende Satış Endeksi (Reel)	-6,059***		$\Delta \ln(x)/tüfe$
Toplam Ciro Endeksi (Reel)	-6,657***		$\Delta \ln(x)/tüfe$

### 5.1.1. Ekonomik Belirsizlik Endeksi (EBE)

Ekonomik belirsizlik endeksi (EBE), ekonomi genelindeki belirsizlik seviyesini ölçmek için oluşturulmuştur. Dolayısı ile, sektörel veriler yerine genel ekonomik veriler kullanılmıştır. Kullanılan 19 veri setinin hangileri olduğu Tablo 4'te verilmiştir. Bu 19 veri ile PCA analizi sonucu elde edilen ilk bileşen “ekonomik belirsizlik endeksi” olarak tanımlanmıştır. Tablo 3'te görüleceği üzere, bu endeks tüm 19 veri setinin %42,9'luk bilgisini (varyansını)

Tablo 3. Ekonomik belirsizlik endeksi PCA analizi ve bileşenlerin varyans yüzdeleri

Bileşen Numarası	Standart Sapma	Yüzde	Kümülatif Yüzde
1	2,103	0,429	<b>0,429</b>
2	1,181	0,135	0,564
3	0,757	0,056	0,620
4	0,711	0,049	0,669
5	0,689	0,046	0,715
6	0,663	0,043	0,757
7	0,642	0,040	0,797
8	0,587	0,033	0,831
9	0,584	0,033	0,864
10	0,510	0,025	0,889
11	0,481	0,022	0,912
12	0,443	0,019	0,931
13	0,424	0,017	0,948
14	0,405	0,016	0,964
15	0,356	0,012	0,976
16	0,287	0,008	0,984
17	0,261	0,007	0,991
18	0,239	0,006	0,996
19	0,195	0,004	1,000

Tablo 4. Ekonomik belirsizlik endeksinde kullanılan veriler ve faktör yükleri

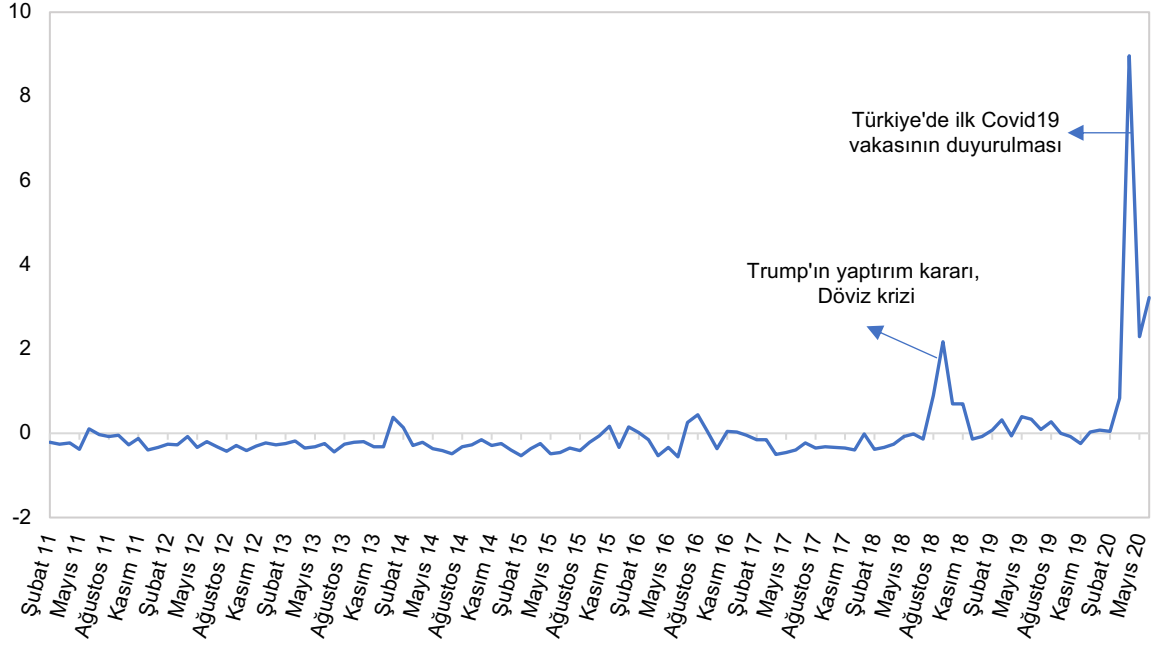
Tüketici Güven Endeksi	0,093
Reel Kesim Güven Endeksi	<b>0,385</b>
Hizmet Sektörü Güven Endeksi	<b>0,398</b>
Perakende Sektörü Güven Endeksi	0,249
İnşaat Sektörü Güven Endeksi	<b>0,371</b>
Tüketici Kredisi Faiz Oranı (%)	0,141
İşgücüne Katılım Oranı (%)	0,108
İşsizlik Haddi	-0,023
Tüketici Fiyat Endeksi	0,033
Yurtiçi Üretici Fiyat Endeksi	0,065
Borsa İstanbul 100 Endeksi (BIST 100) (Reel)	0,052
Tarım Ürünleri Üretici Fiyat Endeksi	-0,030
Açılan Şirket Sayısı	0,074
Kapanan Şirket Sayısı	0,070
Reel Döviz Kuru(TÜFE Bazlı)	0,084
Takipteki Alacakların Toplam Kredilere Oranı (%)	0,136
Kapasite Kullanım Oranı (%)	<b>0,380</b>
Perakende Satış Endeksi (Reel)	<b>0,365</b>
Toplam Ciro Endeksi (Reel)	<b>0,361</b>

tutmaktadır ki bu rakam veri setinin sayısına oranla yeterince yüksek bir rakamdır. Endeks oluşturulurken kullanılan her bir verinin endekste ki faktör yükleri Tablo 4’te verilmiştir. Burada reel kesim ve hizmet sektörü güven endeksleri yüksek ve pozitif faktör yüklerine sahiptirler.

Proje önerisi sunulurken açılan/kapanan şirket sayısı verilerinin endekslere dahil edilmesi planlanmıştı. Ancak daha sonra PCA analizleri yapıldığında bu iki verinin aslında endekslerdeki faktör yüklerinin düşük olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca PCA metodu ile elde edilen bileşenlerin ekonomik bir çıkarımı olmasından ziyade, asıl önemli olan kapsadığı varyans oranıdır. Çünkü PCA metodunun işlevi hali hazırda ki verilerden birbirleri arasında korelasyon olmayan yeni bileşenler elde etmektir. Bu yüzden kullanılan farklı verilerden, endeks olarak kullandığımız ilk bileşen içindeki faktör yükünün düşük olduğu verilerin dahil edilmesi ya da çıkarılması arasında sonuçlar arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Nitekim bu şekilde farklı alternatifler test edildikten sonra en uygun veri kombinasyonu kullanılmıştır. Kısacası endeks oluşturulması için dahil edilmeyen, düşük faktör yüklü verilerin endeksin gücünü azaltıcı bir etkisi olmamaktadır. Dolayısı ile, açılan/kapanan iş yeri istatistiklerini sektörel belirsizlik endeksleri için faktör yüklerinin düşük olmasından dolayı kullanmamaya karar verdik.

Ayrıca, salgın döneminde küçük işletmelere destek olmak amacıyla uygulanan işten çıkarma yasakları ve kısa çalışma ödenekleri, özellikle mali krize giren KOBİ’ler arasında normal şartlarda iflas etmiş olanlarının ömürlerini daha da uzatmış olabilir. Nitekim literatürde belirtildiği gibi, kriz dönemlerinde hayata geçirilen bu tarz politikaların, zombi (aslında iflas etmiş olan ama kâğıt üzerinde devam eden) şirketler oluşturdukları bilinen bir gerçektir (Banerjee ve Hofmann 2018; Acharya vd. 2019; Zoller-Rydzek ve Keller 2020; 4. Andrew et al. 2020). Bu nokta da göz önüne alındığında, özellikle salgın dönemindeki kapanan iş yeri istatistiklerinin gerçek durumu yansıtmadığına karar verilmiştir.

Elde ettiğimiz ekonomik belirsizlik endeksi Şekil 1’de görüleceği üzere Türkiye’deki önemli politik/ekonomik olayların olduğu zaman dilimlerinde ani artışlar göstermektedir. Bu sonuç, oluşturduğumuz endeksin genel ekonomik gidişatı izlemek için faydalı bir araç olacağını göstermektedir. Nitekim Şekil 1’de Ağustos 2018’deki ani kur artışı belirsizlik endeksindeki o zaman kadarki en sert çıkışa sebep olmuştur, ki bu kur krizi ekonomide aşırı belirsizliğe sebep olmuştur. Aynı şekilde Covid-19 vakalarının Türkiye’de ilk görüldüğü zaman olan Mart 2020’de belirsizlik endeksi tarihi seviyelere göre aşırı artarak 8,9 seviyesine çıkmıştır. Bu seviye Covid-19 krizinin oluşturduğu ortamın aşırı belirsizliğe sebep olduğunu ispatlamaktadır. Nitekim Ağustos 2018 krizine kıyasla, Covid-19 krizi neredeyse dört kat fazla belirsizlik oluşturmuştur.



Şekil 1. Ekonomik belirsizlik endeksi

### 5.1.2. Reel Belirsizlik Endeksi (RBE)

Reel belirsizlik endeksi (RBE), reel aktiviteye odaklanarak ekonominin arz kısmındaki belirsizlik seviyesini ölçmek için oluşturulmuştur. Bu endekste kullanılan 18 veri seti Tablo 6'da listelenmiştir. Bu 18 veri ile PCA analizi sonucu elde edilen ilk bileşen "Reel Belirsizlik Endeksi" olarak tanımlanmıştır. Tablo 5'te görüleceği üzere bu endeks kullanılan 18 verinin %48,7'lik bilgisini (varyansını) tutmaktadır. Endeks oluşturulurken kullanılan her bir verinin endeksteği faktör yükleri Tablo 6'da verilmiştir.

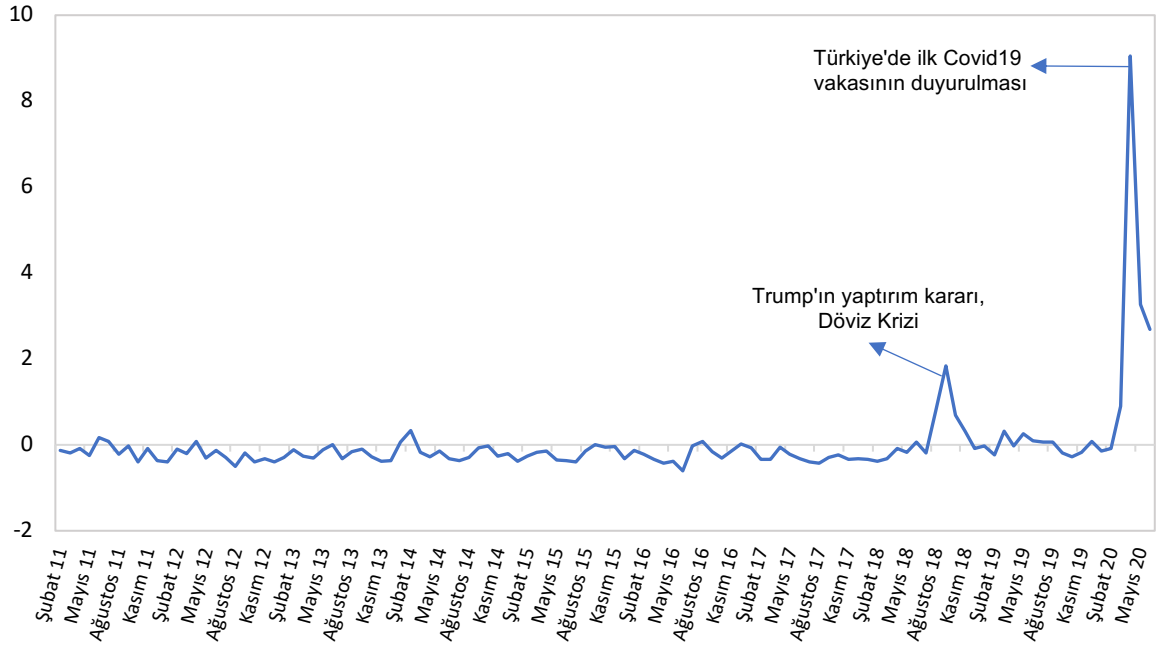
Tablo 5. Reel belirsizlik endeksi PCA analizi sonuçları

Bileşen numarası	Standart sapma	Yüzde	Kümülatif yüzde
1	2,264	0,487	<b>0,487</b>
2	1,185	0,134	0,621
3	0,826	0,065	0,686
4	0,739	0,052	0,738
5	0,683	0,044	0,782
6	0,647	0,040	0,822
7	0,551	0,029	0,850
8	0,526	0,026	0,877
9	0,500	0,024	0,900
10	0,458	0,020	0,920
11	0,426	0,017	0,938
12	0,395	0,015	0,953
13	0,378	0,014	0,966
14	0,338	0,011	0,977
15	0,291	0,008	0,985
16	0,259	0,006	0,991
17	0,232	0,005	0,997
18	0,190	0,003	1,000

Tablo 6. Reel belirsizlik endeksinde kullanılan veriler ve faktör yükleri

Toplam Sipariş Miktarı (mevcut durum)	0,291
Mamul mal stok miktarı (mevcut durum)	0,013
Üretim hacmi (gelecek 3 ay)	<b>0,342</b>
Toplam istihdam (gelecek 3 ay)	0,278
Toplam Sipariş Miktarı(son 3 ay)	0,218
İhracat sipariş miktarı (gelecek 3 ay)	<b>0,376</b>
Sabit sermaye yatırım harcaması	0,283
Genel Gidişat	0,248
Tüketici Kredisi Faiz Oranı (%)	0,125
İşgücüne Katılım Oranı (%)	0,099
Tüketici Fiyat Endeksi	0,020
Yurtiçi Üretici Fiyat Endeksi	0,045
Borsa İstanbul 100 Endeksi (BIST 100) (Reel)	0,048
Reel Döviz Kuru(TÜFE Bazlı)	0,068
Takipteki Alacakların Toplam Kredilere Oranı (%)	0,115
Kapasite Kullanım Oranı (%)	<b>0,354</b>
Perakende Satış Endeksi (Reel)	<b>0,328</b>
Toplam Ciro Endeksi (Reel)	<b>0,331</b>

Oluşturulan reel belirsizlik endeksi Şekil 2'de görüleceği üzere Türkiye'deki önemli politik/ekonomik olayların olduğu zaman dilimlerinde artışlar göstermektedir. Bu sonuç, endeksin genel ekonomik gidişatı izlemek için faydalı bir araç olacağını göstermektedir. Nitekim Şekil 2'de görüldüğü üzere Ağustos 2018'deki ani kur artışı belirsizlik endeksindeki o zamana kadarki en fazla yükselişe sebep olmuştur (1,83). Ancak Covid-19'un etkisinin 2018'deki kur krizinin bile beş katı kadar (9,05) bir belirsizlik artışına sebep olduğu görülmektedir. Salgının endekste oluşturduğu bu büyük yükseliş, salgın ile birlikte oluşan aşırı belirsizlik ortamını ifade etmektedir. Bu sonuç, oluşturduğumuz endeksin ekonomik belirsizliği ölçmekte gayet hassas olduğunu ispatlamaktadır.



Şekil 2. Reel belirsizlik endeksi

### 5.1.3. Sektörel Belirsizlik Endeksleri

#### 5.1.3.1. Hizmet Sektörü Belirsizlik Endeksi (HBE)

Bu endeks, hizmet sektöründeki aktiviteyi ölçmek için oluşturulmuştur. Bu endekste kullanılan 13 veri seti Tablo 8’de listelenmiştir. Bu 13 veri ile PCA analizi sonucu elde edilen ilk bileşen “Hizmet Sektörü Belirsizlik Endeksi” olarak tanımlanmıştır. Tablo 7’de görüleceği üzere bu endeks kullanılan 13 verinin %51,8’lik bilgisini (varyansını) tutmaktadır. Endeks oluşturulurken kullanılan her bir verinin endekste ki faktör yükleri Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 7. Hizmet sektörü belirsizlik endeksi PCA analizi sonuçları

Bileşen numarası	Standart sapma	Yüzde	Kümülatif yüzde
1	2,017	0,518	<b>0,518</b>
2	1,147	0,167	0,685
3	0,710	0,064	0,749
4	0,683	0,059	0,809
5	0,579	0,043	0,851
6	0,537	0,037	0,888
7	0,483	0,030	0,918
8	0,436	0,024	0,942
9	0,409	0,021	0,963
10	0,381	0,018	0,981
11	0,301	0,012	0,993
12	0,204	0,005	0,998
13	0,117	0,002	1,000

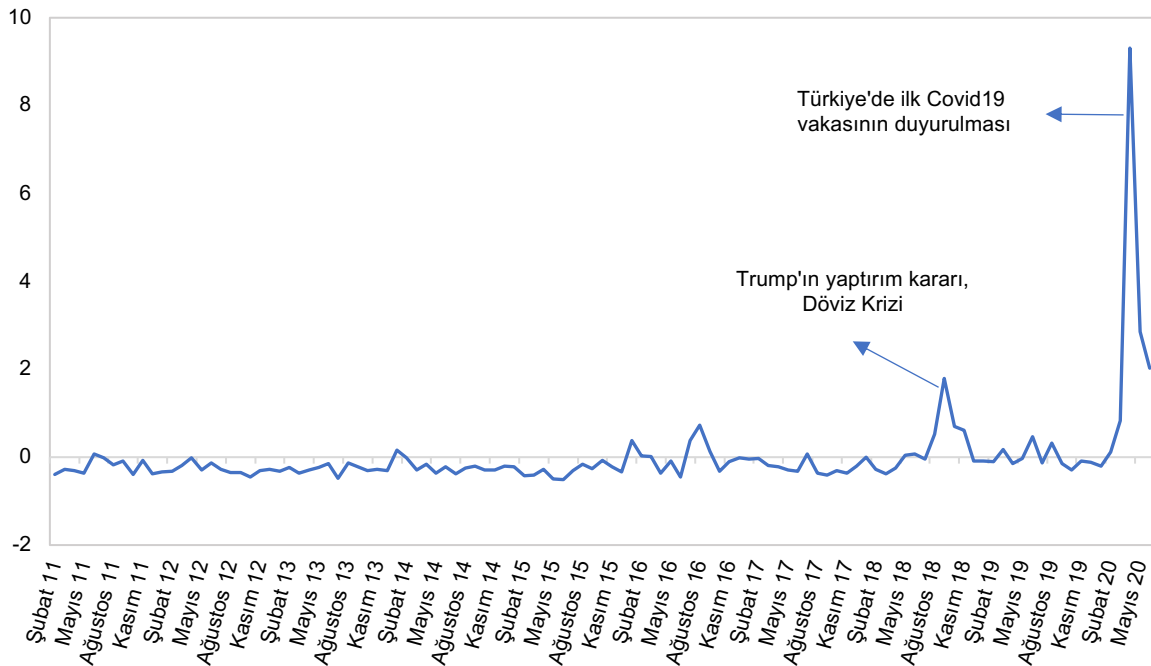
Tablo 8. Reel hizmet sektörü belirsizlik endeksinde kullanılan veriler ve faktör yükleri



Son 3 aylık dönemde hizmetlere olan talep	<b>0,409</b>
Gelecek 3 aylık dönemde hizmetlere olan talep	<b>0,420</b>
Tüketici Kredisi Faiz Oranı (%)	0,132
İşgücüne Katılım Oranı (%)	0,101
Tüketici Fiyat Endeksi	0,026
Yurtiçi Üretici Fiyat Endeksi	0,049
Borsa İstanbul 100 Endeksi (BIST 100) (Reel)	0,050
Reel Döviz Kuru(TÜFE Bazlı)	0,074
Takipteki Alacakların Toplam Kredilere Oranı (%)	0,129
Kapasite Kullanım Oranı (%)	<b>0,398</b>
Perakende Satış Endeksi (Reel)	<b>0,372</b>
Toplam Ciro Endeksi (Reel)	<b>0,373</b>

Covid-19 pandemisinin oluşturduğu kısıtlamalar ilk ve en derin hizmet sektörünü etkilediği için, bu endeks ile hizmet sektörüne verilebilecek destek paketlerinin boyutu ve çeşitleri hakkında fikir sahibi olunulabilecektir.

Oluşturulan hizmet belirsizlik endeksi Şekil 3'te görüleceği üzere Türkiye'deki önemli politik/ekonomik olayların olduğu zaman dilimlerinde artışlar göstermektedir. Bu sonuç, endeksin hizmet sektöründeki gidişatı izlemek için faydalı bir araç olacağını göstermektedir. Nitekim Şekil 3'te görüldüğü üzere Ağustos 2018'deki ani kur artışı belirsizlik endeksindeki o zaman kadarki en fazla yükselişe sebep olmuştur (1,79). Ancak Covid-19'un etkisinin 2018'deki kur krizinin bile beş katı kadar (9,30) bir belirsizlik artışına sebep olduğu



Şekil 3. Hizmet sektörü belirsizlik endeksi

görülmektedir. Salgının endekste oluşturduğu bu büyük yükseliş, salgın ile birlikte oluşan aşırı belirsizlik ortamını ifade etmektedir. Bu sonuç, oluşturduğumuz endeksin hizmet sektöründeki belirsizliği ölçmekte gayet hassas olduğunu ispatlamaktadır.

### 5.1.3.2. Perakende Sektörü Belirsizlik Endeksi (PBE)

Bu endeks, perakende sektöründeki aktiviteyi ölçmek için oluşturulmuştur. Bu endekste kullanılan 13 veri seti Tablo 10'da listelenmiştir. Bu 13 veri ile PCA analizi sonucu elde edilen ilk bileşen "Perakende Sektörü Belirsizlik Endeksi" olarak tanımlanmıştır. Tablo 9'da görüleceği üzere bu endeks kullanılan 13 verinin %44,8'lik bilgisini (varyansını) tutmaktadır. Endeks oluşturulurken kullanılan her bir verinin endekste ki faktör yükleri Tablo 10'da verilmiştir.

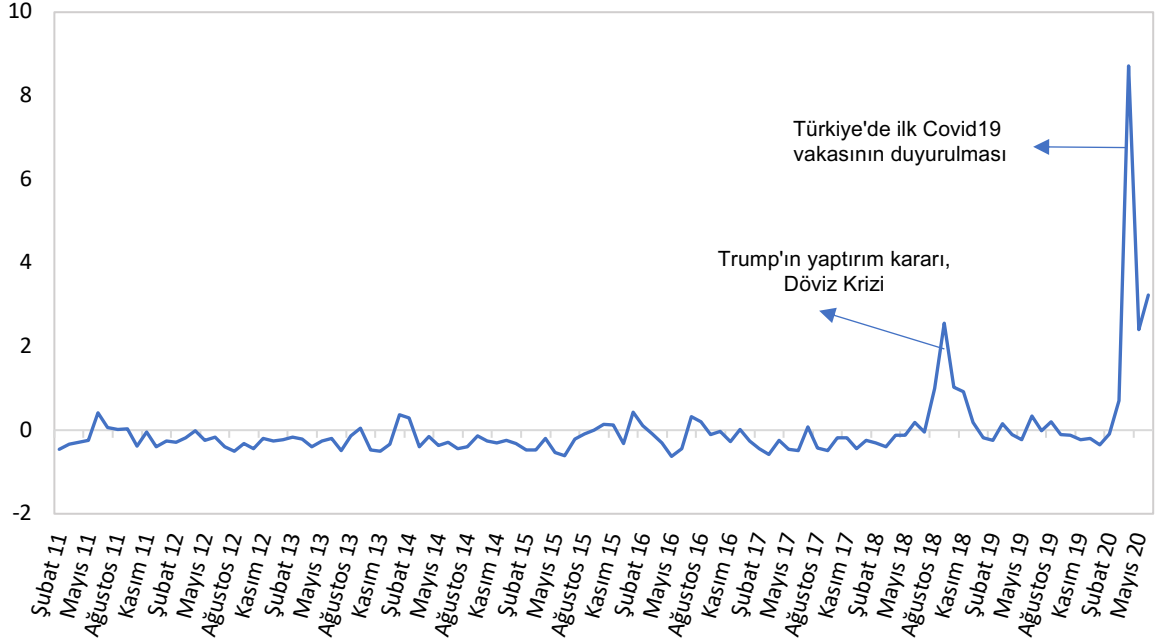
Tablo 9. Perakende sektörü belirsizlik endeksi PCA analizi sonuçları

Bileşen numarası	Standart sapma	Yüzde	Kümülatif yüzde
1	1,793	0,448	<b>0,448</b>
2	1,127	0,177	0,625
3	0,697	0,068	0,692
4	0,682	0,065	0,757
5	0,591	0,049	0,805
6	0,567	0,045	0,850
7	0,519	0,038	0,888
8	0,453	0,029	0,916
9	0,422	0,025	0,941
10	0,387	0,021	0,962
11	0,383	0,020	0,982
12	0,283	0,011	0,994
13	0,214	0,006	1,000

Tablo 10. Perakende sektörü belirsizlik endeksinde kullanılan veriler ve faktör yükleri

Son 3 aylık dönemde iş hacmi- satışlar	<b>0,373</b>
Mevcut mal stok seviyesi	0,113
Gelecek 3 aylık dönemde iş hacmi- satışlar beklentisi	<b>0,434</b>
Tüketici Kredisi Faiz Oranı (%)	0,166
İşgücüne Katılım Oranı (%)	0,125
Tüketici Fiyat Endeksi	0,062
Yurtiçi Üretici Fiyat Endeksi	0,091
Borsa İstanbul 100 Endeksi (BIST 100) (Reel)	0,061
Reel Döviz Kuru(TÜFE Bazlı)	0,111
Takipteki Alacakların Toplam Kredilere Oranı (%)	0,167
Kapasite Kullanım Oranı (%)	<b>0,438</b>
Perakende Satış Endeksi (Reel)	<b>0,434</b>
Toplam Ciro Endeksi (Reel)	<b>0,426</b>

Oluşturulan perakende belirsizlik endeksi Şekil 4'te görüleceği üzere Türkiye'deki önemli politik/ekonomik olayların olduğu zaman dilimlerinde artışlar göstermektedir. Bu sonuç, endeksin perakende sektöründeki gidişatı izlemek için faydalı bir araç olacağını göstermektedir. Nitekim Şekil 4'te görüldüğü üzere Ağustos 2018'deki ani kur artışı belirsizlik endeksindeki o zaman kadarki en fazla yükselişe sebep olmuştur (2,56). Ancak Covid-19'un



Şekil 4. Perakende sektörü belirsizlik endeksi

etkisinin 2018'deki kur krizinin bile üç buçuk katı kadar (8,71) bir belirsizlik artışına sebep olduğu görülmektedir. Salgının endekste oluşturduğu bu büyük yükseliş, salgın ile birlikte oluşan aşırı belirsizlik ortamını ifade etmektedir. Bu sonuç, oluşturduğumuz endeksin perakende sektöründeki belirsizliği ölçümlemekte gayet hassas olduğunu ispatlamaktadır.

### 5.1.3.3. İnşaat Sektörü Belirsizlik Endeksi (İBE)

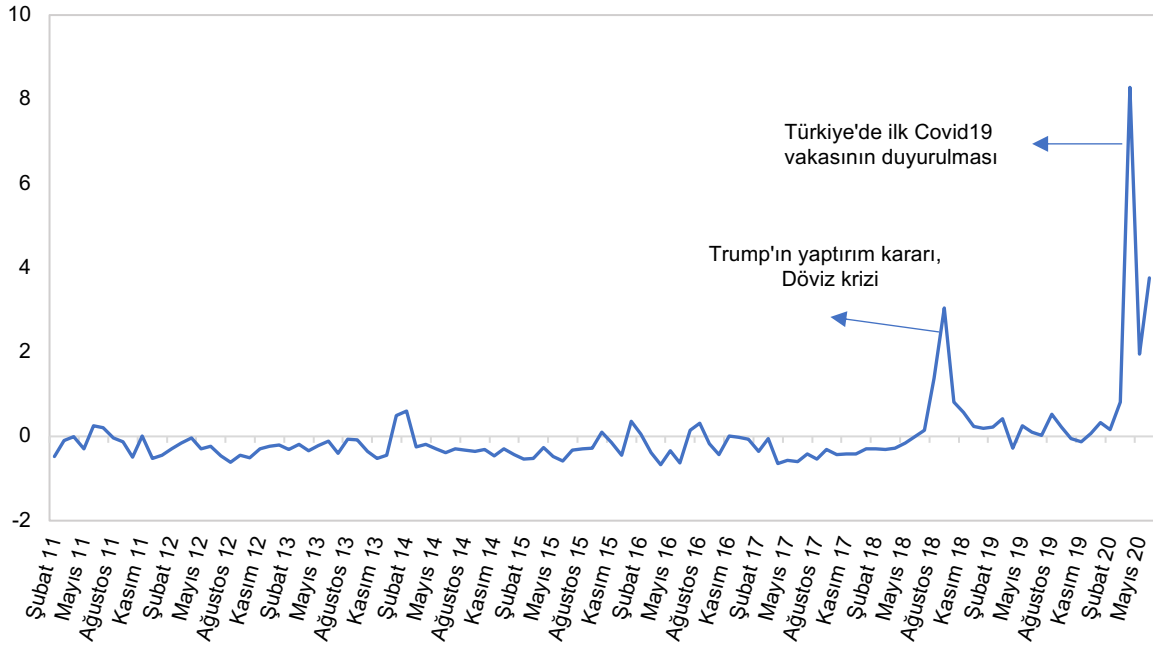
Bu endeks, inşaat sektöründeki aktiviteyi ölçmek için oluşturulmuştur. Bu endekste kullanılan 13 veri seti Tablo 12'de listelenmiştir. Bu 13 veri ile PCA analizi sonucu elde edilen ilk bileşen "İnşaat Sektörü Belirsizlik Endeksi" olarak tanımlanmıştır. Tablo 11'de görüleceği üzere bu endeks kullanılan 13 verinin %42,8'lik bilgisini (varyansını) tutmaktadır. Endeks oluşturulurken kullanılan her bir verinin endekste faktör yükleri Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 11. İnşaat sektörü belirsizlik endeksi PCA analizi sonuçları

Bileşen numarası	Standart sapma	Yüzde	Kümülatif yüzde
1	1,784	0,428	<b>0,428</b>
2	1,186	0,189	0,617
3	0,874	0,103	0,720
4	0,677	0,062	0,782
5	0,586	0,046	0,828
6	0,524	0,037	0,865
7	0,518	0,036	0,901
8	0,451	0,027	0,928
9	0,410	0,023	0,951
10	0,364	0,018	0,969
11	0,348	0,016	0,985
12	0,261	0,009	0,994
13	0,207	0,006	1,000

Tablo 12. İnşaat sektörü belirsizlik endeksinde kullanılan veriler ve faktör yükleri

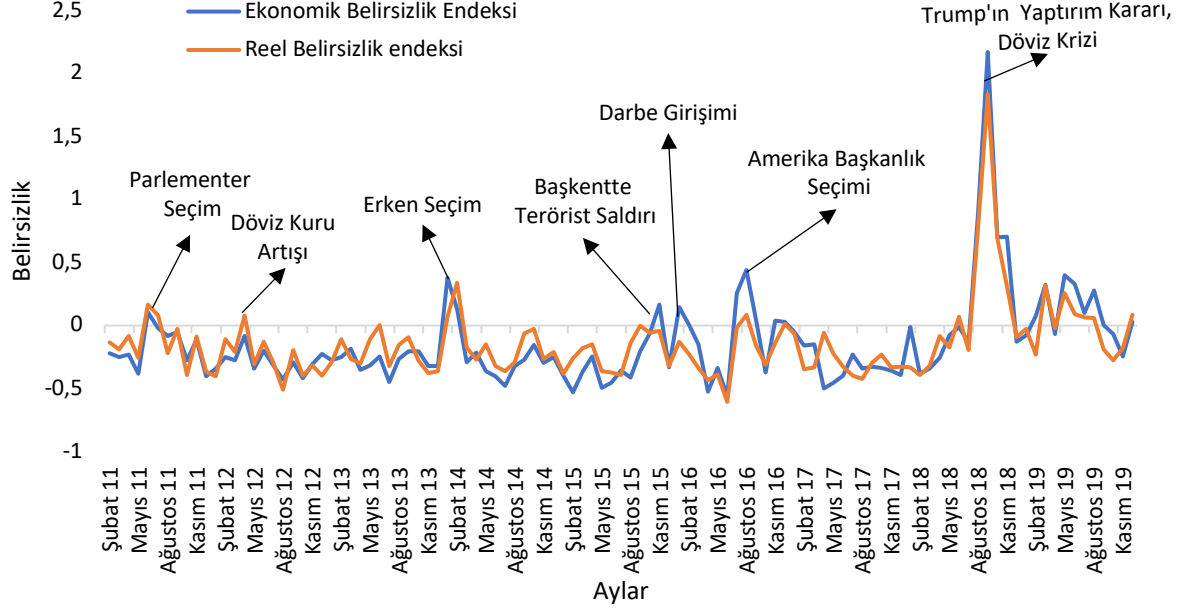
Alınan kayıtlı siparişlerin mevcut düzeyi	<b>0,381</b>
Gelecek 3 aylık dönemde toplam çalışan sayısı beklentisi	<b>0,410</b>
Konut Kredisi Faiz Oranı (%)	0,139
Tüketici Kredisi Faiz Oranı (%)	0,205
İşgücüne Katılım Oranı (%)	0,133
Tüketici Fiyat Endeksi	0,062
Yurtiçi Üretici Fiyat Endeksi	0,111
Borsa İstanbul 100 Endeksi (BIST 100) (Reel)	0,062
Reel Döviz Kuru(TÜFE Bazlı)	0,110
Takipteki Alacakların Toplam Kredilere Oranı (%)	0,178
Kapasite Kullanım Oranı (%)	<b>0,429</b>
Perakende Satış Endeksi (Reel)	<b>0,432</b>
Toplam Ciro Endeksi (Reel)	<b>0,416</b>



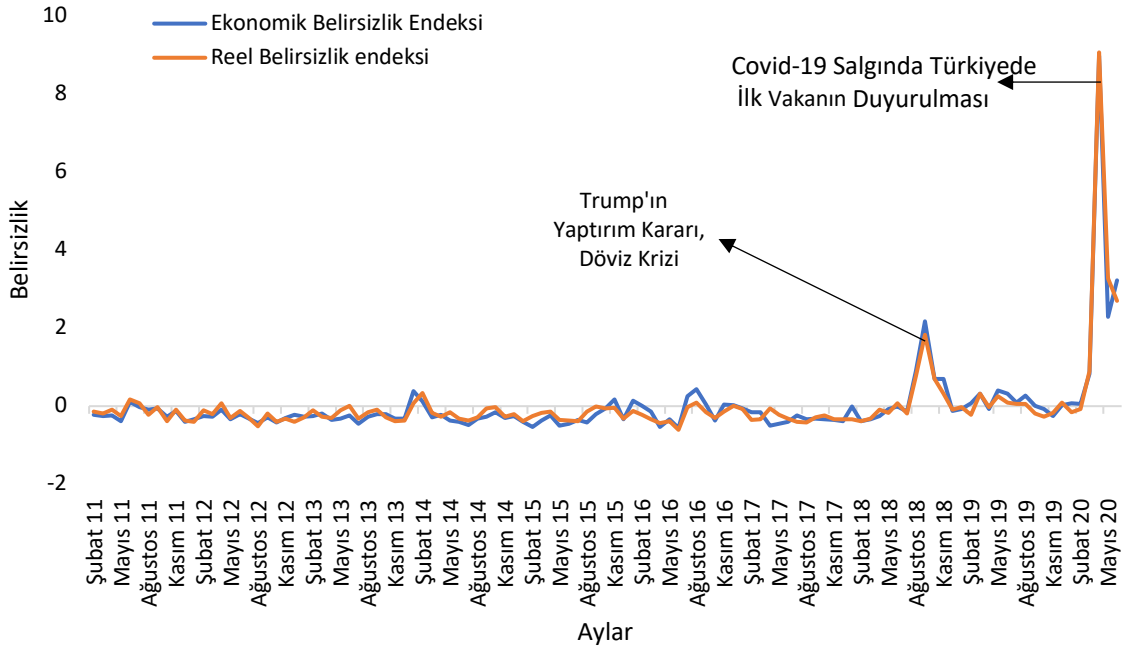
Şekil 5. İnşaat sektörü belirsizlik endeksi

Oluşturulan inşaat belirsizlik endeksi Şekil 5'te görüleceği üzere Türkiye'deki önemli politik/ekonomik olayların olduğu zaman dilimlerinde artışlar göstermektedir. Bu sonuç, endeksin inşaat sektöründeki gidişatı izlemek için faydalı bir araç olacağını göstermektedir. Nitekim Şekil 5'te görüldüğü üzere Ağustos 2018'deki ani kur artışı belirsizlik endeksindeki o zaman kadarki en fazla yükselişe sebep olmuştur (3,048). Ancak Covid-19'un etkisinin 2018'deki kur krizinin bile yaklaşık iki buçuk katı kadar (8,28) bir belirsizlik artışına sebep olduğu görülmektedir. Salgının endekste oluşturduğu bu büyük yükseliş, salgın ile birlikte oluşan aşırı belirsizlik ortamını ifade etmektedir. Bu sonuç, oluşturduğumuz endeksin inşaat sektöründeki belirsizliği ölçümlemekte gayet hassas olduğunu ispatlamaktadır.

