



Araştırma Makalesi • Research Article

Special Issue on *International Conference on Empirical Economics and Social Science (ICEESS' 18)*, 27-28 June, 2018, Bandırma, Turkey

Türkiye’de Enerji Fiyatları ve Konjonktürel Dalgalanmalar Arasındaki İlişki

The Relationship Between Business Cycle and Energy Prices in Turkey

Hakan Çetintaş^a, İbrahim Murat Bicil^b, Kumru Türköz^{c,*}

^aProf. Dr., Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Kırgızistan İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, 720038, Bişkek/Kırgızistan. ORCID: 0000-0002-2437-992X

^bDr. Öğr. Üyesi, Balıkesir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, 10100, Balıkesir/Türkiye. ORCID: 0000-0003-4684-5626

^cArş. Gör., Balıkesir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, 10100, Balıkesir/Türkiye. ORCID: 0000-0002-0640-4212

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Başvuru tarihi: 10 Ağustos 2018
Düzeltilme tarihi: 28 Ağustos 2018
Kabul tarihi: 30 Ağustos 2018

Anahtar Kelimeler:

Konjonktür Dalgalanmaları
Enerji Fiyatları
Hodrick-Prescott Filtresi
Çapraz Korelasyon

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 August 2018
Received in revised form 28 August 2018
Accepted 30 August 2018

Keywords:

Business Cycles
Energy Prices
Hodrick-Prescott Filter
Cross-Correlation

ÖZ

Son dönemlerde Türkiye’de konjonktürel dalgalanmaların sıklığı ve boyutunun arttığı gözlemlenmektedir. Bu dalgalanmaları etkileyen en önemli unsurlardan biri enerji fiyatlarıdır. Bu amaçla çalışmada, Türkiye’de 1998-Q3 ve 2017-Q2 dönemi için konjonktür dalgalanmaları ile enerji fiyatları arasındaki ilişki çapraz korelasyon, nedensellik analizi, etki-tepki analizi ve VAR modeli yardımıyla analiz edilmektedir. Çalışmada reel gayrisafı yurtiçi hasıla, kömür, petrol ve elektrik fiyat endeksi değişkenlerine ilişkin üç aylık zaman serileri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda; kömür, petrol ve elektrik fiyatlarındaki dalgalanmaların her birinin konjonktürel dalgalanmalar ile ters yönde hareket ettiği ve elektrik fiyatlarındaki dalgalanmalardan konjonktürel dalgalanmalara doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca konjonktürel dalgalanmalar üzerinde meydana gelebilecek değişimi açıklamada en büyük paya elektrik fiyatlarındaki değişimin sebep olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

ABSTRACT

Recently it is observed an increase in business cycle in Turkey. One of the most important factors affecting these fluctuations is energy prices. In this study, relations between business cycle and energy prices are investigated using analysis of cross correlation, causality analysis, impulse response analysis and VAR model for the period of 1998-Q3 and 2017-Q2 in Turkey. In the study, quarterly time series are used for the variables of real gross domestic product, coal, oil and electricity price index. As a result of the analysis; it is observed that fluctuations in coal, oil and electricity prices move in reverse direction with business cycle and that there is a one-way causality relationship from the electricity price index to business cycle. Furthermore, the largest share of the change that may occur on business cycle has been found to be the change in electricity prices.

1. Giriş

Birincil ve ikincil enerji kaynakları, ekonomide üretim sürecinde girdi olarak kullanılmasının yanında günlük yaşamın sürdürülmesinde tüketiciler açısından da önem

taşımaktadır. Petrol, doğalgaz, kömür gibi doğrudan kullanılabilen birincil enerji kaynaklarının yanı sıra birincil kaynaklardan kullanılabilir şekillere dönüştürülen elektrik ve akaryakıt gibi ikincil enerji tipleri de ekonomide üretimde girdi ve nihai kullanım amacına hizmet etmektedir.

* Sorumlu yazar/Corresponding author.
e-posta: kumru.turkoz@balikesir.edu.tr

Enerji kaynaklarının hemen hemen her sektörde kullanılmakta olması nedeniyle enerji piyasalarındaki gelişmelerin ekonomik aktivite düzeyi üzerinde çeşitli etkiler yaratması kaçınılmazdır. Bu bağlamda enerji fiyatlarındaki dalgalanmaların ekonomiyi nasıl ve hangi kanallarla etkileyeceği önemli bir konu olmuştur. Bu noktada bir başka önemli husus ekonomilerin sahip olduğu enerji kaynaklarının yapısı ve dağılımıdır. Enerji kaynakları dünyadaki farklı coğrafyalarda homojen bir dağılıma sahip değildir. Özellikle yeterli düzeyde birincil enerji kaynağına sahip olmayan ekonomiler bu ihtiyaçlarını ithalat yoluyla karşılamakta bunun da bir takım ekonomik sonuçları olmaktadır. Enerjide dışa bağımlı ülkelerde yüksek cari açıklar, küresel konjunktürde meydana gelen enerji fiyatlarındaki değişimlere karşı kırılgan bir yapı, enerji güvenliği ve verimliliği sorunları bunlardan yalnızca birkaçıdır.

Enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar ekonomiyi hem arz hem de talep yönünden etkilemektedir. Arz yönünden meydana gelen etki üretim maliyetleri ile ilişkili olarak açıklanabilirken, talep yönünden kaynaklanan etki ise gelir ve belirsizlik ile açıklanmaktadır (Öksüzler ve İpek, 2011: 15).

