

T.C.

ÖZYEĞİN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

KAMU HUKUKU YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE ORGANİZE ELEKTRİK PİYASALARINDA TALEP
TARAFI KATILIMI REGÜLASYONU**

Burak Yitgin

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Zeliha Hacımuratlar

Eş Danışman: Dr. Refik Tiryaki

İstanbul, Ağustos 2017

ÖZET

2001 yılı itibariyle elektrik piyasası oluşumunun ivmelenmesi ve Eylül 2015'te Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketinin kurulması üreticiler ve elektrik tedarikçileri arasında verimli bir ticaret ortamı sağlamayı hedeflemiştir. Mevcut sistemde üreticiler ve elektrik tedarikçileri, elektrik tüketicilerinin tüketim tahminlerine göre pozisyon almaktadırlar. Bu pozisyonlar; ikili anlaşmalar, gün öncesi ve gün içi piyasalar olmak üzere spot piyasalar ve son süreçte dengeleme ve güç piyasasıdır.

Mevcut düzende elektrik tüketimi spot ve dengeleme güç piyasalarında oluşan/oluşabilecek fiyatlardan bağımsız gerçekleşmektedir. Özetle arz talebe göre şekillenmektedir.

Elektrik üretiminin yapıldığı kaynaklar ve elektrik iletiminde mevcut olan kısıtlar nedeniyle elektrik arzı her zaman, piyasadaki tüm katılımcılara eşit koşullarda rekabet imkânı sağlayamaz ve fiyat ile tüketimlerde anomaliler oluşur. Bu anomalilerin maliyetleri tüketicilere yansıtılacağı gibi bu durumun oluşturacağı verimsiz referans fiyat ile elektrik piyasasının verimsiz bir şekilde işlemesine neden olacaktır.

Talep tarafı katılımı uygulamaları kısa vadede kapasite fazlası tüketim ve anormal fiyatların önüne geçmek üzere elektrik kullanıcısının, elektrik piyasası arz-talep eğrisinde talep eğrisinde yapacağı talep kaymaları ile yönlendirmesine denmektedir.

Türkiye'nin artan enerji talebine en verimli şekilde cevap verilmesi ve Türkiye piyasasının daha rekabetçi bir piyasa olması adına elektrik piyasalarında talep tarafı katılımı büyük önem arz etmektedir.

ABSTRACT

The acceleration of the formation of the electricity market as of 2001 and the establishment of the Energy Exchange Istanbul in September 2015 provided an efficient trading environment between the electricity generators and suppliers. In the current system, electricity generators and suppliers are positioned according to the electricity consumers' consumption forecasts. These positions are; bilateral agreements, spot markets including Day Ahead and Intraday Markets, and in the final period the Balancing Power Market. In the current system, electricity consumption is independent of the prices formed in the spot / balancing power markets. In summary, supply is shaped according to the demand.

Market access may not be provided to all participants clearly due to the sources of electricity production and the restrictions on electricity transmission. These conditions generally resulted with anomalies in prices and consumption side. These anomalies will cause the electricity market to run inefficiently with the inefficient reference price that costs will be reflected to the consumers in the long run.

Demand-side participation practices are described to direct the electricity consumers with the demand shifts in the demand curve in the electricity market supply-demand curve to avoid excessive capacity consumption and abnormal prices in the short run. Demand-side participation in electricity markets has great importance for Turkey to respond to increasing energy demand in the most efficient way which will create a more competitive energy market.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	II
ABSTRACT.....	III
GRAFİK TABLOSU	VII
TABLolar.....	VIII
ÖNSÖZ	XI
GİRİŞ	2
I. BÖLÜM : ELEKTRİK PİYASASININ YAPISI.....	5
1. ELEKTRİK PİYASASI.....	5
1.1 ELEKTRİK PİYASASI TARİHÇESİ	5
1.2 TAM REKABETÇİ PİYASA VE REFERANS FİYATIN ÖNEMİ	7
1.3 ELEKTRİK PİYASASININ DİĞER PİYASALARDAN FARKLIKLARI	9
1.4 ELEKTRİK TALEBİNİ DEĞİŞTİREN FAKTÖRLER.....	10
1.5 ELEKTRİK ARZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER.....	11
1.6 OLMAYAN ELEKTRİĞİN BEDELİ (VOLL).....	12
1.7 ELEKTRİK SEKTÖRÜ MODELLERİ	14
2. TÜRKİYE ELEKTRİK PİYASASI DURUMU	15
2.1 TÜRKİYE ELEKTRİK PİYASASI TARİHÇESİ.....	15
2.2 TÜRKİYE'DE ELEKTRİK TÜKETİMİ	21
2.3 TÜRKİYE ELEKTRİK ÜRETİMİ.....	24
2.4 TÜRKİYE ELEKTRİK TİCARETİ DURUMU.....	27
2.5 TÜRKİYE ORGANİZE TOPTAN ELEKTRİK PİYASASI	29
2.6 İKİLİ ANLAŞMALAR.....	30
2.7 SPOT PİYASALAR.....	31
2.8 GÜN ÖNCESİ PİYASASI	31
2.9 GÜN İÇİ PİYASASI	33
2.10 DENGEMELEME GÜÇ PİYASASI	34
2.11 TÜREV PİYASALAR	34
II. BÖLÜM: TALEP TARAFI KATILIMI.....	36
1. TALEP TARAFI KATILIMININ TANIMI	36
2. TALEP TARAFI KATILIMI VE TALEP TARAFI YÖNETİMİ	39
3. TALEP TARAFI KATILIMI MODELLERİ.....	39
4. TALEP TARAFI KATILIMININ FAYDALARI	41
4.1 TALEP TARAFI KATILIMININ REFERANS FİYAT ÜZERİNDEKİ ETKİSİ.....	44
4.2 TALEP TARAFI KATILIMININ SİSTEM GÜVENİLİRLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ.....	46

4.3	TALEP TARAFI KATILIMININ KARBON AYAKIZI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	49
4.4	TALEP TARAFI KATILIMININ OLMAYAN ELEKTRİĞİN BEDELİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	51
4.5	HANE BAZINDA TALEP TARAFI KATILIMI	51
5.	TALEP TARAFI KATILIM MODELLERİNİN EKONOMİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	55
6.	TEPE KESME (PEAK SHAVING).....	56
7.	YÜK KAYDIRMA (LOAD SHIFTING).....	57
8.	TALEP TARAFI KATILIMI GEÇMİŞİ.....	58
8.1	DÜNYA ÖRNEKLERİ	59
8.2	AVRUPA TALEP TARAFI KATILIMI REGÜLASYONU VE ÖRNEKLERİ	63
9.	TEKNİK YETERLİLİK	66
10.	GİZLİLİK.....	70
11.	TALEP TARAFI TOPLAYICISININ ROLÜ	71
12.	TÜRKİYE’DE TALEP TARAFI KATILIMI UYGULAMASININ GEREKLİLİKLERİ.....	72
13.	TÜRKİYE’DE TALEP TARAFI YÖNETİMİ UYGULAMALARI	77
14.	TÜRKİYE TALEP TARAFI KATILIMI PİYASASI TASARIMI	78
14.1	GÜN ÖNCESİ PİYASASI VE GÜN İÇİ PİYASASI	80
14.2	YAN HİZMETLER VE DENGEME GÜÇ PİYASASI	81
14.3	HANELERİN TALEP TARAFI KATILIMI	82
	SONUÇ	91
	EK-I SERBEST TÜKETİCİ SAYISININ YILLARA GÖRE DAĞILIMI.....	95
	EK-II TÜRKİYE GENELİ AYLIK BAZINDA GÜNLÜK YÜK EĞRİLERİ (NİSAN 2015 – NİSAN 2016).....	97
	KAYNAKÇA	103

ŞEKİL TABLOSU

ŞEKİL 1- ELEKTRİK PİYASASI KRONOLOJİSİ	21
ŞEKİL 2 - GÜNLÜK TOPLAM ELEKTRİK TÜKETİMİ (KWH) (TEİAŞ 2016).....	24
ŞEKİL 3 - TÜRKİYE ELEKTRİK PİYASASI YAPISI.....	30
ŞEKİL 4- TALEP TARAĞI TALEP ÜZERİNDEKİ ETKİSİ (U.S. DEPARTMENT OF ENERGY 2006).....	43
ŞEKİL 5- TALEP TARAĞI KATILIMI VOLL (U.S. DEPARTMENT OF ENERGY 2006)	51
ŞEKİL 6 – TEPE KESME	57
ŞEKİL 7 – YÜK KAYDIRMA	58
ŞEKİL 9- TALEP TARAĞI TOPLAYICISI	79
ŞEKİL 10- GÜN ÖNCESİ PİYASASINDA TALEP TARAĞI KATILIMI FAYDASI.....	80

GRAFİK TABLOSU

GRAFİK II - TÜRKİYE TERTİPLENİMİŞ YÜK EĞRİSİ (TEİAŞ 2016)	10
GRAFİK III- ELEKTRİK ÜRETİMİ MARJİNAL MALİYETİ.....	12
GRAFİK IV- 1 NİSAN 2015 - 1 NİSAN 2016 SAATLİK ELEKTRİK TÜKETİMİ (TEİAŞ 2016)	22
GRAFİK V - KİŞİ BAŞI ELEKTRİK TÜKETİMİ	22
GRAFİK VI - KİŞİ BAŞI SANAYİ TÜKETİMİ	23
GRAFİK VII - EMRE AMADE KAPASİTE TOPLAM (MWH) (TEİAŞ,2016).....	25
GRAFİK VIII- 2016 YILI TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİM KAPASİTESİNİN KURULUŞLARA DAĞILIMI (TEİAŞ 2016)	26
GRAFİK IX- 2016 YILI ÜRETİM İMKÂNININ KAMU VE ÖZEL KURULUŞLARA DAĞILIMI (TEİAŞ 2016)	27
GRAFİK X - 2016 GÖP FİYATA DUYARLI SATIŞ MİKTARI.....	28
GRAFİK XI - 2016 GÖP FİYATA DUYARLI ALIŞ MİKTARI	29
GRAFİK I -YILLAR İTİBARIYLA SERBEST TÜKETİCİ LİMİTİ VE PİYASA AÇIKLIK ORANI	73
GRAFİK XII- ENTSO-E SENKRONİZASYON FREKANS GRAFİĞİ (TEAİŞ, 2016)	81
GRAFİK XIII- NİSAN 2015 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ	97
GRAFİK XIV- MAYIS 2015 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ	97
GRAFİK XV- HAZİRAN 2015 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ	98
GRAFİK XVI- TEMMUZ 2015 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ	98
GRAFİK XVII- AĞUSTOS 2015 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ	99
GRAFİK XVIII- EYLÜL 2015 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ	99
GRAFİK XIX- EKİM 2015 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ	100
GRAFİK XX- KASIM 2015 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ.....	100
GRAFİK XXI - ARALIK 2015 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ	101
GRAFİK XXII- OCAK 2016 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ.....	101
GRAFİK XXIII- ŞUBAT 2016 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ.....	102
GRAFİK XXIV- MART 2016 GÜNLÜK YÜK EĞRİSİ.....	102

TABLÖLAR

TABLO I- TALEP TARAFI KATILIMI MALİYETLERİ (BRADLEY, LEACH & TORRİTİ 2013)	77
TABLO II- ENERJİ TÜKETİMİNDE TERCİHİ (ENERJİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA MERKEZİ 2017).....	84
TABLO III - ENERJİ TÜKETİMİNDE TERCİHİ ÖNEM SIRALAMASI (ENERJİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA MERKEZİ 2017)	85
TABLO IV- TÜRKİYE ENERJİ SİSTEMİ SORUNU (ANKET) (ENERJİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA MERKEZİ 2017)	85



Kısaltmalar

ACER: Avrupa Enerji Düzenleyicileri Ajansı

DGP: Dengeleme Güç Piyasası

DSM: Talep Tarafı Yönetimi

DSR: Talep Tarafı Katılımı

ENTSO-e: Avrupa Őebekeleri Elektrik İletim Sistem İŞletmecileri Birliği

FERC: Federal Energy Regulatory Commission

IEA: Uluslararası Enerji Ajansı

ISO: Bağımsız Sistem İŞletmecisi

İHD: İŞletme Hakkı Devri

KİT: Kamu İktisadi TeŐebbüsü

LV: D Őuk Voltaj

PMUM: Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezi

PTF: Piyasa Takas Fiyatı

S.: Sayfa

TEAŞ: Türkiye Elektrik  retim İletim A.Ő.

TEDAŞ: Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ő.

TEİAŞ: Türkiye Elektrik İletim A.Ő.

TETAŞ: Türkiye Elektrik Toptan Satış A.Ő.

TSO: İletim Sistemi Operat ri

TT: Talep Tarafı

VİOP: Vadeli İŞlem ve Opsiyon Piyasası

VoLL: Value of Lost Load

YAL: Yük Alma

YAT: Yük Atma

YEGM: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

YEKDEM: Yenilenebilir Enerji Destekleme Mekanizması

Yİ: Yap-İşlet

YİD: Yap-İşlet-Devret

Birimler

kW: Kilowatt

kWh: Kilowatt saat

MW: Megawatt = 1000 kW

MWh: Megawattsaat = 1000 kWh

GW: Gigawatt = 1000000 kW

GWh: Gigawattsaat = 1000000 kWh

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans ders dönemim boyunca fikirlerimi destekleyen ve tez çalışmam sürecince bana güvenen Zeliha HACIMURATLAR'a, akademik ve iş hayatımda desteğini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım Dr. Refik TİRYAKİ'ye emeklerinden ve sabrından dolayı teşekkür ederim. Tez dönemim süresince vermiş olduğu tavsiyeler ve geri bildirimlerden ötürü Oytun ALICI ve Fatih KÖLMEK'e minnettarlığımı belirtmek isterim.

Bu tezi yazarken ve bana genel olarak hayatım boyunca desteklerini hissettiğim sevgili babam Ufuk YİTGİN ve annem Emine Sevgi YİTGİN'e teşekkür ederim. Lisansüstü eğitimime ve ilgili araştırmalarıma çalışmam boyunca destek veren EPIAŞ yöneticilerine göstermiş oldukları sabır ve teşvikten dolayı minnettarlığımı ifade etmek isterim.

Bu araştırma konusundaki görüşlerini paylaşan ETKB, EPDK ve EPIAŞ bünyesinde çalışan akademisyenlere, değerli uzmanlara ve yöneticilere teşekkür ediyorum.

GİRİŞ

Elektrik 21. yüzyılda modern insan hayatı gereksinimlerinin bir parçasıdır. Temel ihtiyaçların karşılanması başta olmak üzere, ticari faaliyetlerin de bir girdisi olan elektrik; kişi başına kullanımı itibariyle Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü, Dünya Bankası gibi birçok otorite tarafından bir gelişmişlik göstergesi olarak kullanılmaktadır.¹ Aynı otoriteler yine Türkiye'nin elektrik tüketiminde düzenli bir büyüme öngörmekte olup enerjide dış kaynaklara bağımlı bir ülke olarak, Türkiye'deki verimsiz ve ziyan edilen her tür kullanımın, 2013 itibariyle 60 milyar dolar seviyesine gelen cari açığı arttıracaklarını öngörmektedir.² “En ucuz enerji tasarruf edilen enerjidir” felsefesinden yola çıkmak, Türkiye gibi enerji ithalatına bağımlı ülkeler için büyük önem arz etmektedir. 1970'lerde, artan elektrik talebi, dünya enerji krizinin bir sonucu olarak artan elektrik fiyatları ile birlikte, tasarruf girişimlerini doğurmuştur. Çoğu durumda, talebi azaltmanın arzın artırılmasından daha ucuz olduğu tespit edilmiştir.³ Fakat bu yıllarda temel eğilim arzı arttırmanın farklı yollarını aramak olmuştur. Ülkeler kendi doğal kaynaklarına bağlı olarak yeni üretim stratejileri belirlemiştir. Fransa'da nükleer, Danimarka'da rüzgâr ve Almanya'da kömür kullanan elektrik santrallerinin kapasiteleri bu yıllar içerisinde artış göstermiştir.⁴

Arzın talep ile kesişebilmesi adına uygulanabilecek tek politika arzın arttırılması değildir. Talep eğrisinde yapılacak kaymalar da elektrik arz ve talebinin güvenli bir şekilde kesişmesini sağlayabilir. Enerji tasarrufu bu konuda bilinen en eski yöntemdir. Enerji tasarrufu için yapılabilecek en temel olgu verimlilik artışıdır. Verimlilik artışı, enerjinin üretimi kadar tüketimi açısından da önem taşımaktadır.⁵

¹ Ağır, Hüseyin / Kar, Muhsin, "Türkiye'de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi İlişkisi: Yatay Kesit Analizi" Sosyoekonomi 12, [Çevrimiçi] <http://dergipark.gov.tr/sosyoekonomi/issue/21072/226877> s.151 [Erişildi: 23 02 2017]

² Ağır / Kar, s.152

³ Lovins, Amory, World Energy Strategies: Facts, Issues and Options.,: Friends of the earth, Inc.. 1971

⁴World Nuclear Association, 2017, [Çevrimiçi] <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/france.aspx> [Erişildi: 25 07 2017]

Klaassen, Ger / Miketa, Asami / Larsen, Katarina / Sundqvist, Thomas, “The impact of R&D on innovation for wind energy in Denmark, Germany and the United Kingdom”, Ecological Economics, 54, issue 2-3, 2005, s. 227-240

Ortwin Renn / Jonathan Paul Marshall, “Coal, nuclear and renewable energy policies in Germany: From the 1950s to the “Energiewende”, Energy Policy, Volume 99, 2016, s. 228

⁵ Greening, Lorna / Greene, David L. / Difiglio, Carmen, “Energy efficiency and consumption — the rebound effect — a survey” Energy Policy, Volume 28, Issue 6, 2000, s. 393

Verimlilik artışı, aynı girdiyle daha fazla elektriğin üretilmesini sağlayacak bir verimlilik artışı olabileceği gibi, verimli tüketim stratejileriyle arz ve talebin daha rekabetçi bir şekilde kesişmesi olarak da görülebilir.

Serbest piyasanın oluşabilmesi ve piyasanın arz-talep bileşenlerinin en optimum noktada buluşabilmesi için gerek tüketici gerekse üreticilere hakim güç olan devletin, gerçek kişi ve tüzel kişilere aynı şekilde davranması gerekmektedir. Hâkim gücün taraflar arasında ayırım yapmaması eşit rekabet koşullarının sağlanması açısından kritik önemi haizdir. Çünkü ekonomik sistemin sağlıklı işleyebilmesi, ihtiyaçların karşılanmasına olduğu kadar, etkin bir hukuk sisteminin varlığına da doğrudan bağlıdır.⁶

2001 yılı itibariyle oluşmaya başlayan rekabetçi elektrik piyasasının 2008’de ivmelenmesi ve Eylül 2015’te Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi’nin kurulması, üreticiler ve elektrik tedarikçileri arasında verimli bir ticaret ortamı hedeflemektedir. Mevcut sistemde üreticiler ve elektrik tedarikçileri, elektrik tüketicilerinin tüketim tahminlerine göre pozisyon almaktadırlar. Bu pozisyonlar; ikili anlaşmalar, gün öncesi ve gün içi piyasalar olmak üzere spot piyasalar ve son süreçte dengeleme güç piyasası nezdinde alınabilmektedir. Mevcut düzende elektrik tüketimi spot ve dengeleme güç piyasalarında oluşan/oluşabilecek fiyatlardan bağımsız gerçekleşmektedir. Özetle arz talebe göre şekillenmektedir.

Ancak, fizik kuralları değişmezdir ve elektriği ihtiyaç duyulan yerlere merkezi üretim tesislerinden taşımak her zaman mümkün değildir. Enerji hatlarının ve ara donatımların transfer edilebilecek elektrik miktarı limitleri vardır ve aynı hatlardan ek bir güç taşınmak zorunda olduğunda, iş karmaşık bir hal alır.⁷ Tıpkı lineer denklem çözerken denklemin her iki tarafına da ekleme ya da çıkarma yaptığımız gibi, yük arzını sağlamak için bir uca daha fazla güç eklemek yerine hattın diğer bir ucundan yükün

⁶ Baykal, Murat , “Hukuk-Ekonomi İlişkisi ve Ekonomi Hukuku Üzerine” Ankara Barosu Dergisi Yıl:66 Sayı: 4 Güz Hukuk-Ekonomi İlişkisi ve Ekonomi Hukuku Üzerine s.73

⁷ World Economic Forum, The Future of Electricity New Technologies Transforming the Grid Edge, [Çevrimiçi] http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Electricity_2017.pdf s.10 [Erişildi: 22 07 2017]

ıkarılması da bir seçenek olarak gündeme gelmektedir. En genel tanımı itibariyle bu yükü kar motivasyonu ile çıkartma eylemi "talep tarafı katılımı" olarak bilinir.⁸

Politika yapıcılar veya düzenleyiciler talep tarafı katılımını kullanarak, sistem güvenliğini artırabilir, piyasadaki hakim gücün sınırlandırılmasıyla ekonomik verimliliği artırabilir ve çevreyi koruyabilir⁹. Tüm bu nedenlerden tezin ilerleyen bölümlerinde elektrik piyasasının oluşum süreçleri açıklanarak Türkiye'deki mevcut piyasaların analizi yapılacak ve talep tarafı katılımında dünya örnekleri ile Türkiye organize elektrik piyasalarında talep tarafı katılımının nasıl olabileceği Türkiye dinamikleri göz önünde bulundurulurarak kurgulanacaktır.

⁸ Knight, Mark, The Demand Response Paradox, The World of Demand Response White Paper Series CGI, 2016, s.1

⁹ Krkkinen, Sefho / Ikheimo, Jussi, "Integration Of Demand Side Management With Variable Output DG", International Energy Agency Demand Side Management Programme 2009, s.32

I. BÖLÜM : ELEKTRİK PİYASASININ YAPISI

1. ELEKTRİK PİYASASI

1.1 ELEKTRİK PİYASASI TARİHÇESİ

Enerji, toplumlarının ekonomik gelişimi için her zaman çok önemli olmuştur.¹⁰ Bu önem, özellikle sanayi devriminden sonra artmış bulunmaktadır. Sanayi devrimi ile birlikte büyüme temel olarak fosil yakıtların yoğun bir şekilde kullanılması üzerine kuruludur.¹¹ Enerji maddeleri bir yandan üretim ve nakliye için ara girdiler olarak kullanılmakta öte yandan temel insan refahı için gerekli nihai çıktılar kadar önem taşımaktadır. Enerji türleri arasında elektrik, taşıma dışında, tüm ekonomik faaliyet alanlarında kullanma ve dönüşüm kolaylığı nedeniyle ön plana çıkmaktadır.

Geleneksel elektrik üretim endüstri yapısında üretimden son kullanıcıya tüm faaliyetler tek bir yapı tarafından sağlanmaktaydı. Bu yapı ABD örneklerinde görüldüğü üzere özel teşebbüsler olabileceği gibi Osmanlı Devleti'nde gözükebileceği üzere belediyeler ya da kamu kurumları tarafından da sağlanabilmekteydi.¹²

Elektrik, üretim santralinden bir trafo vasıtasıyla yüksek gerilim hatlarına verilmekte, bu yüksek gerilim hatları ile düşük gerilimli olduğu bölgeye iletilmekte, bir trafo vasıtasıyla gerilimi düşürülüp dağıtım sistemi ile son kullanıcı ile buluşmaktadır.

Teknoloji ve ekonomide yaşanan gelişmeler ile birlikte 20. yüzyılda elektrik talebinde bir artış görülmüştür. Bu talebin arz ile karşılanması adına tekellerin yetersiz kalması ve siyasetin bu kurum ya da kuruluşlardaki kötü yönetimi, artan talebin verimli bir şekilde karşılamasını olanaksız hale getirmiştir. 1970'li yıllarda tüm dünya da etkisi hissedilen petrol krizi ise tekellerin mantığının sorgulanması konusunda önemli etkiye sahiptir.

Dünyada mülkiyet sahibi ister devlet ister özel teşebbüs olsun, elektrik sistemleri yapısı ve gereksinimleri nedeniyle tekellerin bir yapı içerisinde işleyen ve tanımlanabilen bu

¹⁰ Stern, David I., "The Role of Energy in Economic Growth", Crawford School Centre for Climate Economics & Policy Paper No. 3.10. 2011, s. 4

¹¹ Stern, David / Kander Astrid, "The Role of Energy in the Industrial Revolution and Modern Economic Growth,"The Energy Journal, International Association for Energy Economics, vol. Number 3, 2012, s. 4

¹² Southern California Edison Company, harvard business school library The Lehman Brothers Collection [Çevrimiçi][https://www.library.hbs.edu/hc/lehman/chrono.html?company=southern california edison company](https://www.library.hbs.edu/hc/lehman/chrono.html?company=southern%20california%20edison%20company) Erişildi: 05.07.2017

faaliyetlerin tekel ekonomilerin sosyal refah üzerindeki sınırlı etkisiyle birlikte ayrılmıştır. Bunun temel nedeni tekel endüstrilerinde rekabete açılabilir bölümlerinin bileşenlerin birbirinden ayrılmasıyla sağlanması öngörülen etkinlik artışıdır.

Chicago School of Economics, neoliberal olarak adlandırılan bu politikalar alanında öncüdür. Chicago School of Economics'ten mezun olan ve literatürde “Chicago Boys” adıyla geçen bir kısım doktora öğrencileri eğitimlerini tamamlamalarının ardından ülkelerine Şili'ye dönmüşler ve devrin hükümeti ile birlikte uyguladıkları ekonomi politikaları nezdinde şirketlerin içinde faaliyet gösterdikleri düzenleyici ve yasal çerçeveyi yeniden tasarlama sorumluluğunu üstlenmişler ve bu adımlar dünya da da ses getirmiştir.¹³

Bu ekonomistler, Milton Friedman ve diğer Chicago ekonomistlerinden esinlenerek neo-liberal ekonomik fikirler aramış ve uygulamışlardır. Şilili ekonomistlerin bu politikaları ile birlikte 1978 yılında düzenleyici otoritenin kurulması, 1982 Elektrik Kanunu, 1981/1982’de yapılan dikey bütünleşik yapının ayrışması ve 1986 yılında yapılan büyük ölçekli özelleştirmeler ve yakalanan başarı elektrik sektöründe rekabetçi yapının kurulmasının mümkün olabileceğini göstermiştir.

Bu gelişmelerin ardından İngiltere’de yürürlüğe giren Elektrik Yasası¹⁴ (1989) rekabetçi piyasalar yaratmayı amaçlamıştır. Bu liberalizasyon uygulamaları ile birlikte yakalanan başarı daha sonra, dünya çapında Norveç ve ABD ile küresel çapta yayılmıştır.

Özellikle temel ihtiyaçların karşılanması ve ticari faaliyetlerin bir girdisi olan elektrik, OECD ve Dünya Bankası gibi çeşitli otoriteler tarafından kişi başına tüketim açısından gelişim seviyesinin bir göstergesi olarak tanımlanmaktadır.¹⁵ Nitekim kişi başına kullanılan enerji ile yaşam standardı arasında yakın bir ilişki vardır. Çünkü bir

¹³ Nino, Jose, How Free Market Capitalism Saved An Entire Nation From Collapse [Çevrimiçi] <http://thelibertarianrepublic.com/how-free-market-capitalism-saved-an-entire-nation-from-collapse/#ixzz4p6ZTk1YN> [Erişildi: 05.06.2017]

¹⁴Electricity Act 1989

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/512744/Electricity_Act_1989_Energy_Bill_2015-16_Keeling_Schedule_-_March_2016_.pdf [Erişildi: 09.06.2017]

¹⁵ Ağır / Kar, s. 152

ülkede ekonomik kalkınma ve enerji tüketimi arasında birbirini tetikleyici bir ilişki bulunmaktadır.¹⁶

Makrodan mikroekonomiye; evlerin ısınması ve soğutulması, ofis binalarının aydınlatılması, arabaların kullanılması insan yaşamının gereği ürünleri imal etmek, enerji gerektiren çıktılardan sadece birkaçıdır. Fakat enerji tüketim alışkanlıklarımız teknolojik gelişmelerde yaşanan değişimler nedeniyle sürekli değişmektedir. Daha ucuz elektrik ihtiyacı, ekonomistleri alternatif sektör modelleri üzerine düşünmeye itmiş ve bugünkü elektrik piyasa modellerinde evrim sürecini başlatmıştır.

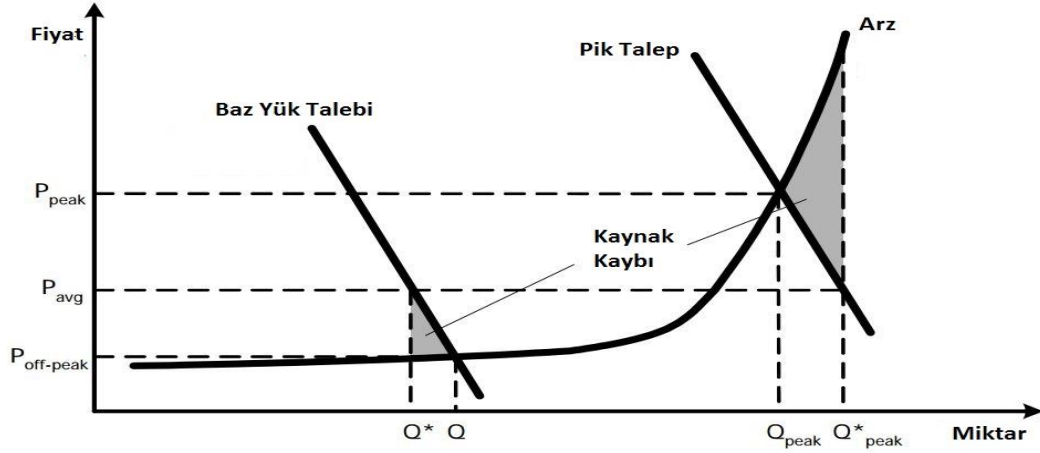
1.2 TAM REKABETÇİ PİYASA VE REFERANS FİYATIN ÖNEMİ

Piyasa, alıcı ve satıcının bulunduğu ortama verilen addır.¹⁷ Piyasanın en verimli şekilde işlemesi için, birçok etken olmakla beraber gerek alıcıların gerekse satıcıların sayısının fazla olması gerekmektedir. Arz ve talebin kısa, orta ve uzun vadede kesişeceği noktaların belirlenmesinde tüketici ve üreticiler bulunduğu gibi elektrik piyasası gibi özellik arz eden piyasalar bakımından bu kesişmenin şeffaf biçimde oluşmasını sağlayacak, diğer bir deyişle fiyatın görünmez el fonksiyonunu ifa etmesine yardımcı olacak bir piyasa işletmecisinin olması elzemdir. Şekil 1’de görüleceği üzere her arz ve talep eğrisinin kesişmesinde verimli ve verimsiz alanlar bulunmaktadır. Talebin altında bir arzın olması sorun yaratacağı gibi talebin üstünde bir arz da sorun yaratmaktadır. Bunun temel nedeni, kullanılmayan âtil kapasitenin vermiş olduğu/vereceği ekonomik kaynak israfıdır.

¹⁶ Öztürk, İlhan, “A literature survey on energy–growth nexus”, Energy Policy, Volume 38, Issue 1, 2010, s. 345

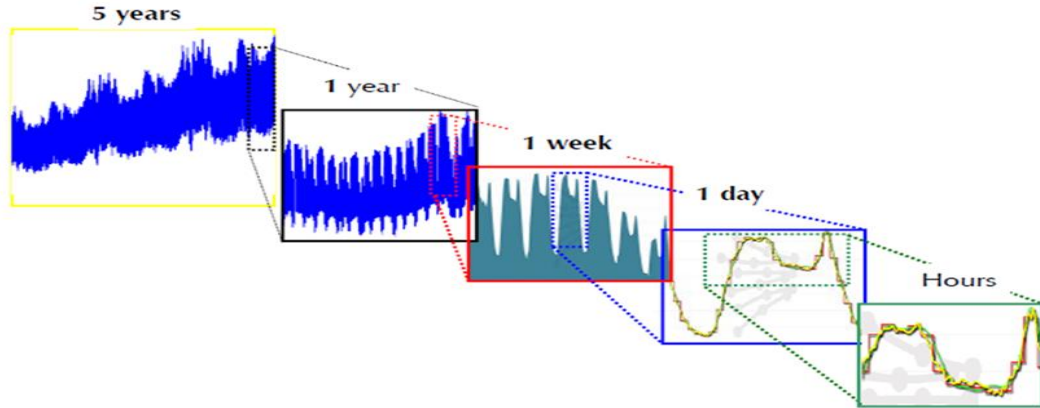
¹⁷ What is a 'Market',[Çevrimiçi:]<http://www.investopedia.com/terms/m/market.asp> [Erişildi: 02.05.2017]

Şekil 1- Elektrik Piyasasında Arz ve Talep (U.S. Department of Energy 2006)



Arz ve talebin kaynak kaybı olmadan kesişmesinin sağlaması sağlıklı bir elektrik piyasasının öncü göstergelerindendir. Elektrik üretim tesislerinin kurulması kullanılan teknoloji ve kaynak tipine göre fark göstermekte olup kurulma süreleri bazen 5 yılı aşabilmektedir.¹⁸ Başka bir ifadeyle bugün tüketilen ve dolayısıyla üretilen elektrik üretim, iletim ve dağıtım planlamasıyla beraber aslında uzun dönemli bir planlamanın sonucu olarak tüketilebilmektedir.

Şekil 2 - Elektrik Piyasasında Arz Talep Değişimleri



Rekabetin en yüksek olduğu ekonomik model olan tam rekabetçi modelde, piyasa içerisinde arz ve talep kaynaklı oluşabilecek dalgalanmalar ve değişimler sonucunda fiyatta dalgalanmalar oluşur. Bu dalgalanmalar ile birlikte kar motivasyonu taşıyan

¹⁸ Mearns, Euan, How long does it take to build a nuclear power plant? 26 Temmuz 2016 <http://euanmearns.com/how-long-does-it-take-to-build-a-nuclear-power-plant/> [Erişildi: 10 Ocak 2017]

rasyonel şirketler için fırsat ortaya çıkmaktadır. Bu noktada piyasa için referans fiyatın¹⁹ şeffaflığı ve güvenilirliği, büyük önem taşımaktadır. Referans fiyatın şeffaf ve güvenilir oluşması için ise serbest piyasa özelliklerine sahip olmalıdır.

Serbest bir piyasanın taşınması gereken temel özellikleri aşağıda sıralanmıştır²⁰

- Firma sayısı çoktur
- Giriş ve çıkış engelleri yoktur
- Firmaların ürünleri aynıdır
- Herkes eşit bilgiye sahiptir
- Firmalar kâr motivasyonu ile hareket etmektedir

Bu koşullara sahip piyasalarda, yatırımcılar için en önemli gösterge referans fiyattır. Referans fiyatın değişimine göre yatırımlar hakkında fizibiliteler yapılmaktadır. Herkesin kendi çıkarını gözettiği bir piyasada denge, üretici ve tüketicilerin aldıkları kararlar ve bu kararların sonucu doğrultusunda oluşacaktır.

1.3 ELEKTRİK PİYASASININ DİĞER PİYASALARDAN FARKLIKLARI

Elektrik, elektrik yüklerinin akışına dayanan bir dizi fiziksel olaya verilen isimdir.²¹ Elektrik diğer emtialar gibi ekonomik bir şekilde depolanması ve saklanması mümkün olan bir emtia değildir. Elektrik depolama teknolojileri konusunda büyük gelişmeler yaşanmasına rağmen, elektriğin henüz ekonomik düzeyde depolanması mümkün değildir. Bundan dolayı, elektrik talebinin anlık olarak karşılanması gerekmektedir.

Elektrik arz ve talebi anlık olarak değişmektedir. Sürekli aynı kalitede²² ve devamlılıkta talep ile aynı seviyede arz edilmesi gerekmektedir. Bu nedenlerle elektrik piyasasının diğer piyasalardan farklılıkları bulunmaktadır. Bu karmaşık piyasalardan

¹⁹ Referans Fiyat: Tam rekabetçi piyasada oluşan fiyata verilen addır. Piyasa içindeki ya da dışındaki aktörler piyasaya girme, çıkma ya da pozisyon alma gibi kararları bu fiyat üzerinden vermektedir.

²⁰Economics Online, [Çevrimiçi] http://www.economicsonline.co.uk/Competitive_markets/Competitive_markets.html [Erişildi: 29 01 2017].

²¹ Vikipedi, [Çevrimiçi] : <https://tr.wikipedia.org/wiki/Elektrik> [Erişildi: 30 01 2017].

²² Elektrikteki standardın ülkeden ülkeye değişme ihtimali bulunmakta olup, Türkiye için alçak gerilim elektrik 220 Volt 50 Hertz olarak belirlenmiştir ve sistem alt yapısı buna göre düzenlenmiştir.

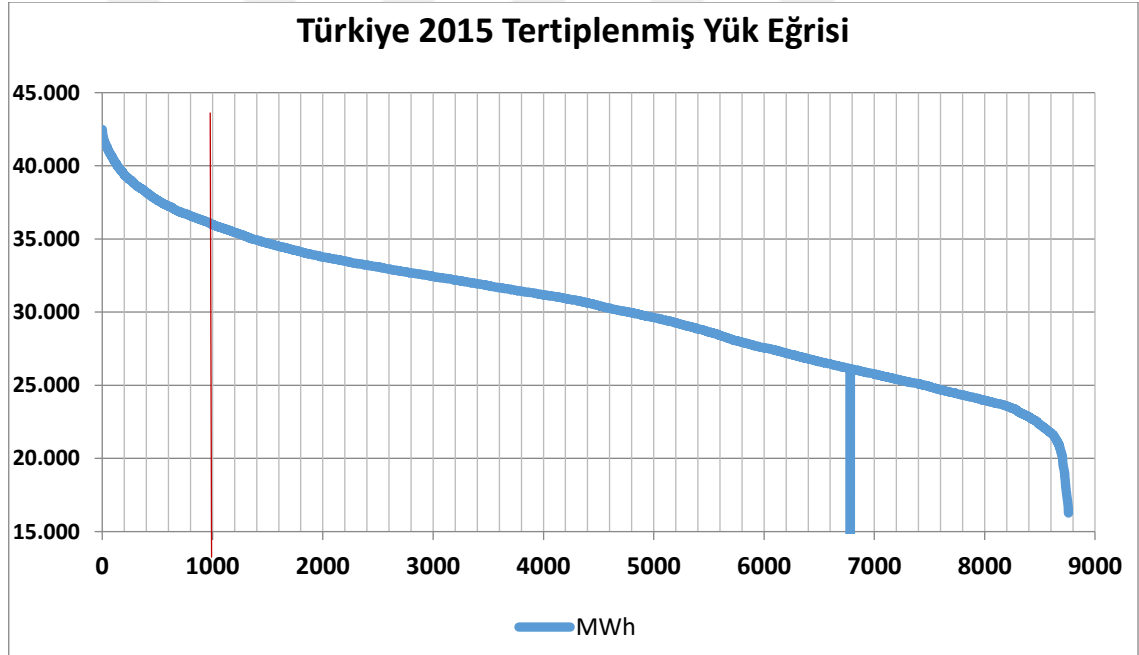
elektriğin hukuken mal/emtia mı ya da hizmet mi olduğu farklı farklı şekillerde değerlendirilmiştir.²³

1.4 ELEKTRİK TALEBİNİ DEĞİŞTİREN FAKTÖRLER

Elektrik talebi günlük/kısa vadede, sıcaklık, nem, tatil-hafta içi, gündüz, gece, bulutluluk oranı başta olmak üzere birçok değişkene göre farklılaşır.²⁴ Bu değişkenler dışında, milli maçlar, reytingi yüksek diziler ve ulusa seslenişleri gibi sosyal olayların da elektrik talebi üzerindeki etkisi olduğu bilinmektedir.²⁵

Orta ve uzun vadede ise elektrik talebini, iklim ve sıcaklıktaki değişimler, makroekonomik durum-gelir seviyesi, işsizlik, nüfus değişimleri, eğitim seviyesi, talep tarafını ilgilendiren regülasyonlar gibi faktörler etkilemektedir.²⁶

Grafik I - Türkiye Tertiplenmiş Yük Eğrisi (TEİAŞ 2016)



²³Güven, Kudret Ertaş, “Elektrik ve Gazın Eşya Olma Niteliği”, [Çevrimiçi] : <http://www.ankarabarusu.org.tr/siteler/ankarabarusu/tekmakale/1984-2/2.pdf> [Erişildi:29 03 2017], s. 225
Döğlerlioğlu Işıksungur, Özlem, “Elektriğin Hukuki Niteliği”, Erzincan Hukuk Fakültesi Dergisi, 2011, <http://hukukdergi.erkincan.edu.tr/wp-content/uploads/2015/10/2011-2.10.pdf> [Erişildi: 27 03 2017] s.250
Yavuz, Mustafa, “Kayıp Kaçak Bedelinin Hukuki Bakımdan Değerlendirilmesi” Türkiye Adalet Akademisi Dergisi , Yıl:6, Sayı:21, 2015, s. 234

²⁴ Jones, Rory V. / Fuertes, Alba / Lomas, Kevin J., “The socio-economic, dwelling and appliance related factors affecting electricity consumption in domestic buildings”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 43, 2015, s. 906

²⁵ Sanlı, Barış, “Ekonomi Dinamiklerinin Türkiye Elektrik Talebine Etkileri 2013 Yılından Örnekler” [Çevrimiçi] : <http://www.barissanli.com/calismalar/2014/bsanli-ekonomidynamikleri-mart2014.pdf> [Erişildi: 29 03 2017] s.3-5

²⁶ Jones / Alba, s. 905-906

Grafik I’de yer alan Türkiye Tertiplenmiş Yük Eğrisine bakacak olursak, saatlik sistem yükünün yıllık 1200 saat 35.000 mWh saatin üzerine çıktığını fakat 5700 saatin üstünde 23.000 mWh’nin altına düştüğünü görmekteyiz. Bu grafikten görüldüğü üzere aslında minimum yük seviyeleri puant yük seviyesine göre daha değişken ve esnek demek doğru olacaktır. Dolayısı ile talebin Türkiye elektrik yükün eğrisinde sahip olduğu esnekliğinin, yük eğrisinin büyük bir kısmını kapladığı sonucuna varılabilir.

1.5 ELEKTRİK ARZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Elektrik üretim santralleri, kaynak türlerine ve teknolojilerine göre birbirinden farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar birbirinden farklı yatırım ve operasyon maliyetlerine sahip olmaları sonucunu ortaya çıkarmıştır.

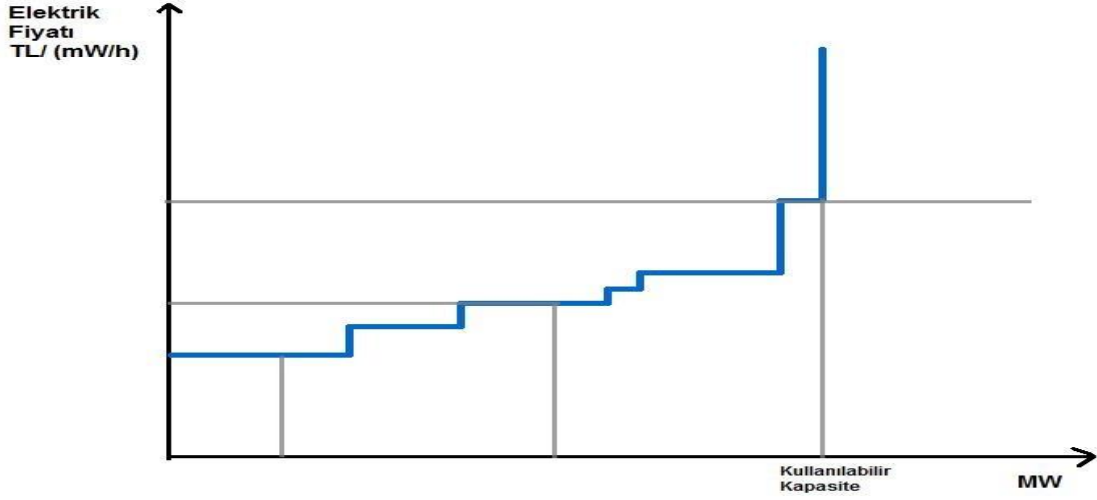
Temel olarak elektrik santralleri baz yük santralleri, yük takip eden santraller ve pik yük santralleri olarak sınıflandırılabilir. Baz yük santralleri operasyona maliyetleri düşük olduğunda tüm gün çalışması öngörülerek planlanmaktadır. Yük takip eden santraller ise belirli bir pik saatler için olmasa dahi yük talebi doğrultusunda sisteme girip çıkarak kar etmesi öngörülen santrallerdir. Pik yük santraller ise yüksek operasyon maliyetleri sebebiyle sadece talebin, dolayısı ile fiyatın en yüksek olduğu zaman dilimlerinde çalışması öngörülmektedir.²⁷

Ülke genelinde elektrik arzını etkileyen faktörler, gün bazında “fiyat sıralaması”²⁸,na (merit order) göre şekillenmektedir. Farklı yatırım ve operasyon maliyetlerine sahip olunması, santrallerin fiyata karşı olan elastikiyetini etkilemektedir.

²⁷ Stoft, Steven. "Power system economics." Journal of Energy Literature 8 2002 S. 451 - 454.