## 5.2. Belirsizlik Endekslerinin Türkiye'deki Önemli Politik ve Ekonomik Vakalarla Kıyaslanması



Şekil 6. Covid-19 öncesi belirsizlik endeksleri

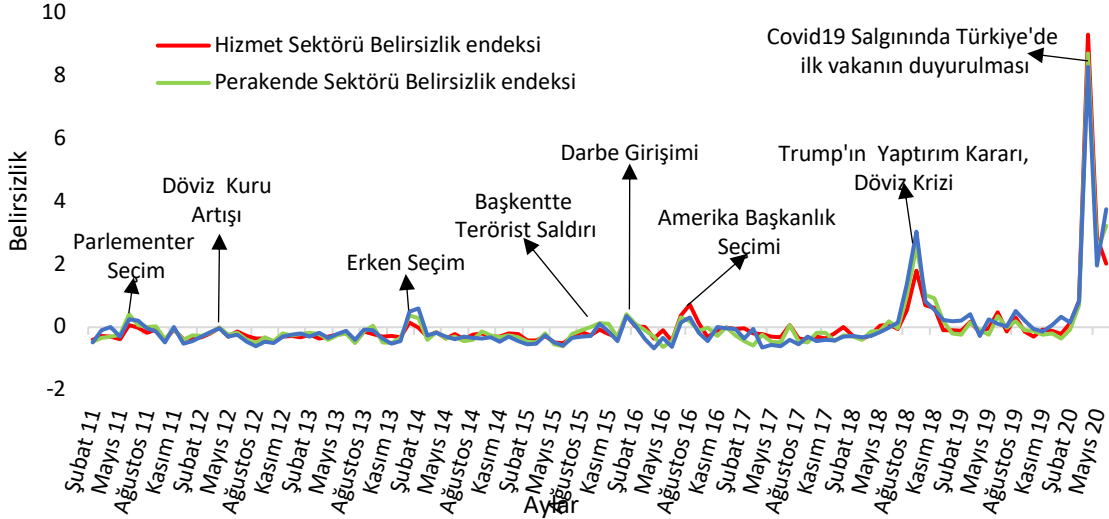


Şekil 7. Belirsizlik endeksleri tüm zamanlar

Şekil 6'da belirsizlik endekslerinin Covid-19 öncesi seyrini, Şekil 7'de Covid-19'un dahil olduğu Şubat 2011 – Haziran 2020 arasındaki seyrini göstermektedir. Grafiklerden görüleceği

üzere belirsizlik endeksleri Türkiye’de yaşanan kritik dönemlerde artış göstermektedir. Bir başka ifadeyle, oluşturduğumuz belirsizlik endeksleri Türkiye’de belirsizliğin artışına sebep olan politik/ekonomik önemli olayları hassas bir şekilde yakalamaktadır.

Nitekim Şekil 6’da parlamenter seçim, döviz kuru artışı, erken seçim, terör saldırıları, darbe girişimi, ABD başkanlık seçimleri ve Trump’un yaptırım kararı zaman dilimlerinde belirsizlik endekslerinin çıkış yaşadığı görülmektedir. Temmuz 2016 darbe girişimi ve Ağustos 2018’deki ani kur değişimi dönemlerinde ekonomik belirsizlik yüksek ve ani artışlar göstermiştir. Özellikle Ağustos 2018’de çok sert ve yüksek bir çıkış yaşayarak Covid-19 öncesi maksimum seviyeye (2.167) ulaşmıştır ki bu seviye endeks ortalaması (0) ve standart sapması (1) göz önüne alındığında çok yüksek bir değerdir (bkz. Tablo 13). Ayrıca elde ettiğimiz belirsizlik endeksleri Covid-19 salgınının oluşturduğu aşırı belirsizlik ortamında da ani bir yükseliş ile tarihi ortalamaların çok üzerine (Ağustos 2018 kur dalgalanmasının yaklaşık dört katına) çıkmıştır. Yukarıdaki bu grafikler elde ettiğimiz belirsizlik endekslerinin ekonomideki değişimi hassas bir şekilde ölçebildiğinin ispatıdır. Bu sonuçlar, belirsizlik endekslerinin politika yapımında ve ekonomik gidişatın anlaşılmasında önemli yol gösterici araçlar olarak hem ilerdeki akademik çalışmalarda hem de politika yapıcıların değerlendirmelerinde kullanılabilecek önemli bir araç olduğunu göstermektedir.



Şekil 8. Covid-19 sektörel belirsizlik endeksleri

İnşaat sektörü daha sert dalgalanmalar göstermektedir (Şekil 8), yani belirsizlikten daha sert etkilenmektedir. Bunun sebebi inşaat sektörünün lokomotif bir sektör olmasıdır. Ancak Şekil 8’de görüldüğü gibi Covid-19 salgınının oluşturduğu belirsizlik en çok hizmet sektöründe (kırmızı) artış oluşturmaktadır. Bu sonuç hizmet sektörünün salgından en çok etkilenen sektör olduğunu ispatlamaktadır.

Tablo 13. Belirsizlik endeksleri temel istatistikleri

	Ekonomik belirsizlik	Reel belirsizlik	Hizmet sektörü belirsizlik	Perakende sektörü belirsizlik	İnşaat sektörü belirsizlik
Gözlem sayısı	113	113	113	113	113
Minimum	-0.558618	-0.605168	-0.510631	-0.627637	-0.671819
Maksimum	8.964106	9.049735	9.308811	8.714295	8.283609
Ortalama	0	0	0	0	0
Varyans	1	1	1	1	1
Standard sapma	1	1	1	1	1

Tablo 14. Belirsizlik endeksleri ortalamalar

	Ekonomik belirsizlik	Reel belirsizlik	Hizmet sektörü belirsizlik	Perakende sektörü belirsizlik	İnşaat sektörü belirsizlik
Covid-19 1.vaka	31,40	36,90	34,83	26,45	25,00
D. Trump yaptırım tehdidi	7,59	7,48	6,71	7,78	7,99
15 Temmuz darbe girişimi	1,55	0,34	2,71	0,60	1,09

Tablo 13'te PCA metodu ile tahmin edilen tüm belirsizlik endekslerinin temel istatistikleri verilmektedir. Tablo 14 ise, Türkiye'de belirli bazı ekonomik, politik ve toplumsal olayların bu endekslerde nasıl bir şiddette değişime sebep olduğunu göstermektedir. Buna göre 2020 Mart ayında ilk vakasına rastladığımız Covid-19 salgını, 2018 yılı Ağustos ayında ABD başkanı Donald Trump'ın yaptırım tehdidi ve 15 Temmuz 2016 darbe girişimi tahmin edilen EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik endekslerinde yüksek değerler ile temsil edilmektedirler. Tablo 14'te belirtilen olayların belirsizlik endeksinde kaç standart sapma büyüklüğünde etki oluşturacağını tahmin sonuçlarıdır. Bu değerler belirsizlik endeks değerlerinin SVAR modelimizde tahmin edilen standart sapma değerine bölünmesiyle bulunmuştur.

Farklı endeksler oluşturulmasındaki amaç genel ekonomik gidişattaki belirsizliği yansıtan, ancak aynı zamanda sektörel değişkenleri de içerdiği için birbirinden marjinal olarak farklılaşan endeksler oluşturmaktır. Endekslerin hepsinde ortak kullanılan Kapasite Kullanım Oranı, Perakende Satış Endeksi ve Toplam Ciro Endeksi verilerinin faktör yüklerinin yüksek olması bu verilerin ekonominin genel gidişatındaki önemli rolünü vurgulamaktadır. Bu sonuç aslında seçilen verilerin doğru olduğunu göstermektedir. Çünkü doğal olarak sektörel belirsizlik endeksleri, sektörel belirsizliği ölçmüş olsa da temelde ekonomi genelindeki belirsizlikten büyük oranda etkilenmektedir. Ekonominin tümünü etkileyen Covid-19 gibi dışsal şoklar tüm sektörleri etkilemiştir. Bu sebeple elde ettiğimiz endekslerin birbirlerinden yüksek oranda farklılaşması zaten beklenen bir sonuç değildir (Baker vd., 2016; Ludvigson vd., 2015, 2020; Baker vd., 2020; Ghirelli vd., 2020; Altig vd., 2020)

### 5.3. SVAR Analizi

PCA metodu ile oluşturduğumuz çeşitli ekonomik ve sektörel belirsizlik endekslerindeki rassal değişikliklerin, iktisadi büyümeye olan etkilerini ölçmek için doğrusal Vektör oto regresif (VAR) sistemi oluşturulmuştur. Buna göre,  $X_t = [Belirsiz_t, SanÜret_t]'$  belirsizlik ve sanayi üretim endekslerinden oluşan  $2 \times 1$  vektördür. VAR modeli  $X_t$  vektörünün gecikmeli değerleri ile ilişkisini aşağıdaki gösterilmektedir.

$$A_0 X_t = A_1 X_{t-1} + \dots + A_k X_{t-k} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim (0, \Sigma_\varepsilon) \quad (6)$$

Denklem 6'da  $A_0$  belirsizlik endeksleri ile sanayi üretim endeksleri arasındaki  $2 \times 2$  eşzamanlı ilişki matrisidir. Gecikmeli değerlerin sayısını  $k$  parametresi göstermektedir. Yapısal şoklar ise  $\varepsilon_t$  vektörü ile temsil edilmektedir ve  $\Sigma_\varepsilon$  diyagonal varyans-kovaryans matrisidir. Yukarıda denklem VAR sistemi indirgenmiş formunda aşağıdaki gibi elde edilebilir.

$$B(L)X_t = e_t; B_i = A_0^{-1}A_i \text{ ve } i = 1, 2, \dots, k \quad (7)$$

Denklem 7'de  $e_t = [e_t^{Belirsiz}, e_t^{SanÜret}]'$  indirgenmiş formun denklem hatalarının  $2 \times 1$  otoregressif vektörünü temsil etmektedir.  $B(L) = I_2 - B_1L - \dots - B_kL^k$  Indirgenmiş formun otoregressif gecikmeli değerler polinomudur ve  $L$  gecikme operatörüdür. VAR denklemi hata terimleri  $e_t$ , yapısal şokların,  $\varepsilon_t$ , ağırlıklı ortalaması olduğunu ima eder (Kilian, 2017). Burada  $A_0$  matrisi ile tahmin edilmesi gereken parametrelerin sayısı ile toplam denklem sayısından fazla olduğundan  $A_0^{-1}\varepsilon_t = e_t$  ya da  $\varepsilon_t = A_0 e_t$  eşitliklerinden yararlanarak sırasıyla  $A_0^{-1}$  ya da  $A_0$  eşzamanlı ilişkiler matrislerinde bazı kısıtlar tanımlamak gerekecektir. Bu projede Blanchard ve Perotti (2002) tarafından da uygulanan bu iki yaklaşımı bir arada gösterebileceğimiz aşağıdaki gibi bir yapısal model kullanılmıştır.

$$A_0 e_t = C \varepsilon_t$$

Denklem 7'de belirtilen modelin tam tanımlanabilmesi için  $A_0$  ve  $C$  matrislerinde en az 5 parametrede kısıt oluşturmak gerekecektir. Bu kısıtların matrislerin hangi elemanlarına uygulanacağı istatistiksel anlamlılığın yanında iktisadi varsayımlar veya öngörüler temel alınarak oluşturulmalıdır. Eğer  $\Sigma_\varepsilon$  matrisi birim matris ise,  $\Sigma_\varepsilon = I_2$  ve eş zamanlı etkiler matrisin diyagonal elemanları  $diag(A_0) = 1$  ise; bu durumda  $C$  ve  $A_0$  matrislerinde en az 3 kısıt daha oluşturmak gerekecektir (2 kısıt halihazırda  $A_0$  matrisinin 1'e eşit diyagonal 2 elemanıdır).  $C$  matrisinin diyagonal elementleri VAR sistemi ile tahmin edildiğinde, belirsizlik ve sanayi üretimini açıklayan yapısal VAR sistemi aşağıdaki gibi olacaktır.

$$\underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ a_{21} & 1 \end{bmatrix}}_{A_0} \begin{bmatrix} e_t^{Belirsiz} \\ e_t^{SanÜret} \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} b_{11} & 0 \\ 0 & b_{22} \end{bmatrix}}_C \begin{bmatrix} \varepsilon_t^{Belirsiz} \\ \varepsilon_t^{SanÜret} \end{bmatrix}$$

$$\Sigma_\varepsilon = I_2 \text{ ve } \Sigma_e = A_0^{-1} C C' A_0^{-1'}$$



Bu proje sanayi üretimi endekslerindeki değişimin eş zamanlı (aynı gözlem periyodu içerisinde) belirsizlik endekslerindeki değişimlerden etkileneneğini, diğer taraftan sanayi üretim endekslerindeki değişimlerin olduğu dönemde belirsizlik üzerinde bir etkisi olmayacağını öngörmüştür. Sanayi üretimde değişime neden olacak bir şokun etkilerinin eşzamanlı olarak belirsizlik üzerinde bir etkisinin olmamasını, sanayi üretimi endeksi yayınlanmasıyla beraber açıklanan belirsizlik endekslerinde bu değişimi gözlemlemeyi bekleriz. Bu varsayımlar, belirsizlik ve sanayi üretimi arasındaki eş-zamanlı etkinin nasıl oluştuğunu açıklarken, bu ikisinin dinamik etkileşimi, VAR sistemi, ile ilgili bir değişiklik önermez. Böylece sanayi üretimi ve belirsizlik endekslerinin gecikmeli değerleri arasındaki dinamik etki-tepki eşzamanlı ilişkiler de dikkate alınarak tahmin edilmiştir.

Bu varsayımlara göre COVID-19 küresel salgını dikkate alınarak baktığımızda, salgının etkilerinin belirsizlikler üzerinde sebep olacağı sapmaların, eş zamanlı olarak sanayi üretimde sapmalara sebep olmasını bekleriz. Ayrıca salgının sebep olduğu yapısal şok ile sanayi üretimi yapısal şokunun korelasyonun olmadığı varsayılmaktadır. Aşağıdaki denklemler yukardaki etkileşim matrisini ima ederler.

$$\begin{aligned} e_t^{Belirsiz} &= b_{11} \varepsilon_t^{Belirsiz} \\ e_t^{SanÜret} &= -a_{21} e_t^{Belirsiz} + b_{22} \varepsilon_t^{SanÜret} \end{aligned} \quad (8)$$

Denklem 8 belirsizlik ile ilişkili yapısal şokun  $\varepsilon_t^{Belirsiz}$ , belirsizlik endeksindeki eşzamanlı tahmin hatasını (sapmayı)  $e_t^{Belirsiz}$  meydana getireceğini öngörür. Oluşacak bir standart sapmalı yapısal şok  $b_{11}$  elemanı ile ölçeklendirilir. Ayrıca sanayi üretimdeki tahmin hataları  $e_t^{SanÜret}$ , eş zamanlı olarak hem belirsizlik endeksindeki değişimler  $e_t^{Belirsiz}$  ve üretim ile ilişkili yapısal şoklardan  $\varepsilon_t^{SanÜret}$  meydana gelir.

Projede oluşturulan yapısal VAR modelimizin  $A_0$  ve  $C$  matrislerinde tahmin edilmesini istediğimiz  $a_{21}$ ,  $b_{11}$  ve  $b_{22}$  parametreleri denklem 5'te belirtilen log-likelihood fonksiyonun optimizasyonu ile tahmin edilerek, parametre tahminlerinin standart sapmaları ve t değerleri hesaplanmıştır. Denklem 8'de bulunan  $a_{21}$  parametresinin yapısal VAR tahminleri ve tahmin t istatistikleri ekler tablo A.6'da sunulmuştur. Tablo A.6'daki sonuçlar göstermektedir ki  $a_{21}$  parametresinin tahminlerinin işareti pozitif ve denklem 8'de görüldüğü üzere belirsizlik endekslerinde değişimlerin etkisi sanayi üretimi üzerinde negatif olacağı şeklinde tahmin edilmiştir.

Yapısal şokların değişkenler üzerindeki etkisini ve değişkenlerin 12 aylık dönemde oluşan tepkisini etki-tepki fonksiyonları ile tahmin edilmiştir. Yapısal modelde 2 değişken olduğundan, 2 yapısal şok ve 4 etki-tepki değeri tahmin edilecektir. Etki-tepki fonksiyon değerleri yukarıda denklem 2'de gösterildiği gibi Wold hareketli ortalama gösteriminin denklem 5'teki gibi  $A_0$  ve  $C$  ile ölçeklendirilmesi ile tahmin edilir. Ekler de sunulan Şekil A.1'de projenin

ortaya koyduğu belirsizlik endekslerine bağlı 1 standart sapmalı yapısal şokların  $\varepsilon_t^{Belirsiz}$  analize dahil edilen sanayi üretim endeksleriyle etki-tepki fonksiyonlarının grafiklerinin yanında kümülatif etki-tepkileri de sunulmuştur.

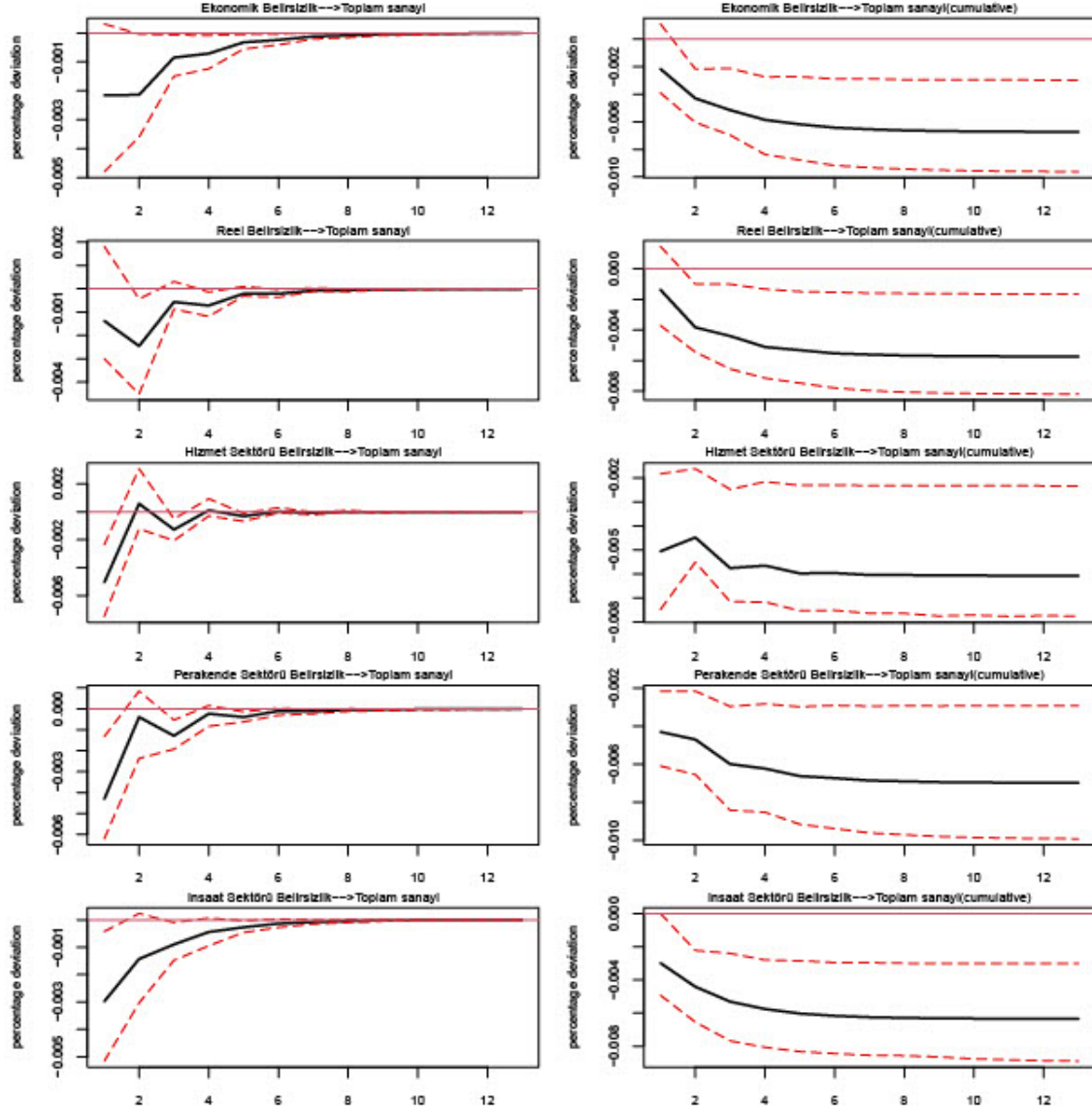
Ayrıca yapısal etki-tepki fonksiyonları kullanılarak oluşturulan ve sanayi üretiminin tahmin hatasının varyansında 48 aylık ufukta yapısal şokların ( $\varepsilon_t^{Belirsiz}$ ,  $\varepsilon_t^{SanÜret}$ ) hangi oranda katkı yaptığı gösteren tahmin hatası varyans ayrıştırması (FEVD) tabloları eklerde Tablo A.7'de sunulmuştur. Projede, toplam sanayi üretimi ile iktisadi faaliyetlere göre 30 sanayi üretim verilerinin, oluşturduğumuz 5 farklı belirsizlik endeksinin SVAR modeli kullanılarak etki-tepki fonksiyonları ile FEVD tabloları ve eş-zamanlı etkiler matrisleri elde edilmiştir. Ancak projede 30 sanayi alt sektörünün<sup>1</sup> tamamı yerine, etki-tepki fonksiyonları ve kümülatif etki-tepki fonksiyonları üst ve alt tahmin sınırları dikkate alınarak güvenilir aralıkta olanlar proje ana metninde tartışılmıştır. Ayrıca dahil edilmeyen sanayi üretim alt endekslerine ait tablolar ve grafikler ekler kısmında paylaşılmıştır.

Projede VAR modellerinin hata terimlerindeki oto-korelasyon problemini dikkate alarak optimal gecikmeli değerlerin sayısını gösteren  $k$  sayısının tahmininde Akaike Info Criteria (AIC) kullanılmıştır. AIC'in bilgi kriteri olarak tercihin bazı ekonometrik avantajları Killian (2001)'de tartışılmaktadır. AIC ile önerilen gecikmeli değerler sayısı ile kısıtsız VAR( $k$ ) modellerinin çoklu seri korelasyon testleri sonuçları ekler kısmında Tablo A.5'te sunulmuştur.

---

<sup>1</sup> Ek-B'de Eurostat (2021)' de belirtilen NACE Rev.2 tanımları verilmiştir. Dahil edilen imalat sanayi alt sektörleri düşük, orta düşük ve orta yüksek teknoloji sektörlerinin değişimlerinin tahminleri imalat sanayindeki tahminlerle tutarlılık içerirken, aynı zamanda teknoloji sınıflandırılmasına dahil edilen imalat sanayi alt sektörler ile düşük, orta düşük teknoloji üst grupları tahmini de tutarlılık göstermektedir.

### 5.3.1. Belirsizliğin Reel Aktivite Üzerindeki Etkisi



Nottar: Sol Panel: Belirsizlik şokuna sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisidir. Sağ Panel: Belirsizlik şokuna sanayi üretim endekslerinin kümülatif tepkisidir. Belirsizlik şokları yukarıdan aşağıya sırasıyla EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE'dir. Kesikli çizgiler  $\pm 1$  standart sapma hata aralığını gösterir. Dikey eksen sanayi üretim endekslerinin yüzdelik değişimidir. Veri 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

Şekil 9. Belirsizlik endekslerinin toplam sanayi üzerinde etkileri

Belirsizliğin ekonomi genelindeki reel aktiviteye ve sektörel reel aktivitelere etkilerinin ölçülmesi için oluşturduğumuz SVAR modeli ile etki tepki analizi (IRF) gerçekleştirilmiştir. Burada her bir reel aktivite değişkeninin farklı belirsizlik endekslerine gelen şoklara nasıl tepkiler verdiği grafikler ile gösterilmiş ve tartışılmıştır. Genel reel aktivite için “toplam sanayi üretimi” baz alınmıştır.

Ayrıca toplam sanayi ve her bir alt sektör üretim verilerinin 1, 2.5, 7.5 ve 10 standart sapmalı bir belirsizlik şokuna nasıl tepki verdikleri de Tablo A.8'de verilmiştir. Burada ayrıca

Covid-19 salgınının oluşturduğu aşırı belirsizlik ortamı da simüle edilmiştir (simulasyon değerleri için bkz. Tablo 14)

Şekil 9 belirsizlik endekslerindeki bir standart sapmalık artışın toplam sanayi üretimine etkisini göstermektedir. Belirsizlik endekslerindeki artış sanayi üretimini negatif olarak etkilemektedir ve şokun etkisi tüm grafiklerde 6 ay (dönem) sonra kaybolmaktadır (sol panel). Ancak belirsizlik şoklarının etkisi çoğunlukla 2 aydan sonra istatistiki anlamını yitirmiştir (sol panel). Genel ekonomik belirsizlik ölçümleri için oluşturduğumuz EBE ve RBE şokları başlangıçta belirgin bir şekilde sanayi üretimini düşürmüştür. Şekil 9 sağ panelde ise endekslerdeki şokların kümülatif etkisi gösterilmiştir. Görüleceği üzere toplam etkiler istatistiki olarak anlamlı ve negatiftir.

Tablo 15'te belirsizlik endekslerinin her birinde 1, 2.5, 7.5 ve 10 standart sapmalı bir şoka toplam sanayi üretiminin verdiği tepki verilmiştir. Üst panel anlık tepkileri, alt panel kümülatif tepkileri göstermektedir. Ayrıca Covid-19 salgınının oluşturduğu belirsizlik şokunun boyutu simüle edilerek, bu boyuttaki bir şokun oluşturduğu tepkiler analiz edilmiştir. Görüldüğü üzere simüle edilen Covid belirsizlik şoklarının anlık etkisi yüksektir, ancak farklı belirsizlik endekslerinin etkisi farklı görünmektedir. Örneğin hizmet belirsizlik endeksi şokunun anlık etkisi en yüksek çıkmaktadır. Ancak alt panele baktığımızda bu farklı belirsizlik şoklarının toplam etkisi yaklaşık aynı çıkmaktadır. Örneğin EBE covid şoku sanayi üretimini %21.12 düşürmektedir ve diğer şokların kümülatif etkisi yaklaşık %20 civarlarındadır.

Tablo 15. Toplam sanayi

Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,22%	-0,14%	-0,51%	-0,43%	-0,30%
2,5	-0,54%	-0,34%	-1,27%	-1,08%	-0,74%
7,5	-1,62%	-1,03%	-3,80%	-3,23%	-2,23%
10	-2,16%	-1,38%	-5,06%	-4,31%	-2,98%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-6,77%</b>	<b>-5,08%</b>	<b>-17,63%</b>	<b>-11,39%</b>	<b>-7,45%</b>
2,5 Kümülatif	-1,68%	-1,43%	-1,52%	-1,74%	-1,59%
7,5 Kümülatif	-5,04%	-4,30%	-4,56%	-5,23%	-4,76%
10 Kümülatif	-6,72%	-5,74%	-6,08%	-6,98%	-6,34%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-21,12%</b>	<b>-21,17%</b>	<b>-21,17%</b>	<b>-18,46%</b>	<b>-15,86%</b>

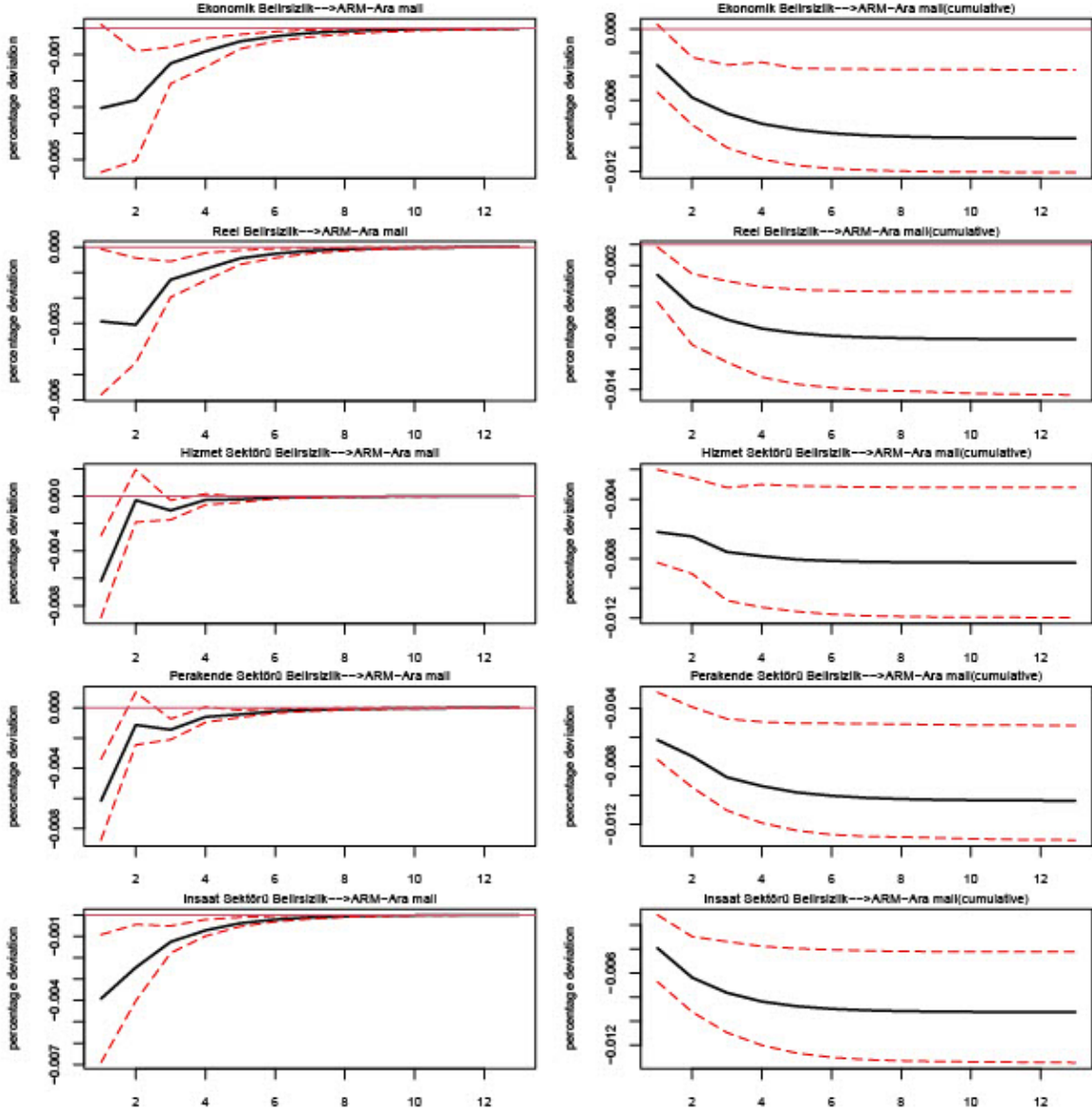
Notlar: Belirsizlik şoklarına sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisini yüzdelik değişim olarak gösterilmiştir. İlk kolon şokların kaç standart sapma büyüklükte olduğunu gösterir. Alttaki sıralar, sanayi üretim endekslerinin tahmin edilen sekiz aylık kümülatif tepkisidir. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

\*Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır.

### 5.3.2. Ara Malı

Aşağıda Şekil 10 'da belirsizlik endekslerindeki bir standart sapmalık artışın ara malı üretimini negatif etkilediği görülmektedir. Sol panel anlık, sağ panel kümülatif etkileri göstermektedir. Sol panelde görüleceği üzere belirsizlik şoklarının etkisi 6. Aydan sonra kaybolmaktadır. Ekonomi genelindeki belirsizliği ölçen EBE ve RBE şoklarının etkisi başlangıçta ara malı üretiminde önemli bir düşüş oluşturmuştur ve şokların anlık etkileri 4. ve 5. aylara kadar

istatistiki anlamlılığını devam ettirmektedir. Yani belirsizliğin ara malı üretimi üzerindeki etkisi kısa vadede hemen kaybolmamaktadır. Şekil 10 sağ panelde ise endekslerdeki şokların kümülatif etkisi gösterilmiştir. Görüleceği üzere toplam etkiler istatistiki olarak anlamlı ve negatiftir.



Şekil 10. Belirsizliğin ara malı üzerindeki etkisi

Tablo 16'da belirsizlik endekslerinin her birinde 1, 2.5, 7.5 ve 10 standart sapmalı bir şoka ara malı üretiminin verdiği tepki verilmiştir. Üst panel anlık tepkileri, alt panel kümülatif tepkileri göstermektedir. Ayrıca Covid-19 salgınının oluşturduğu belirsizlik şokunun boyutu simüle edilerek, bu boyuttaki bir şokun oluşturduğu tepkiler analiz edilmiştir. Görüldüğü üzere simüle edilen Covid-19 belirsizlik şoklarının anlık etkisi yüksektir, ancak farklı belirsizlik endekslerinin etkisi farklı görünmektedir. Örneğin hizmet sektörü Covid-19 salgınının en çok etkilenen sektör olduğu için, hizmet belirsizlik endeksi şokunun anlık etkisi en yüksek

çıkılmaktadır. Ancak alt panele baktığımızda bu farklı belirsizlik şoklarının toplam etkisi yaklaşık aynı çıkmaktadır. Örneğin EBE Covid-19 şoku sanayi üretimini yaklaşık %29, RBE şoku ise %33.7 düşürmektedir. Sektörel şokların, HBE, PBE ve İBE kümülatif etkisi sırasıyla -28,84%, -27,42% ve -23,14% olmuştur.

