

EMO İzmir Şubesi

32. Dönem

Enerji Komisyonu Üyeleri

Muammer ARGÜN

Avni GÜNDÜZ

Sadettin GÜLDAR

İsmail KAYA

Salih ERTAN

Ümit YALÇIN

Cüneyt KAVAKLI

Mükremin ZULKADİROĞLU

Sarper BAŞAK

Mahir ULUTAŞ

Mustafa ÇINARLI

Selman YERLİKAYA

Mümtaz AYÇA

Erkan GÖNÜL

Ender ZORER

Cihan ALKAN

Ezgi Eylül HASVATAN

Sercan DÖNMEZ

Sinan GÜRBÜZ

Ufuk DOĞAN

Eren İPEK

Mustafa Erkan GÖNÜL

Oğuz ÖZÇELİK

Ufuk Özgür DOĞAN

ENERJİ KOMİSYONU RAPORU

ÖNSÖZ

EMO İzmir Şubesi'nin 32. Çalışma Döneminde, 2018-2019 yılları arasını kapsayacak şekilde Enerji Komisyonumuz tarafından hazırlanan raporda, enerji alanında dünya genelinde yaşanan gelişmeler özetlenerek, ülkemizde ve bölgemizde yaşanan sorunlar irdelenmeye çalışılmıştır.

Fosil yakıt temelli gelişen kapitalist uygarlığın gezegenimiz üzerindeki yıkıcı etkilerini daha fazla hissettiğimiz, iklim krizinin küresel etkilerinin belirginleştiği bu dönemde hazırlanan raporda, enerji üretimi ve tüketimi arasındaki dengenin yanı sıra, verimlilik ve çevre sorunları da irdelenmektedir. Toplumsal refahı sağlama iddiasıyla sürdürülen bu ekonomi politikalarının etkileri yaşamı tehdit edecek düzeye ulaşmıştır. İnsanlık tarihinin ulaştığı bu dönüm noktasında, fosil kaynakların kontrolünü sağlamak için girişilen emperyalist müdahaleler ve çatışmaların başta Ortadoğu olmak üzere tüm dünya halklarını tedirgin ettiği bir dönemin yaşıyoruz.

Tüm dünyada iklim değişikliğine aranan çareler kapsamında enerji üretiminde fosil kaynaklardan yenilenebilir kaynaklara doğru çok ciddi bir yönelim söz konusudur. Özellikle "gelişmiş" tabir edilen ülkelerde yenilenebilir kaynaklara ilişkin yatırımlarla birlikte, enerji verimliliğini sağlamak üzere ciddi çalışmalar yürütülmektedir. Bu ülkeler yenilenebilir enerjiye ilişkin teknoloji geliştirme çalışmalarına da ev sahipliği yapmaktadır. Gelineen noktada; fosil kaynakları küresel olarak kontrol altında tutan güçlerin aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin teknolojileri de kontrol ettikleri söylenebilir. Ülkemiz açısından bakıldığında ise mevcut politikaların sürmesi durumunda, fosil ithal kaynakların ekonomimiz üzerinde yarattığı tahribatın bir benzeri önümüzdeki yıllarda ise teknoloji bağımlılığı nedeniyle yaşanacağı görülmektedir.

Dünya genelinde üretilen enerjinin yüzde 80'i, nüfusun sadece yüzde 20'sini barındıran "gelişmiş" ülkelerde tüketilmektedir. Birleşmiş Milletlerin verilerine göre; 1 milyara yakın insan elektrik enerjisine ulaşamamaktadır. Enerjiye erişim, artık beslenme gibi temel insan haklarından biri olarak değerlendirilmektedir. Enerjinin makul maliyetlerle sunulmaması toplum geneline yayılan bir yoksullaşma dalgasına neden olmaktadır. Bugün yaşadığımız ekonomik kriz, sürekli artan enerji maliyetlerinin, işçilik maliyetlerinin reel olarak düşürülmesiyle dengelendiği bir ekonominin sürdürülebilir olmadığını da ortaya koymaktadır.

Bakanlığın açıklamalarına göre; aylık 150 kWh'a kadar elektrik tüketimi için sosyal yardım alan hane sayısı 2,5 milyona ulaştı. Her hanede 4 kişi yaşadığı düşünülduğünde, 10 milyon yurttaşımız faturalarını yardımlarla ödeyebilmektedir. 2017 ve 2018 yıllarında 11,7 milyonu mesken olmak üzere toplamda 14,8 milyon abonenin elektriği borcundan dolayı en az bir kez kesildi. İstatistikler geliri olmayanların yanı sıra düzenli asgari ücretli yurttaşların da faturalarını ödemekte zorlandığını ortaya koymaktadır. "Karanlıkta kalıyoruz" söylemlerinin eşlik ettiği yüksek talep tahminleri, pahalı ithal kaynaklara dayalı santrallara verilen fiyat garantilerinin yarattığı bu tablo; alandaki serbestleştirme ve özelleştirme politikalarının yıkıcı etkilerini ortaya koymaktadır.

Geçtiğimiz 2 yıl boyunca alım ve fiyat garantileri verilerek kamu kaynaklarıyla özel

sektöre kurdurulan santrallerin, garantilerin bitmesinin hemen ardından üretim yapamaz duruma düştüğüne şahit olduk. Uzun vadeli ve döviz bazlı ciddi bir borç yükü oluşurken, teknoloji transferi ve yerli sanayi oluşturulması bakımından ise yol alınamamıştır. Benzer şekilde elektrik dağıtım şirketlerinin özelleştirildiği dönemde kredi bulmayı kolaylaştırma için oluşturulan kârlı yapı; bugün ödeyemediğimiz bir yük yaratmıştır. Faturalardaki dağıtım bedeline sürekli zam yaparak, bugün 45 milyar dolara ulaştığı tahmin edilen bu borcun ödenip ödenemeyeceği tartışmalı olsa da, özelleştirme ve serbestleştirmelerin temel gerekçesi olan “kamunun bu yatırımlar için kaynağı yok” söyleminin çöktüğü açıktır.

Halen kamu malı olan dağıtım şebekesinin teknolojik değişimlere uygun olarak geliştirilmesi gereklidir. Ülkemizin kayıp ve kaçak sorunu çözemediği bu dönemde, dünya genelinde “nesnelerin İnterneti” ve “akıllı şebekeler” kavramları etrafından şekillenen gelişmelerle elektrik alt yapısının “akıllanmasına” odaklanan bir dönüşüm yaşanıyor.

Çalışma dönemi içinde düzenlediğimiz VI. Elektrik Ulusal Tesisat Kongresi’nde teknolojik gelişmeler ve yenilenebilir kaynaklara dayalı üretim artmasıyla karşımıza çıkması beklenen sorunları değerlendirerek, ülkemizin mühendislik birikimine katkı sağlamaya çalıştık. Enerji Komisyonumuzun çalışmalarının da yansıdığı Kongrede, talep tarafının giderek daha değişen hale geleceği, çatılardaki mini üretim santrallerinin yaygınlaştığı dönem için bilgilerimizi güncellemeye gayret ettik. Ada Modu’nda çalışabilen mikro şebekelerin oluşmasıyla akım yönünün değişmesi; ancak izleme, kontrol ve röle koordinasyonunda yepyeni tekniklerin uygulanması ile sağlanabilecektir. Siber güvenlik de dahil olmak üzere mikro şebekelerin emniyetli şekilde işletilebilmesi, bugünden alacağımız önlemlere bağlıdır. Bu gelişiminin yönetebilmesini için bir yandan üniversitelerle mühendislik eğitiminin yenilenmesi için işbirliği yapmaya gayret ederken, bir yandan da bilimsel ve teknik etkinlikler yaptığımız hazırlığı meslek içi eğitimlere yansıtmaya çalışıyoruz.

Tüm mal ve hizmetlerin temel girdisi niteliğinde olması nedeniyle, özel sektör eliyle gördürülse dahi elektrik enerjisinin sunumu temel kamu hizmetlerinden biri olarak kabul edilmekte ve tüm dünyada sıkı biçimde denetlenmektedir. Sayıları hızla artan alım garantili doğalgaz santralleri garanti süresi sonunda aynı hızda kapandı. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) kapsamında dolar bazlı verilen garantiler de özellikle Karadeniz Bölgesi’nde gerçekleştirilen HES yatırımlarıyla doğal kaynakların yağmalanmasına neden oldu. Özelleştirilen yerli kömür kaynaklı termik santrallerde baca gazı arıtma tesislerinin yıllarca kurulmaması yüksek kâr odaklı yapılanmanın somut kanıtıdır. Ülkelerin geliştirdiği stratejik enerji politikaları ve planlama kapsamında gerçekleştirilen bu denetim; ne yazık ki ülkemizde oldukça zayıflatılmıştır. Yatırımlar günün “fırsat” koşullarına göre; özel sektör eliyle yapılmaya çalışılmakta, ihtiyaç ve kaynak planlaması bütünüyle piyasanın tercihleriyle gerçekleşmektedir.

Karbon salınımı azaltmaya yönelik olarak yenilenebilir kaynakların payını artırmak için gerçekleştirilecek planlama kapsamında Elektrik Sistem Mimarisi’nin hazırlanması gerekmektedir. İzleme, kontrol ve işletimi için kamunun yeni bir yapı oluşturması öncelikli olmalıdır. Üretim, iletim ve dağıtım da dahil olmak üzere alandaki tüm çalışmalar tek elden planlanmalıdır. Düşük karbon (dekarbonizasyon) teknolojileri önemsenmeli, öz

tüketim esas alan küçük üretimi tesisler ve enerji kooperatifçiliği teşvik edilmelidir. Mikro şebekelere hazırlık yapılırken, iletim sisteminin stabilitesine ilişkin yatırımlar da zamanında planlanmalıdır. Yenilenebilir kaynaklara yönelik yerli teknoloji geliştirilmesinde öncü rol oynayarak, kamusal planlama ilkelerine geri dönüş yapılmalıdır.

Bu vesileyle rapora emek veren, dönem içinde enerji alanına ilişkin çalışmalarımıza ışık tutan komisyon üyesi meslektaşlarımıza teşekkür ederken, EMO İzmir Şubesi 32. Dönem Enerji Raporu'nun merkezi ve yerel yönetimlerin karar vericiler başta olmak üzere ilgili herkesin çalışmalarına referans olmasını diliyoruz.

TMMOB EMO İzmir Şubesi
32. Dönem Yönetim Kurulu

I. GİRİŞ

EMO İzmir Şube Enerji Komisyonu, 2018-2019 çalışma döneminde bir önceki dönemde yapılan çalışmalardan başlayarak; ülke ve bölgemizde enerji üretim, iletim, dağıtım alanlarında yaşanan sorunları irdeleyerek bilgi üretmek, ülke çıkarları doğrultusunda enerji politikası oluşumunda Yönetim Kurulu'na yardımcı olmaya gayret etmiştir. Elektrik'in bir kamu hizmeti, üyelerimizin de emekçi kesimlerin bir parçası olduğu bilinciyle; enerji üretiminde çevreyle tam uyumlu, sürdürülebilir, arz güvenliğinin sağlandığı, her yurttaşın enerjiye eşit erişimin güvence altında alınması ilkeleri çerçevesinde çalışmalarını sürdürmüştür.

Komisyonumuz yukarıda belirtilen görev ve çalışma ilkeleri doğrultusunda, bu dönem aşağıdaki konu başlıklarında çalışmalar planlamıştır:

- Bölgemizde Enerji Üretimi-Yenilenebilir Enerji Kaynakları -Sisteme Erişimi,
- YEK Alanlarının (JES ve RES) Ülke Çıkarları Düşünülmeden Plansız Kullanımı,
- İletim ve Dağıtım Şebeke Planlamasındaki Sorunlar
- Seferihisar-Urla-Çeşme Yarımadasındaki RES Yatırımları-Enerji Kalitesine Etkileri
- Aliağa Bölgesinde Ark Ocağı ile Çelik Üretimi-Bölgede Enerji Dengesi-Enerji Kalitesine Etkileri

-Enerji Yatırımlarında Toplu Çevresel Etki (Kümülatif ÇED) Değerlendirilmesinin Gerekliliği,

-“Güç Kalitesi Milli Projesi” Kapsamında Bölgemizdeki Önemli Baralarda Enerji Kalitesinin İzlenmesi,

-ETKB ve EPDK Başta Olmak Üzere Yönetmeliklerin Takibi.

Enerji Komisyonumuz, dönem içerisinde ürünlerinin bir kısmını Şubemizin düzenlendiği İzmir Bölgesi Enerji Forumu, 5. İzmir Rüzgar Sempozyumu ve VI. Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi'nde sunmuştur. Komisyonumuz, çalışmalarda açık kaynaklardan edinilen bilgiler ve istatistikler ve üyelerimizin deneyimlerinden faydalanarak gerçekleştirmiştir. Kamu kuruluşlarından ve elektrik dağıtım şirketlerinden geçişte de zor elde edilen bilgi ve istatistiklere erişim, neredeyse olanaksız hale gelmiştir. Komisyonumuzun sağlıklı bilgi elde etme konusunda geçmişe kıyaslaya daha fazla zorlandığını ifade etmemiz gerekir.

Şubemiz tarafından 16-17 Kasım 2018 günlerinde düzenlenen İzmir Bölgesi Enerji Forumu'nda enerjinin diğer mühendislik ve mimarlık disiplinleri kapsamında da bütünsellik içerisinde tartışılarak, bölgemizin enerji görünümü, enerji yatırımlarında su kaynaklarının kullanımı, enerji verimliliği sağlayacak mimari çözüm örnekleri, enerji üretim tesislerinin çevreye etkisi, tarım ve enerji ile enerji hukuku başta olmak üzere konu çok boyutlu olarak değerlendirilmiştir.

18-19 Ocak 2019 günlerinde gerçekleştirilen V. Enerji Verimliliği Günleri'nde elektrik enerjinin etkin ve verimli kullanılması, verimlilik arttırıcı çalışmalarla beraber yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapılmasının altı çizilmiştir.

Şubemiz ve Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi birlikteliği ile 3-5 Ekim

2019’da düzenlenen V. İzmir Rüzgâr Sempozyumu’nda ise bölgemizdeki rüzgâr santrali uygulamaları, rüzgârdan elektrik elde edilmesinde geliştirilen teknoloji, rüzgar santral ekipman üretiminde İzmir’in önemi ve İzmir bölgesinde yapılan üretimler anlatılmıştır.

VI. Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi’nde ise “Geleceğin Elektrik Tesisleri ve Dijitalleşme” ana teması altında 16-19 Ekim-2019’da tarihlerinde düzenlenmiştir. Komisyonumuz etkinlik kapsamında gerçekleştirilen Güç ve Enerji Sistemleri Sempozyumu’nun hazırlık çalışmalarına katkı da bulunmanın yanı sıra komisyon çalışmaları kapsamında üretilen bildirinin de sunumunu etkinlikte gerçekleştirilmiştir.

Ülkemizin enerji gereksinimi için öncelikle yerli ve yenilenebilir kaynaklarının, merkezi bir planlama içerisinde, kamusal bir anlayışla kullanılması gerekmektedir. Toplam tüketilen enerjinin % 72’si ithaldir. Bu oran elektrik enerjisi üretiminde % 50’ye yakındır. Cari açık enerji dışalımını çıkarılırsa rahatlıkla sürdürülebilir düzeye inmektedir. Bununla beraber her ne olursa olsun enerjimizi kendimiz üretelim anlayışının kısırlığı da ortadadır. Enerji, su ve çevre bütünlüğü her türlü planlama ve projenin ayrılmaz parçası olarak düşünülmelidir. Özellikle HES projelerinde karşımıza çıkan çevre sorunlarının, rüzgâr ve güneş projelerine de sıçraması engellenmelidir. Stratejisi bilinmeyen bu çarpık, plansız ve özel sektörün inisiyatifine bırakılmış üretim modelinin yeni sorunlar yaratması kaçınılmazdır.

Yurt içi kaynakların kullanılması, üretimde, iletimde, dağıtımda ve tüketimde verimliliğin sağlanmasının yanı sıra yurt içinde üretilebilen ekipmanlar olması ekonomiklik ve sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Yerli ekipman ve teknoloji geliştirilmesi için enerji alım fiyatlarına dayalı mali teşvik mekanizması yeterli faydayı sağlamamıştır. Rüzgâr ve güneş enerjisine ilişkin araştırma ve geliştirme çalışmaları başta olmak üzere eşgüdümü sağlayacak yeni bir yapılanmaya gereksinim bulunmaktadır

İnsana, çevreye ve yaşama saygılı, yöre halkının onayını alan sağlıklı projeler ile tüm enerji kaynaklarımızın değerlendirilmesi bu alanda çalışanların yanında her kesimin sorumluluğundadır.

DÜNYA ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

Yurt içi enerji kaynakları yeterli olan ülkeler dahil olmak üzere dünyada enerji dengesi hem fiyatları hem de uluslararası ilişkileri şekillendirmektedir. Enerji büyüklükleri genel olarak petrol eşdeğeri üzerinden (TEP; Ton Equivalent Petroleum) karşılaştırılmaktadır. Bu konuda çeşitli enerji şirketlerinin raporları bulunmaktadır. Genel olarak kullanılan ise Uluslararası Enerji Ajansının (IEA) raporlarıdır. İklim değişikliğinin çok ciddi bir tehdit olarak görünmesi nedeniyle elektrik enerjisi üretiminde düşük karbonlu üretim modeli ön plana çıkmaktadır. Her yıl sürekli artan elektrik enerjisi talebi nedeniyle geçtiğimiz 2018 yılında elektrik sektörü kaynaklı CO2 salımları rekor bir seviyeye çıkmıştı. Yenilenebilir enerjinin daha fazla olmasıyla CO2 salımlarının azaltılacağı öngörülmektedir.

Yenilenebilir enerji alımlarında, enerji verimliliğinde ve enerjiye erişimdeki ilerlemeye rağmen, dünya, Paris Anlaşması veya Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 7'nin hedeflerine ulaşma yolunda uzlaşamadı. Küresel enerji kaynaklı karbondioksit (CO2) emisyonları, fosil yakıt tüketimindeki artış nedeniyle 2018'de %1,7 oranında artmıştır. Fosil yakıt kullanımı için küresel sübvansiyonlar 2017'den bu yana %11 arttı. Fosil yakıt şirketleri ise kamuoyunu etkilemek için reklamlara yüzlerce milyon dolar harcamaya devam etti.

Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) 2019 Dünya Enerji Görünümü Raporu'na göre, geçen yıl 23 milyar MWh olan küresel elektrik talebi 2040'a kadar 34,5 milyar MWh'a yükselecektir. Küresel elektrik talebinin büyük kısmı 18 milyar MWh ile Asya-Pasifik Bölgesi'ndeki ülkelere kaynaklanacak, bu bölgeyi 5,6 milyar MWh ile Kuzey Amerika izleyecektir.

Üretimde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı yüzde 50'yi aşacak ve yenilenebilir enerji kaynaklarından bu dönemde 26 milyar MWh elektrik üretilecektir. En fazla üretim, 15,5 milyar MWh ile rüzgar ve güneş enerjisi santrallerinden sağlanacak ve bu santralleri 6,9 milyar MWh'le hidroelektrik santralleri takip edecektir.

Buna karşılık petrol ve doğalgaz üretimi de artacaktır. Rapora göre, 2040 yılına kadar küresel petrol üretimi yüzde 10, küresel doğalgaz üretimi yüzde 40 artış gösterecek; Mevcut politikalarla devam edilmesi halinde Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütünü (OPEC) petrol üretimindeki payı yüzde 39 olacaktır.

Dünya Enerji Konseyi'nin (WEC) enerji sürdürülebilirliği tanımı üç temel boyuta dayanmaktadır:

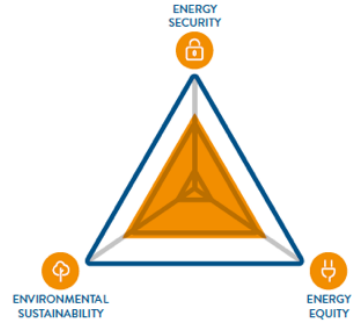
- Enerji Güvenliği,
- Enerji Eşitliği
- Enerji Sistemlerinin Çevresel Sürdürülebilirliği.

Enerji üretim-iletim-dağıtımında bu üç hedefi dengelemek esastır. Ülkeler bu kıstaslara göre her yıl irdelenerek bir üçleme "Trilemma" endeksi tespit edilmektedir. Rapor, ulusal enerji sistemi performansının üç kritere göre nesnel bir derecelendirmesini sunmaktadır.

On ülke, 2019 Dünya Enerji Trilemma Endeksi'nde her boyutta en üst çeyrek performansını temsil eden en yüksek AAA denge notuna ulaştı. 20 yıllık dönemde 119 ülke için Trilemma performansının iyileştiği, sadece 9 ülke genel performanslarının düştüğü görülmektedir.

**TOP 10
OVERALL RESULTS**

1. Switzerland
2. Sweden
3. Denmark
4. United Kingdom
5. Finland
6. France
7. Austria
8. Luxembourg
9. Germany
10. New Zealand



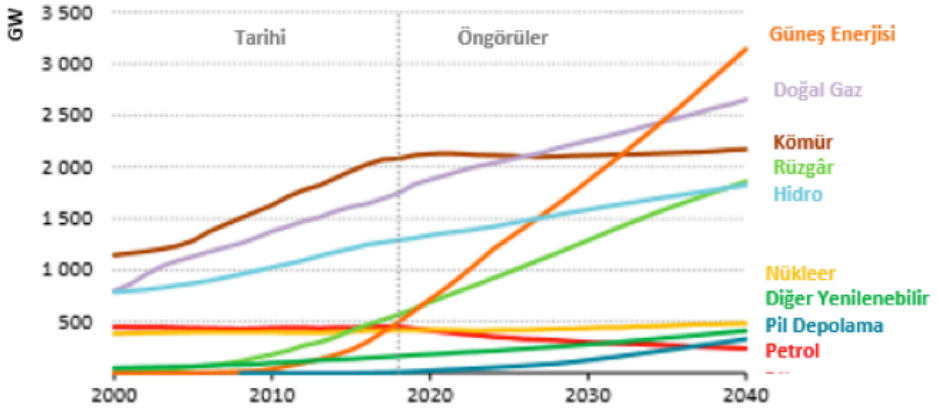
2019 Dünya Enerji Trilemma Endeksi

Sıra	Ülke	Sınıfı	Toplam Skor	Enerji Güvenliği Sıralaması	Enerji Eşitliği Sıralaması	Çevresel Sürdürülebilirlik Sıralaması
1	İsviçre	AAA	85.8	11	11	1
2	İsveç	AAA	85.2	1	40	3
3	Danimarka	AAA	84.7	2	28	2
4	Büyük Britanya	AAA	81.5	28	19	6
5	Finlandiya	AAA	81.1	3	33	28
6	Fransa	AAA	80.8	27	29	4
7	Avusturya	AAA	80.7	18	22	16
8	Lüksemburg	BAA	80.4	56	1	8
9	Almanya	AAA	79.4	16	30	23
10	Yeni Zelanda	AAA	79.4	20	26	29
65	Kuveyt	CAD	65.2	72	4	119
66	Türkiye	CBC	64.9	89	53	70
67	Paraguay	DBA	64.7	104	77	32
119	Tanzanya	DDC	42.5	101	121	95
120	Etiyopya	DDC	42.3	116	120	91
121	Madagaskar	CDC	42.2	80	125	77
122	Mozambik	DDC	41.4	103	123	83
123	Nijerya	BDD	40.7	62	119	126
124	Malawi	DDB	39.1	112	128	60
125	Benin	DDD	36.3	111	122	121
126	Çad	DDD	33.8	113	124	120
127	Kongo	DDC	33.8	121	126	100
128	Nijer	DDD	30.0	106	127	127

WEC 2019 üçleme endeksinde İsviçre birinci, Türkiye ise 66. sırada yer almaktadır. Ülkemiz enerji güvenliğinde 128 ülke içinde 89'uncu, enerjiye erişim eşitliğinde 53'üncü ve çevresel sürdürülebilirlikte 70'inci sırada yer almaktadır. Açıkça görüldüğü gibi enerjide dışa bağımlı olan ülkemizin enerji eşitliği ve çevresel sürdürülebilirlik açısından alt sıralarda olduğu görülmektedir.

DÜNYA ENERJİ GÖRÜNÜMÜ - İSTATİSTİKLER...

Belirlenmiş Politikalar Senaryosunda Kaynak Bazında Küresel Enerji Kapasitesi



Belirlenmiş Politikalar Senaryosunda, düşen maliyetler ve rekabet gücündeki artış, güneş enerjisi kurulu kapasitesini diğer tüm teknolojilerin ötesine taşıyor

Senaryo Bazında Küresel Elektrik Talebi ve Üretimi (TWs)

			Belirlenmiş Politikalar		Sürdürülebilir Kalkınma		Mevcut Politikalar	
	2000	2018	2030	2040	2030	2040	2030	2040
Elektrik Talebi	13 152	23 031	29 939	36 453	28 090	34 562	30 540	37 148
Sanayi	5 398	9 333	11 843	13 525	10 751	12 169	11 998	13 874
Ulaşım	218	577	1 025	2 012	1 574	4 065	725	1 091
Binalar	6 738	11 755	15 198	18 893	14 264	16 606	15 835	20 176
Elektrik erişimi olan nüfusun oranı	% 73	%89	%93	%93	%100	%100	%93	%93
Elektrik Üretimi	15 427	26 607	34 140	41 373	31 800	38 173	34 988	42 824
Kömür	5 994	10 123	10 408	10 431	5 504	2 428	11 464	12 923
Doğal gaz	2 750	6 122	7 529	8 899	7 043	5 584	8 086	10 186
Nükleer	2 591	2 718	3 073	3 475	3 435	4 409	3 112	3 597
Yenilenebilir	2 863	6 799	12 479	18 049	15 434	26 065	11 627	15 485

TWs = terawatt saat

Senaryo ve Bölge Bazında Elektrik Talebi (TWs)

			Belirlenmiş Politikalar		Sürdürülebilir Kalkınma		Değişim	
	2000	2018	2030	2040	2030	2040	BPS	SKS
Kuzey Amerika	4 260	4 786	5 160	5 626	4 966	5 602	840	816
ABD	3 589	4 011	4 226	4 517	4 099	4 573	506	563
Orta ve Güney Amerika	660	1 081	1 445	1 837	1 331	1 660	757	579
Brezilya	327	517	675	845	619	745	328	228
Avrupa	3 114	3 631	3 975	4 346	3 926	4 724	715	1 093
Avrupa Birliği	2 604	2 884	3 045	3 243	3 050	3 645	359	761
Afrika	380	703	1 086	1 653	1 073	1 696	950	993
Güney Afrika	190	211	252	319	210	249	108	38
Orta Doğu	361	954	1 309	1 817	1 189	1 621	863	667
Avrasya	809	1 084	1 302	1 474	1 132	1 220	390	137
Rusya	677	893	1 043	1 149	916	971	256	77
Asya Pasifik	3 569	10 792	15 662	19 699	14 474	18 038	8 907	7 245
Çin	1 174	6 3309	9 127	10 912	8 145	10 052	4 582	3 723
Hindistan	376	1 243	2 417	3 718	2 254	3 263	2 475	2 020
Japonya	962	994	980	989	926	942	-4	-52
Güneydoğu Asya	323	935	1 510	2 091	1 346	1 888	1 156	958
Dünya	13 152	23 031	29 939	36 453	28 090	34 562	13 422	11 531

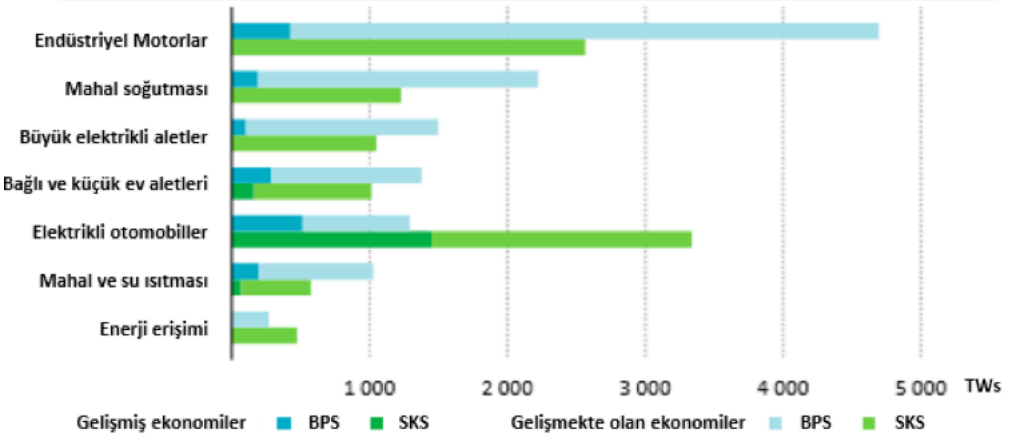
TWS = terawatt saat BPS = Belirlenmiş Politikalar Senaryosu SKS= Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu

Senaryo ve Sektör Bazında Elektrik Talebi (TWs)

			Belirlenmiş Politikalar		Sürdürülebilir Kalkınma		Değişim 2018-2040	
	2000	2018	2030	2040	2030	2040	BPS	SKS
Toplam Elektrik Talebi	13 152	23 031	29 939	36 453	28 090	34 562	13 422	11 531
TNT'de payı	%16	%19	%22	%24	%24	%31	%4.9	%11.3
Faydalı enerjide payı	%21	%24	%28	%33	%31	%43	%9.0	%19.7
Sanayi	5 406	9 436	11 857	13 540	10 768	12 188	4 194	2 842
Elektrik Motoru	3 414	6 930	9 427	11 418	8 160	9 290	4 488	2 359
Isı pompası	-	-	85	215	476	1 138	215	1 138
Sanayi nihai tüketiminde payı	%19	%21	%23	%24	%24	%28	%2.1	%6.1
Faydalı enerjide payı	%20	%22	%26	%27	%29	%36	%5.2	%14
Binalar	6 738	11 755	15 198	18 892	14 264	16 606	7 137	4 851
Mahal ve su ısıtma	165	231	272	281	249	262	50	31
Soğutma	948	1 850	2 904	4 072	2 530	3 040	2 222	1 190
Sanayi nihai tüketiminde payı	%24	%33	%38	%43	%45	%53	%10.6	%20.1
Faydalı enerjide payı	%36	%45	%53	%60	%56	%68	%15.2	%23.7
Ulaşım	218	377	1 025	2 012	1 374	4 065	1 635	3 688
Elektrikli araçlar	3	57	541	1 347	890	3 393	1 290	3 336
Sanayi nihai tüketiminde payı	%1.0	%1.1	%3	%5	%4	%13	%3.7	%12.2
Faydalı enerjide payı	%2	%3	%6	%10	%9	%26	%7.7	%23.1

BPS = Belirlenmiş Politikalar Senaryosu SKS= Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu TNT=Toplam Nihai Tüketim

Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ekonomilerde Son kullanım ve Senaryo Bazında Elektrik Talep Büyümesi, 2018-2040



BPS = Belirlenmiş Politikalar Senaryosu SKS= Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu

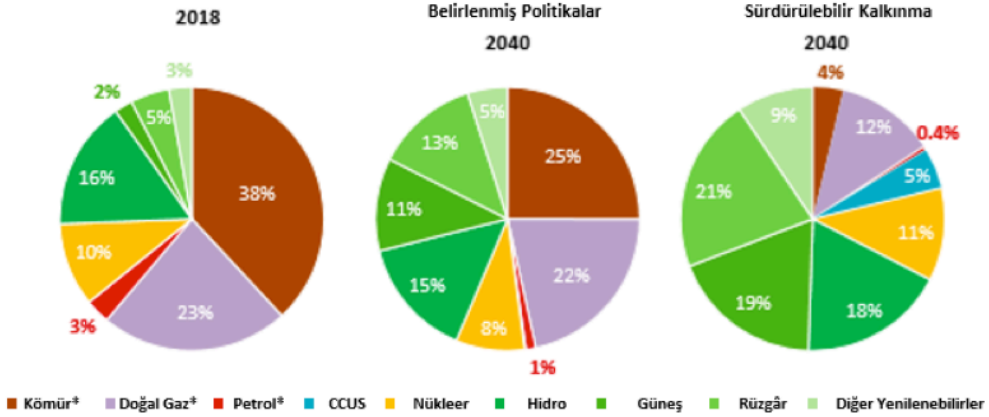
Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosunda, endüstriyel motorlardan ve soğutmadan elektrik talebi artışı neredeyse yarı yarıya azalırken, büyümenin çoğu 1 milyar elektrikli otomobilden kaynaklanıyor.

Kaynak ve Senaryo Bazında Elektrik Üretimi (TWs)

			Belirlenmiş Politikalar		Sürdürülebilir Kalkınma		Değişim	
	2000	2018	2030	2040	2030	2040	BPS	SKS
Kömür	5 994	10 123	10 291	10 408	10 444	10 431	5 504	2 428
CCUS	-	0	1	16	43	69	246	994
Doğal gaz	2 750	6 118	6 984	7 529	8 165	8 899	7 043	5 584
CCUS	-	-	-	0	0	1	220	915
Petrol	1 207	808	724	622	556	490	355	197
Nükleer	2 591	2 718	2 801	3 073	3 282	3 475	3 435	4 409
Yenilenebilirler	2 863	6 799	9 972	12 479	15 204	18 049	15 434	26 065
Hidro	2 613	4 203	4 759	5 255	5 685	6 098	5 685	6 934
Biyoenerji	164	636	916	1 085	1 266	1 459	1 335	2 196
Rüzgar	31	1 265	2 411	3 317	4 305	5 226	4 453	8 295
Güneş Enerjisi	1	592	1 730	2 562	3 551	4 705	3 513	7 208
Jeotermal	52	90	125	182	248	316	282	552
KGE	1	12	28	67	124	196	153	805
Deniz	1	1	2	10	25	49	14	75
Toplam	15427	26 603	30 803	34 140	37 682	41 373	31 800	38 713

TWS = terawatt saat CCUS=Karbon yakalama, kullanma ve depolama KGE=Konsantr güneş enerjisi

Senaryo Bazında Küresel Elektrik Üretimi Karışımı



Elektrik arzı mevcut ve önerilen politikalar altında yenilenebilir enerjiye doğru kaymaktadır, ancak temiz enerji geçişlerini desteklemek için tüm düşük karbonlu teknolojilere ihtiyaç duyulmaktadır.

ÜLKEMİZDE ENERJİ DENGESİ

Türkiye elektrik sistemi, birbirine bağlı onbinlerce üretim tesisinin senkron çalışması ile, her türlü tüketime anında cevap verebilen bir enterkonnekte sistemdir. Elektriğin gelişimi biraz geriden de olsa dünyada yapılanların ekonomik gücümüze ve kalkınmadaki gelişmeye göre olduğu görülmektedir. Türkiye’de elektrik üretiminin ilk olarak 1900’lü yılların hemen başında yapılmaya başlandığı, 1950’li yıllara kadar bu üretimlerin bölgesel dağıtım sistemlerinden ibaret oldukları, bunların da 1939 yılına kadar yabancı şirketlerin elinde buldukları EMO ve diğer kuruluşların geçmiş raporlarında belirtilmişti. Ancak 1939 yılında tüm tesisler devletleştirilmiş ve EİEİ (Elektrik İşleri Etüt İdaresi), ETİBANK, MTA(Maden Tetkik Arama) gibi kurumlara kanunlarla verilen yetkilerle işletilmeleri ve elektrik dağıtımını sağlanmıştır.

Aradan geçen yıllarda önce bütün elektrik üretim, iletim ve dağıtım tesisleri tek elde toplanmış (TEK) ve bu sayede büyük bir şebeke modernizasyonu ve yatırımları ile elektriksiz köy ve mahalle bırakılmamıştır. Bu günkü yapı ise çeşitli parçalara bölünmüş, elektrik ticaretinin planlamaya yön verdiği bir plansızlık dönemine girilmiştir.

Küresel güçlerin dayatmasıyla sektörün özelleştirilmesi hedeflenmiş ve bu doğrultuda yasalar değiştirilmiş veya düzenlenmiştir. İlk önce 1984 yılında 3096 sayılı yasa ile TEK parçalanmış daha sonra 3 Mart 2001 yılında 4628 sayılı Enerji Piyasası Kanunu yürürlüğe girmiştir. Arada geçen süre gelgitlerle dolu olan ve elektrik şebekelerine’dir. Yasanın birinci bölümünde tariflenen amaç ve kapsama günümüzde ulaşıp ulaşılamadığı ayrıntılı olarak irdelenmelidir.

“ Birinci Kısım, Genel Hükümler, Birinci Bölüm

Amaç, kapsam ve tanımlar

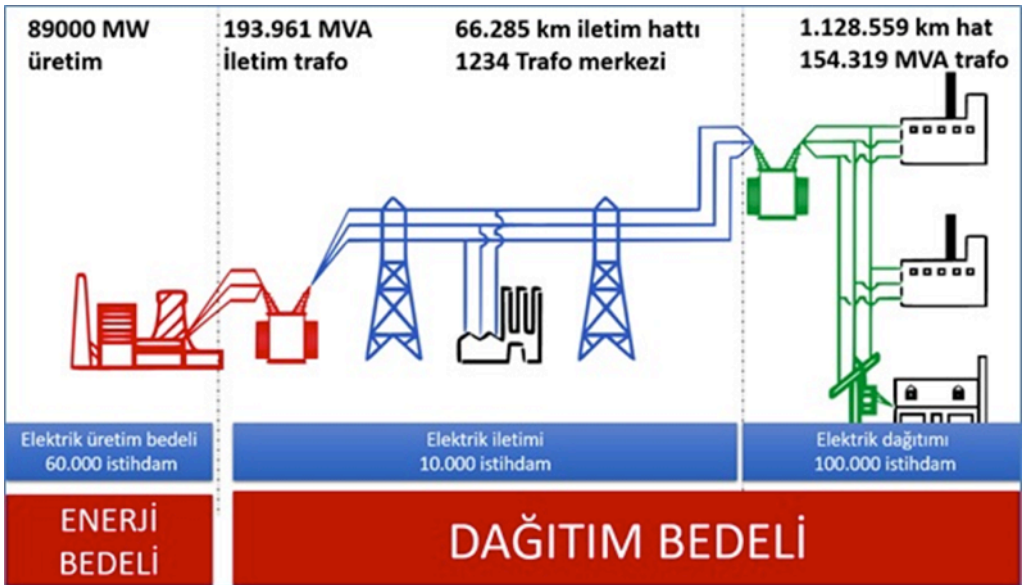
MADDE 1– (1) Bu Kanunun amacı; elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet

ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanmasıdır.

(2) Bu Kanun; elektrik üretimi, iletimi, dağıtımı, toptan satışı, perakende satışı, perakende satış hizmeti, ithalat ve ihracatı ile bu faaliyetlerle ilişkili tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini, Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumunun kurulması ile çalışma usul ve esaslarını ve elektrik üretim ve dağıtım varlıklarının özelleştirilmesinde izlenecek usulü kapsar.”

Düğmeye her bastığımızda sadece elektrik bedelini düşünüyorsak, bu dev altyapıyı ayakta tutmanın maliyetini de düşünmemiz gerekiyor. Bu yapının büyüklüğü, işletme bakımının boyutları, sadece yenileme için bile ne kadar harcama yapılması gerektiği devasa boyutlardadır. Bu konuda bir çalışma Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi Quant Çalışma Grubu tarafından yapılmış, EPDK elektrik sektörü raporundan altyapı ve istihdam verileri alınarak TEİAŞ ve dağıtım şirketlerinde yıllık yatırım miktarı ve piyasa yatırımlarına bakılmış ve toplam sektör büyüklüğü çıkarılmıştır. Tüketilen elektrik tarafında ise ortalama bir kWh için kullanılan ortalama altyapı yatırımı hesaplanmıştır.

Quant çalışma grubunun çalışması ile elde edilen Türkiye elektrik sektöründe toplam üretim ve altyapı yatırımlarının büyüklüğü aşağıda verilmiş olup, istihdam rakamlarında EPDK verileri ve sektör kaynakları kullanılmıştır.



