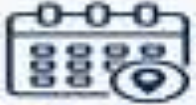


KONFERANS



**CUMHURİYETİN 100. YILINDA
TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ
KAYNAKLARINDAN ELEKTRİK ÜRETİMİ
VE VERİLEN TEŞVİKLER**



19 Aralık 2023, 13.00

**Kartal Kampüsü
Konferans Salonu**



Mehmet İBİŞ

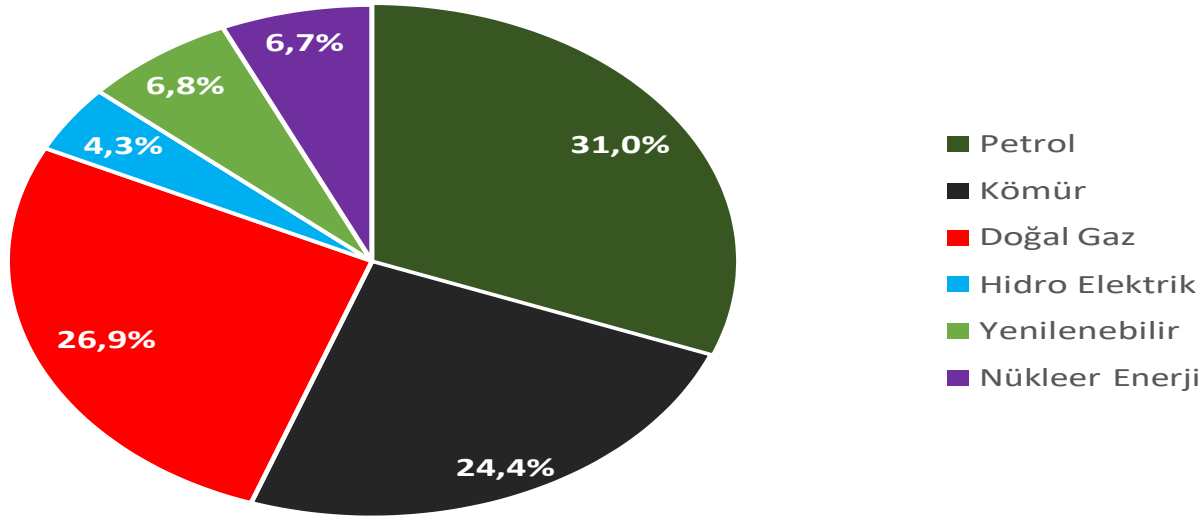
Enerji Uzmanı EPDK(E) Denetim
Daire Bşk., İstanbul Gedik Üniversitesi
Öğretim Görevlisi



1) DÜNYADA ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ

Enerji, bir ülkenin ekonomik ve sosyal gelişiminin en temel ve sürükleyici gereksinimlerinden biridir. Enerji, toplumsal yaşamlarımızı sürdürebilmemiz için gerekli olan hemen hemen tüm süreçler için vazgeçilmez bir girdi olup; sanayi, ulaştırma, konut ve ticarethane alt sektörlerinde kullanılmaktadır. Bugün dünyada tüketilen enerji, çok sayıda enerji kaynağından elde edilirken; petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil kaynaklar, bu kaynakların %82,3'lük kısmını oluşturmaktadır.

Petrol, özellikle ulaştırma sektörünün temel enerji kaynağı olarak, dünya birincil enerji tüketimi içinde en büyük paya sahiptir. Petrolü takip eden kömür ve doğal gaz ise büyük ölçüde elektrik üretiminde kullanılmaktadır. 2021 yılı verileri itibarıyla petrol, dünya enerji talebinin %31'ini, doğal gaz ise %26,9'unu karşılamıştır. Kömür ise %24,4 pay almıştır.



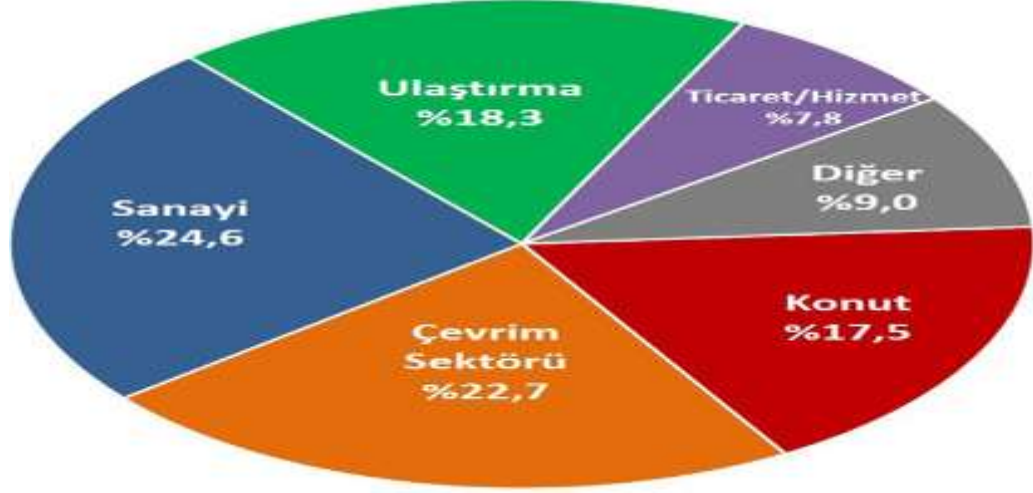
Petrol, özellikle ulaştırma sektörünün temel enerji kaynağıdır. Petrol ve doğal gazın birincil enerji tüketimi içindeki büyük paylarını uzun dönemde de koruyacağı öngörülmektedir.

Dünyanın en büyük doğal gaz üreticilerinden biri olan Rusya'nın Ukrayna'yı işgal etmesi ve Rusya'ya uygulanan yaptırımlar neticesinde petrol, doğal gaz ve kömür gibi emtiaların fiyatlarında hiç beklenmeyecek ölçüde hızlı artışlar gerçekleşmiştir. Dünyadaki küresel enerji krizinin etkileri Türkiye'de de yoğun bir şekilde hissedilmektedir.

Kömür, 2021 yılında, Dünya elektrik üretiminde ise %35,9'luk payla ilk sırada yer almıştır.

2) TÜRKİYE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ

Türkiye petrol ve doğal gazı ithalat bağımlılığı yüksek olan ülkelerden birisidir.
2020 Yılı Türkiye Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı



Ukrayna savaşının ardından Rusya'ya uygulanan yaptırımlar, 2022 yılında emtia fiyatlarının yükselmesine neden olurken Türkiye'nin enerji ithalatı da 96,5 milyar dolar ile tarihi seviyelere çıkmıştır.

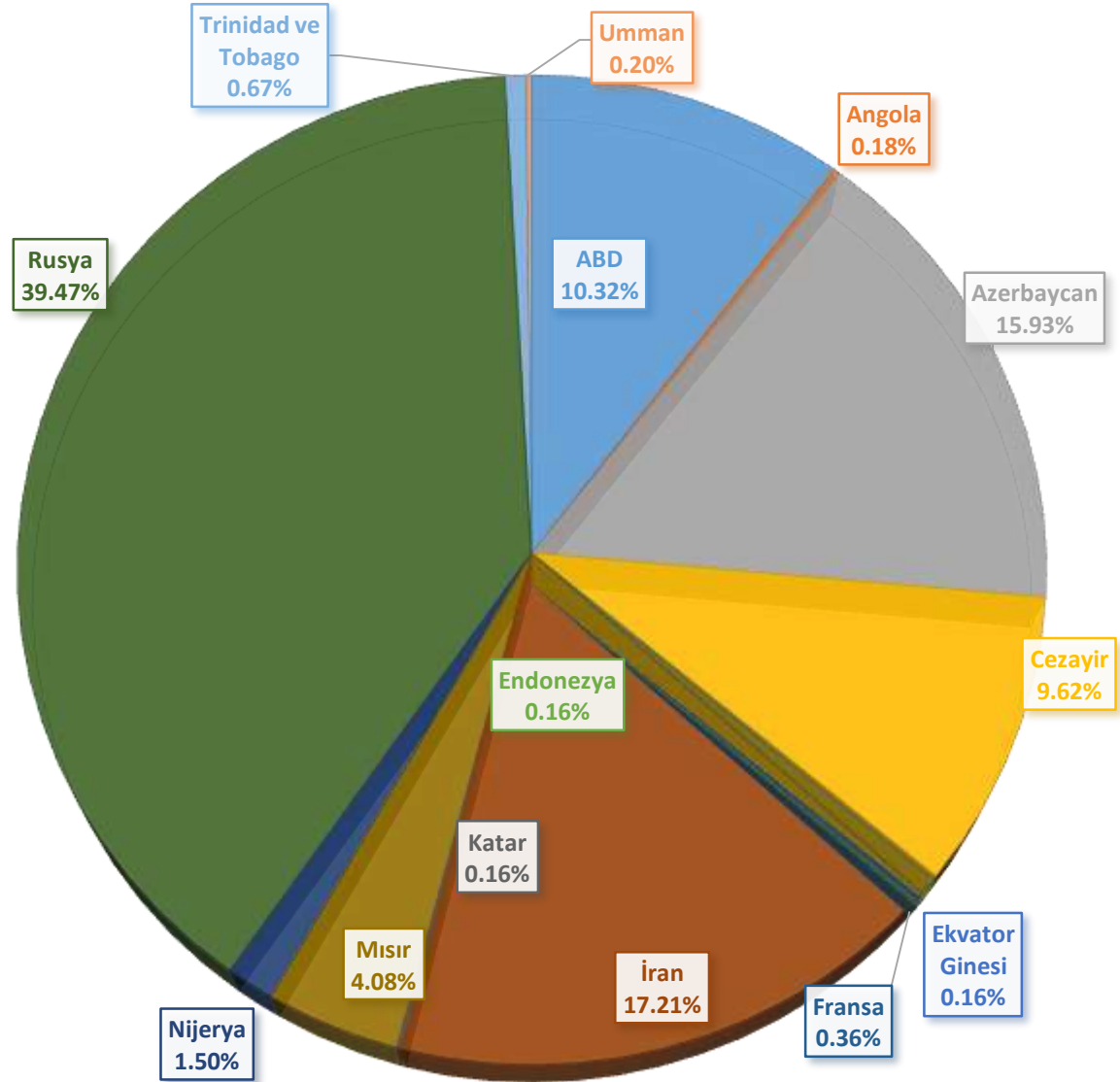
İTHALAT							
Sıra No	FASIL NO	FASIL ADI	2021	% PAY	2022	% PAY	%DEĞ
1	27	Mineral yakıtlar ve yağlar	50.692	18,7	97.140	26,7	91,6
2	84	Kazanlar, makineler	30.967	11,4	34.576	9,5	11,7
3	72	Demir ve çelik	27.618	10,2	28.367	7,8	2,7
4	71	Kıymetli veya Yarı Kıymetli Taşlar	7.074	2,6	23.544	6,5	232,8
5	85	Elektrikli makina ve cihazlar	19.964	7,4	21.536	5,9	7,9
6	39	Plastikler ve mamulleri	17.590	6,5	18.977	5,2	7,9
7	87	Motorlu kara taşıtları	15.596	5,7	17.679	4,9	13,4
8	29	Organik kimyasal müstahsallar	9.341	3,4	11.120	3,1	19,0
9	76	Alüminyum ve alüminyumdan eşya	6.593	2,4	7.683	2,1	16,5
10	74	Bakır ve bakırdan eşya	5.266	1,9	5.510	1,5	4,6
LİSTE TOPLAMI			190.701	70,3	266.132	73,0	39,6
GENEL TOPLAM			271.426	100,0	364.395	100,0	34,3

2.1.TÜRKİYEDE DOĞAL GAZ TÜKETİMİ

2.1.1. 2013-2022 Yılları Doğal Gaz İthalat Miktarları (Milyon Sm³)

	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
Ülke	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)
ABD							243	0,52	768	1,39	444	0,88	1.219	2,70	2.977	6,19	4.740	8,07	5.642	10,32
Angola											97	0,19		95	0,20				96	0,18
Azerbaycan	4.245	9,38	6.074	12,33	6.169	12,74	6.480	13,98	6.544	11,85	7.527	14,97	9.585	21,20	11.548	24,00	8.820	15,03	8.705	15,93
Belçika					83	0,17	86	0,19												
Cezayir	3.917	8,65	4.179	8,48	3.916	8,09	4.284	9,24	4.617	8,36	4.521	8,99	5.678	12,56	5.573	11,58	5.987	10,20	5.261	9,62
Ekvator Ginesi									286	0,52	85	0,17	83	0,18	182	0,38			90	0,16
Endonezya																			88	0,16
Fransa					91	0,19	90	0,19			176	0,35	95	0,21	131	0,27			195	0,36
Hollanda	50	0,11					85	0,18	86	0,16										
İngiltere									93	0,17										
İran	8.730	19,28	8.932	18,13	7.826	16,16	7.705	16,62	9.251	16,74	7.863	15,64	7.736	17,11	5.321	11,06	9.434	16,07	9.405	17,21
İspanya			254	0,52	85	0,18					93	0,19			83	0,17	106	0,18		
Kamerun														97	0,20					
Katar	310	0,69	1.005	2,04	1.707	3,52	919	1,98	1.562	2,83	2.981	5,93	2.459	5,44	3.248	6,75	299	0,51	86	0,16
Mısır	347	0,77					99	0,21			202	0,40	468	1,03	92	0,19	1.351	2,30	2.231	4,08
Nijerya	1.274	2,81	1.488	3,02	1.422	2,94	1.398	3,02	2.080	3,76	2.147	4,27	2.420	5,35	1.881	3,91	1.430	2,44	818	1,50
Norveç	87	0,19	271	0,55	180	0,37	90	0,20	854	1,55	88	0,18	88	0,19	86	0,18				
Rusya	26.212	57,90	26.975	54,76	26.783	55,31	24.540	52,94	28.690	51,93	23.642	47,02	15.196	33,61	16.178	33,62	26.343	44,87	21.575	39,47
Trinidad ve Tobago			85	0,17	166	0,34	332	0,72	419	0,76	416	0,83	185	0,41	634	1,32	195	0,33	364	0,67
Umman																			107	0,20
Yemen	97	0,21																		
Genel Toplam	45.269	100	49.262	100	48.427	100	46.352	100	55.250	100	50.282	100	45.211	100	48.126	100	58.704	100	54.662	100

2.1.2. 2022 Yılı Kaynak Ülkeler Bazında Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı(%)



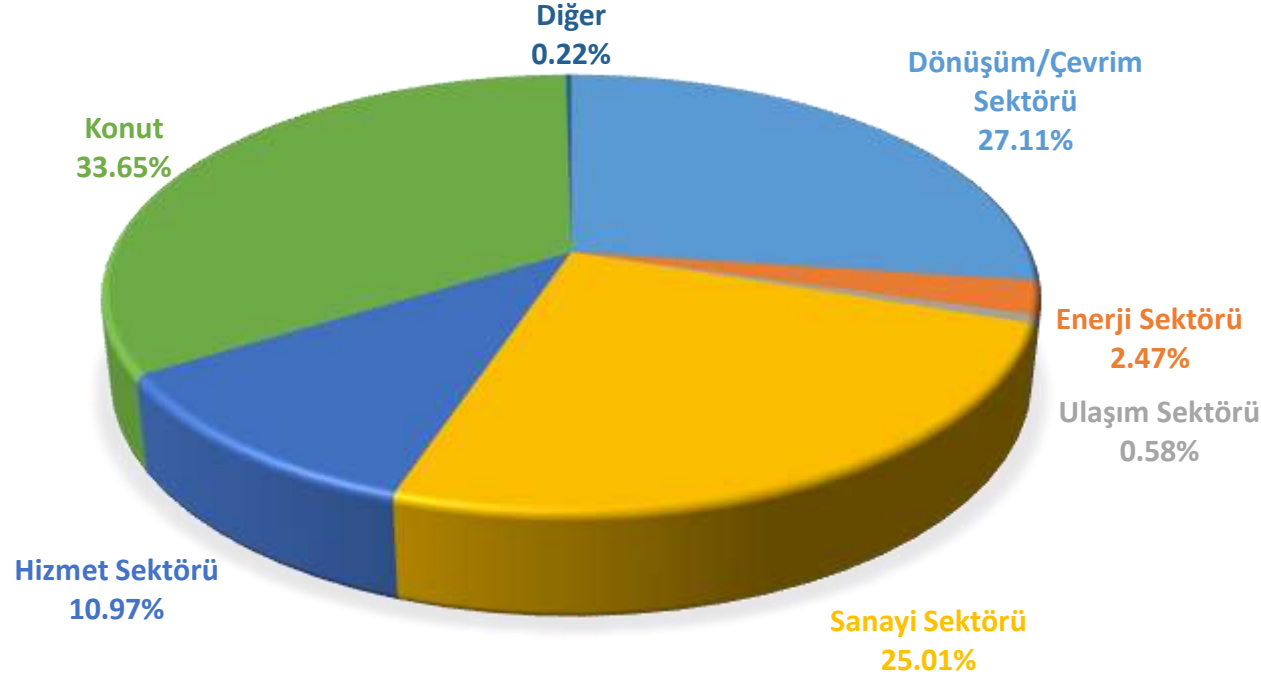
2.1.3. 2013-2022 Yılları Arasında, Doğal Gaz İthalatı Gerçekleştiren Şirketlerin Doğal Gazın Türüne Göre İthalat Miktarları (Milyon Sm³) ve Payları (%)

Gazın Türü	BORU GAZI		LNG		TOPLAM
	Miktar	Pay(%)	Miktar	Pay(%)	Miktar
2013	39.419,44	87,08	5.849,54	12,92	45.268,98
2014	41.981,41	85,22	7.280,87	14,78	49.262,28
2015	40.778,11	84,21	7.648,96	15,79	48.427,08
2016	38.724,48	83,54	7.627,68	16,46	46.352,17
2017	44.484,67	80,52	10.765,28	19,48	55.249,95
2018	39.032,13	77,63	11.249,92	22,37	50.282,05
2019	32.517,40	71,92	12.694,07	28,08	45.211,47
2020	33.047,16	68,67	15.078,35	31,33	48.125,51
2021	44.596,57	75,97	14.107,36	24,03	58.703,93
2022	39.490,98	72,25	15.170,69	27,75	54.661,67

2.1.4. 2015-2022 Yılları Aylık Doğal Gaz İthalatının Karşılaştırılması (Milyon Sm³)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ocak	4.997,80	5.392,94	5.914,34	6.216,51	5.810,12	5.988,78	6.093,91	6.704,88
Şubat	4.634,50	3.964,11	5.252,73	5.403,56	4.275,92	5.261,40	6.002,62	6.272,55
Mart	4.277,50	3.812,55	5.081,27	4.725,37	4.296,13	3.940,99	5.827,25	6.215,38
Nisan	3.572,83	3.553,46	4.250,26	3.670,11	3.550,34	2.633,97	4.725,19	4.067,46
Mayıs	3.332,88	3.215,71	3.727,77	3.008,82	2.681,12	2.667,41	3.599,51	3.729,52
Haziran	3.201,40	3.173,14	3.609,89	2.928,63	2.677,71	1.990,91	4.065,34	3.836,03
Temmuz	3.325,49	3.220,08	4.135,45	3.635,41	3.257,54	3.109,89	4.047,49	3.411,44
Ağustos	3.741,33	3.627,20	4.015,73	3.034,61	3.148,09	3.354,75	4.170,64	3.852,87
Eylül	3.684,66	3.007,63	3.680,77	3.281,47	3.038,46	3.723,07	4.281,48	3.401,37
Ekim	3.745,98	3.456,31	4.137,10	3.629,31	3.158,89	4.041,28	4.657,29	3.238,19
Kasım	4.571,50	4.354,71	5.448,85	4.695,69	3.900,97	5.153,04	5.048,95	4.123,14
Aralık	5.341,20	5.574,35	5.995,79	6.052,56	5.416,19	6.260,00	6.184,26	5.808,85
Genel Toplam	48.427,07	46.352,17	55.249,95	50.282,05	45.211,47	48.125,51	58.703,93	54.661,67

2.1.5. 2022 Yılı Doğal Gaz Sektörel Tüketim Dağılımı (%)



2022 yılının sektörel dağılımı yüzde olarak hesaplandığında; konut tüketimi %33,65, elektrik üretimi için tüketim %27,11 ve sanayi tüketimi %25,01 olarak gerçekleşmiştir.

2023 yılında ise Avrupa'da gaz stoklarının artması ve Çin'de beklentinin altında kalan zayıf talebin etkisiyle enerji fiyatları geçen yılki seviyelerine göre önemli ölçüde gerilemiştir. Türkiye'nin 2023 yılı enerji ithalatı Ocak-Temmuz döneminde geçen yılın aynı dönemine göre yüzde 26,2 azalışla 41 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Buna paralel olarak, enerji ithalatının geçen yıla göre yüzde 26,4 azalışla 71 milyar dolara düşeceği, 2024'te 77,3 milyar dolar, 2025'te ise 76,3 milyar dolar olacağı tahmin edilmektedir.

Türkiye coğrafi konumuyla bu kaynakların arz ve talep edilen bölgeler arasında taşınmasında stratejik öneme sahiptir. "Enerji Güvenliği", ekonomik güvenliğin ve ulusal güvenliğin yaşamsal unsurlarındandır. Özellikle Azerbaycan gazının Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşıyan TANAP ve Rusya gazını ülkemiz kanalı ile Avrupa'ya taşıyan Türk Akımı'nın hayata geçirilmesi, Türkiye'nin stratejik öneminin daha da ön plana çıkmasını sağlamıştır.

Türkiye, hem Karadeniz'de hem de Doğu Akdeniz'de sondaj çalışmalarını kendi imkanlarıyla yapmaya çalışmaktadır. Türkiye **sondaj çalışmalarını satın alınan Fatih, Yavuz, Kanuni ve Abdülhamithan sondaj gemileriyle yaparken, sismik arama çalışmaları da Barbaros ve Oruç Reis** sismik araştırma gemileriyle gerçekleştirmektedir.

Türkiye 2020 yılında Karadeniz'de ilk defa **Tuna 1 de 320 milyar** metreküp doğal gaz keşfetmiştir. Detaylı çalışmalar sonucunda **Tuna-1 lokasyonun da 85 milyar metreküp daha** doğalgaz keşfedilmiştir. 2021 Haziran ayında Amasra bölgesinde ise 135 milyar m³ doğal gaz keşfi daha yapılmıştır. Böylece Türkiye'nin 2021 Haziran ayı itibariyle keşfettiği doğal miktarı 540 milyar m³ düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir. Nisan 2023 itibariyle Sakarya Gaz Sahası Geliştirme Projesi kapsamında Karadeniz'de keşfedilen doğal gaz miktarı **toplam 710 milyar** metreküpe çıkmıştır.

Doğal gaz rezervi için yapılacak yatırım tutarı ise kullanılacak teknoloji, açılacak kuyu sayısı bölgenin jeolojik yapısına göre değişkenlik göstermektedir. Denizden karaya 2200 metre derinlikte yaklaşık 175 km boru hattı inşa edilmiştir.

2023 itibariyle açılan kuyulardan birinci fazda Karadeniz'de üretilecek günlük 10 milyon metreküp doğal gazı millî iletim sistemimize aktarılacağı belirtilerek Karadeniz de çıkarılan gazın Türkiye'deki Konutlara bedelsiz verileceğini beyan etmiştir. Kuyu sayısının artırılması ile 3 yıl içinde günlük 40 milyon metreküpe kadar çıkacağı belirtilerek ikinci faz bitince tüm konutların gaz ihtiyacını karşılanabileceği ifade edilmiştir. Faz 3'ün planlaması 2028 yılında bitecek ve Faz 3 ile üretim miktarı günlük 60 milyon metreküpe çıkacak açıklaması yapılmıştır.

2023 Ağustos itibariyle günlük 4 milyon, aylık 120 milyon m³ doğal gaz çıkarılarak karaya ulaştırılmasına başlanmıştır.

Türkiye'nin yıllık Doğal gaz tüketiminin yaklaşık 2023 yılında 60 milyar m³ olacağı düşünüldüğünde Karadeniz'de keşfedilen doğal gaz miktarı Türkiye'nin yaklaşık 12 yıllık doğal gaz ihtiyacını karşılayacaktır.

2.2. TÜRKİYEDE HAM PETROL VE PETROL ÜRÜNLERİ TÜKETİMİ

Ülkelere Göre Ham Petrol ve Petrol Ürünleri İthalat Miktarları (ton)

Ülke	Ham Petrol	Motorin Türleri	Fuel Oil Türleri	Havacılık Yakıtları	Denizcilik Yakıtları	Diğer Ürünler	Toplam	Pay (%)
Rusya Federasyonu	12.000.979,011	4.058.127,641	0,000	362.655,652	4.811,540	2.897.869,421	19.324.443,265	40,75
Irak	12.515.895,845	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	12.515.895,845	26,39
Kazakistan	4.245.417,494	5.792,070	0,000	0,000	15.726,411	0,000	4.266.935,975	9,00
Hindistan		2.178.434,506	0,000	65.056,436	0,000	0,000	2.243.490,942	4,73
Suudi Arabistan	1.664.258,096	236.932,665	0,000	0,000	0,000	0,000	1.901.190,761	4,01
Nijerya	1.189.695,381	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1.189.695,381	2,51
İsrail		1.016.958,392	31.189,914	0,000	8.090,000	0,000	1.056.238,306	2,23
İtalya	60.619,623	900.588,896	33.619,956	0,000	0,000	0,000	994.828,475	2,10
Libya	812.319,577	0,000	0,000	0,000	1.260,000	0,000	813.579,577	1,72
Yunanistan		631.726,092	0,000	17.057,928	6.390,000	32.768,095	687.942,115	1,45
Norveç	306.976,237	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	306.976,237	0,65
Azerbaycan	243.295,623	0,000	0,000	0,000	1.820,000	0,000	245.115,623	0,52
Bulgaristan		231.114,901	0,000	0,000	0,000	0,000	231.114,901	0,49
Birleşik Arap Emirlikleri		196.339,687	0,000	0,000	0,000	0,000	196.339,687	0,41
Belçika		0,000	132.564,525	57,280	0,000	36.393,753	169.015,558	0,36
Hollanda		0,000	41.577,216	2.604,173	0,000	92.663,005	136.844,394	0,29
Tunus	129.368,670	0,000	0,000	0,000	4.325,000	0,000	133.693,670	0,28
Gabon	126.507,968	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	126.507,968	0,27
Gana	126.107,139	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	126.107,139	0,27
Polonya		0,000	113.639,359	207,587	0,000	0,000	113.846,946	0,24
Mısır	2.323,293	109.824,995	0,000	0,000	0,000	0,000	112.148,288	0,24
Tayvan		104.744,849	0,000	0,000	0,000	0,000	104.744,849	0,22
Türkmenistan	62.434,002	0,000	0,000	0,000	15.543,934	0,000	77.977,936	0,16
Fransa		0,000	53.970,764	0,000	0,000	4.989,737	58.960,501	0,12
İngiltere		0,000	58.099,190	0,000	0,000	15,640	58.114,830	0,12
Finlandiya		0,000	47.067,685	0,000	0,000	0,000	47.067,685	0,10
Almanya		0,000	3.620,932	0,000	0,000	39.057,049	42.677,981	0,09
Belarus		28.713,816	0,000	0,000	0,000	0,000	28.713,816	0,06
İspanya		20.957,171	0,000	0,000	0,000	0,000	20.957,171	0,04
Malta		15.950,000	0,000	0,000	0,000	0,000	15.950,000	0,03
Fildişi Sahilleri		0,000	11.349,519	0,000	0,000	0,000	11.349,519	0,02
İsveç		0,000	11.208,394	0,000	0,000	0,000	11.208,394	0,02
Umman		10.990,019	0,000	0,000	0,000	0,000	10.990,019	0,02
Romanya		10.694,017	0,000	0,000	0,000	0,000	10.694,017	0,02
Nijer		0,000	10.244,958	0,000	0,000	0,000	10.244,958	0,02
Danimarka		0,000	8.937,633	0,000	0,000	0,000	8.937,633	0,02
Kolombiya		6.000,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6.000,000	0,01
Estonya		0,000	0,000	1.098,225	0,000	0,000	1.098,225	0,00
Cezayir		0,000	0,000	0,000	320,000	0,000	320,000	0,00

2022 yılında ham petrol ve petrol ürünleri ithalatına yaklaşık 38 milyar dolar ödenmiştir. Akaryakıt sektörünün oluşturduğu toplam parasal büyüklük 2022 yılında, bir önceki yıla göre dövizdeki ve uluslararası piyasada nihai ürün fiyatlarındaki artışın pompa satış fiyatına yansması sonucunda, %185,1 oranında artmış ve **846,0 milyar TL** olarak gerçekleşmiştir. Bu sayının **206,9 milyar TL'sini** vergiler oluşturmaktadır. Bu büyüklüğü ile petrol sektörü ülkemizin en büyük ve en fazla dolaylı vergi sağlayan sektörü konumuna gelmiştir.

2021 ve 2022 YILLARI PETROL ÜRÜNLERİ TÜKETİMLERİ (OCAK-ARALIK)				
A	Petrol Ürünleri (m3)	2021	2022	Değişim
	95 Oktan (katkılı dahil)*	3.683.828	4.001.906	8,6%
	Kurşunsuz 97 ve Üzeri Oktanlı*	361.052	411.207	13,9%
	Toplam Benzinler	4.044.881	4.413.114	9,1%
	Motorin*	22.678.150	21.834.777	-3,7%
	Motorin (Diğer)*	7.719.325	8.089.013	4,8%
	Toplam Motorinler (m3)	30.397.475	29.923.790	-1,6%
	Otogaz* (m3)	5.566.896	5.532.213	-0,6%
	Toplam Otomotiv Yakıtları* (m3)	40.009.253	39.869.116	-0,4%
B	Siyah Ürünler (ton)	2021	2022	Değişim
	Toplam Siyah Ürünler (ton)	243.549	309.169	26,9%
C	LPG Ürünleri* (ton)	2021	2022	Değişim
	Dökme*	97.370	163.736	68,2%
	Tüplü*	699.281	611.518	-12,6%
	Otogaz*	3.117.462	3.098.039	-0,6%
	Toplam LPG (ton)	3.914.113	3.873.293	-1,0%
D	Yağlama Yağları (ton)	2021	2022	Değişim
	Taşıt Yağları	242.104	275.570	13,8%
	Endüstriyel Yağlar	199.198	227.536	14,2%
	Deniz Yağları ve Gresler	42.724	48.072	12,5%
	Toplam Yağlama Yağları (ton)			
E	Taşıt Tanıma Sistemi Satışları (m3)	2021	2022	Değişim
	Benzinler	370.029	536.352	44,9%
	Motorinler	4.093.726	4.350.864	6,3%
	Toplam TTS Satışları	4.463.755	4.887.216	9,5%

2021 ve 2022 YILLARI OTOMOTİV YAKITLARI VERGİ/FİYAT BİLGİLERİ (YILLIK ARİTMETİK ORTALAMA)

A)	Türkiye Pompa Fiyatları (TL/lt) *	2021	2022	Değişim
Benzin - Pompa (95 Oktan)		7,85	20,08	155,7%
Motorin - Pompa (Standart 10ppm)		7,40	22,50	203,9%
Otogaz - Pompa (LPG)		5,15	10,89	111,5%
Vergisiz Benzin (95 Oktan)		5,61	14,57	159,7%
Vergisiz Motorin (Standart 10ppm)		5,37	16,99	216,2%
Vergisiz Otogaz (LPG)		4,23	8,23	94,7%
B)	Uluslararası Piyasalarda Petrol ve Ürünlerin Fiyatı **	2021	2022	Değişim
Brent (USD/Varil)		70,7	98,8	39,7%
Brent (TL/Varil)		628,4	1.638,9	160,8%
Benzin, CIF Med (TL/1000lt)		6.014,1	16.724,1	178,1%
Motorin, CIF Med (TL/1000lt)		5.238,2	17.695,7	237,8%
LPG, CIF Med (TL/1000lt)		5.689,6	12.475,8	119,3%
C)	Hesaplanan Toplam Dolaylı Vergiler (Milyar TL) ***	2021	2022	Değişim
Akaryakıt ÖTV		31,41	72,43	130,6%
Akaryakıt KDV		39,44	116,97	196,6%
LPG ÖTV		0,90	6,89	668,5%
LPG KDV		6,38	13,20	107,0%
Toplam Dolaylı Vergiler		78,1	206,9	169,3%
D)	ABD Doları ve Enflasyon	2021	2022	Değişim
ABD Doları****		8,89	16,60	86,7%
Euro****		10,47	17,41	66,2%
TÜFE*****		561,61	967,71	72,3%

2.3.TÜRKİYEDE KÖMÜR TÜKETİMİ

Ülkemizde 2022 yılında **119,8 milyon ton kömür** (35,1 milyon ton taş kömürü+79,1 milyon ton linyit ve asfaltit + 5,6 milyon ton taş kömürü koku) **tüketilmiştir**. **Taş kömürü ile linyit ve asfaltit tüketimlerinde en büyük pay, sırasıyla %60,2 taş kömürü ve %83,5'lik oranlarla linyit-asfaltit termik santrallerde elektrik üretiminde kullanılmıştır.**



Ülkemizde **2022 yılında**, yerli kömüre dayalı (linyit+asfaltit+taş kömürü) santrallerden 49.556,15 GWs, ithal kömüre dayalı santrallerden ise 63.259,66 GWs olmak üzere **kömüre dayalı santrallerden toplam 112.815,81 GWs elektrik üretilmiştir**.

2022 yılında **kömüre dayalı** santrallerden üretilen elektriğin toplam elektrik üretimi içindeki payı **%36,18** olurken, yerli kömürün (linyit+ taş kömürü+asfaltit) payı ise **%15,89** olmuştur. İthal kömürün elektrik üretimindeki payı **%20,29** olmuştur.

Türkiye'nin elektrik üretimi için kömür ithalatı 2022 yılında iki katına çıkarak 5,3 milyar dolara ulaşmıştır. Tüm zamanların en yüksek kömür ithalatına ulaşılan yılda Rusya, Kolombiya'yı geçerek Türkiye'nin en büyük kömür tedarikçisi oldu.

Türkiye 2022 yılında kömür ithalatının yarısına yakınını Rusya'dan sağlamıştır. 2021 yılında ise Rusya'nın payı %26 seviyesindeydi. Türkiye'nin Rusya'ya bağımlılığı yalnızca kömürde yüksek değil. Doğalgaz ve petrol gibi diğer enerji kaynaklarında da Rusya'nın payı %40-45 arasında. Öte yandan Akkuyu nükleer santral projesi de Rus devletine aittir.

3) TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİ SEKTÖRÜNÜN TARİHSEL SÜRECİ

Türkiye elektrik enerjisi ile ilk olarak Osmanlı döneminde tanışmıştır. Bu dönemde elektrik faaliyetleri özel sektöre imtiyaz verilmesi yoluyla yürütülmeye çalışılmıştır.

Eylül 1902 tarihinde Tarsus'ta su değirmeni ile çevrilen 2 kW'lık dinamonun faaliyete geçmesi, Türkiye'nin ilk elektrik enerjisi üreten ilk özel sektör niteliğindeki elektrik işletmesi olmuştur.

Osmanlı Devleti sınırları içerisinde yer alan Şam (1904), İzmir ve Selanik (1905), Beyrut (1907) gibi şehirlerde küçük çaplı santraller ile elektrik üretimine başlandığı bilinmektedir.

1913'te ise İzmir'in elektrikle aydınlatılması imtiyazı İzmir tramvaylarını işleten Belçikalı Traction-Electricite Şirketi'ne verildi. 1909'da Edirne'nin, 1919'da Eskişehir'in ve 1920'den itibaren Samsun'un elektrikleendirilmesi işi ise belediyeye aittir.

1914 yılında, İstanbul–Silahtarağa'da ilk santral kurulmuştur. Macar GANZ Anonim Şirketinin, Banque Generale de Credit ve Banque de Bruxelles şirketi ile birlikte Osmanlı Elektrik Anonim Şirketi adı altında kurulan şirket tarafından 11 Şubat 1914 tarihinde İstanbul Silahtarağa Santralından elektrik enerjisi üretilip İstanbul'a verilmeye başlanmıştır.

Cumhuriyet öncesinde Osmanlı İmparatorluğunun son döneminde elektrik hizmetleri yerli ve yabancı sermayeye açıldı. Elektrik yatırımları yüksek sermaye gerektirmekteydi ve devletin elinde yeterli finansman kaynağı bulunmamaktaydı. Elektrik üretim ve dağıtımının büyük sermaye ve teknoloji gerektirmesi sebebiyle yerli ve yabancı sermayedarlara 25-30-40-50-60-75 yıl süreli imtiyazlar verilmiştir. Cumhuriyetin kurulduğu yıllarda alt yapı sermayesi oldukça azdı. Enerjiden yararlanma kapasitesi ve enerji kaynaklarının niteliği oldukça kötü durumdaydı.

Cumhuriyet ilan olduğunda var olan 38 santralin brüt üretimi 44,5 GWh ve Türkiye toplam kurulu gücü 32,8 MW olup, kişi başına yıllık elektrik tüketimi 3,3 kWh'ti. Söz konusu santrallerin çoğu motor gücü ile çalışıyordu ve bunların 11'i belediyelere, 13'ü ortaklıklara, 14'ü kişilere aitti. Yalnızca Adapazarı, İstanbul, Tarsus elektriklelenmiş olup, halkın % 94'ü elektriksizdi.

Türkiye'de 1930'lu yılların başından sonuna millileştirme çalışmaları hızlanmıştır.

1931'de Türkiye'de sanayi için işletilen 37 santral, belediye ve hususi idareler tarafından işletilen 34 santral ve kişiler tarafından işletilen 26 santral olmak üzere toplam 97 santral bulunmaktaydı.

11 Haziran 1933 tarihinde 2301 sayılı kanun ile Belediyeler Bankası (bugünkü adıyla İller Bankası) kuruldu. Belediyeler Bankası belediyelerin elektrifikasyon işlerini Etibank ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) ile birlikte TEK kurulana değin yürütmüştür.

1935 yılında, 2805 sayılı Kanun ile kurulan Etibank'ın 3 ana işlevinde biri elektrik işletmeciliği olarak düzenlenmiştir. Yine aynı yıl, 2804 sayılı Kanun ile Maden Tetkik Arama (MTA), 2819 sayılı Kanun ile Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİEİ) kurulmuşlardır.

Belediyeler Bankası, 1945 yılında İller Bankası olarak 2301 sayılı Kanun ile yeniden örgütlenmiştir. 1953 yılında ise Devlet Su İşleri (DSİ) devreye girmiştir.