Tablo 16. Ara malı

Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,30%	-0,29%	-0,62%	-0,62%	-0,39%
2,5	-0,76%	-0,73%	-1,55%	-1,54%	-0,98%
7,5	-2,28%	-2,19%	-4,66%	-4,63%	-2,94%
10	-3,05%	-2,92%	-6,22%	-6,17%	-3,92%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-9,56%</b>	<b>-10,76%</b>	<b>-21,66%</b>	<b>-16,33%</b>	<b>-9,81%</b>
2,5 Kümülatif	-2,30%	-2,28%	-2,07%	-2,59%	-2,31%
7,5 Kümülatif	-6,91%	-6,85%	-6,21%	-7,77%	-6,94%
10 Kümülatif	-9,21%	-9,13%	-8,28%	-10,37%	-9,25%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-28,93%</b>	<b>-33,70%</b>	<b>-28,84%</b>	<b>-27,42%</b>	<b>-23,14%</b>

Notlar: Belirsizlik şoklarına sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisini yüzdelerik değişim olarak gösterilmiştir. İlk kolon şokların kaç standart sapma büyüklükte olduğunu gösterir. Alttaki sıralar, sanayi üretim endekslerinin tahmin edilen sekiz aylık kümülatif tepkisidir. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

\*Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır.

### 5.3.3. Dayanıksız Tüketim Malları

Tablo 17’de üst panel anlık tepkileri, alt panel kümülatif tepkileri göstermektedir. Ayrıca Covid-19 salgınının oluşturduğu belirsizlik şokunun boyutu simüle edilerek, bu boyuttaki bir şokun oluşturduğu tepkiler analiz edilmiştir. Görüldüğü üzere simüle edilen Covid belirsizlik şoklarının anlık etkisi farklı belirsizlik endekslerinin etkisi farklı görünmektedir. Örneğin hizmet sektörü

Tablo 17. Dayanıksız tüketim mali

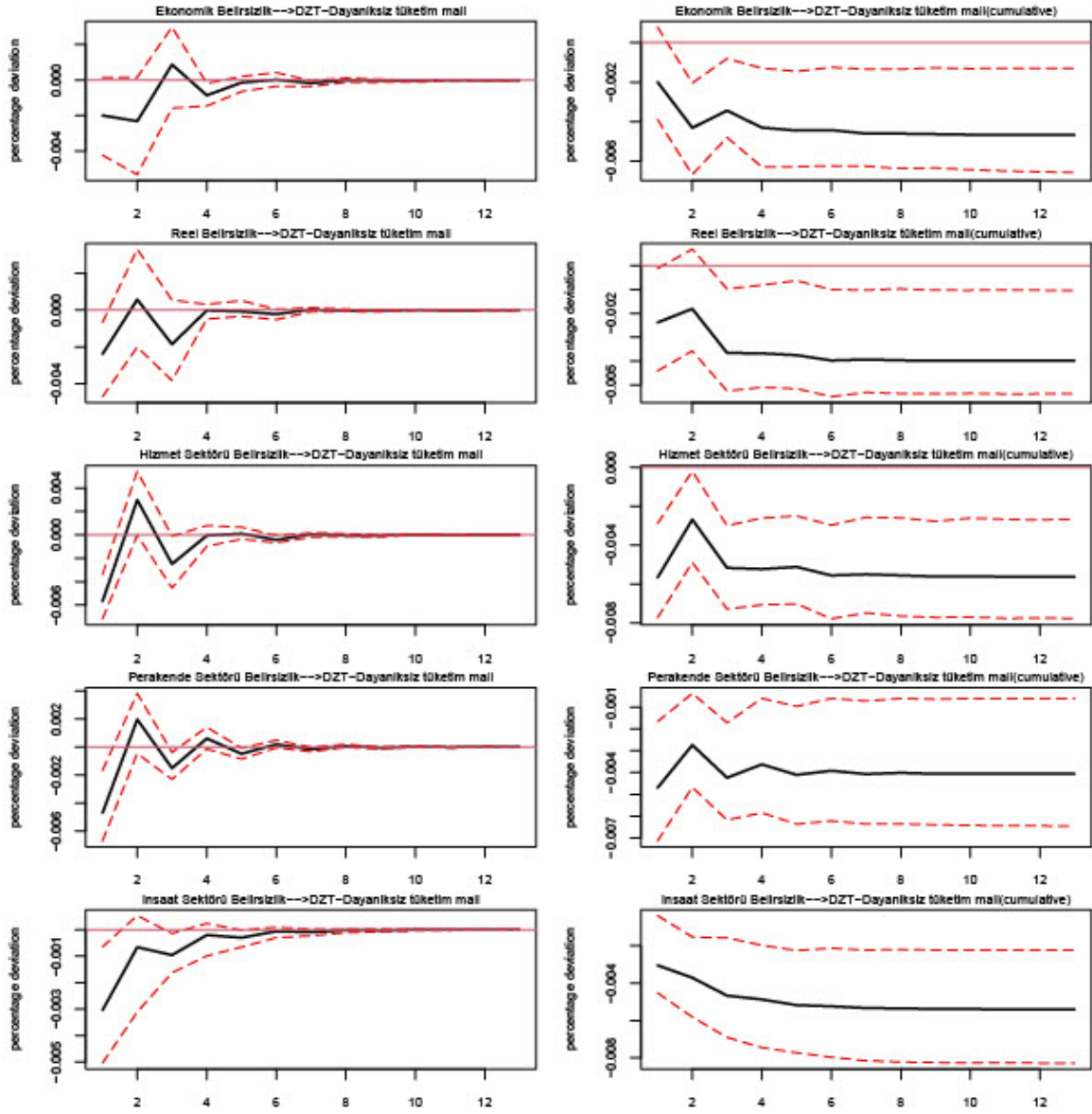
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,20%	-0,24%	-0,57%	-0,47%	-0,30%
2,5	-0,50%	-0,60%	-1,42%	-1,18%	-0,76%
7,5	-1,50%	-1,79%	-4,25%	-3,53%	-2,28%
10	-2,00%	-2,38%	-5,67%	-4,70%	-3,04%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-6,27%</b>	<b>-8,80%</b>	<b>-19,75%</b>	<b>-12,44%</b>	<b>-7,61%</b>
2,5 Kümülatif	-1,17%	-1,00%	-1,41%	-1,01%	-1,35%
7,5 Kümülatif	-3,51%	-2,99%	-4,23%	-3,04%	-4,05%
10 Kümülatif	-4,68%	-3,99%	-5,64%	-4,06%	-5,40%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-14,68%</b>	<b>-14,72%</b>	<b>-19,64%</b>	<b>-10,74%</b>	<b>-13,51%</b>

Notlar: Belirsizlik şoklarına sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisini yüzdelerik değişim olarak gösterilmiştir. İlk kolon şokların kaç standart sapma büyüklükte olduğunu gösterir. Alttaki sıralar, sanayi üretim endekslerinin tahmin edilen sekiz aylık kümülatif tepkisidir. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

\*Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır.

Covid-19 salgınının en çok etkilenen sektör olduğu için, hizmet belirsizlik endeksi şokunun anlık etkisi en yüksek çıkmaktadır. Ancak alt panele baktığımızda bu farklı belirsizlik şoklarının toplam etkisi çok farklı değildir. EBE ve RBE covid şokları sanayi üretimini yaklaşık %14.7 düşürmektedir. Sektörel şokların, HBE, PBE ve İBE kümülatif etkisi sırasıyla -19,64%, -10,74% ve -13,51% olmuştur.





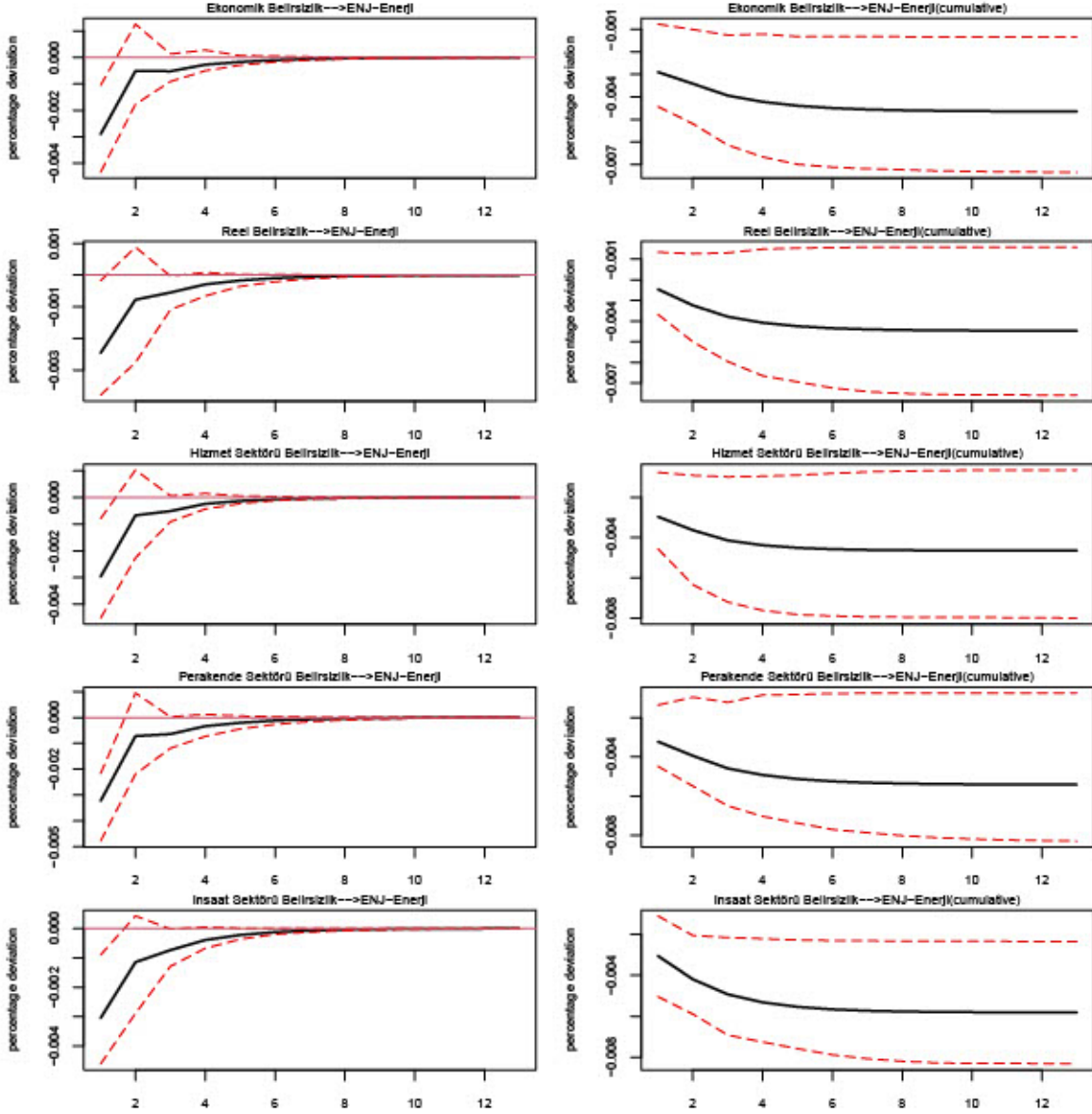
Şekil 11. Belirsizliğin dayanıksız tüketim malı üzerindeki etkisi

Şekil 11’de belirsizlik endekslerindeki bir standart sapmalı artışın dayanıksız tüketim malı üretimine negatif etkisi görülmektedir. Sol panel anlık, sağ panel kümülatif etkileri göstermektedir. Sol panelde görüleceği üzere belirsizlik şoklarının etkisi yaklaşık 4. aydan sonra kaybolmaktadır ve anlık etkiler 2. aydan sonra istatistiki anlamını yitirmiştir. Yani etkiler uzun vadeli ve kalıcı olmamıştır. Şekil 3 sağ panelde ise endekslerdeki şokların kümülatif etkisi gösterilmiştir. Görüleceği üzere toplam etkiler istatistiki olarak anlamlı ve negatiftir. Ancak bu etkilerin boyutu toplam ve ara malı üretimindeki kadar büyük değildir.

#### 5.3.4. Enerji Sektörü

Şekil 12’de belirsizlik endekslerindeki bir standart sapmalı artışın enerji sektörü üretimine etkisi görülmektedir. Sol panel anlık, sağ panel kümülatif etkileri göstermektedir. Sol panelde

görülebileceği üzere belirsizlik şoklarının etkisi yaklaşık 4. aydan sonra kaybolmaktadır. Yani etkiler uzun vadeli ve kalıcı olmamıştır. Ayrıca bu etkiler hem hızlıca istatistiki anlamını kaybetmiş hem de boyut olarak diğer sektörlerle kıyasla daha az olmuştur. Şekil 12 sağ panelde ise endekslerdeki şokların kümülatif etkisi gösterilmiştir. Görüleceği üzere toplam etkiler istatistiki olarak negatiftir. Ancak bu etkilerin boyutu dayanıksız tüketim malı üretiminde



Şekil 12. Belirsizliğin enerji üzerindeki etkisi

de olduğu gibi toplam sanayi ve ara malı üretimine göre daha azdır. Ayrıca hane halkı tarafından enerji tüketiminin zorunlu ihtiyaç olması, enerji talebinin düşüşünü kısıtlayarak enerji üretiminde düşüş sınırlı olmuştur.

Tablo 18’de üst panel anlık tepkileri, alt panel kümülatif tepkileri göstermektedir. Alt panele baktığımızda bu farklı belirsizlik şoklarının toplam etkisi çok farklı değildir. EBE ve RBE



şokları sanayi üretimini sırasıyla %14.6 ve %16.5 düşürmektedir. Sektörel şokların, HBE, PBE ve İBE kümülatif etkisi sırasıyla -16,20%, -14,32% ve -14,52%olmuştur.

Tablo 18. Enerji

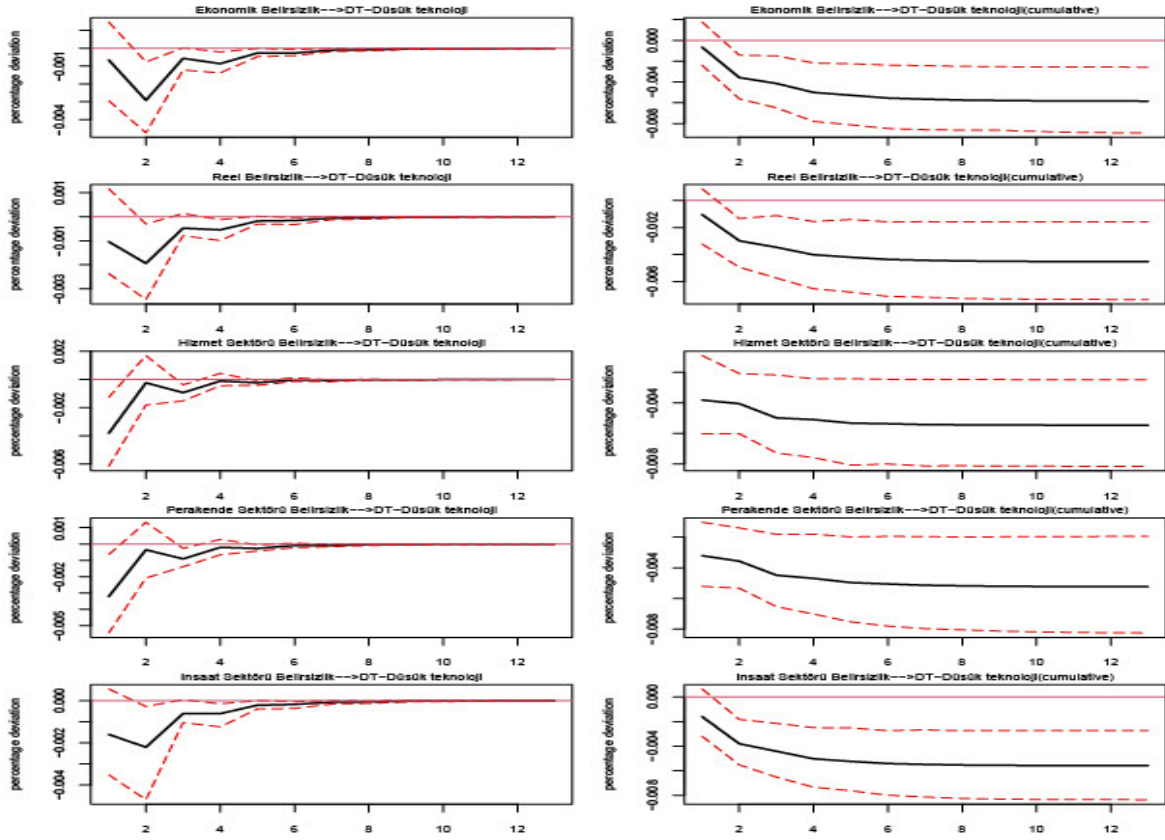
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,29%	-0,25%	-0,30%	-0,32%	-0,30%
2,5	-0,73%	-0,61%	-0,74%	-0,81%	-0,76%
7,5	-2,18%	-1,84%	-2,23%	-2,42%	-2,29%
10	-2,90%	-2,46%	-2,97%	-3,23%	-3,05%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-9,11%</b>	<b>-9,07%</b>	<b>-10,33%</b>	<b>-8,53%</b>	<b>-7,62%</b>
2,5 Kümülatif	-1,16%	-1,12%	-1,16%	-1,35%	-1,45%
7,5 Kümülatif	-3,48%	-3,35%	-3,49%	-4,06%	-4,36%
10 Kümülatif	-4,65%	-4,47%	-4,65%	-5,42%	-5,81%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-14,59%</b>	<b>-16,48%</b>	<b>-16,20%</b>	<b>-14,32%</b>	<b>-14,52%</b>

Notlar: Belirsizlik şoklarına sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisini yüzdelerle değişim olarak gösterilmiştir. İlk kolon şokların kaç standart sapma büyüklükte olduğunu gösterir. Altındaki sıralar, sanayi üretim endekslerinin tahmin edilen sekiz aylık kümülatif tepkisidir. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

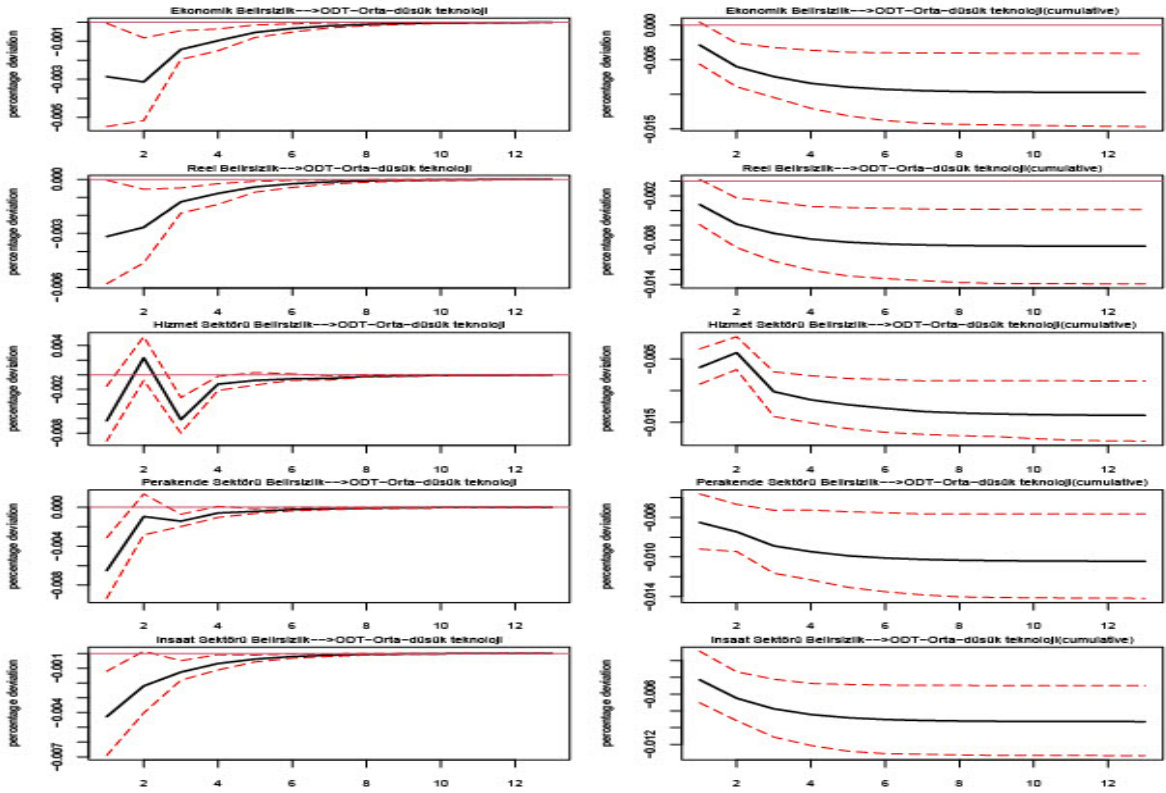
\*Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır.

### 5.3.5. Düşük, Orta Düşük ve Orta Yüksek Teknoloji Sektörleri

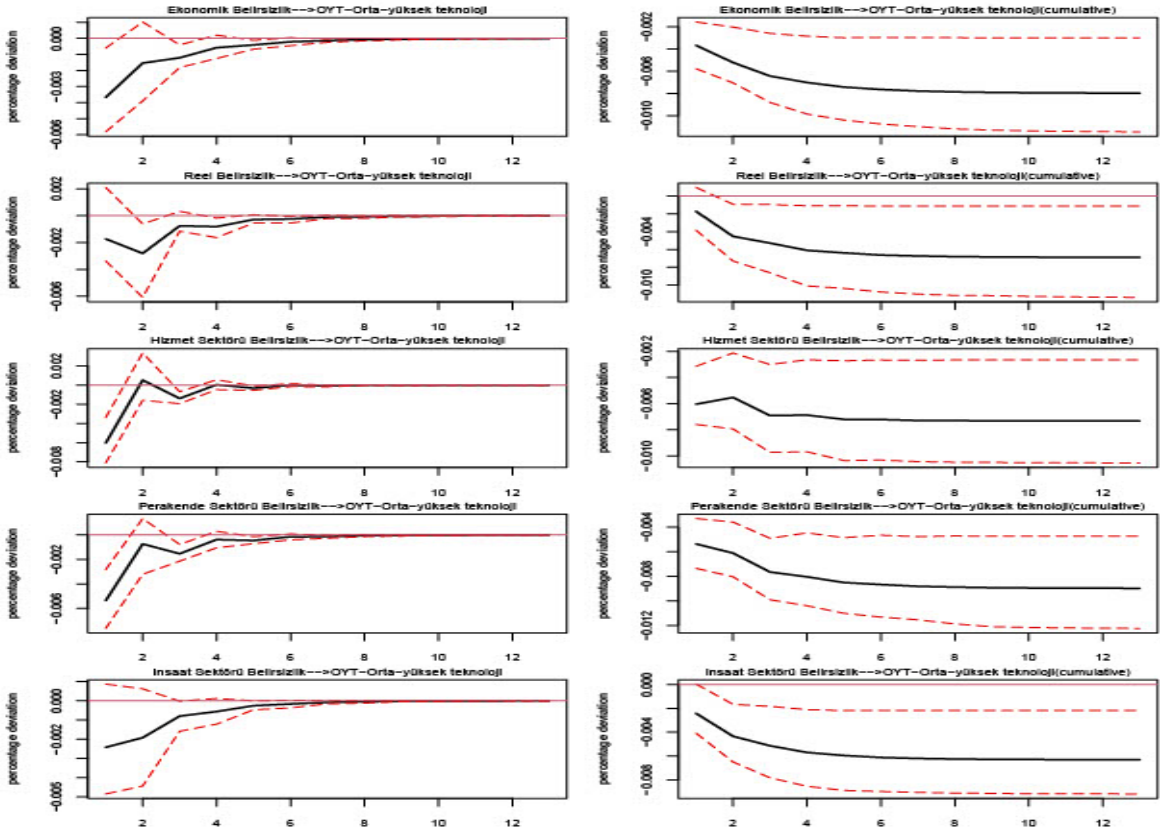
Şekil 13, 14 ve 15'te belirsizlik endekslerindeki bir standart sapmalı artışın düşük, orta düşük ve orta yüksek teknoloji üretimine negatif etkisi görülmektedir. Sol paneller anlık, sağ paneller kümülatif etkileri göstermektedir. Sol panelde görüleceği üzere belirsizlik şoklarının etkilerinin kaybolması yaklaşık 6 ay kadar devam etmektedir. Yani etkiler kısa vadeli ve geçici değil orta vadeli olmuştur. Şekillerdeki sağ panelde ise endekslerdeki şokların kümülatif etkisi gösterilmiştir. Görüleceği üzere toplam etkiler istatistiki olarak anlamlı ve negatiftir. Burada Türkiye'de sanayi üretiminde düşük teknoloji ürünlerin imalatının belirsizlikteki değişimlere tepkisi orta teknoloji sanayi üretimine göre daha azdır. Düşük teknoloji ürünlerin üretimi düşürücü şoklara karşı tepkisi toplam sanayi üretimindeki beklenen düşüşten daha azdır. Bu durum zorunlu ihtiyaçların düşük teknoloji ürünler olarak sınıflandırılması ile ilişkili olması beklenir.



Şekil 13. Belirsizliğin düşük teknoloji üzerindeki etkisi



Şekil 14. Belirsizliğin orta düşük teknoloji üzerindeki etkisi



Şekil 15. Belirsizliğin orta yüksek teknoloji üzerindeki etkisi

Tablo 19'da üst paneller anlık tepkileri, alt paneller kümülatif tepkileri göstermektedir. Alt panellere baktığımızda bu farklı belirsizlik şoklarının toplam etkisi çok farklı değildir. Teknolojik sektörleri birbirleri ile kıyasladığımızda Covid-19 belirsizlik şokunun en çok orta düşük teknolojik sektörü etkilediği görülmektedir. EBE, RBE ve HBE şokları sırasıyla bu sektörü -30,58%, -32,56% ve -48,39% etkilemiştir. Bu da Türkiye'nin orta düşük teknolojiye daha bağımlı bir üretime sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 19. Düşük, orta düşük ve orta yüksek teknoloji  
Panel A. Düşük teknoloji

Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,07%	-0,10%	-0,38%	-0,32%	-0,16%
2,5	-0,16%	-0,26%	-0,95%	-0,80%	-0,40%
7,5	-0,49%	-0,78%	-2,86%	-2,41%	-1,20%
10	-0,66%	-1,04%	-3,82%	-3,22%	-1,60%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-2,07%</b>	<b>-3,85%</b>	<b>-13,30%</b>	<b>-8,51%</b>	<b>-4,00%</b>
2,5 Kümülatif	-1,46%	-1,13%	-1,37%	-1,31%	-1,40%
7,5 Kümülatif	-4,38%	-3,39%	-4,10%	-3,93%	-4,19%
10 Kümülatif	-5,84%	-4,52%	-5,46%	-5,23%	-5,59%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-18,34%</b>	<b>-16,69%</b>	<b>-19,02%</b>	<b>-13,84%</b>	<b>-13,96%</b>

Tablo 19. (Devam ediyor)  
Panel B. Orta düşük teknoloji

Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,29%	-0,32%	-0,63%	-0,65%	-0,43%
2,5	-0,72%	-0,79%	-1,58%	-1,63%	-1,07%
7,5	-2,15%	-2,38%	-4,75%	-4,88%	-3,21%
10	-2,86%	-3,17%	-6,33%	-6,51%	-4,28%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-8,99%</b>	<b>-11,71%</b>	<b>-22,05%</b>	<b>-17,23%</b>	<b>-10,71%</b>
2,5 Kümülatif	-2,43%	-2,21%	-3,47%	-2,61%	-2,32%
7,5 Kümülatif	-7,30%	-6,62%	-10,42%	-7,83%	-6,96%
10 Kümülatif	-9,74%	-8,82%	-13,89%	-10,43%	-9,28%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-30,58%</b>	<b>-32,56%</b>	<b>-48,39%</b>	<b>-27,60%</b>	<b>-23,20%</b>

Panel C. Orta yüksek teknoloji

Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,37%	-0,17%	-0,60%	-0,54%	-0,24%
2,5	-0,92%	-0,43%	-1,51%	-1,34%	-0,61%
7,5	-2,76%	-1,29%	-4,53%	-4,02%	-1,82%
10	-3,68%	-1,73%	-6,04%	-5,36%	-2,42%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-11,54%</b>	<b>-6,37%</b>	<b>-21,05%</b>	<b>-14,19%</b>	<b>-6,05%</b>
2,5 Kümülatif	-1,99%	-1,72%	-1,83%	-2,24%	-1,58%
7,5 Kümülatif	-5,97%	-5,17%	-5,50%	-6,73%	-4,73%
10 Kümülatif	-7,96%	-6,89%	-7,33%	-8,98%	-6,31%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-24,99%</b>	<b>-25,43%</b>	<b>-25,52%</b>	<b>-23,74%</b>	<b>-15,77%</b>

Notlar: Belirsizlik şoklarına sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisini yüzdelik değişim olarak gösterilmiştir. İlk kolon şokların kaç standart sapma büyüklükte olduğunu gösterir. Altta sıralar, sanayi üretim endekslerinin tahmin edilen 8 aylık kümülatif tepkisidir. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

\*Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır.

### 5.3.6. Metal Cevherleri Madenciliği Sektörü

Tablo 20'de üst paneller anlık tepkileri, alt paneller kümülatif tepkileri göstermektedir. Alt panellere baktığımızda bu farklı belirsizlik şoklarının kümülatif etkisi çok farklı değildir. EBE, RBE ve HBE şokları sırasıyla bu sektörü 45,65%, 43,15%, 40,05% etkilemiştir. Ancak PBE şokunun etkisi diğerlerinden daha az olmuştur.

Tablo 20. Metal cevherleri madenciliği

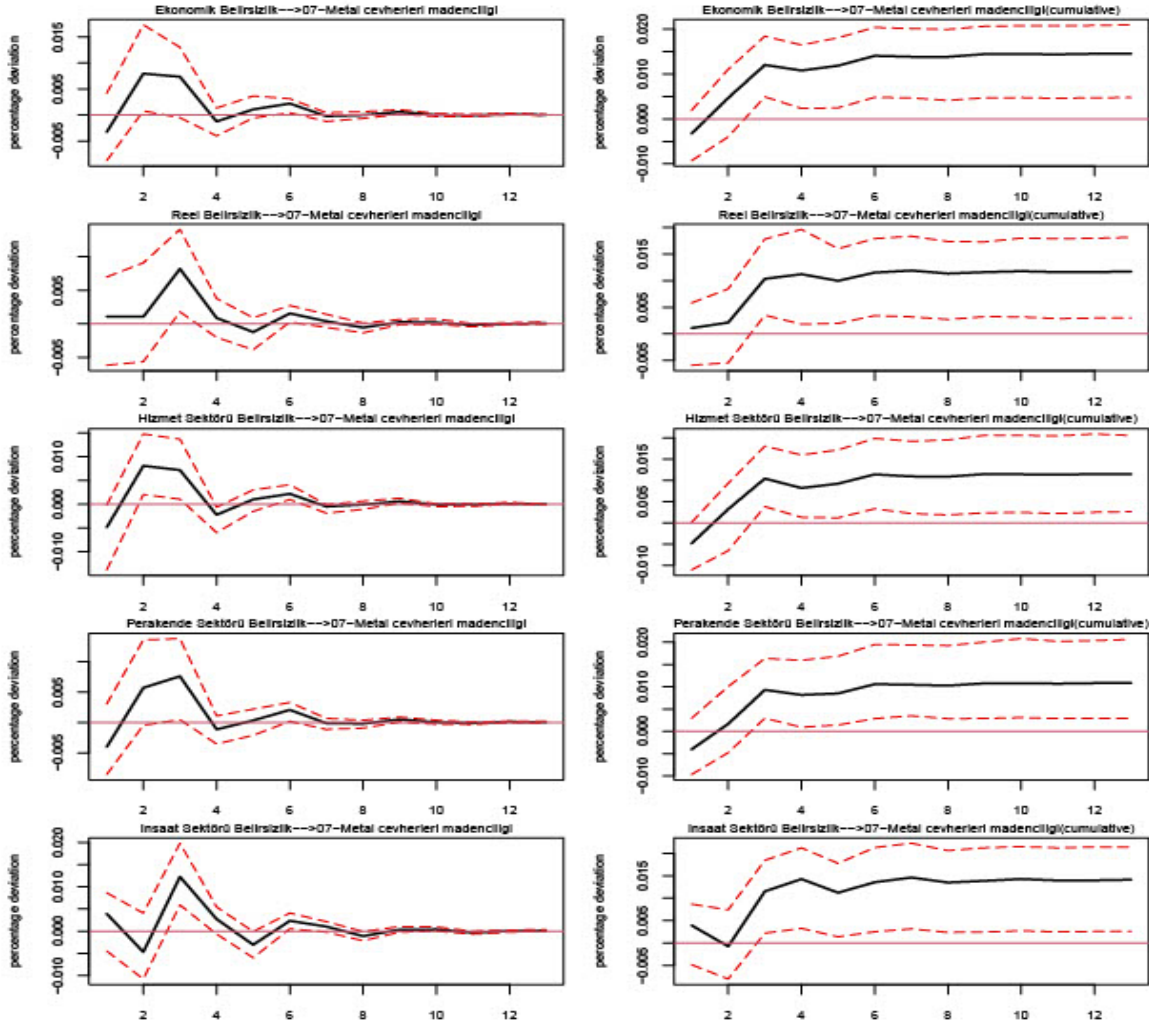
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,33%	0,11%	-0,49%	-0,40%	0,39%
2,5	-0,82%	0,27%	-1,21%	-1,01%	0,98%
7,5	-2,45%	0,81%	-3,64%	-3,02%	2,95%
10	-3,27%	1,09%	-4,85%	-4,03%	3,93%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-10,27%</b>	<b>4,01%</b>	<b>-16,90%</b>	<b>-10,65%</b>	<b>9,82%</b>
2,5 Kümülatif	3,63%	2,92%	2,87%	2,71%	3,53%
7,5 Kümülatif	10,90%	8,77%	8,62%	8,14%	10,59%
10 Kümülatif	14,54%	11,69%	11,50%	10,85%	14,12%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>45,65%</b>	<b>43,15%</b>	<b>40,05%</b>	<b>28,70%</b>	<b>35,29%</b>

Notlar: : Belirsizlik şoklarına sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisini yüzdelik değişim olarak gösterilmiştir. İlk kolon şokların kaç standart sapma büyüklükte olduğunu gösterir. Altta sıralar, sanayi üretim endekslerinin tahmin edilen 8 aylık kümülatif tepkisidir. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

\*Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır.

Şekil 16'de belirsizlik endekslerindeki bir standart sapmalık artışın methal cevheri madenciliği sektöründeki üretime etkisi görülmektedir. Sol paneller anlık, sağ paneller

kümülatif etkileri göstermektedir. Bu sektörde diğer sektörlerin aksine belirsizlik şokları sektörel üretimi artıran bir sonuç doğurmaktadır. Sol panelde görüleceği üzere belirsizlik şoklarının etkilerinin kaybolması yaklaşık 4 ay kadar devam etmektedir. Yani etkiler uzun vadeli olmamıştır. Şekillerdeki sağ panelde ise endekslerdeki şokların kümülatif etkisi gösterilmiştir. Görüleceği üzere toplam etkiler istatistiki olarak anlamlı ve pozitifdir. Bu durum ekonomideki belirsizliklerin artışının kıymetli metallere olan talebi arttırmasıyla ve böylelikle altın, gümüş, bakır, çelik, kurşun gibi emtiaların üretiminin artmasıyla açıklanabilir.

