

AVRUPA ELEKTRİK PİYASALARINDA ENTEGRASYON¹

Dr. Selin KARATEPE

¹ Bu kitap, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Ekonometri Bilim Dalı'nda savunulan "Avrupa Elektrik Piyasaları: Entegrasyon ve Etkileşimler" başlıklı yayımlanmamış doktora tezinden türetilmiştir.

AVRUPA ELEKTRİK PİYASALARINDA ENTEGRASYON

KASIM 2021

ISBN: 978-975-368-699-0

BASKI - CİLT

Birlik Fotokopi Baskı Ozalit Gıda San. Tic. Ltd. Şti.
Matbaacı Sertifika Numarası: 20179

YAZAR

Dr. Selin KARATEPE

YAYINLAYAN



Filiz Kitabevi Basım Yayın Dağıtım
Petrol Ürünleri Sanayi ve Tic. Ltd. Şti.
Cemal Yener Tosyalı Cad. No: 57/A (113)
Vefa-Fatih/İSTANBUL
Tel: (212) 527 0 718
(850)441 0 359
Faks: (212) 519 20 71

www.filizkitabevi.com
bilgi@filizkitabevi.com
Yayıncı Sertifika Numarası: 48596

Copyright© Bu kitabın Türkiye'deki yayın hakları Filiz Kitabevi Basım Yayın Dağıtım Petrol Ürünleri San. ve Tic. Ltd. Şti.'ne aittir. Her hakkı saklıdır. Hiçbir bölümü ve paragrafı kısmen veya tamamen ya da özet halinde, fotokopi, faksimile veya başka herhangi bir şekilde çoğaltılamaz, dağıtılamaz. Normal ölçüyü aşan iktibaslar yapılamaz. Normal ve kanunî iktibaslarda kaynak gösterilmesi zorunludur.

ÖNSÖZ

Küresel Covid-19 salgın krizi ve sonrasındaki gelişmeler Dünya ekonomisini iki önemli sorun üzerinde daha fazla düşünmeye yöneltti. Bu sorunlardan birincisi insanoğlunun kendi marifeti olan küresel iklim sorunu ve onun yol açtığı gıda arzındaki düzensizlikler; diğeri ise iklim koşullarının bozulmasının en önemli sebeplerinden olan kirli enerji kaynaklarından enerji güvenliğini tahrip etmeden kurtulma sorunudur.

Elektrik enerjisi ikincil bir enerji kaynağı olup temiz kaynaklar kullanılarak elde edilmek kaydıyla küresel ekonominin tercih ettiği temiz enerji kaynaklarından birisi olarak değerlendirilebilir. Örneğin otomobil endüstrisi hızla fosil yakıtlı motorları terk ederek elektrikli otomobillere doğru bir gelişim göstermektedir. Dolayısıyla elektrik piyasasında enerji güvenliği ve iyi işleyen rekabet ortamının gerekliliği önemini gün geçtikçe artıran bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

İş bu kitap konuyu Avrupa Birliği üzerinden ele alarak, Avrupa ortak elektrik piyasası hedefi çerçevesinde Avrupa elektrik piyasasında piyasa bütünleşmesinin derecesini analiz etmeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda kitap, Avrupa Birliği'nde elektrik piyasalarında piyasa bütünleşmesinin önündeki engelleri, bu engellerin aşılmasıyla sağlanabilecek faydaları ve birliğe üye ülkeler arasındaki fiyat ve oynaklık etkileşiminin yönünü ve derecesini sorgulamıştır. Bununla birlikte kitap, üye ülkeler arasında elektrik fiyatları arasında bir yakınsamanın mümkün olup olmadığını da araştırmıştır.

Diğeryandan bu kitap aynı zamanda konu hakkında araştırma yapmak isteyenler için ekonometrik model oluşturma ve uygulama yapabilme konularında katkı sağlayabilme amacını da taşımaktadır.

Bu kitabın ortaya çıkmasında emeği geçen değerli hocalarım, Prof. Dr. Kadir Yasin ERYİĞİT'e, Doç. Dr. Özer ARABACI'ya, Prof. Dr. Mustafa SEVÜKTEKİN'e, ve Doç. Dr. Baki DEMİREL'e içtenlikle teşekkür ederim. Ayrıca, yaşamım boyunca benden desteğini esirgemeyen aileme bana sağladıkları güven ve sevgi ortamı için teşekkür ederim.