²⁸ Elektrik üretim tesislerinin farklı operasyon maliyetlerine sahip elektrik üretim santralleri vardır. Bu durum talebi karşılamak adına marjinal maliyeti en düşükten en yükseğe doğru arz eğrisi dizilmesi gerçeğini doğuracaktır. Bu dizilime “fiyat sıralaması” denmektedir

Grafik II- Elektrik Üretimi Marjinal Maliyeti



Kaynak: Yazarın kendi çizimi

Bu nedenle, kısa vadede elektrik arzı; operasyon maliyetini etkileyen (doğalgaz-kömür) fiyatı, rüzgâr hızı, güneş yoğunluğu, suların debisi, baraj doluluk ve yağış oranları, vergiler, alternatif bölgelerdeki elektrik fiyatları gibi birçok faktörden etkilenmektedir.²⁹ Öte taraftan elektrik arzı; kısıt, bakım ve acil durumlar gibi elektrik arzını kısa vadede etkileyen temel faktörlerden de etkilenir. Uzun vadedeki elektrik arzındaki değişim, ülkelerin enerji politikalarındaki değişim ve teknolojik gelişmeler ile şekillenmektedir.

1.6 OLMAYAN ELEKTRİĞİN BEDELİ (VOLL)

VoLL değerinin hesaplanmasının temel amacı, elektrik kesintisi ya da kalitesindeki değişimin ilgili bölgeye verdiği zararı tespit edebilmektir. Value of Lost Load; Türkçeye “olmayan elektriğin bedeli” olarak çevrilmiştir³⁰. Elektrik talebine yönelik belirli standartlarda arzın sürekliliğinin sağlanmasının planlanması kritik rol oynamaktadır. VoLL, dünya literatüründe \$/MWh olarak hesaplanmaktadır.

VoLL değerleri, elektriğin kalitesindeki düşüş veya kesintinin yaratmış olduğu ekonomik kaybın belirlenmesi ve bu doğrultuda spot elektrik piyasasında tavan fiyatın

²⁹ Energy Information Administration – EIA , Factors Affecting Electricity Prices, [Çevrimiçi] https://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm/index.cfm?page=electricity_factors_affecting_prices [Erişildi: 05.05.2017]

³⁰ EPDK KURUL KARARI Karar No : 5629-16 Karar Tarihi: 11/06/2015

belirlenmesi amacıyla hesaplanmaktadır.³¹ Elektrik kesintisinde oluşan ekonomik kayıplar kullanıcıdan kullanıcıya değişmektedir. Bu değişikliğin sebebi abone türü (mesken, ticarethane, sanayi) ve elektrik kullanım alanlarının birbirinden farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Türkiye’de VoLL hesaplamaları, EPDK’nin 11/06/2015 tarihli 5629-16 sayılı kurul kararı 5. maddesi³² uyarınca EPIAŞ tarafından yapılmaktadır. EPIAŞ’ın bu çalışmasının temel nedeni spot piyasada uygulanacak azami fiyat limitinin belirlenmesi hususudur. EPIAŞ’ın açıklayacağı bu değer, talep tarafı katılımının önemini ortaya koymak için kritik bir etken olacaktır. Zira olmayan elektriğin bedeli elektrik bedelinden küçük olduğu zamanlarda, kullanıcılar taleplerinde kesintilere gidebilecektir. Türkiye’de bu değer hesaplanmakta olup kamuoyu ile paylaşılmamaktadır.

Ekonomik kaybın minimize edilmesi ve kayba yönelik optimizasyonların yapılması için VoLL hesaplanması büyük önem taşımaktadır. Zira Voll, marjinal yükün kurulum maliyetinden daha düşükse o yatırımın yapılması rasyonel değildir. Bunun temel nedeni tüketicilerin elektrik tüketmelerinin arkadaşındaki nedendir. Tüketiciler elektrik tüketimi için harcadıkları paradan her zaman daha fazla fayda elde edeceklerini düşündüğü için elektrik tüketirler.³³

Elektrik talebine yönelik belirli standartlarda arzın sürekliliğinin sağlanmasının planlanması kritik rol oynamaktadır. VoLL belirlenmesinde dünya genelinde kullanılan tek bir yöntem bulunmamaktadır. Farklı bölgeler için farklı yöntemler kullanılmıştır. Bilinen dört adet uygulama şekli bulunsa da temel olarak Makroekonomik modelleme ve anket yöntemi olarak temel iki başlık altında sınıflandırılabiliriz. İdeal VoLL hesaplanmasında en ideal sonucun elde edilmesi ancak üretilen mikro verilerin birleştirilmesi ile oluşacak makro veriler ile mümkündür. Micro verileri oluştururken kullanıcı tipi, saat dilimi, coğrafya ve mevsimsellik göz önünde bulundurulmalıdır. Piyasa Tepkisi Ölçümü (Revealed preference (market behavior)) Anket ile beraber tüketicilerin farklı zaman dilimlerinde farklı sürelerdeki kesintilere karşı alacakları

³¹ Tol, Richard, “The Value of Lost Load”, The Economic and Social Research Institute, Dublin; Institute for Environmental Studies, 2007 [Çevrimiçi] <https://www.esri.ie/pubs/WP214.pdf> [Erişildi: 05.04.2017] s.2

³² MADDE 4 – (1) EPIAŞ, piyasanın ihtiyaç duyduğu puant santrallerin sabit maliyetlerini karşılaması esaslı yöntem uyarınca azami fiyat limitlerinin belirlenmesine ilişkin çalışmasını Kuruma sunar. EPIAŞ söz konusu çalışmaya ek olarak Türkiye için olmayan elektriğin bedelini (VoLL) de hesaplar. İlgili çalışma ve VoLL değeri Kurul tarafından değerlendirilir ve uygun bulunması halinde onaylanır. Kurul gerekli görürse ilgili fiyat limitini ve VoLL değerini değiştirerek de onaylayabilir.

³³ Stoft, S. 154-157.

önlemlerin değerinin hesaplanması ile ortaya çıkar. Belirtilen seçim (koşullu değerlendirme ve birleşik analiz) Stated choice (contingent valuation and conjoint analysis) Bir tüketicinin isteğini anlaması için anketler. ve görüşmeler ile kesintiden kaynaklı maliyet artışlarının belirlenmesidir Makroekonomik Modelleme ise GSYH ile elektrik tüketimi verileri başta olmak üzere çeşitli verilere kullanarak yapılan modelleme sonucu bulunur.³⁴

1.7 Elektrik Sektörü Modelleri

Elektrik sektörü yüzyılı aşkın geçmişinde literatürde temel olarak 4 kategori altında sınıflandırılmıştır.³⁵ Bunlar Dikey Bütünleşik Tekel Modeli, Tek alıcı tek satıcı modeli ve perakende satışta rekabet modelidir.

Dikey bütünleşik tekel modelinde devlet tek üreticidir. Herhangi bir seviyede rekabete açıklık yoktur. Endüstri bir bütün halinde devlet tarafından işletilmektedir. Elektrik üretiminden son kullanıcıya kadar her aşamada tek otoriteye aittir. Bu durum elektrik endüstrinin ilk yüz yılının yapısı olarak tanımlanabilir.

Tek alıcı tek satıcı modelinde, herhangi bir alandaki mevcut entegre tekelin, tesisinin ömrüne eşdeğer sözleşmelerle elektrik satın aldığı modeldir. Bu modelde üreticiler tekele sattıkları elektrikleri kendi belirledikleri fiyatlar üzerinde satamazlar. Talebin, üreticiler arasından en düşük fiyat veren tarafından karşılanmasını öngörür bu model. İhale yapısındaki bu süreç sonunda en düşük fiyatı vererek kazanan üreticiler ilgili zaman periyodu için ile tekel konumundaki alıcı sözleşme imzalar.

Toptan rekabet modelinde tüm üretilen elektrik özel üreticiler tarafından toptan elektrik piyasalarına satmaktadır. Dağıtım şirketleri ve büyük tüketiciler rekabet içerisinde toptan elektrik piyasalarında elektrik satın almaya yetkili kılınırlar. Bu düzeyde elektrik tedarikçilerine, talep tarafı toplayıcılarına izin verilmektedir.

Perakende satışta rekabet modeli tüm tüketicilerin tedarikçilerini özgürce seçmelerine izin verir, böylece küçük müşteriler genellikle talep tarafı toplayıcıları veya tedarikçiler yoluyla satın alsa da her zaman rakip bir tedarikçi tarafından elektrik satılmanın önü

³⁴ London Economics, The Value of Lost Load (VoLL) for Electricity in Great Britain, 2013 [Çevrimici:] <https://www.ofgem.gov.uk/ofgem-publications/82293/london-economics-value-lost-load-electricity-gb.pdf> [Erişildi: 10.06.2016]

³⁵ Hunt, Sally. Making competition work in electricity. Vol. 146. John Wiley & Sons, 2002. S 41-48

açıktır. Bu modelde rekabetçi bir toptan satış piyasasının oluşun sağlıklı fiyat sinyali ile görmek mümkündür.

2. TÜRKİYE ELEKTRİK PİYASASI DURUMU

2.1 TÜRKİYE ELEKTRİK PİYASASI TARİHÇESİ

Ülkemizde ilk elektrik enerjisi üretimi, 15 Eylül 1902 tarihinde, Avrupa'dan yaklaşık 20 yıl sonra Tarsus'taki küçük bir hidroelektrik santralinde başlamıştır.³⁶ Ardından sırayla 1905'te İzmir ve Selanik; 1907'de Şam ve 1908'de Beyrut şehirlerinin elektrikleştirildiği bilinmektedir. 10 Haziran 1910 tarihinde Menafi-i Umumiyye Müteallik İmtiyazat Hakkında Kanun çıkarılarak elektrik işlerinin de, demiryolu ve maden işletmelerinde olduğu gibi, özel şirketler eliyle yürütülmesi yoluna gidilmiştir.³⁷ Çıkarılan yasa ile birlikte altyapı yatırımları hızlanmış, çeşitli yabancı sermayeli Osmanlı şirketlerine imtiyazlar verilmiştir. Bu dönem verilen ayrıcalıklar uzun dönemli olup, ayrıcalıklar Avrupa menşeli firmalara verilmiştir.

İstanbul'un elektrikleştirilmesi için yapılan ilk girişim 1 Kasım 1910'da 50 yıl süreyle tesisin yapılması ve işletilmesi ayrıcalığı olan Macar Ganz Elektrik Anonim Ortaklığı'na verilmiştir.³⁸ Aynı ortaklık 1914'de Silahtarağa Üretim Santrali ile İstanbul'da organize elektrik üretiminin temellerini atmıştır. Silahtarağa santrali 1983 yılına kadar elektrik üretimine devam etmiş olup, stratejik konumu ile birlikte İstanbul elektrik ihtiyacının karşılanmasında yıllar boyunca büyük rol oynamıştır.³⁹

1923 yılında Cumhuriyet ilan ettiği sırada ülke içerisindeki elektrik üretim tesislerinin toplam kurulu gücü 32,7MW'tır.⁴⁰ 1928 yılına kadar uzanan dönemde, özel kesime ayrıcalıklar tanınmıştır ve ortaklıkların uyguladığı yüksek tarifeler sonucunda enerji girdileri yüksek fiyatlarla sunulmuştur. Diğer illerimizde de benzer ortaklıklar kurulmuş olsa dahi, bu elektrik üretimi anlaşmalarının ortak özelliği, elektrik satış

³⁶ Alptürk, Teoman, 1987, "Türkiye Elektrik Sisteminin Gelişimi (1954 - 1987)", Elektrik Mühendisliği, Issue 340/341, s. 43-45

³⁷ Elektrik Mühendisleri Odası Enerji Komisyonu, "Türkiye'de Elektrik Enerjisi Sektörünün Yapısı Ve Tarihsel Gelişimi", Elektrik Mühendisliği, Sayı 278. 1981, s.81

³⁸ EMO enerji komisyonu, s.82

³⁹ Santralİstanbul, [Çevrimiçi] <http://www.santralistanbul.org/press/show/silahtaraga-elektrik-santralinin-hikayesi/tr> [Erişildi: 04.07.2017]

⁴⁰ EMO enerji komisyonu, s.82

fiyatının sabit tutulması koşuludur.⁴¹ Elektrik fiyatının üretici ve tüketici açısından sabit olması, ilgili tarihler itibariyle yaygın bir durumdur. Öte yandan sahip olunan ayrıcalıklar ve kesin alım hükümleri elektrik tüketim/üretim dengesinde sorunlar yaratmaktadır ve elektrik sistemi üzerinde olumsuz etkiye neden olmaktadır.

1932'lerde devletçilik uygulamasına geçildiği görülmektedir. Bir yandan otoprodüktör tesislerinin hızla yayılması, diğer yandan ayrıcalıklı şirketlerin kendi çıkarları doğrultusunda sosyal faydayı azaltan fiyat ve üretim zamanlamaları açısından haksız isteklerine karşın, dönemin hükümeti tarafından bu şirketler satın alınmıştır.⁴² Yatırım ihtiyacının devlet tarafından karşılanması ve var olan kuruluşların devlet tekeli altına alınması ile birlikte devletin sermaye ihtiyacı artmıştır. Cumhuriyetin kurulması itibariyle ülke bütçesinin büyük bir bölümü, ülkenin yeniden inşası ve ekonomik aktivite yaratımı için harcanmıştır. Ülke genelinde ortak bir kurum idaresine devrin zorluğu ve bu nedenden ötürü örnek alınan Avrupa uygulamaları çerçevesinde 1933 yılında yürürlüğe giren Belediye Kanunu⁴³ ile belediyelere elektrik tesisi kurma yetkisi verilmiştir. İmtiyazlı şirketlerin elindeki tesisler satın alınırken, bu hizmetlerin bir yönetimde toplanması için yasalar çıkartılmıştır. 1935 yılında çıkartılan Eti Bank, Elektrik İşleri Etüd İdaresi, Maden Tetkik Arama Kanunları ile bu kuruluşlara, hükümetçe kabul edilen yeni enerji politikasını gerçekleştirme görevi verilmiştir.⁴⁴

Bu süre içerisinde elektrifikasyon hızla artmış ve elektrik kurulu gücü ve kullanımında büyük artış gözlemlenmiştir. 1938 – 1945 yılları arasında uygulanan devletleştirme politikaları neticesinde 1945 yılı sonunda 190 belediyenin üretime katılmasıyla toplam kurulu güç 245.9 MW'ı bulmuştur.⁴⁵

Belediyenin elektrik üretimine katılması, büyük çaplı üretim tesislerinden ziyade mikro olarak adlandırılan üretim tesislerindedir. Bu tesisler büyük elektrik üretim tesislerine göre ekonomik açıdan daha verimsiz olmaları itibariyle Belediyeler Bankası kaynak yetersizliği çekmiş, bu nedenle politika gözden geçirilmiş ve elektrik üretim

⁴¹ EMO enerji komisyonu, s.83

⁴² Alptürk, s.45

⁴³ 1580 Sayılı Kanun, RG., 14.04.1930, 1471

⁴⁴ 2819 Sayılı Kanun, RG., 24.06.1935, 3036

⁴⁵ EMO enerji komisyonu, S.85

şirketlerinin devlet himayesi altında İller Bankası ile birlikte büyük ölçekli olarak kurulması yöntemi benimsenmiştir.⁴⁶

Elektrik üretiminin devlet himayesinde yapılması, Türkiye Elektrik Piyasası tarihi açısından dönüm noktasıdır. Tekel olarak çalışan belediyeler, üretimden tüketime giden zincirde dağıtım görevini üstlenir konuma gelmişlerdir. Bu durum elektrik tüketiminin faturalandırılması sırasında en az iki farklı tarifelin çıktısı olacak faturaların oluşacağı anlamına gelmektedir ve dolayısı ile Türkiye elektrik piyasasının oluşumu için önkoşullardan biri olan sektörde ayrışmanın temelini teşkil etmektedir. Modern tevzi ve yük yönetimi anlayışının ülke içerisinde yayılması ve ilgili insan kaynağının yetişmesinde bu bölgesel tevzi merkezlerinin önemli katkıları olmuştur.⁴⁷

Bu dönem Türkiye Elektrik Piyasası açısından fark yaratan bir gelişme yaşanmıştır. Türkiye İktisat Kongreleri haricinde, enerji özelinde bir kongre düzenlenmiştir. Bu kongrede konular; hidrolik tesisler, elektrifikasyonun tamamlanmasında iletim ve dağıtımın rolü gibi konular tartışılmış ve Türkiye Elektrik Kurumu'nun kurulmasının temelleri atılmıştır.

Sanayi Bakanlığının altında 1957 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Dairesinin teşkilatlandırılmasının ardından 1963 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın kurulması ile birlikte, ETKB, Türkiye'nin enerji politikalarına yön vermeye başlamıştır. Bu gelişme ile birlikte merkezi enerji üretim planlamasının ve koordinasyon içerisinde çalışabilecek otorite fikri temellerini atmıştır.

Bu dönem içerisinde elektrik hizmetine ilişkin dikkate değer bir konu da ülkenin hidro potansiyelinden elektrik enerjisi üretiminde yararlanma oranı %4'den az iken, nükleer santrallerin kurulması için çalışmaların başlatılmasıdır.⁴⁸ Ancak 2017 itibariyle aktif olarak nükleer enerji kaynaklı elektrik üretimi yapan bir nükleer elektrik üretim tesisimiz bulunmamaktadır.

ETKB'nin kurulması ile birlikte sektör içerisinde reformlar hızlanmış Türkiye Elektrik Kurumu (TEK)'in kurulması için politik istek artmıştır. 1969 yılında TEK'in kurulması kararı alınmış ve 1970 yılında kurulmuştur. Öte yandan TEK'in kurulmasının

⁴⁶ Aslan, Yılmaz "Elektriğin Ülke Ekonomisindeki Yeri ve Önemi", Enerji Hukuku Cilt 1: Elektrik Piyasasında Rekabet ve Regülasyon, 2007, s.3

⁴⁷ EMO enerji komisyonu, s.86

⁴⁸ Alptürk, s.44

yer aldığı düzenlemede TEK'in kapsama alanı ve bu maddelerin imtiyaz sahibi şirketler ile doğurabileceği olası ihtilaflardan ötürü, yasa içerisine özel maddeler eklenmiştir.⁴⁹

1981 itibariyle ülkemizde elektrik enerjisinin üretim, iletim ve dağıtımını Türkiye Elektrik Kurumu'nca yürütülmekteyse de özel maddelerde adı geçen Çukurova Elektrik Anonim Şirketi, Kepez ve Bünyan Anonim Şirketlerinin ayrıcalık hakları sözleşmelerinin sonuna kadar saklı tutulmuştur.⁵⁰

1970'ten 1984 yılında başlatılan liberalizasyon adımlarına kadar, TEK varlığını dikey entegrasyon örneği monopol bir yapı olarak sürdürmüş ve elektrifikasyon artmış olsa dahi yapısal anlamda kayda değer bir değişiklik gerçekleşmemiştir. Bu süreçte kadarki devlet tekelinin bozulmasındaki temel etken devlet sermayesinin elektrik ihtiyacı artışını aynı oranda tepki veremeyecek kadar güçsüz olmasıdır. Cumhuriyetin ilk yıllarından sonra devletleştirme politikaları ile birlikte devlet tekeline geçen elektrik sektöründe, 3096 sayılı "Türkiye Elektrik Kurumu Dışındaki Kuruluşların Elektrik Üretimi, İletimi, Dağıtımını ve Ticareti İle Görevlendirilmesi Hakkında Kanun" çerçevesinde, özel sektöre dağıtım ve üretim yatırımı ile dağıtım işletmeciliğinin önü açılmıştır.

Bu gelişmeye rağmen, özelleştirmeler ve yeni yatırımlar yüksek bürokratik engeller ve belirsizlik nedeniyle 1994 yılında yürürlüğe giren 3996 sayılı "Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yapılması Hakkında Kanun" a kadar gerçekleşmemiştir. Türkiye Elektrik Kurumu, 15.09.1993 tarih ve 93/4789 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile TEDAŞ ve TEAŞ olarak ayrılmıştır. 1996 yılında çıkarılan 4283 sayılı "Yap İşlet Modeli ile Elektrik Enerjisi Üretim Tesislerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışının Düzenlenmesi Hakkında Kanun" (Yap-İşlet Kanunu) ile birlikte özel sektöre nükleer, hidrolik, jeotermal ve yenilenebilir kaynaklar dışındaki ürünlerden enerji üretim santrali kurma, işletme ve mülkiyetine sahip olma imkânı getirilmiştir. Bu dönemde sektörün üretim içerisinde payı artmış olmakla birlikte, bir piyasadan söz edilmesi halen mümkün değildir. Bunun temel nedeni arz tarafında yap-işlet-devret ve yap-işlet santrallerinin, uzun dönem alım garantileri ile kurulmuş olmalarıdır. 4046 sayılı Özelleştirme Uygulamalarının Düzenlenmesine ve Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile kamu

⁴⁹ 1312 Sayılı Kanun, Resmi Gazete 13559, 25.07.1970, Geçici Madde 7

⁵⁰ EMO enerji komisyonu, s.53

hizmeti niteliğindeki faaliyetlerin alanında kapsam olarak bir daralma olmamış olsa da, elektrik üretiminde kamu hizmetlerinin idare tarafından yürütülmesinde daralmanın yolu açılmıştır.⁵¹

2001 yılında yaşanan finansal kriz sonrasında IMF ve Dünya Bankası'nın desteği ile başlatılan reformlar ile birlikte başta bankacılık sektörü olmak üzere çeşitli sektörlerde reformlara gidilmiştir. Hızlı bir liberalleşme ve denetim mekanizması kurulması öngörülen bu sistem ile birlikte, 2001 yılında 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile elektrik sektörünün özelleştirilmesiyle birlikte oluşturulması hedeflenen yeni yapıda neoliberal politikaların yürütücü organı olarak EPDK kurulmuş TEAŞ; EÜAŞ, TEİAŞ ve TETAŞ'a ayrıştırılmıştır.⁵²

4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu aynı zamanda bir Avrupa Birliği Uyum Yasası niteliği taşımaktadır.⁵³ Bu düzenleme ile birlikte bağımsız düzenleyici otorite kurulmuş, üretim, iletim, sistem ve piyasa işletimi, dağıtım ve perakende satış birbirinden ayrılmıştır.

4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun temel amacı, artan enerji talebine karşı kamunun yetersizliği ve verimsizliğine karşın özel kesimin ve âtil sermaye birikimlerinin enerji sektörü içinde yerini almasının sağlanmasıdır.⁵⁴

Elektrik piyasasının temelleri oluşturulmuş, piyasa açıklığı adımları atılmış ve elektrik tedarikçilerinin oluşması piyasanın açıklığını artırmıştır. Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu'nun (EPDK) kurulması gibi hükümler de bu yasa ile hukukumuza germiştir.⁵⁵

Düzenleyici otorite başta sadece elektrikten sorumlu olarak kurulmuş olup sorumluluk alanına doğalgazında girmesinden sonra “Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu” isminden “Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu”na değişmiştir.

⁵¹ Ayanoglu, Taner, “Elektrik Kamu Hizmetinden Elektrik Piyasasının Düzenlenmesine Doğru” İdare Hukuku ve İlimleri Dergisi, Cilt 13, Sayı 1, 2000, s. 10

⁵² Bu bölünme, 05.02.2001 tarihli Bakanlar Kurulu kararı ile gerçekleşmiştir.

Erdoğdu, Seyhan, “Elektrik Enerjisinde Liberal Yapılanma”, Liberal Reformlar ve Devlet, KİGEM, Ankara, 2004, s. 13-14.

⁵³ Turgut, Murat, “Türkiye’de Elektrik Endüstrisinde Dereğulasyon Süreci ve Elektrik Borsasından Sürdürülebilir Beklentiler”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 2015, s.102

⁵⁴ Turgut, s.103

⁵⁵ Dünya Bankası, Türkiye Enerji Sektöründe Dönüşüm Önemli Aşamalar ve Zorluklar, Rapor No: ACS14951Temmuz 2015, s.22

Elektrik piyasasının liberalleşme süreci, 2003 yılında kararı alınan Mali Uzlaştırma ve Serbest Tüketici Tebliği ve 2004 yılında liberalizasyon sürecini destekleyen strateji belgesinin yayınlanması ile ilerlemiştir. 2008 yılında başlayan dağıtım sisteminin bölgeler halinde özelleştirilme süreci, 2013 yılında son dağıtım bölgesinin de özelleştirilmesi ile tamamlanmıştır.

İç içe geçmiş bu hedeflere yönelik en önemli düzenlemelerden biri, Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi'nin kuruluşunu da öngören; yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösteren, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin yapılmasının sağlanması amacını taşıyan 6446 sayılı Kanundur.

Mart 2013'de yeni gereksinimleri karşılaması bakımından ve mevcut eksikliklerin giderilmesi adına 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu, yeni 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'na dönüştürülmüştür.⁵⁶ 14 Mart 2013 tarihli bu kanun, 2001 yılından bu yana süregelen hedefleri yineler ve bunlara ulaşılmasıyla ilgili olarak EPIAŞ'ın görev tanımını, paydaşlarıyla olan ilişkilerini, sermaye yapısını düzenler. EPIAŞ bu Kanuna tabi olarak, 12 Mart 2015 tarihinde tescil işlemlerinin tamamlanmasının ardından resmen kurulmuş ve 1 Eylül 2015 itibariyle EPDK'dan piyasa işletim lisansını almıştır.

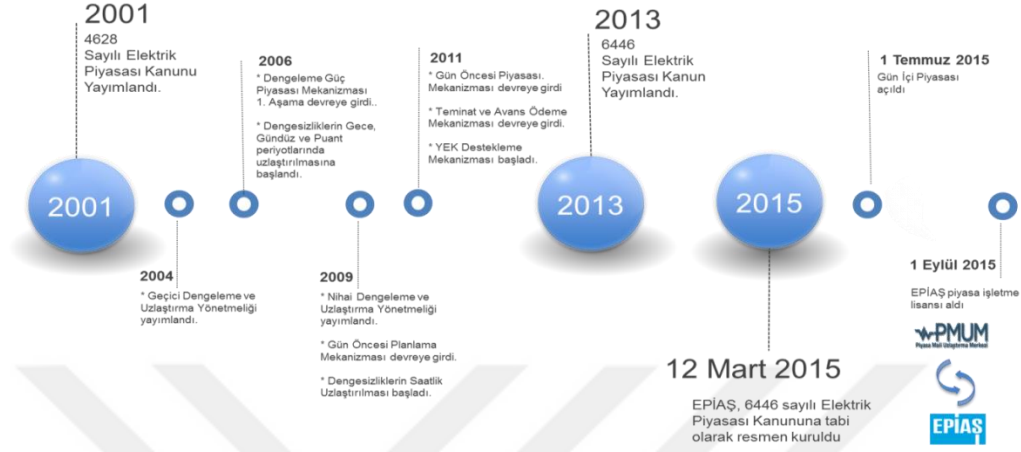
Cumhuriyetin kurulduğu tarihten itibaren Türkiye ekonomisinin içinden geçtiği yapısal reformlar ve sağlanan iyileşmeler, enerji tüketimine de doğrudan yansımış; gelişmekte olan diğer ülkelerin de üzerinde bir talep artışı yaşanmıştır. Bu artış, olumlu yönleriyle birlikte, Türkiye birincil enerji tüketiminde hammadde kaynakları açısından %70'in üzerinde dışa bağımlı olduğu için cari açıkta artışı da beraberinde getirmiştir.

Enerji sektöründe arz güvenliğini sağlamak ve yatırımcılar için cazip bir ortam oluşturmak, diğer ekonomik hedeflerden bağımsız düşünülemeyecek öncelikli meseleler

⁵⁶ Turgut, s.104

haline gelmiştir. Piyasa koşulları ve teknolojik gelişmeler neticesinde, bugün Türkiye'nin kurulu gücü 80.000 MW seviyelerine ulaşmıştır.⁵⁷

Şekil 1- Elektrik Piyasası Kronolojisi



2.2 TÜRKİYE'DE ELEKTRİK TÜKETİMİ

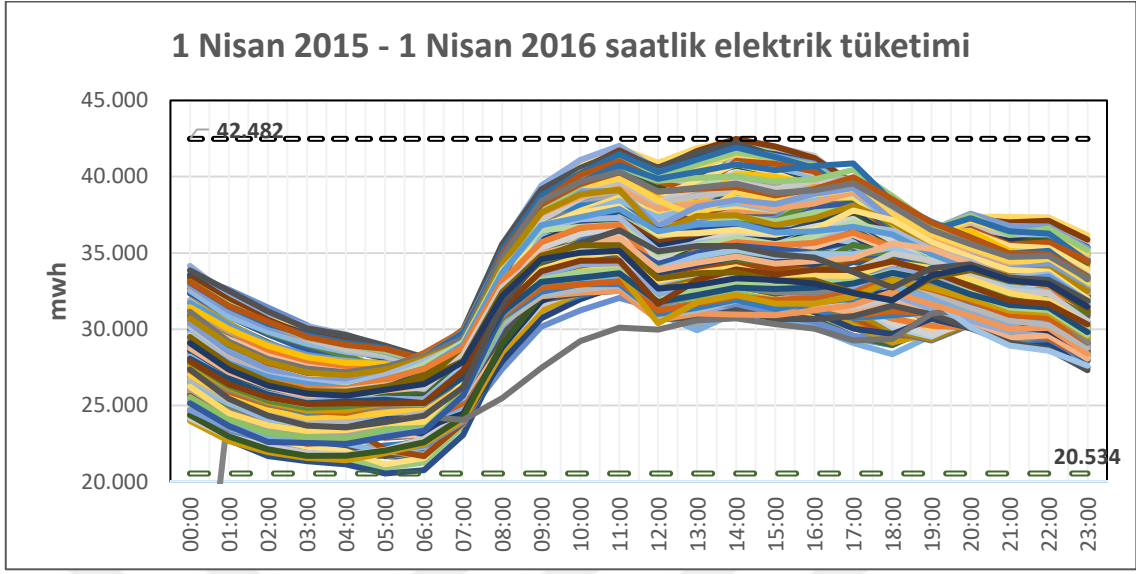
Türkiye'de elektrik kullanımı, grafik 4'de görülebilmektedir. Günlük elektrik tüketim verileri, 1 Nisan 2015 ve 1 Nisan 2016 tarihleri, resmî tatiller ve hafta sonlarının çıkarıldığı verilerden oluşan gün bazında saatlik enerji tüketimi şeklinde grafiğe yansıtılmıştır.⁵⁸

Elektriğin üretildiği anda tüketildiği göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye yukarıda belirtilen şartlar dâhilinde, tüm günler hiçbir zaman saatlik 20.534 MWh'nin altına düşmemiş olup, belirtilen tarih aralığında hiçbir zaman saatlik 42.482 MWh'nin üstüne çıkmamıştır. Bu durum Türkiye elektrik sisteminin ilgili zaman periyodu içerisinde baz yükünün 20.534 MWh seviyesinde olup, talep doğrultusunda puant yükün 42.482 MWh seviyelerine kadar dalgalanabildiğini göstermektedir. Türkiye elektrik sisteminin puant yükü, baz yükünün 2 katı seviyesindedir. Baz yük ve puant tük arasındaki bu bölge tüketici tercihleri doğrultusunda yönlendirilebilir bir alandır.

⁵⁷ TEİAŞ, Sektör Raporları [Çevrimiçi] <http://teias.gov.tr/sites/default/files/2017-07/kuruluguc.xls> [Erişildi: 07.04.2017]

⁵⁸ Hafta sonu ve resmi tatillerin çıkarılarak gösterilmesinin nedeni okuyucuya Türkiye elektrik tüketimi hakkında anomali durumlarından arındırılmış bir tablo sunmaktır.

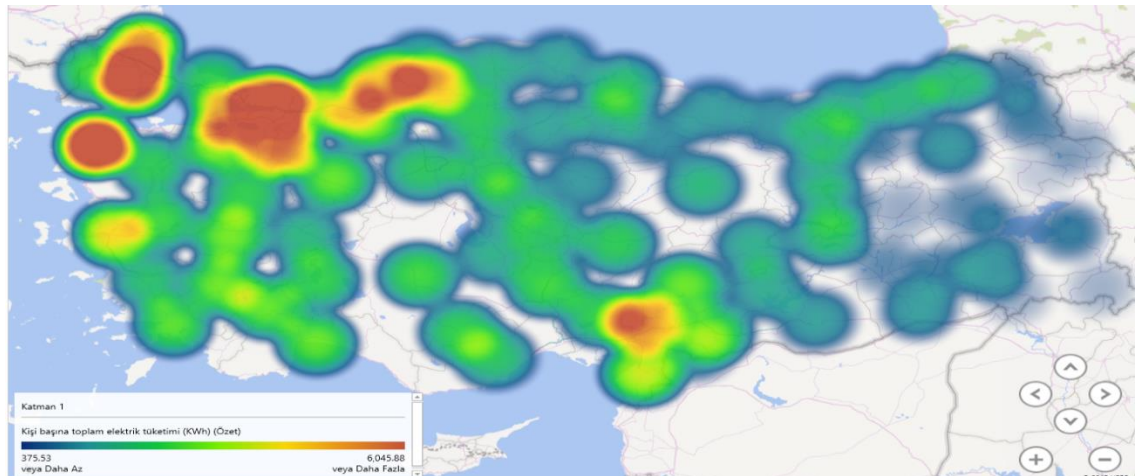
Grafik III- 1 Nisan 2015 - 1 Nisan 2016 saatlik elektrik tüketimi (TEİAŞ 2016)



31 Mart 2016 sonu itibariyle Türkiye’de bulunan 1.666 santralin toplam kurulu gücünün 74.039 MW olduğu göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye’nin kurulu gücünün puant tüketiminin %50’sinden fazla olduğu sonucuna varılabilir.

Türkiye’de kişi başına elektrik tüketimi, sanayinin yoğun olduğu kesimlerde yüksek gözükmetedir. Marmara bölgesinde, Batı Karadeniz ve Doğu Akdeniz bölgesinde sanayi tüketiminin fazla olması sebebiyle tüketim fazla, ülke genelinde sanayinin ulaşamadığı kısımlarda ise ortalamanın altındadır.

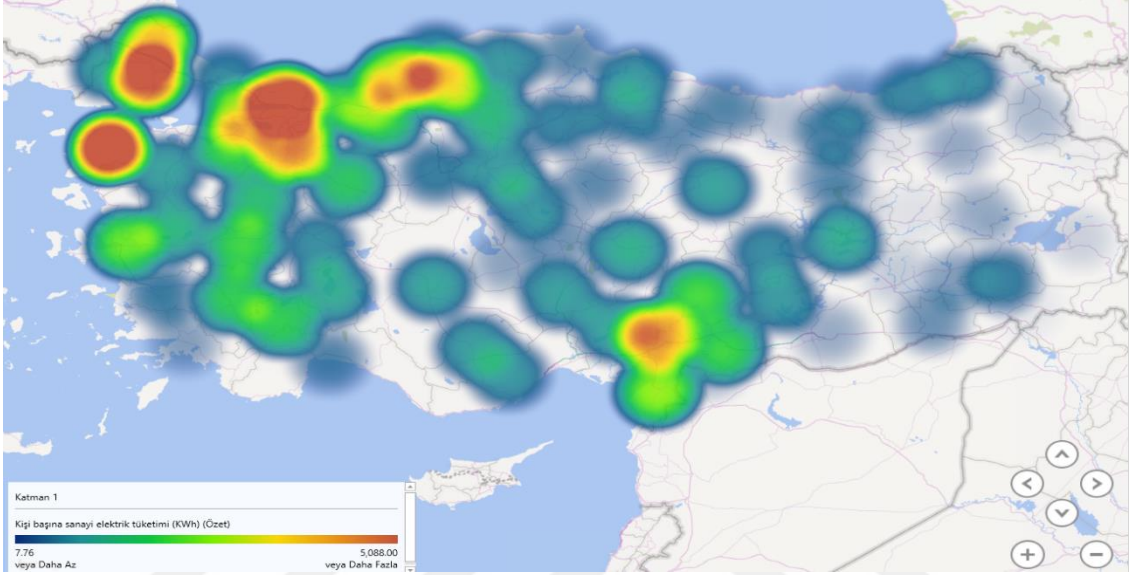
Grafik IV - Kişi başı elektrik tüketimi⁵⁹



⁵⁹ Sanlı, Barış, “Türkiye enerji haritası 2013-2014” [Çevrimiçi] <http://www.barissanli.com/calismalar/2015/EnerjiHaritasi.pdf> [Erişildi: 05.05.2016], s.6

İlerleyen bölümlerde elektrik talebini etkileyen faktörlerde detaylı olarak anlatılacağı üzere elektrik tüketimi zaman içerisinde değişmektedir. Öte yandan, talep ile en yüksek korelasyona sahip olduğu gözlemlenen hava durumu değişimlerine de paralel olarak genel tüketim trendi kış ve yaz aylarında tüketimin artması yönündedir.

Grafik V - Kişi başı sanayi tüketimi⁶⁰



Grafik 3’de de görüleceği üzere, Türkiye’de elektrik tüketimi 24 saat için hiçbir zaman aynı olmamıştır. Dolayısıyla, bazı saatlerde operasyon maliyeti daha fazla olan santraller dahi çalışmaktadır.

Türkiye gibi coğrafi, beşerî ve ekonomik açıdan homojen yapıya sahip olmayan büyük ülkelerde, elektrik talebini kısa ve uzun vadede etkileyen faktörlerdeki değişimler nedeniyle homojen olmamaktadır.⁶¹

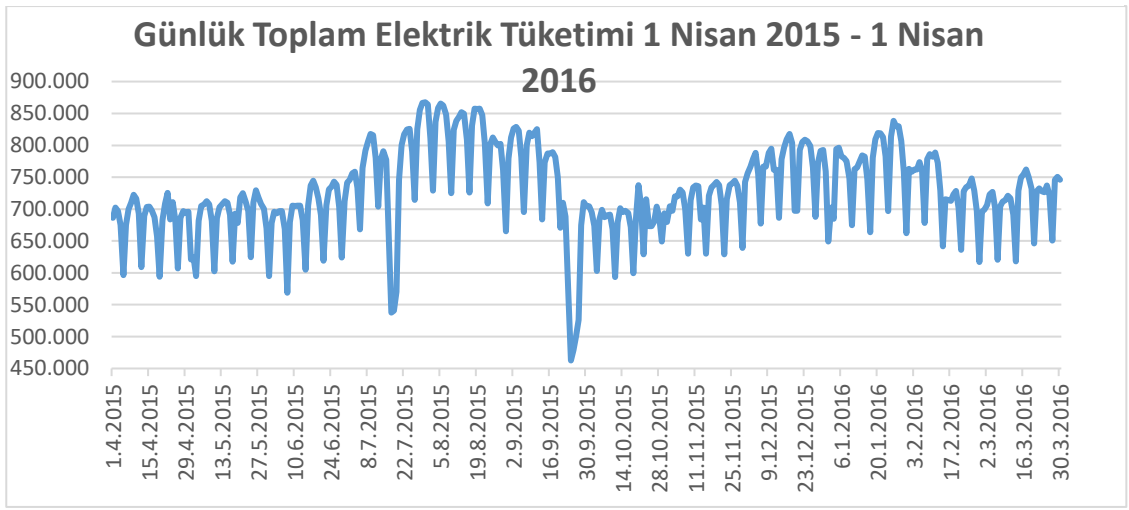
⁶⁰ Sanlı, s.6

⁶¹ Her ne kadar Türkiye genelinde elektrik tüketim yoğunluğuna çeşitli kaynaklardan bir derleme şeklinde ulaşılabilsede, dağıtım bölgeleri bazında tüketicilerin genel tüketim istatistikleri anlamında bir veri halka açık değildir.

2.3 TÜRKİYE ELEKTRİK ÜRETİMİ

Türkiye özelinde elektrik tüketimi daha önceki bölümlerde bahsedildiği üzere hava durumu ile bağlantılıdır. Isınma ihtiyacımızın bir bölümünü hava soğutma ihtiyacımızın da neredeyse tamamını elektrik kullanarak sağlamamız hava sıcaklarının yıl ortalamalarının altında ve üstünde olduğu kış ve yaz aylarından elektrik tüketiminin Grafik 5’de görüldüğü üzere ortalamanın üzerinde olmasına neden olmaktadır.

Grafik VI Günlük Toplam Elektrik Tüketimi (KWh) (TEİAŞ 2016)

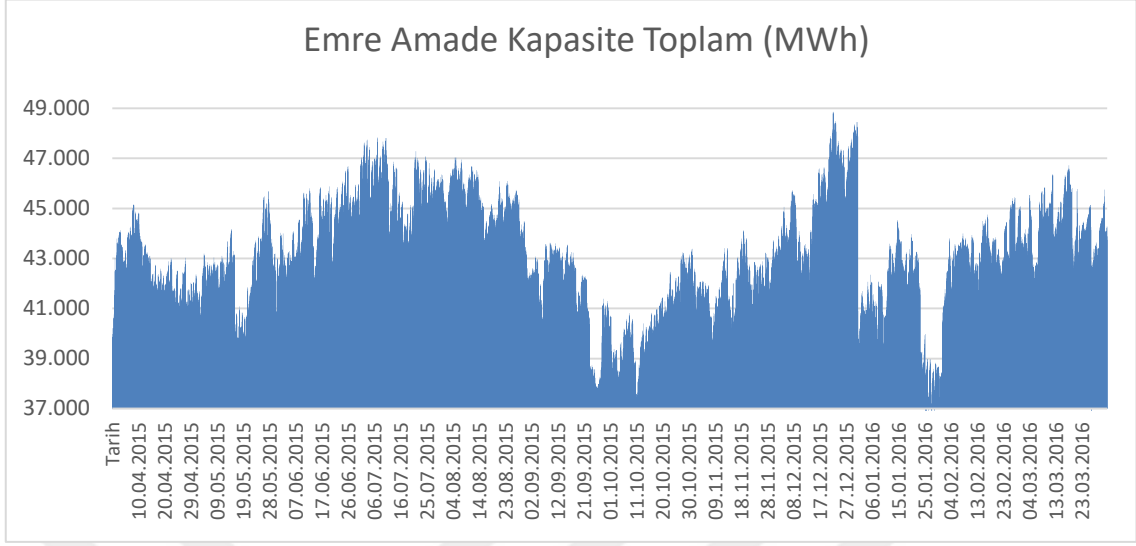


74.039 MW kapasite, grafiklerde de görüleceği üzere, özellikle T3⁶² zamanında kullanılmayan atıl kapasite olduğunu göstermektedir. Ancak belirtmek gerekir ki; her ne kadar 74.039 MW kapasite gözükse de, enerji santrallerinin yapısı ve iletim/ dağıtım nedenlerinden ötürü bu seviyelerde üretim yapmak mümkün değildir.

Bu üretim seviyesine gelinebilmesi için ülkedeki tüm kömür ve doğalgaz santrallerinin %100 kapasite ile çalışması, tüm barajların tam verim ile türbinlerini döndürmesi, tüm rüzgâr santrallerinin en üst seviyede rüzgâr alması ve tüm güneş santrallerinin optimum seviyede radyasyona maruz kalması ve bunların hiçbirinin bakım durumunda olmaması gerekmektedir.

⁶² EPDK tarafından belirlenen ve 24 saati 3 parçaya bölen betimleme biçimi. T1: 06:00 - 17:00, T2: 17:00 - 22:00, T3: Saat 22:00 - 06:00

Grafik VII - Emre Amade Kapasite Toplam (MWh) (TEİAŞ,2016)



Toplam kurulu güç kapasitesi ile anlık üretilebilecek kapasite arasındaki tanımlama sorunlarını gidermek adına kullanılabilir kapasite anlamına gelen “Emre amade kapasite” tanımlanır.⁶³ Bu kapasite sistem işletmecisi tarafından istenildiği takdirde devreye alınabilecek elektrik enerjisi üretme kapasitesini göstermektedir. Grafik 7’de görüldüğü üzere bakım, doğalgaz kesintisi vb. nedenlerden ötürü emre amade kapasite Türkiye’nin puant tüketim seviyesi olan 42 GW seviyesinin altına düşebilmektedir. Bu durum karşısında sistem işletmecisinin belirli bölgelerde elektrik kesintisi yapması, sistemin oturması gibi kötü senaryoların oluşmasını engellemek adına tercih edilmesi gereken bir yöntem olarak önerilebilmektedir.

Kurulu gücün, dolayısı ile emre amade kapasite içerisinde kamu iştiraklerinin payının azalması, Türkiye elektrik piyasasının temellerinin atıldığı yıllarda planlanmıştır. Günümüzde EÜAŞ ve TETAŞ elindeki sözleşmeler ve lisanslar itibarıyla en güçlü oyuncu konumundadırlar. Grafik 10’da görüleceği üzere yapılan tüm özelleştirmelere rağmen KİT’lerin Türkiye elektrik üretim kapasitesi 2016 yılı içerisinde %18,5 oranındadır. Türkiye için stratejik öneme sahip barajların bulunması nedeniyle KİT’lerin oranı azalsa dahi sıfır seviyesine inmeyeceği öngörülmektedir.⁶⁴ Türkiye’de elektrik endüstrisi, üretim modeli açısından farklı yapılara bölünmüştür.

