

# Olmayan Elektriğin Bedeli : Türkiye Çalışması

Barış Sanlı(barissanli2@gmail.com) , Prof Dr Murat Alanyalı (alanyali@bu.edu)

Olmayan elektriğin bedeli nedir? Bu soruya herkesin farklı bir cevabı olacaktır. Cevabın subjektif olmasının yanında, cevabın zamana, sıklığa, oluş biçimine ve etkilenenin yaptığı işe bağlı olduğu da akılda tutulmalıdır. Bu yazıda, olmayan elektriğin bedeli (Value of Lost Load, “kesinti”, VOLL) ile ilgili uluslararası çalışmalar anlatılarak, Türkiye özelinde VaR metodolojisi üzerinden yapılan çalışma paylaşılacaktır.

Ayrıca, Türkiye’deki elektrik kesintilerinin bir ekonomik etkisinin olduğu ve elektrik kesintisinin herkes için aynı zararı oluşturmadığı, daha yüksek teknolojilere dayalı bir sanayiye geçiş için(Örneğin Facebook Türkiye’de sunucu çiftliği kursa veya Intel mikroçip üretimi yapmak istese) elektrik hizmetlerinde yapılması gereken araştırmalar ve oluşturulması gereken piyasa mekanizmalarına atıflarda bulunmaktadır.

## Giriş

Farzedelim ki, konutların hepsi serbest tüketici olduktan sonra, kapınız çalındı ve size bir şirket bir teklif getirdi “Apartman olarak elektriğinizi benden alın, sizin bağlı olduğunuz EDAŞ senede 3 saat kesinti yapıyor, ben o kesintileri yapmayacağım, sizin adınıza apartmanınızın yanında bir jeneratörü hazır bekleteceğim, yalnız elektrik bedelinizde %10’luk bir artış olacak” dese, teklifi kabul edermisiniz? Elektriğin yokluğunun sizin için değeri nedir? Çok önemliyse, sigorta yaptırmak istemez misiniz?

Bir başka örnekte, bir sanayiciye danışmanlık yaparken yeni kuracağı fabrika için bir yer bulmanızı istediğinde, teşvik bölgelerine bakarak kendisine az gelişmiş bölgelerden bir ili önerdiniz. Fakat daha önce o bölgede yatırım yapmış olan sanayici, önceki fabrikasının bölgedeki şebeke sorunlarından dolayı senede 15 gün elektrik kesintisi/dalgalanması gördüğünü ve ciddi zarara uğradığını söylediğinde, elektrik kesintilerinin bedelinin sadece elektrik bedeli kadar olduğunu iddia edebilir misiniz? Oluşan ikincil etkilerle istihdama kadar uzanan bir zarar boyutu olduğunu da kabul eder misiniz?

Yada bir kişi akşamı bölgedeki elektrik akışından sorumlu kişisiniz, bir tarafta ailenizin oturduğu konutlar, diğer tarafta da kesintisiz ve sürekli bir elektrik ihtiyacı olan yüksek teknoloji sanayi bölgesi var. Sistem operatörü olarak elektrik kesintisi yapmanız istendi, konut tarafından mı kesinti yaparsınız, yüksek teknoloji bölgesinden mi? Kararı verirken hangi hesabı yaptınız, dikkat ettiniz mi?

Hukukçular açısından, elektrik bir kamu hizmeti olarak tüm taraflara eşit olarak verilmesi gereken bir hizmet olarak düşünülebilir. Fakat etkileri ve sonuçları itibari ile teknik ve yapısal olarak elektrik hizmeti herkese eşit olarak verilemez. Çünkü elektrik hizmetinin herkes için değeri aynı değildir. Bu yüzden kesintili ve kesintisiz müşteri kavramları vardır. Çünkü bir kesintide maruz kalınan zarar pek çok etkenden oluşmaktadır ve herkes için aynı değildir.

Diyelim ki bir kesintinin maliyetini bulduk, bu ne işimize yarayacak? Öncelikli olarak bu bir planlama kriteri olacaktır. Çünkü 3. Havalimanına veya yer altı metrosuna yapılacak elektrik kesintisi ile, yol aydınlatmasına yapılacak kesinti aynı etkiye sahip değildir. Bir borsanın, hastanenin elektriğinin kesilmesi ile bir okulun, konutun elektriğinin kesilmesi aynı sonuçları doğurmaz. Yaşamsal aktiviteleri için bir makineye bağımlı olan tüketiciler için kesinti büyük bir risktir.

Dolayısıyla, hizmet verilen bölgelere göre sistemin farklı tasarlanması gerekmektedir. Mesela hiçbir köy tasarımında iki hatla birden bağlantısı olmazken, bir yer altı metro sistemi N-3'e göre tasarlanır.