Şekil-Türkiye Elektrik Sektör Büyüklüğü

Tablo-1. Türkiye Elektrik Sistemi Toplam Büyüklükleri ve Eskime Sürelerine Göre Her Yıl Gereken Yatırım Miktarı

	Türkiye Elektrik Sistemi Toplam Büyüklükleri	Eskime Sürelerine Göre Her Yıl Gereken Yatırım Miktarı
Toplam Hat	1.194.835.000,00 (metre)	23.896.700 (metre)
Toplam Trafo Gücü	348.280.000 (kVA)	13.931.200 (kVA)
Toplam Trafo	452.991 (adet)	18.120 (adet)
Toplam Kurulu Güç	89.000 (MW)	2.967 (MW)

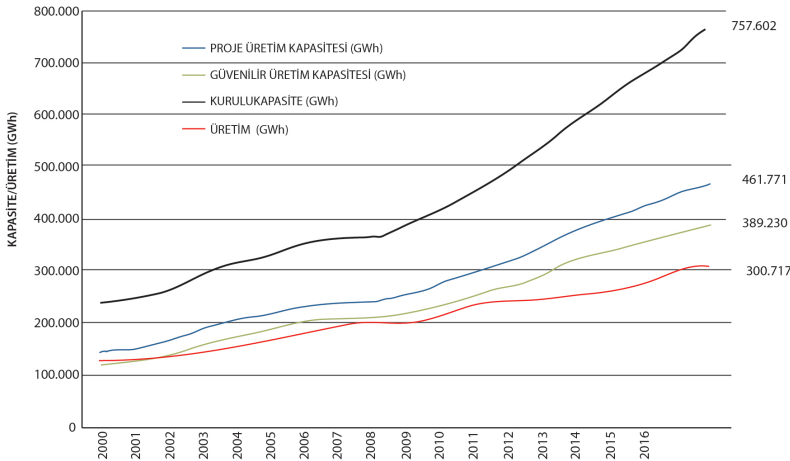
Etüt sonucunda hiç elektrik üretilip tüketilmese bile sadece sistemi ayakta tutmak için, en az 24.000 km yeni hat (%2), 14.000 MVA yeni trafo (%4) ve 18 120 adet trafo (%4) yenilenmesi gerektiği tespit edilmiştir. 1 kWh elektrik tüketmemiz 600 milyar TL'nin üzerinde bir altyapıyı ayakta tutmak, bunu her yıl yenilemek ve her an da takip edip müdahale etmek gerekmektedir. Türkiye'de her saat tüketilen her 1 kWh için ortalama:

- 2,6 kW'lık bir üretim altyapısı,
- 35,4 metre kablo,
- 10,3 kVA trafo gücü kurulmuştur.

Bu sonuç iyi değerlendirilmelidir. Rakamlar hem üretim hem iletim ve dağıtımda gereksiz kapasite tesis edildiğini göstermektedir.

Ülkemizde santraller kurulu güç ile anılmakta, kullanılabilir (emreamade) gücü önemsenmemektedir. Her santralin ortalama %15 yardımcı tesislerde tüketilen iç tüketimi vardır. Sonuçta kurulu güç büyük gösterilmektedir. Aşağıdaki grafikte kuru güç - proje gücü ve fiili güç sonuçları görülmektedir.

Santrallerimizde Kurulu Kapasite Gerçekleşten üretim



Şekilden görüldüğü gibi 2018 yılı sonunda santrallerin fiili üretimi, proje üretim kapasitesinin %65'i, yine fiili üretimin güvenilir üretim kapasitesine oranı ise %77'dir.

Kurulu gücün son iki yılda beklenenin çok üstünde artması dolar bazında verilen

YEKDEM teşviklerinden kaynaklanmıştır. Bu kapsamda tesis edilen 851 santralin toplam gücü 22.819 MW'a ulaşmıştır. Böylece Ülkemizde atıl kapasite yaratılmıştır. Bu oranda bir güç artışına neden olan YEKDEM uygulamalarını yakından incelemek gereklidir.

Enerji yatırımlarının olması bir yandan da enerji projeksiyonlarına göre yönlendirilmektedir. Maalesef çok uzun yıllardan beri her seferinde enerji tüketim talep tahminleri yüksek tutulmuştur. Öngörülen rakamlara ulaşamamış olması gerçeği bile daha gerçekçi yaklaşımların yapılmasını sağlayamamıştır. Aşağıdaki tabloda puant ve talep tahminleri görülmektedir. (Örnek:2019 yılında 389,980 GWh'lik tahmin 300GWh olmuştur.)

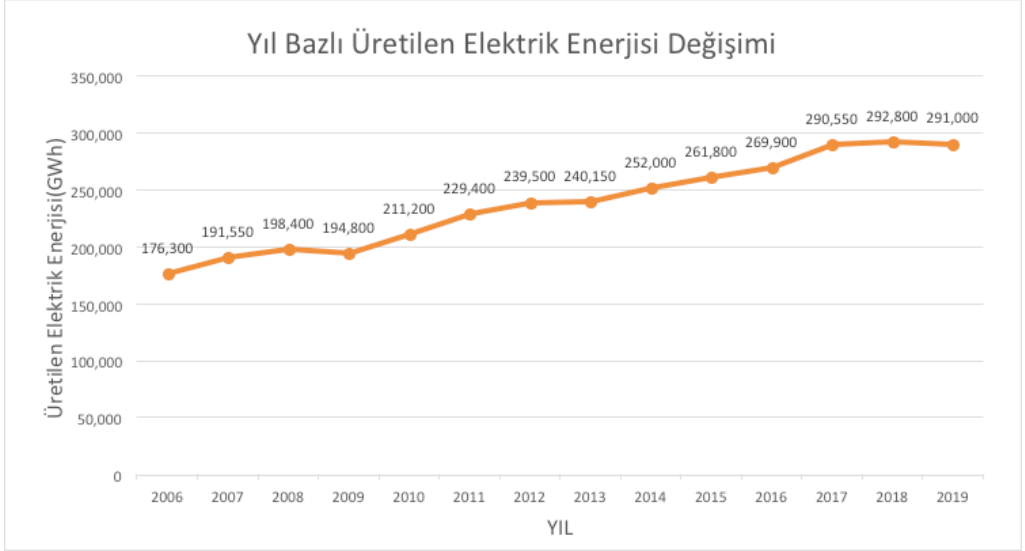
TEİAŞ Puant ve Enerji Talebi Tahminleri

YIL	PUANT TALEP		ENERJİ TALEBİ	
	Miktar (MW)	Artış (%)	Miktar (GWh)	Artış (%)
2010	32.170	5,0	209.000	5,0
2011	33.780	7,5	219.478	7,5
2012	36.314	7,5	235.939	7,5
2013	39.037	7,5	253.634	7,5
2014	41.965	7,5	272.657	7,5
2015	45.112	7,5	293.106	7,5
2016	48.450	7,4	314.796	7,4
2017	52.036	7,4	338.091	7,4
2018	55.886	7,4	363.110	7,4
2019	60.022	7,4	389.980	7,4
2020	64.464	7,4	418.838	7,4
2021	68.589	6,4	445.644	6,4
2022	72.979	6,4	474.165	6,4
2023	77.650	6,4	504.512	6,4
2024	82.619	6,4	536.800	6,4
2025	87.907	6,4	571.156	6,4
2026	93.181	6,0	605.425	6,0
2027	98.772	6,0	641.750	6,0
2028	104.699	6,0	680.255	6,0
2029	110.980	6,0	721.071	6,0
2030	117.639	6,0	764.335	6,0

Yukarıda EÜAŞ ve TEİAŞ tarafından öngörülen kurulu güç, puant güç ve tüketim tahminleri doğrultusunda verilen teşviklerin de etkisiyle 2009 yılı ve sonrasında doğalgaz, kömür, yenilenebilir enerji kaynakları (hidro, rüzgar ve güneş) kaynaklı oldukça fazla sayıda proje gerçekleşmiştir. Bu kapsamda Türkiye elektrik enerjisi kurulu güç artışları oldukça dinamik bir şekilde değişmiş ancak üretim ve puant güç aynı oranda artmamıştır. (Grafik 1 ve Grafik 2).

Tahmin ile gerçekleşme arasındaki farklar 2009 yılı itibarı ile yatırım kararı almış ve yatırımı gerçekleşmiş projeler için arz fazlası oluşması sebebi ile yatırımların atıl kalmaları sonucunu doğurmuştur. Şöyle ki, 2008 yılında doğalgaz kaynaklı olarak üretilen elektrik enerjisi miktarı toplam tüketimimizin %50'si civarında iken, 2016 yılında bu %34'e gerilemiş. 2019 yılında ise %18'i olarak gerçekleşmiştir.

Doğalgazdaki bu gerileme enerji ithalatının azalttığı için sevinilecek bir gerçekleşmedir. Ancak burada handikap bunun öngörülemediği olması, yatırım yönlendirmesinin, tüketim tahminleri yoluyla doğalgaz ve diğer fosil yakıtlara yönelmiş olmasıdır. Bu sebeple tesisler atıl kalmış ve Türkiye kaynakları şu an çalışmasına gerek olmayan tesislere aktarılmıştır.



2016-2019 Yıllarında Aylık Bazda Gerçekleşen Değerler

TARİH	Emre Amade Kapasite-MW	Kurulu Güç-MW	Gerçekleşmiş Üretim-MWh	DIŞSATIM	DIŞALIM	Gerçekleşmiş Tüketim-MWh
2016						
ORTALAMA	48,052	76,148	22,491,758	159,763	493,755	22,904,928
TOPLAM			269,901,093			274,859,141
2017						
ORTALAMA	51,415	80,868	24,212,184	275,008	227,422	24,164,598
TOPLAM			290,546,212			289,975,177
2018						
ORTALAMA	58,230	87,055	24,398,267	256,133	205,501	24,347,635
TOPLAM			292,779,209			292,171,618
2019						
ORTALAMA	58,329	90,054	24,252,003	232,389	184,292	24,203,906
TOPLAM			291,024,032			290,446,871

Türkiye ani puant değerlerini de göz önünde bulundurursak, 2008-2019 yılları arasında kurulu güç 41.000 MW'tan 91.300 MW'a çıkarken, ani puant 30.500 MW'tan 46.100 MW'a çıkmıştır. Artış miktarları dikkate değer bir oran farkına ulaşmıştır. Ani puant değerinin 2019 yılında azalmış olabileceği tahmin edilmektedir.

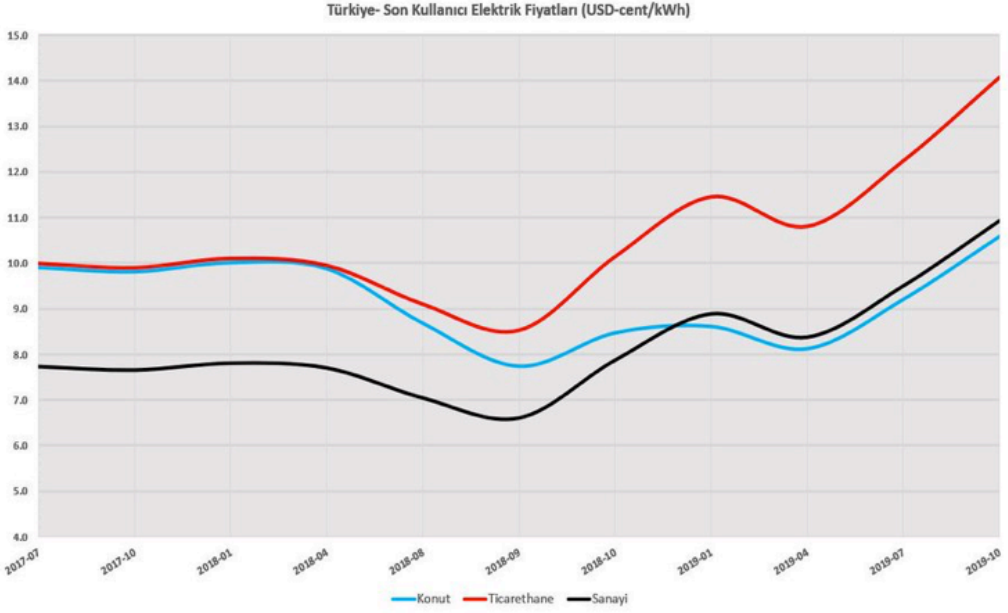
2015 yılında kurulu güç 73.000 MW ve ani puant 41.000 MW olduğu halde 31 Mart vakası yaşanmış, Türkiye ulusal şebekesi çökmüş, bir gün süresinde bazı yerler elektriksiz kalmıştır.

2015 yılından bu yana geçen zaman zarfında kurulu güç değeri 19.000 MW civarında artmış, ancak ani puant artış değeri 14.000 MW civarında kalmıştır.

2015 yılından bu yana kurulu güçteki artışın, olası bir Türkiye ekonomisi büyümesinde ihtiyaç olacak olan ani puant talebini karşılayamama olasılığı değerlendirilmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. Baz yük santrali olmayan santrallerin, ani puantı karşılayamayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Mevcut baz santrallerimiz ve büyüme oranlarımız doğrultusunda ihtiyaç olabilecek baz santrallerimizin varlığını devam ettirebilmek adına gerekli önlemler alınmalıdır. Bununla beraber her türlü yatırım planlanmasında iklim değişikliği ve çevre etkisi öncelikle göz önüne alınmalıdır. Bu sonuca ulaşılmasının İlk nedeni elektrik sektörünün tek elden planlanmamasıdır ve 30 yıldır küreselleşme ve özelleştirme ekseninde sürdürülen serbest piyasa ekonomisini esas olan neoliberal politikalaradır.

Tüm bu gelişmeler 4628 sayılı yasanın "Bu Kanunun amacı; elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması" amacından fazlasıyla uzaklaşıldığını göstermektedir. Elektriğin altyapı olarak yetmediği, kaliteyi sağlayamadığı, kesintili, pahalı ve çevreye fazlasıyla zarar verdiği bir süreç yaşanmıştır.

Aşağıdaki grafikte tüketici fiyatlarının sürekli olarak yükseldiği görülmektedir.



TEK'in parçalanması ile üretim-iletim-dağıtım birbirinden koparılmıştır. Dolayısıyla her kesim kendi ihtiyacına göre planlama yapma yoluna gitmiştir. Burada kurumsal çıkarlar ön plana alındığından gereksiz yatırımlar yapılmıştır. Örneğin Dağıtım sektörünün üretimden pay alabilmesi için OSB'lerde kurulan otoprodüktör üretim santralleri mevcut OG barasından koparılarak, TEİAŞ 154kV TM lerden dolaştırılmak süratıyla tekrar tüketime verilmiştir. Böylece dış çitleri komşu 3 adet 154kV TM. yan yana tesis edilebilmiştir. Enerji Verimliliği ilkeleri hiçe sayılmıştır.

İzmir metropoliten alanda TEİAŞ 34,5kV seviyesinden enerji vermekte ve indirici merkezlerini buna göre planlamakta, buna karşılık hala şehrin büyük bir bölümü 10,5kV dağıtım şebekesinden beslenmektedir. Zamanında enerji verimliliğini sağlamak amacıyla (doğrudan 154/10,5kV trafolar kullanılmak suretiyle) aradan kaldırılan 34,5 kV gerilim seviyesi, daha sonra tekrar eski sisteme dönülerek neredeyse işlevsiz hale getirilmiştir. Böylece aynı tüketim bölgesinde her iki seviye gerilimde iki kat trafo kullanılmaktadır.

YEKDEM kapsamında tesis edilen 851 santralin enterkonnekte sisteme bağlantısı önceden planlanmadığından, bağlantı EİH bedelini de devlet üstlendiğinden, gereksiz uzunlukta hatlar oluşmuştur.

Değişken üretim yapan Rüzgar ve Güneş santrallerinde arz güvenliğinin sağlanabilmesi için "İlave İletim ve Üretim Yatırımları" yapılmaktadır. Böylece ikame yatırımları, kurulu gücü ve EİH uzunluğunu arttırmaktadır.

ÜLKEMİZDE ENERJİ DENGESİ- TABLOLAR

Tablo-1.1. Türkiye Kurulu Güç Gelişimi 1970-1983 [1]

Türkiye Kurulu Gücünün Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Yıllar İtibariyle Gelişimi (1970-1983)

YILLAR	TEK YAKITLI						ÇOK YAKITLI		GENEL TOPLAM		
	TAŞKÖMÜRÜ	LINYİT	FUEL-OİL	MOTORİN	DİĞER	TOPLAM	KATI+SIVI	TOPLAM	TERMİK	HİDROLİK	TOPLAM
1970	350,3	290,9	645,9	191,5	5,2	1483,8	25,7	25,7	1509,5	725,4	2234,9
1971	350,3	290,9	811,9	196,1	5,2	1654,4	51,9	51,9	1706,3	871,6	2577,9
1972	350,3	290,9	818,5	292,7	12,4	1766,8	51,9	51,9	1818,7	892,6	2711,3
1973	350,3	592,9	869,8	329,8	12,4	2155,2	51,9	51,9	2207,1	985,4	3192,5
1974	350,3	593,1	869,9	405,3	12,4	2231,0	51,9	51,9	2282,9	1449,2	3732,1
1975	350,3	593,1	874,9	469,4	12,4	2300,1	106,9	106,9	2407,0	1779,6	4186,6
1976	350,3	593,1	893,1	535,8	12,4	2384,7	106,9	106,9	2491,6	1872,6	4364,2
1977	350,3	886,7	899,7	535,8	12,4	2684,9	169,7	169,7	2854,6	1872,6	4727,2
1978	323,3	1047,0	885,3	535,8	12,4	2803,8	184,1	184,1	2987,9	1880,8	4868,7
1979	323,3	1047,0	885,3	535,8	12,4	2803,8	184,1	184,1	2987,9	2130,8	5118,7
1980	323,3	1047,0	885,3	535,8	12,4	2803,8	184,1	184,1	2987,9	2130,8	5118,7
1981	323,3	1047,0	887,6	553,7	12,4	2989,0	192,3	192,3	3181,3	2356,3	5537,6
1982	323,3	1599,4	887,6	553,7		3364,0	192,3	192,3	3556,3	3082,3	6638,6
1983	245,9	1803,7	867,6	566,3		3483,5	212,3	212,3	3695,8	3239,3	6935,1

Hidrolik santral olmak üzere 23.163,87 MW gücünde 45 adet santral yeni bir teşvik sistemine dahil edilmiştir. Bu yönetmelikle güvenilir kurulu güç kapasitesinin korunmasının amaçlandığı ifade edilmekte ve bu kapsamda yapılan ödemeler iletim tarifesıyla tüm kullanıcılara yansıtılmaktadır. Bu kapsamda 2018 yılı için, 1.407.116.257,57 TL ve 2019 yılı için 2.000.000.000 TL'lik bütçe EPDK tarafından onaylanmıştır.

09.07.2018 tarih ve 703 sayılı KHK kapsamında; EÜAŞ ve TETAŞ Genel Müdürlükleri, EÜAŞ bünyesinde birleştirilmiştir.

Türkiye 1970-2018 Kurulu Güç, Üretim, Tüketim ve Puant Değerleri

Tablo-1.2. Türkiye Kurulu Güç Gelişimi 1984-2005 [1]

Türkiye Kurulu Gücünün Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Yıllar İtibariyle Gelişimi (1984- 2005)

YIL	TAŞ KÖMÜRÜ (%)	İTHAL KÖMÜR	LİN YIT	FUEL-OİL	MOTORİN	LPG	NATURALGAZ	DOĞALGAZ	YENİLENEBİLİR	TOPLAM	TEK YAKITLI SINGLE FUEL FIRED				ÇOK YAKITLI MULTI FUEL FIRED				TOPLAM			
											KATI	SIVI	KATI	TOPLAM	KATI	SIVI	KATI	TOPLAM				
1984	219,9		2359,3	1100,5	627,3					430,7				262,3					456,9	387,4	17,5	8461,6
1985	219,9		2864,3	1100,5	627,3		100,0			491,2				317,3					522,9	387,4	17,5	9121,6
1986	197,7		3579,3	1100,5	625,4			400,0		590,2				317,3					622,3	387,5	17,5	10115,2
1987	181,6		4434,3	1197,4	543,7			800,0		715,7				317,3					747,3	500,3	17,5	12495,1
1988	181,6		4434,3	1197,4	544,0			1555,2		791,2				372,3					828,4	621,8	17,5	14520,6
1989	331,6		4713,7	1194,4	545,6			2035,8		882,1				372,3					919,3	659,7	17,5	15808,2
1990	331,6		4874,1	1202,2	545,6			2210,0		916,3				372,3					953,5	676,4	17,5	16317,6
1991	352,6		5040,9	1191,4	545,6			2555,4	10,0	969,5				381,9					100,7	711,3	17,5	17209,1
1992	352,6		5405,1	1157,0	372,8			2591,7	13,8	989,3				392,6	34,3				103,9	837,8	17,5	18716,1
1993	352,6		5608,8	1163,3	372,5			2700,5	13,8	1021,1				392,6	34,3				106,9	968,1	17,5	20337,6
1994	352,6		5818,8	1169,2	372,5			2823,9	13,8	1050,8				392,6	34,3				109,9	986,7	17,5	20859,8
1995	326,4		6047,9	1148,9	204,2			2883,9	13,8	1062,5				408,3	40,6				110,9	986,7	17,5	20954,3
1996	341,4		6047,9	1168,4	219,2			3051,2	13,8	1084,1				408,3	46,9				112,2	993,9	17,5	21249,4
1997	335,0		6047,9	1171,9	219,2			3490,4	13,8	1129,6				413,3	62,0				117,3	101,6	17,5	21891,9
1998	335,0		6213,9	1225,4	219,2			4047,2	22,4	1215,4				413,3	62,0				130,9	103,6	17,5	23354,0
1999	335,0		6351,9	1207,3	229,5			4958,7	23,8	1321,1				410,2	193,1				155,5	105,9	17,5	26119,3
2000	335,0	145,0	6508,9	1260,8	229,5			4904,7	23,8	1350,2				410,2	213,5				160,5	111,9	17,5	27264,1
2001	335,0	145,0	6510,7	1608,4	235,5			4850,1	23,6	1386,6				455,7	230,8				166,8	116,5	17,5	28332,4
2002	335,0	145,0	6502,9	2009,0	235,5			7247,1	27,6	1665,8				455,7	245,0				195,0	122,4	17,5	31845,8
2003	335,0	1465,0	6438,9	2331,1	235,5			8861,9	27,6	1985,5				465,1	267,8				229,7	125,4	17,5	35587,0
2004	335,0	1510,0	6450,8	2307,6	214,4			10131,8	27,6	2268,8				453,7	266,2				241,0	126,4	17,5	36824,0
2005	335,0	1651,0	7130,8	2253,3	215,9			10976,5	35,3	2263,0				455,0	279,3	16,0			259,3	129,8	15,0	38843,5

Not:1) LPG ile üretim yapan otoprodüktör santral, 2005 yılında çok yakıtlıya geçmiştir.

2)Doğal Gaz kurulu gücündeki düşüşün sebebi,2000 yılındaki doğal gaz sıkıntısı nedeniyle,bazı otoprodüktör santrallerin çok yakıtlı üretime geçmesidir.

(*) İthal Kömür ve Asfaltit santralleri dahil (**) Katı+D.Gaz ve Katı+Sıvı+D.Gaz yakıtlı santraller dahil

Tablo-1.3. Türkiye Kurulu Güç Gelişimi 2006-2018 [1]

TÜRKİYE KURULU GÜCÜNÜN BİRİNCİL ENERJİ İTİBARIYLA GELİŞİMİ(MW) (2006- 2018)															
YILLAR	TEK YAKITLI				ÇOK YAKITLI				GENEL TOPLAM						
	TAŞKÖMÜRÜ (*)	LİNYİT	SIVI YAKITLAR (****)	DOĞAL GAZ	YENİLENEBİLİR + ATIK + ATIK ISI	TOPLAM	KATI+SIVI (**)	SIVI+ D.GAZ	TOPLAM	TERMİK	HİDROLİK	JEOTERMAL (***)	RÜZGAR	GÜNEŞ	TOPLAM
2006	1986,0	8210,8	2396,5	11462,2	41,3	24096,8	471,0	2852,4	3323,4	27420,2	13062,7	81,9			40564,8
2007	1986,0	8211,4	2000,2	11647,4	42,7	23887,7	471,0	2913,0	3384,0	27271,6	13394,9	169,2			40835,7
2008	1986,0	8205,0	1818,6	10656,8	59,7	22726,0	471,0	4398,0	4869,0	27595,0	13828,7	29,8	363,7		41817,2
2009	2391,0	8199,3	1699,1	11825,6	86,5	24201,5	415,7	4721,9	5137,6	29339,1	14553,3	77,2	791,6		44761,2
2010	3751,0	8199,3	1593,3	13302,1	107,2	26952,9	452,7	4872,9	5325,6	32278,5	15831,2	94,2	1320,2		49524,1
2011	4351,0	8199,3	1300,4	13143,9	125,7	27120,3	477,6	6333,2	6810,8	33931,1	17137,1	114,2	1728,7		52911,1
2012	4382,5	8193,3	1285,5	14116,4	168,8	28146,5	598,5	6282,2	6880,7	35027,2	19609,4	162,2	2260,6		57059,4
2013	4382,5	8223,2	616,3	17170,6	235,0	30627,6	612,3	7408,1	8020,4	38648,0	22289,0	310,8	2759,7		64007,5
2014	6532,6	8281,3	594,9	18724,4	299,1	34432,3	585,8	6783,6	7369,4	41801,8	23643,2	404,9	3629,7	40,2	69519,8
2015	6825,2	8696,5	522,7	18527,6	370,1	34942,0	582,7	6378,3	6961,0	41903,0	25867,8	623,9	4503,2	248,8	73146,7
2016	8228,9	9126,5	445,3	19563,6	496,4	37860,6	582,7	5968,3	6551,0	44411,6	26681,1	820,9	5751,3	832,5	78497,4
2017	9576,4	9129,1	380,2	22002,2	641,9	41729,7	602,5	4594,1	5196,6	46926,3	27273,1	1063,7	6516,2	3420,7	85200,0
2018	9576,4	9456,1	370,6	21479,9	818,9	41701,8	616,7	4590,1	5206,8	46908,6	28291,4	1282,5	7005,4	5062,8	88550,8

(*) İthal Kömür ve Asfaltit santralleri dahil

(**) Kattı+D. Gaz ve Kattı+Sıvı+D. Gaz yakıtlı santraller dahil

(***) 2006 ve 2007 yıllarında Rüzgar santralleri dahil

(****) Fuel oil+Motorin+LPG+Nafta

Tablo 2. Türkiye Elektrik Üretimi, Kurulu Güç ve Brüt Talebin Gelişimi 1970-2018[7]

YILLAR	TERMİK ÜRETİM GWh	HİDROLİK ÜRETİM GWh	JEOTERMAL ÜRETİM GWh	ROZGAR ÜRETİM GWh	GÜNEŞ ÜRETİM GWh	TÜRKİYE ÜRETİMİ GWh	ÜRETİM ARTIŞI (%)	DIŞ ALIM GWh	DIŞ SATIM GWh	TÜRKİYE TÖKETİMİ GWh	TÖKETİM ARTIŞI (%)	KURULU GÜÇ MW
1970	5.590,2	3.032,8				8.623,0	10,0	0,0	0,0	8.623,0	10,0	2.234,9
1971	7.170,9	2.610,2				9.781,1	13,4	0,0	0,0	9.781,1	13,4	2.577,9
1972	8.037,7	3.204,2				11.241,9	14,9	0,0	0,0	11.241,9	14,9	2.711,3
1973	9.821,8	2.603,4				12.425,2	10,5	0,0	0,0	12.425,2	10,5	3.192,5
1974	10.121,2	3.355,8				13.477,0	8,5	0,0	0,0	13.477,0	8,5	3.732,1
1975	9.719,2	5.903,6				15.622,8	15,9	96,2	0,0	15.719,0	16,6	4.186,6
1976	9.908,0	8.374,8				18.282,8	17,0	332,2	0,0	18.615,0	18,4	4.364,2
1977	11.972,3	8.592,3				20.564,6	12,5	492,2	0,0	21.056,8	13,1	4.727,2
1978	12.391,3	9.334,8				21.726,1	5,6	621,0	0,0	22.347,1	6,1	4.868,7
1979	12.218,3	10.303,6				22.521,9	3,7	1.042,9	0,0	23.564,8	5,4	5.118,7
1980	11.927,2	11.348,2				23.275,4	3,3	1.341,1	0,0	24.616,5	4,5	5.118,7
1981	12.056,7	12.616,1				24.672,8	6,0	1.616,2	0,0	26.289,0	6,8	5.537,6
1982	12.384,8	14.166,7				26.551,5	7,6	1.773,4	0,0	28.324,9	7,7	6.638,6
1983	16.004,1	11.342,7				27.346,8	3,0	2.220,8	0,0	29.567,6	4,4	6.935,1
1984	17.187,2	13.426,3				30.613,5	11,9	2.653,0	0,0	33.266,5	12,5	8.459,1
1985	22.174,0	12.044,9				34.218,9	11,8	2.142,4	0,0	36.361,3	9,3	9.119,1
1986	27.822,2	11.872,6				39.694,8	16,0	776,6	0,0	40.471,4	11,3	10.112,7
1987	25.735,1	18.617,8				44.352,9	11,7	572,1	0,0	44.925,0	11,0	12.492,6
1988	19.099,2	28.949,6				48.048,8	8,3	381,2	0,0	48.430,0	7,8	14.518,1
1989	34.103,6	17.939,6				52.043,2	8,3	558,5	0,0	52.601,7	8,6	15.805,7
1990	34.395,3	23.147,7				57.543,0	10,6	175,5	906,8	56.811,7	8,0	16.315,1
1991	37.563,0	22.683,3				60.246,3	4,7	759,4	506,4	60.499,3	6,5	17.206,6
1992	40.774,2	26.568,0				67.342,2	11,8	188,8	314,2	67.216,8	11,1	18.713,6
1993	39.856,6	33.950,9				73.807,5	9,6	212,9	588,7	73.431,7	9,2	20.335,1
1994	47.735,9	30.585,8				78.321,7	6,1	31,4	570,1	77.783,0	5,9	20.857,3
1995	50.706,4	35.541,0				86.247,4	10,1	0,0	695,8	85.551,6	10,0	20.951,8
1996	54.386,4	40.475,2				94.861,6	10,0	270,1	343,1	94.788,6	10,8	21.246,9
1997	63.479,7	39.816,1				103.295,8	8,9	2.492,3	271,0	105.517,1	11,3	21.889,4
1998	68.787,9	42.229,0		5,5		111.022,4	7,5	3.298,5	298,2	114.022,7	8,1	23.351,5
1999	81.741,9	34.677,5		20,5		116.439,9	4,9	2.330,3	285,3	118.484,9	3,9	26.116,8
2000	94.009,7	30.878,5		33,4		124.921,6	7,3	3.791,3	437,3	128.280,0	8,3	27.264,1
2001	98.652,5	24.009,9		62,3		122.724,7	-1,8	4.579,4	432,8	126.871,3	-1,1	28.332,4
2002	95.667,8	33.683,7		48,1		129.399,6	5,4	3.588,2	435,1	132.552,7	4,5	31.845,8
2003	105.189,6	35.329,5		61,4		140.580,5	8,6	1.158,1	587,6	141.150,9	6,5	35.587,0
2004	104.556,9	46.083,7		57,7		150.698,4	7,2	463,5	1.144,3	150.017,5	6,3	36.824,0
2005	122.336,7	39.560,5		59,0		161.956,2	7,5	635,9	1.798,1	160.794,0	7,2	38.819,9
2006	131.929,1	44.244,2		126,5		176.299,8	8,9	573,2	2.235,7	174.637,4	8,6	40.501,8
2007	155.352,2	35.850,8		355,1		191.558,1	8,7	864,3	2.422,2	190.000,3	8,8	40.835,7
2008	164.301,6	33.269,8		846,5		198.418,0	3,6	789,4	1.122,2	198.085,2	4,3	41.817,2
2009	156.923,5	35.958,4	435,7	1.495,4		194.812,9	-1,8	812,0	1.545,8	194.079,1	-2,0	44.761,2
2010	155.827,6	51.795,5	668,2	2.916,4		211.207,7	8,4	1.143,8	1.917,6	210.434,0	8,4	49.524,1
2011	171.638,3	52.338,6	694,4	4.723,9		229.395,1	8,6	4.555,8	3.644,6	230.306,3	9,4	52.911,1
2012	174.871,7	57.865,0	899,3	5.860,8		239.496,8	4,4	5.826,7	2.953,6	242.369,9	5,2	57.059,4
2013	171.812,5	59.420,5	1.363,5	7.557,5		240.154,0	0,3	7.429,4	1.226,7	246.356,6	1,6	64.007,5
2014	200.434,0	40.644,7	2.364,0	8.520,1		251.962,8	4,9	7.953,3	2.696,1	257.220,0	4,4	69.519,8
2015	179.560,5	67.145,8	3.424,5	11.652,5		261.783,3	3,9	7.135,5	3.194,5	265.724,4	3,3	73.145,7
2016	186.841,3	67.230,9	4.818,5	15.517,1		274.407,7	4,8	6.330,3	1.451,7	279.286,4	5,1	78.497,4
2017	212.138,5	58.218,5	6.127,5	17.903,8	2.889,3	297.277,5	8,3	2.728,3	3.303,7	296.702,1	6,2	85.200,0
2018	209.683,5	59.938,4	7.431,0	19.949,2	7.799,8	304.801,9	2,5	2.476,9	3.111,9	304.166,9	2,5	88.550,8

Not: Jeotermal üretim (2008 Yılı dahil) Termik Üretim içindedir. Güneş üretim (2016 Yılı dahil) Termik Üretim içindedir.

Tablo 3.1. Türkiye Puantının Gelişimi 1970-1983 [1]

YILLAR İTİBARIYLA TÜRKİYE ANI PUANTLARINA ÜRETİCİ KURULUŞLARIN KATKILARI (MW)		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
EÜAŞ	KURULUŞLAR														
	TERMİK	868,2	953,7	1052,8	1141,1	1231,0	1229,8	1316,9	1489,3	1676,5	1461,5	1541,8	1453,2	1553,5	2021,2
	HİDROLİK	324,8	466,1	529,5	529,2	711,2	1181,4	1328,7	1346,1	1442,6	1572,4	1772,4	1949,5	2352,6	1989,5
	TOPLAM	1193,0	1419,8	1582,3	1670,3	1942,2	2411,2	2645,6	2835,4	3119,1	3033,9	3314,2	3402,7	3906,1	4010,7
AYR	TERMİK					90,0	79,5	96,0	99,0	98,0	88,0	95,0	90,0	34,0	80,0
	HİDROLİK	10,0	36,0			172,0	145,0	176,0	107,0	144,0	155,0	145,0	178,0	120,0	115,6
	TOPLAM	10,0	36,0	0,0	0,0	262,0	224,5	272,0	206,0	242,0	243,0	240,0	268,0	154,0	195,6
IKL	HİDROLİK			17,4	15,3	16,0	16,3	18,0	10,5	15,0	20,5	12,7	21,0	24,0	16,3
	HİDROLİK			0,9	0,9	0,8	0,6	0,7	0,6	0,5	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6
	TOPLAM			18,3	16,1	188,6	162,0	194,6	118,0	159,7	176,1	158,4	199,6	144,6	131,9
İŞİR.	TERMİK TOPLAMI	0,0	0,0	0,0	0,0	90,0	79,5	96,0	99,0	98,0	88,0	95,0	90,0	34,0	80,0
	HİDROLİK TOPLAMI	10,0	36,9	18,3	16,1	278,6	241,5	290,6	217,0	257,7	264,1	253,4	289,6	178,6	211,9
	TOPLAM	10,0	36,9	18,3	16,1	278,6	241,5	290,6	217,0	257,7	264,1	253,4	289,6	178,6	211,9
OTOPRODÜKTÖRLER	TERMİK	31,6	41,2	48,7	55,8	70,6	65,9	99,1	134,3	150,1	140,9	124,2	110,6	174,4	147,5
	HİDROLİK			0,8	0,4	0,3	0,7	2,4	2,1	2,4	2,3	2,6	2,7	2,3	2,6
	TOPLAM	31,6	41,2	49,5	56,2	70,9	66,6	101,5	136,4	152,5	143,2	126,8	113,3	176,7	150,1
BELEDİYELER	TERMİK	10,3	7,6	5,5	13,9	10,7	9,3	9,5	3,6	3,7	1,4	1,0	2,2	1,2	
	HİDROLİK	1,3													
	TOPLAM	11,6	7,6	5,5	13,9	10,7	9,3	9,5	3,6	3,7	1,4	1,0	2,2	1,2	
BULGARİSTAN'DAN SSCB'DEN	ALINAN							88,0	98,0	108,0	119,0	141,0	178,0	200,0	250,0
	ALINAN										105,6	111,0	100,0	50,0	108,0
	TOPLAM							88,0	98,0	108,0	119,0	141,0	178,0	200,0	250,0
ENTERKONNEKTE TÜRKİYE PUANTI		1246,2	1505,5	1655,6	1756,5	2302,4	2728,6	3135,2	3290,4	3641,0	3667,2	3947,4	4085,8	4512,6	4730,7
İZOLE SİSTEM PUANTI		293,1	276,2	344,2	380,3	285,2	190,1	135,0	127,0	138,1	127,0	131,0	133,0	129,4	130,8
TÜRKİYE PUANTI		1539,3	1781,7	1999,8	2136,8	2587,6	2918,7	3270,2	3417,4	3779,1	3794,2	4078,4	4218,8	4642,0	4861,5

Tablo 3.2. Türkiye Puantının Gelişimi 1984-2000 [1]

KURULUŞLAR		YILLAR İTİBARIYLA TÜRKİYE ANI PUANTLARINA ÖRETİCİ KURULUŞLARIN KATKILARI (MW)																
		1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
TEAŞ VE BAĞLI ORTAKLIKLAR	TERMİK	1950,8	2868,0	3506,6	324,0	2549,0	3616,0	3614,0	4718,0	4967,0	4728,2	4812,0	6413,0	7475,0	7189,0	7235,0	7587,0	8512,0
	HİDROLİK	2773,7	2075,0	2364,8	3567,7	4609,4	4383,4	5045,8	4755,5	5434,4	6375,6	6972,7	6693,6	6581,7	7572,7	7912,6	7355,7	5853,4
	JEOTERMAL	3,5	7,7			9,5	7,0	11,0	9,2	11,5	9,5	12,0	9,1	9,0	9,0	7,0	10,0	12,0
	TOPLAM	4724,5	4946,5	5879,1	6781,7	7167,9	8006,4	8670,8	9482,7	10472,9	11113,3	11796,7	13115,7	14065,7	14770,7	15154,6	14952,7	14377,4
ÇEAŞ	TERMİK	80,0	34,0	58,0	90,0	41,0	68,0	12,0	12,0	12,0	66,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	HİDROLİK	129,0	136,0	73,0	108,0	143,0	102,0	76,0	180,0	322,0	302,0	303,0	313,0	316,0	389,0	398,0	234,0	232,0
	TOPLAM	209,0	170,0	131,0	198,0	184,0	170,0	88,0	192,0	334,0	368,0	303,0	313,0	316,0	389,0	398,0	234,0	232,0
	KEPEZ	HİDROLİK	21,5	21,3	12,6	28,4	22,0	27,9	58,0	16,0	31,0	25,0	66,0	54,0	44,0	98,0	91,0	29,0
TERMİK TOPLAMI		80,0	34,0	58,0	90,0	41,0	68,0	12,0	12,0	12,0	66,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HİDROLİK TOPLAMI		150,5	157,3	85,6	136,4	165,0	129,9	134,0	196,0	353,0	327,0	369,0	367,0	360,0	487,0	489,0	263,0	265,0
HYDRO TOTAL		141,3	157,3	85,6	127,0	167,0	129,9	134,0	196,0	352,0	243,0	354,0	388,0	361,0	473,0	478,0	263,0	265,0
I ŞİR.	TOPLAM	230,5	191,3	143,6	226,4	206,0	197,9	146,0	208,0	365,0	393,0	369,0	367,0	360,0	487,0	489,0	263,0	265,0
	TOTAL	217,3	192,3	143,6	194,0	207,0	197,9	146,0	209,0	364,0	308,0	354,0	388,0	361,0	473,0	478,0	263,0	265,0
	TERMİK	225,0	283,8	310,7	351,8	303,5	341,5	359,4	337,5	402,7	474,0	657,0	675,4	720,3	1006,2	1296,8	1611,4	2088,1
	RÜZGAR	1,8	1,8	0,7	1,6	2,0	0,5	0,2	0,3	0,7	0,1	0,0	0,0	0,3	1,8	2,5	3,7	8,5
OTOPRODÜKTÖRLER	TOPLAM	226,8	285,6	311,4	353,4	305,5	342,0	359,6	337,8	403,4	474,1	657,0	675,4	720,6	1008,0	1299,3	1616,1	2097,6
	TERMİK													70,0	269,0	274,0	1416,0	1383,0
	HİDROLİK						10,0	4,0	3,4	7,0	2,0	12,0	6,5	11,4	31,4	114,4	74,2	304,9
	RÜZGAR															2,0	0,0	1,5
ÖRETİM ŞİRKETİ	TOPLAM						10,0	4,0	3,4	7,0	2,0	12,0	6,5	81,4	300,4	1490,2	1689,4	
	TERMİK																66,0	79,0
	TERMİK																	278,0
	HİDROLİK																	15,1
İŞLETME HAKKI DEVİR	TOPLAM																	293,1
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İTHALAT	TOPLAM	275,0	335,0	100,0	105,0													
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İHRACAT	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
ENTERKONNEKTE TÜRKİYE PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İZOLE SİSTEM PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
TÜRKİYE PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İTHALAT	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İHRACAT	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
ENTERKONNEKTE TÜRKİYE PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İZOLE SİSTEM PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
TÜRKİYE PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İTHALAT	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İHRACAT	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
ENTERKONNEKTE TÜRKİYE PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İZOLE SİSTEM PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
TÜRKİYE PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İTHALAT	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İHRACAT	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
ENTERKONNEKTE TÜRKİYE PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İZOLE SİSTEM PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
TÜRKİYE PUANTI	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İTHALAT	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	
İHRACAT	TOPLAM																	
	TERMİK																	
	TERMİK																	
	HİDROLİK																	