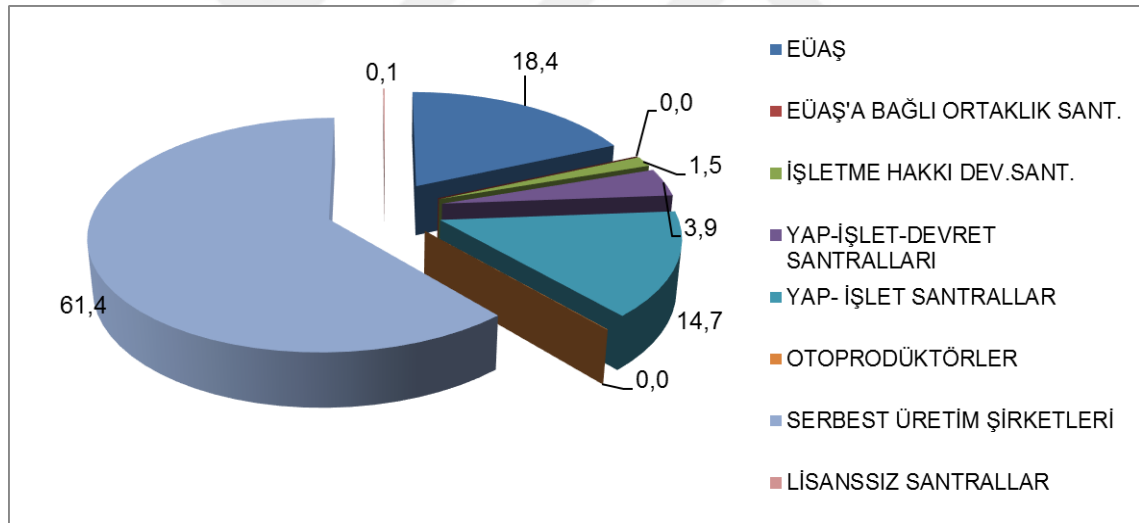
⁶³ TEİAŞ, Türkiye Elektrik Enerjisi 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2015 – 2019), Temmuz 2015 S.20

⁶⁴ Radikal, “Bakan Yıldız: Atatürk ve Keban gibi büyük barajları özelleştirmeyi düşünmüyoruz” 09/02/2013, [Çevrimiçi] <http://www.radikal.com.tr/politika/bakan-yildiz-ataturk-ve-keban-gibi-buyuk-barajlari-ozellestirmeyi-dusunmuyoruz-1120664/> [Erişildi: 30.07.2017]

İşletme Hakkı Devri, Yap-İşlet-Devret, Yap işlet santralleri serbest piyasanın olmadığı yıllarda yatırımcıları çekmek adına uzun vadeli alım garantileri içeren sözleşmeler olarak ortaya çıkmıştır.

Grafik 10'da da görülebileceği üzere otoprodüktör santrallerinin toplam kurulu güçteki payı %1'in altındadır. Bu santraller elektrik arzının fiyat ve sürekliliği açısından yaşanan sorunlara maruz kalmamak adına büyük sanayi tesisleri tarafından yapılmış elektrik üretim tesisleridir. Bu tesisler sahip olduğu eski teknoloji ile verim oranları düşük operasyonel maliyetleri yüksek santrallerdir. Bu maliyetlerin yüksekliği nedeniyle yıl içerisinde çok fazla fiyat sıralamasına girme fırsatı bulamazlar. Öte yandan bu yüksek maliyetler dahi VOLL bedelinin altında kaldığı için birçok sanayi tesisi için alternatif bir yedekleme olarak görülebilmektedir.

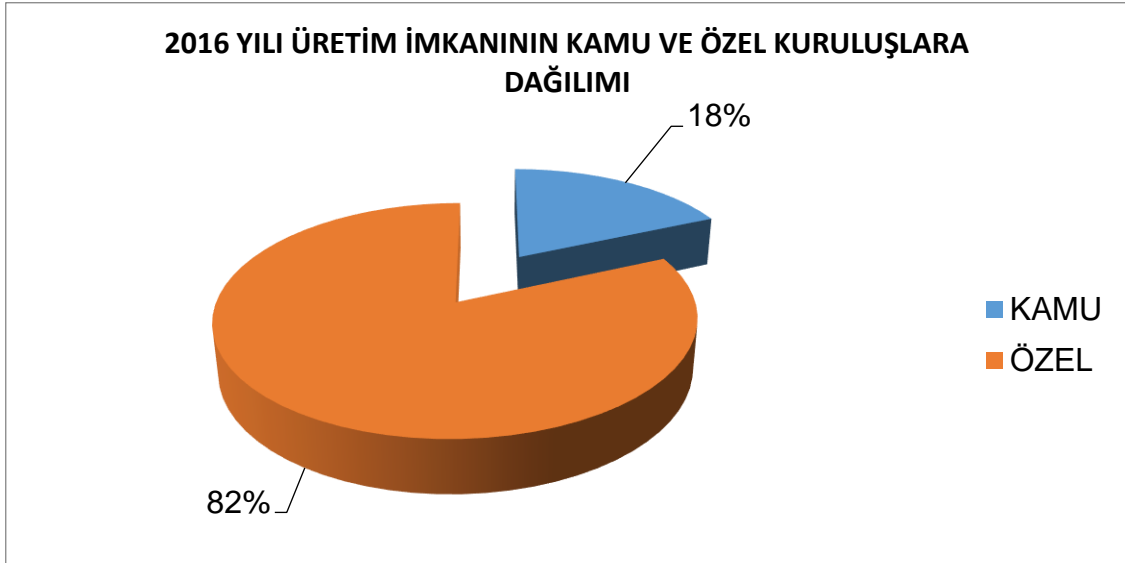
Grafik VIII- 2016 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim Kapasitesinin Kuruluşlara Dağılımı (TEİAŞ 2016)



Yukarda bahsi geçen santrallere ek olarak, lisanssız üretim santralleri⁶⁵ hızla artan bir kurulu güce sahiptir. Lisanssız elektrik üretimi temel olarak küçük tüketicinin kendi elektriğinin bir kısmını üretmesi için verilen bir teşvik sonucu ortaya çıkmıştır. Kurulu gücü 1 MW ve altında olan yenilenebilir enerji santrallerine verilen bu teşvik özellikle güneş elektrik santrallerince tercih edilmektedir.

⁶⁵ 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Madde:14 – Lisanssız yürütülebilecek faaliyetler: b) Kurulu gücü azami bir megavatlık yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisi

Grafik IX- 2016 yılı Üretim İmkânının Kamu ve Özel Kuruluşlara Dağılımı (TEİAŞ 2016)



2.4 TÜRKİYE ELEKTRİK TİCARETİ DURUMU

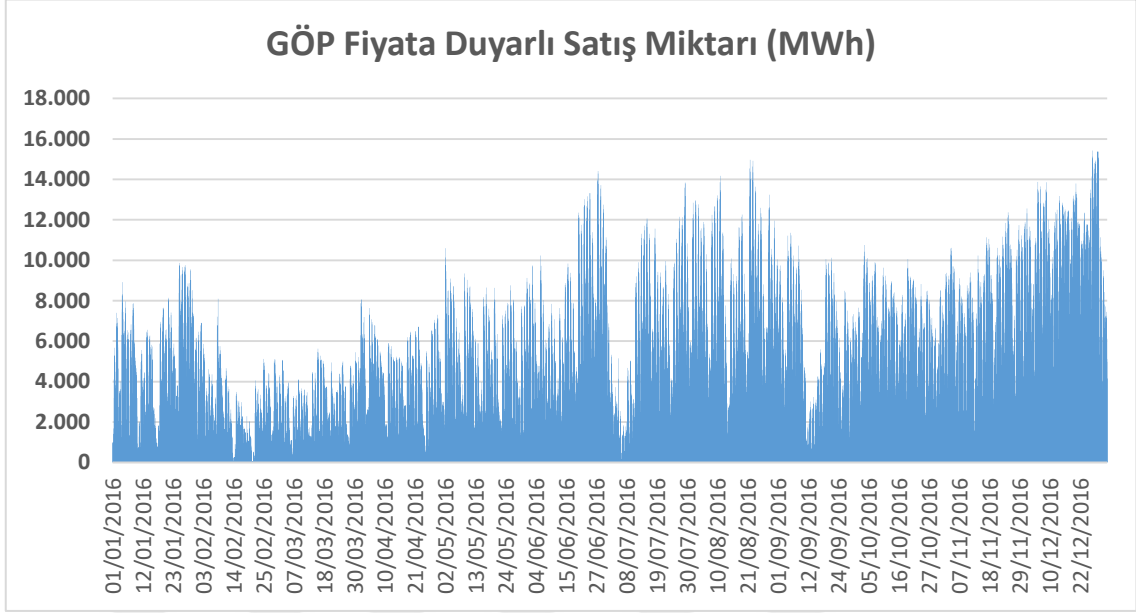
Enerji üretim şirketleri, yapıları ve hukuksal amaçları gereği kar motivasyonu ile kurulmuşlardır. Bundan dolayı ürettikleri elektrikten para kazanmayı amaçlarlar. Bugün Türkiye’de, 1.666 üretim santrali YEKDEM⁶⁶ benzeri bir alım garantisi bulunmadığı sürece ikili anlaşma ile ya da spot piyasada ürünlerini satmak zorundadır.⁶⁷ Bu durum ise, Grafik 4’te de görüleceği üzere, 74.039 MW kapasitenin limitli olan ve saatlik bazda 20.534-42.482 MW aralığında dalgalanan talebi karşılamak adına rekabet içerisinde olacakları sonucunu doğurmaktadır. Bu durum operasyon maliyeti en verimli olanların 20.534-42.482 MWh aralığında, değişen talebi karşılamak için operasyon maliyeti en düşükten en yükseğe doğru dizilmesi gereğini doğuracaktır.

⁶⁶ Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM): 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunu’nun yürürlük tarihi olan 18/5/2005 tarihinden 31/12/2020 tarihine kadar işletmeye girmiş ya da girecek olan ve bu Kanun kapsamında yer alan rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, biyokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dâhil), dalga, akıntı enerjisi ve gel-git ile kanal veya nehir tipi veya rezervuar alanı on beş kilometrekarenin altında olan hidroelektrik üretim tesisi kurulmasına yönelik teşvik mekanizması

10 yıl süre ile uygulanır. <http://www.epdk.org.tr/index.php/elektrik-piyasasi/yeckdem>

⁶⁷ Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına İlişkin Yönetmelik, RG., 29698, 29.04.2016

Grafik X - 2016 GÖP Fiyata Duyarlı Satış Miktarı

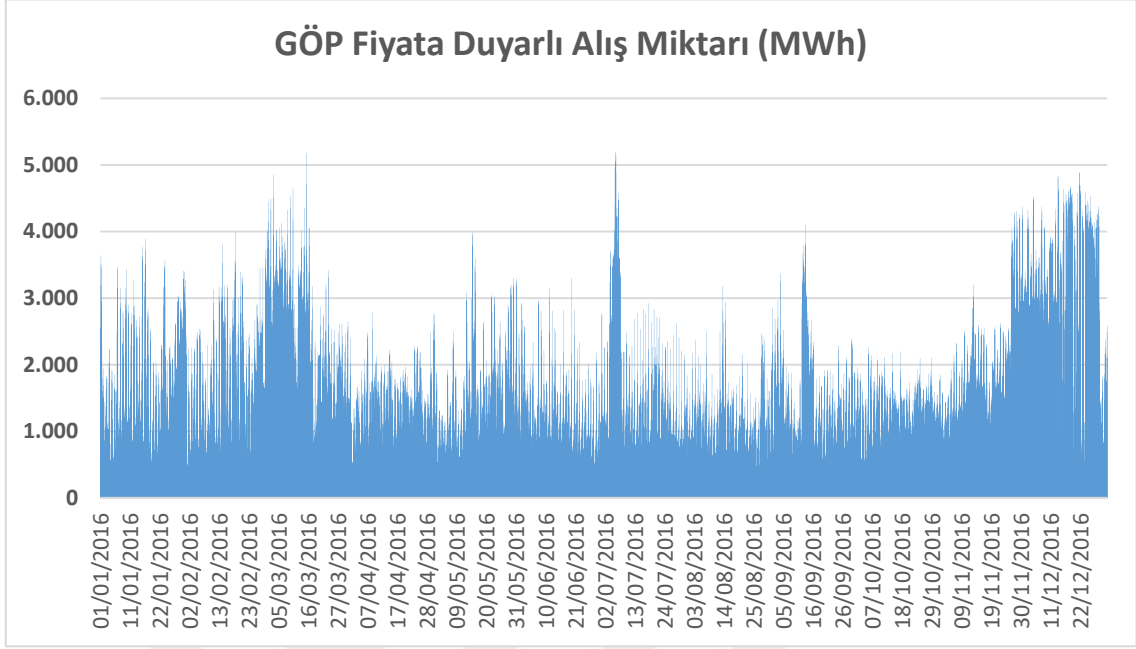


Arz ve talebin verimli bir şekilde keşilebilmesi piyasa oyuncularının piyasadaki gelişmeler doğrultusunda rasyonel bir şekilde kar motivasyonu doğrultusunda karar vermelerini gerektirmektedir. Bu kararların ilgili piyasadaki değişkenlerin doğru takibi ve yorumlanması sayesinde ilgili işletmeye kar olarak dönmesi beklenmektedir çünkü bütün şirketler kar motivasyonu ile kurulmaktadır. Arz tarafına bakılacak olursa üreticilerin hacim olarak büyük bir çoğunluğu fiyat yapıcı olarak değil de fiyat alıcı olarak bu piyasa içerisinde yer almaktadır.⁶⁸

Bu durum, piyasanın kendisi için iyi bir gösterge olmasa da dışarıdan piyasaya girecekler için iyi bir göstergedir. Bunun temel nedeni piyasadaki başta fiyat olmak üzere diğer sinyalleri okuyabildikleri takdirde piyasadaki daha yüksek kar edebilme potansiyelidir.

⁶⁸ Üreticiler GÖP’te teklif verirken fiyattan bağımsız teklif verebilirler. Bu teklif türü, algoritmanın hesaplaması sonucundan çıkan fiyat ne olursa olsun, elektrik üretme talebinin olduğu anlamına gelir. Öte yandan fiyattan bağımsız teklif vermeyerek algoritmadan çıkacak fiyat üzerinde yukarı ya da aşağı yönlü etkilerde bulunmak mümkündür. Bu teklifleri verenler daha çok fiyat yapıcı konumunda olup, fiyata doğrudan etkiye sahiptirler.

Grafik XI - 2016 GÖP Fiyata Duyarlı Alış Miktarı



Elektrik tedariki, elektrik arzına göre giriş çıkışların daha rahat yapılabildiği bir alandır. Elektrik arzı için yıllar süren izin, inşaat vb. maliyete katlanması gerekmektedirken elektrik tedariki yapabilmek için EPDK'dan lisans almak çok daha az maliyetlidir ve çok daha kısa sürede yapılabilmektedir.

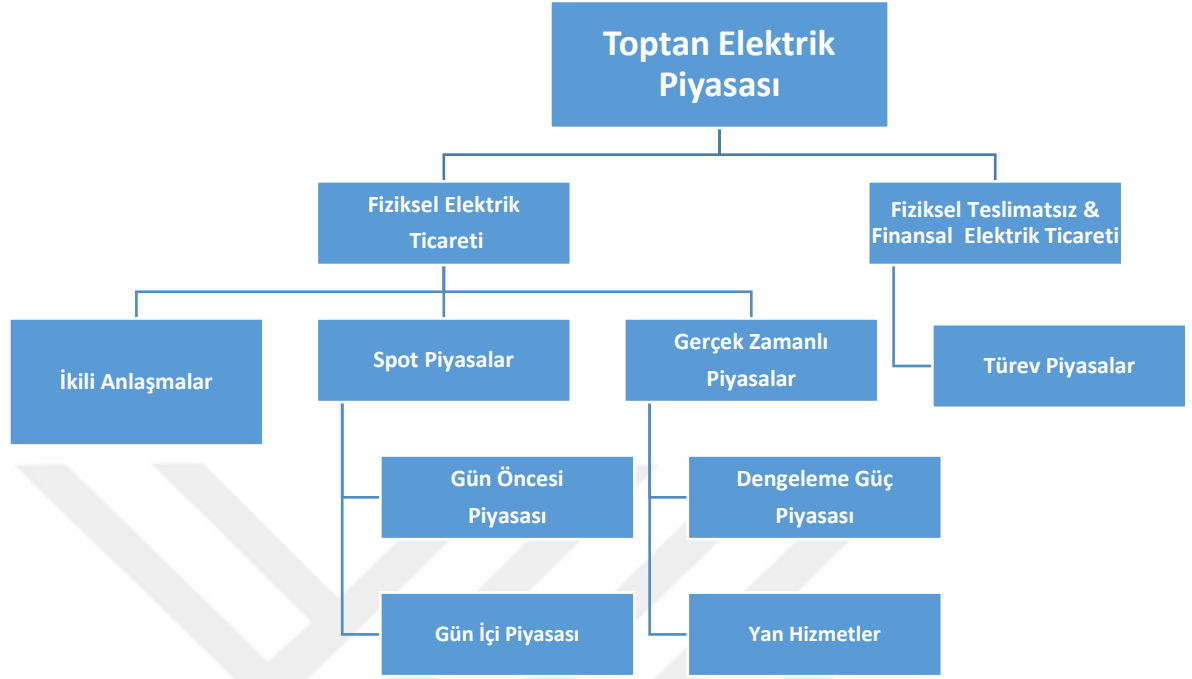
Serbest tüketici limitinin yıllar itibariyle aşağıya çekilmesi ve bu çekilme ile birlikte artan serbest tüketici sayısı ile elektrik piyasasına tedarikçilerinin giriş ve çıkışlara müsait olan tam rekabetçi ortam sağlanmıştır. Fakat buna rağmen fiyata bağımlı bir şekilde verilen talep teklifleri arz teklifleri ile karşılaştırıldığında çok daha azdır. Önümüzdeki yıllar içerisinde artan piyasa açıklığı ile doğru orantılı bir şekilde fiyata bağımlı tekliflerin de verilmesi muhtemeldir.

2.5 TÜRKİYE ORGANİZE TOPTAN ELEKTRİK PİYASASI

EPİAŞ'ın kurulması ve 1 Eylül 2015 itibariyle EPDK'dan piyasa işletim lisansını alması itibariyle Türkiye organize toptan elektrik piyasası 973'ü özel 6'sı kamu kuruluşu olan toplam 979 piyasa katılımcısıyla birlikte bugünkü kurgusuna kavuşmuştur.⁶⁹ Türkiye organize toptan elektrik piyasasını düzenleyen Kanunların yanında, 23 adet yönetmelik ve 9 adet usul ve esasların dışında çok sayıda usul ve esas belgeleri ve düzenleyici nitelikteki kurul kararları bulunmaktadır.

⁶⁹ EPİAŞ, Şeffaflık Platformu, [Erişildi 06.03.2017]
<https://seffaflik.epias.com.tr/transparency/piyasalar/genel-veriler/lisans-tipine-gore-katilimci-sayisi.xhtml>

Şekil 3 - Türkiye Elektrik Piyasası Yapısı



2.6 İKİLİ ANLAŞMALAR

İkili anlaşmalar piyasası bir broker vasıtasıyla veya firmaların birbirleri ile iletişim kurarak yaptıkları ikili anlaşmalar vasıtasıyla ticaretin gerçekleştiği piyasadır. İkili anlaşmalar, gerçek ve tüzel kişiler arasında özel hukuk hükümlerine tabi olarak, elektrik enerjisi ve/veya kapasitenin alınıp satılmasına dair yapılan ticari anlaşmalardır ve EPDK tarafından onaya tabi değildir.⁷⁰ İkili anlaşmaların temel fonksiyonu, teslim sırasında oyuncular arasında tedarik edilmesi öngörülen elektrik enerjisinin miktarının belirlenmesidir. İkili anlaşmalarda risk anlaşmanın taraflarına ait olmaktadır.

İşlemler, taraflar arasında karşılıklı anlaşma ile gerçekleşmektedir. İkili anlaşmalarda kısa, orta ve uzun vadeli sözleşmeler yapmak mümkündür. İkili anlaşmalar tarafların ihtiyacına göre şekillenir. İkili anlaşmalar hacim, içerik ve fiyat olarak ticari sır niteliği taşıdığından, içerik kamuoyu ya da diğer piyasa katılımcıları tarafında bilinmez. VIOP bünyesindeki ikili anlaşmalarda fiziksel teslimat garantisi bulunmaz. Borçlar Kanunu hükümlerine göre ikili anlaşmalar, gerçek ve tüzel kişiler arasında özel hukuk hükümlerine tabi olarak hizmet veya ürün ticaretinin yapıldığı

⁷⁰ Ayanoğlu, s.11

anlaşmalar olarak tanımlanabilir ve bu tanıma göre ikili anlaşmalar hukuki olarak “satım sözleşmesi” özelliklerini taşımaktadır.⁷¹

Tezgâh üstü piyasalar alıcı ve satıcıları ikili anlaşmalar yapma üzere buluşturdıkları sistem/ortamlara verilen addır.⁷² Genellikle bir web sitesi üzerinden çalışan brokerlar alıcı ve satıcıyı buluşturur. Kontratlar uzun dönemi kapsayacak şekilde olabileceği gibi kısa dönemli bir anlaşma da olabilir. Katılımcılar anlaştığı takdirde, fiyat ve miktar tamamen alıcı ve satıcı arasında yapılan ikili anlaşmalardaki esaslara bağlıdır. Bu bağlamda ilgili platform sahibi sadece bir aracıdır. Platform sahibi buradan sadece komisyon almakta olup, karşı taraf riskini üstlenmez. Alıcı ve satıcı özel hukuk hükümleri nezdinde bir anlaşma yaparlar, bu anlaşmaya karşı taraf riski için teminat vb. mekanizmaları dâhil etmek tarafların takdiri olup bu şekilde karşı taraf riski azaltması mümkündür.⁷³

2.7 SPOT PİYASALAR

Spot Piyasalar genellikle piyasa işletmecisi tarafından işletilen ve piyasa katılımcılarına kısa vadeli ticaret imkanları veren piyasalardır. Bu piyasaların temel fonksiyonu taraflara elektriğin teslim edileceği güne kadar kendilerini mümkün olan en iyi şekilde dengeleme fırsatı vermektir.⁷⁴ Spot fiyat temelli enerji piyasası, bugünkü fiyat oranlarının ve yük yönetimi tekniklerinin mantıksal olarak evrimleşmesidir; günümüzde elektrik sistemi işletimi uygulamaları, tüketici faydası ortaklığı kavramı, ucuz iletişim ve hesaplama ekipmanlarının bulunması ile evrilmiştir.⁷⁵ Türkiye’de spot piyasaların temelleri dengesizliklerin fiyatlanması ile başlamış, PMUM’da GÖP’ün açılması ile birlikte devam etmiş, bağımsız piyasa işletmecisi olan EPIAŞ’ın kurulması ve GİP’in açılması ile birlikte daha fazla ticaret imkânı sağlanmıştır.

2.8 GÜN ÖNCESİ PİYASASI

⁷¹ Özgör, Selim “Enerji Hukukunda Elektrik Piyasası” [Çevrimiçi]<http://www.avukatlarimiz.com/makaleler/275-enerji-hukukunda-elektrik-piyasasi.html> [Erişildi: 30.07.2017] 2014, s.3

⁷² Yavilioglu, Cengiz / Delice, Güven , “Tezgah-Üstü Türev Piyasaları: Bir Değerlendirme”, Maliye Dergisi, Sayı 151, 5, 2006 s.6

⁷³ Coralia, Verdugo Penado, “Role of the Physical Power Exchange in the Electricity Whole Sale Market” Universida Pontificia Comillas , Madrid, 2008 s.18

⁷⁴ Coralia, s.20

⁷⁵ Scheppe, Fred. C. / Caramanis, Micheal C. / Tabors, Richard D. / Bohn, Roger, “Spot Pricing Of Electricity.”. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers. 2000. s.15

Gün öncesi piyasası, ikili anlaşmaların yanı sıra piyasa katılımcılarının üretim/tüketimde ya da elektrik ticaretinde durumlarını dengelemeleri için kullandıkları bir ortamdır. Bu üründe oluşan fiyat, piyasa katılımcıları ve VIOP için referans fiyatı oluşturma özelliği göstermektedir. Sistem işletmecisi, spot bir piyasa olan ve elektriğin teslim gününe daha yakın ticaret imkânı sunan gün öncesi piyasası ile birlikte daha dengelenmiş bir sistemi dengelemeden sorumlu olacaktır.

Katılımın zorunlu olmadığı bu piyasaya katılmak isteyen piyasa katılımcıları, piyasa işletmecisinin düzenlediği “piyasa katılım anlaşması” nı imzalamak zorundadır.

Piyasa katılımcıları, tekliflerini portföy bazında yapmak zorundadır. Her katılımcı kendi portföyünü dengelemektedir. Piyasa katılımcıları, alış ve satış tekliflerini sisteme girerler. Bu, satış ve alış teklifleri farklı miktarları içerebilir. Gün öncesi piyasasında tüm teklifler saatlik olarak optimize edilmektedir. Teklif ekranının açılması ile birlikte saat 11:30’a kadar teklifler piyasa işletmecisinin ekranlarına girilmektedir.⁷⁶ Gün öncesi piyasasına verilen teklifler “lot” cinsinden verilmektedir. (Lot = 0,1MWh). Ekranda gözüken pozitif değerler satın almayı, negatif değerler ise satışı temsil etmektedir.

Piyasa katılımcıları işlem için en az 1, en fazla 32 adet farklı fiyat/hacim kombinasyonunda alış ve satış teklifi sunabilirler. Satın alma tekliflerinde fiyat arttıkça hacim sabit kalmalı ya da düşmelidir.

Saatlik Teklifler: Farklı hacim ve fiyat teklifleri arasındaki boşluklar, ağırlıklı ortalama değer kullanılarak yazılım tarafından otomatik olarak doldurulmaktadır. Verilecek maksimum (2000 TL/KWh) ve minimum (0 TL/KWh) teklifler Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği(DUY) ’da belirlenmiştir.⁷⁷

Saatlik teklifler diğer tekliflere nazaran, gün öncesi piyasası optimizasyon yazılım açısından değerlendirmeye öncelikli olarak alınmaktadır. Aynı saatte aynı fiyat ve hacimden iki teklifin yapılması durumunda, saatlik yapılan teklif tercih edilecektir. İki teklifin de saatlik olması durumunda, ilk teklifi veren, öncelik hakkı kazanacaktır.

⁷⁶ EPİAŞ Web sitesi,[Çevrimiçi] <https://www.epias.com.tr/gun-oncesi-piyasasi/surecler> [Erişildi: 30.07.2017]

⁷⁷ Elektrik Piyasası Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği (DUY) RG., 27200, 14.04.2009

Blok Teklifler: Alış ve satış blok tekliflerinin 24 saat içerisinde en az art arda 4 saat için verilmesi gerekmektedir. Teklifin değerlendirilmesi tüm blok içerisinde yapılmaktadır, teklif ya tamamen kabul edilir ya da tamamen reddedilir. Blok içerisinde farklı hacim ve fiyat teklifleri verilemez. Blok içerisinde her bir saatin hacmi ve o saat için teklif eden fiyat birbirine eşit olmalıdır. Blok teklif, optimizasyon yazılımının değerlendirmesi sonucu fiyatları aşağıya çekiyorsa teklif kabul edilir.⁷⁸

Esnek Teklifler: Esnek teklifler herhangi bir saat için verilmemekte olup, tekliflerde sadece hacim ve miktar bilgisi gözükmektedir. Esnek teklifler, alış için verilememekte, ~~olup~~ sadece elektrik enerjisi satışı için verilebilmektedir. Saatlik bazda hassaslığa sahip olan bu teklifler, saatlik fiyatı düşüreceği opsiyonlarda saatlik ve blok tekliflerin her ikisi açısından değerlendirilecektir. Esnek teklifler öncelik sırasında en arka sırada yer almaktadırlar. Katılımcılar gün bazında en fazla 10 adet teklif verebilmektedirler.⁷⁹

Anormal Durumlar: Arz ve talep eğrisi kesişmediği zamanlarda satın alma tekliflerindeki miktar, arz ve talep eğrisi kesişene kadar yazılım tarafından otomatik olarak geçersiz sayılır. Bu talep kısmı, o saat için satın alma teklifi vermiş tüm piyasa katılımcılarına eşit olarak uygulanır. Eğer arz ve talep eğrisi bir saat için birden çok noktada kesişirse iki değer için belirlenen ortalama değer, o saatin fiyatı olarak kabul edilir.⁸⁰

2.9 GÜN İÇİ PİYASASI

Gün içi piyasası, 1 Temmuz 2015 tarihi itibarıyla hizmet vermeye başlamıştır. Gün içi piyasasının önemi, gerçekleşme saatine 90 dakika kalana kadar teklif verilebilme imkânını sağlamasıdır.⁸¹ Gün içi piyasasında sadece saatlik ve blok olarak teklif vermek mümkündür. Verilen blok teklifler parçalar halinde kabul edilemez. Gün içi piyasasında teklifler iptal edilebilir, güncellenebilir, geçerlilik tarihi konabilir ve dondurulabilir.

⁷⁸ Gün Öncesi Piyasası Tekliflerinin Yapısı ve Tekliflerin Değerlendirilmesine İlişkin Usul ve Esaslar R.G: 29725, 28 Mayıs 2016

⁷⁹ Gün Öncesi Piyasası Tekliflerinin Yapısı ve Tekliflerin Değerlendirilmesine İlişkin Usul ve Esaslar R.G: 29725, 28 Mayıs 2016

⁸⁰ R.G: 29725, 28 Mayıs 2016 Gün Öncesi Piyasası Tekliflerinin Yapısı ve Tekliflerin Değerlendirilmesine İlişkin Usul ve Esaslar

⁸¹ EPIAŞ Web sitesi, <https://www.epias.com.tr/gun-ici-piyasasi/surecler> Erişildi: 30.07.2017

Saatlik fiyat tekliflerinde sistem tarafından kısmi eşleştirme yapılması mümkündür. Fiyatlandırmada ise, satış tekliflerinde en yüksek, alış tekliflerinde en düşük fiyata öncelik verilmektedir. Ticaret gün içi piyasasında durmaksızın sürekli olarak yapılabilmektedir. Dengesizliklerin giderilmesine yardımcı bir piyasa olarak da görülebilecek olan bu piyasa, gün öncesi ve dengeleme güç piyasası ile eş zamanlı olarak çalışmaktadır. Fiyatların eşit çıkması durumunda, teklif saati teklifin geçerliliğini belirleyecek bir öncelik olarak sistem tarafından tanımlanmıştır.⁸²

2.10 DENGELEME GÜÇ PİYASASI

Dengeleme Güç Piyasasının temel görevi üretim ve tüketim arasındaki farkın saniye bazında dengelenmesidir. Dengeleme piyasasına katılım, dengeleme birimi olma teknik özelliklerine sahip her bir piyasa katılımcısı için zorunludur. Arz ve talepte yaşanacak öngörülemeyen değişimlere karşı, yük alma ve yük atma talimatları ile anlık olarak giderilmesidir. Dengeleme güç piyasasında dengeleme birimi bazında teklifler verilmektedir. 15 dakikadan kısa sürede üretimde 10 MW'dan daha fazla artış (YAL)⁸³ ve azalış (YAT)⁸⁴ yapabilen santraller “dengeleme birimi” olarak nitelendirilmektedir. DGP kapsamında işlemler günlük olarak saatlik bazda gerçekleştirilir. Sistem marjinal fiyatının oluşumu, YAL ve YAT talimatlarının miktarları sayesinde belirlenmektedir.

2.11 TÜREV PİYASALAR

6362 Sayılı Sermaye Piyasası Kanunu içerisinde madde 3 “u” bendinde⁸⁵ türev araçların neler olabileceği tanımlanmıştır. 6362 sayılı Kanun nezdinde Borsa İstanbul bünyesinde elektrik vadeli işlem sözleşmeleri Eylül 2011’de işleme açılmıştır. Nakdi uzlaşma esasında Kısıtsız Piyasa Takas Fiyatlarından (KPTF) referansı ile açılan bu

⁸² Elektrik Piyasası Dengeleme Ve Uzlaştırma Yönetmeliği Değişikliği, Resmi Gazete 29309 28 Mart 2015

⁸³ Bir dengeleme biriminin sistem işletmecisi tarafından verilen talimatlar doğrultusunda, üretimini artırarak ya da tüketimini azaltarak sisteme enerji satması durumu.

⁸⁴ Bir dengeleme biriminin sistem işletmecisi tarafından verilen talimatlar doğrultusunda, üretimini azaltarak ya da tüketimini artırarak sistemden enerji alması durumu

⁸⁵ Türev araçlar: Aşağıda sayılan veya Kurulca bu kapsamda olduğu belirlenen diğer türev araçları: 2) Değeri, bir menkul kıymet fiyatına veya getirisine; bir döviz fiyatına veya fiyat değişikliğine; faiz oranına veya orandaki değişikliğe; bir kıymetli maden veya kıymetli taş fiyatına veya fiyat değişikliğine; bir mal fiyatına veya fiyat değişikliğine; Kurulca uygun görülen kurumlarca yayınlanan istatistiklere veya bunlardaki değişikliğe; kredi riski transferi sağlayan, enerji fiyatları ve iklim değişkenleri gibi ölçüm değerleri olan ve bu sayılanlardan oluşturulan bir endeks seviyesine veya seviyedeki değişikliğe bağlı olan türev araçları, bu araçların türevlerini ve sayılan dayanak varlıkları birbirleri ile değiştirme hakkı veren türevleri ifade etmektedir.

kontratların vadesi aynı anda içinde bulunulan ay ve takip eden 15 ay olmak üzere toplam 16 aydır. Türev piyasaları, spot elektrik piyasası tersine piyasa katılımcısı olmayan bireylerin de işlemine açık piyasalardır.

Türev araçların finansal piyasalar içerisinde kullanılmasının temelinde fiyat riskinden korunmak amacı olsa da bunun dışında iki neden daha bulunmaktadır. En temel neden, katılımcıların yükümlülük veya varlıklarını oluşabilecek fiyat risklerine karşı korumaktır.⁸⁶ Bu korumaya ek olarak yatırımcıların spot ve vadeli piyasa arasındaki fiyat farkından kaynaklı arbitraj kazancı motivasyonu da türev araçlarının kullanılmasının diğer bir nedenidir.⁸⁷ Son olarak da türev piyasayı bir yatırım aracı olarak gören yatırımcılar kar motivasyonları doğrultusunda kaldıraçlı pozisyon alarak işlem yapabilmektedirler.⁸⁸

⁸⁶ Australian Energy Regulator (AER), State Of The Energy Market [Çevrimiçi] <https://www.aer.gov.au/system/files/Chapter%203%20%20Electricity%20financial%20markets%202009.pdf> [Erişildi: 06.06.2017] 2009 s. 90

⁸⁷ Bu nedenle piyasa katılımcısı olmayan tüzel kişilerin bu platformda işlem yapmasına izin verilmiştir.

⁸⁸ Sermaye Piyasası Kurulu, Kaldıraçlı İşlemlere İlişkin Yatırımcı Bilgilendirme Kitapçığı, Haziran 2016

II. BÖLÜM: TALEP TARAFIGI KATILIMI

1. TALEP TARAFIGI KATILIMININ TANIMI

Elektrik yüz yılı aşkın bir süredir, yapısı gereği arz tarafı ve talep tarafı kaynaklarını dengeleyerek çalıştırılmıştır. Bu durum arz tarafında daha fazla kontrolün bulunması ve elektrik talebini karşılamak için sevk edilebilir olması nedeniyle bu şekilde yapılmıştır.⁸⁹ Talep katılımı nispeten yeni bir kavramdır. Arz ve talebin dengesi her piyasa için olmazsa olmazdır ve talep yanıtı, arzın limitli olduğu noktalarda elektrik şebekesinde talebin azaltılması için bir yöntem sağlamıştır. Talep tarafı katılımı bugüne kadar çok sınırlı çerçevede kullanılmıştır, fakat elektrik sistemlerinin kurguları değişmektedir.

Tarihsel olarak, elektrik şebekesinin arz tarafı belirleyici bir şekilde kullanılmıştır. "Belirleyici bir şekilde" ifadesiyle şu kastedilmektedir: tahmin edilen yük için gerekli miktarda gücü, bu yükü dengelemek için kullandık. Bu durum, üretimin bir gün önceden planlanmasına ve planlanmamış kesintilere ve beklenmedik yük değişimlerine bağlı olarak tüm sistemin de her gün ince ayar yapılmasına olanak vermiştir.⁹⁰

Yenilenebilir enerjinin kullanımının artması ile birlikte kararlı üretim kapasiteleri oransal olarak değişmiş ve arz tarafının tahmin ve kontrol edilmesi daha karmaşık bir hal almıştır. Bu da talebi karşılamak için gereken arzın kararlaştırılmasını daha zor hale getirmiştir. Talep tarafı katılımı kavramı her ne kadar ismen belirtilmemiş olsa da içerik itibarıyla ilk defa Fred C. Schweppe'nin makalelerinde rastlanmaktadır. Schweppe 2000 yılındaki elektrik sistemlerine dair öngörülerini kaleme aldığı makalesinde tüketicilerin üretici gibi spot piyasada ve dengelemede rol alacağını öne sürmüştür.⁹¹

"Yan hizmetler, arz ve talep arasında bir dengesizlik olduğu zaman hanelerin enerji kullanımını farklı şekillerde kontrol edecektir. Spot fiyatlarındaki değişiklikler "yumuşak" bir yük kontrolü sağlayacaktır. Bununla birlikte, ülke geneli kesintileri önlemek için gerektiğinde, sistem operatörü hanenin mikrobilgisayarına yük düşürücü mantığı (düşük frekans, vb.) yeniden ayarlamasını ve / veya doğrudan yük koymasını

⁸⁹ Knight, s. 3

⁹⁰ Schweppe / et al, s. 17

⁹¹ Schweppe, Fred C., "Power systems '2000':hierarchical control strategies". IEEE Spectrum Volume: 15, Issue: 7, July 1978, s.44

isteyecektir. Tüm detayların hane ile şebeke arasındaki sözleşmenin kesilebilir yük kısmının detaylarına bağlı olacaktır.”⁹²

Talep tarafı katılımında “negawatt” olarak geçen ve “talep tarafı katılımı sonucu sistemden düşülen yük” anlamına gelen tanım, ekonomist Amici Brief tarafından yapılmıştır.⁹³

Elektrik sektöründeki katılımcılar, gittikçe artan rekabetçi ve belirsiz pazarda başarılı olmalarına yardımcı olacak esnek ve farklı bir yönetim stratejisinin önemini 1970’lerde ilk kez gündeme getirilen enerji piyasalarının rekabete açılması sırasında öğrenmişlerdir. Aynı süreçte petrol krizlerinin de patlamasıyla birlikte, verimlilik, talep taraflı politikalar ve tasarruf hususları daha da önem kazanmış ve bu sürecin sonunda, tarifelerin günlük/mevsimlik gerçek maliyetleri yansıtması, ticari müşteriler ve sanayi müşterileri için kesintili tedarik hizmeti sunulması gibi hususları içeren talep katılımının sağlanmasına yönelik uygulamalar kademeli olarak yapılmaya başlanmıştır.⁹⁴ 1980’lerde, dünya da talep tarafı yönetiminin örneklerini görmek mümkündür. Bir mühendislik çözümü olarak görülen bu yöntemin temel amaçları; talep tarafını yönetmek, planlamak, sistemdeki yükü düzenleyebilmektir.⁹⁵

Uluslararası Enerji Ajansının(IEA) tanımı bugün güncel literatürde en yaygın tanımlardan biridir. IEA talep tarafı katılımını; “Talep tarafı katılımı zamanlamayı değiştirme eğilimindeki son kullanıcı olan müşteriler tarafından maksatlı elektrik kullanım kalıp modifikasyonlarını içerir, anlık talep seviyesi talep tarafı katılımı ya da toplam elektrik tüketimidir’ şeklinde tanımlanmaktadır.⁹⁶

Talep tarafı katılımı, elektrik sayacının müşteriler tarafından yapılan çeşitli sayıda eylemin elektrik sistemi içindeki özel şartlarına karşılık gelmektedir (örneğin pik zamanda şebeke kısıtı veya yüksek fiyatlar gibi)⁹⁷ ‘Talep tarafı katılımının en geniş

⁹² Schweppe, s.45

⁹³ Hogan, William W. “Demand Response: Getting the Prices Right” 2016 [Çevrimiçi] https://www.hks.harvard.edu/fs/whogan/Hogan_DR_pricing_021516.pdf [Erişildi: 12.02.2017] s. 9

⁹⁴ Rekabet Kurumu, s.45

⁹⁵ IEA, The Power to Choose, Demand Response in Liberalised Electricity Markets, 2003, s.19

⁹⁶ IEA, s.22

⁹⁷ Torriti, Jacopo Torriti / Hassan; Mohamed G./ Leach, Mathew “Demand response experience in Europe: Policies, programmes and implementation“ Centre for Environmental Strategy, University of Surrey, 2010, s.2

tanımı, elektrik fiyatı karşısında tüketiciler tarafından “enerji tüketimi verimi teknolojisi” kullanarak yapılan elektrik tüketimi değişimine karşılık gelmektedir”.⁹⁸

Öte yandan Enerji Düzenleyicileri Birliği ACER, talep tarafı katılımını farkı yorumlamıştır. ACER talep tarafı katılımını, elektrik fiyatlarına veya elektrik kullanımı tarafından tasarlanan teşvik ödemelerine ya da toplam olanlar dâhil olmak üzere tüketicilerin alımlarına hitaben, son tüketicinin elektrik kullanım değişiklikleri olarak kullanmaktadır.⁹⁹

Talep Tarafı katılımı ve enerji verimliliği arasındaki farklı belirlemek önemlidir. Talep tarafı katılımı talebin yönetilmesi, enerji verimliliği ise aynı işin daha az enerji tüketilerek yapılmasıdır.¹⁰⁰ Diğer yandan, enerji verimliliğinde belli bir hizmet için aynı seviye konforu korurken, toplam az enerji kullanımı hedeflenir. Ayrıca talep tarafı katılımı genel olarak toplam tüketimi aynı seviyede tutmak ile ilgilenmektedir, fakat bunu zamandaki farklı bir noktaya kaydırmaktadır. Talep tarafı katılımı yapmaya başladığı zaman son kullanıcı şahsen esneklik sağlar veya otomatik olarak elektrik tüketimlerini değiştirir; eş zamanlı olarak bundan ekonomik yarar sağlar.¹⁰¹

Talep tarafı katılımının en yaygın tanımı The U.S. Energy Information Administration tarafından yapılmıştır ve sistem güvenliğini de tanımın içine katmıştır: ‘Son kullanıcıların, elektrik fiyatlarındaki zaman içindeki değişimlere tepki olarak normal tüketim şekillerinden zamanla fiyat esnekliğine cevabıdır, ya da yüksek toptan piyasa fiyatlarında düşük elektrik kullanımını teşvik etmek üzere tasarlanan teşvik ödemelerine veya sistem güvenilirliği riske girdiğinde aldığı önlemlerdir’.¹⁰² Başka bir deyişle özet olarak, talep tarafı katılımı hem akıllı sistemler ile enerji tüketimini yöneten cihazlar kullanmak hem de şebekeden bağımsız üretim yetenekleri eklemeye, oranları günün saatine ve toplam elektrik kullanım yoğunluğuna göre değişen karmaşık bir elektrik fiyatlaması sistemini uygulamaya koymaya kadar her şeyi içeren, hem

⁹⁸ Greening, Lorna, “Demand response resources: Who is responsible for implementation in a deregulated market?”. Energy. 2010, s.1520

⁹⁹ ACER, Framework Guidelines on Electricity Balancing, Ljubljana, 2012, s.10

¹⁰⁰ Gellings, Clark. W. The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response. The Fairmont Press, Inc. 2009, s. 37

¹⁰¹ Eurelectic, s.23

¹⁰² U.S. Department of Energy, Benefits Of Demand Response In Electricity Markets And Recommendations For Achieving Them - A Report To The United States Congress Pursuant To Section 1252 Of The Energy Policy Act Of 2005, 2006. s. 23

tüketicilerin hem de kamu hizmetlerinin çok geniş bir eylem dizisidir.¹⁰³ Bu tez içerisinde The U.S. Energy Information Administration tarafından yapılmış olan tanım benimsenmiştir.

2. TALEP TARAFAI KATILIMI VE TALEP TARAFAI YÖNETİMİ

Arz ve talebin mümkün olan optimum noktada kesişebilmesi adına hem arzın hem de talebin karşı tarafa tepki verebilir durumda olması büyük önem taşımaktadır. Bu hareketler anlık olabileceği gibi uzun dönemli tepki ile de olabilir. Bir tüketici elektrik tüketimini bir anahtar vasıtasıyla anlık olarak açıp kapayabildiği gibi aynı zamanda belirli gün ve saatlerde tüketerek ya da tüketmeyerek arz ve talep eğrilerine etkide bulunabilir. Politika yapımcıları, ülkenin ekonomik rasyonelleri çerçevesinde talep tarafı katılımı ve talep tarafı yönetimi uygulamalarını tercih edebilir. Talep tarafı yönetimi uzun dönemli etkileri de içerebilirken, talep tarafı katılımı daha çok kısa dönemde tepki veren bir talep yapısı üzerine kurgulanmıştır.¹⁰⁴

Adından da anlaşılacağı üzere, talep tarafı katılımında kullanıcıların katılımı esastır, öte yandan yönetimde talep sistem işletmecisi tarafından yönetilir. Bu yönetimi, elektrik sistem yapısındaki dalgalanmalar ile değişecek olsa dahi, genellikle elektrik sisteminin ayakta tutulmasından sorumlu olan sistem işletmecisi sağlar.¹⁰⁵

Ülkemizde geçmiş yıllarda ve hatta 21. yüzyılda uygulanmaya devam eden bölgesel elektrik kesintileri de talep tarafı yönetimine girmekle beraber, talep tarafı yönetiminin tercih edileni gönüllülük esaslı ya da ekonomik tercihler sunulması yolu ile gerçekleşmesidir.

