

Türkiye’de Sanayi Üretimi, Kapasite Kullanım Oranı ve Üretici Fiyatları Arasındaki Asimetrik İlişki: Doğrusal Olmayan ARDL Modeli Yaklaşımı

The Asymmetric Relationship Among Industrial Production, Capacity Utilization Rate, and Producer Prices in Türkiye: The Nonlinear ARDL Model Approach

Caner DEMİR¹ , Süleyman Emre ÖZCAN² 

Öz

Bu çalışmada Türkiye’de kapasite kullanım oranı ve üretici fiyatlarının sanayi üretim endeksi üzerindeki etkileri, asimetrik şokların da göz önünde bulundurulmasıyla 2007:1-2022:9 dönemi için incelenmiştir. Fıllı kapasitenin toplam kapasiteye yaklaştırılması ve üreticilerin yüksek olmayan maliyetlerle üretim yapması her ülke için öncelikli makroekonomik amaçlar arasındadır. Bu nedenle, kapasite kullanım oranındaki artışların sanayi üretimini olumlu, üretici fiyatlarındaki artışların ise olumsuz etkilemesi beklenmektedir. Bu çalışmada ise bu faktörlerden kaynaklanan sanayi üretimi artış ve azalışlarının ne derecede olduğu ve asimetrik bir şekilde gerçekleşip gerçekleşmediği incelenmektedir. Doğrusal olmayan gecikmesi dağıtılmış otoregresif (NARDL) model sonuçlarına göre, Türkiye’de kapasite kullanım oranında meydana gelen %1’lik bir artış sanayi üretimini %1,63 artırırken %1’lik bir düşüş sanayi üretimini %1,27 azaltmaktadır. Öte yandan, üretici fiyatlarındaki %1’lik bir artış sanayi üretimini %0,06 azaltırken bu faktördeki düşüşler ise sanayi üretimi üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etki göstermemektedir. Pozitif ve negatif şokların aynı oranda etki etmemesi ve hatta üretici fiyatlarındaki negatif şokların anlamlı bir etkisinin dahi gözlenememesi, Türkiye’de kapasite kullanımını ve üretici fiyatlarından sanayi üretimine yansıyan şokların asimetrik bir yapıda olduğuna işaret etmekte olup, bu durum Wald Testi aracılığıyla reddedilen simetri hipotezleri ile de teyit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sanayi üretimi, Kapasite kullanım oranı, Üretici fiyatları, Asimetri, Doğrusal olmayan ARDL

Jel Sınıflaması: C22, E22, E31

ABSTRACT

This study investigates the asymmetric impacts of capacity utilization rate and producer prices on the industrial production index in Türkiye over the



DOI: 10.26650/JEPR1247326

¹Doc. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Salihli İİBF, İktisat Bölümü, Manisa, Türkiye

²Doc. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Salihli İİBF, İktisat Bölümü, Manisa, Türkiye

ORCID: S.E.Ö. 0000-0002-5535-2279;
C.D. 0000-0002-3840-6335

Sorumlu yazar/Corresponding author:

Caner DEMİR,
Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Salihli İİBF,
İktisat Bölümü, Manisa, Türkiye

E-posta/E-mail:
caner.demir@cbu.edu.tr

Başvuru/Submitted: 04.02.2023

Revizyon Talebi/Revision Requested:
17.03.2023

Son Revizyon/Last Revision Received:
21.03.2023

Kabul/Accepted: 04.04.2023

Atıf/Citation: Demir, C., Ozcan, S.E. (2023). Türkiye’de sanayi üretimi, kapasite kullanım oranı ve üretici fiyatları arasındaki asimetrik ilişki: doğrusal olmayan ARDL modeli yaklaşımı. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi - Journal of Economic Policy Researches*, 10(2), 525-543. <https://doi.org/10.26650/JEPR1247326>



2007:1-2022:9 period. Approximating actual capacity to full capacity and enabling firms to produce at lower costs are primary macroeconomic objectives for every country. Therefore, increases in capacity utilization are expected to positively affect and increases in producer prices affect to negatively affect industrial production. This study examined whether or not these factors cause asymmetric increases and decreases in industrial production. According to the nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) model results, a 1% increase in the capacity utilization rate raises industrial production by 1.63% while a 1% decrease in the same factor reduces industrial production by 1.27%. On the other hand, a 1% increase in producer prices reduces industrial production by 0.06% while decreases in the same factor have no statistically significant impact. The fact that positive and negative shocks do not affect at the same rate implies that the shocks from capacity utilization rate and producer prices on industrial production have an asymmetric structure. This evidence has also been proven through the rejection of the symmetry hypotheses as tested by the Wald test.

Keywords: Industrial production, Capacity utilization rate, Producer prices, Asymmetry, Nonlinear ARDL

Jel Classification: C22, E22, E31

EXTENDED ABSTRACT

Industrial production is a major macroeconomic indicator due to being one of the main reasons for economic growth. Both developed and developing countries keep up with monthly industrial production index data to ensure targeted economic growth rates. Therefore, raising industrial production results in higher gross domestic product (GDP) levels. Approximating actual capacity to full capacity and enabling firms to produce at lower costs are primary macroeconomic objectives for every country. Thus, increases in capacity utilization are expected to positively affect and increases in producer prices to negatively affect industrial production. Based on this perspective, this study investigates the impacts of capacity utilization rate and producer prices on the industrial production index in Türkiye.

By reviewing the existing literature, studies on this subject are noticed to have dealt with this issue with the assumption of a linear relationship. The present study aims to observe the nonlinear impacts of capacity utilization rate and producer prices on the industrial production index. To do this, the study uses the nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) model, which separates the positive and negative shocks caused by the explanatory factors. The NARDL model is a modified version of the linear ARDL model developed by Peseran and Shin (1999) and Peseran et al. (2001). This model has no requirements due to all the variables in the model being integrated in the same order; namely, the series can be $I(0)$ (stationary at level) or $I(1)$ (stationary at first difference). Thus, when some of the variables are stationary at first difference while others are stationary at levels one can continue with the cointegration test using the ARDL model, unlike other cointegration tests. Shin et al. (2014) went on to transform the linear ARDL model into an asymmetrical structure. The structure of the estimated NARDL model in the present study is shown in Eqs. 5 and 6. The variables for the logarithms of the industrial production index, capacity utilization rate, and producer price index are respectively abbreviated as LSAN, LKKO, and LUFÉ.

By utilizing the data obtained from the Central Bank of the Republic of Türkiye, the study constructed a data set covering the period of June 2007-September 2022. Due to the data being monthly, the total number of observations is 189. The empirical analysis section of the study first tests the stationarity of the variables (see Table 2). The augmented Dickey-Fuller unit root test suggests the LSAN and LUFÉ variables to not be stationary at level and LKKO to be stationary. On the other hand, the Dickey-Fuller generalized least squares (GLS) unit root test suggests the LUFÉ variable to not be stationary at level and the LSAN and LKKO variables to be stationary. Both tests also show all variables to be stationary at their first difference. Due to the variables being unsuitable for integrating in the same order, ARDL-based models should be used to fulfill the needs.

The NARDL cointegration test results in Table 3 show the F-statistics to exceed the critical values, which implies the presence of a cointegrating relationship among industrial production, capacity utilization rate, and producer prices. The next step estimates the long-term coefficients of the explanatory factors and applies some diagnostic tests. The results in Table 4 suggest a 1% increase in the capacity utilization rate to raise industrial production by 1.63% and a 1% decrease in the same factor to reduce industrial production by 1.27%. On the other hand, a 1% increase in producer prices reduces industrial production by 0.06% while a 1% decrease in the same factor has no statistically significant impact. The fact that positive and negative shocks do not affect at the same rate implies that the shocks from capacity utilization rate and producer prices on industrial production have an asymmetric structure. The diagnostic tests regarding the estimated model show no serial correlation, heteroskedasticity, or misspecification problem to be present in the model and the residuals to be normally distributed. The cumulative sum of the recursive residuals (CUSUM) and the cumulative sum of the squares of the recursive residuals (CUSUMSQ) plot tests are depicted in Figure 1 and Figure 2 and show the estimated coefficients to be stable and within the critical bounds of the model. Lastly, to check the robustness of the asymmetry, the previously estimated model was transformed into a stepwise regression model to test the symmetry hypothesis based on the coefficients of this model. The test results reveal both capacity utilization rate and producer prices to have asymmetric impacts on the industrial production index in Türkiye.

