

Elektrik Enerji Piyasasında Arz-Talep Dengesi ve Fiyat Etkileşimi

¹Yunus BİÇEN

*¹Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Düzce Üniversitesi, Türkiye

Özet

Türkiye elektrik enerji piyasa yapısı 2000’li yılların başından itibaren hızlı bir değişim ve gelişim göstermektedir. Gelişen teknolojiyle beraber, yenilenebilir enerji kaynaklarının artan bir oranda sisteme dahil edildiği, büyük yada küçük ölçekli arz veya talep kısmında bulunan tüm paydaşların bir arada bulunduğu çok değişkenli/yönlü bir sistem oluşturulmuştur. Oluşturulan enterkonnekte sistem yapısıyla ülke sınırları içinde veya dışında farklı üretici ve tüketiciler arasından spot veya türev bazlı ticaretin kapıları açılmıştır. Dolayısıyla elektrik enerji piyasası çok oyunculu ve rekabetin serbest piyasa şartlarında gerçekleştiği bir ortama dönüşmüştür. Piyasa yapısı gereği bir yandan arz talep dengesi sağlanmaya çalışılırken bir yandan da fiyatlandırma süreçlerinin optimum şekilde tamamlanması gerekmektedir. Fiyatlandırma süreçleri arz talep dengesi başta olmak üzere, rekabet koşulları, devlet/özel sektör stratejik planlamaları/yatırımları, politik, ekonomik, sosyal olaylar ile diğer fiziksel etkenlere bağlı olarak etkilenmektedir. Buradaki etkilenme kısa, orta ve uzun vadede kendini gösterebilmektedir. Bu çalışmada arz talep dengesi temelinde güncel piyasa yapısındaki piyasa takas fiyatı değişimleri incelenmiştir. Gün öncesi piyasasında oluşan fiyatlar üzerindeki dış unsurların etki büyüklüğü ve süresi analiz edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, EPİAŞ raporlama ve şeffaflık platformları, YTBS yük tevzi bilgi sistemi veri tabanlarından elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Arz-talep, elektrik enerjisi, PTF, GÖP

1. Giriş

Dünyada enerji sektöründeki gelişmeler ve enerjiye olan talebin her geçen gün artıyor olması ülkelerin kendi enerji politikalarını belirlerken günün şartlarına uygun olarak yapılandırmalarını zorunlu kılmaktadır. Elektrik enerjisi özelinde bakıldığında hızla serbest piyasa yapısına geçiş görülmektedir. Bu bağlamda enerji borsaları içerisinde elektrik enerji transferi ve ticareti ülke sınırlarında veya sınır dışı olarak gerçekleştirilebilmektedir. Teknolojik açıdan akıllı şebeke yapılarının hâkim olduğu ülkeler bu piyasa yapısının oluşmasında ve yönetilmesinde belirleyici olmaktadır. Elektrik enerji borsalarında Almanya & Avusturya ortaklığında EPEX+EXAA spot piyasalarının diğer ülkelerde faaliyet gösteren Danimarka (NORTPOOL), İsveç (NORTPOOL), Çek Cumhuriyeti (OTE), Polonya (POLPX), İsviçre (EPEX), Fransa (EPEX) vb. gibi birçok piyasayla ortak faaliyetleri bulunmaktadır [1].

Türkiye 2000’li yılların başından itibaren özellikle elektrik enerjisinde piyasanın serbestleşmesine dönük birçok yapısal dönüşüm geçirmiştir. Geline nihai aşamada, Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. (EPİAŞ) 1 Eylül 2015 tarihinde lisans alarak çalışmalarına başlamıştır. EPİAŞ bünyesinde 30% hisse BİST (Borsa İstanbul), 30% hisse ise TEİAŞ’a ait olup 40%’lık bir oran özel sektör katılımına açılmıştır [2]. Elektrik enerji piyasası yapısı, uzun vadeli ikili

anlaşmalar, gün öncesi piyasası, gün içi piyasası ve dengeleme güç piyasası olarak dört kısımda irdelenebilir. Bu çalışmada elektrik piyasasında arz-talep dengesi ve fiyatlandırma mekanizmasında etkili olan faktörler analiz edilecektir.

