

ICAFR'19

6th INTERNATIONAL CONGRESS ON ACCOUNTING AND FINANCE RESEARCH

6. ULUSLARARASI MUHASEBE VE FİNANS ARAŞTIRMALARI KONGRESİ

23-25 October 2019 – Niğde / TURKEY

BİLDİRİLER / PAPERS

EDİTÖRLER / EDITORS

Prof. Dr. Ahmet Vecdi CAN

Prof. Dr. Haluk BENGÜ

Prof. Dr. M. Başaran ÖZTÜRK

Doç. Dr. Fevzi Serkan ÖZDEMİR

Dr. Öğr. Üyesi Nizamettin BAŞARAN

Dr. Metehan KÜÇÜKER

Arş. Gör. İsmail Hakkı ÜNAL



Bilim Kurulu / Science Board

PROF. DR. ABDULMECİT NUREDİN (INTERNATIONAL VISION UNIVERSITY)
PROF. DR. AGIM MAMUTI (AMERICAN UNIVERSITY IN THE EMIRATES)
PROF. DR. AHMET AKSOY (ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. AHMET VECDİ CAN (SAKARYA ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ALAN SANGSTER (THE UNIVERSITY OF SUSSEX)
PROF. DR. ALİ ALAGÖZ (SELÇUK ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ALİ CEYLAN (İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ANTONELLA RUSSO (PARTHENOPE UNIVERSITY OF NAPLES)
PROF. DR. BANU ESRA ASLANERTİK (DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. BHARAT SARATH (RUTGERS, THE STATE UNIVERSITY OF NEW JERSEY)
PROF. DR. BEYHAN MARŞAP (GAZİ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. CEVDET ALPTEKİN KAYALI (İZMİR DEMOKRASİ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ÇAĞNUR BALSARI (DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. DURMUŞ ACAR (MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ENGİN DİNÇ (KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ERCAN BAYAZITLI (ANKARA ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. FATİH COŞKUN ERTAŞ (ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. FATİH DALKILIÇ (DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. FATMA NACİYE CAN MUĞAN (İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. FİKRET ÇANKAYA (KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. G. NİLÜFER TETİK (AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. GANİTE KURT (GAZİ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. GÜLER ARAS (YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. HALUK BENGÜ (NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ASS HASAN SALIU (KOSOVA AAB ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. HAYRETTİN USUL (İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. HÜSEYİN AKAY (BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. HÜSEYİN AKTAŞ (CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. HÜSEYİN DALĞAR (MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. KADİR GÜRDAL (ANKARA ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. KAMİL BÜYÜKMİRZA (GAZİ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. KIYMET TUNCA ÇALİYURT (TRAKYA ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. LUCIA LIMA RODRIGUES (UNIVERSITY OF MINHO)
PROF. DR. ASS LULZIM Tafa (KOSOVA AAB ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. M. BAŞARAN ÖZTÜRK (NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. MEHMET ÖZBİRECİKLİ (MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. MEHMET YÜCE (ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. METİN KAMİL ERCAN (ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. METİN SABAN (BARTIN ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. MIEKE JANS (UNIVERSITEIT HASSELT)
PROF. DR. MUSTAFA MIYNAT (CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. NALAN AKDOĞAN (BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. NECDET ŞENSOY (TÜRKİYE CUMHURİYETİ MERKEZ BANKASI)
PROF. DR. NURAN CÖMERT (MARMARA ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. OKTAY GÜVEMLİ (MUFTAV BAŞKANI)
PROF. DR. ORHAN ÇELİK (ANKARA ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ÖMER İSKENDER OĞLU (NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ÖMER LALİK (İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. PITABAS MOHANTY (XAVIER SCHOOL OF MANAGEMENT)
PROF. DR. RAFET AKTAŞ (YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. RAİF PARLAKKAYA (NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. RECEP PEKDEMİR (İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. REŞAT KARCIOĞLU (ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. SAİME ÖNCE (ANADOLU ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. SELAHATTİN KARABINAR (İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ)