The findings from the study briefly suggest that in order to sustain economic growth in Türkiye, policymakers should first raise the capacity utilization rate and prevent any potential decrease in this indicator. Secondly, they should prevent increases in producer prices. However, the findings revealed no statistically significant favorable impact from decreases in producer prices. The ability of the NARDL model to permit asymmetric effects allows for differentiating policy designs against negative and positive shocks.

1. Giriş

Refah yaratmak, yönetim biçimi nasıl olursa olsun yeryüzündeki tüm ekonomilerin ve dolayısıyla hükümetlerin ortak hedefidir. Büyümenin limitlerini vurgulayan Roma Kulübü ve büyüme odaklı bir makroekonomik yaklaşımın sakıncalarını vurgulayan Herman Daly gibi isimler, eleştirel fikirleri ile geçtiğimiz yarım yüzyıl boyunca yeni bir tartışma alanı açmış olsa da küresel ölçekte ana akım teşkil eden ekonomi politikalarına göre ekonomi büyümelidir.¹ Büyüme ise mal ve hizmetlerin daha çok üretilmesi ile gerçekleşebilir. Daha çok üretim için ise kapasitenin verimli kullanılması ve üretim maliyetlerinin ılımlı seyretmesi önemlidir. Nitekim sanayi sektöründe fiili kapasitenin toplam kapasiteye yaklaşması ve üretim maliyetlerinin düşürülmesi her ekonomi için önemli birer hedeftir.

Ekonominin büyüklük ölçüsü olan GSYH içinde sanayi üretiminin payı ortalama %20’ler civarındadır (TUİK, 2023a)². Buna rağmen, sanayi üretimi ile ekonomik büyüme çok yakın ilişki içindedir ve tüm ekonomiyi önemli ölçüde etkilemektedir. Sanayi üretimi içinde ise imalat sanayii en büyük payı almaktadır. Nitekim Kaldor’un (1966) büyüme üzerine yaptığı çalışmalarda büyümenin lokomotifi olarak sanayi sektörü içindeki imalat sanayii ön plana çıkmaktadır (Pekçağlayan 2021, s. 438).

Sanayi kavramı İngiltere’de 1774 yılında James Watt’ın buhar makinesini kullanımı ile ortaya çıkmıştır. Sanayi sektörü; emek ve sermayeyi kullanarak, hammadde ve yarı mamul maddeleri mamul haline dönüştüren üretim faaliyetlerini kapsamaktadır. İmalat sanayii ise üretim değeri ve istihdam hacmi açısından sanayi sektörü içindeki en büyük ve önemli sektördür. İmalat sanayii; tüketim malları, ara malları ve yatırım malları imalatından oluşmaktadır (Koç, Şenel & Kaya 2016, s. 43).

Sanayi sektörünün içinde bulunduğu durumun izlenebilmesi için sanayi üretim endeksi, ekonomik güven endeksi ve kapasite kullanım oranı gibi çeşitli göstergeler kullanılmaktadır. Sanayi üretim endeksi; üretim faaliyetlerindeki artış ve azalışların yıllar itibarıyla izlenmesini ve sektörün durumunun gözlemlenmesini sağlamaktadır. Sanayi üretim endeksi, teorik olarak katma değeri göstermektedir. Ancak, pratikte bir çıktı endeksi olarak üretim miktarına odaklanmaktadır (Öcal 2013, s. 248). Sanayi üretim endeksi; TUİK tarafından, Anketler ve Gelir İdaresi Başkanlığı’ndan alınan KDV ve ÖTV beyannamelerinden hesaplanan ciro verileri ile hesaplanmaktadır. Endeks; madencilik ve taş ocakçılığı, imalat, elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtım sektörlerini kapsamaktadır. Ancak ağırlık

¹ Bu konuda detaylı bilgi için bkz. Meadows, Meadows, Randers ve Behrens (1972) ve Daly (1974).

² 1998 – 2021 dönemi ortalaması Türkiye için %22’dir.

imalat sanayii lehinedir. Endeksler aylık olarak hesaplanmakta ve 2018 yılı itibariyle 2015=100 temel yıllı olarak, ortalama t+41 günde yayımlanmaktadır (TÜİK, 2023b).

Ekonomik güven endeksi, tüketici ve üreticilerin genel ekonomik duruma ilişkin değerlendirmelerini, beklenti ve eğilimlerini özetleyen bir bileşik endekstir. Endeks, tüketici güven endeksi, imalat sanayi, hizmet, perakende ticaret ve inşaat sektörleri güven endekslerinin alt endekslerinin ağırlıklandırılmış olarak birleştirilmesiyle elde edilmektedir. Endeksin veri kaynakları; Tüketici Eğilim Anketi, İktisadi Yönelim Anketi ve TÜİK tarafından yapılan Hizmet, Perakende Ticaret ve İnşaat Sektörüne ilişkin Aylık Eğilim Anketleridir. İmalat sanayiinin endeksteği ağırlığı %40'tır. Aylık olarak hesaplanan endeks, referans ayın son haftasında yayımlanmaktadır. Endeks 100'den büyük olduğunda ekonomik duruma ilişkin iyimserliği gösterirken, küçük olması durumunda kötümserliğe işaret etmektedir (TÜİK, 2022).

Kapasite kullanım oranı ise gerçekleştirilen üretimin, tam kapasite üretime oranı olarak ifade edilmektedir ve üretim gücüne ilişkin bir göstergedir. Toplam kapasitenin ne kadarlık kısmının kullanıldığını göstermektedir. Kapasite kullanım oranı, fiziki üretimin yapıldığı ve sanayi sektöründeki en yüksek paya sahip olan imalat sanayii için hesaplanmaktadır. Endeks, TCMB'nin sanayi sektöründeki iş yerlerine her ay uyguladığı İktisadi Yönelim Anketi ile belirlenmektedir. Ankete katılan işyerlerinden; fiziki kapasite kullanımı, çalışan sayıları, üretim miktarları verileri toplanmaktadır (Koç ve ark. 2017, s. 6). Kapasite kullanım oranı, talep ve yatırım düzeylerine ilişkin önemli bilgiler kapsamaktadır. Kapasite kullanım oranlarındaki artışlar, ekonomik genişlemenin ve artan sanayi üretiminin bir göstergesidir. Ancak bu durum enflasyonist baskıların da arttığını gösterebilir. Kapasite kullanım oranlarındaki düşüşler de ekonomik durgunluk ve daralmanın bir işareti olarak değerlendirilir (Abdioğlu, 2013, s. 5298; Arabacı & Arabacı 2008, s. 94). Diğer yandan, kapasite kullanım oranlarının sürekli olarak yüksek düzeyde seyretmesi, ilave yatırımların geciktiğinin de bir göstergesi olarak negatif yorumlanır. Kapasite kullanımının %70-80 düzeyinde olması ise yeni yatırımlar olmasa da gelişme potansiyelinin varlığına işaret kabul edilir.

Yukarıda sunulan teorik çerçeve, kapasite kullanım oranı ile sanayi üretim endeksi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu gösterse de kapasite kullanımındaki artışların (azalışların) sanayi üretim endeksinde aynı oranda bir artışa (azalışa) yol açacağı anlamına gelmemektedir. Ülkelerin içinde buldukları makroekonomik koşullar ve sektörlerle özel koşullar kapasite kullanımındaki değişimlerin sanayi üretimine farklı oranlarda yansımaya yol açabilir. Bunun da ötesinde, iki değişken arasındaki ilişki doğrusal olmayan bir yapıda da olabilir. Bu da yine ülkeden ülkeye ve dönemden döneme farklılık gösterebilecek bir olgudur.