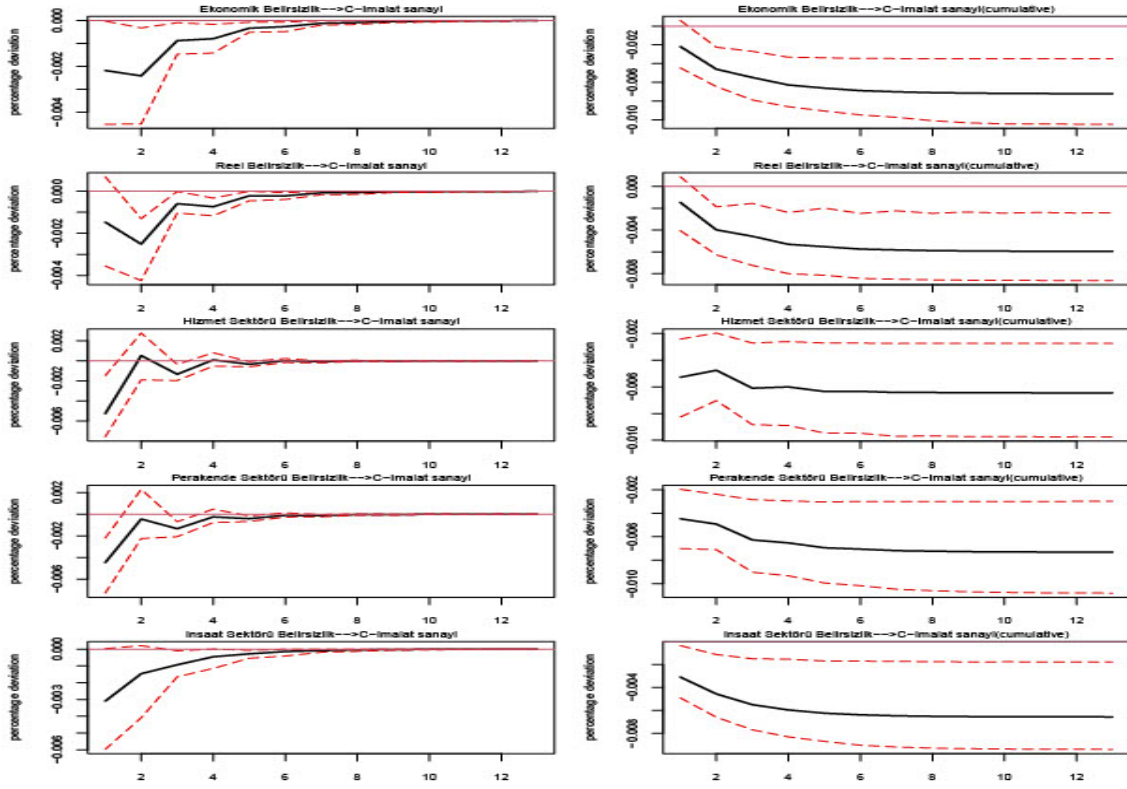


Şekil 16. Belirsizliğin metal cevherleri madenciliği üzerindeki etkisi

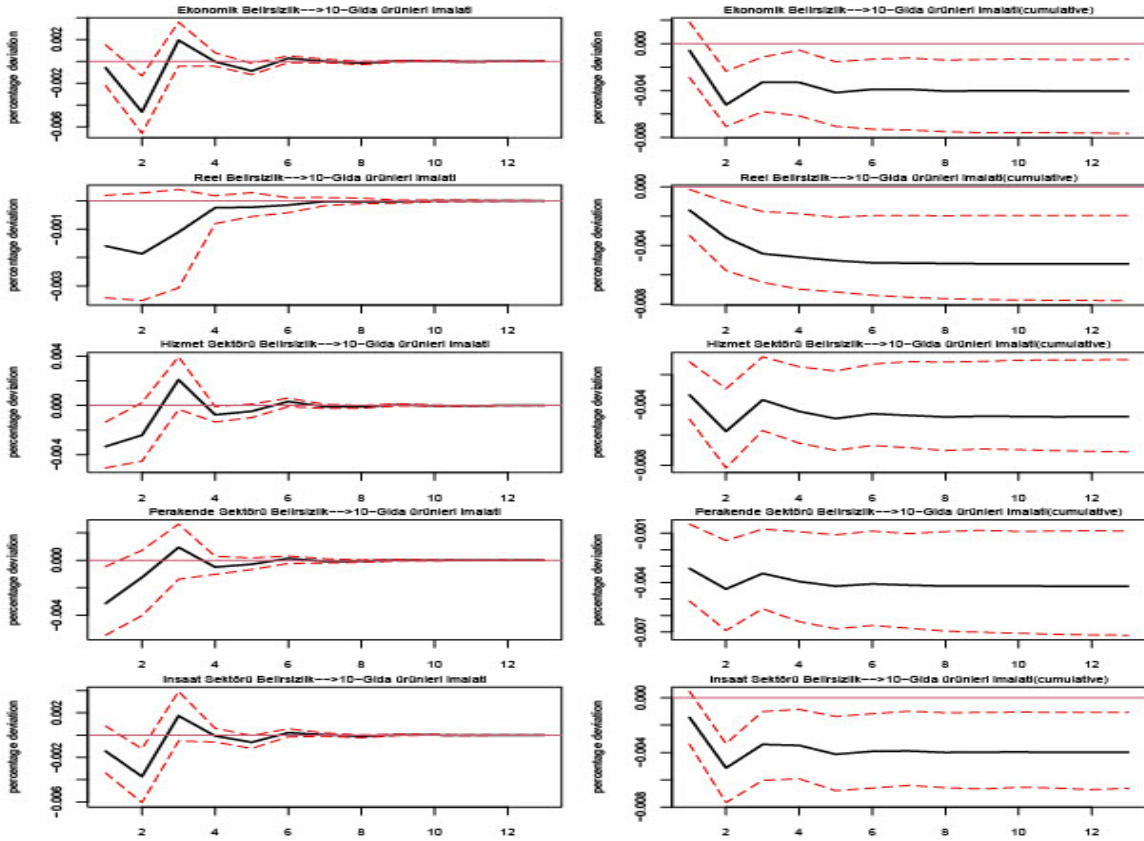
### 5.3.7. İmalat Sanayi ve Gıda Ürünleri İmalatı Sektörleri

Şekil 17 ve 18'de belirsizlik endekslerindeki bir standart sapmalı artışın imalat sanayi ve gıda ürünleri imalatı üretimine negatif etkisi görülmektedir. Sol paneller anlık, sağ paneller kümülatif etkileri göstermektedir. Sol panellerde görüleceği üzere belirsizlik şoklarının etkilerinin kaybolması yaklaşık 6 ay kadar devam etmektedir. Yani etkiler kısa vadeli ve geçici değil orta





Şekil 17. Belirsizliğin imalat sanayi üzerindeki etkisi



Şekil 18. Belirsizliğin gıda ürünleri imalatı üzerindeki etkisi

vadeli olmuştur. Şekillerdeki sağ panelde ise endekslerdeki şokların kümülatif etkisi gösterilmiştir. Görüleceği üzere toplam etkiler istatistiki olarak anlamlı ve negatiftir.

Tablo 21’de üst paneller anlık tepkileri, alt paneller kümülatif tepkileri göstermektedir. Alt panellere baktığımızda bu farklı belirsizlik şoklarının kümülatif etkisi çok farklı değildir. Covid belirsizlik şokunun daha çok imalat sanayi sektörünü etkilediği görülmektedir. Gıda ürünleri imalatı hem genel imalat sektörü hem de diğer sektörler için daha az etkilenmiştir. Bunun sebebi, her ne kadar Covid-19 şoku yüksek bir belirsizlik oluştursa da Gıda ürünlerinin temel ihtiyaçlar listesinde yer almasından dolayı, tüketici talebindeki düşüşün kısıtlı kalmasıdır.

Tablo 21. İmalat sanayi ve gıda ürünlerinin imalatı

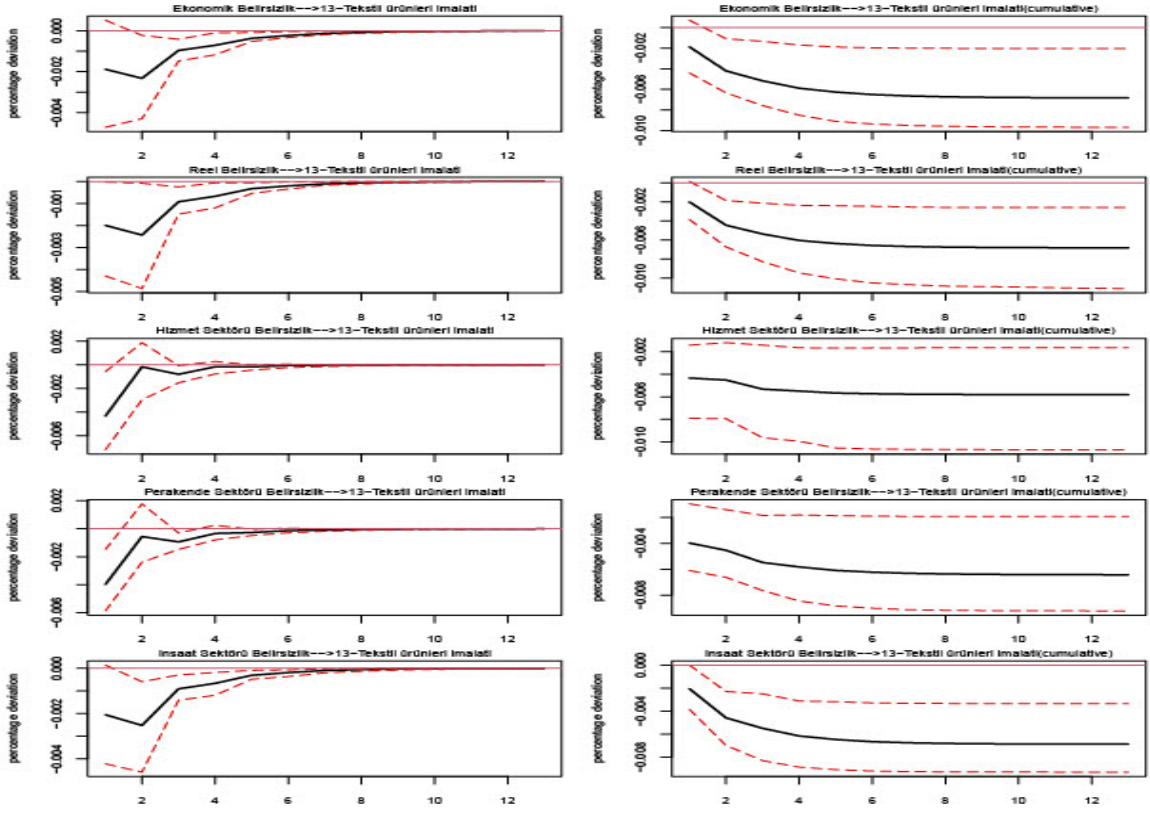
Panel A. İmalat sanayi					
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,22%	-0,15%	-0,53%	-0,45%	-0,31%
2,5	-0,55%	-0,37%	-1,32%	-1,12%	-0,78%
7,5	-1,64%	-1,10%	-3,96%	-3,36%	-2,33%
10	-2,18%	-1,47%	-5,28%	-4,48%	-3,10%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-6,85%</b>	<b>-5,41%</b>	<b>-18,39%</b>	<b>-11,84%</b>	<b>-7,76%</b>
2,5 Kümülatif	-1,80%	-1,49%	-1,61%	-1,83%	-1,64%
7,5 Kümülatif	-5,41%	-4,46%	-4,84%	-5,49%	-4,92%
10 Kümülatif	-7,21%	-5,95%	-6,45%	-7,32%	-6,56%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-22,64%</b>	<b>-21,96%</b>	<b>-22,47%</b>	<b>-19,36%</b>	<b>-16,41%</b>
Panel B. Gıda ürünlerinin imalatı					
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,06%	-0,16%	-0,33%	-0,31%	-0,14%
2,5	-0,14%	-0,40%	-0,83%	-0,79%	-0,36%
7,5	-0,43%	-1,19%	-2,50%	-2,36%	-1,07%
10	-0,57%	-1,59%	-3,34%	-3,14%	-1,43%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-1,79%</b>	<b>-5,87%</b>	<b>-11,63%</b>	<b>-8,31%</b>	<b>-3,57%</b>
2,5 Kümülatif	-1,01%	-1,32%	-1,20%	-1,05%	-1,00%
7,5 Kümülatif	-3,03%	-3,95%	-3,59%	-3,16%	-2,99%
10 Kümülatif	-4,04%	-5,26%	-4,79%	-4,22%	-3,98%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-12,68%</b>	<b>-19,41%</b>	<b>-16,67%</b>	<b>-11,16%</b>	<b>-9,96%</b>

Notlar: Belirsizlik şoklarına sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisini yüzdelerle gösterilmiştir. İlk kolon şokların kaç standart sapma büyüklüğünde olduğunu gösterir. Altındaki sıralar, sanayi üretim endekslerinin tahmin edilen 8 aylık kümülatif tepkisidir. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

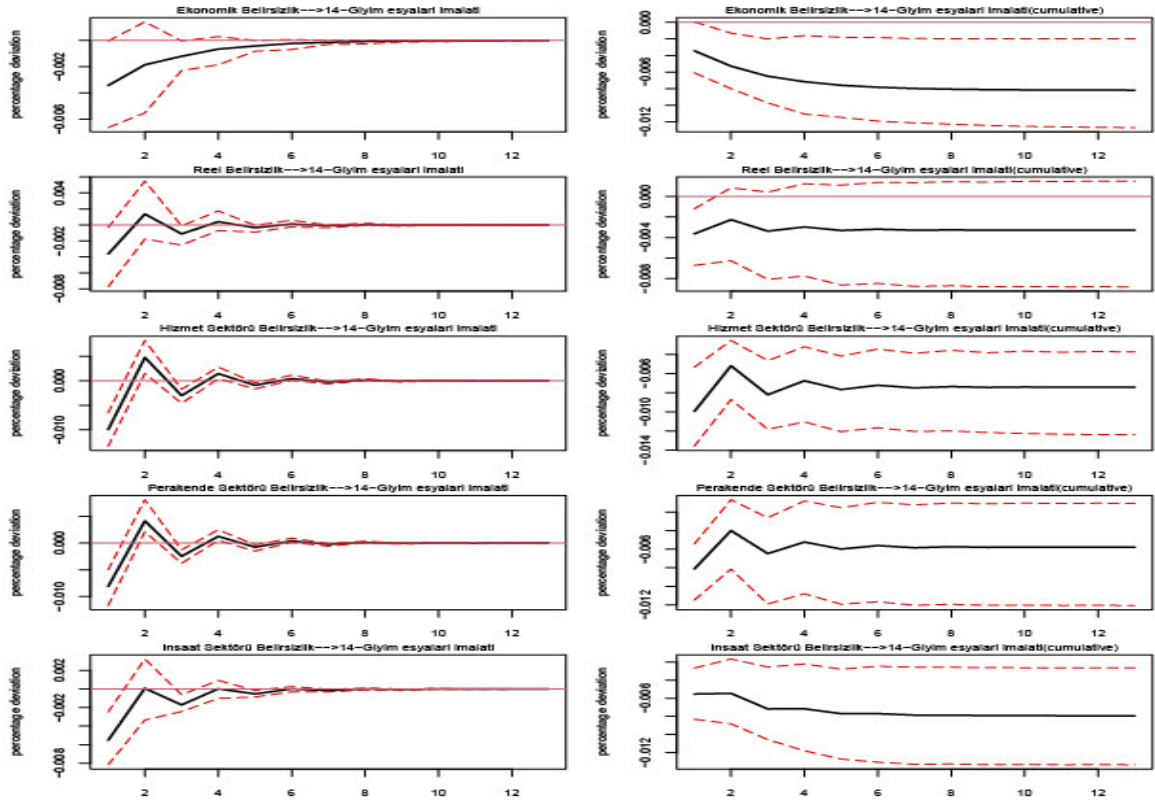
\*Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır.

### 5.3.8. Tekstil Ürünlerinin ve Giyim Eşyalarının İmalatı Sektörleri

Şekil 19 ve 20’de belirsizlik endekslerindeki bir standart sapmalı artışın tekstil ürünleri ve giyim eşyaları imalatı üretimine negatif etkisi görülmektedir. Sol paneller anlık, sağ paneller kümülatif etkileri göstermektedir. Sol panellerde görüleceği üzere belirsizlik şoklarının etkilerinin kaybolması yaklaşık 5-6 ay kadar devam etmektedir. Yani etkiler kısa vadeli ve geçici değil orta vadeli olmuştur. Şekillerdeki sağ panelde ise endekslerdeki şokların kümülatif etkisi gösterilmiştir. Görüleceği üzere toplam etkiler istatistiki olarak anlamlı ve negatiftir.



Şekil 19. Belirsizliğin tekstil ürünleri imalatı üzerindeki etkisi



Şekil 20. Belirsizliğin giyim eşyaları imalatı üzerindeki etkisi



Tablo 22’de üst paneller anlık tepkileri, alt paneller kümülatif tepkileri göstermektedir. Görüleceği üzere bu sektörlerde hem anlık hem kümülatif etkiler negatiftir. Ayrıca, her ne kadar farklı belirsizlik endeksleri şoklarının anlık etkileri çok farklı gibi görünse de alt panellere baktığımızda bu farklı belirsizlik şoklarının kümülatif etkisi çok farklı değildir.

Tablo 22. Tekstil ürünlerinin ve giyim eşyalarının imalatı

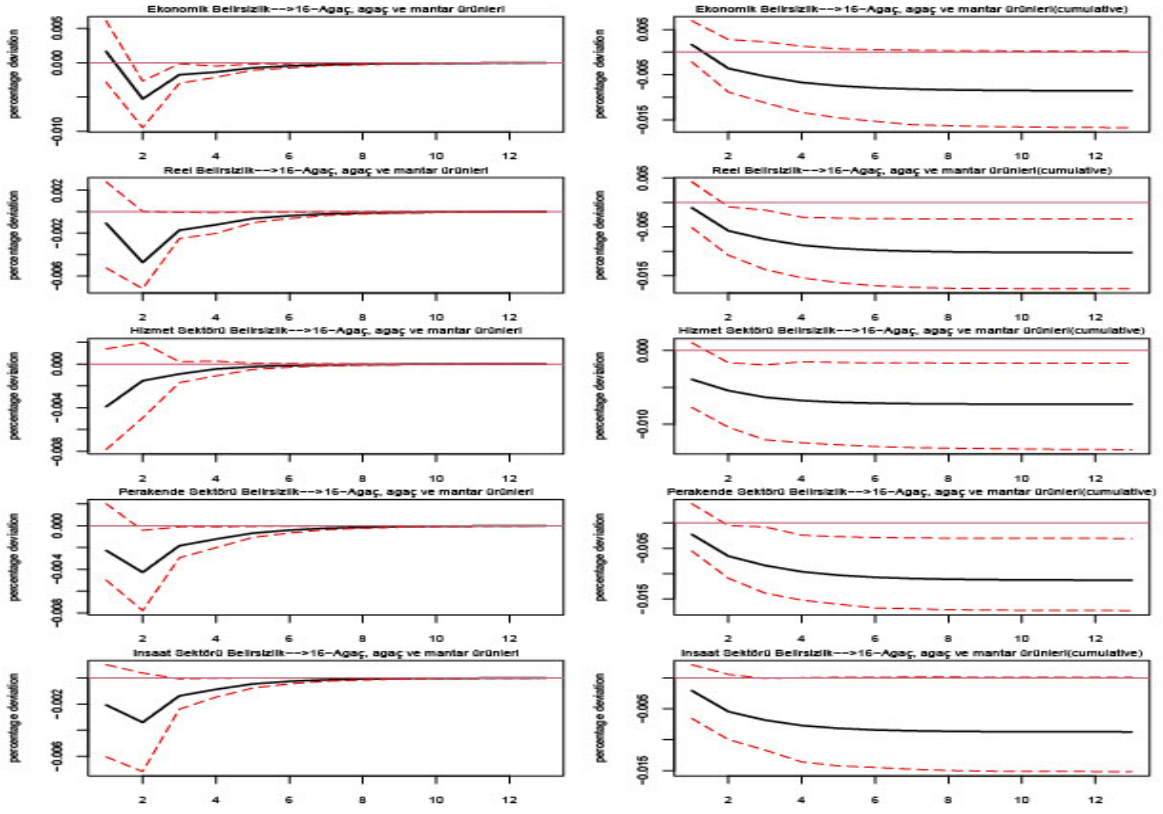
Panel A. Tekstil ürünlerinin imalatı					
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,19%	-0,20%	-0,43%	-0,40%	-0,21%
2,5	-0,47%	-0,50%	-1,09%	-1,00%	-0,51%
7,5	-1,41%	-1,50%	-3,26%	-2,99%	-1,54%
10	-1,88%	-2,00%	-4,34%	-3,98%	-2,05%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-5,91%</b>	<b>-7,37%</b>	<b>-15,12%</b>	<b>-10,53%</b>	<b>-5,13%</b>
2,5 Kümülatif	-1,71%	-1,70%	-1,45%	-1,61%	-1,72%
7,5 Kümülatif	-5,12%	-5,10%	-4,36%	-4,82%	-5,15%
10 Kümülatif	-6,83%	-6,81%	-5,81%	-6,43%	-6,86%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-21,43%</b>	<b>-25,12%</b>	<b>-20,23%</b>	<b>-17,00%</b>	<b>-17,16%</b>
Panel B. Giyim eşyalarının imalatı					
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,34%	-0,36%	-1,00%	-0,81%	-0,55%
2,5	-0,86%	-0,91%	-2,49%	-2,03%	-1,38%
7,5	-2,58%	-2,73%	-7,47%	-6,10%	-4,15%
10	-3,43%	-3,64%	-9,96%	-8,13%	-5,53%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-10,78%</b>	<b>-13,43%</b>	<b>-34,70%</b>	<b>-21,51%</b>	<b>-13,84%</b>
2,5 Kümülatif	-2,04%	-0,82%	-1,86%	-1,45%	-1,99%
7,5 Kümülatif	-6,13%	-2,47%	-5,57%	-4,34%	-5,96%
10 Kümülatif	-8,18%	-3,29%	-7,43%	-5,79%	-7,94%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-25,68%</b>	<b>-12,14%</b>	<b>-25,89%</b>	<b>-15,30%</b>	<b>-19,85%</b>

Notlar: Belirsizlik şoklarına sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisini yüzdelerle değişim olarak gösterilmiştir. İlk kolon şokların kaç standart sapma büyüklüğünde olduğunu gösterir. Altaki sıralar, sanayi üretim endekslerinin tahmin edilen 8 aylık kümülatif tepkisidir. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

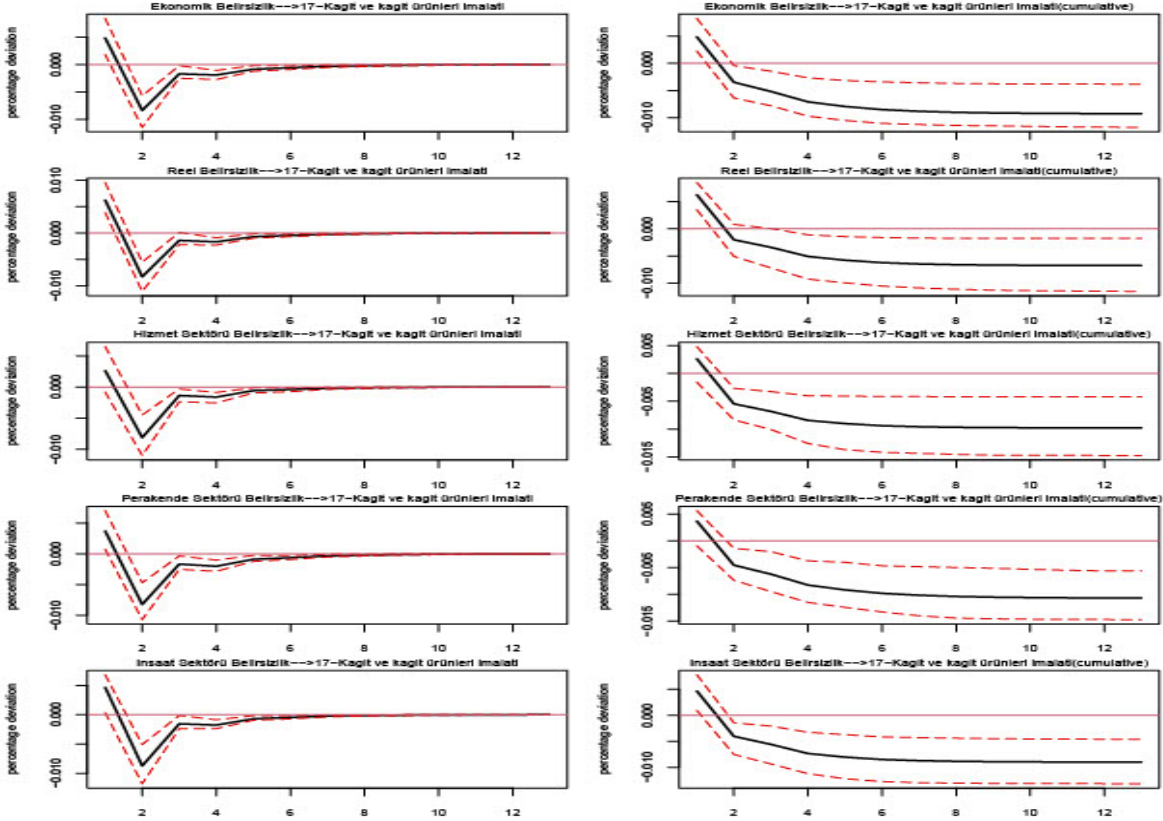
\*Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır.

### 5.3.9. Ağaç, Ağaç ve Mantar Ürünlerinin ve Kâğıt ve Kâğıt Ürünlerinin İmalatı Sektörleri

Şekil 21 ve 22’de belirsizlik endekslerindeki bir standart sapmalık artışın; ağaç, ağaç ve mantar ürünlerinin; kâğıt ve kâğıt ürünlerinin imalatı üretimine etkisi görülmektedir. Sol paneller anlık, sağ paneller kümülatif etkileri göstermektedir. Sol panellerde görüleceği üzere belirsizlik şoklarının ilk periyoddaki anlık etkileri pozitif gibi olsa da daha sonra negatif olarak devam etmiştir. İlk periyoddaki anlık etkinin istatistiksel olarak anlamsız olması ve kümülatif etkilerin negatif olması göz önüne alındığında bu sektörlerde de belirsizlik artışının üretimi düşürdüğünü söyleyebiliriz. Ayrıca etkiler 5-6 periyod sonra kaybolmaktadır.



Şekil 21. Belirsizliğin ağaç, ağaç ve mantar ürünleri imalatı üzerindeki etkisi



Şekil 22. Belirsizliğin kağıt ve kağıt ürünleri imalatı üzerindeki etkisi

Tablo 23'te üst paneller anlık tepkileri, alt paneller kümülatif tepkileri göstermektedir. Bu tabloda aslında ilk anlık etkiler pozitif gibi olsa da kümülatif sonuçların negatif olduğu daha net görünmektedir. Nitekim EBE artışı her iki sektörü de kümülatifte negatif etkilemektedir.

Tablo 23. Ağaç, ağaç ve mantar ürünlerinin ve kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı

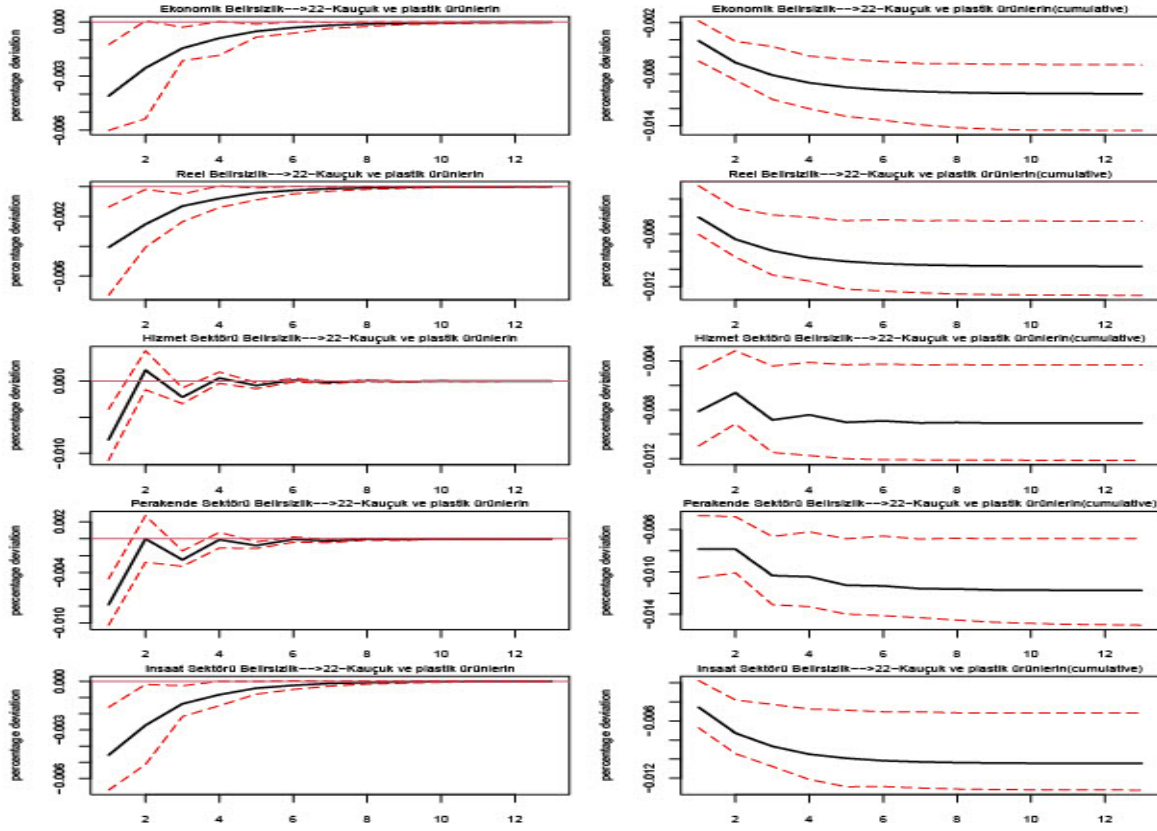
Panel A. Ağaç, ağaç ve mantar ürünlerinin imalatı					
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	0,17%	-0,11%	-0,39%	-0,23%	-0,21%
2,5	0,42%	-0,27%	-0,98%	-0,57%	-0,52%
7,5	1,25%	-0,80%	-2,94%	-1,70%	-1,55%
10	1,66%	-1,07%	-3,92%	-2,27%	-2,06%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>5,21%</b>	<b>-3,96%</b>	<b>-13,64%</b>	<b>-5,99%</b>	<b>-5,16%</b>
2,5 Kümülatif	-2,14%	-2,57%	-1,82%	-2,82%	-2,18%
7,5 Kümülatif	-6,42%	-7,70%	-5,46%	-8,46%	-6,55%
10 Kümülatif	-8,55%	-10,26%	-7,27%	-11,28%	-8,74%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-26,86%</b>	<b>-37,87%</b>	<b>-25,33%</b>	<b>-29,84%</b>	<b>-21,84%</b>
Panel B. Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı					
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	0,49%	0,62%	0,26%	0,37%	0,47%
2,5	1,22%	1,56%	0,66%	0,92%	1,17%
7,5	3,65%	4,68%	1,99%	2,77%	3,51%
10	4,87%	6,24%	2,65%	3,69%	4,68%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>15,29%</b>	<b>23,04%</b>	<b>9,23%</b>	<b>9,76%</b>	<b>11,70%</b>
2,5 Kümülatif	-2,32%	-1,69%	-2,45%	-2,67%	-2,25%
7,5 Kümülatif	-6,95%	-5,07%	-7,34%	-8,02%	-6,75%
10 Kümülatif	-9,27%	-6,76%	-9,79%	-10,70%	-9,00%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-29,12%</b>	<b>-24,94%</b>	<b>-34,10%</b>	<b>-28,30%</b>	<b>-22,50%</b>

Notlar: Belirsizlik şoklarına sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisini yüzdelik değişim olarak gösterilmiştir. İlk kolon şokların kaç standart sapma büyüklükte olduğunu gösterir. Alttaki sıralar, sanayi üretim endekslerinin tahmin edilen 8 aylık kümülatif tepkisiidir. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

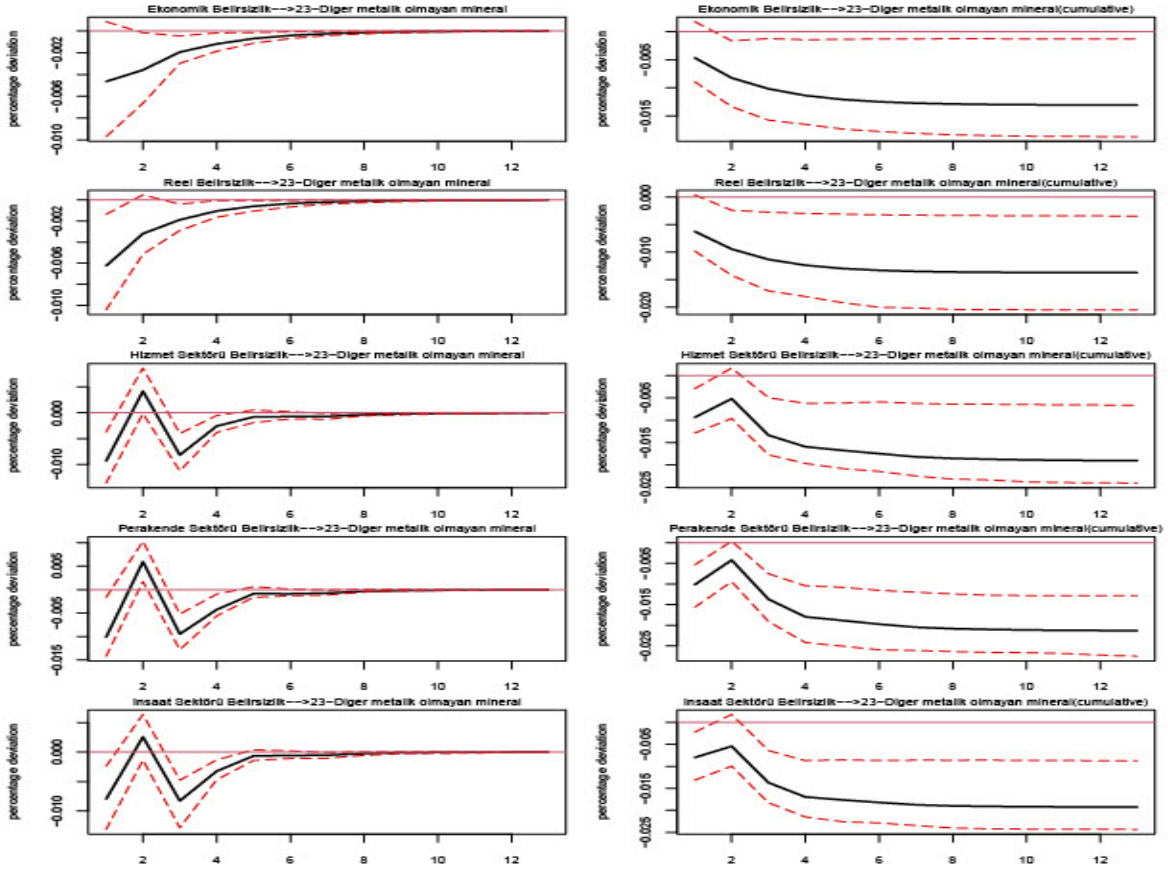
\*Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır.