PROF. DR. SEMRA KARACAER (HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. SERAP YANIK (HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. SERDAR ÖZKAN (İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. SEVAL KARDEŞ SELİMOĞLU (ANADOLU ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. SEZGİN DEMİR (ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. SUPRITI MISHRA (INTER. MANAGEMENT INSTITUTE BHUBANESWAR)
PROF. DR. SHAIPI BYTYQI (KOSOVA AAB ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ASS SHEMSEDİN VEHAPE (KOSOVA AAB ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. SÜLEYMAN UYAR (ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. SÜLEYMAN YÜKÇÜ (DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ŞAKİR SAKARYA (BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. TURHAN KORKMAZ (MERSİN ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. TÜRKER SUSMUŞ (EGE ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ÜMİT GÜCENME GENÇOĞLU (ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. ÜMMÜHAN ASLAN (BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. YAKUP SELVİ (İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. YASEMİN KÖSE (ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ)
PROF. DR. YILDIZ ÖZERHAN (GAZİ ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. C. YİĞİT ÖZBEK (GAZİ ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. EMİNE EBRU AKSOY (GAZİ ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. ERKAN ÖZTÜRK (KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. E. SAVAŞ BAŞÇI (HİTİT ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. FEVZİ SERKAN ÖZDEMİR (İZMİR DEMOKRASİ ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. GÜLFEN TUNA (SAKARYA ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. HAKAN TUNAHAN (SAKARYA ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. HİLMİ ERDOĞAN YAYLA (HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. İBRAHİM AKSU (İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. İDRİS VARICI (ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. MARTA MACIAS (UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID)
ASSOC. PROF. MEHMET PEKKAYA (ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. MURAT YILDIRIM (KARABÜK ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. NALAN KAZAZ (KOSOVA AAB ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. NEVRAN KARACA (SAKARYA ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. RECEP YILMAZ (SAKARYA ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. SİNAN ESEN (SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ)
ASSOC. PROF. S. SERDAR KARACA (TOKAT GAZİ OSMAN PAŞA ÜNİVERSİTESİ)
ASSIST. PROF. CANER ATIŞ (MERSİN ÜNİVERSİTESİ)
ASSIST. PROF. ELMAS YALDIZ HANEDAR (SAKARYA UYG. BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ)
ASSIST. PROF. İFFET KESİMLİ (KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ)
ASSIST. PROF. JULIJANA ANGELOVSKA (UNIVERSITY OF TOURISM & MANAGEMENT)
ASSIST. PROF. NERMİN AKYEL (SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ)
ASSIST. PROF. ÖMER FARUK GÜLEÇ (KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ)
ASSIST. PROF. SEMRA BANK (KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ)
ASSIST. PROF. Ş. DOĞUŞ DEMİRCİ (İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ)
ASSIST. PROF. TUBA TOKSÖZ (KOÇ ÜNİVERSİTESİ)
ASSIST. PROF. YAKUP ÜLKER (CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ)
DR. A. NURHODJA NAZIRHODJA (AZERBAIJAN DEVLET İKTİSAT ÜNİVERSİTESİ)
DR. MOHAMMAD HUDAIB (UNIVERSITY OF GLASGOW)

KONGREDE SUNULAN BİLDİRİLERİN TAM LİSTESİ

FULL LIST OF PAPERS PRESENTED IN CONGRESS

1. ACCOUNTING'S MULTI - DIMENSIONALITY (REFLECTIONS ON THE MANY DIMENSION OF ACCOUNTING)
2. INTERNATIONAL ENRGY LAW: A COHERENT AND EFFICIENT CATEGORY OF LAW
3. FINANCING AND STRUCTRING – RENEWABLE ENERGY
4. BİTCOİN ve BİST100 ARASINDA VOLATİLİTE ETKİLEŞİMİ
5. FİRMALARIN FİNANSAL PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: BİST BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA
6. TÜRKİYE'NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
7. ŞİRKETLERE YAPILAN SERMAYE YATIRIMLARI ORTAKLARIN MİNİMUM GETİRİ BEKLENTİSİNİ KARŞILIYOR MU?
8. VİX ENDEKSİ İLE S&P(STANDART AND POOR'S) 500 HACMİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN GRANGER NEDENSELLİK ANALİZİ: ABD
9. MUHASEBE EĞİTİMİNDE VİDEO PAYLAŞIMLARININ KULLANIMI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA
10. EKONOMİK KATMA DEĞER İLE BORSA PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: BİST GAYRİMENKUL YATIRIM ORTAKLIKLARI ENDEKSİ (XGMYO) ÖRNEĞİ
11. BANKACILIK SEKTÖRÜ BORSA PERFORMANS ANALİZİ: BİST BANKALAR VE ÖZEL FİNANS KURUMLARI SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ
12. UZAYDAKİ GELİŞMELER DOĞRULTUSUNDA YENİ BİR MUHASEBE UZMANLIĞI ÖNERİSİ: UZAY MUHASEBESİ
13. BİST BANKACILIK ENDEKS GETİRİLERİNDE VOLATİLİTE MODELLEMESİ
14. FİNANSAL BİLGİMANİPÜLASYONU ORTAYA ÇIKARMAYA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA (BENEİSH MODELİ)
15. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MUHASEBE STANDARTLARI KURULU VE BİST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ
16. SÜRDÜRÜLEBİLİR İŞLETME BAĞLAMINDA ÇEVRE YÖNETİM MUHASEBESİ ARACI OLARAK MALZEME AKIŞ MALİYET MUHASEBESİ
17. KURUMSAL BANKA MÜŞTERİLERİNİN KATILIM BANKALARINA YÖNELİK ALGILARI ÜZERİNE BİR ALAN ARAŞTIRMASI