Türkiye ekonomisinde enerji fiyatlarının ekonomik aktivite düzeyi ile ilişkisinin ele alındığı bu çalışmada enerji fiyat dalgalanmalarının konjunktürel dalgalanmalarla birlikte hareket edip etmediği birincil ve ikincil enerji kaynaklarının fiyatlarındaki dalgalanmalar dikkate alınarak incelenmektedir. Bu bağlamda çalışmada enerji fiyatlarındaki dalgalanmaların etkileri ile ilgili bir takım sorulara cevap aranmaktadır. Bu sorular; "Türkiye'de enerji fiyatlarındaki artış ve azalışlar ekonomik aktivite düzeyi üzerinde aynı etkiye mi sahiptir? Ekonominin yükselen enerji fiyatlarına verdiği olumsuz tepki ile düşen enerji fiyatlarına verdiği olumlu tepki aynı büyüklükte midir? Farklı enerji kaynaklarının fiyatlarındaki dalgalanmalar konjunktürel dalgalanmalar üzerinde aynı etkiye mi sahiptir?" şeklindedir. Bu sorulara yanıt verebilmek için çalışmada petrol, kömür ve elektrik fiyatları ile GSYH değişkenlerine ilişkin zaman serilerinin konjunktür bileşenleri arasındaki ilişki çapraz korelasyon, VAR analizi ve nedensellik testleri ile değerlendirilmektedir. Türkiye ekonomisi için enerji fiyatlarının konjunktür dalgalanmaları üzerindeki etkisinin ele alındığı çalışmaların sınırlı sayıda olması (Abiyev, Ceylan ve Özgür, 2016) nedeniyle çalışmanın bu konudaki yerli literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

2. Ampirik Literatür

Literatürde enerji fiyatlarıyla konjunktür hareketleri arasındaki ilişkiyi konu edinen çalışmalarda enerji fiyatlarındaki değişimi göstermek amacıyla genellikle petrol fiyatındaki değişimler ele alınmaktadır. Konu ile ilgili ele alınan ülkelerin, yöntemlerin ve veri setinin farklı olması sonuçların da farklılık göstermesine neden olmaktadır. Literatürdeki enerji fiyatlarıyla konjunktür dalgalanmalar arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda çalışmalardan bazıları şu şekildedir:

Finn (1991), 1960-1988 dönemi için yıllık veriler kullanarak Amerikan ekonomisi için enerji fiyat şokları ile konjunktür dalgalanmaları arasındaki ilişkiyi ele aldığı çalışmada,

toplam çıktı ile enerji fiyatları arasında güçlü negatif korelasyon olduğu ve enerji fiyat şoklarının konjunktür hareketleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Brown, Yücel ve Thompson (2003) çalışmalarında; ABD ekonomisinde enerji fiyatlarındaki şoklar ile konjunktür hareketleri arasındaki ilişkiyi teorik çerçevede incelemiştir. Çalışmada 1990 yılından itibaren söz konusu değişkenler arasındaki ilişkinin zayıflamış olmasına rağmen, ekonominin petrol fiyatlarındaki şoklara asimetric olarak yanıt verdiği ve artan petrol fiyatlarının ekonomik aktiviteyi daha da düşürerek sonuçta petrol fiyatlarının düşmesine neden olduğu belirtilmiştir. Diğer yandan para politikasının petrol fiyat şoklarının toplam etkilerini şekillendirebileceği de ulaşılan bulgular arasındadır.

Dhawan ve Jeske (2006) çalışmalarında, 1970-2005 döneminde ABD ekonomisindeki enerji fiyatlarıyla konjunktür hareketleri arasındaki ilişkiyi dinamik stokastik genel denge analizi çerçevesinde incelemiştir. Tahmin sonuçları; enerji fiyat şoklarının 1985'ten önceki dönemlerde dalgalanmaların çoğunu belirlediğini ancak 1985 yılından sonraki dönemlerde ekonominin enerji fiyat artışlarına çok daha dayanıklı olduğunu göstermiştir.

Kilian (2008) çalışmasında yedi büyük sanayileşmiş G7 ülkesinde enerji girdisi olarak aldığı petrol arz şoklarının ekonomik çıktı ve enflasyon üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı hedeflemiştir. Analiz sonuçları; 1973-1974 ve 2002-2003 petrol arz şoklarının herhangi bir G7 ülkesinde büyüme üzerinde önemli bir etkisi olmadığını gösterirken, 1978-1979, 1980 ve 1990-1991 şoklarının bazı G7 ülkelerinde büyümeyi yavaşlattığını göstermiştir. Sonuçlar dışsal bir petrol arz şokunun şoktan sonraki ikinci yılda ekonomik çıktı üzerinde geçici bir azalmaya neden olacağı tezini G7 ülkeleri için doğrulamamıştır.

Schmidt ve Zimmerman (2011) çalışmalarında; Alman ekonomisi için 1970'lerden itibaren enerji fiyatlarındaki artışların konjunktür hareketleri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. VAR analizi sonuçları; enerji fiyatlarındaki artışların etkilerinin talep yönlü olduğunu göstermiştir. Çalışmada arz kaynaklı enerji fiyat artışlarının konjunktürel dalgalanmaların önemli bir kaynağı olduğu da vurgulanmıştır.

Isidro (2013) enerji fiyatlarındaki değişimin İspanya'nın ekonomik konjunktürü üzerindeki etkisini incelediği çalışmada enerji girdisi olarak tüm dünyayı krize kadar sürüklediği gerekçesiyle petrol fiyatlarını ele almıştır. Çalışmada kurumsal farklılıkları göz önünde bulundurmamak amacıyla 1972-1985 ve 1986-2013 şeklinde iki ayrı dönem çeyreklik olarak incelenmiştir. VAR Granger nedensellik analizi sonuçları, petrol fiyatlarının 1970'lerde ve 1980'lerin başında ekonomik konjunktürü büyük ölçüde etkilediğini ancak 1980'lerden sonra bu etkinin azaldığını göstermiştir.