### 5.3.10. Kauçuk ve Plastik Ürünlerinin, Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünlerinin İmalatı ve Ana Metal Sanayi Sektörleri

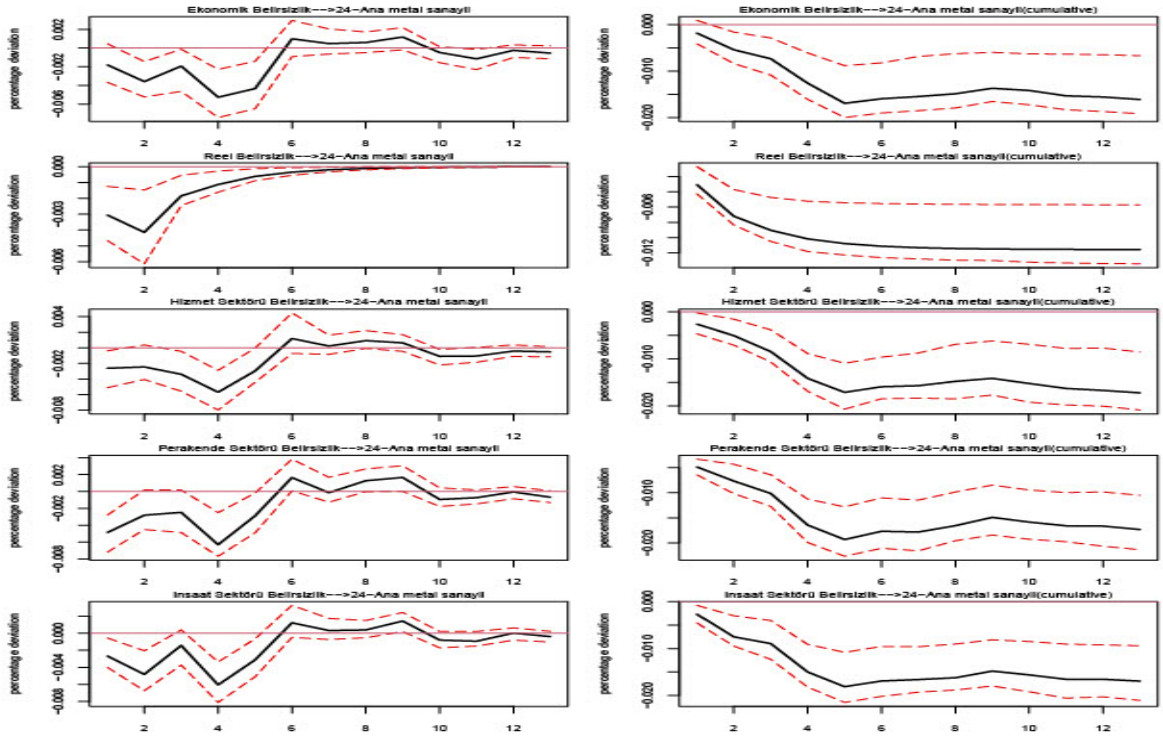
Şekil 23, 24 ve 25'te belirsizlik endekslerindeki bir standart sapmalı artışın kauçuk ve plastik ürünlerinin, diğer metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı ve ana metal sanayi sektörleri üretimine negatif etkisi görülmektedir. Sol paneller anlık, sağ paneller kümülatif etkileri göstermektedir. Sol panellerde görüleceği üzere belirsizlik şoklarının etkilerinin kaybolması yaklaşık 4-6 ay kadar devam etmektedir. Şekillerdeki sağ panelde ise endekslerdeki şokların kümülatif etkisi gösterilmiştir. Görüleceği üzere toplam etkiler istatistiki olarak anlamlı ve negatiftir.



Şekil 23. Belirsizliğin kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı üzerindeki etkisi



Şekil 24. Belirsizliğin diğer metal olmayan mineral ürünlerin imalatı üzerindeki etkisi



Şekil 25. Belirsizliğin ana metal sanayi üzerindeki etkisi

Tablo 24'te üst paneller anlık tepkileri, alt paneller kümülatif tepkileri göstermektedir. Görüleceği üzere bu sektörlerde hem anlık hem kümülatif etkiler negatiftir. Alt panellere baktığımızda farklı belirsizlik şoklarının kümülatif etkisi çok farklı değildir.

Tablo 24. Kauçuk ve plastik ürünlerinin, diğer metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı ve ana metal sanayi

Panel A. Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı					
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,41%	-0,41%	-0,81%	-0,78%	-0,46%
2,5	-1,03%	-1,02%	-2,03%	-1,96%	-1,14%
7,5	-3,08%	-3,06%	-6,10%	-5,87%	-3,42%
10	-4,11%	-4,08%	-8,13%	-7,83%	-4,56%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-12,90%</b>	<b>-15,05%</b>	<b>-28,31%</b>	<b>-20,72%</b>	<b>-11,40%</b>
2,5 Kümülatif	-2,57%	-2,42%	-2,27%	-2,94%	-2,61%
7,5 Kümülatif	-7,71%	-7,27%	-6,82%	-8,81%	-7,84%
10 Kümülatif	-10,29%	-9,69%	-9,09%	-11,74%	-10,45%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-32,30%</b>	<b>-35,77%</b>	<b>-31,66%</b>	<b>-31,06%</b>	<b>-26,13%</b>
Panel B. Diğer metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı					
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,46%	-0,63%	-0,93%	-1,02%	-0,80%
2,5	-1,16%	-1,56%	-2,34%	-2,54%	-2,00%
7,5	-3,49%	-4,69%	-7,01%	-7,62%	-5,99%
10	-4,65%	-6,26%	-9,35%	-10,16%	-7,98%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-14,60%</b>	<b>-23,09%</b>	<b>-32,55%</b>	<b>-26,88%</b>	<b>-19,96%</b>
2,5 Kümülatif	-3,27%	-3,43%	-4,76%	-5,32%	-4,81%
7,5 Kümülatif	-9,80%	-10,30%	-14,29%	-15,96%	-14,44%
10 Kümülatif	-13,07%	-13,74%	-19,05%	-21,28%	-19,25%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-41,04%</b>	<b>-50,70%</b>	<b>-66,34%</b>	<b>-56,28%</b>	<b>-48,12%</b>



Tablo 24. (devam ediyor)

Panel C. Ana metal sanayi					
Şok Boyutu	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,18%	-0,31%	-0,26%	-0,49%	-0,27%
2,5	-0,45%	-0,76%	-0,65%	-1,21%	-0,67%
7,5	-1,36%	-2,29%	-1,96%	-3,64%	-2,01%
10	-1,81%	-3,06%	-2,62%	-4,86%	-2,68%
<b>Covid-19 Şoku*</b>	<b>-5,68%</b>	<b>-11,28%</b>	<b>-9,12%</b>	<b>-12,85%</b>	<b>-6,70%</b>
2,5 Kümülatif	-4,03%	-2,89%	-4,31%	-4,33%	-4,23%
7,5 Kümülatif	-12,09%	-8,67%	-12,92%	-13,00%	-12,70%
10 Kümülatif	-16,12%	-11,57%	-17,22%	-17,33%	-16,94%
<b>Covid-19 Kümülatif</b>	<b>-50,63%</b>	<b>-42,68%</b>	<b>-59,98%</b>	<b>-45,84%</b>	<b>-42,34%</b>

Notlar: Belirsizlik şoklarına sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisini yüzdelik değişim olarak gösterilmiştir. İlk kolon şokların kaç standart sapma büyüklükte olduğunu gösterir. Alttaki sıralar, sanayi üretim endekslerinin tahmin edilen 8 aylık kümülatif tepkisidir. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

\*Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır.

#### 5.4. Belirsizliğin KOBİ'ler Üzerindeki Etkisi

Türkiye’de işletmelerin küçük ve orta ölçekli (KOBİ) işletme olarak sınıflandırılması “Küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin tanımı, nitelikleri ve sınıflandırılması hakkındaki yönetmelik” ile belirlenen kriterler esas alınarak yapılmaktadır (Kosgeb, 2021). Bu yönetmeliğe göre; eğer işletmeler veya girişimler 250 kişiden az yıllık çalışan istihdam ediyor ve yıllık net satış hasılatı veya mali bilançosundan herhangi biri 125 milyon Türk Lirasını aşmıyorsa KOBİ olarak tanımlanmaktadır. TÜİK (2021) küçük ve orta büyüklükteki girişimler 2019 yılı raporu, Türkiye’de yerleşik olan işletmelerin faaliyet gösterdiği iktisadi faaliyet koduna (NACE Rev.2) ve iktisadi büyüklüğüne göre ciro, üretim değeri ve istihdam gibi temel işletme istatistiklerini sunmaktadır. Bu istatistik üretim yaptığı sanayi koluna göre KOBİ ve büyük işletme sınıfındaki işletmeleri ayrı ayrı değerlendirme fırsatı vermektedir. 2019 yılı verilerine göre, KOBİ’ler toplam işletme sayısının %99,75’ini oluştururken, toplam istihdamın ve ödenen ücretlerin sırasıyla %72,4’ünü ve %51,8’ini oluşturmuştur. Ayrıca toplam cirodaki KOBİ’lerin payı %50,4’tür. Bu rakamlar aslında KOBİ’lerin ekonominin belkemiğini oluşturduğunu göstermektedir.

Covid-19 salgınının sebep olduğu belirsizliğin sanayi üretimine etkilerini tahmin eden projemizde, toplam sanayi üretimi ve alt sektörlerinde KOBİ’lerin toplam ciro, üretim değeri, çalışan sayısı ve girişim sayısındaki oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tablo 25’ e göre KOBİ’ler toplam sanayi üretimde faaliyet gösteren girişimlerin %99,27’sini oluşturur. Toplam ciro, üretim değeri ve yarattığı katma değer toplam girişimlerin yaklaşık %32-%33’ünü oluşturur. Bununla birlikte toplam istihdamın %61,46’sı KOBİ’ler tarafından oluşturulmaktadır.

Tablo 25. KOBİ'lerin belirtilen sektörlerde toplamdaki payı, yüzde oran %

	Girişim sayısı	Ciro	Üretim değeri	Katma değer	Çalışanlar sayısı
<b>Toplam Sanayi</b>	99,27%	32,94%	31,93%	33,01%	61,46%
<b>Enerji</b>	95,11%	11,11%	11,25%	19,84%	21,38%
<b>Düşük teknoloji</b>	99,49%	46,32%	45,40%	42,84%	66,60%
<b>Orta düşük teknoloji</b>	99,42%	38,94%	36,27%	37,02%	65,97%
<b>Orta yüksek teknoloji</b>	98,91%	28,85%	28,46%	31,27%	54,85%
<b>Metal cevherleri madenciliği</b>	95,43%	11,38%	10,39%	5,90%	34,61%
<b>İmalat sanayi</b>	99,34%	35,91%	34,93%	35,43%	62,99%
<b>Gıda ürünlerinin imalatı</b>	-----	34,94%	33,23%	30,54%	58,44%
<b>Tekstil ürünlerinin imalatı</b>	98,38%	44,50%	43,74%	36,85%	50,94%
<b>Giyim eşyaları imalatı</b>	99,47%	60,66%	60,91%	58,61%	71,63%
<b>Ağaç, ağaç ve mantar ürünlerinin imalatı</b>	99,91%	46,28%	44,20%	41,49%	83,66%
<b>Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı</b>	97,91%	35,05%	35,04%	29,72%	56,34%
<b>Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı</b>	99,10%	48,71%	47,87%	43,16%	64,41%
<b>Diğer metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı</b>	99,04%	43,92%	42,97%	34,90%	61,52%
<b>Ana metal Sanayi</b>	96,84%	15,12%	14,30%	16,83%	36,07%

Not: TÜİK, 2019 yılı Küçük ve Orta büyüklükteki işletmeler girişim istatistikleri.

KOBİ'lerin toplam sanayi üretimi ve alt sektörlerindeki payına bakıldığında:

- (i) Tüm sektörlerde KOBİ'lerin sayısının toplam girişimlerdeki oranı %95'in üstündedir.
- (ii) Giyim eşyaları imalatı haricinde tüm sektör ve sektör gruplarında KOBİ'lerin ciro, üretim değeri ve katma değerdeki payı %50'den azdır.
- (iii) Enerji, metal cevherleri madenciliği ve ana metal sanayi sektörleri haricinde tüm sektör ve sektör gruplarında KOBİ'lerin istihdamdaki payı %50'den fazladır.

KOBİ'lerin toplam içerisindeki payı istatistikleri göstermektedir ki belirsizlik kaynaklı şokların sanayi üretim endekslerindeki negatif etkisi sebebiyle KOBİ'lerin üretim ve satışlarında beklenen azalmanın istihdam üzerindeki etkisi KOBİ'lerde büyük işletmelere kıyasla daha büyük olacaktır. Çünkü çalışan başına üretim ve ciro miktarları karşılaştırıldığında, KOBİ'lerin büyük işletmelere göre daha emek yoğun üretim yaptıkları görülmektedir. Aşağıdaki tablo toplam sanayi üretiminde ve alt sektörlerinde KOBİ'lerde ve büyük işletmelerde çalışan başına düşen ciro, üretim değeri ve katma değerinin birbirine oranını vermektedir.

Tablo 26. Çalışan başına ciro, üretim değeri ve katma değer büyük işletmelerin KOBİ'lere oranı, yüzde oran %

	Ciro (Çalışan Başına)	Üretim Değeri (Çalışan Başına)	Katma Değer (Çalışan Başına)
<b>Toplam Sanayi</b>	3,25	3,40	3,24
<b>Enerji</b>	2,17	2,15	1,10
<b>Düşük teknoloji</b>	2,31	2,40	2,66
<b>Orta düşük teknoloji</b>	3,04	3,40	3,29
<b>Orta yüksek teknoloji</b>	2,99	3,05	2,67
<b>Metal cevherleri madenciliği</b>	4,12	4,57	8,44
<b>İmalat sanayi</b>	3,04	3,17	3,10

Gıda ürünlerinin imalatı	2,62	2,82	3,20
Tekstil ürünlerinin imalatı	1,29	1,34	1,78
Giyim eşyaları imalatı	1,64	1,62	1,78
Ağaç, ağaç ve mantar ürünlerinin imalatı	5,94	6,46	7,22
Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	2,39	2,39	3,05
Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı	1,91	1,97	2,38
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı	2,04	2,12	2,98
Ana metal Sanayi	3,17	3,38	2,79

## 5.4. Sektörel Etkilerin Değerlendirilmesi

Tablo 27. Alt sektörlerin üretim değeri, katma değer, ihracat, ithalat ve çalışan sayıları içindeki payları

Sektör Adı	Üretim değeri (Bin TL)	Yüzdelerik Payı %	Katma değer (Bin TL)	Yüzdelerik Payı %	İhracat (Bin USD)	Yüzdelerik Payı %	İthalat (Bin USD)	Yüzdelerik Payı %	Çalışanlar sayısı	Yüzdelerik Payı %
<b>Toplam Sanayi</b>	2.781.850.801	<b>100,00%</b>	587.840.585	<b>100,00%</b>	173.330.460	<b>100,00%</b>	167.084.217	<b>100,00%</b>	4.325.193	<b>100,00%</b>
Madencilik, taşocakçılığı	65.342.734	<b>2,35%</b>	26.142.653	<b>4,45%</b>	3.179.575	<b>1,83%</b>	5.587.587	<b>3,34%</b>	127.520	<b>2,95%</b>
İmalat sanayi	2.365.543.881	<b>85,03%</b>	488.797.016	<b>83,15%</b>	170.046.434	<b>98,11%</b>	161.456.022	<b>96,63%</b>	4.084.281	<b>94,43%</b>
Düşük teknoloji	896.301.159	<b>32,22%</b>	180.844.949	<b>30,76%</b>	55.560.777	<b>32,05%</b>	21.938.547	<b>13,13%</b>	2.153.716	<b>49,79%</b>
Orta Düşük Teknoloji	694.623.551	<b>24,97%</b>	148.254.123	<b>25,22%</b>	45.902.619	<b>26,48%</b>	51.331.158	<b>30,72%</b>	1.154.215	<b>26,69%</b>
Orta Yüksek Teknoloji	603.233.221	<b>21,68%</b>	131.672.980	<b>22,40%</b>	64.404.851	<b>37,16%</b>	70.579.511	<b>42,24%</b>	770.941	<b>17,82%</b>
Gıda ürünleri	331.873.263	<b>11,93%</b>	53.861.444	<b>9,16%</b>	12.105.426	<b>6,98%</b>	5.386.072	<b>3,22%</b>	514.128	<b>11,89%</b>
İçecekler	18.178.357	<b>0,65%</b>	3.615.006	<b>0,61%</b>	354.838	<b>0,20%</b>	506.997	<b>0,30%</b>	17.464	<b>0,40%</b>
Tütün ürünleri	-----	-----	-----	-----	648.642	<b>0,37%</b>	341.887	<b>0,20%</b>	3.775	<b>0,09%</b>
Tekstil	200.624.965	<b>7,21%</b>	47.226.431	<b>8,03%</b>	11.497.418	<b>6,63%</b>	4.581.090	<b>2,74%</b>	456.034	<b>10,54%</b>
Giyim eşyası	140.037.860	<b>5,03%</b>	31.744.098	<b>5,40%</b>	16.406.783	<b>9,47%</b>	1.603.282	<b>0,96%</b>	611.777	<b>14,14%</b>
Deri ve ilgili ürünler	20.618.182	<b>0,74%</b>	4.159.982	<b>0,71%</b>	1.465.071	<b>0,85%</b>	1.039.293	<b>0,62%</b>	70.063	<b>1,62%</b>
Kereste, ağaç ürün. ve mantar ürün. (mobilya hariç); Kağıt ve kağıt ürünleri	28.936.370	<b>1,04%</b>	6.090.261	<b>1,04%</b>	902.959	<b>0,52%</b>	388.315	<b>0,23%</b>	81.492	<b>1,88%</b>
Basım ve kayıt hizmetleri	67.652.326	<b>2,43%</b>	14.495.173	<b>2,47%</b>	2.617.580	<b>1,51%</b>	3.511.461	<b>2,10%</b>	74.805	<b>1,73%</b>
Kok ve rafine petrol ürünleri	16.962.716	<b>0,61%</b>	3.474.483	<b>0,59%</b>	11.997	<b>0,01%</b>	16.989	<b>0,01%</b>	49.566	<b>1,15%</b>
Kimyasallar ve kimyasal ürünler	-----	-----	-----	-----	7.686.291	<b>4,43%</b>	11.518.425	<b>6,89%</b>	9.751	<b>0,23%</b>
Temel eczacılık ürünleri ve müstahzarları	124.239.694	<b>4,47%</b>	30.236.827	<b>5,14%</b>	9.411.507	<b>5,43%</b>	27.319.279	<b>16,35%</b>	93.623	<b>2,16%</b>
Kauçuk ve plastik ürünler	30.628.635	<b>1,10%</b>	12.634.219	<b>2,15%</b>	1.450.516	<b>0,84%</b>	5.588.182	<b>3,34%</b>	39.068	<b>0,90%</b>
Diğer metalik olmayan mineral ürünler	125.151.046	<b>4,50%</b>	29.156.083	<b>4,96%</b>	7.953.253	<b>4,59%</b>	4.644.409	<b>2,78%</b>	226.655	<b>5,24%</b>
Ana metaller	97.955.569	<b>3,52%</b>	27.166.591	<b>4,62%</b>	4.790.553	<b>2,76%</b>	1.604.432	<b>0,96%</b>	234.344	<b>5,42%</b>
Fabrikasyon metal ürünler, makine ve ekipmanlar hariç	252.011.272	<b>9,06%</b>	32.797.137	<b>5,58%</b>	16.899.119	<b>9,75%</b>	29.187.726	<b>17,47%</b>	150.111	<b>3,47%</b>
Bilgisayarlar ile elektronik ve optik ürünler	144.960.042	<b>5,21%</b>	35.598.639	<b>6,06%</b>	8.573.403	<b>4,95%</b>	4.376.167	<b>2,62%</b>	370.215	<b>8,56%</b>
Elektrikli teçhizat	39.200.294	<b>1,41%</b>	13.015.609	<b>2,21%</b>	2.727.671	<b>1,57%</b>	12.018.624	<b>7,19%</b>	43.220	<b>1,00%</b>
Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipmanlar	122.508.019	<b>4,40%</b>	26.051.944	<b>4,43%</b>	11.364.562	<b>6,56%</b>	8.086.836	<b>4,84%</b>	173.771	<b>4,02%</b>
Motorlu kara taşıtları, treyler (römork) ve yarı treyler	110.155.393	<b>3,96%</b>	30.795.045	<b>5,24%</b>	12.781.257	<b>7,37%</b>	15.653.480	<b>9,37%</b>	240.440	<b>5,56%</b>
Diğer ulaşım araçları	219.565.300	<b>7,89%</b>	38.884.686	<b>6,61%</b>	27.016.832	<b>15,59%</b>	13.369.020	<b>8,00%</b>	186.228	<b>4,31%</b>
Mobilya	39.321.380	<b>1,41%</b>	13.377.500	<b>2,28%</b>	3.830.692	<b>2,21%</b>	6.150.896	<b>3,68%</b>	45.410	<b>1,05%</b>
Diğer mamul eşyalar	44.652.305	<b>1,61%</b>	10.473.593	<b>1,78%</b>	3.060.376	<b>1,77%</b>	426.439	<b>0,26%</b>	197.733	<b>4,57%</b>
Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme	26.764.815	<b>0,96%</b>	5.704.478	<b>0,97%</b>	6.489.688	<b>3,74%</b>	4.136.724	<b>2,48%</b>	76.879	<b>1,78%</b>
	350.964.186	<b>12,62%</b>	72.900.917	<b>12,40%</b>	104.451	<b>0,06%</b>	40.608	<b>0,02%</b>	113.392	<b>2,62%</b>



Tablo 27’de tüm alt sektörlerin üretim değeri, katma değer, ihracat, ithalat ve çalışan sayıları içindeki payları sunulmuştur. Düşük teknoloji sektörünün üretim ve toplam çalışan sayısına katkısı diğer teknoloji sektörlerine göre en yüksek iken, orta yüksek teknoloji sektörünün hem ihracat hem ithalattaki katkısı en yüksektir. Bu da aslında daha yüksek teknoloji kullanılan sektörlerin dış ticarete daha yüksek paya sahip olduğunu yani çalışan başına katma değerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Nitekim, düşük teknoloji sektörünün diğerlerine kıyasla daha emek yoğun bir sektör olduğu bilinmektedir. Bu yüzden bu sektördeki bir daralma işgücü kaybı açısından büyük sorunlar oluşturabilecektir. Özellikle çalışan sayısı bakımından gıda ürünleri, tekstil ve giyim eşyası sektörlerinin ülkedeki işgücüne önemli katkı yaptıkları (sırasıyla %11,89, %10,54 %14,14) görülmektedir. Aynı şekilde bu sektörlerin ihracatta da önemli yerleri bulunmaktadır. Sonuç olarak bu tablodan emek yoğun sektörlerdeki daralmanın aslında istihdama olumsuz etkisinin daha kuvvetli olacağı söylenebilir.

## 6. POLİTİKA ÖNERİLERİ VE TARTIŞMA

Tablo 28, PCA metodu ile elde edilen belirsizlik endekslerinin (EBE, RBE, HBE, PBE, İBE), Covid-19 salgınının oluşturduğu şoka- sırasıyla 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapma değişimlerine- sanayi üretim endekslerinin yüzdeler tepkisini göstermektedir. Buna göre kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı hariç tüm ana ve alt sanayi üretim endekslerinde, belirsizlik endekslerindeki Covid-19 salgını kaynaklı değişimin ilk ay içerisindeki etkisi negatif olmuştur. Türkiye’de tüm sanayi üretim endekslerinde anlamlı olarak, sanayi üretiminde (i) EBE kaynaklı [1,79%-14,50%] aralığında bir düşüş, (ii) RBE kaynaklı [3,96%-23,09%] aralığında bir düşüş, (iii) HBE kaynaklı [9,12%-34,70%] aralığında bir düşüş, (iv) PBE kaynaklı [8,51%-26,88%] aralığında bir düşüş ve (v) İBE kaynaklı [3,57%-19,96%] aralığında bir yüzdeler düşüş tahmin edilmektedir.

Tüm belirsizlik endekslerindeki değişim dikkate alındığında; en fazla yüzdeler düşüş metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı sektöründe olmuştur. Aynı şekilde tüm belirsizlik endekslerinde en az düşüş ise gıda ürünleri imalatı ile düşük teknoloji malları imalatında gözlemlenmiştir. Bu belirsizlikteki artışın etkisi sınırlı oluşu, yukarıda tartışıldığı üzere gıda üretimi ve düşük teknoloji sanayi mallarının çıktılarının büyük çoğunlukla temel ihtiyaçlar olarak tanımlanmasından kaynaklanmıştır. Diğer taraftan, diğer metalik olmayan mineral grubu üretimi çıktılarına dahil olan; mermer, çimento, alçı, seramik ve cam gibi inşaat ve dekorasyon ilişkili malların imalatı, salgının yarattığı belirsizlikte inşaat sektöründeki beklentiler ile anlamlı şekilde [15%-32%] aralığında bir düşüş olmuştur.

Tablo 28. Etki- tepki işlevi bileşen karşılaştırması

	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
<b>Toplam Sanayi</b>	-6,77%	-5,08%	-17,63%	-11,39%	-7,45%
<b>Ara malı</b>	-9,56%	-10,76%	-21,66%	-16,33%	-9,81%
<b>Dayanısız tüketim malı</b>	-6,27%	-8,80%	-19,75%	-12,44%	-7,61%
<b>Enerji</b>	-9,11%	-9,07%	-10,33%	-8,53%	-7,62%
<b>Düşük teknoloji</b>	-2,07%	-3,85%	-13,30%	-8,51%	-4,00%
<b>Orta düşük teknoloji</b>	-8,99%	-11,71%	-22,05%	-17,23%	-10,71%
<b>Orta yüksek teknoloji</b>	-11,54%	-6,37%	-21,05%	-14,19%	-6,05%
<b>Metal cevherleri madenciligi</b>	-10,27%	4,01%	-16,90%	-10,65%	9,82%
<b>İmalat sanayi</b>	-6,85%	-5,41%	-18,39%	-11,84%	-7,76%
<b>Gıda ürünlerinin imalatı</b>	-1,79%	-5,87%	-11,63%	-8,31%	-3,57%
<b>Tekstil ürünlerinin imalatı</b>	-5,91%	-7,37%	-15,12%	-10,53%	-5,13%
<b>Giyim eşyaları imalatı</b>	-10,78%	-13,43%	-34,70%	-21,51%	-13,84%
<b>Ağaç, ağaç ve mantar ürünlerinin imalatı</b>	5,21%	-3,96%	-13,64%	-5,99%	-5,16%
<b>Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı</b>	15,29%	23,04%	9,23%	9,76%	11,70%
<b>Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı</b>	-12,90%	-15,05%	-28,31%	-20,72%	-11,40%
<b>Diğer metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı</b>	-14,60%	-23,09%	-32,55%	-26,88%	-19,96%
<b>Ana metal Sanayi</b>	-5,68%	-11,28%	-9,12%	-12,85%	-6,70%

Notlar: Belirsizlik endekslerindeki değişimin sanayi üretimdeki ilk ay yüzdeleri tepkisini sunmaktadır. Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır. Kırmızı ile gösterilen yüzdeleri değişimlerin alt ve üst tahmin sınırları istatistiksel olarak güvenilir değildir.

Covid-19 salgınının sebep olduğu farklı belirsizlik endekslerindeki artış, aynı sanayi üretim endeksinde, farklı endeksler için farklı yüzdeleri değişimlere sebep olmaktadır. SVAR modelinin tablo 28'deki etki-tepki tahminleri dikkate alındığında; HBE diğer belirsizlik endeksleri ile karşılaştırıldığında sanayi üretim endekslerinin ana metal sanayi hariç tümünde en büyük ilk ay tepkisi (anlık tepki) oluşturmuştur. PBE ise sanayi üretim endekslerinin genelinde, HBE'den sonra en fazla ilk ay düşüşü oluşturmuştur. EBE ise endeksler arasında genel olarak sanayi üretimindeki en düşük seviyede ilk ay yüzdeleri düşüşü tahmin etmektedir.

Tablo 28'de görüleceği üzere, farklı endekslerin anlık ilk etkiler farklı gibi görünse de aslında Tablo 29'da kümülatif etki-tepkilerin çok da farklılaşmadığı görülmektedir. Burada farklı endeksler içinde EBE ve RBE genel belirsizliği ölçtüğü için bu ikisinin kümülatif etkisi genelde birbirine yakın çıkmıştır. Her alt sektörün hizmet, perakende ve inşaat sektörleri bağlamında ağırlığı ve üretim hacmi ve yapısı farklılaşabileceği için, her alt sektörde farklı endeksler çok farklı olmasa da değişen sonuçlar verebilmektedir.

Bu sonuçlar aslında oluşturulan belirsizlik endekslerinin yanlı (biased) olmadığını da göstermektedir. Çünkü farklı sektörlerde, her zaman özellikle belirli bir endeks en büyük düşüş tahmin etmemiştir. Farklı endeksler farklı sektörlerde bazen en yüksek bazen daha düşük tahminler göstermiştir. Eğer endekslerden biri her zaman daha yüksek tahmin etmiş olsaydı, burada yanlı sonuçlar olduğu iddia edilebilirdi. Literatürde bu tarz sürekli yanlı tahmin edilmesine overestimation /underestimation denilmektedir.

Projede, endekslerin tahminlerinin karşılaştırılmasından ziyade, bu endekslerin ortalama etkilerine bakılarak belirli politika önerilerinde bulunulmuştur. Covid-19 salgınının oluşturduğu şokun simülasyonu üzerinden, endekslerin sektörler üzerindeki ortalama etkisi

dikkate alınarak bu politika önerileri oluşturulmuştur. Literatürdeki önemli çalışmalar da farklı endeksler üzerinde analiz etseler bile aslında sonuçta endekslerin aynı yönde (negatif) sonuçlar bulduğu üzerinden genel politika önerileri sunmuşlardır (Ludvigson vd., 2020; Moran vd., 2020). Yani, literatürde de her bir endeks için ayrı ayrı politika önerisi sunulmamıştır. Örnek olarak Altig vd. (2020) farklı belirsizlik endeksleri BBD, JLN, tahmin uyumsuzluğu ve VIX gibi endeksleri kullanarak analiz etmişlerdir ancak politika önerisi kısmında tüm endekslerin benzer bir etki tepki oluşturduğunu belirterek genel politika önerileri sunmuşlardır. Aynı şekilde Ludvigson vd. (2020) dinamik tepkilere bakarken dört farklı belirsizlik endeksi üzerinden analizler yapmışlardır, ancak politika önerilerinde tüm endekslerin aynı yönlü tahmin yapması bağlamında genel öneriler sunmuşlardır.

Ayrıca, projemizde farklı endeksler literatürde de olduğu gibi aynı zamanda sağlamlık (robustness) amaçlı da yapılmıştır (Ludvigson vd., 2020; Moran vd., 2020; Altig vd., 2020; Ghirelli vd. 2019). Burada sonuçlarımızın birbirine yakın olması ve hepsinin aynı yönde (negatif) olması sonuçlarımızın sağlam (robust) olduğunu göstermektedir.

Tablo 29. Kümülatif etki-tepki işlevi bileşen karşılaştırması

	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
<b>Toplam Sanayi</b>	-21,12%	-21,17%	-21,17%	-18,46%	-15,86%
<b>Ara malı</b>	-28,93%	-33,70%	-28,84%	-27,42%	-23,14%
<b>Dayanıksız tüketim malı</b>	-14,68%	-14,72%	-19,64%	-10,74%	-13,51%
<b>Enerji</b>	-14,59%	-16,48%	-16,20%	-14,32%	-14,52%
<b>Düşük teknoloji</b>	-18,34%	-16,69%	-19,02%	-13,84%	-13,96%
<b>Orta düşük teknoloji</b>	-30,58%	-32,56%	-48,39%	-27,60%	-23,20%
<b>Orta yüksek teknoloji</b>	-24,99%	-25,43%	-25,52%	-23,74%	-15,77%
<b>Metal cevherleri madenciliği</b>	45,65%	43,15%	40,05%	28,70%	35,29%
<b>İmalat sanayi</b>	-22,64%	-21,96%	-22,47%	-19,36%	-16,41%
<b>Gıda ürünlerinin imalatı</b>	-12,68%	-19,41%	-16,67%	-11,16%	-9,96%
<b>Tekstil ürünlerinin imalatı</b>	-21,43%	-25,12%	-20,23%	-17,00%	-17,16%
<b>Giyim eşyaları imalatı</b>	-25,68%	-12,14%	-25,89%	-15,30%	-19,85%
<b>Ağaç, ağaç ve mantar ürünlerinin imalatı</b>	-26,86%	-37,87%	-25,33%	-29,84%	-21,84%
<b>Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı</b>	-29,12%	-24,94%	-34,10%	-28,30%	-22,50%
<b>Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı</b>	-32,30%	-35,77%	-31,66%	-31,06%	-26,13%
<b>Diğer metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı</b>	-41,04%	-50,70%	-66,34%	-56,28%	-48,12%
<b>Ana metal Sanayi</b>	-50,63%	-42,68%	-59,98%	-45,84%	-42,34%

Notlar: Belirsizlik endekslerindeki değişimin sanayi üretimdeki 8 aylık kümülatif yüzdelik tepkisini sunmaktadır. Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır. Kırmızı ile gösterilen yüzdelik değişimlerin alt ve üst tahmin sınırları istatistiksel olarak güvenilir değildir.

Projede sunulan SVAR modeli etki-tepki fonksiyonlarının sanayi üretim endekslerindeki değişimin yüzdesi tahminleri genellikle 8 ay içerisinde kaybolmaktadır. Bu durum 8 ay sonunda sanayi üretiminde başlangıç seviyelerine tekrar ulaştığı anlamına gelmesinden ziyade, 8 ay sonunda sanayi üretimin yüzdelik değişiminin 0% olacağı anlamına gelmektedir. Bu durumda, belirsizlik endekslerindeki değişimin sanayi üretimdeki toplam etkisini kümülatif etki-tepki ile tahmin edebiliriz. Tablo 26'da Covid-19 salgını kaynaklı belirsizlik endekslerindeki değişime sanayi üretim endekslerinin 8 aylık kümülatif tepkileri gösterilmiştir.

Covid-19 şoku kaynaklı sanayi üretimdeki kümülatif tepkiler dikkate alındığında metal cevheri madenciliği hariç tüm sanayi üretiminde düşüş olmuştur. Tüm belirsizlik endekslerindeki değişim dikkate alındığında; sanayi üretiminde en fazla düşüş ana metal sanayi ve metalik olmayan mineral ürünler imalatında olduğu görülmektedir. Bu düşüşün yaklaşık [41%-66%] arasında olması beklenmektedir. Sanayi üretimdeki kümülatif en az düşüş ise yaklaşık [10%-19%] aralığında gıda ürünlerinin imalatında beklenmektedir.