TÜRKİYE'NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ*

Prof. Dr. Şaban ESEN**
Dr. Öğr. Üyesi Yaşar AKÇA***

ÖZ

Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre Türkiye elektrik enerjisi tüketimi 2018 yılında 303,3 milyar kWh, elektrik üretimi ise 303,9 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. 2018 yılında elektrik üretiminin, %37,3'ü kömürden, %29,8'i doğal gazdan, %19,8'i hidrolik enerjiden, %6,6'sı rüzgârdan, %2,6'sı güneşten, %2,5'i jeotermal enerjiden ve %1,4'ü diğer kaynaklardan elde edilmiştir. Bu verilere göre Türkiye üretiminin ancak %32,9'unu yenilenebilir kaynaklardan sağlamaktadır. Diğer taraftan, kömür ve doğalgaz kaynaklı enerji üretiminde ise büyük oranda dışa bağımlıdır. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre, Türkiye'nin 2018 yılı enerji ithalatı faturası bir önceki yıla göre yüzde 15,6 artarak 42 milyar 999 milyon 451 bin dolar olmuştur. Bu veriler yenilenebilir enerji kaynaklarını çok daha önemli kılmaktadır. Çalışmanın amacı, Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyelinin gelişimini dünyadaki diğer ülkeler ile karşılaştırmalı olarak ortaya koymaktır. Çalışma verileri ikincil kaynaklardan literatür taraması şeklinde elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Hidroelektrik, Güneş enerjisi, Rüzgâr enerjisi, Jeotermal enerji, Sürdürülebilir enerji.

JEL Kodları: JQ4, JQ40, JQ41, JQ42.

EVALUATION OF TURKEY'S RENEWABLE ENERGY SOURCES

ABSTRACT

According to data from the Ministry of Energy and Natural Resources of Republic of Turkey Turkey's electricity consumption in 2018, 303.3 billion kWh, while electricity production was realized as 303.9 billion kWh. Electricity production in 2018, 37.3% from coal, 29.8% from natural gas, 19.8% from hydraulic energy, 6.6% from wind, 2.6% from solar, 2%, 5 of them were obtained from geothermal energy and 1.4% from other sources. According to these data, but the 32.9% of Turkey's production from renewable sources provide. On the other hand, in the production of energy from coal and natural gas, it is largely dependent on foreign sources. According to the Turkey Statistical Institute data, Turkey's energy import bill for 2018 increased by 15.6 percent compared to the previous year was 42 billion 999 million 451 thousand dollars. These data make renewable energy sources more important. The aim of this study was the development of the potential of

* 6. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresi (ICAFR'19) kapsamında özet olarak kabul edilmiş ve sunulmuş bildirinin genişletilmiş tam metin halidir.

** Bartın Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, sabanesen@bartin.edu.tr

*** Bartın Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, yakca@bartin.edu.tr

renewable energy sources in Turkey with other countries in the world it is to put forward a comparative basis. Study data were obtained from secondary sources as a literature review.

Keywords: Hydroelectric, Solar energy, Wind energy, Geothermal energy, Sustainable energy.

JEL Codes: JQ4, JQ40, JQ41, JQ42

1. GİRİŞ

Yenilenebilir enerji, kullanımı sonucunda herhangi bir kaynağın tüketilmediği enerji kaynağı şeklinde tanımlanabilir. Fosil enerji kaynaklarına alternatif olarak sunulan yenilenebilir enerji kaynakları, çevreye sera gaz salınımı yaymayan, doğada sürekli bulunan ve uzun vadede verimli enerjilerdir. Başlıca yenilenebilir enerji kaynaklarına örnek olarak güneş, rüzgâr, hidrojen, hidroelektrik, dalga ve jeotermal verilebilir. Birincil enerji kaynaklarının büyük çoğunluğunu oluşturan fosil yakıtlar zamanla tükenecektir. Bu fosil yakıtların büyük oranda rezervlerini ellerinde bulunduran Ortadoğu ülkelerindeki siyasal istikrarsızlıklar, enerji fiyatlarında genelde yukarı yönlü fiyat değişkenliğine neden olmaktadır. Ayrıca üretim sürecinde temel kaynak olması nedeniyle enerjiye talep artmaktadır (Durğun ve Durğun, 2018).

Türkiye, yerli fosil yakıt rezervleri kısıtlı ve yetersiz olduğu için enerji ithalatçısı bir ülkedir. Diğer ülkelere bağımlılığını azaltmak için Türkiye'nin sürdürülebilir kaynaklarını kullanması gerekmektedir. (Çapık, Yılmaz & Çavuşoğlu, 2012).

Enerji kavramı en genel anlamı ile iş yapma kapasitesidir. Enerji hareket, ısı, ışık, elektrik, kimyasal, nükleer, yer çekimi gibi çeşitlere sahiptir (Demirel, 2016: 27).

