

T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ENERJİ ARZINDAKİ AÇIKLIĞIN TALEP TARAĞI KATILIM
YERİNE DEPOLAMA SİSTEMLERİYLE GİDERİLMESİ
TASARIMI

Muammer Zafer ÖZTÜRK

Danışman
Doç. Dr. Mehmet ALTINKAYNAK

ISPARTA - 2025



© 2025 [Muammer Zafer ÖZTÜRK]

ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

31/01/2025

Muammer Zafer ÖZTÜRK

.....

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Türkiye’de Elektrik Enerjisi Gelişiminin Kısa Tarihçesi ve Genel Üretim Bilgileri.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	24
3. MATERYAL VE YÖNTEM	27
3.1. Türkiye’deki Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre 2012-2024 Üretimleri	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	52
4.1. Üretilen Elektriğin Ticareti	56
4.1.1. Gün öncesi piyasası genel esasları ve süreçleri (GÖP).....	56
4.1.2. Süreçler	57
4.2. Gün İçi Piyasası Genel Esasları ve Süreçleri (GİP)	57
4.3. Dengeleme Güç Piyasası (DGP)	58
4.3.1. Sistem işletmecisi.....	59
4.3.2. Talimat etiketlendirme esasları	60
4.3.3. DGP’de verilen talimatlar	60
4.3.4. Acil durum talimatları	60
4.3.5. Sistem marjinal fiyatı (SMF) hesaplanması	61
4.4. Dengeleme Güç Piyasası Verilerini Analizi	67
4.5. Talep Tarafı Katılım Projesi.....	83
4.6. Depolamalı Ges+Batarya Tesisi İle YAL İhtiyacının Karşılanması Analizi	86
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	87
KAYNAKLAR	88
ÖZGEÇMİŞ	90

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ENERJİ ARZINDAKİ AÇIKLIĞIN TALEP TARAFIGI KATILIM YERİNE DEPOLAMA SİSTEMLERİYLE GİDERİLMESİ TASARIMI

Muammer Zafer ÖZTÜRK

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Enerji Sistemleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet ALTINKAYNAK

Dünyada ve Türkiye’de elektrik üretiminde termik ve yenilenebilir kaynaklar kullanılarak tedarik şekli çeşitlendirilmiştir. Termik kaynaklı üretimlere baktığımızda birinci sırayı doğal gaz çevrim santralleri almaktadır. Ardından fosil kaynaklı kömür santralleri bunu takip etmektedir. Ülkemizde de hali hazırda çalışan birçok doğal gaz termik santrali ve kömür santralleri bulunmaktadır. Yeraltı kaynakları bakımından zengin olan ülkemizde maden ocaklarından çıkartılan kömür rezervleri ile elektrik üretimi yapılmaktadır. Yine doğa ve jeolojik konum açısından yenilenebilir kaynaklara da elverişli olan ülkemizde, yenilenebilir kaynaklı elektrik üretimleri de yapılmaktadır. Bunlar Hidroelektrik Santralı (HES), Güneş Enerjisi Santralı (GES), Rüzgar Enerjisi Santralı (RES), Jeotermal Enerji Santralı, (JES), Biokütle Enerji Santralı (BES) olarak oldukça yoğun bir yer tutmaktadır.

Kaynak çeşitliği iklim ve coğrafya farklılıkları göz önüne alındığında sürekliliğin sağlanması açısından oldukça önem kazanmaktadır Bunun yanında zaman zaman üretimlerin tüketimleri karşılamadığı saatlerde sistemi ayakta tutmak için farklı yöntemler benimsenmiş olup tüketimleri azaltmakta bu yöntemlerden biridir.

Bu çalışmada son 13 yıla ait termik ve yenilenebilir üretim santrallerinin aylık, yıllık ve günlük saat bazında üretim değerleri toplanmıştır. Bu değerler bazında enerji açıklığı veya fazlalığı analiz edilmiş, analiz sonuçları tablo ve grafikler halinde verilmiştir. Bu grafiklere bağlı olarak Talep tarafı katılım yöntemi ile enerji arzı açıklığını kapatma projesini, depolama yöntemleri karşılaştırılarak ülkemiz ve dünya için en hızlı, en ekonomik, sürdürülebilir çevreye katkılı ve uygulanabilir metotların değerlendirilmesi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Enerji arz, Enerji açıklığı, Enerji dengesi, Enerji fazlası

2025, 90 sayfa

ABSTRACT

Master's Thesis

DESIGN TO REMOVE THE GAP IN ENERGY SUPPLY WITH STORAGE SYSTEMS INSTEAD OF DEMAND SIDE PARTICIPATION

Muammer Zafer ÖZTÜRK

**Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Energy Systems Engineering**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet ALTINKAYNAK

In the world and in Turkey, the supply method has been diversified by using thermal and renewable resources in electricity production. When we look at thermal source production, natural gas cycle plants take the first place. Then fossil source coal power plants follow. There are many natural gas thermal power plants and coal power plants currently operating in our country. In our country, which is rich in underground resources, electricity is produced with coal reserves extracted from mines. Again, in our country, which is also suitable for renewable resources in terms of nature and geological location, renewable source electricity production is also carried out. These are Hydroelectric Power Plant (HES), Solar Power Plant (GES), Wind Power Plant (RES), Geothermal Power Plant (JES), Biomass Power Plant (BES) and have a very dense place.

Resource diversity is very important in terms of ensuring continuity when climate and geographic differences are taken into consideration. In addition, different methods have been adopted from time to time to keep the system afloat during the hours when production does not meet consumption, and reducing consumption is one of these methods.

In this study, monthly, annual and daily hourly production values of thermal and renewable production plants for the last 13 years were collected. Energy deficit or surplus was analyzed based on these values, and the analysis results were given in tables and graphs. Based on these graphs, the fastest, most economical, sustainable and applicable methods for our country and the world were evaluated by comparing the demand side participation method with the energy supply gap closing method and storage methods.

Key Words: Energy supply, Energy deficit, Energy balance, Energy surplus

2025, 90 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesinde desteğini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım ve eski mesai arkadaşım Sayın Doç. Dr. Mehmet ALTINKAYNAK’a, çalışma süresince bana desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında ailemle birlikte beni yalnız bırakmayan danışmanımın ailesi sevgili kardeşim ve hocamın eşi Sibel ALTINKAYNAK’a, can evlatları Mustafa İzzet ALTINKAYNAK’a ve en önemlisi değerli eşim Sibel ÖZTÜRK’e ve can kızlarım İlayda ile Elif ÖZTÜRK olmak üzere aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Muammer Zafer ÖZTÜRK
ISPARTA, 2025



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Türkiye’de elektrik enerjisi kurulu gücünün kaynaklara göre değişimi	4
Şekil 1.2. Türkiye’de elektrik üretimi (2024)	4
Şekil 1.3. Türkiye’de elektrik üretiminin termik ve yenilenebilir miktarı (2024)	5
Şekil 1.4. Türkiye’deki elektrik üretiminde son 24 yılın kurulu gücü	7
Şekil 1.5. Türkiye’deki elektrik üretiminde son 24 yılın kurulu gücün yıllık büyüme oranı.....	7
Şekil 1.6. Türkiye’deki kurulu gücün kaynaklara göre dağılımı	9
Şekil 1.7. Türkiye’deki kurulu gücün yıllara göre dağılımı	15
Şekil 1.8. Türkiye’deki doğalgaz kurulu gücün yıllara göre dağılımı	15
Şekil 1.9. Türkiye’deki ithal kömür kurulu gücün yıllara göre dağılımı	16
Şekil 1.10. Türkiye’deki linyit kömür kurulu gücün yıllara göre dağılımı	16
Şekil 1.11. Türkiye’deki taş kömür kurulu gücün yıllara göre dağılımı	17
Şekil 1.12. Türkiye’deki fuel oil kurulu gücün yıllara göre dağılımı	17
Şekil 1.13. Türkiye’deki atık ısı kurulu gücün yıllara göre dağılımı	18
Şekil 1.14. Türkiye’deki termik toplam kurulu gücün yıllara göre dağılımı	18
Şekil 1.15. Türkiye’deki barajlı santrallerin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı... ..	19
Şekil 1.16. Türkiye’deki akarsu santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı	19
Şekil 1.17. Türkiye’deki hidrolik santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı	20
Şekil 1.18. Türkiye’deki jeotermal santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı	20
Şekil 1.19. Türkiye’deki rüzgar santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı	21
Şekil 1.20. Türkiye’deki güneş santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı	22
Şekil 1.21. Türkiye’deki biyokütle santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı	22
Şekil 1.22. Türkiye’de ani puantın yıllara göre değişimi	23
Şekil 3.1. Kaynaklara ait üretimlerin yıllara göre toplam üretim içindeki oranları ...	30
Şekil 4.1. Türkiye’nin 2012-2024 yılları aynı aylarındaki toplam üretimlerin sınıflandırılması.....	53
Şekil 4.2. Türkiye’nin 2012-2024 yılları aylarındaki kaynakların toplam üretimler oranı.....	55
Şekil 4.3. Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık PTF ortalama fiyatları (TL/MW)	62
Şekil 4.3. Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık SMF ortalama fiyatları (TL/MW)	63
Şekil 4.4. Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki elektrik Ptf fiyatlarının haftalık-aylık-yıllık aritmetik ortalama TL-\$/EU/MW değerleri.....	66
Şekil 4.5. Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki dengeleme güç piyasası analiz verileri	68
Şekil 4.6. Türkiye’nin 2024 yılı günlere göre dengeleme güç piyasası analiz verileri	70
Şekil 4.7. Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji fazlalığı saat sayıları	71
Şekil 4.8. Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık dengede saat sayıları.....	72

Şekil 4.9. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji açığı saat sayıları ..	73
Şekil 4.10. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki yıllık enerji balans saat sayıları ..	75
Şekil 4.11. Türkiye'nin 2024 yılına ait yıllık enerji balans saat sayıları.....	78
Şekil 4.12. Türkiye'nin 2024 yılı aylarına ait gerçekleşen toplam yal yat talimatları.....	78
Şekil 4.13. Türkiye'nin 2024 yılı aylarına ait gerçekleşen toplam YAL YAT talimatlarının tutarları (\$)	79
Şekil 4.14. Isparta'da kurulu 3.72 MWe GES sahası saha yerleşim projesi	80
Şekil 4.15. Batarya depolamalı GES projesi prensip şeması	83
Şekil 4.16. Talep tarafı katılım tanıtımı	84
Şekil 4.17. Talep tarafı katılım mevzuat süreci.....	85



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Türkiye’deki elektrik üretiminde son 24 yılın kurulu gücü ve santral sayılarını	6
Çizelge 1.2. Türkiye’deki 2024 yılı itibariyle kurulu güç ve santral sayıları	8
Çizelge 1.3. Türkiye’nin kurulu gücün gelişiminin kaynaklara göre aylık dağılımı .	10
Çizelge 3.1. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait yıllık toplam elektrik üretiminin kaynaklara göre dağılım (MW/Yıl)	28
Çizelge 3.2. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait yıllık toplam elektrik üretim toplamının kaynaklara göre oransal dağılımı (MW/Yıl)	29
Çizelge 3.3. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait doğalgaza bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	31
Çizelge 3.4. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait ithal kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	32
Çizelge 3.5. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait linyit kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	33
Çizelge 3.6. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait taş kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	34
Çizelge 3.7. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait fuel oile bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	35
Çizelge 3.8. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait asfaltit kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	36
Çizelge 3.9. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait naftaya bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	37
Çizelge 3.10. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait termik toplam elektrik üretimlerinin aylara göre değişimi	38
Çizelge 3.11. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait barajlı santrallere bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	39
Çizelge 3.12. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait akarsulu santrallere bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	40
Çizelge 3.13. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına güneş enerjisi santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	41
Çizelge 3.14. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına rüzgar enerjisi santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	42
Çizelge 3.15. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına biyokütle enerjisi santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri	43

Çizelge 3.16. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına jeotermal enerji santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri.....	44
Çizelge 3.17. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait yenilenebilir toplam elektrik üretimlerinin aylara göre değişimi.....	45
Çizelge 3.18. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait toplam elektrik ithalatlarının aylara göre değişimi	46
Çizelge 3.19. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait toplam elektrik ihracatlarının aylara göre değişimi	47
Çizelge 3.20. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait toplam diğer üretimlerinin aylara göre değişimi	48
Çizelge 3.21. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına toplam ithalat ve ihracat miktarlarının aylara göre değişimi.....	49
Çizelge 3.22. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait kaynaklara göre üretimler toplamı (MW).....	50
Çizelge 3.23. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait toplam üretim miktarları ve üretim içindeki payları.....	51
Çizelge 4.1. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki ortalama elektrik PTF fiyatlarının aylık ortalama TL/MW değerleri.....	62
Çizelge 4.2. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki ortalama elektrik SMF fiyatlarının aylık ortalama TL/MW	63
Çizelge 4.3. Türkiye'nin 2020-2024 yılları arasındaki elektrik ptf fiyatlarının haftalık-aylık-yıllık ortalama TL-\$-EU/MW değerleri	65
Çizelge 4.4. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki dengeleme güç piyasası analiz verileri	67
Çizelge 4.5. Türkiye'nin 2024 yılı günlere göre dengeleme güç piyasası analiz verileri.....	69
Çizelge 4.6. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji fazlalığı saat sayıları	70
Çizelge 4.7. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık dengede saat sayıları...	71
Çizelge 4.8. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji açığı saat sayıları	72
Çizelge 4.9. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki yıllık enerji balans saat sayıları	74
Çizelge 4.10. Türkiye'nin 1 Aralık 2024 gününe ait DGP YAL-YAT talimat verileri	76
Çizelge 4.11. Türkiye'nin 2024 yılı aylarına ait DGP YAL-YAT talimat özet verileri	77
Çizelge 4.12. GES sahasında aylar itibariyle üretimin başladığı ve bittiği saatlerin analizi ile güneşlenme sürelerinin tespiti	81
Çizelge 4.13. GES sahasının 2020–2024 yılları arası gerçekleşen aylık üretim verilerinin analizi ile GES-Batarya kurulum yatırımının hesaplanması	82
Çizelge 4.14. 2024 yılı YAL YAT talimat miktarlarının depolamalı GES üretimi ile karşılanmasının incelenmesi.....	85
Çizelge 4.15. Depolamalı Ges + Batarya Tesisi ile YAL ihtiyacının karşılanması analizi	86

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BAU	Business as Usual
BES	Biokütle Enerji Santrali
DGP	Dengeleme Güç Piyasası
EC	Ecological Conservation
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPİAŞ	Enerji Piyasaları İşletme A.Ş.
GES	Güneş Enerjisi Santrali
HES	Hidroelektrik Santrali
JES	Jeotermal Enerji Santrali
RES	Rüzgâr Enerjisi Santrali
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
YAL	Yük Alma Talimatı
YAT	Yük Atma Talimatı
YSA	Yapay Sinir Ağı
REN	Enewable Energy

1. GİRİŞ

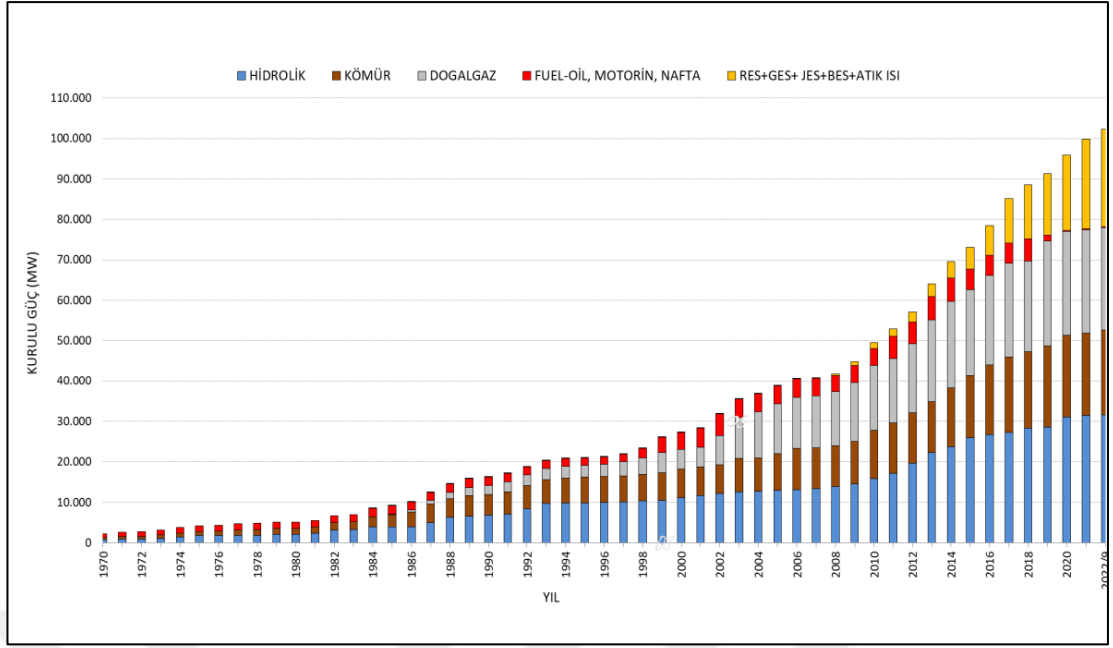
1.1. Türkiye’de Elektrik Enerjisi Gelişiminin Kısa Tarihçesi ve Genel Üretim Bilgileri

Kullanım kolaylığı, istenildiği anda diğer enerji türlerine dönüştürülebilmesi günlük hayattaki yaygınlığıyla, bugün elektrik enerjisi tüketimi ülkelerin gelişmişlik düzeyinin en önemli göstergelerinden biridir. 19. yüzyılın sonlarında bulunup öncelikle aydınlatmaya dönük olarak insanlığın kullanımına sunulan elektrik enerjisini elde etmek için artan gereksinim sonucunda birincil kaynakların yanı sıra yeni ve yenilenebilir kaynaklar, rüzgâr, güneş, biyokütle ve benzeri kaynakların da değerlendirilmesine başlanmıştır. Elektrik enerjisi ilk defa 1878 yılında günlük hayatta kullanılmaya başlanmış, İlk elektrik santrali 1882’de Londra’da hizmete girmiştir. Ülkemizde ilk elektrik üretimi, 1902 yılında Tarsus’ta tesis edilen 2 kW gücündeki küçük bir su türbini ile gerçekleşmiştir. İlk büyük santral ise 1913 yılında İstanbul Silahtarağa’da kurulan 15 MW güce sahip termik santral olmuştur. İstiklal Savaşı’nın sona ermesi ile 1923 yılında kurulan Türkiye Cumhuriyeti’ne kadar kurulu güç 33 MW iken bugün 1228 kat artarak 40 519 MW’a ulaşmıştır. 1923 yılında 45 milyon kWh olan üretimimiz ise 3904 kat artarak bugün 175.69 milyar kWh’a ulaşmıştır. 1935 yılına gelindiğinde, Etibank, Maden Tetkik ve Arama (MTA), Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) kurulmuş, daha sonra İller Bankası ve Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlükleri devreye girmiştir. Bu tarihte kurulu güç 126.2 MW, üretim 213 milyon kWh, elektrikleştirilmiş il merkezi sayısı da 43’dür. 1948 yılında Çatalağzı Termik Santrali devreye girmiş ve 1952 yılında 154 kV’luk bir iletim hattı ile İstanbul’a elektrik takviyesi yapılmıştır. Üretim aşamasındaki gelişmeler iletim aşamasında da gerçekleştirilmiş ülkemiz bir baştan bir başa ulusal iletim ağı ile bağlanmış, bu hatlar da değişik güç ve tipte binlerce trafo ile donatılmıştır. 1950’li yıllarda Devlet ve özel sektör eliyle santraller yapılmaya ve işletilmeye başlanmıştır. Bunlar İmtiyazlı şirket olarak kurulan Adana ve İçel yöresine elektrik veren Çukurova Elektrik A.Ş. (ÇEAS) ile Antalya yöresine elektrik veren Kepez Elektrik A.Ş.’dir. 1950 yılının başında kurulu gücümüz 407.8 MW’a, üretimimiz 789.5 milyon kW’a ulaşmıştır. 1970 Yılına gelindiğinde; artan üretim, dağıtım ve tüketim miktarı ve hizmetin yaygınlaşması, kurumsal bir yapıyı zorunlu kılmış ve 1312 Sayılı Yasa ile TEK (TÜRKİYE ELEKTRİK KURUMU) kurulmuştur. Böylelikle, Belediyeler ve İller Bankası dışında

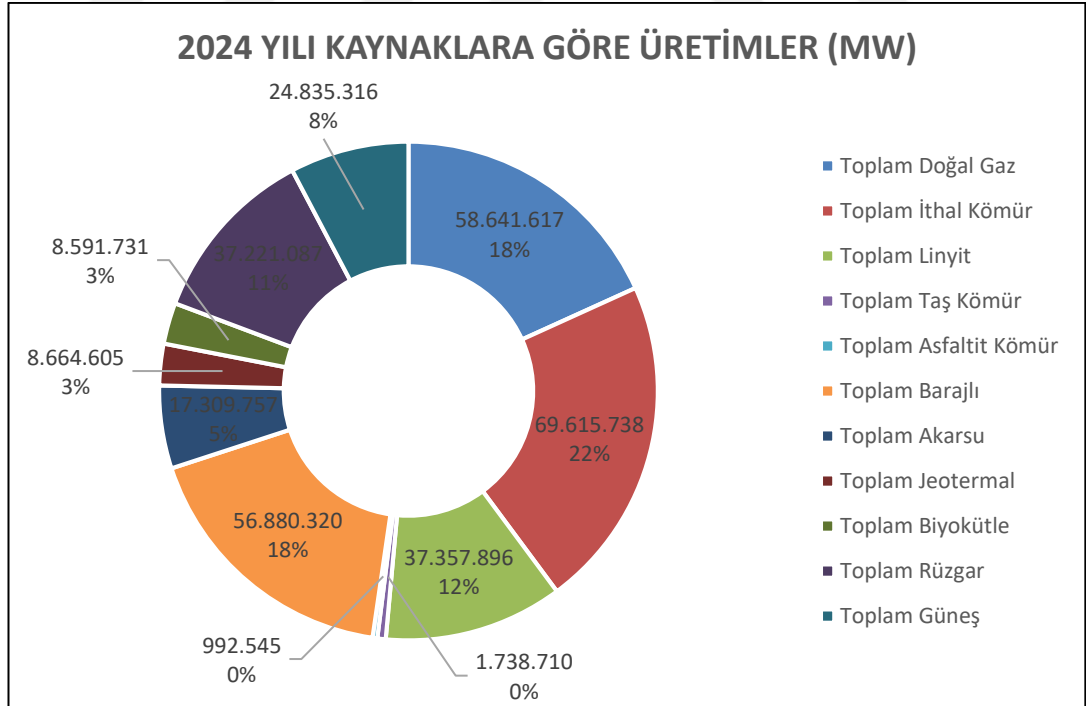
bütünlük sağlanmıştır. Bu tarihte de kurulu gücümüz 2234.9 MW, üretimimiz 8.6 milyar kWh seviyelerine yükselmiştir. 1970–1980 tarihleri arasındaki yıllarda, Dünya'daki enerji krizinden Türkiye'de etkilenmiş, termik santrallerin yakıtlarının, çoğunlukla dışa bağımlı olmasından arz ve talep dengesi bozulmuş, dolayısıyla zorunlu enerji kısıtlamalarına başvurulmuştur. Bütün bu olumsuzluğa karşın, Türkiye kurulu gücü 1980 yılında 5118.7 MW, üretimi de 23.3 milyar kWh değerlerine ulaşmıştır. 1982 yılında Belediyeler ve Birliklerin ellerindeki elektrik tesisleri 2705 Sayılı Yasa gereğince TEK'e devredilmiş, bundan böyle tüm satışların, köy satışları da dâhil olmak üzere TEK tarafından yapılması sağlanmıştır. Bu tarihte kurulu gücümüz 6638.6 MW, üretimimiz 26.6 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. 1984 yılında 3096 Sayılı Yasa yürürlüğe konularak enerji sektöründeki TEK tekeli kaldırılmış, gerekli izinler alınarak kurulacak özel sektör şirketlerine de enerji üretimi, iletimi ve dağıtımı konusunda olanaklar sağlanmıştır. Ayrıca yine bu yılda TEK'in hukuki bünyesi, organları ve yapısı düzenlenerek bir Kamu İktisadi Kuruluşu hüviyetine kavuşması sağlanmıştır. 1988–1992 yıllarında, elektrik sektöründe kendi yasal görev bölgesi içinde elektrik üretimi, iletimi, dağıtımı ve ticaretini yapmak üzere 10 kadar sermaye şirketi görevlendirilmiştir. Aynı zamanda imtiyazlı şirketlerden olan ÇEAŞ ve KEPEZ A.Ş.'lerine de kendi görev bölgelerinde elektrik üretim, dağıtım ve ticaretini yapma görevi verilmiştir. Türkiye Elektrik Kurumu, kuruluşundan 23 yıl sonra çıkarılan 13.8.1993 gün ve 513 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile ilgisi devam etmek üzere özelleştirme kapsamına alınmıştır. Bu düzenlemenin bir devamı olarak da Bakanlar Kurulunun 93/4789 Sayılı Kararı ile Kurum." Türkiye Elektrik Üretim İletim A.Ş." (TEAŞ) ve " Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş." (TEDAŞ) adı altında iki ayrı İktisadi Devlet Teşekkülüne ayrılmıştır. Enerji sektörünün yeniden yapılanmasına yönelik olarak 3 Mart 2001 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreye uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanması amaçlanmıştır. Bu kanun, elektrik üretimi, iletimi, dağıtımı, toptan satışı ve perakende satışı, perakende satış hizmeti, ithalat ve ihracatı ile bu faaliyetlerle ilişkili tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini, Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumunun kurulması ile çalışma usul ve esaslarını ve elektrik üretim ve dağıtım varlıklarının

özelleştirilmesinde izlenecek usulü kapsamaktadır. Bakanlar Kurulu'nun Resmi Gazetede yayınlanan 05.02.2001 tarih ve 2001/2026 sayılı kararı ile TEAŞ; Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ), Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ) ve Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi (TETAŞ) olacak şekilde üç ayrı İktisadi Devlet Teşekkülü olarak yeniden teşkilatlandırılması kararlaştırılmıştır. Bu karar doğrultusunda, TEİAŞ elektrik enerjisi iletimi, EÜAŞ üretimi ve TETAŞ da toptan satışı konusunda faaliyet yürütecek şekilde yapılandırılmıştır. Biz burada elektrik enerjisi üretimi ile ilgili genel bir bilgi aktarmaya çalışacağız. Yukarıda belirtildiği üzere ülkemizde elektrik enerjisi üretiminin başlangıcı 1902 olmakla birlikte genel olarak 1312 Sayılı Yasa ile kurulan Türkiye Elektrik Kurumu'nun kuruluş tarihi 1970 ve sonrası ile ilgili istatistikî değerleri sunacağız. Slâyтта görüldüğü üzere 1970 yılından 2006 yılı sonunda kadar: Kurulu güç: 2234 MW'tan 40 519 MW'a, üretim ise: 8.62 milyar kWh'den 176.69 milyar kWh değerine ulaşmıştır. Sırası ile diğer slâytlarda bu değerlerin kuruluşlara ve kaynaklara göre dağılımları da görülmektedir. Ayrıca 2002–2006 yılları arasında kurulu güç, üretim ve artış oranları da görülmektedir. Termik Santrallerimiz ve Müdürlüklerimizin Türkiye Haritası üzerinde görünümü verilmektedir. Şu anda görülen slâytdımızda EÜAŞ ve Bağlı ortaklık santralleri 2006 üretim bilgileri bulunmaktadır. Yine harita üzerinde Hidroelektrik Santral İşletme Müdürlüklerimiz görülmektedir. 2006 yılı sonu itibarıyla 109 adedi EÜAŞ'a ait olmak üzere 142 hidroelektrik santral işletmeye alınmış olup bu miktar Türkiye hidroelektrik potansiyelinin %35'ine isabet etmektedir. Sonuç olarak Türkiye elektrik üretiminin kısa geçmişi ve bu günkü durumuna değindikten sonra, yaşam düzeyini doğrudan etkileyen elektrik enerjisi üretimi kalitesinin yükseltilmesi, fiyatının düşürülmesi ve çevresel etkilerinin en alt düzeye indirilebilmesi açısından yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının işletmeye alınması ile yerli kaynaklara öncelik verilmesi önem taşımaktadır. Yine önceki sunumlarda belirtildiği üzere enerjinin verimli kullanılması ve azami düzeyde tasarruf edilmesi yaşanılır bir dünya için gerekli görülmektedir (Anonim, 2006).

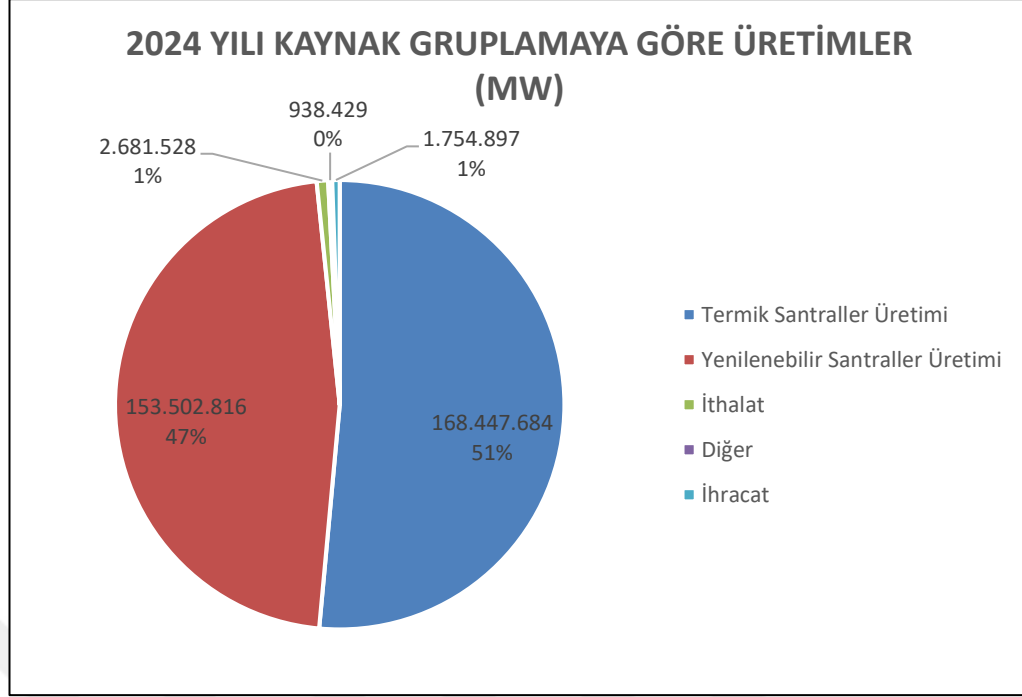
Türkiye'nin elektrik üretimdeki kurulu güç gelişimi tarihsel dönemde aşağıdaki grafikte gösterilmiştir (Şekil 1.1).



Türkiye’nin 2024 yılı toplamı itibariyle elektrik üretim santrallerinde gerçekleştirmiş olduğu elektrik üretimleri Şekil 1.2’de verilmiştir (325 570 447 MW – EPIAŞ, 2024).



Şekil 1.2. Türkiye’de elektrik üretimi (2024)



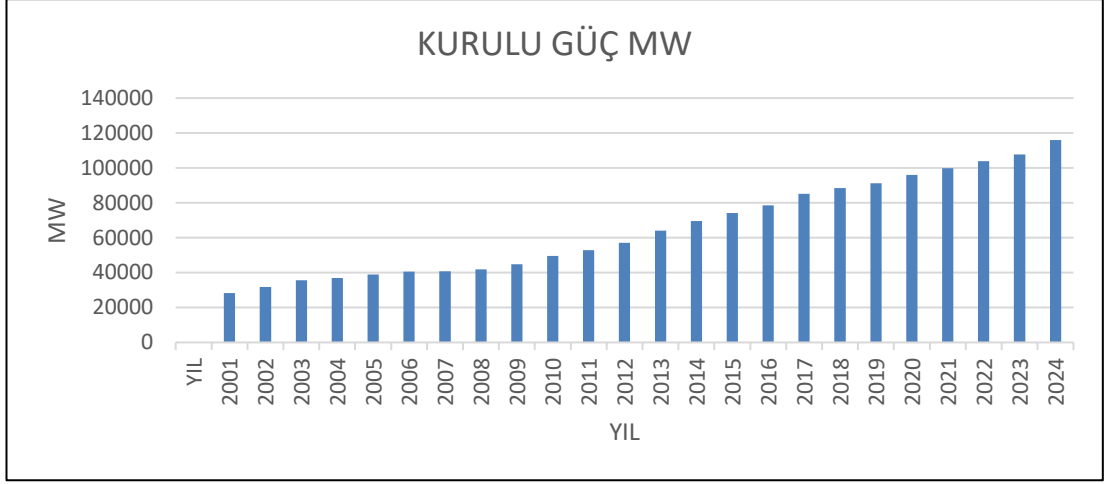
Şekil 1.3. Türkiye’de elektrik üretiminin termik ve yenilenebilir miktarı (2024)

Artan yenilenebilir üretimleri zaman zaman günlük toplamda termik üretimleri geçse de yıllık toplama bakıldığında halen Türkiye termik santrallerin elektrik üretimi ile ihtiyacını karşılamaktadır. Bu da enerji tedarikinde halen dışa bağımlı olarak elektrik üretimimizi pahalı bütçelerle karşıladığımızın göstergesidir.

