

AĞUSTOS 2019



Enerji
Politikaları
Araştırma
Merkezi

Bilkent Enerji Notları No.17

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİM VE TÜKETİM DENGE AĞIRLIK NOKTALARININ DEĞİŞİMİ: 2016-2018 DÖNEMİ

EBRU SELDERESİ

BİLKENT ENERJİ POLİTİKALARI ARAŞTIRMA MERKEZİ

e.selderesi@gmail.com

BARIŞ SANLI

BİLKENT ENERJİ POLİTİKALARI ARAŞTIRMA MERKEZİ

barissanli2@gmail.com

ENERJİ POLİTİKALARI ARAŞTIRMA MERKEZİ

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİM VE TÜKETİM DENGESİ AĞIRLIK
NOKTALARININ DEĞİŞİMİ: 2016-2018 DÖNEMİ

EBRU SELDERESİ

BARIŞ SANLI

Bilkent Enerji Notları BEN.17
<http://eprc.bilkent.edu.tr>

Bilkent
Üniversitesi
İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler
Fakültesi
Bilkent 06800, Ankara-Türkiye

AĞUSTOS
2019

Türkiye’de hidroelektrik santraller, doğalgaz, kömür, güneş, rüzgar gibi birincil enerji kaynakları kullanılarak üretilen toplam elektrik enerjisinde büyük bir paya sahiptir (EK/Tablo I). Ülkenin coğrafi yapısı itibariyle hidroelektrik santraller, ağırlıklı olarak Türkiye’nin doğusunda yer almaktadır. Tüketim ise elektriği en çok kullanan ağır sanayinin de bulunduğu ve geliştiği batı kısımlarda gerçekleşiyor. Fakat, 2016-2018 dönemleri incelendiğinde Türkiye’de elektrik tüketiminin ağırlık noktasında pek bir hareket yaşanmamıştır. Üretimin denge noktasının ise zamanla batıya kaydığı gözlenmektedir. Buna bağlı olarak, bu çalışmada, hidroelektrik enerji üretiminde yıl içinde ve yıllar arasında nasıl bir değişim gerçekleştiği ve elektrik üretim dengesinin batıya yaklaşmasının etkileri anlaşılmaya çalışılmaktadır.

Elektrik enerjisi ekonomik olarak depolanabilen bir enerji türü değildir. Dolayısıyla, üretimi yapılan elektriğin kullanılmak üzere doğrudan tüketiciye ulaşması gerekmektedir. Elektrik, tüketim aşamasına gelene kadar ise birkaç aşamadan geçer. Merkezi sistemlerin ağırlıklı olduğu günümüzde elektrik santrallerinde üretildikten sonra iletim sistemi aracılığıyla ilk olarak yüksek gerilimde taşınır. Daha sonra alçak gerilime düşürülerek elektrik dağıtım merkezlerine ulaştırılır ve ardından elektrik tüketimi yapılacak yerlere ulaşır. Bu sırada ne kadar uzun bir yoldan geçerse, doğru orantılı olarak o kadar maliyetli olur. Elektrik üretimi yapılan santral ile tüketimi gerçekleştirecek yer arasında uzun bir mesafe var ise elektrik iletimi esnasında enerji kayıpları yaşamak olasıdır. Çünkü üretim yerinden çok uzaktaki yerlere elektrik enerjisi yeteri kadar taşınamayabiliyor. Bir diğer olumsuz yanı ise elektrik kalitesinin düşmesidir. Üretimden tüketime kadar geçen yol ve sürede farklı aşamalardan geçen elektriğin son noktaya varana kadar kalite ve verimliliğinde büyük kayıplar yaşanabilir. Bütün bunların yanı sıra, maliyet açısından ele alındığında da elektrik enerjisi üretildiği yerden ne kadar çok uzağa iletilip dağıtılmaya çalışılıyorsa, o kadar çok altyapıya gereksinim vardır. Hali hazırda elektrik enerjisi sisteminin oldukça maliyetli olduğu düşünülürse, üretim-tüketim mesafelerini artırmak ekstra maliyet oluşturur. Sıralanan bu nedenlerden dolayı elektrik santrallerinin elektrik tüketiminin ağırlıklı olarak gerçekleştiği yerlere yakın olması işletme verimliliği anlamında çok önemlidir. Hem mali açıdan hem de verimlilik ve kalite açısından bu iki merkezin birbirine olabildiğince yakın olması gerekmektedir.