Tablo-1: Dünya Enerji Tüketimi Sıralaması

Ülke	2015	Dünya Toplamında Payı (%)	Sıra
Çin	3014,0	22,9	1
ABD	2280,6	17,3	2
Hindistan	700,5	5,3	3
Rusya	666,8	5,1	4
Japonya	448,5	3,4	5
Kanada	329,0	2,5	6
Almanya	320,6	2,4	7
Brezilya	292,8	2,2	8
Günay Kore	276,9	2,1	9
İran	267,2	2,0	10
Türkiye	129,5	1,0	19

Kaynak: www.worldatlas.com

2. ENERJİ KAYNAKLARI

Elektrik üretimi rüzgâr enerjisi, suyun kinetik enerjisi, yakıtların kimyasal enerjisi, radyoaktif maddelerin kimyasal enerjisini içeren çeşitli doğal kaynaklar gibi farklı biçimlerde mevcut olan enerjinin dönüştürülmesi sonucunda oluşturulur. Dünyadaki enerji kaynakları en geniş ifade ile yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynaklar olarak ikiye ayrılmaktadır (Gültekin, 2019).

2.1. Yenilenemeyen enerji kaynakları

Kullanılan enerji kaynağının var olan doğal süreci içerisinde ya yenilenememesi ya da çok yavaşça yerini doldurması durumundaki kaynaklara yenilenemeyen enerji kaynakları denmektedir. Fosil yakıtlardan petrol, doğalgaz ve kömür yenilenemeyen enerji kaynaklarının en önemli örneklerindedir. Fosil yakıtların oluşumu bitki ve hayvan atıklarının ayrışması sonucu olsa da bu süreç oldukça yavaştır ve yerine yenisinin konulması ihtimali olmamaktadır. Yenilenmeyen kaynaklar sonlu kaynaklar olarak bilinir. Belirli zaman dilimleri içerisinde sürdürülebilir bir finansal çıkarım için kendilerini yenilememektedir (Khare vd. 2019: 5).

Bunun yanında yenilenemeyen enerjinin toplam küresel ısınmanın iklim değişikliğinin itici gücü olarak kabul edilmesi dolayısıyla yenilenebilir enerjinin toplam enerji üretimindeki payını artırmaya yönelik enerji politikaları sürdürülebilir kalkınmanın ana gerekliliği olarak kabul edilmektedir (Destek ve Aslan, 2017: 757). Yenilenemeyen enerji kaynakları fosil kaynaklı ve nükleer kaynaklı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

2.2. Yenilenebilir enerji kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynağı, “doğanın kendi evrimi içinde bir sonraki gün aynen mevcut olabilen enerji kaynağı” olarak ifade edilmektedir. Fosil enerji kaynaklarına alternatif olarak sunulan yenilenebilir enerji kaynakları, çevreye sera gaz salınımı yaymayan, doğada sürekli bulunan ve uzun vadede verimli enerjilerdir. Başlıca yenilenebilir enerji kaynaklarına örnek olarak güneş, rüzgâr, hidrojen, hidroelektrik, dalga ve jeotermal verilebilir (Yılmaz ve Can Öziç, 2018:526).

Enerji sorunlarının bu küresel durumu, dünya enerji tüketiminin önemli bir parçası olarak karşımıza çıkan yenilenebilir enerji kaynaklarının uygun bir şekilde yönetilmesini ve kullanılmasını gerektirir. Geleneksel enerjinin tersine yenilenebilir enerji temiz, güvenli ve tükenmezdir (Apergis ve Danuletiu, 2014: 578; Öcal ve Aslan, 2013: 494). Başlıca yenilenebilir enerji kaynaklarına aşağıda kısaca değinilmektedir.

Tablo-2: Dünyada En Fazla Yenilenebilir Enerji Üretimi

Sıra	Ülke	Toplam Yenilenebilir Enerji (GWh)	Sıra	Ülke	Toplam Yenilenebilir Enerji (GWh)
1	Çin	1,398,207	10	İtalya	109,962
2	ABD	572,409	11	İsviçre	103,067

3	Brezilya	426,638	12	İspanya	95,660
4	Kanada	418,679	13	Fransa	90,940
5	Hindistan	195,242	14	İngiltere	87,083
6	Almanya	193,735	15	Türkiye	81,911
7	Rusya	170,077	16	Venezüella	74,240
8	Japonya	169,660	17	Vietnam	55,742
9	Norveç	140,240	18	Paraguay	55,190