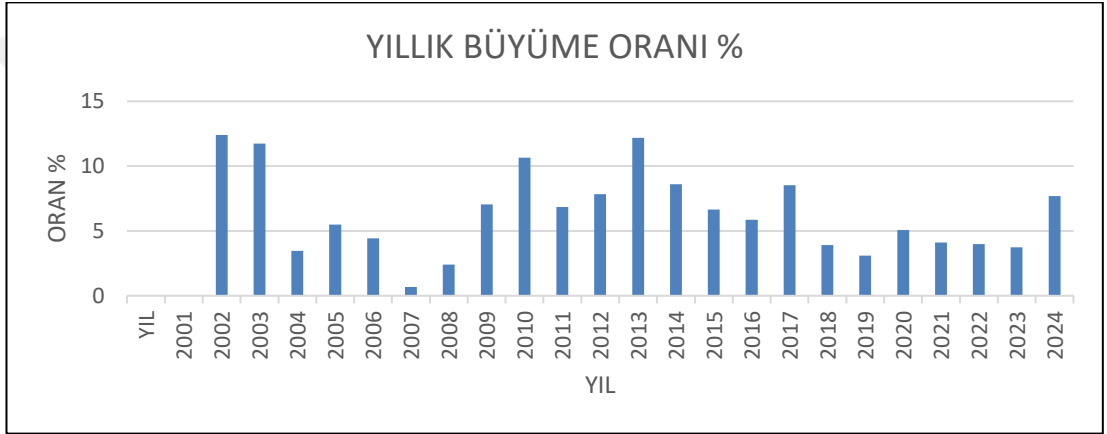
Türkiye’de son 24 yılın kurulu gücü ve santral sayılarını değerlendirecek olursak (Anonim, 2024a);

Çizelge 1.1. Türkiye’deki elektrik üretiminde son 24 yılın kurulu gücü ve santral sayılarını (Anonim, 2024a)

YIL	KURULU GÜÇ MW	YILLIK BÜYÜME ORANI %
2001	28 332	
2002	31 846	12.40
2003	35 587	11.75
2004	36 824	3.48
2005	38 844	5.49
2006	40 565	4.43
2007	40 836	0.67
2008	41 817	2.40
2009	44 761	7.04
2010	49 524	10.64
2011	52 911	6.84
2012	57 059	7.84
2013	64 008	12.18
2014	69 520	8.61
2015	74 147	6.66
2016	78 498	5.87
2017	85 200	8.54
2018	88 526	3.90
2019	91 267	3.10
2020	95 891	5.07
2021	99 820	4.10
2022	103 809	4.00
2023	107 693	3.74
2024	115 984	7.70



Şekil 1.4. Türkiye’deki elektrik üretiminde son 24 yılın kurulu gücü (Anonim, 2024a)



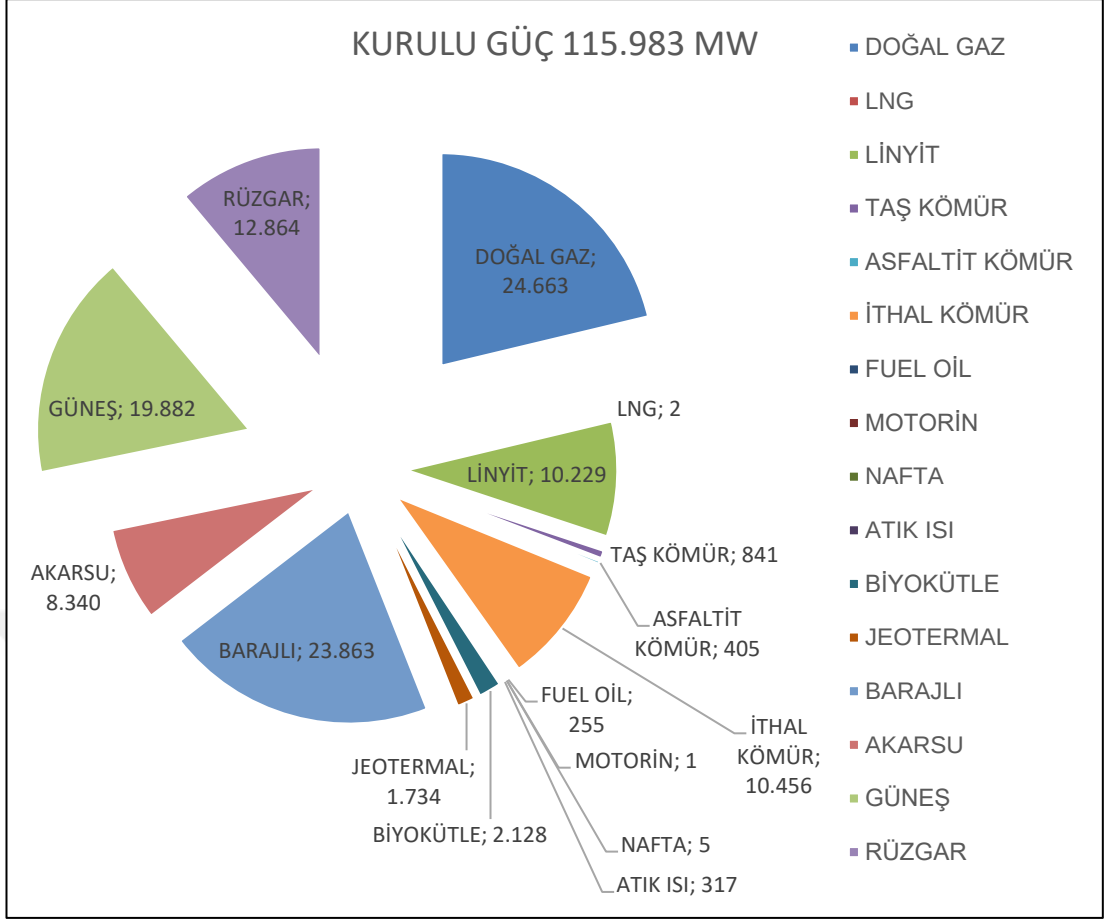
Şekil 1.5. Türkiye’deki elektrik üretiminde son 24 yılın kurulu gücün yıllık büyüme oranı (Anonim, 2024a)

Yenilenebilir enerji tesislerinin kurulmasına yönelik teşvik ve ekonomik kazanç imkânlarının gerek yatırımcı ve gerekse tüketici açısından kazançlı olduğu dönemlerde büyüme oranları artış seyrini göstermiştir. 2023 yılı ve 2024 yılı baz alındığında bu artış oranı %7.7 olarak gerçekleşmiştir. 2024 Aralık sonu itibariyle kurulu güç ve santral sayısı Çizelge 1.2’de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Türkiye’deki 2024 yılı itibariyle kurulu güç ve santral sayıları (Anonim, 2024a)

2024 ARALIK SONU İTİBARIYLA (YTM)		
KAYNAK CİNSİ	KURULU GÜÇ MW	SANTRAL SAYISI
DOĞAL GAZ	24 663	336
LNG	2	1
LİNYİT	10 229	48
TAŞ KÖMÜR	841	4
ASFALTİT KÖMÜR	405	1
İTHAL KÖMÜR	10 456	16
FUEL OİL	255	9
MOTORİN	1	1
NAFTA	5	1
LPG	0	0
ATIK ISI	317	76
BİYOKÜTLE	2128	383
TERMİK TOPLAM	49 301	876
JEOTERMAL	1734	66
BARAJLI	23 863	147
AKARSU	8340	617
HİDROLİK TOPLAM	32 203	764
GÜNEŞ	19 882	31 515
RÜZGAR	12 864	374
TOPLAM (MW)	115 983	33 595

En yüksek kurulu gücümüz 49 301 MW ile 876 adet termik santrallerden sağlanırken, ikinci sırayı 32 203 MW ile 764 adet hidrolik santral sağlamaktadır. Toplam kurulu gücümüz ise 115 983 MW ve 33 595 adet santralden oluşmaktadır.



Şekil 1.6. Türkiye’deki kurulu gücün kaynaklara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Türkiye’nin kurulu güç gelişimini daha yakından değerlendirmek adına son 9 yılına ait kurulu verileri tablo ve trend olarak ele aldığımızda kaynak çeşitliliğindeki kurulu güç değişimini daha yakından değerlendirebiliriz. Veriler Anonim (2024) raporları esas alınarak hazırlanmıştır. Kaynaklara göre kurulu güç gelişimi aylık ve yıllık bazda Çizelge 1.3’de verilmiştir.

Çizelge 1.3. Türkiye'nin kurulu gücün gelişiminin kaynaklara göre aylık dağılımı (Anonim, 2024a)

TEİAŞ YTM	DOĞAL GAZ	LNG	LİNYİT	TAŞ KÖMÜR	ASFALTİT KÖMÜR	İTHAL KÖMÜR	FUEL OİL	MOTORİN	NAFTA	LPG	ATIK ISI	BİYOKÜTL E	TERMİK TOPLAM	JEOTERMAL	BARAJLI	AKARSU	HİDROLİK TOPLAM	GÜNEŞ	RÜZGAR	TOPLAM (MW)
Oca.16	24 618	12	8 956	751	405	6 223	592	1	5	0	130	265	41 957	635	19 253	6 684	25 937	347	4 558	73 435
Şub.16	24 620	12	9 101	751	405	6 223	592	1	5	0	130	265	42 104	635	19 419	6 738	26 157	409	4 579	73 883
Mar.16	24 621	12	9 251	751	405	6 223	592	1	5	0	130	274	42 264	648	19 419	6 757	26 176	442	4 619	74 149
Nis.16	25 195	12	9 251	751	405	6 223	592	1	5	0	162	275	42 870	648	19 419	6 802	26 221	515	4 671	74 925
May.16	25 268	12	9 251	751	405	6 223	542	1	5	0	162	275	42 893	695	19 419	6 830	26 249	574	4 776	75 187
Haz.16	25 914	12	9 251	751	405	6 926	538	1	5	0	174	282	44 258	712	19 419	6 843	26 262	638	4 947	76 818
Tem.16	25 749	12	9 251	751	405	6 926	538	1	5	0	178	284	44 099	712	19 419	6 859	26 278	667	5 075	76 831
Ağu.16	25 759	2	9 251	751	405	7 626	538	1	5	0	178	284	44 800	712	19 419	6 851	26 270	709	5 141	77 632
Eyl.16	25 507	2	9 251	751	405	7 626	538	1	5	0	178	290	44 553	725	19 419	6 906	26 325	758	5 220	77 580
Eki.16	25 347	2	9 251	751	405	7 626	538	1	5	0	187	352	44 464	772	19 444	7 003	26 447	859	5 283	77 825
Kas.16	25 303	2	9 251	751	405	7 626	514	1	5	0	187	352	44 397	772	19 444	7 076	26 520	935	5 387	78 010
Ara.16	25 253	2	9 251	751	405	7 626	514	1	5	0	189	355	44 352	821	19 587	7 100	26 686	1 043	5 754	78 656
Oca.17	25 160	2	9 251	789	405	7 626	514	1	5	0	189	355	44 298	821	19 587	7 114	26 700	1 100	5 791	78 710
Şub.17	25 109	2	9 251	789	405	7 626	449	1	5	0	185	374	44 196	836	19 661	7 123	26 784	1 203	5 883	78 902
Mar.17	25 127	2	9 251	789	405	7 626	449	1	5	0	198	379	44 232	851	19 702	7 208	26 910	1 319	5 985	79 297
Nis.17	25 423	2	9 253	789	405	7 626	449	1	5	0	198	381	44 533	851	19 749	7 214	26 963	1 382	6 028	79 757
May.17	25 720	2	9 253	789	405	7 626	449	1	5	0	200	381	44 832	851	19 752	7 216	26 969	1 527	6 144	80 322
Haz.17	25 662	2	9 253	789	405	7 626	449	1	5	0	209	383	44 785	861	19 799	7 246	27 045	1 613	6 156	80 460
Tem.17	25 668	2	9 253	807	405	7 626	449	1	5	0	213	393	44 823	861	19 799	7 256	27 055	1 728	6 200	80 668
Ağu.17	26 280	2	9 253	807	405	7 626	449	1	5	0	221	393	45 443	992	19 807	7 271	27 078	1 894	6 217	81 625
Eyl.17	26 297	2	9 253	807	405	7 626	449	1	5	0	221	405	45 471	992	19 807	7 289	27 096	2 131	6 290	81 980
Eki.17	26 420	2	9 253	807	405	7 626	449	1	5	0	241	450	45 660	1 020	19 807	7 368	27 175	2 367	6 377	82 598
Kas.17	26 256	2	9 255	807	405	8 286	471	1	5	0	257	459	46 204	1 020	19 807	7 407	27 214	2 649	6 477	83 563

Çizelge 1.3. Türkiye'nin kurulu gücün gelişiminin kaynaklara göre aylık dağılımı (Anonim, 2024a) (Devam)

Ara.17	26 271	2	9 255	807	405	8 946	471	1	5	0	259	477	46 899	1 064	19 807	7 469	27 275	3 162	6 514	84 914
Oca.18	26 277	2	9 255	807	405	8 949	471	1	5	0	259	477	46 907	1 064	19 945	7 511	27 456	3 938	6 542	85 907
Şub.18	26 373	2	9 255	807	405	8 949	487	1	5	0	259	482	47 025	1 064	19 945	7 514	27 459	4 362	6 563	86 473
Mar.18	26 339	2	9 255	807	405	8 949	487	1	5	0	265	482	46 998	1 129	19 945	7 520	27 465	4 658	6 602	86 852
Nis.18	26 357	2	9 255	807	405	8 949	487	1	5	0	268	487	47 023	1 129	19 986	7 525	27 511	4 774	6 657	87 094
May.18	26 304	2	9 255	821	405	8 949	487	1	5	0	270	520	47 018	1 129	20 185	7 539	27 725	4 890	6 660	87 422
Haz.18	26 087	2	9 255	811	405	8 949	487	1	5	0	270	528	46 799	1 144	20 385	7 539	27 924	4 958	6 664	87 488
Tem.18	25 873	2	9 256	811	405	8 949	487	1	5	0	281	530	46 600	1 164	20 584	7 539	28 123	5 027	6 685	87 599
Ağu.18	25 836	2	9 586	811	405	8 949	487	1	5	0	296	533	46 910	1 164	20 584	7 546	28 130	5 084	6 735	88 023
Eyl.18	25 837	2	9 586	811	405	8 949	487	1	5	0	296	532	46 911	1 203	20 584	7 587	28 171	5 196	6 810	88 290
Eki.18	25 712	2	9 586	811	405	8 949	487	1	5	0	296	614	46 867	1 283	20 584	7 678	28 263	5 269	6 875	88 556
Kas.18	25 728	2	9 586	811	405	8 949	487	1	5	0	296	630	46 899	1 283	20 584	7 683	28 267	5 329	6 951	88 728
Ara.18	25 737	2	9 586	811	405	8 949	487	1	5	0	297	644	46 923	1 283	20 616	7 688	28 303	5 385	7 009	88 904
Oca.19	25 652	2	9 786	811	405	8 949	487	1	5	0	297	644	47 038	1 303	20 647	7 724	28 371	5 492	7 014	89 217
Şub.19	25 661	2	9 841	811	405	8 949	487	1	5	0	298	644	47 104	1 303	20 647	7 742	28 389	5 573	7 035	89 403
Mar.19	25 603	2	9 841	811	405	8 949	487	1	5	0	302	644	47 049	1 303	20 647	7 757	28 404	5 654	7 083	89 493
Nis.19	26 148	2	9 841	811	405	8 949	487	1	5	0	308	645	47 602	1 303	20 647	7 768	28 415	5 692	7 089	90 101
May.19	25 943	2	9 841	811	405	8 949	487	1	5	0	309	652	47 405	1 336	20 647	7 775	28 422	5 757	7 157	90 076
Haz.19	26 261	2	10 096	811	405	8 949	487	1	5	0	309	681	48 007	1 336	20 647	7 779	28 426	5 783	7 218	90 769
Tem.19	26 204	2	10 096	811	405	8 949	487	1	5	0	309	684	47 952	1 336	20 647	7 789	28 436	5 830	7 231	90 784
Ağu.19	26 072	2	10 100	811	405	8 949	487	1	5	0	309	692	47 832	1 336	20 647	7 802	28 449	5 851	7 273	90 741
Eyl.19	26 062	2	10 100	811	405	8 989	487	1	5	0	322	694	47 878	1 402	20 647	7 822	28 469	5 958	7 396	91 102
Eki.19	26 067	2	10 100	811	405	8 989	487	1	5	0	324	779	47 969	1 515	20 647	7 865	28 512	6 001	7 510	91 507
Kas.19	25 967	2	10 100	811	405	8 977	409	1	5	0	326	781	47 784	1 515	20 647	7 865	28 512	6 247	7 557	91 614
Ara.19	25 943	2	10 100	811	405	8 977	306	1	5	0	326	791	47 667	1 515	20 624	7 894	28 518	6 341	7 593	91 634

Çizelge 1.3. Türkiye'nin kurulu gücün gelişiminin kaynaklara göre aylık dağılımı (Anonim, 2024a) (Devam)

Oca.20	25 944	2	10 100	811	405	8 977	306	1	5	0	326	803	47 680	1 515	20 627	7 896	28 523	6 374	7 611	91 702
Şub.20	25 944	2	10 100	811	405	8 977	306	1	5	0	326	806	47 682	1 515	20 627	7 898	28 525	6 410	7 647	91 779
Mar.20	25 721	2	10 100	811	405	8 977	306	1	5	0	326	808	47 461	1 515	20 661	7 898	28 558	6 446	7 764	91 744
Nis.20	25 721	2	10 100	811	405	8 977	306	1	5	0	326	814	47 467	1 515	20 812	7 916	28 728	6 481	7 765	91 955
May.20	25 706	2	10 100	811	405	8 977	306	1	5	0	326	817	47 455	1 515	21 112	7 918	29 030	6 499	7 812	92 311
Haz.20	25 645	2	10 100	811	405	8 977	306	1	5	0	326	822	47 400	1 515	21 247	7 922	29 169	6 535	7 879	92 497
Tem.20	25 662	2	10 100	811	405	8 977	306	1	5	0	326	827	47 421	1 515	21 858	7 922	29 780	6 607	7 967	93 290
Ağu.20	25 668	2	10 100	811	405	8 977	306	1	5	0	333	830	47 437	1 515	21 858	7 936	29 794	6 672	8 014	93 433
Eyl.20	25 682	2	10 100	811	405	8 977	306	1	5	0	333	859	47 480	1 515	21 858	7 946	29 805	6 765	8 079	93 643
Eki.20	25 684	2	10 100	811	405	8 997	309	1	5	0	333	1 010	47 657	1 582	22 304	8 030	30 334	6 882	8 345	94 800
Kas.20	25 691	2	10 100	811	405	8 997	309	1	5	0	333	1 041	47 694	1 582	22 503	8 058	30 561	6 963	8 522	95 322
Ara.20	25 442	2	10 122	811	405	8 997	309	1	5	0	333	1 103	47 530	1 616	22 907	8 089	30 997	7 182	8 838	96 163
Oca.21	25 465	2	10 122	811	405	8 997	309	1	5	0	333	1 133	47 583	1 627	22 924	8 095	31 018	7 297	9 013	96 538
Şub.21	25 468	2	10 122	811	405	8 997	309	1	5	0	334	1 133	47 587	1 627	23 090	8 112	31 201	7 371	9 198	96 984
Mar.21	25 485	2	10 122	811	405	8 997	309	1	5	0	334	1 136	47 606	1 627	23 226	8 124	31 350	7 498	9 366	97 447
Nis.21	25 487	2	10 122	811	405	8 997	255	1	5	0	337	1 151	47 572	1 647	23 226	8 135	31 361	7 625	9 478	97 684
May.21	25 506	2	10 122	811	405	8 997	255	1	5	0	334	1 191	47 629	1 647	23 226	8 136	31 363	7 721	9 657	98 016
Haz.21	25 461	2	10 122	811	405	8 995	255	1	5	0	335	1 352	47 745	1 650	23 255	8 186	31 441	7 836	9 810	98 481
Tem.21	25 461	2	10 122	811	405	8 995	255	1	5	0	341	1 415	47 814	1 650	23 255	8 192	31 447	7 961	9 920	98 792
Ağu.21	25 333	2	10 122	811	405	8 995	255	1	5	0	341	1 430	47 700	1 650	23 258	8 196	31 453	8 118	10 004	98 926
Eyl.21	25 311	2	10 122	811	405	8 995	255	1	5	0	343	1 495	47 744	1 650	23 259	8 210	31 469	8 218	10 156	99 237
Eki.21	25 311	2	10 122	811	405	8 994	255	1	5	0	343	1 522	47 771	1 651	23 262	8 217	31 479	8 363	10 241	99 506
Kas.21	25 328	2	10 122	811	405	8 994	255	1	5	0	344	1 538	47 804	1 651	23 264	8 231	31 495	8 484	10 417	99 851
Ara.21	25 339	2	10 122	841	405	8 994	255	1	5	0	344	1 639	47 946	1 676	23 264	8 238	31 502	8 592	10 595	100 312
Oca.22	25 338	2	10 145	841	405	8 994	255	1	5	0	344	1 658	47 987	1 676	23 264	8 243	31 507	8 669	10 671	100 510

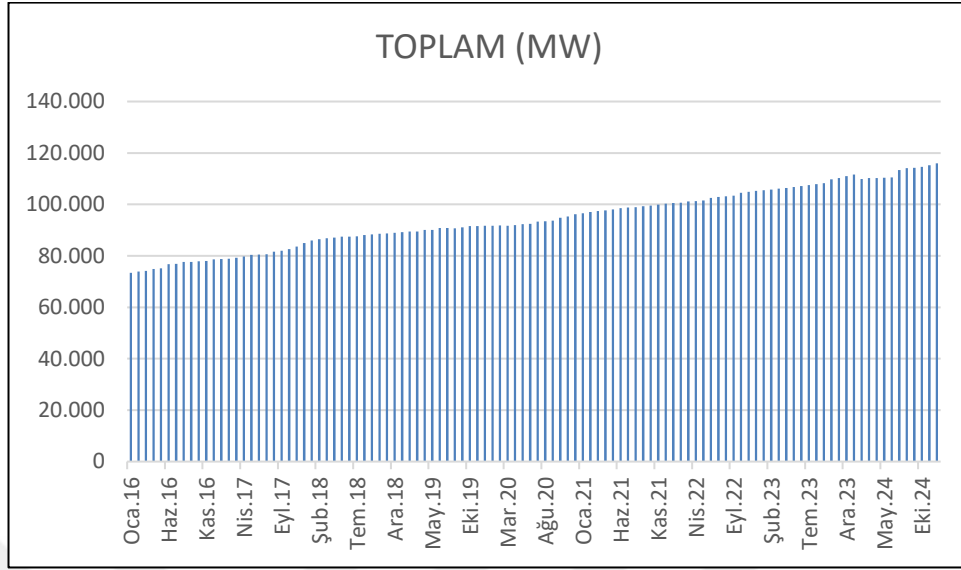
Çizelge 1.3. Türkiye'nin kurulu gücün gelişiminin kaynaklara göre aylık dağılımı (Anonim, 2024a) (Devam)

Şub.22	25 376	2	10 145	841	405	8 994	255	1	5	0	344	1 665	48 032	1 676	23 264	8 247	31 511	8 756	10 700	100 675
Mar.22	25 422	2	10 145	841	405	9 054	255	1	5	0	344	1 709	48 183	1 676	23 264	8 253	31 517	8 941	10 850	101 167
Nis.22	25 325	2	10 145	841	405	9 054	255	1	5	0	344	1 744	48 120	1 686	23 280	8 277	31 557	9 101	10 867	101 330
May.22	25 324	2	10 145	841	405	9 054	255	1	5	0	344	1 762	48 137	1 686	23 280	8 284	31 564	9 244	10 902	101 533
Haz.22	25 332	2	10 145	841	405	9 714	255	1	5	0	344	1 780	48 823	1 686	23 280	8 274	31 554	9 476	10 973	102 512
Tem.22	25 344	2	10 145	841	405	9 714	255	1	5	0	344	1 803	48 858	1 686	23 280	8 284	31 563	9 706	11 020	102 835
Ağu.22	25 344	2	10 139	841	405	9 714	255	1	5	0	344	1 816	48 865	1 686	23 280	8 284	31 563	9 916	11 127	103 158
Eyl.22	25 343	2	10 139	841	405	9 714	255	1	5	0	344	1 823	48 872	1 686	23 280	8 284	31 563	10 141	11 189	103 452
Eki.22	25 353	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	340	1 827	49 596	1 686	23 280	8 284	31 563	10 388	11 297	104 531
Kas.22	25 359	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	340	1 838	49 613	1 686	23 280	8 279	31 559	10 676	11 356	104 890
Ara.22	25 391	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	340	1 917	49 724	1 691	23 280	8 287	31 567	10 916	11 386	105 284
Oca.23	25 406	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	341	1 955	49 779	1 691	23 280	8 287	31 567	11 126	11 395	105 557
Şub.23	25 406	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	341	1 958	49 781	1 691	23 280	8 287	31 567	11 329	11 395	105 764
Mar.23	25 426	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	341	1 985	49 828	1 691	23 280	8 300	31 580	11 589	11 420	106 109
Nis.23	25 415	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	341	1 999	49 830	1 691	23 282	8 303	31 585	11 827	11 450	106 384
May.23	25 415	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	341	2 007	49 839	1 691	23 282	8 303	31 585	12 096	11 481	106 693
Haz.23	25 413	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	341	2 033	49 864	1 691	23 282	8 308	31 590	12 395	11 560	107 099
Tem.23	25 424	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	341	2 042	49 883	1 691	23 282	8 308	31 590	12 727	11 574	107 465
Ağu.23	25 410	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	341	2 052	49 879	1 691	23 285	8 308	31 592	13 118	11 596	107 877
Eyl.23	25 408	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	341	2 053	49 878	1 691	23 285	8 308	31 593	13 431	11 603	108 196
Eki.23	25 368	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	316	2 054	49 814	1 691	23 285	8 310	31 595	15 027	11 638	109 765
Kas.23	25 361	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	316	2 067	49 820	1 691	23 468	8 310	31 777	15 279	11 696	110 265
Ara.23	25 361	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	316	2 080	49 833	1 691	23 650	8 312	31 962	15 734	11 806	111 027
Oca.24	25 359	2	10 194	841	405	10 374	255	1	5	0	317	2 083	49 836	1 691	23 654	8 319	31 972	16 242	11 888	111 629
Şub.24	25 028	2	10 207	841	405	10 374	255	1	5	0	341	2 086	49 544	1 691	23 671	8 318	31 989	14 706	11 964	109 894

Çizelge 1.3. Türkiye'nin kurulu gücün gelişiminin kaynaklara göre aylık dağılımı (Anonim, 2024a) (Devam)

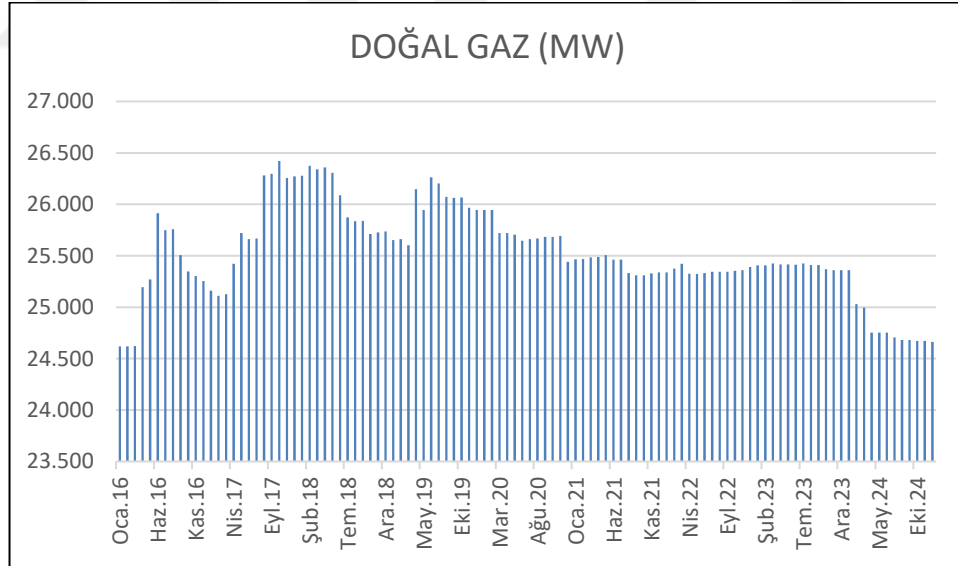
Mar.24	24 996	2	10 207	841	405	10 374	255	1	5	0	341	2 084	49 510	1 691	23 855	8 320	32 175	14 825	12 081	110 282
Nis.24	24 754	2	10 207	841	405	10 374	255	1	5	0	341	2 084	49 268	1 691	23 855	8 327	32 182	14 939	12 103	110 182
May.24	24 753	2	10 207	841	405	10 374	255	1	5	0	341	2 094	49 276	1 691	23 855	8 329	32 184	14 998	12 194	110 343
Haz.24	24 753	2	10 207	841	405	10 374	255	1	5	0	341	2 102	49 284	1 691	23 855	8 330	32 185	15 135	12 244	110 539
Tem.24	24 705	2	10 207	841	405	10 374	255	1	5	0	331	2 109	49 233	1 691	23 855	8 331	32 186	17 870	12 312	113 292
Ağu.24	24 681	2	10 207	841	405	10 404	255	1	5	0	317	2 110	49 227	1 691	23 855	8 339	32 194	18 622	12 342	114 077
Eyl.24	24 680	2	10 229	841	405	10 404	255	1	5	0	317	2 109	49 247	1 691	23 856	8 339	32 195	18 727	12 369	114 230
Eki.24	24 672	2	10 229	841	405	10 404	255	1	5	0	317	2 122	49 253	1 691	23 863	8 340	32 203	19 054	12 446	114 648
Kas.24	24 672	2	10 229	841	405	10 404	255	1	5	0	317	2 125	49 256	1 728	23 863	8 340	32 203	19 425	12 576	115 189
Ara.24	24 663	2	10 229	841	405	10 456	255	1	5	0	317	2 128	49 301	1 734	23 863	8 340	32 203	19 882	12 864	115 983

Kurulu gücün son 9 yıllık gelişiminin yıllık bazda değişimi Şekil 1.7’de verilmiştir.



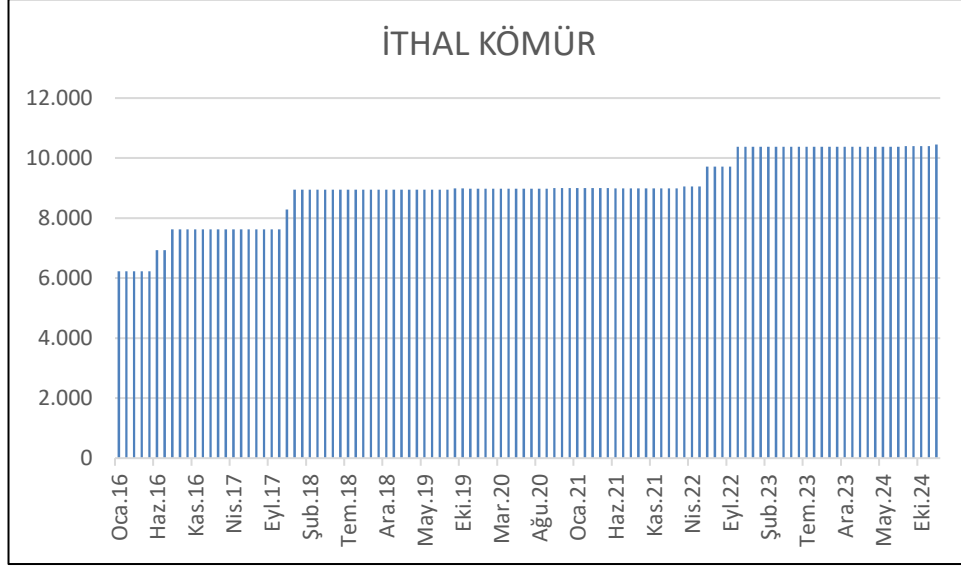
Şekil 1.7. Türkiye’deki kurulu gücün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Doğalgaz kurulu gücün son 9 yıllık gelişiminin yıllık bazda değişimi Şekil 1.8’de verilmiştir.



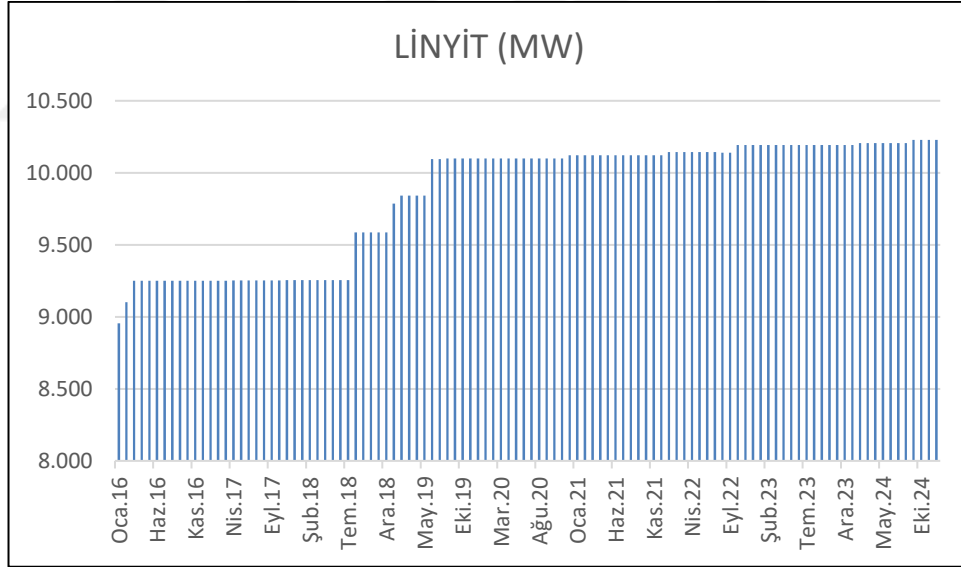
Şekil 1.8. Türkiye’deki doğalgaz kurulu gücün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

İthal kömürün kurulu gücünün son 9 yıllık gelişiminin yıllık bazda değişimi Şekil 1.9’da verilmiştir.



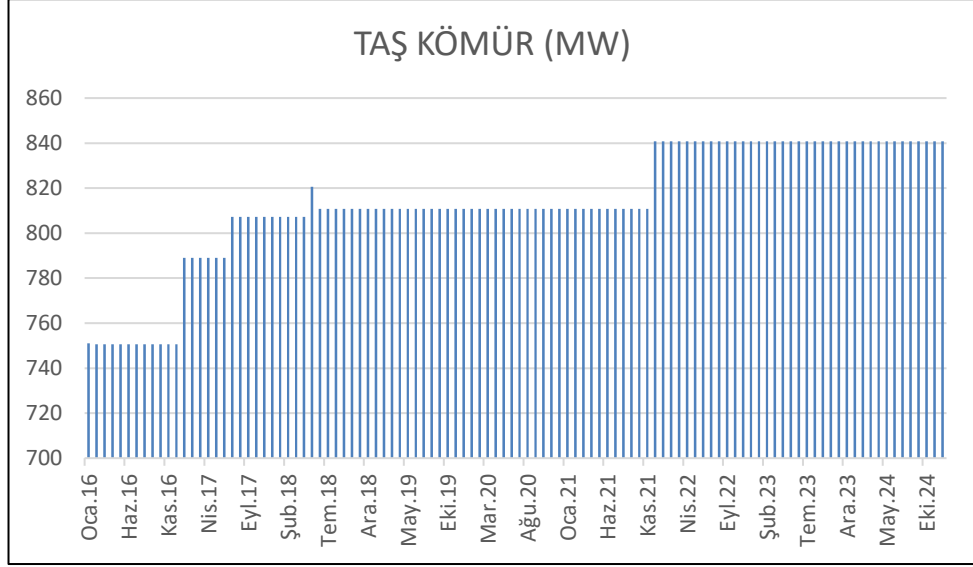
Şekil 1.9. Türkiye’deki ithal kömür kurulu gücün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Linyit kömürün kurulu gücünün son 9 yıllık gelişiminin yıllık bazda değişimi Şekil 1.10’da verilmiştir.