3. TALEP TARAFAI KATILIMI MODELLERİ

Elektrik piyasasının önemli özelliklerinden biri de tasarım felsefesi itibarıyla, talebe anlık cevap verebilen bir üretim sistematığı üzerine kurulmuş olmasıdır. Mevcut piyasa yapısında, elektriğe ihtiyacın sıralanmasında fiyatlar yetersiz kalmaktadır. Bunun temel nedeni talebin fiyat sinyallerine göre pozisyon alamaması durumudur. Ancak bu sistematığın terse işleme de olasıdır. Öncelikli olarak talep tarafı katılımına ihtiyacın

¹⁰³ Jin-Ho, Kim / Shcherbakova, Anastasia, "Common failures of demand response". Energy, 2011, s.4

¹⁰⁴ Sanlı, Barış / Alanyalı, Murat, "Türkiye Elektrik Piyasasında Talep" 2013 [Çevrimiçi] <http://www.barissanli.com/calismalar/2013/bsanli-malanyali-talepyonetimi-aralik2013.pdf> [Erişildi: 01 02 2017]. s.5

¹⁰⁵ Knight, s.4

temel nedeni, elektrik piyasasında arz tarafının kısa vadeli pozisyon almasına talep tarafının reaksiyon gösterememesidir. Bu şekilde spot piyasadaki hareketlerin dolaylı olarak elektriğin perakende fiyatında değişime yol açması beklenmektedir. Arzla talebin sosyal faydayı maksimize etmesi için bu pozisyon alabilme, reaksiyon gösterebilme yeteneğine ihtiyaç vardır.

Talep yönetimi ile talep tarafı katılımı, birbirine karıştırılabilen ve temelde benzer bir doğrultuda çalışan uygulamalardır. Elektriğin teknik özellikleri sebebiyle, elektrik üretimi ve tüketimi anlık olarak eşit olmak zorundadır. Kullanıcılar elektrik kullanmak için anahtarı açtığı anda, bu ister bir ampul yakmak olsun ister bir fırın çalıştırmak, elektriğe istedikleri zaman ulaşmak ve tüketmek isterler. Fakat elektrik üretiminin bedeli, maddi çıktıları itibarıyla her saniye birbirinden farklılık göstermektedir.¹⁰⁶

Elektrik talebi kısmında, elektrik tüketiminin yönetilmesi her kullanıcı açısından aynı değildir. Elektrik piyasasında akıllı sayaç / akıllı ölçüm sistemleri bulunmayan kullanıcıların elektrik tüketimleri, “esnek olmayan talep” olarak değerlendirilmektedir. Bu kullanıcılar, elektrik kullanımlarını her ne etken olursa olsun değiştirseler de, bu konuda herhangi bir ölçüm yapılamadığı için esnek olmayan talep olarak kabul edilmektedir.

Ölçüm maliyetlerini düşürmek ve elektrik yükleri ile iletişim kurmak, kullanıcıları bilgiye yanıt verebilir hale getirmek ve hem tüketicinin hem de elektrik sisteminin faydalanmasını sağlayan talep tarafı katılımı, tüketicinin davranışlarını kullanışlı bir şekilde değiştirebilmesine imkân verir. Aslında, talep katılımı metodu tüketici davranışını değiştirilebilmesi için geliştirilmiştir.¹⁰⁷ Sektördeki değişikliklerin sonucu olarak yeni iş modelleri ve fırsatları ortaya çıktıkça, etkileşim için artan fırsatlar ve muhtemelen müşterilerin şebeke aracılığıyla birbirleriyle etkileşime girmesi için sunulan daha fazla hizmet olacaktır. Şu anda, talep katılımındaki en büyük engeller teknoloji yetersizliği ve tüketici motivasyonu eksikliğidir. Öte yandan, günümüzün şebekesini yönetmek için ne kadar talep katılımı gerektiği veya aynı sonuçlara ulaşmak için diğer yollar olup olmadığı sorusu da vardır.

¹⁰⁶ Elektrik arzı hakkındaki bilgilendirme elektrik üretimi bölümünde yapılmıştır.

¹⁰⁷ Knight, s.5

Bugün dünya üzerinde internet vasıtasıyla, kullanıcıların elektrik tüketimlerinin anlık olarak iletim/dağıtım/tedarikçi ile paylaşılması mümkün olmaktadır. Fakat ölçek ekonomisi gereği, bu akıllı sayaç teknolojilerinin kullanıcılarına sağlayacağı marjinal faydanın ekonomik değeri ilgili sayacın takılması başta olmak üzere diğer tüm maliyetlerin üstünde olmadığı takdirde, bir teşvik mekanizması olmaksızın rasyonel tüketici davranışları altında yaygınlaşması beklenmemektedir.

Şebekeyi dengede tutmak ve belirli limitler dâhilinde çalışmasını sağlamak için, merkezi sistemler çıkarılması gereken yükleri yönetmeli ve bunun nasıl yapılacağına karar vermelidir. Özetle talep tarafı katılımı, tüketicilerin yükü azaltma sinyaline yanıt verebilmesi anlamına gelir.¹⁰⁸

4. TALEP TARAFIGI KATILIMININ FAYDALARI

Talep taraf katılımı, finansal sinyallere dayanan ve tüketici elektroniğinin kullanımını değiştiren ana teşvikler gibi, talep tarafı yönetimi programlarının popüler bir alt kümesidir. Bu finansal sinyaller, teşvikler veya özellikle yüksek talep zamanlarında elektrik tüketimini önleme veya cezalar şeklinde olabilir. Bu politikaların tümü, talebi yeniden dağıtarak ve şebekede yer alan taleplerdeki günlük ve mevsimlik puantları düzelterek, elektrik arz güvenilirliğini arttırmaya çalışmaktadır.¹⁰⁹

Talep tarafı katılımının en temel ekonomik faydası puant taleplerin azaltılmasıyla oluşur. Her ne kadar puant talepler elektrik sistemlerinde nadiren de olsa, ekonomik etkileri önemlidir. Bunun temel nedeni referans fiyat olan gün öncesi piyasası fiyatlarının arz talep eğrisinden arzı karşılayabilecek olan en son fiyat üzerinden hesaplanmasından kaynaklanmaktadır.

Bu durum çoğunlukla enerji fiyatlarının, puant taleplerde ve arz eksikliğinde fırlamasından dolayıdır. Puant talep artışların sık oluşması, üretim, iletim ve dağıtım yatırımlarının doğru, yeterli ve uyumlu hesaplanmasında önemli bir sinyaldir. Bu yüzden, talep tarafı katılımı tedbirlerine rağmen puant talepleri azaltmak, bu yatırımların direkt yedeği olarak görülebilir. İkinci ekonomik fayda, yan hizmetler sağlamak ve talepteki dalgalanmayı potansiyel olarak düşürmekten gelir. Genel olarak, yan hizmetler, verimli çalışma şekli ile işleyen birimlerin üretilmesi ile sağlanır. Böyle

¹⁰⁸ Knight, s.7

¹⁰⁹ Kim / Shcherbakova, s.5

maliyetli durumlar kısmen talep katılımı kapasitesinin çalıştırılması ile ikame edilebilir. Yan hizmetlerin koşulları, ileride maliyetli enerji santrallerine olan ihtiyacı azaltabilir, örneğin hızlı başlangıç ve puant üniteleri üretim maliyetlerini yönlendirir, fiyatları ve emisyonu azaltır.¹¹⁰ Üçüncü ekonomik fayda, iletim ve dağıtım kayıplarının azaltılmasından geçer. Çünkü enerji, genellikle santrallerden son kullanıcı olan müşteriye gelene kadar önemli bir mesafe kat eder. İletim kayıpları, iletim ve dağıtım hatlarının yük şartlarına bağlı olarak yüzde 5 ve 10 arasında değişir. Talep tarafı katılımı aşırı yüklü hatların rahatlatılmasına ve kayıpların azaltılmasına katkıda bulunabilir.¹¹¹

Önceki bölümlerde de belirtildiği üzere talep tarafı katılımının temel amacı tam rekabetçi ekonomi ortamının oluşmasını sağlamak ya da ona mümkün olduğu derecede yaklaşımdır. Talep tarafı katılımı, bir piyasadaki elektrik talebini değiştiren etkiye karşı verilen herhangi bir tepkidir. Bu uyarana verilen yanıt, birbiriyle ilişkili ve yararlı sonuçlar elde etmeyi amaçlamaktadır. Bunlar, elektrik şebekesinin güvenilirliğini güçlendirmeyi, talebin arzı aşmamasını sağlamayı ve tüketimin puant dönemlerden yoğun olmayan zamanlara yeniden dağıtımını yapmak suretiyle talep eğrilerini düzleştirmeyi içermektedir.¹¹²

Elektrik üretiminin yapıldığı kaynaklar ve elektrik iletiminde mevcut olan kısıtlar nedeniyle elektrik arzı her zaman, piyasadaki tüm katılımcılara giriş imkânı sağlayamaz, bu nedenle arzın verimli kullanılmama durumları oluşabilir. Bu anomaliler maliyetlerin tüketicilere yansıtılmasına neden olacağı gibi, oluşturacağı verimsiz referans fiyat ile elektrik piyasasının verimsiz bir şekilde işlemesine de kaynaklık edecektir. İncelenen birçok durumda artan elektrik talebini karşılayacak santrallerin operasyona maliyeti, elektrik talebini kısmaktan daha fazla olmuştur.¹¹³ Şekil 3’de görüleceği üzere talep tarafı katılımı sadece arz ve talebin daha verimli kesiştiği noktalarda alışverişin sağlanmasına ek olarak arz ve talebin ekonomik rasyoneller doğrultusunda kesişmesine de imkân sağlamaktadır. İleriki bölümlerde

¹¹⁰ Hisham, Khatib, *Economic Evaluation of Projects in the Electricity Supply Industry* 3rd Ed.2014, s. 53

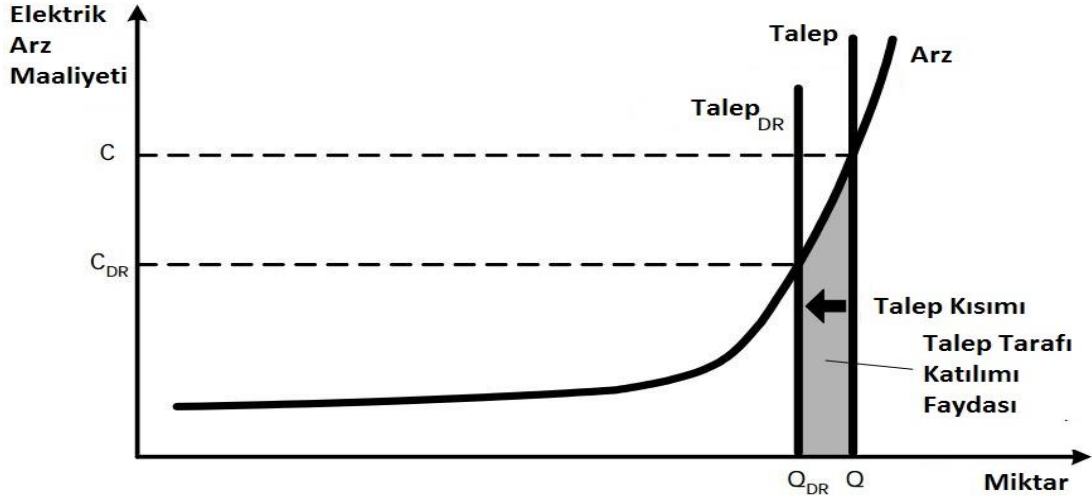
¹¹¹ Abiri-Jahromi, Amir/ Dhaliwal, Navdeep/ Bouffard, François / Mancarella, Pierluigi / Antonio Vicino “Integration of Demand Response into the Electricity Chain”, Wiley & Sons, Inc. 2015, s. 47

¹¹² Blanc, Jean-Yves / Duretz, Benoit / Selle, Alban de la “The Benefits of Demand Response for Utilities” White Paper Schneider Electric, 2014, s. 11

¹¹³ Gyamfi, Samuel / Krundieck, Susan “Price, environment and security: Exploring multi-modal motivation in voluntary residential peak demand response” *Energy Policy*, Issue 39, 2011, s. 3001

değınilecek olsa da bu yönü ile talep tarafı katılımının “kısıt yönetimi” kaynaklı sorunlardan dolayı verimsiz işletilmek zorunda kalan Türkiye Elektrik Piyasasını daha verimli hale getireceğı iddiası ileri sürülebilir.

Şekil 4- Talep Tarafı Talep Üzerindeki Etkisi (U.S. Department of Energy 2006)



Talep tarafı katılımı uygulamaları, kısa vadede kapasite fazlası tüketim ve doğru oluşmamış fiyatların önüne geçmek üzere elektrik kullanıcısının, elektrik piyasası arz-talep eğrisinde yapacağı talep kaymaları ile piyasayı yönlendirmesi ile gerçekleşir. Piyasa operatörlerinin işini yapabilmesi, büyük oyuncuların pazar gücündeki azalmaya ve dolayısıyla piyasanın güvenilirliğinin artırılmasına ve piyasa için yeni ürünlerin geliştirilmesine bağlıdır. Sistem işletmecisi sistemi dengelemek, üretimdeki bozulmaların üstesinden gelmek, kesintileri önlemek, iletimdeki darboğazların üstesinden gelmek ve mevcut üretim ve iletim kapasitesinin daha iyi kullanılmasını sağlamak için talep tarafı katılımını kullanabilmektedir.¹¹⁴

Bir dağıtım şirketi, puant yük süresi boyunca şebeke darboğazlarının üstesinden gelebilmekte ve şebeke kapasitesinden daha iyi yararlanabilmektedir. Buna ek olarak, talep katılımı; arzın kalitesinin artırılmasına, dağıtık üretimin neden olduğu sorunların azaltılmasına, kesintilerin önlenmesine, son olarak enerji politikasının ve düzenleyici otoritenin öngördüğü kalite standartlarının karşılanmasına yardımcı olmaktadır. Brokerlar, tedarikçiler ve perakendeciler, talep tarafı katılımını; elektrik piyasasında risk

¹¹⁴ Kärkkäinen / Ikäheimo, s.44

yönetimi ve riskten korunmak için, müşterilere yeni ürün ve hizmetler geliştirmek amacıyla kullanabilmektedirler.¹¹⁵

Talep tarafı katılımı, sistem güvenilirliğini geliştirmektedir. Üreticiler için faydalar; talep tarafı katılımının gereklilikleri için yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin geliştirilmesi, ölçüm ve otomasyon ürünlerinin geliştirilmesiyle ilgilidir. Talep tarafı katılımı piyasası, toplayıcılar ve ölçüm hizmetleri sağlayıcıları gibi yeni aktörler için yeni iş fırsatları geliştirmeyi de teşvik edebilmektedir.¹¹⁶

Talep tepkisinin başlıca avantajı, geleneksel olarak bir üreticinin sorumluluğu altında olan, yani güvenilir ve elektriğin kesintisiz akışını sağlamak olan bir süreçte, tüketiciyi içeriyor olmasıdır. Eğer tüketiciler elektrik kullanımının şeklini görebilir ve bu elektrik tüketim profillerinin harcamalar üzerindeki etkisini anlayabilirlerse, tüketim davranışlarını değiştirebilirler. Kullanımları daha düşük maliyetli zaman dilimlerine aktif olarak kaydırarak, şebekenin yük profillerini düzleştirerek ve daha düşük elektrik faturaları gerçekleştirerek, fiyat ayarlama sürecine doğrudan katılabilirler.

Yukarıda anlatıldığı üzere, talep katılımının faydaları, çok sayıda aktör arasında bölünmüş durumdadır. Bir bütün olarak topluma sağlanan faydalar açık olsa da kazanımların yeterli bir kısmının, bir "kazan-kazan" durumu sağlayacak şekilde, bir veya birden fazla aktörün fayda sağladığı durumlar geliştirmek zordur. Talep tarafı katılımı sadece üretici ve tüketiciler için maliyet tasarruflarının yanı sıra, puant elektriğin pahalı üretimindeki düşüş gibi, daha yüksek enerji tasarrufu ve yüksek son kullanım etkinliği de sağlayacaktır.¹¹⁷

4.1 TALEP TARAFI KATILIMININ REFERANS FİYAT ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Arz ve talebin birbirlerini etkileyebilmesi serbest elektrik piyasasının işlemesi adına önemli bir aşamadır. Her ne kadar Türkiye elektrik piyasası, energy-only-market¹¹⁸ olarak adlandırılmayacak olsa da talep tarafı katılımının sağlayacağı

¹¹⁵ Kärkkäinen / Ikäheimo, s.47

¹¹⁶ Kärkkäinen / Ikäheimo, s.49

¹¹⁷ Kim / Shcherbakova, s.7

¹¹⁸ Energy-only-market herhangi bir alım garantisi ve ya teşvik mekanizmasının bulunmadığı enerji piyasalarını tanımlar. Bkz. Hogan, William W. "On An "Energy Only" Electricity Market Design For Resource Adequacy", [Çevrimiçi:] https://sites.hks.harvard.edu/fs/whogan/Hogan_Energy_Only_092305.pdf Erişildi: [08.04.2015] s.6

talepteki esneklik değişikliğinin oluşan referans fiyat üzerinde etkisinin büyük olması olasıdır.

Genel olarak fiyat esnekliği ve talep tarafı katılımının etkilerini spesifik olarak gözlemek için kısa vadeli doğru piyasa fiyat oluşumuna ihtiyaç vardır. Bunun temel nedeni talep tarafı katılımının etkisi önceki bölümlerde bahsedildiği üzere kısa vadeli dir. Gün öncesi enerji fiyatının düzgün oluşumu, gün içi fiyat dengesi ve dengeleme gerçek zamanlı fiyat dağıtımını, teşvik bazlı dengesizlik fiyatlandırmasına yakındır. Talep tarafı katılımının rezerv kapasite piyasalarına katılımı, rekabeti arttıracak ve rezerv kapasitesindeki fiyat oluşumunu olumlu yönde etkileyecektir.¹¹⁹

Talep tarafını kontrol eden fiyat tabanlı programlar, kullanıcıların aksiyon almasına imkan tanımayan tarifelere alternatiftir. Örnekler, kritik puant fiyatlandırma, aşırı günlük fiyatlandırma, gerçek zamanlı fiyatlandırma ve kullanım süresi tarifelerini içerir. Tüketicilerin çeşitli fiyat stratejilerine nasıl tepki gösterdiklerini anlamak, elektrik talebini etkin bir şekilde kontrol etmek için çok önemlidir.¹²⁰

Talep tarafı katılımı fiyatlaması sorusu sadece talep tarafı katılımının elektrik piyasasındaki öneminden ibaret değildir. Yeterli talep katılımının azlığı devam eden bir problemdir ve daha büyük talep tarafı katılımı, yaygın bir biçimde elektrik sistemindeki esnekliğin ve ihtiyacın değişken yapısına verilen önem olarak tanınmaktadır. Bu, sadece talep katılımını elektrik piyasasındaki diğer bozuklukların etkisini yok etmek için desteklemekten ibaret değildir.

Şirketler yerleşik müşterilerine, kullanım süresi veya gerçek zamanlı fiyatlandırma programlarına kaydolarak talep tarafı katılımının parçası olma fırsatını vermektedirler. Bu uygulamalarda perakende satış ücreti, elektrik değişikliği baz alınarak, gerçek zamanlı toplam elektrik yük değerine bağlı olarak, günün ve yılın belli zamanlarında yük değişimleri yapılmaktadır.¹²¹

Gelecekte, talep katılımından gelen finansal kazancın artması muhtemeldir. Yükselen elektrik fiyatları ve fiyat değişkenliğinin artması, elektrik perakendecilerini

¹¹⁹ ENTSO-E, s.12

¹²⁰ Feuerriegel, Stefan. / Neumann, Dirk, "Measuring the financial impact of demand response" Energy Policy, Issue 65, 2013, s.363

¹²¹ Kim / Shcherbakova, s.6

talep tarafı katılımı faaliyetlerini uygulamaya ve bu faaliyetleri genişletmeye teşvik edecek, bu teşvik ile birlikte talep eğrisi daha aktif olacaktır. ¹²²

4.2 TALEP TARAFI KATILIMININ SİSTEM GÜVENİLİRLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Sistem işletmecileri yıllar boyunca elektrik talebini arz ile doğru kesiştirebilmek için talep tarafı yönetim uygulamalarına başvurmuşlardır, bunların başında da bölgesel olarak karartma ve kesinti uygulamaları gelmektedir.¹²³ Talep tarafı katılımı bu noktada iletim sistemi ve üretimdeki yetersizliklerine karşı sağladıkları esneklik ile etkin bir çözüm sunar. ¹²⁴

ACER'in Elektrik Dengelenmesi Çerçeve Kılavuzu'nda; “Bu usul ve esaslar, [...] gerekli yeterlilikler dâhil olmak üzere, talep tarafı katılımı, yenilenebilir enerji için uygun ortamı sağlamak için düzenlenmelidir” şeklinde ifade edilmiştir.¹²⁵ Sistem işletimi, güvenilirlik, planlama, kısıt yönetimi ve sistemin aynı kalitede elektriği iletebilmesiyle ilgili bir kavramdır. Talep tarafı katılımı uygulamaları da dahil olmak üzere, beklenen yük şekli kurumsal planlama anlayışı üzerinde tahmin edildikten sonra, elektrik kaynağı planlayıcısı, nihai optimum tedarik tarafı seçeneklerini araştırır. Kullanılan birçok kriter arasında güvenilirlik de vardır. Yük şekilleri esnek olabilir; eğer müşterilere çeşitli teşvikler karşılığında izin vermek istedikleri hizmet kalitesindeki değişikliklerle ilgili seçenekler sunulursa dâhil edilen programları çerçevesinde yük kesilebileceği veya kısabileceği yük varyasyonları olabilir.¹²⁶

Talep tarafı toplayıcısı¹²⁷ ile sistem işletmecisi anlaşma yapar, bu anlaşma ile sistem işletimi sırasında talep tarafı katılımı sistem işletmecisi tarafından devreye alınabilir. Bağımsız bir mekanizma, sistem işletmecisi ya da yetkili devlet kurumu, ikili anlaşma ya da ihale yöntemi ile rezerv kapasitesini satın alır. Stratejik rezervlerden kısa

¹²² Feuerriegel / Neumann, s.364

¹²³ Sanlı / Alanyalı s.5

¹²⁴ Eid, Cherrelle, “Demand Response in Europe’s Electricity Sector: Market barriers and outstanding issues”, [Çevrimiçi] at:

https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/actuelle_demand_response_7_aprilvf_aurelie.pdf [Erişildi: 05.04.2017] 2015, s.14

¹²⁵ Regulation (EC) No 714/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on conditions for access to the network for cross-border exchanges in electricity and repealing Regulation (EC) No 1228/2003

Smart Energy Demand Coalition (SEDC). Mapping Demand Response in Europe Today, 2015, s.10

¹²⁶ Gellings, s. 37

¹²⁷ Talep tarafı toplayıcısı: Talep tarafı katılımının sisteme entegrasyonu ve yönetiminden sorumlu taraf

vadeli kapasite çıkışlarından aktive edilip yararlanır. Bu yararlanma sonucu çıkan üretim spot piyasa teklifleri ile eşleştirilir. Yararlanma usul ve esasları, daha önceden ihaleye giren tüm şirketlere açıkça belirtilir.¹²⁸

Sistem işletmecisinin rolü, sistem işletme maliyetini çıkardıktan sonra, sistemden nasıl bir hizmet istediğini ya dönemsel ihaleler ile ya da anlaşmalar ile bildirmektir. Talep tarafı katılımı, son kullanıcıların kısa dönemde fiyat sinyaline veya şebekeden gönderilen bir kontrol sinyaline tepki vererek talep değişimi sağlayan programlardır.¹²⁹

Uygun bir düzenleyici çerçeve, alternatif ölçüm çözümleri ile birlikte sistem işletmecileri dengeleme hizmetlerinin talep tarafı katılımı sağlayıcılarının ölçüm sürecini belgelemeye ve verilerin dengelenmesi için verilerini kullanmaya karar verebilir.¹³⁰ Şebeke perspektifinden bakıldığında, büyük yükleri oluşturan ısıtma / soğutma ve araç şarjı üzerinde yoğunlaşmak talep tarafı katılımında yük yönetimi kabiliyetinin değerini şebekeye yansıtabilmektedir.¹³¹

Aslında sistem bir kapasite kiralar. Acil durumlarda veya bölgesel yük dengelemelerinde kullanmak için, 1 saat önceden veya elektronik altyapı ile 15 dakika önceden devreye alabileceği talep yüklerini belirler.¹³² Bu yükler, hızlı veya yavaş devreye girmelerine, ne kadar önceden uyarı istediklerine göre fiyatlandırma teklifleri sunarlar. Sistem işletmecisine var olan bu sistemin yanında kontrol kabiliyetini arttıracak 1 saat önceden veya elektronik altyapı ile 15 dakika önceden devreye alabileceği talep yüklerini talep tarafı katılımı uygulamasıyla yapabilir.

Talep tarafı katılımı, kaynak yeterliliğine ve planlamaya kapasite sağlamaya ek olarak, talep katılımı tarafından sağlanan kapasite ve yan hizmetler, operatörlere işletme güvenilirliğini sürdürmede ek esneklik sağlar.¹³³ Talep katılımı programları, elektrik

¹²⁸ THEMA Consulting Group, "Demand response in the Nordic electricity market - Input to strategy on demand flexibility", Denmark, 2014, s.20

¹²⁹ Hogan, s.8

¹³⁰ ENTSO-E, s.10

¹³¹ Darby, Sarah J. / McKenna, Eogan, "Social implications of residential demand response in cool temperate climates" Energy Policy, Issue 49, 2012, s.769.

¹³² Primer ve Sekonder Frekans Kontrolü Türkiye uygulamalarının örneklerindedir.

¹³³ Hogan, s.6

sistemlerinin güvenilirliğini artırır ve müşterilere önemli maliyetler çıkartan, rahatsızlık veren üretim ve iletim kaynaklı kayıpların olasılıklarını ve sonuçlarını azaltır.¹³⁴

Avrupa'da talep tarafı katılımı kapasitesi çoğunlukla, üretimlerini baz yük periyotlarına kaydırarak ya da çok düşük talep dönemlerinde üretim süreçlerini değiştirerek, örneğin rüzgarla, kısa puant dönemlerinde elektrik yüklerini azaltabilen esnek, büyük endüstriyel tüketiciler ve büyük ticaret şirketleri tarafından sağlanmaktadır.¹³⁵

Talep tarafı katılımı sistem işletmecileri için sistem işletmesinde güvenilir bir kaynak sağlamaktadır. Yan hizmetler ve sistem dengesizliğinin giderilmesi konusunda hızlı ve etkin bir çözüm olarak talep tarafı yönetimi çözümleri kullanılabilir. Bu durumun doğru yönetilemediği durumlarda ise büyük elektrik kesintileri meydana gelmiştir. 31 Mart 2015 tarihinde ülkemizde gerçekleşen büyük elektrik kesintisi bunun en yakın örneklerindedir.

Rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynakları, şebeke operatörleri için önemli zorluklar ortaya koymaktadır. Örneğin 2012'de Fransa'da saatlik rüzgâr üretiminin kurulu kapasitenin %3-4'ü arasında değişkenlik göstermesi şaşırtıcı bir gerçektir. Komşu ülkeler için istatistikler benzerdir. Bu kaynakların aralıklı olması ve bunun yanı sıra giderek artan katkısı, talep tarafı katılımı mekanizmalarının benimsenmesini gerekli kılmaktadır. Kuruluşların, önemli ve öngörülemeyen değişikliklere çok hızlı yanıt verebilecek esnek araçlara ihtiyacı vardır. Talep tarafı katılımı çoğu zaman, kamu hizmeti şirketlerinin portföylerini dengelemek için kullanabilecekleri en ekonomik araçtır.¹³⁷

Liberalleştirilmiş elektrik piyasalarında, sistemin düzenlemeye tabi rekabete açık arasında ayrıştırma yapılmıştır. Öte yandan dağıtım şirketlerinin yatırımları genel tarife prensipleri dikkate alınarak tarifelere dönüştürülür.¹³⁸ Dağıtım şirketleri için talep tarafı katılımı, şebeke idame ve ikamesi için ağır yatırıma bir alternatif sağlayabilir. Dinamik

¹³⁴ Abırı-Jahromi / et al. s.52

¹³⁵Prügler, Natalie, "Economic potential of demand response at house hold level - Are Central-European market conditions sufficient?" Energy Policy, Issue 60, 2013, s.494

¹³⁶ Blanc, s.13

¹³⁷ Blanc, s.13

¹³⁸ Dupont, Benjamin, et al. "Demand response with locational dynamic pricing to support the integration of renewables." Energy Policy 67, 2014, s.352

talep, frekanstaki değişmelere yanıt olarak, cihaz yükünün bazen yalnızca birkaç saniye kaydırılmasıdır. Bu, şebeke operatörlerine yardımcı servis sağlamak için bir yöntemdir.¹³⁹ Talep tarafı katılımı aynı zamanda, elektrik dağıtım kayıplarını azaltabilir.

140

Gelişmelerinin ilk nedenlerinden biri, kamu hizmetleri şirketlerinin evlerdeki sayaç okumalarını sağlamak için karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelmektir. Dahası, otomatik sayaç okuma sistemleri, dolandırıcılık tespiti veya tedarikçinin değiştirilmesi gibi diğer görevleri büyük ölçüde basitleştirir.¹⁴¹ Bunun nedeni, iletim altyapısına daha az ihtiyaç duymasıdır. Dağıtım şirketleri ayrıca kısıt yönetimi desteğinden yararlanabilir, bunun yanı sıra puant zamanlarda sözleşmedeki enerji seviyeleri aşıldığında yüksek cezalar önlenir.¹⁴²

4.3 TALEP TARAFI KATILIMININ KARBON AYAKIZI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Talep kaydırılması dakikalar bazında olabildiği gibi, saatler bazında da olabilmektedir. Bu kaydırma sonucunda yukarıda bahsedildiği üzere marjinal operasyon maliyeti azalacaktır. Bunun temel nedeni, ilgili üretim saatinde fiyat sıralamasında daha az operasyon maliyeti olan santraller girecek olup, bundan dolayı daha az fosil yakıtla santrallerin çalışması beklenmektedir.

Bu yöntem ile birlikte, elektrik talebinin belirli saatlerde yoğunlaşmasından ziyade talebin yayılması sağlanmaktadır. “Puant”lar yüksek talebin getirdiği, yapısı gereği spot elektrik piyasalarında gün içerisinde en yüksek fiyatın oluştuğu kısımlardır. Yüksek fiyat, verimsiz operasyon maliyeti yüksek olan eski teknoloji santrallerin dahi sepete girerek, üretim yapmalarına imkân vermektedir. Bundan dolayı, puant tıraşlaması aynı zamanda, enerji üretiminde düşük karbon emisyonu sağlanması anlamına gelir.

Talebin değişen yapısını etkileyen bir diğer faktör de düşük karbon teknolojilerinin benimsenmesinden, özellikle ısının ve ulaşımın elektrikleştirilmesinden ve petrol ve gazın ısı pompaları ve bataryalara dönüşümünden doğan artan elektrik

¹³⁹ Zhao, Changhong / Topcu, Ufuk / Li, Na / Low, Steven” Design and Stability of Load-Side Primary Frequency Control in Power Systems” IEEE Transactions On Automatic Control, 5(59), 2014, s.117

¹⁴⁰ Shaw, Rita / Attree ; Mike / Jackson, Tim / Kay, Mike “The value of reducing distribution losses by domestic load-shifting: a network perspective” Energy Policy, 8(37), 2009, s. 3163

¹⁴¹ Battle / Rodilla, s.14

¹⁴² Blanc, s.15

ihtiyacıdır. Bu teknolojilerin benimsenmesi mevcut altyapıdaki sıkıntıları arttırabilir, fakat birçok modern teknolojiye olduğu gibi, bunlar da kontrol edilebilmektedir. Sistem işletimi sırasında, kontrol edebilme yetisi çok önemlidir. Talebin doğru bir şekilde kontrol edilebilmesi talep tarafı katılımı için önemlidir. Piyasa sinyallerinden etkilenen daha akıllı bir enerji geleceği için dinamik değişimlere olanak veren bir sisteme ulaşılması önemlidir.¹⁴³

Talep tarafı katılımının programlarının çevresel faydaları iki grupta incelenebilir. İlk grup, puant taleplerin azaltılmasından kaynaklanır. Puant taleplerin azaltılması, enerji santrali faaliyetine ihtiyacı ve bununla ilgili emisyonları azaltır. Ek olarak, bu faydalar; yeni enerji santralleri, iletim hatları, alt istasyonlar ve dağıtım varlıklarının yapılmasına olan ihtiyacı azaltabilir. Bu da yapım aşamasından doğan çevresel sonuçları engeller ve elektrik şebekelerinin sosyal alanda kabul edilebilirliğini artırır. İkinci grup, yan hizmetlerin hızlı çalıştırma ünitelerine olan ihtiyacın azalmasından kaynaklanır. Hızlı çalıştırma üniteleri, çoğunlukla sera gazlarına önemli katkı sağlayan dizel yakıtla veya benzinle çalışır. Talep tarafı katılımının kullanımı, enerji santrallerinin daha verimli çalışma noktalarında kullanılmasında öncülük eder.¹⁴⁴ Bu yeni verimli kullanımlar, elektrikli taşıtları, endüstriyel ısıtma ve otomasyonu kapsayan yeni ortaya çıkan elektrik teknolojilerini içerebilmektedir. Bunların endüstriyel sektörünün elektrik enerjisi yoğunluğunu arttırma potansiyeli vardır. Yoğunluğun artması, fosil yakıtların ve hammaddelerin azaltılması ile harekete geçirilebilir. Bu da genel verimliliğin arttırılması ve çevre üzerindeki etkinin azalması ile sonuçlanmaktadır.¹⁴⁵

Ülkelerin kaynaklarından bağımsız olarak artan elektrik tüketiminin, yüksek emisyon değerleri ile doğru orantı içerisinde olduğu gözlemlenmiştir.¹⁴⁶ Bu bağlamda talep tarafı katılımı, yıllar boyunca elektriğe olan artan talebin karşılanması için kullanılan birçok kaynaktan biri olarak görülebilir. Son birkaç yılda, talep artışı enerji verimliliği ile dengelenmiştir; fakat zamanla düşük karbon teknolojilerinin artan

¹⁴³ Knight, s.7

¹⁴⁴ Abırı-Jahromı / et al. s.52

¹⁴⁵ Gellings, s.38

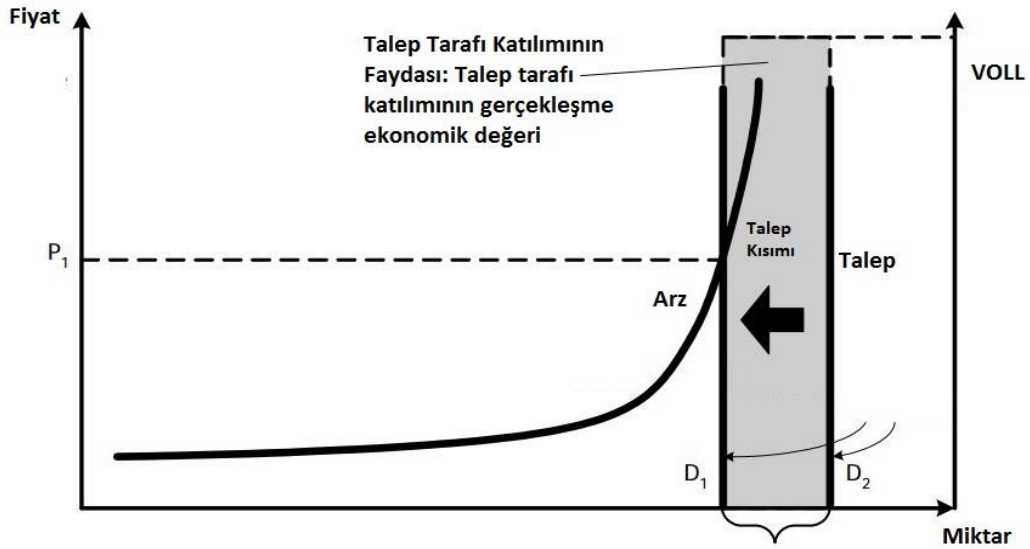
¹⁴⁶ Geoff, Keith / Biewald, Bruce / White, David / Drunsic , Mike “Modeling Demand Response and Air Emissions in New England”.Synapse Energy Economics for USEPA, 2003, s.10

kullanımıyla, net enerji kullanımını tekrar artırma potansiyeline girdiği görülmektedir.¹⁴⁷

4.4 TALEP TARAFIGI KATILIMININ OLMAYAN ELEKTRIGIN BEDELİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Arzın talebi karşılayamadığı durumlarda elektrik üretiminin marjinal maliyeti, yeni elektrik üretimi santrali yapılması gerekliliğinden ötürü yüksek olacaktır. Öte yandan elektrik arzının karşılanmaması durumunda, literatürde olmayan elektriğin bedeli (VOLL-Value of lost load) olarak geçen kayıp ortaya çıkmaktadır. Elektriğin üretilmemesi, bir meskenin, bir sanayi tesisinin ya da bir kamu hizmeti sağlayıcısının elektriğinin kesilmesi ya da kalitesindeki düşüşün yaratacağı refah ve kalite kaybı ayrıca marjinal maliyet hesaplarında göz önünde bulundurulması gereken önemli bir noktadır.

Şekil 5- Talep Tarafı Katılımı VOLL (U.S. Department of Energy 2006)



4.5 HANE BAZINDA TALEP TARAFIGI KATILIMI

Önemli talep tarafı katılımı potansiyelinin, doğrudan yük kontrolüne, iklimlendirme, su ısıtma ve dinamik fiyatlandırma programlarından dolayı konut sektöründe

¹⁴⁷ Knight, s.7

var olduğu tahmin edilmektedir.¹⁴⁸ Öte yandan mesken kullanıcıları , sanayi kullanıcılarına kıyasla düşük tüketiminden dolayı tedarikçilerin değişiminden çok az kazanç elde edilmesi, değiştirme sürelerinin uzunluğu, yeni bir tedarikçinin güvenilirliğindeki belirsizlik ve mali cezalar ile ortaya çıkabilecek ek maliyet sorunları hakkında şüphe sahibi olabilmektedir.¹⁴⁹

Tüketiciler talep tarafı katılımının ekonomik değerlerini kendi ticari çıkarlarını gözeterek optimize edebilir,- Böylece tedarik sözleşmesinin esneklik koşullarını veya bağımsız bir toplayıcı ile olan esnek bir sözleşmeyi görüşürler. Bir taraftaki enerji tedarikçileri ile diğer dağıtım şirketleri arasındaki yeterli derecede rekabet, tüketicilerin esnekliklerinin ekonomik değerini optimize etmek için müzakere gücüne sahip olmalarının anahtarıdır.¹⁵⁰

1950'lerden beri seçim ve karar verme deneyleri, bireylerin belirsizlik ve risk altında önyargılar sergilediğini ve belirli sonuçların belirsiz / riskli sonuçlara kıyasla daha ağırlıklı olduğunu göstermiştir.¹⁵¹ Bununla birlikte, psikolojik deneyler, ekonominin öne sürdüğü gibi bireylerin rasyonel kararlar almadıklarını göstermektedir. Zaman tutarsızlığı, referansa bağımlılık ve sınırlı rasyonellik, enerji kullanımı davranışını etkileyen diğer konulardır.¹⁵²

Birçok ülkedeki elektrik enerji harcamaları, tüketicilerin giderlerinin sadece küçük bir kısmını oluşturmaktadır; bu nedenle, tüketiciler kısa vadede kazanç veya kayıplarının farkında bile olmayabilir.¹⁵³ Fakat eğitim ve gelir düzeyinin üst seviyede olduğu İsviçre’de konut elektrik piyasasındaki kısa vadeli ve uzun vadeli kendi fiyat esnekliklerini hesaplatıldığı ve karşılaştırıldığı bir çalışmada, uzun vadedeki değerlerin

¹⁴⁸ Rohmund, Ingrid. “Assessment of achievable potential for energy efficiency and demand response in the US (2010–2030)”, ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings. 2008, s.8

¹⁴⁹ Brennan, Timothy J., “Consumer preference not to choose: Methodological and policy implications“ Energy Policy, 2(35), 2007, s.1624

¹⁵⁰ ENTSO-E, s.20

¹⁵¹ Sirin, Selahattin Murat / Gonul, Mustafa Sinan “Behavioral aspects of regulation: A discussion on switching and demand response in Turkish electricity market” Energy Policy, Issue 97, 2016 s.599

¹⁵² Wilson, Charlie / Dowlatabadi, Hadi “Models of Decision Making and Residential Energy Use” Annual Review of Environment and Resources, 1(32), 2007 s.174

¹⁵³ Sirin / Gonul, s.599

daha yüksek olduğu bulunmuş ve elektrik tüketiminin fiyat değişimlerine karşı yüksek tepki verdiği gözlemlenmiştir.¹⁵⁴

Tüketim seviyeleri ve alternatifleri arama maliyetleri, tüketicileri tedarikçilerini değiştirme konusunda kısıtlayabilir. Buna çözüm olarak düzenleyici otorite; asimetrik bilgileri önleme, tarifelerde şeffaflığı artırma ve belirli bir süre içerisinde önceki tedarikçilere dönme fırsatı yaratma gibi arama ve değiştirme giderlerini azaltma önlemleri almışlardır.¹⁵⁵

2001 enerji krizinden sonra Kaliforniya'daki bir talep tarafı katılımı kampanyası olan "Flex Your Power" kampanyası sırasında katılımcılara verilen en önemli motivasyon faktörleri katılımcıların davranışlarını anlamak adına önemlidir. Katılımcıların %79'u enerji tedarikçilerinin aşırı faturalandırmasını çok önemli bulmuş, %78'i kaynakların doğru kullanılmasından, %78'i faturaları düşük tutmak %77'si kesintilerden kaçınmaya çalışmak %33'ü ise indirim hak kazanmak yanıtını vermiştir.¹⁵⁶

Fransa'da yapılan bir tarife uygulaması ile kullanıcıların talebinin yönlendirilmesi ile ortaya çıkacak ekonomik kazanç hesaplanmaya çalışılmıştır.¹⁵⁷ 100.000'den fazla küçük işletme ve Fransa'da yaklaşık 350.000 yüksek tüketim sahibi konut müşterileri tarafından kullanılan EDF 'Tempo' tarifesinin kullanıcılarına evlerinde bulunan bir cihaz vasıtasıyla 3 rengi barındıran renk sinyalleri gönderilmiştir. Bu tarifede bir yıl; 'kırmızı' (22), 'beyaz' (45) ve 'mavi'(300) güne ayrılmıştır. Gündüz için kırmızı bir günde birim fiyatlar; mavi bir günde gece süresinden yaklaşık 12 kat yüksektir. Tarifelerin çeşitleri, su ısıtıcılarının ve ortam ısıtma termostatlarının doğrudan yük kontrolünü içerir. Müşterilerin en büyük dezavantajı, soğukta ve kötü hava

¹⁵⁴ Filippini, Massimo “Swiss residential demand for electricity by time-of-use” Resource and Energy Economics, 3(17), 1995, s.289

¹⁵⁵ Brennan, s.1620

¹⁵⁶ Lutzenhiser, Loren/ Gossard, Marcia Hill/ Bender, Sylvia “Crisis in Paradise: Understanding Household Conservation Response to California's 2001 Energy Crisis”. In: Proceedings of the 2002 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings. 2002, s.159

¹⁵⁷ Crossley, David. Task 15 – Case Study – TEMPO Electricity Tariff – France. 2008 [Çevrimiçi]: <http://www.ieadsm.org/article/tempo-electricity-traiff/> [Erişildi: 04 02 2017].

koşullarında beş kez art arda "kırmızı" günü yönetmenin zorluğudur.¹⁵⁸ Bu tarife kullanımı ile birlikte ulusal puant tüketimini %4 oranında azaltıldığı bildirilmiştir.¹⁵⁹

Dinamik talep kontrolü için olanak veren bazı 'akıllı' cihazlar piyasada bulunmakta ve sayıları gittikçe artmaktadır ve akıllı ev teknolojileri ile birlikte bu tarz hane bazlı talep tarafı katılımının önü daha fazla açılmaktadır.¹⁶⁰

Tüketiciler, akıllı bir cihazın sunduğu ek avantajlardan yararlanma veya yeni bir hizmetin kullanılmasından yararlanma imkânına sahip değillerse bu teknolojinin kullanılmasının herhangi bir faydasını görmedikleri için tercih etmemeleri olasıdır. Bu nedenle, müşterilerin bir talebi olmaksızın, potansiyel akıllı cihaz üreticilerinin, ürün tasarımına yatırım yapmaları için herhangi bir ticari teşvik yoktur; çünkü bunları satacak bir pazar yoktur.