2. Piyasa Yapısı

Elektrik enerjisi piyasa yapısı temelde, üretim ve dağıtım maliyetlerinin optimum şekilde düzenlenmesi, enerji arz güvenliğinin sağlanması, kayıp kaçakların azaltılması, yatırım maliyetlerinin özel sektör dinamikleriyle ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi, piyasa yapısı içerisinde bulunan tüm paydaşların rekabet ortamında son kullanıcı lehine fayda üretmesini sağlamayı amaçlamaktadır [3]. Bu amaçla piyasa yapısı farklı özelliklerde, ancak birbirini tamamlayan yapılar olarak Şekil 1'deki gibi tasarlanmıştır.



Şekil 1. Elektrik enerjisi piyasa yapısı

2.1. İkili anlaşmalar (İA)

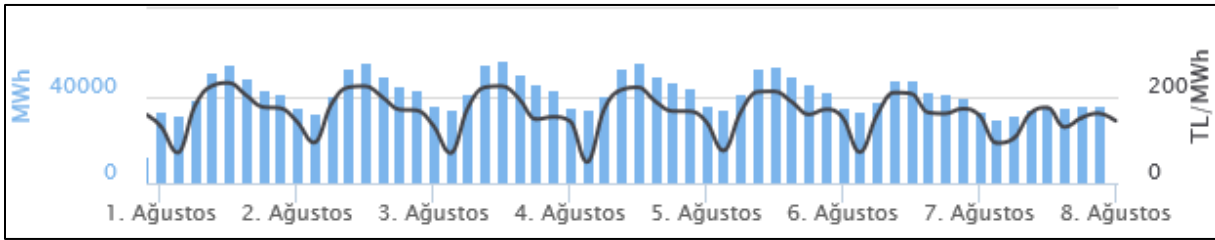
Türkiye Elektrik Piyasasında 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile TEAŞ yerini EÜAŞ, TEİAŞ ve TETAŞ'a bırakmış ve elektrik ticareti arz güvenliğini hedefleyen bir sistem içerisinde ikili anlaşmalar ile yürütülmüştür [4]. İkili anlaşmalar gün öncesi piyasası için referans fiyat oluşturma noktasında önemini günümüz piyasa yapısı içerisinde sürdürmektedir. İkili anlaşmalar piyasa yapısı itibarıyla fiyat/miktar riskine karşı korunma ve uzun vadeli arz güvenliğini esas almaktadır. Dolayısıyla arz-talep dengesi açısından bakıldığında uzun süreli tahminler çerçevesinde ticaretin gerçekleştiği ve fiyat dalgalanmasının az olduğu bir piyasa yapısıdır. Burada taraflar arasında yatırım stratejilerinin ve arz-talebe ilişkin uzun süreli tahmin yöntemlerinin önemi büyüktür.

2.2. Gün öncesi piyasası (GÖP)

2004 yılında dengeleme ve uzlaştırma yönetmeliği ile Gün Öncesi Dengeleme sistemine ve sonrasında 2011 yılı itibarıyla Gün Öncesi Piyasa sistemine geçilmiştir [2,5]. Katılımın gönüllülük esasına dayandığı bir piyasa olup, teklif edilen fiyat ve miktarlar günlük olarak ve saat bazında belirlenmektedir. Böylece katılımcıların yaptıkları ticaretten doğan alacaklarının günlük olarak uzlaştırılması sağlamaktadır [6]. Gün öncesi piyasası fiyatları belirlenirken ikili anlaşma fiyatları referans alınmaktadır. Ancak bu fiyatlar başta arz-talep dengesi olmak üzere gün öncesinden öngörülebilir başka birçok dış etkenden etkilenebilmektedir [7]. Fiyatları etkileyen faktörlerden başlıcaları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