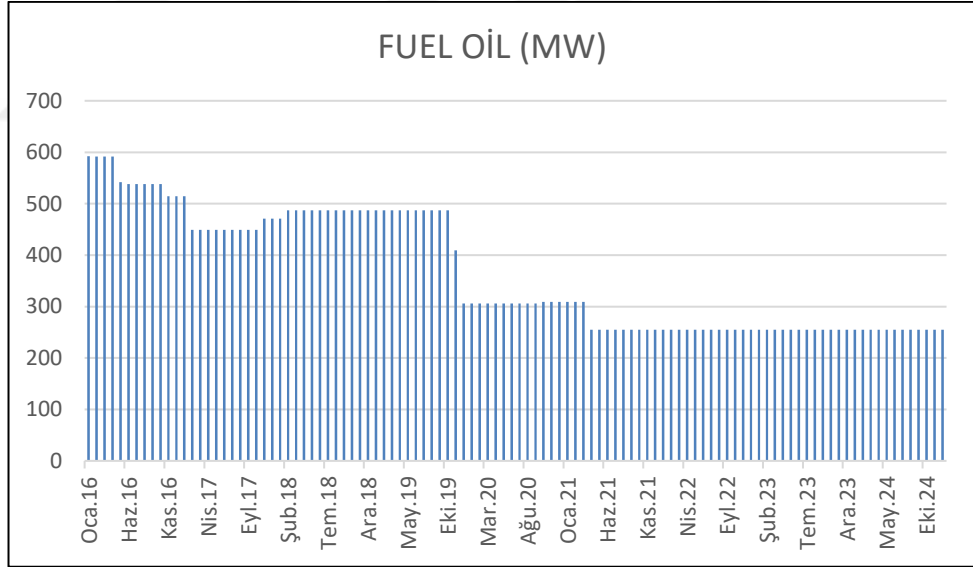
Şekil 1.10. Türkiye’deki linyit kömür kurulu gücün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Taş kömürün kurulu gücünün son 9 yıllık gelişiminin yıllık bazda değişimi Şekil 1.11’de verilmiştir.



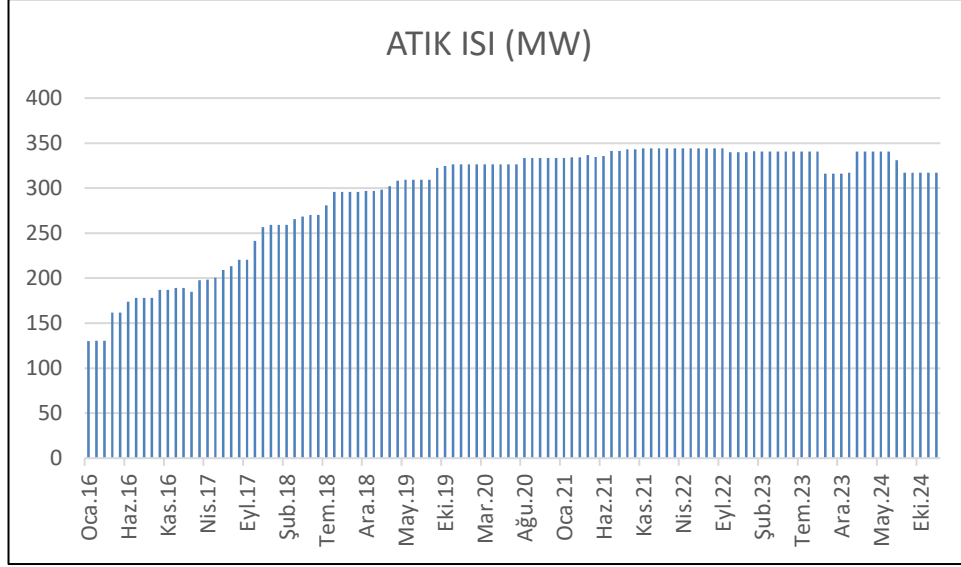
Şekil 1.11. Türkiye’deki taş kömür kurulu gücün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Fuel oil kurulu gücünün son 9 yıllık gelişiminin yıllık bazda değişimi Şekil 1.12’de verilmiştir.



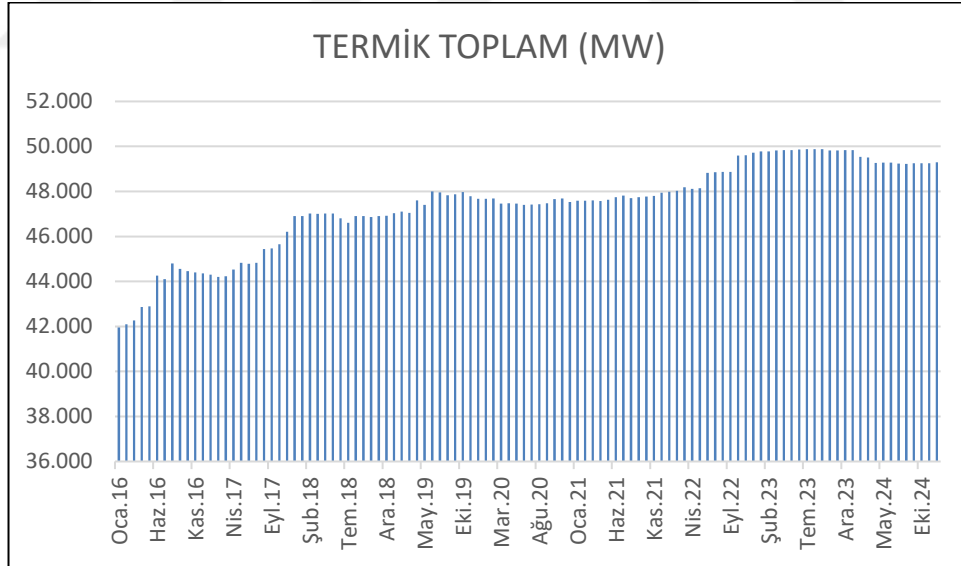
Şekil 1.12. Türkiye’deki fuel oil kurulu gücün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Atık ısı kullanımının artırılması ve teşviklerle birlikte geri kazanım açısından değerli olmasından dolayı uygulanabilirliği gün geçtikçe artmıştır. Atık ısı kurulu gücünün son 9 yıllık gelişiminin yıllık bazda değişimi Şekil 1.13’de verilmiştir.



Şekil 1.13. Türkiye’deki atık ısı kurulu gücün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Kurulu gücün termik toplamına baktığımızda 2016 yılında 42 000 MW civarında olan kurulu gücün 2024 yılı sonunda 49 301 MW seviyelerine ulaştığı Şekil 1.14’de görülmektedir. Burada yenilenebilir enerji kaynağı olan Biyokütle enerjisi ısıl proses olduğundan termik sınıfına dahil edilmiştir.

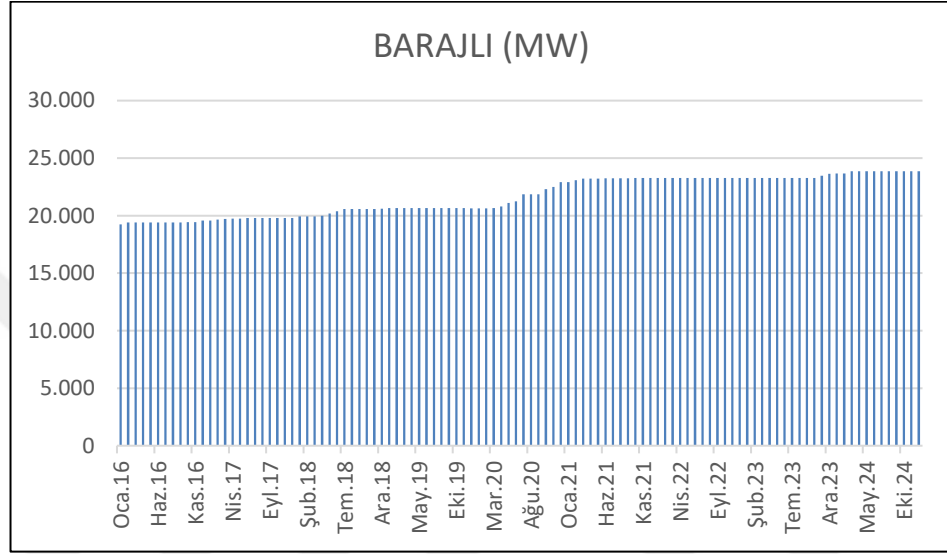


Şekil 1.14. Türkiye’deki termik toplam kurulu gücün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Çizelge 1.2’ye göre kurulu gücün yenilenebilir enerji kaynaklarındaki dağılımı jeotermal, hidrolik, güneş ve rüzgârdan oluşmaktadır. Akarsu ve barajlı olarak hidrolik toplam kurulu gücün 32 203 MW olduğu ve toplam santral sayısının 764 adet olduğu Çizelge 1.2’de verilmişti. Bu bağlamda toplam kurulu gücün %28.6’lık kısmı

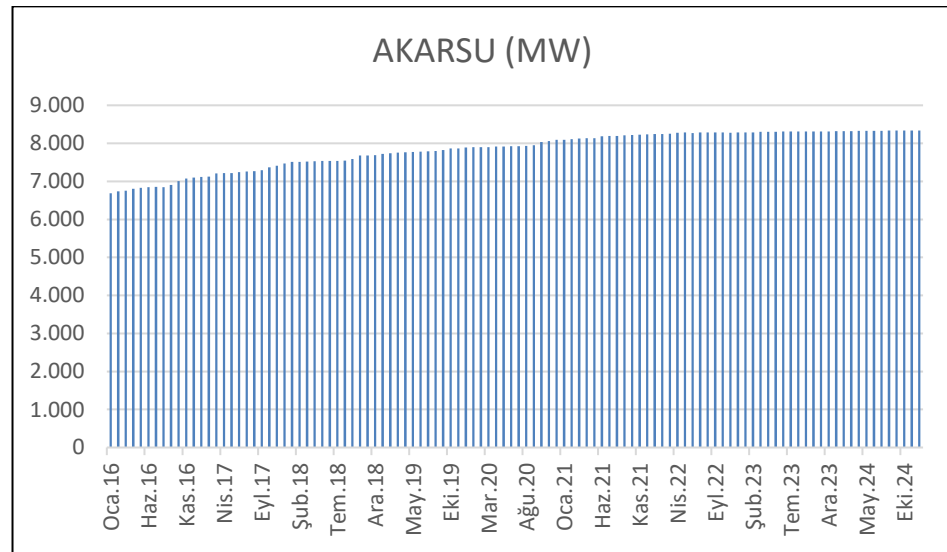
hidrolikten sağlanmaktadır. Hidrolik toplamının yenilenebilir kaynaklar bazında kurulu güce oranı ise %48.3'tür. Yenilenebilirliğin geriye kalan kısım %29.8 ile güneş, %19.3 ile rüzgar ve %2.6 jeotermalden oluşmaktadır.

Türkiye'deki barajlı santrallerin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı Şekil 1.15'de verilmiştir.



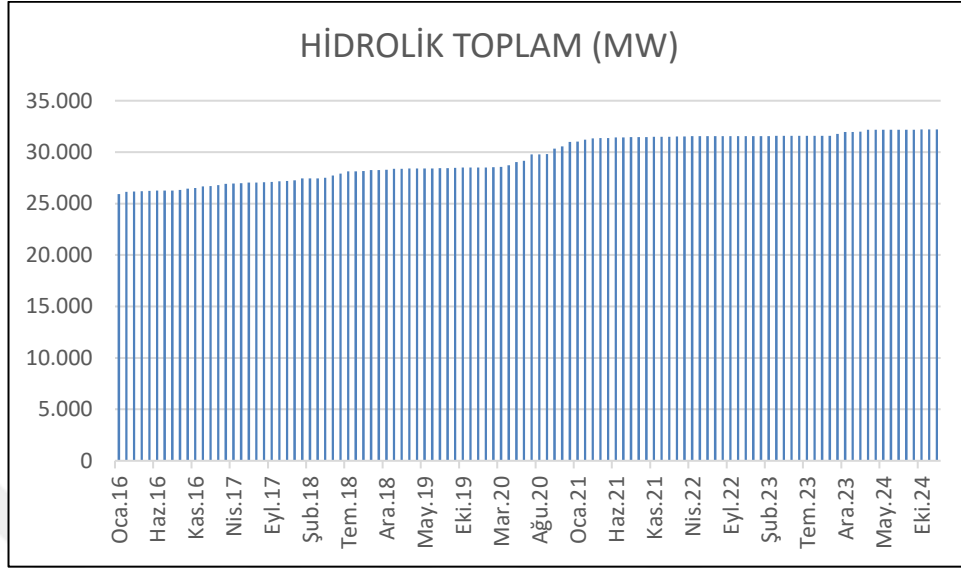
Şekil 1.15. Türkiye'deki barajlı santrallerin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Türkiye'deki akarsu santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı Şekil 1.16'da verilmiştir.



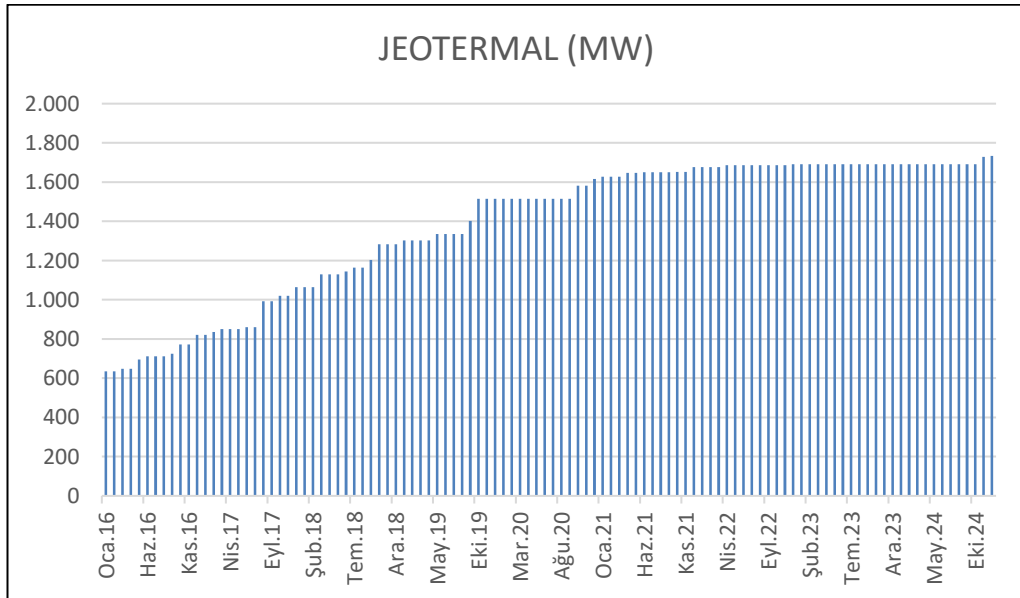
Şekil 1.16. Türkiye'deki akarsu santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Türkiye’deki akarsu ve barajlı santrallerinin oluşturduğu toplam hidrolik kurulu gücünün yıllara göre dağılımı Şekil 1.17’de verilmiştir.



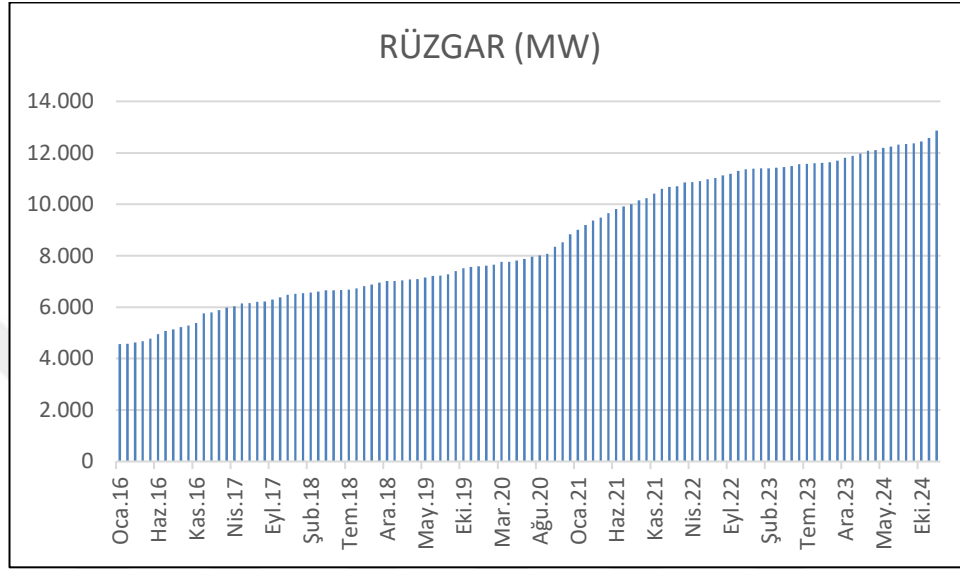
Şekil 1.17. Türkiye’deki hidrolik santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Yenilenebilir enerji kaynakları bakımından kurula güce %2.6’lık katkısı bulunan ve sürekli üretimi ile baz yük desteği sağlayan jeotermal santrallerin kurulu gücünün yıllara göre değişimi Şekil 1.18’de verilmiştir.



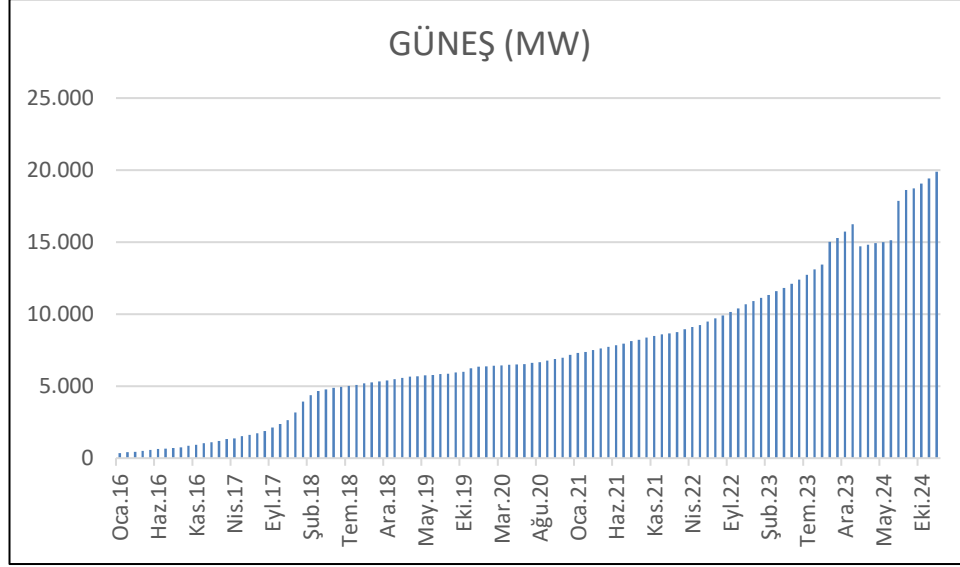
Şekil 1.18. Türkiye’deki jeotermal santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Diğer bir yenilenebilir enerji kaynağımız olan ve her geçen gün kurulu gücü artarak kurulumu devam eden rüzgâr santrallerinin ileride yenilenebilir enerji kaynakları arasında önemli bir yer tutacağı aşağıda Şekil 1.19’den da görüleceği eğrinin yükseliş trendinden kendini göstermektedir. Şekil 1.19’da rüzgar santrallerin kurulu gücünün yıllara göre değişimi verilmiştir.



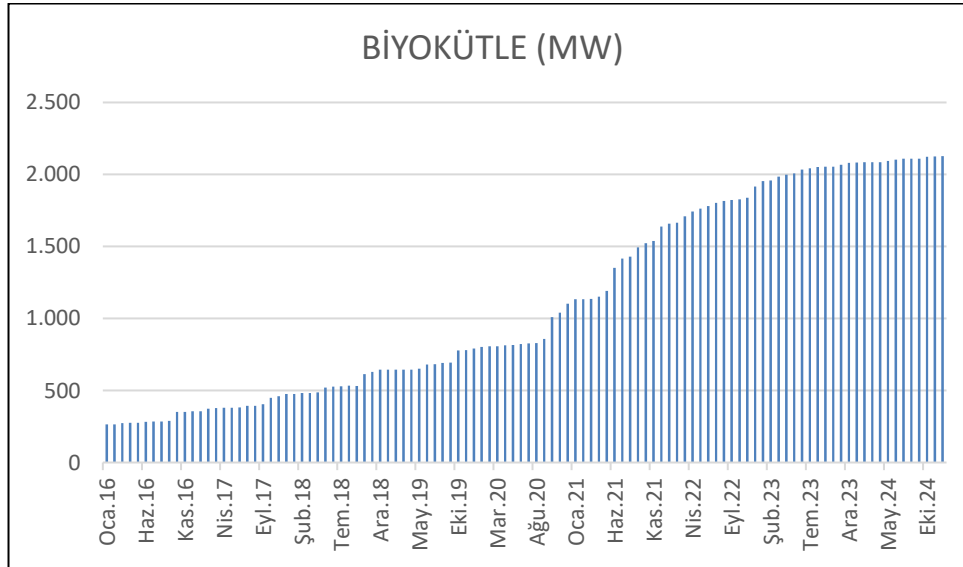
Şekil 1.19. Türkiye’deki rüzgar santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Son yıllarda yatırımın ekonomikliği ve uygulanabilirliğinin kolaylığı ile getirisinin oldukça yüksek olduğu, ülkemizin bulunduğu coğrafi konum itibariyle kaynağın sürekliliğinin var olduğu en önemli yenilenebilir santrallerimizden birisi de güneş enerjisi santralleridir. Özellikle Şekil 1.20’de görüldüğü gibi 2015 yılından başlayan desteklemelerle cazip hale gelen güneş enerjisi santralleri bugün yenilenebilir kaynaklar içerisinde kurulu güç oranı %29.8 ile liderliğe aday olduğunu göstermektedir. Ayrıca tüketimin yerinde karşılanabilirliği açısından sanayide, konutta, tarımda ve endüstriyel üretimde almış olduğu rol, şebekenin yükünü düşürme açısından da oldukça büyük faydaları beraberinde getirmiştir. Şekil 1.20’de Türkiye’deki güneş santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı verilmiştir.



Şekil 1.20. Türkiye'deki güneş santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

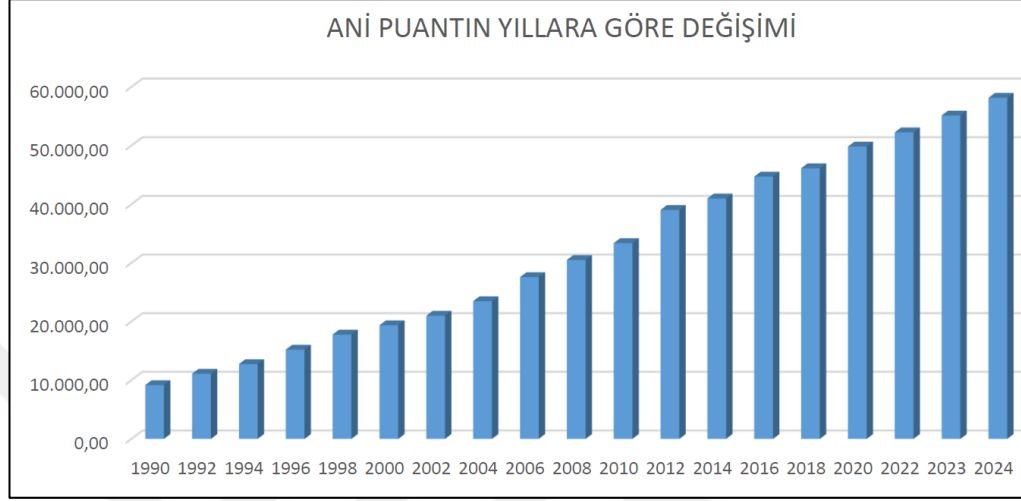
Kurulu gücü diğer kaynaklara göre küçük olmakla beraber yüksek artış trendini yakalamış olan biyokütle santrallerde gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Bilhassa tarımsal, hayvansal ve evsel atıkların değerlendirilmesinde farklı uygulama teknolojileri ile üretimi kolaylıkla sağlanabilen biyokütle enerji santrallerinin gelişim trendi Şekil 1.21'de verilmiştir.



Şekil 1.21. Türkiye'deki biyokütle santrallerinin kurulu gücünün yıllara göre dağılımı (Anonim, 2024a)

Bu kadar üretimin anlık kullanımda eriştiği tüm zamanların en yüksek ani puantı 2024 yılı Temmuz ayında 58 172 MWh olarak gerçekleşmiştir. Şekil 1.22'de görüldüğü

büyüyen Türkiye'nin anlık enerji ihtiyacı her geçen gün artarak devam etmektedir. 1990'lı yıllarda yaklaşık 9000 MWh seviyesinde olan anlık tüketim 2024 yılına gelindiğinde 58 172 MWh seviyelerine kadar çıkmıştır. Şekil 1.22'de Türkiye'de ani puantın yıllara göre artışı verilmiştir.



Şekil 1.22. Türkiye'de ani puantın yıllara göre değişimi (Anonim, 2025)

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Sunan 2003 yılında yaptığı yüksek lisans tezinde, EPDK tarafından belirlenmiş olan 13 dağıtım bölgesini ele almıştır. Bu bölgeleri de dört ayrı sektöre ayırarak sınıflandırmıştır. Sınıflandırma sonucunda her bir bölge için istatistiksel regresyon analizi yapmıştır. Analizler sonucunda orta ölçekli talep tahminleri gerçekleştirilmiş ve kıyaslamalı öneriler sunmuştur.

Gültekin (2009), Bursa ili orta dönem elektrik talep tahmini isimli yaptığı yüksek lisans tezinde; 2002 ile 2006 yılları arasındaki aylık tüketim verileri üç farklı yaklaşım metodu uygulayarak 2007 yılına uyarlamıştır. Bu metodlar sırasıyla, lineer, eksponansiyel ve kuadratik eğriye yaklaşım metodlarıdır. En iyi tahmin metodunun lineer yaklaşım metoduyla olduğunu ifade etmiştir. Uyguladığı üç metod için de ortalama yüzde hata oranının %7'nin altında kaldığını belirtmiştir. Ayrıca, eğittiği yapay sinir ağı (YSA) zaman serisi yaklaşımı ile de 2007 yılı için %3.36 sonucu elde etmiştir.

Ibrahim (2017) yılında yaptığı yüksek lisans tezinde, Nijerya için 2010 ile 2040 yılları arasındaki elektrik arz ve talep tahminleri oluşturmaya çalışmıştır. Bu çalışmasında, LEAP modelini uygulamıştır. Çevre ve maliyet ilişkisinde göz önünde bulunduran Ibrahim üç senaryo üzerinde BAU, EC ve REN durarak analizler yapmıştır. BAU senaryosunda geçmişteki eğilimleri, EC senaryosunda, verimli kullanım ile iletim ve dağıtım kayıplarını, REN senaryosunda da rüzgar, güneş, hidro ve biyoenerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını ele almıştır. Çevresel ve yatırım maliyetleri açısından bu üç senaryoyu karşılaştırmıştır. En düşük yatırım maliyetinin EC'de, ton eşdeğer CO₂ açısından en iyi senaryonun REN olduğunu ifade etmiştir. Sonuç olarak da Nijerya için en gerçekçi ve en uygulanabilir senaryonun EC olduğunu ifade etmiştir.

Makine öğrenmesi yöntemleri kullanılarak kısa dönem elektrik talep tahmini isimli yüksek lisans teziyle 2018 yılında yaptığı çalışmada Yeşilyurt, rastsal orman, destek vektör makineleri ve meyil yükseltme metodu gibi bazı makine öğrenmesi metodlarının kısa dönemli elektrik talep tahminindeki performanslarını analiz etmiştir. Mutlak yüzde hata performans ölçütünü göz önüne alan Yeşilyurt, metodları bu ölçütte

incelemiş ve deney sonuçlarında geleneksel metodlara göre makine öğrenmesi metodlarının daha başarılı olduğunu ifade etmiştir.

Turgut (2019), yapay sinir ağları (YSA) yaklaşımını kullanarak 1923 yılından 2018 yılları arasındaki toplam nüfus, kurulu güç ve brüt elektrik üretim değerleri ele almıştır. Çok katmanlı ileri beslemeli geri yayımlı ağ yapıları oluşturarak Türkiye'de uzun dönem elektrik enerjisi talep tahminini yapmıştır. Ortaya çıkan sonuçlara göre yapay sinir ağlarının oldukça başarılı tahminler gerçekleştirdiğini belirterek gelecek dönem olarak 2019-2027 yılları arasındaki toplam elektrik talep değerleri tahminini oluşturmuştur.

Yörük (2021) yılında yaptığı yüksek lisans tezinde, stratejik ve güç kapasitesi üzerine matematiksel programlama modeli önermiştir. Stratejik elektrik planlaması olarak; fosil yakıt, yenilenebilir enerji ve nükleer enerji gibi üretim teknikleriyle maliyet ve CO₂ salınımı gibi parametreleri göz önüne almıştır. 2021-2030 ve 2021-2040 yılları arasında uygulamıştır. Öneri olarak, yenilenebilir enerjiye yatırımların yoğunlaştırılması gerektiğini bunun da emisyonların azaltılabileceğini ifade etmiştir.

Taşkıran (2021), Türkiye'de kullanılan elektrik talep tahmin yöntemleri ve yapılan tahminlerin elektrik sektörü yatırımlarına etkileri isimli doktora tez çalışmasında, Türkiye'de yapılan tahminlerde sapma oranının %85 civarında olduğu ifade etmiştir. Tezinde ARIMA Modeli ile Yapay Sinir Ağları (YSA) kullanarak gelecek 10 yıllık süreçteki elektrik talep tahmini hesaplamış ve yatırım maliyetlerini kaynaklara göre ilişkilendirmiştir.

Dede (2023) yılında yaptığı, Türkiye'nin kısa vadeli elektrik talep tahmini başlıklı yüksek lisans tezinde yapay zeka algoritmaları ile nüfus dağılımına bağlı ve meteorolojik değerleri bağımsız değişkenler kullanarak Türkiye'nin kısa vadeli elektrik talebini tahmin etmeyi amaçlamıştır. Çalışmasında, derin sinir ağı (DNN) modeli ve yığılmış (derin) uzun kısa süreli bellek (LSTM) modeli olmak üzere iki gelişmiş yapay sinir ağı modeli uygulamıştır. DNN modelinin yığın LSTM modelinden daha doğru sonuçlar verdiğini ve tahminlerde başarılı olduğunu ifade etmiştir.

Yükselten (2023) yaptığı doktora tezinde; Elektrik talep tahmini, sınıflandırılması ve rekabetçi piyasalar için dengesizlik azaltma modelleri başlıklı çalışmasını ele almıştır. Zaman serisi yöntemini kullanarak ENTSO-E’ de kayıtlı ülkelerin 2006-2018 yılları arasındaki tüketimleri irdilemiş ve ile Fourier Serisi Genişletmesi modeliyle kısa, orta ve uzun vadeli talep tahminleri oluşturmuştur. Yıllık tahminlerde ortalama %6, günlük tahminlerde hata oranı %4.5 civarında sonuçlar bulmuştur. Önerdiği hibrit modellerde %1.5 ve %1 hata oranları ile saatlik tahminler yapılabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca enerji depolamanın öneminden bahsettiği çalışmasında, simülasyon teknikleri ile depolama hakkında sonuçlar paylaşmıştır.

Hengirmen (2023), fonksiyonel otoregresif model ile Türkiye elektrik talep tahmini isimli yüksek lisans çalışmasında, talep tahmininin geçerliliğini artırılması için fonksiyonel otoregresif modeline dayanan yeni bir yöntem önermiştir. Bu yöntemin verilerin interpolasyon ve düzgünleştirme teknikleri ile fonksiyonlar halinde ifade edilmesi sağlayan bir teknik olduğunu belirtmiş ve elektrik talebini etkileyen en önemli faktörün sıcaklık olduğunu ifade etmiştir. Önerdiği yöntemde, üretim ve tüketimde daha iyi bir planlama, tasarruf ve ekonomik kayba uğramadan arz talep arasındaki dengesizliğin önemli ölçüde azaltılabileceğini ifade etmiştir.

Çiftçi (2024), pik saatlerdeki elektrik taleplerini dikkate alan karma enerji sistemleri üzerine bir inceleme: Güneş enerjisiyle çalışan pompaj depolamalı hidroelektrik santraller adlı yüksek lisans tezinde, hidro elektrik santrallerindeki suyun potansiyel enerjisinin yeniden kullanılabilirliğini sağlamak amacıyla güneş, rüzgar vb kaynaklar ile daha yüksekte bulunan barajlara pompalar ile basılarak enerji depolaması yapılabileceğini ifade etmiştir. Çalışmasında, entegre bir güneş ve hidrolik enerjisi ikilisinden bahseden çiftçi, depolanacak olan bu enerjinin pik saatlerde geri kullanılabilirliğini belirtmiştir. Örnek olarak Sarıyar Barajı rezervuarını ele almış ve uygulanacak projenin fizibilitesini ortaya çıkarmıştır. Birçok barajda uygulanabileceğini de sonuçlarda göstermiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Türkiye’deki Elektrik Üretimini Kaynaklara Göre 2012-2024 Üretimleri

Bu çalışmada 2012 yılından 2024 yılı sonuna kadar olan tüm kaynaklara göre elektrik üretimlerinin miktarları araştırılmış, değerlendirilmiş ve analiz edilmesi planlanmıştır. Bu bağlamda Termik ve yenilenebilir enerji kaynakları adı altında iki başlıkta inceleme yapılmıştır. Termik olarak Doğalgaz, ithal kömür, linyit kömürü, taş kömürü, fuel oil, asfaltit kömür ve nafta sınıflandırılmıştır. Yenilenebilir kaynaklar olarak barajlı ve akarsulu hidro elektrik santralleri, jeotermal, biyokütle, rüzgâr ve güneş enerjisi santralleri olarak gruplandırılmıştır.

2012-2024 yıllarına ait yıllık toplam elektrik üretiminin kaynaklara göre dağılımı Çizelge 3.1’de verilmiştir.