Tablo I: 2016-2017-2018 Yıllarında Lisanslı Elektrik Üretimine Kaynak Türlerine Göre Gelişimi

Kaynak Türü	2016 Değeri (MWh)	Pay (%)	2017 Değeri (GWh)	Pay (%)	2018 Değeri (GWh)	Pay (%)	2016-2017 Değişimi (%)	2017-2018 Değişimi (%)
DOĞAL GAZ	88.244.574,12	32,38	108.837,19	37,2	91.227,14	30,9	23,26	-16,18
İTHAL KÖMÜR	47.741.879,99	17,52	51.172,22	17,5	62.949,64	21,3	7,19	23,02
BARAJLI	48.906.203,33	17,94	41.269,59	14,1	40.961,45	13,9	-15,6	-0,75
LİNYİT	38.543.567,01	14,14	40.581,02	13,9	45.055,29	15,3	5,19	11,03
RÜZGAR	15.501.030,56	5,69	17.859,86	6,1	19.891,37	6,73	15,22	11,37
AKARSU	18.396.857,05	6,75	17.124,40	5,85	18.975,98	6,42	-6,88	10,81
JEOTERMAL	4.818.523,69	1,77	5.969,48	2,04	7.611,58	2,58	23,89	27,51
TAŞ KÖMÜR	3.292.613,86	1,21	3.453,87	1,18	3.005,55	1,02	4,9	-12,98
ASFALTİT KÖMÜR	2.873.837,86	1,05	2.394,64	0,82	2.328,50	0,79	-16,67	-2,76
BİYOKÜTLE	1.590.695,39	0,58	1.939,72	0,66	2.410,00	0,82	26,05	24,24
MOTORİN	1.554.168,77	0,57	1.008,83	0,34	0,98	0	-35,09	-99,9
FUEL OİL	1.054.049,86	0,39	957,86	0,33	957,98	0,32	-9,13	0,01
GÜNEŞ	2.636,79	0	24,56	0,01	65,56	0,02	831,35	166,97
LNG	42.988,21	0,02	2,2	0	1,12	0	-94,89	-48,83
Genel Toplam	272.563.626,49	100	292.595,42	100	295.442,15	100	7,34	0,97

Kaynak: EPDK.

Özal (1959) da bu konuyla ilgili olarak, Türkiye’de elektrik enerjisinin geleceğini incelediği makalesinde 1959 yılına kadar olan son 30 yıl içinde elektrik enerjisindeki gelişmeleri ve nedenlerini dikkate alarak elektrik enerjisi üretim ve tüketim yerlerinin yakın olması gerektiğini dile getirmiştir. Türkiye, yeterince fosil yakıt kaynaklarına sahip olmadığı için elektrik üretimini batıya taşımak yerine elektrik tüketimini, hidroelektrik santrallerin çoğunlukla yer aldığı doğuya taşıma fikrinin ekonomik açıdan daha makul ve mantıklı olduğunu ele almıştır. Bunu da ağır sanayinin doğu kesimlere götürülmesiyle mümkün olabileceğini söylemiştir.

O zamanlardan beri hidroelektrik enerji üretiminin değeri de miktarı da artmıştır. Son yıllara doğru ise bu gidişatta farklılıklar olduğu gözlenmektedir. 2016-2018 döneminde Türkiye’nin elektrik üretiminin denge noktasındaki değişim ve buna bağlı olarak da hidroelektrik enerji üretimindeki sezonsal ve yıllık farklılaşmayı ele almak amacıyla, EPDK’dan alınan iller bazında aylık ve yıllık lisanslı elektrik üretim ve tüketim değerleri ile

illerin koordinatları kullanılarak ağırlıklı elektrik üretim ve tüketim merkezleri bulunmuştur.¹ (Tablo II ve EK/Tablo III) Daha sonra ise aynı yıl içerisinde ağırlıklı elektrik üretim ve tüketim merkezleri arasındaki mesafeler hesaplanmıştır.