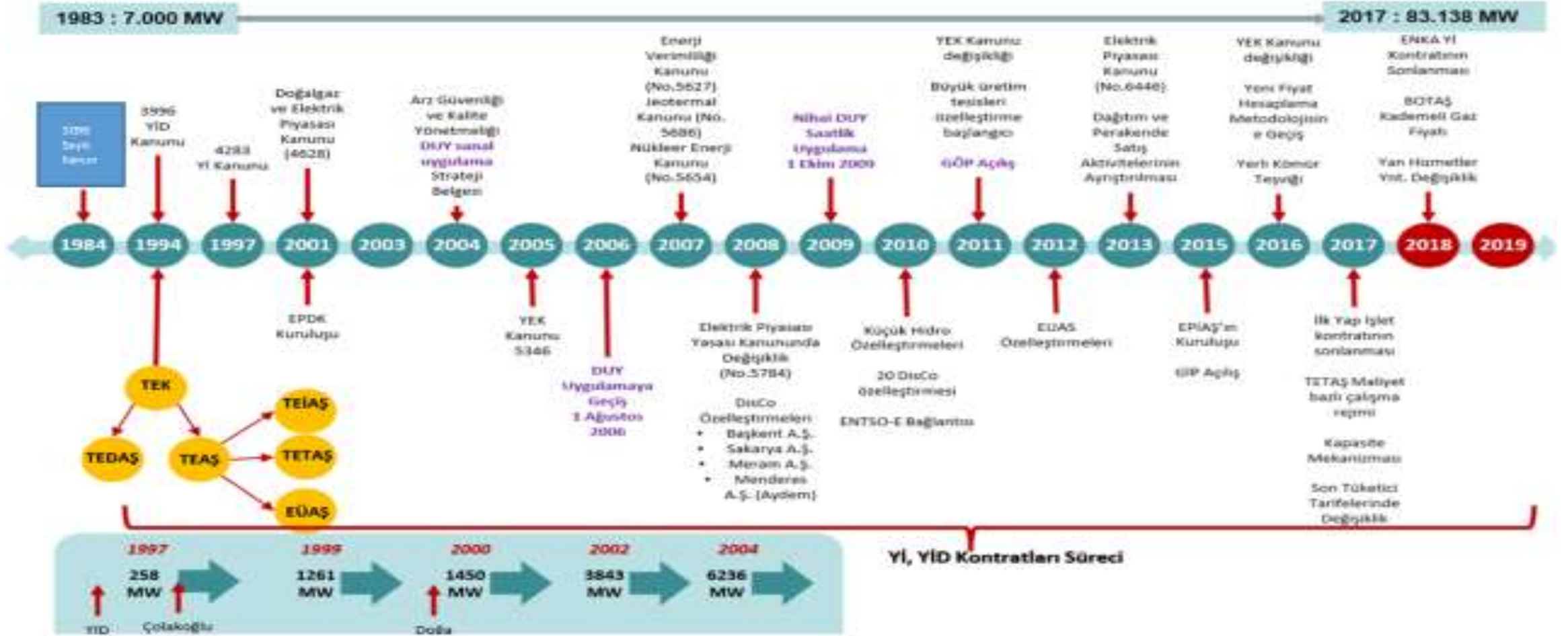
1963 yılında, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) kurulmuştur.

Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğünün işletmekte olduğu hidrolik santraller 1967 yılı sonunda Etibank'a devredilmiş ve bu santrallerin üretim faaliyetleri 1970 yılında Türkiye Elektrik Kurumu Genel Müdürlüğünün (TEK) kuruluşuna kadar Etibank Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmüştür.

Türkiye Elektrik Kurumu Genel Müdürlüğü, 25 Ekim 1970 tarih ve 1312 sayılı yasa ile faaliyetlerinde özerk, tüzel kişiliğe sahip, sorumluluğu sermayesi ile sınırlı, 20 milyar Türk Lirası sermaye ile devlete ait iktisadi devlet teşekkülü olarak kurulmuştur. 1312 sayılı yasaya göre, Türkiye Elektrik Kurumu'nun görevi; tekeli altında olmak üzere yurdun ihtiyacı olan elektrik enerjisinin, istisnalar dışında üretim, iletim, dağıtım ve ticaretini yapmaktır.

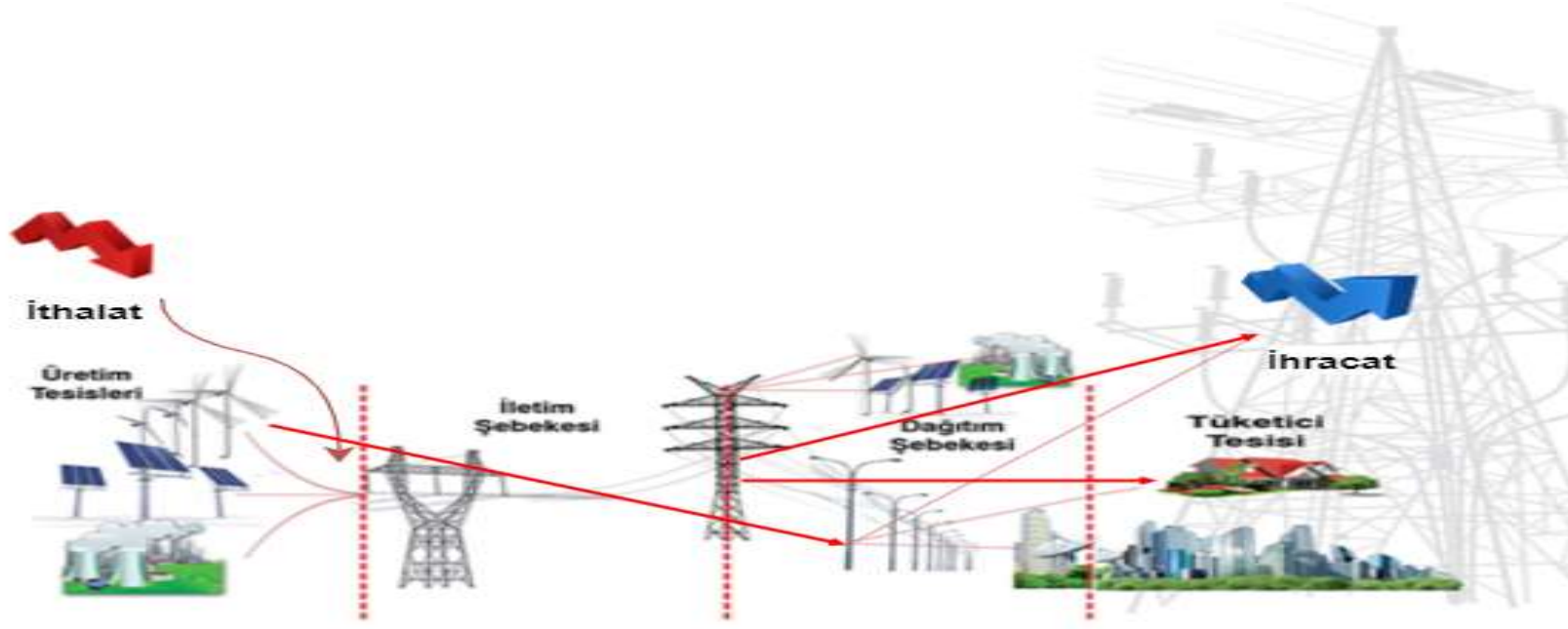
Elektrik hizmetlerinin belediyelerden TEK'e devrini sağlayan 2705 sayılı Kanun 3.9.1982 tarihinde yürürlüğe konulmuştur. 1982 yılında 2705 sayılı Kanun ile Belediyeler ve Birliklerin ellerindeki elektrik tesisleri elektrik ile ilgili bütün faaliyetlerin bir arada görülmesi gerektiği düşünülerek, TEK'e devredilmiştir. Ayrıca, İller bankası faaliyetleri de TEK'e devredilerek elektrik hizmetleri tek elden yürütülmeye başlanmıştır.

1984 Yılında 3096 sayılı Kanunla TEK dışındaki Kuruluşların Elektrik yatırımları ile görevlendirilmesi sağlanmıştır.

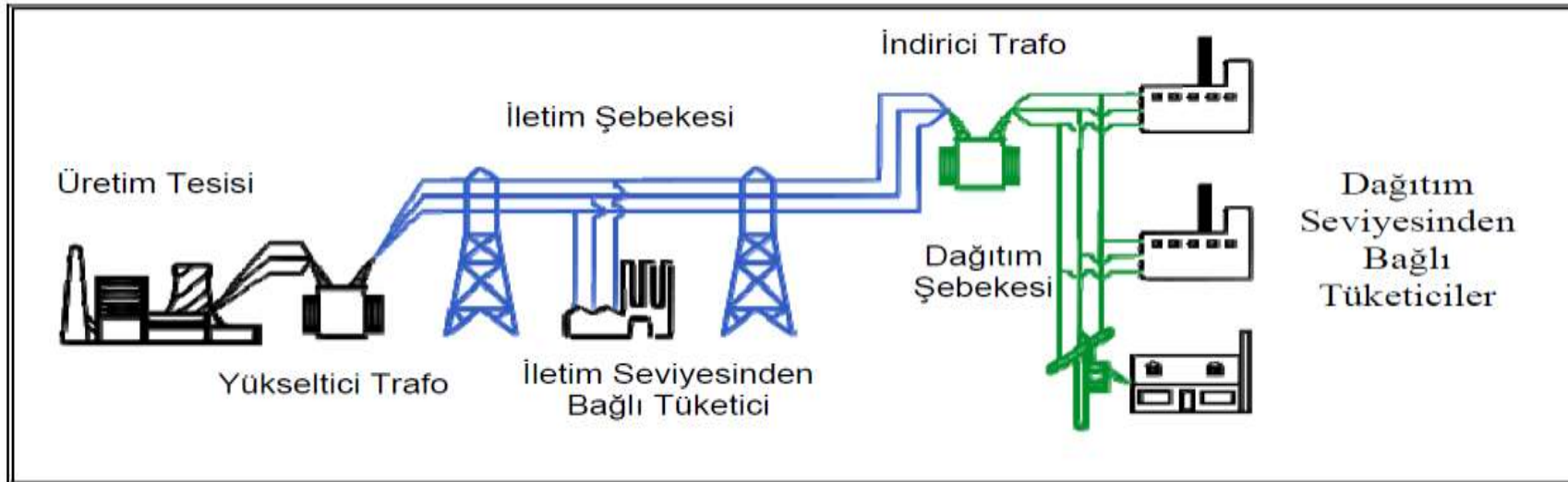


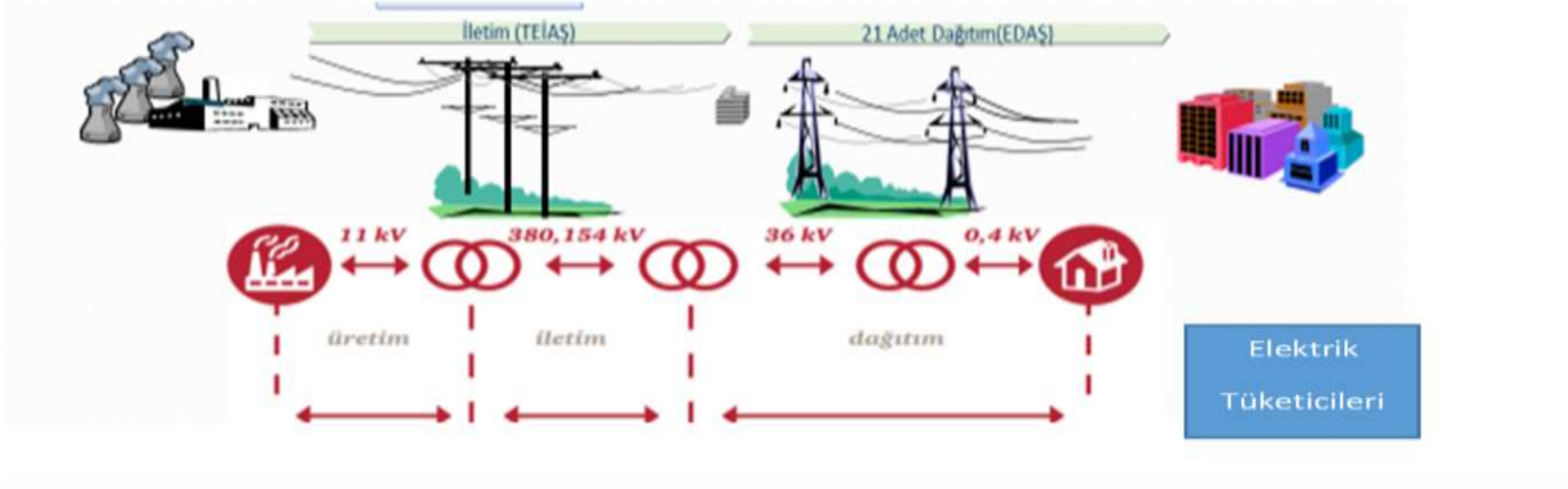
2 Kasım 2011 tarihi itibarıyla Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü kapatılmıştır. Yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğine ilişkin görevler Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü çatısı altında sürdürülmüştür. 2018 yılında Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın merkez teşkilatı olan Enerji İşleri Genel Müdürlüğü ile birleştirilmiştir.

4) TÜRKİYE ELEKTRİK SİSTEMİNİN GENEL YAPISI



İletim şebekesinin çok büyük bir kısmı, gerilim seviyesi 380 ve 154 kV olan hatlardan oluşmaktadır. Elektriğin iletim şebekesinde yüksek gerilimle taşınmasındaki amaç, elektriğin çok uzak mesafelere iletilmesi esnasında oluşan kayıpların en aza indirilmesidir. Dağıtım şebekesi ise 36 kV gerilim seviyesinin altındaki hatlardan oluşmaktadır.





Elektrik enerjisinin nakli, büyük üretim ünitelerinden yüksek gerilim seviyelerinden başlayarak son kullanıcıya kadar adım adım azalan hiyerarşik gerilim seviyelerinde yapılmalıdır. Enerji naklinin yüksek gerilimde gerçekleşmesi, hatların taşıdığı akımı ve dolayısıyla teknik kayıpları azaltır, bu sebeple daha ekonomiktir. Uzak mesafelere yüksek gerilimle elektrik taşınması kayıpları azaltır. Bunun sonucu olarak taşınan mesafe kıaldıkça gerilim seviyesi düşer. Kısa mesafeler için şebeke maliyetini azaltmak için düşük gerilim seviyesinde şebeke tesis edilir.

İletim şebekesinin çok büyük bir kısmı, gerilim seviyesi 380 ve 154 kV olan hatlardan oluşmaktadır. Elektrğin iletim şebekesinde yüksek gerilimle taşınmasındaki amaç, elektrğin çok uzak mesafelere iletilmesi esnasında oluşan kayıpların en aza indirilmesidir. Dağıtım şebekesi ise 36 kV gerilim seviyesinin altındaki hatlardan oluşmaktadır.

Elektrik şebekeleri yapılarına göre: Açık (Dal-budak veya radyal) şebekeler, Kapalı (Ring ve gözlü) şebekeler ve Enterkonnekte şebekeler olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

1)Açık (Dal-budak veya radyal) şebekeler: genellikle besleme tek bir kaynaktan yapılmakta, yedekli olarak çalışmama ve gerilim düşümü riski bulunmakta, bu tür şebekede işletme verimi düşük olup, arıza anında birçok kullanıcı silsile halinde enerjisiz kalabilmektedir.

2)Kapalı Şebekeler: Ring şebeke ve Gözlü (Ağ) şebeke olarak ikiye ayrılır.

a) Ring Şebekeler; Beslemenin birden fazla kaynaktan yapıldığı şebeke türleridir. Arıza mahali şebekeden izole edilerek şebekenin geri kalanı normal çalışma koşullarında işletmeye devam edebilmektedir. Gerilim düşümünün az olduğu bu şebekelerin kurulum ve işletme maliyetleri açık şebekelere göre daha yüksektir.

b) Gözlü (Ağ) Şebekeler; Bu tür şebeke yapılarında enerji beslemesi bir ya da daha fazla yerden yapılabilmektedir. Şebeke yapısı bir ağı andırdığı için bu tür şebekelere "Ağ şebeke" adı da verilmektedir. Ring şebekeler gibi bu şebeke yapılarında da olası bir arıza anında sadece arızalı bölgenin sistemden izole edilmesiyle diğer kullanıcılar elektrik kullanımına devam edebilirler. Gerilim düşümünün az olduğu bu sistemlerin dezavantajı kurulum, işletme ve bakımlarının zor olmasıdır.

3) Enterkonnekte Şebekeler: Elektrik üretim santrallerini nihai tüketim noktası ile birleştiren ve bu kapsamda birbirleriyle bağlı olup birlikte çalışan şebeke sistemine enterkonnekte sistem denir. Enterkonnekte sistemlerde bir arıza meydana geldiği zaman, arızalı bölge şebekeden izole edilir ve sistemin diğer kısımlarının birbirleriyle enerji alış-verişini devam ettirmeleri sağlanır. Üretim kısıtları veya fazlalıkları nedeniyle şebekede oluşabilecek dengesizlikler enterkonnekte sistemin başka bir bölümünde yapılabilecek yük alma veya yük atma işlemleri ile çözülebilmektedir.

Dal-Budak şebeke türü işletilmesi kolay ve yatırım maliyeti düşük bir şebeke olarak öne çıkmaktadır. Ancak güvenilirliğinin (reliability) düşük olması, işletme maliyetlerini artırmakta ve elektriğin tedarik sürecinde ciddi kesintilere sebep olmaktadır. Ring şebeke ise işletilmesi zor olan ve dal-budak şebekeye oranla yatırım maliyeti yüksek bir şebeke tipi olup, güvenilirliğinin yüksek olması ve herhangi bir arıza anında, arıza noktasının lokal olarak şebekeden ayrılarak kesintiden etkilenen müşteri sayısının azaltılmasına imkan vermesi nedeniyle tercih edilmektedir. İletim hatlarından geçebilecek elektrik akımı sınırsız değildir. Her bir iletim hattının taşıyabileceği elektriği sınırlayan fiziki limitler vardır. Bu limitlere uyulması ile hatların aşırı ısınmasının ve akımın dengesinin bozulmasının önüne geçilir ve böylece de güç iletiminin sürekliliği sağlanmış olur.

Şebekedeki her bir hattın, taşıyabileceği maksimum bir güç miktarı vardır. Herhangi bir hat üzerinde bu sınıra ulaşıldığında, artık o hat üzerinden daha fazla enerji taşınması çok risklidir. Benzer şekilde, şebekede gerilimi yükseltmek veya düşürmek için kullanılan transformatörlerin de bir kapasitesi vardır ve bu kapasitenin üzerinde çalışmaları güvenli değildir. Eğer bu limitlere uyulmayacak olursa, şebekede aşırı yüklenme söz konusu olur. Bu durumda ortaya çıkacak sorun, sadece ilgili bölümün devre dışı kalması ile atlatılabileceği gibi zincirleme şekilde sistemin tamamını etkileyerek tüm sistemin çökmesine de neden olabilir.

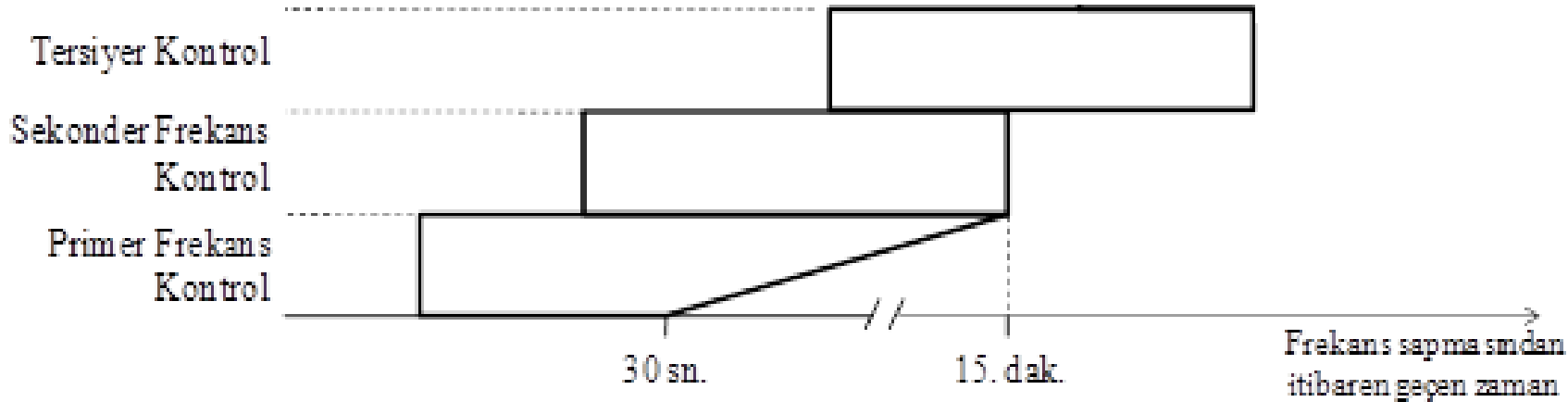
Üreticiler ve tüketiciler iletim ve dağıtım sistemine bağlanırken kapasite sınırsız değildir. Talep edilen kapasitenin yeterliliğinin tespiti yüksek gerilimde TEİAŞ'ın, alçak gerilimde ise dağıtım şirketlerinin görevidir. Kapasite tahsisi yapılırken, eşit taraflar arasında ayırım gözetilmemesi, rekabetin geliştirilmesi ve belirlenecek yöntemin serbest piyasa şartlarına uygun olması gerekir. Belli bir kapasiteye birden fazla başvuru olması ve kapasitenin yetersiz kalması durumunda TEİAŞ ve dağıtım şirketlerinin rekabete uygun şekilde kapasite tahsisini yapmaları gerekmektedir.

Uzun dönemde kısıtın toplam maliyeti dikkate alınarak ve sistem işletmecisi için, bir fayda-maliyet analizi yaparak, kapasitesinin genişleteceği yerler belirlenerek ve bu bölgelere yatırım yaparak yaşanan kısıtları kalıcı şekilde ortadan kaldırması sağlanabilir.

Türkiye'de Elektrik Şebeke İşletme güvenliği ile sistem bütünlüğü ve güvenilirliği sağlanacak şekilde arz kalitesi ve işletme koşullarına ilişkin kriterler doğrultusunda sistemin işletimini sağlamak üzere;

- Primer frekans kontrolü (merkezi müdahale olmaksızın, otomatik olarak sağlanır)
- Sekonder frekans kontrolü (MYTM'den otomatik olarak gönderilen sinyaller ile artırılarak veya düşürülerek sistem frekansı sağlanır)
- Bekleme yedeği hizmeti, (Üretim kapasitesini ikili anlaşmalar, gün öncesi piyasası ve dengeleme güç piyasası vasıtasıyla satamamış ve önceden seçilmiş üretim tesisleri tarafından sağlanır)
- Anlık talep kontrolü,
- Reaktif güç kontrolü,
- Oturan sistemin toparlanması,
- Bölgesel kapasite kiralama, yan hizmetleri kullanılır.

İşletme Yedeklerinin devreye girme sırası



Elektrik enerjisinde bu dengenin bozulması, bu enerjinin kalite göstergelerine etki eder ve elektrik kullanılamaz hale gelir. Ayrıca bu durum, şebekeye ve tüketici aletlerine zarar bile verir. Dolayısı ile sisteme ve onu yönetenlere düşen bu dengenin devamlı korunmasıdır.

EN 50160 standardı ile şebeke frekansı, gerilim değişmesi, gerilim çökmesi, kısa kesintiler, uzun kesintiler, geçici aşırı gerilim, geçici gerilim, gerilim dengesizliği ve harmonik konularında teknik kalitenin sağlanması için ölçüler getirmiştir.

Sistem frekansının kararsız işletme koşullarında 52,5 Hz'e çıkabileceği veya 47,5 Hz'e düşebileceği göz önünde bulundurularak, toplam kurulu gücü 1 MW ve üzerinde olan üretim tesisleri ve/veya TEİAŞ teçhizatının aşağıdaki tabloda belirtilen minimum süre kadar iletim şebekesine bağlı kalarak çalışacak şekilde tasarlanması zorunludur.

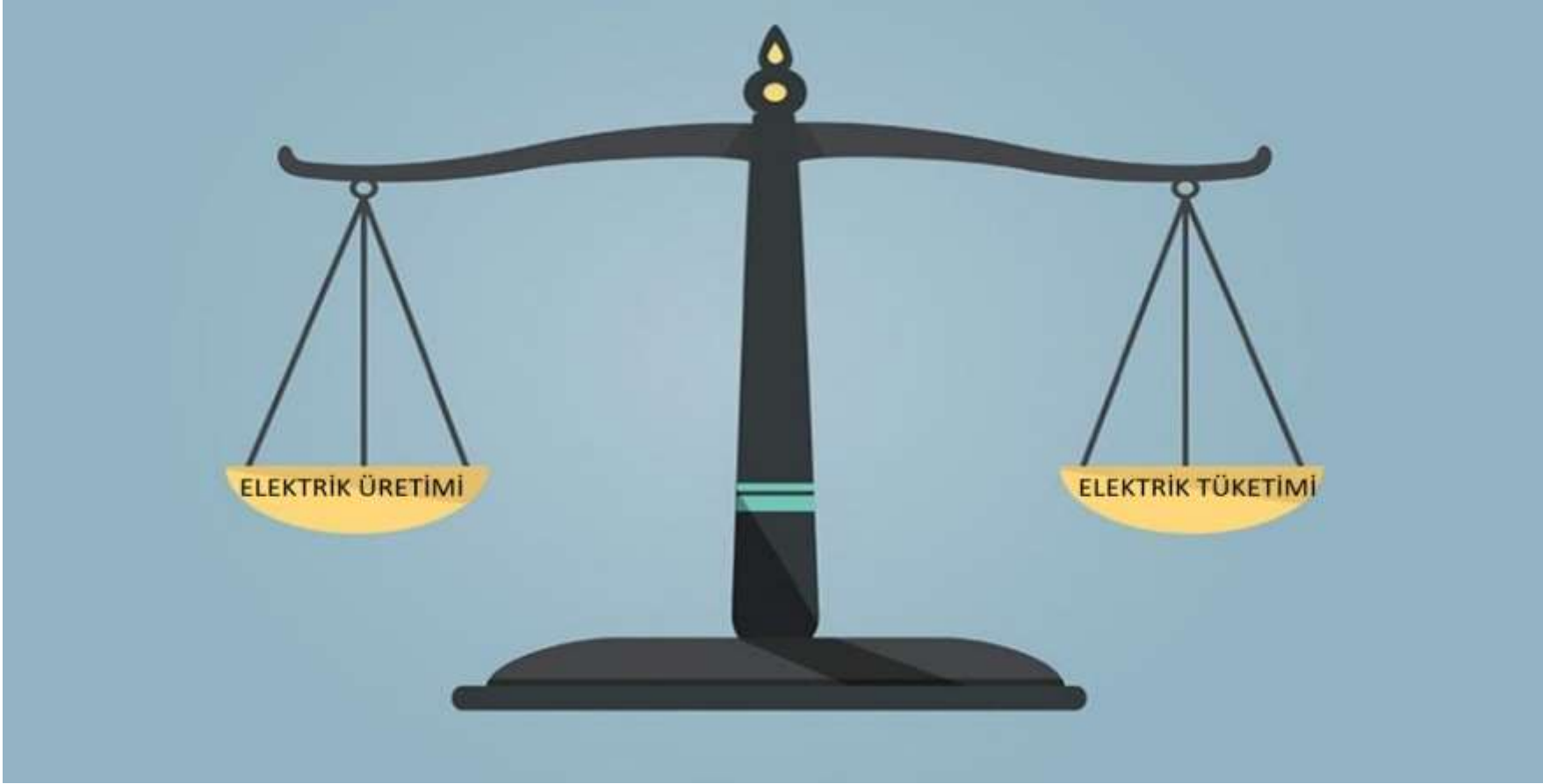
Frekans Aralığı	Minimum Çalışma Süresi
$51,5 \text{ Hz} \leq f \leq 52,5 \text{ Hz}$	10 dakika
$50,5 \text{ Hz} \leq f < 51,5 \text{ Hz}$	1 saat
$49 \text{ Hz} \leq f < 50,5 \text{ Hz}$	Sürekli
$48,5 \text{ Hz} \leq f < 49 \text{ Hz}$	1 saat
$48 \text{ Hz} \leq f < 48,5 \text{ Hz}$	20 dakika
$47,5 \text{ Hz} \leq f < 48 \text{ Hz}$	10 dakika

Elektrik şebekesinin gerilim ve frekans açısından belirlenen sınırlar içerisinde kesintisiz kalabilmesi gerekir. Frekans aralığı içinde kalınmaz ise tüketicilerin teçhizatlarının gerilim ve frekans değişimlere karşı hassasiyetinin artması nedeniyle sanayi sektöründe özellikle üretim kayıplarına ve ayıplı malların üretilmesine, mesken tüketicilerinin ise evde kullandıkları elektrikli araçların bozulmasına neden olacaktır.

Üreticilerin ve tüketicilerin şebekeye bağlanamaması ve üretilen elektriğin tüketicilere ulaştırılamaması halinde sistem güvenliğinden ve serbest bir piyasaının varlığından söz edilemez.

Elektrik, alınıp satılabilen ve zaruri ihtiyaç olan bir metadır. Elektrik öyle bir enerjidir ki; onu üreten, tüketim kadar üretmeli; tüketen ise ancak üretim kadar tüketmelidir.

Elektrik enerjisi anlık olarak üretildiği kadar tüketilmelidir. Bunun içinde sistemin bir denge içinde çalışması gerekmektedir.



Bunun için tüketimi referans alarak üretimi ona göre ayarlamak ya da üretimi referans alarak tüketimi ona göre ayarlamak gerekir. Sistemi anlık olarak fiziki dengede tutma görevi iletim sistem işletmecisi (TEİAŞ) - Yük Tevzi Merkezleri tarafından yerine getirilir.

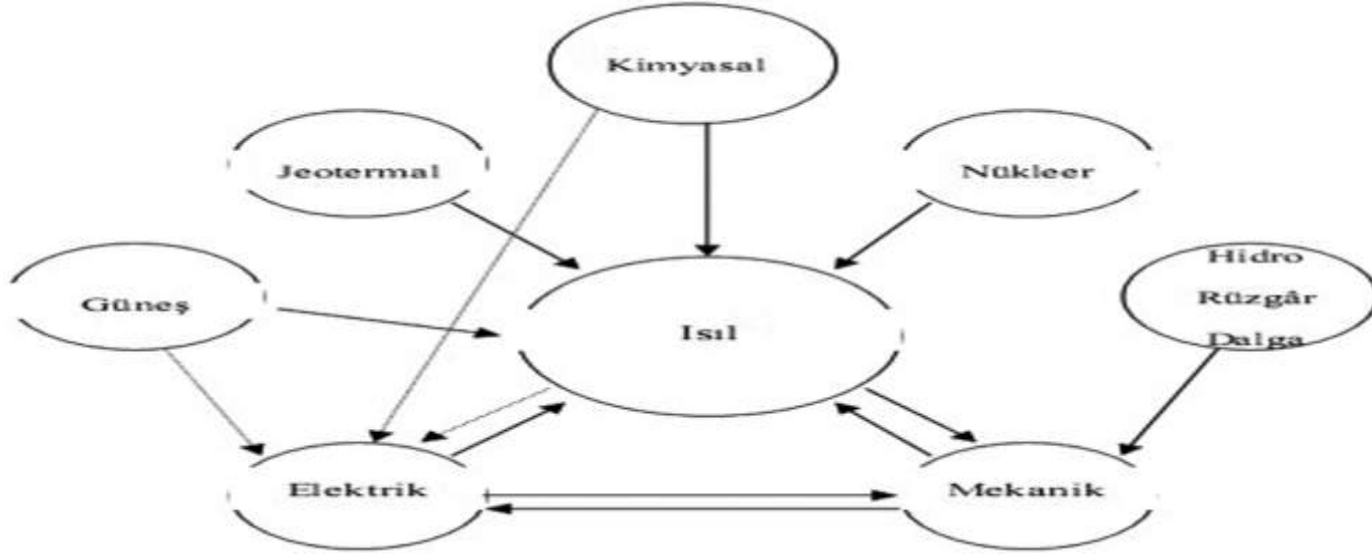
Elektrik Piyasası: Üretim, iletim, dağıtım, piyasa işletimi, toptan satış, perakende satış, ithalat ve ihracat faaliyetlerinden oluşur.

Elektrik Piyasa Aktörleri

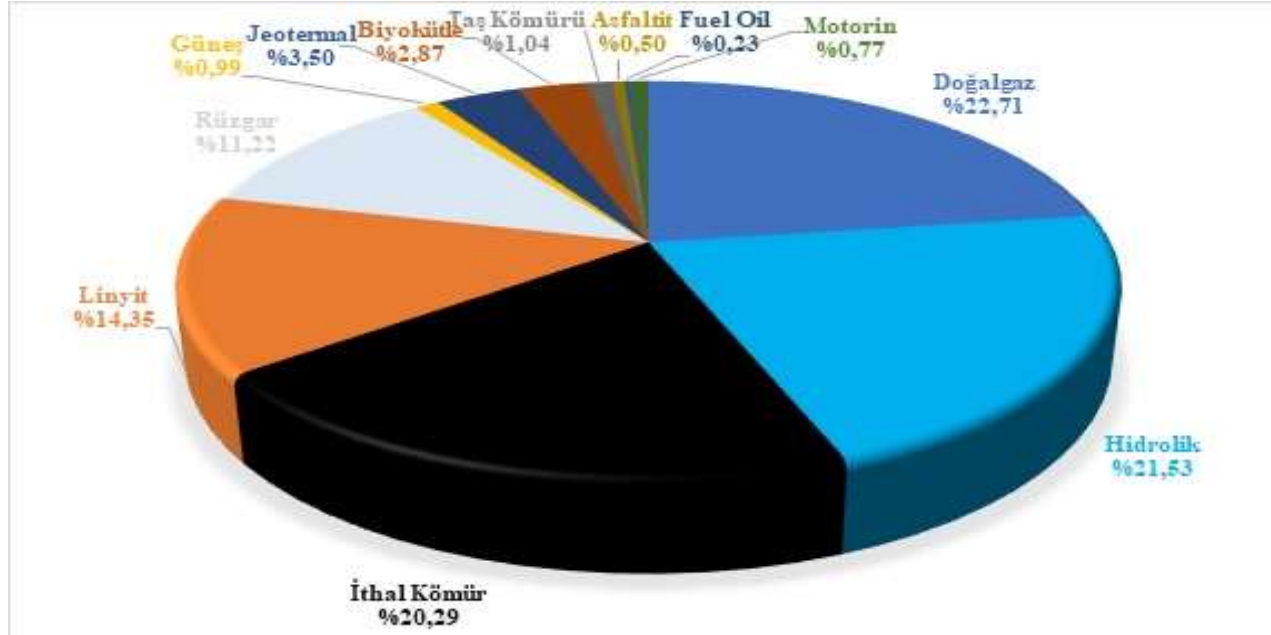


5) TÜRKİYEDE ELEKTRİK ÜRETİM KAYNAKLARI

5.1. Enerji Kaynaklarının Isı ve Elektrik Dönüşüm Şeması



5.2. 2022 yılı Elektrik Üretimi İçinde Kaynakların Payı



5.3. 2022 yıllarında lisanslı elektrik üretiminin kaynak bazında gelişimi

Kaynak Türü	2022 Değeri (GWh)	Pay (%)
HİDROLİK	67.123,56	21,53
RÜZGÂR	34.991,31	11,22
JEOTERMAL	10.918,76	3,5
BİYOKÜTLE	8.948,10	2,87
GÜNEŞ	3.073,54	0,99
YENİLENEBİLİR	125.055,28	40,11
DOĞAL GAZ	70.803,73	22,71
İTHAL KÖMÜR	63.259,66	20,29
LİNYİT	44.745,70	14,35
TAŞ KÖMÜR	3.242,36	1,04
ASFALTİT KÖMÜR	1.568,09	0,5
FUEL OİL	718,65	0,23
MOTORİN	2.385,74	0,77
TERMİK	186.723,92	59,89
Genel Toplam	311.779,20	100

5.4. 2022 Yılı Sonu İtibarıyla Kaynak Bazında Kurulu Güç ve Üretim Değerleri

KAYNAK TÜRÜ	TOPLAM KURULU GÜÇ* (MW)	ORAN (%)	TOPLAM ÜRETİM* (MWh)	ORAN (%)
HİDROLİK	31.571,48	30,41	67.194.934,69	20,71
RÜZGÂR	11.396,17	10,98	35.140.858,14	10,83
GÜNEŞ	9.425,44	9,08	15.435.661,31	4,76
JEOTERMAL	1.691,34	1,63	10.918.764,88	3,36
BİYOKÜTLE	1.921,31	1,85	9.080.038,21	2,80
YENİLENEBİLİR	56.005,73	53,95	137.770.257,22	42,45
DOĞAL GAZ	25.732,79	24,79	70.827.228,33	21,83
LİNYİT	10.191,52	9,82	44.745.695,96	13,79
İTHAL KÖMÜR	10.373,80	9,99	63.259.657,34	19,49
TAŞ KÖMÜRÜ	840,77	0,81	3.242.363,27	1,00
ASFALTİT	405,00	0,39	1.568.085,50	0,48
FUEL OİL	251,93	0,24	718.653,16	0,22
NAFTA	4,74	0,00	0,00	0,00
LNG	1,95	0,00	0,00	0,00
MOTORİN	1,04	0,00	2.385.741,41	0,74
TERMİK	47.803,53	46,05	186.747.424,97	57,55

Türkiye’de 1/06/2023 tarihinde saatlik bazda Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Üretimi