2012-2024 YILLARINA AİT YILLIK TOPLAM ELEKTRİK ÜRETİMİNİN KAYNAKLARA GÖRE GÖRE DAĞILIM (MW/YIL)

Çizelge 3.1. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait yıllık toplam elektrik üretiminin kaynaklara göre dağılımı (MW/Yıl) (Anonim, 2024b)

Satır Etiketleri	Toplam Doğal Gaz	Toplam İthal Kömür	Toplam Linyit	Toplam Taş Kömür	Toplam Fuel Oil	Toplam Asfaltit Kömür	Toplam Nafta	Toplam Barajlı	Toplam Akarsu	Toplam Jeotermal	Toplam Biyokütle	Toplam Rüzgar	Toplam Güneş	Toplam Uluslararası İthalat	Toplam Diğer	Üretim Toplamı	Toplam Uluslararası İhracat
2.012	90 878 215	23 051 870	27 678 604	3 854 746	752 782	0	602	45 385 996	11 049 287	755 562	496 870	5 699 879	0	5 759 314	1 118 997	216 482 717	3 178 692
2.013	90 061 169	23 259 254	24 805 112	3 723 492	2 536 378	0	213	45 434 716	12 289 529	1 157 568	780 354	7 349 374	0	7 160 026	1 105 005	219 662 182	1 226 728
2.014	101 309 074	28 372 016	30 417 190	4 002 835	5 733 460	0	782	29 654 782	10 137 665	2 003 762	960 255	8 174 269	0	7 711 000	1 213 442	229 690 528	2 695 745
2.015	84 014 627	33 520 409	25 358 490	5 951 420	3 688 620	0	391	46 863 396	18 176 193	2 890 656	1 060 667	11 437 411	0	7 160 328	1 094 085	241 216 689	3 195 427
2.016	78 162 018	40 875 799	30 646 739	6 998 760	1 638 857	0	243	49 105 212	17 679 821	3 996 779	1 397 726	15 331 346	2 566	6 329 923	2 641 464	254 807 239	1 451 860
2.017	100 178 501	45 651 507	32 327 239	5 055 925	265 715	2 089 083	817	41 416 202	16 705 819	4 951 560	1 827 796	17 697 551	2 172 132	2 728 274	106 407	273 174 508	3 310 027
2.018	82 602 778	57 913 755	40 162 578	1 056 249	314 043	2 023 366	1 293	40 588 123	18 899 469	6 284 331	2 412 034	19 815 934	7 808 947	2 463 583	224 701	282 571 169	3 075 143
2.019	48 052 505	55 314 116	40 818 265	2 439 474	17 742	2 005 704	467	65 147 641	23 002 420	7 320 009	3 213 310	21 548 420	9 585 480	2 210 548	296 591	280 972 677	2 778 050
2.020	60 694 830	57 201 245	34 040 918	1 133 536	80 934	1 916 388	255	56 612 188	20 304 282	8 213 347	4 088 629	24 513 668	11 234 288	1 889 525	468 504	282 392 522	2 482 063
2.021	98 643 436	49 801 718	38 603 252	1 111 978	279 379	2 047 356	361	40 220 477	14 857 065	8 837 717	5 868 087	31 017 660	13 314 155	2 334 457	455 054	307 392 139	3 334 932
2.022	66 383 576	57 903 083	40 429 279	1 704 276	64 268	1 360 686	955	46 233 194	19 794 376	8 969 849	7 360 182	34 660 296	15 171 009	6 287 255	721 987	307 044 261	3 092 716
2.023	61 066 348	66 830 157	36 706 362	1 855 419	95 915	1 364 974	439	43 945 684	19 150 046	8 742 197	7 949 165	34 009 773	18 396 229	6 094 367	780 659	306 987 724	1 538 463
2.024	58 641 617	69 615 738	37 357 896	1 738 710	100 706	992 545	473	56 880 320	17 309 757	8 664 605	8 591 731	37 221 087	24 835 316	2 681 528	938 429	325 570 447	1 754 897
Genel Toplam	1 020 688 694	609 310 666	439 351 923	40 626 820	15 568 799	13 800 102	7 292	607 487 931	219 355 728	72 787 943	46 006 804	268 476 668	102 520 124	60 810 129	11 165 325	3 527 964 802	33 114 743
	2 139 354 295							1 316 635 198						71 975 454		3 527 964 948	33 114 743

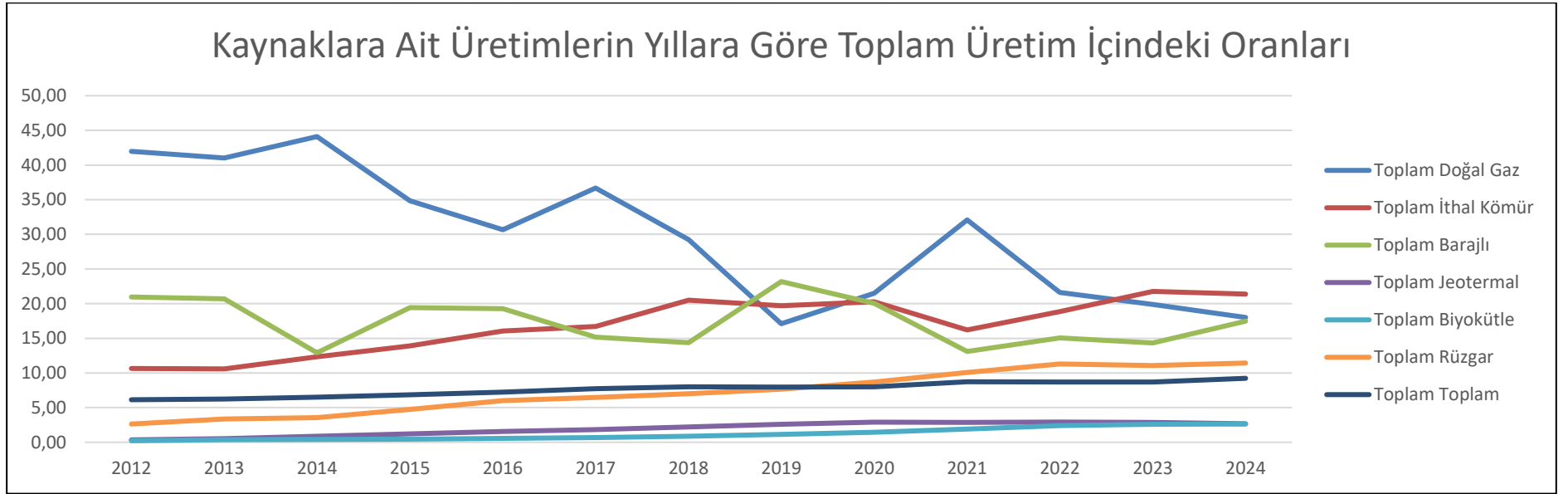
2012-2024 yıllarına ait yıllık toplam elektrik üretimlerinin toplamının kaynaklara göre oransal dağılımı Çizelge 3.2'de verilmiştir.

2012-2024 YILLARINA AİT YILLIK TOPLAM ELEKTRİK ÜRETİMİNİN KAYNAKLARA GÖRE % DAĞILIMI (MW/YIL)

Çizelge 3.2. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait yıllık toplam elektrik üretim toplamının kaynaklara göre oransal dağılımı (MW/Yıl) (Anonim, 2024b)

YIL	Toplam Doğal Gaz	Toplam İthal Kömür	Toplam Linyit	Toplam Taş Kömür	Toplam Fuel Oil	Toplam Asfaltit Kömür	Toplam Nafta	Toplam Barajlı	Toplam Akarsu	Toplam Jeotermal	Toplam Biyokütle	Toplam Rüzgar	Toplam Güneş	Toplam Uluslararası İthalat	Toplam Diğer	Toplam Toplam	Toplam Uluslararası İhracat
2012	41.98	10.65	12.79	1.78	0.35	0.00	0.00	20.97	5.10	0.35	0.23	2.63	0.00	2.66	0.52	6.14	1.47
2013	41.00	10.59	11.29	1.70	1.15	0.00	0.00	20.68	5.59	0.53	0.36	3.35	0.00	3.26	0.50	6.23	0.56
2014	44.11	12.35	13.24	1.74	2.50	0.00	0.00	12.91	4.41	0.87	0.42	3.56	0.00	3.36	0.53	6.51	1.17
2015	34.83	13.90	10.51	2.47	1.53	0.00	0.00	19.43	7.54	1.20	0.44	4.74	0.00	2.97	0.45	6.84	1.32
2016	30.67	16.04	12.03	2.75	0.64	0.00	0.00	19.27	6.94	1.57	0.55	6.02	0.00	2.48	1.04	7.22	0.57
2017	36.67	16.71	11.83	1.85	0.10	0.76	0.00	15.16	6.12	1.81	0.67	6.48	0.80	1.00	0.04	7.74	1.21
2018	29.23	20.50	14.21	0.37	0.11	0.72	0.00	14.36	6.69	2.22	0.85	7.01	2.76	0.87	0.08	8.01	1.09
2019	17.10	19.69	14.53	0.87	0.01	0.71	0.00	23.19	8.19	2.61	1.14	7.67	3.41	0.79	0.11	7.96	0.99
2020	21.49	20.26	12.05	0.40	0.03	0.68	0.00	20.05	7.19	2.91	1.45	8.68	3.98	0.67	0.17	8.00	0.88
2021	32.09	16.20	12.56	0.36	0.09	0.67	0.00	13.08	4.83	2.88	1.91	10.09	4.33	0.76	0.15	8.71	1.08
2022	21.62	18.86	13.17	0.56	0.02	0.44	0.00	15.06	6.45	2.92	2.40	11.29	4.94	2.05	0.24	8.70	1.01
2023	19.89	21.77	11.96	0.60	0.03	0.44	0.00	14.32	6.24	2.85	2.59	11.08	5.99	1.99	0.25	8.70	0.50
2024	18.01	21.38	11.47	0.53	0.03	0.30	0.00	17.47	5.32	2.66	2.64	11.43	7.63	0.82	0.29	9.23	0.54

Yıllar itibariyle üretimlerin ait oldukları yıllar toplamı içindeki oranları, Şekil 3.1’de verilmiştir. Şekle göre Türkiye’de başta Doğalgaz olmak üzere termik üretimlerin aşağı doğru çekildiğini, ihtiyaçların ise her geçen artan kurulu gücü ve üretimleri ile yenilenebilir enerjinin yerini aldığını söyleyebiliriz.



Şekil 3.1. Kaynaklara ait üretimlerin yıllara göre toplam üretim içindeki oranları (Anonim, 2024b)

Doğalgaz santrallerinden elde edilen elektrik üretimi son yıllarda önemli oranda düşmüştür. Doğalgaz tedariği ve maliyetinin artmasının yanı sıra özellikle yenilenebilirliğe yapılan yatırımlar ile önce termik olarak pahalı maliyete sahip olan santrallerin üretimleri piyasa fiyatlarına bağlı olarak düşmüştür. Çizelge 3.3’de Doğalgaza bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir.

Çizelge 3.3. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait doğalgaza bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Doğal Gaz	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	8 138 192	6 416 477	7 177 636	5 564 379	5 962 765	7 381 324	8 950 973	8 496 257	8 749 347	7 615 508	7 994 901	8 430 457	90 878 215
2013	7 893 368	6 522 386	6 603 797	6 519 437	6 968 704	7 587 317	8 369 754	8 001 832	8 532 674	7 449 260	8 296 356	7 316 283	90 061 169
2014	8 897 519	7 630 212	8 089 187	7 998 629	7 896 116	7 934 916	8 989 232	9 479 752	9 232 534	7 529 448	8 751 504	8 880 024	101 309 074
2015	7 589 880	7 081 377	6 559 066	5 685 162	5 643 917	5 959 530	6 783 906	8 640 017	7 744 186	7 186 927	6 814 783	8 325 876	84 014 627
2016	6 960 822	5 723 131	5 313 789	5 951 429	5 344 272	6 343 767	6 995 312	8 450 485	6 107 655	6 896 530	7 630 653	6 444 173	78 162 018
2017	7 288 696	7 609 249	7 440 553	6 609 190	6 724 795	7 116 231	10 322 633	9 919 745	9 175 967	9 466 174	10 295 001	8 210 267	100 178 501
2018	8 278 366	6 995 904	5 782 068	5 868 814	5 127 904	5 609 692	9 840 095	7 155 592	8 094 663	7 341 714	6 178 611	6 329 353	82 602 778
2019	4 865 028	3 063 743	3 732 950	2 654 148	2 441 213	2 502 941	5 305 352	4 619 012	4 352 781	4 158 793	4 791 492	5 565 051	48 052 505
2020	6 663 501	4 155 164	1 849 699	1 072 281	1 208 829	2 997 887	5 821 797	6 618 936	7 325 494	7 414 662	7 489 777	8 076 802	60 694 830
2021	7 541 533	5 913 923	7 313 530	4 843 440	6 163 070	9 041 520	10 192 735	11 621 895	9 945 007	9 838 306	7 948 375	8 280 103	98 643 436
2022	7 026 518	5 611 753	5 181 687	4 053 345	3 904 632	4 906 834	5 216 599	8 913 179	6 911 675	4 454 998	4 214 074	5 988 282	66 383 576
2023	6 523 193	6 304 619	4 588 992	3 216 259	4 231 476	1 959 496	6 164 595	8 872 682	6 209 926	4 907 069	4 201 339	3 886 703	61 066 348
2024	3 244 062	2 668 091	4 364 809	1 932 715	3 194 391	4 263 740	7 088 064	7 975 997	5 571 319	4 598 171	6 118 278	7 621 979	58 641 617
Genel Toplam	90 910 678	75 696 030	73 997 765	61 969 229	64 812 083	73 605 197	100 041 045	108 765 382	97 953 227	88 857 562	90 725 142	93 355 354	1 020 688 694

Çizelge 3.4’de İthal kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir.

Çizelge 3.4. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait ithal kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam İthal Kömür	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	2 092 282	1 936 554	2 097 471	1 240 073	1 272 425	1 879 794	2 188 606	2 061 626	2 083 173	1 997 218	2 045 763	2 156 886	23 051 870
2013	2 046 677	1 859 808	2 009 032	978 141	1 669 975	1 918 610	2 160 816	2 193 490	2 059 919	1 971 218	2 149 040	2 242 531	23 259 254
2014	2 171 953	2 022 480	2 180 044	1 860 850	2 111 144	2 224 770	2 406 400	2 999 571	2 420 336	2 388 491	2 619 166	2 966 811	28 372 016
2015	3 039 167	2 701 417	2 802 289	1 901 931	2 706 687	2 403 109	3 095 366	3 134 310	2 631 011	2 759 657	3 024 853	3 320 612	33 520 409
2016	3 257 928	2 981 318	2 829 035	2 524 113	3 438 342	3 116 205	3 413 084	3 856 934	3 856 135	3 776 755	3 528 482	4 297 468	40 875 799
2017	4 272 796	3 608 005	3 479 939	2 345 923	2 565 316	3 509 009	4 483 788	4 562 061	3 911 199	4 147 972	4 449 714	4 315 786	45 651 507
2018	5 270 477	4 877 967	4 086 830	3 522 096	4 180 097	4 656 096	4 948 321	5 523 515	4 970 180	5 308 132	5 361 444	5 208 600	57 913 755
2019	4 724 244	4 915 816	4 052 144	2 876 126	2 610 532	3 385 601	5 333 631	5 290 006	5 468 580	5 567 635	5 470 300	5 619 502	55 314 116
2020	5 766 362	4 986 425	4 406 998	2 365 193	2 928 928	4 969 916	5 511 761	5 603 310	5 332 091	4 785 779	5 064 256	5 480 228	57 201 245
2021	4 996 564	4 951 422	4 178 049	3 058 110	3 110 987	3 559 367	4 352 473	4 973 304	3 762 029	2 400 724	4 995 894	5 462 794	49 801 718
2022	5 495 331	4 726 276	3 566 947	2 538 097	2 576 742	3 973 126	5 130 447	5 601 744	5 477 961	5 910 681	6 358 723	6 547 007	57 903 083
2023	6 540 504	5 207 860	5 323 171	3 423 525	3 913 902	4 833 740	6 565 782	6 688 905	6 219 355	6 059 817	6 153 999	5 899 597	66 830 157
2024	5 790 037	5 873 005	5 673 814	3 191 792	4 225 001	5 215 117	6 595 040	6 803 301	6 528 619	6 493 884	6 542 267	6 683 861	69 615 738
Genel Toplam	55 464 321	50 648 352	46 685 762	31 825 968	37 310 078	45 644 460	56 185 517	59 292 078	54 720 587	53 567 961	57 763 900	60 201 683	609 310 666

Çizelge 3.5’de Linyit kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir.

Çizelge 3.5. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait linyit kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Linyit Kömür	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	2 916 490	2 727 820	2 257 801	1 347 552	2 196 451	2 344 645	2 743 405	2 625 524	2 154 628	1 942 788	2 126 589	2 294 910	27 678 604
2013	2 383 879	1 872 975	1 878 441	1 789 913	1 998 146	2 250 129	2 270 324	2 007 617	2 067 717	1 927 916	1 894 118	2 463 936	24 805 112
2014	2 698 091	2 430 140	2 513 360	2 389 109	2 699 069	2 583 096	2 691 611	2 576 702	2 456 120	2 255 336	2 372 749	2 751 808	30 417 190
2015	2 360 848	2 263 662	2 251 487	1 383 347	1 890 387	2 055 986	2 122 567	2 171 277	1 987 899	1 931 166	2 120 415	2 819 448	25 358 490
2016	2 722 185	2 486 749	2 396 101	1 868 868	2 223 179	2 465 483	2 420 931	2 780 085	2 514 408	2 764 361	2 896 992	3 107 397	30 646 739
2017	2 943 834	2 508 212	2 475 639	2 289 601	2 154 326	2 664 952	3 220 162	2 871 021	2 825 140	2 784 438	2 754 523	2 835 391	32 327 239
2018	2 989 104	3 150 403	3 390 362	3 294 909	3 444 332	3 371 816	3 495 249	3 428 881	3 249 592	3 568 810	3 368 414	3 410 707	40 162 578
2019	3 195 704	2 995 518	3 264 820	3 040 446	3 123 737	3 065 480	3 693 411	3 616 200	3 575 386	3 741 873	3 602 402	3 903 288	40 818 265
2020	2 804 386	2 670 156	2 646 834	2 177 147	2 325 703	3 278 419	3 052 716	2 828 976	2 752 481	3 136 998	3 148 887	3 218 215	34 040 918
2021	3 049 588	2 746 961	3 087 913	3 082 627	3 052 583	3 194 694	3 225 483	3 371 829	3 418 018	3 267 812	3 495 857	3 609 887	38 603 252
2022	3 696 289	3 308 575	3 651 986	3 312 203	3 129 415	3 382 913	3 249 891	3 293 741	3 275 036	3 384 983	3 253 065	3 491 185	40 429 279
2023	3 540 815	2 932 504	2 956 052	2 465 193	2 734 622	2 985 022	3 277 544	3 146 443	3 053 277	3 232 719	3 139 241	3 242 931	36 706 362
2024	3 171 445	2 926 736	3 110 726	2 339 639	2 973 514	3 055 983	3 569 293	3 508 662	3 234 305	3 146 655	3 130 120	3 190 816	37 357 896
Genel Toplam	38 472 656	35 020 411	35 881 521	30 780 554	33 945 464	36 698 618	39 032 586	38 226 958	36 564 007	37 085 857	37 303 372	40 339 919	439 351 923

Çizelge 3.6'da Taş kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir.

Çizelge 3.6. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait taş kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Taş Kömür	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	350 414	322 357	319 279	242 222	338 788	334 287	390 611	365 954	349 608	299 343	282 548	259 336	3 854 746
2013	299 754	272 214	311 346	270 930	295 594	301 013	316 205	315 448	309 148	386 160	296 931	348 750	3 723 492
2014	350 746	231 906	253 010	256 875	346 279	332 627	349 751	336 545	309 387	290 277	435 685	509 748	4 002 835
2015	423 412	373 045	440 387	294 858	351 259	531 517	611 003	609 375	592 089	547 529	574 989	601 956	5 951 420
2016	578 071	535 539	608 774	561 221	607 081	655 357	612 698	596 457	548 131	577 437	637 299	480 696	6 998 760
2017	597 096	538 918	517 944	432 391	380 782	379 968	340 577	362 578	335 392	390 833	366 279	413 167	5 055 925
2018	316 969	59 952	50 782	60 058	71 849	67 886	73 797	74 004	68 278	51 758	66 965	93 952	1 056 249
2019	86 058	152 584	203 717	223 658	212 386	217 742	465 523	361 850	148 040	92 530	122 241	153 146	2 439 474
2020	1 196	10	0	1	0	163 720	198 131	141 973	170 375	190 968	168 012	99 149	1 133 536
2021	109 094	85 683	99 949	85 812	106 143	101 853	92 417	90 477	89 608	86 712	85 374	78 856	1 111 978
2022	88 924	149 934	159 077	84 027	98 102	170 826	157 425	191 711	165 438	145 598	158 638	134 575	1 704 276
2023	100 226	107 462	169 876	129 932	193 503	150 417	175 572	159 550	162 782	181 727	163 835	160 536	1 855 419
2024	172 600	167 123	80 241	71 150	123 890	155 699	184 624	183 022	170 305	104 753	134 261	191 042	1 738 710
Genel Toplam	3 474 560	2 996 726	3 214 381	2 713 136	3 125 657	3 562 911	3 968 336	3 788 942	3 418 582	3 345 624	3 493 057	3 524 909	40 626 820

Çizelge 3.7’de Fuel oile bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir.

Çizelge 3.7. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait fuel oile bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Fuel Oil	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	67 980	98 257	26 520	6 220	1 088	1 611	107 212	204 961	124 397	89 586	10 697	14 253	752 782
2013	43 841	11 154	23 308	14 151	79 296	417 613	619 694	268 057	78 024	95 246	412 296	473 697	2 536 378
2014	381 426	275 699	290 102	332 631	613 847	473 193	571 971	584 029	517 336	558 431	513 507	621 288	5 733 460
2015	438 547	479 513	412 376	304 404	262 635	83 637	219 529	231 760	235 556	327 779	402 044	290 840	3 688 620
2016	395 131	438 571	194 486	99 063	26 217	164 135	126 696	177 553	6 956	7 423	299	2 327	1 638 857
2017	4 840	2 987	1 083	1 195	17 914	31 955	33 696	33 579	32 937	29 760	36 439	39 329	265 715
2018	38 617	34 618	26 044	35 678	37 437	34 555	34 833	34 971	31 486	572	2 519	2 714	314 043
2019	1 540	1 914	3 159	749	937	780	875	708	1 153	1 776	640	3 511	17 742
2020	3 750	3 153	1 787	2 040	3 553	2 275	2 422	1 897	1 549	3 855	25 644	29 009	80 934
2021	21 997	30 193	60 664	56 692	78 755	5 154	5 365	3 339	4 202	6 518	3 107	3 393	279 379
2022	2 434	4 610	7 576	8 549	3 704	3 481	4 321	4 712	4 667	2 560	9 172	8 482	64 268
2023	11 512	12 765	8 950	10 374	8 172	4 075	4 492	3 382	8 550	8 518	8 861	6 264	95 915
2024	6 143	7 272	9 053	5 074	7 508	9 531	5 201	8 354	11 554	8 668	7 438	14 909	100 706
Genel Toplam	1 417 757	1 400 705	1 065 109	876 820	1 141 064	1 231 995	1 736 308	1 557 302	1 058 368	1 140 692	1 432 664	1 510 016	15 568 799

Çizelge 3.8'de Asfaltit kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir.

Çizelge 3.8. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait asfaltit kömüre bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Asfaltit Kömür	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	182 137	162 303	193 144	159 051	210 487	133 332	147 120	175 519	198 389	195 620	161 544	170 437	2 089 083
2018	152 674	150 786	156 741	135 730	187 312	140 967	174 194	214 432	173 440	141 172	170 125	225 792	2 023 366
2019	144 926	139 705	114 074	162 501	165 464	135 459	162 599	188 863	202 030	199 469	199 270	191 345	2 005 704
2020	181 924	182 832	185 319	93 568	113 242	141 046	193 583	193 519	200 124	162 432	159 519	109 278	1 916 388
2021	147 685	172 158	192 172	190 938	176 625	201 478	151 459	195 041	175 301	165 557	131 954	146 989	2 047 356
2022	176 561	157 048	192 250	94 590	119 405	17 970	58 701	119 562	109 988	94 754	114 685	105 171	1 360 686
2023	104 806	118 319	125 244	108 313	109 474	85 713	107 236	101 850	128 521	130 681	116 975	127 842	1 364 974
2024	122 030	104 394	120 170	314	0	0	60 148	113 186	112 702	129 412	115 358	114 832	992 545
Genel Toplam	1 212 742	1 187 545	1 279 113	945 006	1 082 009	855 965	1 055 039	1 301 974	1 300 496	1 219 097	1 169 430	1 191 686	13 800 102

Çizelge 3.9'da Naftaya bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir.

Çizelge 3.9. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait naftaya bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Nafta	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	70	42	47	55	81	160	95	1	4	22	23	3	602
2013	22	27	5	1	0	0	0	22	5	45	28	57	213
2014	78	61	34	537	1	0	0	0	2	16	26	27	782
2015	49	7	35	23	0	5	1	1	2	33	128	108	391
2016	29	47	31	14	1	2	0	0	0	0	0	118	243
2017	66	53	28	4	12	0	36	11	75	222	63	248	817
2018	266	182	146	110	189	23	30	1	17	15	154	159	1.293
2019	200	29	39	4	16	3	7	24	1	56	74	13	467
2020	8	11	35	13	16	6	2	17	11	13	11	111	255
2021	10	5	12	66	5	15	0	4	11	9	46	179	361
2022	182	330	94	17	14	156	14	6	90	15	28	9	955
2023	55	30	39	8	3	0	17	13	194	0	54	25	439
2024	20	71	36	4	104	1	10	2	32	29	41	125	473
Genel Toplam	1.055	896	581	857	443	372	212	103	444	473	675	1 181	7 292

Çizelge 3.1'den Çizelge 3.9'a kadar Termik üretimlere ait kaynakların yıllara göre aynı aylardaki üretimlerinin toplam üretimdeki değişimleri ayrı ayrı verilmişti. Termik olarak tüm üretim kaynaklarının tek bir tabloda gösterilmiş hali Çizelge 3.10'da verilmiştir. Burada görüleceği gibi her bir kaynak yıllık bazda bakıldığında yaklaşık olarak %1-2 aralığında değişim göstermiştir. Çizelge 3.10'da öngörüleceği üzere yılın belli aylarında düşüş, belli aylarında yükseliş görülmüştür. Bunun sebebi kaynakların mevsimsel üretimlerin artışlarına bağlı termik taraftaki azalışlara sebep olmuştur.

Çizelge 3.10. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait termik toplam elektrik üretimlerinin aylara göre değişimi (Anonim, 2024b)

KAYNAK CİNSİ (2012- 2024)	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLAR TOPLAMI
Toplam Doğal Gaz	90 910 678	75 696 030	73 997 765	61 969 229	64 812 083	73 605 197	100 041 045	108 765 382	97 953 227	88 857 562	90 725 142	93 355 354	1 020 688 694
Toplam İthal Kömür	55 464 321	50 648 352	46 685 762	31 825 968	37 310 078	45 644 460	56 185 517	59 292 078	54 720 587	53 567 961	57 763 900	60 201 683	609 310 666
Toplam Linyit	38 472 656	35 020 411	35 881 521	30 780 554	33 945 464	36 698 618	39 032 586	38 226 958	36 564 007	37 085 857	37 303 372	40 339 919	439 351 923
Toplam Taş Kömür	3 474 560	2 996 726	3 214 381	2 713 136	3 125 657	3 562 911	3 968 336	3 788 942	3 418 582	3 345 624	3 493 057	3 524 909	40 626 820
Toplam Fuel Oil	1 417 757	1 400 705	1 065 109	876 820	1 141 064	1 231 995	1 736 308	1 557 302	1 058 368	1 140 692	1 432 664	1 510 016	15 568 799
Toplam Asfaltit Kömür	1 212 742	1 187 545	1 279 113	945 006	1 082 009	855 965	1 055 039	1 301 974	1 300 496	1 219 097	1 169 430	1 191 686	13 800 102
Toplam Nafta	1 055	896	581	857	443	372	212	103	444	473	675	1 181	7 292
TERMİK ÜRETİM TOPLAMI	190 953 769	166 950 664	162 124 231	129 111 570	141 416 797	161 599 517	202 019 043	212 932 738	195 015 711	185 217 267	191 888 240	200 124 748	2 139 354 296

Barajlı santrallerden elde edilen elektrik üretimi son yıllarda önemli oranda düşmüştür. Bu arada kurulu gücün artması sonucunda Çizelge 3.11’de 2024 yılı itibariyle 56 Milyon MW civarında gözükmektedir. Burada artış görülse de kurulu güc başına düşen üretim miktarı azalmıştır. Bunun sebebi son yıllarda yaşanan çevresel kuraklıktan kaynaklanmaktadır. Çizelge 3.11’de Barajlı santrallere bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir.

Çizelge 3.11. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait barajlı santrallere bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Barajlı	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	3 738 043	4 688 731	4 711 604	5 566 595	4 592 331	3 751 053	3 964 798	3 732 988	2 580 144	2 466 285	2 461 335	3 132 087	45 385 996
2013	3 853 794	3 983 057	4 381 327	4 320 129	3 522 872	3 209 998	4 051 283	4 395 019	3 162 178	2 961 446	2 759 341	4 834 273	45 434 716
2014	2 780 865	2 883 011	2 624 823	2 464 364	1 677 106	2 464 068	3 346 425	3 470 989	2 549 932	2 152 366	1 851 265	1 389 568	29 654 782
2015	3 381 145	2 247 750	3 248 703	4 742 226	4 006 206	4 075 182	5 219 995	5 107 211	4 312 438	3 597 456	3 571 245	3 353 838	46 863 396
2016	4 255 254	3 347 540	4 361 426	4 406 148	4 126 807	4 389 308	4 781 398	4 744 627	3 332 230	3 162 164	3 043 940	5 154 368	49 105 212
2017	4 617 359	3 290 860	3 662 031	4 301 635	4 337 368	3 247 376	3 652 952	4 085 302	3 204 458	1 648 349	1 551 166	3 817 348	41 416 202
2018	3 055 587	2 111 399	3 430 112	3 836 983	3 896 244	3 670 786	4 625 267	4 575 668	2 927 408	1 713 337	2 791 670	3 953 662	40 588 123
2019	5 384 496	4 976 248	5 012 978	6 421 041	7 610 361	7 127 178	6 073 475	5 792 970	4 725 635	4 277 763	3 694 620	4 050 875	65 147 641
2020	4 213 194	5 191 496	6 381 897	5 921 788	5 381 311	4 384 100	5 253 140	5 547 194	4 746 471	3 790 641	2 593 221	3 207 734	56 612 188
2021	3 374 987	2 910 724	4 398 100	4 984 503	3 706 259	3 341 865	4 039 335	3 871 136	2 022 490	2 387 191	2 388 744	2 795 144	40 220 477
2022	3 527 633	3 256 172	5 644 278	4 803 329	5 471 254	4 619 466	4 156 604	4 460 111	3 063 765	2 419 925	2 419 914	2 390 743	46 233 194
2023	2 276 972	1 739 364	3 071 092	4 210 484	4 245 982	4 657 423	4 876 021	4 401 727	3 077 353	3 022 541	3 138 675	5 228 050	43 945 684
2024	6 445 706	5 789 570	4 984 832	5 286 322	5 559 274	4 939 425	5 133 364	4 559 626	4 038 753	3 375 615	3 460 267	3 307 566	56 880 320
Genel Toplam	50 905 036	46 415 923	55 913 204	61 265 548	58 133 375	53 877 227	59 174 057	58 744 568	43 743 255	36 975 079	35 725 404	46 615 256	607 487 931

Çizelge 3.12'de Akarsulu santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir.

Çizelge 3.12. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait akarsulu santrallere bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Akarsu	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	692 751	711 760	1 066 908	1 785 588	1 752 123	1 165 003	730 721	600 475	470 750	470 201	638 531	964 478	11 049 287
2013	1 025 794	1 113 198	1 702 661	1 972 541	1 761 952	1 024 973	725 271	614 660	587 051	648 373	509 900	603 156	12 289 529
2014	615 749	685 138	1 090 221	1 309 902	1 417 921	955 632	593 262	485 005	470 800	640 463	777 531	1 096 041	10 137 665
2015	1 327 793	1 434 950	2 213 507	2 951 874	2 873 339	2 026 136	1 256 928	894 031	682 741	883 615	853 139	778 140	18 176 193
2016	1 241 315	1 730 676	2 347 711	2 537 966	2 508 949	1 954 323	1 347 644	828 566	824 888	823 081	690 211	844 491	17 679 821
2017	989 307	963 315	2 004 919	2 809 418	3 007 631	2 026 602	1 075 378	742 810	582 586	709 275	686 635	1 107 942	16 705 819
2018	1 460 818	1 479 759	2 768 137	2 451 495	2 548 046	1 968 683	1 183 052	972 688	725 194	719 924	780 675	1 840 998	18 899 469
2019	2 218 823	2 149 454	2 645 796	3 496 362	3 904 704	2 412 855	1 509 369	1 133 444	940 201	812 532	781 674	997 207	23 002 420
2020	1 209 759	1 882 180	3 123 020	3 107 200	3 504 092	2 113 228	1 430 375	1 115 596	775 373	642 511	696 792	704 157	20 304 282
2021	882 370	1 049 262	1 712 640	2 961 846	2 023 184	1 106 779	972 105	942 899	822 123	861 963	693 522	828 370	14 857 065
2022	1 116 915	1 690 276	2 286 805	3 755 456	3 095 735	2 237 555	1 412 584	928 612	851 320	856 319	710 078	852 721	19 794 376
2023	638 681	638 867	2 181 806	3 096 435	3 159 592	2 783 339	1 579 968	991 112	792 590	819 799	973 106	1 494 751	19 150 046
2024	1 786 904	1 602 628	1 750 049	2 735 399	2 641 723	1 547 169	1 136 428	747 952	700 949	799 247	784 544	1 076 766	17 309 757
Genel Toplam	15 206 978	17 131 462	26 894 179	34 971 482	34 198 990	23 322 277	14 953 086	10 997 848	9 226 565	9 687 304	9 576 338	13 189 218	219 355 728

Güneş enerjisi santrallerden elde edilen elektrik üretimi son yıllarda önemli oranda artış göstermiştir. Teknolojinin hızla gelişmesi tarımsal bölgelerde ve yerinde enerji ihtiyacının karşılanması amacıyla kurulumları en başta gözüke de sanayideki yüksek tüketimlerin maliyetlerinde düşüş sağlamak amacıyla yatırımlar tarafından tercih edilmiştir. Uygulanabilirliği ve ihtiyacı karşılama açısından önemli bir kolaylık sunan güneş enerjisi santralleri elektrik üretiminde hızlı bir rol almıştır. Çizelge 3.13'de görüleceği üzere 2016 yılı Ekim ayında faaliyete geçmeye başlayan güneş enerjisi santralleri ile 234 MW olarak ilk üretim gerçekleşmiştir. Artan yatırımlarla beraber 2024 yılı sonunda üretim miktarı Bu arada kurulu gücün artması sonucunda Çizelge 3.11'de 2024 yılı itibariyle 24.8 Milyon MW/yıl miktarına ulaşmıştır. Çizelge 3.13'de Güneş enerjisi santrallerine

bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir. Yenilenebilir enerji santrallerine yönelik özellikle lisanssız santrallerin kurulması yönünde yapılan yatırımların etkisi, üretim artışlarıyla kendini göstermiştir. Artan santral sayısı ve büyüyen kurulu güç miktarı, güneş enerjisinden elektrik üretimlerinin artmasıyla aynı paralelde seyretmektedir.