Knigh¹⁶¹'ın özetlediği üzere talep tarafı katılımının yaygınlaşması ve haneye inmesinin akıllı cihazlardaki gelişim ve bireylerin hayatına entegrasyonu büyük önem taşımaktadır.

- *Akıllı cihazlar olmadan, tüketiciler ayarlamalarını yapamaz ve bunları kayıt altına alamazlar.*
- *Akıllı cihazlar için aktif talep olmazsa, bunların benimsenmesi yavaş olacaktır.*
- *Büyük bir cihazın maliyeti, değiştirmenin mantıklı olmasına bakılmaksızın eskiyene kadar değiştirilmeyeceği anlamına gelmektedir.*
- *Kitlesel tüketici katılımının gerçekleşmesi için gereken süre zarfında verimlilik artışlarından dolayı, şebeke bazında faydalar azalacaktır.*
- *Bugün yeni hizmetler üretmek için çeşitli teknolojiler mevcuttur, ancak pazar talebi mevcut değildir.*

¹⁵⁸ Darby / McKenna, s.367

¹⁵⁹ Crossley, s.1

¹⁶⁰ Hirst, david,. System Frequency - A resource for Sustainable Electricity. [Çevrimiçi]: <http://www.davidhirst.com/electricity/documents/SystemFrequencyPaperv06.pdf> [Erişildi: 04 01 2017]. 2011, s.10

¹⁶¹ Knight, s.9

• *Talep katılımı, merkezi olarak kontrol edilen bir yük yaklaşımını takiben tasarlanmıştır, ancak gelecekte merkezi olmayan kontrol yaklaşımını takiben bir arz da olacaktır.*

5. TALEP TARAFI KATILIM MODELLERİNİN EKONOMİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Talep tarafı katılımı programları, katılım için müşteri motivasyonları bakımından, ayrıntılı olarak iki kategoride sınıflandırılabilir: Fiyat bazlı talep katılımı ve teşvik bazlı talep katılımı.¹⁶²

Tüketiciler, elektrik fiyatlarını ortalama maliyetlere dayanan ve zaman içinde değişen gerçek üretim maliyetleriyle pek az ilişkisi olan fiyatlar olarak görür. Birçok tüketici için bu iyidir, fakat fiyatları toptan elektrik maliyetlerinin bir yansıması olarak gören müşteriler için talep katılımı, kendi ödeyecekleri fiyatı yönetebilmeleri açısından önemli bir rol oynar.¹⁶³

Talep yönetiminin yıllardır altyapı gerektiren kamu hizmetleri için etkili bir araç olduğu kanıtlanmış olsa da, ısıtma sistemlerini kapatmak ya da bina yönetim sistemleri için yükleri kaydırmak ve puant yükleri azaltmak için ayar noktalarını ayarlamak geçmişte kalan bir çözüm yönetimidir. Bu, günümüzde ve gelecekte hala bir yere sahipken; yeni zorlukları ele almak, sürece katılan artan sayıda taraf arasında etkileşimi sağlamak için yeni mekanizmalar gerektirecektir.

Talep tarafı katılımı, ilk olarak, şebekenin sağlıklı bir şekilde çalışmasını sağlayan ve yöneten merkezi kontrol sistemleri aracılığıyla gerçekleştirilir. İkincisi, geçmişte doğrudan kontrol gerekli olmakta olup, tüketici cihazlarında gelişmiş dâhili zekâ ve iletişim yetenekleri bulunmamaktaydı. Bu durum, kuruluşların talep katılımı kaynaklarını çalıştırmak için özel iletişim ve kontrol mekanizmaları kurmalarını gerekli kılmıştır.

¹⁶² Knight, s.11

¹⁶³ Knight, s.12

Talep tarafı katılımı programlarının kullanımını destekleyen politikalar, Bradley¹⁶⁴ tarafından aşağıdaki sekiz yarardan birine ulaşmaya yönelik olarak sınıflandırılmıştır:

- Elektrik talebinde gerçekçi ve kesin azalmalar,
- Kısa dönem maliyetlerinde talep tarafı katılımı kullanıp azami talebi kaydırarak yapılan birikimler,
- Yeni elektrik santrali yatırımının talep tarafı katılımı kullanıp azamiden azami olmayan talebe kayması için yer değiştirmesi,
- Acil ve/veya öngörülemeyen olayların rezervi için talep tarafı katılımı kullanımı
- İkinci derecede hazır ihtiyat ve yenilenebilen üretim olarak talep tarafı katılımının koşulu
- Talep tarafı katılımının diğer enerji kaynakları dağıtımlarıyla beraber kullanımı,
- İletim ağı yatırımlarının, ağdaki sıkışıklığın azalması ve hasır çelik iletiminden kaçınma politikası vasıtasıyla azalması,
- Talep tarafı katılımının dağıtım ağlarında verimliliğin gelişimi için kullanımı,

Son kullanıcılar, tüketimlerini aşağıdaki yöntemlere göre değiştirebilirler¹⁶⁵

6. TEPE KESME (PEAK SHAVING)

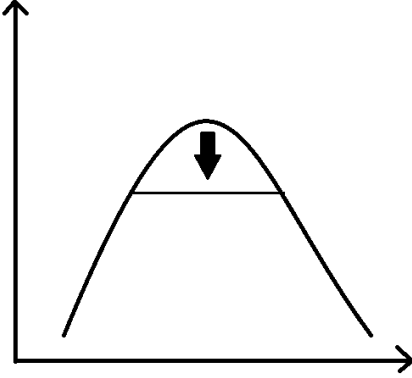
Tepe kesme, tüketimin yoğun olduğu saatlerde, tüketimin azaltılması anlamına gelmektedir. Azami kapasite, satın alma programlarının iletim ve dağıtımının yoğunluk yönetimine yönlendirilmesi anlamına gelen yardımcı tesisler ile sistemin azami yükünün azaltılmasıdır.

¹⁶⁴ Bradley, Peter / Leach, Mathew / Torriti, Jacopa, “A review of current and future costs and benefits of demand response for electricity” Centre for Environmental Strategy Working Paper 10/11, 2011, s.21

¹⁶⁵ Gellings, s.43

Koliou, Elta. “Demand response policies for the implementation of smart grids” 2016, s. 59

Şekil 6 – Tepe Kesme



Tepe kesme veya sistem puant yüklerinin azaltılması, klasik yük yönetimi formlarından biridir. Tepe kesme, genellikle direk yük kontrolünü kullanarak puant yükünün azaltılması olarak düşünülür.¹⁶⁶ Doğrudan yük kontrolü, çoğunlukla müşterilerin cihazlarının doğrudan kontrolü ile uygulanmaktadır. Pek çok servis sağlayıcı, bunu puant kapasitesini veya kapasite alımlarını azaltmanın bir aracı olarak değerlendirmekteken ya da yalnızca sistem puantının en olası olduğu günlerde kontrol etmeyi düşünürken; işletme maliyetini azaltmak ve ekonomik gönderim yoluyla kritik yakıtlara bağımlılığı azaltmak için kullanılabilir.

Yapılan simülasyonlarda Birleşik Krallığın % 30'unun katıldığı varsayılan simülasyonlarda % 20'lik bir azami yük azaltımı garanti etmenin mümkün olduğu gözler önüne serilmiştir.¹⁶⁷

7. YÜK KAYDIRMA (LOAD SHIFTING)

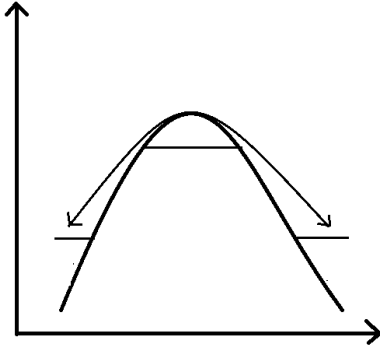
Yük kaydırma, yük yönetiminin en verimli şeklidir. Bu, yükü puant noktadan yoğun olmayan periyotlara kaydırma anlamına gelir. Popüler uygulamalar; depolama suyu ısıtma, depolama alanı ısıtma, soğuk depolama ve müşteri yük kaydırmalarını içerir. Bu durumda, depolama cihazlarından yük kaydırımının elektrikle çalışan konvansiyonel cihazların yerini almasını gerektirmektedir.¹⁶⁸

¹⁶⁶ Gellings, s.44

¹⁶⁷ Saraansh, Dave, / Sooriyabandara, Mahesh / Yearworth, Mike. "System behaviour modelling for demand response provision in a smart grid." Energy Policy 61, 2013, s.181.

¹⁶⁸ Gellings, s.43

Şekil 7 – Yük Kaydırma



8. TALEP TARAFI KATILIMI GEÇMİŞİ

Talep tarafı yönetimi uygulamaları en basit haliyle, yeni bir terim değildir ve onlarca yıldır yük yönetimi adı altında uygulanmıştır. Büyük endüstriler ve ticari müşteriler için yük yönetimi ve kesilebilir yük tarifeleri ve yerleşik müşteriler için direkt yük kontrolü 1970'ler ve 1980'lerde çeşitli ülkelerde popüler olmuştur.¹⁶⁹ Ancak, 1980'lerde kamu hizmeti kuruluşları ve politika belirleyiciler, yük yönetimi değerinin bütünleşik kaynak planlamasında bir güvenilirlik kaynağı olduğunun farkına varmıştır¹⁷⁰

Benzer uygulamalar diğer ülkelerde de görülmekle birlikte, bu gelişmelerin hızlanmasında iki temel gelişme tetikleyici olmuştur. Bunlardan en temeli 1974 yılında yaşanan petrol krizidir. Petrol krizi ile birlikte enerji arz güvenliğinin önemini birçok enerji ithalatçısı ülke derinden hissetmiş ve alternatif çözüm önerilerine yönelmiştir.¹⁷¹ Bu çözüm önerileri kimi zaman Danimarka örneğinde olduğu gibi haftanın belirli günleri araba kullanımını yasaklamak kadar radikalleşse de bu tecrübe, Danimarka'nın rüzgâr türbini özelinde dünya da sayılı ülkeler arasında yer almasını sağlamıştır.¹⁷²

¹⁶⁹ Kamu hizmeti kuruluşlarını tabirinin kullanılmasının temel nedeni özellikle 1980lerde elektriğin son kullanıcıya kadar ulaştırılmasında belediyeler, KİT'ler, doğrudan devlet ya da bu hizmeti sağlamakla yükümlü özel sektör kuruluşlarının bulunmasından ötürüdür.

¹⁷⁰ Abırı-Jahromi / et al. s.52

¹⁷¹ Ross Michael, "How the 1973 Oil Embargo Saved the Planet", Foreign Affairs, 2013 [Çevrimiçi]: <https://www.foreignaffairs.com/articles/north-america/2013-10-15/how-1973-oil-embargo-saved-planet>
Erişildi: [05.05.2017]

¹⁷² Klaassen, s.232

Benzer şekilde dünya genelinde yaşanan bu kriz ~~an~~ ile birlikte ülkeler bu durumu çözmek için verimli enerji üretiminin farkına varmıştır. Şili’de başlayan ve başarı ile uygulanan liberalleşme adımları Avrupa ve Dünya geneline yayılmıştır. Liberal ekonomi modelinin yayılması ile birlikte tam rekabetçi piyasaların oluşumunda, enerji piyasalarında arz ve talebin daha verimli nasıl kesişebileceği üzerine ekonomistleri düşünmeye itmiştir¹⁷³. Teknolojinin gelişmesi ve ekonomik açıdan rasyonel hale gelmesi ile birlikte talep tarafı katılımı örneklerinin dünya geneline yayılması gözlemlenmiştir.

8.1 DÜNYA ÖRNEKLERİ

Talep katılımı fonksiyonlarının tamamının 2019 yılında devreye alınması ile birlikte, aktif uygulayan ülke örneklerinin başında gelen ülke olarak ABD’de yıllık tasarrufun 59 milyar dolar düzeyinde olması beklenmektedir.¹⁷⁴ ABD’de beklenen bu denli büyük tasarrufun akıllı şebeke sistemlerinin artması öngörüsü ile bağlantılıdır.

Almanya’da talep tarafı katılımı spot piyasalara teklif veren sanal santraller üzerinden de yapılmaktadır. Sanal santraller kurulu güçleri olmamasına rağmen talep tarafı katılımını kestiği elektrik oranından sisteme elektrik üretim tesisi gibi veren talep tarafı toplayıcılarına verilen addır. Bu sistemin adına sanal santral denmektedir. Almanya’da spot piyasaya birçok sanal santral mevcut olup, bu sanal santrallerin bazıları da talep tarafı toplayıcısı olarak operasyon yapmaktadır, ancak sanal santral oluşturmak için birçok ön koşulu yerine getirme zorunluluğu olduğundan sağlanacak ekonomik kazançlar sınırlıdır.¹⁷⁵ Sanal santral kurmanın önündeki en büyük engel; dağıtım, depolama ve tüketicilerle veri ve veri paylaşımı yapılması için kurulması gereken teknolojik altyapı ağıdır.¹⁷⁶ Bu ağın kurulumunun maliyetlerinin yüksek olması, sanal santral gelişimlerini de olumsuz etkilemektedir.

2009 yılında hazırlanan raporda, en büyük sanal santral olan “Virtuelles Regelkraftwerk” 400 MW’lık kapasite ile dengeleme piyasasında faaliyet

¹⁷³ Schweppe, s.46

¹⁷⁴ Booth, Adrian, “U.S. Smart Grid Value at Stake: The \$130 Billion Question, McKinsey on Smart Grid”, 2010, s. 13

¹⁷⁵ Deign, Brochure, German firms turn batteries into power plants to aid grid control, 23.07.2015, [Çevrimiçi:]<http://analysis.newenergyupdate.com/energy-storage/german-firms-turn-batteries-power-plants-aid-grid-control> [Erişildi: 19.06.2017]

¹⁷⁶ Marx, Eric, Germany adds 'virtual power plants' to experiments with its grid, E&E News, 15.05.2015 [Çevrimiçi:] <https://www.eenews.net/stories/1060018601> [Erişildi: 13.08.2015]

göstermektedir. Portföyünde minimum 1 MW olmak üzere, irili ufaklı enerji santralleri mevcuttur. Santrallerin kabul edilme şartı ise 7 dakika içinde sisteme girip en az 4 saat boyunca sistemde kalabilmesidir.¹⁷⁷

İsviçre’de 2003 – 2008 yılları arasında tüm işletmeler için gün içerisinde 30 dakika ile 3 saat arası sürebilecek arz azalmaları imkânı düzenlemiştir. İsviçre’de 2000 MW’a kadar çıkarılan bu talep azaltımının sağladığı kapasite, benzer bir örnek olan Finlandiya ‘da 1280 MW’ı kapsamıştır. 1280 MW Finlandiya’da puant yükün %10’unu temsil etmesi ile birlikte, 60,000 farklı ölçüm noktasından bu katılım sağlanmıştır.¹⁷⁸

Fransa’da Energy Pool, kısıntılardan elde edilecek 1500MW’ın üzerinde kapasitesi ile Avrupa’nın en büyük talep katılımı sağlayan kuruluşlarından biridir. Büyük ölçekli 80 tüketicinin sisteme bağlı olduğu organizasyon, Fransa elektrik tüketiminin yaklaşık %6’sını temsil etmektedir.¹⁷⁹ Müşterilerine %3 ila %10 arasında bir indirim taahhüt etmektedir. Fransa’da uygulanan tempo tarife ile birlikte, 350,000 katılımcı evlerinin su ve ısınma sistemlerinin talep tarafı toplayıcısı tarafından puant saatlerde devreden alınıp devreye sokulmasına izin vermektedir.¹⁸⁰ Benzer bir örnek, 125,000 hanenin katılımı ile Danimarka’da da görülmektedir.¹⁸¹

Norveç’teki talep yönetimi, eğitim vasıtasıyla yapılmıştır. Pilot bölgelerde hane ve ticari kullanıcılara verilen eğitimler sayesinde, puant talebin %10’luk kısmının yayıldığı gözlemlenmiş olup, benzeri eğitim çalışmalarının tüm ülkede yapılması planlanmaktadır.¹⁸²

Elektrik arzı ile ilgili bölümde bahsedildiği üzere ülkeler kendi kaynak ve ihtiyaç karakteristiklerine göre elektrik sistemlerini tasarlamaktadırlar. Talep tarafı katılımının

¹⁷⁷ Eid, Cherrelle,. Demand Response in Europe’s Electricity Sector:Market barriers and outstanding issues, Technical Report 2015, s.3

¹⁷⁸ Eid, Cherrelle, s.5

¹⁷⁹ Energy Pool, Unlocking energy market flexibility and demand side response. In CEER 2015 Annual Conference, 2015, [Çevrimiçi:] http://www.ceer.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_WORKSHOP/CEER-ERGEVENTS/CEER_Conferences/CEER_CONFERENCE_2015/Presentations/Energy_Pool_Presentation_final.pdf [Erişildi: 04.02.2016]

¹⁸⁰ Energy Pool, s. 4

¹⁸¹ Andersen, Frits Møller / Jensen, Stine Grenaa / Larsen, Helge / Ravn , Peter / Meibom, Hans / Skytte, Klaus / Togeby, Mikael, “Analyses of Demand Response in Denmark” Risø National Laboratory, 2006, [Çevrimiçi:] http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:88362/datastreams/file_7703292/content , [Erişildi: 05.05.2017]

¹⁸² Eid, s.6

da bir elektrik sistemi/piyahasının bir parçası olduğu düşünülürken ülkelerin ihtiyaçları doğrultusunda talep tarafı katılımı uygulaması planlaması olasıdır. Talep tarafı katılımı sadece gelişmiş ülkelerde denenmiş ve başarıyı yakalayan bir uygulama değildir. Bu hipotezi destekleyen en büyük örnek Çin örneğidir.

Henüz ülke genelinde elektrifikasyonu tamamlayamamış, milyonlarca kişinin elektrikten yoksun bir şekilde yaşadığı Çin’de talep tarafı katılımı bir devlet politikası olarak benimsenmiştir.¹⁸³ Dünya genelinde bakılan örneklerde olduğu gibi Çin’de de bu politikaya geçişin en temel nedeni yaşanan arz güvenliği sorunu olmuştur.¹⁸⁴ Bilindiği üzere Çin’deki büyüme son birkaç yılda azalsa dahi dünya üzerinde hacim/büyüme oranı bazında önemli bir oyun değiştirici mahiyetindedir. Bu boyutta büyüme Çin’in elektrik talebini daha önce dünya üzerinde ülke bazında görülmemiş şekilde arttırmıştır.¹⁸⁵ Her ne kadar Çin hükümeti bu sorunla baş etmek için reformlar yapsa da reformlar enerji kıtlığına ve kesintilerine engel olamamıştır. Bu kıtlık aynı zamanda reform sürecini de yavaşlatmıştır. Kıtlık sorununu örneklemek gerekirse, 2003, 2004 ve 2005 yıllarında 21, 33 ve 22 GW’lık eksiklikler, ya da 391, 442 ve 517 GW’lık toplam kurulu gücün % 5.4, % 7.5 ve % 4.3’üdür.¹⁸⁶ Dahası, enerji kıtlığı puant yaz dönemleriyle sınırlı değildir. 2003 kışında ve 2004 yılının ilk altı ayı boyunca elektrik tüketimini azaltmak için aralıklı olarak elektrik kesintilerine gidilmiştir kapatılmıştır.¹⁸⁷

Enerji kıtlığı nedeniyle, Çin’in 2003 ve 2004 yıllarındaki yük yönetiminin odağı, talep tarafı katılımı programlarının faydası olmaksızın zorunlu yük azaltılması şeklinde olmuştur. Zorunlu yük azaltma işlemleri, hükümet emirleri veya çalışma, bakım veya üretim planlamalarını değiştirme talebi ile sağlanmıştır. Yük azaltma bedelinin Çin ekonomisine olan maliyeti bilinmemekle birlikte, oldukça önemli olduğu şüphesizdir.¹⁸⁸

¹⁸³ Jeff St. John, Can China Create a Demand Response Industry From Scratch?, 2015 [Çevrimiçi: <https://www.greentechmedia.com/articles/read/can-china-create-a-demand-response-industry-from-scratch>], [Erişildi: 05.05.2017]

¹⁸⁴ Natural Resources Defense Council, Demand-Side Management In China, Benefits, Barriers, and Policy Recommendations 2003, [Çevrimiçi:] <https://www.nrdc.org/sites/default/files/dsm.pdf>, [Erişildi: 05.05.2017]

¹⁸⁵ <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&country=CHN>

¹⁸⁶ Wanga, Jianhui / Bloydb, Cary N. / Zhongfu Tan, Zhaoguang Huc, “Demand response in China” Energy, Issue 35, 2010 s. 1593

¹⁸⁷ Wanga, et al., s. 1593

¹⁸⁸ Wanga, et al., s. 1594

Talep tarafı katılımı programlarının yaygınlaşmamış olması, Çin'de talep tarafı katılımı deneyiminin eksikliği, sınırlı yatırım, hükümet desteğinin azlığı, düşük tüketici kabulü ve ileri teknolojilerin kullanılmamasından kaynaklanmaktadır.¹⁸⁹

Son yıllarda Çin, talep tarafı yönetim programlarında önemli çabalar sarf etmiştir: Bunlar arasında şunlar sayılabilir:

- Puant ve puant olmayan dönem fiyatları arasında büyük farklılıklar bulunan kullanım süresi fiyatlaması;
- Puant dönemlerde isteğe bağlı talep azaltımı için tüketicilere ödeme yapan tarifeler
- Soğuk depolamalı klima cihazları ve ısı depolamalı elektrikli kazanlar gibi puant olmayan depolama teknikleri.

Birçok büyük müşteri, üretim programlarını değiştirerek puant taleplerini düşürmüş ve hükümet tarafından zorunlu tutulan diğer yük yönetim programlarına katılmışlardır.¹⁹⁰ Daha fazla ekonomik ve çevresel fayda elde etmek için enerji tasarruflu ampuller, ayarlanabilir hızlı motorlar ve su pompaları ve yüksek verimli transformatörler benimsenmiştir. Termostat ayarlarının değiştirilmesi ve çalışma saatlerinin azaltılması gibi diğer enerji tasarrufu önlemleri ve uygulamaları da kullanılmıştır.¹⁹¹

Çin'in son talep tarafı katılımı çabaları, geniş kapsamlı elektrik kesintilerinin sayısını, ciddiyetini ve süresini azaltmada ve sistem yük faktörlerini iyileştirmede başarılı olmuştur. Bu talep tarafı katılımı programları, ağırlıklı olarak kullanım süresi ve kesilebilir yük fiyatlaması ve enerji depolama aygıtlarının kullanımı yoluyla desteklenmiştir.¹⁹²

Çin, endüstriyel tüketiciler için kullanım süresi fiyatlamasını uygulamak için ulusal bir politikaya sahiptir. Bazı illerde, konut tüketicileri için de kullanım süresi fiyatlaması

¹⁸⁹ Wanga, et al., s. 1596

¹⁹⁰ Paulson Institute, A High-Reward Solution to Reduce Energy Use, Emissions and Costs, 2015, [Çevrimiçi:] <http://www.paulsoninstitute.org/wp-content/uploads/2015/09/3-Demand-Response-EN-final.pdf>, [Erişildi: 05.04.2017] s.5

¹⁹¹ Wanga, et al., s.1596

¹⁹² Paulson Institute, s.7

mevcuttur. Buna karşılık, her ilin kendi programlarını finanse etmesi gerektiği için yalnızca birkaç il kesilebilir yük programlarını kabul etmiştir.¹⁹³

8.2 AVRUPA TALEP TARAFI KATILIMI REGÜLASYONU VE ÖRNEKLERİ

Talep tarafı katılımı, elektrik sistemindeki değişimlere karşı sistem işletmecisinin hareket kabiliyetini arttırmaktadır. Talep tarafı katılımı ile birlikte, yeni yatırım ihtiyacı talebin kaydırılması ile birlikte azaltılabilmektedir. Talep tarafı katılımı, Avrupa Komisyonu tarafından 2030 yılına kadar %27 yenilenebilir enerji hedefinin tutturulmasında sağlayacağı optimizasyon dolayısı ile önemli bir rol oynayacaktır.¹⁹⁴

Avrupa Enerji Politikası bazında bakacak olursak, talep tarafı katılımının Avrupa Birliği nezdinde desteklenmesinin diğer bir nedeni de talep tarafı katılımının sürdürülebilir, rekabetçi ve güvenli bir ekonomi yaratmak için doğru bir ortam hazırlamasıdır ve talep tarafı katılımı, yenilebilir enerji ve enerji verimliliği ile bir köprü kurmaktadır.¹⁹⁵

Avrupa hizmet kuruluşları endüstrisi; elektrik sistemi ihtiyaçları, müşteri gereksinimleri ve düzenleyici politikalar doğrultusunda önemli şekillerde değişmektedir. Sistem işletmecileri ve dağıtım şirketleri, talep tarafı katılımı teknolojisinin ve uygulamasının kaçınılmaz olarak benimsenmesi ile karşı karşıyadır.¹⁹⁶ Şebeke tasarımı ve işletim modelleri, yeni teknoloji ve düzenlemelere tepki olarak değiştikçe, Avrupa hizmet kuruluşları endüstrisi, talep tarafı katılımının geniş çapta benimsenmesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Birçok Avrupa kuruluşunun kalkınma stratejileri, talep tarafı katılımının kilit unsurlarından biri olan çok sayıda akıllı şebeke girişimini içermektedir.

Öte yandan birçok Avrupa ülkesi piyasasında, talep tarafının katılımına dair yasal olarak talep ticaretine izin verilmemesi durumu sürmektedir. Talebin

¹⁹³ Wanga, et al., s. 1596

¹⁹⁴ Roadmap 2050, Power Perspectives 2030 On the road to a decarbonised power sector, , 2011 [Çevrimiçi:] http://www.roadmap2050.eu/attachments/files/PowerPerspectives2030_FullReport.pdf [Erişildi: 07.04.2017] s. 10

¹⁹⁵ Smart Energy Demand Coalition (SEDC), s.12

¹⁹⁶ Jeff St. John, Europe's New Models for Demand Response, 2013 [Çevrimiçi:] <https://www.greentechmedia.com/articles/read/europes-new-models-for-demand-response> , [Erişildi: 05.04.2017]

dengelenmesi talep tarafı katılımından ziyade üretim santrallerinin sunduğu esneklik üzerinden gerçekleştirilmektedir.¹⁹⁷

Enerji Verimliliği Hakkında Yönerge (2006/32/EC) bu konuda aşağıda bahsedilecek dikkat çekici maddeler içermekle birlikte tüm Avrupa Birliği nezdinde etkili olunması adına zorunluluk haline getirilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.¹⁹⁸

2009/125 / EC ve 2010/30 / AB sayılı Yönergeleri değiştiren ve 2004/8 / EC ve 2006/32 / EC Yönergelerini yürürlükten kaldıran 25 Ekim 2012 tarihli Enerji Verimliliği Hakkında Yönerge içerisinde talep tarafı katılımı, enerji verimliliğini artırmak için önemli bir araç olarak tanımlanmıştır. Yönerge talep tarafı katılımı ile birlikte üçüncü taraflar için oluşan kar fırsatının tüketimin azaltılmasına yönelik veya vardiyalı bir mekanizma sağlaması sayesinde her iki durumda da nihai enerji tasarrufu sağlanacağını ve enerji üretimi, iletimi ve dağıtımında, şebeke ve üretim varlıklarının en uygun şekilde kullanılmasıyla verimlilik artışı sağlanacağını belirtmiştir.

Talep tarafı katılımının geliştirilmesi ve dikkat edilmesi açısından öneriler bulunan Yönergede, talep tarafı katılımı tasarımında aşağıdaki öneri, ilgili ülkelerin talep tarafı katılımını sağlama süreçlerinde dikkate alması gereken bir özet niteliğindedir.

Üye devletler, bu nedenle ulusal enerji düzenleyici makamlarının şebeke tarifelerinin ve yönetmeliklerinin enerji verimliliğinde teşvik edici gelişmelerden ve nihai müşteriler tarafından talep tarafı katılımı önlemleri için dinamik ücretlendirmeyi destekleyebilmesini sağlamalıdır.¹⁹⁹

Madde 15 Enerji Dönüşümü, İletimi ve Dağıtımı maddesi, Avrupa Birliği komisyonunun, talep tarafı katılımını üretim, iletim ve dağıtımda bir bütün olarak kullanımının yararlı olduğunu kabul etmiş ve talep tarafı katılımını engelleyecek ilgili teşviklerin kalkmasını önermiştir. Madde; piyasa katılımcılarının yanı sıra son kullanıcıların da enerji piyasalarına hem bireysel hem de bir talep toplayıcısı aracılığıyla girmesine olanak sağlamıştır. Bu durum hükümde, “Üye ülkelerin ulusal düzenleyici

¹⁹⁷ Eid, s.7

¹⁹⁸ Eid, s.7

¹⁹⁹ European Parliament, Directive 2012/27/EU Of The European Parliament And Of The Council Of 25 October 2012 on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC , s.2

otoriteleri, talep tarafı katılımı konusunda toptan ve perakende elektrik piyasalarında faaliyet göstermelerini teşvik etmelidir.” şeklinde açıkça belirtilmiştir.

Üye devletleri, şebeke operatörleri, alt yapı tasarımı ve iletişimi verimliliği arttırmak için teşvik edicidir. Yönerge 2009/72/EC çerçevesinde, ulusal koşullara bağlı olarak, tarifeler, tedarikçilerin sistem verimliliği ve talep tarafı katılımı için tüketici katılımını geliştirmesine imkân vermektedir. Üye devletler, ulusal düzenleyici otorite birimlerinin talep taraf katılımı kaynaklarının talep tarafı katılımı toptan ve perakende piyasalarında arzın yanında yer almaları adına teşvik edilmesi sağlanmıştır.²⁰⁰

“Elektrik sistemindeki teknik kapasiteler nezdinde üye devletler, iletim ve dağıtım operatörleri nezdinde dengeleme ve yan hizmetler kapsamında talep toplayıcıları ve talep tarafı katılımı sağlayıcılarına, diğer katılımcılar ile teknik kapasite doğrultusunda ayırım gözetmemesi gerekmektedir.” Bu madde ile birlikte talep tarafı katılımında talebin, arz ile eşit şartlar altında rekabet içerisine girmesinin gerekliliği ve önemi vurgulanmıştır.

Ağları yönetmeyle ilgili teknik kısıtlamalara tabi olarak, üye devletler, iletim sistem operatörlerinin ve dağıtım sistem operatörlerinin dengeleme ve yan hizmetler gereksinimlerini karşılamada, talep tarafı katılımı sağlayıcılarına talep toplayıcılarına karşı, teknik kapasite dâhilinde ayrımcı olmayan bir tutum sürdürmelidir.

AB komisyonu sistem işletmeciliği ile ilgili kısıt yönetimi konusunda üye devletlere, dengeleme, rezerv ve diğer sistem işletmesi araçları piyasalarında, talep tarafı katılımının desteklemesi, piyasalardaki teknik gereksinimler temelinde piyasalara katılım için teknik yeterliliklerinin belirlenmesini tavsiye etmektedir.²⁰¹ ve talep katılım kapasitesini tanımlamak için, iletim sistem operatörleri ve dağıtım sistem operatörlerinin talep servis sağlayıcıları ve tüketicileri ile yakın ilişkide olmalarını gerektirmektedir. Bu tür tanımlamalar talep toplayıcıları katılımını içerecektir.²⁰²

3. Enerji paketinin enerji yönergesi 2009/72/EC talep tarafı yönetimini, çevre üzerindeki olumlu etkisi, arz güvenliği ve puant yükteki tüketim azaltımına vurgu yaparak tanımlamıştır ve bent 25.7’de sistem işletmecilerinin sistem üzerinde yapacağı

²⁰⁰ European Parliament, s.4

²⁰¹ European Parliament, s.3

²⁰² European Parliament, 2012

iyileştirmelerde, talep tarafı katılımı ve enerji verimliliğini göz önünde bulundurmaları gerektiğine değinilmiştir.²⁰³

Enerji şebeke yönetimi prensipleri ve elektrik şebeke tarifesi için enerji verim kriterinin içerisinde talep tarafı katılımının bir ekonomik fayda sağlamasına ek vurgu yapılmıştır. Bu şekilde şebeke tarifeleri, talep tarafı ve talep tarafı katılımı teşvikleri şebeke yatırımı ile ve şebekenin daha optimal çalışması ile elde edilen tasarruf ile ulaşılmış tasarruflarının somutlaşması amaçlanmıştır.²⁰⁴

Bu hükmün amacı için ‘organize elektrik piyasası’ terimi tüm zaman aralıkları içerisinde ve buna ek olarak ileri, gün öncesi ve gün içi piyasalarını kapsayarak tezgâh üstü piyasa ve enerji ticareti için elektrik değişimi, kapasitesi, dengelemesi ve yardımcı servisi içermektedir.

Nisan 2014’te AB komisyonunun değiştirmiş olduğu proje kuralları ile birlikte, hangi koşullarda üretim yeterliliği hakkında devlet yardımının kullanılabileceği açıkça belirtilmektedir.

Talep tarafı katılımı teknolojisinin ve işleyişinin benimsenmesine ve kullanılmasına yönelik büyük bir politika ve düzenleyici baskısı vardır. Avrupa Komisyonu; 2009/125/EC sayılı enerji verimliliği Yönergesinin 15. maddesinde, ulusal düzenleyici kurumların; perakende ve toptan satış piyasalarındaki arzın yanı sıra, talep katılımı da dâhil olmak üzere, talep tarafı katılımını teşvik etmesi gerektiğini açıklamıştır. Madde 15, aynı zamanda talep tarafı katılımının ve üretimin eşit muamele görmesini teşvik etmektedir. Bu hüküm aslında; politika yapıcılarının, talep tarafındaki kaynaklara, üretim tarafındaki kuruluşların sahip olduğu piyasalara ve mekanizmalara erişmesine izin vermesi gerektiği anlamına gelmektedir. Madde 15 aynı zamanda politika yapıcılarını, talep tarafı katılımının piyasaya katılımını sınırlayan ve engelleyen mevcut kuralları gözden geçirmeye teşvik etmektedir.²⁰⁵

9. TEKNİK YETERLİLİK

Bilişim teknolojileri sürekli gelişmektedir, bu yüzden talep tarafı katılımı için çözümler geliştirirken gelecekteki teknolojik gelişmeleri öngörmek önemlidir. Mevcut

²⁰³ Smart Energy Demand Coalition (SEDC), s.10

²⁰⁴ European Parliament, 2012

²⁰⁵ Blanc, s.15

teknoloji çerçevesindeki en uygun çözüm, gelecekte artan verim ve değişen kullanım karakteristikleri sebebiyle en uygun çözüm olmayabilir.

Sistem operatörleri, sistem rezervlerinin güvenilirliği için son derece yüksek gereksinimlere sahiptir. Bununla birlikte, bu güvenilirlik gereksinimleri; merkezi olmayan talep tarafı katılımı gibi yeni kaynaklar için yenilikçi yaklaşımlarla güvence altına alınabilir.

Güvenilirlik gereksinimleri; talep tarafı katılımı ürün teslimi için teknik kuralların, piyasa kurallarının ve ön yeterlilik koşullarının entegre bir parçası olmalıdır. İlgili taraflar arasındaki bilgi akışı; bilgi erişiminin rekabeti ve iyi piyasa uygulamalarını desteklemesini ve piyasa taraflarının açıklık ihtiyacını karşılamasını sağlamalıdır.²⁰⁶ Öte yandan talep tarafı katılımı önündeki en büyük engel, talep tarafı katılımı etkilerinin ölçülebileceği düzeyde akıllı sayaçların yeni kapsamda kullanılmamasıdır.

Uzaktan ölçüm, bütün sistem operatörlerinin düzenlemeleri için gereklidir fakat her sistem operatörü uzaktan ölçüme talep tarafı katılımı için ihtiyaç duymamaktadır. Belirli sayaçlarda uzaktan ölçüm verisi frekansı 2 saniyedir ama talep tarafı katılımı için her dakikada bir toplu olarak gönderilebilir.²⁰⁷ Bu zorunluluğa uyum sağlamak özellikle talep tarafı katılımı toplayıcıları için daha kolaydır. Çünkü ölçüm doğruluğu arttıkça maliyet de artmaktadır.

Bununla birlikte, teknik ilerleme ve enerji verimliliğine verilen önem, dünya üzerindeki bu senaryoyu değiştirmektedir. Özellikle Avrupa Birliğinde eski elektromekanik sayaçların yeni akıllı sayaçlarla değiştirilmesi gerekliliği kabul edilmiştir. Son kullanıcı verimliliği hakkında ve elektrik arzının ve altyapı yatırımının güvenliğini korumak için alınacak önlemlere ilişkin (Madde 13) ve 2005/89 / EC 2006/32 / EC sayılı Yönergelerde (Madde 5) gelişmiş ölçüm sistemlerine atıfta bulunulmuştur. Bu konu ayrıca, akıllı sistemlerin genel kullanımının, Avrupa enerji piyasasındaki rekabetin artması için bir araç olarak görüldüğü COM (2006) 841 belgesinde derinlemesine ele alınmaktadır.²⁰⁸

²⁰⁶ ENTSO-E, s.19

²⁰⁷ Hurley, Doug / Peterson, Paul / Whited, Melissa, "Demand Response as a Power System Resource Program Designs, Performance, and Lessons Learned in the United States" 2013, s.16

²⁰⁸ Batlle, Carlos / Rodilla, Perez, "Electricity demand response tools: current status and outstanding issues. European Review of Energy Markets", 2(3). 2009, s.3

Enerji piyasalarındaki talep tarafı katılımı entegrasyonunun karmaşıklığı göz ardı edilmemelidir. Herhangi bir gelişme, dengeden sorumlu tarafların merkezi rolü, bilgi ihtiyaçları ve dengeleyici teşvikler gibi pazarların ve tasarım bileşenlerinin etkinliğini ve iyi işleyişini korumalıdır. Sistem işletmecisi perspektifinden bakıldığında, piyasa modelinin seçimi, geriye kalan sistem dengesizliğini artırmamak ve ilave kaynakların geliştirilmesini kolaylaştırmak için, zorunluluklar arasındaki dengelemeden kaynaklanmaktadır.

Aktarılabılır talep tarafı katılımının mevcut olduğu piyasanın yapısına bakmaksızın, telafi sağlanması adına, bu kaynaklar sistem operatöründen gelecek gönderi sinyallerine uyum sağlamalı ve talepteki değişiklikler ölçülüp teyit edilmelidir. Ölçüm ve teyit işlemleri, genellikle belirli bir seviyedeki ölçme doğruluğuna ve uzaktan ölçüm altyapı yatırımına ihtiyaç duyarlar. Özellikle, paylaşım karşılık teşvik sunan programlar ana hat yükünü hesaplamalı ve talepteki toplam değişimi ölçmek için bu ana hatta talep katılımı durumunda oluşan değişimi ölçmelidir. Aktarılabılır talep tarafı katılımı için gerekli olan ölçümler 15 dakikalık veya 5 dakikalık ara ölçümler içerebilirken, uzaktan ölçüm gereklilikleri değişkendir. Uzaktan ölçüm genelde şebekenin kararlı çalışması adına yapılmaktadır ve talep kaynağının boyutu ile önerilen servis tipine bağlı olarak, sistem operatörlerinin yükü ölçebilmesini ve talepteki anlaşılmalı değişimlere ulaşıldığından emin olmalarını sağlamaktadır. Bunun için, uzaktan ölçümün gereklilikleri olaydan sonra yapılan ölçümlerden başlayıp gerçek zamanlı olarak 4 saniyede bir yapılan ölçümlere kadar değişkenlik gösterebilmektedir.²⁰⁹

Akıllı sayaçların kullanılması, konut sektörünü güneş panelleri, küçük rüzgâr jeneratörleri gibi dağıtık (distributed) üretime katılmaya teşvik edebilir. Akıllı sayaçlar bu tür tesislerde gerekli bir bileşendir, çünkü üretilen ve tüketilen elektrik dakika bazında ölçülmelidir.²¹⁰

Her bir müşterinin tüketim profili hakkında bilgi eksikliği, talep tarafı gelişimi başta olmak üzere birçok iyileştirmenin yapılması ve gözlemlenmesi önündeki en büyük engellerden biridir. Akıllı sayaçlar ile birlikte kullanıcıların tüketim alışkanlıkları ve değişken faktörler karşısındaki tüketim alışkanlıkları gözlemlenebilecek ve bu

²⁰⁹ Hurley, et al, s.17

²¹⁰ Battle / Rodilla, s.3

gözlemler ekonomik olarak olumlu ya da olumsuz olarak değerlendirilebilecektir. Elektronik sayaçlar ve daha spesifik olarak akıllı sayaçlar, yukarıdaki eksiklikleri gidermekte ve yeni alternatiflerin kapılarını açmaktadır. Otomatik sayaç okuma cihazları, uzaktan okunabilmekte ve buna ek olarak günün her saati bilgileri sağlamaktadır.

Gerçek zamanlı olarak piyasa takas fiyatı belirlenmesi için talep kaynaklarının genellikle yeterli uzaktan ölçüme sahip olması ve sistem operatöründen gönderi alabilmesi gerekmektedir. Fakat ufak kaynaklar için gelişmiş ölçüm teknikleri ve uzaktan ölçüm gereksinimleri, uygulanamayacak kadar pahalı ve gereksiz olabilir.²¹¹

Günümüzde mevcut en gelişmiş sayaçlar, çift yönlü iletişimi barındıran otomatik sayaç yönetimi sistemleridir. Bu, mümkün olduğunca tüketicilere çeşitli aralıkta fiyat sinyalleri gönderme ve uzaktan yönetim tesis etme imkânı gibi yepyeni imkânlar sağlamaktadır. "Akıllı sayaç" terimi ile bazen, üçüncü nesil teknolojiyi kullanan sayaçlar kastedilmektedir. Bu sayaçlar ile birlikte, perakendeciler uzun vadede bir yandan piyasa sinyallerinin etkinliğini artıracak, bir yandan da piyasa rekabetini artırmaya katkıda bulunacak olan tekliflerini ve müşteri hizmetlerini çeşitlendirmek için gereken altyapıya sahip olacaktır.²¹²

Teknik yeterlilik sadece elektrik sistemi özelinde değil aynı zamanda akıllı diğer teknolojiler için de önemlidir. Hane bazında talep tarafı özelinde bakacak olursak akıllı termostatlar ve aydınlatma kontrol sistemleri bu açıdan en uygulanabilir alanlardır. Günümüze kadar akıllı termostatların kurulması, deney aşamasından geçerek ticari kullanımda olan ve puant saatlerde tüketimi sınırlandırmak için kullanılan tek yöntemdir.²¹³ Bu sistemlerde termostatlar, kullanıcıların verdikleri izin aralıkları doğrultusunda talep toplayıcısı tarafından gerek görüldüğü takdirde kontrol edilebilmektedir. Bu termostatlar hane bazında olduğu gibi toplu konut ısıtma için de planlanabilir. Ayrıca, aydınlatma kontrol sistemleri, aydınlatma tüketimini tamamen kesmeden, değiştirerek talep yönetimi sinyallerine otomatik olarak yanıt verir. Özellikle meşgul sensörü ve / veya aydınlatma sensörleri ile takviye edildiğinde, enerji verimliliği açısından yararlıdırlar. Berkeley Üniversitesi'nin yerleşke ofislerinde uygulanan bir

²¹¹ Pfeifenberger, Johannes / Hajos, Attila , "Demand Response Review "Presentation to AESO, 2011

²¹² Batlle / Rodilla, s.4

²¹³ Batlle / Rodilla, s.5

projesi, bu tür sistemlerin aydınlatma enerji talebini %40'a kadar düşürebileceğini göstermiştir. Proje altı milyon dolara mal olmuştur; ancak yıllık tasarrufların bir milyondan fazla olduğu tahmin edilmektedir. Uzaktan kumandalı aydınlatma sistemleri, büyük ölçekli tüketiciler, alışveriş merkezleri, binalar vb. için de elverişlidir.²¹⁴

10. GİZLİLİK

Arz ve talep esnekliğinin söz konusu olduğu bir piyasa tasarımında talep tarafı toplayıcıları ve tedarikçilerin talep tarafı katılımı potansiyeline erişmek için yarış içerisinde olması muhtemeldir. Aynı anda hem elektrik tedarik hem de talep tarafı toplayıcısı ile anlaşma yapmış bir kullanıcının tüm tüketim alışkanlığı verilerinin, sırayla dağıtım, tedarikçi ve talep tarafı toplayıcısı tarafından bilinmesi olası bir sonuç olacaktır.

Bu nedenle belirli bir gizlilik seviyesinin güvence altına alınması gerekmektedir. Bununla birlikte, dağıtım ya da tedarik şirketlerinin bir talep tarafı katılımı şirketi kurması durumunda şeffaflık eksikliği; farklı talep tarafı katılımı operatörleri arasında rekabetin kolaylaştırılmasında önemli bir engel olabilir.