Kaynak: www.worldatlas.com

2.2.1 Hidroelektrik

Nehirler ve akarsulardaki hareketli suyun tutulması sonucunda hidroelektrik güç olarak da adlandırılan hidroelektrik enerji elde edilebilir. Hidroelektrik ucuz olmasının yanı sıra diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından farklı olarak hava kirliliği de üretmemektedir (Demirbaş, 2006: 785). Hidro güç şu anda dünya çapında güç üretimi için en büyük yenilenebilir enerji kaynağıdır. Hidroelektrik üretimi son 50 yılda güçlü bir artış göstermiştir. Bunun yanında halihazırda büyük bir başlangıç sabit yatırım maliyetinin olması ve çevresel endişeler nedeniyle hidroelektrik gelişimi zordur. Buna ek olarak hidroelektrik enerjinin yerel halk açısından nüfusun yeniden yerleştirme ihtiyacıyla ilgili sorunlara neden olduğu bilinmektedir. Barajların inşası da kaldırılmayacak olan kamu hizmetlerinin maliyeti ile kalıcıdır. Yerleşim ve tarım alanları büyük mühendislik çalışmaları nedeni ile hidroelektrik santral inşaatından etkilenmektedir. Öte yandan tarım, ev ve endüstriyel kullanım için önceden mevcut bir su kaynağı olması nedeniyle hidroelektrik çekicidir ve temizdir. Hem suyun hem de enerjinin toplamasını sağlamak açısından da önemli bir durumdur.

2.2.2. Rüzgâr

Rüzgâr, güneş kaynaklı radyasyonun yer yüzeyini farklı ısıtmasından kaynaklanır. Yer yüzeyinin farklı ısınması, havanın sıcaklığının, neminin ve basıncının farklı olmasına, bu farklı basınç da havanın hareketine neden olur. Dünyaya ulaşan güneş enerjisinin yaklaşık %2'si kadarı rüzgâr enerjisine dönüşür. Rüzgârın özellikleri, yerel coğrafi farklılıklar ve yeryüzünün homojen olmayan ısınmasına bağlı olarak, zamansal ve yöresel değişiklik gösterir. Rüzgâr hız ve yön olmak üzere iki parametre ile ifade edilir. Rüzgâr hızı yükseklikle artar ve teorik gücü de hızının küpü ile orantılı olarak değişir. Rüzgâr enerjisi kaynaklı elektrik üretim uygulamalarının ilk yatırım maliyetinin yüksek, kapasite faktörlerinin düşük oluşu ve değişken enerji üretimi gibi dezavantajları yanında üstünlükleri genel olarak şöyle sıralanabilir;

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

Rüzgâr türbinleri, rüzgâr enerji santrallerinin ana yapı elemanı olup hareket halindeki havanın kinetik enerjisini öncelikle mekanik enerjiye ve sonrasında elektrik enerjisine dönüştüren makinelerdir. Rüzgâr türbinleri dönüş eksenlerinin doğrultusuna göre yatay eksenli veya dikey eksenli olarak imal edilirler. Bu tiplerden en fazla kullanılanı yatay eksenli rüzgâr türbinleridir.

Türkiye'de yer seviyesinden 50 metre yükseklikte ve 7,5 m/s üzeri rüzgâr hızlarına sahip alanlarda kilometrekare başına 5 MW gücünde rüzgâr santrali kurulabileceği kabul edilmiştir. Bu kabuller ışığında, orta-ölçekli sayısal hava tahmin modeli ve mikro-ölçekli rüzgâr akış modeli kullanılarak üretilen rüzgâr kaynak bilgilerinin verildiği Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA) hazırlanmıştır. Türkiye rüzgâr enerjisi potansiyeli 48.000 MW olarak belirlenmiştir. Bu potansiyele karşılık gelen toplam alan Türkiye yüz ölçümünün %1,30'una denk gelmektedir.

Tablo-3: Ülkelere Göre Dünyada Rüzgâr Santrali Kurulu Gücü

S.	Ülke	Güncelleme	Kurulu Güç (MW)
1	Çin	Aralık 2017	187.730
2	Amerika Birleşik Devletleri	Aralık 2017	88.927
3	Almanya	Kasım 2018	59.240
4	Hindistan	Aralık 2017	32.879
5	İspanya	Aralık 2017	23.026
6	Birleşik Krallık	Aralık 2017	17.852
7	Fransa	Aralık 2017	13.760
8	Brezilya	Aralık 2017	12.763
9	Kanada	Aralık 2017	12.239
10	İtalya	Aralık 2017	9.700
11	Türkiye	Ocak 2019	7.010
12	İsveç	Aralık 2017	6.721

2.2.3. Güneş

Güneş enerjisi, kurulum ve kullanım kolaylığı olmasının yanı sıra çevreyi kirletmemesi ve zararlı atık oluşturmaması gibi özelliklere sahip bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Enerji Bakanlığınca hazırlanan, Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, yıllık toplam güneşlenme süresi 2.741 saat (günlük ortalama 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1.527 kWh/m².yıl (günlük ortalama 4,18 kWh/m².gün) olduğu tespit edilmiştir.

Günümüzde güneş enerjisinden çok farklı biçimlerde ve alanlarda yararlanılmasıyla birlikte elektrik enerjisi üretiminde genelde iki farklı teknoloji kullanılmaktadır.