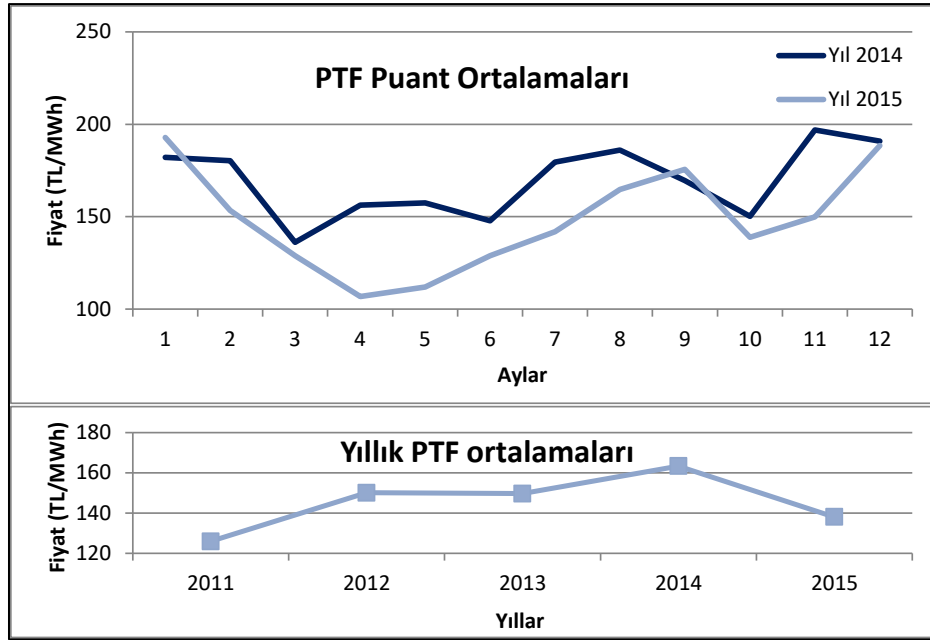
- Arz-talep dengesi ve mevsimsellik (hafta içi-dışı ve aylar)özelikleri
- Kurulu ve üretilen güç
- Santral çeşidi
- Santral işletim politikaları/girdi maliyetleri/arıza-bakım-onarım
- İklim şartları
- Yenilenebilir enerji çeşitliliği ve oranı

Gün öncesi piyasasında tipik bir haftalık yük eşleme miktarı ve piyasa takas fiyatı değişimi Şekil 2’de gösterilmektedir. Burada görüldüğü üzere fiyattaki dalgalanma yük miktarı ile ilişkilidir. Zaman serisinde gün ve hafta içerisindeki dalgalanmalar mevsimsellik özelliklerini barındırmaktadır. Hafta sonu özellikle Pazar günü itibariyle yük ve fiyat noktasındaki azalma belirgindir. Ancak resmi tatiller, bayramlar veya arz-talep dengesini etkileyecek olağandışı durumlar serideki mevsimselliği genellikle bozmaktadır.



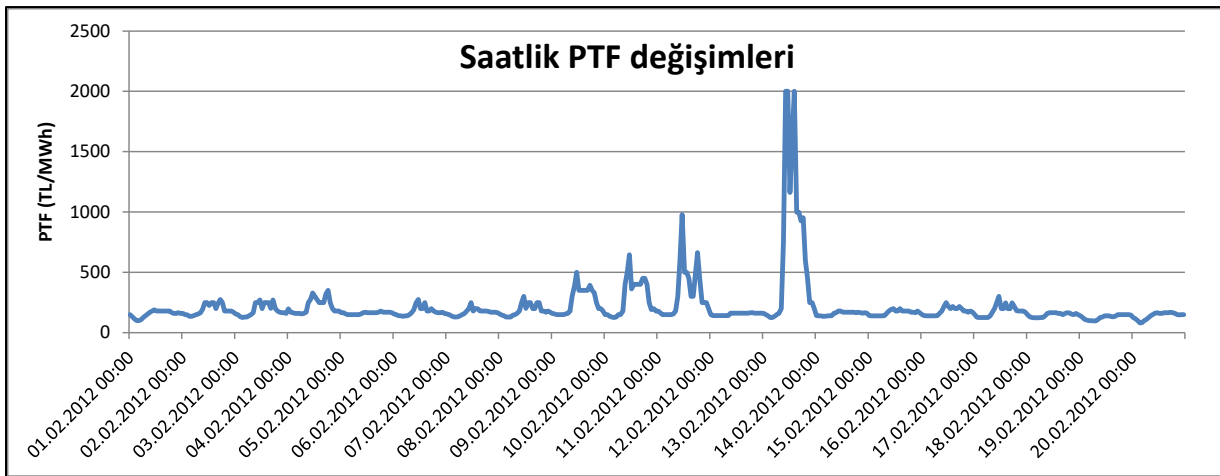
Şekil 2. Bir haftalık (2016-1-8 Ağustos) yük eşleme ve piyasa takas fiyatı değişimleri (EPİAŞ)*