Tablo II’de elektrik üretim ve tüketimin yıllık denge merkezleri hesaplanmıştır. Tüketim merkezleri bu üç yılda Günyüzü/Eskişehir’de sabit kalırken, üretim merkezlerinin değiştiği görülmektedir. 2016’da Haymana/Ankara olan üretim denge noktası, 2018 yılında Polatlı/Ankara olmaktadır. 2016 ile 2017 yılları arası elektrik üretim denge noktaları arası mesafe yaklaşık 30 km ve tüketim denge noktaları arası mesafe yaklaşık 3 km, 2017 ile 2018 yılları arasındaki üretim denge noktaları arası mesafe yaklaşık 9 km ve tüketim mesafesi ise 6 km’dir. 2016’dan 2018 yılına elektrik denge tüketim noktası yaklaşık 9 km değişirken aynı zaman aralığında elektrik denge üretim noktası yaklaşık 38 km değişmektedir. Tabloda görüldüğü gibi üretim denge noktası gittikçe tüketim denge noktasına yaklaşmaktadır. Bu durum, tüketim-üretim arası mesafenin azaldığından da görülmektedir.

Tablo II: Yıllık Bazda Ağırlıklı Üretim-Tüketim Merkezleri ve Aradaki Mesafe

Yıllar	Üretim	Tüketim	Tüketim-Üretim Arasındaki Mesafe (m)
2016	Serinyayla, Haymana/Ankara	Kayakent, Günyüzü/Eskişehir	66.856 m
2017	İnler, Polatlı/Ankara	Kayakent, Günyüzü/Eskişehir	34.462 m
2018	Yaralı, Polatlı/Ankara	Gümüşkonak, Günyüzü/Eskişehir	19.628 m

Kaynak: Google Haritalar.

EK kısmında yer alan Tablo III’te 2016-2018 döneminin aylık elektrik üretim ve tüketim miktarlarının denge noktaları arasındaki mesafeler ele alınmıştır. Yıllık hesaplamalarda olduğu gibi illerin koordinatları ile elektrik üretim ve tüketim miktarları işleme alınarak aylık ağırlıklı elektrik üretim ve tüketim merkezleri ortaya çıkmıştır. Grafik I incelendiğinde, aylık bazda bakıldığında ağırlıklı elektrik üretim ve tüketim merkezleri arasındaki mesafede mevsimsel değişikliklerden söz etmek mümkündür. Ele alınan bu üç

¹“Elektrik Piyasası Resmi İstatistikleri Listesi.” Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu.

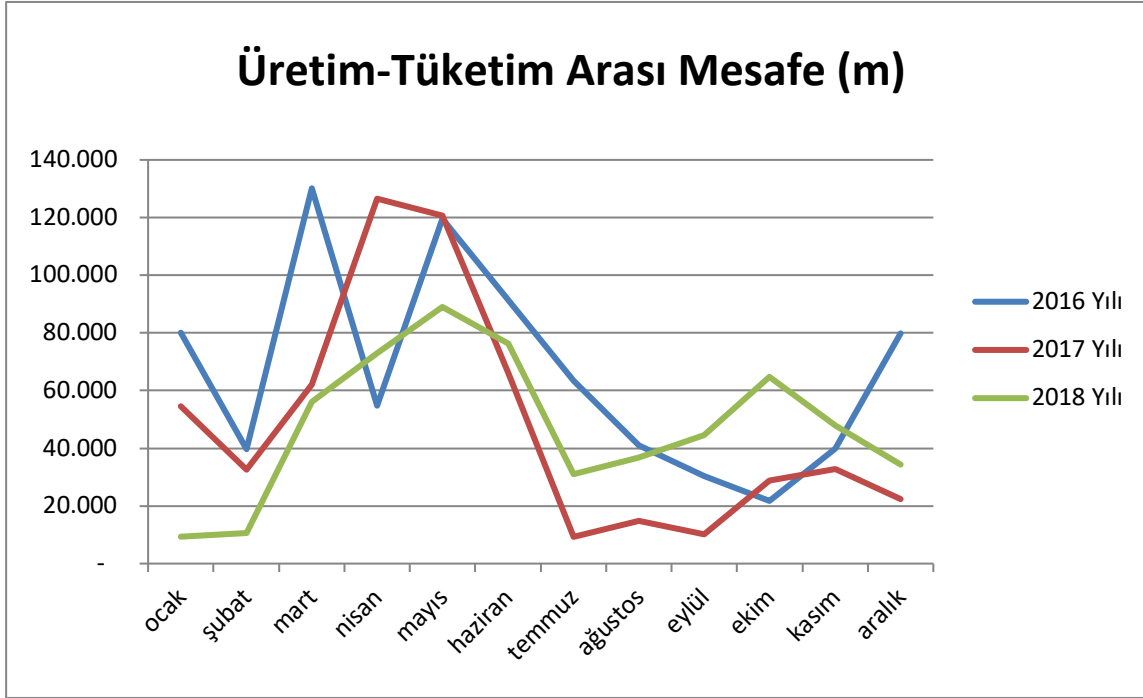
<https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-167/resmi-istatistikler>

“İllerin Koordinatları (Ondalık Cinsinden).” MGOENOGU Akademi.