Sorun bu bedellerin veya etkilerin nasıl objektif bir şekilde hesaplanacağıdır? Çünkü yüzyüze sorduğunuzda bir kesintiyi kabul etmek için bir konut abonesi "1000 TL-2000 TL" gibi rakamlar isteyebileceği gibi, hiç kesintisiz bir hizmet için faturasında %5'lik bir artışa razı olamamaktadır. Bu da davranışsal ekonomi tarafından irdelenmesi gereken bir problemdir. Yani hizmetin bireyden alınması ile oluştuğunu düşündüğü zarar ile bireyin istediği hizmete biçtiği değer arasında uçurum olmaktadır.

### **Değer Tabanlı Planlama**

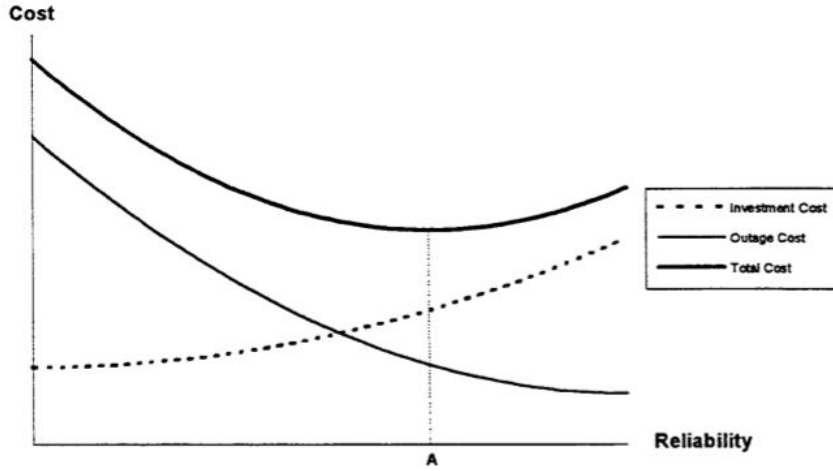
ABD'li Enstitü EPRI(Electric Power Research Institute) tarafından, 1996 yılında yayınlanan bir raporda "Değer Tabanlı bir Planlama" kavramına yer veriliyor. Piyasada sadece pek az oyuncunun gerçekten çok yüksek güvenilirlikte elektriğe ihtiyacının olduğu ve bunun için bir bedel ödemek isteyebileceği, diğer bir çok tüketicinin için bu kadar acil bir ihtiyacının olmadığı kavramı üzerinden, "değer tabanlı planlama"yı sistem güvenliğine yapılacak yatırımın müşterinin ihtiyaçlarını karşılaması olarak tanımlanır.

Bu sayede, hizmet veren:

- Dağıtım ve iletim yatırımlarını optimize edebilir ve bu da faturaları düşürür: Örneğin bir şirket çok fazla istek geliyor diye, yatırım programının tamamını, çevredeki, 3 ay kullanılan köy ve yayla evlerine yaparsa, bu yatırım bedelini ödeyen asıl büyük tüketicilerin hizmetlerinde aksama olma ihtimalini arttırmış olacaktır.

- Tüketicilerin gerçekten ihtiyaçlarının olduğu hizmet seviye, kalite ve fiyatını belirlemelerine yardımcı olacaktır ki, bu da tüketici fiyatlarında bir düşüş gösterecektir. Örneğin lazer yöntemi ile hassas parçalar üreten bir KOBİ ile, 2 kişilik bir hanenin elektriğe verdikleri önem aynı olmayacaktır dolayısıyla faturaları farklı olmak zorunda kalacaktır.

Misal olarak anayasal bir hak olan haberleşme konusunda bir örnek vermekte fayda vardır. Sizin eğer bir e-ticaret platformunuz var ise, isteyeceğiniz altyapı hizmeti ve ödeyeceğiniz bedel bir ev tüketicisinin ödeyeceği bedelden farklı olacaktır. Çünkü bir hat kopması, tüketicilerin sizin sitenize 5 dakika girememesi, bir ekonomik zarar oluştururken, ev tüketicisi için bir ekonomik zarar oluşma ihtimali çok düşüktür.



Şekil 1 - Yatırım maliyetleri ile müşteri kesinti maliyetleri dengesi

Peki dağıtım şirketi ne yapmalıdır? Ya herkese kesintisiz hizmeti garanti etmek için her dağıtım trafosunun yanına jeneratör koyup bir personel mi görevlendirmeli, ya da her noktaya iki hat mı çekmeli? Tüm bunlar ise bir maliyet kalemi olarak tüketiciye geri dönecek ve faturalarda ciddi bir artışa sebep olacaktır. Şekil 1’de görüldüğü üzere yatırım ve kesinti maliyeti arasında bir denge vardır ve hedeflenen bu “A” noktasında yatırım yapabilmektir. Yani ne tamamen kesintileri kaldırmak, ne de tüketici net faydasını düşürmek arasında bir dengeye ihtiyaç vardır.