Güneş Hücreleri: Fotovoltaik (PV) güneş elektriği sistemleri de denilen güneş hücreleri, yarı iletken malzemelerden yapılmış olup, güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine çevirirler.

Isıl Güneş Teknolojileri ve Odaklanmış Güneş Enerjisi (CSP): Güneş enerjisinden ısı elde edilen bu sistemlerde, ısı doğrudan kullanılabilceği gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir.

2018 yılında toplam güneş kolektör alanı yaklaşık 20.200.000 m²'ye ve ısı enerjisi üretimi 876.720 TEP (Ton Eşdeğer Petrol)'e ulaşmıştır. 2018 yılında işletmedeki güneş enerjisi santral sayısı 5.868 adet, 4.981,2 MW'ı lisanssız, 81,8 MW da lisanslı olmak üzere toplamda güneş enerjisi kurulu güç 5.063 MW'a ulaşmıştır. Türkiye'nin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı da 7.477,3 GWh ile %2,5'a yükselmiştir.

Tablo-4: Ülkelere Göre Dünyada Güneş Enerji Santrali Kurulu Gücü

S.	Ülke	Güncelleme	Kurulu Güç (MW)
1	Çin	Aralık 2017	131.000
2	Amerika Birleşik Devletleri	Aralık 2017	51.000
3	Japonya	Aralık 2017	49.000
4	Almanya	Kasım 2018	45.550
5	İtalya	Aralık 2017	19.700
6	Hindistan	Aralık 2017	18.300
7	Birleşik Krallık	Aralık 2017	12.700
8	Fransa	Aralık 2017	8.000
9	Avusturalya	Aralık 2017	7.200
10	İspanya	Temmuz 2017	6.730
11	Güney Kore	Aralık 2017	5.600
12	Türkiye	Aralık 2018	5.095
13	Belçika	Aralık 2017	3.800

2.2.4. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, yer kabuğunun belirli derinliklerinde birikmiş ve var olan basınç altındaki çeşitli tuzlar ve gazlar içerebilen su, buhar veya gaz formunda ısıtma, soğutma, sanayi gibi birçok alanda kullanılabilen enerji türüdür. Sıcak su ve onun oluşturulduğu buhar sonucu elde edilmektedir (Öztürk, 2013: 311). Türkiye'nin jeotermal potansiyeli oldukça yüksek olup potansiyel oluşturan alanların %78'i Batı Anadolu'da, %9'u İç Anadolu'da, %7'si Marmara Bölgesi'nde, %5'i Doğu Anadolu'da yer almaktadır. Jeotermal kaynakların %90'ı düşük ve orta sıcaklıkta olup doğrudan uygulamalar (ısıtma, termal turizm, çeşitli endüstriyel uygulamalar vb.) için, %10' u ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için uygundur. Jeotermal enerji uygulamalarında ilk elektrik üretimi 1975 yılında 0,5 MWe güce sahip Kızıldere Santrali ile başlatılmıştır.

Dünyada jeotermal enerji kurulu gücü 2018 yılı verilerine göre 14.369 GWe düzeyindedir. Jeotermal enerjiden elektrik üretiminde ilk beş ülke; ABD, Filipinler,

Endonezya, Türkiye ve Yeni Zelanda şeklindedir. Elektrik dışı kullanım ise 70.000 MWt'ı aşmış olup dünyada doğrudan kullanım uygulamalarındaki ilk 5 ülke ise ABD, Çin, İsveç, Belarus ve Norveç'tir.

2008 yılında, Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu'nun yürürlüğe girmesi ve özel sektörün de jeotermal arama, geliştirme ve yatırım çalışmaları ile birlikte Türkiye'nin toplam jeotermal ısı kapasitesi (görünür ısı miktarı) 35.500 MWt'e ulaşmıştır.

Tablo-5: Ülkelere Göre Dünyada Jeotermal Enerji Kurulu Gücü

S.	Ülke	Güncelleme	Kurulu Güç (MW)
1	Amerika Birleşik Devletleri	Aralık 2018	3.639
2	Endonezya	Aralık 2018	1.948
3	Filipinler	Aralık 2018	1.868
4	Türkiye	Ocak 2019	1.303
5	Yeni Zelanda	Aralık 2018	1.005
6	Meksika	Aralık 2018	951
7	İtalya	Aralık 2018	944
8	İzlanda	Aralık 2018	755
9	Kenya	Aralık 2018	676
10	Japonya	Aralık 2018	542

2.2.5. Biyokütle Enerjisi

Bir türe veya çeşitli türlerden oluşan bir topluma ait yaşayan organizmaların belirli bir zamanda sahip olduğu toplam kütle olarak tanımlanabilir. Biyokütle aynı zamanda bir organik karbon olarak da kabul edilmektedir. Isıtma, pişirme gibi evsel kullanım ve ısı, güç gibi endüstriyel kullanıma sahip katı biyokütleyi ifade eden biyoenerji ve temel olarak karayolu taşımacılığında kullanılan biyodizel ve biyoetenol gibi sıvı yakıtları ifade eden biyoyakıtların toplamından biyokütle enerjisi oluşmaktadır (Gültekin, 2019:37).