<http://mgocenoglu.blogspot.com/2014/01/illerin-koordinatlar-ondalk-cinsinden.html>

yılda kış mevsiminden ilkbahara geçişte aradaki mesafelerde artış gözlenmektedir. Bu dönem Türkiye’de üretim ve tüketimin denge noktaları olarak uzaklaştığı ve sistemin dengesinin etkilendiği aylardır. 2016 yılı Mart’tan Nisan ayına geçişte aradaki mesafede hızlı bir düşüş gerçekleşse de Mayıs ayına geçişte büyük bir yükseliş görülmektedir. İlkbahardan yaz mevsimine geçişte aradaki mesafelerde büyük azalışlar gözlenmektedir. Temmuz’dan Ağustos ayına geçişte son iki yılda hafif artış gözlenirken sonbahar aylarında ise son iki yılda Ekim’e kadar artış sonrasında azalış görülmektedir. 2016 yılında ise Ekim’den Aralık ayına kadar artış olmaktadır. Bu üç yılın kış aylarında ise aradaki mesafelerin genel eğiliminin azalış yönünde olduğu söylenebilir.

Grafik I: 2016-2018 Dönemi Aylar İtibariyle Ağırlıklı Elektrik Üretim ve Tüketim Merkezleri Arasındaki Mesafeler

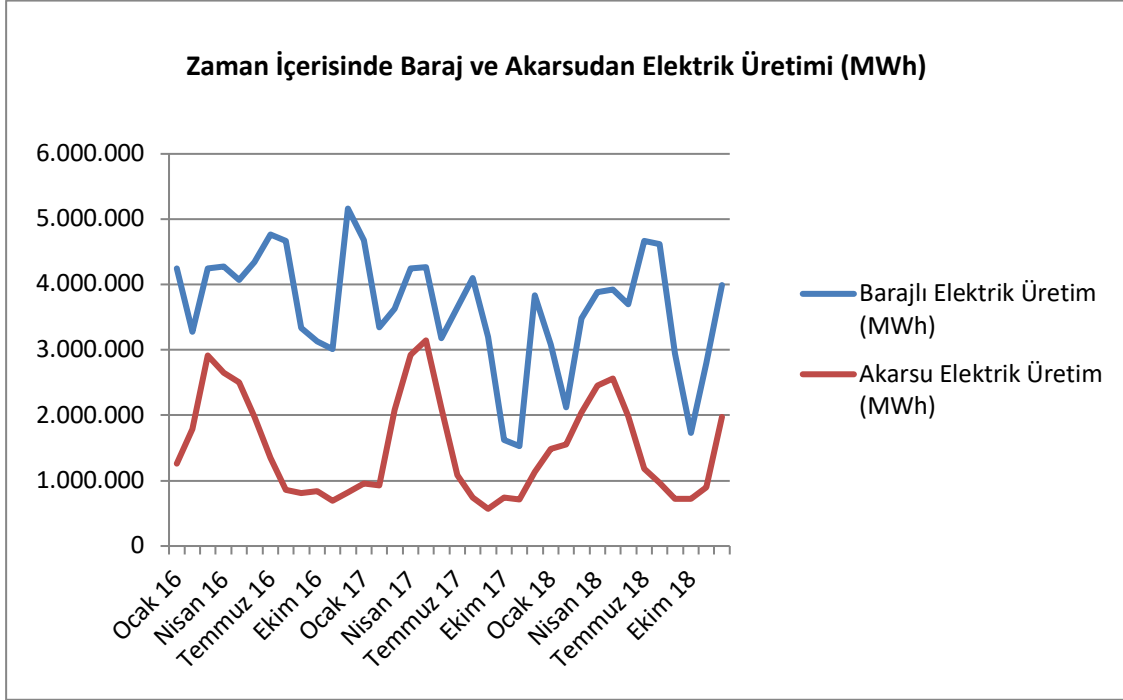


Kaynak: EPDK.

