



**ELEKTRİK FİYATLARININ BORSA ÜZERİNDEKİ ASİMETRİK ETKİSİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

Beyza TURHAN

**YÜKSEK LİSANS
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
EKONOMETRİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL 2020

ETİK BEYAN

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Beyza Turhan

30.09.2020



**ELEKTRİK FİYATLARININ BORSA ÜZERİNDEKİ ASİMETRİK ETKİSİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ**
(Yüksek Lisans Tezi)

Beyza TURHAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
Eylül 2020

ÖZET

Birincil enerji kaynaklarının dönüştürülmesi ile elde edilen elektrik enerjisi, dönüştürülebilirliği, kullanım alanının yaygınlığı ve kolaylığı nedenleriyle dünya genelinde en çok tüketilen enerji kaynaklarından biridir. Üretim sürecini doğrudan ve dolaylı olarak tamamlayan elektrik enerjisinde gerçekleşecek fiyat değişimleri piyasalar üzerinde etkili olabilir. Bu amaçla elektrik fiyatlarının Borsa İstanbul 100 endeksi ve alt sektör fiyat endeksleri üzerindeki etkileri, 2006 -2018 yılları arası aylık verilerle Doğrusal Olmayan Otoregresif Dağıtılmış Gecikme Modeli ile analiz edilmiştir. Elde edilen ampirik bulgularda; BIST 100 ve Hizmet, Mali, Sınai ve Teknoloji fiyat endeksleri ile elektrik fiyatlarındaki değişimler arasında asimetrik ilişkinin varlığı hem kısa dönem hem de uzun dönem de tespit edilmektedir. Uzun dönemde Elektrik Fiyatlarında gerçekleşen artışlar, Hizmet hariç tüm endeks fiyatlarını düşürürken, elektrik fiyatlarında gerçekleşen azalışlar, Sınai ve Teknoloji dışındaki fiyat endekslerini artırmaktadır. Kısa dönemde ise Elektrik Fiyatlarında gerçekleşen artışlar ve azalışlar Borsa İstanbul 100, Hizmet, Mali, Sınai ve Teknoloji fiyatı endekslerinde azalışa sebep olmaktadır. Kısa dönemde tüm fiyat endeksleri, elektrik fiyatlarındaki negatif değişimlere hızlı ve güçlü tepkiler gösterirken, uzun dönemde pozitif değişimlerin negatif değişimleri domine ettiği gözlenmektedir.

Bilim Kodu : 110603-110605
Anahtar Kelimeler : Elektrik Fiyatları, Borsa ve NARDL
Sayfa Adedi : 55
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Nükhet DOĞAN
Öğrenci ORCID ID : 0000-0001-5401-860X

**ASYMMETRIC EFFECT OF ELECTRICITY PRICES ON THE STOCK
EXCHANGE: THE CASE OF TURKEY**

(M. Sc. Thesis)

Beyza TURHAN

GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES

September 2020

ABSTRACT

The electrical energy obtained by the conversion of primary energy sources is one of the most consumed energy sources in the world due to its convertibility, widespread use and ease of use. In electrical energy which completes the production process directly and indirectly, price changes can have an impact on the markets. For this purpose, the effects of electricity prices on BIST 100 index and sub-sector price indices were analyzed with the help of Nonlinear Autoregressive Distributed Lag Model using monthly data between 2006 and 2018. In the empirical findings obtained, the existence of an asymmetrical relationship between the BIST 100, Service, Financial, Industrial and Technology price indices and changes in electricity prices are determined for both the short term and the long term. In the long run Increases in Electricity Prices have reduced all index prices except Service while decreases in electricity prices have increased other index prices except Industry and Technology. In the short run, increases and decreases in Electricity Prices cause a decrease in BIST 100, Service, Financial, Industrial and Technology price indices. In the short term, all price indices show fast and strong responses to negative changes in electricity prices whereas in the long term, positive changes dominate negative changes.

Science Code : 110603-110605
Key Words : Electricity Prices; Stock Exchange; and NARDL
Page Number : 55
Supervisor : Prof. Dr. Nükhet DOĞAN
Student ORCID ID : 0000-0001-5401-860X

TEŞEKKÜR

Çok değerli zamanı, deneyimi ve desteği ile çalışmanın başlangıcından sonuna kadar her aşamasında yanımda olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nükhet Doğan'a teşekkürü bir borç bilirim. Gerçekleştirilen analizler aşamasındaki yönlendirmeleri ve fikirleri ile çalışmaya değerli katkılarda bulunan Sayın Prof. Dr. M. Hakan Berument'e teşekkürlerimi sunarım. Analizlerde kullanılan yöntem için desteğini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Ebru Yüksel Haliloğlu'na kıymetli katkılarından dolayı teşekkür ederim. Son olarak benim için her türlü özveride bulunmuş olan ve çalışma süresince maddi manevi desteklerini esirgemeyen sevgili aileme teşekkürü bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. ELEKTRİK ENERJİSİ	3
2.1. Elektrik Enerjisi Üretimi	3
2.2. Elektrik Enerjisi Tüketimi.....	7
2.3. Fiyatlandırma	11
3. ENERJİ FİYATLARI İLE BORSA ARASINDAKİ İLİŞKİ	17
4. LİTERATÜRDE BORSA VE ENERJİ FİYATLARI İLİŞKİSİ	21
5. TEORİK ÇERÇEVE	27
5.1. Doğrusal Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model Yaklaşımı ile Eşbütünleşme Analizi.....	27
5.2. Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model Yaklaşımı ile Eşbütünleşme Analizi	30
6. TÜRKİYE'DE ELEKTRİK FİYATLARININ BORSA İSTANBUL VE ALT SEKTÖRLER ÜZERİNDEKİ ASİMETRİK ETKİSİNİN İNCELENMESİ.....	35
6.1. Veri Seti.....	35
6.2. Asimetrik Eşbütünleşme İçin Test Sonuçları	37
6.3. Uzun Dönem ve Kısa Dönem Asimetrik İlişki için Analiz Sonuçları	38
6.4. BIST 100 ve Alt Sektör Fiyat Endeksleri, Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model Modeli Tahmin Sonuçları	39

7. SONUÇ	47
KAYNAKLAR	49
ÖZGEÇMİŞ	55



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektrik üretim miktar ve oranları	7
Çizelge 2.2. 2018 yılı faturalanan tüketimin dağıtım bölgesi bazında dağılımı	10
Çizelge 2.3. 2018 yılı faturalanan tüketimin tüketici türü bazında abone ve serbest tüketicilere göre dağılımı	11
Çizelge 2.4. Düzenlemeye tabi perakende tarife grupları.....	13
Çizelge 4.1. Petrol fiyatları ve borsa arasında negatif ilişki bulan çalışmalar.....	21
Çizelge 4.2. Petrol fiyatları ve borsa arasında pozitif ilişki bulan çalışmalar.....	22
Çizelge 4.3. Petrol fiyatları ve borsa arasında ilişki olmadığını ifade eden çalışmalar	22
Çizelge 6.1. Durağanlık için ADF, PP ve KPSS test sonuçları	36
Çizelge 6.2. Asimetrik eşbütünleşme için sınır testi.....	37
Çizelge 6.3. Kısa dönem ve uzun dönem asimetri testi	38
Çizelge 6.4. BIST 100 ve borsa sektör bileşenleri için NARDL model tahmini.....	40

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Türkiye Kurulu gücün yıllar itibariyle gelişimi.....	4
Şekil 2.2. Türkiye Kurulu gücün üretici kuruluşlara göre dağılımı.....	5
Şekil 2.3. 2008 – 2018 yılları için birincil enerji kaynaklarına göre Türkiye Kurulu gücü.....	5
Şekil 2.4. 2018 yılı Türkiye elektrik enerjisi üretiminin kaynaklara göre dağılımı.....	6
Şekil 2.5. 2007 -2018 yılı Türkiye’de kişi başına düşen elektrik tüketimi ve brüt talep.....	8
Şekil 2.6. 2007 -2018 yılı Türkiye’de gerçekleşen toplam elektrik tüketimi ve brüt talep.....	9
Şekil 2.7. 2018 yılı mesken elektrik faturalarında yer alan bedellerin payı (%)	14
Şekil 2.8. 2018 yılı sanayi elektrik faturalarında yer alan bedellerin payı (%)	15
Şekil 3.1. 2018 yılı elektrik ithalatının ülkelere göre dağılımı	17
Şekil 6.1. Elektrik Fiyatları-BIST Fiyat Endeksi dinamik çarpan etkisi	43
Şekil 6.2. Elektrik Fiyatları-Mali Fiyat Endeksi dinamik çarpan etkisi	43
Şekil 6.3. Elektrik Fiyatları-Sınai Fiyat Endeksi dinamik çarpan etkisi.....	44
Şekil 6.4. Elektrik Fiyatları-Teknoloji Fiyat Endeksi dinamik çarpan etkisi	45
Şekil 6.5. Elektrik Fiyatları-Hizmet Fiyat Endeksi dinamik çarpan etkisi	45

KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi
AIC	: Akaike Bilgi Kriteri
ARDL	: Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış Model
ARJI	: Otoregresif Koşullu Geçiş Yoğunluğu
APT	: Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi
BIST	: Borsa İstanbul
CVar	: Riske Maruz Değer
c-DCC-FIGARCH	: Dinamik Koşullu Korelasyon- Kesirli Bütünleşik Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
DCC-GARCH-GJR	: Dinamik Koşullu Korelasyon- Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans-Glosten, Jagannathan ve Runkle's Modeli
ECM	: Hata Düzeltme Modeli
FIGARCH	: Kesirli Bütünleşik Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
GARCH	: Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
GMM	: Genelleştirilmiş Momentler Methodu
GÖP	: Gün Öncesi Piyasa

GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KPSS	: Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, Shin Durağanlık Testi
KÜP	: Kurumsal Ürünler Pazarı
LPG	: Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
MGARCH	: Çok Değişkenli Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
NARDL	: Doğrusal Olmayan Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış Model
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
OLS	: Sıradan En Küçük Kareler
PP	: Phillips - Perron
SBC	: Schwarz Bayesian Kriteri
SVAR	: Yapısal Vektör Otoregresif Model
TÜFE	: Tüketici Fiyat Endeksi
VaR	: Risk Altında Değer
VAR	: Vektör Otoregresif Model
VARMA	: Vektör Otoregresif Hareketli Ortalama
VEC	: Vektör Hata Düzeltme
WTI	: Western Texas Intermediate

1. GİRİŞ

Ülkelerin üretim sürecinin temel gereksinimlerinden biri olan enerji, ekonomik büyümeye doğrudan etki etmektedir. Bununla birlikte bir ülkenin sahip olduğu enerji kaynakları, bu kaynakları kullanımı ve kullanım şekli küresel rekabeti etkileyeceğinden enerji, ülkelerin gelişmişlik seviyesinin önemli bir göstergesi olarak kabul edilir. Tüm sektörleri üretim sürecinde girdi olarak tamamlayan enerji, sahip olduğu bu sektörel bağ ile borsa ve alt sektör fiyat endeksleri için de oldukça önemlidir. Üretim üzerinde bir etki yaratacak olan enerji fiyat değişimleri servet ve yatırım üzerinde belirsizliğe sebep olabilir. Enerji fiyatlarındaki artış üretim maliyetlerini artıracaktır. Artan maliyetlerin tüketicilere tam aktarılmaması durumunda, kar azalacak ve enerji fiyat değişimleri bu kanalla fiyat endeksleri üzerinde etkili olacaktır. Enerji fiyatlarında yaşanan değişim borsa alt sektörlerini farklı yönlerde ve miktarlarda etkileyecektir. Örneğin hizmet sektörünün milli gelir içindeki payı göz önüne alındığında enerji fiyatlarındaki değişimin hizmet sektörü fiyat endeksi üzerinde diğer sektör fiyat endekslerine göre daha etkili olacağı söylenebilir. Bunun yanı sıra, gelişen ve gelişmeye devam eden sanayi sektörü için önemli bir girdi olan enerji fiyatlarındaki bir değişimin borsada işlem gören sanayi şirketlerin fiyatları üzerinde bir etkisinin olması muhtemeldir.

Literatürde enerji fiyatları ile borsa arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma mevcut olup çalışmaların büyük kısmı enerji fiyatları, petrol ve doğalgaz fiyatları ile temsil edilmektedir. Ancak ham petrol talebini büyük oranda Ortadoğu ülkelerinden ithal eden Türkiye'nin mevcut ithal petroleri ile Brent veya Western Texas Intermediate (WTI) petrol fiyatları arasındaki ilişki tutarlı değildir. Ayrıca Türkiye'de, döviz kurundaki hareketlilik ve vergiler petrol ürünleri fiyatlarını etkilemektedir (Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB), 2018, s. 42). Dolayısıyla yüksek vergi mevzuatı sebebiyle petrol fiyatlarının hisse senetleri piyasasına etkisi net anlaşılmayacaktır. Diğer taraftan enerji fiyatı olarak doğal gaz kullanılmak istense; ülkemizde doğalgazın kullanım alanı yaygın olmamakla birlikte fiyat bilgisine erişim sınırlıdır. Ancak birincil enerji kaynaklarının dönüştürülmesi ile elde edilen elektrik enerjisi insan yaşamında geniş bir kullanım alanına sahiptir ve ekonomik süreçle doğrudan ilişki içindedir. Kullanım kolaylığı, çevreye zarar vermemesi ve modern toplumda kullanılan hemen hemen tüm mal ve hizmetler için gerekliliği elektrik enerjisini diğer enerji kalemlerinden ayırmaktadır. Elektrik enerjisi birçok mal ve hizmet üretiminde girdi olarak kullanıldığından, elektrik fiyatlarındaki

değişim üretim maliyetlerini etkileyecek ve yüksek maliyet nakit akışının azalmasına ve hisse senedi getirilerinin azalmasına neden olacaktır. Tüm bu etkenler göz önüne alındığında petrol veya doğalgaz yerine enerji fiyatı olarak elektrik fiyatlarının kullanımı daha doğru olacağı düşünülmektedir.

Borsaların ülkenin mevcut ekonomik durumunun yansıması olduğu göz önüne alındığında elektrik fiyatlarındaki değişikliklerin borsalar üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığı sorusu oldukça önemli bir soru haline gelmektedir. Bu sebeple bu çalışmada 2006-2018 dönemi aylık veriler kullanılarak elektrik enerji fiyatındaki değişimlerin Borsa İstanbul 100 (BIST 100) endeksi ve alt sektör endekslerinden Hizmet, Mali, Sınai ve Teknoloji fiyat endeksleri üzerindeki etkisi incelenmektedir. Elektrik fiyatlarındaki değişimler hem üretici hem de tüketici düzeyinde etkili olacağından; fiyatların yükselmesi ile firmaların artan fiyatları üretilen mallar üzerinden tüketiciye yansıtılmaları şeklinde seyredecektir. Ancak fiyatların düşmesi durumunda, artışlarda olduğu gibi firmalar ürünlerin fiyatını düşürmek istemeyeceklerdir. Bu sebeple etkinin asimetrik olacağı düşünüldüğünden Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif Model kullanılmaktadır. Ampirik bulgular, elektrik fiyatlarındaki negatif bir şokun kısa dönemde *BIST 100* fiyat endeksi ve *hizmet, mali, sınai* ve *teknoloji* alt sektör fiyat endekslerinde artışa yol açtığını gösterirken elektrik fiyatlarındaki pozitif bir şokun, *Teknoloji* hariç tüm fiyat endeksleri için uzun dönemde etkili olduğunu ifade etmektedir.

Çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Türkiye'deki elektrik enerjisinin üretim, tüketim ve fiyatlandırılması üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde Elektrik enerjisinin borsa ve alt sektör fiyat endeksleri ile olan ilişkisine değinilmiştir. Üçüncü bölümde enerji fiyatlarının borsa üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Dördüncü bölümde yapılan analizler teorik bir çerçevede sunulmuş olup besinci bölümde veri seti ve analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Son bölümde ise sonuçlara yer verilmiştir.

2. ELEKTRİK ENERJİSİ

Enerji, üretim sürecindeki en temel girdilerden biri olduğu için insan yaşamında tartışmasız bir önceliğe sahiptir. Dünyada gerçekleşen enerji üretim ve tüketimi, ülkelerin sanayileşme ve kalkınmalarına paralel olarak artmaktadır (Koç ve Şenel, 2013, s. 41). İkincil enerji kaynakların biri olan Elektrik enerjisi birincil enerji kaynaklarının (kömür, petrol, doğalgaz, hidrolik, rüzgar, güneş, biokütle, jeotermal, hidrojen ve dalga-gel-git) dönüştürülmesi ile elde edilir. Günümüzde insan yaşamının gerekli bir unsuru haline gelen elektrik enerjisi, hem ekonomik süreçte hem de günlük yaşamda oldukça geniş kullanım alanlarına sahiptir.

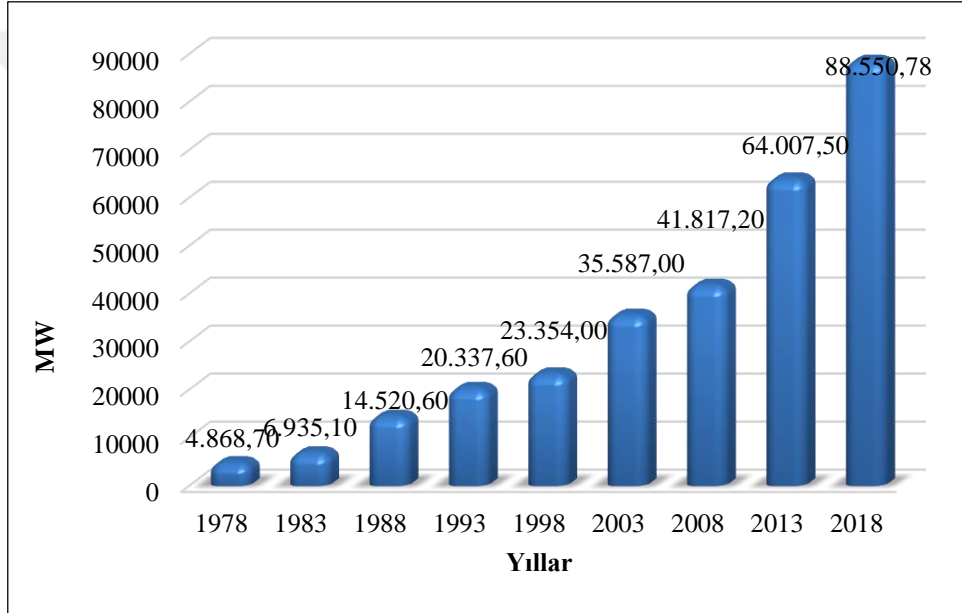
Çalışmanın bu bölümünde Türkiye’de elektrik enerjisi incelenmiştir. Bu amaçla ilk olarak ülkemizde üretilen elektrik enerjisi, elektrik enerjisi kurulu güç sayısı ve üretilen elektrik enerjisinin kaynaklara göre dağılımı üzerinde durulmuştur. Daha sonra Türkiye’de kişi başına düşen elektrik tüketim miktarı, yıllar itibariyle elektrik enerjisi tüketim miktarları ve bu tüketimin tüketici türüne göre dağılımı incelenmiştir. Son olarak ülkemizde elektrik enerjisinin fiyatlandırılması konusu aktarılmıştır.