Makroekonomik olarak, toplam arz yaklaşımı açısından bakıldığında da üretici maliyetlerinde meydana gelen artışlar, toplam arzın azalmasındaki en önde gelen etkenlerden biridir. Üretici fiyatlarında meydana gelen artışların sanayi üretimi üzerine negatif etki edeceği açık olsa da bu ilişkinin de doğrusal olmayan etkileri göz önünde bulundurularak incelenmesi gerekmektedir. Gerek firma ölçeğinde gerekse makroekonomik ölçekte üretim maliyetlerine karşı verilen negatif tepki farklı oranlarda olabilir. Maliyetlerdeki artışlar; üretimi belirli bir oranda azalttığına, maliyetlerdeki düşüşlerin de aynı oranda ve pozitif yönde üretimi artıracaklarını beklemek teorik olarak tutarlı gibi görünse de fiilen söz konusu olmayabilir. Üreticiler kapasiteyi etkin kullanamamak, piyasada yeterli talep görememek, beklentileri net bir şekilde oluşturamamak gibi sebeplerden dolayı, üretim maliyetleri düştüğünde üretim artışı yoluna gitmeyebilir. Rastlanma olasılığı oldukça düşük de olsa, üretim maliyetleri arttığında talep çok canlı, olumlu beklentiler maliyetlerdeki olumsuzluktan daha baskın ve finansman imkanları üretici lehine ise üreticiler üretimi azaltma yoluna gitmeyebilir.

Bir ekonominin fiili kapasitesinin toplam kapasitesine yaklaştırılması, üretken kaynakların verimli bir şekilde kullanıldığına ve istihdamın bir göstergesidir. Kapasite kullanım oranındaki bir artış bu yüzden sanayi üretiminde ve dolayısıyla hasıla ve ülkenin refahında olumlu bir etki yaratacaktır. Diğer yandan imalat sanayiindeki üreticilerin nispeten düşük maliyetler ile üretim yapması, bu olumlu etkileri daha da büyütecektir. Bu çalışmanın amacı da kapasite kullanım oranlarında ortaya çıkan değişimlerin, sanayi üretimi üzerindeki etkilerini Türkiye ekonomisi özelinde test etmektir. Diğer çalışmalardan farklı olarak, kapasite kullanım oranları ve üretici fiyatlarındaki değişimin, sanayi üretimi üzerinde yaratacağı etkiler, asimetrik etkilerin de göz önünde bulundurulmasıyla her iki yöndeki şoklar (artış ve azalış) için analiz edilmektedir.

2. Literatür İncelemesi

İlgili literatür incelendiğinde kapasite kullanım oranı ve üretim maliyetlerini temsilen fiyatların sanayi üretim endeksi üzerindeki etkilerini ele alan bazı çalışmaların var olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte çalışmanın konusu olan alanda yapılan çalışma sayısı az sayıdadır ve bu çalışmalar da aşağıda incelenmektedir. Her ne kadar mevcut çalışmalar söz konusu ilişkiyi simetri varsayımıyla ele almış olsa da bu çalışmanın analizine bir temel oluşturması amacıyla dikkate değer bulgular sunmaktadırlar.

Kırca ve Canbay (2019), Türkiye özelinde üretici fiyat endeksi ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişkileri 2014 – 2019 dönemi için aylık veriler yardımıyla incelemiştir. Değişkenler arasındaki ilişki, simetrik ve asimetrik nedensellik testleri ile analiz edilmektedir. Sonuçlar değişkenler arasında simetrik nedenselliğin bulunmadığını

göstermektedir. Ancak, üretici fiyat endeksinin pozitif şokundan, sanayi üretim endeksinin negatif şokuna doğru asimetrik bir nedensellik olduğu gözlemlenmiştir. Asimetrik nedensellik ilişkisinin işareti ise pozitifdir.

Pekçağlayan (2021), 2007 – 2020 dönemini, aylık veriler yardımıyla ve genel literatürden farklı olarak ARDL modeli ile incelemektedir. Çalışma, imalat sanayi kapasite kullanım oranlarının uzun dönemde sanayi üretim endeksini açıklamada anlamlı olduğu göstermektedir. Sanayi üretim endeksi uzun dönem denge değerinden saptığında yaklaşık olarak üç buçuk ay sonrasında dengeye gelmektedir.

Öcal (2013), 2001 – 2008 dönemi aylık veriler ile sanayi üretim endeksi ve imalat sanayii eğilimi göstergeleri arasındaki ilişkileri Türkiye özelinde analiz etmektedir. İmalat sanayii eğilimleri, eğilim anketi içindeki 15 gösterge ile incelenmektedir. Uzun dönemli ilişkiler iki aşamalı Engle-Granger eşbütünleşme testi ve Johansen eşbütünleşme testi ile kısa dönem dengeden sapmalar da hata düzeltme modeli ile analiz edilmiştir. Engle-Granger nedensellik analizi, sadece üretim miktarının sanayi üretim endeksinin nedeni olduğunu göstermektedir. Normalize edilmiş eşbütünleşme vektörü de sadece üretim miktarının sanayi üretim üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Üretim miktarındaki %1’lik bir değişim, sanayi üretim endeksini %12,13 artırmaktadır. Kapasite kullanım oranı göstergesinin sanayi üretim endeksi üzerinde anlamlı bir etkisi incelenen dönem içinde gözlemlenmemiştir.

Petek ve Şanlı (2019), GSYH, döviz kurları ve sanayi üretim endeksinin kapasite kullanım oranı üzerindeki etkilerini incelemektedir. Petek ve Şanlı’nın (2019) çalışmaları, bu çalışmada incelenen ilişkinin aksi yönündeki bir ilişkiyi incelemektedir. 2007 – 2017 dönemi için aylık verileri kullanan çalışmada ilgili değişkenler arasındaki uzun dönemli eşbütünleşmenin varlığı kontrol edilmiştir. Analiz sonuçları, sanayi üretim endeksinde meydana gelen artışların, kapasite kullanım oranlarını artırdığını göstermektedir. Ancak; ilgili çalışmanın, bu çalışmayı destekleyici yönü, sanayi üretim endeksi ile kapasite kullanım oranları arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığından ziyade ilişkinin yönüdür. Granger nedensellik testi, ilgili dönemde aradaki nedensellik ilişkisinin sanayi üretim endeksinden kapasite kullanım oranına doğru değil, aksine kapasite kullanım oranlarından sanayi üretim endeksine doğru olduğunu göstermektedir.

Olorunfemi, Obamuyi, Adekunio ve Ogunleye (2013), Nijerya’da sürdürülebilir ekonomik kalkınma için üretim performansını incelemektedir. Çalışmada, imalat sektörünün GSYH’ya katkısı, üretim performansını etkileyen faktörlerin tespit edilmesi ve kapasite kullanım yapısını belirlemek amaçlanmıştır. 1980 – 2008 dönemini kapsayan panel veri analizinden elde edilen sonuçlar, üretim ve kapasite kullanımı arasında pozitif bir ilişkiyi işaret etmektedir. Kapasite kullanımındaki %1’lik bir artışın üretimi %3,8 artırdığı

görülmektedir. Üretim kapasitesindeki artışın belirleyicileri içinde en önemlisi kapasite kullanımını ve ithalat olarak görülmektedir.

Ogungbenle (2022), 1981 – 2019 yıllık verileri yardımıyla Nijerya’da ticari açıklık, imalat sanayii kapasite kullanımını, döviz kuru, yatırımlar ve çıktı genişlemesi arasındaki ilişkileri incelemektedir. Uygulanan ARDL modeli, ilgili değişkenlerin Nijerya’daki üretim artışı üzerinde önemli ve uzun dönemli etkilerinin varlığı saptanmıştır. Buradan hareketle Nijerya’daki politika yapıcıların bahsedilen makroekonomik değişkenleri pozitif yönde etkileyici önlemler almaları gerektiği vurgulanmıştır.