Türkiye'nin biyokütle atık potansiyelinin yaklaşık 8,6 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) ve üretilebilecek biyogaz miktarının 1,5-2 MTEP olduğu tahmin edilmektedir. Toplam 811 MW'lık kurulu güce sahip biyokütle kaynaklı elektrik üretim santrallerinden, 2018 yılında 3.216 GWh elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir.

2.2.6. Dalga Enerjisi

Temel olarak rüzgarın okyanusun yüzeyine doğru üflemesi ve güneş enerjisinin dağılımından kaynaklanan dalga kavramı, dünyanın her yerinde sıcaklık ve basınç farklılıklarının bir fonksiyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Dalga enerjisi de hem dalga boyunun hem de dalga uzunluğunun bir fonksiyonu olarak kinetik ve yerçekimi potansiyel enerjisine sahiptir. Bu enerji bir dalga çeviricisi aracılığı ile yenilenebilir bir kaynak olan dalga enerjisi elektrik gücüne çevrilir. Okyanus enerji kaynaklarının

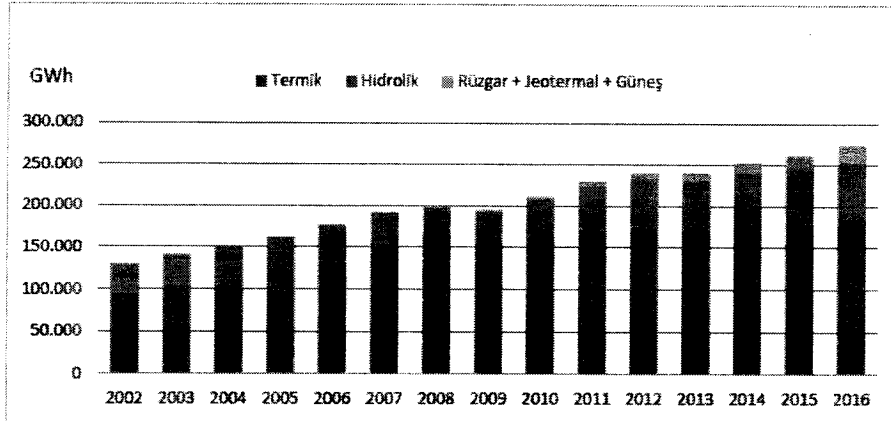
elektriğe dönüştürülmesi, artan küresel enerji ihtiyacının karşılanmasında, iklim değişikliğinin hafifletilmesinde, enerji arzının çeşitlendirilmesinde ve ekonomik aktivitelerin güçlendirilmesinde önemli bir rol oynayabilmektedir. Ancak bu güne kadar mevcut teknolojilerin olgunlaşmamışlığı ve yüksek maliyetlerinin yanı sıra faaliyet gösterdikleri zorlu pazar ortamı dolayısıyla yüksek oranlı bir enerji üretim kaynağı değildir.

3. TÜRKİYE’NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ POTANSİYELİ

Türkiye, yenilenebilir enerjinin kullanım alanı ve iklim şartları açısından oldukça elverişli bir ülkedir. Türkiye'nin 2017 yılında toplam elektrik kurulu gücünde 6.703 MW'lık bir artış yaşanmış olup kurulu güç oranı 2017 yılı sonunda 85.200 MW'a ulaşmıştır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2018). Türkiye'nin resmi enerji politikası, 2023'e kadar ülkenin dış kaynaklara olan bağımlılığını azaltmak ve doğal kaynaklara harcanan maliyeti kısarak iç kaynaklardan maksimum ölçüde yararlanmaktır. Bu çerçevede 2023 yılında toplam elektrik üretiminin yüzde 30'unun yenilenebilir kaynaklardan temin edilmesi hedeflenmiştir(Yılmaz ve Can Öziç, 2018).

TEİAŞ'ın 2016 yılındaki Türkiye'nin elektrik enerjisi üretmede kaynaklara göre dağılımına bakıldığında, doğalgaz %32'lik bir oranla elektrik enerjisi üretiminde başı çekmektedir. Fakat hidroelektrik santrallerinden üretilen enerji ise yaklaşık %18 oranındadır, hatta ithal kömür ve linyiti geçmiştir. Rüzgâr enerjisinin payı %6'ya yaklaşmış (%5.65), güneş enerjisinin payı (%0.38) ise diğer enerji kaynaklarına göre düşük kalmıştır.