Tablo 3.3. Türkiye Puantının Gelişimi 2001-2005 [1]

YILLAR İTİBARIYLA TÜRKİYE ANI PUANTLARINA ÜRETİCİ KURULUŞLARIN KATKILARI (MW)							
KURULUŞLAR			2001	2002	2003	2004	2005
EÜAŞ VE BAĞLI ORTAKLIKLAR VE ÖZELLEŞTİRME KAPSAM VE PROGRAMINA ALINAN SANT.		TERMİK THERMAL	8532,0	6395,0	5130,0	5860,0	5391,0
		HİDROLİK	8572,0	6388,0	5125,0	5570,0	5339,0
		JEOTERMAL	8,0	13,0	14,0	10,0	14,0
		TOPLAM	14394,4	13140,5	10602,5	12530,9	13444,4
AYRICALIKLI ŞİRKETLER	ÇEAŞ	HİDROLİK	254,0	492,0	0,0	0,0	0,0
	KEPEZ	HİDROLİK	48,0	64,0	0,0	0,0	0,0
		HİDROLİK TOPLAMI	302,0	556,0	0,0	0,0	0,0
OTOPRODÜKTÖRLER		TERMİK	2047,3	1834,7	2762,2	2626,2	2052,7
		HİDROLİK	10,0	46,0	508,3	222,9	9,3
		RÜZGAR	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0
		TOPLAM	2058,3	1880,7	3271,5	2849,1	2062,0
ÜRETİM ŞİRKETİ		TERMİK	1453,0	3334,0	6728,0	6784,0	8150,0
		HİDROLİK	399,3	580,9	429,9	588,3	824,8
		RÜZGAR	6,0	4,0	6,0	11,0	9,0
		TOPLAM	1858,3	3918,9	7163,9	7383,3	8983,8
MOBİL SANTRALLAR		TERMİK	87,0	387,0	198,0	191,0	385,0
İŞLETME HAKKI DEVİR		TERMİK	292,0	592,0	574,0	582,0	584,0
		HİDROLİK	15,0	12,5	0,0	15,0	0,0
		TOPLAM	307,0	604,5	574,0	597,0	584,0
İTHALAT			650,0	570,0	56,0	62,0	75,0
İHRACAT			45,0	52,0	137,0	128,0	360,0
ENTERKONNEKTE TÜRKİYE PUANTI			19612,0	21005,6	21728,9	23485,3	25174,2
İZOLE SİSTEM PUANTI			79,0	105,0	120,0	80,0	90,0
TÜRKİYE PUANTI			19691,0	21110,6	21848,9	23565,3	25264,2

Tablo 3.4. Türkiye Puanlarının Gelişimi 2006-2016 [1]

TÜRKİYE ANI PUANLARINA ÜRETİCİ KURULUŞLARIN KATKILARI (MW)											
KURULUŞLAR	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
TERMİK	4267,0	5757,0	5886,0	6170,0	6101,0	5050,0	4880,0	3333,0	4238,0	2048,0	3101,0
HİDROLİK+JEOTERMAL+RÜZGAR	9397,2	8052,0	8906,5	8045,6	9542,8	9977,2	9301,0	8887,2	8233,4	9749,6	10492,3
TOPLAM	13664,2	13809,0	14792,5	14215,6	15643,8	15027,2	14181,0	12220,2	12471,4	11797,6	13593,3
EÜAŞ'IN BAĞLI ORTAKLIKLARI	2010,0	1944,0	2855,0	2574,0	2719,0	2567,0	2460,0	1457,0	1530,0	0,0	0,0
MOBİL SANTRALLAR	184,0	217,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TERMİK	8069,0	9298,0	9344,3	9684,0	11284,1	12433,8	15570,5	17724,6	21512,5	23350,4	25183,1
HİDROLİK+JEOTERMAL+RÜZGAR	857,1	1039,9	997,7	1141,0	1679,3	3451,3	3995,0	3816,5	4153,0	6697,6	4213,9
TOPLAM	8926,1	10337,9	10342,0	10825,0	12963,4	15885,1	19565,5	21541,1	25665,5	30048,0	29397,0
TERMİK	2897,6	2511,7	2313,4	1997,8	1923,2	1856,1	1955,6	1891,5	592,7	328,9	199,0
HİDROLİK+JEOTERMAL+RÜZGAR	209,5	403,9	220,9	234,6	360,5	361,0	493,8	441,2	101,3	149,9	435,0
TOPLAM	3107,1	2915,6	2534,3	2232,4	2283,7	2217,1	2449,4	2332,7	694,0	478,8	634,0
İTHALAT	90,0	100,0	109,0	143,0	133,0	948,0	879,0	976,0	880,0	1265,0	1224,7
İHRACAT	387,0	75,0	116,0	120,0	351,0	522,0	490,0	253,0	238,0	300,0	115,0
ENTERKONNEKTE TÜRKİYE PUANTI	27594,4	29248,5	30516,8	29870,0	33391,9	36122,4	39044,9	38274,0	41002,9	43289,3	44734,0
İZOLE SİSTEM PUANTI	70,0	65,0	50,0	12,0	10,0	4,3	12,4	15,3	13,6	0,0	0,0
TÜRKİYE PUANTI	27664,4	29313,5	30566,8	29882,0	33401,9	36126,7	39057,3	38289,3	41016,5	43289,3	44734,0

Tablo 3.5. Türkiye Puantının Gelişimi 2017-2018 [1]

TÜRKİYE ANI PUANTLARINA ÜRETİCİ KURULUŞLARIN KATKILARI (MW)		
KURULUŞLAR	2017	2018
EÜAŞ	14674,1	11117,1
ÜRETİM ŞİRKETLERİ + İŞLETME HAKKI DEVİR	32196,7	33696,5
İŞLETME HAKKI DEVİR	740,3	1373,7
İTHALAT	322,6	262,3
İHRACAT	274,0	290,0
TOPLAM	47659,7	46159,6
Anı Puant Zamanı	(26.07.2017) - 14:40	(01.08.2018) - 14:20

Tablo 4. 2018 Yılı Türkiye Kurulu Gücü [2]

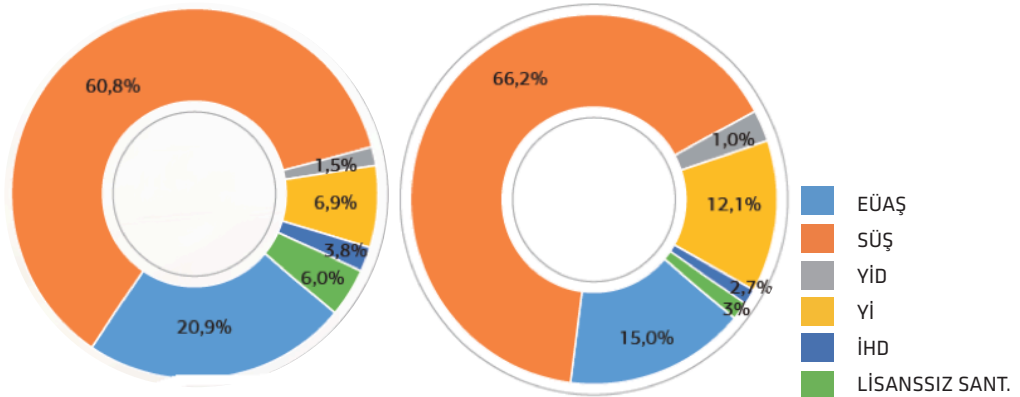
Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Güç ve Üretiminin Üretici Kuruluşlara Dağılımı

KURULUŞLAR	KURULU GÜÇ (MW)	ÜRETİM (GWh)
EÜAŞ	18.488,9	45.798,3
SÜŞ	53.862,2	201.765,0
YİD	1.358,8	2.946,4
Yİ	6.101,8	36.888,9
İHD	3.386,7	8.258,6
LİSANSSIZ SANTRALLAR	5.352,4	9.144,7
TÜRKİYE TOPLAMI	88.550,8	304.801,9

2018 yılı sonunda Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü bir önceki yıla göre % 3,9 artışla 88.550,8 MW olarak gerçekleşmiştir.

Termik santrallarda 17,66 MW azalış, hidrolik santrallarda 1.018,3 MW, jeotermal santrallarda 218,8 MW, rüzgar santrallarında 489,2 MW ve güneş santrallerindeki 1.642,14 MW'lık artış ile toplam 3.350,78 MW artış sağlanmıştır.

Grafik-1: Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücün Üretici Kuruluşlara Dağılımı **Grafik-2 : Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Üretici Kuruluşlara Dağılımı**



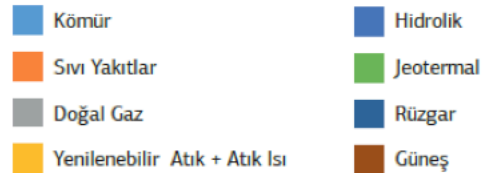
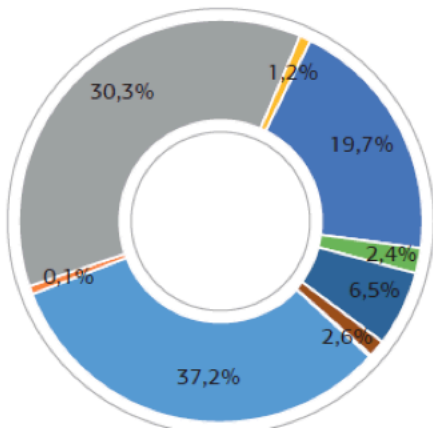
Tablo 5. Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimi-Tüketimi 2017-2018 [2]

	2017		2018		ARTIŞ
	GWh	%	GWh	%	%
Termik	212.138,5	71,4	209.683,5	68,8	-1,2
Hidrolik	58.218,5	19,6	59.938,4	19,7	3,09
Jeotermal	6.127,5	2,1	7.431,0	2,4	21,3
Rüzgar	17.903,8	6,09	19.949,2	6,6	11,4
Güneş	2.889,3	1,0	7.799,8	2,6	170,0
Brüt Üretim	297.277,5		304.801,9		2,5
Dış Alım	2.728,3		2.476,9		
Dış Satım	3.303,7		3.111,9		
Brüt Tüketim	296.702,1		304.166,9		2,5

2018 yılı Türkiye elektrik enerjisi üretimi bir önceki yıla göre % 2,5'e karşılık gelen 7.524,4 milyon kWh artış ile 304.801,9 milyon kWh, tüketim ise yine % 2,5' e karşılık gelen 7.464,8 milyon kWh artış ile 304.166,9 milyon kWh olmuştur.

Tablo 5-1. Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı 2017-2018 [2]

	2017		2018		ARTIŞ
	GWh	%	GWh	%	%
Kömür	97.476,3	32,8	113.248,6	37,2	16,2
Sıvı Yakıtlar	1.199,9	0,4	329,1	0,1	-72,6
Doğal Gaz	110.490,0	37,2	92.482,8	30,3	-16,3
Yenilenebilir + Atık + Atık Isı	2.972,3	1,0	3.622,9	1,2	21,9
Hidrolik	58.218,5	19,6	59.938,4	19,7	3,0
Jeotermal	6.127,5	2,1	7.431,0	2,4	21,3
Rüzgar	17.903,8	6,0	19.949,2	6,5	11,4
Güneş	2.89,3	1,0	7.799,8	2,6	170,0
TOPLAM	297,277,5	100,0	304.801,9	100,0	2,5



Grafik 3: 2018 Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı

Tablo 6. Lisanssız Santraller Kurulu Güçleri 2018-2019(Ocak-Ekim)

YILLAR	TERMİK (MW)	HİDROLİK (MW)	JEOTERMAL (MW)	RÜZGAR (MW)	GÜNEŞ (MW)	TOPLAM GÜÇ (MW)	KATKI (%)
2018	*300,5	7,6	0,0	63,1	4.981,2	5.352,4	6,0
2019	*323,11	10,93	0,0	59,61	5.491,24	5.884,89	6,46

*Doğalgaz+Biyokütle

Tablo 7. Lisanssız Santraller Üretimleri 2017-2018

YILLAR	*TERMİK (GWh)	HİDROLİK (GWh)	JEOTERMAL (GWh)	RÜZGAR (GWh)	GÜNEŞ (GWh)	TOPLAM ÜRETİM (GWh)	KATKI (%)
2018	1.225,6	36,4	0,0	122,2	7.413,9	8.798,2	2,89
2017	138,77	19,43	0,0	36,80	2.836,55	3.031,56	1,02

*Doğalgaz+Biyokütle

III.2.2- İletim Sistemi Trafo Merkezleri Sayısı, Gerilim Seviyeleri ve Güçleri

Tablo 8. Trafo Merkezi Bilgileri

	Gerilim (kV)	Merkez Adedi	Trafo Adedi	Güç (MVA)
TEİAŞ Mülkiyetinde	400	108	353	70.652
	220	1	2	400
	154	621	1.432	100.685
	66	6	39	539
	TEİAŞ Toplamı		736	1.826
Özel Mülkiyet	400	54	47	7.195
	220	0	0	0
	154	372	402	25.085
	66	1	1	13
	Özel Toplamı		427	450
TOPLAM		1.163	2.276	204.569

Türkiye’de iletim sisteminde toplam trafo merkezi sayısı 1.163; bunun 162’si 400 kV, 993’ü 154 kV, 1’i 220 kV, 7’si 66 kV’tur.

Toplam trafo sayısı 2.276; bunun 400’ü 400 kV, 1834’ü 154 kV, 2’si 220 kV, 40’ı 66 kV’tır. Bu Trafoların; 77.847 MVA’sı 400 kV,400 MVA’sı 220 kV,

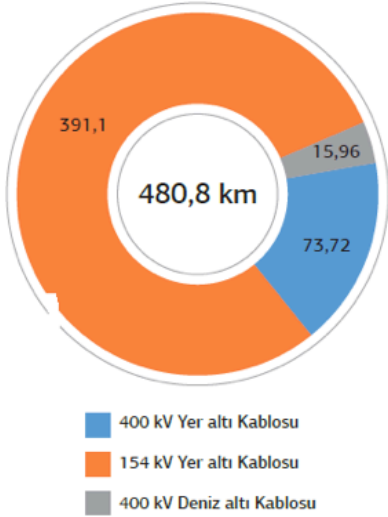
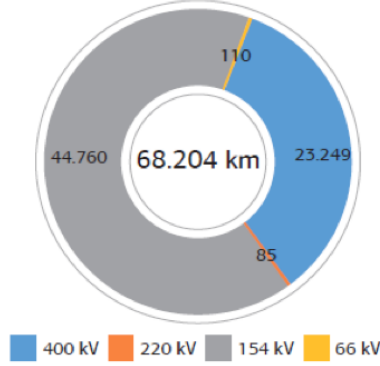
125.770 MVA’sı 154 kV ve 5552 MVA’sı 66 kV olmak üzere, toplam trafo gücü 204.569 MVA’dır.

III.2.3- İletim Sistemi Enerji İletim Uzunlukları ve Gerilim Seviyeleri

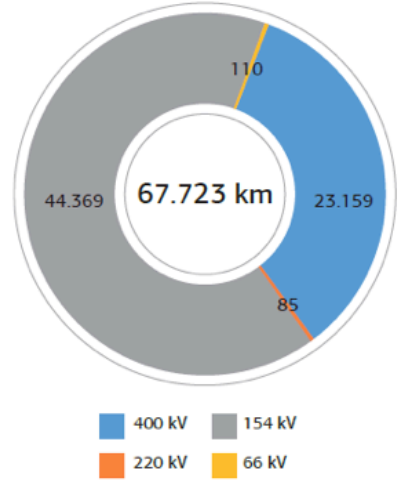
Tablo 9. TEİAŞ Enerji İletim Hatları [2]

	400 kV	154 kV	220 kV	66 kV	TOPLAM
Havai Hat	23.159	44.369	85	110	67.723
Yer altı Kablosu	73,72	391,1	-	-	464,84
Deniz altı kablosu	15,96	-	-	-	15,96
TOPLAM (km)	23.249	44.760	85	110	68.204

Grafik 4: Toplam Enerji İletim Hattı Uzunlukları (km)



Grafik 5: Yüksek Gerilim Kablo Uzunlukları (km)



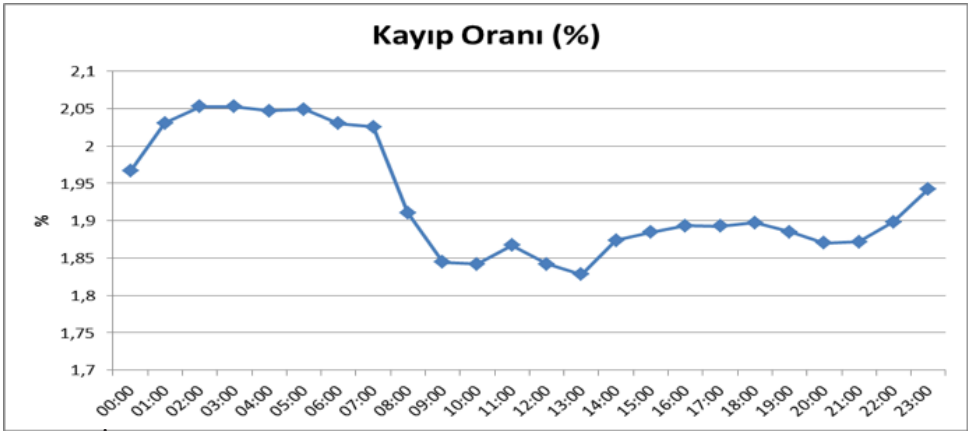
Grafik 6: Havai Hat Uzunlukları (km)

III.2.4- İletim Sistemi Kayıpları



Grafik 7: 2018 İletim Sistemi Kayıp Miktarları (MWh)

Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği'nde 28.03.2015 tarihinde yapılan değişiklik ile iletim sistemi kayıpları 01.01.2016 tarihinden itibaren TEİAŞ tarafından satın alınmaktadır İletim Sistemi Kayıp Miktarı 2018 yılında 2017 yılına göre %7,88 oranında azalmış olup, 2018 yılında iletim kayıp oranı % 1,93'tür. Ayrıca 01.07.2017 tarihi itibarıyla Trafo Merkezleri iç ihtiyaç tüketimleri de iletim sistemi kayıpları kapsamında satın alınmakta olup, 2018 yılı Trafo Merkezleri iç ihtiyaç tüketim miktarı 121.677 MWH olarak gerçekleşmiştir. [2]



Grafik 8: İletim Sistemi Kayıplarının Saatlik Değişimi (%) [3]

Burada ilginç bir durum söz konusudur. İletim sistemi kayıplarının yükün en fazla çekildiği, dolayısıyla üretimin en fazla olduğu gündüz ve puant saatlerde en yüksek olması beklenirken, yükün en az çekildiği ve dolayısıyla üretimin en az olduğu saatlerde en yüksek olması tartışmaya değer bir konudur.

Yükün en az çekildiği ve gerilimin en yüksek olduğu gece saatlerinde(02-05 aralığı), en yüksek iletim sistemi kaybının olmasının nedeninin "korona kayıpları" olabileceğini düşündürmektedir. Korona kaybının; gece saatlerinde gerilimin bir miktar düşürülmesiyle ve direk tiplerinin değiştirilerek fazlar arası mesafenin artırılması ve iletken kesitlerinin büyütülmesi ile çözülebileceği düşünülmektedir. Gerilimin düşürülebilmesi için, TM baralarındaki şönt reaktör sayılarının ve güçlerinin artırılması da düşünülmelidir.

III.3. Dağıtım Sistemi Verileri

III.3.1—Dağıtım Sistemi Şebeke Bilgileri [3]

İletim sistemine bağlı büyük tüketimi olan sanayi tesisleri dışında, tüm küçük ve orta ölçekli tüketiciler dağıtım sistemi üzerinden elektrik enerjisi temin etmektedirler. Tablo 12'den de görüleceği üzere Türkiye toplam dağıtım hattı uzunluğu 1.164.170 km'ye ulaşmıştır. Dağıtım bölgelerine göre hat uzunluklarına bakıldığında Başkent, Toroslar, Meram, Yeşilirmak ve Dicle dağıtım bölgeleri dağıtım hat uzunluğu bakımından ilk beş bölgeyi oluşturmaktadır. Dağıtım hat uzunlukları ile dağıtım bölgesinin genişliği ve dağıtım şebekesinin yaygınlığı arasında doğru bir orantı olduğu bu sıralamadan da görülmektedir.

Diğer yandan dağıtım bölgelerine trafo kapasitesi açısından bakıldığında Boğaziçi, Toroslar, Gdz, Başkent ve Dicle elektrik dağıtım bölgelerinin ilk beşte yer aldığı görülmektedir.

Tablo 12.: 2018 Yılı Sonu İtibariyle Dağıtım Şirketleri Bazında Hat Uzunlukları, Trafo Sayıları ve Trafo Kapasiteleri (Km-MVA-Adet)

Dağıtım Şirketi	Hat uzunluğu (Km)	Trafo Kapasitesi (MVA)	Trafo Sayısı (Adet)
ADM	67.706	8.167	21.623
AKDENİZ	65.174	7.307	18.963
AKEDAŞ	26.300	3.406	11.991
ARAS	56.627	2.978	13.585
BAŞKENT	111.968	14.474	32.438
BOĞAZIÇI	47.369	17.747	14.752
ÇAMLIBEL	45.629	2.549	12.083
ÇORUH	59.014	3.073	12.062
DİCLE	73.779	12.131	62.086
FIRAT	47.239	3.136	12.358
GDZ	55.999	14.421	32.140
İ. ANADOLU	24.340	8.870	7.563
KAYSERİ VE CİVARI	24.376	2.505	7.583
MERAM	86.297	11.198	54.517
OSMANGAZI	46.374	6.469	23.974
SAKARYA	36.784	7.705	16.806
TOROSLAR	90.673	15.092	45.702
TRAKYA	24.700	4.901	11.139
ULUDAĞ	49.764	8.726	24.589
VANGÖLÜ	40.860	2.816	10.927
YEŞİLIRMAK	83.199	4.697	21.874
Genel Toplam	1.164.170	162.367	468.755

Müşteri mülkiyetindeki tesislere ilişkin veriler dahildir.

Tablo 13’de dağıtım hatlarının dağılımı görülmektedir. Tablodan da görüldüğü üzere toplam dağıtım hatlarının %81,98’ini havai hatlar oluşturmaktadır. Yer altı hatların toplam dağıtım hatları uzunlukları içindeki payı ise %18,02’dir. Bu durum dağıtım hatlarının dış etkiye açık olduğunu göstermektedir. Bahsi geçen dış etkiler doğal afetler, iklim veya insan kaynaklı olabilmektedir. Özellikle aşırı yağışlar ve şiddetli rüzgârlar gibi doğa olayları doğrudan veya dolaylı olarak dağıtım hatlarında hasarlara neden olabilmektedir.

Tablo 13: Dağıtım Hat Uzunluklarının Dağılımı (Km)

Dağıtım Şirketleri	Havai (Km)	Yeraltı (Km)	Toplam (Km)
ADM	58.759	8.947	67.706
AKDENİZ	50.273	14.901	65.174
AKEDAŞ	23.463	2.836	26.300
ARAS	51.481	5.147	56.627
BAŞKENT	90.479	21.488	111.968
BOĞAZIÇI	11.915	35.454	47.369
ÇAMLIBEL	40.491	5.138	45.629
ÇORUH	54.308	4.706	59.014
DİCLE	64.706	9.073	73.779
FIRAT	43.229	4.010	47.239
GDZ	45.730	10.269	55.999
I. ANADOLU	5.609	18.731	24.340
KAYSERİ VE CIVARI	18.400	5.976	24.376
MERAM	77.996	8.302	86.297
OSMANGAZI	40.958	5.416	46.374
SAKARYA	30.782	6.001	36.784
TOROSLAR	78.364	12.308	90.673
TRAKYA	20.711	3.989	24.700
ULUDAĞ	38.671	11.093	49.764
VANGÖLÜ	38.675	2.185	40.860
YEŞİLIRMAK	69.410	13.789	83.199
Genel Toplam	954.411	209.759	1.164.170

Yukarıdaki tablodan da görüleceği üzere nüfusun yoğun olduğu Boğaziçi ve İstanbul Anadolu Yakası bölgelerinde yeraltı hat uzunluklarının payı havai hatların payından yüksektir.

Dağıtım hat uzunluğu sıralamasında ilk beş il; İstanbul, Ankara, Konya, Antalya ve İzmir’dir.

İllerin dağıtım sistemindeki trafo kapasitelerine bakıldığında trafo kapasitesi bakımından ilk beş il; İstanbul, İzmir, Ankara, Konya ve Antalya’dır.

İllerin dağıtım sistemindeki trafo sayılarına bakıldığında ise trafo sayısı bakımından ilk beş il; Konya, Şanlıurfa, İstanbul, İzmir ve Ankara’dır.

III.3.2- Tüketici Sayıları [3]

2018 yılı itibariyle dağıtım sistemini kullanan toplam tüketici sayısı önceki yıla oranla %3,00 artarak 43.653.337 olarak gerçekleşmiştir.

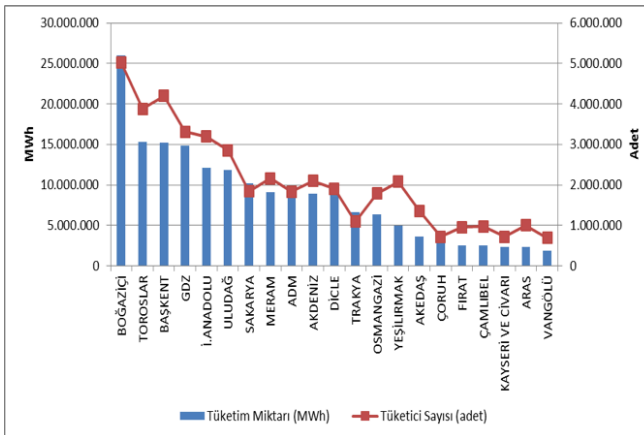
Tablo 14: 2018 Yılı Sonu İtibariyle Dağıtım Sistemini Kullanan Tüketici Sayıları (Adet-%)

Dağıtım Şirketi	Tüketici Sayısı			2017-2018 Değişim (%)
	2016	2017	2018	
BOĞAZIÇI	4.734.220	4.910.115	5.029.273	2,43
BAŞKENT	4.099.788	4.218.812	4.199.135	-0,47
TOROSLAR	3.669.912	3.805.358	3.877.734	1,90
GDZ	3.061.100	3.165.847	3.312.515	4,63
ULUDAĞ	2.983.810	3.092.199	3.189.831	3,16
İ. ANADOLU	2.751.857	2.834.800	2.854.123	0,68
AKDENİZ	2.000.386	2.076.167	2.163.700	4,22
MERAM	1.964.293	2.027.866	2.094.254	3,27
YEŞİLIRMAK	1.938.042	1.998.388	2.073.523	3,76
ADM	1.787.566	1.834.517	1.902.358	3,70
DICLE	1.650.043	1.757.417	1.838.929	4,64
SAKARYA	1.654.546	1.742.528	1.831.677	5,12
OSMANGAZI	1.661.395	1.720.217	1.786.452	3,85
ÇORUH	1.269.278	1.303.909	1.359.781	4,28
TRAKYA	991.026	1.042.995	1.089.247	4,43
ARAS	935.816	963.072	1.002.743	4,12
ÇAMLIBEL	917.913	946.381	974.544	2,98
FIRAT	888.483	917.488	957.081	4,32
KAYSERİ VE CİVARI	673.432	695.210	718.723	3,38
AKEDAŞ	635.620	678.775	713.348	5,09
VANGÖLÜ	623.483	650.555	684.366	5,20
Genel Toplam	40.892.009	42.382.616	43.653.337	3,00

Tablo 14'e baktığımızda, en yüksek tüketici sayısına sahip dağıtım bölgelerinin

sırasıyla 5.03 milyona Boğaziçi, 4.2 milyona Başkent ve 3.88 milyona Toroslar olduğu görülmektedir.

Yandaki Grafik 7'de ise 2018 yılı sonu itibariyle dağıtım şirketlerinin tüketici sayıları ile bu tüketicilerin 2018 yılı toplam tüketimleri gösterilmektedir.



III.3.3- Dağıtım Sistemi Kayıp Oranları

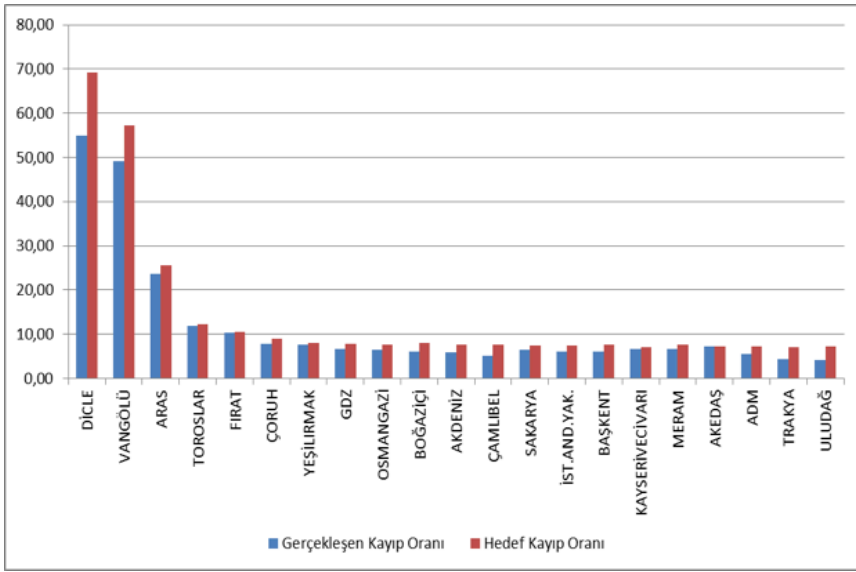
Dağıtım şirketi bazında hedeflenen ve gerçekleşen kayıp değerleri Tablo 15'de gösterilmektedir.

Dağıtım Şirketi	GERÇEKLEŞEN KAYIP ORANLARI			HEDEF KAYIP ORANLARI	HEDEF-GERÇEKLEŞEN KAYIP ORANI FARKI
	2017	2018	2017-2018 Değişim	2018	2018
DİCLE	64,82	54,94	9,88	69,2	14,26
VANGÖLÜ	53,3	49,16	4,14	57,27	8,11
ARAS	24,55	23,55	1	25,65	2,10
TOROSLAR	11,35	11,85	-0,5	12,34	0,49
FIRAT	10,95	10,32	0,63	10,47	0,15
ÇORUH	8,11	7,85	0,26	9,02	1,17
YEŞİLIRMAK	7,43	7,63	-0,2	8,06	0,43
GDZ	7,25	6,63	0,62	7,84	1,21
OSMANGAZI	6,97	6,41	0,56	7,55	1,14
BOĞAZIÇI	6,74	6,04	0,7	7,98	1,94
AKDENİZ	6,67	5,78	0,89	7,63	1,85
ÇAMLIBEL	6,59	5,08	1,51	7,55	2,47
SAKARYA	6,41	6,52	-0,11	7,34	0,82
İST.AND.YAK.	6,1	6,04	0,06	7,5	1,46
BAŞKENT	6,05	6,11	-0,06	7,64	1,53
KAYSERİVECLVARI	6,03	6,57	-0,54	7	0,43
MERAM	5,77	6,69	-0,92	7,66	0,97
AKEDAŞ	5,48	7,28	-1,8	7,2	-0,08
ADM	5,26	5,53	-0,27	7,15	1,62
TRAKYA	5,09	4,37	0,72	7,12	2,75
ULUDAĞ	4,14	4,2	-0,06	7,2	3,00

Tablo 15'e bakıldığında; 21 dağıtım şirketinden Akedaş hariç tamamının 2018 yılı için hedeflenen kayıp oranını tutturduğu görülmektedir. Kayıp hedefleri bakımından 2018 yılında dağıtım şirketlerinin başarılı bir performans sergiledikleri görülmektedir. Hedefe göre gelişmenin en yüksek olduğu bölgeler sırasıyla Dicle (%14,27), Vangözü (%8,11) ve Aras (%2,1) bölgelerinde olarak gerçekleşmiştir.

Ayrıca, Tablo 15'den de görüleceği üzere 2017 yılında olduğu gibi 2018 yılında da en yüksek kayıp oranları sırasıyla Dicle (%54,94), Vangözü (%49,16) ve Aras (%23,55) bölgelerinde gerçekleşmiştir.

Aşağıdaki Grafik 8’de gerçekleşen ve hedeflenen kayıp oranları beraber gösterilmiştir.



Grafik 8: 2018 Yılı Gerçekleşen ve Hedeflenen Kayıp Oranları (%)

III.3.4- Organize Sanayi Bölgelerine İlişkin Bilgiler

OSB Dağıtım Lisansı sahibi Organize Sanayi Bölgelerine ilişkin veriler aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 16: Organize Sanayi Bölgelerine İlişkin Bilgiler

Katılımcı Sayısı AG	46.000
Katılımcı Sayısı OG	13.130
Toplam Katılımcı sayısı	59.130
Hat Uzunluğu AG	4.934
Hat Uzunluğu OG	18.732
Toplam Hat Uzunluğu	23.666
Personel Sayısı (Elektrik Dağıtımında)	797
Trafo Sayısı (adet)	17.724
Trafo kurulu gücü (MVA)	18.606
Önceki yıla ilişkin yıllık puant değeri(MW)	6.441

2018 yılı sonu itibariyle Organize Sanayi Bölgelerinde 46.000’i alçak gerilimde 13.130’u da orta gerilimde olmak üzere toplam katılımcı sayısı 59.130 olmuştur. OSB dağıtım bölgelerinde elektrik dağıtımında 797 personel istihdam edilmektedir.

Toplam OSB hat uzunluğu 23.666 km olarak gerçekleşmiştir. Toplam OSB Trafo kapasitesi ise 18.606 MVA seviyesine ulaşmıştır. OSB bölgelerinde önceki yıla ilişkin puant değerleri toplamı ise 6.441 MW’tır.

III.3.5- 2019 Yılı Ocak-Ekim Ayı Elektrik Piyasası Genel Görünümü [5]

Tablo 17: 2019 Yılı Ocak-Ekim Dönemi Elektrik Piyasası

Konu Başlığı	Birim	2019 Ekim Dönemi	2019 Ocak-Ekim Dönemi
Lisanslı Üretim*	MWh	23.200.573	244.096.280
Lisanslı Kurulu Güç*	MW	85.166	-
En Yüksek Anı Puant	MW	37.477	45.324
En Düşük Anı Puant	MW	22.089	18.300
Lisanssız Kurulu Güç	MW	5.885	-
İhtiyaç Fazlası Satın Alınan Lisanssız Üretim Miktarı **	MWh	848.782	8.727.509
Brüt Lisanssız Üretim Miktarı**	MWh	866.437	8.856.328
YEKDEM Üretim	MWh	4.254.321	68.437.024
YEKDEM Ödeme Tutarı	TL	2.321.342.401	33.656.830.076
Fİİİİ Tüketim	MWh	22.890.236	242.395.503
Faturalanan Tüketim	MWh	18.837.197	191.567.338
Tüketici Sayısı	Adet	44.768.999	-
İthalat	MWh	126.561	1.602.681
İhracat	MWh	260.649	2.399.075
Ortalama YEKDEM fiyatı	TL/MWh	545,64	491,79
YEKDEM Ek Maliyeti***	TL/MWh	56,51	64,82
Ağırlıklı Ortalama PTF	TL/MWh	295,447	262,224
Ağırlıklı Ortalama SMF	TL/MWh	287,268	252,963

*Serbest üretim şirketleri, Yap-İşlet, İşletme Hakkı Devri ve Yap-İşlet-Devret santrallerinin kurulu güç ve üretim değerlerini kapsamaktadır.

**Lisanssız Üretim: 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun 14 üncü maddesi kapsamında lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muaf kişilerin yapmış olduğu üretimdir.

***YEKDEM Ek Maliyeti: Faturalanan birim enerji miktarı başına YEKDEM kullanıcılarına ağırlıklı ortalama PTF'ye ilaveten ödenen tutardır.