Sanayi üretiminin teknoloji seviyesine göre belirsizlik endekslerindeki değişime kümülatif tepkileri incelendiğinde; düşük teknoloji sanayi üretimindeki düşüşün orta yüksek ve orta düşük teknoloji sanayi üretimine göre daha az olduğu gözlemlenmektedir. Teknoloji seviyesine göre en büyük düşüş orta düşük teknoloji sanayi üretiminde olmuştur (yaklaşık -23,60% ile -48,39% aralığında). Ekonomik belirsizlik endeksindeki değişime sanayi üretiminin kümülatif tepkisine bakılırsa; Ara malı sanayi üretimindeki düşüşün (-%29) toplam sanayi üretimindeki düşüşten (-21%) fazla, diğer taraftan dayanaksız tüketim malı (-14%) ve enerji üretimdeki (-14%) düşüşün ise toplam sanayi üretimden daha az olduğu görülmektedir. Diğer belirsizlik endekslerindeki değişime sanayi üretimin tepkisine bakıldığında da yukarıdaki sonuçlarla benzer olduğu görülecektir. SVAR modeli tüm belirsizlik endekslerindeki değişime toplam sanayi ve imalat sanayinin 1 aylık ve kümülatif tepkilerinin neredeyse aynı olduğunu, ancak imalat sanayi üretimindeki düşüşün bir miktar fazla olacağı tahmin edilmektedir.

Türkiye’de Covid-19 salgını sebebiyle artan belirsizliğin bazı sektörlerde toplamda 35%-50%, toplam sanayi üretiminde ise %21’lik üretim kaybı oluşturması beklenmektedir. Bu üretim kaybının istihdam üzerindeki etkisinin de büyük ve yıkıcı olması öngörülmektedir. ILO (2020b)’ye göre Türkiye’nin de içinde bulunduğu yüksek orta gelir grubu ülkelerde 2020 yılı son iki çeyrekte ortalama %8,6’lık bir çalışma saati düşüşü tahmin edilmektedir. Ancak bu projedeki bulgular bağlamında, tahmin edilen üretim kaybı üzerinden beklenen istihdam düşüşü daha yüksek olan bazı sektörlerin öncelikli olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu durumda giyim eşyaları, metalik olmayan mineral ürünleri (inşaat ve dekorasyon), ana metal sanayi ve ağaç ürünleri imalatı sektörleri ile ara ve orta teknoloji malı üretimi mali destekler konusunda en önce değerlendirilmelidir.

Diğer belirsizlik şoklarına kıyasla, hizmet sektörü belirsizlik şokunun sanayi üretim endekslerinde çok daha büyük kayıplar oluşturacağı görülmektedir. Ayrıca uluslararası ticaret hacminin %13 ile %32 arasında küçülmesi beklendiğinden, seyahat ve taşıma kısıtlarından ötürü hizmetler sektörünün en fazla etkilenecek sektör olacağı öngörülmektedir (WTO,2020). Bu sebeple hizmet sektöründeki belirsizliği düşürecek istihdam ve destek politikaları, tüm sektörlerde sanayi üretiminde kayıpların sınırlandırılmasına katkı sağlayacaktır.

Türkiye’de kısa çalışma ödeneğinin şartlarının gevşetilmesi ve işten çıkarma yasağı ile birlikte kısa çalışmadan yararlanamayan işçilere verilen doğrudan desteklerin sektörel olarak

istihdam kaybının engellenmesine katkı sağlayacağı kesindir. Ancak tahmin edilen seviyelerde üretim kaybı oluşması durumunda, salgın sonrası dönemde firmaların tekrar salgın öncesine benzer kapasitede üretim yapabilmeleri ve istihdamın sürekliliği için sektörlere özel desteklerin oluşturulması gerekecektir. Özellikle imalat sanayindeki KOBİ'lerin kısa vadeli finansman ihtiyaçlarını sağlamak için kredi garantili desteklerin önemli olduğu düşünülmektedir (Gopinath, 2020).

## 7. SONUÇ

Elde ettiğimiz belirsizlik endeksleri hem genel ekonomik gidişatı ölçmek (EBE, RBE) hem de sektörel bazdaki belirsizliği (HBE, PBE, İBE) ölçmek için önemli araçlardır. Nitekim belirsizlik endekslerimizin zaman içindeki seyrine baktığımızda, Türkiye'de yaşanan önemli ekonomik/politik olayları hassas bir şekilde tespit edebilmekteyiz. Özellikle Ağustos 2018 ve Covid-19 salgını başlangıcındaki yüksek belirsizlik seviyelerini hassas bir şekilde ölçümlenmekteyiz. Bilindiği üzere, salgının gidişatı üzerindeki belirsizlik ekonomi üzerinde de aşırı belirsizliğe sebep olmuştur. Bu da ekonomik aktiviteyi, salgının direk etkisinin yanında belirsizlik artışı üzerinden daha da olumsuz etkilemiştir. Yani salgının oluşturduğu şokun etkisi belirsizlik artışı ile daha da belirginleşmiştir.

Bu projede elde ettiğimiz bulgu ve sonuçlar, belirsizlik endekslerinin politika yapımında ve ekonomik gidişatın anlaşılmasında önemli yol gösterici araçlar olarak hem ilerideki akademik çalışmalarda hem de politika yapıcıların karar alma süreçlerinde başvurabilecekleri önemli araçlar olduklarını göstermektedir. Nitekim hem ekonomik aktörler hem de politika yapıcıları için belirsizlik artışı ekonomik faaliyeti olumsuz etkileyen önemli unsurlardan biridir. Ancak belirsizliğin seviyesi kolay ölçülebilen somut bir değer olmadığı için, bu projede sunmuş olduğumuz belirsizlik endeksleri önemli bir ölçüm aracı olacaktır. Örneğin politika yapıcıları belirsizliğin aşırı arttığı Covid-19 gibi şoklar esnasında, belirsizliği azaltıcı politikalar izleyerek ekonomik aktiviteyi canlandırmaya yardımcı olabilirler. Burada uygulanan politikaların belirsizliği artırıcı mı azaltıcı mı etki yaptığını oluşturduğumuz endeksler vasıtası ile görebilirler. Bu da politika yapımında dinamik kararlar alabilmeyi destekleyecektir. Nitekim Covid-19 salgını ile tüm dünyada hem merkez bankalarının parasal genişlemeleri hem maliye politikaları kullanılarak direk nakdi mali yardımlar gibi araçlar ile ekonomik aktivitedeki yavaşlamalar azaltılmak istenmiştir.

Projedeki bulgularımız hizmet sektörünün bu salgından en çok etkilenen sektörlerin başında geldiğini göstermektedir (bkz. Şekil 8). Nitekim bu yüzden tüm dünyada özellikle hizmet sektöründe faaliyet gösteren KOBİ'ler başta olmak üzere tüm KOBİ'lere karşılıksız devlet yardımları gündeme gelmiştir. Ayrıca hem direk nakdi yardımlar hem teşvikler

planlanırken projemizdeki sektörel bazlı bulgular göz önüne alınabilir. Bu sayede daha etkili bir ekonomik toparlanmanın önü açılacaktır.

## EKLER

Tablo A.1. Güven endeksleri temel istatistikleri

	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15
Gözlem sayısı	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
Minimum	3,94	4,00	4,28	4,21	3,98	2,71	4,09	3,29	4,36	3,86	4,09	3,61	3,68	3,85	3,37
Maksimum	4,74	4,44	4,60	4,77	4,57	3,42	4,76	4,61	4,76	4,94	4,78	4,90	4,89	4,86	4,83
Ortalama	4,59	4,24	4,48	4,53	4,31	3,15	4,63	4,40	4,56	4,75	4,67	4,63	4,75	4,64	4,54
Ortanca	4,62	4,26	4,50	4,55	4,30	3,14	4,66	4,48	4,56	4,78	4,70	4,67	4,78	4,66	4,60
Standard sapma	0,13	0,11	0,07	0,13	0,15	0,15	0,12	0,23	0,06	0,12	0,11	0,21	0,12	0,18	0,22
Çarpıklık	-2,15	-0,40	-0,90	-0,48	-0,13	-0,30	-2,98	-2,58	0,23	-3,50	-3,11	-2,95	-5,18	-2,24	-2,59
Basıklık	5,88	-0,85	0,00	-0,69	-0,95	-0,09	9,66	7,38	2,28	18,77	11,13	9,87	36,77	5,68	8,56

Tablo A.2. Sektörel güven endeksleri temel istatistikleri

	p16	p17	p18	p19	p20	p21	p22	p23	p24	p25	p26
Gözlem sayısı	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
Minimum	3,83	3,61	3,66	3,74	4,32	3,73	4,52	3,92	3,80	3,53	4,01
Maksimum	4,72	4,68	4,67	4,83	4,73	4,73	4,79	4,84	4,56	4,34	4,77
Ortalama	4,56	4,50	4,49	4,67	4,62	4,53	4,63	4,68	4,37	4,14	4,55
Ortanca	4,60	4,55	4,54	4,70	4,64	4,57	4,62	4,71	4,41	4,19	4,59
Standard sapma	0,14	0,17	0,16	0,13	0,07	0,15	0,05	0,13	0,16	0,18	0,16
Çarpıklık	-2,69	-3,11	-2,94	-3,69	-1,68	-2,51	0,72	-2,36	-1,66	-1,73	-1,44
Basıklık	9,16	11,71	10,51	23,01	3,90	8,68	0,65	9,39	1,92	1,91	1,63

Tablo A.3. Temel istatistikler (güven endeksleri hariç)

	p28	p30	p32	p33	p34	p35	p36	p38r	p39	p40	p41	p42	p46	p47r	p48r
Gözlem sayısı	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
Minimum	2,12	2,30	3,75	1,99	4,91	4,91	4,14	5,48	0,98	4,19	7,78	6,06	4,13	4,21	3,72
Maksimum	3,37	3,63	3,99	2,69	6,14	6,18	4,85	7,09	1,69	5,19	9,27	8,04	4,38	4,79	5,41
Ortalama	2,61	2,80	3,89	2,35	5,46	5,44	4,61	6,53	1,23	4,62	8,54	7,01	4,33	4,55	4,60
Ortanca	2,55	2,77	3,89	2,33	5,42	5,38	4,65	6,61	1,16	4,59	8,53	6,97	4,34	4,58	4,58
Standard sapma	0,26	0,26	0,07	0,16	0,34	0,36	0,17	0,36	0,21	0,28	0,30	0,39	0,04	0,14	0,46
Çarpıklık	0,76	0,71	-0,18	0,25	0,31	0,57	-0,89	-0,77	0,84	0,60	-0,06	0,68	-3,32	-0,52	0,05
Basıklık	0,15	0,53	-1,14	-0,74	-0,94	-0,64	-0,10	0,21	-0,58	-0,78	-0,31	0,17	14,17	-0,68	-1,07

Tablo A.4. Korelasyon matrisi

	p2	p7	p16	p20	p24	p30	p32	p33	p34	p35
p2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p7	0,336	1	0	0	0	0	0	0	0	0
p16	0,268	0,862	1	0	0	0	0	0	0	0
p20	0,073	0,163	0,347	1	0	0	0	0	0	0
p24	0,355	0,774	0,767	0,17	1	0	0	0	0	0
p30	-0,169	0,017	0,057	0,159	-0,041	1	0	0	0	0
p32	0,072	0,341	0,288	0,068	0,263	0,153	1	0	0	0
p33	-0,08	-0,005	0,032	-0,128	0,045	0,025	-0,425	1	0	0
p34	-0,256	-0,075	-0,146	-0,251	-0,049	0,242	-0,035	-0,054	1	0
p35	-0,329	-0,2	-0,198	-0,246	-0,215	0,434	0,026	-0,029	0,688	1
p38r	0,111	-6E-04	-0,104	-0,086	-0,028	-0,081	0,059	-0,006	-0,146	-0,185
p40	0,035	0,021	-0,005	-0,093	0,052	-0,099	-0,24	0,13	0,326	0,214
p41	0,046	0,128	0,144	-0,18	0,21	0,054	-0,078	-0,051	0,172	0,178
p42	-0,106	0,07	0,139	0,284	0,171	0,075	-0,261	0,406	0,005	-0,077
p36	0,326	0,342	0,251	0,054	0,249	-0,228	0,013	-0,025	-0,142	-0,612
p39	-0,077	0,135	0,133	-0,168	0,073	0,042	-0,067	0,251	0,246	0,008
p46	0,139	0,801	0,852	0,321	0,692	0,131	0,356	-0,07	-0,026	-0,058
p47r	0,298	0,739	0,758	0,262	0,715	-0,013	0,354	0,088	-0,401	-0,358
p48r	0,141	0,663	0,67	0,152	0,678	0,082	0,378	0,109	-0,139	-0,031
	p38r	p40	p41	p42	p36	p39	p46	p47r	p48r	
p2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
p7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
p16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
p20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
p24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
p30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
p32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
p33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
p34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
p35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
p38r	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
p40	-0,09	1	0	0	0	0	0	0	0	
p41	-0,074	0,234	1	0	0	0	0	0	0	
p42	0,121	0,26	0,102	1	0	0	0	0	0	
p36	0,239	0,028	-0,01	0,035	1	0	0	0	0	
p39	0,149	0,033	0,15	0,087	0,411	1	0	0	0	
p46	-0,139	0,048	0,16	0,131	0,096	0,059	1	0	0	
p47r	0,017	-0,109	0,12	0,163	0,155	-0,007	0,713	1	0	
p48r	-0,085	-0,036	0,168	0,128	-0,111	-0,033	0,692	0,863	1	



Tablo A.5. Serisel korelasyon test sonuçları

	EBE			RBE			HBE			PBE			İBE		
	Test Stat	P Değeri	Lag (AIC)	Test Stat	P Değeri	Lag (AIC)	Test Stat	P Değeri	Lag (AIC)	Test Stat	P Değeri	Lag (AIC)	Test Stat	P Değeri	Lag (AIC)
Toplam sanayi	20,0	0,86	1	28,2	0,45	1	21,3	0,81	1	23,6	0,70	1	20,0	0,86	1
Ara Mali	21,0	0,82	1	25,0	0,63	1	23,2	0,72	1	24,6	0,65	1	20,6	0,84	1
Dayanımlı tüketim malı	28,8	0,42	1	25,9	0,58	1	24,8	0,64	1	15,9	0,72	3	25,0	0,63	1
Dayanımsız tüketim malı	17,9	0,81	2	22,1	0,57	2	15,3	0,91	2	20,2	0,86	1	19,7	0,88	1
Enerji	24,0	0,68	1	23,6	0,70	1	27,7	0,48	1	26,3	0,56	1	24,2	0,67	1
Sermaye malı	21,1	0,63	2	8,1	0,95	4	19,2	0,74	2	24,2	0,45	2	24,9	0,41	2
Düşük teknoloji	19,8	0,87	1	25,7	0,59	1	19,7	0,87	1	19,1	0,90	1	18,2	0,92	1
Orta düşük teknoloji	24,6	0,65	1	31,7	0,29	1	15,7	0,90	2	32,1	0,27	1	24,5	0,65	1
Orta yüksek teknoloji	24,2	0,67	1	29,2	0,40	1	26,6	0,54	1	32,9	0,24	1	28,3	0,45	1
Yüksek teknoloji	23,7	0,48	2	15,0	0,78	3	22,0	0,58	2	23,0	0,52	2	19,4	0,50	3
Madencilik ve taş ocakçılığı	19,6	0,72	2	28,2	0,45	1	18,9	0,53	3	32,4	0,26	1	15,8	0,73	3
Kömür ve linyit çıkarılması	20,0	0,86	1	20,5	0,85	1	21,0	0,82	1	21,3	0,81	1	23,0	0,73	1
Ham petrol ve doğalgaz çıkarımı	24,7	0,21	3	31,5	0,14	2	22,9	0,29	3	13,0	0,68	4	13,4	0,64	4
Metal cevherleri madenciliği	11,8	0,98	2	8,0	1,00	2	13,3	0,96	2	15,0	0,92	2	16,8	0,86	2
İmalat sanayi	19,7	0,88	1	27,7	0,48	1	20,9	0,83	1	23,7	0,70	1	19,5	0,88	1
Gıda ürünleri imalatı	15,3	0,91	2	17,7	0,82	2	10,8	0,99	2	15,9	0,89	2	17,6	0,82	2
İçeceklerin imalatı	38,8	0,08	1	41,6	0,05	1	38,5	0,09	1	39,8	0,07	1	40,1	0,06	1
Tütün ürünleri imalatı	22,1	0,78	1	18,1	0,92	1	16,1	0,96	1	17,5	0,94	1	17,9	0,93	1
Tekstil ürünleri imalatı	13,7	0,99	1	17,9	0,93	1	14,5	0,98	1	19,9	0,87	1	14,4	0,98	1
Giyim eşyaları imalatı	22,1	0,78	1	27,2	0,50	1	21,6	0,80	1	21,3	0,81	1	19,0	0,90	1
Deri ve ilgili ürünlerin imalatı	16,7	0,95	1	17,9	0,93	1	19,4	0,89	1	17,2	0,94	1	17,0	0,95	1
Ağaç, ağaç ve mantar ürünleri imalatı	33,9	0,20	1	29,1	0,41	1	29,0	0,41	1	30,2	0,35	1	29,7	0,38	1
Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı	24,4	0,66	1	24,9	0,64	1	32,1	0,27	1	32,8	0,24	1	28,9	0,42	1
Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	20,3	0,68	2	15,5	0,90	2	13,8	0,62	4	21,2	0,63	2	13,4	0,86	3
Kok kömürü ve rafine edilmiş ve petrol ürünlerinin imalatı	36,0	0,14	1	20,2	0,45	3	35,1	0,17	1	35,3	0,16	1	35,0	0,17	1
Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	21,8	0,79	1	22,7	0,75	1	24,4	0,66	1	25,2	0,62	1	24,2	0,67	1
Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı	20,3	0,85	1	17,3	0,94	1	19,1	0,89	1	22,1	0,78	1	23,3	0,72	1
Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı	20,2	0,86	1	25,1	0,62	1	21,9	0,78	1	22,3	0,77	1	19,1	0,89	1
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	24,9	0,63	1	27,9	0,47	1	17,1	0,85	2	23,2	0,51	2	16,8	0,86	2
Ana metal sanayi	11,6	0,48	5	38,2	0,09	1	13,9	0,31	5	16,7	0,16	5	16,8	0,16	5

Notlar : İlk 2 sütun çoklu Portmanteau testine ait asimptotik istatistik değerlerini ve bu değerlerin güvenilirlik p değerlerini göstermektedir. Son sütun ise AIC tahmin ettiği SVAR modelinde kullanılan optimal gecikmeli değer sayısını sunmaktadır. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.



Tablo A.6. SVAR A matrisi

Belirsizlik	EBE		RBE		HBE		PBE		İBE	
	katsayı	tstat	katsayı	tstat	katsayı	tstat	katsayı	tstat	katsayı	tstat
Toplam sanayi	0,0036	(1,15)	0,0025	(0,73)	0,0094	(2,73)	0,0073	(2,32)	0,0050	(1,59)
Ara Mali	0,0051	(1,35)	0,0052	(1,29)	0,0115	(2,79)	0,0104	(2,79)	0,0066	(1,74)
Dayanıklı tüketim mali	-0,0046	(-0,55)	-0,0049	(-0,53)	-0,0067	(-0,72)	-0,0023	(-0,29)	-0,0068	(-0,8)
Dayanısız tüketim mali	0,0033	(1,03)	0,0042	(1,22)	0,0104	(3,01)	0,0080	(2,41)	0,0051	(1,55)
Enerji	0,0048	(1,61)	0,0044	(1,36)	0,0055	(1,65)	0,0055	(1,8)	0,0051	(1,7)
Sermaye mali	0,0043	(0,78)	-0,0004	(-0,07)	0,0111	(1,81)	0,0051	(0,9)	0,0056	(1)
Düşük teknoloji	0,0011	(0,34)	0,0019	(0,53)	0,0071	(1,98)	0,0054	(1,66)	0,0027	(0,83)
Orta düşük teknoloji	0,0048	(1,2)	0,0057	(1,32)	0,0117	(2,75)	0,0110	(2,78)	0,0072	(1,8)
Orta yüksek teknoloji	0,0061	(1,39)	0,0031	(0,65)	0,0112	(2,3)	0,0091	(2,04)	0,0040	(0,91)
Yüksek teknoloji	0,0034	(0,23)	-0,0170	(-1,12)	0,0175	(1,06)	0,0016	(0,1)	0,0077	(0,53)
Madencilik ve taş ocakçılığı	0,0062	(0,91)	-0,0017	(-0,23)	0,0129	(1,76)	0,0062	(0,87)	0,0075	(1,1)
Kömür ve linyit çıkarılması	-0,0048	(-0,4)	-0,0006	(-0,04)	-0,0063	(-0,48)	-0,0046	(-0,38)	0,0015	(0,13)
Ham petrol ve doğalgaz çıkarımı	-0,0055	(-1,14)	-0,0067	(-1,33)	-0,0014	(-0,26)	-0,0042	(-0,86)	-0,0075	(-1,6)
Metal cevherleri madenciliği	0,0054	(0,47)	-0,0019	(-0,16)	0,0089	(0,7)	0,0068	(0,58)	-0,0066	(-0,57)
İmalat sanayi	0,0036	(1,09)	0,0026	(0,73)	0,0098	(2,68)	0,0076	(2,26)	0,0052	(1,55)
Gıda ürünleri imalatı	0,0009	(0,28)	0,0029	(0,78)	0,0061	(1,66)	0,0053	(1,54)	0,0024	(0,7)
İçeceklerin imalatı	-0,0044	(-0,54)	-0,0036	(-0,42)	-0,0074	(-0,82)	-0,0003	(-0,03)	-0,0039	(-0,48)
Tütün ürünleri imalatı	0,0110	(0,89)	-0,0026	(-0,19)	0,0176	(1,28)	-0,0023	(-0,18)	0,0124	(0,99)
Tekstil ürünleri imalatı	0,0031	(0,84)	0,0036	(0,9)	0,0080	(1,96)	0,0067	(1,79)	0,0034	(0,92)
Giyim eşyaları imalatı	0,0057	(0,92)	0,0065	(0,97)	0,0185	(2,74)	0,0138	(2,21)	0,0093	(1,49)
Deri ve ilgili ürünlerin imalatı	0,0021	(0,26)	0,0095	(1,11)	0,0113	(1,28)	0,0039	(0,48)	0,0075	(0,93)
Ağaç, ağaç ve mantar ürünleri imalatı	-0,0028	(-0,41)	0,0019	(0,26)	0,0073	(0,96)	0,0038	(0,56)	0,0034	(0,51)
Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı	-0,0081	(-1,87)	-0,0112	(-2,41)	-0,0049	(-1,01)	-0,0063	(-1,41)	-0,0078	(-1,8)
Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	-0,0068	(-0,48)	-0,0071	(-0,46)	-0,0091	(-0,61)	-0,0060	(-0,41)	-0,0040	(-0,28)
Kok kömürü ve rafine edilmiş ve petrol ürünlerinin imalatı	0,0223	(1,91)	0,0014	(0,11)	0,0229	(1,76)	0,0257	(2,18)	0,0188	(1,6)
Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	0,0066	(1,32)	0,0045	(0,81)	0,0127	(2,28)	0,0111	(2,2)	0,0055	(1,08)
Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı	0,0172	(1,77)	0,0134	(1,26)	0,0191	(1,78)	0,0165	(1,66)	0,0131	(1,34)
Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı	0,0068	(1,74)	0,0073	(1,72)	0,0151	(3,52)	0,0132	(3,42)	0,0076	(1,94)
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	0,0077	(1,13)	0,0113	(1,53)	0,0173	(2,35)	0,0170	(2,6)	0,0133	(2)
Ana metal sanayi	0,0030	(0,77)	0,0055	(1,27)	0,0048	(1,11)	0,0081	(2,12)	0,0045	(1,16)

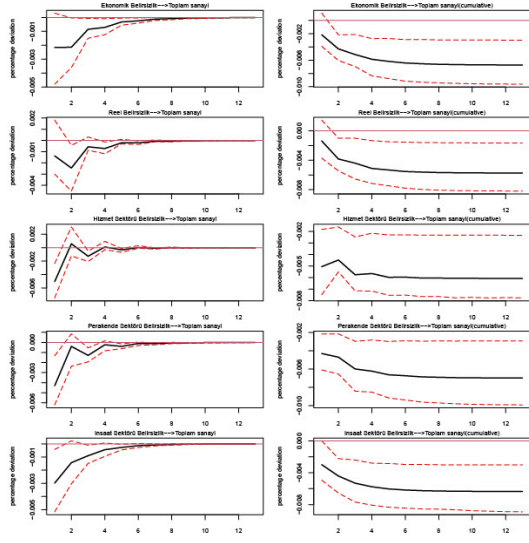
Notlar: Tablo SVAR modelinde  $A_0 e_t = C\epsilon_t$  denklemindeki  $A_0$  eşzamanlı etkiler matrisinde tahmin edilen  $a_{21}$  elemanın değerini ve bu tahminin t istatistiğini sunmaktadır. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır

Tablo A.7. Tahmin hatası varyans ayrıştırması

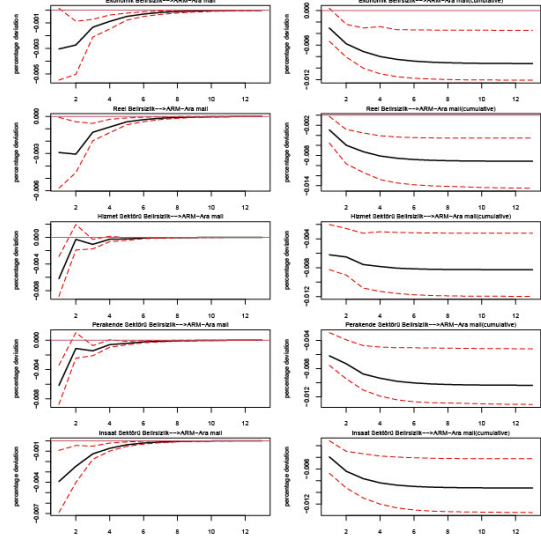
Belirsizlik	Periyotlar	Toplam sanayi	Ara mali	Dayanaksız tüketim mali	Enerji	Düşük teknoloji	Orta düşük teknoloji	Orta yüksek teknoloji	Metal cevherleri madenciliği	İmalat sanayi	Gıda ürünleri imalatı	Tekstil ürünleri imalatı	Giyim eşyaları imalatı	Ağaç, ağaç ve mantar ürünleri imalatı	Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı	Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı	Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	Ana metal sanayi
EBE	1	1,23%	1,68%	1,01%	2,40%	0,11%	1,33%	1,78%	0,21%	1,11%	0,08%	0,67%	0,80%	0,16%	3,20%	2,77%	1,19%	0,57%
	2	1,93%	2,73%	1,53%	2,39%	1,81%	2,65%	1,73%	1,16%	1,96%	3,91%	1,49%	0,78%	1,65%	10,73%	2,97%	1,79%	2,57%
	4	2,07%	3,11%	1,70%	2,49%	1,94%	3,05%	1,84%	1,83%	2,10%	4,44%	1,70%	0,80%	1,90%	11,33%	3,09%	2,05%	7,18%
	8	2,10%	3,17%	1,70%	2,50%	1,97%	3,11%	1,86%	1,88%	2,12%	4,55%	1,73%	0,81%	1,94%	11,44%	3,11%	2,09%	9,15%
RBE	1	0,50%	1,55%	1,41%	1,73%	0,27%	1,62%	0,39%	0,02%	0,50%	0,58%	0,75%	0,88%	0,07%	5,18%	2,72%	2,15%	1,49%
	2	1,66%	2,90%	0,99%	1,83%	0,98%	2,51%	1,18%	0,04%	1,56%	1,07%	1,65%	0,77%	1,27%	12,23%	2,92%	2,57%	3,94%
	4	1,73%	3,25%	1,48%	1,94%	1,04%	2,80%	1,26%	0,99%	1,63%	1,26%	1,83%	0,77%	1,50%	12,64%	2,98%	2,80%	4,60%
	8	1,74%	3,29%	1,48%	1,95%	1,05%	2,84%	1,27%	1,04%	1,64%	1,27%	1,86%	0,77%	1,54%	12,72%	2,99%	2,82%	4,68%
HBE	1	6,59%	6,84%	7,95%	2,51%	3,58%	6,74%	4,75%	0,46%	6,34%	2,56%	3,48%	6,61%	0,87%	0,95%	10,45%	4,98%	1,20%
	2	5,43%	6,30%	6,75%	2,55%	2,97%	6,90%	4,01%	1,39%	5,21%	3,04%	3,13%	6,24%	0,95%	8,36%	8,64%	5,58%	2,05%
	4	5,46%	6,43%	7,43%	2,63%	3,01%	12,13%	4,04%	2,06%	5,23%	3,80%	3,20%	6,24%	1,00%	8,75%	8,64%	9,05%	8,37%
	8	5,47%	6,44%	7,41%	2,64%	3,02%	12,27%	4,05%	2,11%	5,24%	3,84%	3,20%	6,24%	1,01%	8,81%	8,64%	9,12%	9,01%
PBE	1	4,83%	6,83%	5,18%	2,97%	2,53%	6,77%	3,79%	0,32%	4,61%	2,22%	2,94%	4,40%	0,29%	1,85%	9,96%	6,06%	4,24%
	2	3,93%	6,44%	4,65%	3,01%	2,13%	6,35%	3,21%	0,76%	3,76%	2,03%	2,69%	4,25%	1,27%	9,41%	7,86%	7,54%	5,05%
	4	4,05%	6,75%	4,65%	3,15%	2,20%	6,63%	3,33%	1,53%	3,87%	2,18%	2,81%	4,25%	1,53%	10,04%	7,96%	12,53%	11,46%
	8	4,07%	6,79%	4,65%	3,17%	2,21%	6,66%	3,35%	1,57%	3,89%	2,18%	2,83%	4,25%	1,56%	10,18%	7,98%	12,62%	11,93%
İBE	1	2,32%	2,79%	2,21%	2,67%	0,64%	2,95%	0,77%	0,31%	2,22%	0,47%	0,79%	2,06%	0,24%	2,97%	3,44%	3,65%	1,29%
	2	2,29%	3,50%	1,74%	2,92%	1,50%	3,40%	1,04%	0,60%	2,18%	2,82%	1,76%	1,57%	0,85%	11,23%	3,59%	3,75%	4,86%
	4	2,36%	3,80%	1,74%	3,11%	1,58%	3,67%	1,09%	2,77%	2,25%	3,26%	1,94%	1,57%	0,99%	11,71%	3,62%	7,59%	10,32%
	8	2,37%	3,84%	1,74%	3,12%	1,60%	3,70%	1,10%	2,94%	2,26%	3,33%	1,96%	1,57%	1,01%	11,79%	3,62%	7,64%	10,84%

Notlar: Tablo SVAR modelindeki belirsizlik şoklarının çeşitli sanayi üretim endekslerinin sırasıyla 1, 2, 4, ve 8 aylık dönemde tahmin hatası varyansındaki yüzdelik paylarını sunmaktadır. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