Schwark (2014) ABD ekonomisi için enerji fiyat şoklarının konjunktürel dalgalanmalar üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada 8 yıla kadar olan yüksek frekans bileşeni ve 8-50 yıl arası dikkate alan orta frekans bileşenlerindeki dalgalanmaları ayrı ayrı ele almıştır. Sonuçlar, enerji fiyat şoklarının ekonomiyi güçlü bir şekilde etkilediğini göstermiştir. Ayrıca enerji fiyat şoklarının özellikle orta

frekanslı sonuçlarının kayda değer olduğunu ve verimliliği önemli ölçüde yavaşlattığını ortaya koymuştur.

Abiyev, Ceylan ve Özgür (2016) çalışmalarında; Türkiye’de 1986-2014 döneminde petrol fiyatlarındaki şokların konjonktür hareketleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Markov Rejim Değişikliği model sonuçları net petrol fiyatlarındaki artışların çıktı büyümesi üzerinde olumsuz etkileri olduğunu ve bazı durgunluk dönemlerinin büyüklüğünü hafiflettiğini ancak konjonktür hareketlerini güçlü bir biçimde açıklayamadığını göstermiştir.

3. Veriler ve Ekonometrik Yöntem

3.1. Model ve Veri Seti

Gelişmekte olan ekonomilerde konjonktür dalgalanmalarına sebep olan en önemli gelişmelerden birinin enerji fiyatları olduğu gözlemlenmektedir. Türkiye’deki söz konusu bu ilişkiyi analiz etmek amacıyla çalışmada, konjonktürel dalgalanmaların göstergesi olarak reel GSYH verisi, enerji fiyatlarındaki değişimi gözlemek için ise kömür, elektrik ve petrol fiyat endeksleri ele alınmıştır. Modelde kullanılan veriler 1998-Q3 ve 2017-Q2 dönemini kapsayacak şekilde çeyreklik olarak alınmıştır. GSYH verileri Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi’nden zincirlenmiş hacim olarak, enerji verileri ise Uluslararası Enerji Ajansı’nın “Energy Prices and Taxes” adlı çeyreklik raporlarından temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan serilerin logaritmaları alınmış ve mevsimsellikten arındırılmıştır. Serilerin kısaltılmış isimleri Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Analizde Kullanılan Değişkenlere Ait Açıklamalar

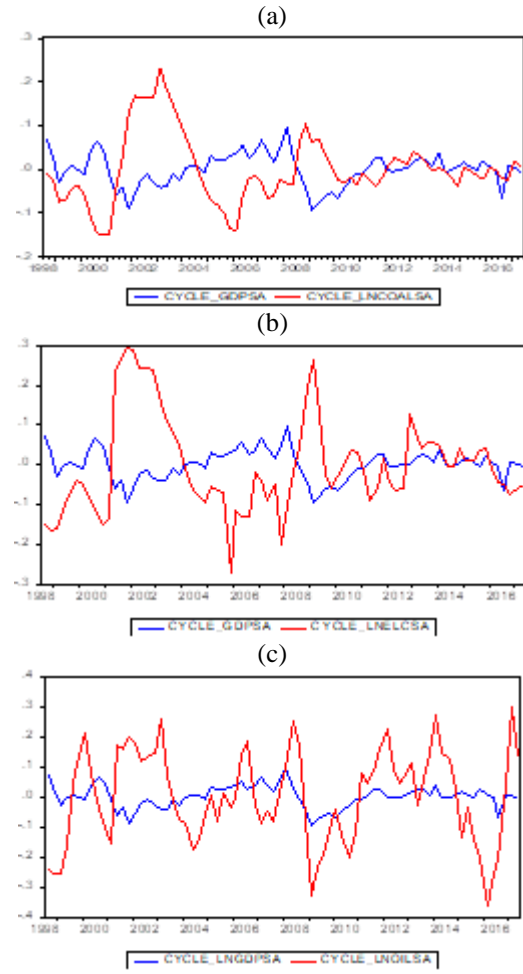
Serinin Kısaltılmış Adı	Serinin Açıklaması
CYCLE_LNCOALSA	Doğal Logaritması alınarak mevsimsellikten arındırılmış kömür fiyat endeksi konjonktürü
CYCLE_LNELCSA	Doğal Logaritması alınarak mevsimsellikten arındırılmış elektrik fiyat endeksi konjonktürü
CYCLE_LNOILSA	Doğal Logaritması alınarak mevsimsellikten arındırılmış petrol fiyat endeksi konjonktürü
CYCLE_LNGDPSA	Doğal Logaritması alınarak mevsimsellikten arındırılmış GSYH serisi konjonktürü

3.2. Serilerin Dalgalanmaları

Analiz öncesinde serilerin durağanlığı Genelleştirilmiş Dickey-Fuller (ADF-t) testi yardımıyla sınanmış ve analizde seriler durağan seviyelerinde kullanılmıştır. Seriler arasındaki dalgalanmaları gözlemleyebilmek amacıyla Hodrick-Prescott (HP) filtresi tekniği kullanılmıştır. HP filtreleme tekniği zamana bağlı bir verinin trend gelişimini filtreleyerek, bu trend etrafındaki konjonktürel dalgalanmaları ayırtırmayı amaçlamaktadır (Hodrick ve Prescott, 1997).

Serilerden Hodrick-Prescott filtresi yardımıyla elde edilen trend değerleri çıkarılarak devresel bileşenleri elde edilmiş ve GSYH’deki dalgalanmalar ile kömür, elektrik ve doğalgaz fiyatlarındaki dalgalanmalar arasındaki ilişki Şekil 1’de sunulmuştur.