Formülü:(YEKDEM Ödeme Tutarı – (YEKDEM Üretim*Ağırlıklı Ortalama PTF)) / Faturalanan Tüketim PTF: Piyasa Takas Fiyatı, SMF: Sistem Marjinal Fiyatı

Tablo-18 2019 Yılı Ekim Ayı Sonu İtibariyle Lisanslı Elektrik Kurulu Gücünün Kaynak Bazında Dağılımı Ve 2018 Yılı Ekim Ayı Değeriyle Karşılaştırılması (MW-%)

KAYNAK TÜRÜ	2018 EKİM		2019 EKİM		DEĞİŞİM (%)
	KURULU GÜÇ (MW)	ORAN (%)	KURULU GÜÇ (MW)	ORAN (%)	
DOĞAL GAZ	25.769,78	31,05	26.073,30	30,61	1,18
BARAJLI HİDROLİK	20.569,10	24,78	20.642,52	24,24	0,36
LİNYİT	9.587,03	11,55	10.101,03	11,86	5,36
İTHAL KÖMÜR	8.938,85	10,77	8.978,85	10,54	0,45
AKARSU	7.672,65	9,24	7.842,68	9,21	2,22
RÜZGAR	6.824,97	8,22	7.430,72	8,73	8,88
JEOTERMAL	1.282,52	1,55	1.514,69	1,78	18,10
TAŞ KÖMÜRÜ	810,77	0,98	810,77	0,95	0,00
BIYOKÜTLE	569,30	0,69	709,86	0,83	24,69
FUEL OİL	487,17	0,59	487,17	0,57	0,00
ASFALTIT	405,00	0,49	405,00	0,48	0,00
GÜNEŞ	81,66	0,10	161,46	0,19	97,73
NAFTA	4,74	0,01	4,74	0,01	0,00
LNG	1,95	0,00	1,95	0,00	0,00
MOTORİN	1,04	0,00	1,04	0,00	0,00
TOPLAM	83.006,52	100,00	85.165,76	100,00	2,60

Tablo-19 Ekim 2019 Döneminde Lisanslı Elektrik Üretiminin Kaynak Bazında Dağılımı Ve 2018 Yılı Ekim Ayı Değeriyle Karşılaştırılması (MWh-%)

KAYNAK TÜRÜ	2018 EKİM		2019 EKİM		DEĞİŞİM (%)
	ÜRETİM (MWh)	ORAN (%)	ÜRETİM (MWh)	ORAN (%)	
İTHAL KÖMÜR	5.749.580,45	24,89	6.083.090,81	26,22	5,80
DOĞAL GAZ	8.025.728,19	34,74	4.930.472,19	21,25	-38,57
BARAJLI HİDROLİK	1.726.123,42	7,47	4.306.949,70	18,56	149,52
LİNYİT	3.979.910,50	17,23	4.190.778,98	18,06	5,30
RÜZGAR	1.512.370,32	6,55	1.266.935,86	5,46	-16,23
AKARSU	721.608,60	3,12	811.108,90	3,50	12,40
JEOTERMAL	688.603,22	2,98	780.098,02	3,36	13,29
TAŞ KÖMÜRÜ	234.105,61	1,01	266.602,28	1,15	13,88
BIYOKÜTLE	201.436,42	0,87	263.597,67	1,14	30,86
ASFALTIT	158.518,94	0,69	229.722,53	0,99	44,92
FUEL OİL	88.767,03	0,38	48.092,42	0,21	-45,82
GÜNEŞ	12.226,44	0,05	23.123,59	0,10	89,13
MOTORİN	120,00	0,00	0,00	0,00	-100,00
LNG	40,00	0,00	0,00	0,00	-100,00
Genel Toplam	23.099.139,15	100,00	23.200.572,94	100,00	0,44

Tablo 20 :2019 Yılı Ekim Ayı Sonu İtibariyle Lisanssız Elektrik Kurulu Gücünün Kaynaklara Göre Dağılımı (MW)

Kaynak Türü	Kurulu Güç (MW)	Oran (%)
Güneş (Fotovoltaik)	5.490,74	93,30
Doğal gaz	240,44	4,09
Biyokütle	82,67	1,40
Rüzgâr	59,61	1,01
Hidrolik	10,93	0,19
Güneş (Yoğunlaştırılmış)	0,50	0,01
Genel Toplam	5.884,89	100,00

Tablo 21: Faturalanan Elektrik Tüketiminin Tüketici Türü Bazında Dağılımının Dönemler Arası Karşılaştırılması (MWh-%)

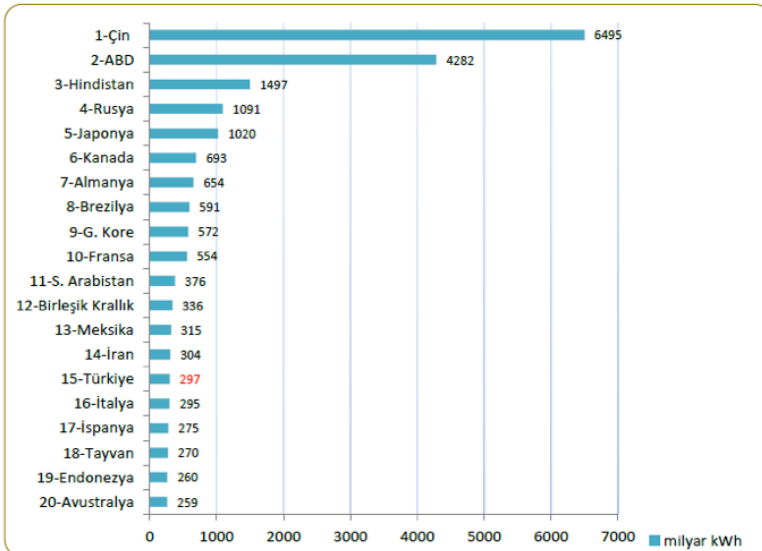
Tüketici Türü	2018 Ekim		2019 Ekim		Değişim (%)
	Miktar	Pay(%)	Miktar	Pay(%)	
Sanayi	8.157.598,26	43,384	8.350.805,40	44,331	2,37
Ticarethane	5.408.999,54	28,766	5.214.956,10	27,684	-3,59
Mesken	4.137.135,21	22,002	4.277.582,28	22,708	3,39
Tarımsal Sulama	641.088,00	3,409	521.670,32	2,769	-18,63
Aydınlatma	458.593,35	2,439	472.182,48	2,507	2,96
Genel Toplam	18.803.414,36	100	18.837.196,58	100	-1,48

Tablo 22: Tüketici Sayısının Tüketici Türü Bazında Dağılımının Dönemler Arası Karşılaştırılması (Adet-%)

Tüketici Türü	2018 Ekim		2019 Ekim		Değişim (%)
	Adet	Pay(%)	Adet	Pay(%)	
Aydınlatma	341.767	0,782	333.759	0,746	-2,34
Mesken	35.557.434	81,363	36.742.057	82,070	3,33
Sanayi	65.770	0,150	73.310	0,164	11,46
Tarımsal Sulama	648.126	1,483	665.147	1,486	2,63
Ticarethane	7.089.058	16,221	6.954.726	15,535	-1,89
Genel Toplam	43.702.155	100	44.768.999	100	2,44

III.4. Genel Değerlendirme

2017 verilerine [4] göre, dünya elektrik üretiminde ilk yirmi ülke Grafik 9'da gösterilmiştir. 2016 yılına göre sadece Türkiye 2 basamak yükselmiştir. Türkiye 2017'deki yaklaşık 297,3 milyar kWh'lik değeriyle [4] dünyada 15. sırada yer almaktadır.



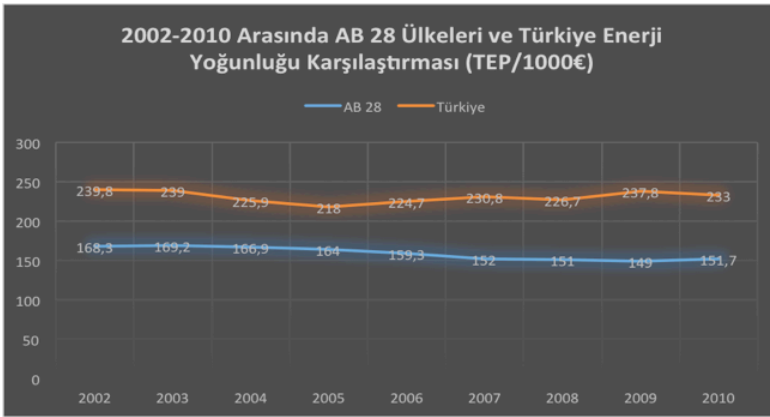
Tablo-23 Türkiye, yıllara göre kişi başına enerji ve elektrik tüketimi [4]

	2015	2016	2017	2016-2017 (değişim)
Nüfus	78.741.053	79.814.871	80 810 525	+ % 1,25
Enerji tüketimi	1.640 kep	1.707 kep	1.798 kep	+ % 5,33
Elektrik tüketimi (net)	2.760 kWh	2.875 kWh	3.059 kWh	+ % 6,40
Elektrik tüketimi (brüt)	3.325 kWh	3.438 kWh	3.672 kWh	+ % 6,80

2017 itibariyle yaklaşık 80,8 milyon nüfusa sahip olan Türkiye’de kişi başına enerji tüketiminin %5,33 artışla 1.798 kep, elektrik tüketiminin ise %6,40 artışla 3.059 kWh olduğu hesaplanmıştır (Tablo-21) [4].

Tablo 24. Ülkelerin Enerji Yoğunluğunun Karşılaştırılması

Ülkeler	2002	2010	Değişim
Türkiye	240	233	-3
Yunanistan	173	148	-14
İrlanda	107	93	-13
Almanya	158	141	-11
İspanya	159	137	-14



Grafik-10: AB- Türkiye Enerji Yoğunluğu Karşılaştırması 2002-2010

Geçmişte enerji üretimin artmasının gelişmişlik göstergesi olarak kabul edilirken, bugün “enerji yoğunluğu”nda düşüş sağlanması gelişmişlik göstergesi olarak kabul edilmektedir. “Harcanan birim enerjiden elde edilebilecek en yüksek gayri safi milli hasılayı elde” etmek bakımından önemli bir kavram olan enerji yoğunluğu açısından ne yazık ki ülkemiz gelişmiş ülkeler bir yana komşumuz Yunanistan’ın bile oldukça gerisindedir. Enerji Yoğunluğu’nda açısından OECD ortalamalarının yaklaşık 2 katına, gelişmiş ülkelerin 3 katına bir yüksek kullanım söz konusudur. Enerji yoğunluğu oldukça yüksel olan ülkemizde ne yazık ki 2002-2010 yılları arasındaki düşüş yüzde 3 ile sınırlı kalırken aynı dönemde enerji yoğunluğu zaten düşük seyreden ülkelerin aldıkları önlemlerle yüzde 10’un üzerinde bir düşüş sağlamaları düşündürücüdür.

IV. BÖLGEMİZDEKİ ENERJİ KAYNAKLARI VE SANTRALLAR

Ege Bölgesi birincil enerji kaynakları açısından zengin bir bölge değildir. Bölgede kömür dışında ciddi bir fosil kaynak bulunmamaktadır. Primer enerji kaynağı olarak kömür dışında kaynağımız bulunmamaktadır. Su kaynakları oldukça kısıtlıdır. Bölgemiz Jeotermal ve Rüzgâr enerjisi yönünden oldukça zengindir. Ayrıca enerji üretiminde kullanılabilir tarımsal ve hayvansal atık yönünden de kaynaklar çok zengin değildir. Yıllık güneşlenme süresi uzun olmakla birlikte, toplam radyasyon açısından genel olarak eşik değer civarında olması ve ortalama sıcaklığın yüksek olması nedeniyle, güneş santrali kurma çok verimli değildir. Bölgemiz de çok sayıda Rüzgar, Jeotermal, Güneş, Doğalgaz santrali ile çok az sayıda F.Oil santrali, Biyokütle santrali, Linyit Kömür santrali, Hidrolik santral, İthal Kömür santrali ve Proses Atık Isı santrali vardır.

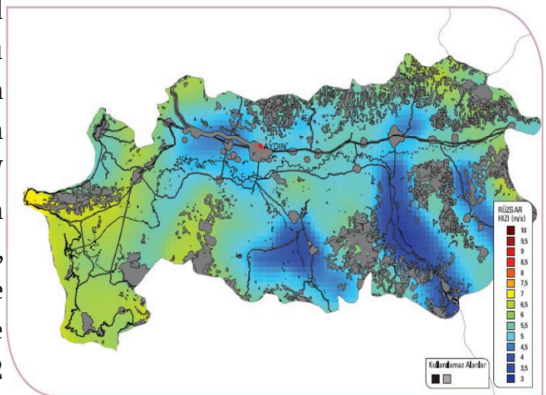
2000’li yıllarda büyüyen yenilenebilir kaynaklara yönelim önümüzdeki yıllarda da artarak devam edeceği göz önüne alınırsa, genelde Ege Bölgesi özelde ise İzmir, Aydın ve Manisanın elektrik üretim üssü haline geleceği söylenebilir. Bilindiği gibi elektrik üretim metotların hemen hemen hepsinde hem çevreyi hem de toplumsal yaşamı olumsuz etkileyecek etkiler söz konusudur. Diğerlerine kıyasla yenilenebilir kaynaklara dayalı tesislerin etkileri daha sınırlı olmakla birlikte, planlamanın doğru yapılmaması durumunda küçük HES’lerin yarattığı sorunların benzerlerinin jeotermal, Biyokütle, güneş ve rüzgar kaynaklarını kullanan santrallarda da görülme olasılığı yüksektir.

IV.1- SU KAYNAKLARI VE SANTRALLAR

En büyük su kaynakları; Büyük Menderes, Akçay, Bakırçay, Gediz ve Küçük Menderes nehirleridir. Ege bölgesinde en büyüğü 115 MW ve en küçüğü 0,34 MW olan toplam 713,74 MW kurulu gücünde 43 adet hidrolik santral vardır. Uşak ve İzmir de Hidrolik Santral bulunmamaktadır. Aydın’da; işletmede olan toplam 136,87 MW kurulu güce sahip 6 adet Hidrolik santral ile 0,25 MW gücünde lisans almış inşa halinde 1 adet Hidrolik santral vardır. Manisada; işletmede toplam 69 MW kurulu gücünde 1 adet Hidrolik santral ile 5,3 MW gücünde lisans almış inşa halinde 1 adet Hidrolik santral vardır.[11].

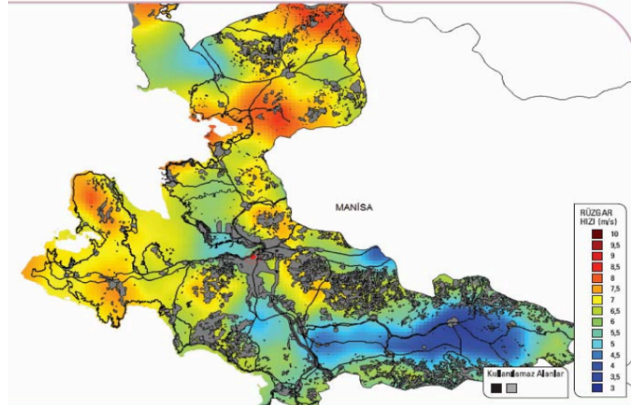
IV.2- RÜZGAR KAYNAKLARI VE SANTRALLAR

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü’nün Rüzgar Atlası [8]adlı çalışmasına göre 50 metredeki Aydın’ın ekonomik olarak kullanılabilir toplam rüzgar enerjisi potansiyeli 2.523,76 MW düzeyindedir. Bu rakam, Türkiye’nin 48.000 MW olan rüzgar potansiyelinin, %5,26’sı oranındadır. Aydın’da; işletmede olan toplam 252,6 MW kurulu gücünde olan 9 adet RES ile 138,5 MW gücünde 2 adet lisans almış inşa halinde RES vardır. [11]



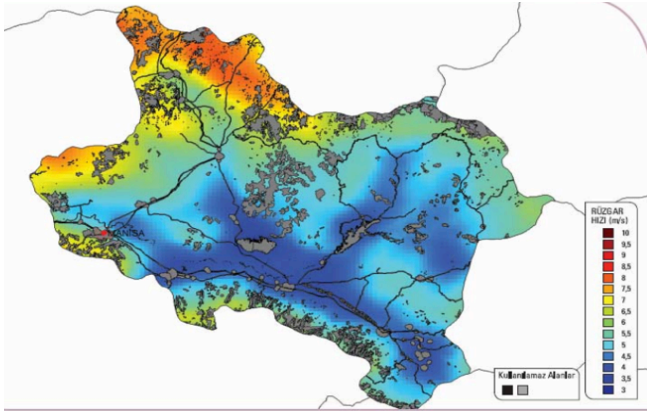
Şekil.1: Aydın Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulabilir Alanlar Haritası

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü'nün Rüzgar Atlası [8]adlı çalışmasına göre İzmir'in 50 metredeki ekonomik olarak kullanılabilir toplam rüzgar enerjisi potansiyeli 11 bin 854 MW düzeyindedir. Bu rakam, Türkiye'nin 48.000 MW olan rüzgar potansiyelinin, %24,7'si oranındadır. İzmirde; işletmede olan toplam 1383,64 MW kurulu gücünde olan 40 adet RES ile 221,26 MW gücünde 10 adet lisans almış inşa halinde RES , 4,45 MW gücünde lisanssız RES ve 72,95 MW gücünde önlisans almış 2 adet RES vardır..[11]



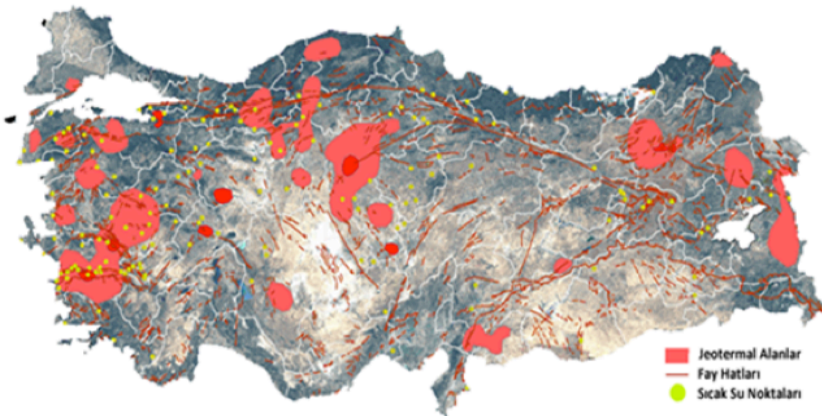
Şekil.2- İzmir Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulabilir Alanlar Haritası

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü'nün Rüzgar Atlası [8]adlı çalışmasına göre Manisa'nın 50 metredeki ekonomik olarak kullanılabilir toplam rüzgar enerjisi potansiyeli 5.302,32 MW düzeyindedir. Bu rakam, Türkiye'nin 48.000 MW olan rüzgar potansiyelinin, %11'i oranındadır. Manisada; işletmede olan toplam 643,2 MW kurulu gücünde olan 9 adet RES ile 90 MW gücünde 2 adet lisans almış inşa halinde RES ve 1 adet 30 MW gücünde önlisans almış RES vardır.[11]



Şekil.3- Manisa Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulabilir Alanlar Haritası

IV.3- JEOTERMAL KAYNAKLARI VE SANTRALLAR



Şekil.4- Türkiye Potansiyel Jeotermal Alanları Haritası .[13]

Ülkemiz jeolojik yapısındaki çeşitlilik dikkate alındığında, jeotermal kaynakların belli yöre ve bölgelerde yer aldığı, jeotermal sistemlerin genç tektonik ve volkanik faaliyetlere bağlı olarak geliştiği görülmektedir. Özellikle Batı Anadolu Bölgesi'ndeki graben sistemleri ülkemizde yüksek sıcaklığa sahip jeotermal alanlarını barındırmaktadır. Şekil 1'de de görüleceği üzere potansiyel jeotermal alanların %78'i Batı Anadolu'da, %9'u İç Anadolu'da, %7'si Marmara Bölgesinde, %5'i Doğu Anadolu'da ve %1'i diğer bölgelerde yer almaktadır. Jeotermal kaynaklarımızın %90'ı düşük ve orta sıcaklıklı olup, doğrudan uygulamalar (ısıtma, termal turizm, mineral eldesi v.s.) için uygundur, geri kalan %10'u ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için uygundur. [13]

Jeotermal Enerjisi Potansiyel Atlası çalışmaları devam etmekle birlikte MTA Genel Müdürlüğü Web sitesi [13]verilerine göre Aydındaki Jeotermal alanlar aşağıda tablo halinde sunulmuştur.

Tablo.25- Aydın Jeotermal Alanlar

JEOTERMAL										
JEOTERMAL ALAN ADI	SICAK SU DOĞAL ÇIKIŞ ADI	DOĞAL ÇIKIŞ			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞ. BEL.
		Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)	Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)			
YILMAZKÖY	İlıcabaşı	34-38	1,1		84-142	47	19	Kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	-	***,***
GERMENCİK-ÖMERBEYLİ	Ömerbeyli Sahası				203-232	725	594,83	Elektrik üretimi, ve renerjeksiyon kuyularına bağlı diğer uygulamalar, şehir ısıtması-soğutması, sera ısıtması, kurutmacılık (incir üzüm) Tekstil endüstrisi (iplik), soğuk hava depoları,kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	-	***,***
BOZKÖY-ÇAMUR	Bozköy-Çamur	36-92	4		59-142	280	107	Kaplıca ve kaplıca tesise sera ısıtılmasında	Kaplıca	***,***
SALAVATLI	Salavatlı				167-172	93,8	53,79	Elektrik üretimi ve renerjeksiyon kuyularına bağlı diğer uygulamalar, şehir ısıtması, soğutması, sera ısıtması, kurutmacılık, endüstriyel proses ısı, kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılması	Kaplıca	***,***
SULTANHISAR	Sultanhisar				145-146	200	89			
MALGAÇEMİR-GÜVENDİK	Güvendik	38	0,5					Termal turizm		
ORTAKLAR-GÜMÜŞ	38,7							Kaplıca ve kaplıca tesisi ve sera ısıtılmasında	Kaplıca	***,***
SÖKE-SAZLIKÖY	Sazlıköy	27								
KUŞADASI	İllica		-	-	26	3	-	Kaplıca ve kaplıca tesise sera ısıtılmasında	-	**,**
BUHARKENT-ORTAKÇI	Ortakçı	51	0,3							**
NAZILLI-GEDİK	Gedik	32	-		36	1	1			**
DAVUTLAR	Davutlar-Karina	26-42	-							**
UMURLU-SERÇEKÖY					124-155	116	143			**
ATÇA					83-124	95	35			
PAMUKÖREN					188	58	37			
ÇİFTLİK					58	35	3,37	Isıtma, termal turizm		

* MTA, 1996. Türkiye Jeotermal Envanteri

** MTA, 2005. Türkiye Jeotermal Kaynakları Envanteri

*** DPT, 2001. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu raporu,

Not: Sondajlardaki potansiyel değerleri, kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre hesaplanmıştır.

1- Kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre,

2- Yüksek sıcaklıklı sahalarda (sıcaklığı 100°C nin üstünde) rezervuar sıcaklığına göre hesaplanmıştır.

MTA verilerine göre; Aydın ili jeotermal enerji kaynakları bakımından önemli potansiyele sahiptir. Kaplıca, Kaplıca tesisi ısıtılması, sera ısıtması, elektrik üretimi, şehir ısıtmacılığı gibi çok yönlü kullanım özelliğine sahip olan bu jeotermal sahalarda, il turizmi ve sanayisinin gelişiminde çok etkilidir. İl dahilindeki önemli bazı jeotermal alanlar Yılmazköy, Germencik-ömerbeyli, Bozköy-Çamur, Umurlu-Serçeköy, Pamukören, Germencik-Gümüş, Sultanhisar, Salavatlı, Kuşadası-İllica, Buharkent-Ortakçı ve Nazilli-Gedik sahalarıdır. Bunlardan Pamukören jeotermal alanında gerçekleştirilen sondajda 188 °C sıcaklık ve 58 lt/sn debiye sahip akışkan görünür hale getirilmiş ve 37 MWt termal güce sahip jeotermal enerji kazandırılmıştır. Bozköy-Çamur sahasında 59-142°C sıcaklık ve 280 lt/sn debi, Ömerbeyli sahasında ise 203-232°C ve 725 lt/sn debiye sahip akışkanlar 107 MWt ve 594,83 MWt termal güce sahiptir. [13]

Aydın'da 760,381 MW gücünde 28 adet Jeotermal santral işletmededir,1 adet 50 MW gücündeki santral lisans almış olup inşa aşamasındadır. Ayrıca 134 MW gücündeki 4 adet Jeotermal santral Önlisans almıştır. [11]

MTA Genel Müdürlüğü Web sitesi [13]verilerine göre İzmirdeki Jeotermal alanlar aşağıda tablo halinde sunulmuştur.

Tablo.26.1- İzmir Jeotermal Alanlar (Balçova-Seferihisar Bölgesi)

JEOTERMAL										
JEOTERMAL ALAN ADI	SICAK SU DOĞAL ÇIKIŞ ADI	DOĞAL ÇIKIŞ			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞ. BEL.
		Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)	Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)			
BALÇOVA	Balçova	-	-	-	60-144	392	151,5	Kaplıca, kaplıca tesisi, yüzme havuzu, sera ve konut ısıtılmasında	Kaplıca, kaplıca tesisi, yüzme havuzu, sera ve üniversite kampüsünün ısıtılması	***
	Narlıdere	-	-	-	95-106	6,5	1,84	Isıtıcılık	-	**
SEFERİHİSAR	Cumalı	72	5	0,77	56-146	19	8,83	Kaplıca, kaplıca tesisi, sera, konut ve endüstriyel tesis ısıtılmasında	Kaplıca, sera ısıtması	***
	Doğanbey Tuzlası	52,5-94,5	50	12,45	100	-	-	Kaplıca, kaplıca tesisi ve sera ısıtılmasında	Kaplıca	**
	Doğanbeyburnu	Deniz içerisinden çıkmaktadır.						-	-	**
	Doğanbey	48,5-89	50	11,30	-	-	-	Kaplıca, kaplıca tesisi ve sera ısıtılmasında	Kaplıca	**
	Karakoç	33-65	2,5	0,31	-	-	-	Kaplıca, kaplıca tesisi ve sera ısıtılmasında	Kaplıca	**

Tablo.26.2- İzmir Jeotermal Alanlar (Çeşme-Dikili Bölgesi)

JEOTERMAL										
JEOTERMAL ALAN ADI	SICAK SU DOĞAL ÇIKIŞ ADI	DOĞAL ÇIKIŞ			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞ. BEL.
		Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)	Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)			
ÇEŞME-ŞİFNE	İlica	57	10	-	56-57	72	6,63	Kaplıca, kaplıca tesisi ısıtılmasında	Termal oteller	**
	Şifne	42	12	-	37	45	0,38	Kaplıca	Kaplıca	**
DİKİLİ-BERGAMA	Kaynarca	80-100	180	-	130	-	-	Kaplıca, kaplıca tesisi, sera, Dikili ve Bergama ilçelerinin ısıtılmasında, endüstriyel uygulamada	Kaplıca, sera ısıtması	***
	Dikili	73	3	-	97-100	132,3	35,3	Kaplıca, kaplıca tesisi, sera, Dikili ve Bergama ilçelerinin ısıtılmasında, endüstriyel uygulamada	Kaplıca, sera ısıtması, şehir ısıtması	***
	Nebiler	57	2	-	-	-	-	Kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	Kaplıca	***
	Bademli	50-55	-	-	-	-	-	Kaplıca, kaplıca tesisi ve sera ısıtılması	Kaplıca	***
	Kocaoba	63	4	-	40	3	0,06	Kaplıca, kaplıca tesisi ve sera ısıtılması	-	**
	Bergama	-	-	-	57,3-60	53	5,25	Isıtma ve termal turizm	Şehir ısıtması, termal otel	**

Tablo.26.3- İzmir Jeotermal Alanlar (Diğer Alanlar)

JEOTERMAL ALAN ADI	SICAK SU DOĞAL ÇIKIŞ ADI	DOĞAL ÇIKIŞ			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞ. BEL.
		Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)	Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)			
DİKİLİ-BERGAMA	Paşa	47	1	-	-	-	-	Kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	Kaplıca	*,**,***
	Güzellik	37	-	-	-	-	-	Kaplıca, kaplıca tesisi ve sera ısıtılmasında	Kaplıca	*,**
ALIAĞA	İlicaburun	55-56	10	0,88	60,2	-	-	Kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	-	*,**
	Çukurova	-	-	-	39,8-47,4	-	-	Termal turizm	-	**
	Samurlu	-	-	-	96	65	16,6	Isıtma	-	**
	Reşadiye	29	3	-	-	-	-	Isıtma	-	**
BAYINDIR	Bayındır (Fatma Hanım, Necati Bektaş)	42-48	-	-	42-47	12,5	-	Kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	Kaplıca	*,**
TORBALI	-	-	-	-	51	18	1,21	Isıtma ve termal turizm	-	**
URLA	Gülbağçe	33	-	-	33	8	-	-	-	**
NARLIDERE	-	-	-	-	95-106	6,5	1,84	-	-	**
POYRACIK	-	---	-	-	37	4,3	0,04	-	-	**

* MTA, 1996. Türkiye Jeotermal Envanteri

** MTA, 2005. Türkiye Jeotermal Kaynakları Envanteri

*** DPT, 2001. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu raporu.

Not: Sondajlardaki potansiyel değerleri, kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre hesaplanmıştır.

MTA verilerine göre; İzmir İl dahilinde jeotermal kaynaklara yönelik çok sayıda çalışmalar gerçekleştirilmiş olup, bunların sonucunda Balçova, Seferihisar, Çeşme-Şifne, Aliağa, Bayındır-Ergenli, Urla-Gülbağçe, Bergama-Mahmudiye-Paşaköy, Güzellik, Dikili-Madra-Nebiler, Dikili-Karadere-Çoban İlcası-Kaynarca-Bademli-Kocaoba jeotermal alanları belirlenmiştir. Balçova jeotermal alanında yapılan sondajlarla 60-144°C sıcaklık, 392 lt/sn debi ve 151,5 MWt termal güce sahip akışkan görünür hale getirilmiştir. Balçova ilçesinde yer alan sıcak su kaynaklarından kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılmasının yanısıra ilçe ısıtımında da yararlanılmaktadır. Seferihisar ilçesi jeotermal alanında geniş bir alana yayılmış çok sayıda kaynak yer almaktadır. Bunlardan Doğanbey Tuzlası jeotermal kaynağında 52.5-94.5°C sıcaklık ve 50 lt/sn debi, Cumalı kaynağında 72°C sıcaklık ve 5 lt/sn debiye sahip jeotermal kaynaklar belirlenmiştir. Yapılan etütler sonucunda Seferihisar bölgesinde sondajlı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. [13]

İzmir’de işletmede Jeotermal santral yoktur, Önlisans almış 12 MW gücünde 1 adet Jeotermal santral vardır. [11]

Tablo.27- Manisa Jeotermal Alanlar

JEOTERMAL ALAN ADI	SICAK SU DOĞAL ÇIKIŞ ADI	DOĞAL ÇIKIŞ			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞ. BEL.
		Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)	Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)			
TURGUTLU-URGANLI	Urganlı	51-80	25,5	-	61	22	2,39	Isıtma ve termal turizm	Kaplıca	*,**,***
SALİHLİ-KURŞUNLU	Salihli-Kurşunlu	34,5-89	2,42	0,55	58-94	230	47,24	Isıtma (şehir ve sera ısıtması)	Şehir ısıtması Sera ısıtması Termal tesis	*,**,***
	Sart Çamur	50	3	-	-	-	-	Kaplıcada ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	Kaplıca	*,**,***
	Caferbey	-	-	-	168	2	1,11	Kaplıcada, kaplıca tesisi ve sera ısıtılmasında	Kaplıca	*,**
ALAŞEHİR-HORZUMSAZDERE	Horzumsazdere	30-73	3	-	37-213	59	15	Kaplıcada ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	Kaplıca	*,**
KÖPRÜBAŞI-SARAYCIK	Saraycık	30-55	-	-	64-74	67	10,94	Kaplıcada, kaplıca tesisi ve sera ısıtılması	Kaplıca	*,**,***
KULA-EMİR	Emir	30-60	12,25	-	63-65	140	17	Kaplıcada, kaplıca tesisi ısıtılmasında	-	*,**
DEMİRCİ	Eskihisar	29	0,5	-	29-42	68	1	-	-	**
ALAŞEHİR	Sarıköz	27	2	-	-	-	-	-	-	**
SOMA	Menteş	57	2	-	-	-	-	-	-	**
SARIGÖL	Veliceğmesi	26	0,01	-	-	-	-	-	-	**

* MTA, 1996. Türkiye Jeotermal Envanteri

** MTA, 2005. Türkiye Jeotermal Kaynakları Envanteri

*** DPT, 2001. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu raporu.

Not: Sondajlardaki potansiyel değerleri, kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre hesaplanmıştır.

MTA verilerine göre; Manisa ili jeotermal enerji kaynakları bakımından da büyük potansiyellere sahip olup, ülkemizde önemli bir yer tutmaktadır. Başlıca Turgutlu, Salihli, Alaşehir, Köprübaşı, Kula, Demirci, Soma ve Sarıgöl ilçelerinde olmak üzere çok sayıda sıcak su kaynağı bulunan ildeki kaynaklar şehir ısıtmacılığı, kaplıca, kaplıca tesisi ve sera ısıtılması amacıyla kullanılmaya elverişlidir. Salihli ilçesindeki Kurşunlu sıcak su kaynaklarından ilçenin ısıtılmasında yararlanılmaktadır. [13]

Manisa'da 324,74 MW gücünde 13 adet Jeotermal santral işletmededir, 3 adet 163,1 MW gücünde Jeotermal santral lisans almış olup inşa halindedir. Ayrıca 66,43 MW gücünde 3 adet santral Önlisans almıştır. [11]

IV.4- BİYOKÜTLE KAYNAKLARI VE SANTRALLAR

Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası (BEPA) ile Türkiye'de mevcut olan biyokütle potansiyelinin il ve ilçe bazında tespiti yapılmıştır. BEPA ile ülkemizin tarımsal, hayvansal, orman ve çöp potansiyelleri, bu potansiyellerden elde edilebilecek atık miktarları ve bu atıklardan elde edilebilecek elektrik üretim potansiyelinin tespiti yapılmıştır. BEPA bu potansiyel tespitlerinin ülkenin hangi bölgelerinde yoğunlaştığını harita üzerinde grafiksel ve sayısal ifadeler ile dinamik olarak sunabilen CBS uygulamasıdır. BEPA ile hem il hem de ilçe bazında farklı biyokütle potansiyellerinin analizi birlikte yapılabilir.

Bölgemiz aşağıdaki Biyokütle miktarı haritasından da görüleceği üzere; Mevcut durumda Marmara, Trakya, Batı Karadeniz ve Akdeniz bölgesine göre çok zengin değildir. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (YEGEM) verilerine göre; Türkiye Tarımsal Biyokütle Potansiyeli 303,2 PJ/yıl ve Orman Kaynaklı Biyokütle Potansiyeli- Kurulabilecek Gazlaştırma Tesisi Kapasitesi 600 MW civarındadır. [10]

Ancak bölgemiz, Enerji Ormanları ve Enerji Tarımı potansiyeli açısından oldukça zengindir. Altında tarım da yapılabilen enerji ormanları oluşturularak kırsal kalkınmaya da katkıda bulunulabilir. Bölgemizde tarıma elverişli olmayan alanlarda ve tarıma elverişli ancak atıl durumda olan bölgeler de, enerji tarımı yapılarak, çok büyük bir biyokütle potansiyeli oluşturulabilir.



Şekil.4- Türkiye Biyokütle Miktarı Haritası

sayılabilir. Aydın'da; 25.705,89 TEP/YIL Hayvansal ve 1.003.531,67 TEP/YIL Bitkisel olmak üzere toplam 1.029.237,57 TEP/YIL tarımsal atık vardır[10]. Aydın BŞB ; Merkez (Efeler) katı atık düzenli depolama ve bertaraf tesisinde metan gazından elektrik üretimi 2018 yılında da devam etmiştir. Tesisde ortalama 3040 kw/saat elektrik üretilmektedir. Kuşadası katı atık düzenli depolama ve bertaraf tesisinde metan gazından elektrik üretimi yapılmakta olup, Tesisde ortalama 1875 kw/saat elektrik üretilmektedir[15].

Aydın'da 15,6 MW gücünde 2 adet santral işletmededir. 2,134 MW gücünde 1 adet Biyokütle santrali önlisans almıştır[11]. Aydın'da; 9,63 MW gücünde Lisanssız Biyokütle santrali vardır[5]. Aydın Biyokütle Potansiyeli tablosu(Tablo.28) EK'te sunulmuştur.

İzmir de; öne çıkan biyokütle kaynakları olarak; Mısır, Kültür sığırcılığı, Pamuk, Zeytin, Domates, Hıyar, Buğday ve Arpa sayılabilir. İzmir de; 57.175,62 TEP/YIL hayvansal, 2.005.558,10 TEP/YIL bitkisel[10] , 56.570,3 TEP/yıl kentsel atık [12] (İzmir de günde ortalama 3500 ton çöp toplanmaktadır. İşlenmemiş çöpün yakıldığı ve işletme veriminin ortalama 515 kWh/ton olduğu kabul edilmiştir)kaynaklı olmak üzere toplam 2.119.304 TEP/yıl, biyokütle potansiyeli vardır.

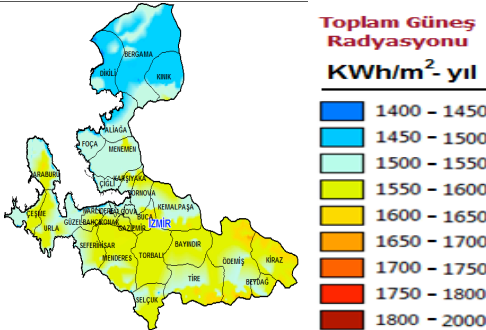
İzmir de 35,956 MW gücünde 4 adet santral santral önlisans almıştır. 45,69 MW gücünde 2 adet Biyokütle santrali lisans almış olup, inşa halindedir.17,137 MW gücünde 4 adet Biyokütle santrali işletmededir.[11].İzmir Biyokütle Potansiyeli tablosu(Tablo.29) ekte sunulmuştur.

Manisa da; Biyokütle miktarı çok fazla yoktur. Öne çıkanlar olarak; Broiler, Yumurta Tavukçuluğu, Fiğ, Üzüm, Mısır, Kültür sığırcılığı, Pamuk, Zeytin, Domates, Hıyar, Buğday ve Arpa sayılabilir. Manisada; 47.315,91 TEP/YIL Hayvansal ve 1.062.875,73 TEP/YIL Bitkisel olmak üzere toplam 1.110.191,64TEP/YIL Biyokütle potansiyeli vardır[10]. Manisa BB'si tarafından günlük ortalama 1.500 ton çöp toplanmaktadır[16].

Manisa da 20,71 MW gücünde 3 adet Biyokütle santrali lisans almış olup, işletme de olan santral yoktur. 0,912 MW gücünde 1 adet Biyokütle lisans almış olup inşa halindedir[11]. Manisada; 1 MW gücünde Lisanssız Biyokütle santrali vardır[5]. Manisa Biyokütle potansiyeli tablosu(Tablo.30) ekte sunulmuştur.

IV.5- GÜNEŞ KAYNAKLARI VE SANTRALLAR

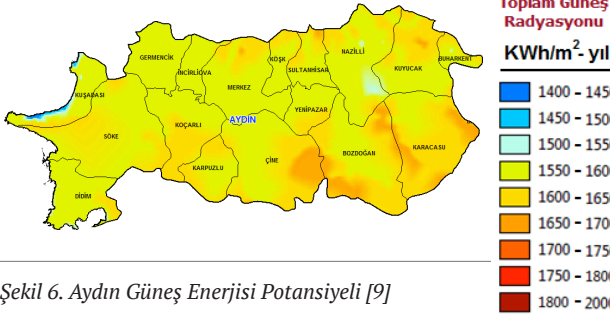
Bölgemiz de yıllık güneşlenme süresi uzun olmakla birlikte, toplam radyasyon açısından genel olarak eşik değer civarında olması ve ortalama sıcaklığın yüksek olması nedeniyle, güneş santrali kurma çok verimli değildir. Buna karşın 2019 Ekim ayı sonu



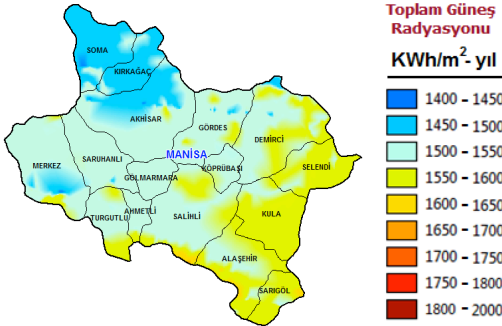
Şekil 5. İzmir Güneş Enerjisi Potansiyeli [9]

itibariyle 374,75 MW gücünde Lisanssız santraller mevcuttur. [5]

İzmir de; toplam güneş radyasyonu düşüktür. Buca, Ödemiş, Kiraz ve Tire'nin dağlık kesimlerinin toplam güneş radyasyonu 1.600-1.700 KWh/m²-yıl civarında olup, kısmen iyidir. 2019 Ekim ayı sonu itibari ile 164,66 MW gücünde lisanssız santral mevcuttur. [5]



Şekil 6. Aydın Güneş Enerjisi Potansiyeli [9]



Şekil 7. Manisa Güneş Enerjisi Potansiyeli [9]

Aydın'da; toplam güneş radyasyonu ortalama düzeydedir. Germencik ve İncirliova hariç, tüm ilçelerin dağlık kesimlerinin toplam güneş radyasyonu 1.650-1.750 KWh/m²-yıl civarında olup, kısmen iyidir. 2019 Ekim ayı sonu itibari ile MW gücünde 112,89 lisanssız santral mevcuttur. [5]

Manisa'da; toplam güneş radyasyonu oldukça düşüktür. Salihli, Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerinin dağlık kesimlerinin toplam güneş radyasyonu 1.600-1.700 KWh/m²-yıl civarında olup, kısmen iyidir. 2019 Ekim ayı sonu itibari ile 97,20 MW gücünde lisanssız santral mevcuttur. [5]

IV.6- DOĞALGAZ SANTRALLARI

Bölgemizde Doğalgaz potansiyeli yoktur. Bölgede en önemli santral İzmir puntını karşılayan Aliağa Kombine Çevrim Doğal Gaz Santralıdır (1.520MW). Ancak Yİ kapsamında çalışan santral;20 yıllık sözleşmesini tamamladığı için alım garantisinin sona ermesi nedeniyle, 04.08.2019 tarihinden bu yana üretim yapmamaktadır.

Bununla birlikte; bölgemizde 3.336,254 MW gücünde, 25 adet santral işletmededir[11]. Ancak Doğalgaz santral maliyetlerinin yüksek olması ve piyasa şartları gereği, Doğalgaz santrallarının güç ve sayısında azalma vardır. Mevcut santralların büyük bir kısmı üretim yapmamaktadır.