İlgili literatürde fiyatlar genel düzeyinde meydana gelen değişimlerin sanayi üretim endeksi üzerindeki etkileri de incelenmiştir. Bu kapsamda çalışmaların bazıları üretici fiyatlarını esas alırken tüketici fiyatlarını esas alanlar da bulunmaktadır. Ancak, birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye’de de tüketici fiyatlarında meydana gelen artışlar üretici fiyatlarındaki artışlardan bağımsız olmadığı için her iki göstergedeki artışlar da üreticiler açısından maliyet artışını temsil edebilmektedir. Gültekin ve Taştan (2022), Kovid 19 sonrasında enflasyonda ortaya çıkan artışların sanayi üretim endeksi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Kovid 19 vaka sayısının yüksek olduğu Türkiye dahil 19 ülke örneklem olarak seçilmiştir. Mart 2020 – Aralık 2020 dönemindeki aylık veriler ile panel veri modeli yardımıyla mekânsal yayılma etkisi gözlemlenmiştir. Sonuçlar, Kovid 19 ve enflasyonun, sanayi üretimindeki değişimlerin %50’sini açıkladığını göstermektedir.

Smaoui, Smaoui ve Kammoun (2022), Tunus için 2010 – 2021 döneminde sanayi üretiminin seçilmiş makroekonomik faktörlere olan tepkisini analiz etmişlerdir. Seçilmiş değişkenler, petrol fiyatları, petrol fiyatı beklentileri, borsa endeksi, enflasyon, faiz oranları ve ekonomi politikasındaki belirsizliklerdir. Sanayi üretimi ile seçili değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Sanayi üretiminin uzun vadede fiyat düzeyindeki şoklara uyum sağladığı görülmektedir.

Yamaçlı (2017) çıktı açığının ölçümünde; kapasite kullanım oranı mı, yoksa sanayi üretim endeksinin mi daha etkili olduğunu 2002 – 2016 dönemi verileri ile Türkiye için incelemektedir. Çıktı açığının doğru olarak ölçülmesi, enflasyonun doğru tahmini için önemlidir. Çıktı açığı için ise sanayi üretim endeksi ve kapasite kullanım oranı gibi büyük üretim endeksleri kullanılmaktadır. Çalışmada, kapasite kullanım oranı, sanayi üretim endeksi, üretici fiyatları ve enflasyon beklentileri ile enflasyon arasındaki ilişki VAR ve Göreceli Duyarlılık Analizi ile test edilmektedir. Duyarlılık Analizi sonuçları üretici fiyatları ile kapasite kullanım oranı arasındaki ilişki sanayi üretim endeksi ile üretici fiyatları arasındaki ilişkiden daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Oshati, Ogechi ve Okotie (2020), kapasite kullanım oranı ve hizmetler sektörünün Nijerya sanayileşmesindeki rolünü incelemektedir. Çalışmada 1981 – 2015 dönemini kapsamaktadır. Sonuçlar, ulaştırma ve hizmetler sektörünün sanayi üretim endeksi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Nedensellik test sonuçları ise iki dönemli bir gecikme sonrasında kapasite kullanımındaki artışların sanayi üretiminde büyüme yaratacağını işaret etmektedir.

İlgili literatürde yer alan çalışmalara genel itibarıyla bakıldığında kapasite kullanım oranı ve maliyetlerde meydana gelen değişimlerin sanayi üretim endeksi üzerindeki etkilerinin doğrusal olarak incelendiği gözlenmiştir. Bu çalışmada ise bu iki faktörde meydana gelen değişimlerin (şokların) sanayi üretimi üzerinde doğrusal olmayan, asimetrik etkiler gösterip göstermediği incelenmektedir. Diğer bir ifadeyle, bağımsız değişkenlerde meydana gelen artışlar ile azalışların bağımlı değişken üzerinde farklı oranlarda etki bırakıp bırakmadığı ve eğer bırakıyor ise bu farklılığın ne oranda olduğu sorgulanmaktadır. Bu amaçla, izleyen bölümde ilgili yöntem ve veri setinden bahsedilerek ardından çalışmanın bulgularına değinilecektir.

3. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada kullanılan veriler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) üzerinden temin edilmiştir. Analiz dönemi, kapasite kullanım oranı verisine erişimin mümkün olduğu en eski tarih olan 2007 yılının Ocak ayından başlamakta ve çalışmanın analizlerinin yapılmaya başlandığı 2022 yılının Eylül ayına kadar devam etmektedir. Aylık verilerle yapılan analizde toplam 189 gözlem bulunmaktadır. Verilere ilişkin betimleyici istatistikler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1: Betimleyici İstatistikler

	Ortalama	En Büyük Değer	En Küçük Değer	Standart Sapma	Gözlem Sayısı
<i>Sanayi Üretim Endeksi</i>	96.02	165.56	50.45	24.67	189
<i>Kapasite Kullanım Oranı (%)</i>	76.08	84.10	60.80	3.98	189
<i>Üretici Fiyat Endeksi</i>	346.70	1865.09	135.09	310.06	189

Tablo 1’de yer alan değişkenler çalışmanın devamında uygulanacak olan tüm test ve tahminlerde doğal logaritmaları alınmış olarak kullanılacaktır. Test ve modellerde yer alan *LSAN*, *LKKO* ve *LUFÉ* kısaltmaları sırasıyla sanayi üretim endeksinin, kapasite kullanım oranının ve üretici fiyat endeksinin doğal logaritması alınmış değerlerini ifade etmektedir. 189 aylık verinin yer aldığı bu çalışma 15 yıldan uzun bir dönemi kapsayan bir zaman serisi oluşturmaktadır. Bu bağlamda, uzun dönemli ilişkilerin sınanması için gerekli gözlem sayısı sadece istatistiki olarak değil iktisadi olarak da karşılanmaktadır.

Zaman serisi analizlerinde öncelikli dikkat edilmesi gereken husus, söz konusu serilerin birim kök içerip içermediklerinin –diğer bir ifadeyle durağan olup olmadıklarının incelenmesidir. Bu amaçla çalışmada, Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilmiş olan genişletilmiş Dickey-Fuller testi (ADF) ve Elliot, Rothenberg ve Stock (1996) tarafından geliştirilmiş olan ve Dickey-Fuller testinin genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi aracılığıyla trendden arındırılmasıyla değişikliğe uğradığı DF-GLS testi kullanılmıştır.

Birim kök testlerinin ardından sanayi üretimi, kapasite kullanım oranı ve üretici fiyatları arasında eşbütünlük bir ilişki olup olmadığı sınanacaktır. Bunun için pek çok farklı yöntem olsa da bu çalışmada doğrusal olmayan gecikmesi dağıtılmış otoregresif model (NARDL) kullanılmaktadır. NARDL modelinin detaylarına değinmeden önce, bu yöntemin dayandığı ve Pesaran ve Shin (1999) ile Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen gecikmesi dağıtılmış otoregresif modelin (ARDL) özelliklerinden bahsedelim. ARDL modeli, doğrusal bir model olmakla birlikte modelde yer alan değişkenlerin tümünün aynı seviyede durağan olmasını gerektirmediği için büyük bir kolaylık sağlamaktadır. Diğer bir ifadeyle, birim kök testi sonuçlarına göre modelde yer alan değişkenlerin I(0) veya I(1) olması ARDL testi prosedürünü etkilememektedir. Ayrıca, Panopoulou ve Pittis (2004) ile Baek ve Kim (2013)'e göre görece küçük örneklerde ARDL testi daha tutarlı katsayılar tahmin edebilmektedir. ARDL modeli, eşbütünlük ilişkinin test edilmesini sağlayan sınır testi, hata düzeltme modeli ve uzun dönem katsayıların tahminine imkan tanıyan bütüncül bir test ve tahmin imkanı sunmasıyla da öne çıkmaktadır.