2.1. Elektrik Enerjisi Üretimi

Gelişmekte olan ülkelerde ekonomik gelişmeye paralel olarak yaşanan nüfus artışları ve teknolojik gelişmeler hızla artan bir enerji talebi yaratmaktadır. Ekonominin gelişmesi için en önemli unsurlardan birisi elektrik enerjisidir ve elektrik enerjisi endüstrisi ulusal ekonominin gelişiminde giderek daha da önemli olmaktadır (Chen, Wang, Ma, Wang, Cao ve Ren, 2016, s. 1).

Elektrik (genel olarak enerji) sosyoekonomik kalkınmanın önemli bir destekleyicisidir. Endüstriyel elektrik tüketiminde gerçekleşen büyüme, bir ülkeye ait ekonomik gelişimin anlık bir göstergesi olarak varsayılmaktadır (Abokyi, Appiah-Konadu, Sikayena ve Oteng-Abayie, 2018, s. 1). Elektrik enerjisi, doğada hammadde olarak bulunan ve birincil enerji kaynaklarından olan petrol, doğalgaz, kömür, güneş, rüzgar ve su gibi enerji kaynaklarının işlem görüp dönüştürülmesiyle oluşan ikincil enerji kaynağı türüdür (Aydın ve Bozdağ, 2018, s. 71).

Ülkemizde elektrik enerjisi üretimine ilk defa 1902 yılında Tarsus'ta kurulan bir santralle başlanmıştır (Karabulut, 2004, s. 55). “1923'te 38 santralde 45 megavat saat (Megawatt hour (MWh)) üretim kapasitesine sahip olan Türkiye’de bu santrallerin yerel yönetimler, şahıslar ve ortaklıklara ait olduğu görülmekte ve 1950’li yıllara gelindiğinde ise Türkiye’nin üretim kapasitesi 500 MWh’e, kurulu gücü ise 407,8 megavata (MW) ulaştığı görülmüş, bu dönemde özel sektör ve devlet ortaklı elektrik santralleri yapılmaya başlanmıştır” (Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı (SETA), 2017: 15). Şekil 2.1.’de de görüleceği gibi daha sonraki yıllarda ekonomik gelişmeye paralel olarak kurulu güç artarak devam etmiştir.



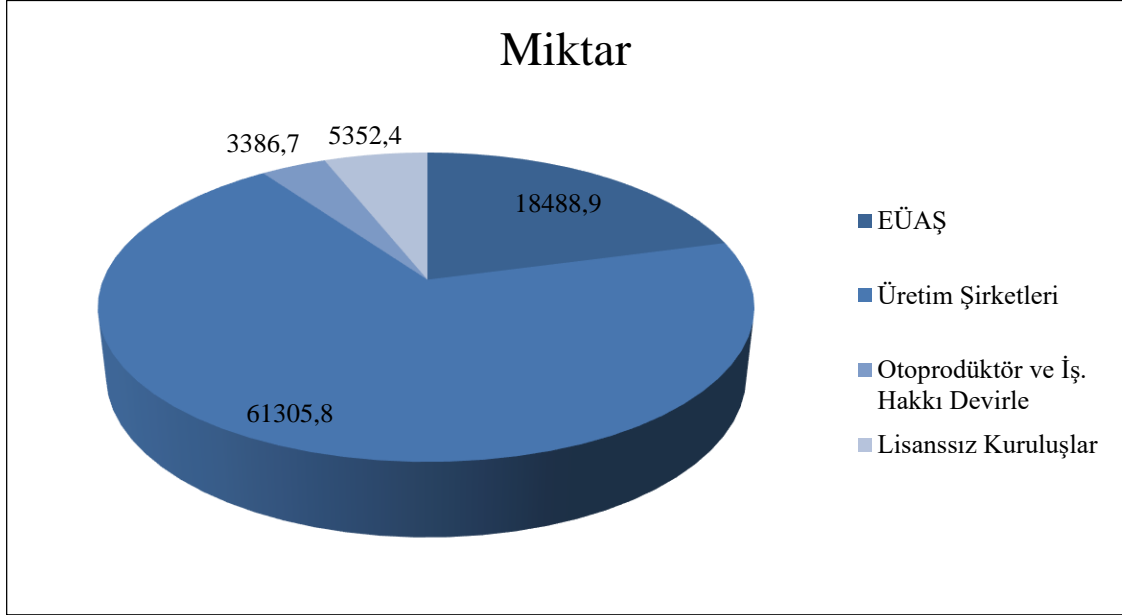
Şekil 2.1. Türkiye Kurulu gücün yıllar itibariyle gelişimi

Kaynak: TEİAŞ, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, erişim tarihi: 12.03.2020

2018 yılı sonunda Türkiye elektrik enerjisi kurulu gücü bir önceki yıla göre % 3,9 artışla 88.550,8 MW olarak gerçekleşmiştir (Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ), <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, erişim tarihi: 12.03.2020).

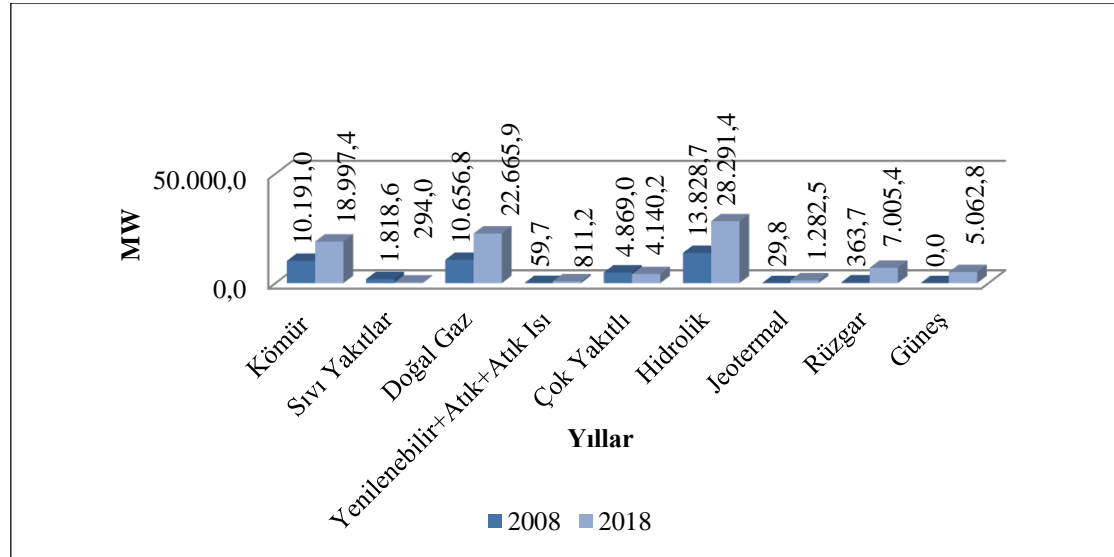
2018 yılındaki mevcut kurulu gücün üretici kuruluşlara göre dağılımına bakıldığında 18.488,9 MW’si Elektrik Üretim A.Ş. , 61.305,8 MW’si Üretim Şirketleri, 3.386,7 MW’si Otoprodüktör ve İşletme Hakkı Devirlerde ve 5.352,4 MW’si Lisanssız kuruluşlardadır.

Şekil 2.3.'de görüleceği üzere 2018 yılındaki birincil enerji kaynaklarına göre kurulu güç için en yüksek pay 28.291,40 MW ile Hidrolik enerjide en düşük pay ise 1.818,6 MW ile sıvı yakıtlardadır.



Şekil 2.2. Türkiye Kurulu gücün üretici kuruluşlara göre dağılımı

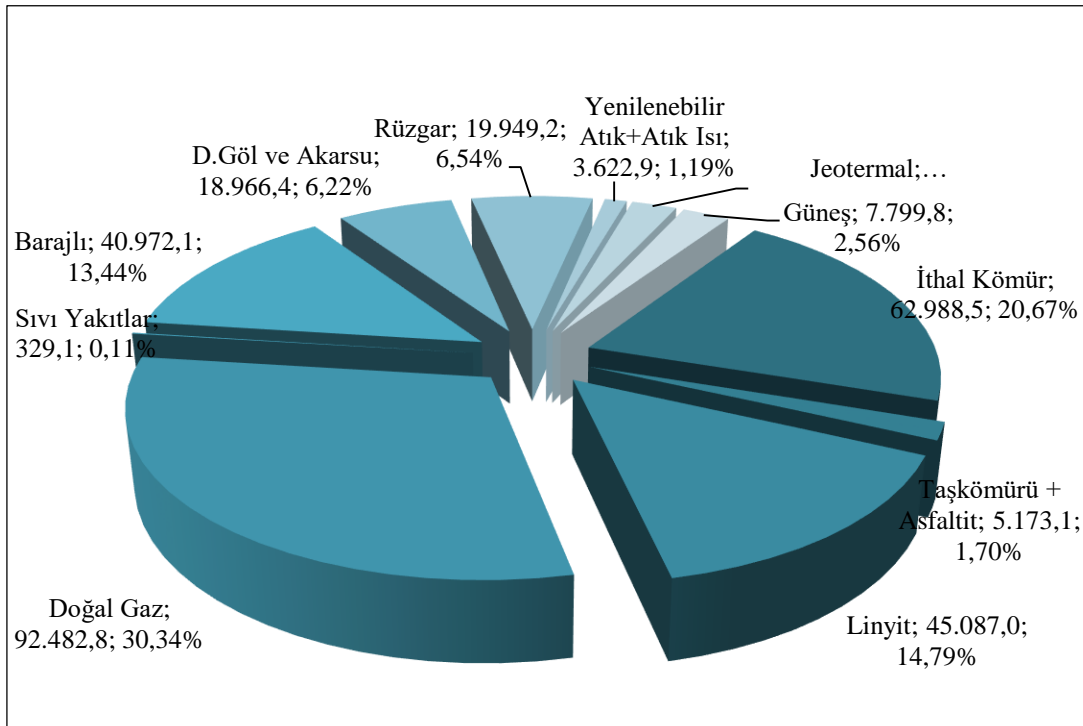
Kaynak: TEİAŞ, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, erişim tarihi: 21.03.2020



Şekil 2.3. 2008 – 2018 yılları için birincil enerji kaynaklarına göre Türkiye Kurulu gücü

Kaynak: TEİAŞ, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, erişim tarihi: 12.03.2020

2018 yılı Türkiye elektrik enerjisi üretimi bir önceki yıla göre % 2,5 artarak 304.801,9 milyon kWh olmuştur (TEİAŞ, 2018, s. 26). Türkiye’de elektrik enerjisinin üretimi kaynaklara göre farklılık göstermektedir ve 2018 yılında en çok elektrik üretimi 92.482,8 gigawat saat (Gigawatt hour (GWh) ile doğalgazdan elde edilmiştir. Doğalgazdan sonra en yüksek elektrik üretimi sırasıyla, ithal ömür (62.988,59), linyit (45.087,0), barajlı (40.972,1), rüzgar (19.949,2), göl ve akarsu (18.966,4), güneş (7.799,8), jeotermal (7.431,0), taşkörü-asfaltit (5.173,1) ve yenilenebilir atık-yenilenebilir ısı (3.622,9) kaynaklarından elde edilir.



Şekil 2.4. 2018 yılı Türkiye elektrik enerjisi üretiminin kaynaklara göre dağılımı

Kaynak: TEİAŞ, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, erişim tarihi: 12.03.2020

Türkiye enerji kaynakları bakımından dışa bağımlıdır ve ithal kaynaklardan elde edilen elektrik enerjisi üretimi payı (%51,1) yerli kaynaklardan elde edilen üretimden (%48,9) daha fazladır. 2018 yılında yerli kaynaklardan üretilen elektrik miktarı 149.001,4 GWh’dir (TEİAŞ, 2018 <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>).

Çizelge 2.1. Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektrik üretim miktar ve oranları

Çizelge 2.1. Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektrik üretim miktar ve oranları

	Gwh	%
Yenilenebilir Atık + Atık	2.672,718	2,73
Rüzgar	19.949,206	20,40
Güneş	7.799,798	7,98
Barajlı	40.972,075	41,90
D. Göl Ve Akarsu	18.966,350	19,39
Jeotermal	7.430,976	7,60
Toplam	97.791,123	100,00

Kaynak: TEİAŞ, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, erişim tarihi: 12.03.2020

Fosil enerji kaynaklarının dağılımlarının eşit olmaması veya rezervlerinin çok fazla geliştirilmeye elverişli olmaması gibi olumsuzluklar ülkeleri, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirmektedir. “Teknolojik ilerlemeler, finansal gelişmeler ve yeni pazar imkanları rüzgar ve güneş (fotovoltaik) başta olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak elektrik üretimi ile ilgili maliyetleri azaltıcı etki yapmaktadır” (SETA, 2017: 10). Türkiye’de 2018 yılındaki yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrik miktarının toplam üretim içindeki payı % 32,08’dir (TEİAŞ, 2018 <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>).

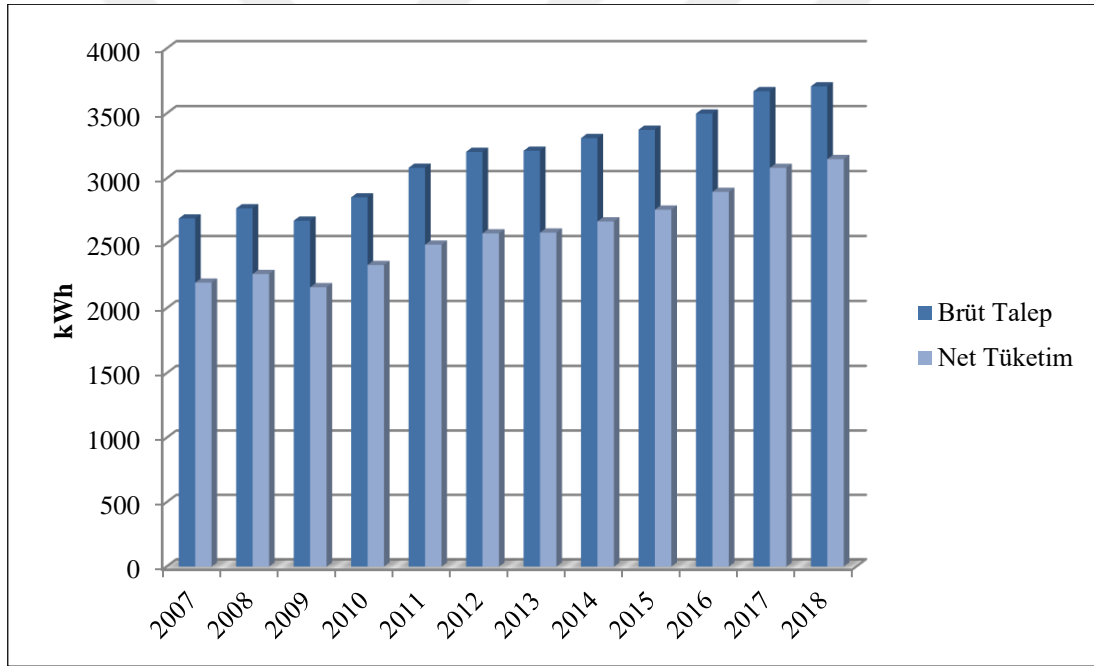
2.2. Elektrik Enerjisi Tüketimi

Günümüzde kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi ekonomik gelişmişliğin bir göstergesi olarak kullanılmaktadır (Coşkun, 1985, s. 74). “Bu bağlamda elektrik enerjisi, üretim sürecinde kullanılan bir girdi olma özelliğinin yanı sıra, ekonomik kalkınma düzeyinin belirlenmesinde de bir ölçüt olarak kullanılmaktadır” (Terzi, 1998: 63). Başka enerji türleri yerine kolay ikame olabilen elektrik enerjisi kullanım kolaylığı ve çevre dostu olması sebebiyle tercih edilir bir enerji türü durumundadır (Coşkun, 1985, s. 75).

Elektrik enerjisi, sanayiden, aydınlatmaya ve meskene kadar oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir (Kar ve Kınık, 2008, s. 335). Elektrik enerjisi sektörü; ekonominin diğer sektörlerine oldukça fazla girdi veren bir sektör özelliği taşımaktadır (Saatçi ve Dumrul, 2013, s. 2). “Özellikle ülkemizde, elektrik enerjisi sektörü bir yandan

gerisel bağıllığı nedeniyle ekonomik büyüme tarafından etkilenmekte diğer yandan önel bağıllığı nedeniyle ekonominin diğer sektörlerindeki büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir” (Terzi, 1998: 63).

Şekil 2.5’da 2007-2018 yılı için kişi başına düşen elektrik tüketimi ve brüt talep gösterilmektedir. Şekilden de anlaşılacağı üzere, ülkemizde kişi başına düşen elektrik tüketiminin genel seyri ekonomik daralmaların olduğu dönemler hariç yıllar itibariyle artış göstermektedir. 2017 yılında kişi başına elektrik enerjisi tüketimi yaklaşık olarak 3082 kWh iken 2018 yılında bu miktar 3149 kWh’ye çıkmıştır. 2007 – 2018 yılları arasında ülkemizde gerçekleşen toplam elektrik enerjisi tüketimi ve brüt talep Şekil 2.6’de gösterilmektedir.



Şekil 2.5. 2007 -2018 yılı Türkiye’de kişi başına düşen elektrik tüketimi ve brüt talep

Kaynak: TEİAŞ, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, erişim tarihi: 21.03.2020



Şekil 2.6. 2007 -2018 yılı Türkiye’de gerçekleşen toplam elektrik tüketimi ve brüt talep

Kaynak: TEİAŞ, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, erişim tarihi: 21.03.2020

2017 yılında 249.022,7 GWh olan toplam net elektrik tüketimi 2018 yılında 258.232,2 GWh olarak gerçekleşirken brüt talep 2017 yılına göre %2,2 artarak 304.166,9 GWh olarak gerçekleşmiştir (TEİAŞ, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, erişim tarihi: 21.03.2020).