Aydın'da; 63 MW gücünde 1 adet santral işletmededir. [11]

Manisada; 180,795 MW gücünde 4 adet santral işletmededir. 6 MW 1 adet santral, lisans almış olup inşa halindedir. [11]

İzmirde; 3.254,459 MW gücünde 21 adet santral işletmededir. [11]

IV.7- KÖMÜR KAYNAKLARI VE SANTRALLAR

MTA verilerine göre; İzmir ili dahilinde tespit edilmiş önemli linyit sahaları şunlardır: Cumaovası sahası, Tire, Torbalı, Bergama-Çalan ve Bergama-Ürkükler kömür zuhurları. 3.806.000 ton mümkün rezerv belirlenmiş Cumaovası sahasındaki kömür oluşumlarının orijinal kömürde ortalama alt ısıl değeri 3.410 Kcal/kg'dır. Tire zuhurunun ki ise 3.200-3.600 Kcal/kg olup, sahada 600.000 ton olası rezerv tahmin edilmiştir. Ekonomik bir değeri olmayan Torbalı, Bergama-Çalan ve Bergama-Ürkükler zuhurlarından Torbalı zuhurunun orijinal kömürde ortalama alt ısıl değeri 4.460 Kcal/kg, Çalan zuhurunun ise 4.130 Kcal/kg'dır. İzmirde Kınık İlçesinde 700 MW gücünde 1 adet santral lisans almış olup inşa halindedir. [11]

Tablo.31- İzmir Kömür Potansiyeli
LİNYİT

YATAĞIN BULUNDUĞU YER	KİMYASAL ÖZELLİKLERİ (%)				REZERV (1 000 ton)				AÇIKLAMA
	SU	KÜL	KÜKÜRT	AİD Kcal/kg	GÖR.	MUH.	MÜM.	JEO.	
Cumaovası	17,46	28,15	2,64	3410	---	---	3.806	---	Kapalı İşletme
Tire	---	---	---	3400	---	---	600	---	
Torbali	---	---	---	4460	---	---	---	---	Ekonomik Değil
Bergama-Çalan	4,33	35,20	2,15	4130					" "
Bergama-Ürkütler									" "

MTA verilerine göre; Aydın ilinde Linyit oluşumlarının gözlemlendiği sahalardan bazıları Şahinalı, Söke, Küçükçavdar ve Dalama linyit sahaları olup, sahalardan zaman zaman üretim yapılmaktadır. Aydında 1 adet 55 MW gücünde santral önlisans almış olup, inşa halindedir. [11]

Tablo.32- Aydın Kömür Potansiyeli

LİNYİT

Saha Adı	Rezerv (1000 ton)							Analiz Sonuçları				Eş değeri (1000 ton)		Kullanım Yeri	İşletme Şekli	
	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Kaynak	Potansiyel	Genel Toplam	İşletilebilir	Su %	Kül %	S %	AİD KCal/kg	Petrol			Taş Kömürü
Şahinalı	14.192	-	-	14.192	-	-	14.192	8.510	20,46	27,24	0,98	3120	4.428	6.326	Teshin Sanayi	Kapalı
Söke	1.455	1.000	-	2.455	-	-	2.455	-	16,00	22,00	3,16	3800	933	1.333	Teshin Sanayi	Kapalı
Küçükçavdar	-	-	2.440	2.440	-	-	2.440	-	20,00	28,00	0,00	3000	732	1.046	Teshin	Açık
Dalama-Kulaoğulları	-	-	10.000				10.000									
TOPLAM	15.647	1.000	12.440	19.087	-	-	29.087	8.510					6.093	8.705		

MTA verilerine göre; Manisa ilinde linyit sahaları ağırlıklı olarak Soma ilçesinde yer almaktadır. İlçedeki bazı linyit işletmeleri ile termik santraller hem ilçenin hem de Manisa ilinin her geçen gün büyümesine ve gelişmesine katkı sağlamakta ve önemli bir istihdam kaynağı yaratmaktadır. Bunun dışında Gördes ilçesinde de bilinen linyit oluşumları bulunmaktadır.

Tablo.33- Manisa Kömür Potansiyeli

LİNYİT

Saha Adı	Rezerv (1000 ton)							Analiz Sonuçları				Eş değeri (1000 ton)		Kullanım Yeri	İşletme Şekli	
	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Kaynak	Potansiyel	Genel Toplam	İşletilebilir	Su %	Kül %	S %	AİD KCal/kg	Petrol			Taş Kömürü
Soma Eynes	309.109	83.314	63.594	456.017	-	-	456.017	-	13,40	32,98	-	3147	96.996	138.566	Teshin Sanayi	Kapalı
Soma Evçiler	46.461	-	-	46.461	-	-	46.461	34.846	20,80	41,19	-	1794	8.335	11.907	Sanayi	Kapalı
Soma Merkez	27.450	4.800	-	32.250	-	-	32.250	22.567	15,77	33,66	0,93	2761	8.904	12.720	Teshin Sanayi Santral	Açık
Soma Merkez	2.926	-	-	2.926	-	-	2.926	1.147	15,87	33,59	0,94	2716	795	1.135	Teshin Sanayi Santral	Kapalı
Soma Tarhala	7.339	18.503	-	25.842	-	-	25.842	5.034	18	35,00	1,17	3000	6.006	8.580	Teshin	Kapalı
Soma İşıklardere	41.081	-	-	41.081	-	-	41.081	36.230	18,36	36,14	1,10	2408	9892	14.132	Teshin Sanayi Santral	Açık
Soma İşıklardere	29.200	-	-	29.200	-	-	29.200	-	12,62	30,00	-	2938	8.579	12.256	Santral	Kapalı
Soma Türkiyale	-	3.216	-	3.216	-	-	3.216	-	17,32	45,27	-	1638	527	753	Teshin	Kapalı
Soma Çinge	20.386	-	-	20.386	-	-	20.386	-	30,28	34,06	-	1790			Teshin Santral	Kapalı
Akçaavlu Duallar	-	9.345	-	9.345	-	-	9.345	-	27,00	41,00	2,69	1800	1.682	2.403	Teshin Santral	Kapalı
Gördes Çitak	-	5.000	-	5.000	-	-	5.000	-	30,90	17,43	5,80	3600	1.800	2.571	Teshin Sanayi	Kapalı
Soma Deniz 1	48.476	-	-	48.476	-	-	48.476	-	21,09	39,87	-	1824	8842	12.631	Santral	Açık
Soma Deniz 2	103.663	-	-	103.663	-	-	103.663	91.183	19,72	45,47	-	1486	15.404	22.006	Santral	Açık
Soma Kozluören	3.614	4.393	-	18.007	-	-	18.007	-	17,65	32,15	-	2450	4.376	6.251	Santral	Kapalı
TOPLAM	649.705	128.571	63.594	841.870	-	-	841.870	181.007					172.138	245.911		

Elektrik amaçlı termik santral olarak Manisa-Soma'da 990 MW Soma-B TES ve 44 MW Soma-A TES, 510 MW gücünde Soma Kolin TES santralleri olmak üzere toplam 1544 MW gücünde 3 adet santral işletmede bulunmaktadır. [11]

Termik santraller için soğutma suyu kullanılması gerektiğinden, su kaynaklarının yok edilmeyecek şekilde verimli kullanımı oldukça önemlidir. Bu nedenle termik santrallerin rehabilitasyonu ve şu anda kalorisi düşük gözükten bölgelerin kömürlerinin çevreci yeni teknolojilerle değerlendirilmesi çalışmalarına devam edilmelidir.

IV.8- İTHAL KÖMÜR SANTRALLARI

İzmir Aliğa'da olmak üzere; 350 MW gücünde 1 adet santral işletmededir[11]. Bu santralin 350 MW'lık 2. Ünitesi ÇED süreci mahkeme tarafından durdurulmuştur.

IV.9- F.OİL SANTRALLARI

İzmir Aliğa'da olmak üzere; 36 MW gücünde 1 adet santral işletmede olup, olağanüstü durumlar haricinde çalışmamaktadır. [11]

IV.10- ATIK GAZ SANTRALLARI

İzmir de 9 MW ve Aydın da 5,335 MW olmak üzere 2 adet Atık GAZ Termik santrali vardır. [11]

İzmir Santralleri Tablo.34, Aydın santralleri Tablo.35 ve Manisa santralleri Tablo.36'da ekte sunulmuştur.

IV.11- LİSANSLI SANTRAL ÜRETİMLERİ

Tablo .37- Lisanslı Elektrik Üretiminin İl Bazında Dağılımı (MWh-%)[7-17]

2017			2018		
İL ADI	Üretim (MWh)	Oran (%)	İL ADI	Üretim (MWh)	Oran (%)
AYDIN	4.973.950,74	1,70	AYDIN	5.454.038,33	1,85
MANİSA	8.766.405,14	3,00	MANİSA	9.081.420,87	3,07
İZMİR	19.611.109,13	6,70	İZMİR	18.306.204,58	6,20

Özellikle Doğalgaz fiyatlarına yapılan artış sonrası İzmirde üretimde düşme olmasına rağmen, Aydın ve Manisada özellikle Jeotermal enerji üretiminin artmasından kaynaklı 2018 yılında küçük bir artış olmuştur.

IV.12- LİSANSIZ SANTRALLAR

Tablo 38. 2018 – 2019 Yılı Ekim Ayı Sonu İtibariyle Bölgemizde Yer Alan Lisansız Elektrik Santralleri Kurulu Güçleri[3-5]

YILLAR	İLLER	Biyokütle	Doğal Gaz	Güneş (Fotovoltaik)	Güneş (Yoğunlaş.)	Hidrolik	Rüzgar	Toplam
2018	AYDIN	9,63		113,26				122,90
	MANİSA	5,82		96,19				102,01
	İZMİR		6,04	168,42	0,50		3,45	178,41
2019	AYDIN	9,63		112,89				122,52
	MANİSA	1,00		97,20				98,20
	İZMİR		3,36	164,16	0,50		4,45	172,47

Lisanssız kurulu güçte; Döviz fiyatlarının oldukça fazla artmış olması nedeniyle İzmir, Aydın ve Manisada önemli bir artış olmamıştır.

Tablo 39: Lisanssız Elektrik Üretiminin İllere Göre Dağılımı (MWh-%)

İLLER	2017		2018	
	İhtiyaç fazlası olarak sisteme verilen enerji miktarı (MWh)	Oran (%)	İhtiyaç fazlası olarak sisteme verilen enerji miktarı (MWh)	Oran (%)
İZMİR	41.081,94	1,36	278.481,18	3,39
MANİSA	54.552,84	1,80	273.496,96	3,33
AYDIN	60.395,15	1,99	199.122,76	2,42

Lisanssız elektrik üretimi ile sisteme verilen enerjinin illere göre dağılımına Tablo 39’da yer verilmiş olup İzmir ve Manisa lisanssız elektrik üretiminde ilk sıralarda yer alan illerdir.

TEİAŞ tarafından hazırlanan ‘5 ve 10 Yıllık (2024-2029) Bölgesel Bağlanabilir Kapasite Raporu’na göre 220-2024 yıllarını kapsayan ilk 5 yıl için, çatı GES’ler hariç bölgemizdeki her il için sadece 50 MW kapasite açıklanmıştır (OSB Üretimleri, küçük üretimler ve küçük kapasite artışları için). Bağlanabilir kapasitenin olmaması, çatı GES’ler hariç diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı santral kurulumunu mümkün kılacak ciddi bir olumsuzluktur.

V. BÖLGEMİZDEKİ İLETİM SİSTEMİ ,DAĞITIM SİSTEMİ VE GELECEĞİ

1. BÖLGEMİZİN ELEKTRİK TÜKETİMİ

Bölgemiz’de 2018 yılında Türkiye’de faturalanan tüketimin % 10,16’sı tüketilmektedir. 2018-2019 Ekim ayı kıyaslamasında:

Aydında tüm tüketici gruplarındaki artış ile birlikte il bazında % 3,70 artış olmuştur. Manisada; Aydınlatma, Sanayi ve Ticarethane tüketici grubunda düşme ile birlikte il bazında da -%4,18 düşme olmuştur. İzmirde; Aydınlatma, Mesken ve Ticarethane tüketici gruplarında düşme olmuş, il bazında ise %3,23 artış olmuştur. [3-5]

Tablo 40: 2017-2018 Faturalanan Tüketimin İllere ve Tüketici Türüne Göre Dağılımı (MWh) [3-17]

YILLAR	İller	Aydınlatma	Mesken	Sanayi	Tarımsal Sulama	Ticarethane	Genel Toplam	Payı (%)
2017	AYDIN	75.856,28	931.526,10	576.915,57	75.633,62	936.925,55	2.596.857,12	1,15
	MANİSA	75.299,65	908.172,32	2.295.004,03	293.251,13	1.035.846,91	4.607.574,03	2,04
	İZMİR	209.436,97	4.181.525,44	7.728.127,05	381.435,20	3.908.197,24	16.408.721,90	7,27
2018	AYDIN	80.509,37	930.143,08	628.096,38	72.793,63	963.161,09	2.674.703,53	1,14
	MANİSA	80.672,22	937.316,30	2.204.596,39	305.796,76	1.107.959,15	4.636.340,82	1,98
	İZMİR	230.094,27	4.209.803,25	7.370.266,79	384.751,79	4.261.980,50	16.456.896,60	7,04

Tablo.41- Faturalanan Elektrik Tüketiminin İl ve Tüketici Türü Bazında Dağılımının Dönemler Arası Karşılaştırılması (MWh-%) [3]

İl Adı	Tüketici Türü	2018 Ekim		2019 Ekim		Değişim (%)
		Miktar	Pay(%)	Miktar	Pay(%)	
AYDIN	Aydınlatma	7.595,07	0,040	7.770,20	0,041	2,31
	Mesken	62.003,56	0,330	62.222,66	0,330	0,35
	Sanayi	54.964,51	0,292	57.698,59	0,306	4,97
	Tarımsal Sulama	3.659,91	0,019	4.718,64	0,025	28,93
	Ticarethane	73.092,47	0,389	76.346,91	0,405	4,45
	İl Toplam	201.315,51	1,071	208.756,99	1,108	3,70
MANİSA	Aydınlatma	8.133,45	0,043	7.732,03	0,041	-4,94
	Mesken	65.554,77	0,349	65.784,05	0,349	0,35
	Sanayi	175.784,19	0,935	171.605,22	0,911	-2,38
	Tarımsal Sulama	13.236,86	0,070	16.951,29	0,090	28,06
	Ticarethane	88.009,55	0,468	73.981,66	0,393	-15,94
	İl Toplam	350.718,82	1,865	336.054,25	1,784	-4,18
İZMİR	Aydınlatma	21.435,28	0,114	21.432,25	0,114	-0,01
	Mesken	266.133,15	1,415	265.875,42	1,411	-0,10
	Sanayi	552.602,16	2,939	595.349,96	3,161	7,74
	Tarımsal Sulama	28.532,01	0,152	30.642,43	0,163	7,40
	Ticarethane	317.316,42	1,688	311.013,01	1,651	-1,99
	İl Toplam	1.186.019,03	6,307	1.224.313,07	6,499	3,23

2. BÖLGEMİZİN ELEKTRİK İLETİM VE DAĞITIM ALT YAPISI

Açık kaynaklarda bölgemizdeki iletim sistemi ile ilgili bilgi olmadığı için, bu konuda herhangi bir istatiki bilgi paylaşımı yapılamamaktadır.

Tablo. 42- 2017- 2018 Yılı Sonu İtibariyle İller Bazında Dağıtım Gerilim Seviyesindeki Hat Uzunlukları, Trafo Sayıları ve Trafo Kapasiteleri (Km-MVA-Adet) [3-17]

YILLAR	İller	Hat uzunluğu (Km)	Trafo Kapasitesi (MVA)	Trafo Sayısı (Adet)
2017	AYDIN	20.239	2.546	6.750
	MANİSA	21.231	2.966	11.809
	İZMİR	33.599	10.587	19.070
2018	AYDIN	20.472	2.677	6.956
	MANİSA	21.592	3.380	12.293
	İZMİR	34.406	11.041	19.847

EPDK verilerine göre; Aydın'da 2018 sonu itibariyle dağıtım sistemi kapsamında hat uzunluğu 20.472 kilometredir, Trafo sayısı ise 6.956 iken toplam trafo kapasitesi ise 2.677 MVA olarak tespit edilmiştir, Manisada 2018 sonu itibariyle dağıtım sistemi kapsamında hat uzunluğu 21.592 kilometredir, Trafo sayısı ise 12.293 iken toplam trafo kapasitesi ise 3.380 MVA olarak tespit edilmiştir. İzmir'de 2018 sonu itibariyle dağıtım sistemi kapsamında hat uzunluğu 34 bin 406 kilometredir, Trafo sayısı ise 19 bin 847

iken toplam trafo kapasitesi ise 11 bin 041 MVA olarak tespit edilmiştir. [3]

Bölgemizdeki elektrik şebekesinin eksikleri, ilgili kurum ve kuruluşlarının işbirliği halinde giderilecektir. Bu kapsamda nüfusu artan bölgeler ve yeni yerleşim alanları gözetilerek, yapılması gerekli alt yapı yatırımlarının koordineli bir biçimde sürdürülmesi esastır. İletim şebekesinin ihtiyaçları için Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) Genel Müdürlüğü ile hat planlaması ve trafo merkezleri için işbirliğine gereksinim duyulmaktadır. Şehir içinde kalan iletim şebekesine ait unsurlar, elektromanyetik kirliliğine neden olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Yeni yapılacak tesisleri için nüfus ve geleceğe dönük enerji talep artışı gözetilerek, orta vadede atıl duruma düşecek veya yetersiz kalacak trafo merkezleri için kaynak israf edilmesinin önüne geçilmeye çalışılmalıdır. Bu kapsamda; Aydın, Manisa ve İzmir Büyükşehir Belediyeleri, TEİAŞ, AYDEM, GEDİZ EDAŞ başta olmak üzere ilgili kuruluşlarla işbirliği yapılarak, hazırlanacak şehir gelişim planına uygun olarak, Aydın, Manisa ve İzmir Elektrik Master Planı hazırlanmalı ve İmar Planlarında yer verilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] TEİAŞ 2018 Elektrik Üretim-İletim Elektrik İstatistikleri Raporu
- [2] TEİAŞ 2018 Faaliyet Raporu
- [3] EPDK 2018 Elektrik Piyasası Gelişim Raporu
- [4] EÜAŞ 2018 Sektör Raporu
- [5] EPDK 2019 Ekim Ayı Sektör Raporu
- [6] EPDK 2018 Ekim Ayı Sektör Raporu
- [7] TEİAŞ 2018 İşletme Faaliyetleri Raporu
- [8] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası
- [9] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası
- [10] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Biyokütle Enerjisi Potansiyel Atlası
- [11] EPDK Web Sitesi
- [12] İzmir Büyükşehir Belediyesi Web Sitesi
- [13] MTA Genel Müdürlüğü Web Sitesi
- [14] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Jeotermal Enerjisi Potansiyel Atlası
- [15] Aydın Büyükşehir Belediyesi 2018 Faaliyet Raporu
- [16] Manisa Büyükşehir Belediyesi 2018 Faaliyet Raporu
- [17] EPDK 2017 Elektrik Piyasası Gelişim Raporu

Tablo.28- AYDIN Biyokütle Potansiyeli

İl Adı	Hayvan/Bitki Adı	Atık	Enerji TEP/YIL	Toplam Sayı/ Üretim Ton
AYDIN	AT	20.553,15	110,03	3.754
AYDIN	DEVE	5.488,14	44,07	537
AYDIN	EŞEK	16.381,20	52,62	5.984
AYDIN	KATIR	5.168,40	22,14	1.180
AYDIN	MANDA	3.737,60	28,01	512
AYDIN	SIGIR_KULTUR	2.352.342,88	18.889,90	257.791
AYDIN	SIGIR_MELEZ	306.943,83	1.971,87	46.719
AYDIN	SIGIR_YERLI	194.784,08	1.042,78	35.577
AYDIN	KECI	73.231,41	117,61	100.317
AYDIN	KOYUN	223.248,60	537,82	203.880
AYDIN	Broiler	70.789,41	1.712,22	2.621.830
AYDIN	Hindi	246,45	5,96	6.572
AYDIN	Kaz	132,72	3,21	2.836
AYDIN	Ördek	154,77	3,74	3.307
AYDIN	Yumurtacı Tavuk	48.120,16	1.163,91	878.907
AYDIN	Arpa	50.503,20	21.514,36	63.129
AYDIN	Ayçiçeği	667,00	269,47	290
AYDIN	Bezelye	10.699,50	3.498,74	7.133
AYDIN	Börülce	10,50	3,99	7
AYDIN	Buğday	80.008,00	34.611,46	80.008
AYDIN	Çavdar	1.837,60	761,87	2.297
AYDIN	Darı	69,00	28,10	46
AYDIN	Fasulye	273,00	111,77	182
AYDIN	Fiğ	136.338,00	54.807,88	90.892
AYDIN	İtalyan çimi	0,00	0,00	43.941
AYDIN	Korunga	0,00	0,00	82
AYDIN	Mısır	1.395.177,60	596.438,42	1.162.648
AYDIN	Nohut	105,00	41,81	70
AYDIN	Pamuk	345.541,68	147.200,76	639.892
AYDIN	Patates	1.343,00	450,58	6.715
AYDIN	Sorgum	5.694,00	2.319,17	3.796
AYDIN	Soya	510,00	227,72	340
AYDIN	Susam	201,00	82,07	134
AYDIN	Tritikale	14.680,80	6.164,47	18.351
AYDIN	Tütün	2.144,80	891,16	2.681
AYDIN	Yem Şalgamı	0,00	0,00	74.279
AYDIN	Yerfıstığı	8.940,00	3.391,84	4.470
AYDIN	Yonca	0,00	0,00	724.323
AYDIN	Yulaf	14.277,60	5.913,78	17.847

AYDIN	Antep Fıstığı	112,20	47,39	418
AYDIN	Armut	73,15	33,22	4.789
AYDIN	Ayva	25,72	11,49	1.547
AYDIN	Badem	135,84	55,88	1.705
AYDIN	Ceviz	548,10	227,90	5.632
AYDIN	Çilek	811,55	329,08	59.973
AYDIN	Dut	0,00	0,00	8
AYDIN	Elma (Amasya)	11,04	4,79	239
AYDIN	Elma (Diğer)	157,92	68,14	1.960
AYDIN	Elma (Golden)	602,04	264,90	7.945
AYDIN	Elma (Grannysmith)	8,64	3,82	122
AYDIN	Elma (Starking)	707,04	311,10	9.460
AYDIN	Erik	576,70	251,67	8.714
AYDIN	Fındık	4,50	1,94	2
AYDIN	Greyfurt (Altıntop)	13,65	5,72	446
AYDIN	Hünnap	0,00	0,00	0
AYDIN	İncir	14.614,64	6.106,00	182.775
AYDIN	Kayısı	55,75	23,38	1.712
AYDIN	Kekik	0,00	0,00	165
AYDIN	Kestane	0,00	0,00	25.423
AYDIN	Kiraz	506,80	230,49	4.760
AYDIN	Kırmızı Biber (Baharatlık-İşlenmemiş)	0,81	0,00	3.564
AYDIN	Limon	18,39	7,74	1.126
AYDIN	Mandalina (Clementin)	50,82	21,60	3.010
AYDIN	Mandalina (Diğer)	18,63	7,92	1.290
AYDIN	Mandalina (King)	3,99	1,70	414
AYDIN	Mandalina (Satsuma)	423,96	180,18	24.619
AYDIN	Muşmula	0,00	0,00	86
AYDIN	Nar	394,26	171,35	14.969
AYDIN	Portakal (Diğer)	46,71	19,78	2.922
AYDIN	Portakal (Washington)	913,86	387,02	49.266
AYDIN	Portakal (Yafa)	13,26	5,62	917
AYDIN	Şeftali	661,44	288,98	17.894
AYDIN	Trabzon Hurması	1,20	0,51	77
AYDIN	Turunç	0,00	0,00	485
AYDIN	Üzüm (Kurutmalık-Çekirdeksiz)	104,50	45,52	606
AYDIN	Üzüm (Şaraplık)	129,50	56,41	267
AYDIN	Üzüm (Sofralık-Çekirdekli)	7.105,00	3.094,94	11.395
AYDIN	Üzüm (Sofralık-Çekirdeksiz)	1.331,50	580,00	3.972
AYDIN	Vişne	6,15	2,84	228

AYDIN	Yenidünya	0,00	0,00	108
AYDIN	Zerdali	0,00	0,00	183
AYDIN	Zeytin	124.217,76	55.792,41	259.237
AYDIN	Acur	323,00	111,14	323
AYDIN	Bakla (Taze)	2.292,00	842,77	1.528
AYDIN	Balkabağı	128,00	34,82	512
AYDIN	Bamya	1.003,20	439,30	2.508
AYDIN	Barbunya Fasulye (Taze)	1.629,00	636,94	1.086
AYDIN	Bezelye (Taze)	6.582,00	2.152,31	4.388
AYDIN	Biber (Çarliston)	1,20	0,48	3
AYDIN	Biber (Dolmalık)	379,60	156,24	949
AYDIN	Biber (Salçalık, Kapya)	795,20	330,80	1.988
AYDIN	Biber (Sivri)	10.215,60	4.123,02	25.539
AYDIN	Börülce (Taze)	2.790,00	1.060,48	1.860
AYDIN	Brokoli	133,40	51,45	667
AYDIN	Dereotu	0,00	0,00	32
AYDIN	Domates	48.040,74	17.227,41	145.578
AYDIN	Enginar	35.137,35	13.886,28	6.219
AYDIN	Fasulye (Taze)	7.087,50	2.776,17	4.725
AYDIN	Havuç	0,00	0,00	251
AYDIN	Hıyar	5.520,90	1.902,50	8.428
AYDIN	Ispanak	0,00	0,00	3.866
AYDIN	Kabak	1.060,80	320,68	2.652
AYDIN	Karnıbahar	1.845,00	698,15	9.225
AYDIN	Karpuz	18.221,10	4.511,54	60.737
AYDIN	Kavun	4.262,10	1.103,46	14.207
AYDIN	Kereviz (Kök)	0,00	0,00	547
AYDIN	Kereviz (Sap)	0,00	0,00	1.733
AYDIN	Kırmızı Pancar	0,00	0,00	97
AYDIN	Lahana	417,30	168,51	8.346
AYDIN	Mantar (Kültür)	0,00	0,00	3
AYDIN	Marul (Aysberg)	0,00	0,00	648
AYDIN	Marul (Göbekli)	0,00	0,00	4.581
AYDIN	Marul (Kıvırcık)	0,00	0,00	1.031
AYDIN	Maydonoz	0,00	0,00	164
AYDIN	Nane	0,00	0,00	9
AYDIN	Patlıcan	8.768,50	2.813,81	13.490
AYDIN	Pazı	0,00	0,00	6
AYDIN	Pırasa	294,55	111,31	5.891
AYDIN	Roka	0,00	0,00	59
AYDIN	Şalgam	0,00	0,00	40

AYDIN	Sarımsak (Kuru)	66,99	27,24	203
AYDIN	Semizotu	0,00	0,00	2
AYDIN	Soğan (Kuru)	1.476,80	600,61	3.692
AYDIN	Tere	0,00	0,00	61
AYDIN	Turp	213,75	73,40	855

Tablo.29- İzmir Biyokütle Potansiyeli

	Hayvan/Bitki Adı	Atık	Enerji TEP/YIL	Toplam Sayı/Üretim Ton
İZMİR	AT	26.241,68	140,48	4.793
İZMİR	DEVE	2.248,40	18,06	220
İZMİR	DOMUZ	500,78	4,02	686
İZMİR	EŞEK	11.141,63	35,79	4.070
İZMİR	KATIR	1.081,86	4,63	247
İZMİR	MANDA	299,30	2,24	41
İZMİR	SIGIR_KULTUR	4.214.180,50	33.840,92	461.828
İZMİR	SIGIR_MELEZ	609.610,59	3.916,26	92.787
İZMİR	SIGIR_YERLİ	114.553,43	613,26	20.923
İZMİR	KECI	170.853,58	274,40	234.046
İZMİR	KOYUN	645.748,88	1.555,66	589.725
İZMİR	Broiler	370.750,45	8.967,53	13.731.498
İZMİR	Hindi	21.250,24	513,99	566.673
İZMİR	Kaz	164,83	3,99	3.522
İZMİR	Ördek	157,25	3,80	3.360
İZMİR	Yumurtacı Tavuk	301.006,19	7.280,59	5.497.830
İZMİR	Adaçayı	0,00	0,00	1
İZMİR	Arpa	33.712,80	14.361,65	42.141
İZMİR	Ayçiçeği	10.720,30	4.331,00	4.661
İZMİR	Bakla	1.420,50	522,32	947
İZMİR	Bezelye	1.927,50	630,29	1.285
İZMİR	Börülce	169,50	64,43	113
İZMİR	Buğday	113.277,00	49.003,63	113.277
İZMİR	Burçak	360,00	139,90	240
İZMİR	Çavdar	1.533,60	635,83	1.917
İZMİR	Fasulye	240,00	98,26	160
İZMİR	Fig	179.706,00	72.241,81	119.804
İZMİR	Hayvan Pancarı	50,16	18,13	1.254
İZMİR	İtalyan çimi	0,00	0,00	86.525
İZMİR	Kolza (Kanola)	296,70	121,26	129
İZMİR	Korunga	0,00	0,00	50
İZMİR	Mısır	3.367.227,60	1.439.489,80	2.806.023
İZMİR	Nohut	297,00	118,27	198
İZMİR	Pamuk	125.731,44	53.561,59	232.836
İZMİR	Patates	73.541,20	24.673,07	367.706
İZMİR	Sorgum	6.090,00	2.480,46	4.060
İZMİR	Susam	27,00	11,02	18
İZMİR	Tritikale	2.872,00	1.205,95	3.590
İZMİR	Tütün	1.743,20	724,30	2.179

İZMİR	Yem Şalgamı	0,00	0,00	174.400
İZMİR	Yonca	0,00	0,00	229.301
İZMİR	Yulaf	6.829,60	2.828,82	8.537
İZMİR	Ahududu	1,00	0,46	26
İZMİR	Anason	0,00	0,00	5
İZMİR	Antep Fıstığı	274,00	115,74	1.160
İZMİR	Armut	124,80	56,68	5.221
İZMİR	Ayva	56,80	25,37	1.647
İZMİR	Badem	317,04	130,43	1.875
İZMİR	Böğürtlen	0,00	0,00	3
İZMİR	Ceviz	390,15	162,22	4.523
İZMİR	Çilek	74,10	30,05	4.745
İZMİR	Dut	3,00	1,31	568
İZMİR	Elma (Amasya)	6,00	2,60	61
İZMİR	Elma (Diğer)	84,36	36,40	795
İZMİR	Elma (Golden)	84,54	37,20	1.602
İZMİR	Elma (Grannysmith)	0,00	0,00	2
İZMİR	Elma (Starking)	81,18	35,72	868
İZMİR	Erik	575,15	251,00	10.979
İZMİR	İğde	0,00	0,00	112
İZMİR	İncir	3.231,12	1.349,96	43.741
İZMİR	Kayısı	133,50	55,99	3.036
İZMİR	Kekik	0,00	0,00	24
İZMİR	Kestane	0,00	0,00	11.603
İZMİR	Kiraz	6.048,70	2.750,95	46.574
İZMİR	Limon	7,05	2,97	233
İZMİR	Mandalina (Clementin)	0,30	0,13	20
İZMİR	Mandalina (Diğer)	9,27	3,94	567
İZMİR	Mandalina (Satsuma)	1.412,79	600,44	139.519
İZMİR	Muşmula	0,00	0,00	48
İZMİR	Nar	218,82	95,10	13.023
İZMİR	Portakal (Diğer)	0,39	0,17	21
İZMİR	Portakal (Washington)	9,03	3,82	563
İZMİR	Portakal (Yafa)	0,90	0,38	29
İZMİR	Şeftali	2.811,06	1.228,15	77.410
İZMİR	Trabzon Hurması	12,60	5,35	4.123
İZMİR	Üzüm (Kurutmalık-Çekirdekli)	185,63	80,86	810
İZMİR	Üzüm (Kurutmalık-Çekirdeksiz)	14.323,65	6.239,38	103.112
İZMİR	Üzüm (Şaraplık)	8.929,50	3.889,69	21.834
İZMİR	Üzüm (Sofralık-Çekirdekli)	18.603,00	8.103,47	25.902

İZMİR	Üzüm (Sofralık-Çekirdeksiz)	13.034,50	5.677,83	42.951
İZMİR	Vişne	16,00	7,38	423
İZMİR	Zerdali	0,00	0,00	129
İZMİR	Zeytin	78.175,12	35.112,36	229.510
İZMİR	Acur	780,00	268,40	780
İZMİR	Bakla (Taze)	5.755,50	2.116,30	3.837
İZMİR	Balkabağı	215,75	58,68	863
İZMİR	Bamya	2.053,60	899,27	5.134
İZMİR	Barbunya Fasulye (Taze)	12.111,00	4.735,40	8.074
İZMİR	Bezelye (Taze)	14.257,50	4.662,20	9.505
İZMİR	Biber (Dolmalık)	6.856,40	2.822,09	17.141
İZMİR	Biber (Salçalık, Kapya)	26.391,20	10.978,74	65.978
İZMİR	Biber (Sivri)	10.949,20	4.419,10	27.373
İZMİR	Börülce (Taze)	7.369,50	2.801,15	4.913
İZMİR	Brokoli	3.898,20	1.503,54	19.491
İZMİR	Dereotu	0,00	0,00	453
İZMİR	Domates	311.767,50	111.799,83	944.750
İZMİR	Enginar	62.630,25	24.751,47	11.085
İZMİR	Fasulye (Taze)	63.264,00	24.780,51	42.176
İZMİR	Havuç	0,00	0,00	1.311
İZMİR	Hıyar	130.057,20	44.817,71	180.957
İZMİR	Isпанak	0,00	0,00	32.607
İZMİR	Kabak	3.309,20	1.000,37	8.273
İZMİR	Karnıbahar	7.225,60	2.734,17	36.128
İZMİR	Karpuz	60.467,40	14.971,73	201.558
İZMİR	Kavun	12.467,40	3.227,81	41.558
İZMİR	Kereviz (Kök)	0,00	0,00	7.161
İZMİR	Kereviz (Sap)	0,00	0,00	108
İZMİR	Kırmızı Pancar	0,00	0,00	1.278
İZMİR	Lahana	1.696,40	685,01	33.928
İZMİR	Mantar (Kültür)	0,00	0,00	500
İZMİR	Marul (Aysberg)	0,00	0,00	1.775
İZMİR	Marul (Göbekli)	0,00	0,00	20.082
İZMİR	Marul (Kıvrıkcık)	0,00	0,00	6.852
İZMİR	Maydonoz	0,00	0,00	1.857
İZMİR	Nane	0,00	0,00	179
İZMİR	Patlıcan	15.185,30	4.872,96	23.362
İZMİR	Pazı	0,00	0,00	53
İZMİR	Pırasa	1.286,70	486,24	25.734
İZMİR	Roka	0,00	0,00	867
İZMİR	Sarımsak (Kuru)	801,57	326,00	2.429
İZMİR	Semizotu	0,00	0,00	46
İZMİR	Soğan (Kuru)	5.673,60	2.307,45	14.184
İZMİR	Tere	0,00	0,00	238
İZMİR	Turp	514,50	176,68	20.58

Tablo.30- Manisa Biyokütle Potansiyeli

İl Adı	Hayvan/Bitki Adı	Atık	Enerji TEP/YIL	Toplam Sayı/Üretim Ton
MANİSA	AT	7.533,60	40,33	1.376
MANİSA	DEVE	429,24	3,45	42
MANİSA	EŞEK	7.446,00	23,92	2.720
MANİSA	KATIR	687,66	2,95	157
MANİSA	MANDA	3.890,90	29,16	533
MANİSA	SIGIR_KULTUR	872.906,63	7.009,66	95.661
MANİSA	SIGIR_MELEZ	608.263,74	3.907,61	92.582
MANİSA	SIGIR_YERLI	103.077,83	551,83	18.827
MANİSA	KECI	155.758,64	250,16	213.368
MANİSA	KOYUN	760.130,39	1.831,21	694.183
MANİSA	Broiler	737.647,56	17.841,85	27.320.280
MANİSA	Hindi	26.503,28	641,05	706.754
MANİSA	Kaz	66,50	1,61	1.421
MANİSA	Ördek	89,53	2,17	1.913
MANİSA	Yumurtacı Tavuk	627.553,64	15.178,95	11.462.167
MANİSA	Arpa	54.921,60	23.396,60	68.652
MANİSA	Ayçiçeği	3.208,50	1.296,23	13.95
MANİSA	Bakla	633,00	232,75	422
MANİSA	Bezelye	133,50	43,65	89
MANİSA	Börülce	1.095,00	416,21	730
MANİSA	Buğday	269.411,00	116.547,20	269.411
MANİSA	Burçak	2.224,50	864,44	1.483
MANİSA	Çavdar	2.060,00	854,08	2.575
MANİSA	Fasulye	781,50	319,95	521
MANİSA	Fiğ	253.858,50	102.051,12	169.239
MANİSA	Gül (Yağlık)	0,00	0,00	0
MANİSA	Haşhaş	2.004,00	796,39	1.336
MANİSA	Hayvan Pancarı	3,44	1,24	86
MANİSA	Korunga	0,00	0,00	894
MANİSA	Mercimek	5.955,00	2.459,42	3.970
MANİSA	Mısır	1.036.867,20	443.260,73	864.056
MANİSA	Mürdümük (Yeşil Ot)	0,00	0,00	2.142
MANİSA	Nohut	10.734,00	4.274,28	7.156
MANİSA	Pamuk	16.855,02	7.180,24	31.213
MANİSA	Patates	2.282,80	765,88	11.414
MANİSA	Sorgum	1.575,00	641,50	1.050
MANİSA	Susam	4.033,50	1.646,88	2.689
MANİSA	Tritikale	3.195,20	1.341,66	3.994
MANİSA	Tütün	12.969,60	5.388,87	16.212

MANİSA	Yem Şalgamı	0,00	0,00	7.984
MANİSA	Yerfıstığı	30,00	11,38	15
MANİSA	Yonca	0,00	0,00	85.202
MANİSA	Yulaf	2.304,80	954,65	2.881
MANİSA	Antep Fıstığı	407,40	172,09	1.925
MANİSA	Armut	291,45	132,38	6.962
MANİSA	Ayva	52,44	23,42	1.400
MANİSA	Badem	2.048,40	842,71	3.572
MANİSA	Ceviz	2.252,45	936,57	4.305
MANİSA	Çilek	199,40	80,86	12.952
MANİSA	Dut	0,00	0,00	635
MANİSA	Elma (Amasya)	22,68	9,85	254
MANİSA	Elma (Diğer)	235,44	101,59	3.220
MANİSA	Elma (Golden)	194,82	85,72	2.638
MANİSA	Elma (Grannysmith)	14,40	6,36	313
MANİSA	Elma (Starking)	221,04	97,26	2.404
MANİSA	Erik	1.067,05	465,66	14.412
MANİSA	Hünnap	0,00	0,00	31
MANİSA	İğde	0,00	0,00	239
MANİSA	İncir	40,44	16,90	2.087
MANİSA	Kayısı	311,15	130,50	1.928
MANİSA	Kekik	0,00	0,00	828
MANİSA	Kestane	0,00	0,00	2.502
MANİSA	Kiraz	4.942,75	2.247,96	46.648
MANİSA	Muşmula	0,00	0,00	189
MANİSA	Nar	158,28	68,79	5.295
MANİSA	Şeftali	754,38	329,59	15.041
MANİSA	Trabzon Hurması	9,60	4,08	107
MANİSA	Üzüm (Kurutmalık-Çekirdekli)	293,70	127,94	1.460
MANİSA	Üzüm (Kurutmalık-Çekirdeksiz)	163.571,38	71.251,69	966.450
MANİSA	Üzüm (Şaraplık)	4.462,50	1.943,87	8.714
MANİSA	Üzüm (Sofralık-Çekirdekli)	16.124,50	7.023,83	49.862
MANİSA	Üzüm (Sofralık-Çekirdeksiz)	78.003,00	33.978,11	340.418
MANİSA	Vişne	65,05	30,00	1.001
MANİSA	Zerdali	0,00	0,00	111
MANİSA	Zeytin	79.345,12	35.637,86	183.610
MANİSA	Acur	245,00	84,30	245
MANİSA	Bakla (Taze)	2.062,50	758,38	1375
MANİSA	Balkabağı	283,00	76,98	1.132
MANİSA	Bamya	392,00	171,66	980
MANİSA	Barbunya Fasulye (Taze)	1.845,00	721,40	1.230