Son olarak, çalışmadaki mevcut hata ve eksikliklerin sorumluluğunun tamamen tarafıma ait olduğunu bildirir; kitabın araştırmacılara ve meraklılarına faydalı olmasını dilerim.

Dr. Selin KARATEPE

İÇİNDEKİLER

| | |
|-------------------|------|
| ÖNSÖZ | ii |
| TABLolar | vii |
| ŞEKİLLER | viii |
| KISALTMALAR | x |
| GİRİŞ | xii |

BİRİNCİ BÖLÜM

REKABETÇİ ELEKTRİK PİYASALARININ ÖZELLİKLERİ VE AVRUPA ELEKTRİK PİYASALARI

| | |
|---|----|
| 1.1. ELEKTRİK ENDÜSTRİSİNE İLİŞKİN TEMEL KAVRAMLAR | 16 |
| 1.1.1. Elektrik Endüstrisinin Yapısal Özellikleri | 16 |
| 1.1.2. Elektrik Piyasalarında Rekabet | 18 |
| 1.1.2.1. Elektrik Endüstrisinin Deregülasyonu | 20 |
| 1.1.2.1.1. Elektrik endüstrisi modelleri | 21 |
| 1.1.2.1.2. Elektrik endüstrisinde ayrışma türleri | 22 |
| 1.1.2.2. Rekabetçi Toptan Satış Elektrik Piyasalarının Tasarımı | 24 |
| 1.1.2.3. Rekabetçi Toptan Satış Elektrik Piyasalarında Ticaret | 25 |
| 1.1.2.4. Rekabetçi Elektrik Fiyatlarının Özellikleri | 27 |
| 1.1.3. Elektrik Piyasalarında Piyasa Gücü Sorunu | 30 |
| 1.1. AVRUPA ELEKTRİK PİYASALARI | 31 |
| 1.2.1. Yasal Çerçeve | 32 |
| 1.2.2. Avrupa Toptan Satış Elektrik Piyasaları | 35 |
| 1.2.2.1. Avrupa Elektrik Borsaları | 35 |
| 1.2.3. Avrupa Ortak Elektrik Piyasası | 40 |
| 1.2.3.1. Piyasa Eşleşmesi | 41 |
| 1.2.3.2. Fiyat Eşleşme Bölgeleri | 44 |

İKİNCİ BÖLÜM

PİYASA ENTEGRASYONU

| | | |
|----------|---|----|
| 2.1. | KURAMSAL ÇERÇEVE..... | 48 |
| 2.1.1. | Piyasa Kavramı ve Piyasa Entegrasyonu | 48 |
| 2.1.1.1. | Tek Fiyat Yasası | 52 |
| 2.1.1.2. | Ticarete Elverişlilik ve Rekabet Edebilirlik | 53 |
| 2.1.1.3. | Rekabetçi Uzamsal Piyasa Dengesi..... | 54 |
| 2.1.1.4. | Piyasalar arası Oynaklık Aktarımı | 57 |
| 2.2. | PİYASA ENTEGRASYONUNUN TEST EDİLMESİ | 59 |
| 2.2.1. | Kısa Dönem Yaklaşım: Dinamik Koşullu Korelasyon Analizi | 64 |
| 2.2.2. | Uzun Dönem Yaklaşım: Eştleme Analizi | 65 |
| 2.3. | İLGİLİ LİTERATÜR | 67 |

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AVRUPA ELEKTRİK PİYASALARININ ENTEGRASYONU:

KISA DÖNEM YAKLAŞIM

| | | |
|--------|---|-----|
| 3.1. | GİRİŞ | 77 |
| 3.2. | OYNAKLIĞIN MODELLENMESİ | 79 |
| 3.2.1. | Engle (2002) Dinamik Koşullu Korelasyon Analizi | 80 |
| 3.3. | VERİ SETİ | 87 |
| 3.4. | AMPİRİK BULGULAR..... | 90 |
| 3.5. | SONUÇ..... | 131 |