Çizelge 3.13. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına güneş enerjisi santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Güneş	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	234	1 606	726	2 566
2017	1 270	1 884	2 001	2 130	2 143	289 541	336 811	345 249	347 411	332 325	267 239	244 128	2 172 132
2018	273 035	356 785	565 071	790 199	757 417	837 983	935 871	992 473	834 037	690 196	479 576	296 303	7 808 947
2019	331 161	543 811	817 200	799 550	1 001 971	993 674	1 126 655	1 083 949	991 862	845 838	645 980	403 830	9 585 480
2020	529 753	568 865	838 598	1 013 107	1 152 746	1 178 503	1 301 141	1 282 979	1 101 072	970 298	738 115	559 112	11 234 288
2021	547 236	866 908	963 367	1 089 486	1 474 789	1 411 458	1 557 948	1 484 926	1 317 224	1 191 929	807 059	601 824	13 314 155
2022	551 302	786 452	1 062 446	1 426 803	1 604 001	1 619 106	1 967 605	1 719 015	1 570 328	1 269 018	885 305	709 629	15 171 009
2023	897 301	1 078 324	1 224 105	1 559 216	1 817 608	1 994 008	2 323 932	2 128 647	1 894 299	1 560 371	997 713	920 704	18 396 229
2024	812 037	1 371 606	1 838 711	2 320 756	2 409 525	3 048 063	2 932 196	2 928 789	2 464 774	2 290 163	1 413 827	1 004 869	24 835 316
Genel Toplam	3 943 095	5 574 635	7 311 499	9 001 247	10 220 201	11 372 335	12 482 158	11 966 027	10 521 008	9 150 372	6 236 420	4 741 125	102 520 124

Çizelge 3.14’de Rüzgar enerjisi santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir. Yenilenebilir enerji santrallerine yönelik özellikle lisanssız santrallerin kurulması yönünde yapılan yatırımların etkisi, üretim artışlarıyla kendini göstermiştir.

Çizelge 3.14. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına rüzgar enerjisi santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Rüzgar	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	438 772	369 201	393 704	440 808	288 447	519 301	644 406	666 050	482 096	383 999	565 861	507 234	5 699 879
2013	614 846	490 750	616 894	492 860	407 834	514 492	1 050 465	977 850	452 324	542 213	553 326	635 520	7 349 374
2014	546 844	532 993	740 910	473 917	611 685	588 012	825 910	843 045	685 472	837 281	687 245	800 955	8 174 269
2015	982 661	1 033 701	782 922	851 390	719 369	916 101	1 246 451	1 157 860	745 682	979 089	982 140	1 040 043	11 437 411
2016	1 257 198	1 125 627	1 243 435	814 636	924 032	1 108 516	1 794 421	1 707 703	1 313 934	1 111 359	1 317 919	1 612 566	15 331 346
2017	1 633 607	1 556 065	1 360 381	983 065	1 296 727	970 173	1 977 365	2 242 807	1 057 161	1 325 018	1 109 091	2 186 091	17 697 551
2018	1 798 885	1 668 660	2 041 290	1 160 348	1 214 226	1 250 046	1 423 663	2 343 568	1 701 525	1 501 656	2 045 787	1 666 279	19 815 934
2019	2 197 073	1 874 274	2 108 609	1 483 143	1 155 072	1 707 357	1 958 191	2 648 609	1 975 569	1 258 117	1 338 481	1 843 926	21 548 420
2020	2 359 954	2 231 066	2 129 904	1 979 219	1 525 083	1 262 165	2 634 284	2 434 560	2 085 960	1 124 032	2 317 132	2 430 309	24 513 668
2021	2 881 392	2 499 563	2 495 855	2 331 701	2 083 381	1 527 006	3 024 347	2 610 478	2 862 886	2 624 011	2 611 262	3 465 778	31 017 660
2022	3 103 489	2 644 640	3 192 983	2 589 618	2 094 768	2 891 355	4 180 186	2 763 578	2 459 365	3 176 615	2 957 839	2 605 859	34 660 296
2023	2 679 237	2 863 427	3 051 831	2 407 117	2 355 882	2 276 988	3 074 342	3 201 714	3 373 005	2 289 699	3 344 455	3 092 077	34 009 773
2024	4 062 540	2 811 540	2 160 710	3 286 769	2 523 485	3 089 737	4 216 677	3 341 303	2 159 668	2 945 125	3 026 092	3 597 441	37 221 087
Genel Toplam	24 556 498	21 701 507	22 319 429	19 294 591	17 199 991	18 621 250	28 050 709	26 939 125	21 354 648	20 098 215	22 856 629	25 484 077	268 476 668

Çizelge 3.15’de Biyokütle enerjisi santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir. 2012 yılı itibariyle toplam biyokütle üretimimiz 496 870 MW iken atıkların değerlendirilmesinin önemi ve çevresel sebeplerden dolayı atıkların

bertarafı sonucunda hızla talep gören biyokütle santralleri günümüzde 8.6 Milyon MW/yıl seviyelerine ulaşmıştır. Yenilenebilir enerji santrallerine yönelik özellikle lisanssız santrallerin kurulması yönünde yapılan yatırımların etkisi, üretim artışlarıyla kendini göstermiştir.

Çizelge 3.15. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına biyokütle enerjisi santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Biyokütle	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	29 288	28 730	33 376	32 115	37 293	42 520	45 900	46 029	46 065	50 578	50 682	54 294	496 870
2013	57 770	56 330	63 252	62 604	65 243	64 896	66 656	66 544	64 829	69 730	69 573	72 927	780 354
2014	76 005	69 445	75 704	75 815	80 329	77 848	83 161	78 527	78 964	85 462	85 980	93 016	960 255
2015	90 676	81 253	90 180	86 807	87 566	85 300	87 441	83 813	83 018	89 403	93 989	101 221	1 060 667
2016	106 551	105 069	114 312	111 966	113 862	112 844	112 623	118 498	113 681	121 899	129 065	137 357	1 397 726
2017	141 331	132 261	152 023	146 393	150 649	146 742	154 381	149 359	154 979	168 487	163 160	168 030	1 827 796
2018	176 776	178 522	197 224	199 542	198 639	196 931	202 961	202 432	193 787	208 498	218 145	238 576	2 412 034
2019	256 572	233 979	262 973	263 870	273 602	257 509	272 623	270 442	267 447	268 014	286 089	300 189	3 213 310
2020	323 232	303 242	334 696	326 781	335 502	323 247	341 296	338 551	344 066	361 195	369 182	387 638	4 088 629
2021	419 278	413 802	465 217	456 812	476 589	478 190	485 919	515 698	517 609	540 358	549 055	549 562	5 868 087
2022	590 614	548 456	581 856	594 153	638 104	626 435	637 203	622 226	601 502	594 509	638 005	687 119	7 360 182
2023	680 643	577 081	662 397	657 367	668 545	642 279	665 667	679 979	656 971	657 384	675 720	725 131	7 949 165
2024	719 113	695 893	735 057	706 676	742 300	709 035	728 188	738 717	662 919	733 185	695 382	725 267	8 591 731
Genel Toplam	3 667 848	3 424 065	3 768 266	3 720 900	3 868 221	3 763 775	3 884 018	3 910 815	3 785 837	3 948 703	4 024 028	4 240 327	46 006 804

2024 yılı sonu itibarıyla 66 adet jeotermal santral bulunmaktadır. Santrallerin toplam kurulu gücü 1734 MW ulaşmıştır. 2012 yılında toplam 755 562 MW olan yıllık üretim değeri 2024 yılında artan kapasitenin etkisiyle 8.6 Milyon MW/yıl'a ulaşmıştır. Bu artış Türkiye'nin depremsel jeolojik yapısı ve yeraltı suyunun yüksek sıcaklıklara sahip olmasından dolayı kaynaklanmaktadır. Çizelge 3.16'da Jeotermal enerji santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir. Ülkemiz jeotermal kaynak açısından çok önemli

potansiyeye sahip olmasına rağmen özellikle yatırımın pahalı ve riskli hamleleri sebebiyle gelişimi diğer yenilenebilir santral sayı ve üretimlerine göre daha yavaş yükselmektedir.

Çizelge 3.16. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına jeotermal enerji santrallerine bağlı elektrik üretimlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri (Anonim, 2024b)

Toplam Jeotermal	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	64 246	61 083	65 947	60 403	53 896	52 293	53 104	53 492	54 275	65 307	81 669	89 849	755 562
2013	90 553	81 473	88 240	76 492	81 871	72 811	72 135	77 486	105 371	131 478	133 779	145 880	1 157 568
2014	160 982	150 127	176 428	160 025	145 777	153 415	153 284	149 017	157 713	165 034	209 557	222 403	2 003 762
2015	227 390	201 947	228 699	226 256	218 124	205 098	212 268	220 477	216 366	296 999	306 433	330 599	2 890 656
2016	339 736	317 874	345 091	323 275	332 429	295 309	310 608	316 213	324 014	336 230	361 945	394 056	3 996 779
2017	427 792	369 811	407 129	370 900	377 500	356 240	338 044	376 445	419 576	487 089	501 617	519 417	4 951 560
2018	557 158	490 150	545 611	519 693	506 118	476 979	461 638	480 604	465 364	566 409	588 743	625 864	6 284 331
2019	645 980	592 314	639 190	615 588	592 329	542 104	543 019	520 413	560 125	643 990	692 423	732 536	7 320 009
2020	757 690	691 542	748 421	705 465	682 356	636 328	592 381	599 552	605 041	681 113	733 226	780 230	8 213 347
2021	810 405	723 321	817 395	753 713	726 187	681 149	639 905	630 818	672 108	773 709	774 410	834 597	8 837 717
2022	861 383	774 927	864 289	757 953	743 648	663 154	652 725	647 500	671 483	750 462	766 422	815 902	8 969 849
2023	825 512	745 076	793 039	756 476	741 060	664 889	616 055	612 112	653 045	744 920	759 373	830 640	8 742 197
2024	840 752	772 989	805 753	711 618	717 514	594 077	609 561	620 782	668 611	747 818	761 173	813 957	8 664 605
Genel Toplam	6 609 577	5 972 634	6 525 231	6 037 856	5 918 809	5 393 847	5 254 726	5 304 910	5 573 092	6 390 560	6 670 771	7 135 931	72 787 943

Çizelge 3.11'den Çizelge 3.16'ya kadar yenilenebilir üretimlere ait kaynakların yıllara göre aynı aylardaki üretimlerinin toplam üretimdeki değişimleri ayrı ayrı verilmişti. Yenilenebilir olarak tüm üretim kaynaklarının tek bir tabloda gösterilmiş hali Çizelge 3.17'de verilmiştir. Burada görüleceği gibi her barajlı ve akarsulu santrallerde ülkenin yağışlı dönemi olan Nisan ve Mayıs aylarında üretim miktarları gözle görülür bir artış göstermektedir. Eylül-Ekim-Kasım aylarında kuraklık dönemi ve barajlardaki suların tarımsal ekonomide kullanılmasıyla tükenmesi sonucu

üretimler en az seviyeye inmek duruma gelmiştir. Buradaki kuraklık dönemindeki üretim eksiklikleri güneş, rüzgar ve termik santral üretim desteği ile ülke ihtiyacını karşılayacak şekilde şebekeye destek vermiştir.

Çizelge 3.17. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait yenilenebilir toplam elektrik üretimlerinin aylara göre değişimi (Anonim, 2024b)

KAYNAK CİNSİ (20212-2024)	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
Toplam Barajlı	50 905 036	46 415 923	55 913 204	61 265 548	58 133 375	53 877 227	59 174 057	58 744 568	43 743 255	36 975 079	35 725 404	46 615 256	607 487 931
Toplam Akarsu	15 206 978	17 131 462	26 894 179	34 971 482	34 198 990	23 322 277	14 953 086	10 997 848	9 226 565	9 687 304	9 576 338	13 189 218	219 355 728
Toplam Güneş	3 943 095	5 574 635	7 311 499	9 001 247	10 220 201	11 372 335	12 482 158	11 966 027	10 521 008	9 150 372	6 236 420	4 741 125	102 520 124
Toplam Rüzgar	24 556 498	21 701 507	22 319 429	19 294 591	17 199 991	18 621 250	28 050 709	26 939 125	21 354 648	20 098 215	22 856 629	25 484 077	268 476 668
Toplam Biyokütle	3 667 848	3 424 065	3 768 266	3 720 900	3 868 221	3 763 775	3 884 018	3 910 815	3 785 837	3 948 703	4 024 028	4 240 327	46 006 804
Toplam Jeotermal	6 609 577	5 972 634	6 525 231	6 037 856	5 918 809	5 393 847	5 254 726	5 304 910	5 573 092	6 390 560	6 670 771	7 135 931	72 787 943
YENİLENEBİLİR ÜRETİM TOPLAMI	104 889 033	100 220 226	122 731 806	134 291 624	129 539 586	116 350 711	123 798 755	117 863 293	94 204 405	86 250 234	85 089 590	101 405 934	1 316 635 198

Çizelge 3.18'de Türkiye'nin uluslararası ithalatının yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir. 2012 yılında toplam elektrik ithalatımız 5.76 Milyon MW/yıl iken yaptığımız enerji yatırımları sonucunda 2024 yılı sonunda 2.68 Milyon MW'a düşürülmüştür.

Çizelge 3.18. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait toplam elektrik ithalatlarının aylara göre değişimi (Anonim, 2024b)

Toplam Uluslararası İthalat	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	589 877	361 779	387 737	289 962	370 038	404 823	558 638	502 826	519 548	489 844	571 419	712 824	5 759 314
2013	687 052	601 904	547 021	484 957	436 463	432 978	568 216	609 211	565 240	678 430	733 430	815 123	7 160 026
2014	732 338	582 371	614 138	615 509	603 783	494 347	732 479	572 901	517 481	625 057	770 419	850 176	7 711 000
2015	791 623	629 138	671 140	415 111	428 565	551 220	650 599	620 533	531 901	502 592	592 785	775 121	7 160 328
2016	706 351	591 266	444 193	393 794	395 142	505 122	647 674	665 633	476 685	430 055	422 422	651 585	6 329 923
2017	340 258	179 464	305 599	156 570	230 383	199 781	286 145	212 590	260 453	152 085	171 951	232 994	2 728 274
2018	165 223	188 918	129 493	232 708	288 497	228 793	272 786	229 622	203 865	147 450	243 712	132 518	2 463 583
2019	142 709	176 098	259 438	120 116	136 700	154 860	164 326	193 400	129 128	125 722	309 375	298 677	2 210 548
2020	127 063	283 868	307 790	163 567	210 580	344 007	171 981	106 354	52 934	55 777	30 644	34 962	1 889 525
2021	66 343	84 109	91 714	89 193	213 238	222 570	115 381	198 006	226 026	363 380	297 198	367 298	2 334 457
2022	472 869	418 915	300 212	377 342	431 366	526 298	537 030	566 706	640 889	604 961	723 506	687 162	6 287 255
2023	897 691	569 584	559 913	375 899	365 404	332 539	462 721	495 513	462 077	553 771	435 638	583 619	6 094 367
2024	133 485	146 938	234 803	196 246	364 928	426 671	223 487	429 821	423 328	60 529	18 576	22 717	2 681 528
Genel Toplam	5 852 882	4 814 352	4 853 190	3 910 974	4 475 086	4 824 009	5 391 463	5 403 116	5 009 552	4 789 653	5 321 076	6 164 776	60 810 129

Çizelge 3.19’da Türkiye’nin uluslararası ihracatının yıllara göre aynı aylardaki üretimler toplamının değişimleri verilmiştir. 2012 yılında toplam elektrik ihracatımız 3.17 Milyon MW/yıl iken ülkenin enerji ihtiyacının karşılanması ön planda olduğundan 2024 yılı sonunda 1.75 Milyon MW’a düşmüştür. Öncelik kendi üretimimiz sonucunda kendi ihtiyacımızın karşılanması olmaktadır.

Çizelge 3.19. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait toplam elektrik ihracatlarının aylara göre değişimi (Anonim, 2024b)

Toplam Uluslararası İhracat	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	691 440	307 344	383 948	238 302	163 392	226 893	342 413	261 688	215 550	118 277	92 907	136 539	3 178 692
2013	101 128	72 998	11 573	3 516	1 510	51 598	110 712	149 983	111 294	201 909	190 030	220 476	1 226 728
2014	279 756	208 532	225 368	171 481	194 515	120 750	191 367	215 443	195 492	291 428	263 579	338 035	2 695 745
2015	343 553	227 772	289 888	282 222	181 614	224 479	282 560	274 397	279 061	297 682	268 628	243 571	3 195 427
2016	188 901	114 482	60 411	108 006	58 951	69 302	168 049	122 917	99 353	192 488	132 806	136 194	1 451 860
2017	233 646	211 955	247 941	308 104	331 407	252 799	266 223	244 260	245 000	324 805	336 447	307 440	3 310 027
2018	255 162	206 672	213 353	70 074	134 320	290 450	305 793	280 116	228 743	362 110	328 629	399 719	3 075 143
2019	252 047	322 708	263 781	293 665	327 300	155 523	181 172	165 305	166 317	260 810	200 583	188 838	2 778 050
2020	227 428	184 323	190 576	163 184	120 680	56 342	139 649	153 053	217 649	320 216	372 110	336 853	2 482 063
2021	140 203	147 789	354 355	291 472	227 644	216 984	341 089	313 062	356 625	325 827	326 361	293 521	3 334 932
2022	384 821	351 640	292 821	308 603	326 189	248 350	209 773	196 500	252 912	154 400	185 842	180 865	3 092 716
2023	181 171	189 798	125 933	134 924	78 734	105 998	133 900	110 813	120 482	116 090	116 722	123 897	1 538 463
2024	140 009	121 527	83 686	81 548	119 031	134 184	128 209	134 148	170 055	195 034	224 950	222 518	1 754 897
Genel Toplam	3 419 265	2 667 541	2 743 633	2 455 100	2 265 287	2 153 652	2 800 909	2 621 686	2 658 533	3 161 075	3 039 595	3 128 466	33 114 743

Çizelge 3.20’de küçük kapasitedeki çeşitli kaynaklara ait diğer üretim değerleri verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi bütün üretim miktarları içerisindeki payı oldukça küçüktür.

Çizelge 3.20. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına ait toplam diğer üretimlerinin aylara göre değişimi (Anonim, 2024b)

Toplam Diğer	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	123 521	99 371	90 680	33 791	59 843	69 993	112 457	83 199	132 958	91 057	93 498	128 629	1 118 997
2013	45 729	112 734	126 709	107 934	104 914	87 840	136 342	127 073	65 531	46 488	55 724	87 988	1 105 005
2014	108 091	97 938	105 586	118 038	108 806	90 243	96 756	123 911	88 500	65 545	92 474	117 554	1 213 442
2015	107 113	73 965	105 866	96 081	123 546	114 542	70 487	65 649	68 184	43 852	118 024	106 775	1 094 085
2016	247 450	207 180	226 867	206 428	226 327	243 363	228 713	220 680	180 888	165 768	254 679	233 120	2 641 464
2017	9 629	12 294	8 304	7 912	8 621	9 138	7 481	7 902	10 374	12 316	7 026	5 410	106 407
2018	14 748	11 823	36 353	29 924	27 142	21 788	19 417	18 202	9 488	3 181	11 173	21 462	224 701
2019	24 829	19 122	25 172	24 160	57 374	46 735	28 837	10 391	11 523	13 978	14 612	19 859	296 591
2020	38 551	55 060	73 786	58 990	78 612	52 700	30 720	18 389	14 955	15 393	15 468	15 880	468 504
2021	41 872	43 092	56 096	69 636	50 434	48 353	21 231	17 305	18 342	23 164	24 292	41 239	455 054
2022	59 328	80 775	94 156	80 435	68 971	73 473	37 357	63 836	59 527	39 968	33 273	30 889	721 987
2023	34 109	24 461	67 428	78 544	80 477	115 293	84 790	76 176	66 832	48 920	36 325	67 306	780 659
2024	88 303	93 165	79 705	66 014	78 445	80 068	88 284	101 303	92 519	79 115	41 553	49 954	938 429
Genel Toplam	943 272	930 980	1 096 707	977 887	1 073 512	1 053 530	962 871	934 015	819 620	648 744	798 121	926 065	11 165 325

Çizelge 3.18’den Çizelge 3.20’ye kadar elektrik ithalatı ve ihracat değerlerinin yıllara göre aynı aylardaki üretimlerinin toplam üretimdeki değişimleri ayrı ayrı verilmişti. Bunların tek bir tabloda gösterilmiş hali Çizelge 3.21’de verilmiştir. Burada görüleceği gibi 2012 ile 2024 yılları arasında toplam 60.8 Milyon MW ithalat yapılırken aynı dönemde 33.1 Milyon MW ihracat yapılmıştır. İthalat ve ihracat ülkenin kaynak çeşitliliği açısından acil durumlarda kullanılmak üzere her daim uluslararası networke bağlanmamız açısından gereklidir. Aynı zamanda uluslararası standartlara ve kaliteye üretim tesisleri ve iletim hatlarının uygunluğunu sağlamak adına düzenlemelerin yapılması açısından teknik anlamda oldukça değerlidir.

Çizelge 3.21. Türkiye’nin 2012-2024 yıllarına toplam ithalat ve ihracat miktarlarının aylara göre değişimi (Anonim, 2024b)

KAYNAK CİNSİ (2012- 2024)	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
Toplam Uluslararası İthalat	5 852 882	4 814 352	4 853 190	3 910 974	4 475 086	4 824 009	5 391 463	5 403 116	5 009 552	4 789 653	5 321 076	6 164 776	60 810 129
Toplam Uluslararası İhracat	3 419 265	2 667 541	2 743 633	2 455 100	2 265 287	2 153 652	2 800 909	2 621 686	2 658 533	3 161 075	3 039 595	3 128 466	33 114 743
İTHALAT / İHRACAT TOPLAMI	9 272 147	7 481 893	7 596 823	6 366 074	6 740 373	6 977 661	8 192 372	8 024 803	7 668 085	7 950 728	8 360 671	926 065	11 165 325

Türkiye’nin 2012 ile 2024 yılları arasındaki üretimlerinin termik, yenilenebilir, ithalat, ihracat ve diğer kaynaklar bazında toplamaları Çizelge 3.22’de gösterilmiştir. Burada görüleceği gibi termik genel toplamı 2.1 Milyar MW, yenilenebilir 1.3 Milyar MW, uluslararası ithalat 60.8 Milyon MW, uluslararası ihracat 33.1 Milyon MW ve diğer üretim miktarı 11.1 Milyon MW olmuştur.

Çizelge 3.22. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait kaynaklara göre üretimler toplamı (MW) (Anonim, 2024b)

KAYNAK CİNSİ (2012- 2024)	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
TERMİK ÜRETİM TOPLAMI	190 953 769	166 950 664	162 124 231	129 111 570	141 416 797	161 599 517	202 019 043	212 932 738	195 015 711	185 217 267	191 888 240	200 124 748	2 139 354 296
YENİLENEBİLİR ÜRETİM TOPLAMI	104 889 033	100 220 226	122 731 806	134 291 624	129 539 586	116 350 711	123 798 755	117 863 293	94 204 405	86 250 234	85 089 590	101 405 934	1 316 635 198
ULUSLARARASI İTHALAT TOPLAMI	5 852 882	4 814 352	4 853 190	3 910 974	4 475 086	4 824 009	5 391 463	5 403 116	5 009 552	4 789 653	5 321 076	6 164 776	60 810 129
ULUSLARARASI İHRACAT TOPLAMI	3 419 265	2 667 541	2 743 633	2 455 100	2 265 287	2 153 652	2 800 909	2 621 686	2 658 533	3 161 075	3 039 595	3 128 466	33 114 743
DİĞER TOPLAMI	943 272	930 980	1 096 707	977 887	1 073 512	1 053 530	962 871	934 015	819 620	648 744	798 121	926 065	11 165 325
TÜRKİYE ÜRETİMLERİ TOPLAMI	306 058 221	275 583 763	293 549 567	270 747 155	278 770 269	285 981 419	334 973 041	339 754 850	297 707 821	280 066 973	286 136 623	283 111 370	3 532 441 071

Termik, yenilenebilir, ithalat ve diğer üretimlerin toplam üretimler içerisindeki yıllar itibariyle oranları Çizelge 3.23’de verilmiştir. Çizelgeye göre termik santrallerin 2012 yılı toplam üretimdeki payı %67.54 iken 2024 yılında bu oran %60.64’de gerilemiştir. Aynı şekilde yenilenebilir enerjinin 2012 yılı toplam üretim içindeki payı %29.28 iken 2024 yılında bu oran %37.32’ye yükselmiştir. Bu da Türkiye’nin en büyük cari açık kaynağı

olan enerji tedarikindeki maliyetlerini yenilenebilir enerji santralleriyle kendi kaynak kontrolünde azaltmaya çalıştığını ifade ettiğinin en iyi göstergesidir.

Çizelge 3.23. Türkiye'nin 2012-2024 yıllarına ait toplam üretim miktarları ve üretim içindeki payları (Anonim, 2024b)

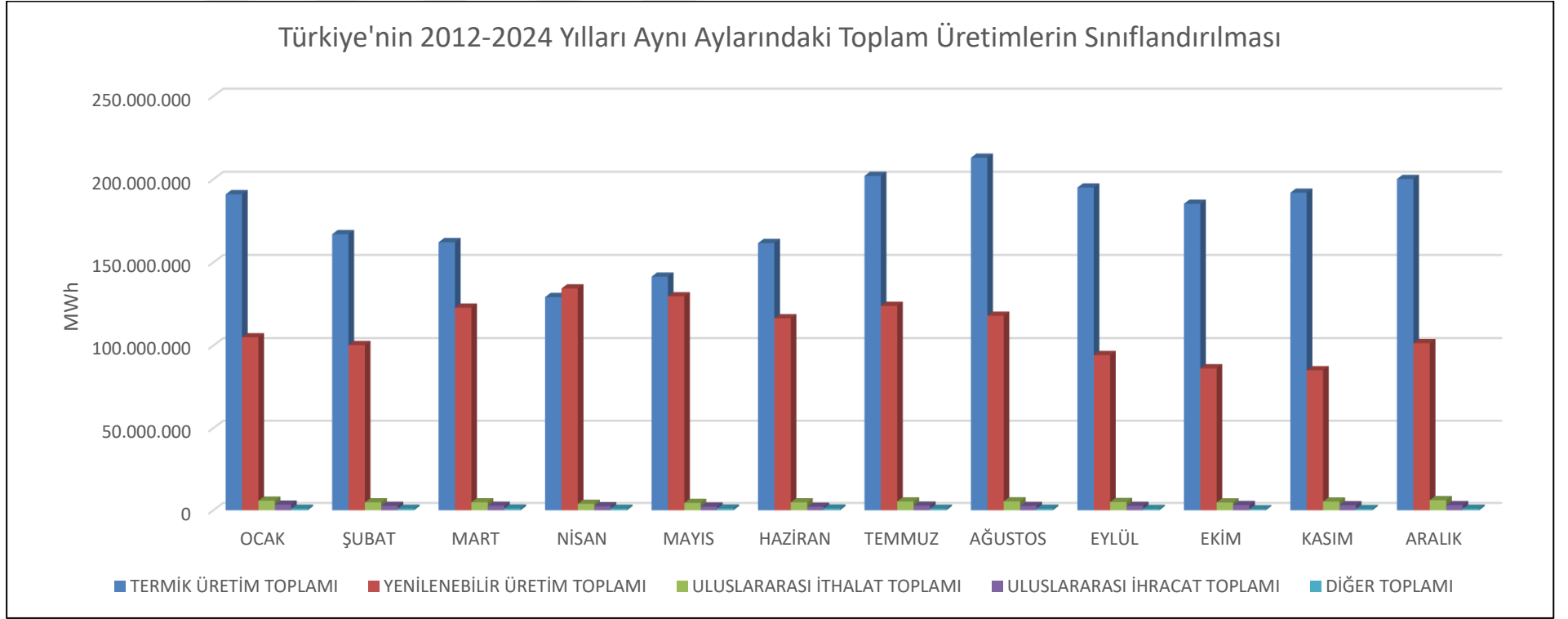
YILLAR	TERMİK	% ORAN	YENİLENEBİLİR	% ORAN	DİĞER	% ORAN	İTHALAT	% ORAN	TOPLAM
2012	146 216 820	67.54	63 387 593	29.28	1 118 997	0.52	5 759 314	2.66	216 482 717
2013	144 385 618	65.73	67 011 540	30.51	1 105 005	0.50	7 160 026	3.26	219 662 182
2014	169 835 358	73.94	50 930 732	22.17	1 213 442	0.53	7 711 000	3.36	229 690 528
2015	152 533 958	63.24	80 428 323	33.34	1 094 085	0.45	7 160 328	2.97	241 216 689
2016	158 322 416	62.13	87 513 452	34.34	2 641 464	1.04	6 329 923	2.48	254 807 239
2017	185 568 786	67.93	84 771 060	31.03	106 407	0.04	2 728 274	1.00	273 174 508
2018	184 074 062	65.14	95 808 837	33.91	224 701	0.08	2 463 583	0.87	282 571 169
2019	148 648 273	52.90	129 817 281	46.20	296 591	0.11	2 210 548	0.79	280 972 677
2020	155 068 105	54.91	124 966 402	44.25	468 504	0.17	1 889 525	0.67	282 392 522
2021	190 487 479	61.97	114 115 162	37.12	455 054	0.15	2 334 457	0.76	307 392 139
2022	167 846 122	54.67	132 188 907	43.05	721 987	0.24	6 287 255	2.05	307 044 261
2023	167 919 615	54.70	132 193 094	43.06	780 659	0.25	6 094 367	1.99	306 987 724
2024	168 447 684	51.74	153 502 816	47.15	938 429	0.29	2 681 528	0.82	325 570 447
Genel Toplam	2 139 354 295	60.64	1 316 635 198	37.32	11 165 325	0.32	60 810 129	1.72	3 527 964 802

Bu çalışmadaki yukarıda çizelgeler halinde verilen sayısal değerler EPIAŞ Aydınlik Platformundaki Uzlastirma_Esas_Veris_Miktari raporlarından alınmış ve çizelge haline ayrı ayrı dönüştürülmüştür.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Şekil 4.1’de Türkiye'nin 2012-2024 yılları aynı aylarındaki toplam üretimlerin kaynaklara göre sınıflandırılması yapılmıştır. Grafikten de görüldüğü üzere son 13 yıl içinde Türkiye’de yenilenebilir kaynaklara yönelik elektrik üretim yatırımları artarak yükselmesine rağmen, ülkenin elektrik tüketimlerinin karşılanmasında halen en büyük paya termik üretim tesisleri sahiptir. Özellikle Haziran ayı ile beraber artan sıcaklıklar ve turizmin klima etkisi ile artan tüketimler, yenilenebilir enerji santraller ki bunların içinde özellikle hidroelektrik santraller tarafından yeterince karşılayamaması sebebiyle bu ihtiyaçlar çoğunlukta termik santraller aracılığıyla (doğalgaz ve kömür) karşılanmaktadır.

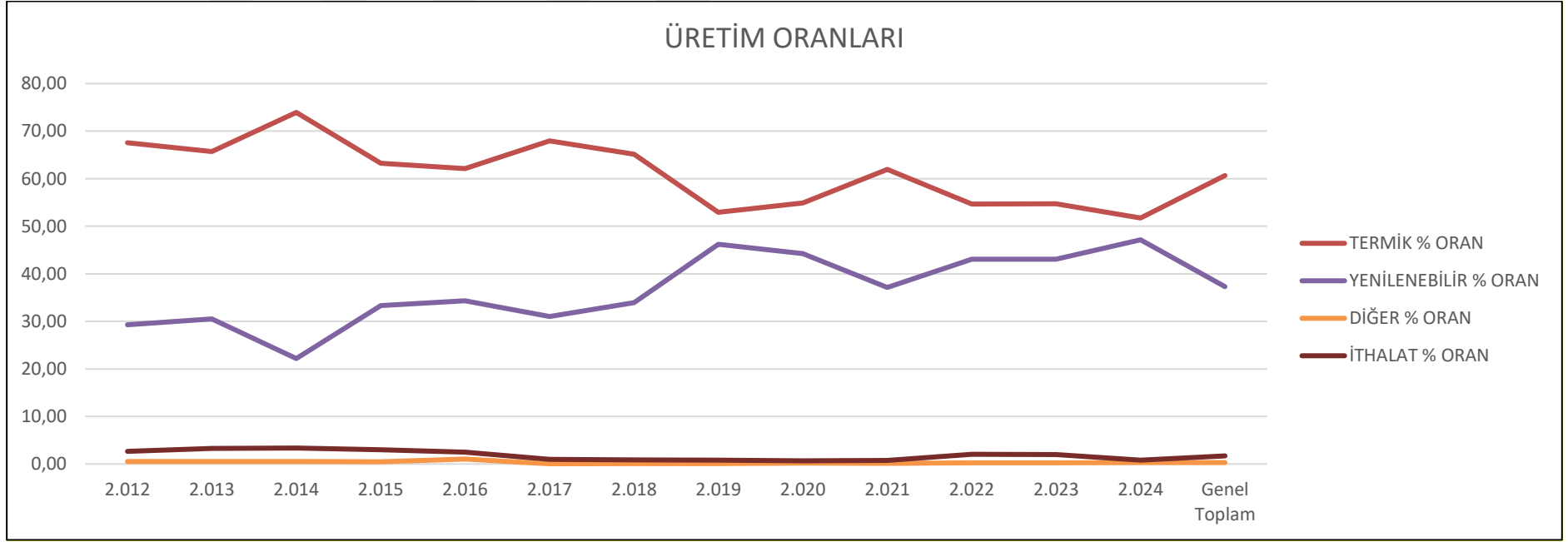




Şekil 4.1. Türkiye'nin 2012-2024 yılları aynı aylarındaki toplam üretimlerin sınıflandırılması (Anonim, 2024b)

Şekil 4.2’de yıllara göre kaynaklardan elde edilen üretimlerin çizgisel görünümü verilmiştir. Çizgisel görünümdeki amaç eğrinin oluş biçimindeki artış ve azalışların görülmesidir. Bu açıdan bakıldığında ithalat ve diğer üretim kaynaklarının çok büyük bir değişim göstermediğini hatta sebebini bir önceki bölümde ifade ettiğimiz gibi azalış eğiliminde olduğunu ifade edebiliriz. Ayrıca Şekil 4.2’de görüldüğü gibi termik kaynaklardaki üretimlerin oranı yıllar itibariyle azalım eğilimini sürdürürken, tam tersine bütün dünyanın üzerinde yoğun olarak çalıştığı yenilenebilir enerji üretimleri artışını sürdürmektedir.