Fiyatlar üzerindeki etkiler özelliklerine göre uzun veya kısa vadede kendini gösterebilmektedir. Örneğin Türkiye özelinde iklim şartlarının etkisi yıl bazında daha net ortaya çıkmaktadır. Şekil 3'ten anlaşıldığı üzere, 2014 yılı 2015 yılına göre daha kurak geçmiş ve fiyatlar daha yüksek oranda seyretmiştir. Bir önceki yıla göre 2015 yılındaki fiyat düşüşlerinde YEKDEM kapasitesindeki artışın ve kurulu gücü yüksek santrallerin devreye girmesinin de payı yadsınamaz [6]. Yağış ve su kaynaklarına bağlı enerji üretim sistemleri göreceli olarak daha az olan ülkeler (Hollanda ve Almaya gibi) için fiyatların kuraklıktan etkilenme oranları Türkiye'den daha az olacaktır. Bununla beraber her ülkenin enerji üretim santrallerinin tipleri, verimleri ve kaynak olarak dışa bağımlılıkları bu ülkelerdeki piyasa fiyatlarını belirlemede kritik öneme sahiptir. Örneğin Fransa elektrik enerjisi üretiminde nükleer kaynaklardan önemli ölçüde yararlanırken, Hollanda gaz ve kömür kaynaklı üretim gerçekleştirmektedir [8]. Şüphesiz ki gaz fiyatlarındaki küresel değişim Hollanda ve Türkiye'deki elektrik enerjisi piyasa fiyatlarını önemli ölçüde etkileyecektir. Türkiye'de 13.02.102 tarihinde yaşanan doğal gaz arzı sıkıntısı ve buna bağlı bazı manipülatif nedenlerle Şekil 4'de görüldüğü gibi piyasa fiyatları 2000TL/MWh seviyelerini görmüş ancak bu durum kalıcı olmamıştır.



Şekil 3. Aylar ve yıllar bazında piyasa takas fiyatı (PTF) değişimleri*

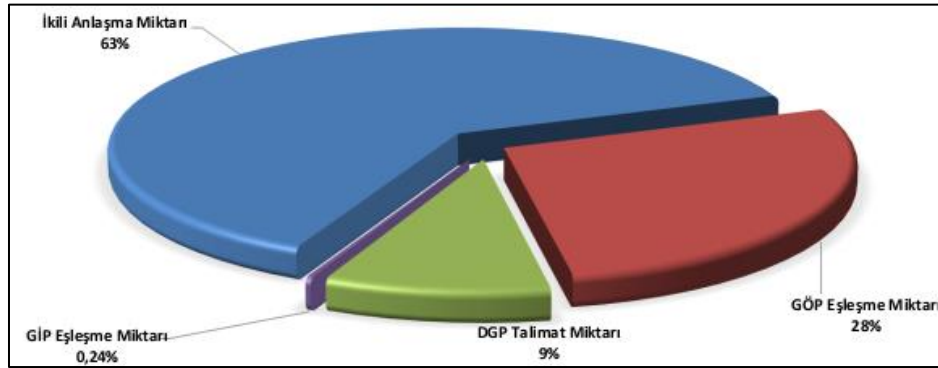
Benzer konuyla ilgili bir başka güzel bir analizi Ata Ç. (2016) yapmıştır [7]. Buna göre Rusya ile 24 Kasım 2015'te yaşanan uçak krizi piyasadaki risk algısını artırmış ve ortalama fiyatları 155TL/MWh'den 161.9TL/MWh seviyesine çıkarmıştır. Ardından, 8 Aralık 2015 tarihinde yaşanan İran hattındaki gaz arzı düşüşü nedeniyle fiyatlar 170.5TL/MWh seviyelerine kadar ulaşmıştır. Sonrasında alınan tedbirler ve yapılan alternatif anlaşmalar neticesinde risk algısı ve kaynak arzı sıkıntısı düşürülmüş, buna paralel olarak fiyatlar da oldukça alt seviyelere (15 Şubat 2016: 115.5TL/MWh) düşmüştür [7]. Burada bahsi geçen örnek bir yıldan kısa sürede aylar bazında etkili olmuştur. Ancak yaşanacak krizin nedeni ve büyüklüğüne göre daha uzun veya kısa süreli etkilerden söz edilebilir.