Shin, Yu ve Greenwood-Nimmo (2014), doğrusal ARDL modelini asimetrik bir forma kavuşturarak doğrusal olmayan ARDL modelini oluşturmuştur. Shin ve ark. (2014) yaptıkları ekleme ve değişiklikler sayesinde basit bir uzun dönem asimetrik regresyonu aşağıda (1) numaralı eşitlikte verildiği gibi tanımlamaktadır. Simetrik regresyon modellerinden farklı olarak burada açıklayıcı değişkenlerden kaynaklanan pozitif ve negatif şoklar ayrıştırılarak iki farklı değişken şeklinde regresyon modelinde yer almaktadır.

$$y_t = \beta^+ x_t^+ + \beta^- x_t^- + u_t \quad (1)$$

Burada x_t^+ ve x_t^- , x_t 'de meydana gelen pozitif ve negatif değişimlerin kısmi toplam süreçlerini ifade etmektedir. Buna göre, x_t^+ ve x_t^- şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$x_t^+ = \sum_{j=1}^t \Delta x_j^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta x_j, 0) \quad (2)$$

ve

$$x_t^+ = \sum_{j=1}^t \Delta x_j^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta x_j, 0) \quad (3)$$

Pozitif ve negatif şokların ayrıştırıldığı, doğrusal olmayan gecikmesi dağıtılmış otoregresif bir modele (NARDL) ilişkin hata düzeltme modeli, bu bağlamda, aşağıdaki gibi oluşmaktadır:

$$\Delta y_t = \gamma_0 + \theta y_{t-1} + \delta^+ x_{t-1}^+ + \delta^- x_{t-1}^- + \sum_{i=1}^{p-1} \mu_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^{q-1} (\beta_i^+ \Delta x_{t-i}^+ + \beta_i^- \Delta x_{t-i}^-) + \varepsilon_t \quad (4)$$

Bu çalışmada incelenen araştırma sorusu için tasarlanan ve kapasite kullanım oranı ile üretici fiyat endeksinin sanayi üretim endeksi üzerindeki etkilerini inceleyen model logaritmik formda ve örtük bir fonksiyon biçiminde $LSAN = f(LKKO, LUF E)$ şeklinde ifade edilebilir. Bu örtük fonksiyonu açık ve asimetrik etkilere imkan tanıyan bir biçimde (1) numaralı eşitlikte gösterildiği gibi yeniden yazacak olursak aşağıdaki (5) numaralı eşitlikteki gibi bir asimetrik regresyon modeli ortaya çıkacaktır.

$$LSAN_t = \beta_1^+ LKKO_t^+ + \beta_1^- LKKO_t^- + \beta_2^+ LUF E_t^+ + \beta_2^- LUF E_t^- + u_t \quad (5)$$

Bu modeli (4) numaralı eşitlikte yer alan hata düzeltme modeli formunda yeniden yazacak olursak aşağıda yer alan model halini alacaktır:

$$\begin{aligned} \Delta LSAN_t = & \gamma_0 + \theta LSAN_{t-1} + \delta_1^+ LKKO_{t-1}^+ + \delta_1^- LKKO_{t-1}^- + \delta_2^+ LUF E_{t-1}^+ \\ & + \delta_2^- LUF E_{t-1}^- + \sum_{i=1}^{p-1} \mu_i \Delta LSAN_{t-i} + \sum_{i=0}^{q-1} (\beta_{1,i}^+ \Delta LKKO_{t-i}^+ \\ & + \beta_{2,i}^+ \Delta LUF E_{t-i}^+ + \beta_{1,i}^- \Delta LKKO_{t-i}^- + \beta_{2,i}^- \Delta LUF E_{t-i}^-) + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (6)$$

4. Bulgular

Ampirik analizin ilk aşaması olarak analizde yer alan değişkenlerin birim kök içerip içermedikleri, yani durağan olup olmadıkları sınanmıştır. Tablo 2'de ADF ve DF-GLS birim kök sonuçları yer almaktadır. Her iki test sonuçları da sanayi üretim endeksi ve üretici fiyat endeksinin düzeyde durağan olmadığına (birim kök içerdiğine) birinci farkının ise durağan olduğuna işaret etmektedir. Kapasite kullanım oranı ise hem düzeyde hem de birinci farkında durağan olarak gözlenmiştir. Bu durumda bağımlı değişken olan sanayi üretim endeksinin I(1), açıklayıcı olarak tanımlanan kapasite kullanım oranı ve üretici fiyat endeksinin ise sırasıyla I(0) ve I(1) olduğu tespit edilmiştir. Değişkenlerin aynı derecede durağan olmadığı

bu gibi durumlarda gecikmesi dağıtılmış otoregresif model, uygun bir eşbütünleşme testi ve uzun dönem katsayı tahminçisi olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 2: Birim Kök Testi Sonuçları

<i>ADF Birim Kök Testi</i>				
<i>Değişken</i>	<i>Sabitli Model</i>		<i>Sabitli ve Trendli Model</i>	
	<i>Düzyey</i>	<i>Birinci Fark</i>	<i>Düzyey</i>	<i>Birinci Fark</i>
<i>LSAN</i>	0.006	-5.069***	-2.709	-5.106***
<i>LKKO</i>	-4.045***	-11.01***	-4.038***	-10.983***
<i>LUFÉ</i>	3.536	-5.099***	3.086	-5.940***

<i>DF-GLS Birim Kök Testi</i>				
<i>Değişken</i>	<i>Sabitli Model</i>		<i>Sabitli ve Trendli Model</i>	
	<i>Düzyey</i>	<i>Birinci Fark</i>	<i>Düzyey</i>	<i>Birinci Fark</i>
<i>LSAN</i>	1.634	-3.508***	-3.068**	-3.910***
<i>LKKO</i>	-3.065***	-1.190*	-3.671***	-10.171***
<i>LUFÉ</i>	5.030	-2.251**	-0.701	-2.908*

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistikî anlamlılığı ifade etmektedir. Her iki testte de boş hipotez serinin birim kök içerdiği yönünde olup optimal gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir.

Değişkenlere ilişkin durağanlık testlerinin yapılmasının ardından kurgulanan modele göre sanayi üretim endeksi, kapasite kullanım oranı ve üretici fiyat endeksi arasında eşbütünleşik bir ilişki bulunup bulunmadığı doğrusal olmayan ARDL sınır testi aracılığıyla sınanmıştır. Tablo 3'te yer alan bulgulara göre F-istatistiği hem I(0) hem de I(1) için %10, %5 ve %1 kritik değerlerinin üzerindedir. Diğer bir ifadeyle, eşbütünleşme yoktur şeklindeki boş hipotez reddedilmiştir.

Tablo 3: Doğrusal Olmayan ARDL Eşbütünleşme Testi Sonuçları

<i>Model: F(LSAN LKKO_p, LKKO_N, LUFÉ_p, LUFÉ_N)</i>					
<i>Seçilen Model ve Optimal Gecikme Uzunluğu</i>	ARDL (6, 7, 9, 1, 3)				
<i>F-istatistiği</i>	7.759				
<i>Kritik Değerler</i>					
%10			%5		
I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
3.03	4.06	3.47	4.57	4.4	5.72

Eşbütünleşik bir ilişkinin tespitinin ardından kapasite kullanım oranı ve üretici fiyatlarının sanayi üretimi üzerinde ne yönde ve ne ölçüde etkili oldukları asimetrik ilişkilerin de tespitine izin veren doğrusal olmayan ARDL modeli ile incelenmiştir. Tablo 4'te yer alan uzun dönem katsayı sonuçlarına göre kapasite kullanım oranındaki %1'lik bir pozitif şok (artış) sanayi üretim endeksini %1,63 oranında artırmaktayken %1'lik bir negatif şok (azalış) sanayi üretim endeksini %1,27 oranında azaltmaktadır. Kısaca, kapasite kullanım oranındaki aynı oranda gerçekleşen artış ve azalışlar sanayi üretimi üzerinde aynı oranda bir artış ve azalışa yol açmamakta, asimetrik

bir ilişki gerçekleşmektedir. Bu noktada ifade etmek gerekir ki, doğrusal olmayan ARDL modelindeki negatif şokların yorumlanmasında tahmin edilen katsayının işaretinin negatifini yani tersi dikkate alınmalıdır (bkz. Shin ve ark., 2014). Diğer bir ifadeyle, negatif şokun pozitif bir katsayı ile tahmin edilmesi, bu şokun bağımlı değişkeni negatif yönde etkilediğini ifade etmektedir. Üretici fiyatlarının etkisine bakıldığında ise üretici fiyat endeksinde meydana gelen %1'lik bir pozitif şokun (artışın) sanayi üretim endeksini %0,06 oranında azalttığı, %1'lik bir negatif şokun (azalışın) ise sanayi üretim endeksi üzerinde istatistiki olarak herhangi anlamlı bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Üretici fiyatlarında meydana gelen pozitif ve negatif şokların da sanayi üretimi üzerinde simetrik bir etkisine rastlanamamıştır.