Gizlilik ilkeleri, tedarikçiler ve toplayıcılar için benzer şekilde uygulanmalıdır. Bağımsız bir toplayıcı ile son kullanıcı arasındaki bir esneklik sözleşmesinin, sözleşme öncesi ve sonrası aşamasında bir farklılaştırma yapılması gerekmektedir.²¹⁵ Aynı zamanda, son kullanıcılar esnekliklerine değer biçebilmek için artan fırsatlara sahip olacaklardır. Tüketiciler ise elde edecekleri ekonomik faydanın taraflarına yükleyeceği sorumlulukların farkında olmalıdırlar.

Son tüketiciler ilgili tüm taraflara tüketim profilindeki değişiklikleri bildirmekle yükümlü olmalı ve sonuçlandırdıkları sözleşmelerde herhangi bir boşluk veya çakışma olmadığından emin olmalıdırlar. Bu nedenle, son kullanıcılar; farklı tedarikçilerle karşılaştırma yaparken ve tedarikçilerle görüşürlerken, tedarik sözleşmelerinin talep tarafı katılımı etkinleşmeleri ile ilgili koşullarının önemli olabileceğinin farkında

²¹⁴ Battle / Rodilla, s.6

²¹⁵ ENTSO-E, s.19

olmalıdırlar.²¹⁶ Talep tarafı katılımı piyasalarında talep tarafı toplayıcısı ile tedarikçi arasındaki ilişki teknik sebeplerden ötürü karmaşık gözükebilecek detaylar içermesi gerekse de son kullanıcı açısından sade ve anlaşılır olması büyük önem arz etmektedir.²¹⁷

11. TALEP TARAFAI TOPLAYICISININ ROLÜ

Talep tarafı toplayıcısı, bir piyasa içerisinde anlaşmalı olduğu katılımcıların elektrik kesintilerin doğrudan ya da dolaylı olarak bir havuza/piyasaya satma hizmeti veren kuruma verilen addır. Talep tarafı toplayıcısı servislerinin kullanılmasının temel nedeni, kullanıcıların bu satış işlemlerini verimli bir şekilde yapmak için yeterince hacme ya da teknolojik yeterliliğe sahip olmamalarından kaynaklanmaktadır. Talep tarafı toplayıcısı, birçok küçük kullanıcıyı bilgi teknolojileri altyapıları kullanarak birleştirir ve tüm küçük kullanıcılar için tek bir portföyde işlem yapar. Talep tarafı toplayıcısının satışını yaptığı yük düşümleri arasında elektrik ile ısıtma/soğutma, su pompaları, aydınlatma ve ağır sanayi makinaları bulunabilmektedir. Talep tarafı toplayıcısının kullanıcılarının da tüketim yönetimi yapabilmeleri için gerekli teknik ve bilgi birikimine sahip olmaları büyük önem taşımaktadır. Talep tarafı uygulamaları ABD, Kanada, Avustralya, Avusturya, Belçika, Finlandiya, Fransa, İrlanda ve Birleşik Krallık içerisinde aktif olarak uygulanmaktadır.²¹⁸

Talep tarafı toplayıcısı, bir enerji sisteminde ayrı ayrı araçları, elektrik piyasalarına (hem toptan hem de perakende) girerken tek bir varlık olarak hareket ettirmek için gruplandırma eylemi veya sistem operatörlerine hizmet satışı olarak tanımlanmaktadır.²¹⁹ Pratikte toplayıcının tanımı; toplayıcıların gerçekleştirebileceği roller ve etkinlikleri tanımlayan düzenlemelere bağlı olarak kısıtlanabilir veya genişletilebilir. Geleceğin bir noktasında, enerji sektörünün mevcut sınırlamaların (eksik bilgi, tüm araçların ekonomik sinyallere cevaplarının hatalı bir şekilde koordine edilmesi ve ekonomik olarak irrasyonel fiyat duyarlılığı, v.b.) diğer nedenlerin yanı sıra gelişmiş düzenlemeler ve teknolojik yenilikler nedeniyle ortadan kalkacağı hipotezine

²¹⁶ ENTSO-E, s.19

²¹⁷ ENTSO-E, s.18

²¹⁸ Smart Energy Demand Coalition (SEDC), s.15

²¹⁹ Burger, Scot. / Chaves-Ávila, / Jose. Pablo. / Batlle, Carlos. / Pérez-Arriaga, "The Value of Aggregators in Electricity Systems" MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, 2016, s.7

ulaşılabilir ve bu durum enerji sistemi bu ideal geleceğe geçtikçe, talep tarafı toplayıcılarının sadece geçici olarak değer yaratması mümkündür.²²⁰

12. TÜRKİYE'DE TALEP TARAFI KATILIMI UYGULAMASININ GEREKLİLİKLERİ

Türkiye'de verimli bir elektrik piyasası kurulması adına bu dinamikleri göz önünde bulunduran rekabetçi bir piyasa tasarımının yapılması büyük önem arz etmektedir. Rekabetçi elektrik piyasalarının en önemli yönlerinden biri, elektriğin bir mal olarak ele alınabilmesi, fiyatının enerji piyasasındaki arz ve talep dinamiklerini yansıtır olmasıdır.²²¹

Elektrik endüstrisindeki son tüketiciler tedarikçisini seçebilmek serbestliği özelinde serbest ve serbest olmayan tüketici olarak ikiye ayrılır. Serbest olmayan tüketici elektriğini görevli tedarik şirketinden EPDK'nın belirlediği tarife üzerinden almakla yükümlüdür. Serbest tüketiciler ise, EPDK tarafından belirlenen elektrik enerjisi miktarından daha fazla tüketimde bulunanlar veya iletim sistemine doğrudan bağlı olanlar veya organize sanayi bölgesi tüzel kişiliğini haiz olduğu için tedarikçisini seçme hakkına sahip gerçek veya tüzel kişiler olarak belirlenmiştir.²²² Serbest tüketiciler elektriklerini üretim ve tedarik lisansı sahibi tüzel kişiler ile ikili anlaşma ile alabilmektedirler.

Öte yandan serbest tüketici limitinin sıfırlanması ile birlikte, tüm tüketiciler tedarikçilerden istediğini seçebilecek hale getirecektir²²³. Bu durum; makro bazda ülke, mikro bazda da üretici şirketler açısından talep tarafı üzerinde değişimler ve kaymalar meydana gelecektir. Elektrik tüketicilerinin rasyonel davrandığı bir dünyada, en ucuz elektriği üreten sağlayıcıya doğru bir kayma olması beklenir. Bundan dolayı, elektrik üreticisi firmalar, mümkün olan en ucuz fiyata elektrik üretmeye çalışacaklar ve fiyat sıralamasına girmek adına verimi arttırıcı tedbir ve yatırım kararları verecektir.

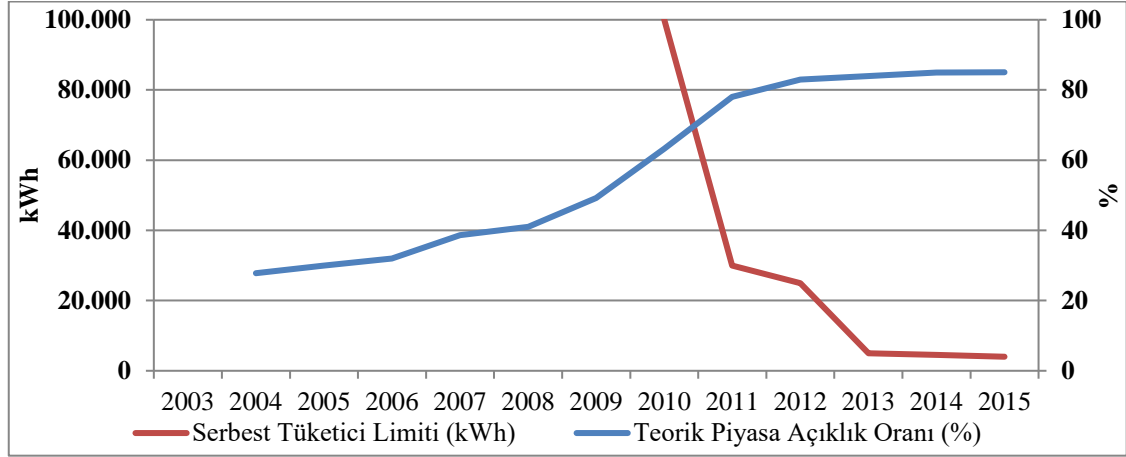
²²⁰ Burger, et al, s.8

²²¹ Kirschen, Daniel, "Demand-Side View of Electricity Markets", IEEE Transactions On Power Systems, 2(18), 2003, P 523

²²² Elektrik Piyasası Serbest Tüketici Yönetmeliği, Resmi Gazete 24866, 4 Eylül 2002

²²³ Serbest tüketici limit 2002 yılında 9000 Mw/h olarak belirlenmiş ve her yıl düzenli olarak aşağı çekilmiştir. 2017 Yılı itibariyle serbest tüketici limiti yıllık 2400Kw/h olarak belirlenmiştir.

Grafik XII -Yıllar İtibariyle Serbest Tüketici Limiti ve Piyasa Açıklık Oranı



Serbestleşme öncesinde etkin bir elektrik piyasasının tasarımında arz tarafında yer alan üretim yatırımlarına odaklanılırken, perakende satış seviyesinin de rekabete açılmasıyla birlikte tüketiciler de arz ve talebin kesişmesinde aktif bir etken olmuştur. Grafik I'de görüldüğü üzere serbest tüketici limitinin azalmasıyla teorik piyasa açıklık oranı artmış olsa da, artan piyasa açıklık oranının talebin esnekliğine katkısı üzerinde bir kanıya sahip olmak mümkün değildir.

Talebin gerçek zamanlı piyasa koşullarına cevap verebilir kılınması sayesinde elektrik arz zincirinin etkinliği artacak, serbestleşmeden beklenen faydaların tüketicilere gerçek anlamda yansımaları sağlanacaktır.²²⁴

Türkiye doğalgaz tüketiminin hava sıcaklığı ile negatif korelasyon sahibi olmasından ötürü, hava sıcaklığındaki değişimler doğalgaz tüketimini etkilemektedir.²²⁵ Bunun temel nedeni ısınma ihtiyacının doğrudan ve dolaylı olarak doğalgaz üzerinden karşılanmasıdır.²²⁶

Elektrik yük eğrisinde daha üst değerlere çıktıkça daha verimsiz santraller devreye girecektir. Talebin artması ile birlikte fiyat artacak ve operasyon maliyeti daha yüksek olan santraller de fiyat sıralamasında potaya girebilecektir. Türkiye örneğinde de benzer bir durum söz konusudur. Türkiye'de halen motorin ve doğalgaz motoru

²²⁴ Rekabet Kurumu, Elektrik Toptan Satış Ve Perakende Satış Sektör Araştırması, Ankara: Rekabet Kurumu, Ocak 2015, s. 70

²²⁵ U.S. Energy Information Administration, Frequently Asked Questions, [Çevrimiçi:] <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=43&t=8> [Erişildi: 20.07.2017]

²²⁶ World Energy Council, Turkish Energy Market Outlook |, Achievements, Overview and Opportunities, 2016 [Çevrimiçi: <http://dektmk.org.tr/upresimler/turkish-energy-market-outlook.pdf>] [Erişildi: 23.07.2017], s.5

santralleri, fiyatların yüksek olduğu zamanlarda, yüksek operasyon maliyetleri ve yüksek emisyonlarına rağmen yüksek talebi karşılamak adına çalışmaktadır.²²⁷

Birincil tüketim olarak doğalgaz kullanımı, hanelerin kombi ya da benzer kazanlar vasıtasıyla kalorifer sistemindeki sıvının ısıtılması için yakılan doğalgazdan oluşmaktadır.²²⁸ Isınmak için dolaylı olarak doğalgaz tüketimi ise elektrik kullanan ısıtıcıların elektrik sistemine eklediği talepten ötürü gerçekleşmektedir. Bu artan talep doğrultusunda yeni üretim kapasiteleri eklenmediği takdirde operasyon maliyeti yüksek olan doğalgaz santralleri kendilerine fiyat sıralamasında çok daha fazla eşleşme fırsatı bulacaktır.

Artan talebi sağlıklı bir şekilde karşılamak aşırı soğuk günlerde her zaman mümkün olmamıştır. Doğalgaz sistemini dengede tutabilmek adına doğalgaz kullanan elektrik santrallerine doğalgaz kısıtlamaları getirilmiş ve kimi zaman bir süre boyunca tamamen devreden çıkarılmıştır.²²⁹

Doğalgaz santrallerinin sistemden çıkmasının düşüreceği emre amade kapasite seviyesi, artan elektrik talebini sistem kısıtları dâhilinde her zaman karşılayamayabilmektedir. Bu nedenden ötürü sistemi ayakta tutmak amacıyla yük tevzi merkezlerinin bölgesel kesintilere gittiği görülmüştür.²³⁰ Sistemde frekans kontrolü sağlanması için yapılan bu habersiz kesintilerin yanı sıra, karşılanamayacak talebin oluşmasını önlemek için çimento ve demir çelik sektörü başta olmak üzere çeşitli sektörlerle dur emri verildiği görülmüştür.²³¹ Bu öngörü eksikliğinin ekonomik kayıplara yol açtığı konusunda şüpheye yer yoktur.²³²

Öte yandan bu durumdan ve bu durum karşısındaki acizlikten tüm piyasa katılımcıları haberdardır.²³³ Talebin karşılanma zorunluluğu, arz eksikliği ve sistemden

²²⁷ EPIAŞ, [Çevrimiçi:] , <https://seffaflik.epias.com.tr/transparency/uretim/gerceklesen-uretim/uevm.xhtml> [Erişildi: 10.06.2016]

²²⁸ Ertay, Hasan Sinan, “İleri Arif, Türkiye’de Konut Sektöründe Enerji Tüketimi” ULIBTK 97 II. Ulusal Isı Bilimi Ve Tekniği Kongresi Edirne, Eylül 1997, s.3

²²⁹ Sönmez, Faik “BOTAŞ elektrik santrallerinde gaz kesintisi uygulamasına devam edecek”, 05/01/2017 [Çevrimiçi:] <http://enerjiinstitusu.com/2017/01/05/botas-elektrik-santrallerinde-gaz-kesintilerine-devam-edecek/> [Erişildi: 22.07.2017]

²³⁰ Uzal, Hasan / Zonturlu, Ali / Kalaycı Bilal / Karatepe, Engin / Ugranlı Faruk / Bülbül, Kürşat , “İzmir İli ve Çevresi Elektrik Şebekesinin Farklı Senaryolar Altında İncelenmesi”, 2. Tesisat Kongresi, 2011, s.2

²³¹ Danış, Emin Emrah “Doğalgazda Kış Sendromu”, 2017 [Çevrimiçi:] <http://petroturk.com/makale/dogalgazda-kis-sendromu> [Erişildi: 13.06.2017]

²³² London Economics, S.58

²³³ Danış, s.1

çıkarılan doğalgaz santralleri, elektrik arz fiyat tekliflerinin elastikiyetini azaltmaktadır. Daha önce spot piyasa kısmında bahsedildiği üzere, spot piyasa da fiyat teklifler 0 TL/kWh ile 2000 TL/kWh arasında piyasa katılımcıların sunduğu arz ve talep tekliflerine göre belirlenmektedir. Doğalgaz kesintileri sırasında azalan rekabet ve talebin karşılanma zorunluluğu doğalgaz harici üretim yapan santrallerin lehine bir durum ortaya çıkartmıştır. Fiyat alıcı durumdaki üreticiler, fiyat yapıcı konumuna geçmiş ve bu durumu kendi lehlerine kullanmaları sonucunda elektrik fiyatlarının spot piyasada 22.12.2016 tarihinde 1899 TL/kWh seviyelerini bularak bir anomali olarak normal seyrinin 10 kat üzerine çıktığı görülmüştür.²³⁴ Liberal düşünce perspektifinden bakılacak olursa “bırakınız yapsınlar bırakınız etsinler” denilebilir ve elektrik tedarikçilerinin Türkiye’de bu riski öngörmeleri gerektiği düşünülebilir. Öte yandan piyasanın derinleşmesinin bir enerji piyasası politikası olarak benimsendiği ETKB stratejik planı²³⁵ perspektifinde bu durumun, Türkiye’nin hedeflerine kısa ve orta vadede zarar verdiği gözlemlenmektedir.

Görüldüğü üzere, gelişmiş elektrik piyasaları örneklerinde dahi bu tarz durumlarda üreticilerin piyasa üzerinde kısa vadede olumsuz etkileri gözükmemektedir. Gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerde hükümet otoritesinin bu tarz durumlarda müdahalede bulunduğu örnekler resmi bir belgeye yansımaya da, piyasa uzmanları tarafından bilinen bir gerçektir.²³⁶ Referans fiyatın güvenilirliğini ve rekabeti arttırmak adına bu durumlarının önüne geçmek gerekmektedir. Talep tarafı katılımı uygulamaları bu durumların oluşmasını işleyiş prensibi itibariyle baştan engelleyecektir.

Talep tarafı kullanımına başlanması Türkiye enerji piyasalarının gelecek planları açısından bir engel teşkil etmemektedir. Olası bir piyasa birleşmesi ya da bölünmesi durumunda talep tarafı katılımının olumlu katkısı devam edecektir. Enerji piyasasının bir bölgesel, çok bölgesel veya düğümsel(nodal)²³⁷ yapı içeriyor olmasına bakılmaksızın; talep katılımı, teklif vermek için bir teşvik veya caydırıcı etki sağlayabilir. Çoğu yükte,

²³⁴ EPIAŞ, Şeffaflık Platformu, [Erişildi: 06.03.2017] <https://seffaflik.epias.com.tr/transparency/piyasalar/gop/ptf.xhtml>

²³⁵ ETKB 2015-2019 Stratejik Planı, 2015 [Çevrimiçi:] http://sp.enerji.gov.tr/ETKB_2015_2019_Stratejik_Planı.pdf [Erişildi: 23.02.2016]

²³⁶ Sönmez, Faik, “Enerji Bakanı Albayrak, Gaz Krizi Üzerine Büyük Elektrik Üreticileri İle Görüştü “23/12/2016 [Çevrimiçi:] <http://enerjienstitusu.com/2016/12/23/enerji-bakanligi-gaz-krizi-gorusme-aralik-2016/> [Erişildi: 10.05.2017]

²³⁷ Tek bölgesel fiyatlandırma şuanda ülkemizde uygulanan fiyatlandırmadır. Spot piyasada çıkan fiyat üretim / tüketim noktasına bakılmaksızın aynı kabul edilir. Bölgesel fiyatlandırma, farklı yük tevzi bölgelerinde farklı fiyatların çıktığı modelidir. Düğümsel fiyatlandırma ise trafo bazlı yapılabilmektedir.

düğümlü bir yapıda bile bir bölgesel fiyat ödenmektedir; bu yüzden, düğümsel yapıdaki piyasalarda, talep tarafı katılımı bu düğüümü çözücü bir etki yapabilir.²³⁸

Mevcut sistemde elektrik dağıtım bedeli dağıtılan elektrik enerjisi üzerinden Kurul'un belirlediği tarife fiyatlandırmasıyla gerçekleşmektedir. Talep tarafı katılımı ile birlikte düşmesi muhtemel elektrik dağıtım hizmeti değerleri, ilgili dağıtım şirketinin zararına gözükebilmektedir. Bu sorunu çözmek için talep tarafı katılımı sebebiyle kullanılmayan elektrik sebebiyle dağıtım şirketinin gelir kaybını da göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Talep tarafı katılımı nedeniyle ödenecek ücrete ya da kesintiye giden elektrik miktarına dağıtım şirketinin teşvik edilmesi adına dağıtım bedeli uygulanabilir. Dağıtılmamış olan enerji hali hazırda tuttuğu kapasite nedeniyle dağıtım bedeli ödenmesi bir çözüm önerisi olarak dile getirilebilir.

Zira aksi halde Türkiye'de dağıtım şirketlilerinin üst yapısı itibariyle ayrışma yaşamış olsa da üretim, dağıtım, perakende ve görevli tedarik şirketine sahip olmalarından ötürü talep tarafı katılımına sıcak bakmama ihtimalleri bulunmaktadır. Bu şirket grupları yüksek spot piyasa fiyatları ile birlikte daha çok fiyat sıralamasına girme fırsatı bulacaktır. Bunun temel nedeni kullanıcıların elektrik fiyatına kısa vadede tepki verememesinden kaynaklanmaktadır.

Toptan satış-perakende satış ilişkisinin doğrudan olmadığı ve toptan satış piyasasında pazar gücüne dayalı uygulamaların mümkün olduğu durumda pazar gücü, eksik veya aşırı yatırıma sebep olarak etkin piyasa yapısını bozmaktadır. Pazar gücünün kontrolü, geleneksel piyasa yapısında son derece zor olmakla birlikte, akıllı altyapıyla desteklenen talep katılımı, tüketimi optimize etmekte ve puant dönemlerde pahalı santrallerin devreye alınmasını önleyebilmektedir.²³⁹

Talep tarafı katılımının faydaları kimi paydaşlar tarafında ölçülebilir durumdayken kimisi için ise ölçüm mümkün değildir. Bu durum Tablo I'de açıkça gösterilmiştir. Bu tasarım sırasında unutulmaması gereken yegâne sonuç arz ve talebin kesişmesinde rekabetin artması ile sonuçlanacak sosyal fayda artışıdır. Talep tarafı katılımının gelmesiyle birlikte Türkiye spot elektrik piyasasındaki fiyatın güvenilirliği de artacaktır.

²³⁸ Newell, Samuel. A. / Brown, Toby / Oates, David uke. / Spees, Kathleen.,” International Review of Demand Response Mechanisms” Australian Energy Market Commission, 2015, s.2

²³⁹ Rekabet Kurumu, s.71

Tablo I- Talep Tarafı Katılımı Maliyetleri (Bradley, Leach & Torriti 2013)

Maliyetin Tipi	Maliyet	Ölçüm
Katılımcı Maliyetleri		
Başlangıç Maliyetleri	Teknoloji Yatırımına Olanak Vermek Yanıt Planı Veya Stratejisi Oluşturma	Ölçülebilir Ölçülemez
Belirli Olay Maliyetleri	Rahatlık/Rahatsızlık Maliyetleri Azalan Rahatlık/Kaybedilen İş Yeniden Planlama Maaliyeti(Fazla Çalışma Jeneratör Yakıt Ve Bakım Maliyetleri	Ölçülemez Ölçülemez Ölçülemez Ölçülemez
Sistem Maliyetleri		
	Ölçüm/İletişim Sistemleri İyileştirmeler Ekipman, Yazılım Maliyetler,	Ölçülebilir Kısmi
	Fatura Sistemi İyileştirmeleri Tüketici Eğitimi	Kısmi
Devam Eden Program Maliyetleri	Pazarlama/İşe Alım Katılan Müşterilere Ödemeler Program Değerlendirmesi Ölçüm/İletişim	Kısmi Kısmi Ölçülemez Ölçülebilir

Talep tarafı katılımının uygulamaya konması ile birlikte “talep tarafı katılımı sisteminin gerektireceği yatırımlar hariç tutulduğunda dağıtım şirketlerinin yatırım ihtiyacı azalacaktır. Unutulmamalıdır ki bu durum özelleştirme sonrası dağıtım sistemi üzerinde yaptığı yatırımlardan dolayı gelir elde eden dağıtım şirketlerinin karını azaltacaktır. Bununla birlikte halen eski teknoloji olan fakat kısıt bölgelerinde bulunan santraller atıl hale gelecek, kısıt bölgelerinde yapılan teklifler yolu ile para kazanan üreticilerin gelirleri düşecektir.

13. TÜRKİYE’DE TALEP TARAFI YÖNETİMİ UYGULAMALARI

Talep tarafı yönetimi konusunda Türkiye’de çalışmalar TEK döneminden beri yapılmaktadır. Bu yöntem yüksek elektrik tüketimi olan sanayi (ark ocakları), ve mesken için ayrı ayrı TEK tarafından belirlenerek başlatılmıştır. Elektrik talebini ekonomik teşvik/ceza kullanarak yönetmeye çalışan bu sistem üzerinden ne derece elektrik tasarrufu yapıldığı ya da bu sistemin işe yarayıp yaramadığı konusunda kamuya açık herhangi bilgi ya da belge bulunmamaktadır. İlgili sanayi kuruluşlarının faturalarındaki değişimler karşılaştırılarak bu konumda bir çıkarım yapmak mümkün olabilir fakat bu konu başka bir araştırmanın konusudur.

Süregelen bu uygulamada daha verimli sonuçlar alınabilmesi ve mikro düzeye indirilebilmesi adına ETKB ve TEK nezdinde çalışmalar yapılmış ve dünya üzerinde uygulamaları görülen 3 zamanlı tarifelerin ülkemize uyarlanması konusunda araştırmalar yapılmıştır.

30 kV den yukarı gerilimler ve hane halkları için enerji tarifelerinin uygulanması bakımından Puant dönemi: Saat 17.00-22.00, Gece dönemi: Saat 22.00-06.00, Gündüz dönemi: Saat 06.00-17.00 dilimlerinde farklı tarifeler uygulanmasının önü açılmıştır.²⁴⁰ Talep tarafı yönetimi daha sonra mesken seviyesine inmiştir. Günümüzde akıllı sayacı olan haneler istedikleri takdirde 3 zamanlı tarifeden elektrik alabilmektedirler. Öte yandan bu 3 zamanlı tarifelerin saat aralıkları konusunda 30 yıla yakın bir süredir güncellenme yapılmaması, ilgili tarifeyi amacını gerçekleştirme konusunda zayıflatmıştır. Bunun temel nedeni grafik 4'te görüleceği üzere tüketim alışkanlıkları ile 3 zamanlı tarifenin zaman aralıklarının uyumsuzluğudur.

14. TÜRKİYE TALEP TARAFIGI KATILIMI PİYASASI TASARIMI

Dünya literatüründeki gelişim ve Türkiye elektrik piyasası dinamikleri sonucunda talep tarafı katılımı tasarımının yapılması ve daha verimli ve etkin bir piyasa işletilmesi gelişmiş ülke örneklerinde olduğu üzere büyük öneme sahiptir. Öte yandan her ülkenin elektrik sistemi ve bunun kurgusu birbirinden farklılık göstermektedir. Bu bağlamda benzer ülkelerdeki gibi elektrik piyasasında talep tarafı katılımı tasarımları ülkenin arz ve talep bileşenlerinin karakteristiklerine göre hassasiyetle düzenlenmelidir.

Benzer tasarım örneklerinde de görüldüğü üzere talep tarafı katılımının hayata geçirilebilmesi için talep tarafı katılımı sistemlerin temel unsuru olan talep tarafı toplayıcısının sistem içerisindeki rolünün tanımlanması büyük önem arz etmektedir. Türkiye Elektrik Piyasasında süregelen reform süreçlerinin önemli bir parçası olarak görülmesi gereken talep tarafı katılımının sağlanmasının aşamaları sırasında kamu ve özel sektör kurum ve kuruluşlarının ortak iradesi büyük önem taşımaktadır. Doğal olarak, herhangi bir kuruluş içinde birçok paydaş bulunmaktadır. Yeni şebeke tasarımı ve operasyonel zorluklarla yeterince baş edebilmek için, bu paydaşların her birinin,

²⁴⁰ Elektrik Tarifeleri Yönetmeliği, R.G. 20654, 03.10.1990

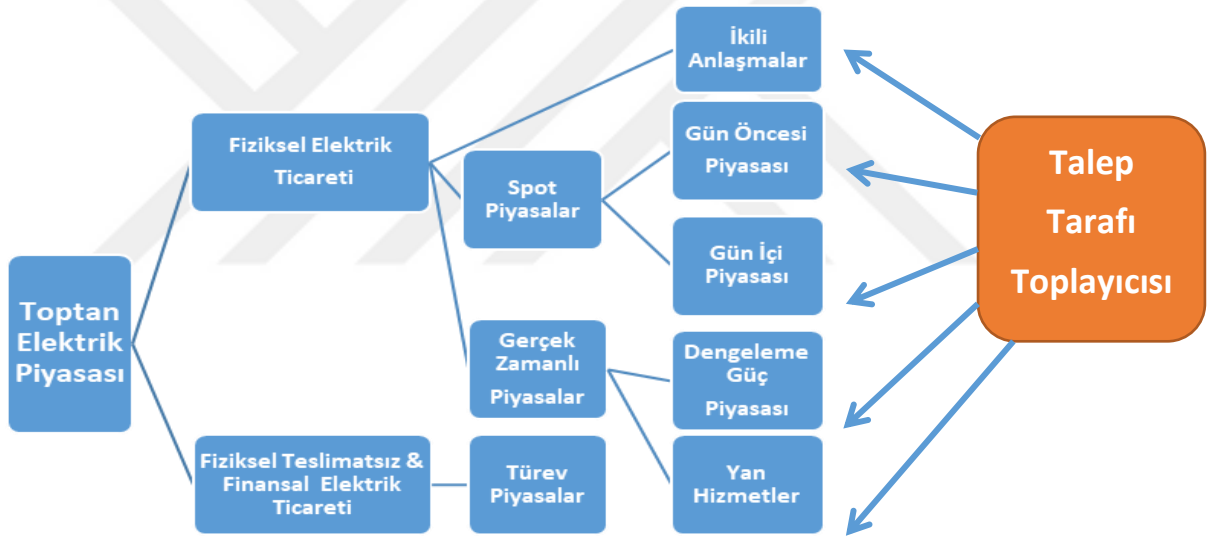
talep tarafı katılımı teknolojilerini ve yararlanabilecekleri farklı yolları anlaması önemlidir.²⁴¹

Rekabet Kurumu Tarafından 2015 yılında yapılan Elektrik Toptan Satış Ve Perakende Satış Sektörü araştırmasında Türkiye’de talep tarafı katılımı uygulamasının hâlihazırda iki şekilde gerçekleştirilebilmesinden bahsedilmektedir.²⁴²

i) Tedarikçilerin portföy optimizasyonu amacıyla müşterilerle gün öncesinde iletişime geçerek günün belirli zamanlarında taleplerini kısmasının istenmesi,

ii) TEİAŞ’ın frekans dengesinin sağlanması ve sistem güvenliği için talep tarafının tüketimlerini kısmalarının istenmesi.²⁴³

Şekil 8- Talep Tarafı Toplayıcısı



Talep tarafı katılımının yararlarının fizibilitesi, teknoloji, altyapı ve katılımcı sayısının yanı sıra uygun fiyatlandırma mekanizmalarının mevcudiyetine bağlıdır. Ayrıca elektrik piyasalarının şekli de önemli bir etkidir. Bunlar Prügglar tarafından net bir şekilde özetlemiştir.²⁴⁴:

- Üretim havuzu ve tipinin yanı sıra rezerv kapasitesi miktarı,

²⁴¹ Blanc, et al. s.14

²⁴² Rekabet Kurumu, s.71

²⁴³ Sanlı / Alanyalı, s.5

²⁴⁴ Prügglar, s.495

- Değişken yenilenebilir üretim miktarı ve dalgalanan üretim miktarını dengelemek için gereken kapasite
- Toplam ve tek son tüketicilerin puant talep seviyesi (puant talebini, kaydırılabilir yük miktarını, zamanı ve süresini karşılamak için gerekli puant üretim kapasitesi).

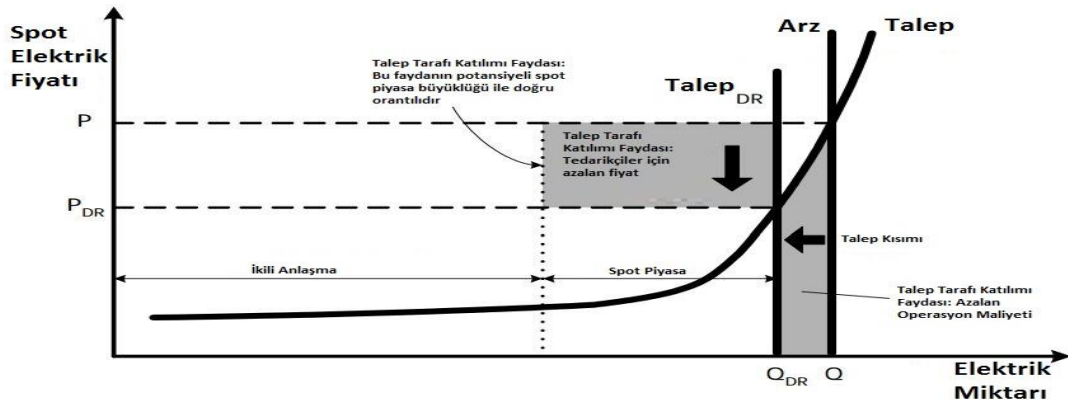
Türkiye elektrik piyasası hali hazırda, elektrik artış potansiyeli ve üretim çeşitliği, bunun yanı sıra artan yenilenebilir enerji kullanımı ile birlikte talep tarafı katılımı sisteminin kullanılması için tüm bu değişkenleri fazlasıyla sağlamaktadır.

Öte yandan Türkiye’de dağıtım sektörü girişimcileri; hem dağıtım şirketleri hem görevli tedarik şirketleri sahipleri olarak belirli bir tarifeden para kazanmakta hem de dağıtım bedeli üzerinden para kazanmaktadır. Bu sebeple özellikle dağıtım şirketleri açısından talep tarafı katılımının cazip hale getirilmesi önme arz etmektedir.

14.1 GÜN ÖNCESİ PİYASASI VE GÜN İÇİ PİYASASI

Talep tarafı katılımının spot piyasaya verimli entegrasyonunun yapılabilmesi için an itibariyle saatlik işleyen GÖP ve GİP tekliflerinin daha kısa zaman aralıkları için kullanılabilir hale getirilmesi gerekmektedir. GİP ve GÖP’de teklifler halen 15 dakikalık seviyeye çekilmemiştir. Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği’nde yapılması gereken bu değişiklik ile beraber gün içi, gün öncesi ve dengeleme güç piyasalarında talep tarafı toplayıcılarının daha rahat işlem yapabilmesi mümkün olacaktır. Spot piyasada teklif yapılabilecek süre ne kadar düşük olur ise optimizasyon yapılması o kadar kolaylaşacaktır.

Şekil 9- Gün Öncesi Piyasasında Talep Tarafı Katılımı Faydası (U.S. Department of Energy 2006)

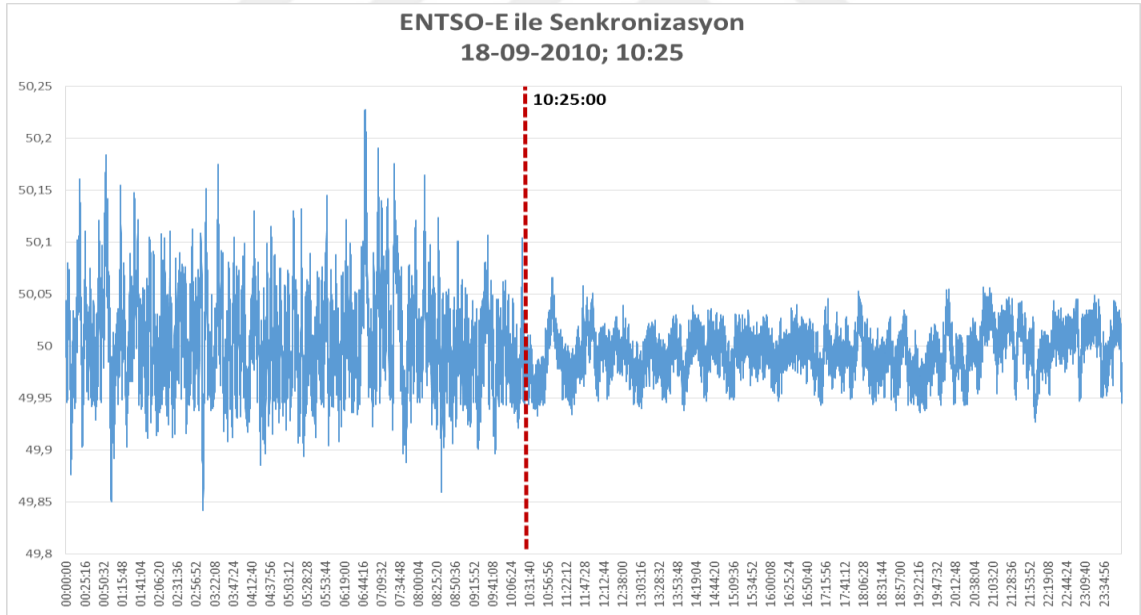


14.2 YAN HİZMETLER VE DENGELEME GÜÇ PİYASASI

Elektrik Şebeke Yönetmeliği²⁴⁵ ve Elektrik Piyasası Yan Hizmetler Yönetmeliği'nde²⁴⁶ “Anlık Talep Kontrolü” diye bir kavram bulunmaktadır. “Anlık Talep Kontrolü” modern talep katılımı kapsamına girmekle birlikte, yapısı itibari ile kullanımı zordur. İlk SCADA²⁴⁷ sisteminin devreye girdiği yıl olan 1991 ve ardından 2002 yılında yenilenmesi ile sistem işletimi belirli ölçüde otomatize edilmiştir. 2002 SCADA sisteminin 2017 içerisinde güncellenmesi de gündemdedir.

Anlık talep kontrolünde amaç frekans düşüncü, düşük frekans röleleri üzerinden sistem güvenliği için talep tarafının sistemden düşürülmesidir. TEİAŞ'ın Avrupa şebekesi ile entegrasyonu sonucunda ise anlık talep kontrolü işlevini kısmen yitirmiştir. Çünkü Türkiye'deki frekans yapısı Avrupa'yla aynışmış, oynaklığı azalmış ve düşük frekans rölelerinin çalışmasına sebep olacak faktörlerin birçoğu elimine edilmiştir.²⁴⁸

Grafik XIII- ENTSO-E Senkronizasyon Frekans Grafiği (TEİAŞ, 2016)



²⁴⁵ Elektrik Şebeke Yönetmeliği, R.G. 29013, 28/5/2014

²⁴⁶ Elektrik Piyasası Yan Hizmetler Yönetmeliği, R.G. 27093, 27/12/2008

²⁴⁷ SCADA (İng. Supervisory Control and Data Acquisition) kontrol sistemi sayesinde bir tesise veya işletmeye ait tüm cihazların kontrolünden üretim planlamasına, çevre kontrol ünitelerinden yardımcı işletmelere kadar tüm birimlerin otomatik kontrolü ve gözlenmesi sağlanabilir. Anlık olay ve alarmları saklayarak geçmişte meydana gelen olayları da tekrar günün tarihinde ve saatinde gözlemleyebilmeyi de sağlayan geniş kapsamlı bir sistemdir

²⁴⁸ Sanlı / Alanyalı, S.7

18.09.2010 tarihinde 00:00 ile ENTSO-e²⁴⁹ senkronizasyonun gerçekleştiği 10:25 arasında sistem frekansının standart sapması 0,048244588 iken bu değer, 10:25 – 23:59 arasında 0,019406771'a düşmüştür. Frekanstaki bu dalgalanma azalmasının sistem üzerindeki olumlu etkisi çok büyüktür. ENTSO-e bağlantısı öncesinde elektrik sistemi üzerindeki 1 Hz'lik değişim için 300-500 MW'lık bir değişim gerekmekte iken 2010 yılında gerçekleştirilen bu bağlantı sonrasında bu oran 1300-1500 MW seviyelerine çıkmıştır. ENTSO-e genelinde bu oran 3200 MW civarındadır. Türkiye'nin ENTSO-e bağlantısına rağmen ENTSO-e genelinde farklı bir değere sahip olmasının nedeni Türkiye'nin Yunanistan ve Bulgaristan arasında olan bağlantı kapasitesidir.

Başka bir deyiş ile sistem güvenliği açısından tutulacak rezerv kapasitenin tüketimin %2,5 seviyesinden %1'i seviyesine gelmesi EK-1'de yer alan talep tarafı katılımının işlevini yitirmesine sebep olmuştur. Bu senkronizasyon ile birlikte tutulan yedek primer seviyesinde azalma yapılmasının sistem güvenliği açısından bir problem teşkil etmediği açıktır.

14.3 HANELERİN TALEP TARAFIGI KATILIMI

Hanelerin talep tarafına katılımı kısa vadede kurgulanmamaktadır. Bunun temel nedeni sahip oldukları tüketimlerde yapacakları değişikliklerin, talep tarafı katılımının sağlanması için gereken ölçülebilir ve ölçülemeyen masrafları karşılayacak düzeyde olmamasıdır. İdeal talep tarafı tasarımında EPDK'nın serbest tüketici sayısı artırımına eş değer bir şekilde talep tarafı katılımını kurgulaması, bilinçsiz tüketicinin mağdur olmaması ve ekonomik rasyoneller açısından önemlidir.

Her ne kadar talep tarafı katılımı, tüketicilere rasyonel faydalar sağlayacak olsa dahi, kullanıcılar her zaman rasyonel kararlar verememektedir.²⁵⁰ Öte yandan her ne kadar kısa vadede bu düzenleme kurgulanmasa da alt yapı çalışmalarının yapılması ve bu geçiş süresinin modellenmesi gerekmektedir. Meskenlerin talep tarafı katılımında yer alması için teşvik edici faktörler bulunmalıdır. Bu faktörler, başta talep tarafı

²⁴⁹ Avrupa Elektrik İletim Ağı (ENTSO-E) sistemine bağlantı 18 Eylül 2010 tarihinde yapılmıştır. ENTSO-E ile 15 Nisan 2015'te uzun dönem anlaşması imzalanmış olup 14 Ocak 2016'da Gözlemci Üyelik Anlaşması imzalanmıştır. ENTSO-E'nin 35 ülkeden 42 iletim operatörünün üyesi bulunmaktadır.

²⁵⁰ Stern, Paul C. "What Psychology Knows About Energy Conservation", American Psychologist, Vol 47(10), Oct 1992, s. 1227

katılımının önemi bilinci olmak üzere, finansal teşvik, ilgili servis sağlayıcının güvenilirliği ve cayma maliyeti olmak üzere birçok etkenden oluşur.²⁵¹

Düşük gelirli hanelerin talep tarafı katılımına aktif bir şekilde katılması daha uygundur. Uluslararası araştırmalar düşük gelir düzeyine sahip ailelerin gerek elektrik gerekse diğer tüketim giderlerini kesmek amacıyla günlük hayatlarında daha radikal değişimler yapmaya açık olduğunu göstermiştir.²⁵² Düşük gelir düzeyi, aynı zamanda düşük tüketime sahip olmak demektir. Düşük tüketim ise, akıllı sayaç maliyetlerinin kendini karşılama süresini uzatmakta, bundan dolayı, ilgili düşük tüketim hanelerinin sistem içerisine dâhil olmasına engel teşkil etmektedir. Unutulmamalıdır ki esnek tüketime sahip olmayan tüketiciler ister tarife ile ücretlendirilsin ister ikili anlaşma ile elektriğini satın alsın, birim elektrik tüketimi üzerinden ücretlendirilmektedir. Bu kullanıcılar spot piyasadaki elektrik fiyatındaki değişimlerden etkilenmezler.

Bu gelişmeler sırasında, talep tarafına katılım için ödeme yapma istekliliğinin nasıl gelişeceğine ilişkin belirsizlikler bulunmaktadır. Listelenen gelişmelerin her biri ayrı ayrı esneklik için ödeme yapma iradesini etkileyecektir; ancak tüm gelişmelerin toplam etkisinin ne olacağı ve çeşitli gelişmelerin ne kadar sürede gerçekleşeceği belirsizdir. Ayrıca, bu gelişmeler doğrultusunda talep tarafı katılımının kullanımı ve sistem iletimi sırasında puant yük, sistem hizmetleri, enerji kısıtlı dönemleri kapasitesi gibi farklı esneklik türleri için ödeme yapma istekliliğinin nasıl etkileneceği, irdelenmesi gereken bir konudur.²⁵³ Bu nedenden ötürü Türkiye'deki elektrik tüketicilerinin enerji tüketimindeki tercihleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Elektrik tüketiminin kayıt altına alınma süreci ile ilgili olarak farklı uygulamalar da bulunmaktadır. Ülkemizde 3 farklı zaman dilimi için uzun yıllardır ölçüm yapabilen sayaçlar kullanılmaktadır. Beklendiği üzere, bu süreç ilk başta büyük elektrik tüketimi yapan sanayi kuruluşlarından başlamış ve gelişen teknoloji ile beraber, ucuzlayan sayaçlar ile birlikte bugün hane kullanımına kadar girmiştir.

²⁵¹ Stromback, Jessica , Smart Energy Demand Coalition EPFL Lausanne Switzerland [Çevrimiçi:] [<https://www.irgc.org/wp-content/uploads/2015/09/Stromback-Demand-Response-2015.pdf> Erişildi: 10.03.2017] s. 17

²⁵² Stern, s. 1227

²⁵³ THEMA Consulting Group, s.21

Esnek tüketicilerinin elektrik ölçümlerinin ve okumalarının düzenli ve güvenilir bir şekilde yapılması gerekmektedir. Bu kullanıcılar fiyatlar ile doğru orantılı olarak taleplerinde artış ve azaltma yapabileceklerdir. Talep eğrisindeki bu elastikiyet, sistem işletmecisini sistem güvenliği açısından rahatlatacaktır. Elektrik talebindeki değişimlere sadece arz tarafının cevap verdiği sistemlerde, sistem işletmecisinin sistemi dengede tutmak için, çok daha yüksek rezerv kapasite marjına sahip olması gerekmektedir ve bu durum ülke içerisinde dengelemeye ayrılmış atıl kapasitenin yüksek olmasına yol açmaktadır.