Şekil 4. Yirmi günlük süre içerisinde saatlik olarak değişen piyasa takas fiyatları*

2.3. Gün içi piyasası (GİP)

1 Temmuz 2015 tarihi itibarıyla faaliyete başlayan gün içi piyasası benzer şekilde katılımın zorunlu olmadığı bir piyasadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ve özellikle de rüzgâr kaynaklı santrallerin üretimlerinin diğer santrallere nazaran gün öncesinden tahmin edilebilirliği güçtür. Yenilenebilir enerji tesislerinin üretimlerine ilişkin gün içinde ve birkaç saatlik aralıklarla yaptıkları tahmin sonuçları, bir gün öncesinden yaptıkları tahmin sonuçlarına göre çok daha az hatalı olmaktadır [9]. Gün içi piyasası, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim tahminlerinden veya ani gelişen arıza durumlarından kaynaklanan dengesizlik maliyetlerinin gün öncesi piyasasına göre daha aza indirgenmesini sağlamıştır. Gün içi piyasası temelde gün öncesi ve dengeleme güç piyasası ile eşgüdümlü çalışan sürekli ticaretin yapılabildiği ve teslimat zorunluluğu bulunan bir piyasadır. Gün içi piyasasında teklifler saatlik olarak yapılır ve fiziksel teslimattan iki saat öncesine kadar güncellenebilir. Hali hazırda işlem hacmi bakımından gün öncesi piyasasına göre oldukça az olduğu Şekil 5'te görülebilir [10]. Ancak yenilenebilir kaynaklı enerji üretim santrallerinin sisteme dâhil olmasıyla beraber buradaki işlem hacminin de artması beklenmektedir.

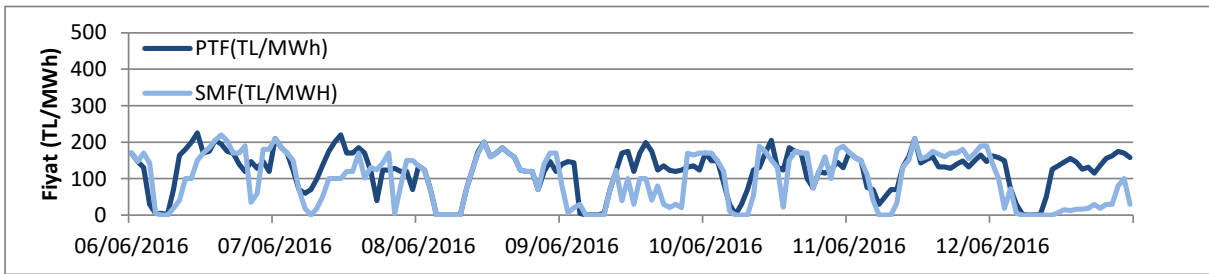


Şekil 5. 27 Haziran - 03 Temmuz 2016 tarihleri arasındaki piyasa hacmi dağılımı (EXIST, 2016)