Elde edilen uzun dönem katsayılara göre kapasite kullanım oranının artırılması sanayi üretimini artırmakta, azaltılması ise kapasite kullanım oranını olumsuz yönde etkilemektedir. Hatta kapasite kullanım oranında meydana gelen artışlardan kaynaklanan sanayi üretim artışları bu oranda meydana gelen azalışlardan kaynaklanan sanayi üretimi düşüşlerinden daha yüksek olarak gerçekleşmektedir. Üretici fiyatlarının artması ise sanayi üretimine olumsuz olarak yansımakla birlikte söz konusu olumsuzluğun derecesi oldukça düşüktür. Bunun nedeni, üreticilerin üretim kararı alırken tek dikkate aldıkları göstergenin maliyetler olmamasıdır. Piyasada talebin olması, beklentilerin olumlu seyretmesi gibi sebepler yüksek maliyetlere rağmen üretim kararı alınmasına neden olabilir. Bu durumda, söz konusu yüksek maliyetler nihai ürün fiyatına yansıtılarak eğer piyasada yeterli talep var ise piyasa içerisinde eritilebilmektedir. Üretici fiyatlarındaki azalışların ise sanayi üretimi üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi gözlenmemiştir. Bu durum da pozitif şoklar ile benzer bir mekanizma dahilinde ele alınmalıdır. Sadece üretici fiyatlarında meydana gelen düşüşler, üreticilerin üretimi artırması için yeterli değildir. Piyasada yeterli talebin olması, geleceğe ilişkin beklentiler, finansman imkanları gibi birçok sebep üretim kararının alınmasını etkileyebilmektedir. Dolayısıyla üretici maliyetlerinin düşmesi doğrudan bir üretim artışı beraberinde getirememektedir. Özetleyecek olursak, sanayi üretimi üzerindeki etkilerine bakıldığında hem kapasite kullanım oranı hem de üretici fiyatları bakımından asimetrik etkiler söz konusudur.

Tablo 4: Uzun Dönem Katsayılar ve Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

<i>Bağımlı Değişken: Sanayi Üretim Endeksi (LSAN)</i>	
<i>Uzun Dönem Katsayılar</i>	
<i>Değişkenler</i>	<i>Katsayılar</i>
<i>LKKO_P</i>	1.635 (0.234)***
<i>LKKO_N</i>	1.279 (0.206)***
<i>LUFEP</i>	-0.061 (0.022)***
<i>LUFEN</i>	0.748 (0.456)
<i>Hata Düzeltme Modeli</i>	
<i>Değişkenler</i>	<i>Katsayılar</i>
<i>ΔLSAN (-1)</i>	0.051 (0.182)

$\Delta LSAN (-2)$	-0.028 (0.154)
$\Delta LSAN (-3)$	-0.132 (0.132)
$\Delta LSAN (-4)$	-0.317 (0.108)***
$\Delta LSAN (-5)$	-0.308 (0.074)***
$\Delta LKKO_P$	0.177 (0.456)
$\Delta LKKO_P (-1)$	-1.200 (0.554)**
$\Delta LKKO_P (-2)$	-0.637 (0.527)
$\Delta LKKO_P (-3)$	-0.056 (0.504)
$\Delta LKKO_P (-4)$	0.402 (0.448)
$\Delta LKKO_P (-5)$	-0.311 (0.401)
$\Delta LKKO_P (-6)$	0.992 (0.375)***
$\Delta LKKO_N$	1.962 (0.266)***
$\Delta LKKO_N (-1)$	0.605 (0.354)*
$\Delta LKKO_N (-2)$	-0.586 (0.341)*
$\Delta LKKO_N (-3)$	-1.105 (0.324)***
$\Delta LKKO_N (-4)$	-0.151 (0.327)
$\Delta LKKO_N (-5)$	-0.451 (0.311)
$\Delta LKKO_N (-6)$	-0.994 (0.309)***
$\Delta LKKO_N (-7)$	-0.830 (0.305)***
$\Delta LKKO_N (-8)$	-0.468 (0.300)
$\Delta LUFE_P$	0.602 (0.242)**
$\Delta LUFE_N$	-0.643 (1.085)
$\Delta LUFE_N (-1)$	-2.103 (1.106)*
$\Delta LUFE_N (-2)$	2.843 (1.104)**
Sabit	5.463 (0.864)***
Trend	0.005 (0.001)***
ECT(-1)	-1.313 (0.208)***

Tanımsal Testler

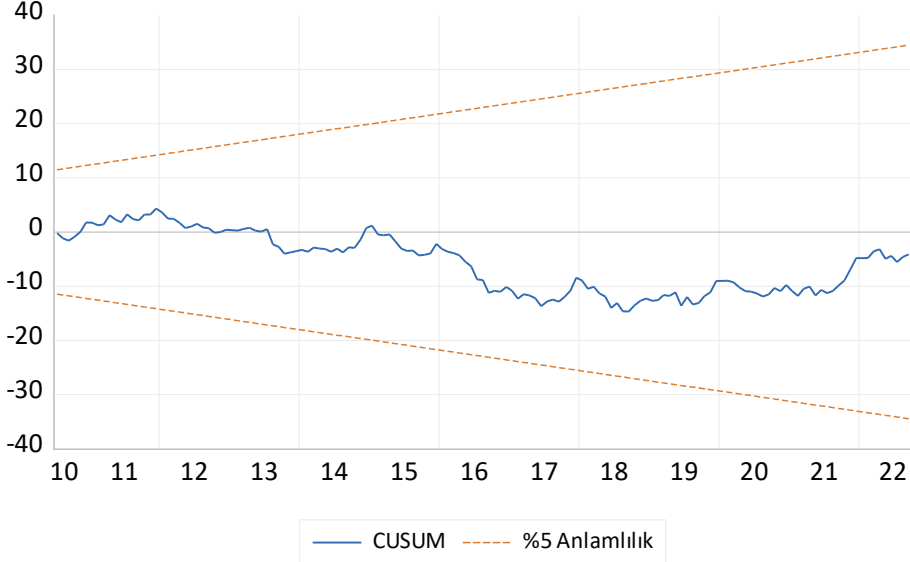
R-Kare	0.74
Seri Korelasyon (p-değeri)	1.99 (0.36)
Değişen Varyans (p-değeri)	27.32 (0.65)
Normallik (p-değeri)	5.53 (0.06)
Fonksiyonel Form (p-değeri)	0.91 (0.33)

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. P ve N indisleri sırasıyla pozitif ve negatif şokları ifade etmektedir. Seri korelasyon, değişen varyans, normallik ve fonksiyonel form sınamaları için sırasıyla Breusch-Godfrey seri korelasyon testi, Breusch-Pagan-Godfrey değişen varyans testi, Jarque-Bera normallik testi ve Ramsey-Reset testi uygulanmıştır.