2018 yılında faturalanan elektrik tüketimi 233.610.029,54 MWh olarak gerçekleşmiştir (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, (EPDK), 2019). Bu miktarın dağıtım bölgesi bazında dağılımı Çizelge 2.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. 2018 yılı faturalanan tüketimin dağıtım bölgesi bazında dağılımı

Dağıtım Bölgeleri	Dağıtımdan Bağlı Tüketicilerin Tüketim Miktarı	İletimden Bağlı Tüketicilerin Tüketim Miktarı	Toplam (Mwh)
Toroslar Edaş	15.327.680,68	12.190.165,26	27.517.845,94
Boğaziçi Edaş	25.958.517,34	1.465.658,34	27.424.175,68
Gdz Edaş	14.827.527,09	6.265.710,33	21.093.237,42
Uludağ Edaş	12.116.127,37	6.662.150,36	18.778.277,73
Başkent Edaş	15.216.716,88	3.298.388,90	18.515.105,78
Sakarya Edaş	9.072.742,57	6.921.062,59	15.993.805,16
İst. And. Yak. Edaş	11.818.912,08	1.209.031,09	13.027.943,17
Dicle Edaş	10.140.239,42	1.060.375,10	11.200.615,02
Meram Edaş	8.892.519,08	1.571.986,85	10.464.505,94
Akdeniz Edaş	9.074.363,66	1.288.509,01	10.362.872,67
Trakya Edaş	6.637.491,06	3.411.300,67	10.048.791,73
Osmangazi Edaş	6.330.630,54	3.585.829,34	9.916.459,88
Adm Edaş	8.836.235,84	998.233,46	9.834.469,30
Yeşilirmak Edaş	4.945.764,21	1.352.205,09	6.297.969,30
Akedaş Edaş	3.576.137,48	1.560.110,40	5.136.247,88
Çoruh Edaş	3.622.402,48	71.285,00	3.693.687,48
Kayseri Ve Civarı	2.336.403,14	1.321.350,48	3.657.753,62
Fırat Edaş	2.512.622,54	751.338,65	3.263.961,19
Çamlıbel Edaş	2.497.145,64	411.547,10	2.908.692,74
Aras Edaş	2.319.765,46	183.277,27	2.503.042,73
Vangölü Edaş	1.850.881,15	119.688,06	1.970.569,21
Genel Toplam	177.910.826,19	55.699.203,35	233.610.029,54

Kaynak: EPDK, <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-24/elektrik-yillik-sektor-raporu>, erişim tarihi: 21.03.2020

2018 yılında en yüksek tüketim 27.517.845,94 MWh ile Toroslar EDAŞ bölgesinde, en düşük tüketim 1.970.569,21 MWh ile Vangölü EDAŞ bölgesinde gerçekleşmiştir. Dağıtımdan bağlı tüketimin en yüksek olduğu bölge Boğaziçi EDAŞ, en düşük olduğu bölge Vangölü EDAŞ, iletimden bağlı tüketimin en yüksek olduğu bölge Toroslar, en düşük olduğu bölge ise Çoruh EDAŞ olmuştur (EPDK, 2019, s. 21). 2018 yılında faturalanan tüketimin tüketici bazında dağılımı Tablo 2.3.'de gösterilmiştir.

Tüketim türü arasında sanayi tüketimi %41,52 ile en yüksek paya sahiptir. Bunu takiben ticarethane tüketimi %29,23 ile ikinci sırada yer alırken, mesken tüketimi ise %23,45 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Aydınlatma ve tarımsal sulamada kullanılan elektrik tüketimi toplamı %5,81 olmuştur (EPDK, 2019, s. 22).

Çizelge 2.3. 2018 yılı faturalanan tüketimin tüketici türü bazında abone ve serbest tüketicilere göre dağılımı

Tüketici Türü	Tüketim Miktarı (MWh)					
	Abone	Oran (%)	Serbest Tüketici	Oran (%)	Toplam	Oran (%)
Sanayi	49.104.564,12	29,86	47.891.284,07	69,23	96.995.848,19	41,52
Ticarethane	51.769.098,88	31,48	16.520.154,79	23,88	68.289.253,67	29,23
Mesken	50.145.851,17	30,50	4.624.128,39	6,68	54.769.979,56	23,45
Tarımsal Sulama	8.675.761,25	5,28	123.383,98	0,18	8.799.145,22	3,77
Aydınlatma	4.738.024,53	2,88	17.778,36	0,03	4.755.802,89	2,04
Genel Toplam	164.433.299,95	100,00	69.176.729,59	100,00	233.610.029,54	100,00

Kaynak: EPDK, <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-24/elektrikyillik-sektor-raporu>, erişim tarihi: 21.03.2020

2.3. Fiyatlandırma

Elektrik enerjisi piyasası; İkili Anlaşmalar, Gün Öncesi Piyasası, Gün İçi Piyasası ve Dengeleme Güç Piyasası olmak üzere dört bileşenden oluşmaktadır. İlgili piyasada elektrik enerjisi fiyatı belirlenirken, alıcı ve satıcıların karşılıklı mutabakatı gereklidir ve dolayısıyla ikili anlaşmalarla belirlenen fiyatlar kamuoyuyla paylaşılmamakta, ilgili tarafların bilgisi dahilindedir (EPDK, 2019, s. 77).

İkili Anlaşmalar bileşeni; gün öncesi piyasası için referans fiyat oluşturma noktasında önemini günümüz piyasa yapısı içerisinde sürdürmektedir ve fiyat dalgalanmalarının az olduğu uzun süreli tahminler çerçevesinde ticaretin gerçekleştiği bir piyasa yapısıdır (Biçen, 2016, s. 1156).

Gün Öncesi Piyasa (GÖP) bileşeni, elektriğin teslimat gününden bir gün öncesinde, elektrik ticareti ve dengeleme faaliyetleri için kullanılan piyasadır. Amacı; elektrik enerjisi referans fiyatını belirlemek, piyasa katılımcılarına bir sonraki gün için enerji alış-satış yapma fırsatı tanımak, TEİAŞ'a gün öncesinden dengelenmiş bir sistem sağlamak, büyük çaplı ve süreklilik arz eden kısıtlar için, teklif bölgeleri oluşturularak gün öncesinden kısıt yönetimi yapabilme imkânı sağlamak şekline sıralanabilir (Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. (EPIAŞ), 2019, s. 34).

Gün İçi Piyasası, teslimat zorunluluğu bulunan ve temelde gün öncesi ve dengeleme güç piyasası ile eş zamanlı çalışan sürekli ticaretin yapılabildiği bir piyasadır (Biçen, 2016, s. 1159). “Özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim tahminlerinden veya ani gelişen arıza durumlarından kaynaklanan dengesizlik maliyetlerinin gün öncesi piyasasına göre daha aza indirgenmesini sağlamıştır” (Biçen, 2016: 1159).

Dengeleme Güç Piyasasındaki amaç ticaret yapmaktan ziyade sistemin anlık dengeye oturtularak sistemin yeterli arz kalitesini sağlayacak şekilde ayarlanmasını sağlamaktır (Biçen, 2016, s. 1159). Dengeleme güç piyasası, Sistem İşletmecisine gerçek zamanlı dengeleme için en fazla 15 dakika içinde devreye girebilecek yedek kapasiteyi sağlar. Frekans kontrolü ve talep kontrolü hizmetleri, yan hizmetler aracılığıyla sağlanır (EPIAŞ, <https://www.epias.com.tr/dengeleme-guc-piyasasi/genel-esaslar/>, erişim tarihi: 21.03.2020).

Türkiye’de elektrik fiyatı tek bir teklifte birleştirilen fiyat miktar çiftleri tarafından formüle dilmektedir ve bu çiftlerdeki her bir saat için hem talep hem de arz eğrisi, artan sırada listelenmekte olup bu arz-talep eğrilerinin kesişim noktası ilgili saatin Piyasa Takas Fiyatını belirlemektedir. Dengeleme piyasasının fiyatı, sistemde enerji açığı olması durumunda azami saatlik teklif fiyatı sistem marjinal fiyatı olarak alınır, eğer enerji fazlalığı varsa kabul edilen minimum teklif fiyatı Sistem Marjinal Fiyatı olarak kabul edilmektedir (TSKB, 2018, s. 25).

Kamu hizmeti niteliği taşımakta olan elektrik sektöründe verilen hizmet, üretimden tüketime geniş bir ağa sahiptir ve bu sektörde, dağıtım ve iletim faaliyetlerinde yaşanan aksaklıklar nedeniyle daha etkin bir piyasa hedefi için sıklıkla yeni mevzuat düzenlemeleri yapılmaktadır (Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A.Ş. (TETAŞ), 2015, s. 9). Türkiye’de son kullanıcılara elektrik satışları görevli tedarik şirketleri veya diğer lisanslı tedarikçiler tarafından yürütülmektedir (SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi, 2019, s. 39). “Yıllık tüketimi 2 MWh’yi aşan tüketiciler tedarikçilerini seçmek konusunda serbestken, serbest olmayan tüketiciler elektriği yalnızca düzenlenmiş ulusal tarife fiyatıyla bölgede görevli şirketlerden tedarik edebilmektedir” (SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi, 2019: 39).

Yalnızca bölgede görevli tedarik şirketleri tarafından sunulan düzenlenmiş tarifeler, düzenlenmiş perakende tarifeleri ve son kaynak tedarik tarifesinden oluşmaktadır (SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi, 2019, s. 40). Düzenlemeye tabi perakende tarife grupları Çizelge 2.4.'de verilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı üzere düzenlenmiş perakende tarifesi tüketiciye, tek veya çok zamanlı tarife şeklinde, iki farklı ürün olarak sunulmaktadır. Tek zamanlı tarifede fiyat gün boyu aynıdır, çok zamanlı tarifedeysse, fiyat üç farklı zaman dilimine bölünmüştür (SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi, 2019).

Çizelge 2.4. Düzenlemeye tabi perakende tarife grupları

BİLEŞENLER	Düzenlenmiş Tarife Yapısı	Düzenlemeye Tabi Perakende Tarife Grupları	
		Şebeke Bağlantı Tipi	Tüketici Tipi
	Vergi ve Fonlar	Yüksek Gerilim (YG) Orta Gerilim (OG) – Tek Zamanlı Orta Gerilim (OG) – Çift Zamanlı Alçak Gerilim (AG)	Sanayi Ticari Mesken Sulama Aydınlatma
	Şebeke	Terim Türü	
	Perakende	Tek Terimli	Çift Terimli
Enerji Tedariki	T (00:00-24:00)	T1 (06:00-17:00) (Gündüz) T2 (17:00-22:00) (Puant) T3 (22:00-06:00) (Gece)	

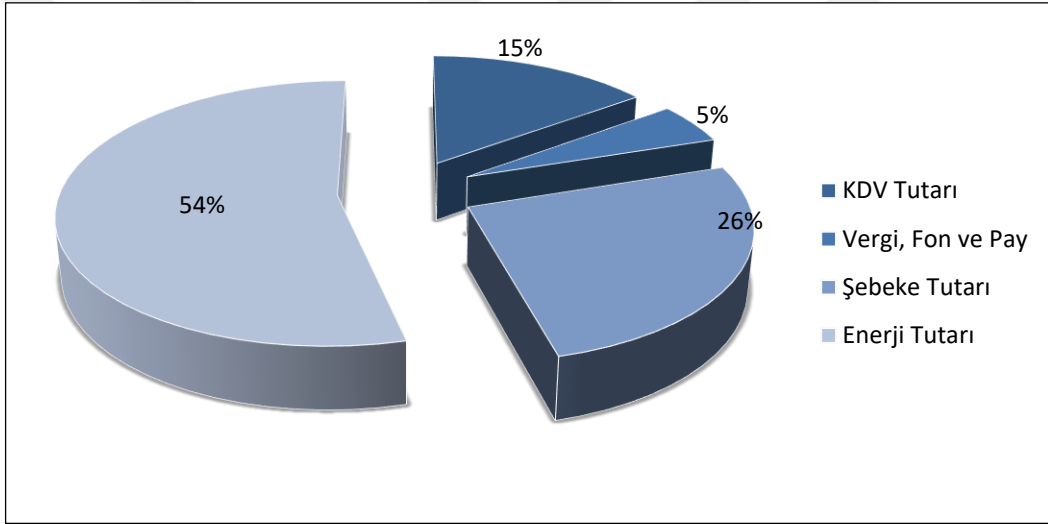
Kaynak: https://www.shura.org.tr/wp-content/uploads/2019/05/raporweb_TR.pdf, erişim tarihi: 23.03.2020

Türkiye’de elektrik sektörünün serbestleştirilmesi ve reform süreci, serbest tüketicilerle bağımsız tedarikçiler arasında piyasaya dayalı mübadelelerin gerçekleşmesini sağlamak üzere ulusal tarifenin aşamalı şekilde sona erdirilmesini hedeflemektedir. Kurulmak istenen sistem, yalnızca dağıtım ve iletim alanlarında geçerli olan maliyete dayalı düzenlenmiş tarifelerin ve elektriğin piyasaya dayalı bir emtia olarak satıldığı, %100 piyasa açılımının gerçekleştirildiği bir sistemdir. Son Kaynak Tedarik Tarifesi 2018’de bütünüyle serbestleştirilmiş bir piyasa yapısına geçişe yönelik bir ara adım olarak devreye sokulmuştur (SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi, 2019, s. 40).

Son Kaynak Tedarik Tarifesi, görevli şirketlerce büyük endüstriyel tüketicilere uygulanmakta olan çok düşük tarifelerin ortadan kaldırılıp tam maliyet telafisi ve kârı yansıtan bir tarifeye değiştirilmesini sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Son Kaynak

Tedarik Tarifesi, yıllık tüketimi 2018 için 50 GWh, 2019 için 10 GWh'yi aşan ve görevli şirketlerden elektrik temin eden tüketiciler için geçerli olacaktır (SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi, 2019, s. 40).

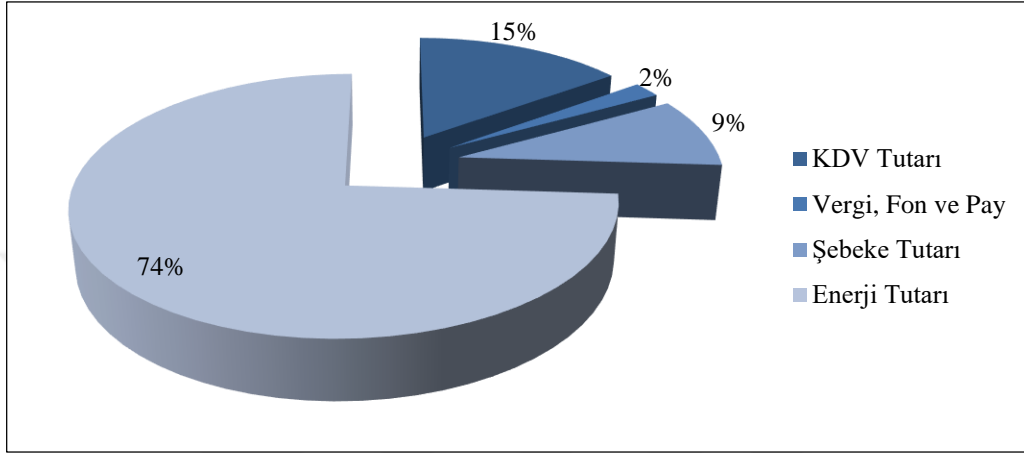
Türkiye elektrik piyasasında tüketicilerin önemli bir kısmı düzenlemeye tabi fiyatlardan enerji temin etmektedir ve bu sebeple düzenlemeye tabi fiyatların ve fiyat bileşenlerinin, yıllar itibariyle değişimi piyasa açısından önem arz etmektedir (EPDK, 2019, s. 77). Şekil 2.7 incelendiğinde mesken grubu faturalarında perakende enerji tutarı dışındaki en önemli kalem %26 payla şebeke tutarı olduğu görülmektedir (EPDK, 2019, s. 78).



Şekil 2.7. 2018 yılı mesken elektrik faturalarında yer alan bedellerin payı (%)

Kaynak: EPDK, <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-24/elektrikyillik-sektor-raporu>, erişim tarihi: 21.03.2020

Şekil 2.8.'da ise 2018 yılındaki sanayi elektrik faturasında yer alan bedellerin payı gösterilmektedir. Şekilden de anlaşılacağı üzere mesken grubundaki tüketicilerin fatura bileşenlerine kıyasla sanayi grubundaki tüketicilerin fatura bileşenlerinde; perakende enerji tutarı payının daha yüksek olduğu, dağıtım (şebeke) tutarı payının ise daha düşük olduğu görülmektedir (EPDK, 2019, s. 79).



Şekil 2.8. 2018 yılı sanayi elektrik faturalarında yer alan bedellerin payı (%)

Kaynak: EPDK, <https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-24/elektrikyillik-sektor-raporu>, erişim tarihi: 21.03.2020

“2018’de son kullanıcılar tarafından ödenen, elektrikten alınan özel vergilerin toplam tutarı yaklaşık 721 milyon ABD doları olarak tahmin edilmiştir” (SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi, 2019: 42).

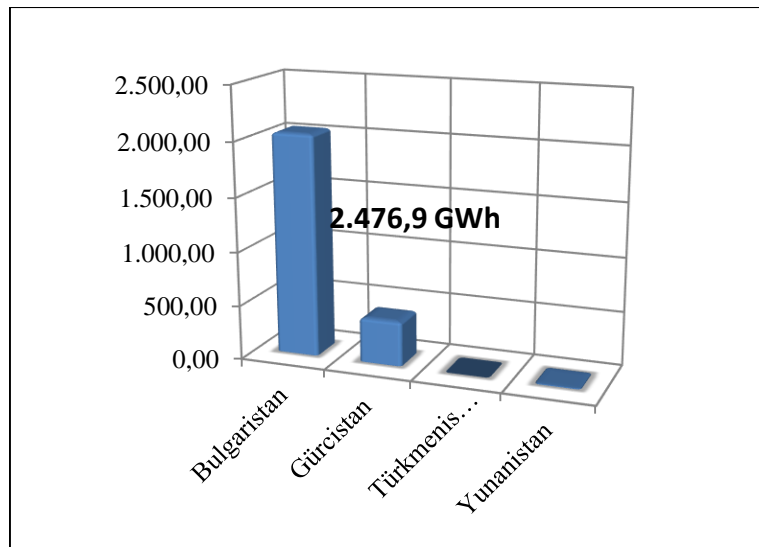


3. ENERJİ FİYATLARI İLE BORSA ARASINDAKİ İLİŞKİ

Günümüzde enerji, ülkelerin üretim düzeyini, ulusal ve uluslararası rekabet gücünü, bütçe dengelerini, cari açıklarını, ekonomik büyüme düzeylerini doğrudan ya da dolaylı olarak belirleyen en önemli faktörlerden biridir (Esen, 2013, s. 49). Enerji ekonomik düzendeki en önemli girdi unsurlarından biri olması sebebiyle enerji birimlerine ait fiyatlar hem tüketiciler hem de üreticiler açısından oldukça önemlidir. Enerji talebinin nispeten esnek olmaması yönüyle enerji fiyatlarındaki artışın diğer malların fiyatlarındaki artıştan daha önemli olduğu düşünülmektedir (Temel, 2018, s. 10). Enerji fiyatlarındaki değişimlerin, ileride izleyeceği seviye ve yönünün yakından takip edilmesi, üretim hacmi ve ekonomik büyüme performansı açısından oldukça önemlidir. (Esen, 2013, s. 64).