Tarih	Saat	Toplam (MWh)	Rüzgar (MWh)	Jeotermal (MWh)	Rezervuarlı (MWh)	Kanal Tipi (MWh)	Nehir Tipi (MWh)	Çöp Gazı (MWh)	Biyogaz (MWh)	Güneş (MWh)	Biyokütle (MWh)	Diğer (MWh)
01/06/2023	00:00	7.131,89	1.664,40	1.094,86	1.655,86	1.812,46	4,18	123,13	10,15	0,00	716,84	50,01
01/06/2023	01:00	7.305,06	1.721,13	1.103,07	1.724,99	1.836,90	10,51	123,44	8,81	0,00	726,60	49,61
01/06/2023	02:00	7.324,78	1.640,85	1.107,83	1.830,66	1.837,80	1,81	125,95	8,81	0,00	721,27	49,80
01/06/2023	03:00	7.391,06	1.497,35	1.112,75	1.982,53	1.860,62	1,06	125,98	8,81	0,04	752,34	49,58
01/06/2023	04:00	7.172,74	1.370,74	1.114,99	1.910,46	1.830,46	1,71	126,77	8,94	1,54	757,53	49,60
01/06/2023	05:00	7.021,68	1.299,31	1.123,40	1.842,62	1.795,48	11,27	125,57	8,57	44,16	721,60	49,70
01/06/2023	06:00	7.616,92	1.387,69	1.122,40	1.810,67	1.784,80	9,85	124,72	8,83	594,74	723,73	49,49
01/06/2023	07:00	8.120,33	1.248,04	1.111,99	1.502,50	1.719,61	1,05	124,42	9,02	1.635,00	719,60	49,10
01/06/2023	08:00	7.753,68	1.033,68	1.092,43	1.597,52	1.731,52	18,38	125,39	9,13	1.384,82	711,54	49,27
01/06/2023	09:00	8.257,55	983,92	1.066,83	1.565,38	1.821,77	5,10	126,28	9,28	1.923,78	705,74	49,47
01/06/2023	10:00	8.438,11	1.168,16	1.043,27	1.369,65	1.788,30	1,22	124,79	9,36	2.190,85	693,07	49,44
01/06/2023	11:00	8.574,58	1.308,54	1.019,63	1.327,93	1.804,45	13,58	127,11	10,90	2.200,31	712,74	49,39
01/06/2023	12:00	8.590,34	1.360,55	1.003,89	1.214,10	1.763,49	13,39	124,66	10,93	2.329,40	720,52	49,41
01/06/2023	13:00	8.798,49	1.512,20	987,25	1.379,02	1.754,13	14,12	126,60	9,64	2.258,11	707,94	49,48
01/06/2023	14:00	7.558,59	1.901,71	967,95	1.376,47	1.709,71	12,09	126,49	9,42	695,32	709,95	49,48
01/06/2023	15:00	9.139,27	2.048,45	954,73	1.301,30	1.672,31	12,77	118,34	9,54	2.275,03	697,29	49,51
01/06/2023	16:00	9.520,30	2.220,72	928,11	1.524,80	1.738,37	1,22	116,01	9,11	2.216,91	715,52	49,53
01/06/2023	17:00	9.520,02	2.272,72	925,07	1.564,91	1.794,75	2,52	126,54	8,32	2.049,26	726,41	49,52
01/06/2023	18:00	8.187,82	2.286,10	939,84	1.485,38	1.810,41	2,82	131,86	8,69	747,83	725,39	49,50
01/06/2023	19:00	7.248,89	2.008,68	964,55	1.499,39	1.822,84	1,05	132,23	8,76	34,27	727,71	49,41
01/06/2023	20:00	7.534,38	2.016,77	989,66	1.710,34	1.880,65	1,25	130,71	9,33	0,26	745,90	49,51
01/06/2023	21:00	7.448,88	1.925,38	1.011,69	1.715,52	1.854,35	1,04	127,62	9,28	0,00	754,58	49,42
01/06/2023	22:00	7.038,73	1.573,94	1.027,20	1.702,76	1.808,79	1,22	127,49	8,98	0,00	738,85	49,50
01/06/2023	23:00	6.735,07	1.321,89	1.045,77	1.687,29	1.767,69	2,55	126,39	9,04	0,00	725,05	49,40

6) ELEKTRİK ÜRETİM TESİSLERİNİN KAPASİTE FAKTÖRLERİ

25/06/2020 tarih ve 31166 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunun 18/06/2020 tarih ve 9395 sayılı kararı ile yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üreten tesislerin önlisans veya üretim lisanslarına derç edilecek yıllık elektrik enerjisi üretim miktarının tespitinde esas alınacak yıllık azami üretim miktarı olarak;

Hidrolik kaynağa dayalı üretim tesislerinde, DSİ Genel Müdürlüğü tarafından bildirilen yıllık azami üretim miktarının kabul edilmesi, ancak fiili üretimin bu değerden fazla gerçekleşmesi halinde gerçekleşen miktar veya ölçüm ve/veya fizibilite sonuçlarının akredite bir kuruluş tarafından belgelendirilmesi kaydıyla ölçüm ve/veya fizibilite sonuçlarındaki kapasite faktörüne karşılık gelen üretim miktarının kabul edilmesi,

Hidrolik kaynağa dayalı üretim tesisleri hariç yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerinde; aşağıdaki tabloda yer alan kapasite faktörü karşılığı olan üretim miktarının kabul edilmesi, ancak fiili üretimin bu değerden fazla gerçekleşmesi halinde gerçekleşen miktar veya ölçüm ve/veya fizibilite sonuçlarının akredite bir kuruluş tarafından belgelendirilmesi kaydıyla ölçüm ve/veya fizibilite sonuçlarındaki kapasite faktörüne karşılık gelen üretim miktarının kabul edilmesi,

Birden çok kaynaklı üretim tesisleri için verilen önlisans veya üretim lisanslarına ya da mevcut önlisans veya üretim lisansları kapsamındaki üretim tesislerinin birden çok kaynaklı üretim tesisine dönüştürülmesi kapsamındaki tadil işlemlerinde söz konusu önlisans veya lisanslara derç edilecek yıllık elektrik enerjisi üretim miktarının tespitinde; ana kaynağa ilişkin tabloda yer alan ilgili kapasite faktörü karşılığı olan üretim miktarının kabul edilmesi, ancak birden çok kaynaklı elektrik üretim tesislerinde fiili üretimin lisansa derç edilen değerlerden farklı gerçekleşmesi halinde ve talep üzerine, gerçekleşen üretim miktarının yıllık elektrik enerjisi üretim miktarı olarak kabul edilmesi kararlaştırılmıştır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının yıllık elektrik enerjisi üretim miktarının tespitinde esas alınacak yıllık azami üretim miktarı

Kaynak	Saat	Kapasite Faktörü (%)
Rüzgâr	4000	45
Güneş	2000	22,8
Biyokütle	7500	85
Jeotermal	8000	92

Türkiye'nin 2022 yılı sonu itibariyle lisanslı ve lisanssız kurulu güç toplamı 103.809,26MW dir. Bu kurulu gücün 56.005,73MW yenilenebilir enerji kaynakları oluştururken 47.803,53MW kurulu güç ise termik santrallardan oluşmaktadır. Toplam kurulu gücün %46,05 termik santrallardan oluşurken %53,95 yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşmaktadır. Kurulu güçte yenilenebilir kaynakların toplam kurulu güç içindeki oranı %53,95 olmasına rağmen elektrik üretimi bakımından kapasite faktörleri sebebiyle termik elektrik santralleri yıllık 186.747.424,97 MWh ile toplam üretilen elektriğin %57,55'i termik santrallerden üretilirken yenilenebilir kaynaklardan 2022 yılında 137 770 257 22Mwh ile toplam üretimin %42 45'i yenilenebilir kaynaklardan üretilmiştir

7) TÜRKİYEDE ELEKTRİK ÜRETİM YÖNTEMLERİ

Türkiye’de elektrik üretimi; Lisanslı ve Lisanssız olmak üzere iki şekilde üretilir.

7.1. Lisanslı elektrik üretimi

Lisanslı elektrik üretim faaliyetleri de kendi içinde lisanslı elektrik üretim faaliyeti ve **YEKA kapsamında** lisanslı faaliyet olarak ayırmak mümkündür. Lisanslı üretim; 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununda elektrik üretimi faaliyetleri için lisans alınması zorunlu kılınmıştır.

7.1.1. YEKA Modeli

09/10/2016 tarih ve 29852 sayılı Resmi Gazete’de Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları Yönetmeliği yayımlanmıştır. Bu Yönetmelik ile birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesinde yeni bir yatırım modeli hayata geçmiştir.

YEKA Saha Belirlemesi iki şekilde yapılmaktadır. Bunlar;

- ❖ Enerji ve Tabii Kaynak Bakanlığı tarafından belirlenen YEKA,
- ❖ İlan edilen kapasiteyi yarışma ile kazanan yatırımcıların belirlediği YEKA dır.

YEKA saha belirleme Yöntemleri



Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi, lisansları kapsamında kamu ve özel sektör üretim şirketleri ile organize sanayi bölgesi tüzel kişiliği tarafından yürütülmektedir. Elektrik üretim faaliyeti için öncelikli olarak önlisans alınması gerekmektedir.

Kaynak türü ve kurulu güce göre belirlenecek önlisans süresi içerisinde yatırımcı, mevzuattan kaynaklanan izin, onay, ruhsat ve benzeri belgeleri edinmesi gerekmektedir. Önlisansın süresi, önlisans başvurusuna konu üretim tesisi projesinin kaynak türü ve kurulu gücüne bağlı olarak, mücbir sebep hâlleri hariç, **otuz altı ayı** geçmemek üzere Kurul kararı ile belirlenir.

7.1.2. Elektrik Depolama

Bir enerji formunun başka bir enerji formunda veya aynı formda daha sonra tekrar kullanılmak üzere saklanmasına enerji depolama denir.

Elektrik depolama ünitesi veya tesisi vasıtasıyla yürütülebilecek faaliyetler;

- Üretim tesisine bütünleşik elektrik depolama ünitesi,
- Tüketim tesisine bütünleşik elektrik depolama tesisi,
- Müstakil elektrik depolama tesisi,
- Şebeke işletmecileri tarafından kurulan elektrik depolama tesisi, vasıtasıyla gerçekleştirilebilir.

Yenilenebilir enerji santralleri süreksiz yapıları ile gün içerisinde değişken ve bazen öngörülemez üretim profillerine sahiptir. Bunun en büyük nedeni, üretim kaynaklarının (güneş, rüzgâr, hidro vb.) yenilenebilir enerji santralleri üzerindeki etkisinin sürekli değişken olmasıdır. Ancak karbon emisyonlarının azaltılmaya çalışıldığı dünyamızda Enerji Depolama Sistemleri, yenilenebilir enerjiye dayalı üretimin sürdürülmesini ve şebekede daha az konvansiyonel enerji üretim tesislerine ihtiyaç duyulmasını sağlamak adına benzersiz fırsatlar sunmaktadır. Enerji Depolama Sistemleri ile gün içerisinde fazla üretimi depolanabilmekte, üretimin azaldığı zamanlarda kullanılabilir.

Müstakil depolama; Elektrik şebekesinden çekilen elektrik enerjisini depolanacak forma dönüştürüp saklanarak, ihtiyaç duyulduğunda tekrar şebekeye elektrik enerjisi olarak aktarabilmektir.



Elektrik depolayan bataryanın iç görünümü



Bütünleşik depolama; Santral Tipi Batarya Enerji Depolama Sistemi



Müstakil ve bütünleşik elektrik depolama için 30.000 MW kapasiteye yaklaşık 300.000 MW başvuru yapılmıştır.

Daha önce rüzgâr veya güneş enerjisine dayalı üretim tesisi kurmak üzere yapılmış önlisans başvurularından aynı bağlantı bölgesine bağlanmak için ilan edilen kapasiteden daha fazla başvuru bulunması halinde ve/veya santral sahası çakışan/kesişen başvurular bulunması halinde, başvurular arasından bağlantı bölgesi için ilan edilen kapasite kadar sisteme bağlanacak olanları belirlemek için yarışma yapılırken, bu yarışmalar sonucunda en yüksek katkı payını ödeyene veya yarışmada en düşük

fiyattan elektrik satmayı taahhüt edene bu kapasite tahsis edilirken Depolamalı üretim lisans başvurularında önce müracaat edene kapasitenin tahsisi yoluna gidilmiştir. Böylece bağlantı kapasitesi

rekabet olmaksızın kapasite tahsisi yapılmasına ve gerçek yatırımcı olmayanların çantaçılık tabiri ile haksız kazanç elde etmelerine ve gerçek yatırımcıların yatırım maliyetlerinin artmasına sebep olmuştur.

Daha önce Rüzgar ve güneş önlisans başvurularında kaynak bazında tesisin kurulacağı saha ve/veya sahayı temsil edecek yerde son sekiz yıl içinde elde edilmiş standardına uygun belirli süreli ölçüm verisi bulunması istenirken bu başvurularda ölçüm istenmemiştir. Önlisans başvurusu yapan şirketlerde asgari sermaye sahip olma ve teminat sunulmasına ilişkin yükümlülükler başvuru aşamasında aranmamıştır. Böylece şirketlerin ilk önce müracaatı sağlanarak ve bazı yükümlülüklerin aranmaması sebebiyle kolayca önlisans almalarının yolu açılmıştır.

Bugün itibariyle çantaçılık yapılarak megavat başı 85.000-100.000 Dolardan bu başvurular satılmaktadır. 30.000 MW başvurunun yarısının çantaçılıkla el değiştirmesi durumunda 1,5 Milyar üzerinden gelir elde etmelerine sebep olunmuştur.

7.1.3. Güç artışı ve hibrit kaynak

11/07/2019 tarih ve 8704 sayılı, 26/08/2021 tarih ve 10375 ve 16/09/2021 tarih ve 10407 sayılı Kurul kararları ile ilan edilen YEKA kapsamındaki RES ve GES bağlantı kapasiteleri Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunun 03.03.2022 tarihli ve 10822 sayılı kararı ile Rüzgâr ve Güneşten elektrik üretim ile ilgili olarak Bölge bazlı kapasitelerde güç artışı, hibrit santral kurulması ve lisansız elektrik üretimi amacıyla tahsis edilmiştir. Lisanslı üretim tesisinde lisans tadili yaparak;

Güç artışı; birden çok kaynaklı elektrik üretim tesisine dönüşüm kapsamında tahsis edilmiş kapasiteler dahil aynı kaynağa dayalı ünitelerin toplam elektriksel kurulu gücünün %15 ini aşamayacaktır.

Hibrit (birden çok kaynak); Şebekeye aynı bağlantı noktasından bağlanan birden fazla enerji kaynağından elektrik üretmek amacı ile kurulan tek bir elektrik üretim tesisidir.

Birleşik elektrik üretim tesisi: Şebekeye aynı bağlantı noktasından bağlanan birden fazla enerji kaynağından elektrik üretmek amacı ile kurulan tek bir elektrik üretim tesisidir.

Birleşik yenilenebilir elektrik üretim tesisi: Şebekeye aynı bağlantı noktasından bağlanan tamamı yenilenebilir birden fazla enerji kaynağından elektrik üretmek amacı ile kurulan tek bir elektrik üretim tesisidir.

Birlikte yakmalı elektrik üretim tesisi: Yenilenebilir enerji kaynakları dışındaki kaynakların kullanıldığı elektrik üretim tesislerinde, ana kaynak yanında yenilenebilir yardımcı kaynağın aynı tesiste yakıldığı tek bir elektrik üretim tesisidir.

Depolamalı elektrik üretim tesislerinde rüzgâr veya güneş enerjisine dayalı üniteler bakımından elektrik depolama ünitesinin işletmeye alınan kurulu gücü kadar kapasite işletmeye alınabilir. Söz konusu elektrik depolama ünitesinin tamamı işletmeye geçmeden; elektriksel kapasite artışı veya birden çok kaynaklı elektrik üretim tesisine dönüştürülmesi kapsamında tadil başvurusu yapılamaz.

7.1.4 Kurulu güce göre Önlisans süreleri

Önlisans: Üretim faaliyetinde bulunmak isteyen tüzel kişilere, üretim tesisi yatırımlarına başlamaları için gerekli onay, izin, ruhsat ve benzerlerinin alınabilmesi için belirli süreli verilen izin belgesidir.

Önlisans başvurusuna konu üretim tesisi projesinin kaynak türü ve kurulu gücüne bağlı olarak, mücbir sebep hâlleri hariç, otuz altı ayı geçmemek üzere Kurul kararı ile belirlenir. YEKA için verilen önlisansın süresi önlisans başvurusuna konu işin yarışma şartnamesinde öngörülen süreye uygun olarak otuz altı ayı geçmemek üzere Kurul kararıyla belirlenir.

Kurulu Güç (P) Aralığı (MWm)	Önlisans Süresi (Ay)
$P \leq 5$	24
$5 < P \leq 50$	30
$50 < P$	36

7.1.5. Kaynak Bazında İnşaat Süreleri

Hidroelektrik Üretim Tesisleri

Üretim Tesisi Tipi	Kurulu Güç (P) Aralığı (MWm)	İnşaat Süresi (Ay)
Kanal Tipi	$P \leq 50$	38
	$50 < P \leq 100$	44
	$100 < P$	60
Üretim Tesisi Tipi	Gövde Hacmi [V_g (m ³)]	İnşaat Süresi (Ay)
Rezervuarlı	$V_g \leq 1.000.000$	42
	$1.000.000 < V_g \leq 5.000.000$	54
	$5.000.000 < V_g \leq 7.500.000$	60
	$7.500.000 < V_g \leq 10.000.000$	66
	$10.000.000 < V_g$	72

Diğer Yenilenebilir Kaynaklara Dayalı Üretim Tesisleri

Üretim Tesisi Tipi	Kurulu Güç (P) Aralığı (MWm)	İnşaat Süresi (Ay)
Rüzgâr	$P \leq 10$	22
	$10 < P \leq 50$	30
	$50 < P \leq 100$	38
	$100 < P$	46
Jeotermal	$P \leq 50$	38
	$50 < P$	46
Biyogaz/Biyokütle	$P \leq 10$	24
	$10 < P \leq 50$	30
	$50 < P$	38
Güneş/Hidrojen Enerjisi	$P \leq 10$	22
	$10 < P \leq 50$	30
	$50 < P$	36
Dalga/Gel-Git	$P \leq 10$	18
	$10 < P \leq 50$	30
	$50 < P$	38

7.1.6. Önlisans ve Lisans tadili

Aşağıda belirtilen haller mücbir sebepler olarak kabul edilir.

a) Doğal afetler ve salgın hastalıklar,

b) Savaş, nükleer ve kimyasal serpinçiler, seferberlik halleri, halk ayaklanmaları, saldırı, terör hareketleri ve sabotajlar,

c) Grev, lokavt veya diğer memur ve işçi hareketleri.” hükümlerini amir olduğu,

Lisans sahibi tüzel kişiden kaynaklanmayan haklı sebepler;

a) Lisans sahibi tüzel kişinin tesis inşaatı ile ilgili olarak kamu kurum ve kuruluşlarının herhangi birinin lisans sahibi tüzel kişi ile arasındaki herhangi bir sözleşmeden/mevzuattan doğan yükümlülüğünü ihlal etmesi;

b) Kamu kurum veya kuruluşu tarafından yapılan veya sebep olunan ve lisans sahibi tüzel kişinin lisanstan doğan tüm hak ve yükümlülüklerini eksiksiz olarak kullanmasını ve yerine getirmesini engelleyen işlemler;

c) Lisans yürürlük tarihinde yürürlükte bulunan mevzuat hükümlerinde, bu tarihten sonra çıkarılan yeni mevzuat hükümleri de dahil olmak üzere yapılan değişiklikler;

ç) Kamu kurum ve kuruluşları veya herhangi bir merkezi veya mahalli resmi makamın tesislerin; yapılması, finanse edilmesi veya işletilmesi için kendi tasarrufları dahilinde bulunan bütün yasal izinleri, hakları, onayları vermemesi, geciktirmesi, kurulması gereken komisyonlara atama yapmaması,

d) Ön lisans sürecinde alınan yasal izin onay ve/veya sözleşme ile bağitlanan hakların lisans tarihinden sonra yapım süresinde idari karar ve uygulamalarla veya yargı kararı ile iptal edilmesi,

sayılabilir.

7.1.7. Üretim Tesislerinin Geçici Ve Kesin Kabulü

Elektrik üretim tesislerinin geçici ve kesin kabul işlemleri, o tesisin onaylı projesi, sözleşmesi, yürürlükteki mevzuat ve Türk standartları, bu konudaki Türk Standartları henüz hazırlanmamışsa, tanınan ilgili yabancı standartların yürürlükteki hükümlerine göre yapılır.

Lisanslı veya lisanssız elektrik üretim tesisinin inşaatı ve bağlantı hattı tamamlandıktan sonra, **elektrik üretimine başlanabilmesi için Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının geçici kabul yapması gerekmektedir.**

Geçici kabul prosedürleri, Elektrik Üretim Tesisleri Kabul Yönetmeliğinde tanımlanmıştır. Kabul için gerekli olan ana belgeler aşağıdaki gibidir:

- ❖ Proje onay belgeleri,
- ❖ Bağlantı anlaşması,
- ❖ Proje sahibinin ve inşaat firmalarının sözleşmesi,
- ❖ Kullanılan malzeme ve ekipman için test raporları ve sertifikaları,
- ❖ Toprak direnç ölçüm raporu,
- ❖ İtfaiye raporu,
- ❖ Saha test raporları,
- ❖ Sistem uyumluluk raporu,
- ❖ İmar planı onay belgeleri

Lisanssız elektrik üretim tesislerinden kurulu gücü **1.000 kW (dahil)'a kadar olan GES tesislerinin proje onay ve kabul işlemleri TEDAŞ Bölge Müdürlükleri** tarafından gerçekleştirilecek bu **gücün üstündeki lisanssız elektrik üretim tesislerinin proje onay ve kabul işlemleri TEDAŞ Genel Müdürlüğü** tarafından yapılacaktır.

7.2. Lisanssız üretim

Lisanssız santralleri şebekeyle bağlantılı ve şebekeden bağımsız olmak üzere iki şekilde kurulmaktadır.

Şebekeyle bağlantılı (ON-GRID) Sistemler; üretilen elektriği depolamadan üretildiği yerde anlık olarak tüketildiği ve fazlasının şebekeye verilmesine dayalı olarak çalışması için kurulan sistemlerdir.

Off Grid (Şebekeden bağımsız) Sistemler; geleneksel olarak elektrik şebekesine bağlı olmamayı ifade eder. Şebekeden bağımsız yaşam, binaların ve insanların kendi kendine yeterli olmalarını sağlar ve elektrik hizmetlerinin ulaşamadığı izole yerlerde avantajlıdır ve çevresel etkiyi ve yaşam maliyetini azaltmak isteyenler için uygulanan bir sistemdir.

Off Grid Sistemlerde gün boyunca üretilen enerji hem ihtiyacı karşılar hem de akülerde depolanır. Akülerde depolanan güç, elektrik üretmediği durumlarda kullanılır. Off Grid enerjisi sistemi, şebekeden bağımsız sistem olduğundan çalıştırılacak aletlerin elektrik ihtiyacına uyacak şekilde tasarlanmalıdır.

Lisanssız Güneş santralleri binaların çatı ve cephesine kurulabileceği gibi müstakil alanlara da kurulabilmektedir.

Enerji Performans Sözleşmesi; tüketicinin elektrik tüketiminin bir kısmının sözleşme kapsamında kurulacak yenilenebilir elektrik tesisinin üretiminden karşılanmasını öngörür. Bu yöntemle elektrik tüketicisine tarifeden daha ucuza elektrik kullanmak ve elektrik fiyat artışları riskini belir bir oranda azaltma imkânı verir. Sözleşmede elektrik tedariki unsuru bulunmaz. Sözleşmenin Elektrik Piyasasında

Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği öz tüketim iş modeli prensine dayandığı söylenebilir.

Bu modelin özü, tarafa elektrik tedariki değil; tarafın mülkiyetine geçen projenin bedelinin, tamamen tarafın ihtiyaçlarına özel tasarlanmış GES projesinin performansına dayalı olarak, uzun vadede tahsil edilmesidir.

Bu sözleşmelerde, proje yatırım bedelini, finansman giderlerini ve GES'in sözleşme süresi boyunca planlanan bakım masraflarını kapsayan sözleşme bedeli, tesis devri ile birlikte müşteriye fatura edilmektedir. GES'in üretime başlamasıyla birlikte fatura bedeli, GES'in performansına endeksli olarak aylık olarak tahsil edilmektedir.

Lisanssız elektrik üretim tesisleri bir tüketim noktası gösterilerek 1 MW kadar kurulabilir iken bugün itibariyle bu sınır kalkmış ve Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliğinin 5 inci maddesinin (h) bendi kapsamında;

- ❖ Belediyeler ve bunların bağlı kuruluşları
- ❖ Sanayi tesisleri
- ❖ Tarımsal sulama amaçlı tesisler

tarafından bağlantı anlaşmasındaki **sözleşme gücünün iki katı** ve diğer kişiler bağlantı anlaşmasındaki **sözleşme gücü ile sınırlı** olmak kaydıyla, tüketim tesisi ile aynı ya da farklı ölçüm noktasında kurulan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisini tüketim tesisinin bulunduğu dağıtım lisansı bölgesi dışında da üretim tesisi kurulabilir.

Bir tüketicinin birden fazla tüketim noktasındaki sözleşme güçleri birleştirilerek üretim tesisi kurulabilir.

Lisanssız üretim ile tüketimin aynı dağıtım bölgesinde bulunması gerekir. Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimi Yönetmeliğini kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi yapan kişilerin bölgesinde buldukları görevli tedarik şirketi aracılığıyla faydalanacakları **YEK Kanununa ekli I sayılı Cetvel uyarınca belirlenecek fiyat üzerinden ödenir.**

10/5/2019 tarihinden itibaren bağlantı anlaşmasına çağrı mektubu almaya hak kazanılan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı lisanssız elektrik üretim faaliyeti kapsamındaki tesisler EPDK tarafından TL kuruş/kWh olarak ilan edilen **kendi abone grubuna ait perakende tek zamanlı aktif enerji bedeli** üzerinden görevli tedarik şirketine satabilecektir.

Ancak, Sanayi tesisleri buldukları dağıtım bölgesi dışına da lisanssız üretim tesisi kurabileceklerdir. Bu durumda mahsuplaşma EPIAŞ bünyesinde gerçekleşir.

Lisanssız tesisler için kamulaştırma yapılamaz. Bu nedenle, başvuru sahibi sahaya ait kullanım hakkını kendisi edinmelidir.

Lisanssız üretim tesislerinden iletimden bağlanacaklar dışında diğer lisanssız üretim tesisleri dağıtım sistemine bağlanır.

Bağlantı anlaşması uygun bulunanlara çağrı mektubu verilir. Lisanssız üretim başvurularında 16/05/2019 tarih ve 8587 sayılı kurul kararı kapsamında belirlenen bilgi ve belgeler sunulur.

Dağıtım seviyesinde kurulacak üretim tesislerine ilişkin başvurular için evrak yönünden yapılan değerlendirmenin ardından TEİAŞ'tan trafo merkezi özelinde arıza akım limiti konusunda görüş alınır

7.3. Serbest Bölgelerde Elektrik Üretimi

Serbest Bölgede Elektrik Üretimine ilişkin 25/07/2023 tarih ve 32259 sayılı Resmi gazetede yayımlanan 11960 sayılı Kurul kararı ile Serbest bölge içerisinde yer alan tüzel kişilere enerji maliyetlerini düşürmek ve rekabet gücünü artırmak amacıyla belli şartlarda elektrik üretim lisansı ve önlisansı alarak üretim yapma ve lisanssız üretim yapma amacı dışında kullanıma engel olma ve elektrik ticaretini yasaklamaya yönelik olarak düzenleme yapılmıştır

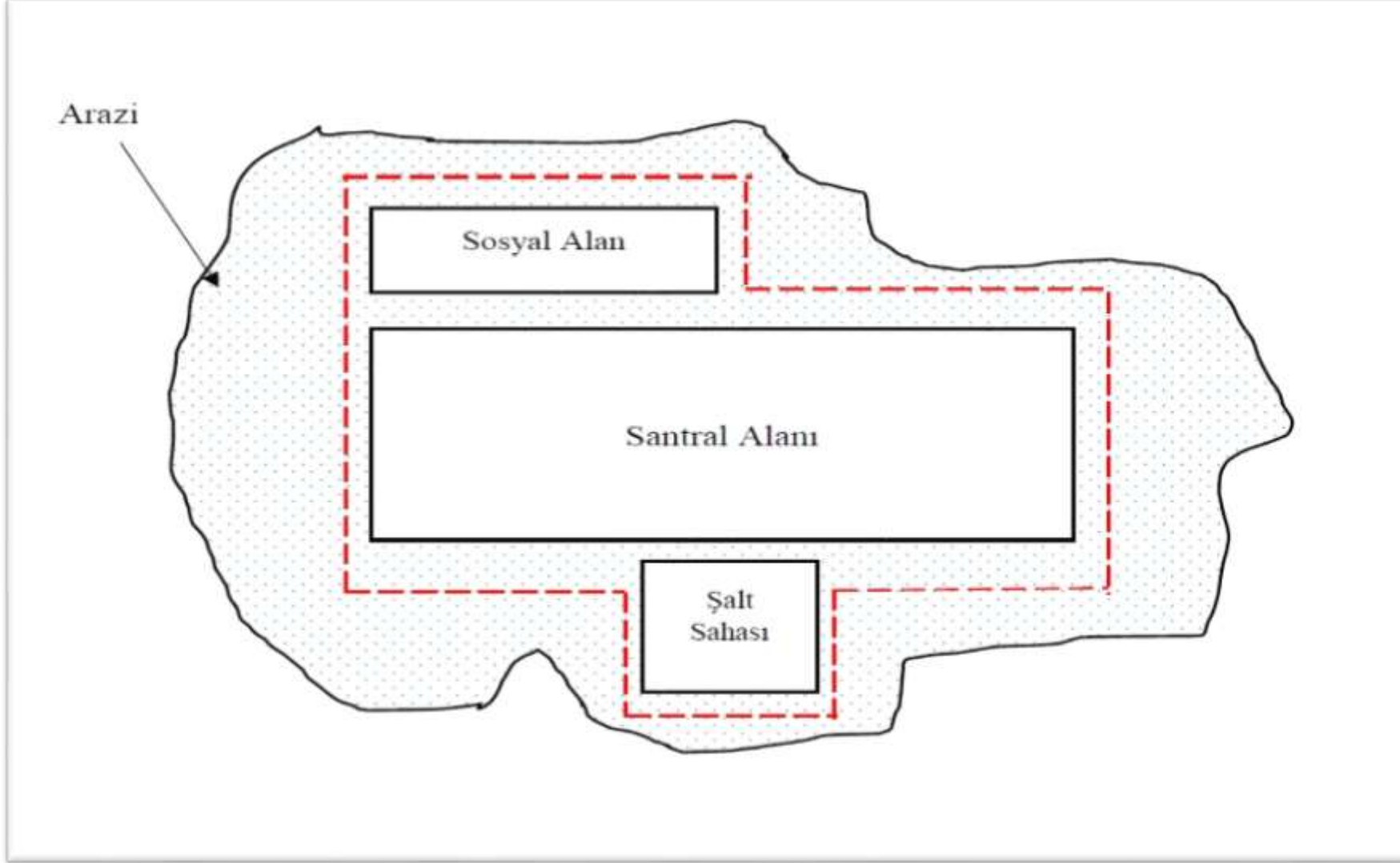
8) ELEKTRİK ÜRETİM TESİSLERİ KURULUM YERİ SEÇİMİNDE DİKKATE ALINMASI GEREKEN FAKTÖRLER

- ❖ **Sisteme bağlantı kapasitesinin bulunması,**
- ❖ **Tesisin kurulacağı yerin ÇED gerekli değildir yada ÇED belgesi alınabilecek bir yerde olması,**
- ❖ **Orman bölgesinde bulunuyor ise orman izni yahut orman kesin izni alınabilecek konumda olması,**
- ❖ **Tarihi ve doğal sit alanında bulunmaması,**
- ❖ **Askeri yasak bölgede bulunmaması,**
- ❖ **Tesisin kurulumunu engellemeyecek şekilde **Büyükova veya tarımsal alan içinde** olmaması,**
- ❖ **Kamulaştırılacak ise kamu yararı kararı alınmasına engel bir durumunun bulunmaması,**
- ❖ **Üretim kaynaklarının yeterli derecede bulunması ve kaynağın verimli olması öncelikli olarak göz önünde bulundurularak tesisin kurulacağı yerin belirlenmesi gerekmektedir.**

9) ELEKTRİK ÜRETİM SANTRAL SAHASI

Elektrik Üretim santral sahaları genel olarak santral alanı, sosyal alan ve şalt sahasından oluşur.

Genel olarak Elektrik Üretim Santral Sahası Örneği



10) ENERJİ KAYNAKLARINDAN ELEKTRİK ÜRETİMİNİN FİNANSMANI

Bir elektrik üretim projesinin yeni baştan inşa edilerek yapılması veya mevcut bir projenin geliştirilmesi için gerekli, yeterli ve uygun koşullarda fon sağlanması, proje finansmanı olarak ifade edilebilir. Proje finansmanlarında, %75 borç, %25 öz sermaye karışımı kullanılması oldukça yaygındır.

Üretim projesi yurtiçi veya yurt dışı kaynaklardan borçlanma yolu ile finanse edilebilir. Yurt içi finansman kaynakları olarak banka kredileri, faktöring, bono, tahvil ve finansal kiralama yolları kullanılabilir.

19/11/2022 tarih ve 32018 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunun 27/10/2022 tarih ve 11328 sayılı kararı ile; **Elektrik Piyasasında Yenilenebilir Kaynak Bazındaki Toplam Birim Yatırım Tutarları aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir.**

Kaynak Türü	Toplam Birim Yatırım Tutarı (TL/MW _m)
Hidrolik	9.300.000
Rüzgâr	9.300.000
Jeotermal	13.000.000
Biyokütle	12.500.000
Güneş	6.500.000
Proses Atık Isısı	4.600.000
Elektrik Depolama Ünitesi	3.700.000
Diğerleri	6.500.000

Ancak yukarıdaki tablodaki tutarlar gerçek yatırım maliyetlerinden ziyade Üretim lisans sahibi şirketin güncel sermaye hesabı ve teminat mektubu hesabında kullanılan ölçü konumundadır.

Üretim Türü	Yatırım maliyeti USD/MW	Amortisman süresi (Yıl)	Kapasite kullanım oranı
Kömüre Dayalı Termik Santraller	750.000	30	80
Doğalgaz Santralleri	650.000	30	90
Rüzgâr Santralleri	1.000.000	25	32
Güneş Enerjisi Santralleri	800.000	25	22
Jeotermal Santralleri	2.500.000	30	70
Hidrolik Elektrik Santralleri	1.650.000	50-60	42
Nükleer Santraller	4.000.000	60	90

Bazı üretim santrallerinin yatırım maliyetleri yüksek iken (Nükleer ve hidrolik) bazı santrallerin yatırım maliyeti daha düşük(güneş, doğal gaz) bazı santrallerin kaynak maliyetleri sebebiyle işletme giderleri (Doğal gaz ve kömür) yüksek olmakta iken bazı santrallerin kaynak maliyeti hemen hemen yok gibi (rüzgar güneş hidrolik) dir. Bazı santrallerin ekonomik ömrü daha kısa iken (güneş ve rüzgar) bazı santrallerin ekonomik ömrü daha uzun(Nükleer ve hidrolik) durumdadır. Kapasite kullanım oranları bazı santrallerde %90 iken (Nükleer, doğal gaz) bazı santrallerde %20 (güneş santrali) civarındadır.

Bazı Elektrik üretim kaynakları günün belli saatlerinde(güneş ve rüzgar) veya yılın belli aylarında (hidrolik) daha düşük olması sebebiyle kapasite kullanım oranı daha düşük iken, bazı üretim kaynaklarının kapasite kullanım oranı (üretim kaynağı temin edildiği sürece nükleer ve doğal gaz) daha yüksektir. Yatırımcıların yatırımlarını bu kıstasları dikkate alarak yatırımlarını planlamaları gerekmektedir.

11) YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE BU KAYNAKLARDAN ELEKTRİK ÜRETİMİ

Yenilenebilir enerji; tüketilmesinde daha hızlı oranda kendilerini yenileyebilen, doğal süreçlerden (güneş ışığı rüzgâr gibi) türetilmiş enerji olarak tanımlanabilir.

5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunun 3 üncü maddesinde Yenilenebilir enerji kaynakları (YEK): **Hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, dalga, akıntı ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynaklarını** ifade etmektedir.

Biyokütle: İthal edilmemek kaydıyla; belediye atıklarının (çöp gazı dâhil) yanı sıra bitkisel yağ atıkları, gıda ve yem değeri olmayan tarımsal atıkları, endüstriyel odun dışındaki orman ürünleri ile atık lastiklerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynakları ve sanayi atık çamurları ile arıtma çamurlarını ifade eder.

Yenilenebilir olmayan enerji kaynakları ise, tabiatta var olan ve tüketildikçe azalarak tekrar yenilenemeyen enerji kaynakları olarak tanımlanmakta olup, bu tür enerji kaynakları; kömür, ham petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtları ve uranyuma bağlı nükleer enerjiyi içermektedir. Fosil yakıtlar, yanmaları sırasında salınan sera gazlarıyla küresel atmosfer bileşimini bozarak gelecek nesillerin yaşamını ciddi şekilde tehdit eden küresel ısınma ve beraberinde iklim değişikliği sorunlarına neden olmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarını fosil yakıtlardan ayıran en önemli iki özellik; yenilenebilir enerji kaynaklarının sınırsız bir rezerve sahip olması ve tamamen çevreci olmasıdır. Ancak, meteorolojik ve iklim koşullarından etkilenmektedir.

11.1. Hidrolik Enerjisi

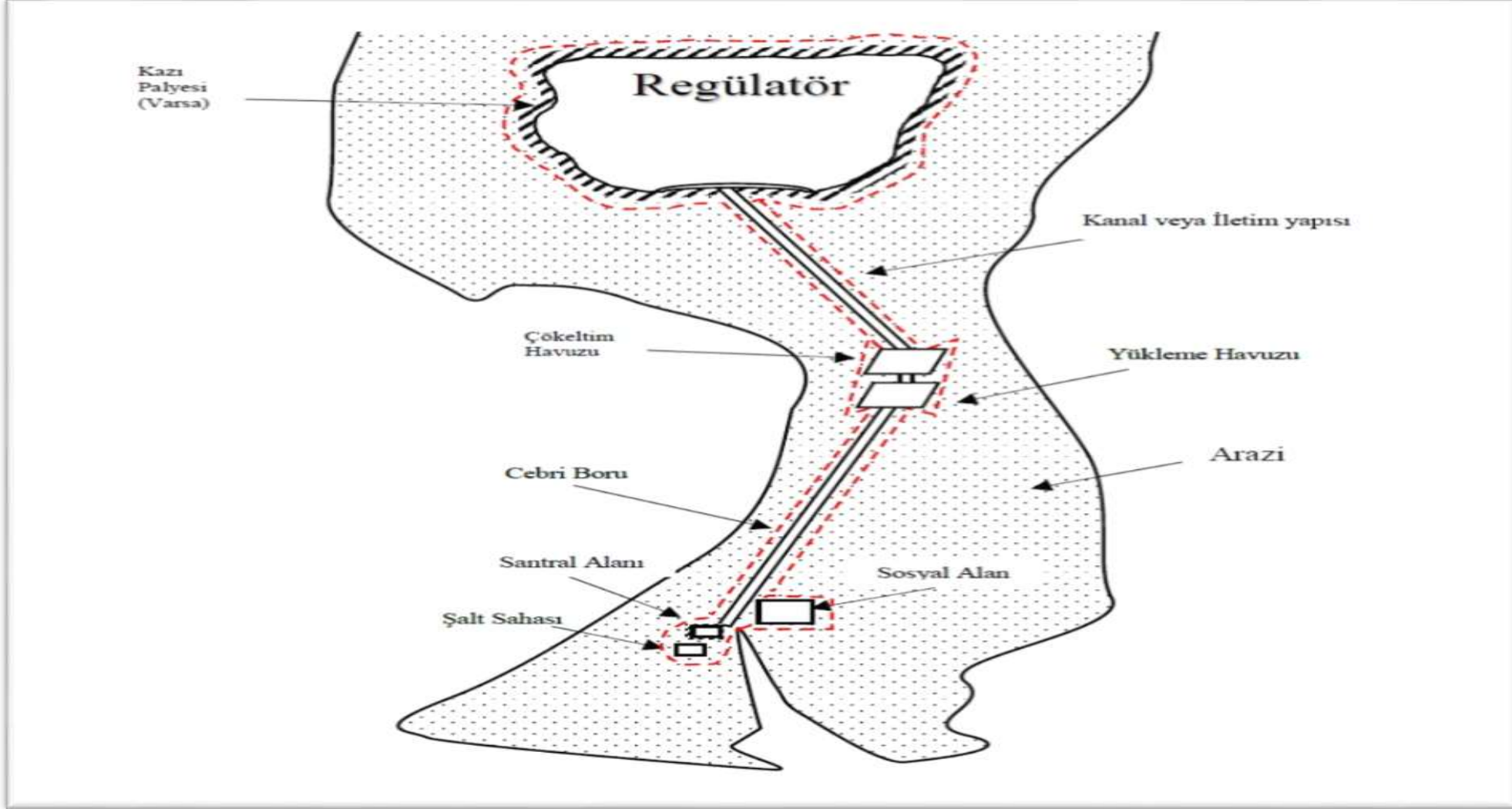
Hidrolik enerji, suyun potansiyel enerjisinin basınç ve yükseklik yardımıyla kinetik enerjiye dönüştürülmesi ile elde edilir. Bu sistemde; yükseklik farkı kullanılarak suyun basınçlı bir şekilde türbin içinden geçirilmesi ve türbinleri döndürmesi sağlanır. Bunun sonucu olarak ortaya çıkan mekanik enerji vasıtasıyla elektrik enerjisi elde edilir.