### Hangi Değer

Peki elektrik yokluğunun değeri nasıl belirlenebilir? Genelde anket yöntemleri en çok tavsiye edilen yöntemlerdir. Örneğin, bir demir çelik tesisi, 1 saat elektrik alamadığı zaman:

- Ürün üretememekte, siparişi gecikmekte,
- Personelini çalıştıramamakta, eksik üretimi telafi için akşam mesai yaptırmak zorunda kalmakta,

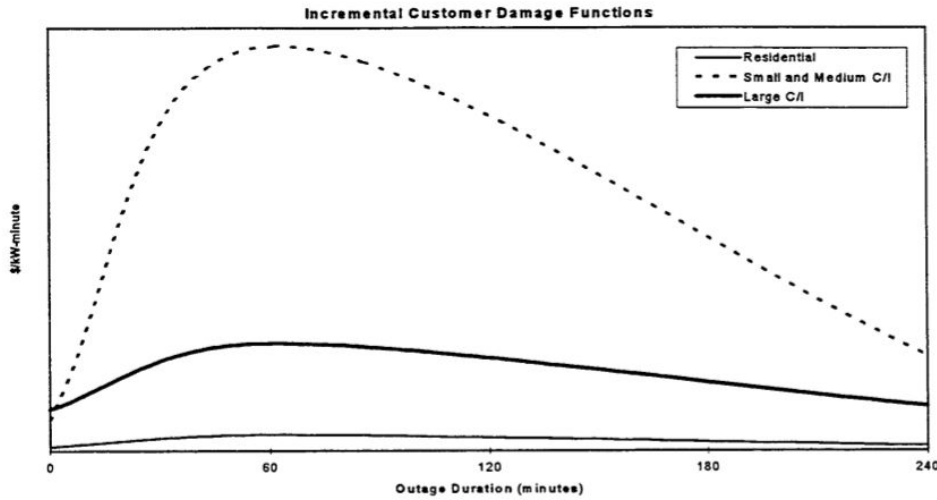
- Asgari sistemin açık kalması için bir elektrik tüketmekte,
- Tüm bunlardan da bir vergi ödemektedir.

Bu 1 saatlik kesinti bedeli ise zaman gibi bir çok faktöre bağlıdır. Örneğin hafta sonu oluşan bir kesinti ile, haber verilerek yapılan kesintinin oluşturduğu etkiler farklı olmaktadır.

EPRI'nin 1996 yılındaki raporunda, bir Müşteri Zarar Fonksiyonu (Customer Damage Function) tanımlanmıştır. Bu formül genel olarak:

$$\text{Kayıp (\$/kW)} = f(\text{süre, mevsim, günün saati, önuyarı})$$

şeklinde tanımlanırken, kesinti süresine göre müşteri zararı aşağıda verilmektedir. En çok zarar 40-60 dakika arası süren kesintilerde olduğu iddia edilmektedir.



Şekil 2 - Elektrik kesinti süresine göre tüketici zararı

Daha sonra yapılan çalışmalarla birlikte kesinti maliyetini belirlemek için EPRI raporunda 3, İngiltere Düzenleyici Kurumu OFGEM için yayınlanan raporda 3 yöntem önerilmektedir. Bu 3'er yöntemden ikisi ortak olup, toplamda 4 yöntem aşağıda verilmektedir:

1. Direkt Değer (Direct Worth, EPRI): Elektrik kesintisinin müşteriye ispatlanabilir ve objektif olarak ölçülebilir zararı (kayıp üretim, işçi maliyetleri, çalışma saatlerinin kaydırılması, zarar vs)
2. WTP: Ek Ödeme Yapma İsteği (Willingness to Pay, EPRI, OFGEM): Müşterilerin belirtilen kesintiye uğramamak için ödeyebilecekleri maksimum miktar
3. WTA: Kabullenme İsteği (Willingness to Accept, EPRI, OFGEM): Müşterinin belirtilen kesintiye maruz kalması halinde talep edeceği minimum tazminat

4. VaR: Gayri Safi Katma Değer veya Riske Maruz Değer (OFGEM): Birim elektrik başına üretilen gayri safi katma değer üzerinden hesaplanan bir rakamdır. (Makroekonomik hesap)

OFGEM'e hazırlanan raporda teorik olarak WTP ile WTA'nın eşit çıkması gerektiği fakat sonuçlarda WTA'nın daima WTP'nin üzerinde çıktığı not edilmiştir. Yani tüketici elektrik kalitesi için daha fazla ödeme yapmak istemezken, kesintide de çok daha yüksek rakamlar talep etmektedir.