MANİSA	Bezelye (Taze)	1.566,00	512,08	1.044
MANİSA	Biber (Dolmalık)	2.705,60	1.113,62	6.764
MANİSA	Biber (Salçalık, Kapyra)	52.505,20	21.842,16	131.263
MANİSA	Biber (Sivri)	17.668,00	7.130,80	44.170
MANİSA	Börülce (Taze)	1.894,50	720,10	1.263
MANİSA	Brokoli	567,60	218,92	2.838
MANİSA	Dereotu	0,00	0,00	5
MANİSA	Domates	321.709,74	115.365,11	974.878
MANİSA	Enginar	3.299,60	1.304,00	584
MANİSA	Fasulye (Taze)	9.403,50	3.683,35	6.269
MANİSA	Havuç	0,00	0,00	122
MANİSA	Hıyar	42.210,50	14.545,74	50.467
MANİSA	Ispanak	0,00	0,00	10.827
MANİSA	Kabak	2.555,60	772,56	6.389
MANİSA	Karnıbahar	2.224,40	841,71	11.122
MANİSA	Karpuz	32.122,80	7.953,61	107.076
MANİSA	Kavun	32.409,30	8.390,77	108.031
MANİSA	Kereviz (Kök)	0,00	0,00	1.622
MANİSA	Kırmızı Pancar	0,00	0,00	133
MANİSA	Lahana	798,15	322,29	15.963
MANİSA	Marul (Göbekli)	0,00	0,00	3.079
MANİSA	Marul (Kıvırcık)	0,00	0,00	4.073
MANİSA	Maydonoz	0,00	0,00	71
MANİSA	Nane	0,00	0,00	36
MANİSA	Patlıcan	11.657,75	3.740,97	17.935
MANİSA	Pırasa	312,40	118,06	6.248
MANİSA	Roka	0,00	0,00	33
MANİSA	Şalgam	0,00	0,00	150
MANİSA	Sarımsak (Kuru)	581,13	236,35	1.761
MANİSA	Semizotu	0,00	0,00	1
MANİSA	Soğan (Kuru)	4.064,40	1.652,99	10.161
MANİSA	Tere	0,00	0,00	27
MANİSA	Turp	311,25	106,88	1.245

Tablo,34- İzmir Lisanslı Santralleri

Tesis Türü	Yakıt Türü	Tesis Adı	Tesis İli	Tesis İlçesi	İnşa Halindeki Kapasite (MWe)	İşletmedeki Kapasite (MWe)
Biyokütle		Foça Biyogaz Enerji Santrali	İZMİR	FOÇA	0	3,201
Rüzgar		Karadağ RES	İZMİR	ÇEŞME	0	16,25
Rüzgar		Zeytineli RES	İZMİR	ÇEŞME	0	49,5
Termik	Doğal Gaz	İzmir Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali	İZMİR	ALİAĞA	0	1520
Rüzgar		Yahşelli RES	İZMİR	MENEMEN	16,66	3,34
Termik	Doğal Gaz	İzmir Büyük Efes Oteli	İZMİR	KONAK	0	1,2
Biyokütle		ARF Ödemiş Biogaz Üretim Tesisi	İZMİR	ÖDEMİŞ	0	4,868
Rüzgar		Alaçatı RES	İZMİR	ÇEŞME	0	7,2
Rüzgar		KARABURUN RES	İZMİR	KARABURUN	29,5	193,5
Rüzgar		Demircili RES	İZMİR	URLA	0	40
Biyokütle		Tire Biyogaz Elektrik Santrali	İZMİR	TİRE	0	4,8
Termik	Doğal Gaz	Özdilek Wyndham Hotel Trijenerasyon Tesisi	İZMİR	BALÇOVA	0	0,8
Biyokütle		Tire Biyogaz Tesisi	İZMİR	TİRE	0	4,268
Termik	Doğal Gaz	Tav Ege Adnan Menderes Havalimanı Otoproduktör Tes	İZMİR	GAZİEMİR	0	9,78
Rüzgar		Karadağ RES	İZMİR	ALİAĞA	0	10
Rüzgar		Petkim RES	İZMİR	ALİAĞA	0	25
Rüzgar		Tire RES	İZMİR	TİRE	0	50
Rüzgar		Aliağa RES	İZMİR	ALİAĞA	0	19,2
Termik	Doğal Gaz	İşbirliği Enerji	İZMİR	MENDERES	0	19,46
Rüzgar		Kınık RES	İZMİR	KINIK	0	50
Rüzgar		Fuatres RES	İZMİR	KEMALPAŞA	0	30
Rüzgar		Karabel RES	İZMİR	KEMALPAŞA	0	3
Rüzgar		Bergama RES	İZMİR	BERGAMA	0	25
Rüzgar		Berges RES	İZMİR	BERGAMA	0	69,95
Rüzgar		Pitane RES	İZMİR	DIKILI	0	4,8
Rüzgar		Akça RES	İZMİR		16	4
Rüzgar		Ege RES	İZMİR	KEMALPAŞA	0	7
Rüzgar		Salman RES	İZMİR	KARABURUN	0	20
Rüzgar		Adares RES	İZMİR	SELÇUK	12	10
Rüzgar		Ödemiş RES	İZMİR	TİRE	0	42
Rüzgar		Bozyaka RES	İZMİR	ALİAĞA	0	19,7
Rüzgar		Çeşme RES	İZMİR	ÇEŞME	0	16
Termik	Doğal Gaz	Pınarbaşı Kojenerasyon Tesisi	İZMİR	BORNOVA	-1,77636E-15	15,6
Termik	İthal Kömür	İzdemir Enerji	İZMİR	ALİAĞA	0	350
Rüzgar		Seferihisar RES	İZMİR	SEFERİHİSAR	0	14
Termik	Fuel-oil	İzmir İli, Aliağa ilçesi	İZMİR	ALİAĞA	0	36
Termik	Doğal Gaz	Habaş/ Aliağa-DGKÇ Santrali	İZMİR	ALİAĞA	0	1043,232
Rüzgar		Seferihisar RES	İZMİR		0	16
Rüzgar		Aliağa RES	İZMİR	ALİAĞA	0	120
Rüzgar		Sarpıncık RES	İZMİR	KARABURUN	0	32
Rüzgar		Korkmaz RES	İZMİR	SEFERİHİSAR	0	24
Rüzgar		Mordoğan RES	İZMİR	KARABURUN	0	30,75
Rüzgar		Urla RES	İZMİR	URLA	0	15
Rüzgar		Mordoğan RES	İZMİR	KARABURUN	0	13,8

Rüzgar		Germiyan RES	İZMİR	KONAK	0	10,8
Rüzgar		Urla RES	İZMİR	URLA	0	13
Rüzgar		Alaçatı RES	İZMİR	ÇEŞME	0	16
Rüzgar		Yaylaköy RES	İZMİR	KARABURUN	0	15
Rüzgar		Kozbeyli RES	İZMİR	URLA	0	34,55
Rüzgar		Samurlu RES	İZMİR		0	43,9
Rüzgar		Düzova RES	İZMİR	BERGAMA	0	51,5
Rüzgar		Seyitali RES	İZMİR		0	36
Rüzgar		Mazı 3 RES	İZMİR	ÇEŞME	0	30
Rüzgar		Kocadağ-2 RES	İZMİR	ÇEŞME	0	25
Rüzgar		Çeşme RES	İZMİR	ÇEŞME	0	10,7
Termik	Doğal Gaz	Aliğa-İzmir	İZMİR	ALIAĞA	0	268,36
Rüzgar		Mazı 1 RES	İZMİR	ÇEŞME	0	56,2
Rüzgar		Yuntadağ RES	İZMİR	ALIAĞA	0	60
Termik	Doğal Gaz	Küçükbay Yağ ve Deterjan San. Otop. Tesisi	İZMİR	BORNOVA	0	1,605
Termik	Doğal Gaz	Ege Park Mavişehir Otoprodüktör	İZMİR	KARŞIYAKA	0	2,022
Termik	Doğal Gaz	Kemalpaşa-İzmir	İZMİR	KEMALPAŞA	0	4,55
Termik	Doğal Gaz	İzmir ili, Torbalı İlçesi	İZMİR	TORBALI	0	4
Termik	Fuel-oil	Petkim Kojenerasyon Tesisi	İZMİR	ALIAĞA	2,84217E-14	222,04
Termik	Doğal Gaz	Alkim Kağıt Kojenerasyon Tesisi	İZMİR	KEMALPAŞA	0	10,7
Termik	Doğal Gaz	Lezita Kojenerasyon Tesisi	İZMİR	KEMALPAŞA	8,88178E-16	6,066
Termik	Doğal Gaz	Akdeniz Kimya	İZMİR	KEMALPAŞA	0	4,044
Termik	Doğal Gaz	Ekoten Kojenerasyon	İZMİR	TORBALI	0	1,94
Termik	Doğal Gaz	Kemalpaşa-İzmir	İZMİR	KEMALPAŞA	0	5,67
Termik	Fuel-oil	Tire-İzmir	İZMİR	TİRE	0	8
Termik	Proses Atık Isısı	Batıçim Atık Isı Santrali	İZMİR	BORNOVA	0	9
Termik	Fuel-oil	Aliğa Rafinerisi Santrali	İZMİR	ALIAĞA	0	92,31
Termik	Doğal Gaz	Ege Seramik Enerji Santrali	İZMİR	KEMALPAŞA	0	13,08
Toplam						5050,236 MW

Tablo.35- Aydın Lisanslı Santralleri

Tesis Türü	Tesis Adı	Tesis İli	Tesis İlçesi	İnşa Halindeki Kapasite (MWe)	İşletmedeki Kapasite (MWe)
Jeotermal	KEN 3 JES	AYDIN	EFELER	0	24,8
Jeotermal	Ken Kipaş Santrali	AYDIN	MERKEZ	0	24
Rüzgar	Söke RES	AYDIN	SÖKE	0	45
Hidroelekt	Çine Adnan Menderes HES	AYDIN	ÇİNE	0	44,65
Jeotermal	Pamukören JES4	AYDIN	KUYUCAK	0	32
Jeotermal	Sultanhisar JES-2	AYDIN	SULTANHISAR	0	22,51
Jeotermal	35 Kale Jes-1	AYDIN	İNCİRLİOVA	8	17
Jeotermal	Efe-7 JES	AYDIN	GERMENCİK	0	25
Jeotermal	Umurlu-2 JES	AYDIN	KÖŞK	0	12
Jeotermal	Karkey Umurlu JES	AYDIN	KÖŞK	0	12
Jeotermal	Greeneco JES-3	AYDIN	BUHARKENT	0	25,6
Jeotermal	Efe 6 JES	AYDIN	GERMENCİK	0	22,6
Hidroelekt	Kemer Barajı ve HES	AYDIN	BOZDOĞAN	0	48
Jeotermal	Buharkent JES	AYDIN	BUHARKENT	0	13,77
Jeotermal	MEHMETHAN JES	AYDIN	GERMENCİK	0	24,8
Jeotermal	Kubilay JES	AYDIN	GERMENCİK	0	24
Biyokütle	Mavibayrak-1 Biyokütle Enerji Santrali	AYDIN	SÖKE	12	12
Jeotermal	Kuyucak JES	AYDIN	KUYUCAK	0	18
Jeotermal	Çelikler Sultanhisar Jeotermal Elektrik Üretim Tesisi	AYDIN	SULTANHISAR	0	13,8
Jeotermal	Pamukören JES 3	AYDIN	KUYUCAK	0	22,51
Jeotermal	PAMUKÖREN JES 2	AYDIN	KUYUCAK	0	22,51
Jeotermal	Kerem JES	AYDIN	GERMENCİK	0	24
Rüzgar	OVARES RES	AYDIN	KÖŞK	0	15
Jeotermal	Efeler JES	AYDIN	İNCİRLİOVA	0	114,9
Biyokütle	Senkron Efeler Biyogaz Santrali	AYDIN	İNCİRLİOVA	1,2	3,6
Jeotermal	Dora IV JES	AYDIN	KÖŞK	0	17
Jeotermal	Deniz (Maren II) JES	AYDIN	GERMENCİK	0	24
Rüzgar	Bağarası RES	AYDIN	KOÇARLI	0	46
Rüzgar	Yenihisar RES	AYDIN	DİDİM	0	20
Rüzgar	Akbük RES	AYDIN	DİDİM	0	21,6
Jeotermal	Çelikler Pamukören Jeotermal Elektrik Üretim Tesisi	AYDIN	KUYUCAK	0	67,53
Jeotermal	Gümüşköy JES	AYDIN	GERMENCİK	0	13,2
Termik	Ales DKÇS	AYDIN	ÇİNE	0	63
Jeotermal	Dora III JES	AYDIN	KÖŞK	0	34
Rüzgar	Madranbaba RES	AYDIN	ÇİNE	0	19,5
Jeotermal	Maren Santrali	AYDIN	GERMENCİK	0	44
Jeotermal	Dora-2 Jeotermal Enerji Santrali	AYDIN	KÖŞK	0	9,5
Rüzgar	Söke-Çatalbük RES	AYDIN		0	30
Hidroelekt	Sırma HES	AYDIN	BOZDOĞAN	0	6
Rüzgar	Turguttepe RES	AYDIN	ÇİNE	13,8	24
Rüzgar	Akbük RES	AYDIN		0	31,5
Hidroelekt	Başaran HES	AYDIN	KUYUCAK	0	0,6
Hidroelekt	Feslek HES	AYDIN	BUHARKENT	0	8,84
Jeotermal	Galip Hoca Jeotermal Elektrik Santrali	AYDIN	GERMENCİK	0	47,4
Hidroelekt	Akçay HES	AYDIN	NAZİLLİ	0	28,78
Jeotermal	Dora-1	AYDIN	SULTANHISAR	0	7,951
Termik	Batisöke Atık Isı Otoproduktör Santrali	AYDIN	SÖKE	0	5,335
Toplam					1233,786

Tablo.36- Manisa Lisanslı Santralleri

Tesis Türü	Yakıt Türü	Tesis Adı	Tesis İli	Tesis İlçesi	İnşa Halindeki Kapasite (MWe)	İşletmedeki Kapasite (MWe)
Jeotermal		Özmen-3 JES	MANİSA	ALAŞEHİR	0	18,62
Rüzgar		Soma RES	MANİSA	SOMA	0	120
Jeotermal		Ala 2 JES	MANİSA	ALAŞEHİR	0	30
Jeotermal		Salihli JES 3	MANİSA	SALİHLİ	0	30
Jeotermal		Mis-III JES	MANİSA	ALAŞEHİR	0	48
Jeotermal		BAKLACI JES	MANİSA	ALAŞEHİR	0	19,4
Jeotermal		Maspo Jeotermal Enerji Tesisi IV	MANİSA	ALAŞEHİR	0	10
Termik	Yerli Kömür	Soma Termik Santrali	MANİSA	SOMA	0	44
Jeotermal		Mis-1	MANİSA	ALAŞEHİR	0	12,3
Jeotermal		Özmen-1 JES	MANİSA	ALAŞEHİR	0	23,52
Jeotermal		Alaşehir JES 2	MANİSA	ALAŞEHİR	0	24
Termik	Yerli Kömür	Soma Kolin TES	MANİSA	SOMA	0	510
Rüzgar		Kırkağaç RES	MANİSA	KIRKAĞAÇ	0	45
Termik	Yerli Kömür	Soma B Termik Santrali	MANİSA	SOMA	0	990
Jeotermal		Enerjeo Kemaliye Santrali	MANİSA	ALAŞEHİR	0	24,9
Rüzgar		Geres RES	MANİSA	KIRKAĞAÇ	0	30
Rüzgar		Gökres-2 RES	MANİSA	AKHİSAR	0	35
Jeotermal		Türkerler Alaşehir JES	MANİSA	ALAŞEHİR	0	24
Jeotermal		Alaşehir Jes	MANİSA	ALAŞEHİR	0	45
Jeotermal		Salihli JES-1	MANİSA	SALİHLİ	0	15
Rüzgar		Kuyucak RES	MANİSA	KIRKAĞAÇ	0	50,1
Rüzgar		Soma RES	MANİSA	SOMA	48	240,1
Rüzgar		Akhisar RES	MANİSA		0	55
Rüzgar		Sayalar RES	MANİSA	AKHİSAR	0	57,2
Rüzgar		Karakurt RES	MANİSA	AKHİSAR	9,225	10,8
Hidroelektrik		Demirköprü	MANİSA		0	69
Termik	Doğal Gaz	Selkasan Kojenerasyon Santrali	MANİSA	MERKEZ	0	9,9
Termik	Doğal Gaz	OSB Akhisar-Manisa	MANİSA	AKHİSAR	0	5,4
Termik	Doğal Gaz	Keskinoğlu Otoproduktör Tesisi	MANİSA	AKHİSAR	0	3,495
Termik	Doğal Gaz	OSB Üretim Tesisi	MANİSA	MERKEZ	0	162
Toplam						2761,735 MW

EK: A

YEKDEM : “NE YARAR SAĞLADI, GERÇEK MALİYETİ NE OLDU?”

Hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal ve biyokütle vb. yenilenen enerji kaynaklarından elektrik üretimini teşvik için 10 Mayıs 2005 tarihinde kabul edilen Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ile “yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması” amaçlanmıştır. Yasa ile “kaynak çeşitliliğinin artırılması, sera gazı emisyonlarının azaltılması, atıkların değerlendirilmesi, çevrenin korunması ile imalat sektörünün geliştirilme” de amaçlanmıştır.

Bu doğrultuda Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması (YEKDEM) kapsamında aşağıdaki enerji üretim tesislerine 31.12.2020 tarihine kadar dolar bazında 10 yıl alım garantisi ve yerli imalat katkı payı olarak da 5 yıl ödeme garantisi verilmiştir. (Bkz.: EK1)

Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesis Tipi Uygulanacak Fiyatlar		
<u>Üretim Tesis Tipi</u>	<u>ABD Doları (¢ /kWh)</u>	<u>Yerli Katkı İlavesi (¢ /kWh)</u>
a. Hidroelektrik üretim tesisi	7,3	2,3
b. Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi	7,3	3,7
c. Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	10,5	2,7
d. Biyokütleyle dayalı üretim tesisi (çöp gazı dahil)	13,3	4,7
e. Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	13,3	6,7

Enerji sektörü 2020 yılında öngörülebilecek teşvikleri bugünden tartışmakta ve YEKDEM'in, fiyatlar düşürülerek, 2020'den sonra da devam etmesini talep etmektedir. Bu konuda ülke çıkarına uygun yolu bulabilmek, 14 yıllık YEKDEM uygulamasının ne fayda sağladığını ve Ülkemize kaç mal olduğunu irdelemekle mümkün olabilecektir.

YEKDEM ÖNCESİ DURUM

Küreselleşmenin etkisiyle 1990'lı yıllardan başlayarak kamu sektörü enerji üretiminden çekildi. Toplumsal çıkarlarımızın aleyhine hızlı bir özelleştirme dönemine girildi.

1993-93/4789 Bakanlar K. Kararı - TEK ikiye bölündü.

1994-3996 Sayılı Yasa ile - YİD modeli getirildi.

1997-4283 Sayılı Yasa ile - Yİ modeli getirildi.

1999-4446 Sayılı Yasa ile - Anayasa değiştirildi, Üretim, iletim, dağıtım 3996 s.y. eklendi.

2000-4501 Sayılı Yasa ile - Tahkim getirildi.

Bütün bu yasal önlemlere karşılık özel sektör enerji üretimine katılmadı. Tahkim imkanı sağlandığı halde kredi muslukları açılmadı. Enerji açığı gündeme gelince “olmayan enerji en pahalı enerjidir” sloganı ile önce OSB'ler olmak üzere hızlı kurulabilen ithal Nafta/LNG ile çalışan gaz santralleri yatırımlarına başladı. Hazine garantili büyük güçlü YİD veya Yİ doğal gaz santralleri kuruldu.

Sistemin sürdürülebilir olmadığı açıkta. Bu defa yeterli ön hazırlık yapılmadan, hem

ithal enerji girdisini azaltmak, hem de yenilenen enerji kaynaklarından faydalanmak, CO2 salınımını sınırlamak amacı ile Enerji Bakanlığı 2005 yılında “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması” (YEKDEM)’i başlattı.

YEKDEM DÖNEMİ

YEK kaynaklardan üretilen elektrik enerjisini Devlet dolar bazında 10 yıl alım garantisi ile ve ek olarak yatırımda kullanılacak “Yerli Aksam” için de ilave 5 yıllık destekleme öngörünce, özel şirketler hızla enerji sektörüne yatırıma başladı. Çünkü verilen alım garantileri ile kredi temini çok kolaylaşmıştı. Yabancı şirketler için de büyük bir Pazar payı açılmış, dış kredi imkanı doğmuştu. Üstelik o dönemde global ölçekte para bolluğu yaşanıyordu.

Sağlanan imkanlar bunlarla sınırlı değildi. Yatırım yapacak şirkete Devlet eliyle acele kamulaştırma imkanı da sağlanmış, neredeyse bütün yatırımları “ÇED gerekli değildir belgesi” ile çevresel etkileri yeterince gözetmeden yapma imkanı da doğmuştu.

Bu imkanları gören yatırımcı önce hidrolik kaynaklarımız ile rüzgar havzalarına yöneldi. Üretim yapılabilecek havzalar hızla Hükümete yakın sermaye çevrelerine paylaşılmaya başlandı. Bu yoğun talebi gören Hükümet, YEK işletme haklarını, İhaleler yoluyla 49 yıllığına satmaya başladı.

YEK kaynaklarını dolar bazında yüksek bedellerle (örn. bir jeotermal alan 111 milyon \$) satın alan yatırımcılar, oldukça karlı görünen bu alana yönelince , bu defa YEK alanlarında yatırım furyası yaşanmaya başlandı. Fırtına Vadisi’inde yapılmak istenen HES’ler, Çeşme Yarımadası’nı kaplayan RES’ler gibi Aydın ovasında pıtrak gibi çoğalan JES’ler gündemimize girdi. Aşağıda YEKDEM kapsamında yapılan santrallerin yıllar içinde kurulu güç artışı görülmektedir.

Nihai YEK Listesi (MW)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Hidroelektrik	21	930	217	598	2.218	9.561	11.096	11.706
Rüzgâr	469	685	76	825	2.775	4.320	5.239	6.200
Biyokütle	45	73	101	147	193	204	300	349
Jeotermal	72	72	140	228	390	599	752	997
Güneş	-	-	-	-	-	-	13	14
Toplam	607	1.760	534	1.798	5.575	14.684	17.400	19.266

Kaynak: EPDK, TSKB Ekonomik Araştırmalar

Çizelge-1: YEKDEM Kurulu Gücü Gelişimi (2011- 2018)

YEK LİSTESİ	2019 KESİNLEŞEN LİSTE		2020 ÖN LİSTE	
	SAYI :	GÜÇ (MW) :	SAYI :	GÜÇ (MW) :
HİDROLİK	463	12.589	476	12.736
RÜZGAR	160	6.496	180	7.544
BİYOKÜTLE	100	503	126	779
JEOTERMAL	45	1.253	52	1.585
GÜNEŞ	9	82	17	175
TOPLAM :	777	20.923	851	22.819

Çizelge-2: YEKDEM Santral Sayısı ve Kurulu Gücü Gelişimi (2019 – 2020)

Çizelgelerden görüleceği gibi YEKDEM kapsamında yaklaşık 10 yıl da 476 hidrolik, 180 rüzgar, 126 biyokütle, 52 jeotermal ve 17 güneş olmak üzere 851 santral tesis edilmiştir. Bu tesislerin yapımı sırasında “ÇED gerekli değildir” izinleri ile doğal çevre, bitki örtüsü, akarsu yatakları, değerli tarım alanları, doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde işletilmesi vb.. hususlar genelde göz ardı edilmiştir. HES’lerin %80 ni Karadeniz bölgesinde tesis edilmiştir. Bir nehir koluna 10 adet HES yapılarak, akarsuyun hidrolojisi ve doğal ekoloji bozulmuştur.

Rüzgar zengini Çeşme Yarımadası’nda teknik elektrik stabilite koşullarının üstünde, 708 MW kurulu gücünde RES inşa edilmiştir. Rüzgar türbinleri evlerin bahçelerine kadar girmiştir. Jeotermal santrallerin % 60’ı Aydın bölgesinde kurulmuştur.

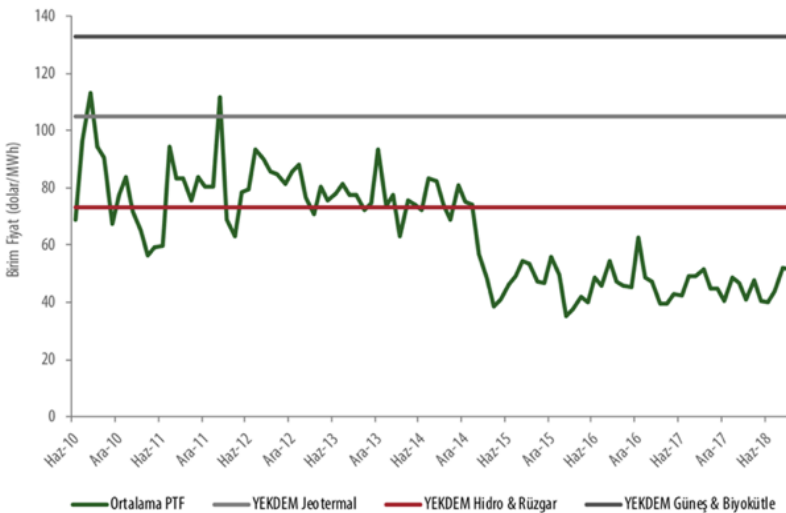
Bu santrallerin kuruluşunda her ünite sanki tek başına çalışacakmış gibi ayrı ayrı ÇED etki değerlendirilmesi yapılmıştır. Görüldüğü gibi YEK kaynakları belli bölgelerde yoğunlaştığından bu bölgelere kurulacak santrallerin toplam (kümülatif) etkisi birlikte değerlendirilmeli ve buna göre koruma önlemleri alınmalı idi.

Bu yapılmadığından santrallerin bulunduğu bölgelerde geri dönülemez doğal tahribatlar yaşanması kaçınılmazdır. Bu konuda daha detaylı bilgilenmek için Karadeniz Bölgesinde HES, Çeşme Yarımadasında RES ve Aydın Bölgesinde JES’lerin çevreye, doğal kaynaklarımıza, tarımımıza ve elektrik sistemine etkileri ayrı ayrı incelenmeli ve alınması gerekli önlemler tespit edilmelidir.

Ek:2’de YEKDEM uygulamalarının Çeşme Yarımadasında elektrik kalitesine etkileri ile EK:3’de Jeotermal Santrallerin güncel durumu hakkında bilgiler yer almaktadır.

Türkiye’nin kurulu gücü artar, yedek güç kapasitesi büyürken YEKDEM kapsamında bu kadar yoğun ve hızlı santral tesisinin nedeni aşağıdaki grafikten anlaşılacaktır. (Kaynak TSKB)

Grafik 30 : PTF Aritmetik Ortalama ve YEKDEM Birim Fiyatlarının Gelişimi



Grafikten görüldüğü gibi 2014 yılından başlayarak döviz kurunda gerçekleşen aşırı yükselme, piyasada geçerli elektrik ortalama takas fiyatı ile YEKDEM fiyatı arasında çok ciddi bir fark doğmuştur. Bir başka deyişle 2019 yılı ortalama PTF fiyatı (265,45.-TL) ile YEKDEM fiyatları oranlandığında, RES üretiminde %168, JES'te % 227, Bio ve GES' te %280 daha fazla bir bedelle elektrik satın alınmaktadır. Bu hesaplamada “yerli aksam katkı payı” ilave edilmemiştir. Santral tiplerine göre farklı katkı payları ödense de, yukarıdaki oranlara yaklaşık %15 bedel ilave edilebilir.

İşte bu aşırı yüksek kârlı elektrik fiyatları yatırımcının iştahında doping etkisi yaratmış ve doğal kaynaklar üzerinde gereğinden çok fazla ve çevresel ve yöresel açıdan olumsuz ekonomik etkileri olan santraller yapılmıştır. Çizelge:1-2' de 2014 yılından bu güne YEKDEM kurulu güç artışının nedeni anlaşılabilir.

Hükümet oluşan yüksek YEKDEM enerji maliyetlerini karşılayabilmek için tüketici tarife yapısını değiştirmiştir. “Son Kaynak Tedarik Tarifesi” adı altında yeni bir düzenleme ile yüksek YEKDEM enerji maliyetini elektriği kullananların sırtına yüklemiştir. Bu uygulama şimdilik yoğun elektrik kullanan sanayi ve OSB'leri kapsamaktadır. Yüksek enerji girdileri nedeniyle rekabet etmekte zorlanan sanayiciler bu tarifeden olumsuz olarak etkilenmektedir. Yakın gelecekte konutlar da uygulama kapsamına dahil edilecektir.

YEKDEM İLAVE ÜRETİM-İLETİM MALİYETLERİ

YEKDEM uygulamasının ülkemize toplam maliyeti bunlarla sınırlı olmayıp ek maliyetleri de bulunmaktadır. Yenilenen enerji kaynaklarına “arz güvenliği” açısından bakıldığında, rüzgâr ve güneş santrallerinin değişken üretim yapması nedeniyle üretim programlarının düzenlenmesi belirsizdir. Programlanamayan bu üretim tesisleriyle talebin güvenilir karşılanması mümkün değildir. Elektrik İletim Sisteminin arz güvenliği ve kalite kriterleri sağlanarak işletilebilmesi için, maksimum talebin konvansiyonel üretim santrallerinden karşılanacak şekilde yedeklenmesi gereklidir. Bu da kurulu RES ve GES' lerin baz santrallerle yedeklenmesi demek oluyor ki bu da YEKDEM için ek üretim maliyeti demektir.

RES ve GES'ler yapıları gereği sisteme bağlandıkları noktada elektrik enerjisi kalitesinde ani gerilim değişimi, fliker, harmonik vb. bozucu etkiler yapmaktadır. Bu etkilerin aynı noktadan beslenen diğer tüketiciler için izin verilen limitler içinde kalması zorunludur. Bu amaçla Şebeke Yönetmeliği'nde kısıtlar getirilmiştir. Bir bölgede kurulabilecek RES kuru gücü bağlantı noktasındaki sistemin kısa devre gücü ile orantılı olmak zorundadır. RES'ler arıza halinde sisteme reaktif katkı sunmamaktadır. Bu kurallar Yönetmeliklerde yer almasına karşılık, uygulamada sağlanamamaktadır.

RES ve GES'ler için sisteme getirdikleri bozucu etkiler kadar önemli diğer bir unsur da bağlantı noktasında iletim kapasitesinin yetersiz kalabilmesidir. Bir bölgede kurulan RES üretiminin sistemdeki güçlü tüketim noktalarına taşınabilmesi için de yeni iletim tesisleri gerekecektir. Bu da YEKDEM için ek iletim maliyetidir.

Çeşme Yarımadasında yoğun olarak tesis edilen RES' lerde üretilen enerjinin bağlantı noktasına taşınabilmesi için 45 milyon Euro yatırımla, 3 adet 400kV TM. ile

55 km çift devre cardinal 400 kV EİH. tesis edilmiştir. Ancak üretilen enerjinin yoğun enerji tüketen Marmara bölgesine taşınması, iletim hatları kifayetsiz olduğundan hala mümkün olmamaktadır.

Bütün bu ek tesisler, ilk yatırım maliyetlerinin ve sabit işletme giderlerinin artması anlamına gelmektedir.

YEKDEM ÖDEMELERİNİN SANTRAL TİPLERİNE GÖRE DAĞILIMI

YEK santral tipi ve kurulu gücüne göre, 2018 yılında gerçekleşen YEKDEM ödemelerinin dağılımı Çizelge:3' te görülmektedir. Buna göre YEKDEM'den en çok HES'lerin yararlandığı görüşü haklı görülmemektedir. 2019 yılında gerçekleşen HES yatırım artışı 881 MW olup, bunun 627 MW'ı 2014 yılında yatırımı başlayan Kalehan HES'dir. 2019 yılındaki HES artışı ise sadece 147 MW' tır. YEKDEM ödemelerinin 2019 başında santral tiplerine göre dağılımı aşağıdadır.

<u>SANTRAL TİPİ :</u>	<u>ADEDİ :</u>	<u>KURULU GÜCÜ (MW):</u>	<u>ÜRETİMİ (MWh):</u>	<u>YEKDEM (S/kWh):</u>	<u>K. GÜC PAYI(%) :</u>	<u>ÖDEME PAYI(%) :</u>
HES	463	12 588,5	42 514 873	0,073	51,3	48
RES	160	6 495,5	23 779 410	0,073	34,7	32
JES	45	1 252,7	10 975 052	0,105	10,4	14
BİO	100	503,07	4 001 107	0,133	0,035	6
GES	9	81,6	161 253	0,133	0,001	0,001

Çizelge : 3 – YEKDEM Ödemelerinin Santral Sayısı ve Tiplerine Göre Dağılımı (2019 başı)

Bu tablodan gördüğü gibi Santral sayısı çok fazla, kurulu güç payı %51,3 olan HES'lerin YEKDEM'den % 48 gelir payı elde etmesinde bir sapma görülmemektedir. HES'lere ödenen tutarın İktidarın çevresindeki sermaye gruplarına yapıldığı basından izlenmektedir. Ancak sadece HES' te değil, bütün YEK alanları için yapılan YEKDEM ödemeleri mercek altına alınmalı, cari açığımızın en büyük payını oluşturan enerji dışalımını azaltmak adı altında yüksek fiyatlar ödenmesine engel olunmalıdır.

YEKDEM YERLİ KATKI PAYI ÖDEMELERİ

YEKDEM ödemeleri elbette yukarıda anlatılanlarla sınırlı değil; Santral kurulumunda yerli ekipman kullanılması durumunda, söz konusu ekipmanın cinsine göre, ilk 5 yıl boyunca garantili enerji fiyatına ilâve olarak EK:1' deki oranlarda, yine dolar bazında ekipman teşviki sağlanmaktadır.

Önceleri rüzgâr santrallerinin kule üretimleri, kanat üretimleri İzmir'de başladı. Kule üretimi gelişerek dışsatıma da başlandı. Ancak teknolojisi basit olan kule üretiminde de dışa bağımlılık devam ediyor. Üretilen mamullerin projeleri yurt dışından geliyor. Günümüzde ikisi de İzmir'de olmak üzere firmalar kiraladıkları depolarda jeotermal pentan türbini imal etmekte ve bu nedenle yerli katkı payını alabiliyorlar.

Yerli katkı payının boyutunu görebilmek için somut bir örnek: 20 MW kurulu gücünde bir JES'in yıllık üretimi ortalama 180-200 GWh arasında gerçekleşmektedir. JES pentan türbini yerli katkı payı 1,3 cent/kWh olarak tespit edilmiştir. 180 Gwh/yıl olan üretime 5 yıl için verilen teşvik bedeli bir türbin için toplam 11,7 milyon ABD doları olmaktadır. Bu bedel türbin satın alma bedelinin yaklaşık 5 katıdır.

Yerli katkı payı kavramı ile yapılan ödeme sonucunda teknoloji transferi, bir bilgi birikimi veya “know how” kazanımının hedeflenmesi ve karşılığının alınması

beklenir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında, yabancı firmanın türbin parçalarının imalat programını USB bellek içerisinde Türkiye'ye getirip İzmir'deki yan sanayi CNC tezgahlarında imal ettirerek, kiraladığı atölyede monte ettirdiği görülmektedir. Sadece balans kontrolünden sonra üretim alanına sevk edilen türbinler için standartlar gereği performans ve yük testlerinden geçmeden ürettikleri kWh başına 1.3 ct/\$ "yerli katkı payı"(!) ödenmektedir.

Yerli katkı payının bu şekildeki uygulamasından memnun kalan yabancı firmalar bu defa jeneratör üretimi için de bir Japon firmasından satın aldığı eski İtalyan firması vasıtasıyla yerli jeneratör üretmek üzere harekete geçmiştir. İmalatı daha kolay olan stator imalatı İstanbul'da, rotor imalatı da İtalya'da yapıлып, Türkiye'de monte edildikten sonra testler için tekrar İtalya'ya gönderilen jeneratörler tekrar İstanbul'da son işlemleri tamamlandıktan sonra jeneratör sahaya sevk edilmektedir. (Not: Bu imalatta türbinden biraz farklı olarak imalat tekniği hakkında bir oranda "know how" sağlanabiliyor)

Son dönemde Nordex ve Enercon firmaları yerli firmalarla beraber İzmir bölgesinde rüzgâr jeneratörü imalatına başlamıştır. Bu üretimlerde de projeler yurt dışından gelmekte, ancak imalat tekniğine ait "know how" elde edilebilmektedir.

YEKDEM NASIL PLANLANMALI ?

Ulusal çıkarlarımız göz önüne alınarak yapılacak üretim planlamasında;

-En ekonomik ve en güvenilir YEK üretim tesislerine öncelik tanınması gereklidir,
-Değişken üretim yapan RES ve GES planlamasında, öncelikle arz güvenliğini sağlanacak ve Şebeke Yönetmeliğinde getirilen kısıtlara uygun olacak şekilde üretim lisansı verilmelidir.

-RES ve GES'lerde dağıtım sistemine bağlanabilecek kapasiteler tercih edilmeli; böylece sisteme bağlantı için gerekli ek yatırım maliyeti minimumda tutulup, hat kayıplarının azalması sağlanarak bu santrallerin ülkemiz açısından fizibl olması sağlanmalıdır. Aynı bölgede benzer santrallerin aşırı tesisine izin verilmemelidir.

-Çeşme Yarımadasında RES'lerin ürettiği 3.300 MW gücün Marmara Bölgesine iletimi için gerekli iletim hatları TEİAŞ tarafından tesis edilmelidir.

-RES ve GES'lerin sisteme bağlandıkları noktada elektrik enerjisi kalitesinde ani gerilim değişimi, fliker, harmonik vb.. bozucu etkileri yakından izlenmelidir. Bu amaçla bu santrallere "statcom" veya enerji depolama sistemi kurularak Şebeke Yönetmeliği koşulları sağlanmalıdır.

-YEKDEM santrallerinin kurulmasında çevresel etkiler bir bütün olarak incelenmeli (kümülatif ÇED) lisanslar habitatı, ekolojiyi ve hidrolojiyi koruyacak geliştirecek şekilde verilmelidir.

-YEK Santrallerinin sisteme bağlantısı TEİAŞ tarafından bir bütün olarak planlanmalı, santral yatırımı ile bağlantı EİH ve gerekli ise Trafo merkezi Santral yatırımı ile eşzamanlı olarak gerçekleştirilmelidir.

-Baz santral niteliğinde olan Biyokütle Santrallerine öncelik tanınmalıdır. Enerji üretimi ile tarım işbirliği kurularak hem tarımsal atıklar değerlendirilmeli hem de istihdam olanağı sağlanmalıdır.

-Yine baz santral niteliğindeki Jeotermal Enerji Santrallerinde yasalarda yer alan denetimler hayata geçirilmelidir. Jeotermal havzaların sağlıklı çalıştırılması için MTA gerekli önlemleri almalıdır.

JES'lerin bulunduğu bölgelerde hava, su ve toprak kirlenmelerine karşı ölçmeler yapılmalı, denetimler arttırılmalıdır.

SONUÇ:

YEKDEM, Ülkemiz enerji sektöründe keyfiliğin, bilimsel alt yapı oluşturmadan, kümülatif çevresel etkileri gözetmeden, kurulacak Santrallerin sisteme erişimini planlamadan vb. mevcut İktidarın günü kurtarma endişesiyle yarattığı bir sorun oldu. ABD'nin dayattığı petro-dolara bağlı enerji yapılanmasından çıkıp, düşük ya da sıfır karbon salımlı “Yenilenebilir Enerji Kaynakları” na (YEK) dayalı üretim modellerine geçmek kaçınılmazdır. Ancak bu gerekçeyle yapılan düzenlemeler bütün yenilenen enerji kaynaklarımıza saldırının aracı oldu. 10 yıl da 476 hidrolik, 180 rüzgâr, 126 biyokütle, 52 jeotermal ve 17 güneş olmak üzere 851 santral tesis edildi. YEKDEM kurulu gücü 22 819 MW' a ulaştı. Bu santrallardan kaçının gerekli olduğu başlı başına bir araştırma konusudur.