Şekil 1. Kömür (a), Elektrik (b) ve Petrol Fiyat Endeksi (c) ve GSYH’deki Dalgalanmalar



Şekil 1’de mevcut dönemde ayrıştırılmış enerji fiyatlarına bakıldığında kömür, elektrik ve petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların her üç seri için de GSYH’deki dalgalanmalarla ters yönde hareket ettiği gözlemlenmektedir.

3.3. Çapraz Korelasyon Analizi

Değişkenler arasındaki eşanlı ve eşanlı olmayan ilişkileri gözlemek amacıyla çapraz korelasyon yöntemi kullanılmaktadır. Böylelikle bir ya da daha fazla serinin aralarındaki ilişkinin pozitif, negatif ya da gecikmeli olup olmadığı analiz edilebilmektedir (Coronado, 2009:19). Korelasyon katsayısını hesaplamak için oluşturulan denklem Eşitlik 1’deki gibidir:

$$\hat{\rho}_{xy}(k) = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (x_{1t} - \bar{x})(y_{t+k} - \bar{y})}{\hat{\sigma}_x \hat{\sigma}_y}, \text{ for } k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 5, \pm 6, \pm 7, \pm 8. (1)$$

Eşitlikte k gecikme uzunluğunu göstermektedir. [-1,+1] aralığında değer alan korelasyon katsayıları seriler arasındaki ilişkinin yönünü, mutlak değeri ise ilişkinin kuvvetini göstermektedir. Seriler arasındaki çapraz korelasyon katsayısı pozitif ve istatistiki olarak anlamlı ise seriler birlikte ve aynı yönde hareket etmekte, korelasyon katsayısı negatif ve istatistiki olarak anlamlı ise seriler birbirleriyle zıt yönde hareket etmekte ve son olarak da korelasyon katsayısı istatistiki olarak anlamsız ise seriler birbirinden bağımsız hareket etmektedir. Aynı yorum eşanlı olmayan çapraz korelasyon katsayıları içinde geçerlidir (Coronado, 2009: 19). Çapraz korelasyon da içsel bağımlılık

k=0 için değil kmax için ortaya çıkmakta ve bir serinin diğer seri ile olan ilişkisini göstermektedir (Erdoğan, 2006:44). İki seri arasındaki mutlak değer olarak en yüksek korelasyon katsayısı doğru zaman gecikmesi olarak kabul edilmektedir. (Olden ve Neff, 2001:1063).

Tablo 2. Kömür Fiyatları ve GSYİH'nin Devresel Bileşenleri Arasındaki Çapraz Korelasyonlar

Gecikme	LNCOAL, LNGDP(t-i)	LNCOAL, LNGDP(t+i)
0		-0.5061*
1	-0.4398*	-0.5189*
2	-0.3340*	-0.4570*
3	-0.2109*	-0.3336*
4	-0.1434	-0.2204*
5	-0.1039	-0.1219
6	-0.0250	-0.0455
7	0.0732	-0.0346
8	0.1401	-0.0115

Not: *, % 5 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 2, 3 ve 4 sırasıyla kömür, elektrik ve petrol fiyatları ile konjunktür dalgalanmaları arasındaki çapraz korelasyon katsayılarını göstermektedir. Her üç seri için de 8 çeyrek gecikmeye ve 8 çeyrek öncülemeye kadar bakılmıştır. Tablo 2'de görüleceği gibi kömür fiyatları ile konjunktür dalgalanmaları ters yönde hareket etmekte (counter-cyclical) ve iki seri arasında negatif ve istatistiki bakımdan anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. En yüksek korelasyon katsayısı (-0.51) GSYİH serisi bir çeyrek ileriye kaydırıldığında ortaya çıkmaktadır. Bu sonuç kömür fiyatlarındaki dalgalanmaların Türkiye'de konjunktürel dalgalanmaların öncüsü olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Elektrik Fiyatları ve GSYİH'nin Devresel Bileşenleri Arasındaki Çapraz Korelasyonlar

Gecikme	LNELC, LNGDP(t-i)	LNELC, LNGDP(t+i)
0		-0.6089*
1	-0.5382*	-0.5303*
2	-0.4502*	-0.3696*
3	-0.3344*	-0.1893
4	-0.2442	-0.0176
5	-0.2081	0.0243
6	-0.2170	0.0195
7	-0.1485	0.0842
8	-0.0310	0.1566

Not: *, % 5 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Elektrik fiyatları ve GSYH'nin devresel bileşenleri arasındaki çapraz korelasyon katsayıları ise Tablo 3'de verilmiştir. Benzer şekilde hem eşanlı hem de eşanlı olmayan çapraz korelasyon katsayıları negatif ve istatistiki bakımdan anlamlıdır. Elektrik fiyatlarındaki dalgalanmalar da konjunktürel dalgalanmalar ile ters yönde devresel hareketlilik (counter-cyclical) göstermektedir. En yüksek korelasyon katsayısı (k=0) zaman gecikmesinde ortaya çıkmakta ve Türkiye'deki konjunktürel dalgalanmaların elektrik fiyatlarındaki dalgalanmalara gecikmesiz olarak tepki verdiğini göstermektedir.

Tablo 4 ise petrol fiyatları ile konjunktürel dalgalanmalar arasındaki çapraz korelasyon katsayılarını göstermektedir. Eşanlı ve eşanlı olmayan çapraz korelasyon katsayıları pozitif fakat istatistiki olarak anlamsızdır. Bu sonuç kapsamında Türkiye'de petrol fiyatları ile konjunktürel

dalgalanmaların birbirinden bağımsız hareket ettiği söylenebilir.