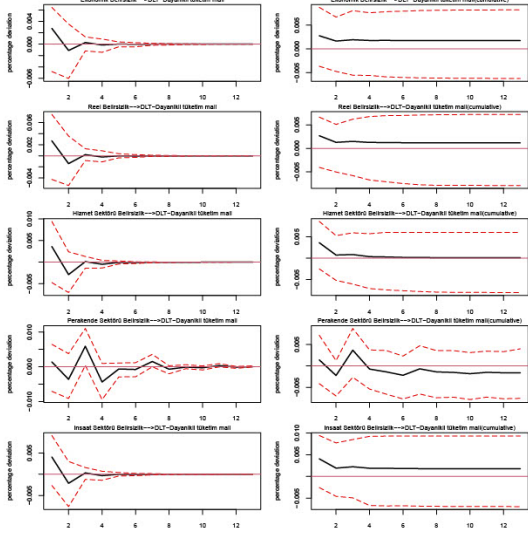
### a. Toplam Sanayi



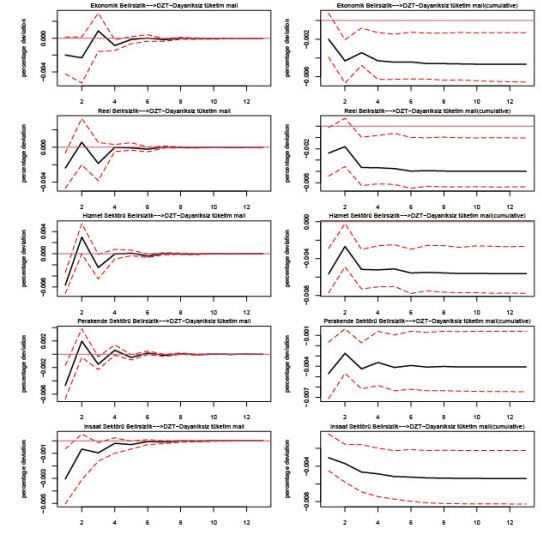
### b. Ara Mali



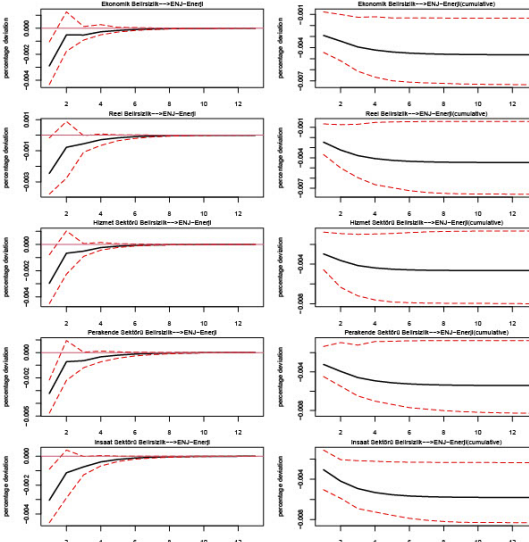
### c. Dayanıklı Tüketim malı



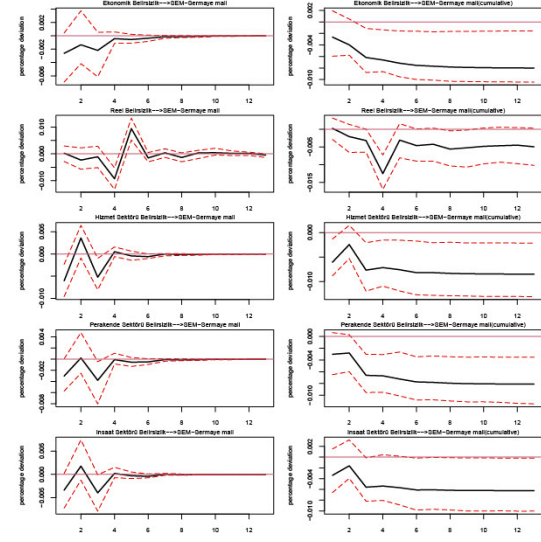
### d. Dayanısız tüketim malı



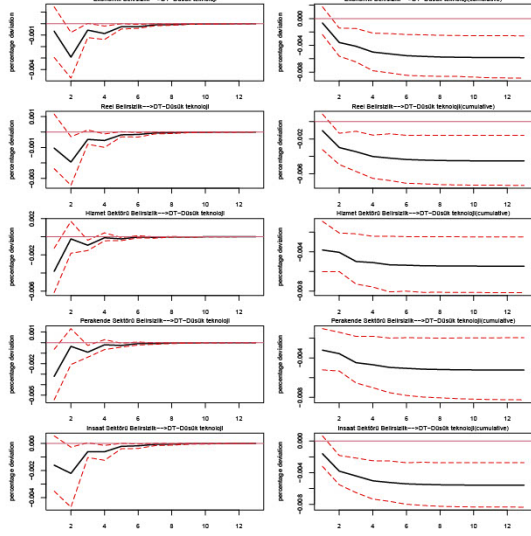
### e. Enerji



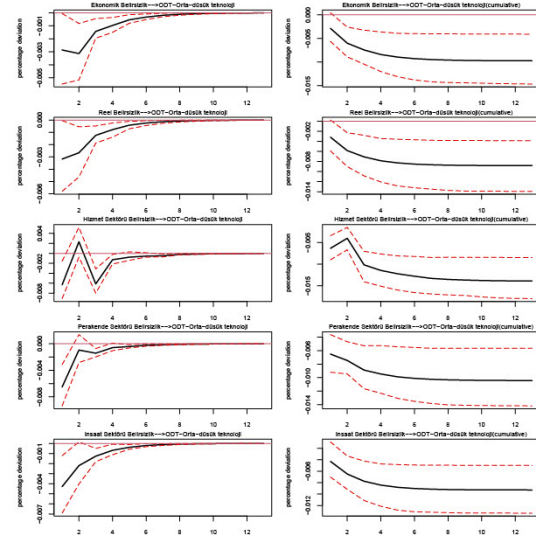
### f. Sermaye malı



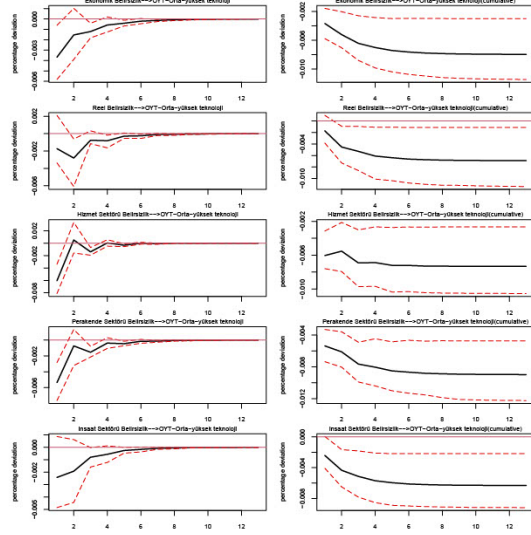
### g. Düşük Teknolojsi



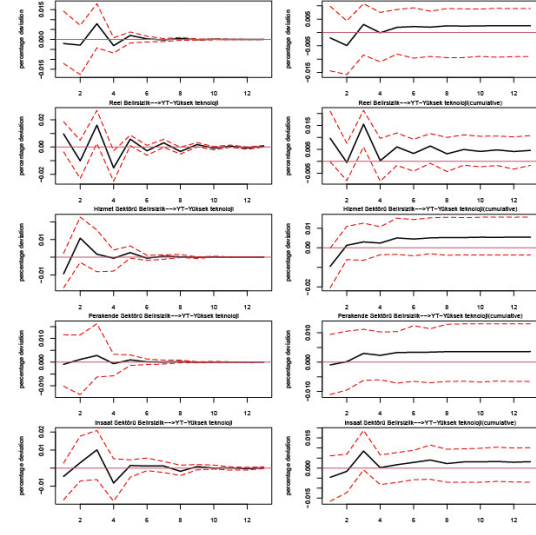
### h. Orta Düşük Teknoloji



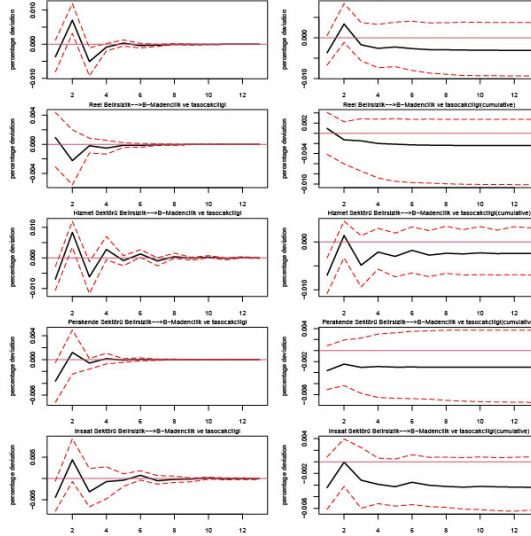
### i. Orta yüksek teknoloji



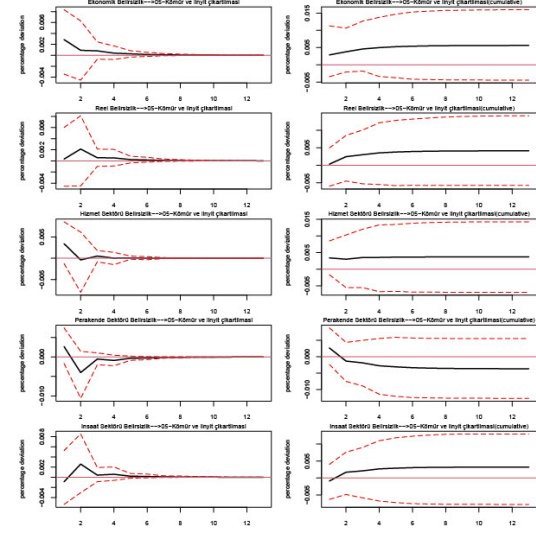
### j. Yüksek teknoloji



### k. Madencilik ve taş ocaklığı

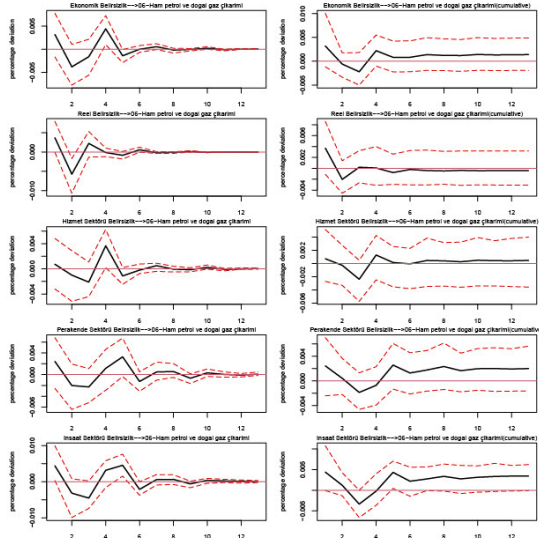


### l. Kömür ve linyit çıkartılması

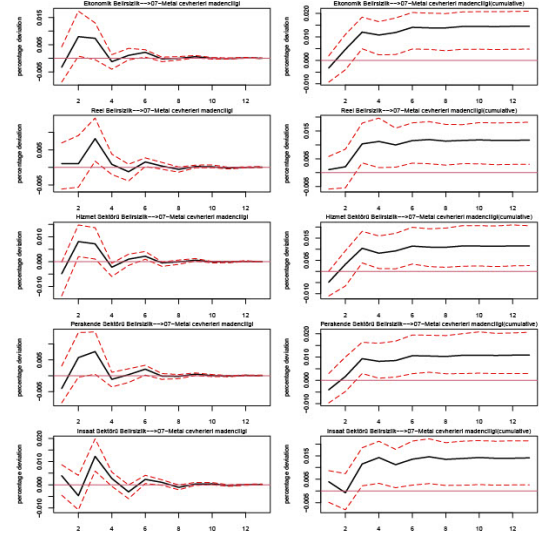




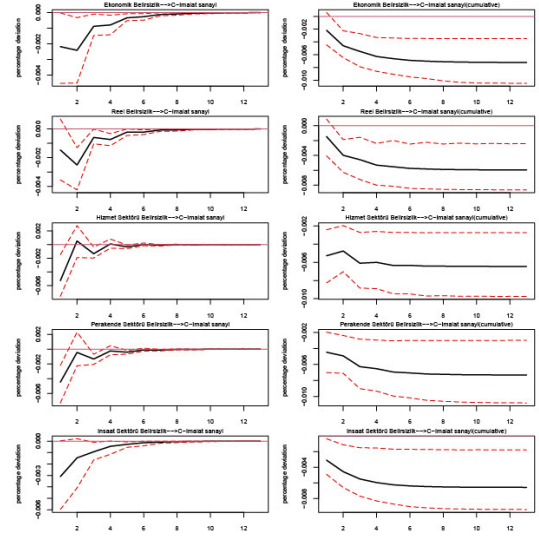
### m. Ham petrol ve doğalgaz çıkartılması



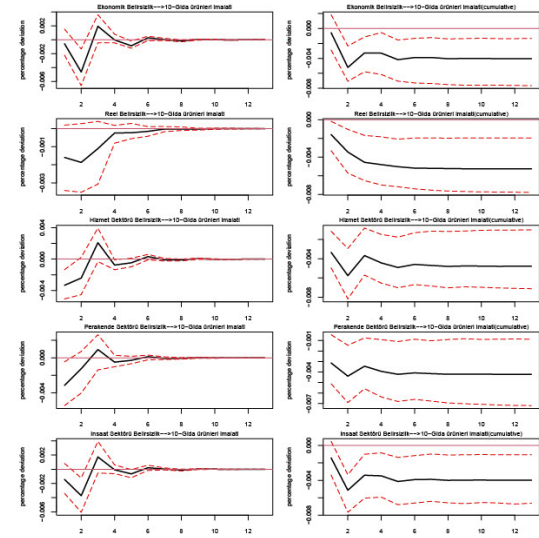
### n. Metal cevherleri madenciliği



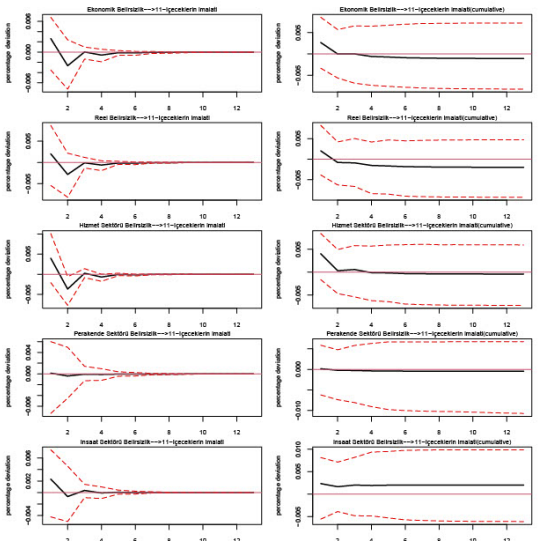
### o. İmalat sanayi



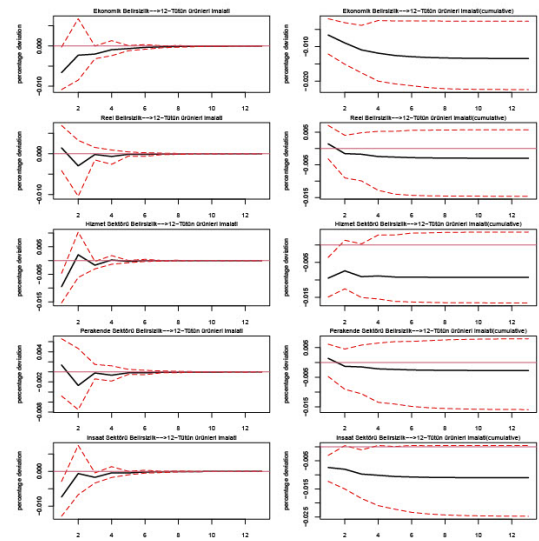
### p. Gıda ürünleri imalatı



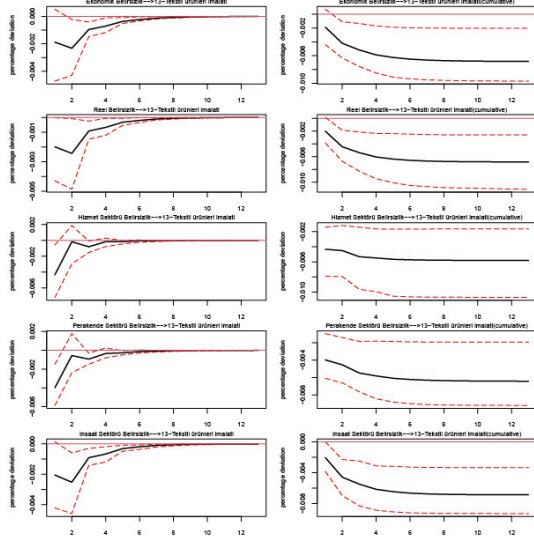
### q. İçeceklerin imalatı



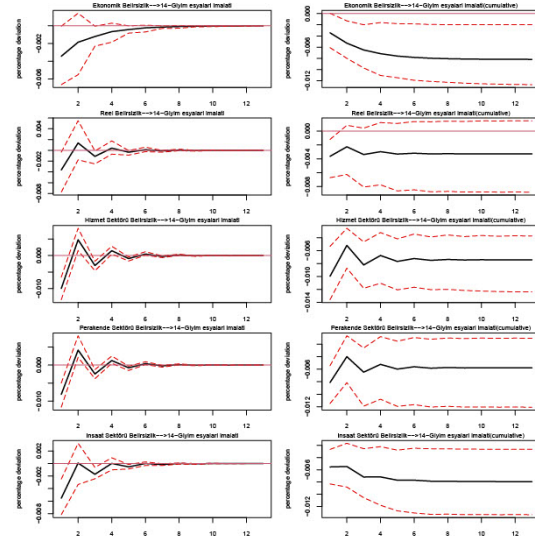
### r. Tütün ürünleri imalatı



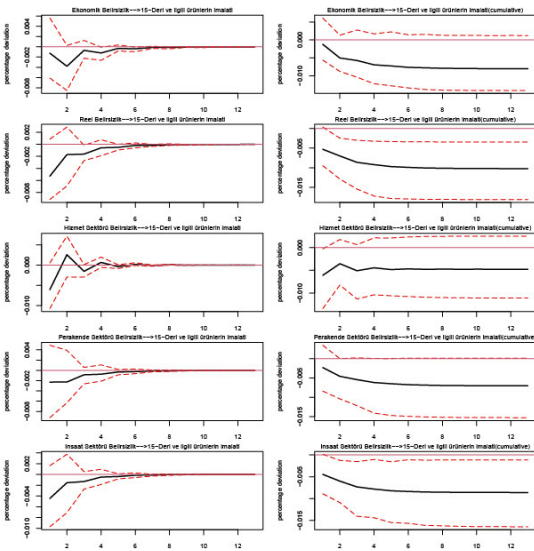
### s. Tekstil ürünleri imalatı



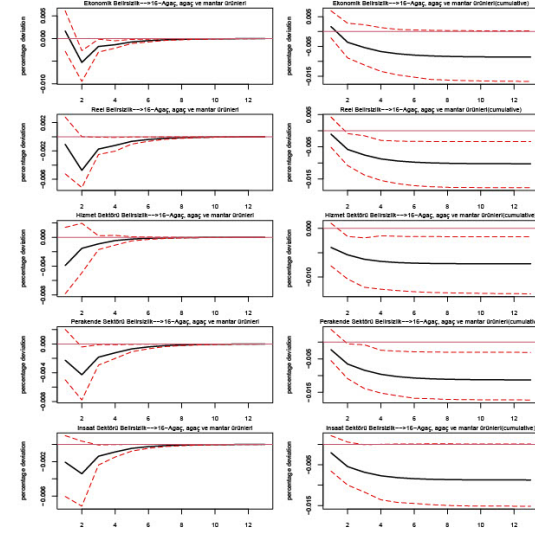
### t. Giyim eşyaları imalatı



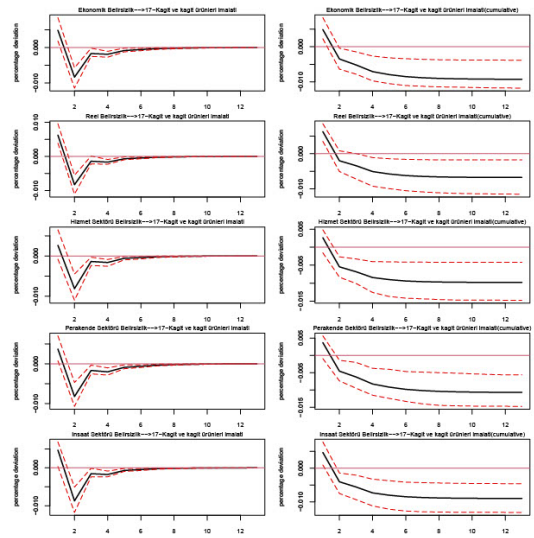
### u. Deri ve ilgili ürünlerin imalatı



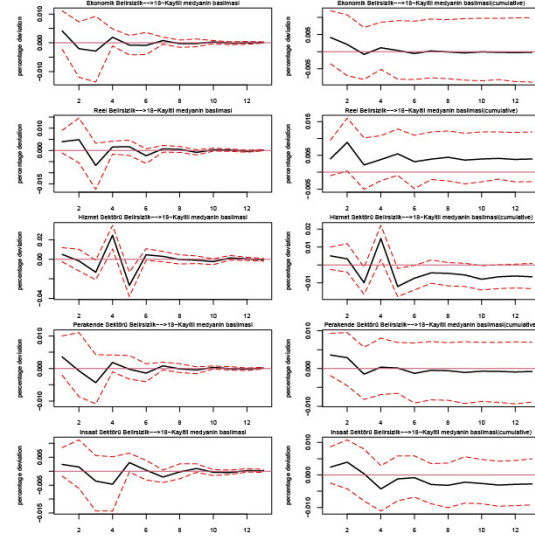
### v. Ağaç, ağaç ve mantar ürünleri



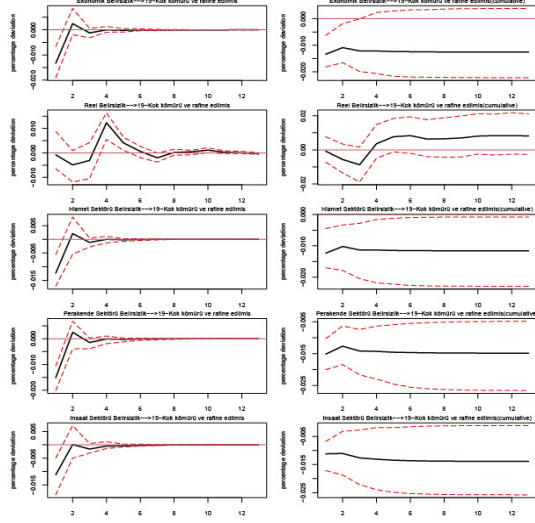
### w. Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı



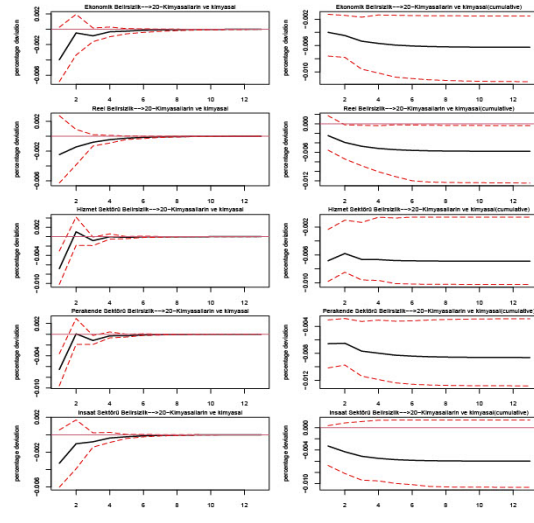
### x. Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması



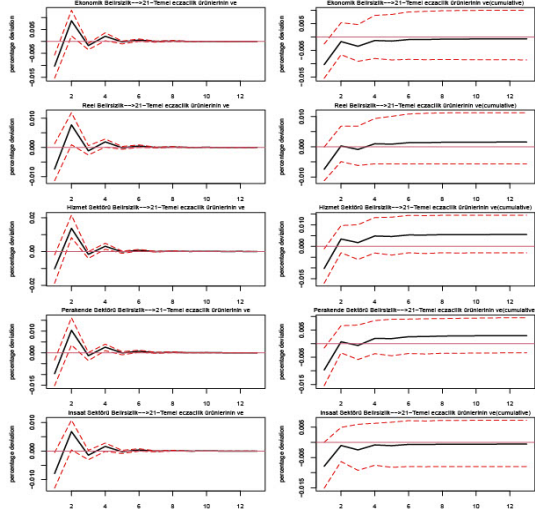
### Y. Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri



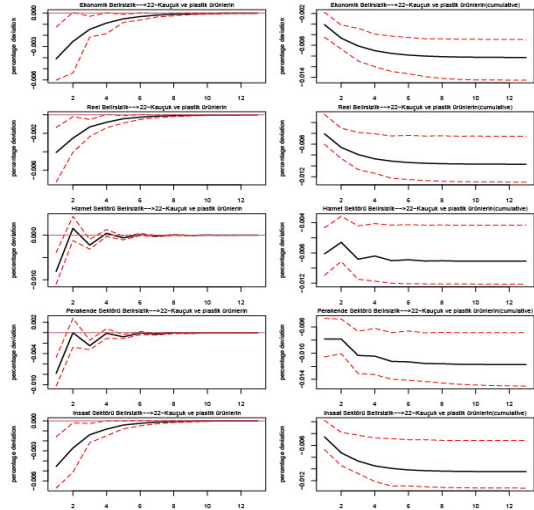
### Z. Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı



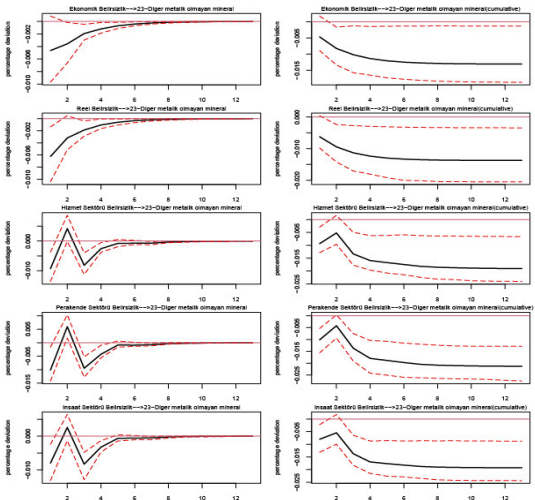
### aa. Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı



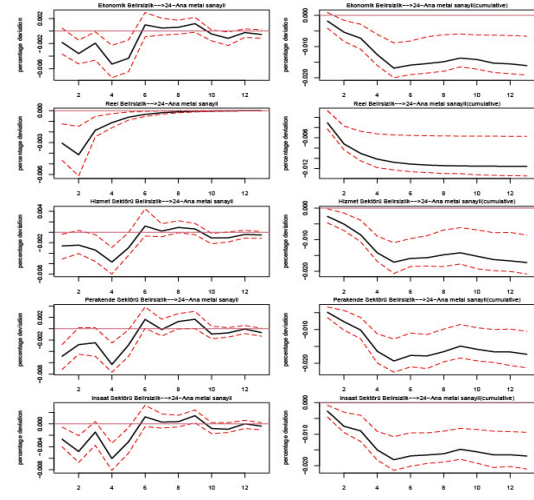
### bb. Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı



### cc. Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı



### dd. Ana metal sanayi



Notlar: Sol Panel: Belirsizlik şokuna sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisi. Sağ Panel: Belirsizlik şokuna sanayi üretim endekslerinin kümülatif tepkisi. Belirsizlik şokları yukarıda sırasıyla EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE'dir. Kesikli çizgiler  $\pm 1$  standart sapma hata aralığını gösterir. Dikey eksen sanayi üretim endekslerinin yüzdelik değişimidir. Veri 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır.

Şekil A.1. Belirsizliğin toplam üretim ve tüm sektörel üretim üzerindeki etkileri



Tablo A.8. Tüm sanayi üretim endekslerinin belirsizlik şoklarına tepkisi

Toplam sanayi						Düşük teknoloji					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE	Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,22%	-0,14%	-0,51%	-0,43%	-0,30%	1	-0,07%	-0,10%	-0,38%	-0,32%	-0,16%
2,5	-0,54%	-0,34%	-1,27%	-1,08%	-0,74%	2,5	-0,16%	-0,26%	-0,95%	-0,80%	-0,40%
7,5	-1,62%	-1,03%	-3,80%	-3,23%	-2,23%	7,5	-0,49%	-0,78%	-2,86%	-2,41%	-1,20%
10	-2,16%	-1,38%	-5,06%	-4,31%	-2,98%	10	-0,66%	-1,04%	-3,82%	-3,22%	-1,60%
Covidip Shock	-6,77%	-5,08%	-17,63%	-11,39%	-7,45%	Covidip Shock	-2,07%	-3,85%	-13,30%	-8,51%	-4,00%
2,5 cumu.	-1,68%	-1,43%	-1,52%	-1,74%	-1,59%	2,5 cumu.	-1,46%	-1,13%	-1,37%	-1,31%	-1,40%
7,5 cumu.	-5,04%	-4,30%	-4,56%	-5,23%	-4,76%	7,5 cumu.	-4,38%	-3,39%	-4,10%	-3,93%	-4,19%
10 cumu.	-6,72%	-5,74%	-6,08%	-6,98%	-6,34%	10 cumu.	-5,84%	-4,52%	-5,46%	-5,23%	-5,59%
Covidip Cumu.	-21,12%	-21,17%	-21,17%	-18,46%	-15,86%	Covidip Cumu.	-18,34%	-16,69%	-19,02%	-13,84%	-13,96%
Ara malı						Orta düşük teknoloji					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE	Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,30%	-0,29%	-0,62%	-0,62%	-0,39%	1	-0,29%	-0,32%	-0,63%	-0,65%	-0,43%
2,5	-0,76%	-0,73%	-1,55%	-1,54%	-0,98%	2,5	-0,72%	-0,79%	-1,58%	-1,63%	-1,07%
7,5	-2,28%	-2,19%	-4,66%	-4,63%	-2,94%	7,5	-2,15%	-2,38%	-4,75%	-4,88%	-3,21%
10	-3,05%	-2,92%	-6,22%	-6,17%	-3,92%	10	-2,86%	-3,17%	-6,33%	-6,51%	-4,28%
Covidip Shock	-9,56%	-10,76%	-21,66%	-16,33%	-9,81%	Covidip Shock	-8,99%	-11,71%	-22,05%	-17,23%	-10,71%
2,5 cumu.	-2,30%	-2,28%	-2,07%	-2,59%	-2,31%	2,5 cumu.	-2,43%	-2,21%	-3,47%	-2,61%	-2,32%
7,5 cumu.	-6,91%	-6,85%	-6,21%	-7,77%	-6,94%	7,5 cumu.	-7,30%	-6,62%	-10,42%	-7,83%	-6,96%
10 cumu.	-9,21%	-9,13%	-8,28%	-10,37%	-9,25%	10 cumu.	-9,74%	-8,82%	-13,89%	-10,43%	-9,28%
Covidip Cumu.	-28,93%	-33,70%	-28,84%	-27,42%	-23,14%	Covidip Cumu.	-30,58%	-32,56%	-48,39%	-27,60%	-23,20%
Dayanıklı tüketim malı						Orta yüksek teknoloji					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE	Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	0,28%	0,27%	0,36%	0,14%	0,40%	1	-0,37%	-0,17%	-0,60%	-0,54%	-0,24%
2,5	0,69%	0,67%	0,90%	0,35%	1,01%	2,5	-0,92%	-0,43%	-1,51%	-1,34%	-0,61%
7,5	2,07%	2,02%	2,70%	1,05%	3,04%	7,5	-2,76%	-1,29%	-4,53%	-4,02%	-1,82%
10	2,77%	2,70%	3,61%	1,39%	4,05%	10	-3,68%	-1,73%	-6,04%	-5,36%	-2,42%
Covidip Shock	8,69%	9,96%	12,56%	3,69%	10,12%	Covidip Shock	-11,54%	-6,37%	-21,05%	-14,19%	-6,05%
2,5 cumu.	0,44%	0,29%	0,03%	-0,40%	0,44%	2,5 cumu.	-1,99%	-1,72%	-1,83%	-2,24%	-1,58%
7,5 cumu.	1,31%	0,88%	0,08%	-1,20%	1,33%	7,5 cumu.	-5,97%	-5,17%	-5,50%	-6,73%	-4,73%
10 cumu.	1,74%	1,17%	0,10%	-1,61%	1,77%	10 cumu.	-7,96%	-6,89%	-7,33%	-8,98%	-6,31%
Covidip Cumu.	5,47%	4,33%	0,36%	-4,25%	4,42%	Covidip Cumu.	-24,99%	-25,43%	-25,52%	-23,74%	-15,77%
Dayanısız tüketim malı						Yüksek teknoloji					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE	Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,20%	-0,24%	-0,57%	-0,47%	-0,30%	1	-0,20%	0,97%	-0,95%	-0,09%	-0,46%
2,5	-0,50%	-0,60%	-1,42%	-1,18%	-0,76%	2,5	-0,51%	2,41%	-2,37%	-0,23%	-1,16%
7,5	-1,50%	-1,79%	-4,25%	-3,53%	-2,28%	7,5	-1,53%	7,24%	-7,11%	-0,70%	-3,48%
10	-2,00%	-2,38%	-5,67%	-4,70%	-3,04%	10	-2,04%	9,65%	-9,48%	-0,94%	-4,64%

Covidip Shock	-6,27%	-8,80%	-19,75%	-12,44%	-7,61%
2,5 cumu.	-1,17%	-1,00%	-1,41%	-1,01%	-1,35%
7,5 cumu.	-3,51%	-2,99%	-4,23%	-3,04%	-4,05%
10 cumu.	-4,68%	-3,99%	-5,64%	-4,06%	-5,40%
Covidip Cumu.	-14,68%	-14,72%	-19,64%	-10,74%	-13,51%

Covidip Shock	-6,40%	35,62%	-33,00%	-2,48%	-11,59%
2,5 cumu.	0,64%	1,14%	1,37%	0,91%	0,79%
7,5 cumu.	1,91%	3,43%	4,10%	2,72%	2,38%
10 cumu.	2,54%	4,57%	5,46%	3,62%	3,17%
Covidip Cumu.	7,99%	16,86%	19,02%	9,59%	7,92%

Enerji					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,29%	-0,25%	-0,30%	-0,32%	-0,30%
2,5	-0,73%	-0,61%	-0,74%	-0,81%	-0,76%
7,5	-2,18%	-1,84%	-2,23%	-2,42%	-2,29%
10	-2,90%	-2,46%	-2,97%	-3,23%	-3,05%
Covidip Shock	-9,11%	-9,07%	-10,33%	-8,53%	-7,62%
2,5 cumu.	-1,16%	-1,12%	-1,16%	-1,35%	-1,45%
7,5 cumu.	-3,48%	-3,35%	-3,49%	-4,06%	-4,36%
10 cumu.	-4,65%	-4,47%	-4,65%	-5,42%	-5,81%
Covidip Cumu.	-14,59%	-16,48%	-16,20%	-14,32%	-14,52%

Madencilik ve taş ocakçılığı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,37%	0,09%	-0,70%	-0,37%	-0,44%
2,5	-0,93%	0,24%	-1,75%	-0,91%	-1,11%
7,5	-2,78%	0,71%	-5,24%	-2,74%	-3,33%
10	-3,71%	0,95%	-6,98%	-3,65%	-4,44%
Covidip Shock	-11,64%	3,49%	-24,33%	-9,66%	-11,10%
2,5 cumu.	-0,78%	-0,61%	-0,60%	-0,76%	-1,10%
7,5 cumu.	-2,33%	-1,82%	-1,81%	-2,27%	-3,29%
10 cumu.	-3,11%	-2,42%	-2,42%	-3,02%	-4,39%
Covidip Cumu.	-9,76%	-8,95%	-8,41%	-7,99%	-10,97%

Sermaye malı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,26%	0,02%	-0,60%	-0,30%	-0,34%
2,5	-0,66%	0,06%	-1,51%	-0,76%	-0,85%
7,5	-1,97%	0,18%	-4,54%	-2,28%	-2,54%
10	-2,63%	0,24%	-6,05%	-3,03%	-3,39%
Covidip Shock	-8,27%	0,88%	-21,07%	-8,03%	-8,47%
2,5 cumu.	-2,00%	-1,24%	-2,12%	-2,03%	-1,56%
7,5 cumu.	-6,00%	-3,72%	-6,37%	-6,08%	-4,67%
10 cumu.	-8,00%	-4,95%	-8,49%	-8,11%	-6,23%
Covidip Cumu.	-25,13%	-18,28%	-29,57%	-21,45%	-15,57%

Kömür ve linyit çıkarılması					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	0,29%	0,03%	0,34%	0,27%	-0,09%
2,5	0,72%	0,08%	0,85%	0,67%	-0,22%
7,5	2,15%	0,24%	2,55%	2,00%	-0,67%
10	2,87%	0,32%	3,41%	2,67%	-0,90%
Covidip Shock	9,01%	1,17%	11,86%	7,05%	-2,24%
2,5 cumu.	1,40%	1,03%	0,93%	-0,92%	0,80%
7,5 cumu.	4,21%	3,08%	2,78%	-2,75%	2,41%
10 cumu.	5,62%	4,11%	3,71%	-3,67%	3,21%
Covidip Cumu.	17,65%	15,18%	12,92%	-9,71%	8,03%

Ham petrol ve doğalgaz çıkarımı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	0,32%	0,37%	0,07%	0,24%	0,44%
2,5	0,80%	0,92%	0,18%	0,61%	1,09%
7,5	2,39%	2,77%	0,55%	1,82%	3,28%
10	3,19%	3,70%	0,73%	2,42%	4,38%
Covidip Shock	10,02%	13,64%	2,55%	6,41%	10,95%
2,5 cumu.	0,35%	-0,11%	0,12%	0,50%	0,85%
7,5 cumu.	1,05%	-0,33%	0,35%	1,49%	2,56%
10 cumu.	1,39%	-0,43%	0,47%	1,99%	3,42%
Covidip Cumu.	4,38%	-1,61%	1,64%	5,27%	8,55%

Tekstil ürünlerinin imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,19%	-0,20%	-0,43%	-0,40%	-0,21%
2,5	-0,47%	-0,50%	-1,09%	-1,00%	-0,51%
7,5	-1,41%	-1,50%	-3,26%	-2,99%	-1,54%
10	-1,88%	-2,00%	-4,34%	-3,98%	-2,05%
Covidip Shock	-5,91%	-7,37%	-15,12%	-10,53%	-5,13%
2,5 cumu.	-1,71%	-1,70%	-1,45%	-1,61%	-1,72%
7,5 cumu.	-5,12%	-5,10%	-4,36%	-4,82%	-5,15%
10 cumu.	-6,83%	-6,81%	-5,81%	-6,43%	-6,86%
Covidip Cumu.	-21,43%	-25,12%	-20,23%	-17,00%	-17,16%

Metal cevherleri madenciliği					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,33%	0,11%	-0,49%	-0,40%	0,39%
2,5	-0,82%	0,27%	-1,21%	-1,01%	0,98%
7,5	-2,45%	0,81%	-3,64%	-3,02%	2,95%
10	-3,27%	1,09%	-4,85%	-4,03%	3,93%
Covidip Shock	-10,27%	4,01%	-16,90%	-10,65%	9,82%
2,5 cumu.	3,63%	2,92%	2,87%	2,71%	3,53%
7,5 cumu.	10,90%	8,77%	8,62%	8,14%	10,59%
10 cumu.	14,54%	11,69%	11,50%	10,85%	14,12%
Covidip Cumu.	45,65%	43,15%	40,05%	28,70%	35,29%