2.4. Dengeleme güç piyasası (DGP)

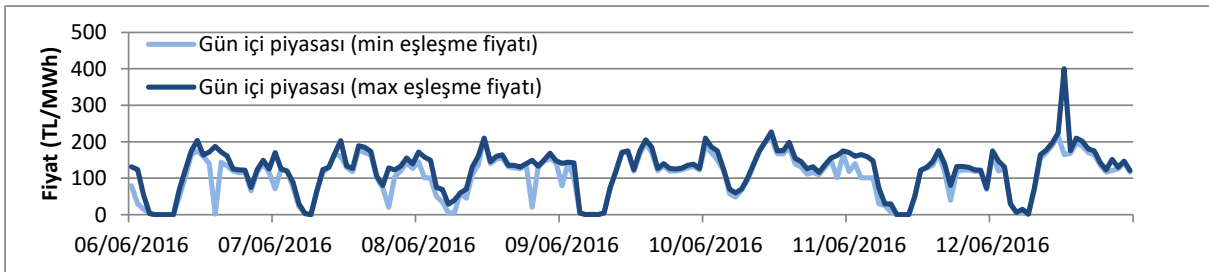
TEİAŞ sorumluluğunda işletilen piyasada, piyasa oyuncularının gün öncesinden verdikleri yük alma/atma teklifleri arz-talep dengesine bağlı olarak gerçek zamanlı dengelenir [4]. Gün öncesi ve gün içi piyasada gerçekleştirilen işlemlerin amacı dengeleme güç piyasasında karşılaşılabilecek gerçek zamanlı yüksek fiyat riskinden ve buna ek olarak ödenen ceza maliyetlerinden kaçınmaktır [11]. Buna rağmen ortaya çıkan gerçek zamanlı sistem dengesizliklerini çözmek dengeleme güç piyasasının sorumluluğundadır. Dolayısıyla bu piyasadaki amaç ticaret yapmaktan ziyade sistemin anlık dengeye oturtulmasını ve yeterli arz kalitesini sağlayacak şekilde ayarlanmasını sağlamaktır. Gerçek zamana yakınlığı dolayısıyla gün içi piyasasında verilen tekliflerin sistem marjinal fiyatları üzerinde de etkisi bulunmaktadır [11]. Çünkü enerji dengesizliğine düşmüş oyuncular gün içi piyasasında alım-satımlar gerçekleştirmek suretiyle dengesizlik maliyetlerini azaltma imkânı bulmaktadırlar. Böylece bir yandan sistem dengesizliği düzeltilmiş olurken bir yandan da dengeleme güç piyasasında oluşabilecek yüksek risklerin önüne geçilmektedir.

Gün öncesi piyasada oluşan piyasa takas fiyatları (PTF) ve dengeleme güç piyasasında ortaya çıkan gerçek zamanlı sistem marjinal fiyatlarının (SMF) her zaman birbirine yakın olması istenir. Gün içi piyasası da bu amacı gerçekleştirmek için hizmet eder. Şekil 6’da bir haftalık periyotta gösterilmiş olan PTF ve SMF fiyat grafikleri incelendiğinde, SMF’nin PTF’ye oranla çok daha değişken olduğu genellemesi yapılabilir. Bunun dışında çok daha uzun süreli SMF zaman serilerinde, PTF’ye göre $\pm$ pik nokta genliklerinin fazla olduğu da söylenebilir. Gün içi piyasası olmadığı durumlarda dengesizlik maliyetleri çok daha belirgin gözükmemekte iken, gün içi piyasasının sisteme dâhil edilmesiyle PTF ve SMF değişimleri birbirine daha yakın seyretmeye başlamıştır. Akıllı şebeke yapıları ve hızlı devreye girip çıkabilen santrallerin daha etkin kullanılması yoluyla gün içi piyasasında yapılan ticaretin gerçek zamana yaklaştırılması bu farkın daha da azalmasını sağlayacaktır.



Şekil 6. Bir haftalık periyotta ve saatlik bazda PTF ve SMF değişimleri*

Gün içi piyasasında kontrat bazında minimum ve maksimum eşleşme fiyat değişimleri incelendiğinde genellikle PTF değişimlerine yakın seyrettiği görülmektedir. Ancak gerçek zamanda ortaya çıkabilecek öngörülememiş dengesizlikler (arıza veya yenilenebilir enerji üretim dengesizlikleri gibi) nedeniyle Şekil ‘7’deki gibi pik fiyat oluşumları gözlemlenebilir.



Şekil 7. Bir haftalık periyotta ve saatlik kontrat bazında minimum ve maksimum eşleşme fiyatları*