Hidrolik santraller barajlı yada nehir/ kanal tipi olarak inşa edilmektedir. Hidrolik santraller enerji üretmek için kullandığı suyu tekrar nehir yatağına bırakmakta ve suyu tüketmemektedir. Nehir yada kanal tipi HES'ler daha çok suyu depolamak için değil enerji üretimi yapılmaktadır. Oysa barajlı santrallerin enerji, sulama, taşkın koruma, içme suyu temin etme gibi fonksiyonu bulunmaktadır.

KEBAN Hidroelektrik Santrali



Kanal Tipindeki Üretim Tesislerinde Santral Sahası

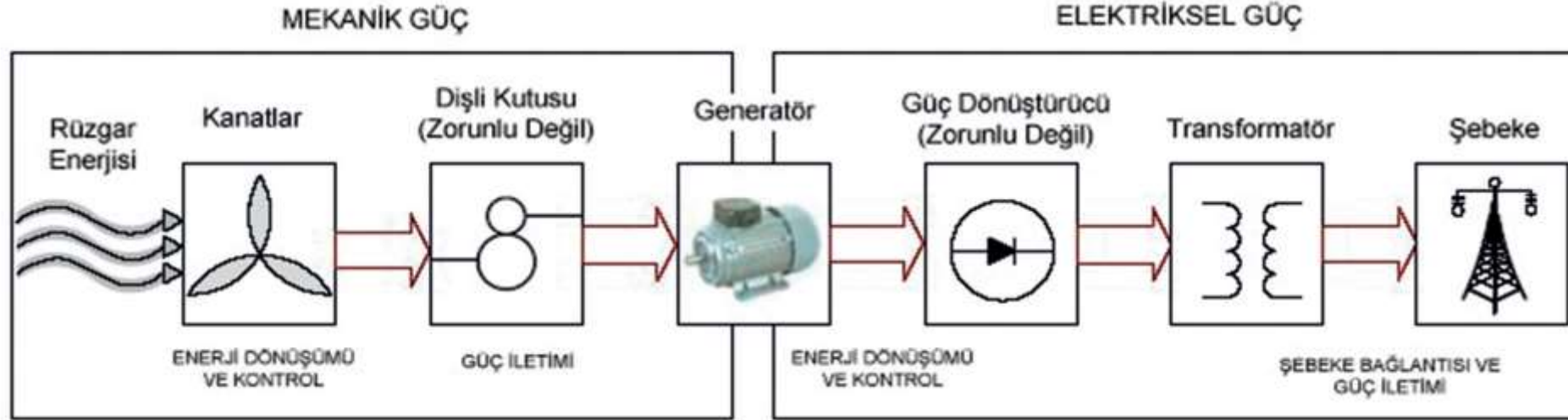


Türkiye’de teorik hidro elektrik potansiyel 433 milyar kWh/yıl teknik olarak değerlendirilebilir, potansiyel ise 216 milyar kWh/yıldır. 216 milyarlık bu kısmın teknik ekonomik, çevresel ve sosyal açılardan yapılabilir kısmı ise 180 milyar kWh/yıldır. Bu potansiyelin işletmeye alınan ve inşası devam edenlerle birlikte 160 milyar kWh/yıl olduğu dikkate alındığında Türkiye’de yapılabilir hidrolik potansiyelin kalmadığı söylenebilir.

11.2. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr yeryüzünün jeolojik yapısındaki farklılıklar, dünyanın dönüş ekseninin eğimi dünya yüzeyinin benzer tarzda ısınma ve soğuma göstermemesi sonucu ortaya çıkan basınç farklılıklarıyla oluşan hava hareketleridir. Rüzgâr güneşten gelen enerjiye atmosferin tepkisidir. Rüzgâr enerjisi hava kütlelerinin farklı ısı alanları ile karşılaşması ile oluşur.

Rüzgâr enerjisi, rüzgârı oluşturan hava akımının oluşturduğu hareket enerjisidir. Rüzgâr coğrafi farklılıklar ve yeryüzünün ısı hareketlerine bağlı olarak zamana yere göre değişiklik gösterir. Rüzgâr hızı yükseklikle artar, rüzgâr gücünde hıza bağlı olarak değişir

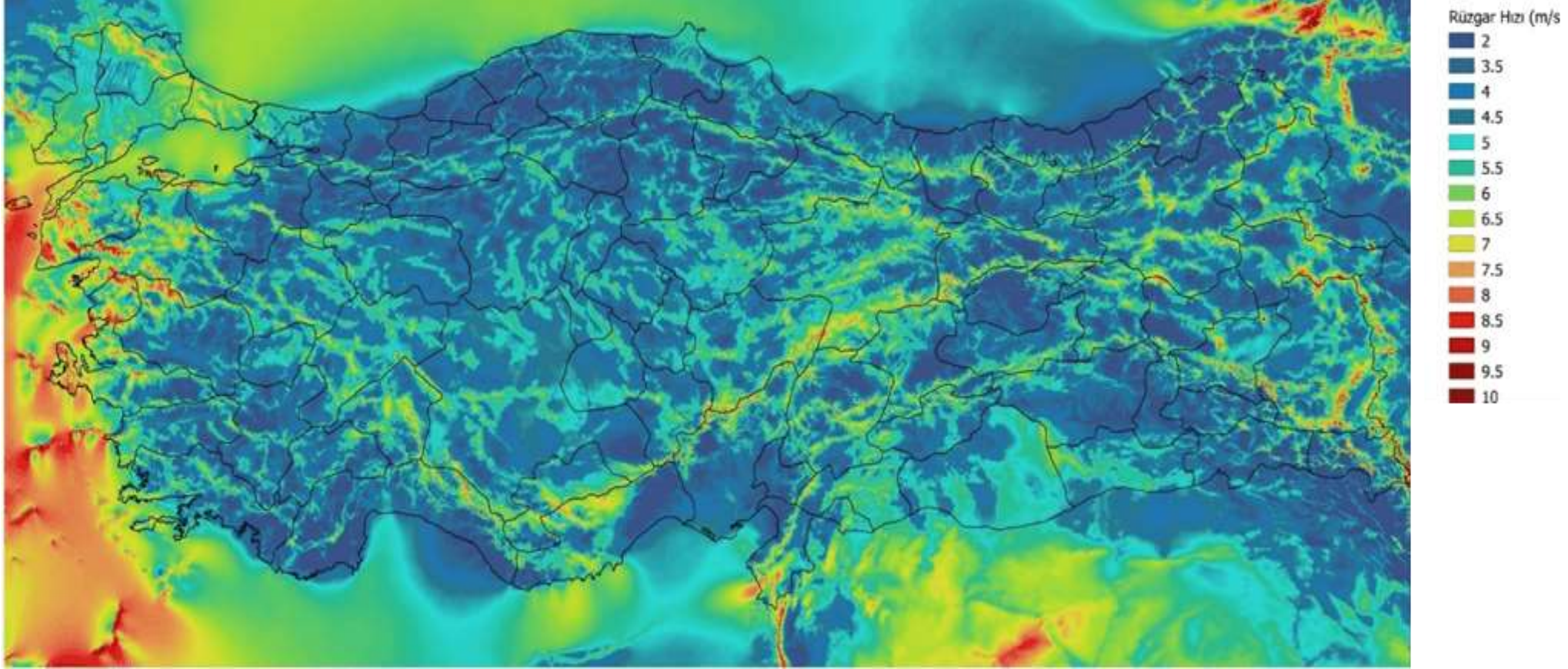


Rüzgâr santralleri karasal(onshore) ve denizüstü (ofshore) olarak ikiye ayrılır. Denizüstü santrallerin kurulum maliyeti karasal santrallere göre daha yüksektir. Ancak denizüstü santrallerin kapasite faktörü karasal santrallere göre daha yüksektir. Rüzgâr enerjisi kaynaklı elektrik üretim uygulamalarının ilk yatırım maliyetinin yüksek, kapasite faktörlerinin düşük oluşu ve değişken enerji üretimi gibi dezavantajları yanında üstünlükleri genel olarak şöyle sıralanabilir;

- ❖ Yenilenebilir ve temiz bir enerji kaynağıdır, çevre dostudur.
- ❖ Tükenme ve zamanla fiyatının artma riski yoktur.
- ❖ Maliyeti günümüz güç santralleriyle rekabet edebilecek düzeye gelmiştir.
- ❖ Bakım ve işletme maliyetleri düşüktür.
- ❖ Teknolojisinin tesisi ve işletilmesi göreceli olarak basittir.
- ❖ İşletmeye alınması kısa bir sürede gerçekleşebilir.

Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA) hazırlanmıştır. REPA’da, orta-ölçekli sayısal hava tahmin modeli ve mikro-ölçekli rüzgâr akış modeli kullanılarak üretilen rüzgâr kaynak bilgileri verilmektedir. Bu atlasla Türkiye’de rüzgâr enerjisi potansiyeli belirlenmiş olup, 50 ve 100 metre yükseklikteki rüzgâr güç yoğunluğu ve rüzgâr hızı coğrafi bölgelere ve illere göre gösterilmektedir.

Türkiye’nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası



Türkiye’nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlasına bakıldığında Türkiye’de en iyi rüzgâr kaynağı alanları kıyı şeritleri, yüksek bayırlar ve dağların tepesinde yada açık alanların yakınında bulunmaktadır. Rüzgâr hızı Türkiye’nin batı kıyıları boyunca, Marmara denizi çevresi ve Antakya bölgesinde daha yüksek hızdadır. Orta şiddet rüzgâr hızı ise Türkiye’nin orta kesimlerinde bulunmaktadır.

Türkiye’de Bölgelere Göre Yıllık Ortalama Rüzgâr Hızı ve Rüzgâr Yoğunluğu

Bölge	Yıllık Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	Yıllık Ortalama Rüzgâr Yoğunluğu (W/m ²)
Marmara Bölgesi	3.29	51.91
Ege Bölgesi	2.65	23.47
Akdeniz Bölgesi	2.45	21.36
İç Anadolu Bölgesi	2.46	20.14
Karadeniz Bölgesi	2.38	21.31
Doğu Anadolu Bölgesi	2.12	13.19
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	2.69	29.33
Ortalama	2.58	25.82

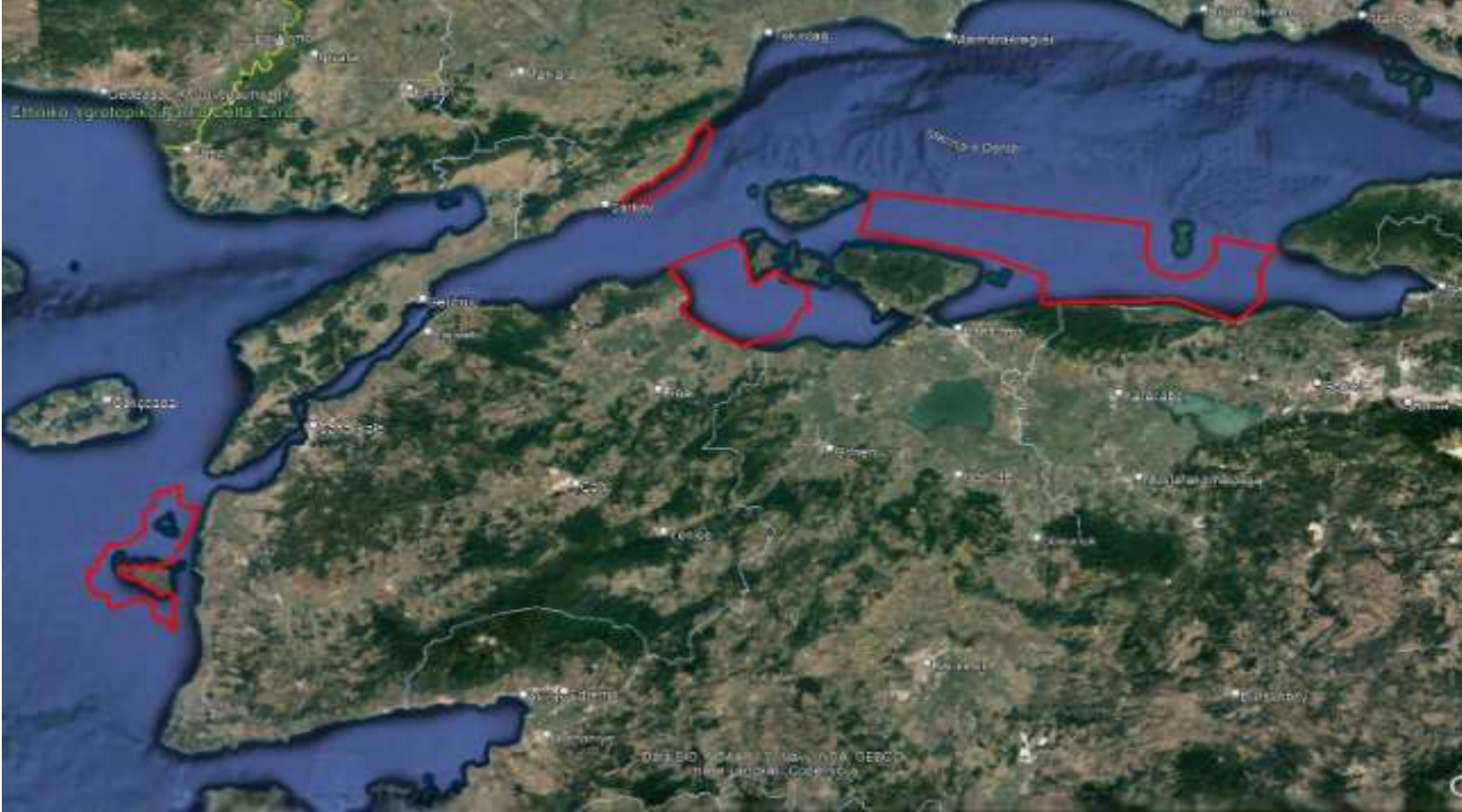
Tabloya bakıldığında yıllık ortalama rüzgâr yoğunluğunun en yüksek Marmara bölgesi olduğu, bunu Ege ve Akdeniz bölgesinin izlediği görülmektedir

Ülkemizde RES saatlik bazda üretim tahmini ve üretim gerçekleşmesi incelendiğinde üretim gerçekleşmesinin belli saatlerde daha yüksek olduğu, günün tüm saatleri için aynı üretimin olmadığı söylenebilir. Denizüstü RES Görünümü



Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Karabiga kıyılarında 410 km, Bozcaada açıklarında 299 km, Gelibolu açıklarında 75,6 km ve Bandırma açıklarında 1111 km alanını Denizüstü RES aday YEKA olarak belirlemiştir

ETKB'ca Denizüstü YEKA ilan edilen bölgeler



Deniz üstü rüzgâr enerji santrallerinin kurulduğu en az 60 metre derinlikli açık denizlerde yüzer deniz üstü santral kurulumu yapılabilmektedir. 2030 dan itibaren deniz üstü rüzgâr santralleri yanında yüzer rüzgâr enerjisi santrallerinin de kurulması öngörülmektedir.

29/05/2021 tarih ve 31495 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Rüzgar Enerjisine Dayalı Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları ve Bağlantı Kapasitelerinin Tahsisine İlişkin Yarışma İlanı" kapsamında gerçekleştirilen 20 adet YEKA RES-3 yarışması 14/06/2022 tarihinde tamamlanmıştır.

Yarışmalarda en düşük fiyat teklifini öneren tüzel kişiler ile önerilen en düşük fiyat teklifleri bağlantı bölgeleri ve bağlantı kapasiteleri bazında listelenmiş olup aşağıda sunulmaktadır.

BÖLGE ADI	SÖZLEŞME GÜCÜ (MWe)	YARIŐMAYI KAZANAN	EN DÜŞÜK MALİ TEKLİF (TL Kuruş/kWh)
AMASYA-SAMSUN	40	EKSİM ENERJİ ANONİM ŞİRKETİ	54,7
BATMAN-MARDİN- DİYARBAKIR-ŞANLIURFA	40	EKSİM ENERJİ ANONİM ŞİRKETİ	63,8
BİNGÖL-TUNCELİ	30	EKSİM ENERJİ ANONİM ŞİRKETİ	69,8
KARAMAN-MERSİN	70	EKSİM ENERJİ ANONİM ŞİRKETİ	40,8
SİİRT-ŐIRNAK-HAKKARİ	30	EKSİM ENERJİ ANONİM ŞİRKETİ	77,8
YOZGAT	50	EKSİM ENERJİ ANONİM ŞİRKETİ	53,0
ANKARA-KIRIKKALE-ÇANKIRI	50	KALYON ENERJİ YATIRIMLARI ANONİM ŞİRKETİ	66,3
BİLECİK-ESKİŞEHİR- KÜTAHYA	70	KALYON ENERJİ YATIRIMLARI ANONİM ŞİRKETİ	47,6
ELAZIĞ	40	KALYON ENERJİ YATIRIMLARI ANONİM ŞİRKETİ	65,1
ARTVİN-RİZE-TRABZON	20	KALEN ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	69,9
BAYBURT-GÜMÜŐHANE- GİRESUN	40	KALEN ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	63,9
ORDU	40	KALEN ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	54,9
ÇORUM-KASTAMONU- SİNOP	50	AŐİYAN ENERJİ ÜRETİM İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	44,9
MALATYA	80	AŐİYAN ENERJİ ÜRETİM İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	47,0
SİVAS	40	AŐİYAN ENERJİ ÜRETİM İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	42,1
ADİYAMAN	40	AKÇADAĞ İNŞAAT TİCARET VE TAAHHÜT LİMİTED ŐİKETİ	69,0
BİTLİS-MUŞ	30	MBD İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	63,0
BARTIN-ZONGULDAK-KARABÜK	20	A15 ENERJİ ANONİM ŞİRKETİ	77,3
TOKAT	40	ZERO CARBON ENERJİ ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	52,9
VAN	30	BETİM ENERJİ YATIRIM ÜRETİM VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	69,9

15/08/2023 tarih ve 32280 sayılı Resmi Gazetede ilan edilen Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının YEKA İLANI METNİ ile sınırları ve köşe koordinatları belirtilen Adıyaman, Çankırı, Çorum, Elazığ, Giresun, Karaman, Kütahya, Malatya, Ordu, Samsun, Sivas, Tokat, Trabzon, Yozgat illerinde 29 adet alan Rüzgâr enerjisine dayalı YEKA alanı olarak belirlenmiştir.

15/08/2023 tarihli YEKA RES İlanı

SIRA NO	YARIŞMA ADLARI	İL	İLÇE	ALAN	
1	ADİYAMAN 2 YEKA RES	ADİYAMAN	MALATYA	Sincik -Pötürge	47,65 km
2	ÇANKIRI 4 YEKA RES	ÇANKIRI	ÇANKIRI	Bayramören -İlgaz	23,30 km
3	ÇANKIRI 5 YEKA RES	ÇANKIRI	ÇANKIRI	Şabanözü-Korgun Kurşunlu -Orta	39,29 km
4	ÇORUM 2 YEKA RES	ÇORUM	ÇORUM	Alaca	39,29 km
5	ELAZIĞ 3 YEKA RES	ELAZIĞ	ELAZIĞ	Sivrice	54,19 km
6	ELAZIĞ 4 YEKA RES	ELAZIĞ	ELAZIĞ	Alacakaya- Maden	26,27 km
7	GİRESUN 2 YEKA RES	GİRESUN	GİRESUN	Şebinkarahisar -Dereli	35,63
8	GİRESUN 3 YEKA RES	GİRESUN	GİRESUN	Alucra -Şebinkarahisar	38,59 km
9	GİRESUN 4 YEKA RES	GİRESUN	GİRESUN	Alucra -Yağlıdere	27,88 km
10	GİRESUN 6 YEKA RES	GİRESUN	GİRESUN	Kürtün	52,90 km
11	KARAMAN 2 YEKA RES	KARAMAN	KARAMAN	Bulancak -Dereli Kabadüz	19,20 km
12	KÜTAHYA 1 YEKA RES	KÜTAHYA	KÜTAHYA	Merkez	21,87 km
13	KÜTAHYA 2 YEKA RES	KÜTAHYA	KÜTAHYA	Gediz Banaz	19,91 km
14	KÜTAHYA 4 YEKA RES	KÜTAHYA	KÜTAHYA	Çavdarhisar -Gediz Hisarcık	20,92 km
15	KÜTAHYA 5-1 YEKA RES	KÜTAHYA	KÜTAHYA	Gediz Merkez	11,03 km
16	KÜTAHYA 5-2 YEKA RES	KÜTAHYA	KÜTAHYA	Merkez	9,56 km
17	MALATYA 2 YEKA RES	MALATYA	MALATYA	Seyitgazi	113,78 km
18	ORDU 1 YEKA RES	ORDU	ORDU	Battalgazi	22 km
19	ORDU 3 YEKA RES	ORDU	ORDU	Mesudiye-Kabadüz	15,88 km
20	R3-SAMSUN -1	SAMSUN	SAMSUN	Gölköy-Aybastı Reşadiye	41,75 km
21	SİVAS 3-1 YEKA RES	SİVAS	SİVAS	Havza-Kavak	64,26 km
22	SİVAS 3-2 YEKA RES	SİVAS	SİVAS	Gürün -Kangal	46,70 km
23	TOKAT 2 YEKA RES	TOKAT	TOKAT	Altınyayla-Ulaş-Kangal	132,53 km
24	TOKAT 3 YEKA RES	TOKAT	TOKAT	Merkez Yıldızeli	132,27 km
25	TOKAT-8 YEKA RES	TOKAT	TOKAT	Merkez Almus-Yıldızeli	65,97 km
26	TOKAT-9 YEKA RES	TOKAT	TOKAT	Merkez Almus	132,48 km
27	TRABZON 2 YEKA RES	TRABZON	TRABZON	Erbaa	13,13 km
28	TRABZON-4 YEKA RES	TRABZON	TRABZON	Araklı Merkez	18,59 km
29	YOZGAT-2 YEKA RES	YOZGAT	YOZGAT	Maçka Torul	17,56 km
30	YOZGAT-3 YEKA RES	YOZGAT	YOZGAT	Cekerek	17,56 km

11.3. Güneş Enerjisi

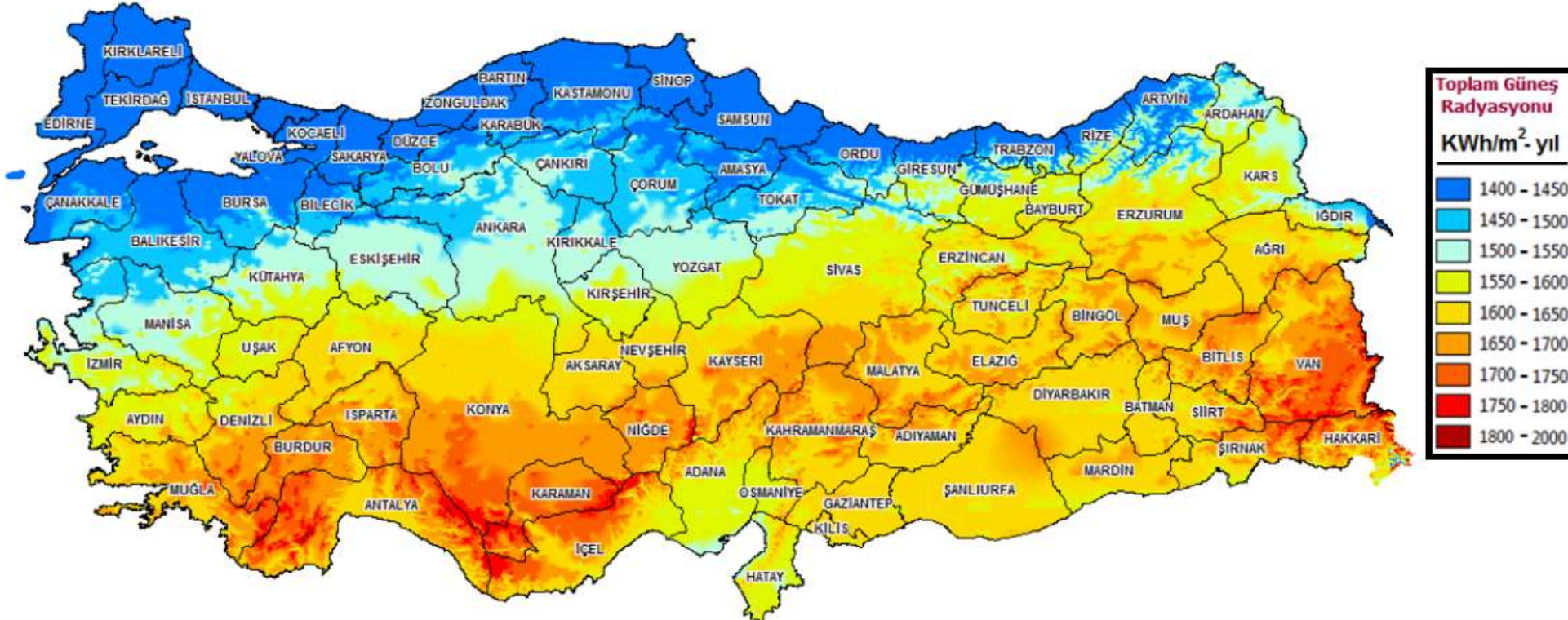
Güneş enerjisi ulaşılması kolay, temiz ve gücü bol bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile (hidrojen gazının helyuma dönüşmesi) açığa çıkan ışımaya enerjisidir. Güneş Enerji santralleri temelde iki farklı yapıda çalışır. Bunlar fotovoltaik sistem ve termal sistemdir.

Fotovoltaik sistemde güneşten gelen radyasyon, paneller vasıtası ile enerjiye çevrilmekte elde edilen enerji inverter cihazı ile kullanıma uygun hale getirilerek kullanılmaktadır. Fotovoltaik Güneş Pilleri(PV) güneş hücreleri yüzeylerine gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarı iletken maddelerdir.

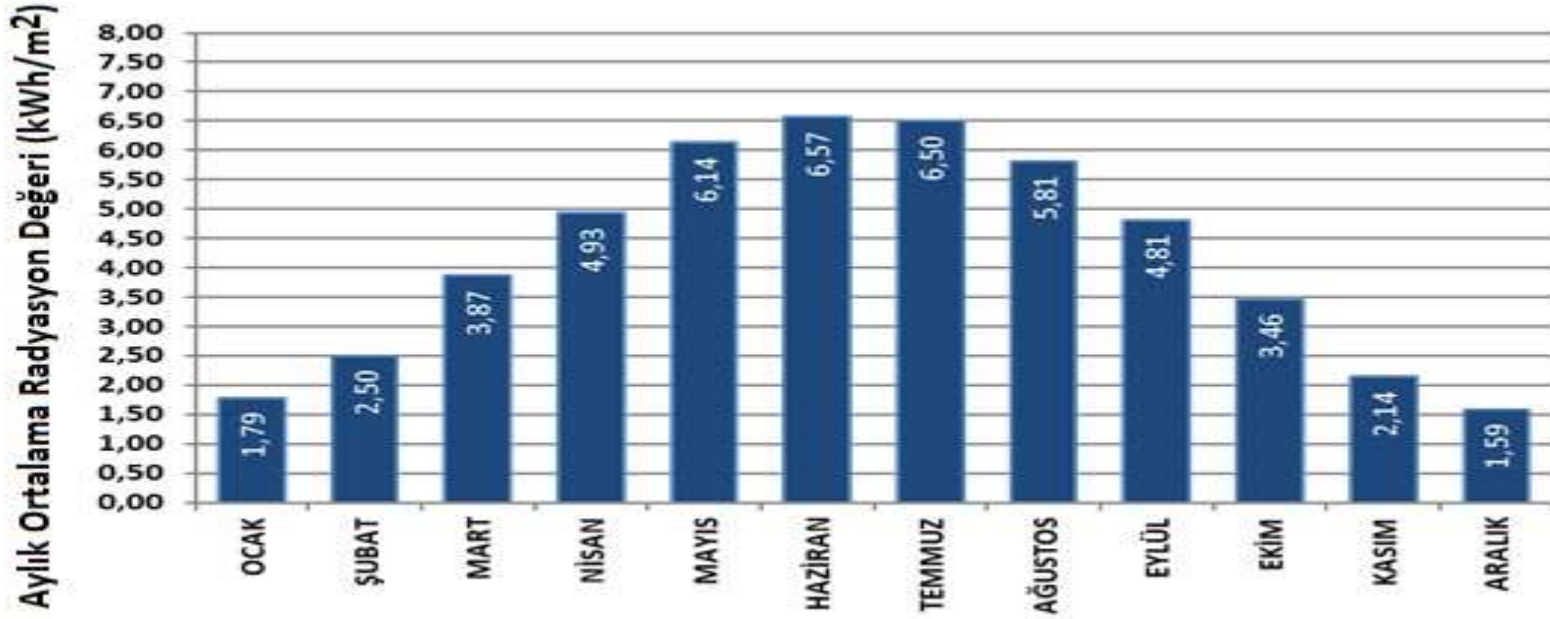
Termal sistemlerde özel aynalar vasıtası ile güneş ışınları belli bir noktaya iletilmekte, bu noktada bulunan yağ, su vb. sıvı ısıtılmakta ısıtılan bu sıvı ile termik sistemlerde olduğu gibi buhar basıncı vasıtasıyla mekanik enerji kinetik enerjiye çevrilmektedir.

Türkiye coğrafi konumu nedeniyle önemli bir güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca hazırlanan, Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2.741 saat olup, ortalama yıllık toplam ışınım değeri 1.527,46 kWh/m² olarak hesaplanmıştır. GEPA'da yer alan genel potansiyel görünümü ve aylık ortalama global radyasyon dağılımı aşağıda yer almaktadır.

Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası

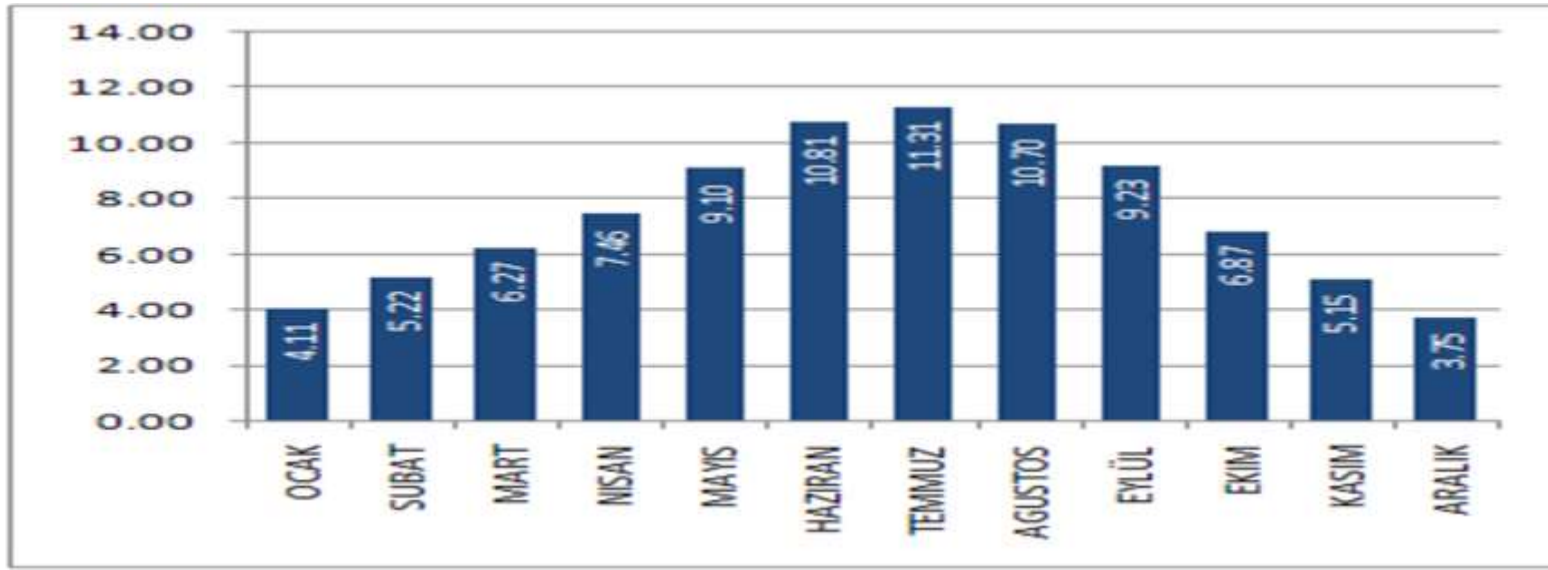


Türkiye Global Aylık Radyasyon Değerleri (Kwh/M2-Gün)



Süre olarak en uzun güneşlenme süreleri yaz aylarında (Haziran, Temmuz, Ağustos) en kısa güneşlenme süresi ise kış aylarında (Aralık, Ocak, Şubat) aylarındadır.

Türkiye Güneşlenme Süreleri (Saat)



Güneş enerji yatırımları için PV panellerinin verimliliğinin, santralin kurulacağı lokasyonun, güneş ışınım değerlerinin, güneşlenme süresinin fizibilite çalışmasında dikkate alınarak güneş enerjisi yatırımlarının yapılması gerekmektedir. Yatırım maliyeti ve yatırımın geri dönüşü, kredi faiz oranı yatırımda önem arz etmektedir.

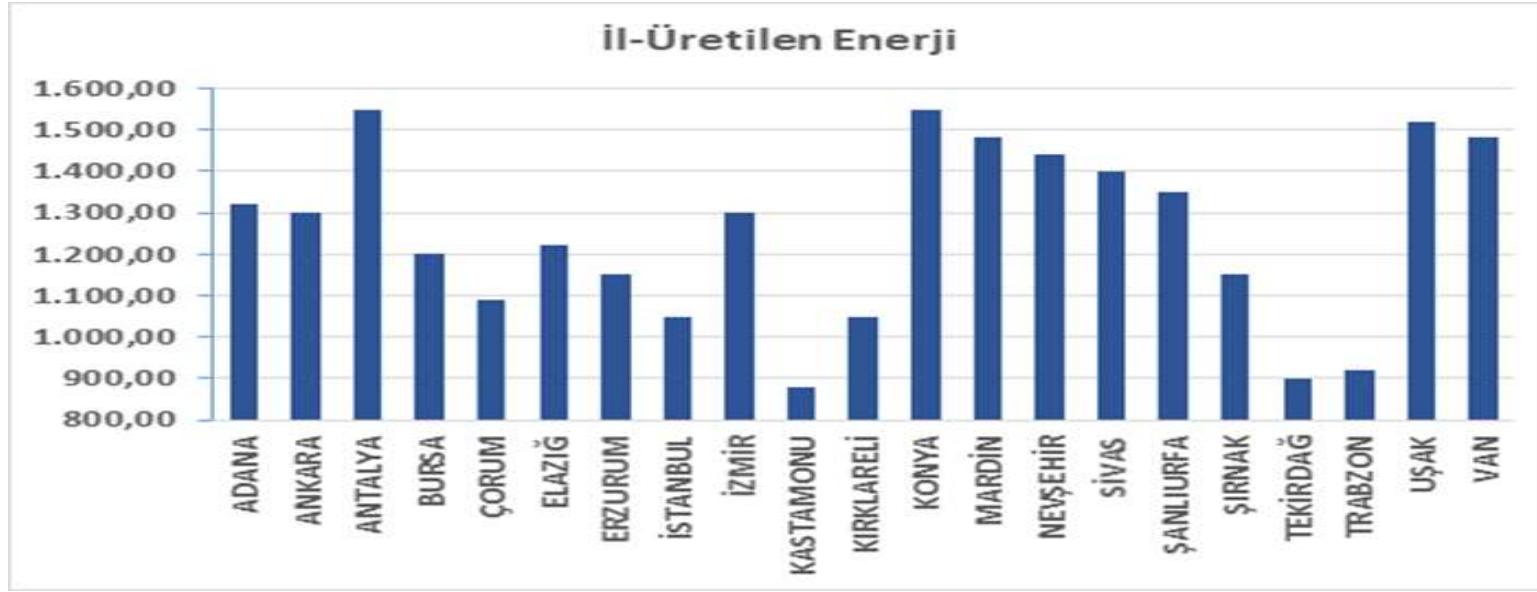
Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre Türkiye’de 11,6 milyon adet bina bulunmakta olup bu miktarın yaklaşık %87’sini konut nitelikli binalardır. Türkiye’nin bina stokuna her yıl 100.000’den fazla yeni bina eklenmektedir. Bu binaların çatı ve cephelerine önümüzdeki yıllarda büyük miktarlarda güneş enerjisi yatırımlarının yapılabileceği öngörülmektedir. Ülkemizde güneş enerjisi için değerlendirilebilecek çatı alanları aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.

Türkiye’nin yıllık ortalama güneş ışınımı 1311,6 kWh/m²-yıl ortalama yıllık güneşlenme süresi ise 2640 saattir. Bu rakam günlük 3,6 kWh/m² güce günde yaklaşık 7,2 saat toplamda ise 110 günlük bir güneşlenme süresine denk gelmektedir. Fotovoltaik panellerin ekonomik ömrü kullanılan teknolojiye bağlı olarak 20-25 yıl arasında bulunmaktadır.