Grafik II’de hidroelektrik santrallerden üretilen aylık elektrik enerjisi miktarları gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde, elektrik üretim-tüketim denge merkezleri arasındaki mesafelerin değişimi ile hidroelektrik santrallerden üretilen elektrik enerjisi miktarının benzer hareketlere sahip olduğu görülmektedir. Genellikle Nisan aylarında üretim-tüketim denge merkezleri arasındaki mesafe artmaktadır ve hidroelektrik enerjisi üretimi de daha fazladır. Sonbaharda ise aradaki mesafe düşmektedir. O zaman da hidroelektrik enerjisi üretiminin az gerçekleşmiş olduğu söylenebilir. Grafik II bu çerçevede incelendiğinde, 2016-2018 dönemi içinde ilkbahar ve kış aylarında akarsu ve barajlardan elektrik üretimi miktarlarında bir artış

olduğu, sonbahar ve yaz aylarında genellikle elektrik üretiminde bir düşüş olduğu görülmektedir. Bir anlamda hidroelektrik santralleri, sistemin üretim dengesini batıya doğru çekmektedir.

Grafik II: Akarsu ve Barajlardan Aylık Elektrik Üretimi Miktarları



Kaynak: EPDK.

Bu veriler ışığında, 2016-2018 dönemi içerisinde Türkiye’de denge elektrik tüketim merkezinde kayda değer bir değişim olmazken ağırlıklı elektrik üretim merkezinin kuzey batıya hareket ettiği gözlenmektedir. Bunun sebeplerinden biri de düşük yağış sebebi ile artan termik üretim olabilir. Ülkenin doğusunda genelde hidroelektrik santrallerden batısında ise daha çok termik ve rüzgar santrallerden elektrik üretildiği düşünülürse, üretim denge noktasının kuzey batıya kaymasıyla birlikte hidroelektrik santrallerin payının azaldığını söylemekte bir sakınca yoktur. Keza veriler de bunu doğrular niteliktedir. Üretimin kuzey batıya kaymasıyla birlikte elektrik tüketim-üretim denge noktaları arasındaki mesafenin de zaman içerisinde azalmış olduğu görülmektedir.

Tablo III: 2016-2018 Aylar İtibariyle Ağırlıklandırılmış Elektrik Üretim-Tüketim Merkezleri ve Aralarındaki Mesafeler

Zaman	Üretim	Tüketim	Üretim-Tüketim Arası Mesafe (m)
Oca.16	Küçükyacağı, Haymana/Ankara	İstiklalbağı, Sivrihisar/Eskişehir	80,021
Şub.16	Şihahmetli, Polatlı/Ankara	İmamoğlu, Yunak/Konya	39,721
Mar.16	Karapınar, Kulu/Konya	Kadıncık, Sivrihisar/Eskişehir	130,147
Nis.16	Akarca, Şereflikoçhisar/Ankara	Devekovan, Şereflikoçhisar/Ankara	54,741
May.16	Karapınar, Kulu/Konya	Atlas, Günyüzü/Eskişehir	119,544
Haz.16	Yeşilköy, Haymana/Ankara	Karacaören, Sivrihisar/Eskişehir	91,368
Tem.16	Sinanlı, Haymana/Ankara	Çakmak, Günyüzü/Eskişehir	63,309
Ağu.16	Küçükkonak, Haymana/Ankara	Gülpınar, Polatlı/Ankara	41,029
Eyl.16	İnler, Polatlı/Ankara	Çakmak, Günyüzü/Eskişehir	30,449
Eki.16	Özyurt, Polatlı/Ankara	Ayvalı, Günyüzü/Eskişehir	21,733
Kas.16	Şihahmetli, Polatlı/Ankara	Bedil, Günyüzü/Eskişehir	39,907
Ara.16	Yurtbeyli, Haymana/Ankara	Dinek, Sivrihisar/Eskişehir	79,813
Oca.17	Yeşilöz, Polatlı/Ankara	Dinek, Sivrihisar/Eskişehir	54,568
Şub.17	Türktaciri, Polatlı/Ankara	Dinek, Sivrihisar/Eskişehir	32,534
Mar.17	Boğazkaya, Haymana/Ankara	Atlas, Günyüzü/Eskişehir	62,145
Nis.17	Şekerköy, Şereflikoçhisar/Ankara	Günyüzü/Eskişehir	126,545
May.17	Akarca, Şereflikoçhisar/Ankara	Kayakent, Günyüzü/Eskişehir	120,665
Haz.17	Yurtbeyli, Haymana/Ankara	Kayakent, Günyüzü/Eskişehir	66,178
Tem.17	Çakmak, Günyüzü/Eskişehir	Haciosmanoğlu, Polatlı/Ankara	9,271
Ağu.17	Yeşilyaka, Günyüzü/Eskişehir	Haciosmanoğlu, Polatlı/Ankara	14,844
Eyl.17	Özyurt, Polatlı/Ankara	Tüfekçioğlu, Polatlı/Ankara	10,146
Eki.17	Ertuğrulköy, Sivrihisar/Eskişehir	Ayvalı, Günyüzü/Eskişehir	28,741