Buhar gücü ve Kömür birinci sanayi devriminin, petrol ve telefon ikinci sanayi devrimin itici gücü oldular. İçinde bulunduğumuz üçüncü sanayi devrimine ise temiz enerjiler ile sayısal teknolojiler yön veriyor. Yeni dönemde enerji altyapısı yine YEK kaynaklarına dayalı olarak gelişmelidir. YEKDEM uygulamalarında yapılan yanlışlıklar düzeltilmeli, yaşanan deneylerden faydalanarak yenilenen enerji kaynaklarımızdan maksimum verim sağlayacak şekilde enerji üretimine devam edilmelidir.

EK : 1 I Sayılı Cetvel (29/12/2010 tarihli ve 6094 sayılı Kanunun hükmüdür.)	
Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesis Tipi	Uygulanacak Fiyatlar (ABD Doları cent/kWh)
a. Hidroelektrik üretim tesisi	7,3
b. Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi	7,3
c. Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	10,5
d. Biyokütleyle dayalı üretim tesisi (çöp gazı dahil)	13,3
e. Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	13,3

II Sayılı Cetvel
(29/12/2010 tarihli ve 6094 sayılı Kanunun hükmüdür.)

Tesis Tipi	Yurt İçinde Gerçekleşen İmalat	Yerli Katkı İlavesi (ABD Doları cent/kWh)
A- Hidroelektrik üretim tesisi	1- Türbin	1,3
	2- Jeneratör ve güç elektroniği	1,0
B- Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi	1- Kanat	0,8
	2- Jeneratör ve güç elektroniği	1,0
	3- Türbin kulesi	0,6
	4- Rotor ve nasele gruplarındaki mekanik aksamın tamamı (Kanat grubu ile jeneratör ve güç elektroniği için yapılan ödemeler hariç.)	1,3
C- Fotovoltaik güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	1- PV panel entegrasyonu ve güneş yapısal mekaniği imalatı	0,8
	2- PV modülleri	1,3
	3- PV modülünü oluşturan hücreler	3,5
	4- İnvörtör	0,6
	5- PV modülü üzerine güneş ışınını odaklayan malzeme	0,5
D- Yoğunlaştırılmış güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	1- Radyasyon toplama tüpü	2,4
	2- Yansıtıcı yüzey levhası	0,6
	3- Güneş takip sistemi	0,6
	4- Isı enerjisi depolama sisteminin mekanik aksamı	1,3
	5- Kulede güneş ışınını toplayarak buhar üretim sisteminin mekanik aksamı	2,4
	6- Stirling motoru	1,3
	7- Panel entegrasyonu ve güneş paneli yapısal mekaniği	0,6
E- Biyokütle enerjisine dayalı üretim tesisi	1- Akışkan yataklı buhar kazanı	0,8
	2- Sıvı veya gaz yakıtlı buhar kazanı	0,4
	3- Gazlaştırma ve gaz temizleme grubu	0,6
	4- Buhar veya gaz türbini	2,0
	5- İçten yanmalı motor veya stirling motoru	0,9
	6- Jeneratör ve güç elektroniği	0,5
	7- Kojenerasyon sistemi	0,4
F- Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	1- Buhar veya gaz türbini	1,3
	2- Jeneratör ve güç elektroniği	0,7
	3- Buhar enjektörü veya vakum kompresörü	0,7

EK-B

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAK ALANLARI -YEKA

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın YEKA ismiyle başlattığı yeni süreçte yerli ekipman üretimi şartıyla yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi için belirli alanların yatırımcılara aktarılmasına yönelik ihaleler düzenlemektedir. Yönetmelikteki tanımına göre YEKA, “kamuya ait büyük arazilerin, enerji santralleri için değerlendirilmek üzere” (yerli + yabancı) ortaklıklara tahsisidir. Bir başka deyişle YEKDEM’ de olduğu gibi, öz varlığımız olan doğal enerji kaynak alanları ve hazine arazileri yerli-yabancı ortaklıklara bırakılacaktır.

İki yöntem düşünülmüştür:

-İlk yöntemde yatırım alanları YEGM tarafından geliştirilerek yatırımcıya tahsis edilecektir. Bu yöntemle 2015 Eylül’ünde Karapınar, YEKA olarak ilân edilmiştir. Bu çerçevede ETKB tarafından Karapınar Enerji Endüstri İhtisas Bölgesine 1.000 MW’lık güneş enerjisi santrali kurulumu ve yılda minimum 500 MW fotovoltaik modül üretim kapasitesine sahip güneş paneli fabrikası kurulumu için ihaleye çıkmıştır. Üretilecek enerji için 15 yıllık alım garantisi verilmiştir. 2017 yılı Mart ayında sonuçlanan ihaleyi Kalyon ile Güney Koreli ortağı Hanwha 6,99 dolar cent/kWh fiyat desteği teklifi ile kazanmıştır. Ancak o günden beri firmalar yatırıma başlamamıştır. Üstelik Kore firması Hanwha Q Cells Ltd. Şubat-2019’da ortaklıktan çekilmiştir.

-YEKA’da ikinci yöntem “bağlantı kapasite tahsisi” imkanı sağlamaktır. Bu yöntemde yatırımcı sisteme bağlantı sağlanan bölgelerde yatırım alanını kendisi belirleyecektir. Böylece daha hızlı bir yatırım süreci öngörülmüştür.

Rüzgâr santralleri için yine 2017 yılında yapılan ve 15 yıl alım garantisi verilen ihaleyi, en düşük teklifi (3,48 dolar cent/kWh) veren Siemens-Türkerler-Kalyon Konsorsiyumu kazanmıştır. İhaleyi kazanan firmanın türbin üretim fabrikası kurması, söz konusu fabrikanın tek vardiyada en az 150 adet/yıl veya 400 MW/yıl rüzgâr türbini üretim kapasitesine sahip olması ve en geç 21 ay içinde üretime geçmesi hedeflenmiştir. Türbinlerin yerlilik oranı asgari %65 olarak belirlenmiştir.

Haziran- 2019’da, ETKB 1.200 MW deniz üstü (off-shore) rüzgâr santrali projesinin ihalesini duyurmuş ve tavan fiyatı 8,0 dolar cent/kWh olarak belirlemiştir. Aday lokasyonlar arasında Saros ve Gelibolu bulunmaktadır. İhale şartnamesine göre, kazanan firmayla 50TWh elektrik üretimi için sözleşme imzalanacaktır. Ayrıca, yatırımcı zorunlu olarak 840 MW üretim kapasitesinde fabrika kurulumu için önlisans başvurusunda bulunacaktır. Projede kullanılacak türbinlerin yaklaşık %60’ının yerli üretim ve projede çalışacak mühendislerin %80’inin Türk olması planlanmaktadır.

Rüzgar Enerjisi Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları YEKA-2 ihalesi, Ocak – 2019 tarihinde yeterli teklif gelmediğinden iptal edilmiştir. Mayıs- 2019 da yapılan ikinci ihalede Balıkesir bölgesi için kilovatsaat başına en düşük teklifi 3,53 dolar-cent ile Enercon Rüzgar Enerji Santrali Kurulum Hizmetleri Ltd. Şti., Çanakkale bölgesi için kilovatsaat başına en düşük teklifi 3,67 dolar-cent ile Enerjisa Üretim Santralleri AŞ

teklif vermiştir.

Yapılan ihaleleri ve sonuçlarını uzatmak faydasız. Çünkü bugüne YEKA yöntemi ile ihale alan hiçbir firma işe başlamamıştır. Yerli ekipman üretimi şartıyla ihale üstlenen ve bu yıl içinde üretime başlayacağını açıklayan Siemens–Gamesa Rüzgâr Türbini Fabrikası yatırımında da yeterli bir gelişme olmamıştır.

İşin dışarıdan kredi bulunarak yapılacak olması ve kurulu gücün de tüketimin çok üstünde olduğu dikkate alındığında bu yatırımların kısa sürede gerçekleşmesi beklenmemekle birlikte iletim hatları ve çevresel etkileri düşünülerek yürütülmesi gerekmektedir.

BEKLENTİLER ve EĞİLİMLER

Türkiye elektrik sektöründe, mevcut altyapı ve devam eden yatırımların, önümüzdeki dönemde beklenen talebi karşılamaya fazlasıyla yeterli olduğu, hatta kısa dönem arz-talep dengesi açısından bir kapasite fazlası bulunduğu görülmektedir. YEKDEM’le arz kapasitesindeki artışın talep büyümesinden daha hızlı seyretmesi, buna mukabil ekonomik kriz sonucu yeni talep oluşmadığından, 2020 yılı da elektrik sektörünün sorunlu yılı olacaktır. Sıcak yedek kapasitesi düşüldükten sonra ortaya çıkan arz fazlasının, piyasa elektrik satış fiyatlarını da baskılaması ve fiyatın düşmesi gerekirken, tarifeler yoluyla elektrik zamlarına devam etmesi beklenmektedir.

Diğer yandan, YEK desteklerinin 2020 yılı sonu itibarıyla sona ereceği açıklanmıştır. Projelendirilmiş yenilenebilir enerji santrallerinin 2020 sonuna kadar devreye alınamaması halinde, bu projeler garantili fiyatlardan yararlanamayacak ve kredi riskiyle karşı karşıya kalacaktır. Bu nedenle 2020 yılında YEKDEM kapsamında yeni yatırım ihtimali çok düşük olarak gözükmemektedir.

Benzer şekilde, Temmuz-2019 tarihi itibarıyla kurulu gücü 5355 MW’a ulaşan, fotovoltaik güneş tesislerinin teşkil ettiği lisanssız santrallerin, elektrik dağıtım şirketlerinden düzenli ödeme almaları gündemdedir. Dağıtım firmalarının içinden geçtikleri finansal süreçlerin, lisanssız güneş enerjisi firmalarını da etkilemesi ihtimal dâhilindedir.

Piyasada yerli aksam teşviklerinin belli ölçüde devam edebileceği yönünde bir beklenti mevcuttur. YEKDEM sonrası devam etmesi beklenen YEKA ihalelerinde de yerli aksam üretimi ve kullanımını teşvik eden düzenlemeler bulunmaktadır.

EK-C

TÜRKİYE RÜZGAR ENERJİSİNİN GELİŞİMİ

Türkiye rüzgar enerji sektörünün başlangıçtan bu yana geçtiği kilometre taşlarını hatırlamamız gerekirse; Türkiye'nin ilk rüzgar enerji santrali 1998 yılı Şubat ayında İzmir-Çeşme'de bulunan Germiyan köyü yakınlarında devreye alındı. Başlangıçta, otoprodüktör yapıda olan bu tesis, her biri 500 kW gücünde 3 rüzgar türbininden oluşmaktaydı. Bu günlerde 22 yaşını tamamlamak üzere olan santral, problemsiz olarak üretimine devam etmektedir. 1998 yılının Şubat ayında 1,50 MW kurulu rüzgar gücüyle başlayan rüzgar enerji yolculuğunda Türkiye, 22 yıl sonra bugün 2020 yılının başında yaklaşık 8.000 MW güce ulaşmak üzere.

Bu ilk rüzgar enerji santralının izin aşamaları da düşünüldüğünde; resmi anlamda şebeke işleticisi olan kurumlarımızla rüzgarın tanıştığı yılları 1994, 1995 olarak tahmin edebiliriz. Pozitif manada zaman ilerledikçe giderek azalmakla birlikte, bahsi geçen yıllarda, kontrol ve onay makamı olan ilgili kurumlarımızda rüzgar enerji santrallerinin şebekeye bağlantısı konusunda tedirginlikler söz konusuydu. Sektörün daha yeni gelişiyor olması, mevzuatsal alt yapının hazır olmayıp yavaş gelişiyor olması neticesinde 2003 yılı sonunda Türkiye rüzgar kurulu gücü ancak 20,10 MW'a ulaşabilmişti. Bu santraller oto prodüktör ve yap-işlet-devret modeli içinde devreye alınabiliyor ancak çok yavaş ilerleyen mevzuatsal aşamalar nedeniyle kurulu güç artışı da çok sınırlı kalıyordu.

Bu zaman dilimine paralel olarak 20.02.2001 tarih ve 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve sonrasında 10.05.2005 tarihinde yürürlüğe giren 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunla birlikte rüzgar enerji santrali yatırımları için mevzuatsal temel atılmış oldu. Bu kanunları yıllar içerisinde ilgili diğer kanunlar ve ikincil mevzuatlar takip etti. Mevzuatsal temelin etkisiyle 2006 yılından itibaren RES yatırımları hız kazanmaya başladı. Bununla birlikte bağlantı izinlerinin alınmasında halen zorluklar bulunmaktaydı. 01.11.2007 tarihinde ilk olarak rüzgar enerji santrali lisans başvuruları alındı. O tarihte Türkiye elektrik kurulu gücünün yaklaşık iki katı düzeyinde, 78.500 MW'lık başvuru alındı. Bu başvurular 2011 yılı sonlarında neticelendirilebildi. Rüzgar santrallerinin şebekeye bağlanması halinde enerji kalitesine negatif etkileri olacağı düşünülüyordu. İlgili kurumdan bağlantı izni almak kolay değildi. Şebekeye bağlanabilecek rüzgar santralının kurulu gücü, bağlantı noktasında bara sistem kısa devre gücünün %5 ile sınırlanmaktaydı. Bağlantı noktasına bağlanabilir rüzgar santrali kurulu gücünün en fazla ilgili kısa devre gücünün %5'i olabileceği kriteri, 2013 yılı Ocak ayında Elektrik İletim Sistemi Arz Güvenilirliği ve Kalitesi Yönetmeliği'nde yapılan bir değişiklik ile kaldırıldı. Yapılan değişiklik çerçevesinde; bir bağlantı noktasında sisteme bağlanabilecek RES kurulu gücü TS EN 61400 serisi standartlarına göre belirlenmeye başlandı. Bu değişiklik, eski kriterin geçerli olduğu duruma kıyasla mevcut elektrik iletim sistemi altyapısından; hiçbir ilave yatırıma gerek kalmadan daha fazla yararlanmanın önü açılmış oldu. 01.10.2013 tarihinde

yayınlanan Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik (YEKDEM); diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının olduğu gibi RES yatırımlarının da desteklenmesi anlamına geliyordu. YEKDEM ile birlikte, 5346 sayılı YEK Kanunu'nun yürürlük tarihi olan 18.05.2005 tarihinden 31.12.2020 tarihine kadar işletmeye girmiş ya da girecek olan ve bu kanun kapsamında yer alan üretim tesislerine 10 yıl süre ile sabit fiyat garantisi verilmeye başlandı. Bununla birlikte, yerli teknoloji oluşumunu teşvik etmek amacıyla da bu tesislerde kullanılan mekanik ve/veya elektro-mekanik aksamının yerli üretim olması halinde üretilen elektrik enerjisi için 5 yıl süre ile ilave fiyat uygulanmaya başlandı. RES'ler için uygulanmakta olan sabit fiyat 7,3 USD-cent/kWh ve yerli aksam ilave fiyatı ise en fazla 3,7 USD-cent/kWh olarak belirlendi. 2015 yılı Nisan ayında; 1 Kasım 2007'den sonra ikinci devam lisans başvuruları kabul edildi. Bu defa değerlendirme süreci, 21-22-23 Haziran 2015 tarihlerinde yapılan kapasite tahsis yarışmaları neticesinde 710 MW'lık projeye kapasite tahsisi yapılarak sonuçlandırıldı.

YEKDEM'in devreye girmesiyle birlikte; RES yatırımları hız kazandı ve yerli aksam ilave fiyat teşviği dolayısıyla da rüzgar türbinleri aksamlarının Türkiye'de üretimi artmaya başladı. Kanat ve kule gibi parçaları YEKDEM öncesinde de Türkiye'de üretiliyor olmakla birlikte hem kanat ve kule üretimindeki üretici firma sayısı arttı hem de generatör, dişli sistemler ve bağlantı elemanları üretimleri de Türkiye'de birden fazla firma tarafından yapılmaya başlandı.

Yeni bir stratejik model olarak; 03.08.2017 tarihinde Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları-YEKA-1 ve 30.05.2019'da da YEKA-2 ihaleleri ile 1.000'er MW'lık kaynak alanları ihale neticesinde kazananlara tahsis edilerek süreçler başlatılmış oldu. Bu ihaleleri kazanan firmaların vermiş oldukları yaklaşık 3,50 USD-cent/kWh düzeyindeki teklifler, sektör tarafından bugünkü koşullar gözönüne alındığında yatırım yapılabilir düzeyin altında bulundu. Bununla birlikte, bu fiyatların gerçekleşmesi türbin üreticisi firmaların üretim maliyetlerini aşağıya çekebilmeleri ve bu projelerde tedarikçi olmanın yanı sıra yatırımcı olarak da bulunmaları halinde gerçekleşebileceği şeklinde yorumlandı.

Mevzuat aşamasında bağlantı kriterlerini belirleyen, denetleyen ve onaylayan kurum olan TEİAŞ, teknik olarak konuya hakim olup, izin süreçlerinde hızlı değerlendirmede bulunabilme ve hızlı hareket edebilme kabiliyetine sahiptir.

Bununla birlikte, gelinen noktada yaklaşık 8.000 MW'lık RES kurulu gücü; 2023 yılı için hedeflenen 20.000 MW'lık kurulu güç hedefinden oldukça geride kalmış durumda. Orta seviyede bir tahminle, 2023 yılı sonunda 11 ile 12 GW arasında olacağını ön görmek mümkün.

Ülke olarak kaynaklarımızın bugünkü durumu, kamu ve özel sektörün biriktirdiği tecrübeler ve gelecek projeksiyonu dikkate alındığında; güçlü ve zayıf yanlarımızı ve yanı sıra bizleri bekleyen fırsatları ve tehditleri aşağıdaki gibi belirtmek mümkün olabilir.

GÜÇLÜ YANLAR

- Ülkemizin sahip olduğu verimli rüzgar potansiyeli
- Yetenekli, hızlı uyum kabiliyetine sahip iş gücü
- Kaliteli üretim alt yapısı

ZAYIF YANLAR

- Siyasi belirsizlik
- Ekonomik istikrarsızlık
- Bürokratik alt yapı

FIRSATLAR

- Üretim üssü olma
- Lojistik üssü olma
- ARGE üssü olma

TEHDİTLER

- Coğrafi konum bakımından, çatışma bölgelerine yakınlık

GELECEK

Rüzgar enerji sektörünün dünyadaki gidişatına bakarak Türkiye’de 5 yıl ve sonrasında neler olabileceğiyle ilgili bir değerlendirmede bulunmak gerekirse;

Üretici firmalar;

-Optimum maliyeti sağlayabilmek için üretim metotlarında ve ürün tasarımlarında yalın üretim yaklaşımına hızla geçiş yapmak zorunda kalacaklar.

-Üretimlerini kalifiye, daha ucuz iş gücüne ulaşabilecekleri ülkelere kaydırmak zorunda kalacaklar.

-Rüzgar türbini yanında enerji depolama sistemlerini, elektrikli araç şarj istasyonlarını piyasaya sunacaklar.

-Rüzgar santrallerinde üretilen enerjiyi; işletici firmalardan direkt olarak satın alıp elektrik piyasasında değerlendirme riskini daha çok alıyor olacaklar.

-Rüzgar santrallerinin üretimlerini tahmin sistemlerini geliştirecek ve bu alana yatırım yapacaklar.

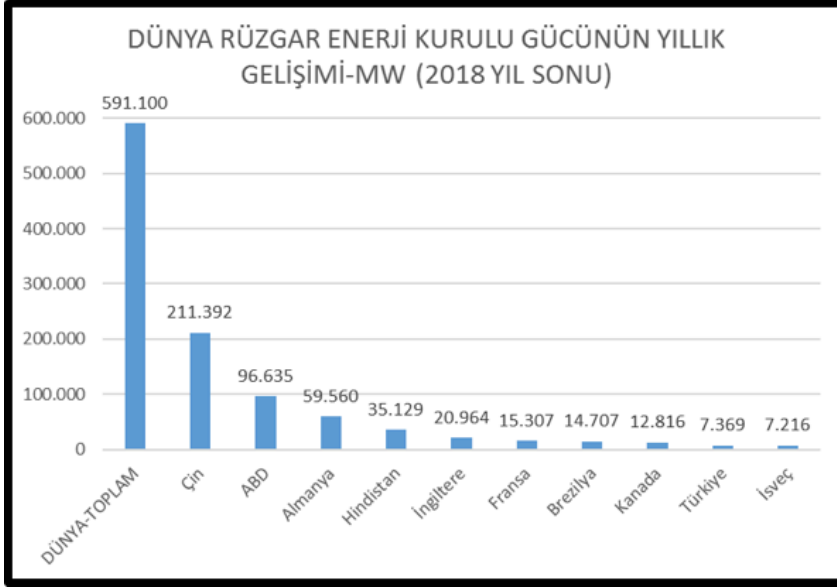
ÖNERİLER

-YEKDEM kapsamındaki teşvik sistemi 31.12.2020’de sona erecek. Bu tarihten sonra da; belirli periyotlarda kamu yararına gözden geçirilmek koşuluyla, yerli aksam teşviği devam ettirilebilir. Çünkü, teşvik mekanizması olmaması halinde yatırımcılar, üretici firmalar yoluyla yurt dışı kaynaklı yaklaşık sıfır faizle Euro cinsinden kredi bulabileceklerinden; tedarikte yurt dışını tercih edebileceklerdir.

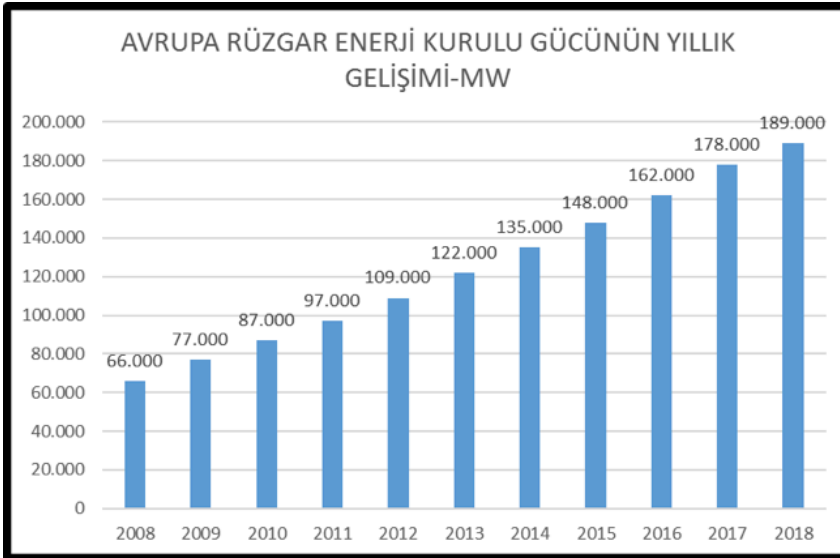
-Güncel olarak rüzgar türbinlerinin kule, kanat, bağlantı elemanları, dişli sistemleri, generatörleri gibi aksamlar Türkiye’de ülkemizde başarıyla üretilebilmektedir. Bundan sonra; yaratılacak olan ortamla; kamu ve özel sektör birlikteliğiyle araştırma ve geliştirme merkezleri kurulmalı ve özellikle rüzgar türbinleri güç elektroniği sistemlerinin ve diğer tüm ilgili sistemlerinin kontrolünde kilit role sahip yazılımların ülkemizde geliştirilebilmesi için gerekli eylem planlarının oluşturularak harekete geçilmesi önemlidir. Bu alanda hali hazırda yapılan (Aselsan) çalışmalar mutlaka desteklenmelidir.

-Rüzgar türbinlerinin inşaat, elektrik, elektronik, mekanik, elektromekanik, meteorolojik ölçüm, tahmin, veri analitiği ve yazılım sistemlerinin araştırılması ve geliştirilmesi aşamalarında ilgili üniversitelerle sanayinin sözde değil etkin çalışması şart gözükmektedir.

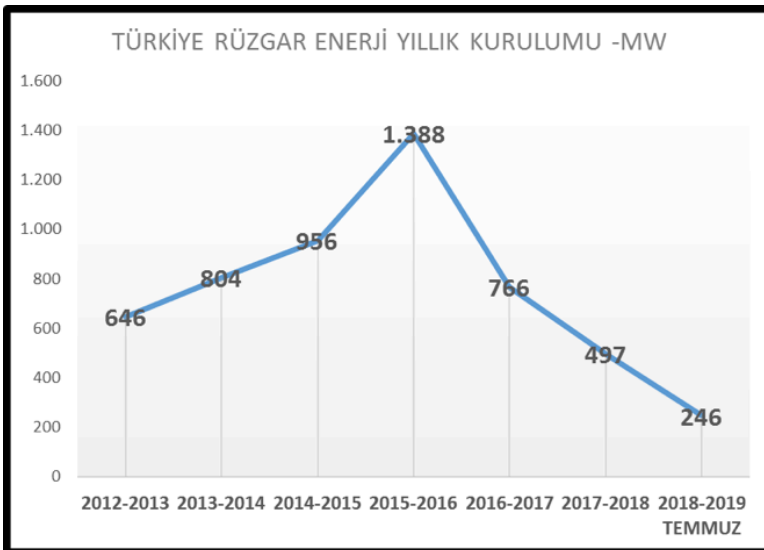
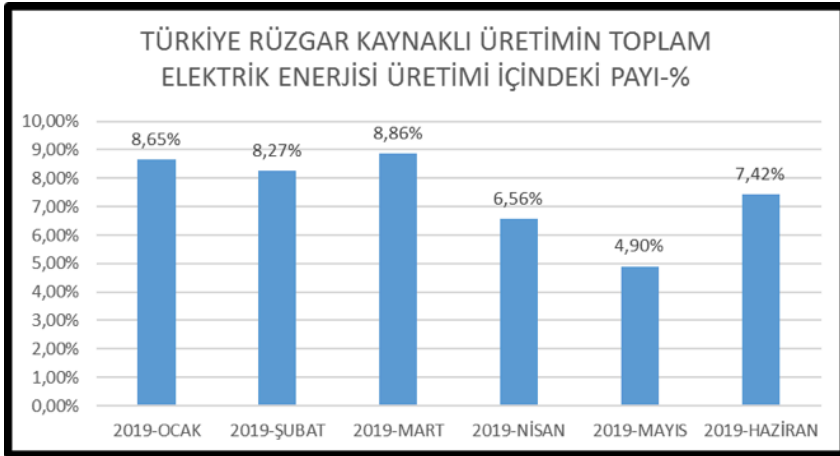
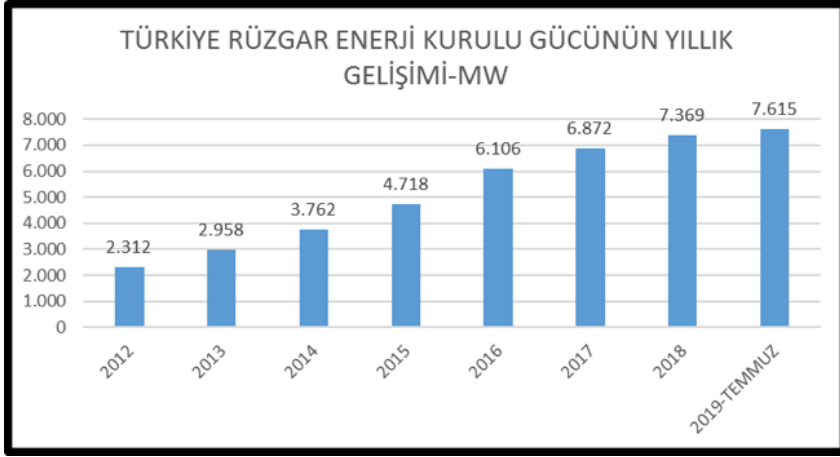
RÜZGAR ENERJİSİ GÖRÜNÜMÜ-DÜNYA



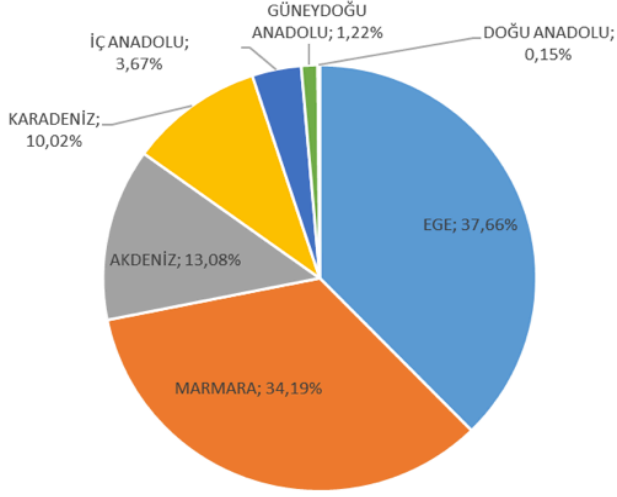
RÜZGAR ENERJİSİ GÖRÜNÜMÜ-AVRUPA



RÜZGAR ENERJİSİ GÖRÜNÜMÜ-TÜRKİYE



TÜRKİYE RÜZGAR ENERJİ KURULU GÜCÜNÜN
BÖLGELERE GÖRE DAĞILIMI-%



AKILLI ŞEBEKELERDE SİBER GÜVENLİK

Akıllı Şebekelerde siber güvenlik kavramına bakmadan kısa tanımlar vererek konunun detaylarına girmek istiyorum. Günümüz Şebekelerine çağımızın bilgisayar ve ağ teknolojisi entegre ederek elde edilen Şebeke sistemine “Akıllı Şebeke” (Smart Grid) denilmektedir [1]. Akıllı Şebekeler, enerjinin üretiminden, tüketimine kadar her aşamada gerçek zamanlı iki yönlü bilgi transferi sağlayarak, sürdürülebilir, güvenli ve enerji verimliliği yüksek bir enerji ağı sunmaktadır [1]. İşte bu yazımızda bu iki yönlü bilgi transferleri sırasında oluşabilecek Siber Güvenlik tehditlerine bakacağız.

Bütünleşik Siber Güvenlik anlayışı gereği sadece SCADA, PLC vb. gibi bileşenlerin güvenliğe bakarak bu gibi karmaşık ve kritik altyapıların güvenliğinin alınabileceğinin düşünülmesi doğru değildir. Bu altyapılara bakıldığında sadece üstte saydığım öğelerin değil aşağıda ismi geçen tüm bileşenlere ait güvenliği konuşmamız ve bunlara ait önlemleri sıralamamız doğru olacaktır:

- 1) Akıllı Üretim
- 2) Akıllı İstasyonlar
- 3) Akıllı Dağıtım
- 4) Akıllı Sayaçlar
- 5) Bütünleştirilmiş Haberleşme
- 6) İleri Kontrol Metotları

Bu başlıkların da kendi içinde yazılım ve donanım bileşenlerinin olduğunu unutmamak gerekiyor.

Yazılım: Veri altyapısı, internet tabanlı sistemler, sezgisel çalışan yazılımları

Donanım: Akıllı sayaçlar ve akıllı ev aletleri vb.

Akıllı Şebeke güvenliğinde esas alınacak Siber Güvenlik standardından ilki ISA 99 yani endüstriyel otomasyon ve kontrol sistemleri güvenlik standardıdır. Bu standardın amacı ağ üzerinde etkin ve güvenli üretim uygulamalarının tasarlanması için politikaları ve yapıları tanımlamak ve kontrol etmektedir [2]. ISA99 standartları geliştirme komitesi, endüstriyel otomasyon ve kontrol sistemleri güvenliği konusunda ISA standartlarını geliştirmek için dünya genelindeki endüstriyel siber güvenlik uzmanlarını bir araya getirir.

ISA/IEC 62443 ise ISA99 komitesi tarafından geliştirilmiş standartlar serisidir [3]. Bu standart ile şirketlerin kritik altyapı ve kontrol sistemlerindeki olası açıkları incelenmesi ve etkin koruma önlemleri geliştirilmesi için temel oluşturulması hedeflenmektedir. Endüstriyel otomasyon ve kontrol sistemlerine yönelik IT güvenliği, bu standardın odak noktasıdır.

Sadece bunlar değil ISA 99 komitesi, Purdue Enterprise Reference Architecture (PERA) modeli ve ICS ağ bölümlenmesi için bu modeli kullanmıştır [4]. Bu model güvenliğin ayrılacak katmalara göre çok katmanlı mimari ile alınması, her katmanın gereksinimlerini dikkate alarak BT ve endüstri ağlarını alt ağlara ayırma ilkesine dayanır. Purdue modeli 6 katmandan oluşur ve her bu seviye için 4 ana başlıkta giriş kontrolü,

- Verilerle ilişkili zaman damgası bilinir ve doğrulanır;
- Veri kalitesi bilinir ve doğrulanır.

Bu 3 ana öge etrafında Akıllı Şebekelerde ki Siber Güvenlik gereksinimlerini aşağıdaki ana başlıklar incelenmeli ve her biri için ayrı ayrı önlemler alınmalıdır [5].

-Erişim Kontrol (Erişim Kontrol Politika, Uzaktan Erişim Politikası ve Prosedürleri, Hesap Yönetimi, Erişim Uygulaması, Bilgi Akışı Uygulaması, Görevlerin Ayrılığı, En Düşük Ayrıcalık, Başarısız Giriş Denemeleri, Akıllı Şebeke Bilgi Sistemi Kullanım Bildirimi, Önceki Oturum Açma Bildirimi, Eşzamanlı Oturum Kontrolü, Oturum Kilitlenmesi, Uzak Oturum Sonlandırma, Kimlik Tespiti veya Kimlik Doğrulaması Olmadan İzin Verilen Faaliyetler, Uzaktan Erişim, Kablosuz Erişim Kısıtlamaları, Taşınabilir ve Mobil Cihazlar için Erişim Kontrolü, Dış Bilgi Kontrol Sistemlerinin Kullanımı, Kontrol Sistemi Erişim Kısıtlamaları, Genel Olarak Erişilebilir İçerik, Şifre)

-Farkındalık ve Eğitim (Farkındalık ve Eğitim Politikası ve Prosedürleri, Güvenlik farkındalığı, Güvenlik Eğitimleri, Güvenlik Farkındalığı ve Eğitim Kayıtları, Güvenlik Grupları ve Birlikleri ile İletişim, Güvenlik Sorumluluk Eğitimi, Süreç Eğitimi Planlaması)

-Denetim ve Hesap Verebilirlik (Denetim ve Hesap Verebilirlik Politikası ve Prosedürleri, Denetlenebilir Etkinlikleri, Denetim Kayıtlarının İçeriği, Denetim Depolama Kapasitesi, Denetim İşleme Hatalarına Yanıt, Denetim İzleme, Analiz ve Raporlama, Denetim Analiz Araçları ve Rapor Üretimi, Zaman Damgası, Denetim Bilgilerinin Korunması, Denetim Kayıtları Muhafaza, Denetimlerin Yapılması ve Sıklığı, Denetçi Yeterliliği, Denetim Araçları, Güvenlik Politikası Uyumluluğu, Denetim Üretimi, İnkâr edilemezlik)

-Güvenlik Değerlendirmesi ve Yetkilendirme (Güvenlik Değerlendirme ve Yetkilendirme Politikası ve Prosedürleri, Güvenlik Değerlendirmeleri, Sürekli gelişme, Akıllı Şebeke Bilgi Sistemi Bağlantıları, Güvenlik Yetkilendirmesi, Sürekli izleme)

-Yapılandırma Yönetimi (Yapılandırma Yönetimi Politikası ve Prosedürleri, Temel Yapılandırma, Yapılandırma Değişikliği için Erişim Kısıtlamaları, Fabrika Varsayılan Ayarları Yönetimi, Yapılandırma Yönetim Planı, ...)

-Operasyonların Sürekliliği (Operasyon Politikasının Sürekliliği ve Prosedürleri, Operasyon Planının Sürekliliği, Operasyon Rollerinin Sürekliliği ve Sorumlulukları, Alternatif Telekomünikasyon Hizmetleri, ...)

-Tanımlama ve Kimlik Doğrulama (Kimlik ve Kimlik Doğrulama Politikası ve Prosedürleri, Kullanıcı Kimliği ve Kimlik Doğrulama, ...)

-Bilgi ve Belge Yönetimi (Bilgi ve Belge Yönetimi Politikası ve Prosedürleri, Bilgi Değişimi, ...)

-Olay Müdahalesi (Olay Müdahale Politikası ve Prosedürleri, Olay Müdahale Roller ve Sorumlulukları, Eğitim, İzleme, Raporlama, ...)

- Akıllı Şebeke Bilgi Sistemi Geliştirme ve Bakım (Akıllı Şebeke Bilgi Sistemi Bakım Politikası ve Prosedürleri, Uzaktan Bakım, ...)

- Ortam Koruması (Ortam Koruma Politikası ve Prosedürleri, Ortam Hassaslık Seviyesi, Ortam Temizlik ve Bertarafı, Ortam Taşınması, ...)

- Fiziksel ve Çevre Güvenliği (Fiziksel ve Çevre Güvenliği Politikası ve Prosedürleri, Fiziksel Erişim Yetkileri, Fiziksel Erişimi İzleme, Ziyaretçi Katıları, Ziyaretçi Kontrol, Fiziksel Erişim Günlüğü Tutma, ...)

- Planlama (Stratejik Planlama Politikası ve Prosedürleri, Akıllı Şebeke Bilgi Sistemi Güvenlik Planı, Güvenlikle İlgili Aktivite Planlama, ...)

-Güvenlik Programı Yönetimi (Güvenlik Politikası ve Prosedürleri, Güvenlik Program Planı, Üst Yönetim Otoritesi, Güvenlik Mimarisi, Risk Yönetim Stratejisi, ...)

-Personel Güvenliği (Personel Güvenlik Politikası ve Prosedürleri, Personel Kategorisi, Transferi, Görevleri, Sorumluluk Sonlandırma, ...)

- Risk Yönetimi ve Değerlendirmesi (Risk Değerlendirme Politikası ve Prosedürleri, Risk Yönetim Planı, Güvenlik Etki Seviyesi, Güvenlik Açığı Değerlendirmesi ve Farkındalık, Risk Değerlendirmesi, ...)

- Akıllı Şebeke Bilgi Sistemi ve Servis Satın Alma (Akıllı Şebeke Bilgi Sistemi ve Hizmetleri Satın Alma Politikası ve Prosedürleri, Yaşam Döngüsü Desteği, Yazılım Lisansı Kullanım Sınırlamaları, Güvenlik Mühendisliği İlkeleri, Geliştirici Güvenlik Testi, ...)

- Akıllı Şebeke Bilgi Sistemi ve İletişim Koruması (Akıllı Şebeke Sistemi ve İletişim Koruma Politikası ve Prosedürleri, Güvenlik Fonksiyonu İzolasyonu, Hizmet Reddi Koruması(DoS), İletişim Bütünlüğü, İşletim Sisteminden Bağımsız Uygulamalar, Genel Anahtar Altyapı Sertifikaları, Güvenlik Roller, heterojenite, VoIP, Balküpleri, İletişim Gizliliği, ...)

- Akıllı Şebeke Bilgi Sistemi ve Bilgi Bütünlüğü (Akıllı Şebeke Sistemi ve Bilgi Bütünlüğü Politikası ve Prosedürleri, Kusur Düzeltme, Kötü Amaçlı Kod ve Spam Koruması, Akıllı Şebeke Bilgi Sistemi İzleme Araçları ve Teknikleri, Güvenlik Uyarıları ve Tavsiyeler, Bilgi Girişi Doğrulama, Hata işleme, Yazılım ve Bilgi Bütünlüğü, ...)

Sonuç olarak akıllı şebekelerde siber güvenliği konuşmak için tek başına her hangi bir kritik altyapı güvenlik önlemlerini almak tek başına yeterli olmayacaktır. Burada önerdiğim önce bir mevcut durum tespiti yaptıktan sonra üstteki başlıklara ulaşmak için yapılacak bir yol haritası ile akıllı şebeke güvenlik anlayışı olarak bütünsel güvenlik yaklaşımını benimseyerek gerekli güvenlik önlemleri almak olacaktır.