Tablo 4. Petrol Fiyatları ve GSYİH'nin Devresel Bileşenleri Arasındaki Çapraz Korelasyonlar

Gecikme	LNOIL, LNGDP(t-i)	LNOIL, LNGDP(t+i)
0		0.0813
1	0.0995	0.0795
2	0.1107	0.0527
3	0.0389	0.0213
4	-0.0257	0.0187
5	-0.0936	0.0551
6	-0.1147	0.0369
7	-0.1842	-0.0757
8	-0.1315	-0.1135

3.4. Granger Nedensellik Analizi, Etki-Tepki Analizi ve Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Bu bölümde Granger nedensellik analizi, etki-tepki analizleri ve varyans ayrıştırması kullanılarak değişkenler arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Granger (1969, 1980) nedenselliği ile değişkenler arasındaki nedenselliğin yönü, etki-tepki analizleri ile değişkenlerin birbirlerindeki değişimlere verdikleri tepkiler ve varyans ayrıştırması ile değişkenlerin birbirleri üzerindeki etkilerini açıklama gücü gözlemlenebilmektedir.

Granger nedensellik analizinde; iki değişken arasında bir nedensellik ilişkisi mevcutsa bu ilişkinin yönüne göre değişkenlerden birindeki değişimlerin diğer değişkendeki değişimlere öncülük ettiği söylenebilir (Guajarati, 2004:697). Ancak söz konusu analizde serilerin durağanlığı ve gecikme uzunluğunun seçimi önemli bir kriterdir. Nedenselliği belirlemek için aşağıdaki modeller tahmin edilmiştir:

$$Y_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^p \beta_{i1} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^q \gamma_{i1} X_{t-i} + \mu_t \quad (2)$$

$$X_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^m \gamma_{i2} X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{i2} Y_{t-i} + \pi_t \quad (3)$$

Üstteki denklemlerde β_{ij} 'ler γ_{ij} 'ler parametreleri ve λ_1 'ler sabit terimi göstermektedir. Nedensellik testlerinde uygun gecikme uzunluğu Akaike Bilgi Kriterine (AIC) göre seçilmiştir. Değişkenler arasındaki nedensellik tahmin sonuçları Tablo 5'de özetlenmiştir.

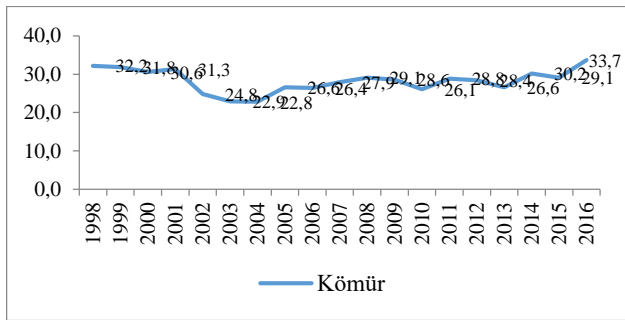
Tablo 5'in A paneli enerji fiyat değişkenleri ile GSYİH arasındaki nedensellik test sonuçlarını göstermektedir. Tablodan görüleceği üzere %5 anlamlılık düzeyinde elektrik fiyat dalgalanmaları ile büyümedeki dalgalanmalar arasında elektrik fiyatlarından büyümeye tek yönlü bir nedensellik bulunmaktadır. Elektrik fiyatları değiştiğinde ülkenin GSYH'sının da buna bağlı olarak değişim gösterdiği söylenebilir. Diğer enerji değişkenleri ile büyüme çevrimleri arasında ise bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Tablonun B panelinde ise enerji fiyat değişkenlerinin birbirleri ile olan nedensellik ilişkileri gösterilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi petrol fiyatları ile kömür fiyatları ve elektrik fiyatları arasında bir nedensellik ilişkisi bulunmaz iken, elektrik fiyat dalgalanmaları ile kömür fiyat dalgalanmaları arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. İki fiyat arasındaki dalgalanmalar birbirini tetiklemektedir. Bu sonuç kömür fiyatlarındaki değişimlerinin elektrik fiyatları üzerinden dolaylı olarak GSYİH üzerinde bir etkide bulunduğunu göstermektedir.

Tablo 5. Granger Nedensellik Analiz Sonuçları

PANEL A	F-ist. (p-değ)	PANEL B	F-ist. (p-değ)
CYCLE_LNCOALSA → CYCLE_LNGDPSA	1.4826 (0.2270)	CYCLE_LNCOALSA → CYCLE_LNELCSA	4.2008* (0.008)
CYCLE_LNGDPSA → CYCLE_LNCOALSA	1.8362 (0.1754)	CYCLE_LNELCSA → CYCLE_LNCOALSA	4.2923 (0.001)*
CYCLE_LNELCSA → CYCLE_LNGDPSA	5.009** (0.0285)	CYCLE_LNOILSA → CYCLE_LNELCSA	1.6242 (0.1087)
CYCLE_LNGDPSA → CYCLE_LNELCS	0.6923 (0.4081)	CYCLE_LNELCSA → CYCLE_LNOILSA	0.0495 (0.8245)
CYCLE_LNOILSA → CYCLE_LNGDPS	0.2674 (0.6066)	CYCLE_LNOILSA → CYCLE_LNCOALSA	0.6809 (0.4982)
CYCLE_LNGDPSA → CYCLE_LNOILS	0.2674 (0.3178)	CYCLE_LNCOALSA → CYCLE_LNOILSA	0.4932 (0.4849)