“Birincil enerji kaynaklarında dışa bağımlılığı yüksek olan Türkiye, yüksek miktarda dış ticaret açığı ve cari işlemler açığı vermektedir ve dolayısıyla, küresel enerji fiyatlarındaki gelişmeler ülkenin enerji faturasına ve dış finansman ihtiyacına doğrudan yansırken, Türk finansal varlıklar üzerinde ilave baskı oluşturmaktadır” (KPMG Türkiye, 2019: 6).

Birincil enerji kaynaklarının dönüştürülmesi ile ikincil enerji kaynakları elde edilir ve ikincil enerji kaynaklarından biri olan elektrik enerjisinin 2018 yılındaki ithalat miktarı 2.476,9 GWh olarak gerçekleşmiştir. Bu rakamın ithal edilen ülkeler açısından dağılımı ise % 83,29’u Bulgaristan (2,051.28 GWh), % 16,27’si Gürcistan (414.93 GWh) ve % 0,44’ü Yunanistan (10.676 GWh) şeklindedir (EPDK, 2019).



Şekil 3.1. 2018 yılı elektrik ithalatının ülkelere göre dağılımı

Kaynak: TEİAŞ, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, erişim tarihi: 16.04.2020

Elektrik enerjisinin üretiminde kullanılan birincil enerji kaynakları hammaddelerini büyük ölçüde ithalatla karşılayan Türkiye’de elektrik fiyatları, kısa dönemli piyasa arz-talep mekanizmasını etkileyen iklim şartları, jeopolitik etkenlerin yanında uluslararası emtia fiyatları ve döviz kurları ile doğru orantılı bir seyir izlemektedir (KPMG, 2019). Bu nedenle, enerji fiyatlarının Türkiye’deki sanayi sektörü şirketlerini nasıl ve ne ölçüde etkilediğinin incelenmesinin şirketler, politika yapıcılar, yatırımcılar ve diğer paydaşlar açısından yol göstericidir (Eyüpoğlu ve Eyüpoğlu, 2016, s. 151).

Bir ülke ekonomisi değerlendirilirken söz konusu ülkeye ait borsa da göz önünde bulundurulur çünkü hisse senedi borsaları ülke ekonomileri açısından bir barometre olarak değerlendirilmektedir (Dursun ve Özcan, 2019, s. 191). Literatürde enerji fiyatları ile borsa arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma mevcuttur ve bu çalışmalarda enerji, petrol fiyatları ile temsil edilmektedir. Ancak Elektrik tüketimi bir ekonomideki ekonomik kalkınma durumunun doğrudan bir yansımasıdır (Abokyi vd., 2018, s. 1). Dolayısıyla elektrik fiyatlarının ekonomik performans üzerindeki etkisi petrol fiyatlarına göre daha doğrudandır.

Daha yüksek kârlı bir firmanın genellikle daha düşük karlı ancak aynı riskli bir şirketten daha yüksek bir hisse senedi fiyatına sahip olması hisse senetlerinin önemli özelliklerinden biridir ve firmalar kârlarını; ürünün fiyatını, gerekli girdi ve çıktı miktarını belirleyerek maksimize etmeye çalışırlar. Diğer yandan etkin bir piyasada hisse senedi fiyatları, piyasadaki tüm bilgileri içermektedir dolayısıyla hisse senetleri her zaman bir "gerçeğe uygun değer" ile işlem görecektir. Firmaların en yükseklemesi etkin bir piyasa ile birlikte düşünüldüğünde; elektrik toplam fiyatındaki bir değişimin eğer firma toplam gelirini artıran elektrik maliyetiyle aynı miktarda artırmayı başaramazsa firmanın karı düşecek bu da hisse senedi fiyatlarını etkileyecektir (Wagberg, 2018, s. 10,11). Ayrıca artan elektrik fiyatları harcanabilir gelir miktarını azaltarak tüketici harcamalarını etkileyebilir ve firma düzeyinde gelir ve ürün talebini azaltabilir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda, hisse senetlerini etkileyen makroekonomik faktörlerden biri olan enerji fiyatlarının borsa üzerinde etkisinin araştırılması oldukça önem arz etmektedir. Ayrıca bu etkinin sektör bazındaki etkisi genel hisse senedi piyasası endekslerinin hareketleriyle orantılı ya da eşit derecede olmayabilir. Bazı sektörler daha fazla büyürken diğer sektörler bu büyümeye ayak uyduramayabilir (Eyüboğlu, 2018, s. 2168). Bu durumda her sektörün enerjiye olan ihtiyacı ve kullanımı aynı olmayacaktır. Dolayısıyla

elektrik fiyatlarının sadece hisse senedi genel fiyat endeksi üzerindeki etkisi değil sektör bazındaki etkisinin araştırılması da diğer bir önemli konudur.





4. LİTERATÜRDE BORSA VE ENERJİ FİYATLARI İLİŞKİSİ

Bu başlık altında literatürde, enerji fiyatları ile borsa arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar özetlenmeye çalışılacaktır. Çalışmaların büyük bir kısmı enerji fiyatını temsilen petrol fiyatını kullanırken az sayıda çalışma doğalgaz fiyatını kullanmaktadır. Yapılan literatür taraması sonucunda ulaşılabildiğimiz kadarıyla elektrik fiyatını enerji fiyatı olarak kullanan ve borsa ile ilişki inceleyen iki çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar Çizelge 4.1, Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.'de özetlenmektedir.

Çizelge 4.1. Petrol fiyatları ve borsa arasında negatif ilişki bulan çalışmalar

Yazar	Dönem	Araştırma Yapılan Ülke	Yöntem
Panel A: Tüm Hisse Senedi Piyasasını Kapsayan Çalışmalar			
Jones ve Kaul (1996)	1947-1991	ABD Kanada Japonya İngiltere	Standart Nakit Akışı Temettü Değerleme Modeli
Sadorsky (1999)	1947-1996 (üçer aylık)	ABD	VAR
Papapetrou (2001)	1989-1999 (aylık)	Yunanistan	VAR
Park ve Ratti (2008)	1986-2005 (aylık)	ABD ve 13 Avrupa Ülkesi	VAR
Chiou ve Lee (2009)	1992-2006 (günlük)	ABD	ARJI Modeli
Miller ve Ratti (2009)	1971-2008 (aylık)	OECD Ülkeleri	Vektör Hata Düzeltme Yöntemi
Filis, Degiannakis ve Floros (2011)	1987-2009 (aylık)	Kanada Meksika Brezilya ABD Almanya Hollanda	DCC-GARCH-GJR Yaklaşımı
Acaravcı ve Reyhanoğlu (2013)	2001-2010 (aylık)	Türkiye	Johansen Eşbütünleşme Testi, Hata Düzeltme Modeli
Abhyankar, Xu ve Wang (2013)	1988-2009 (aylık)	Japonya	SVAR
Çetin ve Altun (2019)	1980-2014	ABD Birleşik Krallık	Granger Nedensellik Analizi, Etki – Tepki Analizi, Markov Değişen Rejim Analizi
Panel B: Firma ve Sektör Bazında Yapılan Çalışmalar			
Faff ve Brailsford (1999)	1983-1996	Avustralya	İki faktörlü APT Testi GMM
Nadha ve Faff (2008)	1983-2005 (aylık)	35 Sanayi Sektörü	Standart Piyasa Modeli

Çizelge 4.2. Petrol fiyatları ve borsa arasında pozitif ilişki bulan çalışmalar

Yazar	Dönem	Araştırma Yapılan Ülke	Yöntem
Panel A: Tüm Hisse Senedi Piyasasını Kapsayan Çalışmalar			
Park ve Ratti (2008)	1986-2005 (aylık)	ABD ve 13 Avrupa Ülkesi	VAR
Narayan ve Narayan (2010)	2000 – 2008	Vietnam	Johansen Eşbütünleşme Testi Gregory and Hansen Yapısal Kırılma Testi OLS GARCH
Filis, Degiannakis ve Floros (2011)	1987-2009 (aylık)	Kanada Meksika Brezilya ABD Almanya Hollanda	DCC-GARCH-GJR Yaklaşımı
Abhyankar, Xu ve Wang (2013)	1988-2009 (aylık)	Japonya	Yapısal VAR (SVAR)
Kang, Ratti ve Vespignani (2016)	1973-2006 (aylık) ve 1973-2014 (aylık)	ABD	Yapısal VAR (SVAR)
Panel B: Firma ve Sektör Bazında Yapılan Çalışmalar			
Faff ve Brailsford (1999)	1983-1996	Avustralya	İki faktörlü APT Testi GMM
Sadorsky (2001)	1983-1999 (aylık)	Kanada	Çok Faktörlü Piyasa Modeli
El-Sharif, Brown, Burton, Nixon, Russell (2005)	1989-2001 (günlük)	Birleşik Krallık	Çoklu Faktör Analizi

Çizelge 4.3. Petrol fiyatları ve borsa arasında ilişki olmadığını ifade eden çalışmalar

Yazar	Dönem	Araştırma Yapılan Ülke	Yöntem
Panel A: Tüm Hisse Senedi Piyasasını Kapsayan Çalışmalar			
Sarı ve Soytaş (2006)	1987-2004 (aylık)	Türkiye	Genelleştirilmiş Tahmin Hatası Varyans Ayrışımı, Genelleştirilmiş Etki Tepki Tekniği
Cong, Wei, Jiao ve Fan (2008)	1996-2007 (aylık)	Çin	Johansen ve Juselius (1990) Testi VAR
Apergis ve Miller (2009)	1981-2007 (aylık)	Avustralya Kanada Fransa Almanya İtalya Japonya İngiltere, ABD	VECM
İşcan (2010)	2001-2009 (günlük)	Türkiye	Johansen Eşbütünleşme Testi, Granger Nedensellik Testi
Kumar, Pradhan, Tiwari ve Kang (2019)	2006-2015 (günlük)	Hindistan	VARMA-DCC-GARCH MGARCH

Petrol fiyatları ile borsa arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara bakıldığında çıkan sonuçlar fikir birliği oluşturmaktan uzak çelişkili sonuçlardır ve ilişkinin yönü ülkelere ve uygulanan yöntemlere göre farklılık göstermektedir. Jones ve Kaul (1996), Sadorsky (1999), Faff ve Brailsford (1999), Papapetrou (2001), Park ve Ratti (2008), Nadha ve Faff (2008), Chiou ve Lee (2009), Miller ve Ratti (2009), Filis, Degiannakis ve Floros (2011), Acaravcı ve Reyhanoğlu (2013), Abhyankar, Xu ve Wang (2013) ve Çetin ve Altun (2019) çalışmalarında petrol fiyatları ile borsa arasında negatif bir ilişki olduğunu gözlemlerken, Çizelge 4.2'den de anlaşılacağı üzere Faff ve Brailsford (1999), Sadorsky (2001), El-Sharif ve diğ. (2005), Park ve Ratti (2008), Narayan ve Narayan (2010), Filis, Degiannakis ve Floros (2011), Abhyankar, Xu ve Wang (2013), ve Kang, Ratti ve Vespignani (2016) ilgili değişkenler arasındaki mevcut ilişkinin pozitif olduğunu gözlemlemişlerdir. Diğer taraftan Sarı ve Soytaş (2006), Cong ve diğ. (2008), Apergis ve Miller (2009), İşcan (2010) ve Kumar ve diğ. (2019) çalışmalarında petrol fiyatları ile borsa arasında herhangi bir ilişki olmadığını gözlemlemişlerdir.

Yukarıdaki çalışmalara ek olarak; Basher ve Sadorsky (2006), çalışmalarında petrol fiyatlarındaki değişimlerin, 21 gelişmekte olan ülkelerin borsa getirileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Uluslararası çok faktörlü model kullanarak 1992-2005 dönemleri kapsayan günlük verilerle gerçekleştirilen analiz sonucunda petrol fiyat değişikliklerinin gelişmekte olan piyasalardaki hisse senedi fiyatı getirilerini etkilediğini ifade etmişlerdir. Killian ve Park (2009), çalışmalarında 1973-2006 dönemini kapsayan aylık verileri kullanarak petrol fiyatı şoklarıyla ilişkili borsa dalgalanmalarını anlamak için yeni bir metodoloji geliştirmişlerdir. Petrol fiyatındaki beklenmedik değişikliklerin ortalama etkisine odaklanmak yerine, temel arz ve talep şoklarını belirlemişler ve analiz sonucunda ABD gerçek stok getirilerinin petrol fiyatı şoklarına tepkisinin, petrol fiyatı artışının altında yatan nedenlere bağlı olarak değiştiğini ifade etmişlerdir. Güler, Tunç ve Orçun (2010), çalışmalarında petrol fiyat değişimlerinin İMKB'de işlem gören enerji sektörünün hisse senedi fiyatları üzerindeki etkisini eşbütünleşme ve Granger nedensellik testi ile incelemişlerdir. 2000-2009 dönemi günlük verileri kapsayan analiz sonucunda petrol fiyatının hisse senedi fiyatları için önemli bir gösterge olduğunu ifade etmişlerdir. Toroman, Bayramoğlu ve Başarır (2011), çalışmalarında petrol fiyatlarındaki değişimlerin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası 100 bileşik endeksi ve sektör endeksleri üzerindeki etkilerini eşbütünleşme testleri ve Vektör Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model, VECM) yardımı ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda İMKB Pazarına yatırım

yapmayı amaçlayan yatırımcıların petrol fiyatlarındaki gelişmeleri takip etmesi gerektiğine dikkat çekmişlerdir. Kapusuzoğlu (2011), çalışmasında, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Ulusal 100, Ulusal 50 ve Ulusal 30 Endeksi ile petrol fiyatı arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik testi kullanılarak incelemiştir. 2000-2010 dönemi günlük verileri kapsayan analiz sonucunda borsa ile petrol fiyatı arasında uzun vadeli bir ilişki olduğunu ve borsa piyasa endekslerinden petrol fiyatına tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir. Wang, Wu ve Yang (2013), çalışmalarında yapısal bir VAR analizi kullanarak petrol fiyat şoklarının borsalar üzerindeki etkisini petrol ihracatçısı ve petrol ithalatçısı ülkeler ayrımını yaparak incelemiştir. 1999-2011 dönemi aylık verileri kapsayan analiz sonucunda borsaların petrol fiyat değişimlerine vereceği tepkinin o ülkenin petrol ihracatçısı ya da ithalatçısı olmasına bağlı olduğunu gözlemlemiştir. Özmerdivanlı (2014), çalışmasında petrol fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkiyi Granger eş bütünleşme ve Granger nedensellik testi yardımıyla incelemiştir. Analiz sonucunda petrol fiyatları ile borsa arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ve BIST 100 endeksinden petrol fiyatlarına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu gözlemlemiştir. Bagirov ve Mateus (2019), çalışmalarında petrol fiyatı dalgalanmalarının Avrupa borsaları üzerindeki etkisini hem pazar düzeyinde hem sektör düzeyinde hem de petrol ve gaz firmaları düzeyinde incelemiştir. Analiz sonucunda petrol ve Avrupa borsaları arasında ilişki olduğunu ve petrol fiyat hareketlerine hisse senedi getirilerinin tepkilerinin sektörler arasında farklılık gösterdiğini gözlemlemiştir. Ayrıca Batı Avrupa’da ham petrol fiyatlarının, listelenen petrol ve gaz firmalarının performansını önemli ve pozitif etkilediğini ifade etmişlerdir.

Doğalgaz fiyatları ve borsa arasındaki ilişkiyi inceleyen ulaşabildiğimiz birkaç çalışma vardır. Acaravcı, Öztürk ve Kandır (2012), çalışmalarında 1990-2008 dönemini kapsayan üç aylık veriler kullanarak AB-15 ülkeleri için doğal gaz fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasındaki uzun vadeli ilişkiyi araştırmaktadırlar. Johansen ve Juselius eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik modellerini kullanarak yaptıkları analiz sonucunda Avusturya, Danimarka, Finlandiya, Almanya ve Lüksemburg’da doğal gaz fiyatları, sanayi üretimi ve hisse senedi fiyatları arasında uzun dönem bir denge ilişkisi olduğunu ancak, diğer on AB ülkesinde bu değişkenler arasında ilişki bulunamadığını ifade etmişlerdir. Acaravcı ve Reyhanoğlu (2013) çalışmalarında 2001-2010 dönemini kapsayan aylık veriler kullanarak enerji fiyatları ile Türk sermaye piyasası arasındaki ilişkiyi incelemişler ve doğalgaz fiyatlarından kaynaklı bir şokun İMKB 100 endeksi üzerinde

pozitif bir etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Eyüboğlu ve Eyüboğlu (2016), çalışmalarında doğal gaz ve petrol fiyatları ile BIST Sanayi sektörü endeksleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığını incelemişlerdir. 2005-2015 dönemi aylık verileri kapsayan analiz sonucunda doğal gaz ve petrol fiyatları ile ilgili endeksler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu ve Granger nedensellik testi ile kısa dönemli elde edilen ilişkinin yönünün petrol fiyatından ilgili endekse doğru tek yönlü olarak gerçekleştiği gözlemlemişlerdir. Kumar ve diğ. (2019), çalışmalarında çok değişkenli genelleştirilmiş otoregresif koşullu heteroskedastisite (MGARCH) modellerini kullanarak Hindistan'daki ham petrol, doğal gaz ve hisse senedi fiyatları arasındaki korelasyonların kapsamını araştırmışlar ve doğal gaz ile hisse senedi fiyatları arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığını ifade etmişlerdir.