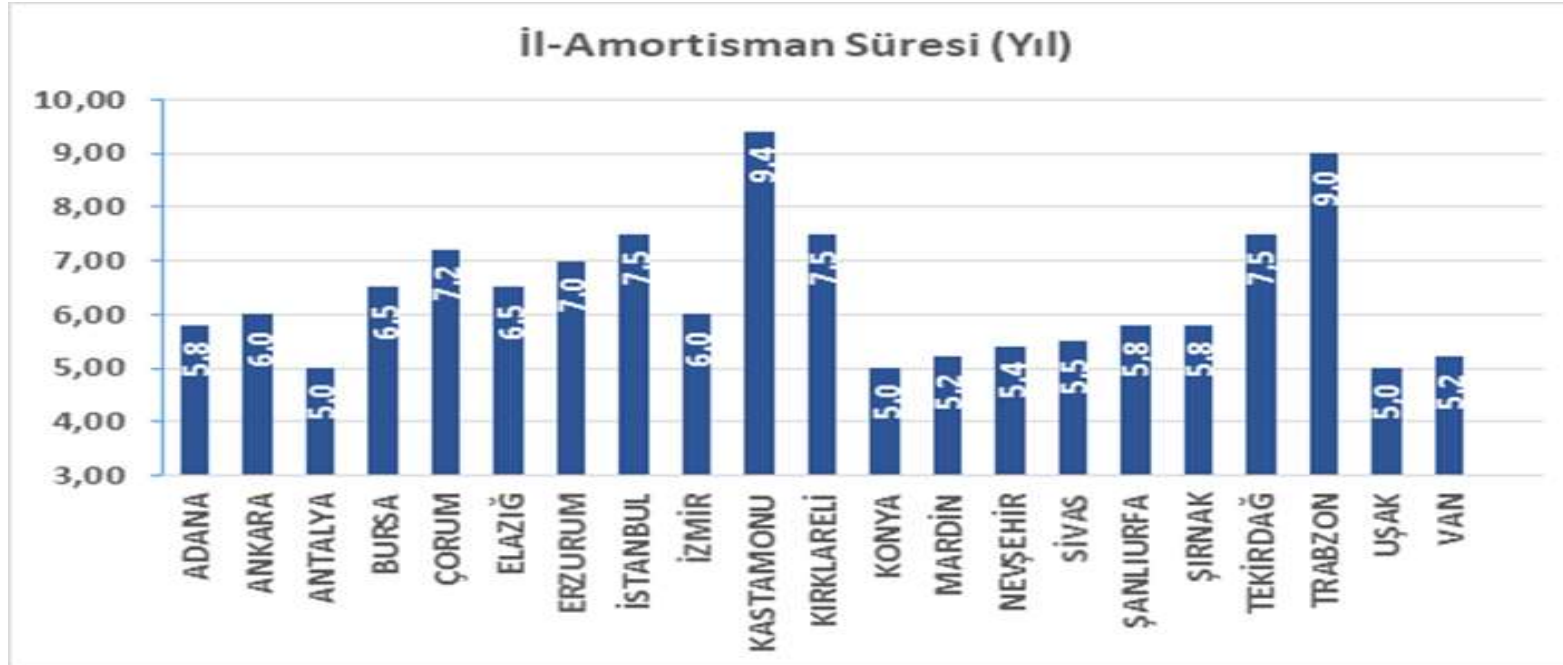
Türkiye’nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı

BÖLGE	TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ (kWh/m ² -yıl)	GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/Yıl)
G.DOĞU ANADOLU	1460	2993
AKDENİZ	1390	2956
DOĞU ANADOLU	1365	2664
İÇ ANADOLU	1314	2628
EGE	1304	2738
MARMARA	1168	2409
KARADENİZ	1120	1971

PV Sisteminin illere göre Enerji Üretimleri



PV Sisteminin illere göre Amortisman Süreleri



16/10/2023 tarihinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının YEKA İLANI METNİ ile sınırları ve köşe koordinatları belirtilen Van, Muş, Antalya ve Aksaray illerinde 45 adet alan Güneş enerjisine dayalı YEKA alanı olarak belirlenmiştir.

SIRA NO	YARIŞMA ADLARI	İL	İLÇE	ALAN(m ²)	GES'in Toplam Kurulu Gücü (MWe/MWp)
1	G3-VAN-3-1	VAN	Özalp	199.200	10 MWe
2	G3-VAN-3-2	VAN	Başkale	197.800	10 MWe
3	G3-VAN-2-2	VAN	Başkale	399.000	20 MWe
4	G3-VAN-2-1	VAN	Özalp	399.200	20 MWe
5	G3-VAN-1-2	VAN	Başkale	399.000	20 MWe
6	G3-VAN-1-1	VAN	Özalp	399.100	20 MWe
7	G3-MUŞ-2-3	MUŞ	Korkut	294.800	15 MWe
8	G3-MUŞ-2-2	MUŞ	Merkez	299.000	15 MWe
9	G3-MUŞ-2-1	MUŞ	Bulanık	299.000	15 MWe
10	G3-MUŞ-1-4	MUŞ	Merkez	229.600	15 MWe/19.5 MWp
11	G3-MUŞ-1-3	MUŞ	Merkez	228.700	15 MWe/19.5 MWp
12	G3-ANTALYA-2-2	ANTALYA	Gazipaşa	399.100	20 MWe
13	G3-ANTALYA-2-1	ANTALYA	Gazipaşa	399.000	20 MWe
14	G3-ANTALYA-1-2	ANTALYA	Gazipaşa	399.000	20 MWe
15	G3-ANTALYA-1-1	ANTALYA	Gazipaşa	395.600	20 MWe
16	G3-AKSARAY-2-81	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
17	G3-AKSARAY-2-80	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
18	G3-AKSARAY-2-79	AKSARAY	Ortaköy	198.000	10 MWe
19	G3-AKSARAY-2-78	AKSARAY	Ortaköy	198.000	10 MWe
20	G3-AKSARAY-2-77	AKSARAY	Ortaköy	198.000	10 MWe
21	G3-AKSARAY-2-76	AKSARAY	Ağaçören	198.000	10 MWe
22	G3-AKSARAY-2-75	AKSARAY	Ortaköy	198.000	10 MWe
23	G3-AKSARAY-2-74	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
24	G3-AKSARAY-2-73	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
25	G3-AKSARAY-2-72	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
26	G3-AKSARAY-2-71	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
27	G3-AKSARAY-2-70	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
28	G3-AKSARAY-2-69	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
29	G3-AKSARAY-2-68	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
30	G3-AKSARAY-2-67	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
31	G3-AKSARAY-2-66	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
32	G3-AKSARAY-2-65	AKSARAY	Ortaköy	198.000	10 MWe
33	G3-AKSARAY-2-64	AKSARAY	Ortaköy	198.000	10 MWe
34	G3-AKSARAY-2-63	AKSARAY	Ortaköy	198.000	10 MWe
35	G3-AKSARAY-2-62	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
36	G3-AKSARAY-2-61	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
37	G3-AKSARAY-2-60	AKSARAY	Ortaköy	198.000	10 MWe
38	G3-AKSARAY-2-59	AKSARAY	Ortaköy	198.000	10 MWe
39	G3-AKSARAY-2-58	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
40	G3-AKSARAY-2-57	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
41	G3-AKSARAY-2-56	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
42	G3-AKSARAY-2-55	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
43	G3-AKSARAY-2-54	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
44	G3-AKSARAY-2-53	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe
45	G3-AKSARAY-2-52	AKSARAY	Merkez	198.000	10 MWe

11.4. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle; “organik atıkların yanı sıra bitkisel yağ atıkları, tarımsal hasat artıkları dahil olmak üzere, tarım ve orman ürünlerinden ve bu ürünlerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen katı, sıvı ve gaz halindeki yakıtlar” olarak tanımlanmaktadır. Biyokütle kaynakları bitkisel kaynaklı atıklar hayvansal kaynaklı atıklar ve şehir ve endüstri kaynaklı atıklar şeklinde üçe ayırmak mümkündür.















Biyokütle enerjisi üretimi; Çöp Gazı, Biyogaz, Biyokütle den oluşur. Biyoyakıtların en yaygın olanlarının ve ticari anlamda dünya çapında en çok tercih edilenlerinin biyoetanol, biyodizel ve biyogaz olduğu söylenebilir. Biyokütle enerjisi petrole olan bağımlılığı azaltarak enerji güvenliğine katkıda bulunma, istihdam yaratma ve tarımsal kalkınmayı teşvik etme potansiyeli taşımaktadır.

Biyokütle kaynaklarımız; tarım, orman, hayvan, organik şehir atıkları vb. 'den oluşmaktadır. Deniz ve/veya karada bulunabilen bitkisel veya hayvansal enerji kaynakları şunlardır.

- ❖ Odun (enerji ormanları, ağaç artıkları),
- ❖ Yağlı tohum bitkileri (Ayçiçek, kolza, soya, aspir, pamuk vb.),
- ❖ Karbo-hidrat bitkileri (patates, buğday, mısır, pancar vb.),
- ❖ Elyaf bitkileri (keten, kenaf, kenevir, sorgum miskandus vb.),
- ❖ Bitkisel artıklar (dal, sap, saman, kök, kabuk vb.),
- ❖ Hayvansal atıklar (Büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanlarının dışkıları, mezbaha atıkları ve hayvansal ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklar.)
- ❖ Şehirselle ve endüstriyel atıklar,
- ❖ Biyolojik kökenli endüstri atıkları, belediye atıkları, arıtma çamurları.
- ❖ İthal edilmemek kaydıyla; belediye atıkları (çöp gazı dâhil),
- ❖ Bitkisel yağ atıkları,
- ❖ Gıda ve yem değeri olmayan tarımsal atıkları,
- ❖ Endüstriyel odun dışındaki orman ürünleri,
- ❖ Atık lastiklerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynakları
- ❖ Sanayi atık çamurları ile arıtma çamurlarıdır.

Biyokütle enerjisi; odun, bitkiler, tarım ve ormancılık artıkları, çöpün organik bileşenleri ve yosun, hasır veya hayvan atıkları gibi biyokütle malzemelerinden elde edilen enerjidir. Biyokütle enerjisi, bir enerjiye dönüşürken karbondioksit salmasına rağmen, bitkisel organizmalar büyüdükçe karbondioksit absorbe ettiği için, biyokütle yetiştirme, kullanma ve yeniden büyüme sürecinin tamamı çok düşük veya sıfır karbondioksit emisyonuna neden olur. Biyokütle enerji kaynakları çevreye olumsuz etkisi çok az olan çevre dostu bir enerjidir. İklim değişikliğini olumlu etkileyen, arz talep güvenliğini sağlayan, kırsal kalkınmaya destek olan tarımsal ve kırsal bölgelerde kazanç ve istihdam sağlayan atık yönetimini destekleyen ulusal kaynağın kullanımını sağlayan bir enerji kaynağıdır.

Türkiye'nin biyokütle enerji potansiyeli

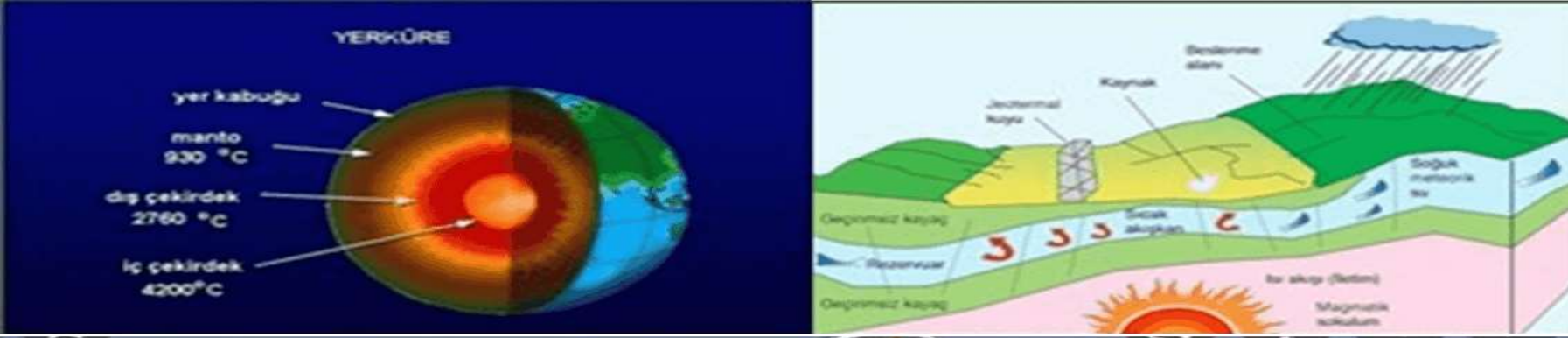
	Hayvan Sayısı (adet) :	422.832.374
	Hayvansal Atık Miktarı (ton/yıl) :	193.878.079
	Hayvansal Atıkların Teorik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :	4.385.371
	Hayvansal Atıkların Ekonomik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :	1.084.506
	Bitkisel Üretim Miktarı (ton/yıl) :	171.399.002
	Bitkisel Atık Miktarı (ton/yıl) :	62.206.754
	Bitkisel Atıkların Teorik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)	25.384.268
	Bitkisel Atıkların Ekonomik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :	1.462.159
	Belediye Atıkları Miktarı (ton/yıl) :	32.170.975
	Belediye Atıkların Teorik Enerji Eşdeğerleri (TEP/yıl) :	3.373.011
	Belediye Atıkların Ekonomik Enerji Eşdeğerleri (TEP/yıl) :	485.858
	Orman Varlığı Artıkları (ster / yıl) :	3.914.904
	Orman Varlığı Artıklarının Enerji Eşdeğeri (TEP / yıl) :	859.899
	Biyodizel İşleme Lisansı Sahibi Firmalar :	8
	Biyoetanol İşleme Lisansı Sahibi Firmalar :	5
	Biyokütle Kaynaklı Elektrik Üretim Santral Sayısı :	199
	Atıkların Toplam Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :	34.002.549

Biyokütle ve atık ısı enerjisine dayalı kurulu güç Haziran 2022 sonu itibariyle 2.172 MW, toplam kurulu güç içerisindeki oranı %2.14 civarındadır

11.5. Jeotermal Enerji

Jeotermal kaynak, yer kabuğundaki doğal ısı nedeniyle sıcaklığı sürekli olarak bölgesel atmosferik ortalama sıcaklığın üzerinde olan, erimiş madde ve gaz içerebilen su, buhar ve gazlar ile kızgın kuru kayaların enerjisini taşıyan su, buhar ve gazları, ifade etmektedir. Jeotermal enerji yer kabuğunun derinliklerinde henüz soğmamış bir magma kütesinden ortaya çıkan ısının oluşturduğu bir enerji türüdür.

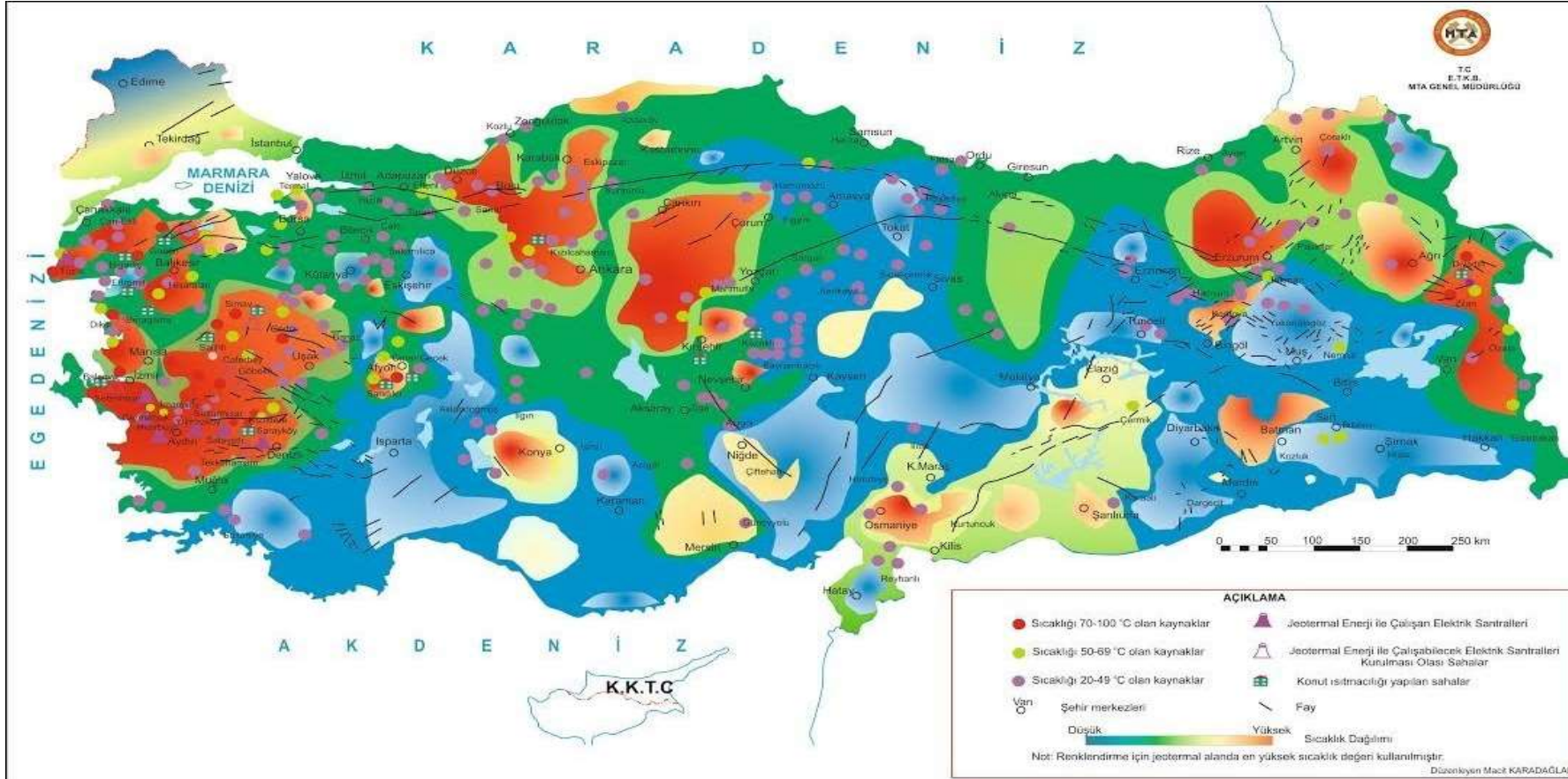
Jeotermalin kullanım alanları



Türkiye'nin çeşitli alanlarına yayılmış yaklaşık 1.000 adet doğal çıkışlı değişik sıcaklıklarda birçok jeotermal kaynak bulunmaktadır. Türkiye'nin jeotermal potansiyeli teorik olarak 31.500 MWt olarak hesaplanmıştır. Batı Anadolu bölgesi bu potansiyeli oluşturan alanların %78'ine sahiptir. Bu potansiyelin %9'u İç Anadolu'da, %7'si Marmara Bölgesinde, %5'i Doğu Anadolu'da ve %1'i diğer bölgelerde yer almaktadır. Türkiye'deki jeotermal kaynakların % 90'ı düşük ve orta sıcaklıklı olup, ısıtma, termal turizm, mineral eldesi vb. doğrudan uygulamalar için uygun olup, %10'u ise elektrik enerjisi üretiminin söz konusu olduğu dolaylı uygulamalar için uygundur.

Jeotermal enerji, yenilenebilir, temiz, ucuz ve çevre dostu olan yerli bir yeraltı kaynağıdır. Ülkemiz jeolojik ve coğrafik konumu itibarı ile aktif bir tektonik kuşak üzerinde yer aldığı için jeotermal açıdan dünya ülkeleri arasında zengin bir konumdadır. Ülkemizin her tarafında yayılmış yaklaşık 1.000 adet doğal çıkış şeklinde değişik sıcaklıklarda jeotermal kaynaklar mevcuttur.

Türkiye Jeotermal Kaynaklar Haritası



Ülkemizin jeotermal potansiyeli oldukça yüksek olup potansiyel oluşturan alanların %78'i Batı Anadolu'da, %9'u İç Anadolu'da, %7'si Marmara Bölgesi'nde, %5'i Doğu Anadolu'da ve %1'i diğer bölgelerde yer almaktadır. Jeotermal kaynaklarımızın %90'ı düşük ve orta sıcaklıkta olup doğrudan uygulamalar (ısıtma, termal turizm, çeşitli endüstriyel uygulamalar vb.) için, %10' u ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için uygundur.

Türkiye'nin muhtemel jeotermal ısı potansiyeli 35500 MWt'e elektrik üretimi potansiyeli ise 4500 MWe olarak tahmin edilmektedir. Bölgesel ısıtmanın yanı sıra elektrik üretiminde de yaygın olarak kullanılan jeotermal enerji kurulu gücü **Haziran 2022 sonu itibariyle 1686 MW**, toplam kurulu güç içerisindeki oranı **%1,66** civarındadır.

11.6. Dalga, akıntı ve gel-git gibi fosil olmayan enerji

Deniz dalgaları, rüzgâr, denizlerdeki hareketli taşınmalar, denizlerin altındaki depremler veya ay ve güneşin çekim kuvveti gibi dış etkenler sonucunda dengesi bozulan deniz yüzeyinin tekrar eski denge konumuna dönmek için yaptığı hareketlerdir. Rüzgâr etkisiyle oluşan deniz dalgaları rüzgâr dışındaki etmenlerden oluşan deniz dalgalarına göre süreklidirler ve bu yüzden enerji elde edilmesinde öncelikli olarak dikkate alınırlar. Dalga enerjisi direk olarak dalga yüzeyinden veya yüzey altındaki dalga basınçlarından elde edilir. Dalgalar deniz ve okyanus yüzeyinde esen rüzgârlar tarafından üretilir. Dünyanın birçok yerinde rüzgâr sürekli dalga oluşturacak kadar düzenli ve sürekli eser. Deniz ve okyanus dalgalarında çok büyük enerji bulunmaktadır. Dalga enerjisi makineleri dalgaların yüzey hareketlerinden veya basınçlarından doğrudan enerji üretebilmektedir.

Dalga enerjisi, rüzgârın deniz ve okyanus yüzeylerinde hareketi sonucunda oluşan dalgalanma hareketinden elde edilen enerji türüdür. Meydana gelen dalga yükseltisi ve oluştuğu dönem, bölgeden elde edilecek dalga enerjisinin temelini oluşturmaktadır.

Dalga Enerjisi santralleri kıyı boyunca, kıyıya yakın veya kıyıdan uzak bölgeler olmak üzere üçe ayrılır.

Dalga; temiz, sınırsız ve ucuz enerji üretir. İlk yatırım maliyetinden başka fazla bir işletme maliyeti bulunmamaktadır. Adalar için ideal bir enerji santralidirler ve uzun iletim hatlarının yapılmasını engellerler.

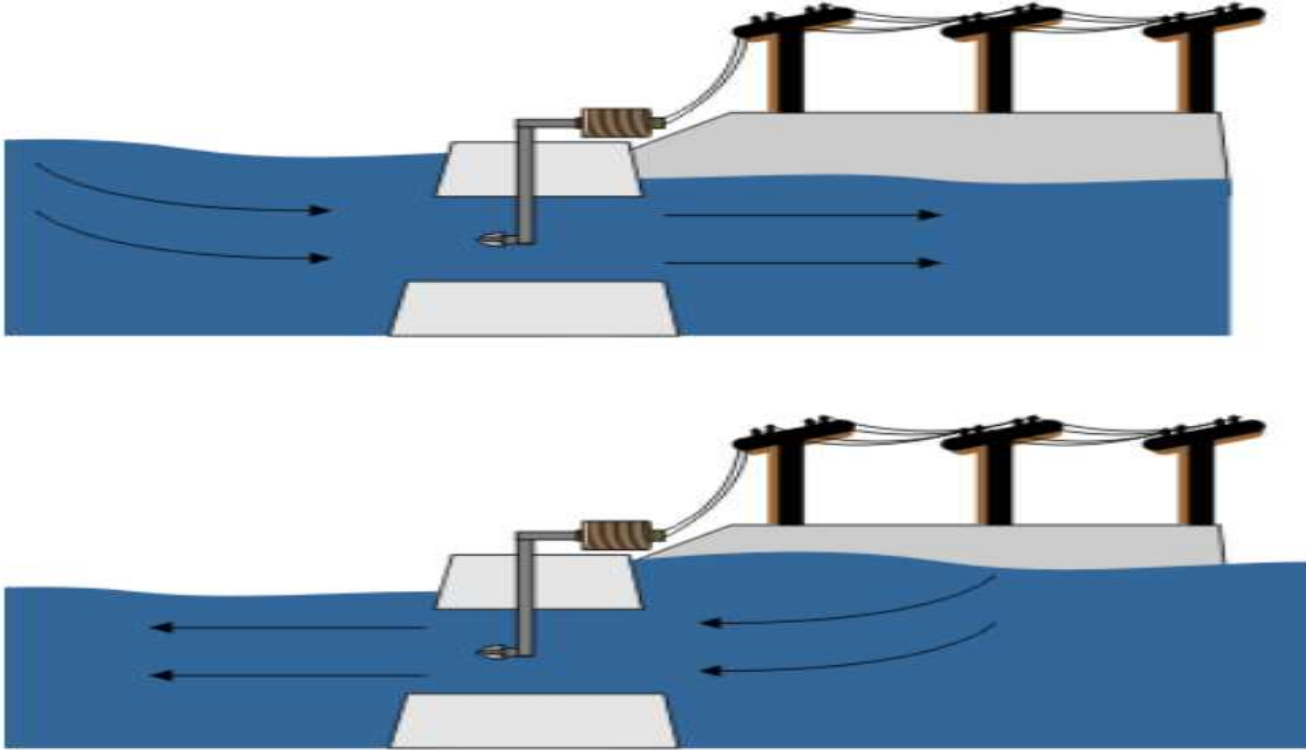
Dalga santralleri deniz yaşamına zarar verebilir ve dalga kıran gibi denizi durgunlaştırır. Denizcilik için tehlike oluşturabilir. Kıyı şeridi ve kıyıya yakın yerlerde türbinlerden kaynaklı gürültü kirliliği oluştururlar yüzeye yakın canlı yaşamını ve balıkçılığı olumsuz etkilerler.

Gelgit olayı ayın çekim gücü ile denizlerdeki dalgalanma hareketidir. Gelgit olayı nedeniyle yer değiştiren su kütlelerinin sahip olduğu kinetik ve/veya potansiyel enerjinin elektrik dönüştürülmesi sonucu gelgit enerjisi oluşmaktadır.

Gelgit enerjisi elde edilirken akıntı yada gelgit sebebiyle yer değiştiren su kütlelerinin sahip olduğu kinetik yada potansiyel enerji elektrik enerjisine dönüştürülür. Su seviyesindeki periyodik değişimler gelgit akımlarının gücü dünyanın ay ve güneş konumuna ve deniz tabanının kıyı şeridinin yapısına bağlıdır.

Gelgit enerjisi gelgit sırasında koyların ağzı bir barajla kapatılarak gelen su tutulur çekilme sonrasında yükseklik farkından yararlanarak türbinler aracılığıyla elektrik üretilir. Yada hareket eden suyun kinetik enerjisinin türbinleri çalıştırmasıyla enerji elde edilir. Bu yöntem baraj yöntemine göre daha düşük maliyetli ve çevreye olumsuz etkisi daha azdır.

Gelgit ile Türbinlerin çalışması ve elektrik üretimi



Akıntı Enerjisi, deniz tabanına yerleştirilen türbinler aracılığı ile denizlerdeki ve okyanuslardaki düzenli akıntuların kinetik enerjilerinden elektrik enerjisi elde edilmesidir. Ülkemizdeki boğazlardaki akıntılardan yararlanarak akıntı enerjisinden elektrik üretilmesi mümkün bulunmaktadır. Ancak denizdeki canlı yaşamı ve çevresel etkiler sebebiyle akıntı enerjisinden elektrik üretimi fizibilite aşamasında kalmıştır.

Deniz kökenli enerji kaynakları hem Türkiye’de hem de dünya genelinde diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına nispeten daha yeni olan bir enerji kaynağıdır. Dalga gücü, gel-git gücü, deniz akımları gücü, sıcaklık değişimi ve tuz değişimi teknolojilerine dayalı olan bu yenilenebilir enerji kaynağı, endüstriyel açıdan henüz ülkemizde retilenmemektedir. Bu kapsamda ülkemizde verilmiş bir lisans bulunmamaktadır.

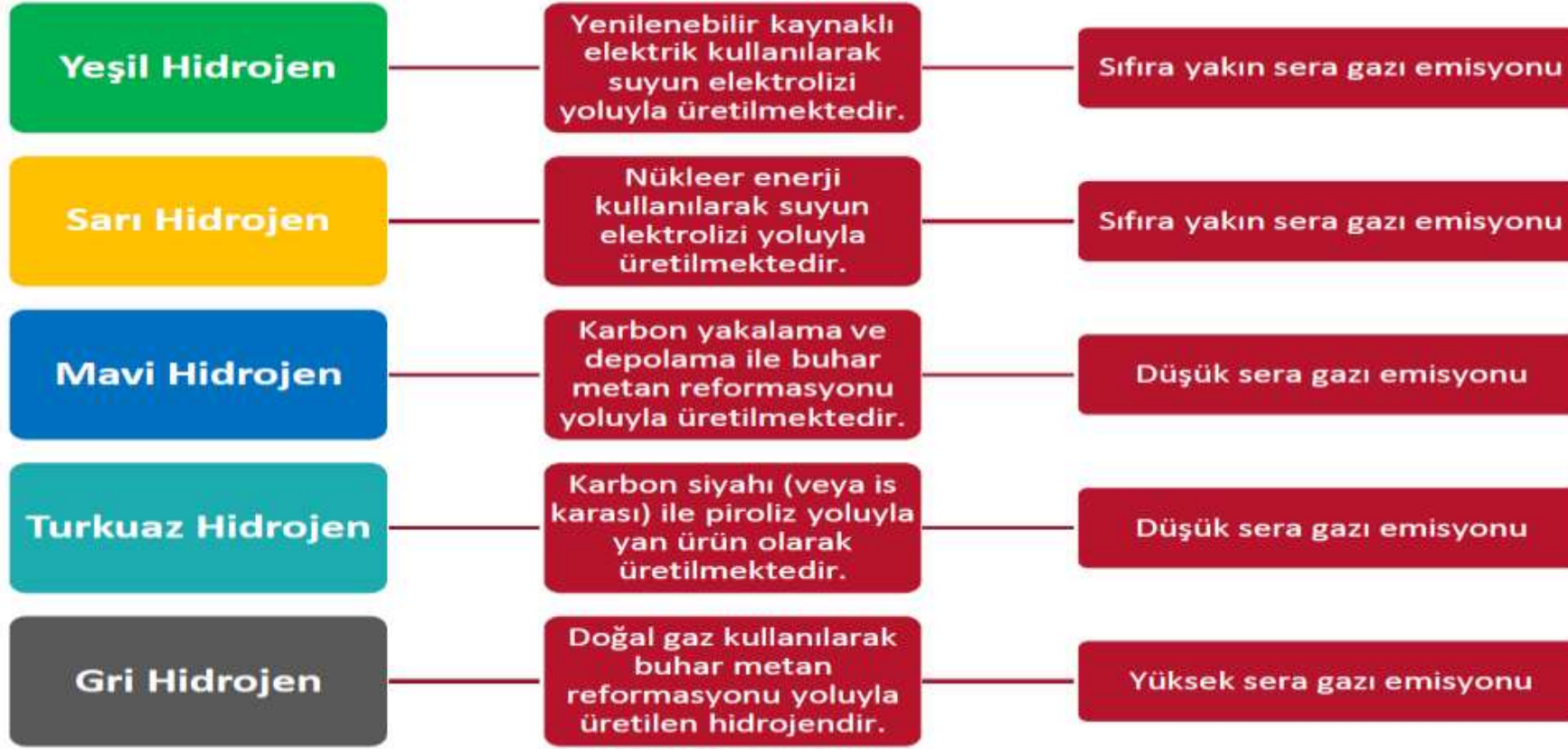
11.7. Hidrojen Enerjisi

Hidrojen evrende en çok bulunan renksiz kokusuz hafif ve zehirsiz bir gazdır. Hidrojen bilinen yakıtlar içerisinde birim kütle başına en yüksek enerji içeriğine sahiptir. 1 kg hidrojen 2.1 kg doğal gaz veya 2.8 kg petrolün sahip olduğu enerjiye sahiptir. Enerji sistemlerinde yakıt olarak kullanıldığı zaman atmosfere atılan ürün sadece su ve su buharı olmaktadır.

Hidrojen enerjisi doğada bileşikler halinde bulunan hidrojen gazının işlenmesi ve dönüştürülmesi ile oluşan enerji kaynağıdır. Doğal enerji kaynağı olmamasına rağmen hidrojen, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edildiğinde sürdürülebilir ve alternatif enerji kaynakları arasında yer alır.

Hidrojen bir doğal yakıt olmayıp birincil enerji kaynaklarından yararlanılarak su, fosil yakıtlar ve biokütle gibi farklı hammaddelerden üretilen sentetik bir yakıttır. retilmesi aşamasında buhar iyileştirme, atık gazların saflaştırılması, elektroliz, foto süreçler, termokimyasal süreçler, radyoliz gibi alternatif birçok hidrojen üretim teknolojileri bulunmaktadır.

Hidrojen Üretim Yöntemleri – Renk Kodları



Yeşil Hidrojen (Green Hydrogen): Elektroliz yoluyla suyun hidrojen ve oksijene ayrıştırılması ile üretilen, elektroliz işlemi için gereken elektriğin rüzgâr enerjisi, hidroelektrik veya güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilmesi nedeniyle üretim ve son ürün safhalarında diğer hidrojen türlerine nazaran daha düşük karbon emisyonuna sahip hidrojen türüdür.

Hidrojen Kullanım Alanları ve Uygulama Teknolojileri

Hidrojen yakıt ve ham madde olarak özellikle enerji ve kimya sektörlerinde ekonominin ve günlük yaşamımızın birçok yönünü desteklemektedir. Demir-çelik, havacılık ve denizcilik sektörlerinde ise daha uzun vadede uygulamalar beklenmektedir.

Hidrojen Depolama ve Taşıma

Hidrojeni sıvılaştırılmış veya sıkıştırılmış olarak tanklarda depolanmasının yanı sıra, sıvı hidrojeni depolama cam küreler içinde hidrojen gazı olarak depolamak mümkündür. Hidrojenin yeraltında ve jeolojik olarak depolanması tank depolanmasına göre daha düşük maliyetlidir.

Hidrojen gaz veya sıvı halde tanklar vasıtasıyla karayolu ve deniz yolu ile taşınabilir. Boru hatlarıyla da taşınması mümkün bulunmaktadır.

Enerji dünyasında hidrojen, elektrifikasyonun tamamlayıcısı olarak hammadde, yakıt, enerji taşıyıcısı ve enerji depolama amaçlı olarak sanayide, ulaşımda, elektrik üretiminde ve binaların ısınmasında önemli yer tutacaktır.

Türkiye'nin 2053 net sıfır karbon emisyonu hedefleri doğrultusunda, hidrojen kullanarak karbon sıfır bir ekonomi modeli oluşturmasında önemli bir yer alabilir. Hidrojen teknolojilerinin yerli olarak geliştirilmesi, hidrojen üretimi, depolanması, dağıtımı ve kullanım teknolojileri geliştirme büyük öneme sahip olacaktır. Üretilen hidrojenin hem yurt içinde kullanılabilmesi hem de yurt dışına ihracat etmesi mümkündür. Yeşil hidrojen üretiminde ve depolanmasında yerli aksam kullanılmasına yönelik teşvik mekanizmalarının ve sertifika programlarının oluşturulması, yerli ve millî teknolojilerin (elektrolizör, yakıt hücresi vb.) geliştirilerek üretilmesi için Ar-Ge ve Ür-Ge'nin teşvik edilmesi, uluslararası iş birliklerinin yapılması, ticari talep ve yatırımları teşvik etmek için kamu ve özel sektör iş birlikleri oluşturulması, nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi ve tüm sektörlerde yeşil hidrojen kullanımının yaygınlaştırılmasının teşvik edilmesi aynı zamanda Türkiye'de 2053 yılı net sıfır karbon emisyon hedefinde önemli rol oynayacaktır.

Kilogram başına yeşil hidrojen üretim maliyetinin 2021'de 3 dolar seviyesinde iken, gelecek yıllarda üretim maliyetlerindeki düşüşlerin devam edebileceği beklenmektedir. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın (IRENA) "Yenilenebilir Enerji Finansmanı Küresel Görünümü 2023" Raporuna göre; yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak üretilen yeşil hidrojenin üretim maliyetinin 2050'de kilogram başına 1 dolar olacağı hesaplanırken, hidrojen sektörüne ilişkin küresel yatırımlar 1,1 milyar dolara ulaşmıştır.

Yeşil hidrojen üretebilmek için kilit öneme sahip bulunan elektroliz teknolojisinde Çin, ABD'nin 2,5 katı daha fazla yatırım yaparken, elektroliz işlemlerinin Çin'de diğer bölgelere oranla yüzde 80 daha ucuz maliyetle gerçekleştirilebilmiştir.

Avrupa genelinde yeşil hidrojen üretiminde daha fazla yatırım yapmaya başlamıştır. Yeşil hidrojen, doğal gazın yerini alma potansiyeline sahip yeni ve büyük bir temiz enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yeşil hidrojen üretiminin maliyeti, alternatif yenilenebilir enerjilerden çok daha yüksek olmasına rağmen, uzmanlar, araştırma ve geliştirmeye daha fazla yatırımın yanı sıra hidrojen santrallerinin genişletilmesini, güneş ve rüzgar enerjisi sektörlerinde görüldüğü gibi, teknolojiyi zaman içinde çok daha ucuz ve verimli hale getireceklerini beklenmektedir.

Küresel hidrojen pazarının 2050 yılına kadar yılda 1 trilyon dolara ulaşması beklenirken, herkes harekete geçmek istiyor.

11.8 Enerji Depolama

Bir enerji formunun başka bir enerji formunda veya aynı formda daha sonra tekrar kullanılmak üzere saklanmasına enerji depolama denir. Enerji depolama özellikle enerji talebi ile enerji arzı arasındaki periyotların desteklenmesinde kullanılır. Güneş ve rüzgar enerjileri değişken sistemlerdir ve kapasite faktörleri diğer enerji kaynaklarına göre daha düşüktür. Rüzgâr eserse veya güneş varsa bu kaynaklardan elektrik üretimi gerçekleşir. Bu sebeple de güneş ve rüzgâr gibi kaynaklara kesikli (intermittent) kaynaklar, güneş ve rüzgâr enerji santrallerine de kesikli (intermittent) enerji santralleri denir.