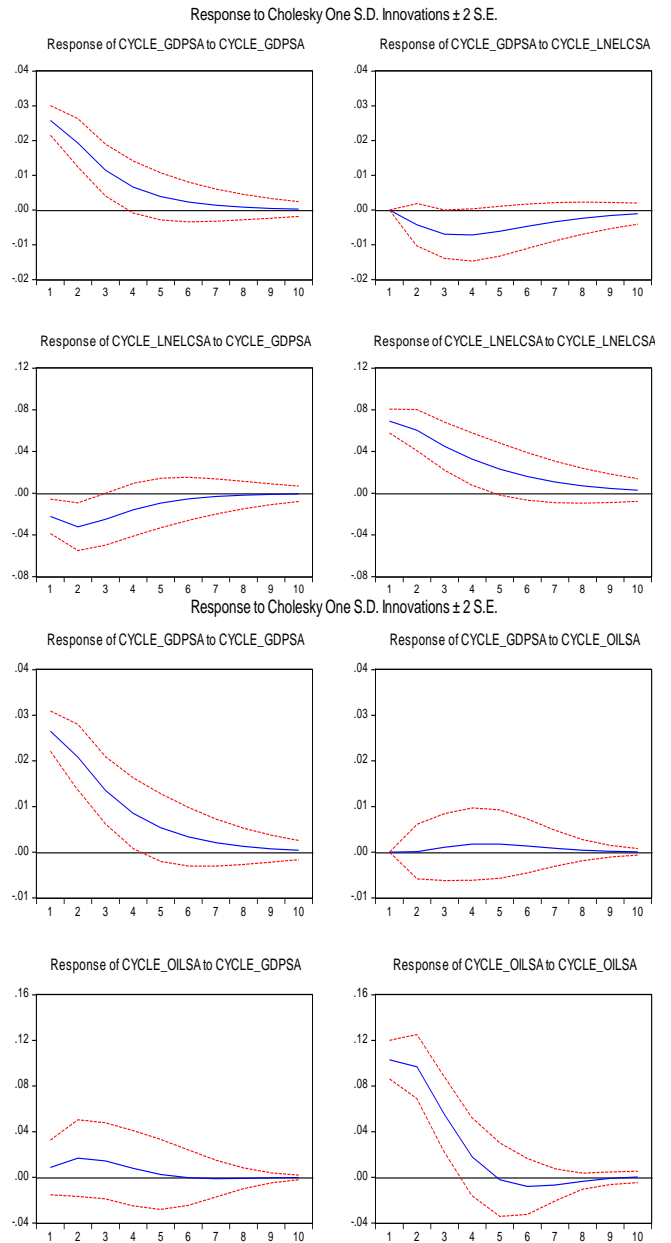
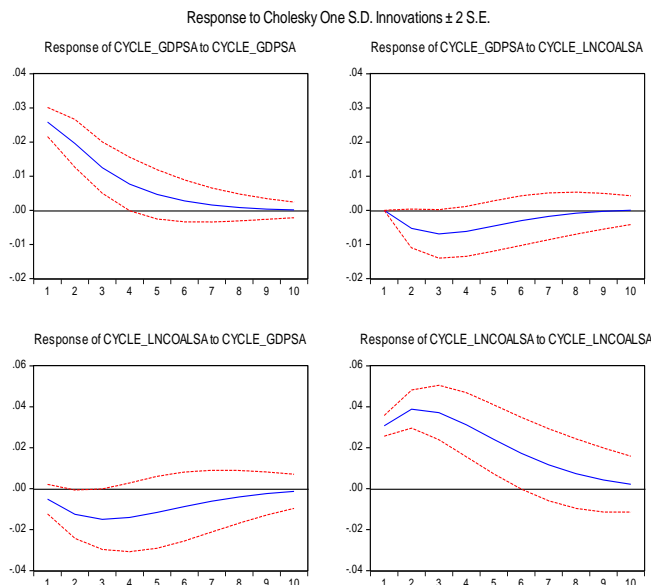
Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Bu kapsamda Şekil 2'de 1998-2016 döneminde Türkiye'de elektrik üretiminde kullanılan kömürün payına bakıldığında ilgili dönemde toplam elektrik üretiminin yaklaşık üçte birinin kömür kullanılarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu durum çalışmada bulunan kömür fiyatlarındaki dalgalanmalar ile elektrik fiyatlarındaki dalgalanmalar arasındaki ilişkiyi destekler niteliktedir.

Şekil 2. Elektrik Üretiminde Kömürün Payı (%)

Kaynak: TÜİK (2017)

Etki-tepki fonksiyonları değişkenlerden birindeki bir standart sapmalılık şokun sistemdeki diğer değişkenler üzerindeki etkisini analiz etmek amacıyla kullanılmaktadır (Aytaç, 2010:489).

Tablo 6. Etki-Tepki Analizi Sonuçları

Tablo 6'da verilen etki-tepki analiz sonuçlarına göre değişkenlerden birinde meydana gelen şoklara karşı tüm değişkenlerin genel olarak sekiz ila on dönem arasında dengeye geldiği gözlemlenmektedir. Granger nedensellik analizi ile paralellik gösteren bu sonuçlara göre elektrik fiyat endeksi konjonktürel dalgalanmalara karşı ilk dönemden

itibaren düşüş ile tepki vermiş, üçüncü dönemden itibaren ise durağan bir seyir izlemiştir.

Varyans ayrıştırması ile kullanılan değişkenlerde meydana gelecek bir değişimin yüzde kaçının kendisinden, yüzde kaçının diğer değişkenlerden kaynaklandığını gözlemlenebilmektedir. Eğer değişkende meydana gelen şoklardan büyük kısmı kendisinden meydana gelen şoklardan kaynaklanıyorsa değişkenin dışarı olarak hareket ettiği söylenebilmektedir (Enders, 1995:311).