Tablo II- Enerji Tüketiminde Tercihi (Enerji ve Sürdürülebilir Kalkınma Merkezi 2017)

Enerji Tüketiminde... ne kadar önemli? %	Oldukça Önemli	Önemli	Ne Önemli Ne Önemli	Önemli	Oldukça Önemli	Cevap Yok	Olumlu Cevap
Ucuz olması	0,3	0,1	1,1	21,5	76,8	0,2	98,3
Kaliteli olması	0	0,1	3,2	28,1	68,4	0,2	96,5
Kesintisiz temin edilebilmesi	0	0,5	2,9	26,7	69,7	0,2	96,4
Temiz ve çevreye zararsız olması	0,2	0,5	4,8	26,9	67,3	0,3	94,2
Yerli kaynaklardan elde edilmesi	1,1	1,3	5,8	27,2	64,2	0,4	91,4

Tablo 3’de görüldüğü üzere Türk elektrik piyasasındaki tüketiciler elektriğin kalitesi, fiyatı ve menşei ile ilgili olarak son derece duyarlıdır. Öte yandan bu duyarlılığın ve tercihi, çalışmaya katılan katılımcı profiline iki önemli özelliğini göstermektedir: Birincisi; elektrik harcamaları arttıkça, tüketicilerin daha ucuz alternatifler veya daha iyi hizmet kalitesi aramaya daha eğilimli olması, geleneksel ekonomik modellerle tutarlıdır. Bu tutum talep tarafı katılımı gibi elektrik fiyatlarını tüketici açısından düşürmesi/dengelenmesi muhtemel bir mekanizmanın, uzun vadede tüketiciler tarafından destekleneceğinin bir kanıtı olarak değerlendirilmektedir.²⁵⁴

2010 yılında ETKB YEGM tarafından yapılan bir “Sizce enerjiyi neden verimli kullanmalıyız?” soruna katılımcıların büyük bir kısmı “Faturaları azaltmak için” (%66,4) cevabını verirken bu cevabı sırasıyla “ Yaşam standartlarını yükseltmek için”

²⁵⁴ Sirin / Gonul, s. 601

(%13,0), “Çevreyi korumak için” (%12,0) ve “Dışa bağımlılığımızı azaltmak için” (%6,8) izlemiştir.²⁵⁵

Tablo III - Enerji Tüketiminde Tercih Önem Sıralaması (Enerji ve Sürdürülebilir Kalkınma Merkezi 2017)

En Önemlisi Hangisidir?	%
Ucuz olması	41,6
Kaliteli olması	17,1
Temiz ve çevreye zararsız olması	14
Yerli kaynaklardan elde edilmiş olması	11,5
Kesintisiz temin edilebilmesi	10,2
Bilmiyor/Cevap yok	5,6
Toplam	100

2010 yılında yapılmış olan anket ile benzer sonuçları farklı hassasiyetlerle 2017 yılında Enerji ve Sürdürülebilir Kalkınma Merkezinin yapmış olduğu ankette de görmek mümkündür.

Tablo IV- Türkiye Enerji Sistemi Sorunu (Anket) (Enerji ve Sürdürülebilir Kalkınma Merkezi 2017)

Türkiye enerji sisteminin en önemli sorunu?(ilk üç yanıt)	%
Enerjinin pahalı olması	69,9
İthal enerjiye bağımlılık	62,3
Çevre sorunları	23,9
Enerjinin verimsiz kullanılması	20,8
Yenilenebilir enerjinin yeterince kullanılmaması	20,3
İş güvenliği sorunları	20,2
Enerjinin kalitesiz olması	15,5
Enerji kesintisi ve kısıntısının olması	13,3
Fosil yakıtlara bağımlılık	9,6

²⁵⁵ KHAS Enerji ve Sürdürülebilir Kalkınma Merkezi,. Türkiye Toplumunun Enerji Tercihleri. 2017 [Çevrimiçi] <http://www.khas.edu.tr/uploads/pdf-doc-vb/enerji-arastirma.pdf> [Erişildi: 10 02 2017] s.48

Bilmiyor/Cevap yok	5,4
Vergiler	1,7
Diğer	1,4
Hiçbiri	1,1
Yolsuzluk	0,6

Tablo 4'e yer alan sonuçlar ise Talep Tarafı Katılımının uzun vadede toplum tarafından neden destek göreceğinin alternatif bir kanıtı olarak karşımıza çıkmaktadır. Elbette ki son kullanıcıya uygulanan bir işlemin değeri, şebekeye olan değeri ile kesişene kadar test edilmesi ve sonra müzakere edilmesi gereken bir konudur. Konut talebi söz konusu olduğunda, bu müzakere özellikle karmaşık olabilir.²⁵⁶ Talep tarafı önlemlerinin uygulanmasında kritik nokta, tüketim davranışlarında bir el kitabı (manuel) yardımıyla ya da otomatik olarak değişiklik yapılması ve elektrik tüketimindeki değişimler nedeniyle konforda yaşanabilecek potansiyel kayıpların karşılanması için yeterli ekonomik teşvikler getirilerek tüketicilerin ikna edilmesidir.²⁵⁷

Talep tarafı katılımı hane bazından kısa sürede başlayamayacak olsa da artan duyarlılık ile birlikte ülke menfaatleri için kullanılabilir. Elektrik tüketiminin zamana yayılması ve planlamasının ülke ve dünya menfaatlerine olacağı yönünde toplumu bilinçlendirmenin önemi büyüktür.

29 Mart 2008'de Christchurch sakinleri, bir saat boyunca elektrik talebini sembolik bir eylem olarak azaltmak için reklamı iyi yapılan ve konsey tarafından desteklenen bir çağrıya yanıt verdi. Kampanya bir saatlik ışıkları "fark yaratmak" ve "iklim değişikliği endişesini göstermek" için kapatmaya yoğunlaştı. Saat 07.00 - 18.00 arasındaki talep katılımının resmi ölçüsü, % 13'lük bir azalmaydı.²⁵⁸

İngiltere'de yoksullar için, yani evlerini makul derecede sıcak tutabilmek için gelirlerinin %10'undan fazlasını harcayan haneler için, özel koşullar getirilmiştir. Bu tür koşullar, bu gibi durumlarda ekonomik yönetimin basitleştirilmesi ve perakendecilerin maruz kalacağı kredi riskinin en aza indirgenmesi için ön ödemeli tarifelerinin var olmasından oluşur. Sorun şu ki, bu tarife, bakım maliyetlerini önemli ölçüde artıran özel

²⁵⁶ Darby / McKenna, s.368

²⁵⁷ Prügler, s.495

²⁵⁸ Gyamfi & Krundieck, s.3002

bir sayacın kurulumunu gerektirmektedir. Yeni akıllı sayaçlar daha gelişmiştir ve başlangıçta daha ucuzdur, bu sorunları hafifletebilmektedir.²⁵⁹

Talep tarafı katılımı ile ilgili en büyük sorun, getirilen bu sistemler ile elektrik son tüketicilerinin sistemden gerekli görüldüğüne çıkarılmasının mümkün olup olmayacağıdır. Talep tarafı katılımı, sistemden kullanıcıyı çıkarmak için değil, piyasa değişkenlerine göre talebini arttırması veya azaltması için kullanılmasıdır. Talep tarafı katılımı, talep kısılması şeklinde olabileceği gibi tam tersi şekilde ilgili piyasalarda fiyatların düşük olduğu anlarda talep arttırımı şeklinde de olabilmesinin önünde bir engel bulunmamaktadır. Bu durum ilgili düzenleme yapılırken gerek talep toplayıcı gerekse piyasa riski açısından doğru planlama gerektirmektedir.

Elektrik şebekesi yönetimi geçtiğimiz yıllar boyunca aşama aşama değişmiştir. Bu değişimin sonuçları yeni teknolojiler ile ortaya çıkan iş modelleri sayesinde artan imkanların sektöre çalışabileceği şekilde entegre edilmesi gerekir.²⁶⁰ Bu değişim oranı yönetilebilir görünse de değişimin sıklığındaki artış etkiyi arttıracak, yeni cihazlar sistemi direkt olarak etkileyecek ve birbiri ile etkileşim içinde olacaktır. Böyle bir duruma hazırlanmak ve düzgün ve etkili seçimler yapabilmek için, hazırlığın ilgili olabilecek tüm paydaşlar nezdinden koordineli bir şekilde başlaması gerekmektedir.

Talep tarafı katılımı teknolojisinin gelişmesinin bir diğer nedeni de kamu hizmetlerinin planlaması ve yönetim süreçlerini bilgilendirme için daha iyi yöntemlere yönelik artan ihtiyaçtır. Mümkün olan en iyi kararları vermek ve şebeke yatırımını optimize etmek için sistem işletimi, talep tarafı katılımını da içeren yeni stratejilere ihtiyaç duymaktadırlar. Elektrik şebekelerinin yukarıdan aşağıya doğru tasarlanması, talep tarafı katılımının verim artışına uyum sağlamalıdır.²⁶¹ Özetle, esneklik için arz ve talebin gelişiminde aşağıdaki gelişmelerin ve belirsizliklerin önemli olduğu düşünülmektedir.

Türkiye'de talep tarafı katılımı tasarımında; ülkenin enerji yatırımlarının planlanması, iletim kısıtlarının yönetilmesi, yenilenebilir enerji santrallerinin iletişim sistemi üzerine yarattığı dengesizliğin giderilmesi, iletim kısıtlarının yönetimi, organize toptan elektrik piyasasında fiyat oynaklığına (volatilitesine) karşı başta olmak üzere,

²⁵⁹ Battle / Rodilla, s.6

²⁶⁰ Knight, s.12

²⁶¹ Blanc, s.13

birçok alanda yararlanılması olasıdır. Talep tarafı katılımı tasarlanırken, Türkiye'nin üretim ve tüketim dinamiklerinin göz önünde bulundurulması, olası olumsuz sonuçların doğmaması açısından büyük önem taşımaktadır. Talep tarafı katılımı, ilgili bakanlık, bağımsız düzenleyici otorite, sistem işletmecisi ve piyasa işletmecisi tarafından tüm paydaşlar ile yapılacak fikir alışverişi sonucunda ortak bir şekilde tasarlanmalıdır.

Tüzel kişilerin elektrik piyasasında faaliyet gösterebilmeleri için EPK uyarınca anonim şirket ya da limited şirket biçiminde örgütlenerek EPDK'dan lisans alma yükümlülüğü bulunmaktadır²⁶².

EPDK'dan alınacak olan lisans, elektrik piyasasının faaliyet göstermek isteyen tüzel kişilere bu kanun uyarınca verilen izin, ilgili tüzel kişiler bu piyasa içerisindeki faaliyet alanlarını, sorumluluklarını ve bunların sınırlarını belirler. Elektrik piyasasının her bir faaliyeti ayrı bir lisansın konusudur. Elektrik piyasasındaki faaliyetler, çalışma ve sözleşme özgürlüğü çerçevesinde, özel teşebbüs faaliyetleri de olsa, regülasyona tabi bir alan olması nedeniyle lisans, idare hukuku bakımından faaliyet ruhsatı niteliğinde, tek taraflı idari işlemlerdir.²⁶³

Daha önceki bölümlerde yapılan açıklamalar doğrultusunda elektrik endüstrisi piyasasında gerçekleşen dikey bütünleşik yapının birbirinden ayrılması ile elektrik piyasasındaki sözleşmeler arasında “elektrik alım satımını konu alan sözleşmeler” ve “kullanırma ve yararlandırma sözleşmeleri” niteliğindeki bağlantı ve sistem kullanım anlaşmaları ayrımı yapılabilir.²⁶⁴ Talep tarafı toplayıcısının, bu sözleşmelerin iki türünde de anlaşma yapması gerekebilir. Talep tarafı toplayıcısı talebini düşüreceği kullanıcılar ile “elektrik alım satımını konu alan sözleşmeler”, dağıtım ve iletim şirketi ile de “kullanırma ve yararlandırma sözleşmeleri” yapması gerekecektir.

Düzenleyici otoritenin yapmış olduğu değişiklikler piyasa katılımcıları ve olası yatırımcılar açısından büyük öneme sahiptir. Türkiye ENTSO-E'ye enterkonnekte bir ülke olarak uzun vadede çevresindeki ülkeler ile piyasa birleştirmesi yapmayı hedeflemektedir. Bu nedenle bu değişiklikler yapılırken olası piyasa birleşmesi ya da

²⁶² Bu duruma istisna olarak 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu “Madde 14 – Lisanssız yürütülebilecek faaliyetler” lisans alma ve şirket kurma yükümlüğünden muaf tutulmuşlardır.

²⁶³ Ayanoglu, s.13

²⁶⁴ Özel, Çağlar / Özcani Burcu G. / Özel, Büyüktanır, “Elektrik Piyasalarında Elektrik Sağlama Amaçlı Sözleşmeler”, Journal of Yaşar University, Cilt: 8 2014, s. 2077

piyasa ayrışması olasılıkları göz önünde bulundurularak bir sonuca varılması doğru olacaktır. Unutulmamalıdır ki piyasalarda talep tarafı katılımı önemli olmakla birlikte potansiyeli kısıtlıdır. Talep tarafı katılımı için spesifik bir piyasa tasarımının uygulandığı ülkelerde düzenleme (ya da mevzuat, yönetmelik vb.) istikrarsızlıkları, uygulama çabalarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Talep tarafı katılımı için pazar erişimi kendi başına yeterli değildir, çünkü diğer paydaşlarla olan tüm etkileşimler dikkatle ele alınmalı ve yönetilmelidir.²⁶⁵

Türkiye Elektrik Piyasasında tüm aktörler düzenleyici otorite olan EPDK'dan lisans almak yükümlülüğündedir. 6446 sayılı elektrik Piyasası Kanunu'nun 4 üncü maddesinin birinci fıkrası uyarınca piyasa faaliyetleri EPDK'dan lisans almak suretiyle yürütülebilmektedir. Benzer şekilde Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliğinin 5 inci maddesi de piyasada faaliyet göstermek isteyen tüzel kişilerin piyasa faaliyetine başlamadan önce; Yönetmelik kapsamındaki istisnalar hariç, her faaliyet için ve söz konusu faaliyetlerin birden fazla tesiste yürütülecek olması hâlinde, her tesis için ayrı lisans almak zorunda olduğunu düzenlemiştir.²⁶⁶ Bu bağlamda, talep tarafı toplayıcısı için lisans çıkarılması ihtiyaç bünyesinde işlem yapabilmeleri için gereklidir.

TUSİAD, talep tarafı katılımı konusunda lisansların yeniden düzenlenmesinin, “enerji dengesizliklerinin” tedarik lisansı sahibi şirketler üzerinde oluşan bir maliyete sebep olduğu göz önünde bulundurularak “talep tarafı toplayıcısının tedarik lisansı sahibi tüzel kişiden ayrı bir lisans olarak tanımlanmaması ve mevcut tedarik lisansı kapsamında değerlendirilmesini önermektedir.²⁶⁷

Yukarıda detaylı olarak bahsedildiği üzere istenildiği zaman aralığında yük alınması ve atılması durumunun ölçümünün yapılması kritik öneme sahiptir. Türkiye elektrik piyasasında dağıtım lisansı sahibi şirketlerin bu konuda finansal bir teşvikinin olması, dağıtım sisteminin ayakta tutulmasına ek olarak, itici bir motivasyon olacaktır. Dağıtım şirketleri, sayaç verisi ile birlikte ay sonunda ilgili talep toplayıcıların ve ilgili

²⁶⁵ Döğeriioğlu İşeksungur, s.251

²⁶⁶ Elektrik Piyasası Kanunu, Resmi Gazete: 30.03.2013 tarihli ve 28603 sayılı; Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği, Resmi Gazete: 02.10.2013 tarihli ve 28809 sayılı.

²⁶⁷ TUSİAD, 2015. Enerji Verimliliği Ulusal Eylem Planı Taslağı TÜSİAD Görüş Ve Değerlendirmeleri. [Çevrimiçi]:https://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEw ilOrjGiYDSAhViKpoKHXd7AM8QFggbMAA&url=http%3A%2F%2Ftusiad.org%2Ftr%2Fabd-network%2Fitem%2Fdownload%2F7756_1d6d4412704ba9662f5bd56c1ea0037d&usg=AFQjCNHyajM0AUETTIgF79I5eqixt1vnuQ [Erişildi: 08 02 2017].

sayaçların dengesizliklerini net bir şekilde hesaplayabilecek olup uzlaştırma imkânı sağlayacaktır. Elbette ki ilgili ölçüm noktalarındaki sayaçların düzenlenmesi denetlenmesi düzenleyici otorite tarafından yapılacaktır.

Bilindiği üzere yeni düzenlemeler ile birlikte YEKDEM dengesizlikleri YEKDEM teşvikinden yararlanan üreticiye yansıtılmaktadır.²⁶⁸ Bu düzenleme ile birlikte ilgili YEK santralleri dahi talep toplayıcısına bağlanıp dengesizliklerini gidermek için bir motivasyona sahip olmuşlardır. YEKDEM benzeri bir teminat mekanizmasının kurulması dengesizlikler doğrultusunda ceza ödemesi ya da ödüllendirilmesi konusunda talep tarafı toplayıcılarına ekonomik bir rasyonel olarak teşvik sağlayacaktır.

Talep tarafı katılımının toplumun tümüne fayda sağlaması için sübvansiyonların potansiyel olarak uygulanması; politika hedeflerine ulaşmak ve talep tarafı katılımı gelişimini başlatmak için kesinlikle gereklilikle sınırlı kalmalıdır. Talep tarafı katılımı, diğer kaynaklarla olan adil rekabette tam ekonomik potansiyeline ulaşmalıdır. Ayrıca, gerekli görülen durumlarda, talep tarafı katılımına yönelik sübvansiyonlar, var olan ya da planlanan piyasa birleşmeleri dolayısıyla sınır ötesi etkilere sahip olabileceği için özellikle enerji piyasasında herhangi bir piyasa bozulmasını önleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Maliyetlerin uygun bir şekilde paylaşılması ve iyileştirilmesi, yenilikçi çözümlerin seçimini kolaylaştıracaktır.²⁶⁹

²⁶⁸ Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi Ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına İlişkin Yönetmelik, Resmi Gazete 29698, 29.05.2016

²⁶⁹ ENTSO-E, 2015

SONUÇ

Tezin sonucunda Türkiye'nin artan enerji talebine en verimli şekilde cevap verilmesi ve Türkiye'nin daha rekabetçi bir ülke olması için elektrik piyasalarında talep tarafı katılımının aşağıda yer alan talep tarafı toplayıcısı lisansı önerisi ile hayata geçirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Talep Tarafı Toplayıcısı Lisansı Sahibinin Hak ve Yükümlülükleri

a) Lisansında belirlenen dağıtım bölgesinde topladığı talebi/kapasiteyi:

- 1. İletim şirketine,**
- 2. Dağıtım şirketine,**
- 3. Üretim şirketlerine,**
- 4. Tedarik şirketlerine**
- 5. Organize toptan elektrik piyasalarında,**
elektrik enerjisi kapasitesi ticareti yapabilme,

Bu madde ile birlikte talep tarafı toplayıcılarının tüm piyasa katılımcıları ile etkileşimine olanak sağlanmaktadır. Bu şekilde ilgili tüm piyasa katılımcılarının katılımı ile birlikte talep tarafı katılımının etkisi piyasa üzerinde daha etkin görülebilecektir.

b) Diğer talep tarafı toplayıcısı lisans sahibi tüzel kişilerle elektrik enerjisi ve/veya kapasite ticareti faaliyetinde bulunma,

Bu hüküm ile birlikte talep tarafı toplayıcıları arasında alternatif bir ticaret ortamı yaratılarak diğer piyasa katılımcıları gibi birbirleri ile portföylerini dengelemelerine imkânı sağlanacaktır.

c) Kurum tarafından belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde, talep tarafı toplama faaliyetiyle birlikte yürütülmesi verimlilik artışı sağlayacak nitelikteki piyasa dışı bir faaliyeti yürütme,

Bu madde ile birlikte yürütülmesi verimlilik sağlayacak diğer faaliyetlerin yürütülmesinin önü açılmış olacaktır. Bilindiği üzere elektrik alt yapı yatırımlarının yapımı sırasında “fiber optik kablo döşenmesi, çok işlevli sayaçlar” vb. şekillerde yatırımlar genelinde verimlilik yaratabilecek farklı yatırımların yapılabilmesinin önünün açılmasıdır.

d) Lisansında belirlenen dağıtım bölgesindeki bağlı tüketicilerin gerekli teknik ekipmanlarının kurulumu, bakımı ve işletilmesi hizmetlerini yürütmek, söz konusu bölgede yer alan bağlı sayaçlardan elde edilen verileri ilgili dağıtım şirketi, tedarikçi ve piyasa işletmecisiyle paylaşmak,

Bu madde ile birlikte ilgili talep taraf toplayıcısı, talep tarafı katılımı sırasında gerekecek ekipmanlarının kurulumu, bakımı ve işletilmesi hizmetlerini yürütme ile sorumlu tutulmuştur. Bu şekilde son kullanıcı için talep tarafının katılımı uygulaması ve sözleşmesinde yalınlaşma öngörülmüştür. Ayrıca ilgili sayaçların talep tarafı toplayıcısı tarafından da okunması ve ilgili verilerin dağıtım şirketi, tedarikçi ve piyasa işletmecisiyle paylaşılması hususu ay sonu uzlaştırmasını kolaylaştıracak diğer bir unsurdur.

e) Lisansında belirtilen bölgedeki talep tarafı katılımını, elektrik enerjisi üretimi ve satışında rekabet ortamına uygun şekilde işletmek,

Bu madde ile birlikte ilgili talep taraf toplayıcısı, talep tarafı katılımı hizmeti sağladığı süre boyunca piyasa katılımcılarına rekabet ortamını bozucu asimetrik bilgi paylaşımı yapmasını önlenecektir.

f) Talep Tarafı Toplayıcısına bağlı ve/veya bağlanacak olan kullanıcılarına ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda eşit taraflar arasında ayırım gözetmeksizin hizmet sunmak,

Bu madde ile birlikte ilgili talep taraf toplayıcısı, müşterilerini alternatif bir hizmet almak adına herhangi bir kurum ya da kuruluşa yönlendiremez ve taraflar arasında rekabeti bozucu herhangi bir bilgi paylaşımında bulunamaz.

g) İlgili yönetmelik hükümleri doğrultusunda yan hizmetleri sağlamak,

Bu madde ile birlikte ilgili sistem işletmecisi tarafından çıkarılacak ek bir yönetmelikle belirlenecek teknik yeterlilikleri sağlayan talep tarafı toplayıcılarının yan hizmet sağlamasının önü açılacaktır.

h) Tedarik şirketlerinin ilgili mevzuat kapsamındaki yükümlülüklerini yerine getirebilmesi için gerekli olan bilgileri, talep edilmesi halinde sağlamak,

Bu madde ile birlikte kullanıcıların hâlihazırda yapmış oldukları enerji tedarik sözleşmeleri çerçevesinde gerekli olabilecek bilgilerin tedarik şirketleri ile paylaşılabilmesi sağlanmıştır.

i) İlgili yönetmelik çerçevesinde lisansına kayıtlı olan bölge ilişkin talep tarafı katılımı potansiyeli tahminlerini hazırlamak ,

Bu madde ile birlikte ilgili talep tarafı toplayıcıları yıl içerisinde kesmeyi öngördükleri talep miktarlarını Kurul'a, sistem işletmecisine ve dağıtım şirketine bildirerek, yapılması olası iletim ve dağıtım yatırımları planlanmasında sistem işletmecisine ve dağıtım şirketine veri sağlayacaktır.

l) Talep tarafı katılımı sistemine bağlı tüm gerçek ve tüzel kişilere ait kayıtları tutmak, puant talepleri kaydetmek ve sayaç kayıtlarını izlemek,

Bu madde ile birlikte, haksız rekabetin önlenmesi, piyasaların sağlıklı işlemesi ve denetlenmesi adına gerekli olabilecek verilerin tutulması sağlanmaktadır.

m) Piyasa faaliyeti gösteren diğer tüzel kişilere doğrudan ortak olmamak,

Bu madde ile birlikte, dikey bütünleşik yapıların ortaya çıkarabileceği her türlü çapraz sübvansiyonun ve bilgi asimetrisinin önüne geçerek eşit rekabet ortamının sağlanması amaçlanmaktadır.

n) Kurulca belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde talep tarafı katılımı faaliyetiyle birlikte yürütülmesi verimlilik artışı sağlayacak nitelikteki piyasa dışı faaliyetler hariç olmak üzere, talep tarafı katılımı faaliyeti dışında başka bir faaliyetle iştigal etmemek,

Bu madde ile birlikte, dikey bütünleşik yapıların ortaya çıkarabileceği her türlü çapraz sübvansiyonun ve bilgi asimetrisinin önüne geçerek eşit rekabet ortamının sağlanması amaçlanmaktadır.

----- * -----

Bu lisans kapsamında talep tarafı toplayıcıların veya sisteme kendi girmek isteyen tüketicilerin EPIAŞ ile Piyasa Katılım anlaşması imzalaması esastır. Talep tarafı katılımı sağlayacak taraflar diğer piyasa katılımcıları gibi GİP ya da GÖP'te ticaret yapma özgürlüğüne sahip olup, bu konuda karar onlara bırakılacaktır. TEİAŞ ile düzenlenecek olan yan hizmetler anlaşması ile birlikte, TEİAŞ'ın uygun gördüğü teknik özellikleri sağlaması halinde primer ve sekonder olarak yan hizmetler sunabilecektir.

Talep tarafı katılım hizmeti sunacak tarafların TEİAŞ ile sistem kullanım anlaşması imzalaması gerekmektedir. Bu anlaşmanın içeriği TEİAŞ tarafından belirlenecek ek bir yönetmelikle düzenlenmelidir. Bu yönetmelikte ilgili tarafların (Talep tarafı toplayıcısı, sanal santral ya da tüketim noktası) , TEİAŞ tarafından belirlenecek katılım ve denetim donanımlarına sahip olmaları gerekmekte olup sisteme entegrasyonu ilgili yük tevzi merkezinin ilgili talep tarafı katılım noktasında yapacağı test ve denetimlerden sonra mümkün olmalıdır.

Bu noktada, TEİAŞ tarafından testleri yapılan ölçüm ve denetimlerin ardından yük alma ya da yük atma yükümlülüklerini yerine getirmeyen talep tarafı katılım birimlerinin izlenmesi ve cezalandırılmasına dair kuralların belirlenmiş olması gerekir. Zira unutulmamalıdır ki talep tarafı katılımının temel amaçlarından biri de arz ve talep arasında dengeyi arttırmaktır. Talep tarafı katılımcılarının yükümlülüklerini yerine getirmeme durumunun dengeleme güç piyasası ve yan hizmetler piyasasında farklı şekilde sonuçlanabilmesi olasıdır. Bu nedenle piyasa gözetimi büyük önem arz etmektedir.

Türkiye'nin artan enerji talebine en verimli şekilde cevap verilmesi ve Türkiye'nin daha rekabetçi bir ülke olması adına elektrik piyasalarında talep tarafı katılımı uygulamasının büyük önem arz ettiği sonucuna varılmıştır.

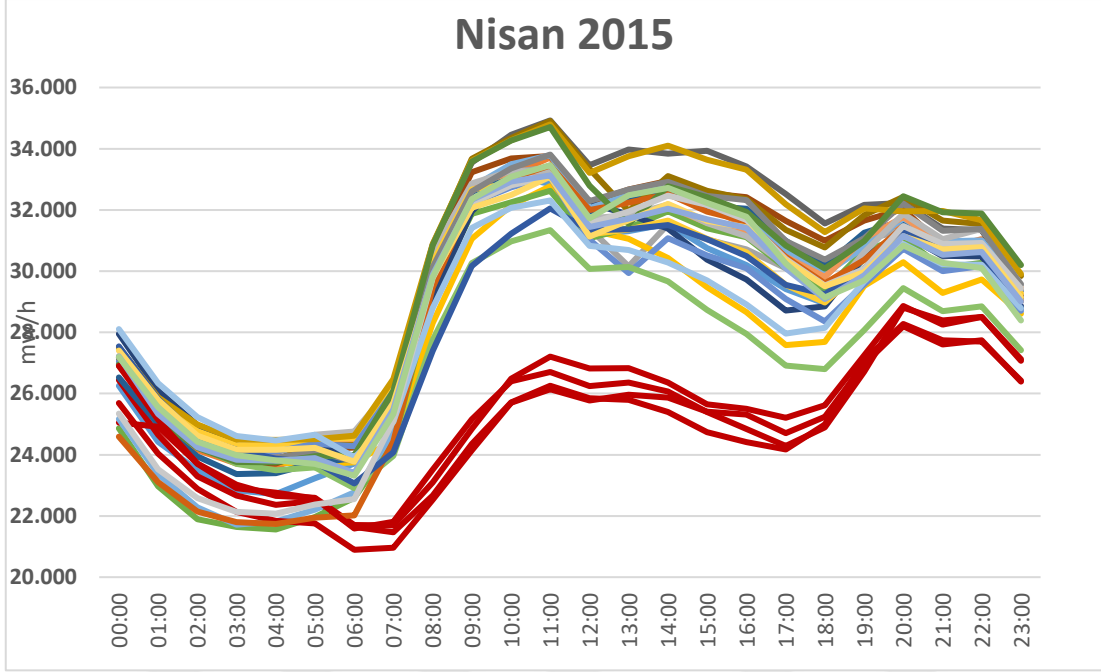
EK-I SERBEST TÜKETİCİ SAYISININ YILLARA GÖRE DAĞILIMI

Tarih	Aydınlatma	Sanayi	Ticarethane	Mesken	Tarımsal Sulama	Diğer	Serbest Tüketici Limiti(mWh)	
2009	Aralık	0	11	837	0	1	949	480
	Ocak	0	15	1182	0	1	700	100
2010	Şubat	0	25	1538	0	1	731	100
	Mart	0	32	3347	0	2	941	100
	Nisan	0	55	5240	3	2	1237	100
	Mayıs	0	113	18040	27	2	1645	100
	Haziran	0	192	24838	863	2	1921	100
	Temmuz	0	285	30084	881	4	2439	100
	Ağustos	1	496	36898	1101	7	3580	100
	Eylül	5	709	45828	2787	11	3352	100
	Ekim	5	846	49514	2841	11	3452	100
	Kasım	5	1100	53223	3309	11	3648	100
	Aralık	41	1273	58712	3327	13	3811	100
2011	Ocak	45	1632	62257	3388	13	3787	30
	Şubat	45	1654	66221	521	13	3676	30
	Mart	11	1558	72432	624	18	3615	30
	Nisan	11	1564	84449	693	16	3769	30
	Mayıs	11	1504	83746	689	16	3616	30
	Haziran	11	1461	83238	688	16	3568	30
	Temmuz	11	1534	109368	1176	22	3743	30
	Ağustos	11	1522	108941	1170	22	3705	30
	Eylül	11	1494	108394	1166	22	3708	30
	Ekim	16	2232	128790	1651	30	3974	30
	Kasım	16	2225	127269	1648	30	3928	30
Aralık	15	2197	126476	1635	30	3833	30	
2012	Ocak	24	6907	153214	3449	47	4594	25
	Şubat	5	6431	140975	3340	34	4505	25
	Mart	5	6310	140520	3340	33	4440	25
	Nisan	41	7712	162573	7283	54	4898	25
	Mayıs	41	7524	161511	7190	53	4773	25
	Haziran	33	7460	160258	7062	53	4674	25
	Temmuz	42	4740	140276	7296	48	3381	25
	Ağustos	40	4590	138874	7242	47	3498	25
	Eylül	40	4528	137874	7224	46	3454	25
	Ekim	99	5065	160246	8016	54	3693	25
	Kasım	97	4741	157749	8071	53	3679	25
Aralık	95	4659	156347	8010	53	3670	25	
2013	Ocak	114	3370	168297	14448	57	3782	5
	Şubat	54	3328	167643	14323	48	3686	5
	Mart	54	3279	166430	14308	46	3707	5

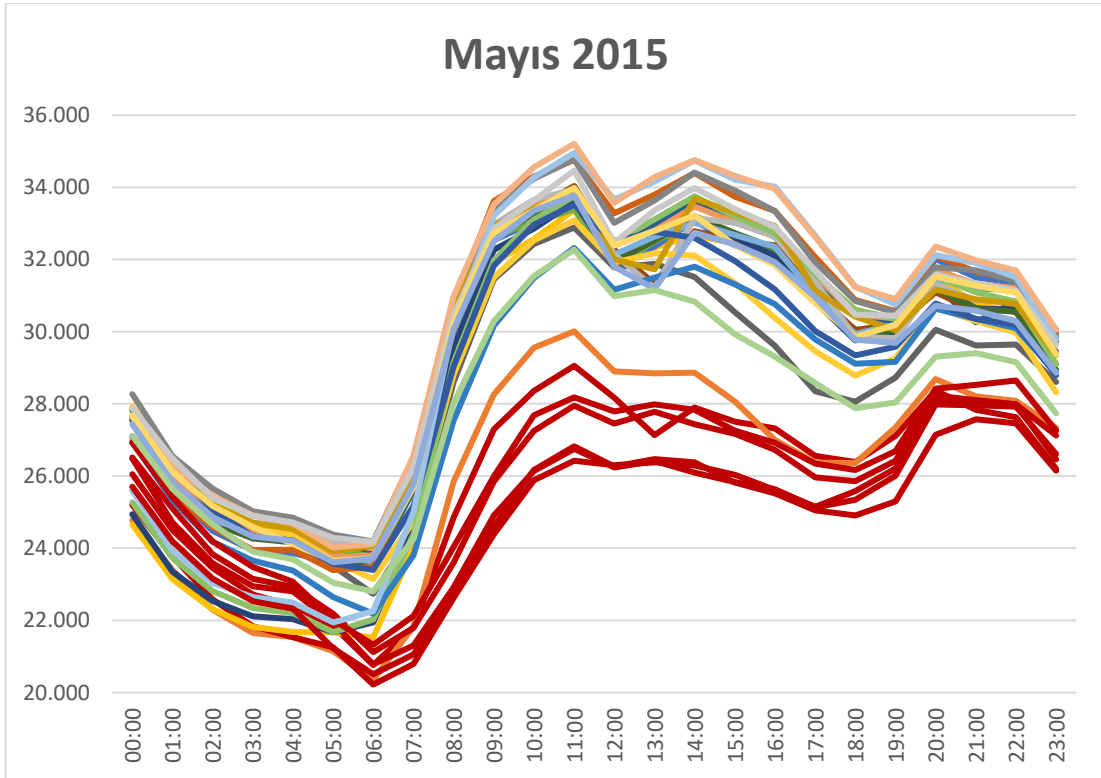
	Nisan	85	7601	211643	45769	90	4658	5
	Mayıs	77	4282	243035	59200	54	4439	5
	Haziran	124	4797	264235	68928	61	4523	5
	Temmuz	153	5464	278326	75072	67	4612	5
	Ağustos	170	7368	300167	83206	64	4762	5
	Eylül	130	9905	346370	100184	66	5242	5
	Ekim	156	11195	372605	122520	322	5444	5
	Kasım	220	12135	404413	144399	347	5467	5
	Aralık	222	13474	432168	174374	354	5481	5
2014	Ocak	183	15466	466892	193745	134	5652	4,5
	Şubat	193	14105	507810	211189	151	5778	4,5
	Mart	251	24116	587099	254510	281	6005	4,5
	Nisan	204	24933	629176	289385	315	6242	4,5
	Mayıs	1124	24905	696977	385042	367	6333	4,5
	Haziran	1232	21463	724791	411324	389	6508	4,5
	Temmuz	1296	12928	709781	369330	303	6352	4,5
	Ağustos	1302	13277	729123	383084	297	6524	4,5
	Eylül	1302	13346	749542	404472	314	6558	4,5
	Ekim	1447	14623	776908	438789	331	6826	4,5
	Kasım	1748	14134	799378	462562	359	7225	4,5
	Aralık	1825	11253	819430	490213	356	6821	4,5
2015	Ocak	2015	10730	822377	495931	369	6655	4
	Şubat	2121	10719	872707	552850	387	6700	4
	Mart	2148	20662	927073	628778	3178	7748	4
	Nisan	2181	21500	972237	680641	4732	7816	4
	Mayıs	2432	22067	995507	718251	7635	7691	4
	Haziran	2644	23195	1011096	767751	14272	7884	4
	Temmuz	2633	20029	1013696	791654	15119	7897	4
	Ağustos	2637	23114	1029254	813971	15758	8004	4
	Eylül	2695	23674	1042188	830457	16146	8079	4
	Ekim	2747	23983	1056201	842955	16826	8258	4
	Kasım	2760	24850	1072745	866245	17041	8390	4
	Aralık	2776	24647	1087891	893650	18062	9866	4
2016	Ocak	2899	20957	1074322	926030	19265	11726	3,6
	Şubat	2917	25271	1011647	821464	18229	12173	3,6
	Mart	3090	26449	1033186	903591	13443	12706	3,6
	Nisan	3880	28305	1031108	955275	13901	13232	3,6
	Mayıs	4546	29743	1043900	1027591	18894	15328	3,6
	Haziran	6387	30533	1059063	1086473	30623	15619	3,6
	Temmuz	6625	30714	1073545	1140619	37944	15673	3,6
	Ağustos	6884	31118	1088017	1188675	43023	15975	3,6
	Eylül	7246	31966	1104986	1227694	45672	15884	3,6
	Ekim	7534	32098	1128412	1273865	48816	16628	3,6
	Kasım	7932	32468	1145507	1318287	51971	17207	3,6
	Aralık	8112	33068	1171513	1377012	54342	17553	3,6

EK-II TÜRKİYE GENELİ AYLIK BAZINDA GÜNLÜK YÜK EĞRİLERİ (NİSAN 2015 – NİSAN 2016)

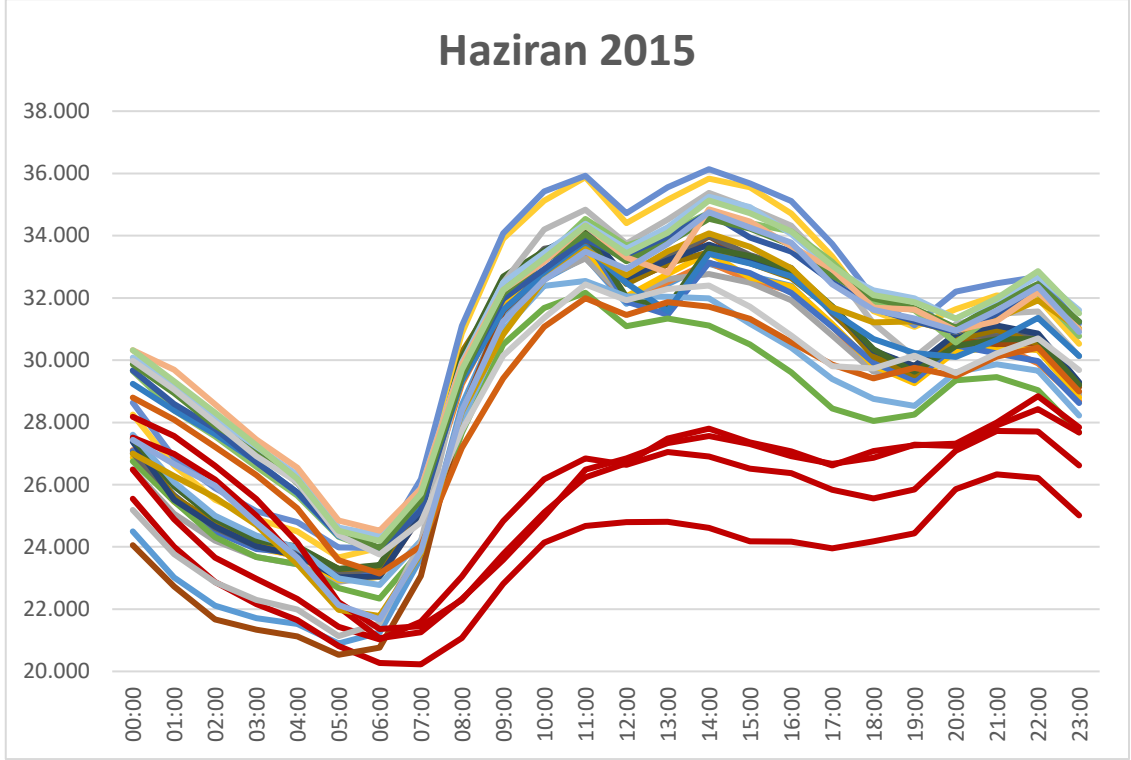
Grafik XIV- Nisan 2015 Günlük Yük Eğrisi



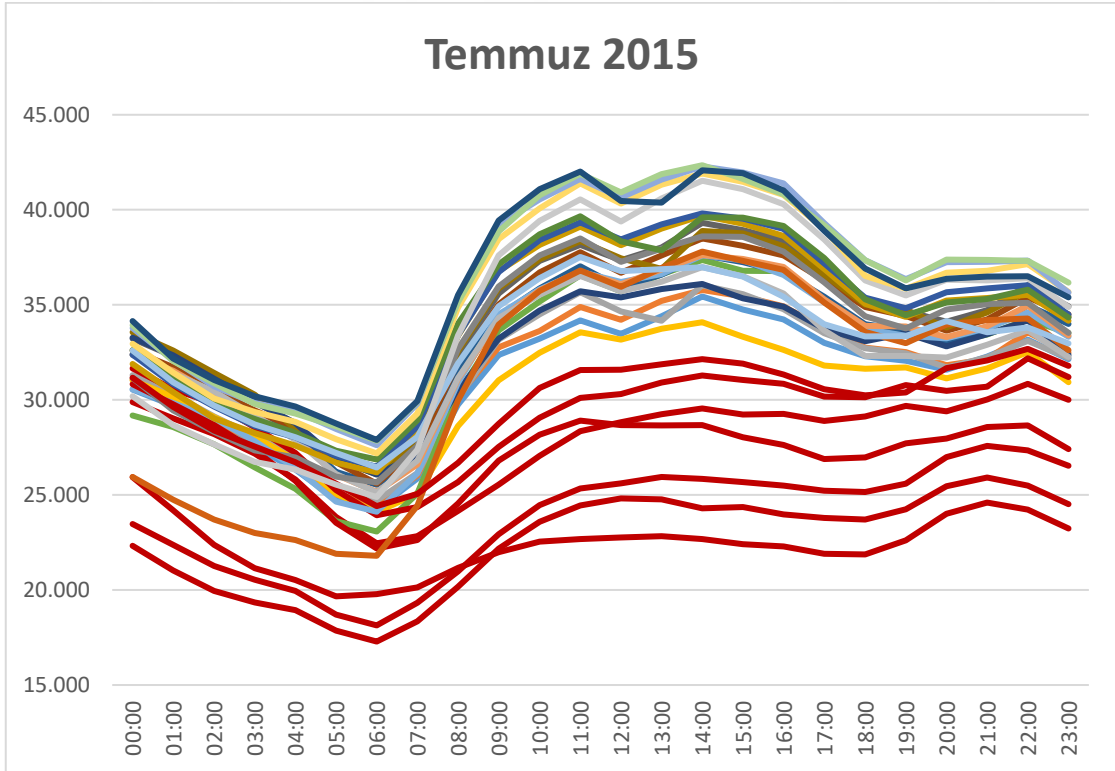
Grafik XV- Mayıs 2015 Günlük Yük Eğrisi



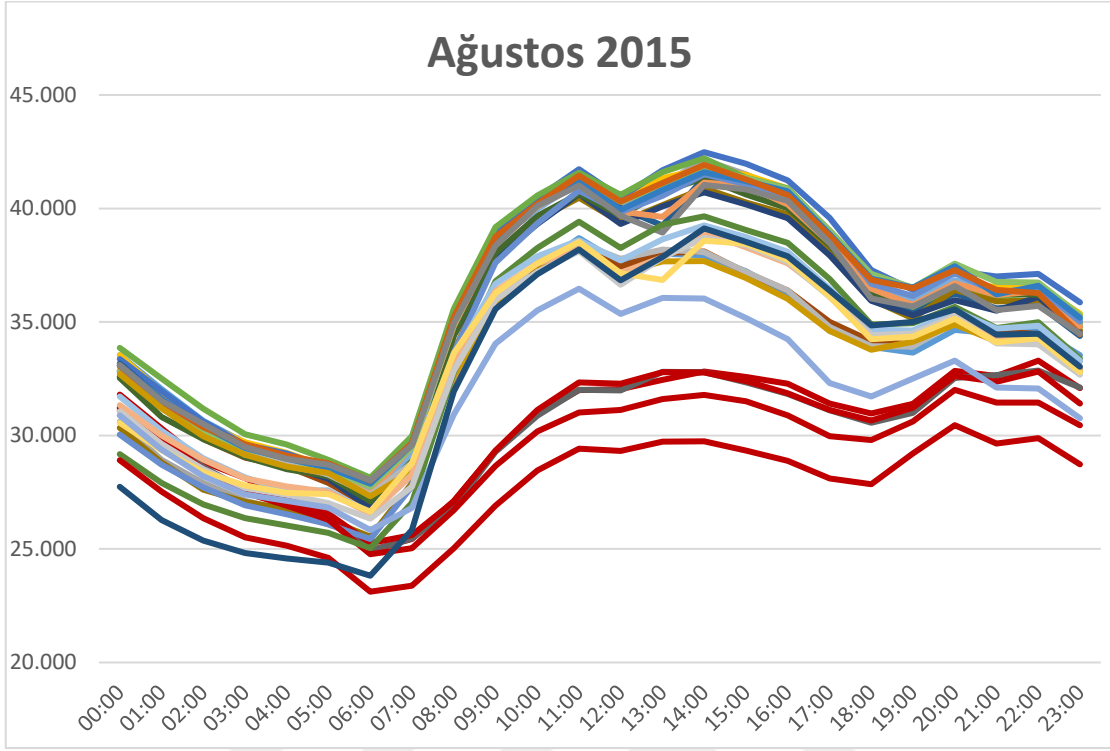
Grafik XVI- Haziran 2015 Günlük Yük Eğrisi