Bildiğimiz kadarıyla literatürde elektrik fiyatları ile borsa arasındaki ilişkiyi inceleyen iki çalışma mevcuttur. Souhir, Heni ve Lofti (2019) çalışmalarında toplam piyasa endeksinde ve bazı sektör endekslerinde elektrik spot fiyatlarının saatlik olarak gözlemlenmesiyle elektrik piyasası varyasyonlarının Nordik borsa getirileri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Düzeltilmiş-Dinamik Koşullu Korelasyon-Kesirli Bütünleşik Otoregresif Koşullu heteroskedastisite (corrected-Dynamic Conditional Correlation- the Fractional Integrated Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity, c-DCC-FIGARCH), risk altındaki değer (the Value at risk, VaR), Riske Maruz Değer (Conditional Value at Risk, CVaR) modellerini kullandıkları analiz sonucu elektrik piyasası getirileri ile sektörel borsa getirileri arasında uzun dönemli ilişkinin kanıtını göstermektedir. Dursun ve Özcan (2019), enerji fiyat değişimleri ile OECD üyesi ülkelerin borsa endeksleri arasındaki ilişkiyi, 2005-2017 yılları arası çeyrek dönemlik veriler kullanılarak incelemişlerdir. Analiz sonucunda, elektrik, doğalgaz ve petrol fiyat endeksleri ile borsa endeksleri arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisi bulunurken, nedensellik analizi sonuçlarına göre; borsa değişkeninden petrol fiyatlarına, doğalgaz değişkeninden borsa değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu, elektrik fiyatları ile borsa değişkeni arasında ise bir nedensellik ilişkisinin olmadığını gözlemlemişlerdir.



5. TEORİK ÇERÇEVE

Zaman serilerinde neredeyse bütün olasılıksal çıkarımlar incelenen serilerin durağan olup olmadığına bağlıdır (Akdi, 2012,s. 261). Ancak iktisadi zaman serilerinin çoğu durağan değildir ve Granger ve Newbold (1974) bu durağan olmama durumunun seriler arasında sahte regresyon ilişkisi yaratabileceğini belirtir. Bu durağanlık probleminin üstesinden gelmek için, zaman serisi verilerinin ekonometrik analizi giderek eşbütünleşme sorununa doğru ilerlemiştir. Bunun nedeni eşbütünleşme analizi, değişkenler arasında uzun dönem dengesinin varlığını tespit etmenin güçlü bir yoludur (Nkoro ve Uko, 2016, s. 65). Eşbütünleşme analizi, değişkenlere ait serilerin durağan olmasalar bile bu serilerin durağan bir doğrusal kombinasyonunun var olabileceğini ve eğer varsa, bunun ekonometrik olarak belirlenebileceğini ifade eder (Tarı, 2016, s. 415). Bu bölümde eşbütünleşme analizlerinden, ilk olarak Doğrusal Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif Model (Autoregressive Distributed Lag, ARDL) yaklaşımı ele alınmış ardından NARDL Modeli anlatılmıştır.

5.1. Doğrusal Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif Model Yaklaşımı ile Eşbütünleşme Analizi

Günümüzde uzun dönemli ilişkiyi incelemek için Engle ve Granger (1987) ve Johansen (1988) eşbütünleşme tekniklerini kullanan birçok çalışma vardır. Ancak bu iki teknikte de serilerin bütünleşik dereceleri aynı olmalıdır. Bunun dışında Johansen eşbütünleşme teknikleri geçerliliği için büyük veri örnekleri gerektirir ve bir eşbütünleşme vektörü olduğunda, bu eşbütünleşme analizi uygulanamaz. Böyle bir durumda, bütünleşme dereceleri farklı olan serilere uygulanabilen ARDL yaklaşımının eşbütünleşmeye uygulanması gerçekçi ve etkili tahminler verecektir (Nkoro ve Uko, 2016, s. 76). Pesaran ve Shin (1999) ve Pesaran Shin ve Smith (2001) ARDL modelini kullanarak eşbütünleşme analizi için dinamik tek bir modelle ifade edilebilen “Eş. 5.1” i incelemiştir.

ARDL (p,q) modeli aşağıdaki denklem ile temsil edilir:

$$\phi(L, p)y_t = \sum_{i=1}^k \beta_i(L, q_i)x_{it} + \delta'w_t + u_t \quad u_t \sim iid^1(0, \sigma^2) \quad (5.1)$$

$$\forall i= 1, 2, \dots, k \quad \forall t= 1, 2, \dots, n$$

Burada,

$$\phi(L, p) = 1 - \phi_1L - \phi_2L^2 - \dots - \phi_pL^p$$

ve

$$\beta(L, q_i) = \beta_{i0} + \beta_{i1}L + \beta_{i2}L^2 + \dots + \beta_{iq_i}L^{q_i} \text{ şeklindedir.}$$

“Eş. 5.1”de p ve q gecikme sayısı, y_t , açıklanan değişken, x_t , açıklayıcı değişkenler vektörü, w_t , trend, mevsimsel kukla veya sabit gecikmeli dışsal değişkenler gibi deterministik değişkenlerin vektörü, k açıklayıcı değişken sayısı ve L gecikme operatörüdür.

Uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi:

$$y_t - \hat{\theta}_0 - \hat{\theta}_1x_{1t} - \hat{\theta}_2x_{2t} - \dots - \hat{\theta}_kx_{kt} = u_t \quad \forall t=1, 2, \dots, n \quad (5.2)$$

Uzun dönem esneklikleri aşağıdaki şekilde belirlenebilir:

$$\hat{\theta}_i = \frac{\hat{\beta}_{i0} + \hat{\beta}_{i1} + \dots + \hat{\beta}_{iq_i}}{1 - \hat{\phi}_1 - \hat{\phi}_2 - \dots - \hat{\phi}_p} \quad \forall i= 1, 2, \dots, k \quad (5.3)$$

Sabit terim ise, $\hat{\theta}_0 = \frac{\hat{\beta}_0}{1 - \hat{\phi}_1 - \hat{\phi}_2 - \dots - \hat{\phi}_p}$ olarak hesaplanır.

¹ Bağımsız ve özdeş dağılan (Independent, identically distributed, iid)

ARDL modelinin “Eş. 5.1” deki genel denklemini Hata Düzeltme Modeli formunda aşağıdaki gibidir:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \alpha_j \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_j \Delta x_{t-j} + \pi_{yy} y_{t-1} + \pi_{yx.x} x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5.4)$$

Burada p ve q, maksimum gecikme sayısını, π_{yy} ve $\pi_{yx.x}$ uzun dönem ilişkileri, Δ ise birinci derece fark operatörünü ifade eder.

ARDL yaklaşımında, uzun süreli ilişkilerin varlığını test etmek için F istatistiği kullanılır.

F için hipotezler:

$$H_0 : \pi_{yy} = \pi_{yx.x} = 0 \text{ (Eşbütünleşme yoktur)}$$

$$H_1 : \pi_{yy} \neq \pi_{yx.x} \neq 0 \text{ (Eşbütünleşme vardır)}$$

ARDL modelinde uygun gecikme uzunluğunu bulma sorunu çok önemlidir ve bu yaklaşımda optimum gecikmeler, yaygın olarak kullanılan Akaike Bilgi Kriteri (Akaike Information Criterion, AIC) ve Schwarz Bayesian Kriterine (Schwarz Bayesian Criterion, SBC) göre seçilmektedir (Nkoro ve Uko, 2016, s. 82 ve Pahlavani, Wilson ve Worthington, 2005: 1160).

ARDL yaklaşımının avantajları aşağıda ifade edilmiştir (Nkoro ve Uko, 2016: 79);

- İçsellik ARDL modelinde Johansen (1988) modeline göre daha az problem teşkil eder, çünkü tüm değişkenlerin içsel olduğu varsayılır.
- Tek bir uzun dönem denge ilişkisi olduğunda, ARDL yaklaşımı bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında ayırım yapabilir. ARDL yaklaşımı bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler arasında sadece bir tek indirgenmiş form denklem ilişkisinin var olduğunu varsaymaktadır.

- ECM, uzun dönem bilgileri kaybetmeden ARDL modelinden elde edilebilir ve bunun için, uzun dönem denge ile kısa dönem ayarlamalarını birleştiren basit bir doğrusal dönüşüm kullanır.

5.2. Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model Yaklaşımı ile Eşbütünleşme Analizi

Değişkenler arasındaki ilişkinin asimetrik olması, doğrusal eşbütünleşme analizleri kullanıldığında değişkenler arasında ilişki olsa dahi sonucu ilişki yokmuş gibi çıkarabilir. Böyle bir durumda, açıklayıcı değişkenin negatif ve pozitif kısmi toplamlarını modele dahil eden Shin, Yu ve Greenwood-Nimmo (2013) tarafından geliştirilen doğrusal olmayan gecikmesi dağıtılmış otoregresif model (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag, NARDL) kullanılabilir.

NARDL modelinde amaç, asimetriyi modelleyebilen, basit ve esnek doğrusal olmayan dinamik bir çerçeve geliştirmektir. Bu amaçla ilk olarak; asimetrik uzun dönem eşbütünleşme regresyonu ile ilişkili NARDL modeliyle sonuçlanan dinamik hata düzeltme gösterimi türetilir. İkincisi, değişkenlerin bütünlük derecelerinin $I(0)$, $I(1)$ veya karşılıklı olarak bütünlük olmasına bakılmaksızın geçerli olan uzun dönem bir ilişkinin varlığına ilişkin pratik bir sınır testi prosedürü kullanır. Üçüncüsü, açıklayıcı değişkenlerdeki pozitif ve negatif şokları izleyerek asimetrik düzeltmeleri izlememizi sağlayan asimetrik kümülatif dinamik çarpanlar türetilir (Shin ve diğ., 2013, s. 3-4).

NARDL modelinin tam gösterimini geliştirmeden önce, aşağıdaki asimetrik uzun dönem regresyonun şu şekilde ifade edilir:

$$y_t = \beta^+ x_t^+ + \beta^- x_t^- + u_t \quad (5.5)$$

Burada y_t ve x_t I(1) bütünleşik dereceli değişkenlerdir ve x_t , $x_t = x_0 + x_t^+ + x_t^-$ olarak ayrıştırılır. x_t^+ ve x_t^- x_t 'de gerçekleşen negatif ve pozitif değişimlerin kısmi toplamlarını ifade etmektedir ve aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$x_t^+ = \sum_{j=1}^t \Delta x_j^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta x_j, 0) \quad (5.6)$$

$$x_t^- = \sum_{j=1}^t \Delta x_j^- = \sum_{j=1}^t \min(\Delta x_j, 0) \quad (5.7)$$

Bu yaklaşım ilk olarak Schorderet (2001) tarafından kullanılmıştır. Daha sonra Granger ve Yoon (2002) değişkenlerdeki pozitif ve negatif ayrımlar arasında “gizli eşbütünleşme” nin olabileceği fikrini ortaya koyar. Eğer değişkenler arasında asimetric bir ilişki varsa doğrusal bir modelin yanıltıcı sonuçlar verebileceğini belirtirler. Daha sonra Schorderet (2003), “Eş. 5.8” de kısmi toplam bileşenlerinin sabit doğrusal kombinasyonunu tanımlayarak Granger ve Yoon (2002)'un bu gizli eşbütünleşme kavramını genellemektedir.

$$z_t = \beta_0^+ y_t^+ + \beta_0^- y_t^- + \beta_1^+ x_t^+ + \beta_1^- x_t^- \quad (5.8)$$

Eğer z_t durağan ise y_t ve x_t 'nin ‘asimetric olarak eşbütünleşik’ olduğu söylenir ve $\beta_0^+ = \beta_0^-$ ve $\beta_1^+ = \beta_1^-$ olması durumunda “Eş. 5.8” in özel bir hali olarak geleneksel doğrusal eşbütünleşme denklemi elde edilmektedir (Shin ve diğ. 2013, s. 8). Buradan hareketle Shin ve diğ. (2013) dinamik bir model geliştirmeyi amaçlamışlar ARDL yaklaşımını genişletmeyi seçmişlerdir.

Bu amaçla aşağıdaki doğrusal olmayan ARDL (p , q) modeli göz önünde bulundurulur:

$$y_t = \sum_{j=1}^p \phi_j y_{t-j} + \sum_{j=0}^q (\theta_j^+ x_{t-j}^+ + \theta_j^- x_{t-j}^-) + \varepsilon_t \quad (5.9)$$

Burada ϕ_j otoregresif parametre, θ_j^+ ve θ_j^- asimetrik dağıtılmış gecikme parametreleridir ve $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma_\varepsilon^2)$.

Paseran ve diğ. (2001)'i takiben "Eş. 5.9" hata düzeltme formunda yeniden yazılır:

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= \rho y_{t-1} + \theta^{+'} x_{t-1}^+ + \theta^{-'} x_{t-1}^- + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\varphi_j^{+'} \Delta x_{t-j}^+ + \\ &\varphi_j^{-'} \Delta x_{t-j}^-) + \varepsilon_t \\ &= \rho \xi_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\varphi_j^{+'} \Delta x_{t-j}^+ + \varphi_j^{-'} \Delta x_{t-j}^-) + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (5.10)$$

$$\rho = \sum_{j=1}^p \phi_j - 1,$$

$$\gamma_j = -\sum_{s=j+1}^p \phi_s \quad \text{for } j = 1, 2, \dots, p-1$$

$$\theta^+ = \sum_{j=0}^q \theta_j^+, \quad \theta^- = \sum_{j=0}^q \theta_j^-$$

$$\begin{aligned} \varphi_0^+ &= \theta_0^+, \varphi_j^+ = -\sum_{s=j+1}^q \theta_s^+ \quad \text{for } j = 1, 2, \dots, q-1, \quad \varphi_0^- = \theta_0^-, \varphi_j^- = \\ &-\sum_{s=j+1}^q \theta_s^- \quad \text{for } j = 1, 2, \dots, q-1 \end{aligned}$$

$$\xi_t = y_t - \beta^{+'} x_t^+ - \beta^{-'} x_t^- \quad \text{ve}$$

$$\beta^+ = \frac{-\theta^+}{\rho}, \quad \beta^- = \frac{-\theta^-}{\rho} \quad \text{asimetrik uzun dönem parametreleridir.}$$

Açıklayıcı değişkenler ve "Eş. 5.10"daki artıklar arasında sıfırdan farklı eşzamanlı korelasyon olasılığını daha iyi ele alırken Δx_t için aşağıdaki indirgenmiş form veri üretme süreci göz önünde bulundurulur:

$$\Delta x_t = \sum_{j=1}^{q-1} \Lambda_j \Delta x_{t-j} + v_t \quad v_t \sim iid(0, \Sigma_v) \quad (5.11)$$

Σ_v bir $k \times k$ boyutlu pozitif sonlu kovaryans matrisidir. Bu durumda:

$$\varepsilon_t = w' v_t + e_t = w' (\Delta x_t - \sum_{j=1}^{q-1} \Lambda_j \Delta x_{t-j}) + e_t \quad (5.12)$$

“Eş. 5.12”yi “Eş. 5.10” a değiştirip yeniden düzenlenerek, aşağıdaki koşullu doğrusal olmayan ECM elde edilir:

$$\Delta y_t = \rho \xi_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\pi_j^+ \Delta x_{t-j}^+ + \pi_j^- \Delta x_{t-j}^-) + e_t \quad (5.13)$$

$$\pi_0^+ = \theta_0^+ + w, \pi_0^- = \theta_0^- + w$$

$$\pi_j^+ = \varphi_j^+ - w' \Lambda_j, \pi_j^- = \varphi_j^- - w' \Lambda_j \quad j = 1, 2, \dots, q - 1 \text{ için}$$

Elde edilen “Eş. 5.13”, durağan olmayan açıklayıcı değişkenlerin zayıf endojenliğini mükemmel bir şekilde düzeltir ve uygun bir gecikme yapısı seçiminin modeli artık seri korelasyondan arındırdığı açıktır (Shin ve diğ., 2013, s. 12).

Shin ve diğ. (2013), “Eş. 5.13” e dayanan asimetrik bir uzun dönem ilişkinin varlığı için iki test prosedürü geliştirmişlerdir ve ilk olarak Banerjee, Dolado ve Mestre (1998)’yi takip ederek bir t istatistiği önerirler. $\rho = 0$ olarak ifade edilen ve değişkenler arasında uzun dönem bir ilişkini olmadığını söyleyen boş hipotezine karşılık, değişkenler arasında uzun dönem bir ilişki olduğunu ifade eden $\rho < 0$ alternatif hipotezi test edilir. İkinci olarak Pesaran, Shin ve Smith (2001)’i takip ederler ve bir F istatistiği önerirler. Eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ifade eden $\rho = \theta^+ = \theta^- = 0$ boş hipotezi test edilir. Bu testler sırasıyla t_{BDM} ve F_{PSS} olarak adlandırılır.

Shin ve diğ.(2013), uzun dönem ve kısa dönem asimetriyi Wald istatistiği ile test eder. Bu test için boş hipotezler:

$$\text{Uzun Dönem (W}_{LR}) \quad H_0: \beta^+ = \beta^-$$

$$\text{Kısa Dönem (W}_{SR}) \quad H_0: \pi_j^+ = \pi_j^- \quad j= 1, \dots, q-1$$

Boş hipotezlerin hem uzun hem de kısa dönemde reddedilmesi, uzun dönem ve kısa dönem asimetrik ilişkilerin varlığını göstermektedir.

NARDL modelinde, bağımsız değişkendeki bir birim pozitif veya negatif değişime karşı bağımlı değişkenin verdiği asimetrik tepki (veya reaksiyon), Asimetrik Dinamik Çarpanlar yaklaşımı kullanılarak ölçülebilir.

$$\phi(L)y_t = \theta^+(L)x_t^+ + \theta^-(L)x_t^- + e_t \quad (5.14)$$

$$\phi(L) = 1 - \sum_{i=1}^{p-1} \phi_i L^i,$$

$$\theta^+(L) = \sum_{s=0}^q \theta_s^+ L^s \text{ ve}$$

$$\theta^-(L) = \sum_{s=0}^q \theta_s^- L^s$$

“Eş. 5.14”ü $\phi(L)$ 'nin tersi ile çarparak “Eş. 5.15” elde edilir.

$$y_t = \lambda^+(L)x_t^+ + \lambda^-(L)x_{t-s}^- + [\phi(L)]^{-1} + e_t \quad (5.15)$$

$$\lambda^+(L) = \sum_{j=0}^{\infty} \lambda_j^+ = \phi(L)^{-1}\theta^+(L) \text{ ve}$$

$$\lambda^-(L) = \sum_{j=0}^{\infty} \lambda_j^- = \phi(L)^{-1}\theta^-(L)$$

x_t^+ ve x_t^- 'nin y_t üzerindeki kümülatif dinamik çarpan etkileri aşağıdaki gibi değerlendirilebilir:

$$m_h^+ = \sum_{j=0}^h \frac{\partial y_{t+j}}{\partial x_t^+} = \sum_{j=0}^h \lambda_j^+, \quad m_h^- = \sum_{j=0}^h \frac{\partial y_{t+j}}{\partial x_t^-} = \sum_{j=0}^h \lambda_j^- \quad h=0,1,\dots \text{ için} \quad (5.16)$$

$$h \rightarrow \infty, m_h^+ \rightarrow \beta^+ \text{ and } m_h^- \rightarrow \beta^-$$

Tahmini çarpanlara dayanarak, sistemi etkileyen bir değişimin ardından, başlangıçtaki dengeden sistem değişkenleri arasındaki yeni dengeye kadar dinamik ayarlamalar gözlemlenebilir (Hoang, Lahiani, Heller, 2016, s. 57).