Tablo 7. Kömür Fiyat Endeksi ve GSYH Varyans Ayrıştırma Testi Sonuçları

Dönem	CYCLE_LNGDPSA Varyans Ayrıştırması		CYCLE_LNCOALSA Varyans Ayrıştırması	
	CYCLE_LNG DPSA	CYCLE_LN COALSA	CYCLE_LN COALSA	CYCLE_LN GDPSA
1	100.0000	0.000000	97.29407	2.705928
2	97.38715	2.612851	93.09976	6.900245
3	94.05219	5.947813	90.44565	9.554346
4	91.69429	8.305707	88.88427	11.11573
5	90.44373	9.556274	88.00299	11.99701
6	89.91117	10.08883	87.53209	12.46791
7	89.73170	10.26830	87.29926	12.70074
8	89.68862	10.31138	87.19533	12.80467
9	89.68384	10.31616	87.15465	12.84535
10	89.68387	10.31613	87.14134	12.85866

Kömür fiyat endeksi ve GSYH'daki dalgalanmalara ilişkin varyans ayrıştırma sonuçlarına bakıldığında; GSYH'daki değişmelerin de kömür fiyatlarındaki değişmelerin de en çok kendisinde meydana gelen değişmelerden etkilendiğini ancak dönemler itibarıyla diğer değişkeni açıklama güçlerinin arttığı gözlemlenmektedir.

Tablo 8. Elektrik Fiyat Endeksi ve GSYH Varyans Ayrıştırma Testi Sonuçları

Dönem	CYCLE_LNGDPSA Varyans Ayrıştırması		CYCLE_LNELCSA Varyans Ayrıştırması	
	CYCLE_LNG DPSA	CYCLE_LN ELCSA	CYCLE_LN ELCSA	CYCLE_LN GDPSA
1	100.0000	0.000000	90.59726	9.402742
2	98.30010	1.699901	84.61182	15.38818
3	94.65027	5.349733	82.87216	17.12784
4	91.16271	8.837290	82.67243	17.32757
5	88.80844	11.19156	82.80265	17.19735
6	87.47425	12.52575	82.92939	17.07061
7	86.79066	13.20934	83.00488	16.99512
8	86.46332	13.53668	83.04295	16.95705
9	86.31437	13.68563	83.06054	16.93946
10	86.24933	13.75067	83.06821	16.93179

Elektrik fiyat endeksi ile GSYH'daki dalgalanmalara ilişkin varyans ayrıştırma sonuçlarına bakıldığında; her iki değişkeninde kendisinde meydana gelen şoklardan daha çok etkilendiği ancak kömüre kıyasla elektrik fiyatlarındaki değişimin GSYH üzerinde daha yüksek bir açıklayıcı gücü olduğu gözlemlenmektedir.

Son olarak petrol fiyat endeksi ile GSYH arasındaki varyans ayrıştırması sonuçlarında, GSYH'da meydana gelen değişmelerin petrol fiyatları üzerindeki açıklayıcılığı her dönem %1'in altında seyretmekle birlikte, petrol fiyatlarındaki değişmelerin GSYH'daki değişmeleri açıklama gücü de %2 dolaylarında seyretmekte ve oldukça düşük olduğu gözlemlenmektedir. Genel olarak üç değişkenin konjonktürel dalgalanmalarla olan ilişkisine

bakıldığında, nedensellik analizi sonuçlarıyla da uyumlu olarak konjonktürel dalgalanmalar üzerinde meydana gelebilecek değişimi açıklamada en büyük paya elektrik fiyatlarının sahip olduğu ve onu sırasıyla kömür fiyatları ve petrol fiyatlarının izlediği gözlemlenmektedir.

Tablo 9. Petrol Fiyat Endeksi ve GSYH Varyans Ayrıştırma Testi Sonuçları

Dönem	CYCLE_LNGDPSA Varyans Ayrıştırması		CYCLE_LNOILSA Varyans Ayrıştırması	
	CYCLE_LNG DPSA	CYCLE_LN OILSA	CYCLE_L NOILSA	CYCLE_LNG DPSA
1	100.0000	0.000000	99.31157	0.688429
2	99.99886	0.001144	98.25001	1.749993
3	99.90744	0.092563	97.61407	2.385927
4	99.69092	0.309080	97.39105	2.608953
5	99.48087	0.519132	97.36614	2.633858
6	99.36024	0.639761	97.37276	2.627241
7	99.31412	0.685879	97.37209	2.627906
8	99.30205	0.697954	97.36965	2.630346
9	99.29994	0.700056	97.36878	2.631224
10	99.29972	0.700276	97.36873	2.631275

4. Sonuç ve Değerlendirme

Bir ülkede belli dönemde reel üretim hacminde ortaya çıkan değişmeler olarak tanımlanan konjonktür dalgalanmalarının altında yatan pek çok neden bulunmaktadır. Teknolojik yenilikler, küresel krizler, ulusal ve uluslararası gelişmeler, enerji fiyatları bunlardan yalnızca birkaçıdır. Bu unsurlar dikkate alınarak bu çalışmada daha özel olarak enerji fiyatlarındaki dalgalanmaların Türkiye'deki konjonktür dalgalanmaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Hangi enerji kaynağının fiyatındaki dalgalanmaların daha büyük ölçüde GSYH'da iniş çıkışlara sebep olduğunu gözlemleyebilmek amacıyla enerji kaynakları kömür, elektrik ve petrol olarak ayrı ayrı ele alınmıştır.