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
AVRUPA ELEKTRİK PİYASALARININ ENTEGRASYONU:
UZUN DÖNEM YAKLAŞIM

| | | |
|--------|---|------------|
| 4.1. | GİRİŞ | 138 |
| 4.2. | YAPISAL KIRILMA VE BİRİM KÖK TESTLERİ | 140 |
| 4.2.1. | Lee ve Strazicich (2003) Çoklu Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi..... | 142 |
| 4.3. | EŞTÜMLEŞME ANALİZİ..... | 144 |
| 4.3.1. | Johansen, Mosconi ve Nielsen (2000) Eşümleşme Yaklaşımı | 146 |
| 4.3.2. | Vektör Hata Düzeltme Modeli Kısıtlama Testleri | 149 |
| 4.4. | VERİ SETİ | 151 |
| 4.5. | AMPİRİK BULGULAR..... | 158 |
| 4.6. | SONUÇ..... | 169 |
| | SONUÇ | 172 |
| | KAYNAKLAR | 180 |
| | EKLER | 190 |

TABLÖLAR

Tablo 1.1. Avrupa Elektrik Borsaları

Tablo 3.1. Betimsel İstatistikler

Tablo 3.2. CWE bölgesi için DCC-MGARCH modeli parametre tahminleri

Tablo 3.3. CWE bölgesi piyasaları arasındaki korelasyon katsayıları

Tablo 3.4. CSE bölgesi için DCC-MGARCH modeli parametre tahminleri

Tablo 3.5. CSE bölgesi piyasaları arasındaki korelasyon katsayıları

Tablo 3.6. CEE bölgesi için DCC-MGARCH modeli parametre tahminleri

Tablo 3.7. CEE bölgesi piyasaları arasındaki korelasyon katsayıları

Tablo 3.8. SWE bölgesi için DCC-MGARCH modeli parametre tahminleri

Tablo 3.9. SWE bölgesi piyasaları arasındaki korelasyon katsayıları

Tablo 3.10. FUI bölgesi için DCC-MGARCH modeli parametre tahminleri

Tablo 3.11. FUI bölgesi piyasaları arasındaki korelasyon katsayıları

Tablo 3.12. İskandinav bölgesi için DCC-MGARCH modeli parametre tahminleri

Tablo 3.13. İskandinav bölgesi piyasaları arasındaki korelasyon katsayıları

Tablo 3.14. Baltık bölgesi için DCC-MGARCH modeli parametre tahminleri

Tablo 3.15. Baltık bölgesi piyasaları arasındaki korelasyon katsayıları

Tablo 4.1. Betimsel İstatistikler

Tablo 4.2. Lee ve Strazicich (2003) birim kök sınama istatistikleri

Tablo 4.3. Johansen vd. (2000) eştümleşme testi bulguları

Tablo 4.4. NWE-NP bölgesi için kısıtlama testleri bulguları

Tablo 4.5. NWE bölgesi için kısıtlama testleri bulguları

Tablo 4.6. EU-NP bölgesi için kısıtlama testleri bulguları

Tablo 4.7. EU bölgesi için kısıtlama testleri bulguları

Tablo 4.8. NP bölgesi için kısıtlama testleri bulguları

ŞEKİLLER

- Şekil 1.1.** Avrupa elektrik piyasaları arasındaki fiziki elektrik akışları (2015)
- Şekil 1.2.** Avrupa elektrik piyasalarında ihraç edilen elektrik ve ulusal kaynaklardan karşılanan tüketim oranları (2015)
- Şekil 1.3.** Elektrik piyasalarında denge
- Şekil 1.4.** PCR kullanıcısı ve üyesi ülkeler
- Şekil 3.1.** CWE bölgesindeki piyasalar arasındaki oynaklık aktarımı
- Şekil 3.2.** CWE bölgesi piyasaları arasındaki zamanla değişen koşullu korelasyonlar
- Şekil 3.3.** CSE bölgesindeki piyasalar arasındaki oynaklık aktarımı
- Şekil 3.4.** CSE bölgesi piyasaları arasındaki zamanla değişen koşullu korelasyonlar
- Şekil 3.5.** CEE bölgesindeki piyasalar arasındaki oynaklık aktarımı
- Şekil 3.6.** CEE bölgesi piyasaları arasındaki zamanla değişen koşullu korelasyonlar
- Şekil 3.7.** SWE bölgesindeki piyasalar arasındaki oynaklık aktarımı
- Şekil 3.8.** SWE bölgesi piyasaları arasındaki zamanla değişen koşullu korelasyonlar