6. TÜRKİYE'DE ELEKTRİK FİYATLARININ BORSA İSTANBUL VE ALT SEKTÖRLER ÜZERİNDEKİ ASİMETRİK ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Elektrik fiyatlarının borsa üzerindeki etkisi üçüncü bölümde ifade edilmeye çalışılmıştır. Birinci alt başlıkta, çalışmada kullanılan değişkenler ve veri seti tanımlanmış olup serilerin bütünleşik dereceleri belirlenmiş ve NARDL modelinin uygulanabileceği gözlenmiştir. İkinci ve üçüncü alt başlıkta asimetrik ilişkinin olup olmadığını inceleyen testlere yer verilmiştir. Son olarak Shin, Yu ve Greenwood-Nimmo (2013) tarafından geliştirilen NARDL Modeli yardımıyla model tahmin edilmiştir.

6.1. Veri Seti

Bu çalışmanın amacı, Elektrik Fiyatlarının BIST 100 fiyat endeksi ve alt sektör fiyat endeksleri üzerinde kısa ve uzun vadeli asimetrik etkilerinin olup olmadığını incelemektir. Bu amaçla Shin, Yu ve Greenwood-Nimmo (2013) tarafından geliştirilen doğrusal olmayan otoregresif dağıtılmış gecikme modeli kullanılmıştır. Doğrusal olmayan ARDL modeli iktisadi değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem asimetrilere odaklanarak doğrusal olmayan yapıyı saptayan bir modeldir (Katrakilidis ve Trachanas, 2012, s.1066).

Modelde bağımsız değişken olarak yer alan Elektrik Fiyatları (EF) verisi Türkiye İstatistik Kurumundan alınmış olup, veri tüketici fiyatları endeksinin (TÜFE) alt bileşenidir (kod: 0451001), bağımlı değişkenler olarak yer alan BIST fiyat endeksi ve alt sektörler fiyat endeksleri (Hizmet Fiyat Endeksi, Mali Fiyat Endeksi, Sanayi Fiyat Endeksi ve Teknoloji Fiyat Endeksi) ile ilgili veriler ise Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden elde edilmiştir. BIST 100, Borsa İstanbul Pay Piyasası için temel endeks olarak kullanılmaktadır ve 1986 yılında 40 şirketin payı ile başlayan ve zamanla sayısı 100 şirketin payı ile sınırlanan Bileşik Endeksin devamı niteliğindedir. Ulusal Pazar'da işlem gören şirketlerle, Kurumsal Ürünler Pazarında (KÜP) işlem gören gayrimenkul yatırım ortaklıkları ve girişim sermayesi yatırım ortaklıkları arasından seçilen 100 paydan oluşmaktadır (BIST, 2014, s. 66). BIST (2014) Cevaplarla Borsa ve Sermaye Piyasası kitapçığına göre Hizmet fiyat endeksi, Sınai fiyat endeksi, Teknoloji fiyat endeksi Ulusal Pazar ve İkinci Ulusal Pazar'da işlem gören şirketlerin, paylarından oluşmaktadır ve Mali fiyat endeksi, Ulusal Pazar ve İkinci Ulusal Pazarda işlem gören şirketlerle, KÜP'te işlem gören gayrimenkul yatırım ortaklıkları ve girişim

sermayesi yatırım ortaklıklarından seçilmiş paylardan oluşmaktadır (BIST, 2014, s. 67). Analiz için, 2006 - 2018 dönemini kapsayan aylık veriler kullanılmıştır. Hem Elektrik Fiyat verisi hem de BIST 100 ve alt sektörler için kapanış fiyatı verileri döviz kuruna bölünerek ABD dolarına çevrilmiştir daha sonra dönüştürülen serilerin doğal logaritmaları ile analiz gerçekleştirilmiştir.

NARDL modelinde serilerin bütünleşik derecelerinin $I(0)$ ya da $I(1)$ olduğuna bakılmaksızın analiz gerçekleştirilebilir ancak seriler ikinci farkları alındığında durağan hale geliyorsa doğrusal olmayan ARDL modeli uygulanamaz, kullanılması durumunda model çıkarımları yanıltıcı olabilir Bu nedenle NARDL modeli sonuçlarına geçmeden önce serilere durağanlık testleri uygulanarak bütünleşik dereceleri belirlenmelidir. Serilerin bütünleşik derecelerini test etmek amacıyla üç farklı birim kök testi kullanılmıştır. Bunlar; Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi (1981) (the Augmented Dickey-Fuller, ADF), Phillips-Perron Birim Kök Testi (1988) (PP) ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (1992) tarafından geliştirilen KPSS durağanlık testleridir. Testlerde sabit ve trendin dahil olduğu model seçilmiş olup ADF testi için gecikme uzunluğu "0" olarak alınmıştır. KPSS ve PP testlerinde ise spektral tahmin yöntemi ve bant genişliği için sırasıyla Bartlett kernel ve Newey-West Bandwidth metodu seçilmiştir. ADF ve PP testlerinin boş hipotezleri serinin birim köke sahip olduğunu ifade ederken alternatif hipotezleri ise serinin durağan olduğunu ifade etmektedir. KPSS testinde ise boş hipotez, serilerin durağan olduğu, alternatif hipotezin serilerin durağan olmadığı şeklindedir.

Çizelge 6.1. Durağanlık için ADF, PP ve KPSS test sonuçları

Değişkenler		ADF	PP	KPSS
<i>BIST</i>	Düzye	-2,2237	-2,6481	0,2288***
	Birinci Fark	-9,4263***	-9,4160***	0,0367
<i>Hizmet</i>	Düzye	-2,3864	-2,5168	0,3512***
	Birinci Fark	-9,6055***	-9,6979***	0,0463
<i>Mali</i>	Düzye	-2,1303	-2,6403	0,2454***
	Birinci Fark	-9,5019***	-9,5534***	0,0352
<i>Snai</i>	Düzye	-1,9444	-2,7782	0,2530***
	Birinci Fark	-8,7116***	-8,6868***	0,0367
<i>Teknoloji</i>	Düzye	-0,0659	-2,7438	0,2870***
	Birinci Fark	-9,6795***	-9,7598***	0,0599
<i>EF</i>	Düzye	-1,8554	-2,0227	0,6095***
	Birinci Fark	-9,9447***	-10,4017***	0,0395

***, **, *, sırasıyla% 1, % 5 ve% 10'daki anlamlılık düzeyini gösterir.

Çizelge 6.1.'de durağanlığın tespiti için test sonuçları verilmiştir. ADF testi sonuçlarına göre % 1 anlamlılık düzeyinde *BIST 100*, *Hizmet Fiyat Endeksi*, *Mali Fiyat Endeksi*, *Sınai Fiyat Endeksi*, *Teknoloji Fiyat Endeksi* ve *Elektrik Fiyatları* değişkenleri birinci farkları alındığında durağan hale gelmektedir. PP testi sonuçlarına göre tüm değişkenler %1 anlamlılık düzeyinde birinci farkları alındığında durağandır. KPSS testi sonuçlarına göre de ADF ve PP testinde olduğu gibi tüm değişkenler %1 anlamlılık düzeyinde birinci farkları alındığında durağan hale gelmektedir. Daha güçlü sonuçlar elde etmek amacıyla üç farklı test yapılmış ve Çizelge 6.1.'de de görüldüğü üzere ADF, PP ve KPSS test sonuçları göz önüne alındığında serilerin bütünleşik derecelerinin I(2) olmadığı tespit edildiğinden doğrusal olmayan ARDL modeli uygulanabilmektedir.

6.2. Asimetrik Eşbütünleşme İçin Test Sonuçları

NARDL Modelinde² ilk aşamada Pesaren, Shin ve Smith(2001) tarafından geliştirilen bir *F istatistiği* (F_{PSS})³ yardımıyla değişkenler arasındaki asimetrik ilişkinin varlığı test edilir. Banerjee, Dolado ve Mestre (1998) tarafından geliştirilen *t istatistiği* (t_{BDM})⁴ de asimetrik ilişkinin varlığını test ederken kullanılan alternatif bir yöntemdir. Her iki istatistikte de boş hipotezler değişkenler arasında asimetrik ilişkinin olmadığını ifade eder.

Çizelge 6.2. Asimetrik eşbütünleşme için sınır testi

	BIST	Hizmet	Mali	Sınai	Teknoloji
t_{BDM}	-3,0840*** (0,0025)	-3,5158*** (0,0006)	-3,0610*** (0,0027)	-3,0854*** (0,0025)	-2,1244** (0,0355)
F_{PSS}	4,2611*** (0,0066)	5,3398*** (0,0017)	4,1538*** (0,0076)	4,2250*** (0,0069)	2,1566* (0,0962)

p-değerleri parantez içinde verilmiştir.

***, **, *, sırasıyla%1, %5 ve %10'daki anlamlılık düzeyini gösterir.

² NARDL Modeli özel bir kod kullanılarak EViews Paket programı ile incelenmiştir. NARDL parametre tahminlerini ve dinamik çarpanları hesaplayan bu kod James Nesbit (Temmuz, 2014) tarafından yazılmıştır. E-mail adresi: JMNesbit@unimelb.edu.au

³ $H_0: \rho = \theta^+ = \theta^- = 0$

⁴ $H_0: \rho = 0$

Çizelge 6.2.'de F_{PSS} ve t_{BDM} istatistikleri sonuçları verilmiştir. t_{BDM} testi sonuçlarına göre *Teknoloji Fiyat Endeksi* hariç diğer tüm değişkenler için %1 anlamlılık düzeyinde boş hipotez reddedilir. *Teknoloji Fiyat Endeksi* için ise boş hipotezin reddi % 5 anlamlılık düzeyinde mümkündür. F_{PSS} testi sonuçlarında da t istatistiği sonuçlarıyla benzer olarak *Teknoloji Fiyat Endeksi* hariç tüm değişkenler için %1 anlamlılık düzeyinde boş hipotez reddedilir. *Teknoloji Fiyat Endeksinde* ise boş hipotez % 10 anlamlılık düzeyinde reddedilir. Her iki istatistikte de ilişkinin olmadığını ifade eden boş hipotez reddedilmektedir. Bu nedenle *Elektrik Fiyatları* ile *BIST* ve alt sektör fiyat endeksleri arasında asimetrik bir ilişki olduğu sonucuna varabiliriz.

6.3. Uzun Dönem ve Kısa Dönem Asimetrik İlişki için Analiz Sonuçları

Bulunan asimetrik ilişkinin kısa dönem ve uzun dönemde varlığının tespiti için; kısa dönem ve uzun dönem asimetriyi ayrı ayrı test eden Wald istatistiği kullanılır. NARDL modelinin ikinci aşaması olan Wald⁵ istatistiğinde, hem kısa hem de uzun dönem için boş hipotezler aynıdır ve değişkenler arasında asimetrik bir ilişkinin olmadığını ifade eder.

Çizelge 6.3. Kısa dönem ve uzun dönem asimetri testi

	BIST	Hizmet	Mali	Sınai	Teknoloji
W_{LR}	80,9928*** (0,0000)	200,1126*** (0,0000)	76,9491*** (0,0000)	73,3137*** (0,0000)	7,8969*** (0,0057)
W_{SR}	220,6572*** (0,0000)	1848,889*** (0,0000)	220,9606*** (0,0000)	232,5356*** (0,0000)	370,4744*** (0,0000)

p değerleri parantez içinde verilmiştir.

***, **, *, sırasıyla %1, %5 ve %10'daki anlamlılık düzeyini gösterir.

Çizelge 6.3.'te kısa ve uzun dönem asimetri için Wald testi sonuçları verilmiştir. Uzun dönem (W_{LR}) için sonuçlara bakıldığında BIST ve tüm alt sektör fiyat endeksleri için boş hipotez %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu sonuç *BIST*, *Hizmet*, *Mali*, *Sınai* ve *Teknoloji fiyat endeksleri* ile *Elektrik Fiyatları* arasında uzun dönem asimetrik bir ilişki olduğunu ifade eder. Aynı şekilde kısa dönem (W_{SR}) için de *BIST* ve tüm alt sektörler için boş hipotez %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir ve bu durum *BIST* ve alt sektör fiyat endeksleri ile *Elektrik Fiyatları* arasında kısa dönem asimetrik bir ilişki olduğunu ifade eder. Genel bir ifade ile Wald testi sonuçlarına göre; *BIST*, *Hizmet*, *Mali*,

⁵ $W_{LR} \rightarrow H_0: \beta^+ = \beta^-$ $W_{SR} \rightarrow H_0: \pi_j^+ = \pi_j^-$ $j = 1, \dots, q-1$

Sınai ve Teknoloji fiyat endeksleri ile Elektrik Fiyatları arasında hem uzun dönem hem de kısa dönem için asimetrik ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

6.4. BIST 100 ve Alt Sektör Fiyat Endeksleri, Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model Modeli Tahmin Sonuçları

Çizelge 6.3.'te BIST 100 ve alt sektör fiyat endeksleri ile elektrik fiyatları arasında hem uzun dönem hem de kısa dönemde asimetrik ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştı. Bu durum *Elektrik Fiyatlarındaki* artışın BIST 100 ve alt sektör fiyat endekslerini artırırken, *Elektrik Fiyatlarındaki* azalışın da BIST 100 ve alt sektör fiyat endekslerinde artışa sebep olabileceğini; benzer şekilde *Elektrik Fiyatlarındaki* artışın ilgili fiyat endekslerinde azalışa sebep olabileceğini ifade etmektedir. Değişimin ne yönde olacağı Çizelge 6.4.'te yer alan NARDL modeli tahmin sonuçlarına göre değerlendirilebilir.

Çizelge 6.4. BIST 100 ve borsa sektör bileşenleri için NARDL model tahmini

	BIST	Hizmet	Mali	Sınai	Teknoloji
Değişkenler	Panel A: NARDL Tahmin Sonuçları				
$BIST_{t-1}$	-0,1690*** (0,0025)				
$Hizmet_{t-1}$		-0,2501*** (0,0006)			
$Mali_{t-1}$			-0,1628*** (0,0027)		
$Sınai_{t-1}$				-0,1683*** (0,0025)	
$Teknoloji_{t-1}$					-0,0860** (0,0355)
EF_{t-1}^+	-0,0400 (0,6595)	0,0264 (0,7979)	-0,0311 (0,7444)	-0,0734 (0,3873)	-0,1319* (0,0931)
EF_{t-1}^-	0,0004 (0,9964)	0,0863 (0,4527)	0,0101 (0,9221)	-0,0363 (0,6906)	-0,1200 (0,1363)
ΔEF^+	-1,3189*** (0,0024)	-0,9777** (0,0373)	-1,4156*** (0,0018)	-1,2818*** (0,0022)	-1,4793*** (0,0001)
ΔEF_{t-2}^+		-0,0975** (0,0188)			
ΔEF_{t-3}^+		0,7389** (0,0232)			
ΔEF_{t-6}^+		-0,6813** (0,0294)			
ΔEF^-	-5,5595*** (0,0000)	-5,2792*** (0,0000)	-5,7965*** (0,0000)	-5,3788*** (0,0000)	-4,5978*** (0,0000)
ΔEF_{t-1}^-	3,2746*** (0,0000)	2,9203*** (0,0000)	3,3992*** (0,0000)	3,2013*** (0,0000)	2,8151*** (0,0000)
$\Delta Hizmet_{t-4}$		0,1365** (0,0221)			
$\Delta Hizmet_{t-5}$		0,1378** (0,0187)			
$\Delta Hizmet_{t-6}$		0,1349** (0,0208)			
Sabit	0,3675*** (0,0012)	0,5312*** (0,0001)	0,3663*** (0,0014)	0,3656*** (0,0012)	0,1907** (0,0264)
Panel B: Uzun Dönem Katsayıları					
β^+	-0,2364 (0,6751)	0,1054 (0,7912)	-0,1909 (0,7532)	-0,4364 (0,4265)	-1,5343 (0,1495)
β^-	0,0026 (0,9964)	0,3450 (0,4007)	0,0622 (0,9211)	-0,2156 (0,7040)	-1,3965 (0,2052)
Panel C: Tanı İstatistikleri (p-değeri)					
χ^2_{Sc}	0,4246	0,3534	0,4948	0,4835	0,5561
χ^2_{White}	0,0000***	0,0054***	0,0000***	0,0000***	0,0000***

p- değerleri parantez içinde verilmiştir. ***, **, *, sırasıyla% 1, % 5 ve% 10'daki anlamlılık düzeyini gösterir.