ERCOT (Texas Sistem İşletmecisi)'un yine OFGEM'e rapor hazırlayan London Economics'e hazırlattığı raporda da konuyla ilgili ilginç ayrıntılar bulunmaktadır. Aslında ticarethane ve sanayinin kayıpları bir şekilde belirlenebilirken, konut tüketicisinin kayıplarını belirlemek çok daha zor olmaktadır.

Region/Market	Methodology	System-wide VOLL	Residential	Non-Residential		Applicability to ERCOT
				Large C/I	Small C/I	
US - Southwest	Analysis of past survey results		\$0	\$8,774	\$35,417	High
US - MISO	Analysis of past survey results/ Macroeconomic analysis		\$1,735	\$29,299	\$42,256	Moderate
				Commercial	Industrial	
Austria	Survey		\$1,544			Low
New Zealand	Survey	\$41,269	\$11,341	\$77,687	\$30,874	Low
Australia - Victoria	Survey	\$44,438	\$4,142	\$28,622	\$10,457	Moderate
Australia	Analysis of past survey results	\$45,708				Low
Republic of Ireland (2010)	Macroeconomic analysis	\$9,538	\$17,976	\$10,272	\$3,302	Low
Republic of Ireland (2007)	Macroeconomic analysis	\$16,265				Low
US - Northeast	Macroeconomic analysis	\$9,283-\$13,925				Low

\*All values in 2012 US dollars/MWh

Tablo 1 - ERCOT raporunda yer alan, literatür taramasına göre, olmayan elektriğin bedeli

OFGEM raporunda ise değişik senaryolar altında maliyetler verilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken, müşterinin tazminat isteği ile ek ödeme yapma isteği arasındaki farkın da gösterilmiş olmasıdır.

Table 2: Comparison of WTA and WTP £/MWh estimates by time of outage – SMEs – using a time varying demand profile								
	Summer	Summer	Summer	Summer	Winter	Winter	Winter	Winter
	Not Peak	Not Peak	Peak	Peak	Not Peak	Not Peak	Peak	Peak
	Non-work	Work day	Work day	Non-work	Non-work	Work day	Work day	Non-work
VoLL WTA (£/MWh)	37,944	<b>36,887</b>	<b>33,358</b>	34,195	44,149	<b>39,213</b>	<b>35,488</b>	39,863
VoLL WTP (£/MWh)	<b>21,864</b>	<b>19,271</b>	<b>20,048</b>	<b>24,175</b>	<b>26,346</b>	<b>21,325</b>	<b>21,685</b>	<b>27,859</b>

Tablo 2 - OFGEM raporunda, KOBİ'lere verilemeyen elektriğin anket yoluyla elde edilen sonuçları

Konutlarda ise bu bedelin ne olduğu konusu tartışmalıdır. Mesela, evinizde elektrik kesilebilir diye mum, fener bulunduruyor olmanız aslında kesinti için bir harcama yaptığınızı gösterir. Ayrıca olmayan elektriğin yemek saatinde olması, evdekileri dışarı yemeğe gitmeye itebildiği gibi aslında ev harcamalarında da daha büyük bir eksilmeye sebep olabilmektedir.

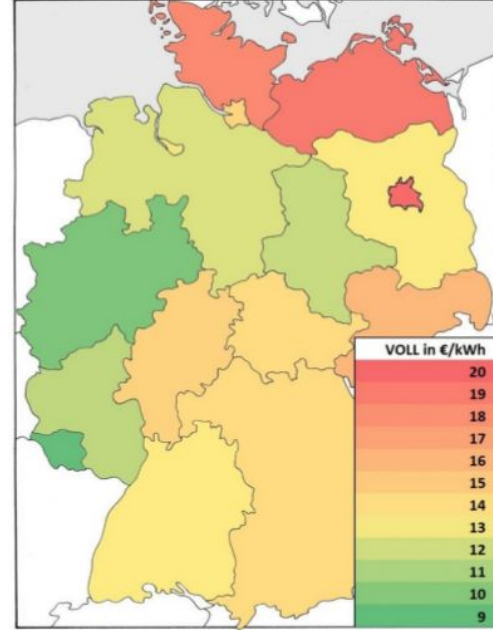
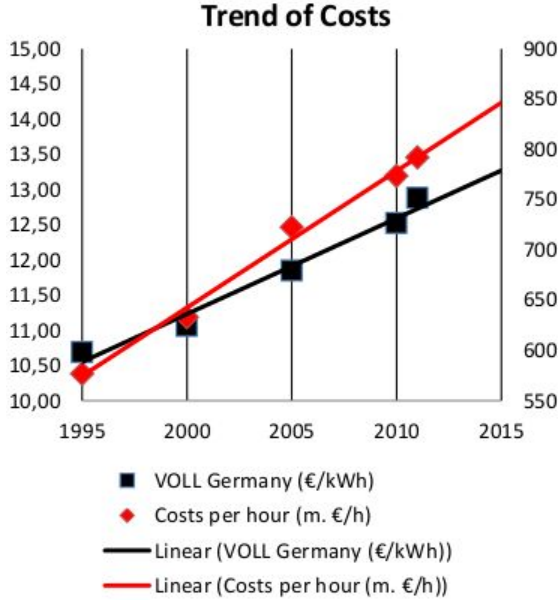
Bir diğer önemli nokta ise, OFGEM raporunda birden fazla senaryo ile çalışmanın yapılmış olmasıdır:

<b>Etken</b>	<b>Etken Değişkeni</b>
Kesinti süresi	20 dakika
	1 saat
	4 saat (KOBİ'ler için 5 saat)
Kesintinin Gerçekleştiği Mevsim	Kış
	Diğer Mevsimler
Günün saati	Pik (15:00-21:00)
	Diğer saatler (22:00-14:00)
Haftanın Günü	Hafta içi (KOBİ'ler için çalışma günü)
	Hafta sonu/Resmi tatil

Tablo 3 - WTA ve WTP bedellerinin belirlenmesi için kullanılan senaryo parametreleri

Anket sonuçları ile ilgili önemli bir nokta da, ankete cevap verenlerin bir kısmının çok uç değerler talep etmesi ve bu değerlerin belirli standart sapmalara göre sınıflandırılmış olmasıdır. Örneğin KOBİ'ler için tüm bir örneklemede 5000 pound'a yakın bir ortalama bedel çıkarken, örneklemede sadece +/- 3 standart sapmalık kısım alınırsa ortalama 2500 pound civarına düşmektedir. Yani anket sonuçlarının da dikkatli irdelenmesi gerekmektedir.

VaR çalışmalarında ise Almanya için yapılmış olan çalışma iki açıdan değerlidir. Birincisi, kesinti maliyetinin yıllara göre, ikincisi de bölgelere göre değeri hesaplanmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu çalışmada, 1 saatlik kesintinin toplam maliyeti de hesaplanmaktadır. Almanya'nın tamamını etkisi altına alabilecek bir elektrik kesintisinin 1 saatlik maliyeti 791 milyon € olarak tahmin edilmiştir.



Kesinti maliyetlerinin yıllara göre değişimi

Kesinti maliyetlerinin bölgelere göre değişimi

Grafik 1 - Almanya için kesinti maliyetinin yıllara ve bölgelere göre değişimi

### Türkiye için Olmayan Elektriğin Bedeli

Türkiye için kesintinin bedeli veya olmayan elektriğin bedeli konusunda çok bilinen bir söz vardır ki 2000'lerin başına kadar sıklıkla tekrarlanmıştır : "Olmayan enerji en pahalı enerjidir". Biraz daha geriye baktığımızda bu yazıdaki VaR hesabına benzer bir hesaba 1973 yılından bir makale de rastlıyoruz.

arttıracak, gerekli enerjinin zamanında üretilmesiyse, ekonomizi dar boğazlara sürükleyecek, büyük zararlar verecekti. Bir KWH elektrik enerjisi ise bilindiği gibi GSMH'ya 5-6 lira katkıda bulunur. Milyarlarca KWH'lık elektrik enerjisinin devre dışı kalmasının yarattığı maddi kaybın ne ölçülere vardığını bu soruya dayanarak hesaplamak gayet kolaydır.

Resim 1 - 1973 yılındaki bir makaledeki VaR hesabı

18 Mayıs 1973 tarihli Cumhuriyet gazetesinde yayınlanan "Enerji Darlığının Nedenleri ve Çözümü" isimli makalede İhsan Topaloğlu, "Bir KWH elektrik enerjisi ise bilindiği gibi GSMH'ya 5-6 lira katkıda bulunur" yazmış. Bu aslında Türkiye'de 1973'lerde de bir kWh elektriğin ekonomik etkisinin dile getirildiği gösteriyor ki bu rakamın 2014 yılındaki karşılığı 2\$/kWh'e denk gelmektedir.

Türkiye için olmayan elektriğin bedelini hesaplamadan önce, yazarlar tarafından bir anket çerçevesinde, belirli bazı sektörlerde bir saatlik kayıplarının ne kadar olduğu soruldu. Gaz sektöründeki tüketicilerden de belirli rakamlar istendi. Bu rakamların büyük farklılıklar gösterdikleri görüldü. Sebeplerden birisi metodolojinin netleştirilmesi ihtiyacının olduğu düşünülmektedir ki yukarıda belirtilen raporlarda anketleme konusuna çok detaylı önem verilmektedir. Diğer bir sebep ise aslında bu farklılığın beklenen bir sonuç olmasıdır. Sonuç kısmında geleceğimiz bu nokta, aslında talep katılımı piyasalarında iktisadi temelini oluşturmaktadır.