Kömür, elektrik ve petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar ile konjonktürel dalgalanmalar arasındaki ilişkiler HP filtreleri, çapraz korelasyon, Granger Nedensellik Analizi ve varyans ayrıştırma testleri ile incelenmiştir. Sonuçlar; her üç enerji kaynağının da söz konusu dönemde GSYH'daki dalgalanmalarla ters yönde hareket ettiğini göstermiştir. Analiz sonuçlarında kömür fiyatlarındaki dalgalanmaların Türkiye'deki konjonktürel dalgalanmaların öncüsü olduğu, konjonktürel dalgalanmaların elektrik fiyatlarındaki dalgalanmalara eşanlı olarak tepki verdiği ve petrol fiyatları ile konjonktürel dalgalanmaların ise birbirinden bağımsız hareket ettiği gözlemlenmiştir. Granger Nedensellik Analizi sonuçlarına göre ise; elektrik fiyatlarından büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu bulunmuştur. Diğer yandan nedensellik analizi sonuçlarıyla uyumlu olarak konjonktürel dalgalanmalar üzerinde meydana gelebilecek değişimi açıklamada en büyük paya elektrik fiyatlarının sahip olduğu ulaşılan sonuçlar arasındadır. Bu kapsamda toparlamak gerekirse; her üç enerji kaynağı da büyümedeki dalgalanmalarla ters yönde hareket etse de konjonktürel dalgalanmalar üzerinde meydana gelebilecek değişimi açıklamada en büyük paya elektrik fiyatlarının sahip olduğu söylenebilir.

Türkiye'de meydana gelen konjonktür dalgalanmalarının son dönemlerde sıklaştığı ve boyutunun arttığı ve bu dalgalanmalara neden olan en önemli gelişmelerden birinin

enerji fiyatları olduğu açıktır. Ancak enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar küresel konjunktürden kaynaklanmaktadır. Küresel sistemde ortaya çıkan bu gelişmelerden Türkiye gibi enerjide dışa bağımlı ülkelerin etkilenmemesi mümkün değildir. Bu dalgalanmaların tümüyle ortadan kaldırılması ekonomik teori açısından mümkün olmamakla birlikte bunun minimize edilebilmesi için fosil yakıtlardan vazgeçilerek, üretimden tüketime gerekli olan tüm enerjinin ülkenin mevcut yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması doğru ve etkin bir eylem planı olabilir. Böylelikle konjunktürel dalgalanmaları etkileyen pek çok nedenden yalnızca biri olan enerji fiyatlarındaki dalgalanmaların önüne geçilebilir. Bu durum hem ülkenin cari işlemler açığı üzerinde pozitif etki yaratabilir hem enerjide verimliliğini artırabilir hem de fosil yakıtlardan uzaklaşarak ekolojik dengeye olumlu katkı sağlanabilir.

Kaynakça

- Abiyev, V. H., Ceylan, R., & Özgür, M.I. (2016). The Effects of Oil Price Shocks on Turkish Business Cycle: A Markov Switching Approach. *International Journal of Business and Economic Sciences Applied Research*, 8(2), 7-18.
- Aytaç, D. (2010). Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Çok Değişkenli VAR Yaklaşımı ile Tahmini. *Maliye Dergisi*, 158(1), 482-495.
- Brown, S. P. A., Yücel, M. K., & Thompson, J. (2003). Business Cycles: The Role of Energy Prices. *Federal Reserve Bank of Dallas, Research Department Working Paper* 0304.
- Coronado, R. A. (2009). Business Cycles and Remittances: Can the Beveridge-Nelson Decomposition Provide New Evidence?. *Federal Reserve Bank of Dallas Globalization and Monetary Policy, Institute Working Paper* 40.
- Dhawan, R., & Jeske, K. (2006). How Resilient is the Modern Economy to Energy Price Shocks?. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Atlanta*, 91(3), 21-32.
- Enders, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*. New York: Lowa State University.
- Erdoğan, H. (2006). *Mühendislik Yapılarındaki Dinamik Davranışların Jeodezik Ölçmelerle Belirlenmesi*. Doktora Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Finn, M. G. (1991). Energy Price Shocks, Capacity Utilization and Business Cycle Fluctuations. *Discussion Paper 50*, Institute for Empirical Macroeconomics, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Frias-Pinedo, I. (2013). Oil Price Shocks and the Business Cycle: Is the 2008 Financial Crisis Different?. *Applied econometrics and International development*, 13(2), 15-26.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 37(3), 424-438.
- Granger, C. W. J. (1980). Testing for Causality: A personal View Point. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2, 329-352.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill.
- Hodrick, R. J., & Prescott, E. C. (1997). Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1), 1-16.
- IEA (1998). *International Energy Agency Statistics, Energy Prices & Taxes*, Quarterly Statistics Fourth Quarter.
- IEA (1999-2016). *International Energy Agency Statistics, Energy Prices & Taxes*, Quarterly Statistics First-Second-Third-Fourth Quarter.
- IEA (2017). *International Energy Agency Statistics, Energy Prices & Taxes*, Quarterly Statistics First-Second Quarter.
- Kilian, L. (2008). A Comparison of the Effects of Exogenous Oil Supply Shocks on Output and Inflation in the G7 Countries, *Journal of the European Economic Association*, 6(1), 78-121.
- Olden, J. D., & Neff, B. D. (2001). Cross-correlation bias in lag analysis of aquatic time series. *Marine Biology*, 138(5), 1063-1070.
- Öksüzler, O., & İpek, E. (2011). Dünya Petrol Fiyatlarındaki Değişimin Büyüme ve Enflasyon Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14), 5-34.
- Schmidt, T., & Zimmermann, T. (2011). Energy Prices and Business Cycles: Lessons from a Simulated Small Open Economy Model. *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*, 2, 29-47.
- Schwark, F. (2014). Energy Price Shocks and Medium-Term Business Cycles. *Journal of Monetary Economics*, 64, 112-121.
- TCMB (2017). Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi. (Erişim: 25.11.2017), <https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds/serieMarket>
- TÜİK (2017). Temel Göstergeler. (Erişim: 10.12.2017), <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>