Çizelge 6.4.'te, Panel A, NARDL modelinin⁶ parametre tahminlerini göstermektedir. Uzun vadede, Elektrik Fiyatlarında gerçekleşen pozitif değişim (EF_{t-1}^+), Hizmet fiyat endeksi hariç tüm fiyat endeksleri üzerinde negatif yönde bir etkisi olduğu görülmektedir; bu sonuca göre elektrik fiyatlarındaki artışın ilgili fiyat endekslerde düşüşe neden olduğunu ancak Hizmet fiyat endeksinde artışa sebep olduğunu söyleyebiliriz. *Sınai* ve *Teknoloji* dışındaki tüm fiyat endeksleri, EF 'de gerçekleşen negatif şoklara (EF_{t-1}^-) cevaben artış yönünde tepki göstermektedir. Uzun dönemde elektrik fiyatlarındaki azalış *BIST*, *Hizmet* ve *Mali fiyat endekslerinde* artışa sebep olurken *Sınai* ve *Teknoloji fiyat endekslerinde* azalışa sebep olmaktadır. Bununla birlikte, uzun dönemdeki EF 'nin *BIST* ve tüm fiyat endeksleri için pozitif değişiklikleri *Teknoloji* fiyat endeksi hariç istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ek olarak uzun dönemdeki EF 'nin *BIST* ve tüm fiyat endeksleri için negatif değişiklikleri istatistiksel olarak anlamlı değildir. Kısa dönemde ise; pozitif şoku ifade eden ΔEF^+ katsayısı, tüm endeks sektörleri için negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, kısa dönemde Elektrik Fiyatlarında gerçekleşen artışlar *BIST*, *Hizmet*, *Mali*, *Sınai* ve *Teknoloji* fiyatı endekslerinde azalışa sebep olmaktadır. EF 'deki negatif değişimler tüm endeksler için negatif ve istatistiksel olarak önemlidir. Böylece, elektrik fiyatlarının düşürülmesi tüm fiyat endeksleri için azalış ile sonuçlanacaktır. Bununla birlikte, ΔEF_{t-1}^- dönemindeki azalma, istatistiksel olarak anlamlıdır ve ilgili tüm değişkenler için olumludur. Başka bir ifade ile bir süre önce gerçekleşen düşüş *BIST* ve alt sektör fiyat endekslerinde artışa neden olacaktır. Ek olarak ΔEF_{t-2}^+ , ΔEF_{t-3}^+ ve ΔEF_{t-6}^+ dönemindeki fiyat artışları Hizmet Fiyat Endeksi için istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

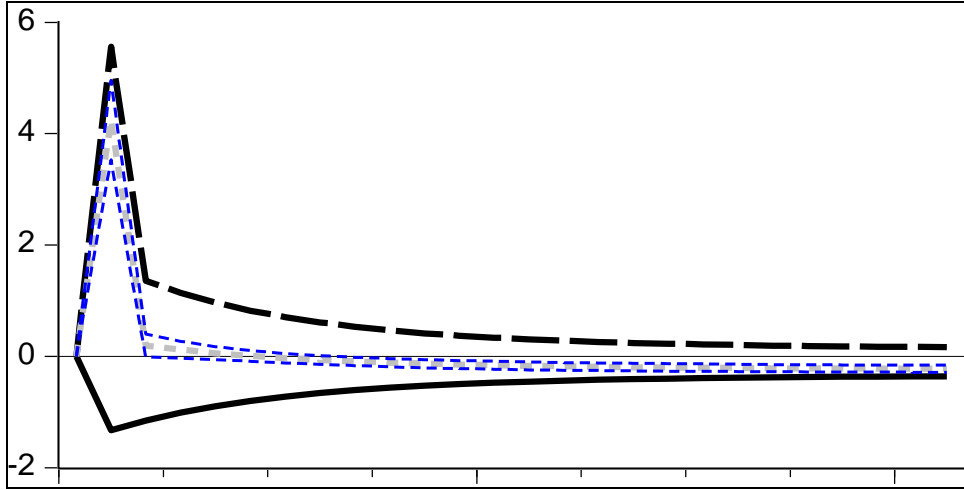
Panel B, uzun dönem katsayıların sonuçlarını bildirmektedir ve sonuçlar Panel A'da tanımlanan analizi onaylar niteliktedir. Uzun dönem pozitif katsayıyı ifade eden β^+ EF 'de gerçekleşecek % 1'lik artış *BIST*'i % 0,2364 azaltacağını, *Hizmet Fiyat Endeksini* % 0,1054 artıracığını, *Mali fiyat Endeksini* % 0,1909 azaltacağını, *Sınai fiyat Endeksini* % 0,4364 azaltacağını ve *Teknoloji Fiyat Endeksini* % 1,5343 azaltacağını ifade etmektedir. Uzun dönem negatif katsayıyı ifade eden β^- , EF 'de gerçekleşecek %1'lik azalışın *BIST*'i % 0,0026 artıracığını, *Hizmet Fiyat Endeksini* % 0,3450 artıracığını, *Mali fiyat Endeksini* % 0,0622 artıracığını, *Sınai fiyat Endeksini* % 0,2156 azaltacağını ve *Teknoloji Fiyat Endeksini* % 1,3965 azaltacağını ifade etmektedir. Ancak β^+ ve β^- katsayıları istatistiksel

⁶ $\Delta y_t = \rho \xi_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\pi_j^+ \Delta x_{t-j}^+ + \pi_j^- \Delta x_{t-j}^-) + e_t$

olarak anlamsız bulunmuştur. Uzun dönem katsayıların anlamsız çıkması, Wald testi uzun dönem sonuçları ile örtüşmemektedir ve *EF* ile *BIST* arasındaki ilişkinin kısa vadede asimetrik ilişki içermesi gerektiğini, ancak uzun vadede içermemesi gerektiğini göstermektedir.

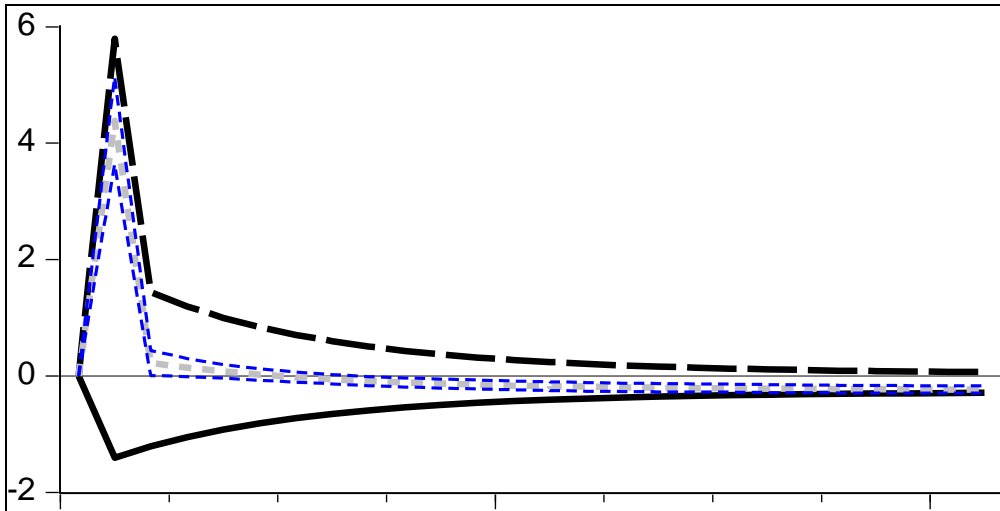
Panel C tanımsal istatistik sonuçlarını göstermektedir. Otokorelasyon sorunu, hata terimleri arasında ilişki olmadığı varsayımının geçerli olmadığı durumda ortaya çıkmaktadır. χ^2_{SC} , Breusch - Godfrey (1978) tarafından geliştirilen bir otokorelasyon testidir ve bu testin sıfır hipotezi, otokorelasyonun olmadığı durumu ifade eder. Tablo sonuçları, boş hipotezin reddedilemeyeceğini ve tartışılan modellerde otokorelasyon sorunu olmadığını göstermektedir. χ^2_{White} , White (1980) tarafından geliştirilen değişen varyans test sonuçlarına göre, oynaklığın zaman içinde değiştiği enflasyon, hisse senedi fiyatları, döviz kurları gibi zaman serisi verileriyle yapılan tahminlerde değişen varyans sorunu ortaya çıkabilmektedir. Bu deneysel analiz sonuçlarına baktığımız zaman değişen varyans sorununun olmadığını ifade eden boş hipotez %1 anlamlılık düzeyinde reddedilir.

Şekil 6.1., 6.2., 6.3., 6.4. ve 6.5., *BIST*, *Hizmet*, *Mali*, *Sınai* ve *Teknoloji fiyat endekslerinin* pozitif ve negatif *Elektrik Fiyatı* şoklarına karşı asimetrik tepkilerini 24 ay boyunca gözlemlemektedir. Grafik üzerindeki renklerde siyah kalın düz çizgi Elektrik Fiyatlarındaki bir birim pozitif şokun *BIST* ve alt sektörler fiyat endeksleri üzerindeki etkisini, siyah kalın kesikli çizgi, Elektrik Fiyatlarındaki bir birim negatif şokun *BIST* ve alt sektör fiyat endeksleri üzerindeki etkisini gösterir ve gri kesikli çizgi bu ikisi arasındaki farkı verir. Mavi kesikli çizgiler % 90 seviyesinde güven aralığının üst ve alt bandını oluşturur. Yatay eksen ise üçer aylık dönemlerle 24 aylık bir süreci ifade etmektedir.



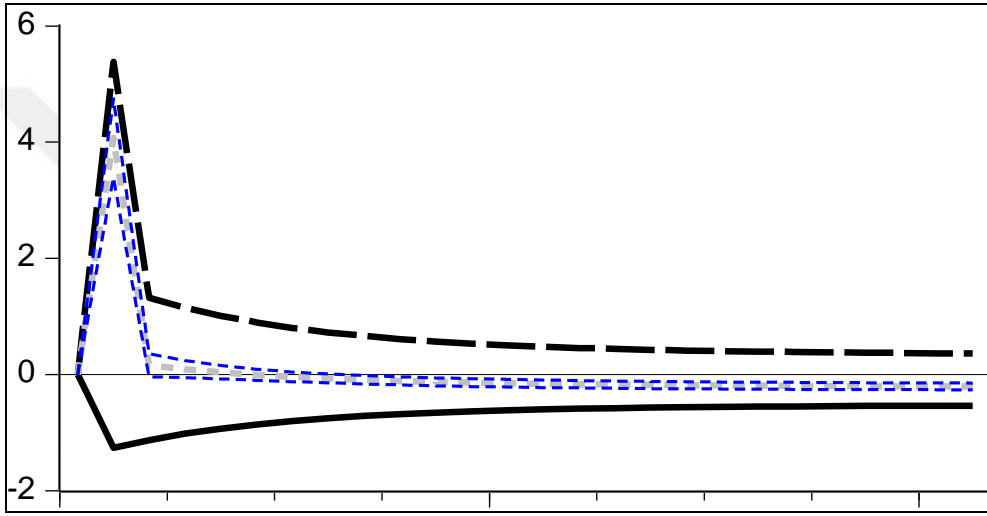
Şekil 6.1. Elektrik Fiyatları-BIST Fiyat Endeksi dinamik çarpan etkisi

Şekil 6.1.'de, EF^t deki negatif bir şok (elektrik fiyatlarındaki düşüş) ilk iki ayda hızlı bir artışa neden olmaktadır ve bu artan etki $BIST$ fiyat endeksi için hızla düşmektedir. Elektrik fiyatlarının yükselmesi durumunda ise negatif şoklar pozitif şokları domine ettiği için benzer bir etki gözlenememektedir. Bununla birlikte, EF^t deki pozitif ve negatif şoklar arasındaki fark, üç ay sonra kaybolmaktadır. Ancak onuncu aydan sonra pozitif şokların negatif şokları domine etmesi, $BIST$ fiyat endeksinde düşüşe sebep olmuştur ve bu endeks için denge düzeltmeleri on ikinci aydan sonra başlamaktadır. Dolayısıyla, $BIST$ fiyat endeksi ile EF arasında hem kısa dönem hem de uzun dönemde ilişki olduğu söylenebilir.



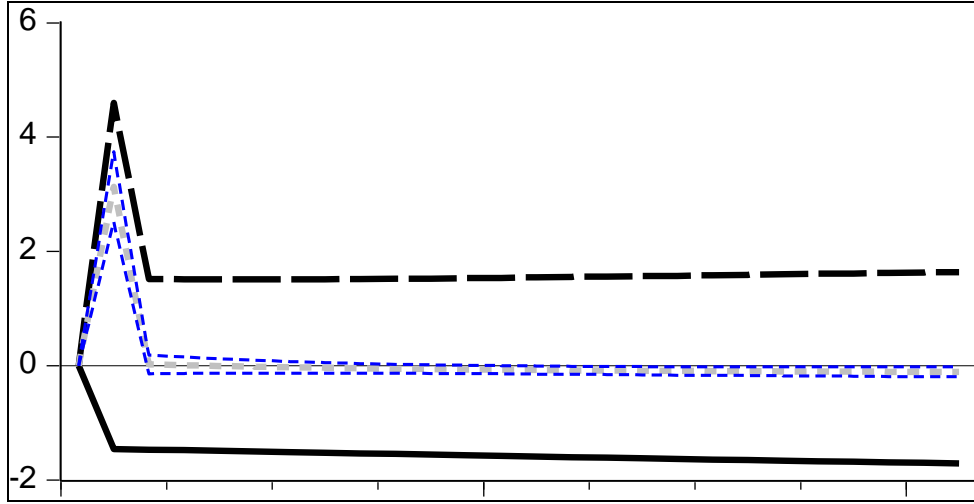
Şekil 6.2. Elektrik Fiyatları-Mali Fiyat Endeksi dinamik çarpan etkisi

Şekil 6.2.'de, *BIST* fiyat endeksine benzer bir şekilde *EF*'deki negatif bir şok ilk iki ayda hızlı bir artışa neden olmaktadır ve bu artan etki *Mali* fiyat endeksi için hızla düşmektedir. Elektrik fiyatlarının yükselmesi durumunda ise negatif şoklar daha baskın olduğu için benzer bir etki söz konusu değildir. Negatif ve pozitif şoklar arasındaki fark üç ay sonra kaybolmaktadır. Ancak dokuzuncu aydan çok kısa bir süre sonra pozitif şokların daha baskın olması sonucu, *Mali* fiyat endeksinde düşüş yaşanmıştır ve bu fiyat endeksi için denge düzeltmeleri on beşinci aydan sonra başlamaktadır. Bu durumda, *Mali* fiyat endeksi ile *EF* arasında hem kısa dönem hem de uzun dönemde ilişki olduğu söylenebilir.



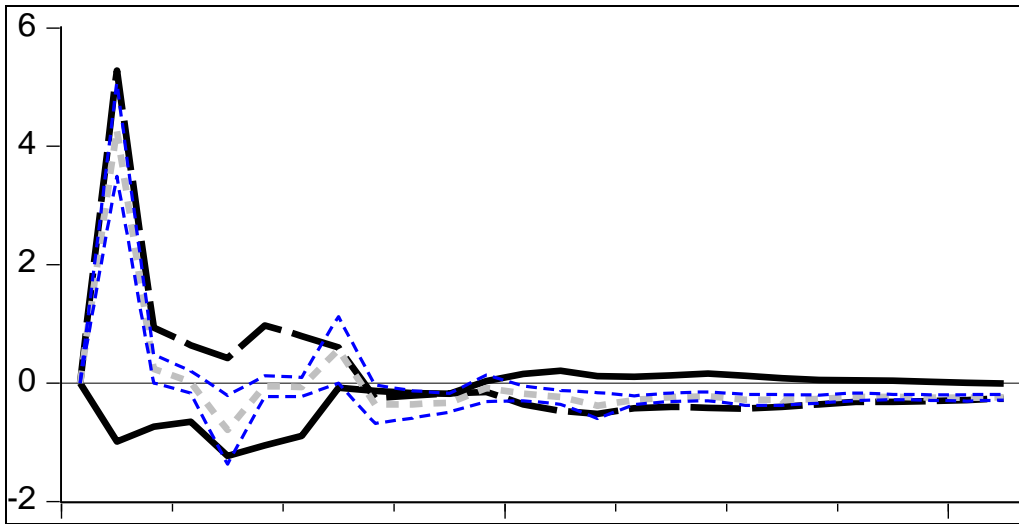
Şekil 6.3. Elektrik Fiyatları-Sınai Fiyat Endeksi dinamik çarpan etkisi

Şekil 6.3.'de, *BIST* ve *Mali* fiyat endekslerine benzer bir şekilde *EF*'deki negatif bir şok ilk iki ayda hızlı bir artışa neden olmaktadır ve bu artan etki *Sınai* fiyat endeksi için hızla düşmektedir. Daha sonra negatif ve pozitif şoklar arasındaki fark yaklaşık üç ay sonra kaybolmaktadır. Ancak onuncu aydan çok kısa bir süre sonra pozitif şokların etkisi daha baskındır ve bu baskınlık sonucu *Sınai* fiyat endeksinde düşüş meydana gelmiştir ve bu endeks için denge düzeltmeleri on ikinci aydan sonra başlamaktadır. Sonuç olarak, *Sınai* fiyat endeksi ile *EF* arasında hem kısa dönem hem de uzun dönemde ilişki olduğu gözlemlenebilir.



Şekil 6.4. Elektrik Fiyatları-Teknoloji Fiyat Endeksi dinamik çarpan etkisi

Şekil 6.4.'de *BIST*, *Mali* ve *Sınai* fiyat endekslerine benzer bir şekilde *EF*'deki negatif bir şok ilk iki ayda hızlı bir artışa neden olmaktadır. Ancak bu artış diğerlerinde yaşanan artışlar kadar yüksek değildir ve bu artan etki *Teknoloji* fiyat endeksi için hızla düşmektedir. Üçüncü aydan kısa bir süre önce negatif ve pozitif şoklar arasındaki fark kaybolmaktadır. Bu durum *EF*'nin *Teknoloji* fiyat endeksi üzerinde bir etkisi kalmadığını ifade eder ve bu endeks için denge düzelmeleri ikinci aydan sonra başlamaktadır. Sonuç olarak *EF* ile *Teknoloji* fiyat endeksi arasında kısa dönem için ilişki söz konusu iken uzun dönemde herhangi bir ilişki gözlenmemektedir.



Şekil 6.5. Elektrik Fiyatları-Hizmet Fiyat Endeksi dinamik çarpan etkisi

Hizmet sektörüne gelindiğinde ise (Şekil 6.5.) *EF*'deki negatif bir şok *BIST*, *Mali* ve *Sınai* ile benzer şekilde ilk iki ayda hızlı bir artışa neden olmaktadır ve bu artan etki *Hizmet* fiyat endeksi için hızla düşmektedir. Daha sonra negatif ve pozitif şoklar arasındaki fark yaklaşık olarak üç aydan çok kısa bir süre önce dengeye gelmektedir. Ancak üç ay sonra *Hizmet* fiyat endeksi için, pozitif şokların negatif şokları domine etmesi, altı ayın sonuna kadar fiyatları olumsuz etkilemektedir. Bundan sonra, altı ve sekizinci aylar arasında fiyatlar tekrar negatif bir şok etkisinde kalmaktadır. Ancak bu etki anlamlı değildir çünkü şekilde görüldüğü üzere güven aralığı sıfır çizgisini kapsamaktadır. Dokuzuncu aydan sonra, olumlu bir şokun etkisi, *Hizmet* fiyat endeksi için olumsuz etki yaratmaktadır. *BIST*, *Mali* ve *Sınai* fiyat endekslerinde yaklaşık bir yıl sonra denge düzeltmeleri yapılırken, *Teknoloji Fiyat Endeksi* için bu süre yaklaşık iki aydır. Öte yandan, *Hizmet endeksi* için *EF* geçişinin asimetric etkisi daha kalıcı ve neredeyse iki yıl devam etmektedir. Genel olarak, dinamik çarpanlar, *EF*'deki negatif bir şokun kısa dönemde fiyat endekslerinde artışa yol açtığını göstermektedir. Bununla birlikte, *EF*'deki pozitif bir şokun, *Teknoloji* hariç tüm fiyat endeksleri için uzun dönemde etkili olduğu söylenebilir.

7. SONUÇ

Sanayileşmeyle birlikte enerjinin ekonomik kalkınma içindeki payı ve ülkelerin enerjiye olan bağımlılığı artmaktadır. Küresel rekabetin belirleyicilerinden olan enerji, günümüzde ısınmadan ulaşıma kadar birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. IEA (2018)'e göre toplam nihai enerji tüketiminin %19'unu ikincil enerji kaynağı olan elektrik enerjisi oluşturmaktadır. Gelişmeye devam eden Türkiye'de de elektrik enerjisine olan bağımlılık günden güne artmaktadır.