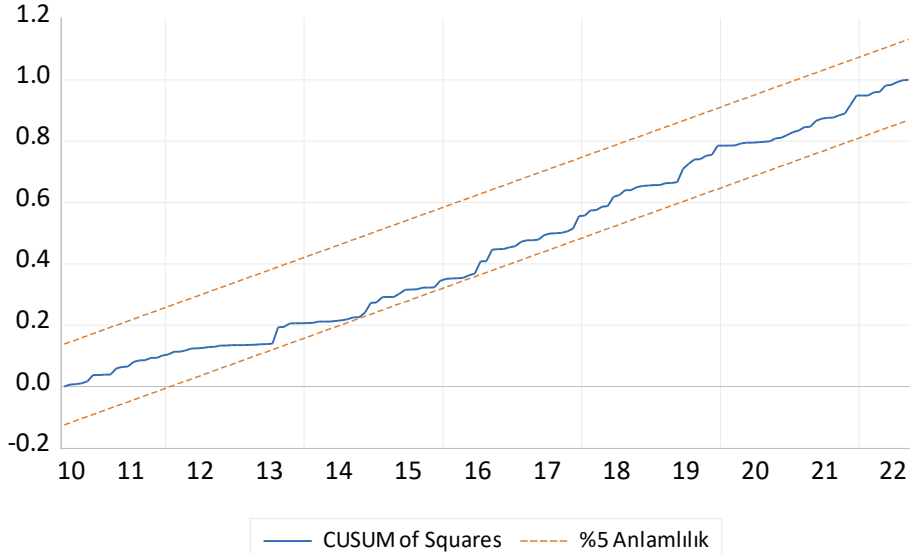
Tablo 4'te yer alan hata düzeltme modeline bakıldığında hata düzeltme teriminin gecikmeli değerinin negatif ve anlamlı olduğu gözlenmektedir. Bu durum hataların düzeltildiği anlamına gelmekle birlikte elde edilen katsayının -1,313 gibi -1 ile -2 arasında bir değerde olması, Narayan ve Smyth (2006)'ın da ifade ettiği gibi, sistemin monoton bir süreç yerine uzun dönem değer etrafında dalgalanarak denge patikasına yakınsadığına işaret etmektedir. Buna ek olarak, aynı tabloda yer alan ve modele uygulanan tahmin sonrası tanımsal testlere göre modelde seri korelasyon ve değişen varyans sorunlarının bulunmadığı, modelden elde edilen artıkların normal dağıldığı ve model tanımlama hatasının bulunmadığı

tespit edilmiştir. Modelin istikrarlılığına ilişkin bir diğer sınama ise birikimli toplam (CUSUM) ve birikimli kareler toplamı (CUSUMSQ) testleridir. Şekil 1 ve Şekil 2’de yer alan test sonuçlarına göre gerek birikimli toplam gerekse birikimli kareler toplamı bakımından sistem güven aralığı sınırlarında bulunmakta olup istikrarlıdır.

Şekil 1. Birikimli Toplam (CUSUM) Testi



Şekil 2. Birikimli Kareler Toplamı (CUSUM of Squares) Testi



Her ne kadar uzun dönem katsayılarına bakıldığında asimetrik etkilerin varlığına yönelik bulgulara rastlanmış olsa da bu durumun teyit edilmesi amacıyla aşamalı regresyon (stepwise regression) modeli tahmini yapılmış ve bu modelden elde edilen katsayılar için Wald Testi aracılığıyla simetri boş hipotezi sınanmıştır. Tablo 5'te yer alan sonuçlara göre pozitif ve negatif şokların sanayi üretim endeksi üzerinde simetrik etki gösterdiği boş hipotezi hem kapasite kullanım oranı hem de üretici fiyat endeksi için reddedilmiştir. Diğer bir ifadeyle asimetrik etkiler söz konusudur. Aynı test kısa dönem pozitif ve negatif şoklar için uygulandığında ise kapasite kullanım oranında boş hipotez reddedilememiş üretici fiyat endeksinde ise reddedilmiştir.

Tablo 5: Asimetri Testi Sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Wald Testi</i>	
	<i>Uzun Dönem Asimetri</i>	<i>Kısa Dönem Asimetri</i>
<i>LKKO</i>	18.156***	0.632
<i>LUFE</i>	5.389**	3.956**

Not: Uygulanan asimetri testi için boş hipotez pozitif ve negatif şokların simetrik etkilere sahip olduğunu ifade etmektedir. *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistikî anlamlılığa işaret etmektedir.

Türkiye'de kapasite kullanım oranında meydana gelen %1'lik bir artış sanayi üretimini %1,63 artırırken %1'lik bir düşüş %1,27 azaltmaktadır. Bu bulgu, Kırca ve Canbay (2019), Oshati ve ark. (2020), Olorunfemi ve ark. (2013)'nin bulguları ile uyumludur. Ayrıca aradaki nedensellik ilişkisi Pekçağlayan (2021) ve Petek ve Şanlı'nın (2019) çalışmalarındaki bulgular ile desteklenmektedir. Ancak, yine belirtmek gerekir ki bahsi geçen çalışmalar pozitif ve negatif şokların ayrıştırıldığı bir yapıda konuyu ele almadıkları için artış ve azalışlara ilişkin farklılaşan katsayılar bakımından bir karşılaştırma yapmak mümkün değildir.

Üretici fiyatlarındaki %1'lik bir artış, sanayi üretimini %0,06 azaltırken bu faktördeki düşüşler ise istatistikî olarak anlamlı bir etki göstermemektedir. Pozitif ve negatif şokların aynı oranda etki etmemesi, Türkiye'de kapasite kullanımı ve üretici fiyatlarından sanayi üretimine yansıyan şokların asimetrik bir yapıda olduğuna işaret etmektedir. İlgili literatürde, üretici fiyatları ile sanayi üretimi ilişkisini değişkenlerin her iki yöndeki değişimi ile inceleyen çalışma bulunmamaktadır. Ancak, Yamaçlı (2017), üretici fiyatları ile sanayi üretimi arasındaki ilişkinin, kapasite kullanımı ile sanayi üretimi arasındaki ilişkiden daha kuvvetli olduğunu saptamıştır. Smaoi ve ark. (2022), üretici fiyatları ile sanayi üretiminin uzun dönemli ilişkisini tek yönlü olarak doğrulamaktadır. Gültekin ve Taştan (2022) ise enflasyonun sanayi üretiminin sadece %50'sini açıkladığını ifade etmektedir. Bu bağlamda, asimetrik etkilerin pozitif şok kısmı bakımından elde edilen bulguların bahsi geçen çalışmalar ile örtüştüğünü söylemek mümkündür. Ancak Yamaçlı (2017)'nin üretici fiyatlarının etkisinin kapasite kullanım oranından daha yüksek olduğu yönündeki bulgusuna bu çalışmada ulaşılmamıştır.

5. Sonuç

Ülkelerin öncelikli makroekonomik amaçlarından olan ekonomik büyümenin sağlanmasında sanayi üretimi büyük bir öneme sahiptir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin tamamı sanayinin üretim düzeyini periyodik olarak takip etmekte ve olası riskleri ortadan kaldırmaya çalışmaktadırlar. Ülkelerin potansiyel kapasitelerine yakın düzeylerde ve düşük maliyetlerle üretim yapabilmesi sanayi üretimini olumlu etkileyecek hususlar arasındadır. Bu çalışmada, kapasite kullanım oranı ve üretim maliyetlerini yansıtması açısından üretici fiyat endeksi ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişki, asimetrik etkiler de göz önünde bulundurularak Türkiye ekonomisi için incelenmiştir. Kapasite kullanım oranındaki artışların sanayi üretimini olumlu, üretici fiyatlarındaki artışların ise olumsuz yönde etkilemesi beklenmektedir. Söz konusu durumun test edilebilmesi için 2007 Ocak – 2022 Eylül dönemine ilişkin veriler TCMB’den elde edilmiştir.

Durağanlık testlerinden sonra; sanayi üretim endeksi, kapasite kullanım oranı ve üretici fiyat endeksi arasında eşbütünleşik ilişkinin varlığı, doğrusal olmayan gecikmesi dağıtılmış otoregresif sınır testi (NARDL) aracılığıyla sınanmıştır. Model sonuçları, Türkiye’de kapasite kullanım oranında meydana gelen %1’lik bir artışın sanayi üretimini %1,63 artırırken, %1’lik bir düşüşün ise %1,27 azalttığına işaret etmektedir. Diğer yandan, üretici fiyatlarındaki %1’lik bir artış sanayi üretimini %0,06 azaltırken, %1’lik bir düşüş ise istatistiki olarak anlamlı bir etki göstermemektedir.