Hesaplama yöntemlerinden VaR'da da Türkiye'de kayıp kaçığın çok olduğu veya sanayileşmesi zayıf olan illerde olmayan elektrik bedellerinin çok yüksek olduğu görüldü. Bu konuda mesela şeker üretimindeki çıktının hemen hemen tamamı enerji/buhar kullanımı ile gelirken, elektrik burada çok fazla tüketilmemektedir. Dolayısıyla, sanayi çıktısında elektriğin payı az olduğu için sanki az bir elektrikle çok büyük bir çıktı üretiliyormuş gibi bir durum oluşmaktadır.

Bunun en güzel örneği de hesaplanan rakamlarda, tarım ve ticarethanedeki olmayan elektrik bedellerinin diğer sektörlerde göre çok yüksek çıkmasıdır. Bu yüksek rakamlar mantıksal olarak savunulabileceği gibi, dengesiz olduğu da iddia edilebilir. Mesela, tarımda 1 saatlik kesinti bedeli muhtemelen çok ama çok düşüktür. Ama 3 gün sulanamayan bir tarlada oluşacak maliyet çok yüksektir. Ticarethanelerde, mesela bir bilet satış ofisinde, elektriğin gitmesi ile tüm bir satış hasılatı sıfıra düşecek, belki marka kaybından dolayı gelecekte olası müşterilerini de kaybetme tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır.

Sektörlere göre farklılık göstermekle birlikte, yoğun elektrik kullanan sektörlerde:

- İşçi başına 11.65-15.19 TL/saat civarında,
- Üretim yapılmaya da çekilmesi gereken elektrik enerjisi bedeli, saatlik tüketimin %10'u kadar,
- Durup/kalkmadan kaynaklanan kayıplar,
- Tesis/üretim-spesifik sorunlar

yer almaktadır.

Yüzyüze görüşmeler esnasında ise sektörlerin kısa dönemli kısıntılardan daha çok zarar gördüğü ama belirli sanayi sektörlerinin uzun süreli kesintilerde vardiya saatlerinin kaydırılması ile zararı minimize etmeye çalışacakları görüldü.

Türkiye'deki sanayiciler elektrik kesintileri olmayacak anlayışında değiller, fakat öncelikle gün öncesinden haber verilmesi en önemli gösterge olurken, kesinti süresince proseslerinden kaynaklı durumlarının da göz önüne alınmasını istiyorlar.

## **Hesaplama ve Sonuçlar**



Anket yöntemi haricinde, VaR yöntemi ile, TÜİK tarafından yayınlanmış, bölgesel Gayri Safi Katma Değer (GSKD) rakamlarının ve alt bileşenlerinin (tarım, sanayi, hizmetler), o bölgelerin alt sektörlerindeki elektrik tüketimlerine bölümü ile o bölgeler için oluşan olmayan elektriğin veya kesintinin bedeli hesaplanmaya çalışılmıştır. Aşağıdaki tablolarda, sırası ile toplam, sanayi ve hizmetler için hesaplanan bedeller verilmiştir.

GSKD (Birim : TL/kWh)	2009	2010	2011
Türkiye	5,5	5,7	6,2
İstanbul	8,0	8,6	9,6
Ankara	8,8	8,9	9,7
İzmir	4,1	4,2	4,6
Bursa, Eskişehir, Bilecik	5,4	5,3	5,9
Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova	3,8	3,9	4,5
Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhanev	7,3	7,9	7,7
Aydın, Denizli, Muğla	5,6	5,7	6,0

Tablo 4 - Toplam GSKD'ye göre bir kWh elektriğin katkı yaptığı katma değer

Toplamsal verilere göre baktığımızda, Türkiye genelinde bir saat kayıp elektriğin bedeli 6.2 TL/kWh'dir ve Almanya için yapılan çalışmada olduğu gibi bu değer artmaktadır. Toplam katma değer açısından İstanbul'a verilemeyen bir kWh elektriğin bedeli 9.6 TL olarak hesaplanmaktadır(konut harici sektörler).