İmalat Sanayi					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,22%	-0,15%	-0,53%	-0,45%	-0,31%
2,5	-0,55%	-0,37%	-1,32%	-1,12%	-0,78%
7,5	-1,64%	-1,10%	-3,96%	-3,36%	-2,33%
10	-2,18%	-1,47%	-5,28%	-4,48%	-3,10%
Covidip Shock	-6,85%	-5,41%	-18,39%	-11,84%	-7,76%
2,5 cumu.	-1,80%	-1,49%	-1,61%	-1,83%	-1,64%
7,5 cumu.	-5,41%	-4,46%	-4,84%	-5,49%	-4,92%
10 cumu.	-7,21%	-5,95%	-6,45%	-7,32%	-6,56%
Covidip Cumu.	-22,64%	-21,96%	-22,47%	-19,36%	-16,41%

Gıda ürünleri imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,06%	-0,16%	-0,33%	-0,31%	-0,14%
2,5	-0,14%	-0,40%	-0,83%	-0,79%	-0,36%
7,5	-0,43%	-1,19%	-2,50%	-2,36%	-1,07%
10	-0,57%	-1,59%	-3,34%	-3,14%	-1,43%
Covidip Shock	-1,79%	-5,87%	-11,63%	-8,31%	-3,57%
2,5 cumu.	-1,01%	-1,32%	-1,20%	-1,05%	-1,00%
7,5 cumu.	-3,03%	-3,95%	-3,59%	-3,16%	-2,99%
10 cumu.	-4,04%	-5,26%	-4,79%	-4,22%	-3,98%
Covidip Cumu.	-12,68%	-19,41%	-16,67%	-11,16%	-9,96%

İçeceklerin imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	0,26%	0,20%	0,40%	0,02%	0,23%
2,5	0,66%	0,51%	1,00%	0,04%	0,59%

Giyim eşyalarının imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,34%	-0,36%	-1,00%	-0,81%	-0,55%
2,5	-0,86%	-0,91%	-2,49%	-2,03%	-1,38%
7,5	-2,58%	-2,73%	-7,47%	-6,10%	-4,15%
10	-3,43%	-3,64%	-9,96%	-8,13%	-5,53%
Covidip Shock	-10,78%	-13,43%	-34,70%	-21,51%	-13,84%
2,5 cumu.	-2,04%	-0,82%	-1,86%	-1,45%	-1,99%
7,5 cumu.	-6,13%	-2,47%	-5,57%	-4,34%	-5,96%
10 cumu.	-8,18%	-3,29%	-7,43%	-5,79%	-7,94%
Covidip Cumu.	-25,68%	-12,14%	-25,89%	-15,30%	-19,85%

Deri ve ilgili ürünlerin imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,12%	-0,53%	-0,61%	-0,23%	-0,45%
2,5	-0,31%	-1,32%	-1,53%	-0,57%	-1,12%
7,5	-0,93%	-3,97%	-4,58%	-1,71%	-3,35%
10	-1,24%	-5,30%	-6,10%	-2,29%	-4,46%
Covidip Shock	-3,89%	-19,55%	-21,25%	-6,05%	-11,15%
2,5 cumu.	-2,01%	-2,56%	-1,19%	-1,75%	-2,15%
7,5 cumu.	-6,03%	-7,67%	-3,57%	-5,26%	-6,46%
10 cumu.	-8,04%	-10,23%	-4,76%	-7,01%	-8,61%
Covidip Cumu.	-25,24%	-37,74%	-16,58%	-18,55%	-21,54%

Ağaç, ağaç ve mantar ürünlerin imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	0,17%	-0,11%	-0,39%	-0,23%	-0,21%
2,5	0,42%	-0,27%	-0,98%	-0,57%	-0,52%
7,5	1,25%	-0,80%	-2,94%	-1,70%	-1,55%
10	1,66%	-1,07%	-3,92%	-2,27%	-2,06%
Covidip Shock	5,21%	-3,96%	-13,64%	-5,99%	-5,16%
2,5 cumu.	-2,14%	-2,57%	-1,82%	-2,82%	-2,18%
7,5 cumu.	-6,42%	-7,70%	-5,46%	-8,46%	-6,55%
10 cumu.	-8,55%	-10,26%	-7,27%	-11,28%	-8,74%
Covidip Cumu.	-26,86%	-37,87%	-25,33%	-29,84%	-21,84%

Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	0,49%	0,62%	0,26%	0,37%	0,47%
2,5	1,22%	1,56%	0,66%	0,92%	1,17%

7,5	1,98%	1,52%	3,00%	0,11%	1,76%
10	2,64%	2,02%	3,99%	0,15%	2,34%
Covidip Shock	8,30%	7,46%	13,91%	0,41%	5,85%
2,5 cumu.	-0,27%	-0,49%	-0,10%	-0,12%	0,50%
7,5 cumu.	-0,81%	-1,47%	-0,31%	-0,35%	1,51%
10 cumu.	-1,08%	-1,97%	-0,42%	-0,46%	2,01%
Covidip Cumu.	-3,38%	-7,25%	-1,46%	-1,23%	5,02%

Tütün ürünleri imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,66%	0,14%	-0,95%	0,14%	-0,74%
2,5	-1,66%	0,36%	-2,38%	0,35%	-1,84%
7,5	-4,97%	1,07%	-7,13%	1,04%	-5,53%
10	-6,63%	1,42%	-9,51%	1,38%	-7,38%
Covidip Shock	-20,81%	5,24%	-33,12%	3,65%	-18,45%
2,5 cumu.	-3,36%	-0,75%	-2,32%	-0,69%	-2,76%
7,5 cumu.	-10,09%	-2,24%	-6,96%	-2,06%	-8,27%
10 cumu.	-13,45%	-2,99%	-9,28%	-2,74%	-11,02%
Covidip Cumu.	-42,24%	-11,04%	-32,32%	-7,26%	-27,56%

Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-1,33%	-0,08%	-1,23%	-1,52%	-1,12%
2,5	-3,34%	-0,20%	-3,08%	-3,79%	-2,80%
7,5	-10,01%	-0,59%	-9,25%	-11,36%	-8,40%
10	-13,34%	-0,78%	-12,33%	-15,15%	-11,19%
Covidip Shock	-41,89%	-2,89%	-42,94%	-40,07%	-27,98%
2,5 cumu.	-3,14%	2,04%	-2,90%	-3,71%	-3,47%
7,5 cumu.	-9,42%	6,12%	-8,69%	-11,14%	-10,40%
10 cumu.	-12,55%	8,16%	-11,59%	-14,85%	-13,86%
Covidip Cumu.	-39,42%	30,11%	-40,36%	-39,28%	-34,66%

Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,40%	-0,25%	-0,68%	-0,66%	-0,33%
2,5	-1,00%	-0,62%	-1,71%	-1,64%	-0,82%
7,5	-2,99%	-1,85%	-5,12%	-4,93%	-2,46%
10	-3,99%	-2,47%	-6,83%	-6,57%	-3,28%
Covidip Shock	-12,54%	-9,11%	-23,80%	-17,38%	-8,20%
2,5 cumu.	-1,56%	-1,44%	-1,72%	-2,16%	-1,49%
7,5 cumu.	-4,69%	-4,33%	-5,17%	-6,47%	-4,48%

7,5	3,65%	4,68%	1,99%	2,77%	3,51%
10	4,87%	6,24%	2,65%	3,69%	4,68%
Covidip Shock	15,29%	23,04%	9,23%	9,76%	11,70%
2,5 cumu.	-2,32%	-1,69%	-2,45%	-2,67%	-2,25%
7,5 cumu.	-6,95%	-5,07%	-7,34%	-8,02%	-6,75%
10 cumu.	-9,27%	-6,76%	-9,79%	-10,70%	-9,00%
Covidip Cumu.	-29,12%	-24,94%	-34,10%	-28,30%	-22,50%

Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	0,41%	0,40%	0,51%	0,36%	0,24%
2,5	1,04%	0,99%	1,26%	0,90%	0,61%
7,5	3,11%	2,97%	3,79%	2,69%	1,82%
10	4,15%	3,96%	5,06%	3,58%	2,42%
Covidip Shock	13,02%	14,63%	17,61%	9,48%	6,06%
2,5 cumu.	-0,04%	0,98%	-1,66%	-0,20%	-0,69%
7,5 cumu.	-0,13%	2,95%	-4,98%	-0,59%	-2,06%
10 cumu.	-0,17%	3,93%	-6,64%	-0,78%	-2,75%
Covidip Cumu.	-0,54%	14,50%	-23,12%	-2,08%	-6,87%

Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,41%	-0,41%	-0,81%	-0,78%	-0,46%
2,5	-1,03%	-1,02%	-2,03%	-1,96%	-1,14%
7,5	-3,08%	-3,06%	-6,10%	-5,87%	-3,42%
10	-4,11%	-4,08%	-8,13%	-7,83%	-4,56%
Covidip Shock	-12,90%	-15,05%	-28,31%	-20,72%	-11,40%
2,5 cumu.	-2,57%	-2,42%	-2,27%	-2,94%	-2,61%
7,5 cumu.	-7,71%	-7,27%	-6,82%	-8,81%	-7,84%
10 cumu.	-10,29%	-9,69%	-9,09%	-11,74%	-10,45%
Covidip Cumu.	-32,30%	-35,77%	-31,66%	-31,06%	-26,13%

Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,46%	-0,63%	-0,93%	-1,02%	-0,80%
2,5	-1,16%	-1,56%	-2,34%	-2,54%	-2,00%
7,5	-3,49%	-4,69%	-7,01%	-7,62%	-5,99%
10	-4,65%	-6,26%	-9,35%	-10,16%	-7,98%
Covidip Shock	-14,60%	-23,09%	-32,55%	-26,88%	-19,96%
2,5 cumu.	-3,27%	-3,43%	-4,76%	-5,32%	-4,81%
7,5 cumu.	-9,80%	-10,30%	-14,29%	-15,96%	-14,44%

10 cumu.	-6,26%	-5,77%	-6,90%	-8,62%	-5,98%
Covidip	-19,65%	-21,29%	-24,02%	-22,81%	-14,95%
Cumu.					
Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-1,04%	-0,74%	-1,03%	-0,97%	-0,79%
2,5	-2,59%	-1,86%	-2,57%	-2,42%	-1,97%
7,5	-7,77%	-5,57%	-7,71%	-7,26%	-5,91%
10	-10,36%	-7,43%	-10,28%	-9,68%	-7,88%
Covidip	-32,52%	-27,42%	-35,79%	-25,62%	-19,69%
Shock					
2,5 cumu.	-0,17%	0,39%	1,37%	0,73%	-0,15%
7,5 cumu.	-0,52%	1,16%	4,12%	2,19%	-0,45%
10 cumu.	-0,69%	1,55%	5,50%	2,92%	-0,60%
Covidip	-2,18%	5,72%	19,14%	7,72%	-1,51%
Cumu.					

10 cumu.	-13,07%	-13,74%	-19,05%	-21,28%	-19,25%
Covidip	-41,04%	-50,70%	-66,34%	-56,28%	-48,12%
Cumu.					
Ana metal sanayi					
Shock Size	EBE	RBE	HBE	PBE	İBE
1	-0,18%	-0,31%	-0,26%	-0,49%	-0,27%
2,5	-0,45%	-0,76%	-0,65%	-1,21%	-0,67%
7,5	-1,36%	-2,29%	-1,96%	-3,64%	-2,01%
10	-1,81%	-3,06%	-2,62%	-4,86%	-2,68%
Covidip	-5,68%	-11,28%	-9,12%	-12,85%	-6,70%
Shock					
2,5 cumu.	-4,03%	-2,89%	-4,31%	-4,33%	-4,23%
7,5 cumu.	-12,09%	-8,67%	-12,92%	-13,00%	-12,70%
10 cumu.	-16,12%	-11,57%	-17,22%	-17,33%	-16,94%
Covidip	-50,63%	-42,68%	-59,98%	-45,84%	-42,34%
Cumu.					

Notlar: Belirsizlik şoklarına sanayi üretim endekslerinin dinamik tepkisini yüzdelik değişim olarak gösterilmiştir. İlk kolon şokların kaç standart sapma büyüklükte olduğunu gösterir. Cumu ile başlayan sıralar, sanayi üretim endekslerinin tahmin edilen 8 aylık kümülatif tepkisidir. Veri tahmini 02/2011-01/2020 ayları aralığındadır. Kırmızı ile gösterilen sütunların tepki tahminleri istatistiksel olarak güvenilir aralıkta değildir.

\*Covid-19 salgınının EBE, RBE, HBE, PBE ve İBE belirsizlik şoklarında meydana getirdiği tahmin edilen değişim sırasıyla yaklaşık 31, 37, 35, 26 ve 25 standart sapmadır.

**Tablo A.9.: Toplam sanayi ve alt sektörlerinin ciro, üretim değeri, katma değer, çalışan sayısı ve çalışan başına katma değer istatistikleri, 2019.**

	Ciro (Milyon TL)	Üretim değeri (Milyon TL)	Katma değer (Milyon TL)	Çalışanlar sayısı (Kişi)	Çalışan başına katma değer (TL)
Toplam Sanayi	2.939.989	2.781.851	587.841	4.325.193	967.596
Enerji	365.887	365.927	77.306	162.639	1.019.608
Düşük teknoloji	978.773	896.301	180.845	2.153.716	992.357
Orta düşük teknoloji	700.568	694.624	148.254	1.154.215	940.083
Orta yüksek teknoloji	650.350	603.233	131.673	770.941	883.965
Metal cevherleri madenciliği	24.662	25.479	13.993	27.919	501.194
İmalat sanayi	2.523.560	2.365.544	488.797	4.084.281	119.678
Gıda ürünlerinin imalatı	360.028	331.873	53.861	514.128	104.763
Tekstil ürünlerinin imalatı	216.687	200.625	47.226	456.034	103.559
Giyim eşyaları imalatı	150.798	140.038	31.744	611.777	51.888
Ağaç, ağaç ve mantar ürünlerinin imalatı	31.296	28.936	6.090	81.492	74.734
Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	72.521	67.652	14.495	74.805	193.773
Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı	134.703	125.151	29.156	226.655	128.636
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı	102.155	97.956	27.167	234.344	115.926
Ana metal Sanayi	268.376	252.011	32.797	150.111	218.486

Not: TÜİK, 2019 yılı Küçük ve Orta büyüklükteki işletmeler girişim istatistikleri.

### **EK-B: İmalat sanayi alt sektörleri düşük, orta düşük ve orta yüksek teknoloji sektörleri tanımları**

Eurostat (2021)' de belirtilen NACE Rev.2 iki basamaklı teknoloji sınıflandırmasına göre sanayi üretiminde imalat sanayini yüksek, orta yüksek, orta düşük ve düşük teknoloji imalat sanayi üretimi olarak 4 grupta değerlendirilmektedir. Eurostat (2021)'ine göre:

- i) Düşük teknoloji sanayi üretimi; gıda ürünleri imalatı, içeceklerin imalatı, tütün ürünleri imalatı, tekstil ürünleri imalatı, giyim eşyaları ürünleri imalatı, deri ve ilgili ürünleri imalatı, ağaç ve ağaç ürünleri imalatı, kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı, kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması ve mobilya imalatı sektörlerini kapsamaktadır.
- ii) Orta düşük teknoloji sanayi üretimi; kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı, kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı, metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı, ana metal sanayi imalatı, fabrikasyon metal ürünleri imalatı ve makine ekipmanlarının kurulumu ve onarımı sektörlerini kapsamaktadır.
- iii) Orta yüksek teknoloji sanayi üretimi; kimyasalların imalatı, elektrikli teçhizat imalatı, sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı, motorlu kara taşıtı imalatı ve diğer ulaşım araçları imalatı sektörlerini kapsamaktadır.
- iv) Son olarak yüksek teknoloji sanayi üretimi, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı ve bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı sektörlerini içermektedir.

Ayrıca TÜİK (2021)' sanayi üretimini endeksini madencilik ve taş ocaklığı, imalat sanayi ve enerji ana gruplarına ait verilerin birleştirilmesiyle hesaplamaktadır. Tablo 1 ve 2 tüm bu

sınıflandırmalar dikkate alındığında ve aşağıdaki gibi sektörler alt ve ana sektörler olarak numaralandırılarak, projedeki modelimizin tahmin ettiği sanayi üretimi anlık ve kümülatif değişimlerini göstermektedir. Buna göre belirsizlik şoklarının etkileri tüm ana ve alt gruplarda ve sektörlerde negatif etki tahmin etmektedir. Ayrıca bir istisna dışında belirsizlik endeksi şoklarının tümü toplam sanayi üretimindeki anlık ve kümülatif değişimi enerji ve imalat sanayindeki değişimin aralığında tahmin etmektedir. Benzer şekilde bakıldığında, teknoloji alt grupları ve dahil edilen sektörlerin tahmin edilen değişimleri bazı istisnalar dışında sırasıyla imalat sanayi ve teknoloji alt gruplarındaki anlık ve kümülatif değişimin aralığında tahmin etmektedir.

Sonuç olarak dahil edilen imalat sanayi alt sektörleri düşük, orta düşük ve orta yüksek teknoloji sektörlerinin değişimlerinin tahminleri imalat sanayindeki tahminlerle tutarlılık içerirken, aynı zamanda teknoloji sınıflandırmasına dahil edilen imalat sanayi alt sektörler ile düşük, orta düşük teknoloji üst grupları tahmini de tutarlılık göstermektedir.

## KAYNAKÇA

1. Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley interdisciplinary reviews: computational statistics*, 2(4), 433-459.
2. Abel, J., Rich, R., Song, J., & Tracy, J. (2016). The measurement and behavior of uncertainty: evidence from the ECB Survey of Professional Forecasters. *Journal of Applied Econometrics*, 31(3), 533-550.
3. Acharya, V. V., Eisert, T., Eufinger, C., & Hirsch, C. (2019). Whatever it takes: The real effects of unconventional monetary policy. *The Review of Financial Studies*, 32(9), 3366-3411.
4. Altig, D., Baker, S., Barrero, J. M., Bloom, N., Bunn, P., Chen, S., Davis, S. J., Leather, J., Meyer, B., Mihaylov, E., Mizen, P., Parker, N., Renault, T., Smietanka, P., & Thwaites, G. (2020). Economic uncertainty before and during the COVID-19 pandemic. *Journal of Public Economics*, 191, 104274.
5. Andrew, E., Isil E., & Uday R. (2020) The COVID-19 Pandemic Crisis and Corporate Finance. *The Review of Corporate Finance Studies*, 9(3), 421–429.
6. Anil, I., Alagha, O., & Karaca, F. (2017). Effects of transport patterns on chemical composition of sequential rain samples: trajectory clustering and principal component analysis approach. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 10(10), 1193-1206.
7. Arslan Y., Demirhan A. A., Hülagü T. & Şahingöz S. (2011). Belirsizliğin İktisadi Faaliyet Üzerindeki Etkileri, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Ekonomi Notları, Sayı.20



8. Bachmann, R., Elstner, S., & Sims, E. R. (2013). Uncertainty and economic activity: Evidence from business survey data. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 5(2), 217-49.
9. Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593-1636.
10. Balagué, N., González, J., Javierre, C., Hristovski, R., Aragonés, D., Álamo, J., ... & Ventura, J. L. (2016). Cardiorespiratory coordination after training and detraining. A principal component analysis approach. *Frontiers in physiology*, 7, 35.
11. Baldwin, R., & di Mauro, B. W. (2020). Mitigating the COVID economic crisis: Act fast and do whatever it takes. VoxEu.org, CEPR.
12. Banerjee, R., & Hofmann, B. (2018). The rise of zombie firms: causes and consequences. *BIS Quarterly Review September*.
13. Bartik, A. W., Bertrand, M., Cullen, Z. B., Glaeser, E. L., Luca, M., & Stanton, C. T. (2020). How are small businesses adjusting to COVID-19? Early evidence from a survey (No. w26989). National Bureau of Economic Research.
14. Bekaert, G., Hoerova, M., & Duca, M. L. (2013). Risk, uncertainty and monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 60(7), 771-788.
15. Blanchard, O., & Perotti, R. (2002). An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output. *the Quarterly Journal of economics*, 117(4), 1329-1368.
16. Bloom, N. (2009). The impact of uncertainty shocks. *Econometrica*, 77(3), 623-685.
17. Bloom, N. (2014). Fluctuations in uncertainty. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 153-76.
18. Bloom, N., Floetotto, M., Jaimovich, N., Saporta-Eksten, I., & Terry, S. J. (2018). Really uncertain business cycles. *Econometrica*, 86(3), 1031-1065.
19. Caggiano, G., Castelnuovo, E., & Groshenny, N. (2014). Uncertainty shocks and unemployment dynamics in US recessions. *Journal of Monetary Economics*, 67, 78-92.
20. Ding, C., Zhou, D., He, X., & Zha, H. (2006, June). R 1-PCA: rotational invariant L 1-norm principal component analysis for robust subspace factorization. In *Proceedings of the 23rd international conference on Machine learning* (pp. 281-288).
21. Drakos, K. (2002). Common Factors in Eurocurrency Rates: A Dynamic Analysis. *Journal of Economic Integration*, 164-184.
22. Erdem, H. F., & Yamak, R. (2016). Measuring the optimal macroeconomic uncertainty index for Turkey. *Economic Annals*, 61(210), 7-22.

23. Ermişoğlu E. ve Kanık B. (2013). Turkish Economic Policy Uncertainty Index, MPRA Paper 49920, University Library of Munich.
24. Esmaili, A., & Shokoohi, Z. (2011). Assessing the effect of oil price on world food prices: Application of principal component analysis. *Energy Policy*, 39(2), 1022-1025.
25. Eurostat. (2021). Glossary: High-tech classification of manufacturing industries. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:High-tech\\_classification\\_of\\_manufacturing\\_industries](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:High-tech_classification_of_manufacturing_industries) Son erişim tarihi: 22.03.2021.
26. Filmer, D., & Pritchett, L. H. (2001). Estimating wealth effects without expenditure data—or tears: an application to educational enrollments in states of India. *Demography*, 38(1), 115-132.
27. Ghirelli, C., Pérez, J. J., & Urtasun, A. (2019). A new economic policy uncertainty index for Spain. *Economics Letters*, 182, 64-67.
28. Gopinath, G. 2020. "Limiting the economic fallout of the coronavirus with large targeted policies", AA. VV., Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes, Vox EU  
<https://voxeu.org/content/mitigating-covid-economic-crisis-act-fast-and-do-whatever-it-takes>  
Son erişim tarihi: 28.04.2020
29. Gottumukkal, R., & Asari, V. K. (2004). An improved face recognition technique based on modular PCA approach. *Pattern Recognition Letters*, 25(4), 429-436.
30. Greyling, T. (2013). A composite index of quality of life for the Gauteng city-region: a principal component analysis approach.
31. Heng, I. S. (2009). Rotating stellar core-collapse waveform decomposition: a principal component analysis approach. *Classical and Quantum Gravity*, 26(10), 105005.
32. Hotelling, H. (1933). Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology*, 24(6), 417.
33. IGM Economic Experts Panel (2020). "Survey: Policy for the COVID-19 Crisis", <http://www.igmchicago.org/surveys/policy-for-the-covid-19-crisis/>  
Son erişim tarihi: 2 Mayıs 2020
34. Kosgeb. (2021). Küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin tanımı, nitelikleri ve sınıflandırılması hakkındaki yönetmelik. [https://www.kosgeb.gov.tr/Content/Upload/Dosya/kobi\\_tanimi.pdf](https://www.kosgeb.gov.tr/Content/Upload/Dosya/kobi_tanimi.pdf)  
Son erişim tarihi: 24.03.2021

35. ILO. (2020a). COVID-19 and the world of work. Updated estimates and analysis.  
[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms\\_755910.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_755910.pdf)  
Son erişim tarihi: 28 Aralık 2020
36. ILO. (2020b). "ILO Monitor: COVID-19 and the world of work. 3rd Edition".  
[https://www.ilo.org/global/topics/coronavirus/impacts-and-responses/WCMS\\_743146/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/topics/coronavirus/impacts-and-responses/WCMS_743146/lang--en/index.htm)  
Son erişim tarihi: 25.04.2020
37. International Labour Organization (ILO), "ILO: COVID-19 causes devastating losses in working hours and employment"  
[https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_740893/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_740893/lang--en/index.htm)  
Son erişim tarihi: 1 Mayıs 2020.
38. IMF. 2020a. "World Economic Outlook, April 2020".  
<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020>  
Son erişim tarihi: 25.04.2020
39. Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: a review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2065), 20150202.
40. Jurado, K., Ludvigson, S. C., & Ng, S. (2015). Measuring uncertainty. *American Economic Review*, 105(3), 1177-1216.
41. Kilian, L. (2001). Impulse response analysis in vector autoregressions with unknown lag order. *Journal of Forecasting*, 20(3), 161-179.
42. Kilian, L., & Lütkepohl, H. (2017). Structural vector autoregressive analysis. ,pp: 120-150, Cambridge University Press.
43. Kim, K. I., Jung, K., & Kim, H. J. (2002). Face recognition using kernel principal component analysis. *IEEE signal processing letters*, 9(2), 40-42.
44. Klößner, S., & Sekkel, R. (2014). International spillovers of policy uncertainty. *Economics Letters*, 124(3), 508-512.
45. Krugman, P. (2020). Crashing Economy, Rising Stocks: What's Going On?. The New York Times.  
<https://www.nytimes.com/2020/04/30/opinion/economy-stock-marketcoronavirus.html>  
Son erişim tarihi: 1 Mayıs 2020.
46. Lahiri, K., & Sheng, X. (2010). Measuring forecast uncertainty by disagreement: The missing link. *Journal of Applied Econometrics*, 25(4), 514-538.
47. Lauro, C. N., & Palumbo, F. (2000). Principal component analysis of interval data: a symbolic data analysis approach. *Computational statistics*, 15(1), 73-87.

48. Leduc, S., & Liu, Z. (2016). Uncertainty shocks are aggregate demand shocks. *Journal of Monetary Economics*, 82, 20-35.
49. Levin, H. S., Li, X., McCauley, S. R., Hanten, G., Wilde, E. A., & Swank, P. (2013). Neuropsychological outcome of mTBI: a principal component analysis approach. *Journal of neurotrauma*, 30(8), 625-632.
50. Lewis, D., Mertens, K., & Stock, J. H. (2020). US economic activity during the early weeks of the SARS-Cov-2 outbreak (No. w26954). National Bureau of Economic Research.
51. Liu, B. (2007). Uncertainty theory. In *Uncertainty theory* (pp. 205-234). Springer, Berlin, Heidelberg.
52. Lolli, S., & Di Girolamo, P. (2015). Principal component analysis approach to evaluate instrument performances in developing a cost-effective reliable instrument network for atmospheric measurements. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 32(9), 1642-1649.
53. Ludvigson, S. C., Ma, S., & Ng, S. (2015). Uncertainty and business cycles: exogenous impulse or endogenous response? (No. w21803). National Bureau of Economic Research.
54. Ludvigson, S. C., Ma, S., & Ng, S. (2019). Uncertainty and business cycles: exogenous impulse or endogenous response? (No. w21803). National Bureau of Economic Research.
55. Ludvigson, S. C., Ma, S., & Ng, S. (2020). Covid19 and the Macroeconomic Effects of Costly Disasters (No. w26987). National Bureau of Economic Research.
56. Moran, K., Stevanović, D., & Touré, A. K. (2020). **Macroeconomic Uncertainty and the Covid-19 Pandemic: Measure and Impacts on the Canadian Economy. CIRANO.**
57. OECD (2020). COVID-19: SME Policy Responses
58. Olawale, F., & Garwe, D. (2010). Obstacles to the growth of new SMEs in South Africa: A principal component analysis approach. *African Journal of Business Management*, 4(5), 729-738.
59. Oxford Economics (2020). World Economic Prospects  
<http://resources.oxfordeconomics.com/world-economic-prospects-executive-summary>  
Son erişim tarihi: 28 Aralık 2020.
60. Pearson, K. (1901). On lines and planes of closest fit to systems of points in Space. *Philosophical Magazine*, 2:559–572.

61. Petroni, A., & Braglia, M. (2000). Vendor selection using principal component analysis. *Journal of supply chain management*, 36(1), 63-69.
62. Radovanović, M., Filipović, S., & Golušin, V. (2018). Geo-economic approach to energy security measurement–principal component analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 1691-1700.
63. Ringné, M. (2008). What is principal component analysis?. *Nature biotechnology*, 26(3), 303-304.
64. Rodarmel, C., & Shan, J. (2002). Principal component analysis for hyperspectral image classification. *Surveying and Land Information Science*, 62(2), 115-122.
65. Rossi, B. and Sekhposyan, T. (2015), 'Macroeconomic Uncertainty Indices Based on Nowcast and Forecast Error Distributions', *American Economic Review*, 105 (5), 650–5.
66. Rossi, B., Sekhposyan, T., & Soupre, M. (2016). Understanding the sources of macroeconomic uncertainty.
67. Sherazi, S. K., Iqbal, M. Z., Asif, M., Rehman, K., & Shah, S. H. (2013). Obstacles to small and medium enterprises in Pakistan. Principal component analysis approach. *Middle-East journal of scientific research*, 13(10), 1325-1334.
68. Shlens, J. (2014). A tutorial on principal component analysis. *arXiv preprint arXiv:1404.1100*.
69. Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1-48.
70. Smith, L. I. (2002). *A tutorial on principal components analysis*.
71. Stoica, O., Mehdian, S., & Sargu, A. (2015). The impact of internet banking on the performance of Romanian banks: DEA and PCA approach. *Procedia Economics and Finance*, 20, 610-622.
72. TÜİK. (2021). Küçük ve Orta Büyüklükteki Girişim İstatistikleri, 2019. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kucuk-ve-Orta-Buyuklukteki-Girisim-Istatistikleri-2019-37548> . Son erişim tarihi: 23.03.2021.
73. Wold, S., Esbensen, K., & Geladi, P. (1987). Principal component analysis. *Chemometrics and intelligent laboratory systems*, 2(1-3), 37-52.
74. WTO. (2020). "Trade set to plunge as COVID-19 pandemic upends global economy" [https://www.wto.org/english/news\\_e/pres20\\_e/pr855\\_e.htm](https://www.wto.org/english/news_e/pres20_e/pr855_e.htm) Son erişim tarihi: 25.04.2020



75. Yıldırım, H., & Alkan, B. (2018). Türkiye için bir makroekonomik belirsizlik endeksi önerisi. *TBB, Bankacılar Dergisi*, 104, 6-24.

76. Zoller-Rydzek, B., & Keller, F. (2020). COVID-19: Guaranteed Loans and Zombie Firms. *CESifo Economic Studies*, 66(4), 322-364.

**TÜBİTAK**  
**PROJE ÖZET BİLGİ FORMU**

Proje Yürütücüsü:	Dr. Öğr. Üyesi ALİ YAVUZ POLAT
Proje No:	120K554
Proje Başlığı:	COVID-19 Salgınının Ekonomik Etkisinin Sektörel Bazlı ve Genel Belirsizlik Endeksleriyle İncelenmesi ve Sektörel Acil Önlem Önerileri
Proje Türü:	1001 - Araştırma
Proje Süresi:	6
Araştırmacılar:	ERHAN MUĞALOĞLU, EYÜP DOĞAN, HASAN TEKİN
Danışmanlar:	
Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:	ABDULLAH GÜL Ü. YÖNETİM BİLİMLERİ F.
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:	01/07/2020 - 31/12/2020
Onaylanan Bütçe:	23000.0
Harcanan Bütçe:	14200.0

TÜBİTAK



Öz:	<p>Koronavirüs (Covid-19) salgını dünyada modern zamanlarda görülen en büyük sağlık krizlerinden birisidir. Ancak salgın sadece bir sağlık krizi olarak kalmamış tüm dünyayı etkileyen küresel, ekonomik ve sosyal krize dönüşmüştür. Birçok sektörde üretim durmuş, gelir etkisi ile tüketim ciddi ölçüde azalmıştır. Covid-19 salgınının oluşturduğu ekonomik kriz son 40 yılda gerçekleşmiş ekonomik krizler ve felaketlerden çok daha büyüktür. Pandeminin sebep olduğu/olacağı küresel krizin daha önceki küresel krizlere göre çok daha derin ve kalıcı olacağı tahmin edilmektedir. Dünya ekonomisi 2020'de %4,0 küçülmüştür ki bu oran küresel finansal krizdeki daralmanın yaklaşık iki katıdır (Oxford Economics, 2020).</p> <p>Salgının oluşturacağı şokların etkisi ve süresi net olarak bilinemediği ve tahmin edilemediği için ekonomilerde yüksek oranda belirsizliğe yol açmıştır (Ludvigson et al. 2020). Bilindiği üzere belirsizlik hem tüketim hem de yatırımların ertelenmesine ve dolayısıyla ekonomik daralmaya sebep olur (Bloom, 2009). Firmalar açısından bakıldığında salgının ne kadar süreceği, tedarik zincirlerinin onarılıp onarılamayacağı halen net değildir. Ayrıca bireylerin gelirleri ekonomik aktivitenin yavaşlaması sonucunda azaldığı gibi salgının oluşturduğu belirsizlik ortamı bireylerin harcamalarını daha da kısımlarına sebep olmaktadır. Bu yüzden belirsizlik seviyesinin hassas bir göstere ile ölçülmesi önem arz etmektedir.</p> <p>Bu proje ile sektörel bazlı (hizmet, perakende ve inşaat) ve genel belirsizlik endeksleri (ekonomik ve reel) oluşturulmuştur. Bu endeksler Türkiye'deki önemli politik ve ekonomik olaylarda ani artışlar göstermektedir. Yani oluşturulan endeksler, reel aktiviteyi önemli ölçüde etkileyen belirsizlik artışlarını hassas olarak ölçebilmektedir.</p> <p>Projenin ikinci kısmında Covid-19 salgının reel ekonomi üzerindeki etkisi belirsizlik endeksleri üzerinden analiz edilmiştir. Oluşturulan yapısal vektör oto regresyon (SVAR) modelleri ile belirsizliğin hem toplam sanayi üretimine hem de her sektördeki üretimi üzerinde nasıl bir etki oluşturduğu gösterilmiş ve tartışılmıştır. Sonuçlar göstermektedir ki, belirsizlikteki bir artış reel aktiviteyi düşürmektedir. Bu sonuç teorik olarak belirsizliğin ekonomiyi yavaşlatacağı argümanını ampirik olarak desteklemektedir. Covid-19'un oluşturduğu belirsizlik, tüm zamanlar içinde en yüksek ve ani belirsizlik artışına sebep olmuştur ve reel aktivite üzerinde şiddetli bir negatif etkisi olmuştur.</p> <p>Projemizde oluşturduğumuz belirsizlik endeksleri ve analizler sayesinde spesifik mali yardım paketlerinin hangi sektörlerde nasıl bir etki oluşturulabileceği tahmin edilebilir. Ayrıca elde edilen endeksler, politika yapımında önemli bir göstere araç olarak kullanılabilir. Oluşturduğumuz sektörel ve genel belirsizlik endeksleri ilerideki projeler ve politikalar için de önemli bir kaynak teşkil edecektir. Daha ayrıntılı sektörel politikalar geliştirebilmek, salgın geçtikten sonra Türkiye'nin jeopolitik avantajını kullanarak üretim merkezi olabilmesi ve tedarik zincirinde aktarma merkezi olabilmesi için belirsizliğin oluşturduğumuz endeksler gibi hassas göstergeler ile ölçülmesi önemli bir gerekliliktir.</p>
Anahtar Kelimeler:	Covid-19, Ekonomik Belirsizlik Endeksi, PCA, SVAR, Sektörel Ekonomi Politikaları
Fikri Ürün Bildirim Formu Sunuldu Mu?:	Hayır