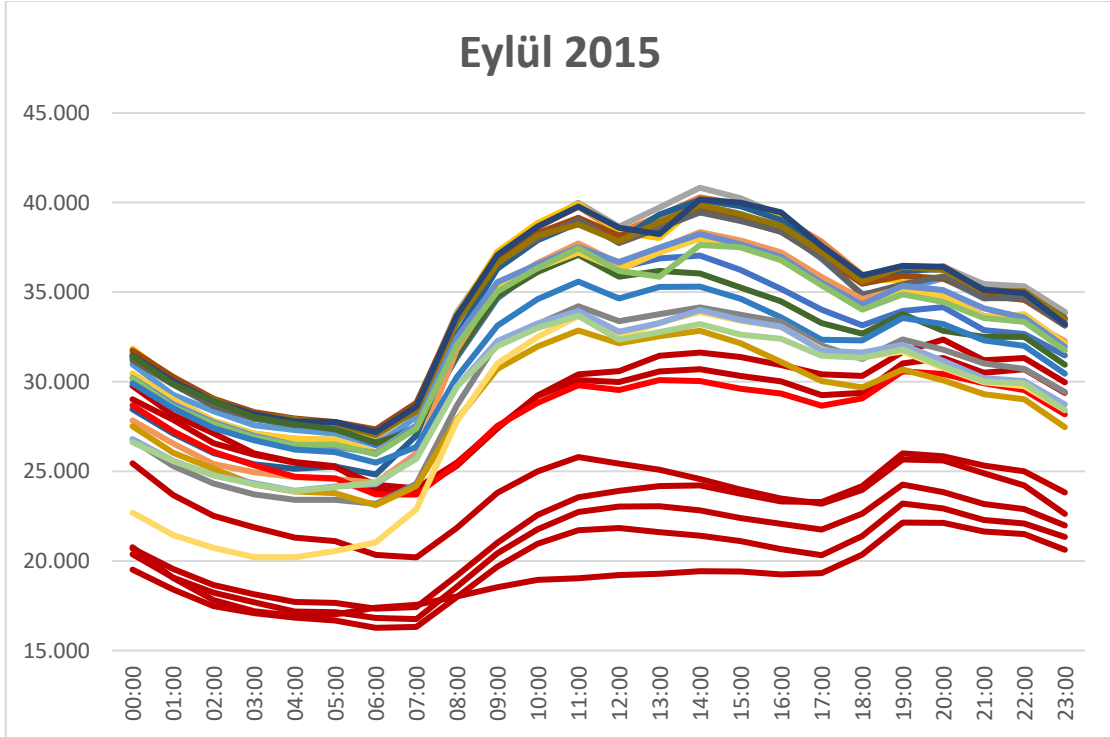
Grafik XVII- Temmuz 2015 Günlük Yük Eğrisi



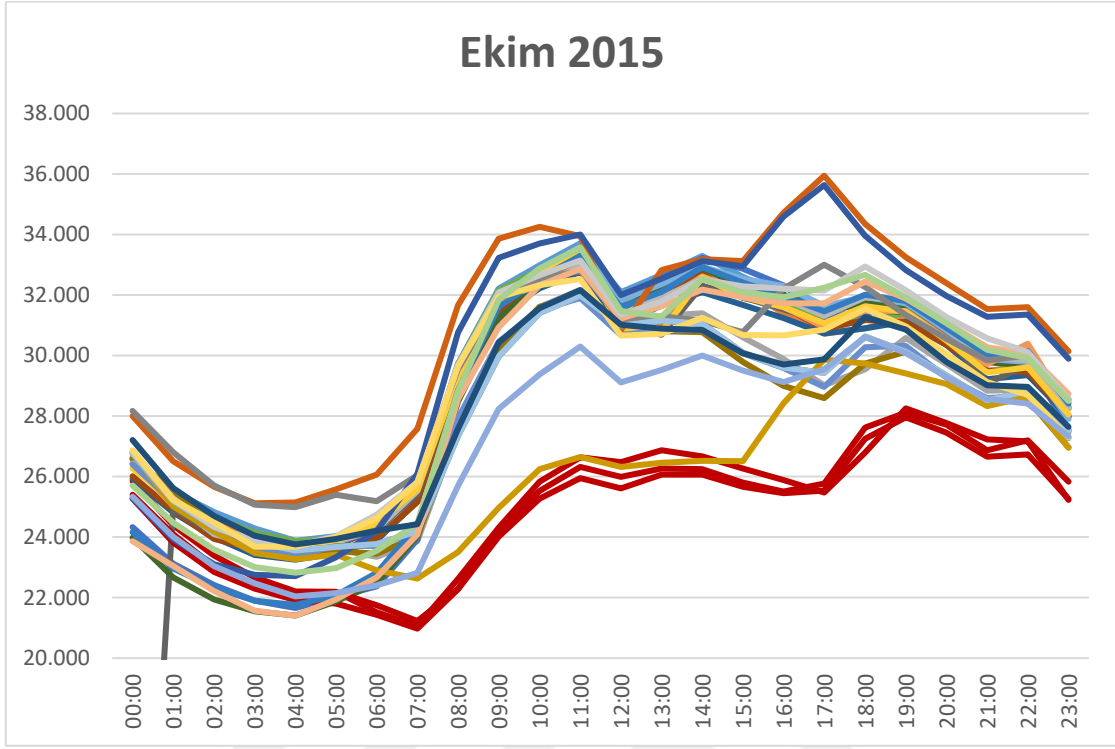
Grafik XVIII- Ağustos 2015 Günlük Yük Eğrisi



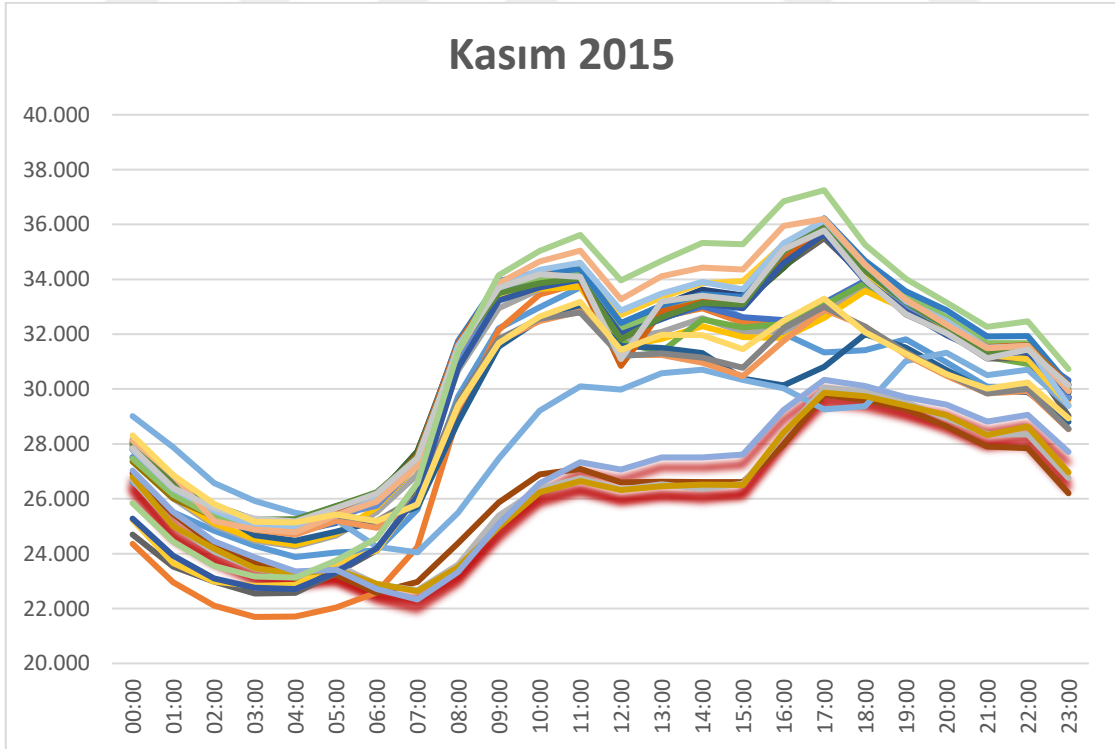
Grafik XIX- Eylül 2015 Günlük Yük Eğrisi



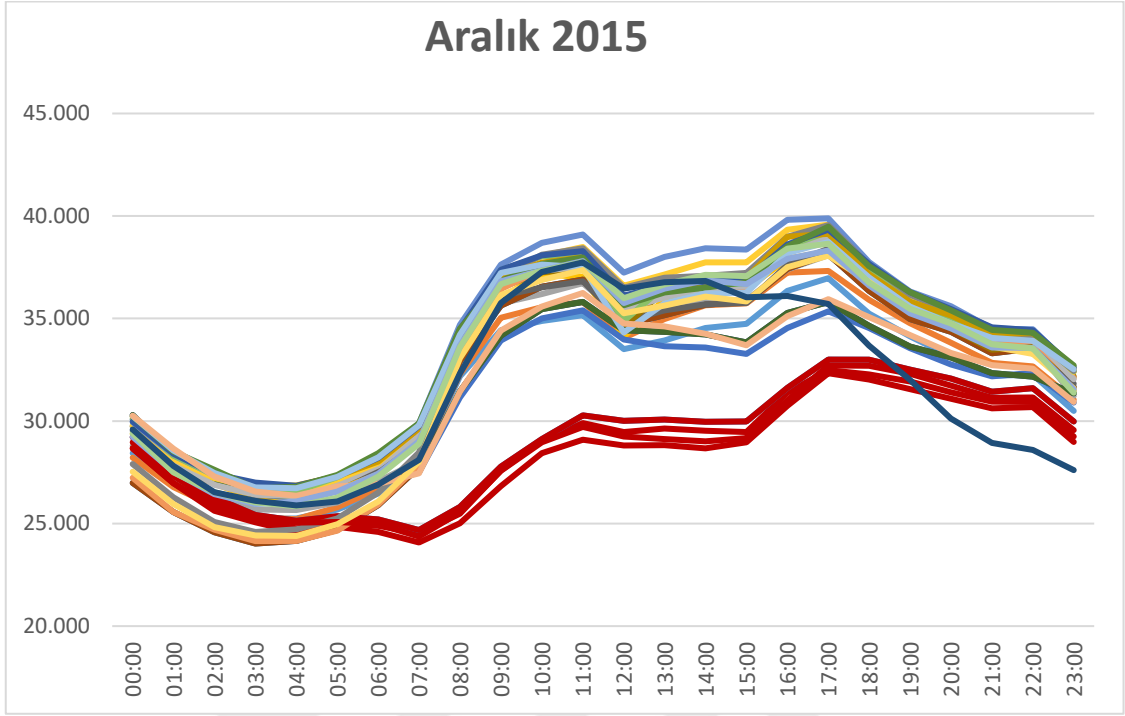
Grafik XX- Ekim 2015 Günlük Yük Eğrisi



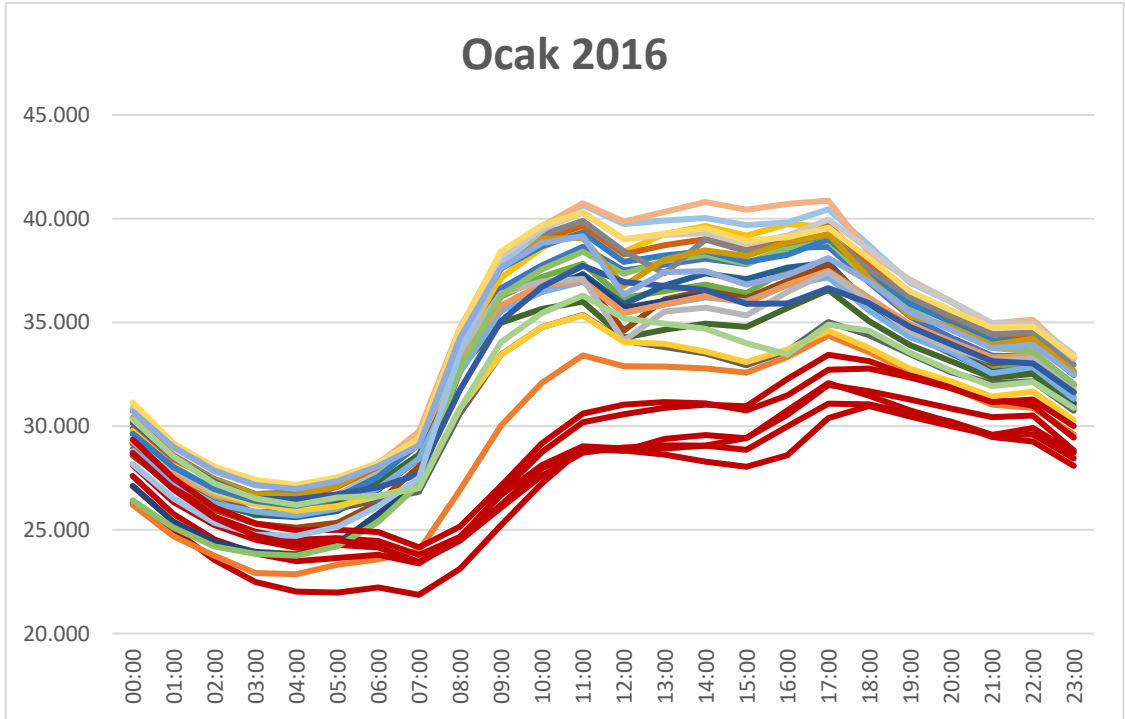
Grafik XXI- Kasım 2015 Günlük Yük Eğrisi



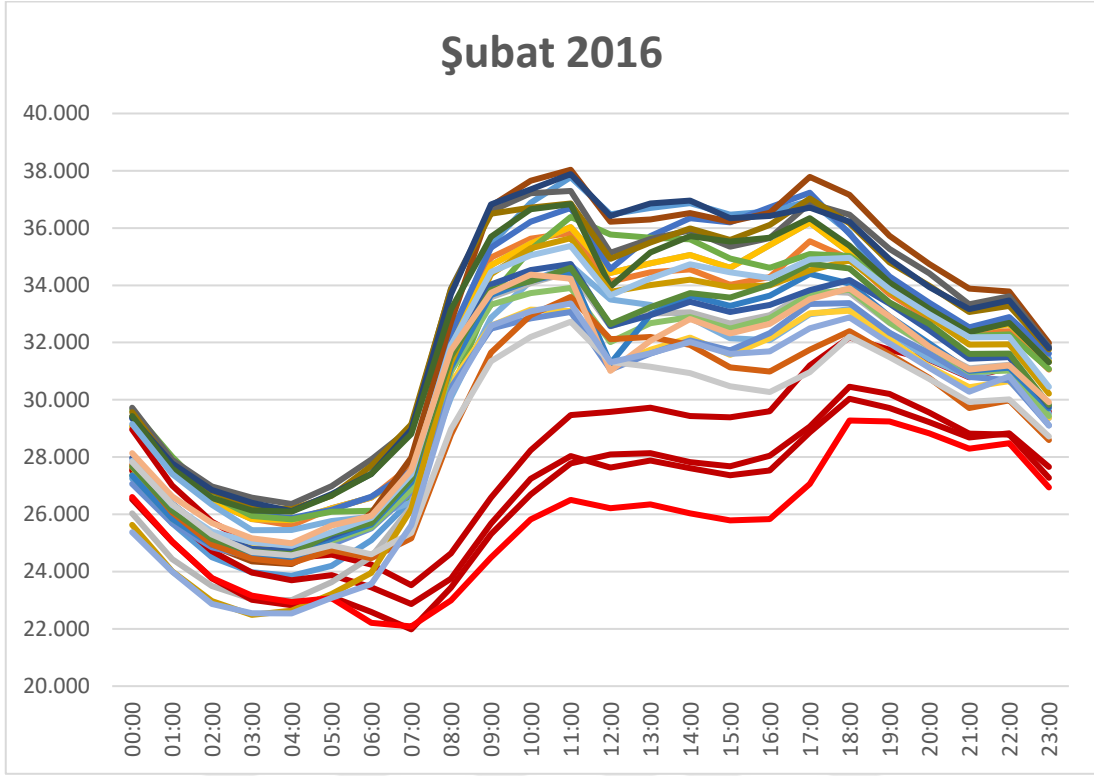
Grafik XXII - Aralık 2015 Günlük Yük Eğrisi



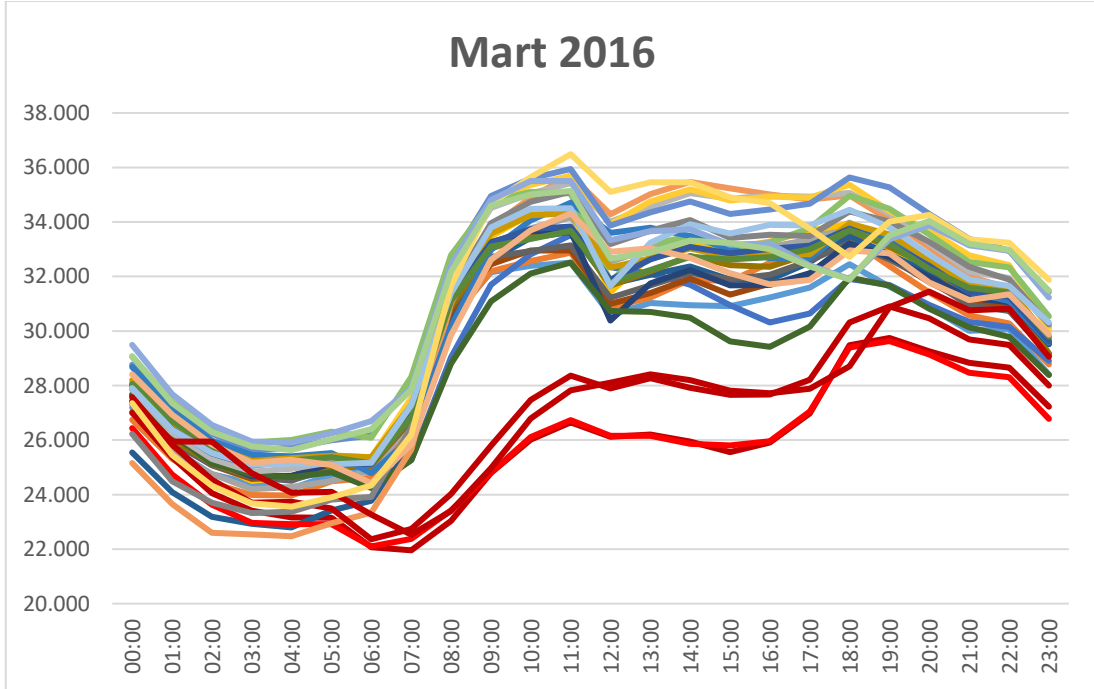
Grafik XXIII- Ocak 2016 Günlük Yük Eğrisi



Grafik XXIV- Şubat 2016 Günlük Yük Eğrisi



Grafik XXV- Mart 2016 Günlük Yük Eğrisi



KAYNAKÇA

Abırı-Jahromı, Amir/ Dhalıwal, Navdeep/ Bouffard, François / Mancarella, Pierluigi / Antonio Vicino, Integration of Demand Response into the Electricity Chain, Wiley & Sons, Inc. 2015

Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER), Framework Guidelines on Electricity Balancing, Ljubljana, 2012

Ağır, Hüseyin / Kar, Muhsin / "Türkiye'de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi İlişkisi: Yatay Kesit Analizi" Sosyoekonomi 12, [Çevrimiçi] <http://dergipark.gov.tr/sosyoekonomi/issue/21072/226877> s.151-171 [Erişildi: 23 02 2017]

Alptürk, Teoman, 1987, "Türkiye Elektrik Sisteminin Gelişimi (1954 - 1987)", Elektrik Mühendisliği, Issue 340/341, s. 41-47

Andersen, Frits Møller / Jensen, Stine Grenaa / Larsen, Helge / Ravn , Peter / Meibom, Hans / Skytte, Klaus / Togeby, Mikael, "Analyses of Demand Response in Denmark" Risø National Laboratory, 2006, [Çevrimiçi:] http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:88362/datastreams/file_7703292/content , [Erişildi: 05.05.2017]

Argus Media – BNA Investigates German Power Market Manipulation. – [Çevrimiçi:] <https://direct.argusmedia.com/NewsAndAnalysis/Article/786432> [Erişildi 22.12.2016]

Argus Media – BNA Sees No Proof of German Power Market Manipulation. – [Çevrimiçi:] <https://direct.argusmedia.com/NewsAndAnalysis/Article/797231> [Erişildi 22.12.2016]

Argus Media – German BNA progresses with the power market investigation – [Çevrimiçi:] <https://direct.argusmedia.com/NewsAndAnalysis/Article/793651> [Erişildi 22.12.2016]

Aslan, Yılmaz "Elektriğin Ülke Ekonomisindeki Yeri ve Önemi", Enerji Hukuku Cilt 1: Elektrik Piyasasında Rekabet ve Regülasyon, 2007

Australian Energy Regulator (AER), State Of The Energy Market [Çevrimiçi]
<https://www.aer.gov.au/system/files/Chapter%20%20Electricity%20financial%20markets%202009.pdf> [Erişildi: 06.06.2017] 2009

Ayanoğlu, Taner, “Elektrik Kamu Hizmetinden Elektrik Piyasasının Düzenlenmesine Doğru” İdare Hukuku ve İlimleri Dergisi, Cilt 13, Sayı 1, 2000, s. 66-86

Battle, Carlos / Rodilla, Perez, “Electricity demand response tools: current status and outstanding issues. European Review of Energy Markets”, 2(3). 2009

Baykal, Murat , “Hukuk-Ekonomi İlişkisi ve Ekonomi Hukuku Üzerine” Ankara Barosu Dergisi Yıl:66 Sayı: 4 Güz Hukuk-Ekonomi İlişkisi ve Ekonomi Hukuku Üzerine s.76-86

Blanc, Jean-Yves / Duretz, Benoit / Selle, Alban de la “The Benefits of Demand Response for Utilities” White Paper Schneider Electric, 2014

Booth, Adrian, “U.S. Smart Grid Value at Stake: The \$130 Billion Question, McKinsey on Smart Grid” , 2010

Bradley, Peter / Leach, Mathew / Torriti, Jacopa, “A review of current and future costs and benefits of demand response for electricity” Centre for Environmental Strategy Working Paper 10/11, 2011

Brennan, Timothy J., “Consumer preference not to choose: Methodological and policy implications“ Energy Policy, 2(35), 2007, s. 1616-1627

Burger, Scot. / Chaves-Ávila, / Jose. Pablo. / Battle, Carlos. / Pérez-Arriaga, “The Value of Aggregators in Electricity Systems”MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, 2016

Coralía, Verdugo Penado, “Role of the Physical Power Exchange in the Electricity Whole Sale Market” Universida Ponficia Comillas , Madrid, 2008

Crossley, David.,. Task 15 – Case Study – TEMPO Electricity Tariff – France. 2008
[Çevrimiçi]: <http://www.ieadsm.org/article/tempo-electricity-traiff/> [Erişildi: 04 02 2017]

Çele, Melda / Sarıoğlu, Gaye Uğur / Kuz, Sinem Hanife, TUSİAD Rekabet Hukuku Ve Rekabet Gücü Sektör Tartışmaları: Enerji Sektörü Raporu, Eylül 2014

Danış, Emin Emrah “Doğalgazda Kış Sendromu”, 2017 [Çevrimiçi:] <http://petroturk.com/makale/dogalgazda-kis-sendromu> [Erişildi: 13.06.2017]

Darby, Sarah J. / McKenna, Eogan, “Social implications of residential demand response in cool temperate climates” Energy Policy, Issue 49, 2012, s. 759-769

Deign, Brochure, German firms turn batteries into power plants to aid grid control, 23.07.2015, [Çevrimiçi:] <http://analysis.newenergyupdate.com/energy-storage/german-firms-turn-batteries-power-plants-aid-grid-control> [Erişildi: 19.06.2017]

Döğerlioğlu Işıksungur, Özlem, “Elektriğin Hukuki Niteliği”, Erzincan Hukuk Fakültesi Dergisi, 2011, <http://hukukdergi.erezincan.edu.tr/wp-content/uploads/2015/10/2011-2.10.pdf> [Erişildi: 27 03 2017] s.249 -266

Dupont, Benjamin, et al. "Demand response with locational dynamic pricing to support the integration of renewables." Energy Policy 67, 2014, s.344-354

Dünya Bankası, Türkiye Enerji Sektöründe Dönüşüm Önemli Aşamalar ve Zorluklar, Rapor No: ACS14951Temmuz 2015

Eid, Cherrelle, “Demand Response in Europe’s Electricity Sector: Market barriers and outstanding issues”, [Çevrimiçi] at: https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/actuelle_demand_response_7_aprilvf_aurelie.pdf Erişildi: [05.04.2017] 2015

Eid, Cherrelle,. Demand Response in Europe’s Electricity Sector:Market barriers and outstanding issues, Technical Report 2015

Electricity Act 1989 , [Çevrimiçi] https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/512744/Electricity_Act_1989__Energy_Bill_2015-16_Keeling_Schedule_-_March_2016_.pdf [Erişildi: 09.06.2017]

Elektrik Mühendisleri Odası Enerji Komisyonu, “Türkiye’de Elektrik Enerjisi Sektörünün Yapısı Ve Tarihsel Gelişimi”, Elektrik Mühendisliği, Sayı 278. 1981, s.81-91

Energy Information Administration – EIA, Factors Affecting Electricity Prices, [Çevrimiçi]https://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm/index.cfm?page=electricity_factors_affecting_prices [Erişildi: 05.05.2017]

Energy Information Administration, Frequently Asked Questions, [Çevrimiçi:] <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=43&t=8> [Erişildi: 20.07.2017]

Energy Pool, Unlocking energy market flexibility and demand side response. In CEER 2015 Annual Conference, 2015,[Çevrimiçi:] http://www.ceer.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_WORKSHOP/CEER-ERGEVENTS/CEER_Conferences/CEER_CONFERENCE_2015/Presentations/Energy_Pool_Presentation_final.pdf [Erişildi: 04.02.2016]

Erdoğan, Seyhan, “Elektrik Enerjisinde Liberal Yapılanma”, Liberal Reformlar ve Devlet, KİGEM, Ankara, 2004

Ertay, Hasan Sinan, “İleri Arif, Türkiye’de Konut Sektöründe Enerji Tüketimi” ULIBTK 97 II. Ulusal Isı Bilimi Ve Tekniği Kongresi Edirne, Eylül 1997

ETKB 2015-2019 Stratejik Planı, 2015 [Çevrimiçi:] http://sp.enerji.gov.tr/ETKB_2015_2019_Stratejik_Planı.pdf [Erişildi: 23.02.2016]

Feuerriegel, Stefan. / Neumann, Dirk, “Measuring the financial impact of demand response” Energy Policy, Issue 65, 2013, s. 359-368

Filippini, Massimo “Swiss residential demand for electricity by time-of-use” Resource and Energy Economics, 3(17), 1995, s. 281-290

Gellings, Clark. W., The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response. The Fairmont Press, Inc. 2009

Geoff, Keith / Biewald, Bruce / White, David / Drunsic , Mike “Modeling Demand Response and Air Emissions in New England”.Synapse Energy Economics for USEPA, 2003

Greening, Lorna / Greene, David L. / Difiglio, Carmen / “Energy efficiency and consumption — the rebound effect — a survey” Energy Policy, Volume 28, Issue 6, 2000, s.389-401

Greening, Lorna, “Demand response resources: Who is responsible for implementation in a deregulated market?”. Energy. 2010, s.1518-1525

Güven, Kudret Ertaş, “Elektrik ve Gazın Eşya Olma Niteliği”, [Çevrimiçi] : <http://www.ankarabarasu.org.tr/site/ankarabarasu/tekmakale/1984-2/2.pdf> [Erişildi:29 03 2017], s.225 - 232

Gyamfi, Samuel / Krumdieck, Susan “Price, environment and security: Exploring multi-modal motivation in voluntary residential peak demand response” Energy Policy, Issue 39, 2011, s.2993-3004

Hancher, Leigh / Hauteclocque,Adrien De / Sadowska, Małgorzata, Capacity Mechanisms in the EU Energy Market Law, Policy and Economics, 2015

Hirst, david,. System Frequency - A resource for Sustainable Electricity. [Çevrimiçi]: <http://www.davidhirst.com/electricity/documents/SystemFrequencyPaperv06.pdf> [Erişildi: 04 01 2017] 2011

Hisham, Khatib, Economic Evaluation of Projects in the Electricity Supply Industry 3rd Edition, 2014

Hogan, William W. “Demand Response: Getting the Prices Right” 2016 [Çevrimiçi] https://www.hks.harvard.edu/fs/whogan/Hogan_DR_pricing_021516.pdf [Erişildi: 12.02.2017]

Hogan, William W. “On An “Energy Only” Electricity Market Design For Resource Adequacy”, [Çevrimiçi:] https://sites.hks.harvard.edu/fs/whogan/Hogan_Energy_Only_092305.pdf Erişildi: [08.04.2015]

Hurley, Doug / Peterson, Paul / Whited, Melissa, “Demand Response as a Power System Resource Program Designs, Performance, and Lessons Learned in the United States” 2013

IEA, The Power to Choose, Demand Response in Liberalised Electricity Markets, 2003

ISO -Information technology — Home Electronic System (HES) application model - Part 3: Model of a demand-response energy management system for HES [Çevrimiçi]: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:15067:-3:ed-1:v1:en> Erişildi: [29.07.2017]

Jeff St. John, Can China Create a Demand Response Industry From Scratch?, 2015 [Çevrimiçi: <https://www.greentechmedia.com/articles/read/can-china-create-a-demand-response-industry-from-scratch>], [Erişildi: 05.05.2017]

Jeff St. John, Europe's New Models for Demand Response, 2013 [Çevrimiçi:] <https://www.greentechmedia.com/articles/read/europes-new-models-for-demand-response> , [Erişildi: 05.04.2017]

Jin-Ho, Kim / Shcherbakova, Anastasia, “Common failures of demand response”. Energy, 2011

Jones, Rory V. / Fuertes, Alba / Lomas, Kevin J., “The socio-economic, dwelling and appliance related factors affecting electricity consumption in domestic buildings”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 43, 2015, s. 901-917

Kärkkäinen, Sephho / Ikäheimo, Jussi, “Integration Of Demand Side Management With Variable Output DG”, International Energy Agency Demand Side Management Programme 2009

KHAS Enerji ve Sürdürülebilir Kalkınma Merkezi,. Türkiye Toplumunun Enerji Tercihleri. 2017 [Çevrimiçi] <http://www.khas.edu.tr/uploads/pdf-doc-vb/enerji-arastirma.pdf> [Erişildi: 10 02 2017]

Kirschen, Daniel, ”Demand-Side View of Electricity Markets”, IEEE Transactions On Power Systems, 2(18), 2003 s.520-527

Klaassen, Ger / Miketa, Asami / Larsen, Katarina / Sundqvist, Thomas / “The impact of R&D on innovation for wind energy in Denmark, Germany and the United Kingdom”, Ecological Economics, 54, issue 2-3, 2005, s.227-240

Knight, Mark , The Demand Response Paradox, The World of Demand Response White Paper Series CGI., 2016

Koliou, Elta. “Demand response policies for the implementation of smart grids” 2016

London Economics, The Value of Lost Load (VoLL) for Electricity in Great Britain, 2013 [Çevrimiçi:] <https://www.ofgem.gov.uk/ofgem-publications/82293/london-economics-value-lost-load-electricity-gb.pdf> [Erişildi: 10.06.2016]

Lovins, Amory / World Energy Strategies: Facts, Issues and Options.,: Friends of the earth,Inc.. 1971

Lutzenhiser, Loren/ Gossard, Marcia Hill/ Bender, Sylvia “Crisis in Paradise: Understanding Household Conservation Response to California’s 2001 Energy Crisis”. In: Proceedings of the 2002 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings. 2002. s.153-159

Marx, Eric, Germany adds 'virtual power plants' to experiments with its grid, E&E News, 15.05.2015 [Çevrimiçi:] <https://www.eenews.net/stories/1060018601> [Erişildi: 13.08.2015]

Mearns, Euan, How long does it take to build a nuclear power plant? 26 Temmuz 2016 <http://euanmearns.com/how-long-does-it-take-to-build-a-nuclear-power-plant/> [Erişildi: 10 Ocak 2017]

Natural Resources Defense Council, Demand-Side Management In China, Benefits, Barriers, and Policy Recommendations 2003, [Çevrimiçi:] <https://www.nrdc.org/sites/default/files/dsm.pdf> , [Erişildi: 05.05.2017]

Newell, Samuel. A. / Brown, Toby / Oates, David uke. / Spees, Kathleen,.” International Review of Demand Response Mechanisms” Australian Energy Market Commission, 2015

Nino, Jose, How Free Market Capitalism Saved An Entire Nation From Collapse [Çevrimiçi] <http://thelibertarianrepublic.com/how-free-market-capitalism-saved-an-entire-nation-from-collapse/#ixzz4p6ZTk1YN> [Erişildi: 05.06.2017]

OFGEM - Open letter on prohibition of market abuse under the Regulation on wholesale energy market integrity and transparency (EU) No 1227/2011 (REMIT) [Erişildi: 10.02.2017]

https://www.ofgem.gov.uk/sites/default/files/docs/2015/09/20150814_remit_open_letter_september_2015_0.pdf

Ortwin, Renn / Marshall, Jonathan Paul “Coal, nuclear and renewable energy policies in Germany: From the 1950s to the “Energiewende” ”, Energy Policy, Volume 99, 2016, s.224-232

Özel, Çağlar / Özcani Burcu G. / Özel, Büyüktanır, “Elektrik Piyasalarında Elektrik Sağlama Amaçlı Sözleşmeler”, Journal Of Yaşar University, Cilt: 8 2014, s.2075 - 2125

Öztürk, İlhan, “A literature survey on energy–growth nexus”, Energy Policy, Volume 38, Issue 1, 2010, s.340-349

Pfeifenberger, Johannes / Hajos, Attila , “Demand Response Review “Presentation to AESO, 2011

Prügler, Natalie, “Economic potential of demand response at house hold level - Are Central-European market conditions sufficient?” Energy Policy, Issue 60, 2013, s.487-498

Radikal, “Bakan Yıldız: Atatürk ve Keban gibi büyük barajları özelleştirmeyi düşünmüyoruz” 09/02/2013, [Çevrimiçi] <http://www.radikal.com.tr/politika/bakan-yildiz-ataturk-ve-keban-gibi-buyuk-barajlari-ozellestirmeyi-dusunmuyoruz-1120664/> [Erişildi: 30.07.2017]

Rekabet Kurumu, Elektrik Toptan Satış Ve Perakende Satış Sektör Araştırması, Ankara: Rekabet Kurumu, Ocak 2015

Roadmap 2050, Power Perspectives 2030 On the road to a decarbonised power sector, , 2011 [Çevrimiçi:]
http://www.roadmap2050.eu/attachments/files/PowerPerspectives2030_FullReport.pdf
[Erişildi: 07.04.2017]

Rohmund, Ingrid. “Assessment of achievable potential for energy efficiency and demand response in the US (2010–2030)”, ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings. 2008

Ross Michael, "How the 1973 Oil Embargo Saved the Planet", Foreign Affairs, 2013 [Çevrimiçi]: <https://www.foreignaffairs.com/articles/north-america/2013-10-15/how-1973-oil-embargo-saved-planet> Erişildi: [05.05.2017]

Hunt, Sally. Making competition work in electricity. Vol. 146. John Wiley & Sons, 2002.

Sanlı, Barış / Alanyalı, Murat,"Türkiye Elektrik Piyasasında Talep" 2013 [Çevrimiçi] <http://www.barissanli.com/calismalar/2013/bsanli-malanyali-talepyonetimi-aralik2013.pdf> [Erişildi: 01 02 2017]

Sanlı, Barış, "Ekonomi Dinamiklerinin Türkiye Elektrik Talebine Etkileri 2013 Yılından Örnekler" [Çevrimiçi] : <http://www.barissanli.com/calismalar/2014/bsanli-ekonomidynamikleri-mart2014.pdf> [Erişildi: 29 03 2017]

Saraansh, Dave, / Sooriyabandara, Mahesh / Yearworth, Mike. "System behaviour modelling for demand response provision in a smart grid." Energy Policy 61, 2013, s. 172-181

Schweppe, Fred C., " Power systems '2000':hierarchical control strategies". IEEE Spectrum Volume: 15, Issue: 7, July 1978, s.42 - 47

Schweppe, Fred. C. / Caramanis, Micheal C. / Tabors, Richard D. / Bohn, Roger, "Spot Pricing Of Electricity.". Massachusetts: Kluwer Academic Publishers. 2000

Shaw, Rita / Attree ; Mike / Jackson, Tim / Kay, Mike "The value of reducing distribution losses by domestic load-shifting: a network perspective" Energy Policy, 8(37), 2009, s.3159-3167

Sirin, Selahattin Murat / Gonul, Mustafa Sinan "Behavioral aspects of regulation: A discussion on switching and demand response in Turkish electricity market" Energy Policy, Issue 97, 2016 s.591-602

Sitti, Kenan / Tanrıseven, Fehmi / Külfetoğlu, Muhammed / Derinkuyu Kürşad Yerli Kömür Santralleri ve Teşvikler Elektrik Piyasalarında Risk Yönetimi, Bölüm 2 TENVA Yayın No: 7, Haziran 2016

Smart Energy Demand Coalition (SEDC). Mapping Demand Response in Europe Today, 2015

Southern California Edison Company, harvard business school library The Lehman BrothersCollection[Çevrimiçi]https://www.library.hbs.edu/hc/lehman/chrono.html?company=southern_california_edison_company Erişildi: 05.07.2017

Soysal, Mümtaz /112 Milletvekili, Yasa İptali Dilekçesi Esas Sayısı : 1996/63 Karar Sayısı : 1997/40 Karar Günü : 26.3.1997 Resmi Gazete Tarihi : 28 Haziran 2001 Resmi Gazete Sayısı : 24446 [Çevrimiçi]<http://hukuk.istanbul.edu.tr/idarehukuku/wp-content/uploads/2015/01/Kamu-Hizmeti-Tan%C4%B1m%C4%B1-Niteliği-Gereği-Kamu-Hizmeti-Kurulması.pdf> [Erişildi: 25.06.2017]

Sönmez, Faik “BOTAŞ elektrik santrallerinde gaz kesintisi uygulamasına devam edecek”, 05/01/2017 [Çevrimiçi:] <http://enerjienstitusu.com/2017/01/05/botas-elektrik-santrallerinde-gaz-kesintilerine-devam-edecek/> [Erişildi: 22.07.2017]

Sönmez, Faik, “Enerji Bakanı Albayrak, Gaz Krizi Üzerine Büyük Elektrik Üreticileri İle Görüştü “ 23/12/2016 [Çevrimiçi:] <http://enerjienstitusu.com/2016/12/23/enerji-bakanligi-gaz-krizi-gorusme-aralik-2016/> [Erişildi: 10.05.2017]

Stoft, Steven. "Power system economics." Journal of Energy Literature 8 2002

Stern, David / Kander Astrid, "The Role of Energy in the Industrial Revolution and Modern Economic Growth,"The Energy Journal, International Association for Energy Economics, vol. Number 3, 2012, s.1-37

Stern, David I., “The Role of Energy in Economic Growth”, Crawford School Centre for Climate Economics & Policy Paper No. 3.10. 2011

Stern, Paul C. “What Psychology Knows About Energy Conservation”, American Psychologist, Vol 47(10), Oct 1992, s.1224 - 1232

Stromback, Jessica , Smart Energy Demand Coalition EPFL Lausanne Switzerland [Çevrimiçi:] [<https://www.irgc.org/wp-content/uploads/2015/09/Stromback-Demand-Response-2015.pdf>] Erişildi: 10.03.2017]

TEİAŞ, Sektör Raporları [Çevrimiçi] <http://teias.gov.tr/sites/default/files/2017-07/kuruluguc.xls> [Erişildi: 07.04.2017]

TEİAŞ, Türkiye Elektrik Enerjisi 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2015 – 2019), Temmuz 2015

THEMA Consulting Group, “Demand response in the Nordic electricity market - Input to strategy on demand flexibility”, Denmark, 2014

Tol, Richard, “The Value of Lost Load”, The Economic and Social Research Institute, Dublin; Institute for Environmental Studies, 2007 [Çevrimiçi] <https://www.esri.ie/pubs/WP214.pdf> [Erişildi: 05.04.2017]

Torriti, Jacopo Torriti / Hassan; Mohamed G./ Leach, Mathew “Demand response experience in Europe: Policies, programmes and implementation.” Centre for Environmental Strategy, University of Surrey, 2010

Turgut, Murat, “Türkiye’de Elektrik Endüstrisinde Deregülasyon Süreci ve Elektrik Borsasından Sürdürülebilir Beklentiler”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 2015, s.99 - 112

TUSİAD, 2015. Enerji Verimliliği Ulusal Eylem Planı Taslağı TÜSİAD Görüş Ve Değerlendirmeleri.

[Çevrimiçi]:https://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwil0rjGiYDSAhViKpoKHXD7AM8QFggbMAA&url=http%3A%2F%2Ftusiad.org%2Ftr%2Fabd-network%2Fitem%2Fdownload%2F7756_1d6d4412704ba9662f5bd56c1ea0037d&usg=AFQjCNHyajM0AUETTIgF79I5eqixt1vnuQ [Erişildi: 08 02 2017].

Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığı Portalı. [Çevrimiçi:] http://www.oib.gov.tr/T%3BCr%3A7e/Kurumsal/Detay/%3C96zelle%5C9Ffirme_Program%4B1n%4B1n_Ama%3A7lar%4B1/1488876097.html [Erişildi: 10.02.2017]

U.S. Department of Energy, Benefits Of Demand Response In Electricity Markets And Recommendations For Achieving Them - A Report To The United States Congress Pursuant To Section 1252 Of The Energy Policy Act Of 2005, 2006

Uzal, Hasan / Zonturlu, Ali / Kalaycı Bilal / Karatepe, Engin / Ugranlı Faruk / Bülbül, Kürşat , “İzmir İli ve Çevresi Elektrik Şebekesinin Farklı Senaryolar Altında İncelenmesi”, 2. Tesisat Kongresi, 2011

Vikipedi, [Çevrimiçi] : <https://tr.wikipedia.org/wiki/Elektrik> [Erişildi: 30 01 2017]

Wanga, Jianhui / Bloydb, Cary N. / Zhongfu Tan, Zhaoguang Huc, “Demand response in China” Energy, Issue 35, 2010 s.1592-1597

What is a 'Market', <http://www.investopedia.com/terms/m/market.asp> [Erişildi: 02.05.2017]

Wilson, Charlie / Dowlatabadi, Hadi “Models of Decision Making and Residential Energy Use” Annual Review of Environment and Resources, 1(32), 2007, s.169-203

World Economic Forum, The Future of Electricity New Technologies Transforming the Grid Edge, [Çevrimiçi] http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Electricity_2017.pdf [Erişildi: 22 07 2017]

World Energy Council, Turkish Energy Market Outlook |, Achievements, Overview and Opportunities, 2016 [Çevrimiçi: <http://dektmk.org.tr/upresimler/turkish-energy-market-outlook.pdf>] [Erişildi: 23.07.2017]

World Nuclear Association, 2017, [Çevrimiçi] <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/france.aspx> [Erişildi: 25 07 2017]

Yakup, Gönen, “Elektrik Piyasası Faaliyetlerinin Kamu Hizmeti Niteliğine İlişkin Bir Değerlendirme”, Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi C. XIV, Y. 2010, Sa.2, s.359- 386

Yavilioglu, Cengiz / Delice, Güven , “Tezgah-Üstü Türev Piyasaları: Bir Değerlendirme”, Maliye Dergisi, Sayı 151, 5, 2006, s.63 - 84

Yavuz, Mustafa, “Kayıp Kaçak Bedelinin Hukuki Bakımdan Değerlendirilmesi” Türkiye Adalet Akademisi Dergisi , Yıl:6, Sayı:21, 2015, s. 229 - 252

Zhao, Changhong / Topcu, Ufuk / Li, Na / Low, Steven” Design and Stability of Load-Side Primary Frequency Control in Power Systems” IEEE Transactions On Automatic Control, 5(59), 2014, s. 1177 - 1189