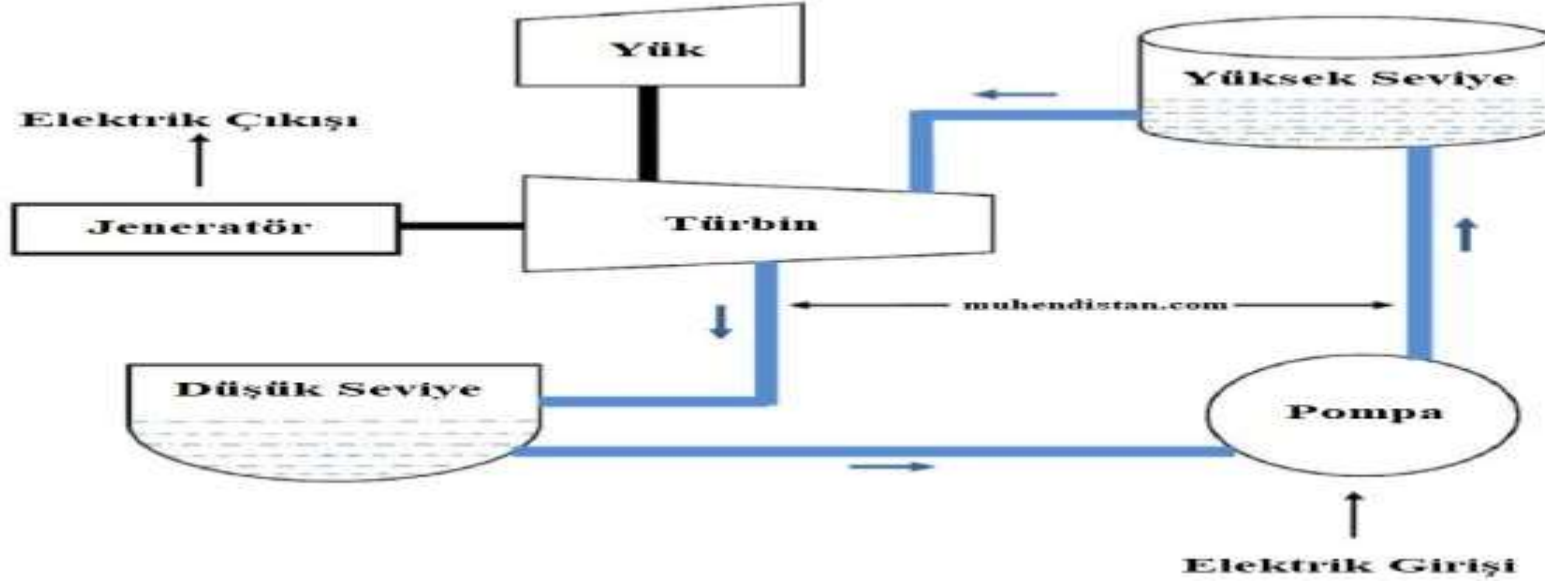
Enerji depolamanın avantajları şunlardır:

- ❖ Enerji Depolama Sistemleri günlük, haftalık veya mevsimsel olarak değişen yük profiline ve talep yüküne uygun şekilde ihtiyaca göre çalışmaktadır.
- ❖ Enerji arz ve talep periyotları arasındaki uyumsuzluğu düşürür. Rüzgâr ve güneş enerjisi kaynakları gibi yenilenebilir enerjiye dayalı dağıtık üretim birimlerinin kesintili üretim profiline ve diğer üretim birimlerinin çıkış gücündeki dalgalanmalara cevap vermektedir.
- ❖ Depolama sistemleri güneş ve rüzgâr gibi kesikli enerji kaynaklarının en büyük dezavantajı olan günün her saatinde elektrik üretmemeye sorununu azalttığından dolayı, bu kaynakların enerji üretimindeki payının artmasını sağlayarak, karbon ayakizinin düşürülmesine büyük katkı sağlar.

11.8.1. Pompalanmış Su ile Enerji Depolama

Pompalanmış su ile enerji depolama sistemleri, santralde üretilen fazla elektrik ile düşük seviyedeki bir rezervardaki suyu daha yüksek seviyeye pompalayarak, elektrik enerjisini depolamış olur. Daha sonra ise enerji talebinin yükseldiği zamanlarda da yüksek seviyedeki su kapakları açılarak düşük seviyeye doğru olan hareketinden su türbinleri vasıtasıyla elektrik üretimi sağlanarak şebekeye tedarik edilir. Bu sistem enerji depolamada kullanılan en yaygın, güvenilir ve eski sistemlerden birisidir. Ancak, bu sistemlerin uygulanması tamamen arazi şartlarına bağlıdır. Aşağıda pompalanmış su ile enerji depolama prosedürüne yer verilmiştir.

Pompalanmış su ile enerji depolama sistemi



11.8.2. Hidrojen Enerji Depolama

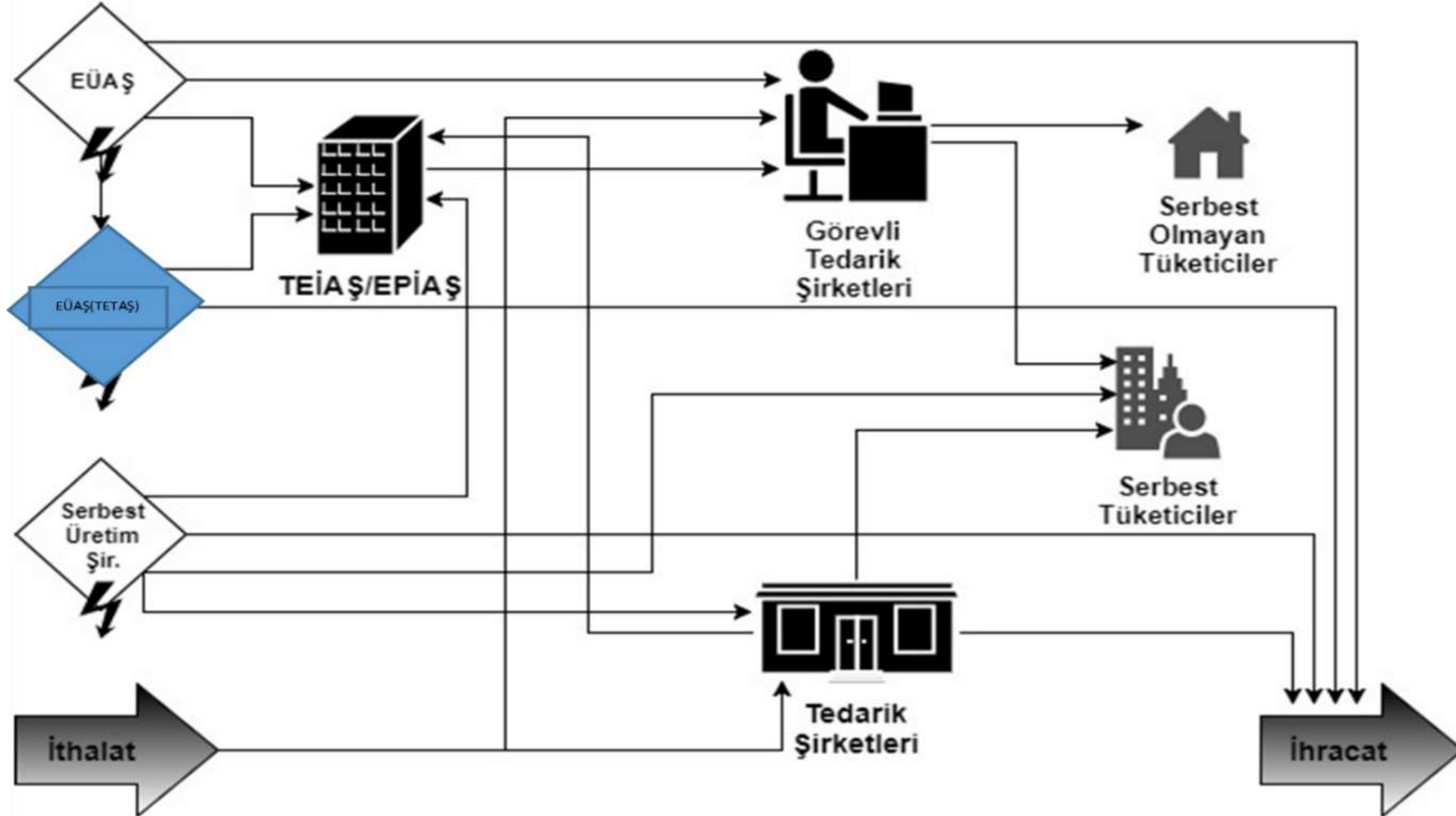
Enerji, kimyasal olarak hidrojen enerjisi üretilerek de depolanabilir ve hidrojenin oksitlenmesiyle de geri elde edilir. Birçok teknolojiye bu dönüşüm yöntemiyle depolama yapar. Ayrıca hidrojen, kriyojenik sıvı, gaz olarak silindirlerde veya atık gaz alanlarında ve metal hidrit olarak birçok formda depolanabilir.

11.8.3. Batarya ile Enerji Depolama

Elektrik enerjisi, elektro kimyasal olarak 1800'lerde geliştirilen bataryalarda sabit bir formda depolanır. Bataryalar, yıllardır enerjinin depolanmasında kullanılan yaygın ve popüler teknolojilerdir. Günümüzde ise özellikle akıllı telefonlar, dizüstü bilgisayarlar, elektrikli araçlar ve fotovoltaik solar enerji sektörünün gelişiminin hızla artmasıyla beraber batarya geliştirme çalışmaları da buna bağlı olarak hızlanmıştır. Bataryaların, kurşun asit, jel, sulu, lityum iyon ve sodyum sülfür gibi çeşitleri vardır. Bataryaların, ağır olması, ömrünün görece kısa olması ve maliyetinin fazla olması da en büyük dezavantajlarıdır.

Elektrik enerjisi bir yandan üretim, araçlar, mobil sistemler, sadece belirli zamanlarda enerji verebilen yenilenebilir enerji kaynaklarında, diğer yandan ani güç ihtiyaçlarına cevap verebilmek amacıyla depolanmaya ihtiyaç duymaktadır. Ülkemizde giderek artan nüfus ve sanayileşmeden dolayı ihtiyaç duyulan elektrik enerjisi ile üretilen elektrik enerjisi arasındaki farkın büyümesi, hızla kirlenen dünyada çevreye zarar vermeyen yenilenebilir enerjinin önemini giderek arttırmaktadır. Yenilenebilir enerji ile birlikte elektrik enerjisi depolama yöntemleri de giderek önem arz etmektedir. Bu yöntemler başlıca ultra kapasitörler, süper kapasitörler, süper iletken manevik enerji depolama, vakit hücreleri, bataryalardır.

12) TÜRKİYE'DE ELEKTRİK TİCARETİNİN İŞLEYİŞİ



13) ELEKTRİK PİYASASINDA TÜKETİCİ VE SERBEST TÜKETİCİ

Tüketici; elektriği kendi kullanımı için alan kişidir. Tüketici tedarikçisini seçme hakkına sahip olup olmamasına göre **serbest olmayan tüketici** ve **serbest tüketici** olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Buna göre; elektrik enerjisi veya kapasite alımlarını sadece, bölgesinde bulunduğu görevli tedarik şirketinden yapabilen gerçek veya tüzel kişi serbest olmayan tüketicidir. Serbest olmayan tüketiciler elektrik enerjisi ve/veya kapasiteyi sadece bulunduğu dağıtım bölgesindeki **görevli tedarik şirketi ile perakende satış sözleşmesi yaparak temin eder.**

Serbest tüketici ise: Kurul tarafından belirlenen elektrik enerjisi miktarından daha fazla tüketimi bulunduğu veya **iletim sistemine doğrudan bağlı olduğu** veya **organize sanayi bölgesi tüzel kişiliğini haiz olduğu için tedarikçisini seçme hakkına sahip gerçek veya tüzel kişilerdir.**

30 Aralık 2022 Tarihli ve 32059 Sayılı Resmî Gazete yayımlanan Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunun 29.12.2022 tarih ve 11496 sayılı kararı ile **2023 yılı için serbest tüketici limiti 1000 kWh olarak uygulanacaktır.** Serbest tüketici limitini aşan miktarda elektrik tüketen mesken aboneleri serbest tüketici olma hakkını kullanabilirler.



Tek terimli Tarife: Tüketicinin fatura düzenlenmesinde fatura dönemi içerisinde tüketmiş olduğu aktif elektrik enerjisinin kWh değerinin o dönemdeki cari tek terimli tarife fiyatı ile çarpımı ile hesaplanarak bulunur.

Tüketici talep etmesi ve gerekli ölçme düzeneği tesis etmesi halinde üç zamanlı tek terimli tarife uygulamasından yararlanır.

Çift terimli tarife; Tüketilen aktif enerjisi miktarı kWh için cari tarife üzerinden bir bedel öder. Ayrıca **sözleşme gücü üzerinden gücü karşılığı kW üzerinden her ay ayrıca güç bedeli öder.** Çift terimli tarifeyi seçen abone Enerji Satış Anlaşmasında(ESA) belirttiği çekeceği güç miktarı için **tüketim yapsın veya yapmasın** aylık olarak cari **güç bedelini sözleşme gücü kadar ödemek zorundadır.** Bu gücü aşar ise aylık aştığı her bir kW için cari güç bedeli aşım tarifesini ayrıca öder. **Güç aşım bedeli güç bedelinin %100 zamlı tutarındadır.**

Çift terimli tarifeyi seçen aboneler genelde günlük **12 saatin üzerinde çalışan veya aylık çalışma saati 360 saatin üzerinde olan abonelerdir.** Sözleşme gücü kapasitenin altında seçilirse sürekli cezalı güç aşım ödemek zorunda kalınılır.

Abone çift terimli tarifeyi seçmişse aylık maksimum gücü ölçmek üzere demandmetreli sayaç taktırmak zorundadır.

Reaktif güç; işe yaramayan ancak kaynaktan çekilen kör güçtür. Bu güç endüktif yük üzerinde harcanmaz sadece depo edilir tekrar kaynağına gönderilir. Kaynakla endüktif yük arasında sürekli olarak reaktif güç alışverişi yapılır. Bu durum ise sistemdeki iletkenlerden geçen akımın artmasına sebep olur. Kondansatör veya bobin bulunan tüm elektrik devreleri reaktif güce ihtiyaç duyar.

Reaktif enerji tarifesi gelir amaçlı olmayıp cazai bir uygulamadır. Tüketici kompanzasyon sistemini kurarak tedbir alması mümkündür. Böylece ihtiyacı olan reaktif enerjiyi kendisi sağlamış olur. Fatura dönemi içerisinde reaktif enerji tüketimi için belirlenen sınırlar aşıyorsa tarife sınırına bakılmaksızın reaktif enerji bedeli alınır.

Görevli Tedarik Şirketinden Enerji alan Tüketiciler İçin;

1) Perakende Enerji Bedeli=Aktif Enerji Bedeli+ Faturalama ve tüketici hizmetleri maliyeti+ Perakende satış hizmeti maliyeti

2)Belediye Elektrik Tüketim Vergisi

Elektriğin iletimi, dağıtımı ve perakende satış hizmetlerine ilişkin bedelleri hariç olmak üzere, elektrik enerjisi satış bedeli üzerinden % 1-5 arasında Belediye Elektrik Tüketim Vergisi almaktadır. BTV sanayide %1 diğer abone gruplarında %5 oranında uygulanmaktadır.

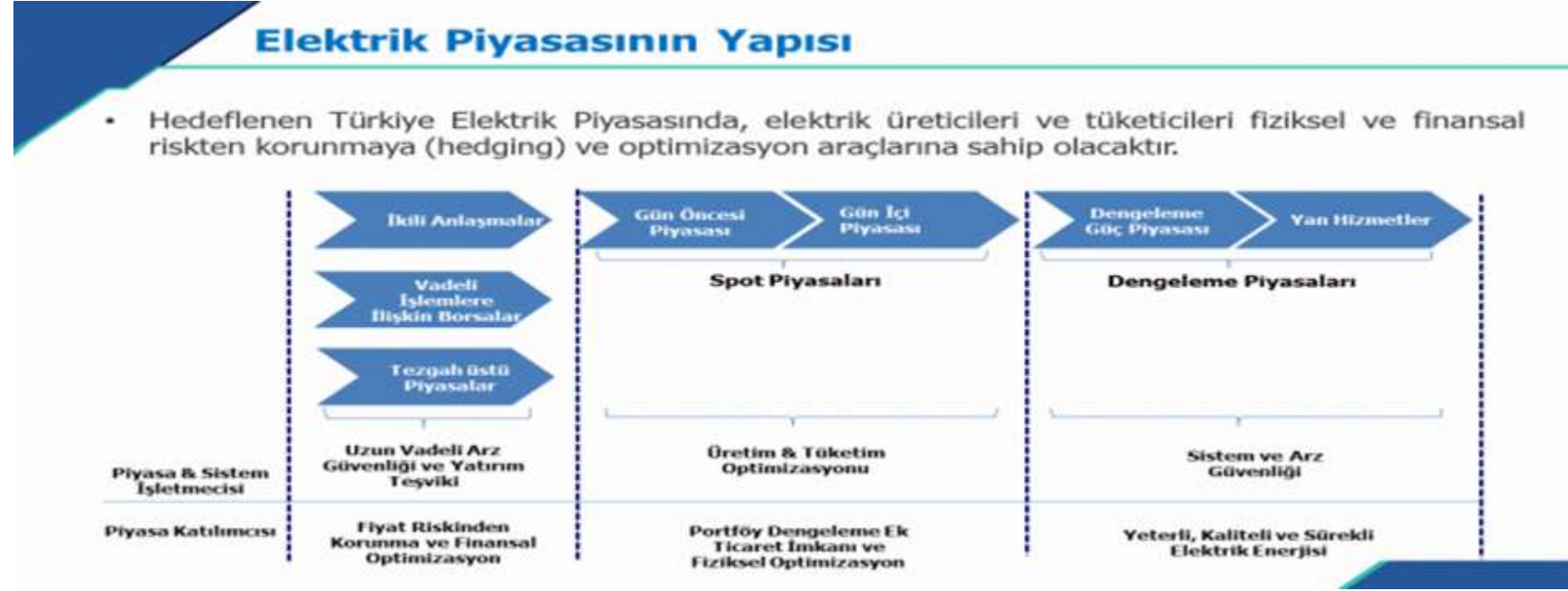
3) Dağıtım Sistem Bedeli= Yatırım harcamaları ile yatırım harcamalarına ilişkin makul bir getiri+ Dağıtım sistem işletim maliyeti+ teknik ve teknik olmayan kayıp maliyeti+ kesme-bağlama hizmet maliyeti+ sayaç okuma maliyeti+ İletim Sistem Bedeli (İletim Sistem Kullanım Bedeli+İletim Sistem İşletim Bedeli+İletim Ek Ücretinden oluşmaktadır. Kapasite Mekanizması sebebiyle ödenen tutarlar ve Primer ve sekonder Frekans kontrolü hizmetinin ihale yolu ile TEİAŞ tarafından yapılmasının getirdiği mali yükler iletim sistem kullanım bedeli içinde yer almaktadır. İletim tarifesi üretim ve tüketim olmak üzere 15 bölge olarak belirlenmiştir.)

4) Katma Değer Vergisi(KDV)

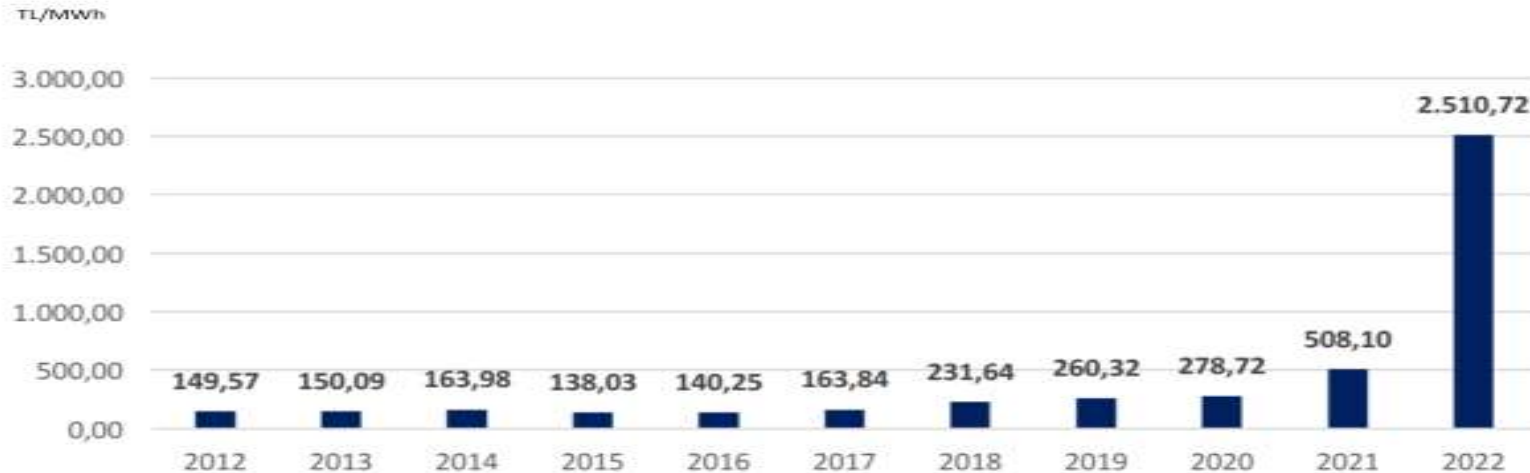
Devlet birçok ürün ve hizmet için son tüketiciyi vergilendirmek amacıyla katma değer vergisi almaktadır. KDV, elektrik faturasının tutarını belirleyen önemli bileşenlerden biridir. Diğer vergilerin aksine; tüm bedel ve vergiler toplamı üzerinden hesaplandığı için KDV, **fatura tutarını en fazla etkileyen vergi kalemidir. KDV, faturadaki tüm bedeller, vergiler, fonlar ve diğer muhtelif para ilaveleri üzerinden %18 oranında alınır.** Ancak, 01/03/2022 tarih ve 31765 sayılı Resmi Gazetede

14) TÜRKİYEDE TOPTAN ELEKTRİK TİCARET YÖNTEMLERİ

Türkiye'deki toptan elektrik ticaretinin hangi yöntemlerle yapıldığı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

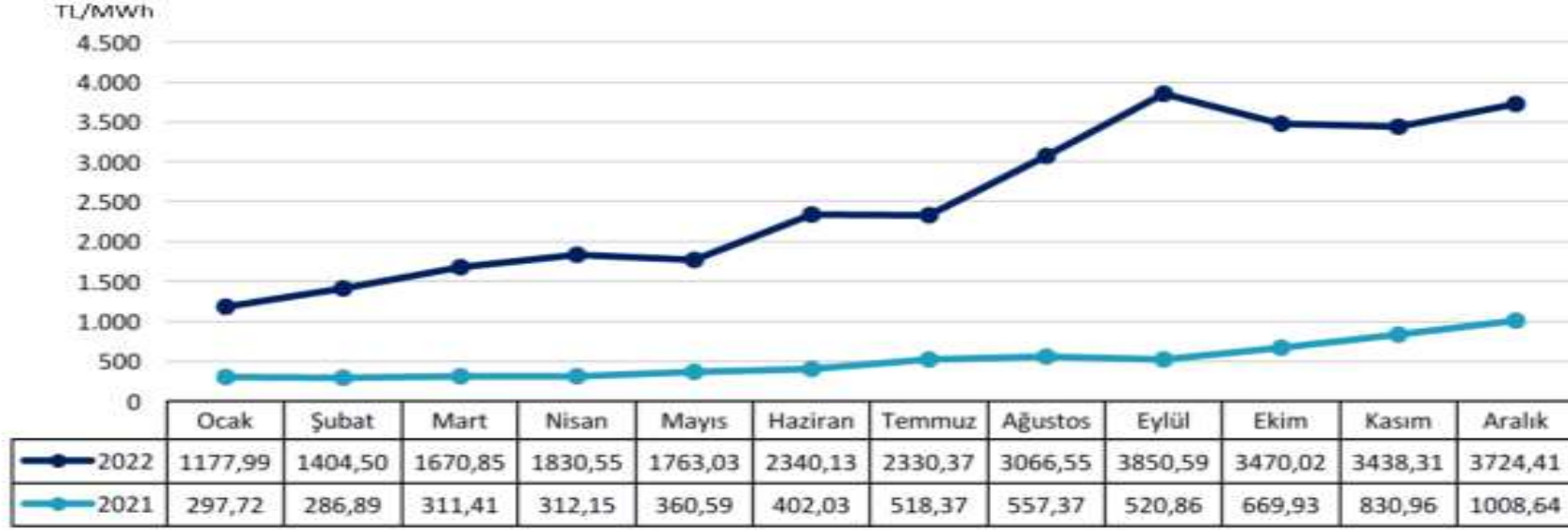


2022 Yıllık Ortalama Piyasa Takas Fiyatı (PTF)

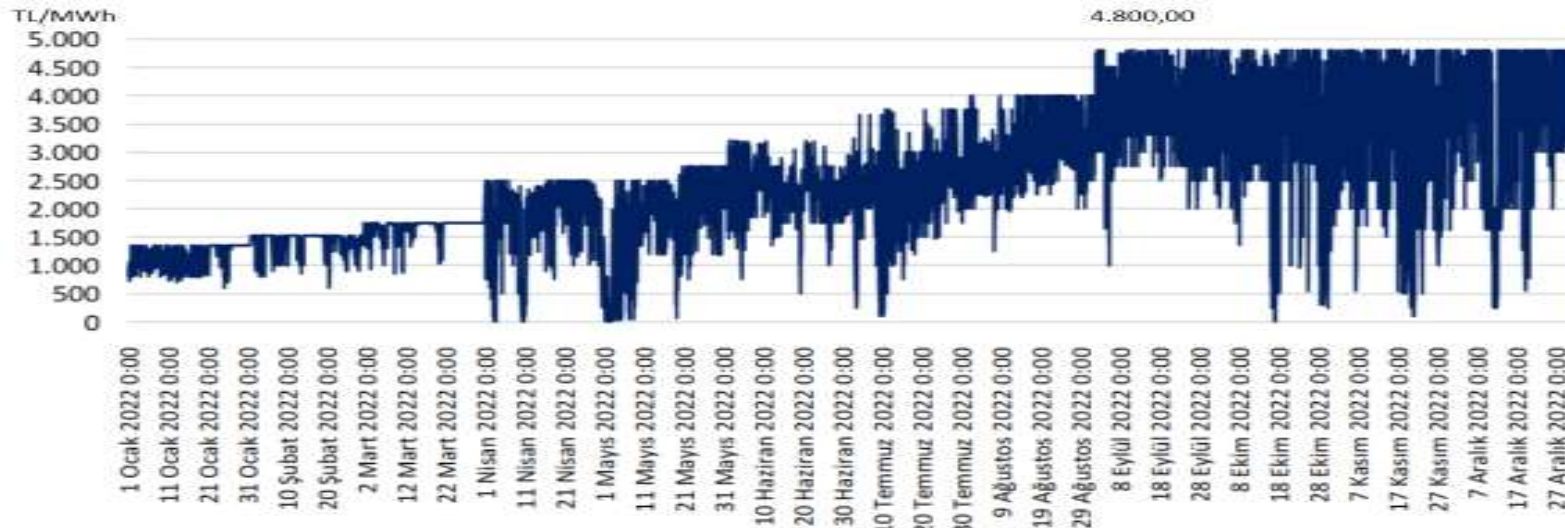


Gün öncesi piyasasında 2022 yılı için gerçekleşen yıllık ortalama piyasa takas fiyatı bir önceki yıla göre %394,14 artarak 2.510,72 TL/MWh olmuştur. Teklifler Türk Lirası biriminde yapılmaktadır. TL/MWh) teklif miktarları Lot cinsinden tam sayı olarak bildirilir. 1 Lot 0,1 MWh'e eşdeğerdir.

2021-2022 Yılları Aylık Ortalama Piyasa Takas Fiyatı (PTF)



Gün öncesi piyasa saatlik piyasa takas fiyatı



2022 yılında saatlik PTF,

218 saat 0-500 TL/MWh,

428 saat 500-1.000 TL/MWh,

1.161 saat 1.000-1.500 TL/MWh,

1.823 saat 1.500-2.000 TL/MWh,

1.579 saat 2.000-2.500 TL/MWh,

911 saat 2.500-3.000 TL/MWh,

533 saat 3.000-3.500 TL/MWh

882 saat 3.500-4.000 TL/MWh

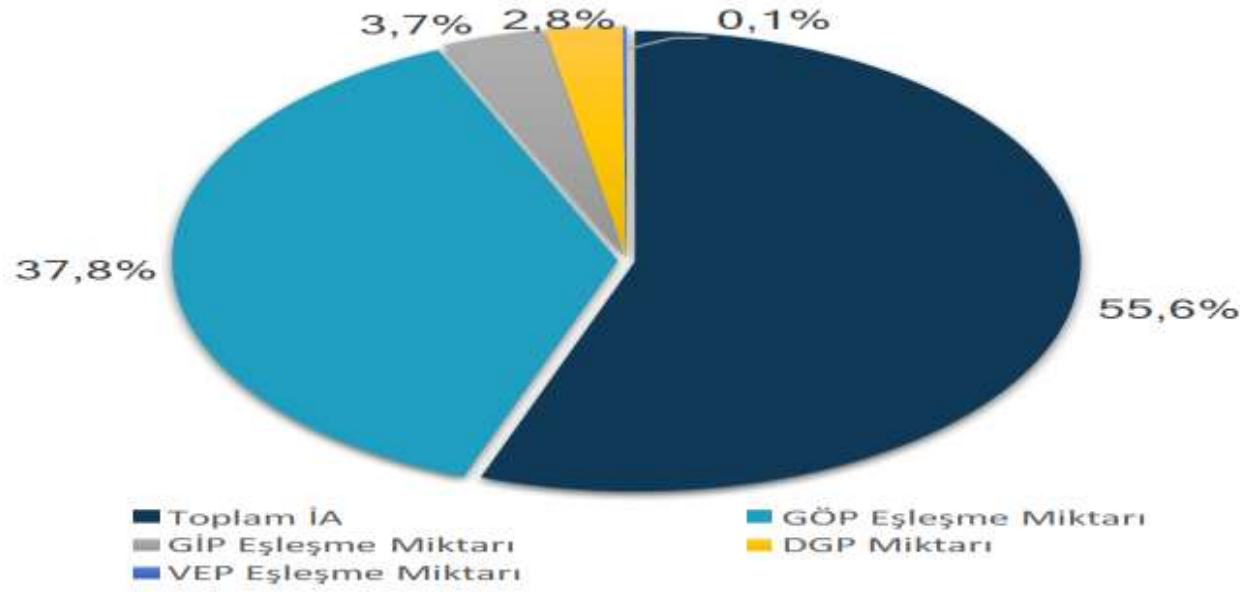
1.225 saat ise 4.000-4.800 TL/MWh arasında hesaplanmıştır.

2022 yılında toplam 473 saatte yılın en yüksek PTF değeri olan 4.800,00 TL/MWh ortaya çıkmıştır. 2022 yılında ortaya çıkan saatlik en düşük PTF değeri olan 0 TL/MWh Nisan ayında 5 saatte hesaplanmıştır.

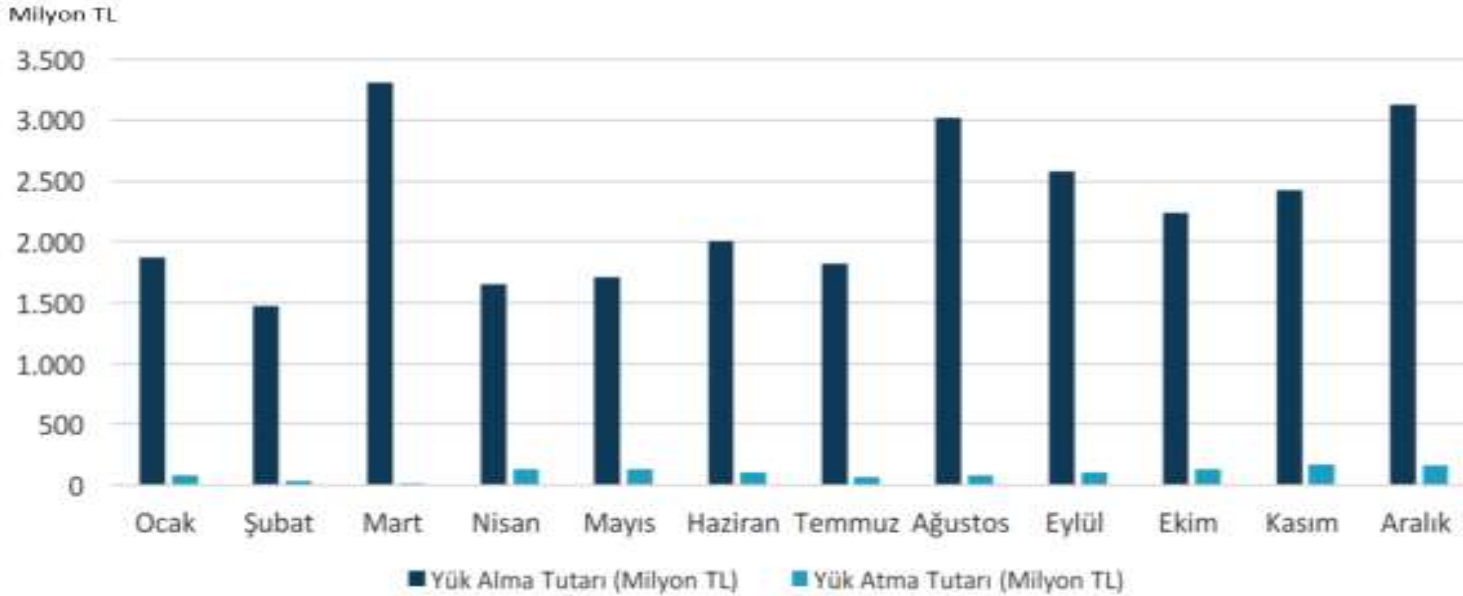
2022 Yılı Aylık Bazda Piyasa Miktar Dağılımı

Ay	Toplam İkili Anlaşma	Özel İkili Anlaşma	EÜAŞ İkili Anlaşma Satış	Kamu Diğer	GÖP Eşleşme Miktarı	GİP Eşleşme Miktarı	DGP Miktarı	VEP Eşleşme Miktarı	Toplam Piyasa Miktarı
Ocak	25.373.720	21.282.181	4.091.539	0	16.888.664	1.760.206	1.757.691	50.964	45.831.245
Şubat	19.620.070	16.880.542	2.739.528	0	13.377.859	1.413.474	1.118.905	48.912	35.579.220
Mart	25.870.407	22.550.123	3.320.284	0	13.138.255	2.016.256	2.045.026	58.404	43.128.348
Nisan	21.347.653	19.141.505	2.206.148	0	15.779.882	1.589.673	1.161.383	56.520	39.935.111
Mayıs	20.925.267	18.548.193	2.377.074	0	16.248.160	1.418.465	1.160.763	56.964	39.809.619
Haziran	21.362.285	18.943.467	2.418.818	0	16.433.228	1.492.141	913.394	54.360	40.255.408
Temmuz	22.094.750	17.736.559	4.358.191	0	15.473.847	1.521.900	839.038	50.964	39.980.499
Ağustos	26.130.394	18.672.649	7.457.745	0	15.706.752	1.290.037	1.106.662	50.964	44.284.809
Eylül	23.003.357	17.321.230	5.682.127	0	14.040.859	1.195.942	753.959	49.320	39.043.437
Ekim	21.718.566	16.773.096	4.945.470	0	13.707.313	1.281.807	747.688	50.964	37.506.338
Kasım	19.313.920	14.855.975	4.457.945	0	13.502.408	1.231.621	760.115	49.320	34.857.384
Aralık	17.626.076	14.353.582	3.272.494	0	15.132.069	1.383.796	859.635	50.964	35.052.540
Toplam	264.386.465	217.059.102	47.327.363	0	179.429.296	17.595.318	13.224.260	628.620	475.263.959