Kapasite kullanımını ve üretici fiyatlarına verilen pozitif ve negatif şoklar, sanayi üretimine aynı oranda etki etmemektedir. Bu durum, kapasite kullanımını ve üretici fiyatlarından sanayi üretimine yansıyan şokların asimetrik bir yapıya sahip olduğunun bir göstergesidir ve Wald Testi aracılığıyla test edilen simetri hipotezinin reddedilmesi bu durumu doğrulamaktadır.

Büyüme ve kalkınma için en önemli sektörlerden birisi imalat sanayiidir. Gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye’de de imalat sanayii, büyümenin ve dolayısıyla refah ve kalkınmanın önemli kaynaklarından birisidir. Türkiye’nin gelişen ve zenginleşen ülkeler arasındaki yerini koruyabilmesi ve vatandaşların refahını artırabilmesi, sanayi üretiminin artırılmasına kuvvetle bağlıdır. Bunun için mevcut üretim kapasitesinin geliştirilmesi ve üretim yapısının katma değer yoğun hale getirilmesi önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra üretici maliyetlerinde meydana gelecek artışların uygun makroekonomik politikalar aracılığıyla önlenmesi de sanayi üretiminde oluşabilecek gerilemeleri engelleyecektir.

Her ne kadar bu çalışmadaki esas amaç kapasite kullanım oranı ve üretici maliyetlerinin sanayi üretimi üzerindeki etkilerini asimetrik etkiler varsayımı altında incelemek olsa da sanayi üretimi üzerinde anlamlı etkisi olan diğer birçok faktör olabilir. Daha sonra yapılacak çalışmalarda bu gibi faktörlerin de kontrol değişkeni olarak modele eklenmesi suretiyle

gerek simetri gerekse asimetri varsayımı altındaki modellerde, katsayılarda meydana gelecek farklılaşmalar tespit edilebilir. Bu gibi ek analizler ile sadece Türkiye ekonomisi için değil farklı ülke ekonomileri için de tekil veya ülke gruplarının karakteristik özelliklerini yansıtan ek bulgular elde edilebilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- C.D., S.E.Ö.; Veri Toplama- C.D., S.E.Ö.; Veri Analizi/Yorumlama- C.D.; Yazı Taslağı- S.E.Ö., C.D.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- C.D., S.E.Ö.; Son Onay ve Sorumluluk- C.D., S.E.Ö.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- C.D., S.E.Ö.; Data Acquisition- C.D., S.E.Ö.; Data Analysis/Interpretation- C.D.; Drafting Manuscript- S.E.Ö., C.D.; Critical Revision of Manuscript- C.D., S.E.Ö.; Final Approval and Accountability- C.D., S.E.Ö.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynakça/References

- Abdioğlu, Z. (2013). Türkiye için Enflasyonu Hızlandırmayan Kapasite Kullanım Oranı Tahmini, *Journal of Yaşar University*, 8(31), 5296-5323.
- Arabacı, Ö. & Arabacı, R. Y. (2008). Kapasite Kullanım Oranları ve Enflasyon İlişkisi: Türkiye Örneği, *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(2), 93-109.
- Baek, J. & Kim, H. S. (2013). Is Economic Growth Good or Bad for the Environment? Empirical Evidence from Korea. *Energy Economics*, 36, 744-49. doi:10.1016/j.eneco.2012.11.020.
- Daly, E. H. (1974). Steady-state economics versus growthmania: A critique of the orthodox conceptions of growth, wants, scarcity and efficiency. *Policy Sciences*, 5, 149-167.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.
- Elliott, G., Rothenberg, T. J. & Stock, J. H. (1996). Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica*, 64:4, 813-836.
- Gültekin, H. & Taştan, B. (2022). Covid-19 ve Enflasyonun Sanayi Üretim Endeksi Üzerindeki Etkisi, *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 23(3), 790-799, DOI: <https://doi.org/10.37880/cumuiibf.1110912>
- Kırca, M. & Canbay, Ş. (2019). Türkiye’de Üretici Fiyat Endeksi ile Sanayi Üretim Endeksi Arasındaki Simetrik ve Asimetrik Nedensellik İlişkilerinin Analizi. I. Uluslararası İktisat, İşletme ve Sosyal Bilimler Kongresi’nde sunulan bildiri, Karabük Üniversitesi ECONDER, Karabük Üniversitesi, Karabük.
- Koç E., Kaya, K. & Şenel, M. C. (2016). Türkiye’de Sanayi Sektörü ve Temel Sanayi Göstergeleri – Sanayi Üretim Endeksi, *Mühendis ve Makine*, 57 (682), 42-53.
- Koç E., Şenel, M. C. & Kaya, K. (2017). Türkiye’de Ekonomik Göstergeler – İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı, *Mühendis ve Makine*, 58(689), 1-22.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. & Behrens, W. W. (1972). The limits to growth, a report for the Club of Rome’s project on the predicament of mankind. Universe Books.

- Narayan, P. K. & Smyth, R. (2006). What Determines Migration Flows from Low-Income to High-Income Countries? An Empirical Investigation of Fiji–Us Migration 1972–2001. *Contemporary Economic Policy*, 24, 332–42.
- Ogungbenle, S. (2022). Trade Openness, Manufacturing Capacity UtilizationRate and Output Expansion Nexus in Nigeria, *European Journal of Science, Innovation and Technology*, 2(1), 124-133.
- Olorunfemi, S., Obamuyi, T. M., Adekunjo, F. O. & Ogunleye, E. O. (2013). Manufacturing Performance in Nigeria: Implication for Sustainable Development, *Asian Economic and Financial Review*, 3(9), 1195-1213.
- Oshati, T., Ogechi, A. F. & Okotie, Y. S. (2020). Capacity Utilization and the Role of Services Sector in Industrialization of Nigeria, *African Scholar Publications & Research International*, 18(7), 171-197.
- Öcal, M. F. (2013). Türkiye’de Sanayi Üretim Endeksi ve İmalat Sanayi Eğilim Göstergeleri Arasındaki İlişkinine Ekonometrik Analizi, *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 242-258.
- Panopoulou, E. & Pittis., N. (2004). A comparison of autoregressive distributed lag and dynamic OLS cointegration estimators in the case of a serially correlated cointegration error. *The Econometrics Journal*, 7, 585–617.
- Pesaran, M. H. & Shin, Y. (1999). An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. In *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century The Ragnar Frisch Centennial Symposium*; Edited by Steinar Strøm. Cambridge: Cambridge University Press. 371–413.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. & Smith, R. J. (2001) Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289–326.
- Petek, A. & Şanlı, O. (2019). Türkiye’de Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, Döviz Kurları ve Sanayi Üretim Endeksinin Kapasite Kullanım Oranları Üzerine Etkileri: Zaman Serileri Analizi, *International Review of Economics and Management*, 7(1), 49-73.
- Pekçağlayan, B. (2021). Türkiye’de Sanayi Üretim Endeksinin Belirleyenleri: ARDL Modeli, *İstanbul İktisat Dergisi*, 71, 435-456.
- Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In *Festschrift in honor of Peter Schmidt* (pp. 281-314). Springer, New York, NY.
- Smaoui, F., Smaoui F. & Kammoun, N. (2022). The Response of Industrial Production to the Macroeconomic Factors: New Evidence for Tunisia, *Global Scientific Journals*, 10(9), 376-396.
- TUİK (2022). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Ekonomik-Guven-Endeksi-Aralik-2022-45565>
- TUİK (2023a). <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=iktisadi%20faaliyet>
- TUİK (2023b). <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=sanayi-114>
- Yamaçlı, D. S. (2017). The Role of Capacity Utilization Rate at the Measuring Output Gap in Turkey, *American Academic & Scholarly Research Journal*, 9(4), 9-22.