Şekil 4.2. Türkiye'nin 2012-2024 yılları aylarındaki kaynakların toplam üretimler oranı (Anonim, 2024b)

4.1. Üretilen Elektriğin Ticareti

Tüm lisansı üreticilerin üretim ve tüketim taleplerini gerek kendi aracılığıyla ve gerekse diğer toplayıcı şirketler aracılığıyla girdikleri piyasadır. Piyasa içinde yapılacak işlere ve zamanlara göre tanımlanmış olan farklı piyasalar bulunmaktadır. Bunları başlıklar halinde aşağıda detaylıca tanımlayacağız.

4.1.1. Gün öncesi piyasa genel esasları ve süreçleri (GÖP)

Gün Öncesi Piyasasına ilişkin piyasa katılımcılarının yükümlülüklerini içeren Gün Öncesi Piyasası Katılım Anlaşması'nı imzalayarak piyasa katılımcısı olan tüm lisans sahibi tüzel kişiler Gün Öncesi Piyasasına katılabilirler. Gün Öncesi Piyasası işlemleri günlük olarak, saatlik bazda gerçekleştirilir. Her bir gün, 00:00'dan başlayıp, ertesi gün 00:00'da sona eren saatlik zaman dilimlerinden oluşur. Gün öncesi piyasa teklifleri bir sonraki günden başlanarak 5 gün sonraya kadar verilebilir. Gün Öncesi Piyasasının uzlaştırmasında uygulanan fiyat ve miktarlar günlük bazda ve her bir saat için belirlenir. Uzlaştırma hesaplamaları sonucunda piyasa katılımcılarının gün öncesi dengeleme faaliyetlerine ilişkin olarak, bir fatura döneminin her günü için Piyasa İşletmecisine ödeyeceği ya da Piyasa İşletmecisi tarafından piyasa katılımcılarına ödenecek tutarları içeren günlük avans ödeme bildirimi, günlük bazda ertesi gün Piyasa İşletmecisi tarafından merkezi uzlaştırma bankası aracılığı ile ilgili piyasa katılımcılarına duyurulur. Teminat mektupları her gün saat 10:30'a kadar Piyasa İşletmecisine, teminat mektubu dışındaki diğer teminatlar ise saat 11:00'a kadar merkezi uzlaştırma bankasına, piyasa katılımcısı tarafından sunulur. Hafta sonu ve/veya resmi tatil gününden bir önceki iş günü Piyasa İşletmecisi tarafından saat 11:00'da ve 17:00'da olmak üzere iki kez teminat kontrolü yapılır. Saat 17:00'da yapılacak teminat kontrolünde aynı gün saat 11:00'da yapılmış olan teminat kontrolündeki toplam teminat tutarı dikkate alınır. Piyasa katılımcıları, hafta sonu veya resmi tatilin ilk gününe ilişkin gün öncesi piyasasına sundukları tekliflerin değerlendirilebilmesi için hafta sonu veya resmi tatil gününden bir önceki iş günü en geç saat 10:30'a kadar teminat mektuplarını, 11:00'a kadar ise teminat mektubu dışındaki diğer teminatlarını sunarak minimum nakit teminatlarını ve toplam teminatlarını tamamlar. Piyasa katılımcıları, hafta sonu veya resmi tatilin ikinci ve takip eden günlerinde gün öncesi piyasasına sundukları tekliflerin

değerlendirilebilmesi için hafta sonu veya resmi tatil gününden bir önceki iş günü saat 17:00'da yapılacak olan teminat kontrolünden önce, en geç saat 16:30'a kadar teminat mektuplarını, 17:00'a kadar ise teminat mektubu dışındaki diğer teminatlarını sunarak minimum nakit teminatlarını ve toplam teminatlarını tamamlar.

4.1.2. Süreçler

Her gün saat 12:30'a kadar, gün öncesi piyasasına katılan piyasa katılımcıları bir sonraki güne ait gün öncesi piyasası tekliflerini Yerli Gün Öncesi Piyasası sistemi aracılığıyla Piyasa İşletmecisine bildirirler. Gün öncesi piyasasına katılan piyasa katılımcıları tarafından bir sonraki güne ait gün öncesi piyasası teklifleri, Elektrik Piyasası Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliğine dayanılarak hazırlanan "Teminat Usul ve Esasları" nda belirtilen ilgili maddelere göre teminat kontrolü yapıldıktan sonra teminatı yeterli ise piyasa takas fiyatlarının ve piyasa takas miktarlarının belirlenmesi amacıyla işleme alınır. Bildirilen her bir gün öncesi piyasası teklifi Piyasa İşletmecisi tarafından saat 12:30-13:00 arasında değerlendirilerek doğrulanır. Teyit edilen teklifler saat 13:00-13:30 arasında, optimizasyon aracı ile değerlendirilir ve ilgili günün her bir saatine ilişkin piyasa takas fiyatları ve piyasa takas miktarları belirlenir. Her gün 13:30'de onaylanmış alış-satış miktarlarını içeren ticari işlem onayları ilgili piyasa katılımcısına bildirilir. Bu bildirimlerin içeriğinde hata bulunması durumunda piyasa katılımcısı saat 13:30-13:50 arasında itiraz edebilir. İtirazlar saat 13:50-14:00 arasında değerlendirilir ve sonucu katılımcıya bildirilir. Saat 14:00'da ertesi günün 24 saatine ilişkin fiyat ve eşleşmeler nihai olarak duyurulur. Her gün saat 00:00-17:00 arasında piyasa katılımcıları tarafından ikili anlaşma bildirimleri Yerli Gün Öncesi Piyasası sistemine girilir. Yukarıda belirtilen süreçler Gün Öncesi Piyasasının normal süreçleri olup, Yeni GÖP sisteminden kaynaklanabilecek teknik arızalardan dolayı Piyasa İşletmecisi tarafından arıza prosedürleri uygulanır.

4.2. Gün İçi Piyasası Genel Esasları ve Süreçleri (GİP)

Tüm lisans sahibi tüzel kişiler, Gün İçi Piyasasına ilişkin piyasa katılımcılarının yükümlülüklerini içeren Gün İçi Piyasası Katılım Anlaşmasını imzalayarak Gün İçi Piyasasına katılabilirler. Gün İçi Piyasası işlemleri günlük olarak, saatlik bazda gerçekleştirilir. Verilen tekliflerin eşleşmesi durumunda gerçekleşen ticaretin fiyatı

teklif defterine önce girilen teklifin fiyatına eşit olur. Gün İçi Piyasasının uzlaştırmasında uygulanan fiyatlar, gün içi piyasası kapsamında sunulan teklifler ve ticari işlemler dikkate alınarak, uzlaştırma dönemi bazında ve her bir eşleşme için belirlenir. Uzlaştırma hesaplamaları sonucunda piyasa katılımcılarının gün içi dengeleme faaliyetlerine ilişkin olarak, bir fatura döneminin her günü için Piyasa İşletmecisine ödeyeceği ya da Piyasa İşletmecisi tarafından piyasa katılımcılarına ödenecek tutarları içeren günlük avans ödeme bildirimi, ertesi güne ait Gün Öncesi Piyasası avans ödeme tutarları ile birlikte günlük bazda, Piyasa İşletmecisi ve Merkezi Uzlaştırma Bankası tarafından ilgili piyasa katılımcılarına duyurulur. Gün İçi Piyasası sürekli ticaret metoduna göre işleyen bir piyasa olup, Gün İçi Piyasasına fiziksel teslimattan 1 saat (60 dk) öncesine kadar teklif verilebilir. Verilen teklifler güncellenebilir, iptal edilebilir veya pasife çekilebilir. Gün İçi Piyasası işlemleri saatlik bazda gerçekleştirilir. Gün İçi Piyasası teslimat saatleri her gün 00.00'dan başlayıp ertesi gün 00.00'da sona erer. Gün İçi Piyasasında ertesi güne ait teklifler, Gün İçi Piyasası kontrat açılış zamanı olan saat 18.00 itibariyle verilebilir. Gün İçi Piyasasına teklif verilebilmesi için piyasa katılımcılarının teminatlarının yeterli olması gerekmektedir. Gün İçi Piyasası teminat kontrolleri hafta içi her gün 11.00 ve 17.00 olmak üzere iki kez yapılmaktadır. Teminat kontrolü sonucunda saat 11.00'da piyasa dışında kalmış olan katılımcılar teminatlarını 17.00'a kadar tamamlamaları durumunda 17.00'daki teminat kontrolünden sonra gün içi piyasasına teklif verebilirler. Gün İçi Piyasasına verilen teklifler Gün Öncesi Piyasasında olan tek oturumlu ihaleden farklı olarak anlık olarak değerlendirilip karşı yöndeki tekliflerle karşılaştırılarak şartların uygun olması durumunda eşleştirilmektedir. Gün İçi Piyasasına verilen tekliflerin durumu anlık olarak gün içi piyasası uygulaması üzerinden görülebilir.

4.3. Dengeleme Güç Piyasası (DGP)

Gerçek zamanlı dengeleme; yan hizmetler ve dengeleme güç piyasasından oluşur. Dengeleme güç piyasası, Sistem İşletmecisine (MYTM) gerçek zamanlı dengeleme için en fazla 15 dakika içinde devreye girebilecek yedek kapasiteyi sağlar. Frekans kontrolü ve talep kontrolü hizmetleri, yan hizmetler aracılığıyla sağlanır. Gün Öncesi Piyasası ve Gün İçi Piyasası ile Sistem İşletmecisi 'ne (MYTM) her ne kadar üretim ve tüketim miktarları dengelenmiş bir piyasa sunulmuş olsa da gerçek zamanda

sapmalar olmaktadır. Örneğin, bir santralin arızadan dolayı devre harici olması veya büyük bir tüketim tesisinin bir anda çalışmaya başlaması/çalışmayı durdurması dengeyi bozmaktadır, bu durumda MYTM dengeyi sağlamak için Dengeleme Güç Piyasası'na sunulmuş teklifleri kullanarak, sistem dengesini sağlamaya çalışmaktadır. DGP'ye katılan tüm piyasa katılımcıları emre amade kapasitelerini sunmak zorundadır. Bağımsız olarak 15 dakika içerisinde asgari 10 MW yük alabilen veya yük atabilen dengeleme birimleri DGP'ye katılmakla yükümlüdür. DGP Süreci her gün saat 14:00 itibariyle Gün Öncesi Piyasasının tamamlanması ile başlar. Piyasa katılımcısı her gün saat 16:00'a kadar: kendi adına kayıtlı üretim tesisleri için emre amade kapasitelerini (EAK) ve saatlik üretim değerlerini içeren kesinleşmiş günlük üretim programlarını (KGÜP), Dengeleme Güç Piyasasına ilişkin yük alma, yük atma tekliflerini, TPYS aracılığıyla Sistem İşletmecisine bildirir. Yük alma, yük atma teklifleri Sistem İşletmecisi tarafından her bir saat için fiyat sırasına dizilir.

4.3.1. Sistem işletmecisi

Sistemde meydana gelen / geleceği öngörülebilir enerji açığı ya da fazlasının giderilmesi, sistem kısıtlarının giderilmesi amaçlarıyla uygun bulunan tekliflere ilişkin talimatları ilgili piyasa katılımcılarına bildirilir.

DGP Teklif Kapasitesi – Teklif Yapıları

DGP Teklif Kapasitesi

Dengeleme birimleri 15 dk. içerisinde teknik olarak gerçekleştirebilecekleri tüm kapasitelerini saat 14:00 ile 16:00 aralığında DGP'ye sunmakla yükümlüdürler.

DGP YAL Teklif Kapasitesi=EAK-KGÜP

DGP YAT Teklif Kapasitesi=KGÜP

DGP Teklif Yapıları

Piyasa Katılımcıları yük alma ve yük atma yönünde ayrı ayrı olmak üzere 15 miktar seviyesinde yük alma ve yük atma teklifi bildirebilirler. YAL teklif fiyatları aynı saat için belirlenmiş PTF'den büyük ya da eşit olmak zorundadır. YAT teklif fiyatları aynı saat için belirlenmiş PTF'den küçük ya da eşit olmak zorundadır. Teklif fiyatları arasındaki fark %20'yi aşamaz. YAL teklif fiyatları bir önceki seviyeden yüksek ya da eşit olmalıdır.

YAT teklif fiyatları bir önceki seviyeden düşük ya da eşit olmalıdır. YAL ve YAT tekliflerinde asgari miktar 10 MWh'tir.

4.3.2. Talimat etiketlendirme esasları

“0” Etiket Değeri: Sistemin tamamında arz ve talebin gerçek zamanlı olarak dengelenmesi amacıyla verilen talimatlardır.

“1” Etiket Değeri: Sistem kısıtlarının giderilmesi amaçlı verilen talimatlardır.

Her bir talimatın sadece bir etiket değeri olabilir ve en çok ilişkili olduğu sebeple ilgili etiket değeri verilir. Talimatlar verilirken;

- İletim sistemi kısıtları,
- Dengeleme güç piyasası kapsamındaki dengeleme birimlerine ilişkin teknik kısıtlar,
- Arz güvenilirliği ve arz kalitesine ilişkin kriterler,
- Tahmini ve mevcut talepler arasındaki farklar,
- Deneme, kabul ve işletmeye alma testleri esnasında ünitelerin durumu dikkate alınarak, işletme güvenliği ve sistem bütünlüğünün sağlanması ve dengeleme maliyetlerinin en aza indirilmesi hususları dikkate alınır.

4.3.3. DGP’de verilen talimatlar

MYTM tarafından verilen talimatlar, öncelikle PYS aracılığı ile bildirilir, gerekirse telefon, fax vs. ile teyit edilir, sistem İşletmecisi tarafından piyasa katılımcılarına gönderilen talimatlara ilişkin olarak, her saatin bitimini takip eden dört saat içerisinde taraflar arasında mutabakat sağlanır. Üretici bu 4 saat içinde yerine getiremediği talimatla ilgili mazeretini, PYS aracılığı ile bildirmekle yükümlüdür.

4.3.4. Acil durum talimatları

Acil durum talimatlarında, talimatın ilgili dengeleme birimine ilişkin DGP kapsamında sunulan tekliflerle uyumlu olması şartı aranmaz. Tüm piyasa katılımcılarının, acil durum talimatını yerine getirmeleri zorunludur. PK’ların acil durum talimatını, yerine getiremeyeceklerinin ortaya çıkması durumunda MYTM’yi

sebepleri ile birlikte hemen haberdar etmesi gerekir. MYTM, dengeleme birimi olmayan üretim tesislerine de acil durum talimatı verebilir.

4.3.5. Sistem marjinal fiyatı (SMF) hesaplanması

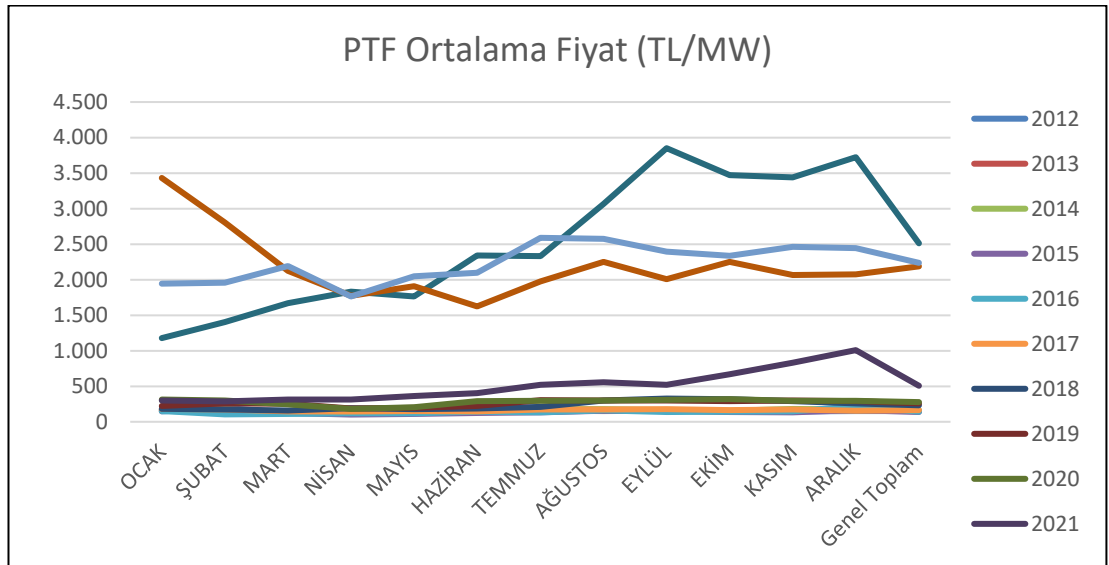
Sistem yönünün enerji açığını göstermesi halinde yük alma teklif fiyatlarının en düşüğünden, sistem yönünün enerji fazlasını göstermesi halinde yük atma teklif fiyatlarının en yükseğinden başlanılmak üzere, dengeleme güç piyasası kapsamında verilen tüm teklifler dikkate alınarak belirlenen net talimat hacmine tekabül eden teklif fiyatına Sistem Marjinal Fiyatı denir. Sistem dengesizlik fiyatı için ikili fiyat uygulaması ile piyasa katılımcılarının dengesizliklerini daha iyi yönetmeleri hedeflenmiştir. Enerji dengesizlik tutarı hesabında kullanılan k ve l katsayıları 01 Mayıs 2015 tarihinden itibaren 0.03 olarak belirlenmiştir. Yerine getirilemeyen talimatları 4 saat içerisinde bildirmeyen ve bu hareketi ile olması gerekenden farklı bir SMF belirlenmesine neden olan katılımcıların bu fiyat farkından doğan maliyeti karşılama zorunluluğu ile talimat mutabakatı işlevinin ve SMF belirlenmesi sürecinin sağlıklı yönetilmesi hedeflenmektedir.

Çizelge 4.1’de Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki ortalama elektrik PTF fiyatlarının aylık ortalama TL/MW değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.1. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki ortalama elektrik PTF fiyatlarının aylık ortalama TL/MW değerleri (Anonim, 2024c)

YIL / AY	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	148	196	122	113	141	144	168	161	154	152	145	153	150
2013	155	135	127	144	138	147	157	152	156	144	151	192	150
2014	163	172	139	161	155	152	176	178	164	156	181	172	164
2015	173	140	124	102	108	125	133	155	161	138	134	164	138
2016	150	104	109	118	118	142	135	161	140	141	148	219	141
2017	181	173	145	145	152	149	175	173	179	164	175	156	164
2018	183	176	159	194	179	186	208	299	327	317	291	258	232
2019	223	257	256	187	196	221	305	298	298	292	298	291	260
2020	315	298	245	181	203	291	296	299	308	319	296	293	279
2021	298	287	311	312	361	402	518	557	521	670	831	1 009	508
2022	1 178	1 404	1 671	1 831	1 763	2 340	2 330	3 067	3 851	3 470	3 438	3 724	2 511
2023	3 431	2 803	2 126	1 771	1 907	1 624	1 977	2 251	2 007	2 250	2 067	2 075	2 189
2024	1 943	1 958	2 190	1 764	2 047	2 095	2 589	2 574	2 396	2 336	2 463	2 446	2 236

Şekil 4.3'te Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık PTF ortalama fiyatları verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi, 2022 yılında PTF fiyatları ülkemizin kuzeyinde yaşanan Rusya-Ukrayna savaşı sebebiyle artan doğalgaz ve kömür fiyatlarının elektrik piyasasına etkisini, fiyat artışı olarak hissettirmiştir.



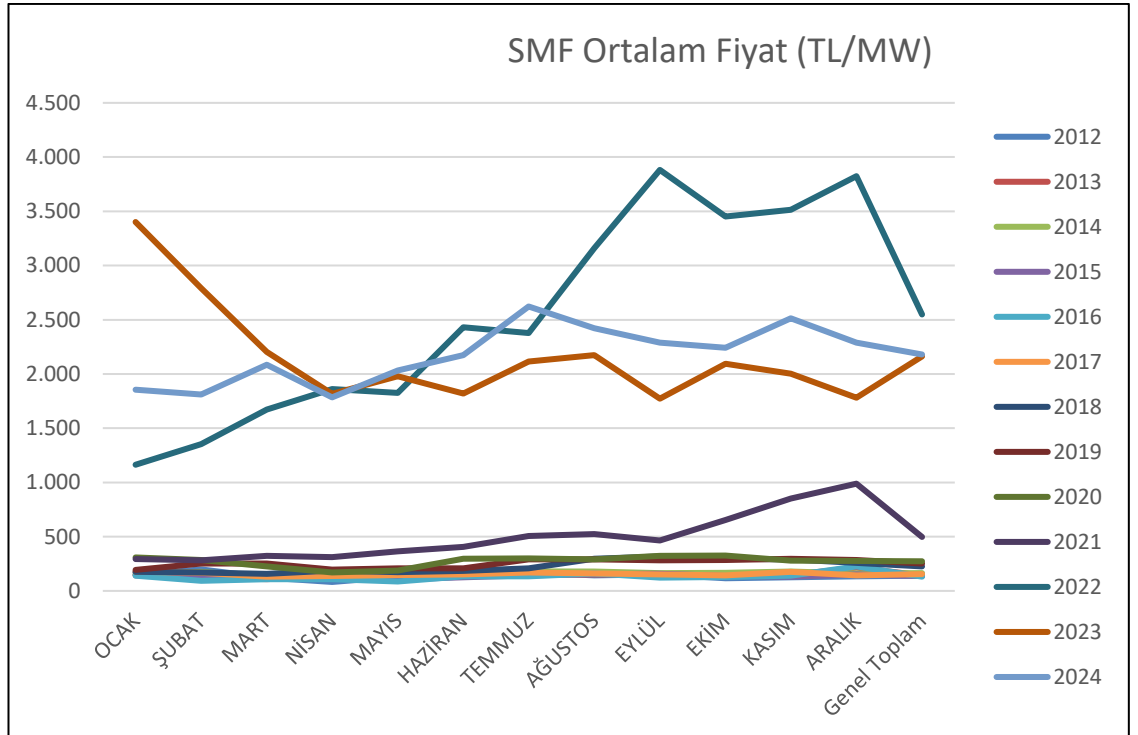
Şekil 4.3. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık PTF ortalama fiyatları (TL/MW) (Anonim, 2024c)

Çizelge 4.2'de Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki ortalama elektrik smf fiyatlarının aylık ortalama değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.2. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki ortalama elektrik SMF fiyatlarının aylık ortalama TL/MW (Anonim, 2024c)

YIL / AY	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	150	198	122	82	131	142	170	144	153	117	126	135	139
2013	143	125	108	138	118	140	146	151	148	148	146	215	144
2014	155	176	133	158	155	163	180	179	164	166	177	162	164
2015	172	138	117	113	107	127	145	154	159	136	131	152	137
2016	141	94	108	108	87	133	135	159	122	128	141	226	132
2017	177	167	131	136	145	152	169	160	151	142	174	143	154
2018	176	169	157	188	173	184	208	297	317	298	290	258	227
2019	194	252	253	197	208	209	290	291	282	284	296	284	253
2020	310	284	225	170	188	296	299	290	323	326	280	275	272
2021	294	282	322	311	364	406	505	524	464	653	852	989	499
2022	1 163	1 355	1 671	1 860	1 825	2 430	2 379	3 161	3 882	3 451	3 514	3 825	2 549
2023	3 402	2 791	2 202	1 818	1 978	1 819	2 114	2 175	1 773	2 094	2 003	1 782	2 161
2024	1 856	1 810	2 086	1 785	2 033	2 175	2 622	2 422	2 290	2 241	2 514	2 290	2 179

Şekil 4.4'te Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık SMF ortalama fiyatları verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi, 2022 yılında PTF fiyatlarında olduğu gibi, SMF fiyatları ülkemizin kuzeyinde yaşanan Rusya-Ukrayna savaşı sebebiyle artan doğalgaz ve kömür fiyatlarının elektrik piyasasına etkisini, fiyat artışı olarak hissettirmiştir.



Şekil 4.3. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık SMF ortalama fiyatları (TL/MW) (Anonim, 2024c)

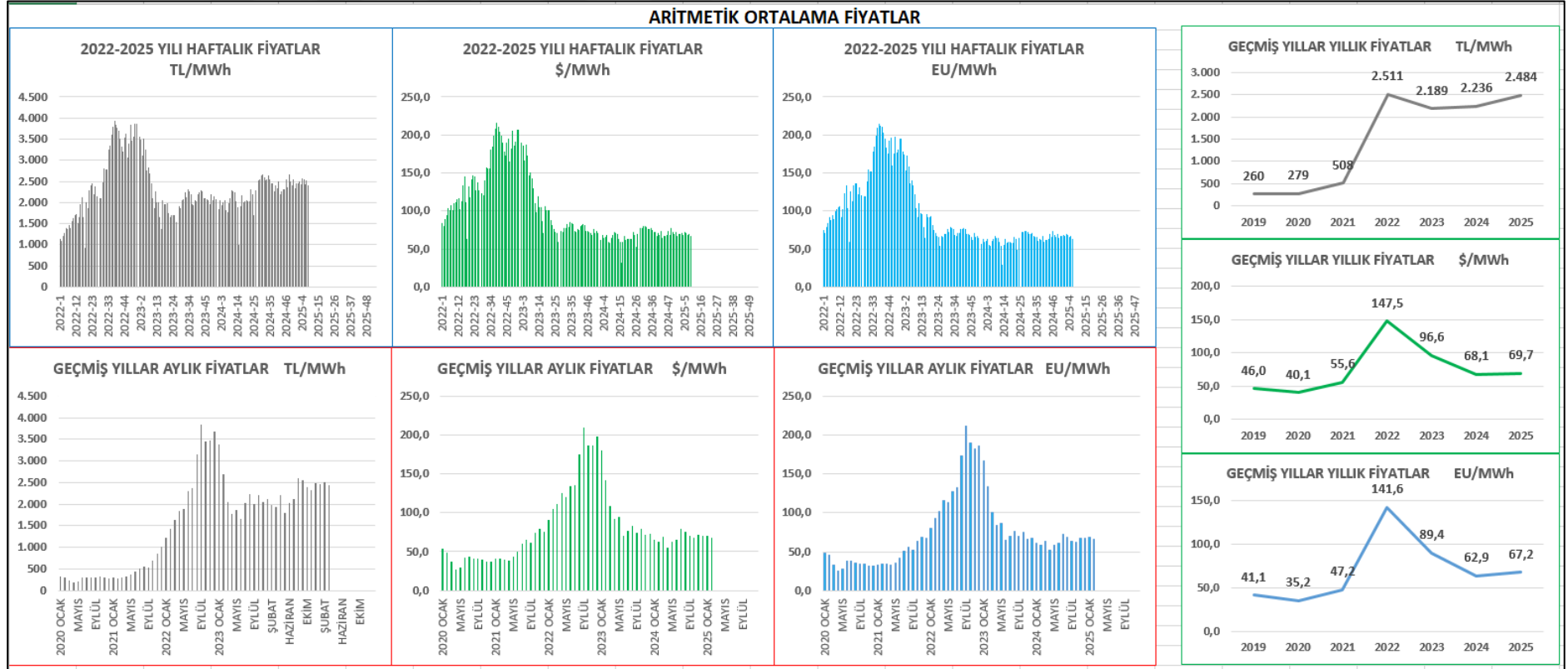
Çizelge 4.3'te Türkiye'nin 2020-2024 yılları arasındaki elektrik Ptf fiyatlarının haftalık-aylık-yıllık ortalama TL-\$-EU/MW değerleri verilmiştir. Burada dönemsel olarak PTF fiyatlarının yıl bazında, aylara düşürülerek, haftalık olacak şekilde analiz edilip sunulmuştur.



Çizelge 4.3. Türkiye'nin 2020-2024 yılları arasındaki elektrik ptf fiyatlarının haftalık-aylık-yıllık ortalama TL-\$-EU/MW değerleri (Anonim, 2024c)

2022 YILI HAFTALIK FİYATLAR								2023 YILI HAFTALIK FİYATLAR								2024 YILI HAFTALIK FİYATLAR								2025 YILI HAFTALIK FİYATLAR														
2022 HAFTA	Haftalık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2022 HAFTA	Haftalık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2023 HAFTA	Haftalık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2023 HAFTA	Haftalık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2024 HAFTA	Haftalık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2024 HAFTA	Haftalık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2024 HAFTA	Haftalık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2025 YIL	2025 HAFTA	Haftalık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2025 HAFTA	Haftalık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Haftalık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)		
2022-1	1.136	84,6	74,8	2022-27	2.097	123,8	119,6	2023-1	3.548	189,5	178,6	2023-27	1.916	73,8	67,7	2024-1	1.833	61,9	56,3	2024-27	2.526	77,4	72,0	2025-1	2.463	69,9	67,3	2025-27										
2022-2	1.099	80,4	70,7	2022-28	2.100	121,1	119,6	2023-2	3.488	186,0	174,1	2023-28	1.873	71,8	65,3	2024-2	2.050	68,6	62,7	2024-28	2.557	78,1	72,1	2025-2	2.494	70,7	68,5	2025-28										
2022-3	1.209	89,6	78,7	2022-29	2.470	140,8	138,8	2023-3	3.120	166,2	153,5	2023-29	2.065	77,7	69,3	2024-3	1.934	64,3	58,9	2024-29	2.632	79,8	73,2	2025-3	2.436	68,8	67,0	2025-29										
2022-4	1.281	95,0	84,3	2022-30	2.797	157,0	154,2	2023-4	3.523	187,6	172,5	2023-30	2.087	77,5	69,9	2024-4	2.001	66,3	60,9	2024-30	2.658	80,7	74,2	2025-4	2.570	72,3	69,8	2025-30										
2022-5	1.404	103,9	92,4	2022-31	2.789	155,6	152,3	2023-5	3.258	173,4	159,2	2023-31	2.245	83,3	75,9	2024-5	2.065	68,2	62,9	2024-31	2.597	78,7	72,6	2025-5	2.545	71,3	68,3	2025-31										
2022-6	1.364	100,7	88,1	2022-32	2.793	155,7	151,9	2023-6	2.763	146,9	136,2	2023-32	2.124	78,7	71,8	2024-6	1.825	59,9	55,4	2024-32	2.525	75,8	69,6	2025-6	2.430	67,8	65,4	2025-32										
2022-7	1.457	107,4	94,5	2022-33	3.253	181,1	177,6	2023-7	2.840	150,9	140,9	2023-33	2.320	85,8	78,5	2024-7	1.769	57,7	53,6	2024-33	2.538	75,7	69,1	2025-7	2.515	69,9	67,3	2025-33										
2022-8	1.389	100,7	89,0	2022-34	3.352	185,1	185,1	2023-8	2.690	142,8	134,1	2023-34	2.260	83,6	77,0	2024-8	1.995	64,7	59,9	2024-34	2.633	78,0	70,5	2025-8	2.414	66,7	63,8	2025-34										
2022-9	1.549	110,5	99,2	2022-35	3.610	198,7	199,0	2023-9	2.445	129,6	122,3	2023-35	2.188	82,4	76,2	2024-9	2.107	67,8	62,6	2024-35	2.541	74,9	67,3	2025-9				2025-35										
2022-10	1.621	112,0	102,2	2022-36	3.796	208,5	209,0	2023-10	2.090	110,6	104,3	2023-36	1.971	73,7	68,4	2024-10	2.289	72,6	66,9	2024-36	2.458	72,5	65,4	2025-10				2025-36										
2022-11	1.697	114,9	104,4	2022-37	3.945	216,4	215,1	2023-11	1.864	98,4	92,4	2023-37	1.926	71,7	66,9	2024-11	2.256	70,6	64,5	2024-37	2.464	72,6	65,6	2025-11				2025-37										
2022-12	1.731	117,0	106,1	2022-38	3.851	210,6	212,1	2023-12	2.259	118,9	110,7	2023-38	2.054	76,1	71,3	2024-12	2.250	69,9	64,2	2024-38	2.262	66,7	60,0	2025-12				2025-38										
2022-13	1.506	102,1	92,4	2022-39	3.762	203,9	210,4	2023-13	2.002	104,9	97,0	2023-39	2.038	74,8	70,6	2024-13	2.039	63,5	58,7	2024-39	2.416	70,9	63,6	2025-13				2025-39										
2022-14	1.654	112,6	102,5	2022-40	3.702	199,7	202,9	2023-14	2.010	104,7	96,1	2023-40	2.191	79,8	75,7	2024-14	1.883	58,6	54,3	2024-40	2.341	68,6	61,8	2025-14				2025-40										
2022-15	1.953	133,3	122,7	2022-41	3.523	189,8	194,9	2023-15	1.663	86,3	78,9	2023-41	2.239	81,0	76,6	2024-15	1.906	31,5	29,0	2024-41	2.503	73,3	66,7	2025-15				2025-41										
2022-16	2.124	145,0	134,0	2022-42	3.318	178,7	182,8	2023-16	1.368	70,7	64,2	2023-42	2.294	82,3	78,0	2024-16	1.906	59,0	55,1	2024-42	2.205	64,5	59,2	2025-16				2025-42										
2022-17	1.643	111,4	104,0	2022-43	3.212	172,8	175,0	2023-17	2.054	105,9	96,3	2023-43	2.274	81,1	76,6	2024-17	2.178	67,0	62,8	2024-43	2.277	66,6	61,5	2025-17				2025-43										
2022-18	932	62,9	59,5	2022-44	3.539	190,3	191,9	2023-18	1.364	101,0	91,7	2023-44	2.095	74,2	70,1	2024-18	2.013	62,2	58,0	2024-44	2.314	67,7	62,5	2025-18				2025-44										
2022-19	2.002	132,1	125,7	2022-45	3.631	195,5	196,1	2023-19	1.959	100,4	91,4	2023-45	2.106	74,1	69,4	2024-19	2.034	63,2	58,7	2024-45	2.320	67,8	62,6	2025-19				2025-45										
2022-20	1.859	118,4	113,1	2022-46	3.065	165,1	159,9	2023-20	1.988	101,1	93,0	2023-46	2.083	72,9	67,8	2024-20	2.053	63,8	59,0	2024-46	2.545	74,2	69,6	2025-20				2025-46										
2022-21	2.290	142,2	133,4	2022-47	3.383	181,9	175,9	2023-21	1.748	88,2	81,7	2023-47	2.053	71,5	65,6	2024-21	2.026	63,0	58,0	2024-47	2.368	68,8	65,2	2025-21				2025-47										
2022-22	2.404	146,7	136,7	2022-48	3.834	206,0	197,7	2023-22	1.643	80,9	75,5	2023-48	1.963	68,1	62,2	2024-22	2.020	62,8	57,9	2024-48	2.672	77,4	73,7	2025-22				2025-48										
2022-23	2.448	145,8	136,2	2022-49	3.459	185,8	176,6	2023-23	1.691	76,8	71,6	2023-49	2.201	76,2	70,4	2024-23	2.313	71,8	66,1	2024-49	2.507	72,4	68,7	2025-23				2025-49										
2022-24	2.193	127,5	121,4	2022-50	3.560	191,2	180,5	2023-24	1.693	71,9	66,5	2023-50	2.054	70,9	65,6	2024-24	2.199	68,1	63,1	2024-50	2.414	69,4	65,9	2025-24				2025-50										
2022-25	2.379	137,4	130,5	2022-51	3.866	207,4	195,2	2023-25	1.701	71,4	65,2	2023-51	2.144	73,8	67,4	2024-25	1.697	52,2	48,7	2024-51	2.549	73,0	69,7	2025-25				2025-51										
2022-26	2.149	127,5	121,2	2022-52	3.863	206,8	194,5	2023-26	1.525	59,5	54,6	2023-52	2.068	70,6	64,0	2024-26	2.279	69,4	64,9	2024-52	2.341	66,6	64,1	2025-26				2025-52										
				2022-53								2023-53								2024-53	2.463	69,9	67,3					2025-53										