Sanayi (Birim : TL/kWh)	2009	2010	2011
Türkiye	3,1	3,3	3,6
İstanbul	8,0	9,0	9,5
Ankara	9,0	8,4	8,6
İzmir	1,9	2,0	2,2
Bursa, Eskişehir, Bilecik	3,4	3,3	3,9
Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova	1,9	1,9	2,2
Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhanev	5,8	6,6	6,8
Aydın, Denizli, Muğla	3,7	3,6	4,1

Tablo 5 - GSKD'deki sanayi payına göre bir kWh sanayi elektriğinin oluşturduğu katma değer

Sanayi elektriği açısından bakılırsa, İstanbul için kesinti maliyeti, toplam değere yakın olarak 9.5 TL/kWh'lik bir rakama denk gelmektedir. Bir bölgede ne kadar elektrik tüketip, katma değer üretemeyen sanayi var ise o bölgede kesinti bedeli çok daha düşük olmaktadır. Aynı şekilde o bölgedeki sanayi ne kadar az elektrik kullanıyorsa veya katma değerli kullanıyorsa, kesinti bedeli de o kadar yüksektir.

Hizmetler (Birim : TL/kWh)	2009	2010	2011
Türkiye	16,3	18,1	19,3
İstanbul	16,4	18,2	20,0
Ankara	16,2	17,8	20,0
İzmir	18,0	19,9	20,9
Bursa, Eskişehir, Bilecik	17,0	19,1	22,3
Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova	21,0	23,2	23,2
Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhanev	23,4	24,8	21,8
Aydın, Denizli, Muğla	12,6	13,3	13,3

Tablo 6 - GSKD'deki hizmetler payına göre bir kWh ticarethane elektriğinin oluşturduğu değer

Hizmetlerdeki kesinti bedeli ise sanayinin en az 2 katı, Türkiye toplamının da 6 katıdır. Şüphesiz bunda hizmetlerin elektriği kullanım biçimi ve bu sektörün girdileri içinde elektriğin çok daha düşük bir paya sahip olması vardır. Fakat burada tekrar bir mantık yürüterek, bir AVM'nin elektriğinin kesilmesinin o AVM'de gerçekten de çok büyük bir katma değer eksikliğine yol açmadığını düşünmemiz gerek. Reel duruma bakılırsa, bu bedeller gerçektir ve bu olmayan elektriğin oluşturduğu bedeli azaltmak için bir çok AVM'de jeneratör vardır.

Tüm bunlardan Türkiye'de puantın 39800 MW civarında olduğu fakat, ortalama 27000 MW yük üzerinden, tüm ülkeyi etkileyecek bir elektrik kesintisinin bedelinin:

$$27000 \text{ MW} * 6200 \text{ TL/ MWh} = 167.4 \text{ Milyon TL/saat}$$

olacağı hesaplanabilir.

### Nihai Analiz

Olmayan elektriğin bedelini hesaplamak görüldüğü kadar basit değildir, bu yazıda kullanılan VaR yöntemi ile bile bir çok farklılıklar ve belirsizlikler oluşmaktadır. Örneğin doğu bölgelerinde oluşan değerler batı bölgelerin kat kat üzerindedir. Bu da aslında doğu bölgelerinde sanki 1 kWh ile daha fazla katma değer oluşturuluyormuş anlamına gelmektedir ki, bir noktadan bakınca hak verilebilir. Çünkü bölgede zaten az olan sanayinin elektriği her kesildiğinde sanayici bir daha o bölgelere gelmekten imtina edebilir.

Aynı şekilde olmayan elektrik bedeli, sektöre, bölgeye, zamana, süreye ve önceden bir uyarı yapılmasına bağlı olarak da değişmektedir. Bu farklılıklar şunu göstermektedir : "Elektrik hizmeti herkes için ve her zaman aynı değeri ifade etmemektedir."

Talep tarafının katılımı işte bu noktada çok önemlidir. Bir örnek vermek gerekirse, farzedelim iki demir çelikci var, birinin işi çok acil ürün yetiştirmesi lazım, diğer ise daha esnek bir rejimde çalışabilmektedir. Bunlara ek olarak da üretimini durdurabilen bir çimentocu var. Bu üç

oyuncunun her biri için olmayan elektriğin bedeli farklıdır. Dolayısıyla bir kesinti yapılacağı zaman üçünde de aynı miktar kesinti yapmak doğru değildir, çünkü oluşturulan zarar her üçünde de farklı olmaktadır.

Basit bir örnek vermek gerekirse, 2 MW pik talebi olan hayali bir ülke de 1 MW'lık talebi olan A sanayicisi, 1 MW'lık talebi olan B sanayicisi ve 2 MW'lık da bir P hidroelektrik santrali olsun. A sanayicisinin bir saat elektrik kesintisine maruz kalması sonucunda zararı 1000 TL/MWh, B sanayicisinin 1 saat elektrik kesinti bedeli ise 5000 TL/MWh olarak kabul edelim.