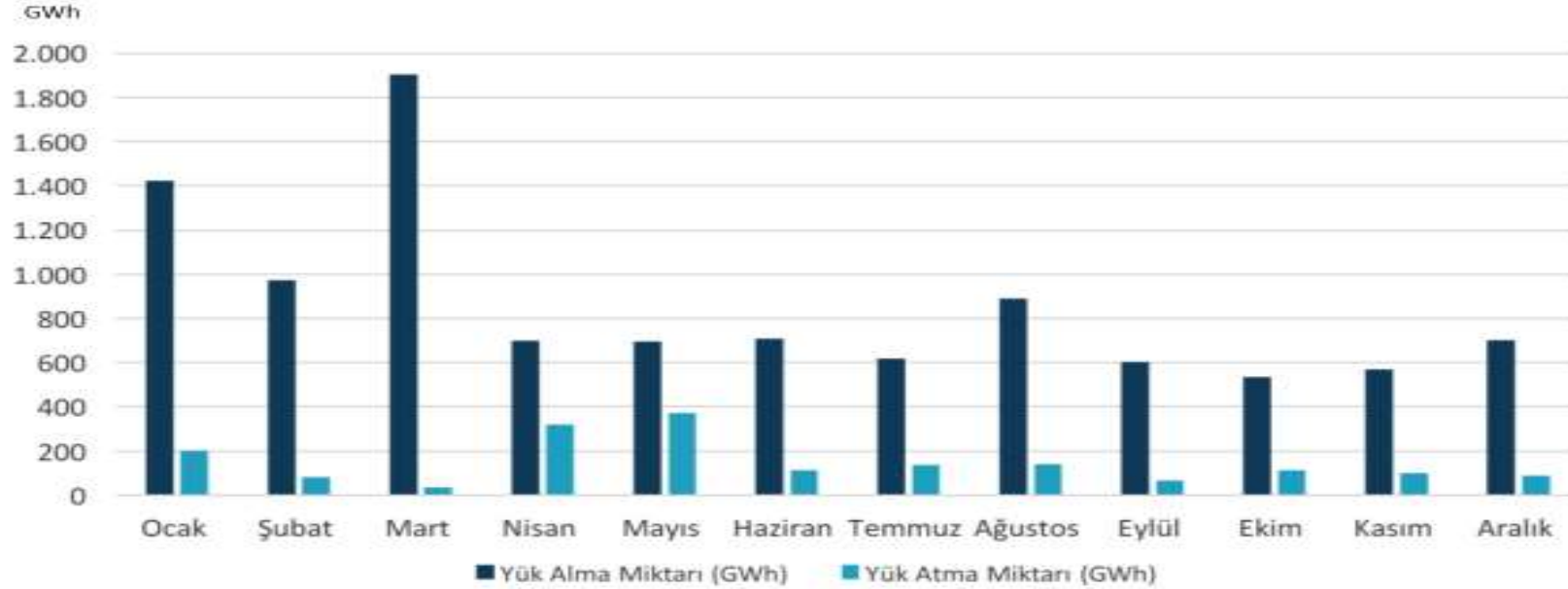
2022 Yıllık Piyasa Miktar Dağılımı



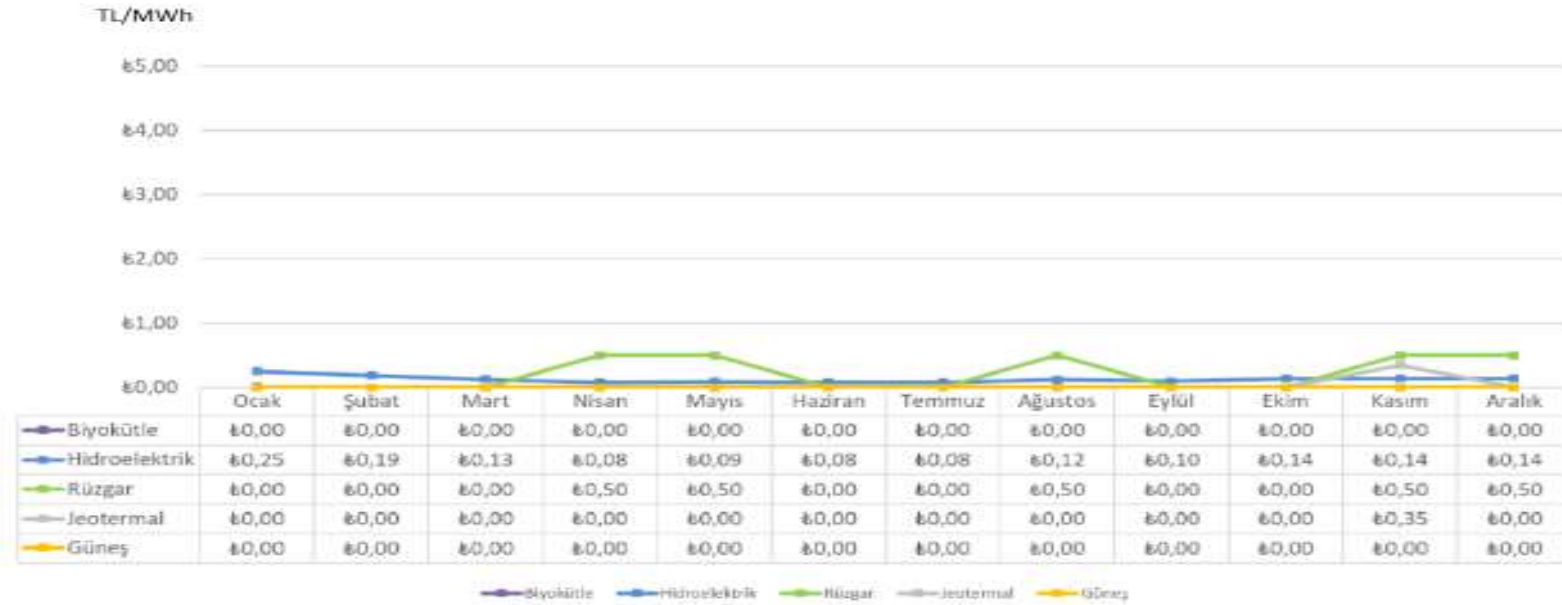
2022 Yılında Dengeleme Güç Piyasasında YAL-YAT yönünde İşlem Hacmi



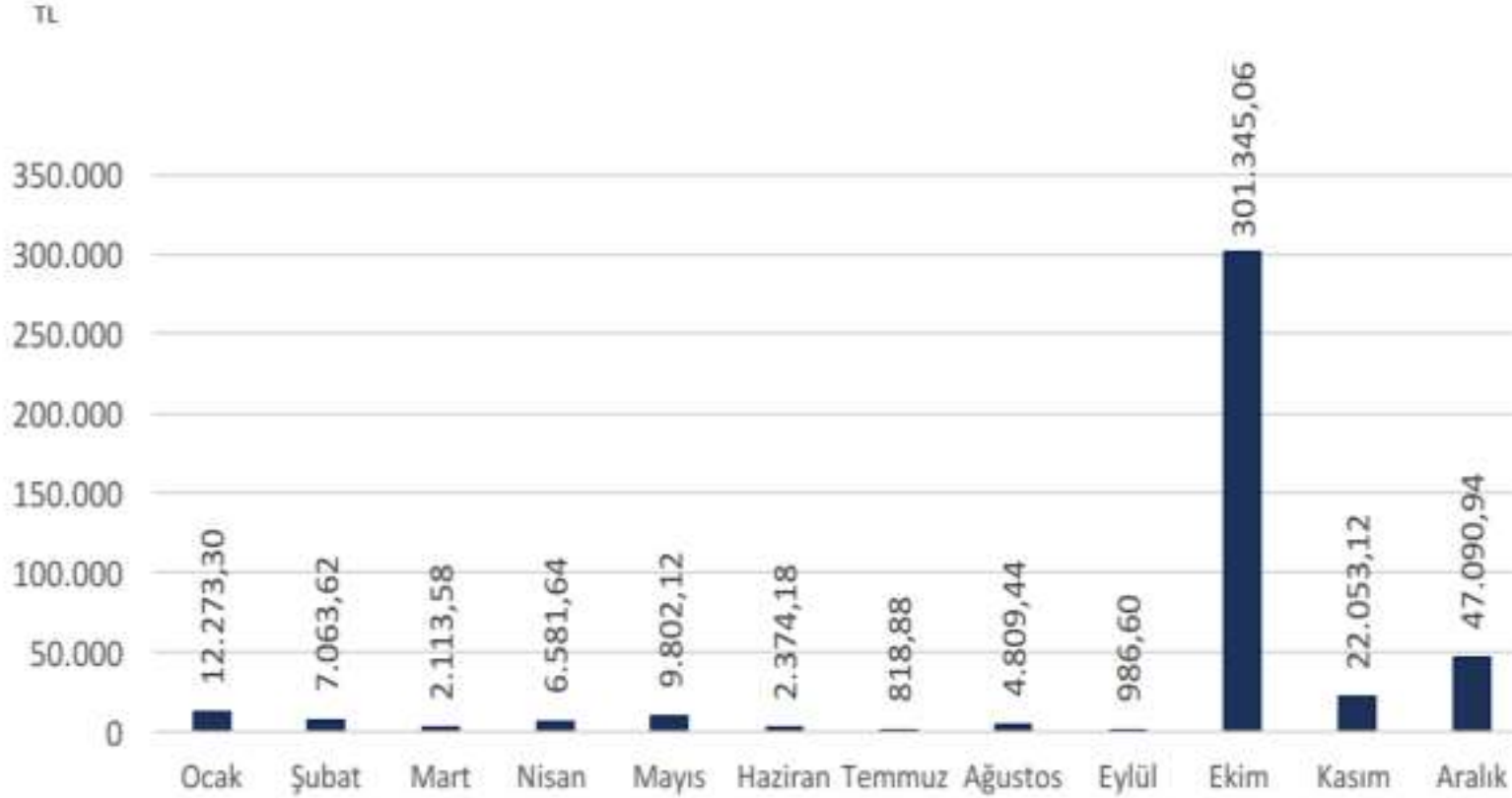
2022 Yılında Dengeleme Güç Piyasasında YAL - YAT Talimat Miktarı



2022 yılı Organize YEK-G Piyasası Ağırlıklı Ortalama Fiyat

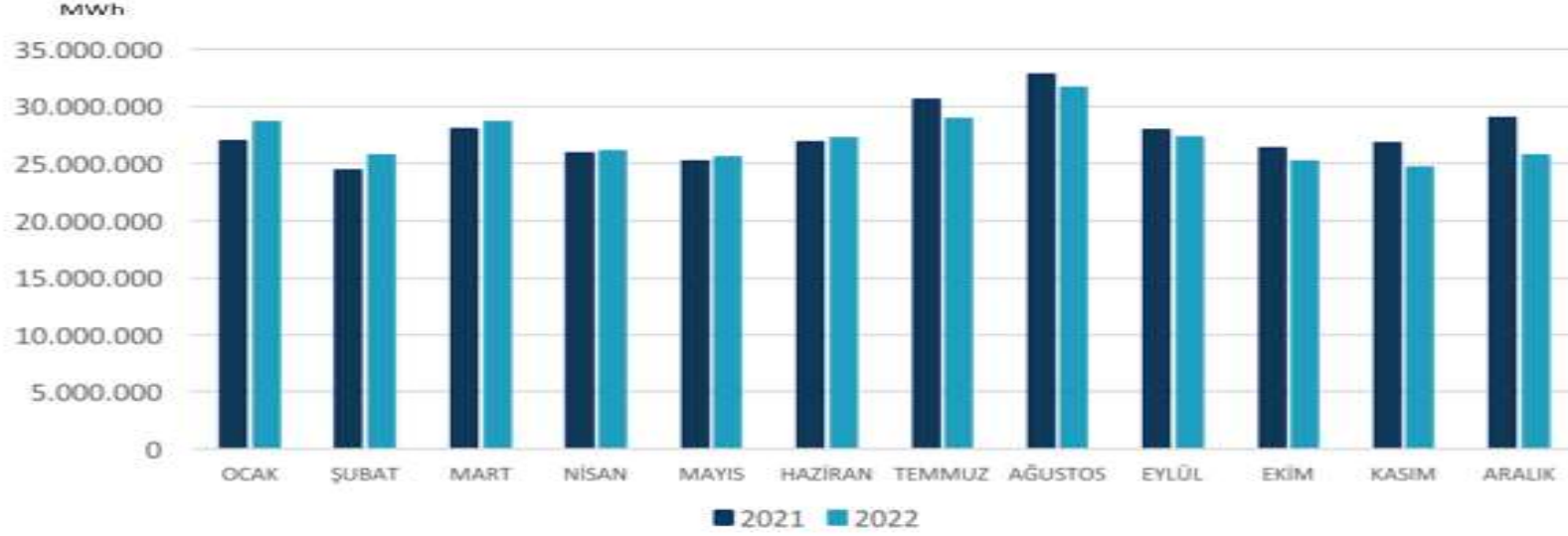


2022 yılı Organize YEK-G Piyasası Aylık İşlem Hacmi

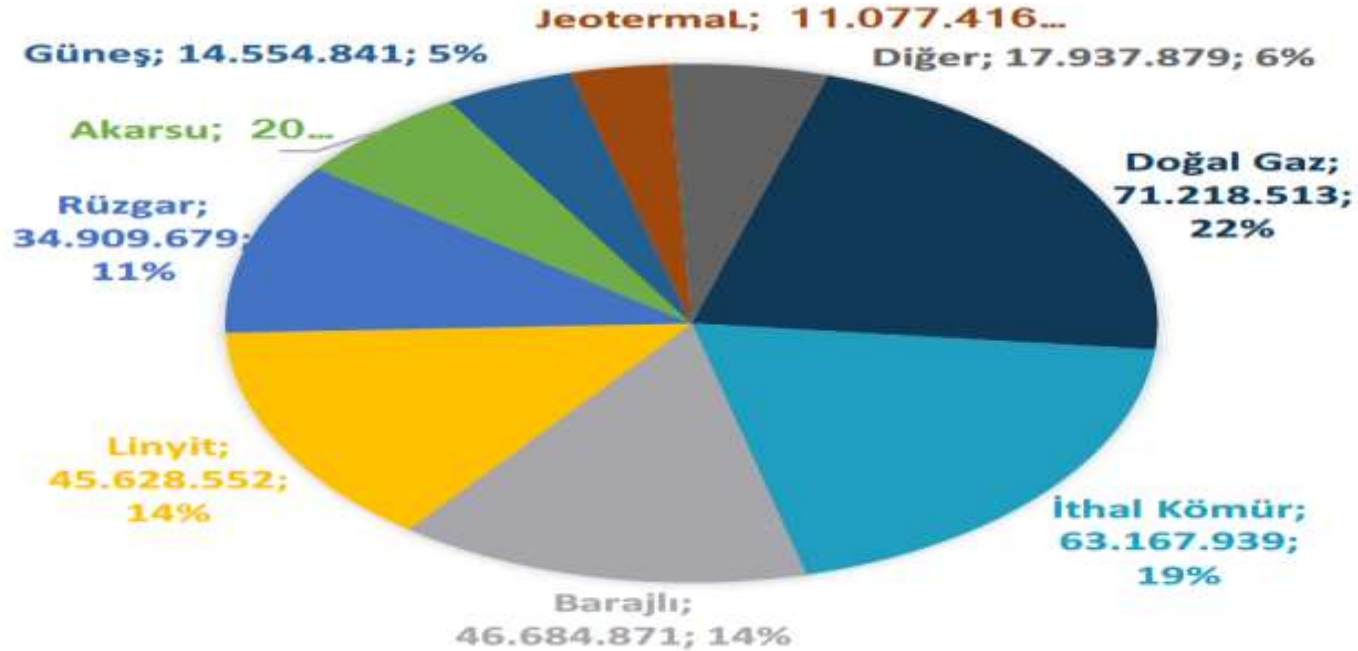


Organize YEK-G piyasasında sunulacak teklif MWh cinsinden 1MWh ve tam sayı katları olacak şekilde bildirilir. Tek seferde sunulabilecek asgari teklif büyüklüğü 1MWh'tır. Organize YEK-G Piyasası teklifleri için fiyat TL/MWh olarak verilmektedir. Karbon Piyasalarının işletilmesine ilişkin Yönetmelik taslağında birincil karbon piyasasında her 1 lot 500 tahsisata eşit 1 tahsisat ise 1 ton karbondioksit ve eşdeğeri sera gazı emisyon değerine karşılık gelmektedir. Teklifler TL/tCO₂ olarak verilecektir.

Türkiye'de 2021 - 2022 Yılları Aylık Bazda Elektrik Üretim Değerleri



Türkiye'de 2022 Yılı Kaynak Bazında Elektrik Üretim Değerleri



Türkiye’de 2022 Yılı itibariyle Kaynak Bazında Santral Sayısı

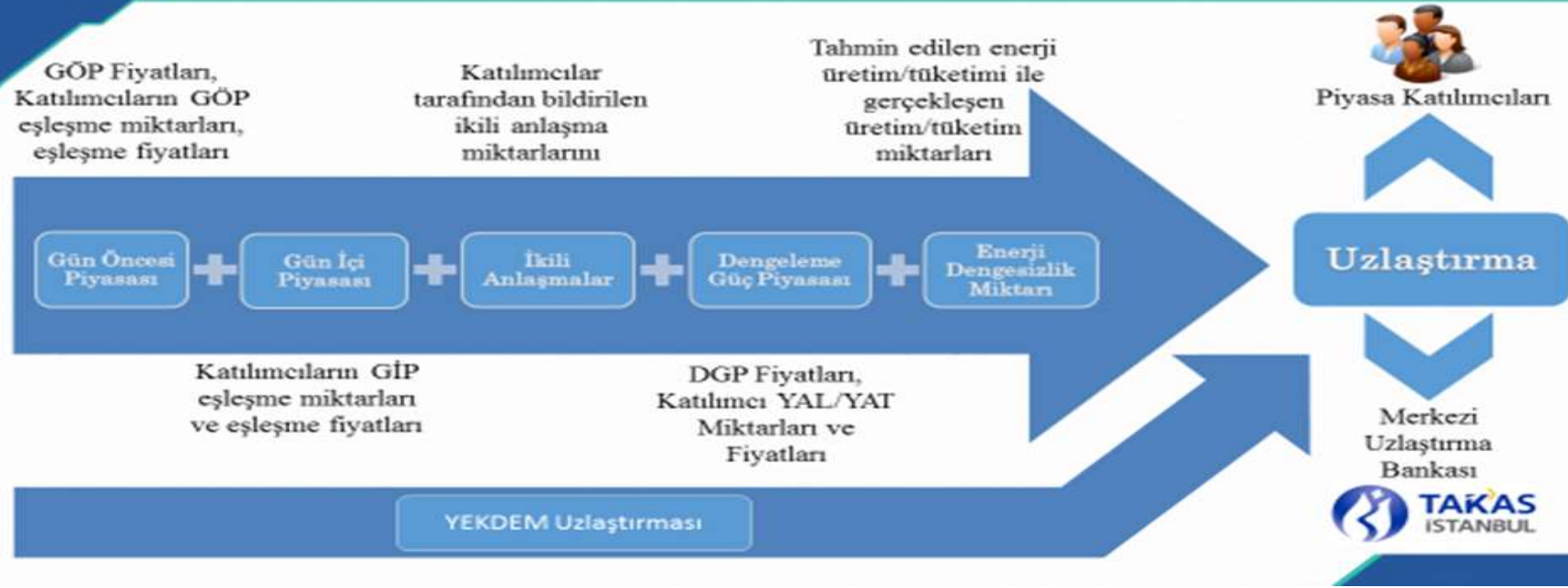
Kaynak Tipi	Santral Sayısı(Lisanslı)
Akarsu	592
Biokütle	326
Doğal Gaz	277
Rüzgâr	273
Barajlı	141
Jeotermal	63
Linyit	46
Güneş	38
İthal Kömür	16
Atık Isı	16
Diğer	17
Kaynak Tipi	Santral Sayısı(Lisanssız)
Güneş	9.315
Rüzgâr	85
Atık Isı	78
Doğalgaz	67
Biokütle	58
Akarsu	18

EPIAŞ’ta faaliyet yapan Piyasa katılımcıları;

- Üretim lisansı sahibi,
- Tedarik lisansı sahibi,
- OSB üretim lisansı sahibi,
- Dağıtım lisansı sahibi,
- İletim lisansı sahibi

tüzel kişilerinden oluşur. Piyasa katılımcılarından elektrik enerjisi alan serbest tüketicilerin çekiş birimlerinin kayıtları piyasa katılımcıları adına yapılır.

Uzlaştırma Bölümleri Nelerdir ?



Uzlaştırma Bölümleri Nelerdir ?

Gün Öncesi Piyasası Uzlaştırması	• Günlük	Her bir saatte yapılan ticaret için uzlaştırma yapılır. İşlemler avans tutarına yansıtılır ve faturada ödenmiş avans olarak kabul edilir.
Gün İçi Piyasası Uzlaştırması	• Günlük	Her bir saatte yapılan ticaret için uzlaştırma yapılır. İşlemler avans tutarına yansıtılır ve faturada ödenmiş avans olarak kabul edilir.
Dengeleme Güç Piyasası Uzlaştırması	• Aylık	Dengeleme Güç Piyasasında yapılan ticari işlemlerin sonucu uzlaştırma gerçekleştirilir. Uzlaştırma aylık faturaya yansıtılır.
Enerji Dengesizlikleri Uzlaştırması	• Aylık	Yapılan tüm ticari işlemlerin sonucu (alış/satış) uzlaştırma gerçekleştirilir. Uzlaştırma aylık faturaya yansıtılır.
YEKDEM Uzlaştırması	• Aylık	YEKDEM katılımcıları ve tedarikçiler için YEKDEM kapsamında yapılan üretim karşılığa bedel ve maliyet hesaplaması yapılır. Uzlaştırma aylık faturaya yansıtılır.

15) YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARINDAN ELEKTRİK ÜRETİMİNE VERİLEN TEŞVİKLER

5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunun yürürlüğe girdiği 18/5/2005 tarihinden 30/6/2021 tarihine kadar işletmeye girmiş veya girecek YEK Destekleme Mekanizmasına tabi üretim lisansı sahipleri için alım garantisi getirilmiş ve bu Kanuna ekli I sayılı Cetvelde yer alan fiyatlar, on yıl süre ile uygulanacaktır. Yenilenebilir Enerji İçin Uygulanan Sabit Fiyat Garantisi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

15.1. Yenilenebilir Enerji İçin Uygulanacak Fiyatlar

I Sayılı Cetvel	
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. Biyokütle dayalı üretim tesisi (çöp gazı dahil)	13,3
e. Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	13,3

15.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Dayalı Üretim Tesisi Yatırımlarında Yerli Katkı İlave Fiyatları

II Sayılı Cetvel		
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- Rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisi	1- Kanat	0,8
	2- Jeneratör ve güç elektroniği	1,0
	3- Türbin kulesi	0,6
	4- Rotor ve nasel 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 ışını 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 ışını 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

15.3. 1/7/2021 tarihinden 31/12/2030 tarihine kadar işletmeye giren/girecek YEK Belgeli üretim tesisleri için YEK Destekleme Mekanizması uygulama fiyatları ile yerli katkı fiyatları

Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesis Tipi		Güncellemeye Esas Üst Sınır (ABD Doları-cent / kWh)
a. Hidroelektrik üretim tesisi		6,40
b. Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi		5,10
c. Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi		8,60
d. Biyokütleyle dayalı üretim tesisi	Çöp Gazı I Atık lastiklerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynaklar	5,10
	Biyometanizasyon	8,60
	Termal Bertaraf (Belediye atıkları, bitkisel yağ atıkları, gıda ve yem değeri olmayan tarımsal atıklar, endüstriyel odun dışındaki orman ürünleri, sanayi atık çamurları ile arıtma çamurları)	8.00
e. Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi		5,10

15.4. 1/7/2021 tarihinden 31/12/2030 tarihine kadar işletmeye giren/girecek YEK Belgeli üretim tesisleri için güncellemeye esas YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatları ile yerli katkı fiyatları ve uygulama süreleri

Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesis tipi		YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatı (Türk Lirası Kuruş/kWh)	YEK Destekleme Mekanizması Fiyatı Uygulama Süresi (yıl)	YEK Destekleme Mekanizması (YEKDEM TABAN (ADD Doları-cent/kWh)	YEK Destekleme Mekanizması (YEKDEM TAVAN (ADD Doları-cent/kWh)	Yerli Katkı Fiyatı (Türk Lirası Kuruş/kWh)	Yerli Katkı Fiyatı Uygulama Süresi (yıl)
a)Hidrolik Üretim tesisi	Rezervuarlı*	144,00	10	6,75	8,25	28,80	5
	Nehir tipi	135,00	10	6,30	7,70	28,80	5
b)Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi	Karasal	106,00	10	4,95	6,05	28,80	5
	Deniz üstü	144,00	10	6,75	8,25	38,45	5
c)Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi		202,00	15	9,45	11,55	28,80	5
ç)Biyokütleyle dayalı üretim tesisi	Çöp gazı/Atık lastiklerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynaklar	106,00	10	4,95	6,05	28,80	5
	Biyometanizasyon	173,00	10	8,10	9,90	28,80	5
	Termal bertaraf** (Belediye atıkları, bitkisel yağ atıkları, gıda ve yem değeri olmayan tarımsal atıklar, endüstriyel odun dışındaki orman ürünleri, sanayi atık çamurları ile arıtma çamurları)	134,90	10	5,75	8,00	21,58	5
d)Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi		106	10	4,95	6,05	28,80	5
e)Rüzgâr ve Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi ile bütünleşik elektrik depolama tesisi***		125,00	10	5,85	7,15	38,45	10
f)Pompaj depolamalı hidroelektrik üretim tesisi****		202,00	15	9,45	11,55	38,45	10
g)Dalga veya akıntı enerjisine dayalı üretim tesisi		135,00	10	6,30	7,70	38,45	10

15.5. YEK Destekleme Mekanizması uygulama fiyatlar ve yerli katkı fiyatları güncelleme yöntemi

Söz konusu fiyatlar aşağıda belirtilen yöntemle güncellenecektir.

1/7/2021 tarihinden 31/12/2030 tarihine kadar işletmeye giren/girecek YEK Belgeli üretim tesisleri için yukarıdaki tabloda yer alan YEK Destekleme Mekanizması uygulama fiyatları ile yerli katkı fiyatları bu kararı yayımını takip eden ilk aydan başlamak üzere aylık dönemler halinde aşağıdaki yöntemle güncellenir.

$$YEKDEM_{GD} / YKF_{GD} = YEKDEM_{\text{öGD}} / YKF_{\text{öGD}} \times \left[\left(\frac{25}{100} \times \frac{\text{ÜFE}_{A-2}}{\text{ÜFE}_{A-3}} \right) + \left(\frac{15}{100} \times \frac{\text{TÜFE}_{A-2}}{\text{TÜFE}_{A-3}} \right) + \left(\frac{30}{100} \times \frac{\text{KUR}_{D-1}}{\text{KUR}_{D-2}} \right) + \left(\frac{30}{100} \times \frac{\text{KUR}_{E-1}}{\text{KUR}_{E-2}} \right) \right]$$

$YEKDEM_{GD}^*$: Hesaplanan aylık YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatı (Türk Lirası kuruş/kWh)

$YEKDEM_{\text{öGD}}^{**}$: Bir önceki ay için hesaplanan YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatı (Türk Lirası kuruş/kWh)

YKF_{GD}^* : Herhangi bir aylık dönem için uygulanacak güncel Yerli Katkı Fiyatı(Türk Lirası kuruş/kWh)

$YKF_{\text{öGD}}^{**}$: Bir önceki aylık dönem için hesaplanan Yerli Katkı Fiyatı(Türk Lirası kuruş/kWh)

ÜFE_{A-2} : Güncel YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatının geçerli olacağı aydan önceki ikinci aya ait Yurt içi Üretici Fiyat Endeksi

ÜFE_{A-3} : Güncel YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatının geçerli olacağı aydan önceki üçüncü aya ait yurt içi Üretici Fiyat Endeksi

TÜFE_{A-2} : Güncel YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatının geçerli olacağı aydan önceki ikinci aya ait Tüketici Fiyat Endeksi

TÜFE_{A-3} : Güncel YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatının geçerli olacağı aydan önceki üçüncü aya ait Tüketici Fiyat Endeksi

KUR_{D-1} : Güncel YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatının geçerli olacağı aydan bir önceki ay içerisinde Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından yayımlanan ABD Doları alış kurlarının ortalaması

KUR_{D-2} : Güncel YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatının geçerli olacağı aydan bir önceki ikinci ay içerisinde Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından yayımlanan ABD Doları alış kurlarının ortalaması

KUR_{E-1} : Güncel YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatının geçerli olacağı aydan önceki birinci ayda Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından yayımlanan AVRO alış kurlarının ortalaması

KUR_{E-2} : Güncel YEK Destekleme Mekanizması Uygulama Fiyatının geçerli olacağı aydan önceki ikinci ay içerisinde Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından yayımlanan ABD Doları alış kurlarının ortalaması

* $YEKDEM_{GD}$ ile YKF_{GD} değeri virgülden sonra iki hane olacak şekilde yuvarlanarak uygulanır.

** İlk güncelleme hesabı için kullanılacak $YEKDEM_{\text{öGD}}$ ile $YKF_{\text{öGD}}$ değeri için yukarıdaki tabloda yer alan fiyatlar kullanılır.

15.6. Yeşil Sertifika ve Tarife

Yeşil sertifika ile kullanıcının kullandığı elektriğin kaynağını seçme imkânı sağlanmaktadır. Görevli tedarik şirketleri, yeşil tarifeyi tercih eden tüketicilere tedarik ettikleri elektrik enerjisinin yenilenebilir enerji kaynaklarından üretildiğinin ispatını yalnızca organize YEK-G piyasasından temin ettikleri YEK-G belgesinin itfası ile sağlayabilir ve bunu tüketicilerin faturalarına özel bir işaret koymak suretiyle ifşa eder. Yeşil tarifeyle ilişkin tüketici faturalarına ilave edilecek işaretin standardı Kurum tarafından belirlenir. Kurul tarafından belirlenen ve 01/07/2023 tarihinden geçerli yeşil tarifenin örneğine aşağıda yer verilmiştir.

EPDK tarafından onaylanan ve 1 Temmuz 2023 Tarihinden İtibaren Uygulanacak Vergi, Fon ve Pay Hariç Yeşil Tarife						
İletim Sistemi Kullanıcıları						
	Yeşil Enerji Bedeli					
	kr/kWh					
	258,4316					
Dağıtım Sistemi Kullanıcıları						
Görevli Tedarik Şirketinden Enerji Alan Tüketiciler						
	Yeşil Enerji Bedeli	Dağıtım Bedeli	Kapasite		Yeşil Enerji + Dağıtım	Reaktif Enerji
			Güç Bedeli	Güç Aşım Bedeli	Tek Zamanlı	
			kr/Ay/kW	kr/Ay/kW	kr/kWh	
Orta Gerilim						
Çift Terimli						
Sanayi	258,4316	37,9163	1.260,1335	2.520,2670	296,3479	123,7525
Kamu ve Özel Hizmetler Sektörü ile Diğer	258,4316	59,0916	2.028,8050	4.057,6100	317,5232	123,7525
Mesken	258,4316	58,5300	1.978,5240	3.957,0480	316,9616	
Tarımsal Faaliyetler	258,4316	48,6664	1.957,9274	3.915,8548	307,0980	123,7525
Aydınlatma	258,4316	56,7151	2.016,5997	4.033,1994	315,1467	
Tek Terimli						
Sanayi	258,4316	41,8818			300,3134	123,7525
Kamu ve Özel Hizmetler Sektörü ile Diğer	258,4316	73,7099			332,1415	123,7525
Mesken	258,4316	72,2696			330,7012	
Tarımsal Faaliyetler	258,4316	60,5948			319,0264	123,7525
Aydınlatma	258,4316	70,7477			329,1793	
Alçak Gerilim						
Tek Terimli						
Sanayi	258,4316	64,7998			323,2314	123,7525
Kamu ve Özel Hizmetler Sektörü ile Diğer	258,4316	87,8175			346,2491	123,7525
Mesken	258,4316	85,8883			344,3199	
Tarımsal Faaliyetler	258,4316	72,1579			330,5895	123,7525
Aydınlatma	258,4316	84,1099			342,5415	

16) 6446 SAYILI ELEKTRİK PİYASASI KANUNU VE YEK KANUNU İLE GETİRİLEN TEŞVİKLER

16.1. Bağlantı görüşü verilmesinde yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerine öncelik verilmesi

EPDK tarafından lisans başvuruları değerlendirilirken bağlantı görüşünün oluşturulması aşamasında, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesislerine öncelik tanınır.

16.2. Tesis için DSİ veya EİGM tarafından hazırlanan projeler için hizmet bedelleri alınmaması

Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak sadece kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla azami bin kilovatlık kurulu güce sahip izole elektrik üretim tesisi ve şebeke destekli elektrik üretim tesisi kuran gerçek ve tüzel kişilerden kesin projesi, planlaması, master planı, ön incelemesi veya ilk etüdü DSİ veya EİGM tarafından hazırlanan projeler için hizmet bedelleri alınmaz.

16.3. Enerji üretim tesisleri ve elektrik enerjisi veya yakıt üretimine yönelik AR-GE teşvikleri

Enerji üretim tesis yatırımları, Kullanılacak elektro-mekanik sistemlerin yurt içinde imalat olarak temini, Güneş pilleri ve odaklayıcı üniteler kullanan elektrik üretim sistemleri kapsamındaki yapılacak AR-GE ve imalat yatırımları, Biyokütle kaynaklarını kullanarak elektrik enerjisi veya yakıt üretimine yönelik AR-GE tesis yatırımları, Cumhurbaşkanı kararı ile teşviklerden yararlandırılabilir.

16.4. İletim Sistem Kullanım Bedeli İndirimi

6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun geçici 4 üncü maddesi uyarınca 31/12/2020 tarihine kadar ilk defa işletmeye girmiş üretim tesislerinin, işletmeye giriş tarihlerinden itibaren beş yıl süreyle iletim sistemi sistem kullanım bedellerinden yüzde elli indirim yapılır.

16.5. Önlisans ve Lisans alma, önlisans ve lisans tadil bedeli alınmasında hesaplanan bedelin % 10'un alınması ve işletmeye girdikten sonra 8 yıl süre ile yıllık lisans bedeli alınmaması

16.6. Tüzel kişinin Önlisans ve lisans aşamasında güncel teminat ve sermaye tutarının düşük belirlenmesi

16.7. Lisanslı yenilenebilir elektrik üretim faaliyetlerine ilişkin taşınmazlarda Kamulaştırma yapılması

16.8. Orman vasıflı taşınmazda İrtifak Hakkı, Kiralama ve Kullanma İzni Hakkının elde edilmesi

Enerji tesislerinin orman alanları üzerinde bulunması ve yapılmasında kamu yararı ve zaruret olması halinde 6831 sayılı Orman Kanununun 17 inci maddesi uyarınca özel gerçek ve tüzel kişilere bedeli karşılığı Tarım ve Orman Bakanlığında kesin izin alınması gerekmektedir. Ancak, devletçe yapılanlardan bedel alınmaz. 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun geçici 4 üncü maddesi uyarınca Orman vasıflı olan veya Hazinesinin özel mülkiyetinde ya da Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan taşınmazlardan; 5346 sayılı Kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretim tesislerinin tesis, ulaşım yolları ve şebeke bağlantı noktasına kadar ki enerji nakil hattı için kullanılacak olanlar hakkında Tarım ve Orman Bakanlığı veya Maliye Bakanlığı tarafından bedeli karşılığında izin verilir, kiralama yapılır, irtifak hakkı tesis edilir veya kullanma izni verilir.

16.9.Meraların vasfının değişmesi ve kiralama ve irtifak hakkı verilmesi

6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun geçici 4 üncü maddesi uyarınca 5346 sayılı Kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretim tesisleri için kullanılacak olan taşınmazların 25/2/1998 tarihli ve 4342 sayılı Mera Kanunu kapsamında bulunan mera, yaylak, kışlak ile kamuya ait otlak ve çayır olması hâlinde, 4342 sayılı Kanun hükümleri uyarınca bu taşınmazlar, tahsis amacı değiştirilerek Hazine adına tescil edilir. Bu taşınmazlara ilişkin olarak, Maliye Bakanlığı tarafından bedeli karşılığında kiralama yapılır veya irtifak hakkı tesis edilir.

16.10.Enerji nakil hatlarından lisans tarihinden itibaren on yıl boyunca izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma izni bedellerinde indirim uygulanması

5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kanunu'na göre, yenilenebilir enerji yatırımı sahaları orman arazisi veya devlete ait arazilerse, kurulacak olan tesis, ulaşım yolları ve enerji nakil hattı için bu arazileri kullanma izni, ilgili makam tarafından ücretlendirmeye verilir. Ayrıca, arazi kullanımının ücretlendirilmesinde ilk on yılda % 85 oranında indirim yapılmıştır.

16.11.Orman Köylüleri Kalkındırma Geliri, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Geliri alınmaması

6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun geçici 4 üncü maddesi uyarınca İşletmede olanlar dahil 31/12/2025 yılına kadar işletmeye girecek enerji nakil hatlarından lisans tarihinden itibaren on yıl boyunca Orman Köylüleri Kalkındırma Geliri, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Geliri alınmaz.

16.12. Hidroelektrik üretim tesislerinin rezervuar alanında bulunan taşınmaz mallar için bedelsiz kullanma izni verilmesi

Hidroelektrik üretim tesislerinin rezervuar alanında bulunan Hazinesinin özel mülkiyetindeki ve Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki taşınmaz mallar için Maliye Bakanlığı tarafından bedelsiz olarak Özel Üretim şirketlerine kullanma izni verilir.

16.13. Milli park, tabiat parkı, tabiat anıtı ile tabiatı koruma alanlarında, muhafaza ormanlarında, yaban hayatı geliştirme sahalarında, özel çevre koruma bölgelerinde ve doğal sit alanlarında yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretim tesislerinin kurulmasına izin verilmesi

6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun Ek 2 inci maddesi uyarınca 31/8/1956 tarihli ve 6831 sayılı Orman Kanunu kapsamındaki Devlet ormanları ile 9/8/1983 tarihli ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu kapsamındaki alanlarda yapılacak olan, enerji iletim/dağıtım tesislerinin emniyet alanları içinde kalan sahalar ile bu tesislerin yapımı, bakımı, onarımı ve ulaşımı için gerekli olan alanların ilgili mevzuata göre alınması gereken izin ve işlemleri, müracaat tarihinden itibaren, ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından altmış gün içinde sonuçlandırılır. Alınması gereken arazi izin bedeli başkaca bir indirim yoksa %50 indirimli uygulanır.

16.14. Yerleşim birimlerinin ısı enerjisi ihtiyaçlarının jeotermal ve güneş termal kaynaklarından öncelikle karşılamaları

Yeterli jeotermal kaynakların bulunduğu bölgelerdeki valilik ve belediyelerin sınırları içinde kalan yerleşim birimlerinin ısı enerjisi ihtiyaçlarını öncelikle jeotermal ve güneş termal kaynaklarından karşılamaları esastır.

16.15. Şirket kurma ve lisans alma muafiyeti

Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak, yalnızca kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ürettikleri ihtiyaç fazlası enerjiyi dağıtım şebekesi üzerinden satmak üzere, belirli bir büyüklükteki kurulu güce kadar üretim tesisi kuran kişiler şirket kurma ve lisans alma yükümlülüklerinden muaf tutulmaktadır. Bu düzenlemeyle su, rüzgâr ve güneş kaynaklarını kullanan küçük ölçekli yerel elektrik üretim tesislerinin yaygınlaşması amaçlanmıştır.

16.16. Harç ve Damga Vergisi Muafiyeti

6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun geçici 4 üncü maddesi uyarınca 31/12/2020 tarihine kadar ilk defa işletmeye girmiş Üretim tesislerinin yatırım döneminde, üretim tesisleriyle ilgili yapılan işlemler harçtan ve düzenlenen kâğıtlar damga vergisinden müstesnadır.

6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun geçici 4 üncü maddesi uyarınca 31/12/2020 tarihine kadar önlisans sahibi tüzel kişilerin, önlisansın geçerlilik süresi içerisinde bu önlisans kapsamında kuracağı üretim tesisleriyle ilgili yaptıkları işlemler harçtan, bu işlemlere ilişkin düzenlenen kâğıtlar damga vergisinden müstesnadır.

16.17. Kurumlar vergisi ve KDV istisnası

6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun geçici 3 üncü maddesi uyarınca elektrik üretim tesis ve/veya şirketlerinin özelleştirilmesi çalışmaları kapsamında; 31/12/2023 tarihine kadar yapılacak devir, birleşme, bölünme, kısmi bölünme işlemleriyle ilgili olarak ortaya çıkan kazançlar, kurumlar vergisinden müstesnadır. Bu kapsamda yapılacak işlemler nedeniyle zarar oluşması hâlinde, bu zarar kurum kazancının tespitinde dikkate alınmaz. Yapılan bu bölünme işlemleri 13/6/2006 tarihli ve 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu kapsamında yapılan bölünme işlemi olarak kabul edilir.