GEÇMİŞ YILLAR AYLIK FİYATLAR												GEÇMİŞ YILLAR YILLIK FİYATLAR											
2020 AY	Aylık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2021 AY	Aylık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2022 AY	Aylık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2023 AY	Aylık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2024 AY	Aylık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)	2025 AY	Aylık Aritmetik Ortalama (TL/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (\$/MWh)	Aylık Aritmetik Ortalama (EU/MWh)
2020 OCAK	315	53,3	48,1	2021 OCAK	300	40,6	33,3	2022 OCAK	1.226	90,7	80,2	2023 OCAK	3.387	180,5	167,6	2024 OCAK	1.976	65,9	60,3	2025 OCAK	2.509	70,8	68,4
ŞUBAT	297	49,1	45,0	2021 ŞUBAT	287	40,5	33,5	2022 ŞUBAT	1.440	104,8	92,7	2023 ŞUBAT	2.685	142,5	133,4	2024 ŞUBAT	1.924	62,5	57,9	2025 ŞUBAT	2.451	68,1	65,5
MART	233	36,9	33,3	MART	308	40,3	33,9	MART	1.639	111,5	101,3	MART	2.054	108,2	101,1	MART	2.209	69,1	63,6	MART			
NİSAN	184	26,8	24,7	NİSAN	317	38,9	32,5	NİSAN	1.844	125,6	115,8	NİSAN	1.774	91,9	83,9	NİSAN	1.797	55,7	51,9	NİSAN			
MAYIS	206	29,7	27,3	MAYIS	362	43,3	35,6	MAYIS	1.897	120,4	113,7	MAYIS	1.860	94,3	86,7	MAYIS	2.033	63,2	58,4	MAYIS			
HAZİRAN	293	42,9	38,2	HAZİRAN	431	50,1	41,7	HAZİRAN	2.292	134,6	127,3	HAZİRAN	1.653	69,9	64,5	HAZİRAN	2.122	65,4	60,7	HAZİRAN			
TEMMUZ	295	43,0	37,6	TEMMUZ	516	60,1	50,9	TEMMUZ	2.366	135,7	133,1	TEMMUZ	2.037	76,8	69,6	TEMMUZ	2.594	78,9	72,8	TEMMUZ			
AĞUSTOS	302	41,6	35,2	AĞUSTOS	553	64,5	55,5	AĞUSTOS	3.159														



Şekil 4.4. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki elektrik Ptf fiyatlarının haftalık-aylık-yıllık aritmetik ortalama TL-\$-EU/MW değerleri (Anonim, 2024c)

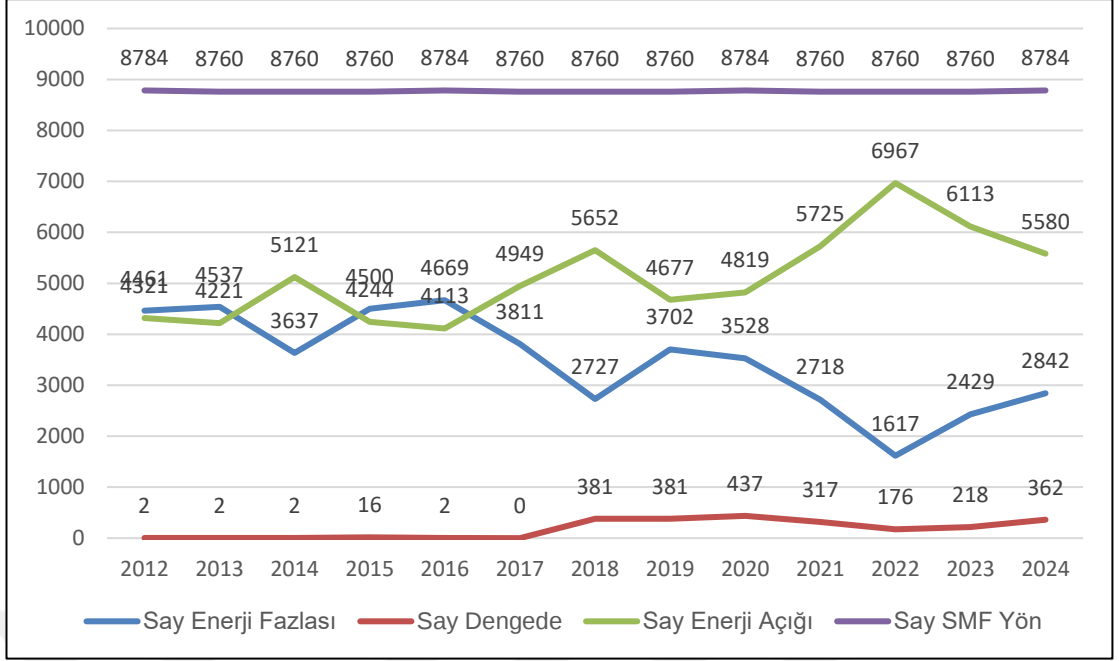
4.4. Dengeleme Güç Piyasası Verilerini Analizi

Epiaş GÖP piyasasında açıklanan PTF-SMF fiyatları esasında piyasanın arz talep denge yönünün yıllara sari olarak enerji fazlalığı açısından, dengede olduğu durum ve enerji açıklığı açısından saat sayıları değerlendirilmiştir. Bulunan değerlendirme sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki dengeleme güç piyasası analiz verileri (Anonim, 2024d)

Yıllar	Enerji Fazlası	Dengede	Enerji Açığı	SMF Yön
2012	4461	2	4321	8784
2013	4537	2	4221	8760
2014	3637	2	5121	8760
2015	4500	16	4244	8760
2016	4669	2	4113	8784
2017	3811		4949	8760
2018	2727	381	5652	8760
2019	3702	381	4677	8760
2020	3528	437	4819	8784
2021	2718	317	5725	8760
2022	1617	176	6967	8760
2023	2429	218	6113	8760
2024	2842	362	5580	8784
Genel Toplam	45 178	2296	66 502	113 976

Şekil 4.5’te Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki dengeleme güç piyasası analiz verileri çizgisel değişim olarak gösterilmiştir. Şekil 4.5’te de görüldüğü gibi Türkiye’nin ani elektrik ihtiyaçlarını karşılama kapasitesi özellikle 2015 ile 2022 yılları arasında yeterince karşılanamadığı için bu açığı kapatmak üzere termik üretim tesislerinin üretim miktarını arttırmasını talep edildiği görülmektedir. Tersî durum içinde enerji fazlalığının azaldığını ifade edebiliriz.



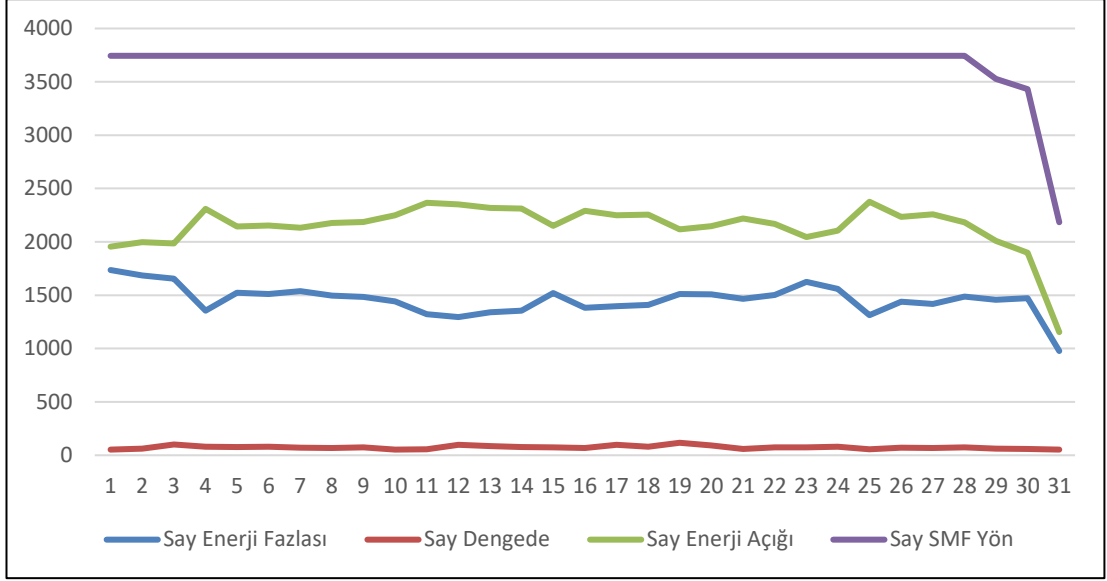
Şekil 4.5. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki dengeleme güç piyasası analiz verileri (Anonim, 2024d)

Türkiye'nin 2024 yılı Epiaş GÖP piyasasında açıklanan PTF-SMF fiyatları esasında piyasanın arz talep denge yönünün günler bazında enerji fazlalığı durumu, dengede olduğu durum ve enerji açıklığı durumunun saat sayışları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Türkiye'nin 2024 yılı günlere göre dengeleme güç piyasası analiz verileri (Anonim, 2024d)

Günler	Enerji Fazlası	Dengede	Enerji Açığı	SMF Yön
1	1736	54	1954	3744
2	1684	62	1998	3744
3	1656	102	1986	3744
4	1354	81	2309	3744
5	1522	78	2144	3744
6	1511	81	2152	3744
7	1539	72	2133	3744
8	1497	69	2178	3744
9	1483	75	2186	3744
10	1441	53	2250	3744
11	1322	55	2367	3744
12	1296	97	2351	3744
13	1339	87	2318	3744
14	1354	77	2313	3744
15	1519	74	2151	3744
16	1383	69	2292	3744
17	1398	97	2249	3744
18	1409	79	2256	3744
19	1510	117	2117	3744
20	1507	91	2146	3744
21	1465	59	2220	3744
22	1502	73	2169	3744
23	1626	74	2044	3744
24	1560	79	2105	3744
25	1313	55	2376	3744
26	1439	71	2234	3744
27	1419	68	2257	3744
28	1487	73	2184	3744
29	1457	61	2010	3528
30	1473	60	1899	3432
31	977	53	1154	2184
Genel Toplam	45 178	2296	66 502	113 976

Şekil 4.6'da Türkiye'nin 2024 yılı günlere göre dengeleme güç piyasası analiz verileri verilmiştir. Günler bazında Şekil 4.6'ya bakıldığında enerji açıklığı saat sayısının enerji fazlalığı saat sayısından daima fazla olduğu görülmektedir.



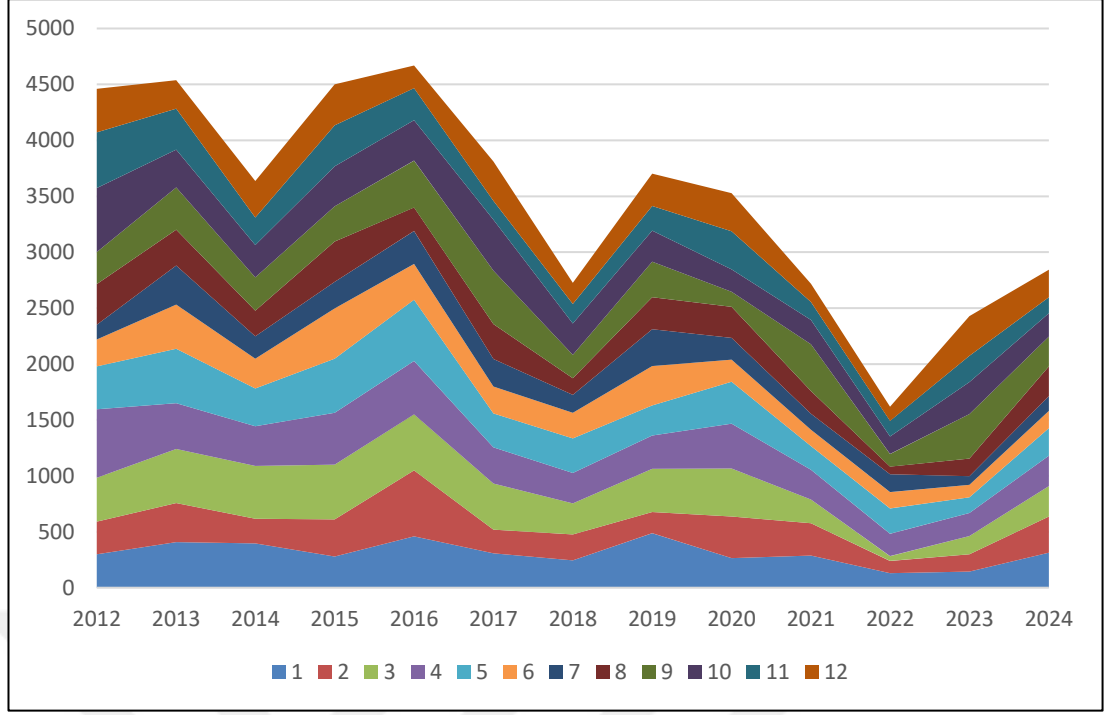
Şekil 4.6. Türkiye'nin 2024 yılı günlere göre dengeleme güç piyasası analiz verileri (Anonim, 2024d)

Çizelge 4.6. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji fazlalığı saat sayıları verilmiştir.

Çizelge 4.6. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji fazlalığı saat sayıları (Anonim, 2024d)

Enerji Fazlası													
Yıl / ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Genel toplam
2012	299	291	392	612	385	239	133	364	285	573	498	390	4461
2013	408	350	483	410	485	396	349	319	379	339	364	255	4537
2014	395	222	472	356	337	267	198	230	299	287	247	327	3637
2015	278	334	487	466	482	451	236	360	317	358	366	365	4500
2016	458	591	502	476	548	319	295	211	418	362	287	202	4669
2017	307	211	412	324	303	243	246	310	479	456	169	351	3811
2018	244	231	279	273	309	228	159	150	209	280	176	189	2727
2019	487	190	385	298	271	350	329	286	319	277	222	288	3702
2020	265	372	430	401	373	197	195	278	135	200	341	341	3528
2021	288	288	211	266	214	146	143	203	418	218	158	165	2718
2022	130	110	43	200	226	146	159	68	114	156	139	126	1617
2023	145	154	164	205	139	113	77	159	396	288	234	355	2429
2024	314	323	272	270	247	156	130	267	266	209	142	246	2842
Genel Toplam	4018	3667	4532	4557	4319	3251	2649	3205	4034	4003	3343	3600	45 178

Şekil 4.7'de, Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji fazlalığı saat sayıları derinlemesine grafiksel olarak gösterilmiştir.



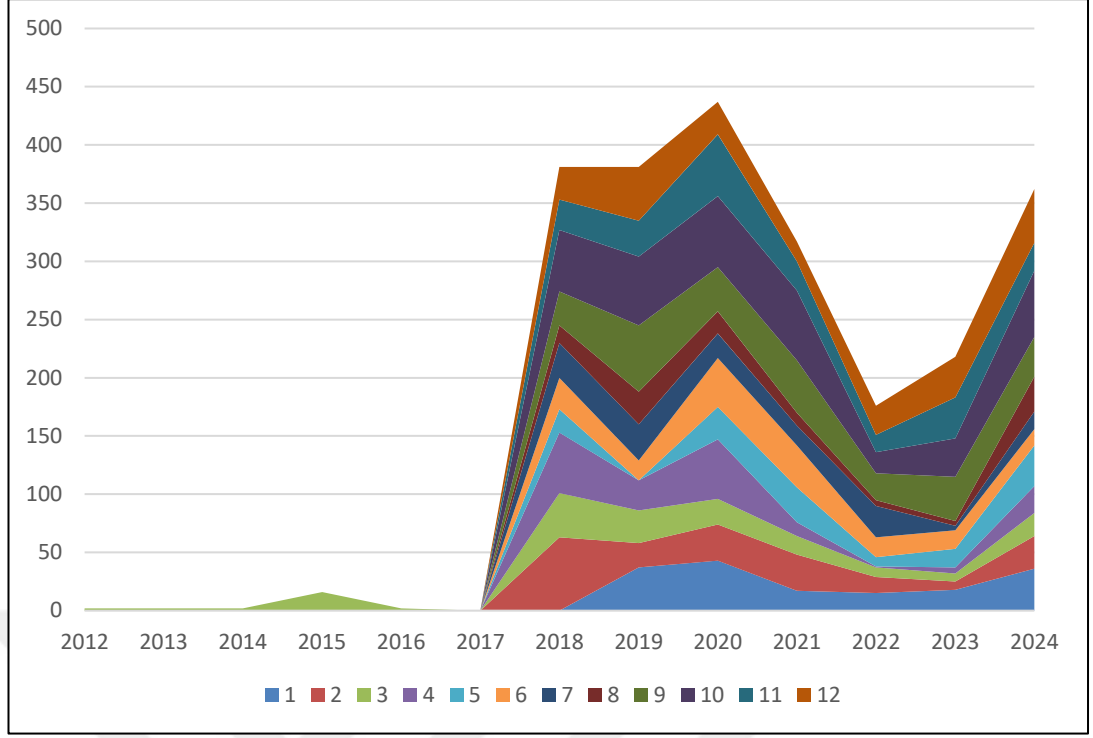
Şekil 4.7. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji fazlalığı saat sayıları (Anonim, 2024d)

Çizelge 4.7. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji fazlalığı saat sayıları verilmiştir.

Çizelge 4.7. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık dengede saat sayıları (Anonim, 2024d)

Dengede													
Yıl / ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Genel toplam
2012			2										2
2013			2										2
2014			2										2
2015			16										16
2016			2										2
2017													
2018		63	38	52	20	27	30	15	29	53	26	28	381
2019	37	21	28	26		17	31	28	57	59	31	46	381
2020	43	31	22	51	28	42	21	19	38	61	53	28	437
2021	17	31	16	12	30	36	17	11	45	60	25	17	317
2022	15	14	8	1	8	17	27	5	23	18	15	25	176
2023	18	7	7	5	16	16	4	4	38	33	35	35	218
2024	36	28	20	23	35	14	15	30	34	57	24	46	362
Genel Toplam	166	195	163	170	137	169	145	112	264	341	209	225	2296

Şekil 4.8'de, Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık dengede saat sayıları derinlemesine grafiksel olarak gösterilmiştir.



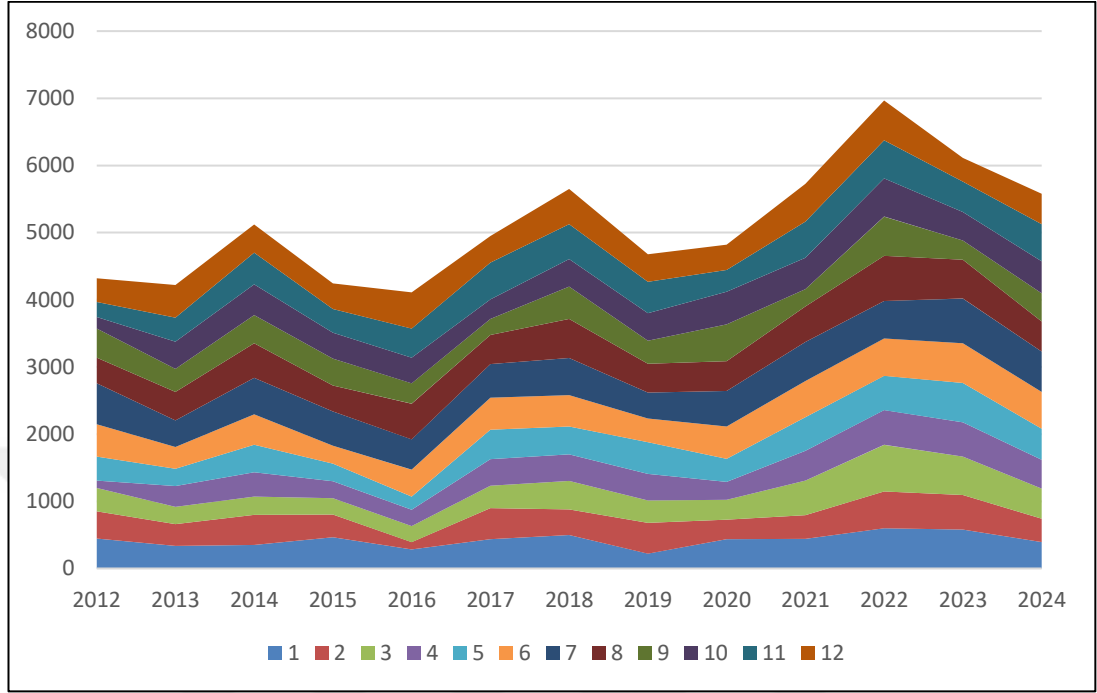
Şekil 4.8. Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık dengede saat sayıları (Anonim, 2024d)

ENERJİ AÇIĞI OLDUĞUNU GÖSTEREN SAATLERİN YILLARA SARİ AYLIK TOPLAM SAAT SAYISI

Çizelge 4.8. Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji açığı saat sayıları (Anonim, 2024d)

Enerji Açığı													
YIL / AY	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
2012	445	405	350	108	359	481	611	380	435	171	222	354	4321
2013	336	322	259	310	259	324	395	425	341	405	356	489	4221
2014	349	450	270	364	407	453	546	514	421	457	473	417	5121
2015	466	338	241	254	262	269	508	384	403	386	354	379	4244
2016	286	105	240	244	196	401	449	533	302	382	433	542	4113
2017	437	461	332	396	441	477	498	434	241	288	551	393	4949
2018	500	378	427	395	415	465	555	579	482	411	518	527	5652
2019	220	461	331	396	473	353	384	430	344	408	467	410	4677
2020	436	293	292	268	343	481	528	447	547	483	326	375	4819
2021	439	353	517	442	500	538	584	530	257	466	537	562	5725
2022	599	548	693	519	510	557	558	671	583	570	566	593	6967
2023	581	511	573	510	589	591	663	581	286	423	451	354	6113
2024	394	345	452	427	462	550	599	447	420	478	554	452	5580
Genel Toplam	5488	4970	4977	4633	5216	5940	6878	6355	5062	5328	5808	5847	66 502

Şekil 4.9’da, Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji açığı saat sayıları derinlemesine grafiksel olarak gösterilmiştir.



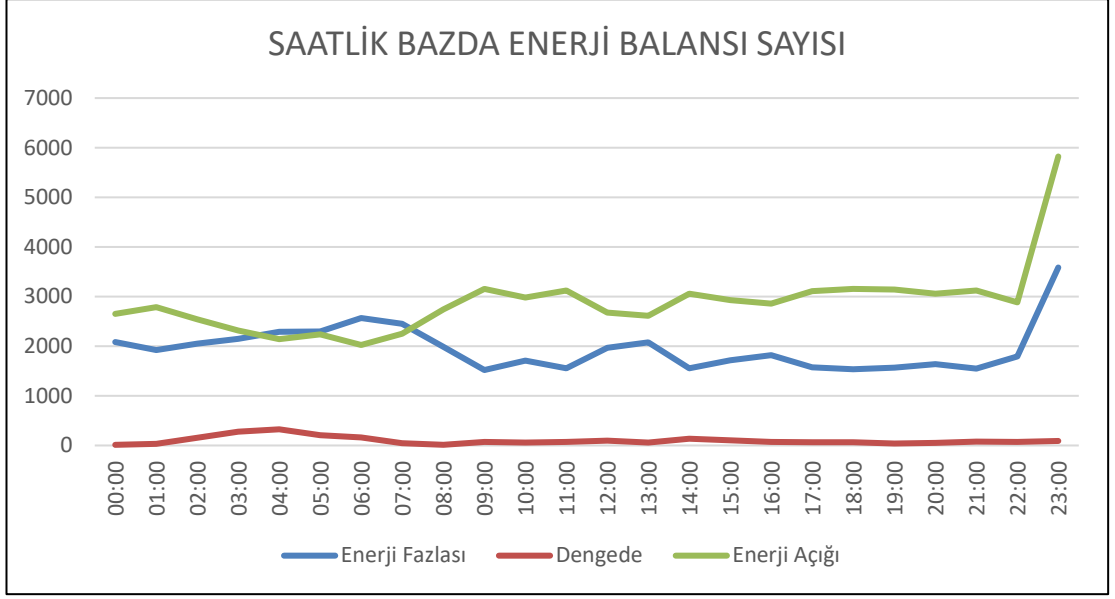
Şekil 4.9. Türkiye’nin 2012-2024 yılları arasındaki aylık enerji açığı saat sayıları (Anonim, 2024d)

Yukarıdaki grafik ve çizelgelerde Türkiye’nin 2012 ile 2024 yılları arasındaki enerji fazlalığı, dengede ve enerji açığı saat sayıları ayrı ayrı gösterilmiştir. Aşağıdaki Çizelge 4.9’da ise yıllık toplamalar bazında bu değerler analiz edilerek enerji balansı gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki yıllık enerji balans saat sayıları (Anonim, 2024d)

SAAT	Enerji Fazlası	Dengede	Enerji Açığı
00:00	2087	13	2649
01:00	1925	34	2790
02:00	2055	154	2540
03:00	2148	278	2318
04:00	2288	326	2140
05:00	2300	208	2241
06:00	2565	159	2025
07:00	2450	48	2251
08:00	1989	15	2745
09:00	1520	73	3156
10:00	1710	59	2980
11:00	1554	71	3124
12:00	1971	100	2678
13:00	2077	59	2613
14:00	1557	135	3057
15:00	1717	104	2928
16:00	1818	70	2861
17:00	1572	67	3110
18:00	1535	62	3152
19:00	1565	41	3143
20:00	1639	55	3055
21:00	1550	76	3123
22:00	1793	70	2886
23:00	3586	89	5823

Türkiye'nin 2012 ile 2024 yılları arasındaki enerji fazlası, enerji açığı ve dengede olduğu saatler sayısı Şekil 4.10'da verilmiştir. Şekil 4.10'da görüldüğü gibi enerji açığı tüm zamanlarda saat 07.00 ile 22.00 arasında sürekli açık vermektedir. Geriye kalan saatlerde de enerji fazlalığının depolamada kullanılabilirliği farklı kaynak tipleri için değerlendirilmelidir.



Şekil 4.10. Türkiye'nin 2012-2024 yılları arasındaki yıllık enerji balans saat sayıları (Anonim, 2024d)

Türkiye'nin 1 Aralık 2024 Gününe Ait DGP YAL YAT Talimat Verileri aşağıda Çizelge 4.10'da paylaşılmış olup EPIAŞ piyasasında günün her saatine yönelik talimatların bütçeleri örnek olarak sunulmuştur. Buradan özetle 2024 yılı tüm günlerine ait YAL YAT talimatlarının toplamaları ile bunlar için ödenen döviz eşdeğeri tutarları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Enerji açığının karşılanması için ödenen toplam bedellerin, normal zamanda ödenecek PTF fiyatlarından doğan farkına 58 757 458\$ ödenmiştir. Aynı şekilde yine enerji fazlası için kullanılmayan enerjiye emre amade sorumluluğunda ödenen bedellerin toplamı ise 58 549 474\$ olarak gerçekleşmiştir. Hem YAL ve hem de YAT talimatlarının yerine getirilmesi ile piyasadaki enerji açığı ve fazlalığı için ödenen bedellerin toplamı 2024 yılı için $58\,757\,458\$ + 58\,549\,474\$ = 117\,306\,932\$/\text{yıl}$ olarak gerçekleşmiştir. Bu fazla ödenen bedel tüm tüketicilerin elektrik maliyetine doğrudan yansımaktadır.

Tezimizin temel konusu DGP'de YAL YAT işlemleri için ödenen bu bedeli depolamalı yenilenebilir kaynaklara yatırım yaparak hem sürekli enerji güvenliğini sağlamanın ve hem de ekstra ödenen bedelin birim fiyatlara doğrudan yansımısını engelleyip maliyeti aşağıya çekebilmenin mümkün olup olmadığını analiz etmek üzere yapılmış inceleme çalışmasıdır.

Çizelge 4.10. Türkiye'nin 1 Aralık 2024 gününe ait DGP YAL-YAT talimat verileri (Anonim, 2024e)

Tarih	Saat	Net Talimat	YAL 0 Miktar	YAL 0 Ağırlıklı Ort.	YAL 1 Miktar	YAL 1 Ağırlıklı Ort.	YAL 2 Miktar	YAL 2 Ağırlıklı Ort.	YAT 0 Miktar	YAT 0 Ağırlıklı Ort.	YAT 1 Miktar	YAT 1 Ağırlıklı Ort.	YAT 2 Miktar	YAT 2 Ağırlıklı Ort.	Yerine Getirilen YAL	Yerine Getirilen YAT	SMF	PTF
01.12.2024	00:00	128.98	237.23	2 855.02	0.00	0.00	0.00	0.00	108.42	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	237.23	-108.26	2 685.59	2 600.00
01.12.2024	01:00	184.15	244.57	2 892.84	0.00	0.00	0.00	0.00	59.42	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	243.57	-59.42	2 800.00	2 600.00
01.12.2024	02:00	-28.25	35.25	2 999.21	0.00	0.00	0.00	0.00	63.50	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	35.25	-63.50	2 305.99	2 680.99
01.12.2024	03:00	-11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.10	1 292.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-11.00	2 524.99	2 525.00
01.12.2024	04:00	-29.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.33	1 415.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-29.33	2 200.01	2 200.01
01.12.2024	05:00	26.25	26.25	2 999.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.25	0.00	2 247.00	2 247.00
01.12.2024	06:00	170.34	347.20	2 951.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	170.34	0.00	2 949.99	2 949.99
01.12.2024	07:00	386.91	531.50	2 891.31	0.00	0.00	0.00	0.00	201.87	1 153.91	0.00	0.00	0.00	0.00	531.50	-144.59	2 877.89	2 877.89
01.12.2024	08:00	-770.69	47.50	2 999.00	0.00	0.00	0.00	0.00	972.55	674.55	0.00	0.00	0.00	0.00	47.50	-818.19	675.00	2 054.00
01.12.2024	09:00	-638.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	706.00	675.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-638.69	675.00	1 424.99
01.12.2024	10:00	-486.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	486.00	750.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-486.00	750.00	1 349.99
01.12.2024	11:00	46.50	95.83	1 255.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.50	0.00	1 255.00	319.31
01.12.2024	12:00	237.35	237.75	1 681.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	237.35	0.00	1 425.00	1 000.00
01.12.2024	13:00	85.50	85.50	2 999.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85.50	0.00	1 799.97	1 799.97
01.12.2024	14:00	152.05	215.33	1 918.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	152.05	0.00	1 800.00	1 650.00
01.12.2024	15:00	234.73	310.03	2 146.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	234.73	0.00	1 820.52	1 350.00
01.12.2024	16:00	1 136.26	1 140.35	2 999.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 136.26	0.00	2 999.01	2 775.00
01.12.2024	17:00	1 136.44	1 160.85	2 999.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 136.44	0.00	2 999.24	2 989.99
01.12.2024	18:00	1 647.65	1 647.90	3 000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 647.65	0.00	3 000.00	3 000.00
01.12.2024	19:00	1 372.00	1 372.00	2 999.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 372.00	0.00	2 999.28	2 990.00
01.12.2024	20:00	1 526.50	1 534.20	2 999.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 526.50	0.00	2 999.30	2 990.00
01.12.2024	21:00	1 030.08	1 033.08	2 999.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 030.08	0.00	2 999.26	2 989.99
01.12.2024	22:00	369.75	444.53	2 821.94	0.00	0.00	0.00	0.00	68.93	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	437.68	-67.93	2 800.00	2 221.34
01.12.2024	23:00	531.00	706.83	2 823.30	0.00	0.00	0.00	0.00	170.37	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	701.37	-170.37	2 800.00	2 221.33

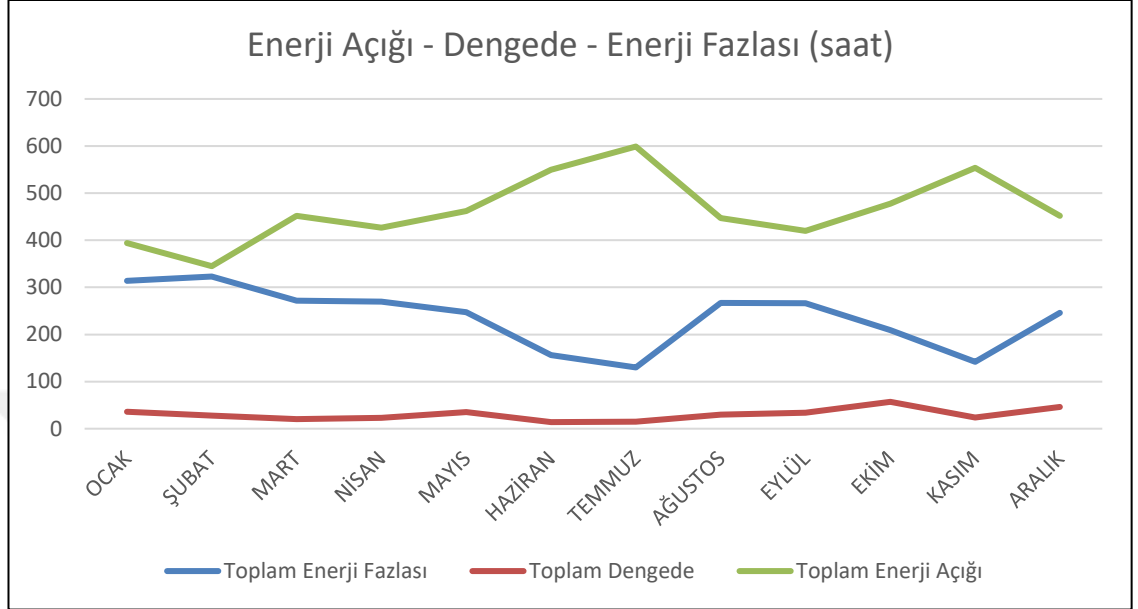
Aşağıdaki Çizelge 4.11’de Türkiye’nin 2024 yılı aylarına ait dengeleme güç piyasası YAL-YAT talimat özet verileri aylık bazda 2024 yılı örnek alınarak değerlendirilmiştir.