Oyuncu	Türü	Talebi/üretimi	Kesinti bedeli
A	Sanayi 1	1 MW	1000 TL/MWh
B	Sanayi 2	1 MW	5000 TL/MWh
P	Hidroelektrik santrali	2 MW	-

Tablo 7 - "Üç piyasa oyunculu, 2 MW pik talebi olan hayali bir ülke"

Birinci durumda, hidroelektrik santralin su gelirleri sebebi ile 2 MW yerine 1 MW çalıştığını ve sistem operatörünün de bu iki sanayiciyi birden %50'ye düşürerek sistemdeki olmayan elektriği kompanse ettiğini öngörelim. Bu durumda:

$$\%50 * 1000 \text{ TL/MWh (A oyuncusu)} + \%50 * 5000 \text{ TL/MWh (B Oyuncusu)} = \underline{3000 \text{ TL/MWh}}$$

sanayi sektörü zararı oluşacaktır.

Eğer bu durumda, elektrik yokluğundan en az etkilenenden en çok etkilenene doğru bir kesinti yapar isek, A oyuncusuna 1000 TL/MWh zararını vererek tamamen durdurup, B oyuncusunun üretimine devam etmesine izin verilebilir. Yani sistemdeki 1 MW'lık eksik önce bu tüketime en az ihtiyacı olanı sistem dışına tazminat verilmesi şeklinde çıkarılması ile yapılabilir. Bu durumda:

$$\%100 * 1000 \text{ TL/MWh (A oyuncusu tamamen kesilir)} \%0 * 5000 \text{ TL/MWh (B tüketir)} = \underline{1000 \text{ TL/MWh}}$$

toplam sanayi sektör zararı oluşur.

Dolayısıyla, toplam refah da ilk duruma göre bir artış olur.

Bu yapılan hesaplarda göstermektedir ki, elektrik servislerine farklı değerler atayan tüketim tarafının sisteme katılması ve sistemde yer alması aslında en gelişmiş ülkelerde de yaşanan elektrik kesintilerine, kalite bozulmalarına en optimum çözümdür. Bu çözüm zaten bu ülke piyasalarında yer almakta, hatta ABD gibi ülkelerde nihai tüketiciye kadar inmektedir.

Eğer Türkiye'de elektriğin değerinin herkes için aynı olduğunu iddia edersek, ülkemizde gelişmiş

teknolojiye dayalı bir sanayi kurmak için altyapı ihtiyaç değerlemesini doğru yapmamış oluruz. Elektriğin kaliteli, güvenli ve en üst seviyede hizmetinin bir bedeli vardır. Örneğin yarı iletken mikroçip üreten bir sanayi veya ICT altyapısına dayalı bir sektörel oluşum ile taş madenciliği olmayan elektrik karşısında çok değişken zararlara uğramaktadırlar. Bu zararlara göre gönüllülük esasına dayalı bir talep tarafı piyasası kurulursa bu yapı piyasaya bir çok sanal hidroelektrik santralleri sağlayacaktır. Su/Doğal gaz tüketerek tüketimi karşılamak yerine, doğal gaz/su tüketmeden tüketimi düşerek sistemi dengeleyebileceğiz. Bu da sisteme daha fazla yenilenebilir enerji kaynağını entegre etmemizi de sağlayacaktır.

Bu çalışmada belki tüm piyasa serbestleşmesinin en başında yapılması gereken bir tüketici değerlemesi, planlama kriteri, piyasa göstergesi, marjinal fiyat olan “olmayan elektrik bedeli” konusu işlenmiş ve Türkiye için bazı hesaplar yapılmıştır. Hesaplar göstermiştir ki, tüketimin elektrik hizmetlerine biçtiği değer farklıdır ve toplam piyasa refahının artırılması için bu tüketimler sıralanarak bunlardan hizmet alınabilir.

Not: Bu makaledeki tüm görüşler yazarların kendi fikirleridir ve ilgili, ilişkili oldukları hiçbir kurum/kuruluş/organizasyona atfedilemezler. Bu makalede belirtilen hiçbir görüş hukuki işlemler veya dökümanlarda kanıt/delil olarak kullanılamaz, makaledeki veriler gösterge niteliğinde olup, uluslararası literatürde de belirtildiği gibi ülke çapında anketler yapılmadan gerçek bedeller çıkarılamaz.

#### Referanslar

- Value of Lost Load Literature Review and Macroeconomic Analysis Prepared for ERCOT by London Economics International LLC, Commission Proceeding to Ensure Resource Adequacy in Texas, Public Utility Commission of Texas
- Macro-Economic Calculation of the Value of Lost Load and the Costs per Hour of Blackout in Germany, S Fischer, A Kubis, M. Greve, C. Rehtanz, IEEE
- The Value of Lost Load (VoLL) for Electricity in Great Britain, London Economics, Temmuz 2013
- Outage Cost Estimation Handbook, EPRI, Aralık 1995