16.18. Hasılatın Pay Alınmaması

5346 sayılı Kanununun 8 inci maddesi uyarınca yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik enerjisi üretim tesisleri için 29/6/2001 tarihli ve 4706 sayılı Hazineye Ait Taşınmaz Malların Değerlendirilmesi ve Katma Değer Vergisi Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanununun ek 2 nci maddesi hükümleri uygulanmaz. İrtifak hakkı veya kullanma izni bedellerine ilave olarak, bu alanlarda yürütülen faaliyetlerden elde edilecek hâsılatın Hazineye pay alınmaz.

17) YATIRIM TEŞVİKLERİ

Genel olarak teşvik, özendirme, istek uyandırma ve yönlendirme anlamına gelmektedir. Teşvik, ülkenin kalkınma stratejilerine, sosyo-ekonomik ve toplumsal yapılarına bağlı olarak belirli faaliyetlerin yapılmasını veya yapılmamasını özendirmek amacıyla kamu tarafından nakdi ve gayri nakdi destekler paketidir. Devletin ekonomiye müdahale araçlarından olan teşvikler kaynaklarının ülke ekonomisine faydalı olacağı alanlara yönlendirmektedir. Teşvikler aynı zamanda piyasa aksaklıklarının giderilmesinde de kullanılan bir araçtır. Teşvikler ile kamu kaynaklarının daha verimli olacağı değerlendirilen alanlara kaydırılması temin edilir.

Yatırım kararları üzerinde etkin olan teşviklerle;

Yatırım maliyetini düşürmek; Vergisel destekler, nakdi destekler, istihdam destekleri, yatırım yeri tahsisi, bürokratik kolaylıklar yoluyla yatırım tutarının ve finansman yükünün azaltılması.

Finansman ihtiyacını hafifletmek; Düşük faizli iç ve dış yatırım kredileri ile finansmana ulaşmayı kolaylaştırmak, faiz desteği ile finansman yükünü azaltmak, işletme kredisi destekleri ile yatırımın sürdürülebilirliğini temin etmek suretiyle yatırımın finansal olarak daha kolay yapılmasını sağlamak.

Karlılığı artırmak; Altyapı yatırımlarının devletçe yapılması, enerji desteği personel desteği alım garantisi izin ruhsat gibi unsurlarda kolaylıklar sağlayarak işletmenin karlılığını artırmak ve yatırımların devamlılığını sağlamak mümkündür.

17.1. 2012/3305 sayılı BKK ile belirlenen Yatırım Teşvik Sistemi



17.2. 2012/3305 sayılı BKK ile belirlenen Yatırım Teşvik Uygulamaları ve Destek Unsurları

Destek Unsurları	Genel Teşvik Uygulamaları	Bölgesel Teşvik Uygulamaları	Öncelikli Yatırımların Teşviki	Stratejik Yatırımların Teşviki
KDV İstisnası	✓	✓	✓	✓
Gümrük Vergisi Muafiyeti	✓	✓	✓	✓
Vergi İndirimi		✓	✓	✓
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği		✓	✓	✓
Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği		✓	✓	✓
Faiz veya Kar Payı Desteği		✓	✓	✓
Yatırım Yeri Tahsisi		✓	✓	✓
KDV İadesi				✓

17.3.1. Bölgesel Teşvik Sistemi Destek Yoğunluk Tablosu

BÖLGESEL TEŞVİK UYGULAMALARINDA SAĞLANAN DESTEK UNSURLARI								
Destek Unsurları			BÖLGELER					
			I	II	III	IV	V	VI
KDV İstisnası			✓	✓	✓	✓	✓	
Gümrük Vergisi Muafiyeti			✓	✓	✓	✓	✓	
Vergi İndirimi	Yatırıma Katkı Oranı* (%)	OSB ve EB Dışı	15	20	25	30	40	50
		OSB ve EB İçi	20	25	30	40	50	55
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği**		OSB ve EB Dışı	2 yıl	3 yıl	5 yıl	6 yıl	7 yıl	10 yıl
		OSB ve EB İçi	3 yıl	5 yıl	6 yıl	7 yıl	10 yıl	12 yıl
Yatırım Yeri Tahsisi			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Faiz veya Kar Payı Desteği	İç Kredi				3 Puan	4 Puan	5 Puan	7 Puan
	Döviz / Dövizde Endeksli Kredi		-	-	1 Puan	1 Puan	2 Puan	2 Puan
Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği			-	-	-	-	-	10 yıl
Gelir Vergisi Stopajı Desteği			-	-	-	-	-	10 yıl

17.4. Öncelikli Yatırımlar Destek Unsurları, Oran ve Süreleri

Destek Unsurları		Destek Oran ve Süreleri*
KDV İstisnası		✓
Gümrük Vergisi Muafiyeti		✓
Vergi İndirimi	Yatırıma Katkı Oranı (%)	40
	Vergi İndirim (%)	80
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği**		7 yıl
Yatırım Yeri Tahsisi		✓
Faiz veya Kar Payı Desteği	İç Kredi	5 Puan
	Döviz / Dövizde Endeksli Kredi	2 Puan

17.5. Stratejik Yatırımlar İçin Sağlanan Destek Unsurları Oran ve Süreleri

STRATEJİK YATIRIMLAR İÇİN SAĞLANAN DESTEK UNSURLARI		
Destek Unsurları		Destek Oran ve Süreleri
KDV İstisnası		✓
Gümrük Vergisi Muafiyeti		✓
Vergi İndirimi	Yatırıma Katkı Oranı (%)	50
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği */**		7 yıl (6.Bölgede 10yıl)
Yatırım Yeri Tahsisi		✓
Faiz veya Kar payı Desteği	İç Kredi	5 Puan (TOSHP kapsamında yüksek teknoloji üründe10, diğerlerinde 8 puan)
	Döviz / Dövizde Endeksli Kredi	2 Puan
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği		10 Yıl (Sadece 6.Bölgede Gerçekleştirilecek Yatırımlar) Diğer Bölgelerde, TOSHP kapsamında yüksek teknoloji üründe 7 yıl, diğerlerinde 5 yıl)
KDV iadesi		(Sadece 500 Milyon TL ve üzeri yatırımlar için)

17.6. 17/10/2016 tarih ve 2016/9495 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Yatırımlara Proje Bazlı Devlet Yardımı Verilmesine İlişkin Proje bazlı Destek unsurları



17.7.Cazibe Merkezleri Programı Kapsamında Yatırımların Desteklenmesi Hakkında 2018/11201 sayılı Karar ile Cazibe Merkezleri Programı

Görece az gelişmiş bölgelerde yatırım ortamının canlandırılarak üretim, istihdam ve ihracatın artırılması ve bölgeler arası gelişmişlik farklarının azaltılması amaçlanmaktadır.

17.7.1. Cazibe Merkezleri Programı Kapsamındaki İller



6/2/2023 tarihinden önce müracaat edilen ve bu tarih itibariyle süresi devam eden, 6/2/2023 tarihinde Kahramanmaraş İlinde meydana gelen depremlerden etkilenen Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa İlleri ile Sivas İlinin Gürün İlçesinde yapılmakta olan yatırımlar için düzenlenen yatırım teşvik belgelerinin süresi herhangi bir talep alınmaksızın üç yıl uzatılmıştır.

6/2/2023 tarihinde Kahramanmaraş İlinde meydana gelen depremlerden etkilenen Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, 20 Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa İlleri ile Sivas İlinin Gürün İlçesindeki yatırımlar için düzenlenen yatırım teşvik belgeleri verilebilecektir.

Cazibe Merkezleri Programı Destekleri, Oran ve Süreleri

CMP DESTEKLERİ		DESTEK ORAN VE SÜRELERİ
KDV İstisnası		✓
Gümrük Vergisi Muafiyeti		✓
Vergi İndirimi	Yatırıma Katkı Oranı (%)	50 (OSB'de 55)
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği		10 yıl (OSB'de 12 yıl)
Yatırım Yeri Tahsisi		✓
Faiz veya Kâr Payı Desteği	İç Kredi	7 Puan
	Döviz/Döviz Endeksli Kredi	2 Puan
	Azami Tutar	1,8 Milyon TL
Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği		10 yıl
Enerji Desteği		% 30; azami 3 yıl, yatırım tutarının % 25'i, 10 milyon TL

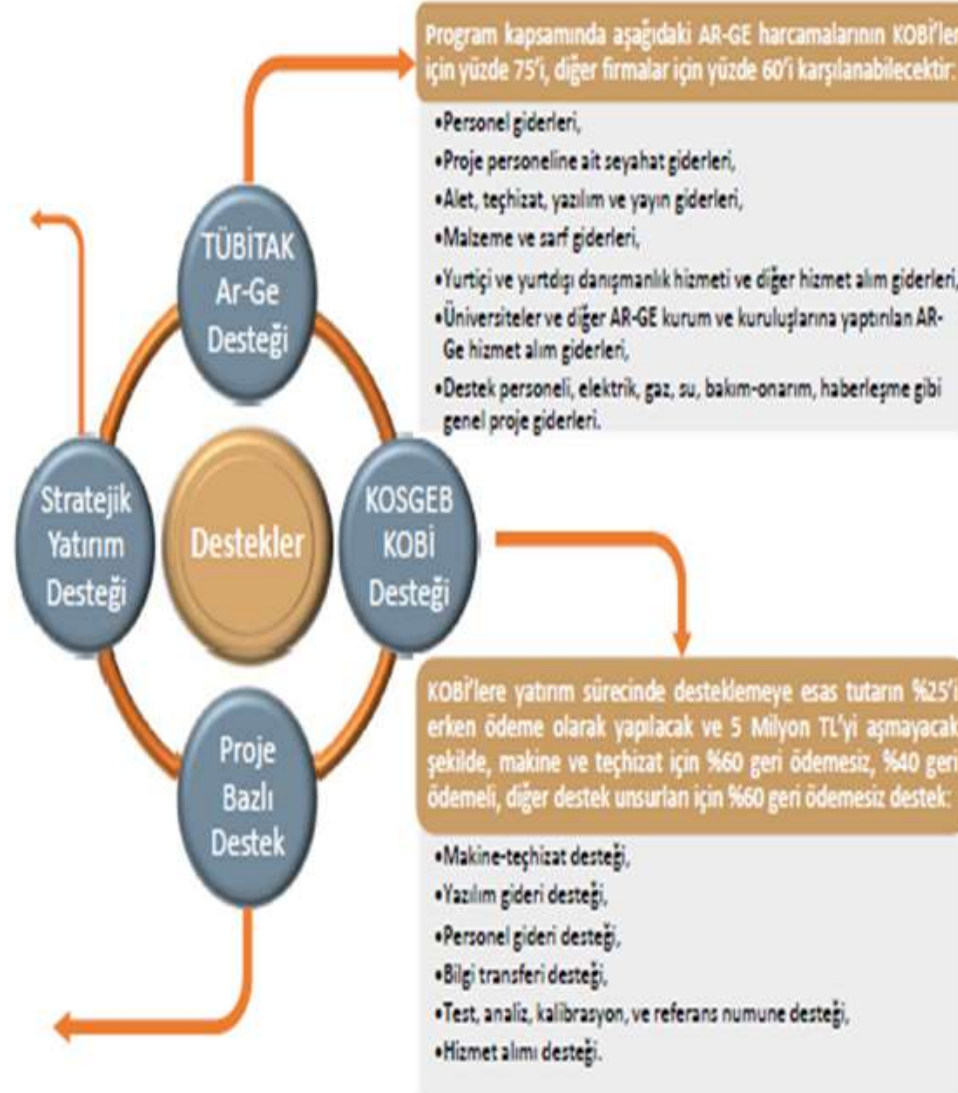
17.8. Hamle Programı

Bu program, dış ticaret verileri, talep gelişimi, rekabet yoğunluğu gibi çeşitli kriterler dikkate alınarak, orta yüksek ve yüksek teknoloji sektörlerindeki ürünlerin ve bu sektörlerin gelişimi için kritik ürünlerin «Öncelikli Ürün Listesi» ile belirlenmesi ve bu ürünlerin Ar-Ge, yatırım ve üretim süreçlerinin bütüncül bir yaklaşımla desteklenmesine yönelik bir destek programıdır.

Program kapsamındaki başvurular Program Değerlendirme Komitesi'nce değerlendirilerek destek kararı alınır. Program, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından belirlenecek çağrı planları dahilinde yürütülür.

Hamle Programı Destek Unsur ve Süreleri

Destek Unsurları	Oran ve Süreler	
	Stratejik Yatırım	Proje Bazlı
KDV İstisnası	Var	Var
Gümrük Vergisi Muafiyeti	Var	Var
Vergi İndirimi	Y.K.O= %50 V.I.O= %90	Y.K.O= %200 V.I.O= %100
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	6. Bölgede: 10 Yıl Diğer Bölgelerde: 7 Yıl (Asgari Ücret)	10 Yıl (Brüt Ücret)
Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği	Yüksek Teknoloji: 7 Yıl Orta-Yüksek: 5 Yıl (Asgari Ücret)	Yok
Faiz veya Kar Payı Desteği	TL Kredi Yüksek T.: 10 Puan Orta-Yüksek T.: 8 Puan Döviz Kredi 2 Puan Yatırımın %20'si 50 Milyon Limiti	10 Yıla Kadar Limitsiz
Yatırım Yeri Tahsis	Var	Var
KDV İadesi	Var	Var
Enerji Desteği	Yok	10 Yıl Enerji Giderinin Yansı
Nitelikli Personel Desteği	Yok	20 x Brüt Asgari Ücret 5 Yıl
Sermaye Desteği	Yok	Var
Kamu Alım Garantisi	Yok	Var



17.9.Yeşil Dönüşüm Destek Programı

20 Nisan 2023 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanan 7108 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı çerçevesinde; 3305 Sayılı Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar’ın 2 nci maddesinin birinci fıkrası (ö) bendine eklenen “Yeşil Dönüşüm Destek Programı: Döngüsel ekonomi yaklaşımıyla uyumlu, doğal kaynakları koruyan, iklim ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayan, kaynak verimli ve düşük karbonlu üretimi amaçlayan yatırımların desteklenmesine yönelik olarak, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından belirlenecek uygulama usul ve esasları kapsamında Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğüne yürütülecek olan destek programı” tanımı uyarınca Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü tarafından Yeşil Dönüşüm Destek Programı yürütülecektir.

Bu Karar kapsamında tanımlanan yetki çerçevesinde, yeşil dönüşüm tüm boyutları ile ele alınarak küçük ve büyük ölçekli tüm sanayi işletmelerini kapsamına alacak şekilde destek programının oluşturulması gerekmektedir. Yeşil dönüşüm; doğal kaynakların kullanımı açısından verimli, kirliliğin ve çevresel etkilerin en aza indirgenmesiyle temiz, çevre yönetiminin ve doğal sermayenin afetleri önlemedeki rolünü hesaba katmasıyla sürdürülebilir bir büyüme modeline yaklaşımıyla uyumlu, doğal kaynakları koruyan, iklim ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayan, kaynak verimli ve düşük karbonlu üretimi amaçlayan (mevcut tesislerin yeşil dönüşümünün sağlanmasına yönelik) yatırımların, Yeşil Dönüşüm Destek Programı ile desteklenmesi öngörülmektedir.

KOBİ'lerin yeşil dönüşümünü verimli bir şekilde gerçekleştirmeleri ve uluslararası rekabet gücünü artırmaları amacıyla Dünya Bankası ile iş birliği çerçevesinde Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda, KOSGEB ile TÜBİTAK tarafından yürütülen **Yeşil Sanayi Destek Programı'nı** devreye alınarak; KOSGEB eliyle verilecek olan 250.000 milyon dolarlık bütçeyle iki ayrı teklif çağrısıyla çıkılan destekle sanayi KOBİ'lerinin; Güneş Enerjisi Yatırımlarının Desteklenmesi Proje Teklif Çağrısı ile işletmelerin çatı üstü ve sanayi tesisi içerisindeki birleşik güneş enerjisi yatırımlarına 14 milyon TL'ye kadar,

Sanayide Temiz ve Döngüsel Ekonomi Proje Teklif Çağrısı ile de,

- ✓ Enerji verimliliği
- ✓ Su verimliliği
- ✓ Ham madde verimliliği
- ✓ Sürdürülebilir ve iklimle dayanıklı atık geri dönüşümü
- ✓ Endüstriyel simbiyoz ve döngüsel ekonomi

konu başlıklarında hazırlayacakları projelere 4 milyon TL'ye kadar destek verilmektedir.

17.10 Elektrik üretimine yönelik verilen yatırım teşvik belgesi örnek tablosu

Belge Tarih sayı	Firma Adı	Yatırım Yeri İl İlçe	Sermaye Türü	Konusu	Cinsi	Destek Sınıfı	Öngörülen Destek Unsurları	Toplam Kapasite	Yatırım Tutarı TL	İthal Makine ve Techizat Dolar	İstihdam
	Gerçek Kişi veya Tüzel Kişi		Yerli Sermaye	Enerji-Elektrik Üretimi,İletim ve Dağıtım	Komple Yeni Yatırım	Genel	KDV İstisnası, Sigorta primi işveren hissesi 6 yıl, Vergi İndirimi %70, Yatırıma Katkı Oranı(YKO) %30	Güneşten Elektrik Üretimi(Çatı GES),0,24MW	3.426.805	0	1
			Yerli sermaye			Bölgesel		Güneşten Elektrik Üretimi(Arazi GES),1,20 MW	18.362.000	0	1
	Bolvadin Belediye Başkanlığı					Bölgesel Alt Bölge	KDV İstisnası,Sigorta primi işveren hissesi 7 yıl, Vergi İndirimi %80, YKO %40	Güneşten Elektrik Üretimi(Çatı GES),3,20MW	51.821.400	0	1
			Yabancı Sermaye			Genel	Gümrük Vergisi Muafiyeti, KDV İstisnası	Elektrik Üretimi (HES)5,98MW	67.080.734	571.809	5
					Modernizasyon	Genel	Gümrük Vergisi Muafiyeti, KDV İstisnası	Elektrik Enerjisi üretimi Buhar Türbini 5,13MW	33.500.000	1.060.000	2
								Elektrik Enerjisi üretimi Buhar (JES)3,81MW	17.061.714	843.750	0
					Komple Yeni Yatırım	Bölgesel	Gelir Vergisi Stopaj Desteği 10 yıl, KDV İstisnası, Sigorta pirimi desteği 10 yıl, Sigorta pirimi işveren hissesi 10 yıl, Vergi İndirimi %90, YKO %50	Enerji Üretimi Çatı GES,0,38MW	4.613.700	0	1
					Modernizasyon Tevsi		Faiz Desteği, Gümrük Vergisi Muafiyeti, KDV İstisnası,Sigorta pirimi işveren hissesi 7 yıl Vergi İndirimi %80 YKO %40	Termik Kojenerasyon Atık Isı 30MW	159.040.456	4.024.045	4

17.11.Yatırım teşviklerinin sektörel bazda miktarları ve istihdama etkisi

1/1/1985 yılından 31/12/2020 yılına kadar tamamlama vizesi yapılan Yatırım teşviklerinin sektörel bazda gerçekleşen sabit yatırım tutarı ve yatırımlarla sağlanan istihdam miktarlarına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Sektör	Belge Adedi	Belge adedi (%)	Sabit Yatırım (TL)	Sabit Yatırım (%)	İstihdam	İstihdam (%)	Sermaye/Emek Oranı (TL/Kişi)
İmalat	56.918	60,54	225.312.733.902	40,76	3.204.404	62,73	70.313
Hizmetler	23.921	25,45	204.087.043.674	36,92	1.539.518	30,14	132.566
Enerji	5.758	6,12	106.995.413.754	19,36	67.287	1,32	1.590.135
Tarım	3.896	4,14	4.607.186.680	0,83	111.056	2,17	41.485
Madencilik	3.517	3,74	11.774.142.743	2,13	186.262	3,65	63.213
Toplam	94.010	100	552.776.520.753	100	5.108.527	100	108.207

Yukarıdaki tabloda yatırım teşviklerine sektörel bazda bakıldığında, kamunun hangi alanları daha çok genişletme isteğinin bulunduğu, politikalarını hangi yöne doğru kaydırıldığı görülmektedir. İmalat ve Hizmet sektörüne verilen teşvikler yatırım başına daha çok istihdam yaratırken, enerji sektörünün yüksek yatırım tutarına karşın sektörün yapısı gereği daha düşük bir istihdam yaratmıştır. Enerji sektöründe 1 kişiye istihdam yaratılabilmesi için 1.590.135 TL yatırım yapılması gerekmektedir. Oysa tarım, madencilik ve imalat sektöründe daha az yatırımla daha çok kişiye istihdam yaratılabilmektedir

18) HİBE VE KREDİLER

Tarım ve Orman Bakanlığınca 29/11/2022 tarih ve 32028 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan **Kırsal Kalkınma Destekleri Kapsamında Tarıma Dayalı Ekonomik Yatırımların Desteklenmesi Hakkında Tebliğ** (Tebliğ No: 2020/24)'de Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (Tebliğ No: 2022/29) ile; Yatırım konularını düzenleyen madde 8/1-ç bendinde yapılan değişiklik (ekleme) ile **yenilenebilir enerji tesisleri ekipmanı ile sınırlı olmak kaydıyla teknoloji yenileme ve/veya modernizasyonu hibe desteği** kapsamında değerlendirilecektir.

Tarım ve Orman Bakanlığınca 29/11/2022 tarih ve 32028 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan **Kırsal Kalkınma Destekleri Kapsamında Kırsal Ekonomik Altyapı Yatırımlarının Desteklenmesi Hakkında Tebliğ** (Tebliğ No: 2020/25)'de Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (Tebliğ No: 2022/30) Yatırım konularını düzenleyen madde 8/5 fıkrasında yapılan değişiklikle; Tarımsal ürünlerin depolanmasına yönelik başvurularda çelik silo ve soğuk hava deposu yapımına yönelik yeni tesislerin yapımı ile yenilenebilir enerji ve/veya soğuk hava deposu **ekipmanı ile sınırlı olmak kaydı ile teknoloji yenileme ve/veya modernizasyonu hibe desteği** kapsamında değerlendirilecektir.

Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Almanya Federal Cumhuriyeti ve diğer beş iklim politikası ortağı arasında 21 Ekim 2021 tarihinde imzalanan Mutabakat Zaptına dayanarak 04/07/2023 tarih ve 32238 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan iki adet hibe anlaşması (“Anlaşma” veya “Hibe Anlaşması”) imzalamıştır. Bu Milletler Arası Anlaşmalar; Türkiye Cumhuriyeti Hazine ve Maliye Bakanlığı, Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası A.Ş. (TKYB) ve **Alman Kalkınma Bankası (KfW)** Arasında 6/4/2023 Tarihinde İmzalanan Hibe Anlaşması ve Türkiye Cumhuriyeti Hazine ve Maliye Bakanlığı, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. (TSKB) ve Alman Kalkınma Bankası (KfW) Arasında 6/4/2023 tarihinde imzalanan Hibe Anlaşmasıdır.

Her bir anlaşmanın hibe tutarı 10.000.000 Euro olup toplam 20.000.000 Avro hibe kredisi verilecektir.

26/10/2023 tarih ve 32351 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 7740 sayılı Milletlerarası Andlaşma ile 28/08/2023 tarihinde imzalanan Türkiye Cumhuriyeti ile Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası arasında Avrupa Birliği Katılım Öncesi Yardım Aracı (İPA) Enerji sektörü programı Faz IV- Deniz Üstü Rüzgar Enerjisini Destekleme Projesine İlişkin Hibe Anlaşmasının onaylanmasına Cumhurbaşkanınca karar verilmiştir. Andlaşma ile **Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası (IBRD)** Türkiye’ye Deniz Üstü Rüzgar Enerjisi Santrali (RES) saha geliştirme çalışmalarında kullanılmak üzere 7,9 milyon Euro hibe kaynak sağlamış ve **Türkiye’nin Deniz Üstü Rüzgar Enerjisi üretimine yönelik yatırım potansiyelinin geliştirilmesi hedeflenmiştir**. Bu hibe, Deniz Üstü RES saha geliştirme çalışmaları kapsamında, çevresel ve sosyal kısıt analizi, teknik, yasal, ekonomik analizler ve kapasite geliştirme gibi konularda 31/05/2025 tarihine kadar kullanılacaktır.

Faiz oranları, kredilerin geri ödeme süreleri yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik projelerinin toplam maliyeti üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Hükümetler sundukları, sermaye destekleri, indirimleri, düşük faizli krediler veya kredi garantileri ile projelerin ticari olarak uygulanabilirliğini temin etmektedir.

Uluslararası Finansman; Dünya Bankası, Avrupa Yatırım Bankası, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası, Asya Kalkınma Bankası gibi kalkınma Bankaları ile Fransa Kalkınma Bankası, Alman Yatırım Bankası, Japon Kalkınma Bankası gibi gelişmiş ülkelerin kendi kalkınma bankaları yenilenebilir enerji yatırımlarına fon sağlamaktadır. Bu fonlar ulusal ticari bankalar aracılığıyla verilmektedir. Bu kapsamda Türkiye’de Türkiye Sürdürülebilir Enerji Finansman Programı, Türkiye Orta Ölçekli Sürdürülebilir Enerji Finansman programı ve Türkiye Konutlarda Enerji Verimliliği Finansman programı uygulanmaktadır.

Dünya Bankası, merkezi yönetim ve belediyelerde yenilenebilir enerji kullanımını artırma hedefiyle Türkiye’ye 549 milyon dolarlık kaynak aktaracaktır. Dünya Bankası İcra Direktörleri Kurulu tarafından onaylanan yeni proje, Türkiye’de kamu binalarında yenilenebilir enerji kullanımının arttırılmasına yardımcı olmaktadır.

Türkiye Orta Ölçekli Sürdürülebilir Enerji Finansman programı; Avrupa Yatırım ve Avrupa Komisyonunun desteği ile Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası tarafından uygulamaya konulan bir programdır. Program kapsamında yenilenebilir enerji, atıktan enerji elde etme ve endüstriyel enerji verimliliği konularında orta ölçekli yatırımların finansmanı için bu krediyi Akbank, Denizbank, Finansbank, Garanti Bankası, İş Bankası, Vakıfbank, Yapı Kredi Bankası aracılığıyla özel sektöre kullanılmaktadır.

Türkiye Konutlarda Enerji Verimliliği Finansman programı; Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası tarafından geliştirilip Temiz Teknoloji Fonu ve Avrupa Birliği tarafından desteklenen konutlarda enerji verimliliği projelerinin gerçekleştirilmesine finansal destek sağlayan bir çerçeve programdır. Programda Şekerbank ve İş Bankası ulusal katılımcı bankalar olarak yer almaktadır.

Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı yatırımların finansmanı için uluslararası piyasalardan düşük faizli borçlanılabilmesi amacıyla yeşil tahvillerde kullanılmaktadır. Türkiye’de yeşil tahvil ihracı Türkiye Sınai Kalkınma Bankası tarafından yapılmıştır. Yeşil tahvil ihracı yenilenebilir enerji yatırımlarının finansmanında finansman aracı olarak kullanılmaktadır.

Yeşil İklim Fonu ve Temiz Kalkınma Mekanizması altında Finansal destek Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimine verilebilmektedir.

Banka kredileri; Yenilenebilir kaynaklardan enerji elde etme yönünde sağlanan yurtdışı finansmanı firmalara Türkiye’deki ticari bankalar aracılığıyla kullanılmaktadır. GES yatırımları için dışarıdan kredi temin eden Garanti Bankası Halk Bankası, Türkiye Ekonomi Bankası TSKB ve Türkiye Finans tarafından kredi verilmektedir. Bankalar güneş enerji projelerini ihtiyaç kredisi gibi değerlendirmektedir.

19) SERA GAZI EMİSYONLARININ AZALTILMASI

19.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

Karbon piyasaları zorunlu ve gönüllü olmak üzere iki gruba ayrılır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve Kyoto Protokolü’nce Sözleşme’nin Ek-1 listesinde bulunan ülkelere sayısal sera gazı azaltım yükümlülükleri getirilmiştir. Kyoto Protokolü ile sera gazı emisyonlarının azaltılabilmesi için çeşitli hedefler ortaya koymuş ve yine bunun için kullanılacak esneklik mekanizmaları getirilmiştir.

21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren Sözleşme’ye, aralarında Türkiye’nin de bulunduğu 196 ülkenin yanısıra, Avrupa Birliği (AB) de taraftır. Ülkemiz Sözleşme’ye 24 Mayıs 2004 tarihinde katılmıştır.

BMİDÇS; taraf ülkeleri, sera gazı emisyonlarını azaltmaya, araştırma ve teknoloji üzerinde işbirliği yapmaya ve sera gazı yutaklarını (örneğin ormanlar, okyanuslar, göller) korumaya teşvik etmektedir.

19.2. Kyoto Protokolü

BMİDÇS'nin ilk uygulama anlaşması niteliğinde olan Kyoto Protokolü, 1997 yılında kabul edilmiş olup, 2005'te yürürlüğe girmiştir. Kyoto Protokolü'nün iki dönemi bulunmaktadır. 2008-2012 yıllarını kapsayan I. Taahhüt Döneminde, Sözleşme'nin Ek-I listesinde yer alan ülkelerin toplam salımlarını 1990 yılı seviyesine nazaran en az yüzde 5 oranında azaltma yükümlülüğü bulunmaktadır. Bu hedefe ulaşılabilmesini teminen Sözleşmenin Ek-I tarafları için ayrı ayrı sayısallaştırılmış sera gazı emisyon azaltım veya sınırlama yükümlülükleri tanımlanmıştır. Söz konusu yükümlülükler Kyoto Protokolü'nün Ek-B listesinde yer almaktadır.

Kyoto Protokolü'nün II. Taahhüt Dönemi ise 2013-2020'yi kapsamaktadır. Ek-B listesinde bulunan tarafların emisyonlarını ilk taahhüt döneminden farklı olarak 2020 yılında 1990 yılına göre en az %18 azaltması kararlaştırılmıştır. I. Taahhüt Dönemi'nde yükümlülük üstlenmiş olan Avustralya, Kanada, Japonya ve Rusya, II. Taahhüt Dönemi'nde herhangi bir yükümlülük altına girmemiştir. Yürürlüğe girebilmesi için, 144 taraf ülke tarafından kabul edilmesi gereken Kyoto Protokolü'nün II. Taahhüt Dönemi (Doha Değişikliği), 31 Aralık 2020 tarihinde yürürlüğe girebilmiştir. Öte yandan, 2020 sonrası iklim rejimini düzenleyen Paris Anlaşması devreye girdiği cihetle, II. Taahhüt Dönemi sadece usulen kabul edilmiştir. Dolayısıyla BMİDÇS'nin ilk uygulama aracı olan Kyoto Protokolü işlevini tamamlamıştır.

19.3. Paris Anlaşması

21 Aralık 2015 tarihinde Paris'te 196 ülkenin katıldığı Birleşmiş Milletler'in (BM) iklim değişikliği toplantısında 196 ülkenin bir sonuç belgesi üzerinde anlaşmasıyla evrensel ve küresel bir iklim anlaşması olan Paris Anlaşması kabul edilmiştir.

Anlaşmayla 2030 yılına kadar dünya sıcaklık artışının 2 derece santigratı aşmamasını sağlamak ve eğer mümkün olursa 1.5 derece santigrat ile sınırlı tutma konusunda çaba gösterme sözü verilmiştir. Paris Anlaşması küresel sera gazı emisyonlarının en az % 55'ini oluşturan ve en az 55 ülkenin ulusal meclisinin anlaşmayı onaylaması koşullarının sağlanmasının ardından 30 gün sonra, 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Türkiye 2021-2030 dönemi için ulusal katkısını 2030 yılında sera gazı emisyonlarında artıştan %21 oranında azaltım olarak belirlemiştir. Bu kapsamda;

- ❖ Güneş enerjisinden elektrik üretiminin 2030 yılına kadar 10 GW kapasiteye ulaşması,
 - ❖ Rüzgâr enerjisinden elektrik üretiminin 2030 yılına kadar 16 GW kapasiteye ulaşması,
 - ❖ Mümkün olan tüm hidrolik kapasitenin kullanılması,
- hedeflenmiştir.

Paris Anlaşması 22 Nisan 2016-21 Nisan 2016 tarihleri arasında New York'taki Birleşmiş Milletler Genel Merkezinde imzaya açılmıştır. Türkiye, 22 Nisan 2016 tarihinde New York'ta, Ulusal Beyanımızda adı geçen Anlaşma'yı geliştirmekte olan bir ülke olarak imzaladığımız vurgulanarak Paris Anlaşmasını imzalamıştır. Paris Anlaşması, küresel sera gazı emisyonlarının % 55'inden sorumlu en az 55 Taraf ülke tarafından onaylanması neticesinde 4 Kasım 2016 itibariyle yürürlüğe girmiştir. Günümüz itibariyle 197 taraf ülkeden 187'si Paris anlaşmasını onaylamış bulunmaktadır.

19.4. Sınırdaki Karbon Dzenleme Mekanizması ve Emisyon Ticaret Sistemi

Avrupa Birliği (AB), 2019 yılında ilan ettiği Yeşil Mutabakat ile 2050 yılında dünyanın ilk iklim-nötr kıtası olma hedefini ortaya koymuş olup, bu kapsamda sera gazı emisyonlarını 2030 yılı itibarıyla en az % 55 azaltma taahhüdünde bulunmuş ve bu hedefe ulaşmak için '55'e Uyum' olarak adlandırılan bir dizi yasal düzenleme sürecini başlatmıştır.

Söz konusu yasal düzenlemeler içinde Sınırdaki Karbon Dzenleme Mekanizması (SKDM), ülkemizin AB ile ticari ve ekonomik ilişkilerini yakından ilgilendirmesi nedeniyle bir adım öne çıkmaktadır. AB ithalatçılarının karbon kaçağı riski yüksek kabul edilen enerji-yoğun sektörlerde ithal ettikleri ürünler için, AB'deki koşullar altında üretildiği varsayıldığında katlanılacak karbon fiyatına karşılık gelen sertifika satın almasını öngören mevzuat 17 Mayıs 2023 tarihi itibarıyla yürürlüğe girmiştir.

19.5. Türkiye'deki Yeşil Dönüşüm Süreci

Yeşil dönüşüm sürecinde uluslararası rekabet gücünü korumak ve regülasyonlara uyum sağlamak motivasyonu ile harekete geçen Türkiye 2021'de Paris Anlaşması'nı onaylamış ve 2053 için net sıfır emisyon hedefini açıklamıştır. 2021'de Paris İklim Anlaşması'nı onaylamasının ardından Türkiye'nin güncellenmiş ilk Ulusal Katkı Beyanı (Nationally Determined Contribution-NDC), 27. Taraflar Konferansı (COP27) kapsamında 15-16 Kasım 2022'de gerçekleşen Bakanlar Oturumunda açıklanmıştır. Buna göre Türkiye 2030'a kadar sera gazı emisyonlarını yüzde 41 azaltacağı taahhüdünde bulunmuştur.

19.6 . İçten yanmalı motorlu araçlardan elektrikli araçlara geçişin karbon salınımına etkisi

Karbon salınımının azaltılması için elektrikli araçların yaygınlaştırılması büyük öneme sahiptir. Elektrikli araçların kullandığı elektrik enerjisinin de temiz ve yenilenebilir kaynaklardan sağlandığı oranda karbon salınımı azalacaktır. Üretilen elektrik fosil yakıtlardan üretildiği sürece elektrikli araçların karbon salınımına bir etkisi olmayacaktır. Bu sebeple yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilen elektrik enerjisi ile şarj hizmeti piyasası arasında güçlü bir bağ kurulması ülkemizin iklim hedeflerine ulaşmasına da katkı sağlayacaktır.

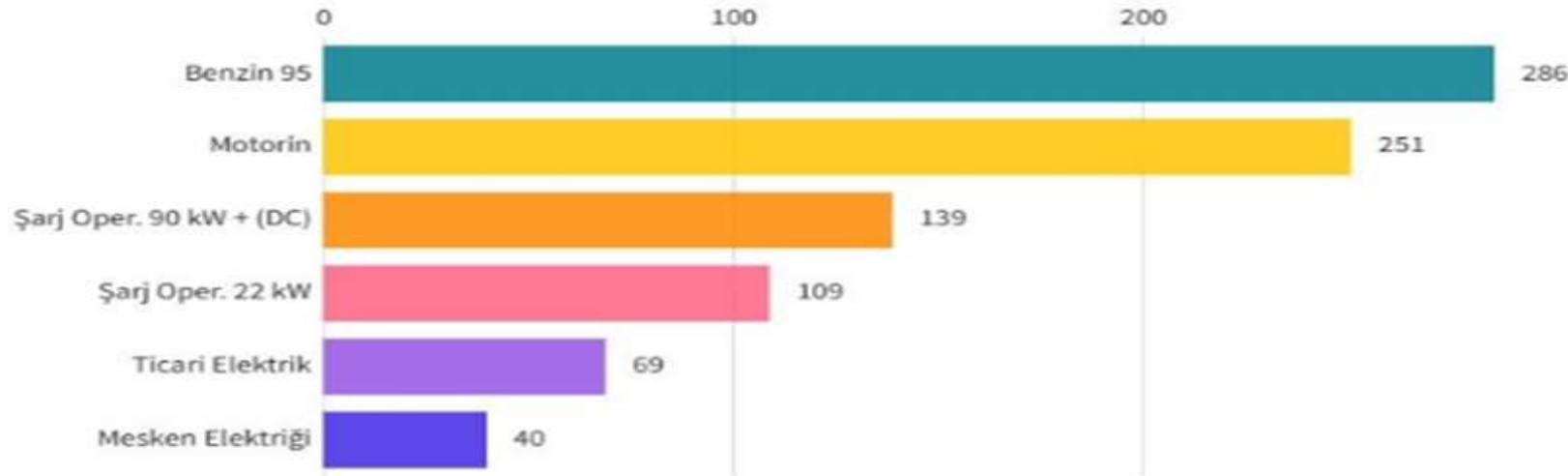
Aşağıdaki tablodan da görüleceği üzere ulaşımda kullanılan araçların karbon emisyonundaki payı Dünyada % 30 iken Avrupa birliğinde % 25 ülkemizde ise % 23 oranındadır.

Karbon emisyonunda ulaşımın payı



Uluslararası sera gazı yükümlülüklerini azaltmanın yolu Elektrikli araçlara geçmektir. Araçlar elektrikliye çevrildiğinde ve araçlarda kullanılan elektrik yenilenebilir kaynaklardan üretildiğinde araçlardan kaynaklı karbon emisyonunun önüne geçilebilir.

Türkiye'de Ekim 2023 itibariyle Elektrikli Araç Şarj Maliyetleri (TL/100 Km)



Türkiye'de Ekim 2023 itibariyle benzinli araçlarla 100 km sürüş yakıt maliyeti, evde şarj olan elektrikli araçtan 7 kat, 22 kW şarj'a göre 3 kat, 90 kW+ hızlı şarja göre 2 kat daha pahalı konumdadır. Dizel araçların yakıt maliyeti benzinli araçların yakıt maliyetine yaklaşmıştır.