Borsalar ülkelerin mevcut ekonomik yapısını ve politik olgularını yansıtan bir mekanizmadır. Borsaları etkileyen faktörlerin belirlenmesi birçok çalışmanın konusunu oluşturmakta ve enerji fiyatlarının borsa üzerinde etkili olan makroekonomik değişkenlerden biri olduğu düşünülmektedir. Özellikle elektrik enerjisi birçok sektörde üretim sürecini doğrudan ve dolaylı olarak tamamlayan girdi konumundadır. Ek olarak elektrik fiyatlarında meydana gelecek değişimler firmaların üretim maliyetleri ve karlarını değiştirecek bu durum da hisse senedi fiyatlarına yansıtacaktır. Dolayısıyla elektrik fiyat değişimlerinin borsalar üzerindeki etkisinin araştırılması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada elektrik fiyatlarının *BIST 100* ve alt sektörleri *Hizmet*, *Mali*, *Sınai* ve *Teknoloji* fiyat endeksleri üzerindeki asimetric etkisi kısa dönem ve uzun dönem için NARDL modeli yardımıyla incelenmektedir. Analiz, 2006 ve 2018 dönemlerini kapsayan aylık veriler kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

Kısa dönem ve uzun dönem asimetric ilişkinin varlığını tespit etmek amacıyla uygulanan Wald testi sonucunda, *Elektrik Fiyatları* ile *BIST 100* ve tüm alt sektör fiyat endeksleri arasında kısa dönemde de uzun dönemde de asimetric ilişki tespit edilmektedir. NARDL modeli tahmin sonucunda ise uzun dönemde *Elektrik Fiyatlarında* gerçekleşen pozitif değişim, *Hizmet* fiyat endeksi hariç tüm fiyat endeksleri üzerinde negatif yönde bir etkisi olduğu görülmektedir. Ancak uzun dönemdeki bu fiyat artışları *Teknoloji* fiyat endeksi hariç istatistiksel olarak anlamlı değildir. *Elektrik fiyatlarında* gerçekleşen negatif şoklara cevaben *Sınai* ve *Teknoloji* dışındaki tüm fiyat endeksleri artış yönünde tepki göstermekte fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmamaktadır. Uzun dönem pozitif ve negatif katsayılarının istatistiksel olarak anlamsız bulunması da bu etkinin anlamsız olması durumunu destekler niteliktedir. Kısa dönemde ise; *Elektrik Fiyatlarındaki* hem negatif

hem de pozitif değişimler; *BIST 100*, *Hizmet*, *Mali*, *Sınai* ve *Teknoloji* fiyatı endekslerinde istatistiksel olarak anlamlı azalışa sebep olmaktadır. Bununla birlikte, *Elektrik Fiyatlarında* bir dönem önce gerçekleşen negatif şok *BIST 100* ve alt sektör fiyat endekslerinde istatistiksel olarak anlamlı artışa sebep olmaktadır.

Elektrik fiyatlarının borsa ve alt sektör fiyat endeksleri üzerindeki dinamik etkilerine bakıldığında kısa dönemde gerçekleşen negatif şokların pozitif şoklardan daha etkili olduğu tespit edilmektedir. Uzun dönemde ise pozitif şoklar negatif şokları bastırmakta ve *Teknoloji* fiyat endeksi hariç *BIST 100* ve diğer alt sektörler üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Türkiye’de hizmet sektörü istihdam açısından en çok çalışanın yer aldığı ve GSYİH’ye katkısı % 60 dolaylarında olan önemli bir sektördür. Dolayısıyla, gerek istihdam gerekse ekonomik katkı açısından hizmet sektörü ülke ekonomisinin temelini meydana getirmektedir (Taşkesenlioğlu, 2009, s. 5). Öte yandan sanayi sektöründeki gelişim ve makineleşme enerjiye olan talebi artırmaktadır. Bu doğrultuda enerji tüketiminin büyük bir kısmı hizmet sektörü ve sanayi sektöründe yoğunlaşmaktadır. Dolayısıyla elektrik fiyatlarındaki değişimlerin *Hizmet* fiyat endeksi ve *Sınai* fiyat endeksi üzerinde hem kısa hem de uzun dönemde etkili olması beklentileri karşılamaktadır. Teknoloji sektörü ise elektronik ürün ve hizmetlerin üretiminde faaliyet gösteren işletmelerin oluşturduğu ve üretimde enerji verimliliğini amaçlayan bir sektördür. Bu sektörde geliştirilen teknolojik cihazlar ve uygulamalar tüm sektörler için enerji verimliliğinde önemli kazanımlar sağlamaktadır. Dolayısıyla enerji fiyatları, Teknoloji sektörünü etkilemekten çok bu sektördeki gelişmelerden etkilenen durumdadır ve elektrik fiyatlarındaki değişimlerin Teknoloji fiyat endeksi üzerinde uzun dönemde etkili olmaması bu yapısal bağ ile açıklanabilir.

KAYNAKLAR

- Acaravcı, A., Öztürk, I., and Kandir, S.Y. (2012). Natural Gas Prices and Stock Prices: Evidence from EU-15 Countries. *Economic Modelling*, 25(5), 1646-1654.
- Acaravcı, Songül K. ve Reyhanoğlu, İ. (2013). Enerji Fiyatları ve Hisse Senedi Getirileri: Türkiye Ekonomisi İçin Bir Uygulama. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3, 94-110.
- Abhyankar, A., Xu, B. ve Wang, J. (2013). Oil Price Shocks and the Stock Market: Evidence from Japan. *The Energy Journal*, 34(2), 199-222.
- Abokyi, E., Appiah-Konadu, P., Sikayena, I., and Oteng-Abayie, E.F. (2018). Consumption of Electricity and Industrial Growth in the Case of Ghana. *Journal of Energy*, 1-11.
- Akdi, Y. (2012). *Zaman Serileri Analizi (Birim Kökler ve Kointegrasyon)*. (Üçüncü Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi, 261.
- Apergis, N., ve Miller, S. M. (2009). Do Structural Oil-Market Shocks Affect Stock Prices?. *Energy Economics*, 31, 569-575.
- Aydın, B. ve Bozdağ, E.G. (2018). Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Avrupa Birliği ve Türkiye Örneği. *International Journal of Academic Vaule Studies*, 4(18), 70-80.
- Bagirov, M. and Mateus, C. (2019). Oil Price, Stoc Markets and Firm Performance: Evidence from Europe. *International Review of Economics and Finance*, 61, 270-288.
- Banerjee, A., Dolado J ve Mestre R. (1998). Error-correction mechanism tests for cointegration in a single-equation framework. *Journal of Time Series Analysis*, 19, 267-283.
- Basher, S. A. and Sadorsky, P. (2006). Oil Price Risk and Emerging Stock Markets. *Global Finance Journal*, 17, 224-251.
- Bıçen Y. (2016, Kasım). *Elektrik Enerji Piyasasında Arz-Talep Dengesi ve Fiyat Etkileşimi*. 4. Uluslararası Mühendislik ve Bilimde Yenilikçi Teknolojiler Sempozyumu, 1155- 1161, Antalya.
- Borsa İstanbul A.Ş. (2014). Cevaplarla Borsa ve Sermaye Piyasası. İstanbul.
- Chen, L., Wang, H., Ma, R., Wang, W., Cao, K., & Ren, Z. (2016). Study of Relationship between Electricity Consumption and Economic Growth in Sichuan Province. In 2016 IEEE PES Transmission & Distribution Conference and Exposition-Latin America (PES T&D-LA),1-4. IEEE.
- Chiou, J. ve Lee, Y. (2009). Jump dynamics and volatility: Oil and the stock markets. *Energy*, 34, 788-796.

- Cong, R., Wei, Y., Jiao, J., ve Fan, Y. (2008). Relationships between Oil Price Shocks and Stock Market: An Empirical Analysis from China. *Energy Policy*, 36, 3544-3553.
- Coşkun, A. (1985). “Türkiye’de Elektrik Enerjisi Sorunu ve Ekonomik Gelişmemizdeki Önemi”. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 34, 71-83.
- Çetin, H. ve Altun, N. (2019). Petrol Fiyatlarının ABD ve Birleşik Krallığın Borsa Getirileri Üzerine Etkisi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 111, 135-154.
- Dickey, D.A., and Fuller, W.A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- Dursun, A. ve Özcan, M. (2019). Enerji Fiyat Değişimleri İle Borsa Endeksleri Arasındaki İlişki: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 82, 177-198.
- El-Sharif, I., Brown, D., Burton, B., Nixon, B., Russell, A. (2005). Evidence on the Nature and Extent of the Relationship between Oil Prices and Equity Values in the UK. *Energy Economics*, 27, 819–830.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. (2019). Elektrik Piyasası 2018 Yılı Piyasa Gelişim Raporu. Ankara.
- Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. (2019). 2018 Yılı Faaliyet Raporu. Ankara.
- Engle R. F. ve Granger CWJ. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55: 251-276.
- Esen, Ö. (2013). *Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Türkiye’nin Enerji Açığı Sorunu: 2012-2020 Dönemi Enerji Açığı Projeksiyonu*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Erzurum.
- Eyüboğlu, S. (2018). Türkiye’de Sektörel Açından Hisse Senedi Piyasası İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(3), 2167-2177.
- Eyüboğlu, K. ve Eyüboğlu, S. (2016). Doğal Gaz ve Petrol Fiyatları ile BIST Sanayi Sektörü Endeksleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Journal of Yasar University*, 11(42), 150-162.
- Faff, R. W. ve Brailsford, T. J. (2009). Oil Price Risk and the Australian Stock Market. *Journal of Energy Finance and Development*, 4, 69-87.
- Filis, G., Degiannakis, S. ve Floros, C. (2011). Dynamic Correlation Between Stock Market and Oil Prices: The case of Oil-Importing and Oil-Exporting Countries. *International Review of Financial Analysis*, 20, 152-164.
- Granger. C.W.J. ve Newbold, P. (1974). Experience with Forecasting Univariate Time Series and the Combination of Forecasts. *Journal of The Royal Statistical Society*, 137(2), 131-146.

- Granger, C.W.J. ve Yoon, G. (2002). Hidden Cointegration. Working Paper, San Diego: University of California
- Güler, S. Tunç, R. ve Orçun, Ç. (2010). Petrol Fiyat Riski ve Hisse Senedi Fiyatları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi: Türkiye’de Enerji Sektörü Üzerinde Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(4), 297-315.
- International Energy Agency. (2018). World Energy Outlook, IEA.
- İşcan, E. (2010). Petrol Fiyatının Hisse Senedi Piyasası Üzerindeki Etkisi. *Maliye Dergisi*, 158, 607-617.
- Hoang, T.H.V., Lahiani, A. ve Heller, D. (2016). Is Gold A Hedge Against Inflation? New Evidence from A Nonlinear ARDL Approach. *Economic Modelling*, 54, 57.
- Johansen S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12: 231-254.
- Johansen, S. ve Juselius (1990). Maximum likelihood estimation and inference in cointegration - with application to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52:169-210.
- Jones, C.M., S., ve Kaul, G. (1996). Oil and the Stock Markets. *The Journal of Finance*, 51(2), 463-491.
- Kang, W., Ratti, R. A. ve Vespignani, J. (2016). The Impact of Oil Price Shocks on the U.S. Stock Market: A Note on the Roles of U.S. and Non-U.S. Oil Production. *Economics Letters*, 145, 176-181.
- Kapusuzoğlu, A. (2011). Relationships between Oil Price and Stock Market: An Empirical Analysis from Istanbul Stock Exchange (ISE). *International Journal of Economics and Finance*, 3(6), 99-106.
- Kar, M. ve Kınık, E. (2008). Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, X(II), 333-353.
- Karabulut, Y. (2004). Türkiye’de Elektrik Enerjisi Üretimi. *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 3, 53-77.
- Katrakilidis, C., ve Trachanas, E. (2012). What Drives Housing Price Dynamics İn Greece: New Evidence From Asymmetric ARDL Cointegration. *Economic Modelling*, 29(4), 1064–1069.
- Kilian, L., and Park, C. (2009). The Impact of Oil Price Shocks on the U.S. Stock Market. *International Economic Review*, 50(4), 1267–1287.
- Koç, A., Yağlı, H., Koç, Y. Ve Uğurlu, İ.(2018). Dünyada ve Türkiye’de Enerji Görünümünün Genel Değerlendirilmesi. *Mühendis ve Makina*, 59(692), 86-114.
- Koç, E. ve Şenel, M. C. (2013). Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 54(639), 32-44.

KPMG Türkiye. (2019). Enerji, Sektörel Bakış. KPMG Türkiye

Kumar, S., Pradhan, A.K., Tiwari, A.K., ve Kang, S.H. (2019). Correlations and Volatility Spillovers between Oil, Natural Gas, and Stock Prices in India. *Resources Policy*, 62, 282-291.

Kwiatkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P., and Shin, Y. (1992). Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We That Economic Time Series Have a Unit Root? . *Journal of Econometrics*, 54, 159-178.

Miller, J. I. and Ratti, R. A. (2009), Crude Oil And Stock Markets: Stability, Instability, And Bubbles. *Energy Economics*, 31(4), 559-568.

Nandha, M., ve Faff, R. (2008). Does Oil Move Equity Prices? A Global View. *Energy Economics*, 30, 986-997.

Narayan, P., ve Narayan, S. (2010). Modelling the Impact of Oil Prices on Vietnam's Stock Prices. *Applied Energy*, 87, 356-361.

Nkoro E. ve Uko, A.K. (2016). Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Cointegration Technique: Application and Interpretation. *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 5(4), 63-91.

O'Neil, T.J., Penm, J., ve Terrell, R.D., (2008). The Role of Higher Oil Prices: A Case of Major Developed Countries. *Research in Finance*, 24, 287-299.

Özmerdivanlı, A. (2014). Petrol Fiyatları ile BIST 100 Endeksi Kapanış Fiyatları Arasındaki İlişki. *Akademik Bakış Dergisi*, 43, 1-12.

Pahlavani, M., Wilson, E. ve Worthington, A.C. (2005). Trade-GDP Nexus in Iran: An Application of the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Model. *American Journal of Applied Sciences*, 23, 511-532.

Papapetrou, E. (2001). Oil Price Shocks, Stock market, Economic Activity and Employment in Greece. *Energy Economics*, 2(7), 1158-1165.

Park, J. and Ratti, R. A. (2008). Oil Price Shocks and Stock Markets in the U.S. and 13 European Countries, *Energy Economics*, 30, 2587-2608.

Pesaran M.H. ve Shin Y. (1999). An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. In *Econometrics and Economic Theory: The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, Strom S (ed.). Cambridge University Press: Cambridge, Chapter 11.

Pesaran, M.H., Shin, Y., ve Smith, R.J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326

Phillips, P.C.B., and Perron, P. (1988). Testing for a Unit Roots in a Time Series Regression. *Biometrika*, 75, 335-346.

- Saatçi, M. ve Dumrul, Y. (2013). Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Dinamik Bir Analizi: Türkiye Örneği. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, XXXII(2), 1-24.
- Sadorsky, P. (1999). Oil Price Shocks and Stock Market Activity. *Energy Economics*, 21, 449-469.
- Sadorsky, P. (2001). Risk Factors in Stock Returns of Canadian Oil and Gas Companies. *Energy Economics*, 23, 17-28.
- Saikkonen P. (1991). Asymptotically Efficient Estimation of Cointegrating Regressions. *Econometric Theory*, 7: 1-21.
- Sarı, R. and Soytaş, U. (2006). The Relationship between Stock Returns, Crude Oil Prices, Interest Rates and Output: Evidence from a Developing Economy. *The Empirical Economics Letters*, 5(4), 205-220.
- Schorderet, Y. (2001). Revisiting Okun's Law: An Hysteretic Perspective. Working Paper, San Diego: University of California.
- Schorderet, Y. (2003). Asymmetric cointegration. Working Paper, Switzerland: University of Geneva.
- Shin, Y., B. Yu and M. Greenwood-Nimmo (2013). Modeling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. In *Festschrift in Honor of Peter Schmidt* eds. Horrace, W.C., R.C. Sickles., Forthcoming, <https://ssrn.com/abstract=1807745> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1807745>
- Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı. (2017). Türkiye'de Elektrik Enerjisi. Ankara
- Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı. (2017). Dünyada ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji. Ankara
- Souhir, B.A., Heni, B., and Lofti, B. (2019). Price Risk and Hedging Strategies in Nord Pool Electricity Market Evidence with Sector Indexes. *Energy Economics*, 80, 635-655.
- SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi. (2019). Türkiye Enerji Sektöründe Fiyatlandırma ve Piyasa Dışı Fon Akışları. İstanbul
- Tarı, R. (2016). *Ekonometri*. (Onikinci Baskı). Kocaeli: Küv Yayınları, 415.
- Taşkesenlioğlu, Z. (2010). *2009 Hizmet Sektör Raporu*. İstanbul: Müstakil Sanayici ve İş Adamları Derneği, 1-48.
- Temel, F. (2018). *Enerji Fiyatları ile Borsa İstanbul Alt Endeksleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, 1-105.
- Terzi, H. (1998). Türkiye'de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Sektörel Bir Karşılaştırma. *İktisat, İşletme ve Finans*, 13(3), 62-72.

- Toraman, C. Başarır, Ç. ve Bayramoğlu, F. M. (2011). Effects of Crude Oil Price Changes on Sector Indices of Istanbul Stock Exchange. *European Journal of Economic and Political Studies*, 2, 109-124.
- Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A.Ş. (2015). 2014 Yılı Sektör Raporu. Ankara.
- Türkiye Elektrik İletim A.Ş. 2018 Yılı Faaliyet Raporu. Ankara.
- Türkiye Makine Mühendisleri Odalar Birliği. (2010). *Türkiye'nin Enerji Görünümü Oda Raporu*. Ankara.
- Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (2018). Sektörel Görünüm: Enerji. İstanbul.
- Wagberg, A. S. (2018). *Prices on Electricity and the Prices on Stocks - A Vector Autoregressive Approach*. Master's Thesis,, Umea University The Master Program in Economics, Umea, İsveç.
- Wang, Y., Wu, C. and Yang, L. (2013). Oil Price Shocks and Stock Market activities: Evidence from Oil-Importing and Oil-Exporting Countries. *Journal of Comparative Economics*, 41, 1220-1239.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Turhan, Beyza
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01.02.1994, Alanya
Medeni hali : Bekar
Telefon :
e-mail : beyzaturhan07@gmail.com

Eğitim Derecesi	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi/Ekonometri	2020
Lisans	Gazi Üniversitesi/Ekonometri	2016
Lise	A. Fevzi Alaettinoğlu Lisesi	2012

Yabancı Dil

İngilizce



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..