- Şekil 3.9.** FUI bölgesindeki piyasalar arasındaki oynaklık aktarımı
- Şekil 3.10.** FUI bölgesi piyasaları arasındaki zamanla değişen koşullu korelasyonlar
- Şekil 3.11.** İskandinav bölgesindeki piyasalar arasındaki oynaklık aktarımı
- Şekil 3.12.** İskandinav bölgesi piyasaları arasındaki zamanla değişen koşullu korelasyonlar
- Şekil 3.13.** Baltık bölgesindeki piyasalar arasındaki oynaklık aktarımı
- Şekil 3.14.** Baltık bölgesi piyasaları arasındaki zamanla değişen koşullu korelasyonlar
- Şekil 4.1.** Nord Pool hariç Kuzey-Batı Avrupa (NWE-NP) bölgesi
- Şekil 4.2.** NWE bölgesi piyasaları 2009-2016 yılları arası aylık ortalama fiyat serileri zaman grafikleri
- Şekil 4.3.** NWE-NP bölgesi piyasaları 2009-2016 yılları arası aylık ortalama fiyat serileri zaman grafikleri
- Şekil 4.4.** EU bölgesi piyasaları 2009-2016 yılları arası aylık ortalama fiyat serileri zaman grafikleri
- Şekil 4.5.** Nord Pool hariç Avrupa (EU-NP) bölgesi
- Şekil 4.6.** EU-NP bölgesi piyasaları 2009-2016 yılları arası aylık ortalama fiyat serileri zaman grafikleri

Şekil 4.7. NP bölgesi piyasaları 2009-2016 yılları arası aylık ortalama fiyat serileri zaman grafikleri

KISALTMALAR

- AB:** Avrupa Birliği
- ACER:** Agency for the Cooperation of Energy Regulators (Avrupa Enerji Ajansı)
- ADF:** Augmented Dickey- Fuller
- ARCH:** Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
- BEMIP:** Baltic Energy Market Action Plan
- BETTA:** British Electricity Trading and Transmission Agreement
- CCC:** Constant Conditional Correlation (Sabit Koşullu Korelasyon)
- CEE:** Central East Europe (Merkez Dođu Avrupa)
- CSE:** Central South Europe (Merkez Güney Avrupa)
- CWE:** Central West Europe (Merkez Dođu Avrupa)
- DCC:** Dynamic Conditional Correlation (Dynamic Conditional Correlation)
- DF:** Dickey- Fuller
- ECM:** Error Correction Model (Hata Düzeltme Modeli)
- EGARCH:** Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
- EMH:** Efficient Market Hypothesis (Etkin Piyasa Hipotezi)
- ENTSO-E:** European Network of Transmission System Operators for Electricity
- ESTJ:** Enke- Samuelson- Takayama- Judge
- EUPHEMIA:** Pan-European Hybrid Electricity Market Integration Algoritm
- FUI:** France- United Kingdom- Ireland
- GARCH:** Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans)
- LM:** Lagrange Multiplier (Langrange Çarpanı)
- LOP:** Law of One Price (Tek Fiyat Yasası)
- MCR:** Multi Coupling Regions (Çoklu Bölge Eşleşmesi)
- MGARCH:** Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
- NE:** Northern Europe (Kuzey Avrupa)
- NETA:** New Electricity Trading Agreement
- NP:** Nord Pool
- nTPA:** negotiated Third Party Access (pazarlığa tabi üçüncü şahıs erişimi)
- NWE:** North West Europe (Kuzey Batı Avrupa)
- OTC:** Over-the-counter (Tezgah Üstü Piyasa)

PCR: Price Coupling of Regions (Fiyat Eşleşme Bölgeleri)

QML: Quasi Maximum Likelihood

rTPA: regulated Third Party Access (Düzenlemeye tabi Üçüncü Şahıs Erişimi)

SWE: South West Europe (Güney Batı Avrupa)

TSO: Transmission System Operator (İletim Sistemi Operatörü)

VAR: Vector Autoregression (Vektör Otoregresyon)

VECM: Vector Error Correction Model (Vektör Hata Düzeltme Modeli)