3. Sonuç ve Değerlendirme

Türkiye elektrik piyasası serbestleşme yolunda önemli mesafeler kaydetmiş ve birbirini destekleyen piyasa yapıları oluşturulmuştur. Oluşturulan piyasa yapılarındaki amaç özel sektör katılımını ve karşılıklı ticaret hacmini artırarak son kullanıcılar lehine fayda üretmektir. Bunu yaparken oluşabilecek dengesizlik maliyetlerinden kaçınılması gerekmektedir. Bu noktada her bir piyasa yapısı için arz-talep dengesi ve fiyatlandırma tahmin stratejileri son derece önem arz

etmektedir. Arz-talep denge faktörü, fiyatlandırma fonksiyonunda ana bileşen olsa da özellikle yeni piyasa yapılarında gerçek zamana yakınlıkları nedeniyle farklı birçok parametre fiyat belirleme stratejileri üzerinde etkili olmaktadır. Fiyat üzerinde etkili olan faktörlerin türü, etki büyüklüğü ve periyotları piyasa yapısının özelliklerine göre değişkenlik göstermektedir. Örneğin uzun süreli politik etkenler ikili anlaşmalar düzeyinde etkisini gösterirken, gün öncesi ve gün içi piyasalarında ortalama fiyatlar üzerinde dolaylı bir etkisi olmaktadır. Ancak yeni bir santralin devreye alınması, planlı arıza-bakım hizmetleri gibi nedenler gün öncesinden bilinebildiği için gün öncesi piyasasında etkisini göstermektedir. Çok daha kısa süreli olarak, yenilenebilir kaynaklı santrallerin üretim dengesizlikleri, teklif uyarınca devreye alınması gereken santralde yaşanabilecek arızalar vb. faktörler gün içi piyasa fiyatlarında belli oranlarda etkilere neden olmaktadır. Nihai olarak tüm piyasa türleri içerisinde birtakım nedenlerle dengelenememiş yükler dengeleme güç piyasası yoluyla dengelenerek çözüme kavuşturulmaktadır.

Kaynaklar

- [1] Ziel, F., Steinert, R., Husmann, S. Forecasting day ahead electricity spot prices: The impact of the EXAA to other European electricity markets. *Energy Economics*, 2015; 51, 430-444.
- [2] Biçen, Y., Gürel, AE. Sürdürülebilir Enerji Bağlamında Dünya ve Türkiye'deki Genel Durum: Fırsatlar ve Gelecek Perspektifleri. *International Conference on Engineering Technology and Applied Sciences*, Turkey, 21-22 April 2016.
- [3] DPT. Elektrik Enerjisi Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesi, 2004/3 Sayılı YPK Kararı, <http://3.mevzuat.dpt.gov.tr/ypk/2004/03.pdf>. (01.04.2016 tarihli erişim).
- [4] Dünya Bankası. Türkiye Enerji Sektöründe Dönüşüm Önemli Aşamalar ve Zorluklar. Enerji ve Madencilik Küresel Uygulaması Avrupa ve Orta Asya Bölgesi, Rapor No: ACS14951, 2015.
- [5] TETAŞ. 2015-2019 Stratejik Planı, Türkiye Elektrik Ticaret Ve Taahhüt A.Ş. Genel Müdürlüğü, 2015.
- [6] EPIAŞ. Elektrik Piyasaları 2015 Yılı Verileri. Piyasa Operasyonları Direktörlüğü, Rapor, https://www.epias.com.tr/mp-include/uploads/2016/05/1463910483_2015-yili-raporu.pdf, (25.08.2016 tarihli erişim).
- [7] Ata, Ç. Piyasa Yapıcısı Gözüyle Elektrik Sözleşmelerinde Spot Piyasa ve VİOP Etkileşimi, Naksan Enerji, 2016.
- [8] De Menezes, LM., Houllier, MA., Tamvakis, M. Time-varying convergence in European electricity spot markets and their association with carbon and fuel prices. *Energy Policy*, 2016; 88, 613-627.
- [9] Bahadır, M., Ersoy, Ş. Rüzgâr Enerjisi Santralleri Üretim Tahmininin Bilinmesinin Önemi, Türkiye Elektrik İletim A.Ş. 2010.
- [10] EXIST. Elektrik Piyasaları Haftalık Raporu – (26. Hafta). EPIAŞ, 2016.
- [11] Sitti, K. Day-Ahead Market vs. Intraday Market, Turkish Energy Foundation (TENVA-2015).

* Çalışmada kullanılan veriler; <https://www.epias.com.tr/> <https://seffaflik.epias.com.tr/transparency/> <https://rapor.epias.com.tr/rapor/> <https://ytbs.teias.gov.tr/ytbs> linklerinden elde edilmiştir. (Tüm linklere erişim 20.08.2016 tarihinde test edilmiştir.)