KAYNAKÇA

[1] Mehmet Oktay ELDEM, Akıllı Şebekeler, http://www.emo.org.tr/ekler/e8fff8ce0a6ccb5_ek.pdf?dergi=1101

[2] <https://otomasyonadair.com/2014/11/07/bilinmesi-gereken-4-it-standardi/>

[3] <https://www.isa.org/intech/201810standards/>

[4]https://subscription.packtpub.com/book/networking_and_servers/9781788395151/1/ch01lv1sec10/the-purdue-model-for-industrial-control-systems

[5] Guidelines for Smart Grid Cybersecurity, Smart Grid Cybersecurity Committee, <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2014/NIST.IR.7628r1.pdf>

Görsel 1: Guidelines for Smart Grid Cybersecurity, Smart Grid Cybersecurity Committee, <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2014/NIST.IR.7628r1.pdf>

DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİ

BÖLÜM GİRİŞİ

Konu enerji olduğunda, ertesini yıl da geçerli olabilecek önerme ve saptamaların ortaya konulmasında çok ciddi bir zorluk bulunmaktadır.. Bu alandaki doğruların çabucak değiştiğini görüyor ve bu nedenle, kalıcı ve uzun bir süre zarfında, hala geçerli kalabilecek bir söylemin dile getirilmesi neredeyse olanaksız hale gelmektedir...

Üzerinde durulacak ana konular; enerji ve çevre politikalarının bütünleştirilmesi gerektiği doğrultusundaki fikir ekseninde yer alacaktır.

ENERJİ VE ÇEVRE BÜTÜNLÜĞÜ

Enerji haberlerini izleyenlerin de kabul edebileceği gibi değişmez olduğu düşünülebilecek doğrular şöyle sıralanabilir

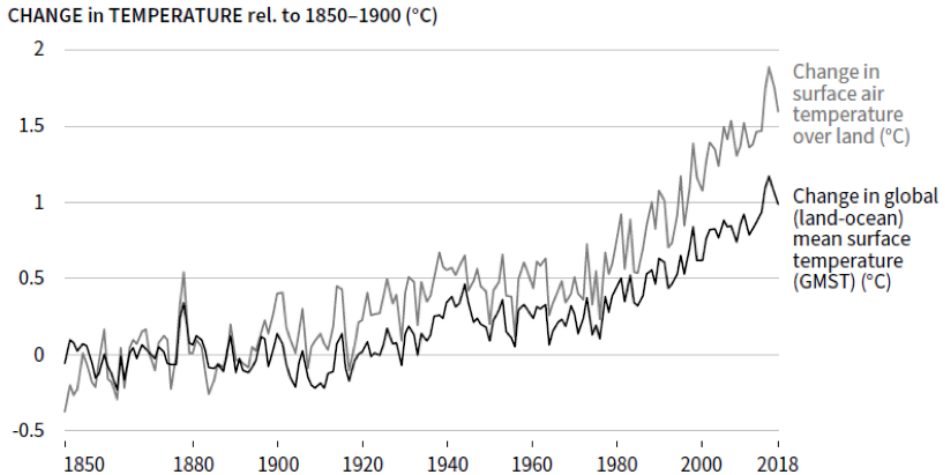
- Kömür-Petrol-Doğalgaz'a dayalı "fosil yakıtları" uygarlığının bundan böyle sürdürülmesi olanağı bulunmamaktadır.

- Hâlihazırdaki, mevcut yaşam tarzı ve buna ilişkin normların da köklü bir şekilde değişmesi gerekmektedir. Enerji alanında, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına, olası en kısa süre zarfında geçişi hedefleyecek yeni bir paradigmanın benimsenerek hayata geçirilmesi olmazsa-olmaz, tercihten öte bir zorunluluk haline gelmiş bulunmaktadır.

- Yukarıda yer alan saptama ve hedefler doğrultusunda, enerji ve çevre politikalarının etkili bir şekilde bütünleştirilmesi gereği ortaya çıkmıştır.

Çevre politikalarının ana eksenini Küresel Isınma ve buna bağlı İklim Değişikliği olgusunun oluşturması gerektiği de, günümüzün bir diğer değişmez gerçeği olarak görünüyor. Bu konuyla ilgili olarak altı çizilerek vurgulanması gereken bir doğru; çevre ile ilgili konuların enerji bağlamından bağımsız olarak ele alınamayacağıdır. İki yönlü bir ilişki olarak bunun tersi de doğrudur. Enerji konusu ele alındığında, zorunlu olarak çevre ve özellikle İklim Değişikliği olgusunun da konuya dâhil olması kaçınılmazdır.

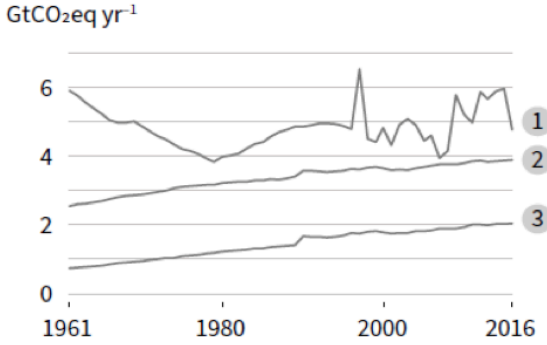
Bu konularla ilgili olarak gelişmeler aşağıdaki grafiklerden izlenebilir.



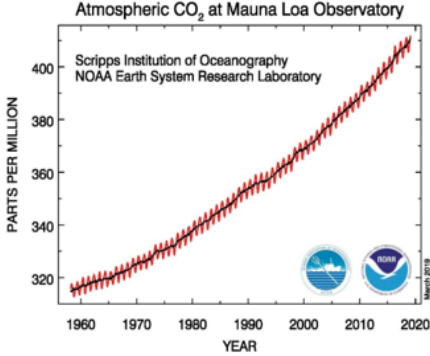
Şekil-1: Kaynak: Technical Summary to the IPCC Special Report on Climate Change and Land

Şekil-1 de yer alan grafikte, yaklaşık olarak Birinci Sanayi Devriminden bu yana, yerküre'deki ortalama sıcaklığın değişimi gösteriliyor. Gri tondaki grafik, karalar üzerindeki değişimi, siyah renkli grafik ise kara ve denizler dâhil olmak üzere Yerkürenin bütün/toplam yüzeyindeki sıcaklık değişimlerini yansıtmaktadır. Sürekli artış eğiliminin, 1960'lı yıllardan bu yana ivme kazandığı hemen dikkat çekmektedir.

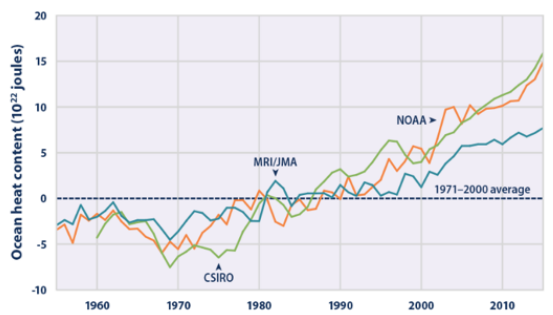
Aynı kaynaktan alınan yandaki grafikte, 1961 yılından itibaren, "Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanım Türlerinden" (FOLU) kaynaklı net salımlar "1" olarak işaretli çizimde gösteriliyor. Salımlar, CO2 gazı eşdeğeri olarak ifade edilmiştir. "2" ve "3" grafikleri ise sırasıyla Metan ve azot oksit türü sera gazlarının anılan dönemdeki salım miktarlarını gösteriyor. Toplamda; sera gazı salımları düzenli olarak artarak sürmektedir.



Şekil-2 Kaynak: Technical Summary to the IPCC Special Report on Climate Change and Land



Şekil-03 Atmosferdeki CO2 seviyesi



Şekil-04 Dünya denizlerinde küresel ısınmaya bağlı olarak depolanmış ısı miktarı

Yukarıdaki grafik (Şekil-04) ise , küresel ısınma verilerini tamamlayıcı niteliktedir. Zaman içerisinde, okyanuslarda depolanmış bulunan ısı miktarı gösterilmektedir. Burada, 0 – 700 metre derinlikte bulunan su katmanı hesap ve ölçümlere esas alınmıştır. 1022 joule ısı, dünyada bir yılda tüketilen toplam enerjinin 18 katına karşılık geliyor. (*) Denizlerin ısı içeriğinin sürekli artış eğilimi göstermesi, küresel ısınma olgusunun bir diğer işareti ve kanıtı olmaktadır.

Diğer grafikte (Şekil-03) ise atmosferdeki karbon dioksit seviyesinin yıllara göre değişimi yer alıyor. (<https://www.co2.earth/>). 2014 yılı Aralık ayında bu miktarın 398,91 ppm olması çok dikkat çekicidir. 1,0 ppm artış, atmosferdeki karbon dioksit stokunda, yaklaşık olarak, 7,82 milyar ton artışa karşılık geliyor.

Mevcut verilere bakılırsa (<https://www.carbonbrief.org/doha-infographic-gets-the-numbers-wrong-underestimates-human-emissions>) 1850 ila 2000 yılları arasında, insanoğlunun etkinliklerinden kaynaklı olarak atmosfere 530 milyar ton CO₂ salınmış bulunuyor. 2000 yılından günümüze kadar, her yıl ortalama olarak 31-32 milyar ton CO₂ gazı bu miktara eklenmektedir. Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından yapılan ölçüm ve hesaplar ise daha büyük miktarlara işaret ediyor. WMO verilerine göre, Yukarıda anılan dönemde atmosfere yapılmış CO₂ salım miktarı 1,374 trilyon ton olup, diğer kestirime göre bir hayli yüksek kalmaktadır.

Atmosferde birikmiş bulunan sera gazlarının ısı sığasına bağlı olarak, “geri dönülmez nokta” geçildiğinde en olası senaryo ne olabilir? Öncelikle, bu nokta geçildiğinde, ulusal ve küresel ölçekte alınacak hiçbir önlem ekosistemin kurtarılması için yeterli olmayacaktır. Küresel Isınma süreci biteviye devam edecektir.

İKLİM MÜLTECİLERİ

Diğer taraftan, orta erimde deniz seviyesindeki yükselme Ganj, İndüs, Nil, Brahmaputra, Mississippi, Yang-Tse, Hoang-Ho mega deltalarındaki yerleşimler başta olmak üzere, Pasifik adaları ve bütün kıyı bölgelerinde son derece olumsuz gelişmelere yol açacaktır. Buralarda yaşayan insanların kitlesel göçü gündeme gelecektir! Mega deltalarda baş gösterecek nüfus hareketleri ve göçün 200 milyondan fazla insanı etkileyebileceği tahmin ediliyor.

Suriye’de 2011 yılında patlak veren iç savaş sonucunda milyonlarca Suriyelinin ülkelerini terk etmek zorunda kaldığı ise bilinen ve önümüzde duran bir gerçektir. Kırsalda yaşayanların, 90’lı yıllardan bu yana, “Bereketli Hilal” olarak adlandırılan Orta Mezopotamya’da sürgit olan aşırı kuraklığa bağlı olarak, üzerinde yaşadıkları toprakların artık kendilerini besleyememesinin ve 2008-2009 yıllarında, tahıl ve gıda fiyatlarında meydana gelen büyük orandaki artışın bu sonucu yaratmada etken olduğu söylenebilir.

Aynı nedenlerin Mısır için de geçerli olduğu görülüyor. Yaygın ve kitlesel gösteriler ve giderek ayaklanmalara yol açan toplumsal gerginliklerde, güçlü dış etkilerin oynadığı başat rolün yanı sıra, İklim Değişikliğinin etkisi de, üzerinde ayrıca durmaya değer bir konudur.

GÜNCEL DURUM

İklim Değişikliği ile mücadelenin iki ana eksenini bulunuyor:

1- Sera gazı salımlarının azaltılması ve ideal olarak, olası en kısa süre zarfında salımların bütünüyle engellenmesidir ki bu kendi başına yetmemektedir.

2- Atmosferdeki sera gazı stokunu kalıcı olarak azaltmak.

Düşük Karbon Ekonomisine geçiş ile bu hedeflere ulaşılması öngörülmektedir.

Yukarıdaki satırlarda da belirtildiği üzere, atmosferde birikmiş sera gazlarına (esas olarak CO₂) her yıl 31-32 milyar ton daha ekleniyor. Bu durumda, Birinci Sanayi Öncesine kıyasla, küresel ısınmanın 1,5 °C artışla sınırlandırılması hedefi gerçekçi görünmüyor.

The Economist dergisinde Şubat 2019’da yayımlanan bir makalede ise Exxon Mobil ve diğer petrol devlerinin fosil yakıtlarına yatırım yapmaya devam edecekleri belirtildi. Nedeni basit: Geleneksel fosil yakıtlarından enerji üretimi, YEK’e kıyasla daha karlıdır. Neden, basit olmasına basit ama anlaşılır ve kabul edilebilir değildir.

Türkiye’ye bakıldığında ise şöyle bir tablo göze çarpıyor:

Dönemin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Berat Albayrak, 20.11.2017 günü 2018 yılı bütçesinin görüşüldüğü TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu toplantısında yaptığı konuşmada, 5.000 MW kömür santralının kısa dönemde devreye alınacağını ifade ediyor. Aynı gün, Bakan Albayrak, “yükümlülüğü kalkmadığı sürece, Türkiye Paris Anlaşmasına muhatap değil” şeklinde bir beyanda da bulunuyor. Bakan, Türkiye’nin gelişmiş değil, halen gelişmekte olan bir ülke konumunda olduğuna vurgu yapıyor.

Daha yakın zamanda, Kömür Üreticileri Derneği tarafından, Bakanlığın desteğiyle düzenlenen “Temiz Kömür Teknolojileri Çalıştayı ve Fuarında” bir konuşma yapan bugünkü Enerji Bakanı Fatih Dönmez, “kömürden vazgeçmeye niyetimiz yok” dedikten sonra, girişimcilerimizi kömüre yatırım yapmaya davet ediyor.

Yerli linyit yataklarımız atıl mı kalsın? Öncelikle vurgulanması gereken konu, tarımda da, enerji sektöründe de planlamanın esas olduğudur. Neyi nasıl ve ne zaman yapacağımızı bilmiyoruz ve taahhütlerimizle çelişiyoruz. Ülkemizin enerji sektöründe görünen o ki, “kara düzen” hüküm sürüyor.

Yukarıdaki soruya yanıt olarak; YEK’e geçiş, elbette ki, bir anda ve akşamdan sabaha olamayacaktır. Olabildiğince kısa olması hedeflenecek bir geçiş dönemi söz konusudur. Bu dönemde, ekonomide cari açığın azaltılması, enerji kaynakları bakımından dışa bağımlılığın azaltılması öngörülerek, yerli linyit kaynaklarımız petrol üretiminde kullanılabilir.

Ancak, şu noktanın altını özellikle çizmek gerekiyor: Fosil yakıtlarının kullanımını uzun erimde enerji planlarına asla dâhil etmemek, mutlak bir zorunluluk olarak karşımıza dikiliyor. Bunun gerekçesi Küresel Isınmaya bağlı olarak ortaya çıkmış bulunan İklim Değişikliği olgusundan kaynaklanmış olan, gezegenimiz üzerindeki yaşamı toptan yok etme boyutuna tırmanan tehdittir...

Aslında Türkiye’nin kömüre yönelik hedeflerinin yanında bir de uluslararası taahhütleri bulunuyor. Verilen uluslararası taahhütlerle, izlenmekte olan yolun birbirini tutmadığı görülüyor.

Şöyle ki:

Pariste 2015 yılı Aralık ayında düzenlenmiş bulunan COP21 zirvesinin öncesinde, dönemin bakanı, “Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı” (INDC) belgesini, T.C. Devletinin bir taahhüdü olarak, Birleşmiş Milletler Genel sekreterliğine sunmuş bulunuyor. Bu belgede, 2021 ila 2030 yılları arasında, T.C. Devleti sınırları içerisinde sera gazı salımlarının, “referans senaryoya” kıyasla %21 oranında azaltılacağı ifade ediliyor. Peki, enerji üretiminde kömüre dayalı bir yol haritası izlenirken bu hedef nasıl sağlanacaktır?

BM İKLİM ZİRVELERİ – COP25

Birleşmiş Milletler tarafından, her yıl farklı bir ülkede organize edilen iklim zirvesi konferanslarının yirmi beşincisi, bu yazının kaleme alınmasından kısa bir zaman önce, 02-13 Aralık günlerinde İspanya'nın Madrid kentinde, Şili tarafından düzenlendi. Daha önce, Şili'nin Santiago kentinde düzenlenmesi kararlaştırılmış bulunan etkinlik, Şili'de baş gösteren kitlesel gösterilerin bütün ülkeye yayılması nedeniyle, son anda Madrid'e taşındı.

COP25 (25. Taraflar Konferansı), uluslararası ve bağlayıcı nitelikte kararların bir türlü alınmadığı, önceki etkinliklerden farklı olmayan bir konferans oldu. Bol miktarda laf üretilmesine karşın, etkili bir önlemler dizisinin hala karara bağlanmayışı bütün dünyada hayal kırıklığına yol açtı. "Sistem" içinde yer alan ülkeler, etkili bir eylem planı ortaya koyarak bunu hayata geçirmek konusunda bir kere daha başarısız oldular.

Öyle görünüyor ki, merkezi hükümetlerin, İklim Değişikliği ile mücadele yolunda, etkili girişimlerde bulunmaya ve küresel ölçekte bir planı uygulamaya niyet ya da güçleri bulunmuyor. Bu durumda, yerel yönetimlerin öne çıkması ve sorumluluk üstlenmeleri gerektiği şeklinde bir düşünce ortaya çıkıyor. Kısacası, anlaşılan o ki, iş bundan böyle yerel yönetimlere düşüyor.

COP25 Madrid İklim Zirvesinde Türkiye nasıl temsil edildi?

Türkiye, zirveye, Çevre ve Şehircilik Bakanı Murat Kurum başkanlığındaki 81 kişilik bir heyetle katıldı. Heyette; Madrid Büyükelçiliğinde görevli üç araç sürücüsü, Türkiye'den gelen beş koruma görevlisi, elçilikte görev yapmakta olan İspanyol asıllı iki sekreter, elçilikte görevli T.C. vatandaşı dört idari personel, iki çevirmen, bir fotoğrafçı, bir kameraman, bir protokol görevlisi ve Ticaret Bakanlığında görevli yapmakta dokuz bürokrat da yer almış bulunuyor.

Çevre Bakanının 10 Aralık günü BM kürsüsünden yaptığı bir sayfalık konuşma, sadece iki dakika içerisinde tamamlandı.

DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİNE GEÇİŞ

İklim Değişikliği ile mücadelenin etkili bir aracı olarak "Düşük Karbon Ekonomisine" (kısaca DKE) geçiş toplu bir önlem olarak değerlendiriliyor. Sera gazları salımlarını azaltmak üzere, yeni üretim modelleri ve tüketim kalıplarının benimsenmesi gerektiği konusu, giderek artan sıklıkta dile getirilir oldu.

Tarım ve enerji alanlarının planlanması, bu konuda yapılacak işlerin başında geliyor. Enerji söz konusu olduğunda, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına (YEK) geçişle birlikte, geleneksel fosil yakıtlarının kullanımında aşamalı bir azaltım ve Kömür-Petrol-Doğal Gaz dayalı enerji üretiminin, olabildiği ölçüde terk edilmesi, DKE'ye geçişte ana hedef olarak görünüyor.

Yaşam kalitesinin sürdürülmesi ve yükseltilmesi için gerekli olan mal ve hizmetlerin üretilmesinde düşük "karbon ayak izine" yol açacak yöntem ve teknolojilerin kullanılması ve geliştirilmesi, bu bağlamda yer alıyor. Karbon Ayak İzi gibi, özellikle ülkemizin konumunda bulunan ve su kaynaklarının, İklim Değişikliğine bağlı olarak

kıtlaması tehdidi altındaki ülkelerde “Su Ayak İzinin de” ölçülerek izlenmesi bir zorunluluk haline gelmiş bulunuyor.

Su Ayak İzi, bir ürünün kullanılmak üzere önümüze gelinceye kadar ki süreç boyunca, ne kadar suyun harcanmış olduğunu ifade eden bir parametredir.

“Enerji Yoğunluğunun” azaltılması anlamında, daha az enerji kullanımıyla, aynı yaşam kalitesi ve konforunun sağlanması, DKE bağlamında gerçekleştirilecek bir diğer hedef olarak görülmektedir. Ne var ki, örneğin ülkemizin somut durumu ele alındığında, bu hedefe erişilebilmesi için ekonomide köklü dönüşümlerin gerçekleşmesine gerek bulunduğu görülüyor. Enerji Yoğunluğunun azaltılması, ileri teknolojiye dayalı yatırımların gerçekleştirilmesi, enerji yoğun (çimento, demir-çelik vs.) sektörlerle yapılacak yatırımların bundan böyle teşvik edilmeyeceği ekonomi programlarının benimsenmesi sayesinde ancak orta erimde gerçekleşebilecek, uzun yıllara muhtaç bir hedef olarak görünüyor.

Diğer taraftan, Dünya Gıda Örgütü - FAO'nun, DKE kapsamında değerlendirilebilecek bir saptaması, 2013 yılında yayımlanan bir raporda (Tackling Climate Change Through Livestock – İklim Değişikliği ile Hayvancılık Yoluyla Mücadele) yer aldı. Raporda, et yemekten topluca vazgeçilmesi halinde, sera gazı salımlarının küresel ölçekte %15 oranında azalacağına işaret ediliyor. Bu tasarı fantezi öğeleri içeriyor olsa da, ilgili saptama şu bakımdan önemli:

DKE'ye geçiş için sadece üretim yöntem ve teknolojileri alanında yapılacak yenilikler yeterli olmayacaktır. Tüketim kalıplarını da içine almak üzere, yaşam tarzımızda da köklü değişiklikler yapılması gerekiyor. Bu konuda yapılacakların başında, insanın, doğanın efendisi olmadığı ve doğa ile doğanın bir parçası olarak, doğal çevremizle uyum içerisinde yaşamamız gerektiğinin anlaşılması gerekiyor. Bu ise içinde yer aldığımız “egemen sistemin” sorgulanması ve kökten değişmesi gerektiğine işaret eden bir saptamanın altını çiziyor.

Kapitalizmin yol açtığı Küresel ısınma ve buna bağlı İklim Değişikliği olgusu, buna neden olan sistem içerisinde çözülemez. Bitmek tükenmek bilmeyen uluslararası toplantılar, zirveler ve konferanslarda bir arpa boyu yol alınamamış olmasının esas nedeni de zaten bu oluyor: Sistem, kendi yapısından kaynaklı olumsuz sonuçları gidermekte yetersizdir. Daha ileri bir toplum modeline gerek bulunuyor. Bu modelin gerçekleştirilmesi ise varoluşsal bir öneme sahiptir.

DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİNE GEÇİŞ İÇİN NELER YAPILABİLİR?

Küresel ölçekte, uluslararası ve geniş kapsamlı bir işbirliği çerçevesinde gerçekleştirilebilecek hedefler iki başlık altında toplanabilir. Bunlar, yukarıda “GÜNCEL DURUM” ana başlığı altında da belirtildiği üzere:

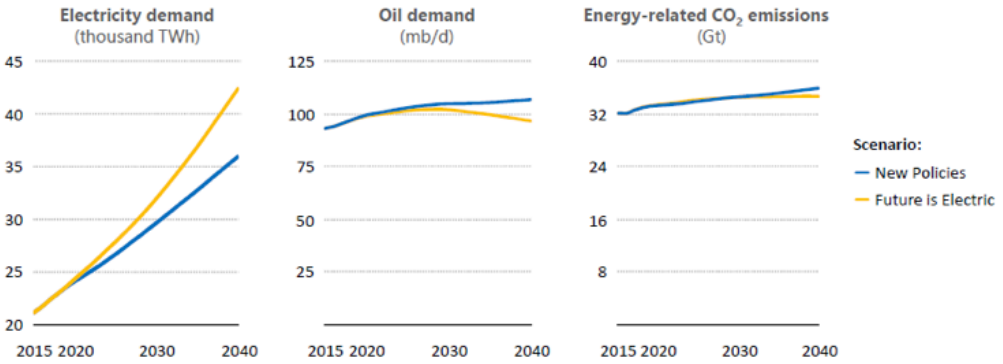
- Sera gazı salımlarının sürekli olarak azaltılması ve nihai bir hedef olarak, olası en kısa zaman diliminde sıfırlanması,

- Atmosferde, başta CO₂ olmak üzere, günümüze kadar, fosil yakıtlarının kullanımından kaynaklı olarak birikmiş sera gazlarının azaltılması...

Bir varsayım olarak, fosil yakıtlarının kullanımına dünya ölçeğinde son verildiğini düşünelim. Araçların egzozlarından, sanayi ve konut bacalarından sera gazı salımlarının, farazi olarak, tamamen sonlandırılması durumunda dahi, atmosferde birikmiş bulunan sera gazlarının ısıtma etkisine bağlı olarak, Küresel Isınma, ivmesi azalmakla birlikte artmaya devam edecektir. Bunu, “fren etkisi” olarak adlandırabiliriz. Böyle bir sürecin sonunda, günümüzde hala aşılmamış olduğu varsayımıyla (!) “kritik eşiğin – geri dönüşü olmayan noktanın” aşılması olasılığı bulunuyor.

Buna göre, mevcut sera gazlarının azaltılması da esas yapılacak işlerin ilk sırasında yer almalıdır. Aşağıdaki bölümde, yukarıdaki iki başlığa ilişkin somut fikir planları ve bazı proje önerilerine yer verilecektir.

1. ELEKTRİFİKASYON



Enerji kullanımında, elektriğin payının son yıllarda bir artış eğilimi izlediği gözleniyor. Yukarıda yer alan ve Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) tarafından yayımlanan “Dünya Enerji Görünümü – 2018” raporundan alınan grafiklerde, 2015 – 2040 dönemini kapsayan kestirimlere yer veriliyor. Buna göre, elektriğin daha fazla kullanılmasıyla birlikte, petrol talebi azalırken, enerjiye bağlı CO₂ salımlarında da düşüş meydana gelmesi beklenmektedir.

Kömür yakıtlı termik santrallerden kaynaklı CO₂ salımlarının, günümüzde dünya toplamının üçte biri olduğu, bu oranın, bundan 15 yıl kadar önce %50 olduğu belirtilerek, izlenebilecek enerji politikaları sayesinde, bu miktarın 2040 yılında sıfırlanabileceği bilgisine de, anılan raporda yer veriliyor.

İlaveten; enerji ve otomotiv sektörlerinde sıcak bir gündem maddesinin elektrikli araçlar üzerinde yoğunlaştığı görülüyor. Bu konunun, enerji denklemlerinde daha belirgin olarak yer alacağı ve izlenecek enerji stratejilerine yön verecek belli başlı bileşenlerden biri olacağı anlaşılıyor. Nispeten yeni olan bu enerji parametresinin, elektrifikasyon ve enerjinin depolanması konularını öne çıkarması doğal bir beklentidir.

TARLADA AKARYAKIT (BİYOYAKIT)

Milyonlarca yıl önce yer katmanlarında depolanmış karbonun atmosfere salınarak, küresel ısınmaya yol açan petrol türevi yakıtlar yerine, muhtelif türdeki organik atıklar ile “Enerji Bitkilerinden” biyoyakıtların üretilmesi, burada ele alınan konunun esasını oluşturuyor.

Türkiye'nin de hâlihazırdaki, geleneksel fosil yakıtlarına dayalı enerji politikasında köktenci değişiklikler yapmak zorunluluğu doğmuştur. Bu bağlamdaki gerekçeler şöyle sıralanabilir:

- Türkiye enerji ham maddesi olan petrolde %93, doğal gazda %98, kömürde %50 oranında dışa bağımlıdır. Bu durum Arz Güvenliği bakımından ivedilikle giderilmesi gereken bir sakınca, ciddi bir risk oluşturmaktadır.
- Cari açığın önemli bir bölümü ise enerji ham maddesi ithalatından kaynaklanmaktadır. 2018 yılında fosil yakıtları ithalatı için 43,0 milyar USD ödenmiştir.
- 2018 yılında 29,0 milyon ton ham petrolün yanı sıra 12,0 milyon ton motorin/mazot ithalatı gerçekleştirilmiştir.
- Diğer taraftan Ara Ziraat/Tarla Ormancılığı/Ağaç Altı Ziraat uygulamaları için elverişli milyonlarca dekar (minimum 30 milyon dekar) tarım arazisi mevcuttur.

Tipik bir örneği aşağıda görüntülenen Tarla Ormancılığı, geleneksel tarla bitkileri ile çoklu-amaçlı ağaçların bir arada, aynı tarım arazisi üzerinde yetiştirildiği uygulamaları ifade eden bir arazi kullanım modelidir.



Tipik bir Tarla Ormancılığı/Ara Ziraat/Ağaç Altı Ziraat Uygulaması (solda) Yüksek verimli bir Enerji Bitkisi: Tatlı Sorgum/Şeker Darı (sağda)

• Halihazırda ekonomi dışı, marjinal karakterdeki geniş olumsuz toprak ve iklim koşullarına adapte olabilecek “Enerji Bitkileri” kullanılarak, bu alanlarda “Enerji Tarlaları” kurulabilir. Bu sayede, verimsiz arazilerin ekonomiye kazandırılması sağlanabilir.

• Mevcut tarım arazilerinde ise, yılda 60+ milyon ton tarımsal atık açığa çıkmaktadır. Buna ilaveten yılda 10 milyon tona yakın orman ürünü atıkları ile kentsel alanlarımızda açığa çıkan ve miktarı zaman içinde artacak olan, yılda 25,0 milyon ton evsel katı atık da, ülkemizin biyokütle envanterine eklenebilir.

Dolayısıyla Ülkemiz özelinde olduğu kadar, başta benzer koşullara sahip diğer ülkeler olmak üzere, diğer bütün ülkeler için de geçerli olan bu çözüm, fosil yakıtlarına ve böylelikle sera gazı salımlarının azaltılması yolunda bir seçenek ortaya koyuyor.

Tarlada Akaryakıt projelerinin hayata geçirilmesiyle sağlanacak kazanımlar, atmosfere CO2 salımlarının, fosil yakıtlarının ikamesi yoluyla azaltılmasının yanı sıra şu başlıklarla özetlenebilir:

- Mevcut teknoloji ve yöntemler göz önüne alındığında, 1,0 ton tarımsal atıktan (%10-15 oranında rutubetli) 120-130 litre biyodizel üretmek olanağı bulunuyor.

- İl Tarım Müdürlüğünün verileri esas alındığında, İzmir ili özelinde 3,6 milyon ekili-dikili tarım arazisi bulunmaktadır. Mevcut ürün deseni ve bunlardan kaynaklı tarımsal atıkların (sap, anız vs.) miktarlarına dayalı bir hesap yapıldığında, yılda asgari 200 ila 250 milyon litre B100 niteliğinde biyodizel üretilebileceği sonucu elde ediliyor. Burada, mevcut alanların sadece yarısında tarımsal atık toplanacağı varsayımı benimsenmiştir.

- Tipik bir biyokütleden biyoyakıt/biyodizel tesisinde üretilecek biyodizelin maliyeti petro-dizele kıyasla daha düşüktür. Ancak, maliyet konusundan öte, çok daha önemli olan ayrıntı, paramızın dışarıya gitmek yerine cebimizde kalması ve çarpan etkisiyle birlikte ulusal ekonomiye kazandırılacak olmasıdır.

- Çiftçi ve köylüye, ciddi bir mali kaynak aktarımı yanı sıra ucuz akaryakıt da sağlanacaktır.

- “Biyokütleden Biyoyakıt” üretmek amacıyla kurulacak piroliz ve/veya gazlaştırma tesislerinde, bir seçenek olarak ve gerekli olduğu hallerde elektrik ve ısı formunda enerji üretimi yapılması olanağı da bulunuyor.

- Tarla Ormancılığı uygulaması yoluyla, bir dekarlık tarım arazisinde, mevcut ürün getirisi ve mali kazanca ek olarak, yılda bir dekarlık “Enerji Tarlası” arazisinde, asgari 2,0 ton CO₂ gazı atmosferden kalıcı olarak emilecektir.

- Dolayısıyla, “Enerji Tarlası” olarak kullanılan Tarla Ormancılığı/Ara Ziraat alanları aynı zamanda bir “Karbon Yutağı” olarak da işlev görecektir. Bu işlev, aşağıdaki bölümde ele alınacak olan Agropark projesi fikrinin esas öğelerinden birini oluşturuyor.

- Özellikle mobilya ve inşaat sektörü için gerekli olan endüstriyel tomruğun, tahribata uğratılması pahasına doğal ormanlarımızdan temini yerine, geleneksel tarla bitkileri ile bir arada veya “Enerji Tarlalarında” yetiştirilecek (Ağaç-Enerji Bitkisi Ara Ziraatı) ağaçlardan temin edilmesi sayesinde, orman varlığımız ve bir bütün olarak biyolojik çeşitliliğin korunması sağlanacaktır.

- Ara Ziraat alanlarında, mobilya ve inşaat sektörüne satılmak üzere üretilecek endüstriyel tomruk, tarım arazisinden elde edilecek gelirleri büyük ölçüde arttıracak gibi, mevcut ürün yelpazesinin genişlemesiyle, tarım alanlarının gelirlerini istikrara kavuşturacak bir etmen de olacaktır.

DÜŞÜK KARBON EKONOMİSİNE GEÇİŞTE BİR DİĞER ARAÇ: AGROPARK

Günümüzde; tarım, ormancılık, hayvancılık, enerji ve su yönetimine ilişkin politika ve stratejilerin bütünleştirilmesi yönünde bir zorunluluk doğmuş bulunuyor. Kısa ifadeyle, enerji ve çevre politikalarının bütünleştirilmesi olarak özetlenebilecek olan söz konusu zorunluluk, enerji stratejilerinin, bundan böyle, İklim Değişikliği olgusuna bağlı olarak, genel bir çerçevede, mutlaka çevre sorunları ile bir arada ele alınması gereğinden doğuyor.

Agropark kavramı, kırsal kesimlerde, ülkemiz için yeni bir arazi kullanım modelini ifade ediyor. Agropark arazilerinin aynı zamanda bir enerji üretim alanı olması da

ilgili fikir planının kapsamındadır. Bu bağlamda, “Biyokütleden Biyoyakıt” üretimine ayrılacak tarım alanlarının, Agropark Projesinin bir “alt cümlesi”, bir özel hali olarak düşünülmesi de mümkündür.

“Atıksız” tarım ve hayvancılık üretimini öngören bütünleşik bir model olarak Agropark uygulamaları, atmosferde birikmiş bulunan karbon dioksitin, kalıcı olarak tutulduğu “Karbon Yutağı” olma işlevine de sahip olacaklardır. Bir önceki bölümde, “Biyokütleden Biyoyakıt” fikir planının ele alındığı bölümde bahse konu olan “Tarla Ormancılığı” uygulaması, Agropark fikrinin ana bileşenlerinden birini oluşturuyor.

Agropark Projesi; tarım, hayvancılık, su kullanımı ve enerji uygulamalarının bütünleştiği bir model olarak tasarlanmaktadır. Bu tasarıya göre; et, süt ve damızlık besiciliğine ayrılmış bölüme bitişik açık ziraat alanında, yetiştirilen büyükbaş hayvanların yemi de üretilecektir. Agropark sahası içerisinde, örtü altı ziraat / sera alanı da oluşturulacaktır. Hayvancılıkta yem maliyetlerini minimize etmekte en uygun yolun, hayvancılık ve yem bitkileri yetiştirme alanlarının yan yana, bir arada bulunması olduğunun bu vesileyle altını çizmek gerekiyor.

Bu anılan alt uygulamalarda (alt birimlerde) açığa çıkacak organik atıkların, elektrik ve ısı enerjisi üretmek üzere, yakıt olarak kullanılacağı bir “Biyokütleden Enerji” tesisi de (Biyogaz, piroliz veya gazlaştırma birimi) Agropark’ın bünyesinde yer alacaktır. Bu şekilde, Agropark çatısı altındaki üretim ve idare birimlerinin enerji gereksinimi bu tesis vasıtasıyla karşılanacaktır. Açık alanda yapılacak tarımda “Tarla Ormancılığı / Ağaç Altı Ziraat” uygulamaları hayata geçirilecektir.

Agropark uygulamasının, aynı zamanda bir “Karbon Yutağı” işlevine sahip olması, Tarla Ormancılığı uygulamalarını bünyesinde barındırması sayesinde olanaklı olacaktır.

Agropark’ın ayırt edici bir özelliği, her hangi bir atığın açığa çıkmayacak olmasıdır. Her alt birimin atığı bir diğer birimde girdi olarak kullanılmak suretiyle gelir ve verimlilik artışı sağlanacaktır. Örneğin, hayvancılık tesisinde açığa çıkacak olan dışkı türü atıklarla, seralarda açığa çıkacak tarımsal atıklar enerji üretim tesisinde yakıt olarak kullanılırken, işlemin nihai atığı olan Karbon Dioksit, doğrudan atmosfere salınmak yerine, yetiştirilen bitkilerin daha hızlı gelişmesini sağlamak üzere seralara sevk edilecektir.

İklim Değişikliği olgusuna bağlı olarak, yağış rejiminin her geçen yıl daha düzensiz hale geldiği göz önünde tutularak, yağmur suyunun biriktirileceği gölet ve yeraltı barajları da Agropark fikir planında yer almaktadır.

AGROPARK PROJESİNE İLİŞKİN ÇIKTILAR

- İleri tarım yöntem ve uygulamaları sayesinde, birim alanda (tarım arazisi) ürün ve gelir artışı sağlanacaktır.

- Tarım, hayvancılık ve enerji uygulamalarının bütünleşik hale getirilmesi sayesinde, tarım arazilerinde yüksek gelir artışının yanı sıra, İklim Değişikliği olgusuyla mücadele yolunda, Karbon Yutağı olma işlevi sayesinde, önemli bir araç elde edilecektir.

- Kırsal kesimlere aktarılacak gelir sayesinde kırsal ve kentsel kesimler arasında gelir

dengesi sağlanarak, kente göç olgusunun (Nüfus Erozyonu) önü alınacaktır.

- Kırsal kesimlere yönelecek gelir artışı, reel ekonomideki büyümeye ve toplamda ulusal gelirin artışına karşılık gelecektir.
- Enerji üretimini de kapsayacak tarzda, tarımın sanayileşmesi, çiftçi ve köylünün (güncel ters eğilime karşıt olarak) sanayicilere dönüşmesini sağlayacaktır.
- Tarım arazilerinin kooperatifleşme yoluyla birleştirilmesi ile bu sayede elde edilecek verimlilik artışı başlı başına bir kazanç olarak değerlendirilmektedir.

SONUÇ

Düşük Karbon Ekonomisine Geçişin somut iki aracı olarak “Biyokütleden Biyoyakıt Üretimi” ve “Agropark Bütünleşik Tarım-Hayvancılık-Enerji” uygulamasına ilişkin fikir planlarına, özet başlıklar halinde yukarıdaki satırlarda yer verilmiştir.

Burada ifadesi bulan esas düşünce, İklim Değişikliği ile yapılacak etkili mücadele kapsamında; tarım, hayvancılık, su yönetimi ve enerji üretimi yöntemlerinin bütünleştirilmesinin, sadece bir tercih olmanın ötesinde, kaçınılmaz ve mutlak bir zorunluluğa dönüşmüş olmasıdır.

Yukarıda değinilen hedefler, “Düşük Karbon Ekonomisine Geçiş” veya bunu da içine alacak şekilde, daha kapsayıcı bir terim olarak “Biyoekonomi” ana başlığı altında toplanabilir. Görünen o ki, insanoğlunun bu gezegen üzerindeki varlığını sürdürebilmesi, doğayla bütünleşen ekosistemle uyumlu bir yaşama biçimi benimseyerek, yeniden doğanın bir parçası haline gelmesiyle olanaklı olacaktır.

Bu ise Kapitalist Sistem içerisinde gerçekleştirilebilir bir hedef olarak görünmüyor. Sistemin, dünyamız üzerinde yol açmış olduğu yaşamsal sorunları gidermede yetersiz olduğu her geçen gün daha net, açık seçik bir gerçek olarak ortaya çıkmaktadır.

(*) Aynı eğilime işaret eden üç grafik; *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*, *Australia’s Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)* ve *Japan Meteorological Agency’s Meteorological Research Institute (MRI/JMA)* kuruluşlarının sağladığı verilere dayanıyor.