DENGELEME GÜÇ PİYASASININ 2024 YILI İÇİN ÖZET YAL YAT TALİMATLARI VE GERÇEKLEŞEN TUTARLAR

Çizelge 4.11. Türkiye’nin 2024 yılı aylarına ait DGP YAL-YAT talimat özet verileri (Anonim, 2024e)

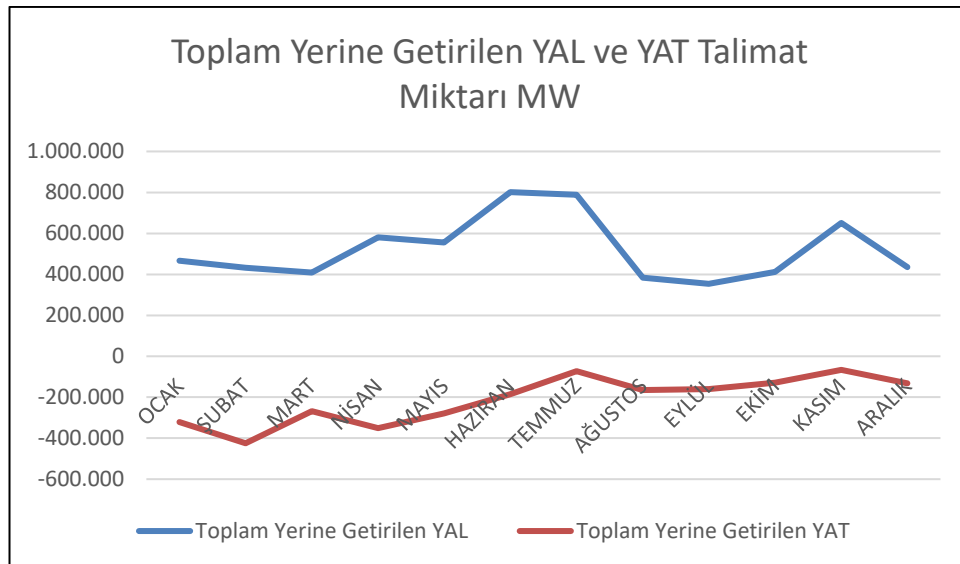
2024 YILI AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	Genel Toplam
Toplam Enerji Fazlası	314	323	272	270	247	156	130	267	266	209	142	246	2.842
Toplam Denge	36	28	20	23	35	14	15	30	34	57	24	46	362
Toplam Enerji Açığı	394	345	452	427	462	550	599	447	420	478	554	452	5.580
Toplam Yerine Getirilen YAL	466 540	431 450	408 361	580 673	555 054	801 437	788 760	384 422	353 733	412 017	651 054	434 940	6 268 442
Toplam Yerine Getirilen YAL0 \$ TUTARI	6 176 535	7 511 085	4 741 148	8 181 497	6 840 839	5 833 394	3 696 818	2 101 807	3 312 314	3 995 439	4 098 908	2 267 673	58 757 458
Toplam Yerine Getirilen YAT	-320 600	-424 759	-267 598	-351 017	-279 681	-185 268	-71 883	-164 520	-160 227	-129 555	-66 384	-132 656	-2 554 148
Toplam Yerine Getirilen YAT \$ TUTARI	11 050 158	10 433 031	6 558 104	3 934 536	5 904 419	2 800 158	1 857 700	5 063 563	4 035 227	2 349 684	1 191 554	3 371 341	58 549 474
Toplam Yerine Getirilen YAL İçin Ödenecek PTF \$ TUTARI	33 356 743	29 266 109	28 585 507	38 452 097	38 491 992	59 842 974	67 546 512	31 871 478	27 329 912	30 897 927	51 918 557	34 209 710	471 769 518

Şekil 4.11’de Türkiye’nin 2024 yılına ait yıllık enerji balans saat sayıları verilmiştir. Temmuz ayında en yüksek enerji açığı görülmektedir. Buradaki 610 saatlik enerji açığının sebebi o dönemdeki üretim yetersizliğini ifade etmektedir.



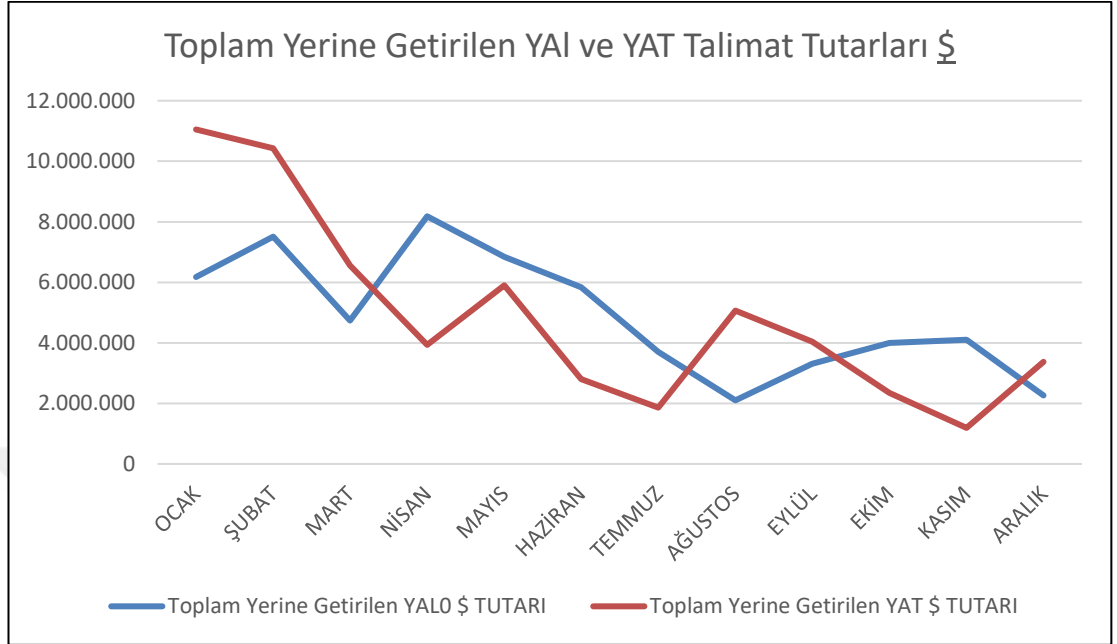
Şekil 4.11. Türkiye’nin 2024 yılına ait yıllık enerji balans saat sayıları

2024 yılı 12 aylık periyotta aylık toplam bazda yerine YAL – YAT talimatlarının MW cinsinden değerleri Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Türkiye’nin 2024 yılı aylarına ait gerçekleşen toplam yal yat talimatları (Anonim, 2024e)

2024 yılı 12 aylık periyotta aylık toplam bazda yerine YAL – YAT talimatlarının yerine getirilebilmesi için ödenecek tutarın \$ karşılığı Şekil 4.13’de gösterilmiştir.



Şekil 4.13. Türkiye’nin 2024 yılı aylarına ait gerçekleşen toplam YAL YAT talimatlarının tutarları (\$) (Anonim, 2024e)

Yenilenebilir enerji kaynağı olarak GES santrallerini üretim, yatırım ve fayda yönleriyle inceleyerek DGP’deki YAL YAT taleplerini karşılamak için gerekli ekipmanlar ile bunlara ödenecek bedeller ve elde edilecek faydalar incelenecektir. Bu mukayesenin sonucunda DGP piyasası işlemlerine ödenen bedelleri yenilenebilir enerji ile daha ekonomik karşılayabilir miyiz diye bakacak ve bunun sonuca göre Talep Tarafı Katılım uygulamasının yerine kullanılıp kullanılamayacağına karar verilebilecektir.

Bunun için önce çalışan bir GES projesi verilerini değerlendirerek analizlerimize başlayacağız. Aşağıda Şekil 4.14’de Isparta’da Kurulu 3.72 MWe GES sahası saha yerleşim projesinin üretim verileri incelenmiştir. Projenin 3.72 MWe kurulu sözleşme gücünü sağlamak için 4.72 MWp DC panel gücü kurulmuştur. Çizelge 4.12’de 2020 yılının her ayında sabah ilk üretimin başladığı saat ile akşam üretimin sona erdiği saatler incelenerek yıllık güneşlenme süresi ile üretimin %75 ve üzeri yüksek seviyelere çıktığı saatler dönemi tespit edilmiştir. Devamında Çizelge 4.13’te GES sahasının 2020–2024 yılları arası gerçekleşen aylık üretim verilerinin analizi yapılarak 1 MWe gücündeki GES sahasının yıllık üretiminin ortalamada 1872 MW/yıl olduğu

ölçülmüştür. Bu üretimin ise 365 güne bölümü ile günlük 5MWh üretimin gerçekleşeceği referans alınmıştır. Dolayısıyla bu günlük 5 MWh'lik üretimin 1 MWh GES sahası için kurulacak batarya depolama tesisi için en alt yatırım kapasitesi olarak yatırıma esas alınabileceği hesaplanmıştır. Piyasa maliyetleri referans alınarak 1 MWe GES ile 1 MWe Batarya kurulum yatırımının maliyet hesapları da yapılmıştır. Batarya depolama tesislerine giren çıkan enerjide verimlilik oranı %85 olarak uygulanmıştır.

Bu veriler sonraki çalışma sayfalarında enerji açığının karşılanması için kullanılan DGP YAL talimatlarının, batarya depolamalı GES tesisleri kurularak karşılanmasına yönelik sonuç bildirgesine kaynak olarak kullanılacaktır.



Şekil 4.14. Isparta'da kurulu 3.72 MWe GES sahası saha yerleşim projesi

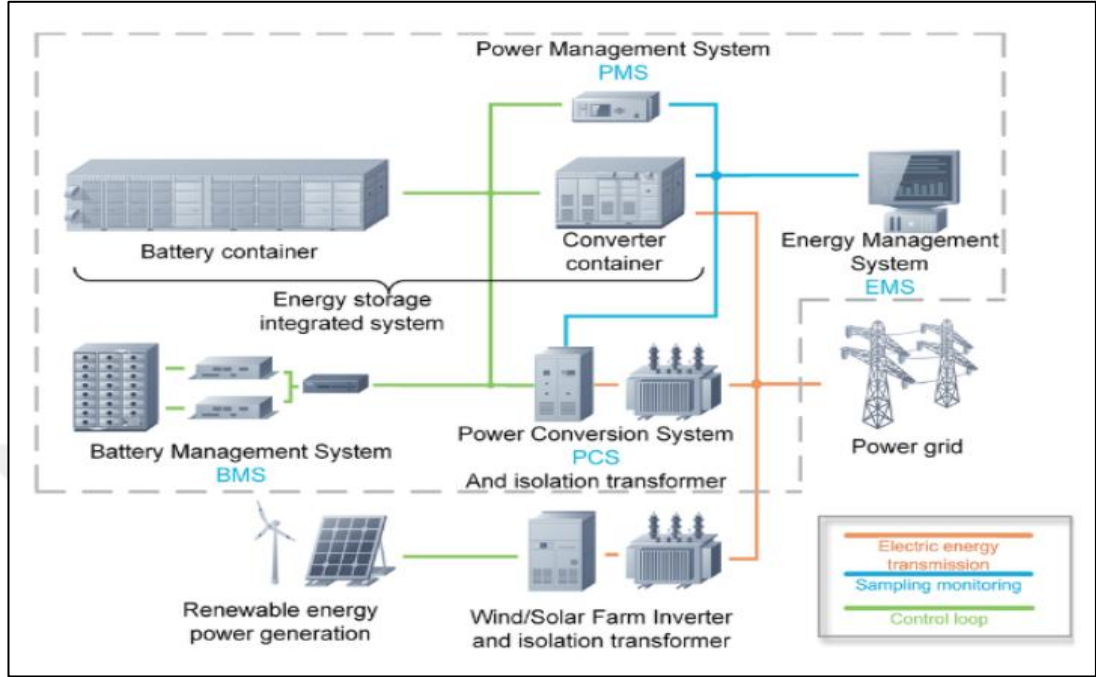
Çizelge 4.12. GES sahasında aylar itibariyle üretimin başladığı ve bittiği saatlerin analizi ile güneşlenme sürelerinin tespiti (Anonim, 2024e)

2020 YILI ÜRETİM SAATLERİNİN ANALİZİ													
Saat/AY	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	AYNI SAAT AY SAYISI
00-01	00-01	00-01	00-01	00-01	00-01	00-01	00-01	00-01	00-01	00-01	00-01	00-01	0
01-02	01-02	01-02	01-02	01-02	01-02	01-02	01-02	01-02	01-02	01-02	01-02	01-02	0
02-03	02-03	02-03	02-03	02-03	02-03	02-03	02-03	02-03	02-03	02-03	02-03	02-03	0
03-04	03-04	03-04	03-04	03-04	03-04	03-04	03-04	03-04	03-04	03-04	03-04	03-04	0
04-05	04-05	04-05	04-05	04-05	04-05	04-05	04-05	04-05	04-05	04-05	04-05	04-05	0
05-06	05-06	05-06	05-06	05-06	05-06	05-06	05-06	05-06	05-06	05-06	05-06	05-06	4
06-07	06-07	06-07	06-07	06-07	06-07	06-07	06-07	06-07	06-07	06-07	06-07	06-07	11
07-08	07-08	07-08	07-08	07-08	07-08	07-08	07-08	07-08	07-08	07-08	07-08	07-08	12
08-09	08-09	08-09	08-09	08-09	08-09	08-09	08-09	08-09	08-09	08-09	08-09	08-09	12
09-10	09-10	09-10	09-10	09-10	09-10	09-10	09-10	09-10	09-10	09-10	09-10	09-10	12
10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	10-11	12
11-12	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12	12
12-13	12-13	12-13	12-13	12-13	12-13	12-13	12-13	12-13	12-13	12-13	12-13	12-13	12
13-14	13-14	13-14	13-14	13-14	13-14	13-14	13-14	13-14	13-14	13-14	13-14	13-14	12
14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	12
15-16	15-16	15-16	15-16	15-16	15-16	15-16	15-16	15-16	15-16	15-16	15-16	15-16	12
16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	16-17	12
17-18	17-18	17-18	17-18	17-18	17-18	17-18	17-18	17-18	17-18	17-18	17-18	17-18	10
18-19	18-19	18-19	18-19	18-19	18-19	18-19	18-19	18-19	18-19	18-19	18-19	18-19	8
19-20	19-20	19-20	19-20	19-20	19-20	19-20	19-20	19-20	19-20	19-20	19-20	19-20	7
20-21	20-21	20-21	20-21	20-21	20-21	20-21	20-21	20-21	20-21	20-21	20-21	20-21	3
21-22	21-22	21-22	21-22	21-22	21-22	21-22	21-22	21-22	21-22	21-22	21-22	21-22	0
22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	22-23	0
23-24	23-24	23-24	23-24	23-24	23-24	23-24	23-24	23-24	23-24	23-24	23-24	23-24	0
%75 Üretimin Saati	6	6	7	7	9	9	9	7	7	6	5	6	84,0
Üretim Saati Günlük	11	12	15	14	16	16	16	14	14	13	11	11	13,6
Üretim Saati Aylık	308	310	372	410	445	465	460	430	392	352	326	310	4.580

Çizelge 4.13. GES sahasının 2020–2024 yılları arası gerçekleşen aylık üretim verilerinin analizi ile GES-Batarya kurulum yatırımının hesaplanması (Anonim, 2024e)

DÖNEM	ÜRETİM kWh	İÇ TÜKETİM kWh	DÖNEM	ÜRETİM kWh	İÇ TÜKETİM kWh	DÖNEM	ÜRETİM kWh	İÇ TÜKETİM kWh	DÖNEM	ÜRETİM kWh	İÇ TÜKETİM kWh	
Ocak 20	390 852	5 006	Ocak 22	313 146	5 342	Ocak 24	290 457	4 809	2020	7 089 203	45 248	
Şubat 20	407 141	4 430	Şubat 22	341 747	3 881	Şubat 24	469 019	4 306	2021	7 006 231	45 300	
Mart 20	586 723	4 142	Mart 22	567 390	4 711	Mart 24	615 019	4 161	2022	6 996 936	45 449	
Nisan 20	639 868	3 378	Nisan 22	668 332	3 296	Nisan 24	676 747	3 227	2023	6 856 689	45 542	
Mayıs 20	694 970	3 014	Mayıs 22	732 890	3 043	Mayıs 24	656 473	2 957	2024	6 866 404	38 526	
Haziran 20	735 595	2 570	Haziran 22	684 318	2 610	Haziran 24	796 419	2 365	TOPLAM	34 815 463	220 065	
Temmuz 20	817 709	2 691	Temmuz 22	864 584	2 650	Temmuz 24	779 198	2 513	0.63			
Ağustos 20	804 359	2 967	Ağustos 22	737 663	2 869	Ağustos 24	796 729	2 741	DC KURULU GÜÇ kWp			4 371
Eylül 20	720 936	3 283	Eylül 22	759 950	3 236	Eylül 24	688 354	2 924	SD / AC Çevrim Oranı			1.175
Ekim 20	591 023	3 852	Ekim 22	614 064	3 999	Ekim 24	710 836	3 871	AC SÖZLEŞME GÜCÜ kWe			3 720
Kasım 20	447 853	4 620	Kasım 22	413 617	4 625	Kasım 24	387 152	4 652	YILLIK ORT. ÜRETİM MW			1 872
Aralık 20	252 174	5 297	Aralık 22	299 234	5 187	Aralık 24	228 725	5 247	Günlük Ort. Üretim MW			5
Ocak 21	228 847	5 437	Ocak 23	412 033	5 147				1 MWe Batarya			220 000
Şubat 21	503 876	4 342	Şubat 23	548 538	4 463				1 MWp GES			510 000
Mart 21	560 085	4 388	Mart 23	538 114	4 244				1 MWe GES (1,2p/e)			612 000
Nisan 21	603 403	3 365	Nisan 23	556 832	3 591				1 MW GES Arazi 15 dönüm			68 000
Mayıs 21	769 435	2 798	Mayıs 23	570 245	3 227				Yatırım Tutarı \$			900 000
Haziran 21	715 941	2 575	Haziran 23	669 999	2 670				ENH HARIÇ			
Temmuz 21	815 385	2 658	Temmuz 23	835 668	2 634							
Ağustos 21	817 160	2 920	Ağustos 23	770 585	2 912							
Eylül 21	690 252	3 115	Eylül 23	708 849	3 145							
Ekim 21	635 321	3 895	Ekim 23	617 802	3 857							
Kasım 21	438 226	4 468	Kasım 23	349 878	4 463							
Aralık 21	228 300	5 337	Aralık 23	278 146	5 189							

GES tesislerine bitişik kurulması planlanan Batarya tesislerinin prensip şeması aşağıda Şekil 4.15’de gösterilmiştir.



Şekil 4.15. Batarya depolamalı GES projesi prensip şeması (Anonim, 2008)

Bu tür tesislerin kurulmasında özellikle bataryaların şarjının kontrollü yapılması tesisin ve ekipmanların güvenliği açısından oldukça önemlidir. Bataryaların yaşam ömürleri doldurma boşaltma cycle sayılarıyla doğru orantılı olarak tanımlı olduğu için bu hizmetin mutlak kontrollü yapılması gerekmektedir. Hatta bu yapılar kurulurken bataryaların yerleştirileceği mekânlara kurulacak soğutma sistemleri verim açısından oldukça önemli bir yer tuttuğu da unutulmamalıdır.

4.5. Talep Tarafı Katılım Projesi

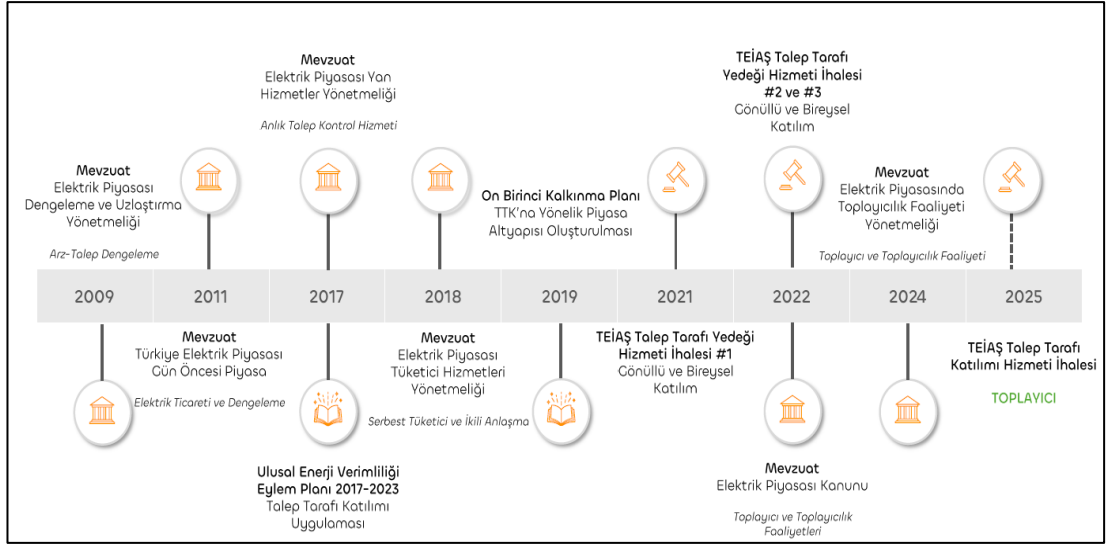
EPDK yönetmelik tarifleriyle tanımlanan Talep Tarafı Katılım projesi, esası gönüllülük olan ve fazla kapasitesi olup üretimlerini başka saatlere kaydırabilecek tesislerde üretim olmadığı dönemlerde duruş talebinin yerine getirilmesiyle tüketicilere ekonomik kazanç sağlayan bir mekanizmadır. Ancak sanayi üretimlerinin ticari değerlendirmesi bu tür uygulamalardan elde edilecek kazançlardan çok daha yüksek olacağı aşikârdır. Sanayi üretiminin aksamadan sürmesi için duruşa değil sürekli çalışmaya ihtiyacımız bulunmaktadır. Hal böyle olunca duruşları ortadan kaldırmak için depolamalı üretim tesisleri kurarak enerji arzında yaşanan açıklıkları

gidermek mümkün mü? Bunun yatırım ekonomisi bugün ve yarın için ne getirir? Yatırımlar için ödenecek bedellerin geri dönüşleri cari dengelere ne denli olumlu ya da olumsuz etki edecek? Acaba bu yatırımı yapmak yerine talep tarafı katılım uygulamalarına gönüllülük esasında katılma imkânı varsa yatırım yapmadan devam etmek mi daha cazipti gibi birçok soruya cevap aradık.

Yukarılarda sunduğumuz çizelge ve şekillerle Türkiye'nin 2012-2024 yılları arası elektrik üretimlerini analiz etme fırsatı bulunmuş olup buna bağlı olarak enerji balansının süreçler boyunca nasıl seyir gösterdiğini anlamaya çalışmış olduk. Ülkemizin büyüyen sanayisi için her yıl en az %5-%10 oranında kurulu güç artışına ihtiyaç duyulmaktadır. Yaşanabilir bir dünya ve kaynak çeşitliliğinin artırmak adına fosil yakıtlardan daha çok yenilenebilir enerji üretim tesislerini kurulması için tüm taraflar gayret göstermelidir. Şekil 4.16'da ve Şekil 4.17'de Talep Tarafı Katılım işlem sırası ve mevzuatının detaylı gösterimi verilmiştir (Anonim, 2021).



Şekil 4.16. Talep tarafı katılım tanıtımı (Anonim, 2021)



Şekil 4.17. Talep tarafı katılım mevzuat süreci (Anonim, 2008)

Çizelge 4.14. 2024 yılı YAL YAT talimat miktarlarının depolamalı GES üretimi ile karşılanmasının incelenmesi (Anonim, 2024e)

Aylar	Toplam Yerine Getirilen YAL	Toplam Yerine Getirilen YAT	Batarya Tesisinden Karşılanaan YAL Gün Sayısı	Batarya Tesisinden Üretilen	Batarya Tesisinden Şebeke Verilen	Batarya Tesisinden Karşılanaamayan YAL Miktarı
OCAK	466 540	-320 600	23	620 000	205 091	-51 631
ŞUBAT	431 450	-424 759	20	580 000	201 883	-53 333
MART	408 361	-267 598	24	620 000	240 534	-28 895
NİSAN	580 673	-351 017	18	600 000	187 758	-168 431
MAYIS	555 054	-279 681	19	620 000	156 993	-92 046
HAZİRAN	801 437	-185 268	12	600 000	92 493	-293 930
TEMMUZ	788 760	-71 883	13	620 000	133 620	-302 380
AĞUSTOS	384 422	-164 520	25	620 000	260 752	-25 174
EYLÜL	353 733	-160 227	25	600 000	284 786	-38 519
EKİM	412 017	-129 555	25	620 000	230 225	-22 242
KASIM	651 054	-66 384	16	600 000	105 678	-156 732
ARALIK	434 940	-132 656	26	620 000	228 715	-43 656
Genel Toplam	6 268 442	-2 554 148	246	7 320 000	2 328 527	-1 276 969

4.6. Depolamalı Ges+Batarya Tesisi İle YAL İhtiyacının Karşılanması Analizi

Batarya Depolamalı GES tesisleri ile enerji arzındaki açığı kapatmak mümkündür ancak; Yüksek Elektrik Tüketimi olan sanayi tesislerinin üretim saatlerini, Talep Tarafı Katılım Sistemine katılarak ihtiyacı olan üretimi karşılayacak şekilde, enerji fazlalığının olduğu saatlere kaydırmaları halinde, enerji açığını karşılamak üzere yukarıda hesaplanan bu denli büyük bir yatırıma hemen ihtiyaç kalmayacaktır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Depolamalı Ges + Batarya Tesisi ile YAL ihtiyacının karşılanması analizi

Enerji Açığı Olan Toplam Saat	5580	h
YAL Yük Alma Talimatı Gerçekleşme Miktarı	6 268 442	MW/yıl
Günlük Ortalama YAL ihtiyacı	20 000	MW/gün
Batarya Verimi	0.85	
YAL İhtiyacının Tamamını Batarya Üzerinden Sağlanması halinde Batarya Kapasitesi	23 529	MW/gün
1MW Batarya Tesisi Kurum Bedeli	220 000	\$
Toplam Batarya Tesisi Yatırım Bedeli	5 176 470 588	\$
Bataryayı Dolduracak GES Üretimi 0.85 verim kaybıyla	23 529	MW/gün
1MWe GES Tesisi En Yüksek Üretim	5	MW/gün
Günlük YAL İhtiyacını Bataryaya Dolduracak GES Santal Kurulu Gücü	4706	MWe
1MWe GES Tesisi Kurum Bedeli	680 000	\$
Toplam GES Tesisi Yatırım Bedeli	3 200 000 000	\$
YAL Yük Alma Talimatı Gerçekleştirecek GES+Batarya Yatırım Tutarı	8 376 470 588	\$
YAL Yük Alma Talimatı Gerçekleşme Miktarı İçin Ödenen PTF Tutarı	471 769 518	\$
YAL Yük Alma Talimatı Gerçekleşme Miktarı İçin Ödenen DGP Tutarı	58 757 458	\$
YAL Yük Alma Talimatı Gerçekleşme Miktarı İçin Ödenen TOPLAM Tutar	530 526 976	\$
Yatırımın Basit Geri Dönüş Süresi	15.8	YIL
2024 YAL ihtiyaç verilerine bakıldığında günlük toplamda 65 000 MW'a kadar ihtiyaç karşılanmıştır.		
Mevcutta yıllık gün ortalamasının karşılanması hesaplara dahil edilmiştir.		
Bazı saatler için ihtiyacı karşılayamayacak saatlerde olacaktır.		

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyada ve Türkiye’de elektrik üretiminde termik ve yenilenebilir kaynaklar kullanılarak tedarik şekli çeşitlendirilmiştir. Termik kaynaklı üretimlere baktığımızda birinci sırayı doğal gaz çevrim santralleri almaktadır. Ardından fosil kaynaklı kömür santralleri bunu takip etmektedir. Ülkemizde de hali hazırda çalışan birçok doğal gaz termik santrali ve kömür santralleri bulunmaktadır. Yeraltı kaynakları bakımından zengin olan ülkemizde maden ocaklarından çıkartılan kömür rezervleri ile elektrik üretimi yapılmaktadır. Yine doğa ve jeolojik konum açısında yenilenebilir kaynaklara da elverişli olan ülkemizde, yenilenebilir kaynaklı elektrik üretimleri de yapılmaktadır. Bunlar Hidroelektrik Santralı (HES), Güneş Enerjisi Santralı (GES), Rüzgar Enerjisi Santralı (RES), Jeotermal Enerji Santralı, (JES), Biokütle Enerji Santralı (BES) olarak oldukça yoğun bir yer tutmaktadır.

Kaynak çeşitliği iklim ve coğrafya farklılıkları göz önüne alındığında sürekliliğin sağlanması açısından oldukça önem kazanmaktadır Bunun yanında zaman zaman üretimlerin tüketimleri karşılamadığı saatlerde sistemi ayakta tutmak için farklı yöntemler benimsenmiş olup tüketimleri azaltmakta bu yöntemlerden biridir.

Bu çalışmada son 13 yıla ait termik ve yenilenebilir üretim santrallerinin aylık, yıllık ve günlük saat bazında üretim değerleri toplanmıştır. Bu değerler bazında enerji açıklığı veya fazlalığı analiz edilmiş, analiz sonuçları tablo ve grafikler halinde verilmiştir. Bu grafiklere bağlı olarak Talep tarafı katılım yöntemi ile enerji arzı açıklığını kapatma yöntemi ile depolama yöntemleri karşılaştırılarak ülkemiz ve dünya için en hızlı, en ekonomik, sürdürülebilir çevreye katkılı ve uygulanabilir metotların değerlendirilmesi yapılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim (2006). Türkiye’de Elektrik Enerjisi Gelişiminin Kısa Tarihçesi ve Genel Üretim Bilgileri. https://www.emo.org.tr/ekler/0082ac261d74f5a_ek.pdf (Son erişim tarihi: 06 Haziran 2024)
- Anonim (2008). Tna, Batarya Enerji Depolama Nedir?. <https://www.tna.com.tr/sayfa/enerji-depolama-ess-bess-lityum-batarya> (Son erişim tarihi: 08 Ağustos 2024)
- Anonim (2021). Energy Pool Firması Eğitim Sunumu. https://www.shura.org.tr/wp-content/uploads/2021/05/Sunum_Energy_Pool_Alper_Ugural.pdf (Son erişim tarihi: 04 Nisan 2024)
- Anonim (2022). Elektrik Üretim İstatistikleri - 2021. <https://direnc.blog/elektrik-uretim-istatistikleri-2021> (Son erişim tarihi: 15 Haziran 2024)
- Anonim (2024a). Yük Tevzi Bilgi Sistemi (YTBS), TEİAŞ Yük Tevzi Müdürlükleri İçin Geliştirilen Elektrik Şebekesi İzleme, Raporlama, Analiz ve Tahmin Sistemi. <https://ytbsbilgi.teias.gov.tr/ytbsbilgi/ytbsbilgi.jsf> (Son erişim tarihi: 07 Nisan 2024)
- Anonim (2024b). Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi (EPIAŞ). <https://seffaflik.epias.com.tr/electricity/electricity-generation/ex-post-generation/injection-quantity> (Son erişim tarihi: 15 Kasım 2024)
- Anonim (2024c). Epiaş-Elektrik Piyasaları, Piyasa Barajı, Piyasa Takas Fiyatı. <https://seffaflik.epias.com.tr/electricity/electricity-markets/day-ahead-market-dam/market-clearing-price-mcp> (Son erişim tarihi: 21 Aralık 2024)
- Anonim (2024d). Epiaş-Elektrik-Piyasaları/Dengeleme-Güç-Piyasası-Bpm/Sistem-S-Yönlendirmesi. <https://seffaflik.epias.com.tr/electricity/electricity-markets/balancing-power-market-bpm/system-s-direction> (Son erişim tarihi: 21 Aralık 2024)
- Anonim (2024e). Eidaş-Elektrik Piyasa Raporları/Bpm Talimatları, Ağırlıklı Ortalamaları. <https://seffaflik.epias.com.tr/electricity/electricity-market-reports/bpm-instructions-weighted-average> (Son erişim tarihi: 15 Aralık 2024)
- Anonim (2025). Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) 49. Dönem Enerji Daimi Komisyonu’nun hazırladığı 2025 yılı Ocak ayına ait Enerji İstatistikleri Raporu. https://www.emo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=147699&tipi=2&sube=0 (Son erişim tarihi: 31 Ocak 2025)
- Çiftçi, R. (2024). *Pik saatlerdeki elektrik taleplerini dikkate alan karma enerji sistemleri üzerine bir inceleme: Güneş enerjisiyle çalışan pompaj depolamalı hidroelektrik santraller*. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Nişantaşı Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü)

- Dede, B. (2023). *Short-Term Forecast for Turkey's Electricity Demand DNN VS LSTM*. (Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü)
- EPIAŞ (2024). Epiaş şeffaflık platformu. <https://seffaflik.epias.com.tr/> (Son erişim tarihi: 21 Eylül 2024)
- Gültekin, Ö. (2009). *Bursa İli Orta Dönem Elektrik Talep Tahmini*. (Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Hengirmen, K. (2023). *Fonksiyonel Otoregresif Model ile Türkiye Elektrik Talep Tahmini*. (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Ibrahim, H. A. (2017). *Electricity Demand And Supply Scenario Analysis For Nigeria Using Long Range Energy Alternatives Planning*. (Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Sunam, R, A. (2003). *A Regional Electricity Demand Projection Study to the Year 2020 for Turkey*. (Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Taşkıran, E. (2021). *Electricity Demand Forecasting Methods Used in Turkey and Their Effects on Investments in Electricity Sector*. (Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü)
- Turgut, S. (2019). *Yapay Sinir Ağları ile Türkiye'nin Uzun Dönem Elektrik Talep Tahmini*. (Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Yeşilyurt, M. (2018). *Short Term Electricity Load Forecasting Using Machine Learning Techniques*. (Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Yörük, G. (2021). *Strategic Energy Production Planning of Turkey Using Mixed Integer Programming Based on Electricity Demand Forecasting*. (Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Yükselten, E. (2023). *Models for Electricity Demand Forecasting, Classification, and Imbalance Reduction in Competitive Markets*. (Doktora Tezi, Kadir Has Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü)

ÖZGEÇMİŞ