Tablo III: 2016-2018 Aylar İtibariyle Ağırlıklandırılmış Elektrik Üretim-Tüketim Merkezleri ve Aralarındaki Mesafeler (Devamı)

Zaman	Üretim	Tüketim	Üretim-Tüketim Arası Mesafe (m)
Kas.17	Aşağıkepen, Sivrihisar/Eskişehir	Bedil, Günyüzü/Eskişehir	32,861
Ara.17	Özyurt, Polatlı/Ankara	Kayakent, Günyüzü/Eskişehir	22,363
Oca.18	Karacaören, Sivrihisar/Eskişehir	Gümüşkonak, Günyüzü/Eskişehir	9,33
Şub.18	Karacaören, Sivrihisar/Eskişehir	Tutlu, Günyüzü/Eskişehir	10,628
Mar.18	Küçükkonakgörmez, Küçükkonak, Haymana/Ankara	Atlas, Günyüzü/Eskişehir	56,189
Nis.18	Çeltikli, Haymana/Ankara	Gümüşkonak, Günyüzü/Eskişehir	72,888
May.18	Kulu/Konya	Kayakent, Günyüzü/Eskişehir	89,001
Haz.18	Haymana/Ankara	Kayakent, Günyüzü/Eskişehir	76,299
Tem.18	İnler, Polatlı/Ankara	Gülpınar, Polatlı/Ankara	31,008
Ağu.18	İnler, Polatlı/Ankara	Çakmak, Günyüzü/Eskişehir	36,785
Eyl.18	Sivrihisar/Eskişehir	Özyurt, Polatlı/Ankara	44,549
Eki.18	Dikmen, Çifteler/Eskişehir	Yeşilyaka, Günyüzü/Eskişehir	64,687
Kas.18	Aşağıalıçomak/Emirdağ/Afyonkarahisar	Kocahacılı, Polatlı/Ankara	47,985
Ara.18	Polatlı/Ankara	Yeşilyaka, Günyüzü/Eskişehir	34,36

Kaynak: EPDK ve Google Haritalar.

Tablo IV: Yıllar İçinde Elektrik Üretim Denge Merkezlerinin Değişimi

Elektrik Üretim Denge Merkezi Koordinatları			Bir Önceki Yıla Göre Koordinatlardaki Değişim	
Yıllar	Kuzey	Doğu	Kuzey	Doğu
2016	39,15305749	32,54091105	-	-
2017	39,21665419	32,20703054	0,0635967	-0,33388051
2018	39,24002158	32,10787439	0,02336739	-0,09915615

Kaynak: MGOCENOGLU Akademik.

REFERANSLAR

- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. “Elektrik Piyasası Resmi İstatistikleri Listesi.”
<https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-167/resmi-istatistikler>
- Google. “Google Haritalar.”. Eriřim Temmuz, 2019,
<https://www.google.com/maps>
- Mgocenoglu Akademik. “İllerin Koordinatları (Ondalık Cinsinden).”(2014, Ocak 22). Eriřim Temmuz, 2019,
<http://mgocenoglu.blogspot.com/2014/01/illerin-koordinatlar-ondalk-cinsinden.html>.
- Özal, Turgut. “Elektrifikasyon Plânı Ve Türkiye'de Elektrik Enerjisinin İstikbali Hakkında Düşünceler.” *Elektrik Mühendisliđi Mecmuası*, Elektrik Mühendisleri Odası, 1959,
www.emo.org.tr/ekler/403e002e8df6f9c_ek.pdf?dergi=410