Grafik 1: Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimini Gelişimi



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

Türkiye, hızlı büyüyen bir ekonomi iken enerji tüketimi buna paralel olarak artan bir trend izlemektedir. Son 25 yılda Türkiye'nin yıllık birincil enerji tüketimi 55 milyon ton karşılığı petrolden 155 milyona yükselmiştir. Ancak birincil enerji kaynaklarında dışa bağımlılığı yüksek olan Türkiye, yüksek miktarda dış ticaret açığı ve cari işlemler açığı vermektedir. Dolayısıyla, küresel enerji fiyatlarındaki gelişmeler ülkenin enerji faturasına ve dış finansman ihtiyacına doğrudan yansırken, Türk finansal varlıklar üzerinde ilave baskı oluşturmaktadır. İşte bu nedenlerle, Türkiye enerjide dışa bağımlılığı

azaltmak ve milli kaynaklara yönelme konusunda yoğun bir ajanda bulundurmaktadır. Yerleşme, hükümetin enerjideki en temel politikalarından biri olmayı sürdürürken, yenilenebilir enerji kaynakları gibi alanlar dahil yerli teknolojiye dönük yatırımların önü açılmaya çalışılmaktadır. Dünya genelinde hala enerjinin çok büyük bir bölümü kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardan elde edilse de yenilenebilir enerji kaynakları bunlara olan bağımlılığı azaltmada kritik rol üstlenmektedir. Bu kaynaklardan enerji elde edilmesine yönelik dünya genelinde ciddi teşvikler vardır.

Türkiye'de yenilenebilir kaynakların kurulu güç kapasitesi içindeki payı son 10 yılda ciddi biçimde artmıştır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın Şubat 2019 başında yayımladığı verilere göre, geçen yıl ocakta hidrolikten üretilen elektriğin payı % 17 olarak hesaplanırken bu yıl yüzde 30'a yükselmiştir. Rüzgârın elektrik üretimindeki payı yüzde 7,21'den yüzde 8,40'a, güneşin payı yüzde 0,99'dan yüzde 1,52'ye çıkmıştır. Jeotermal kaynaklardan gerçekleştirilen elektrik üretiminin payı da yüzde 2,48'den yüzde 2,96'ya yükselmiştir. Buna karşın üretimdeki payları, örneğin doğal gazın aksine kapasitedeki payının altında, yüzde 32,4 seviyesinde seyretmektedir.

Grafik 2: Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü (MW)

YIL	TERMİK			HİDROLİK	RÜZGÂR	JEOTERMAL	GÜNEŞ	TOPLAM	ARTIŞ (%)
	Kömür	Doğal Gaz	Diğer						
2002	6.983	8.438	4.147	12.241	18,9	17,5	-	31.846	12,4
2003	8.239	10.053	4.683	12.579	18,9	15	-	35.587	11,7
2004	8.296	11.349	4.500	12.645	18,9	15	-	36.824	3,5
2005	9.117	12.275	4.487	12.906	20,1	15	-	38.820	5,4
2006	10.197	12.641	4.520	13.063	59	23	-	40.502	4,3
2007	10.097	12.853	4.322	13.395	146,3	23	-	40.836	0,8
2008	10.095	13.428	4.072	13.829	363,65	29,8	-	41.817	2,4
2009	10.501	14.555	4.284	14.553	791,6	77,2	-	44.761	7,0
2010	11.891	16.112	4.276	15.831	1.320	94,2	-	49.524	10,6
2011	12.491	16.005	5.436	17.137	1.729	114,2	-	52.911	6,8
2012	12.530	17.164	5.335	19.620	2.261	162,2	-	57.072	7,9
2013	12.563	20.255	5.830	22.289	2.760	310,8	-	64.007	12,2
2014	14.771	21.476	5.555	23.643	3.630	404,9	40,2	69.520	8,6
2015	15.483	21.261	5.159	25.868	4.503	623,9	248,8	73.147	5,2
2016	17.116	22.217	4.378	26.681	5.751	820,9	662,5	78.657	7,1

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ülkelerin ekonomik olarak büyümeleri açısından enerji olmazsa olmaz bir kaynaktır. Enerji arzının bir kısmı yenilenemeyen kaynaklardan bir kısmı ise yenilenebilir kaynaklardan sağlanmaktadır. Türkiye açısından bakıldığında enerji arzının büyük bir kısmı ithal enerji girdilerden sağlandığı görülmektedir. Bu durum ülke ekonomisinin büyümesiyle orantılı olarak enerji maliyetlerinin artacağı anlamına gelmektedir. Türkiye enerji kaynakları açısından büyük oranda özellikle doğalgaz ve ithal kömürde dışa bağımlı durumdadır. Bu enerji arz güvenliği açısından da olumsuz bir durumdur.

Diğer taraftan enerji arzında dışa bağımlılığı azaltan bir alternatif de söz konusudur; yenilenebilir enerji. Yenilenebilir enerji kaynaklarından en bilineni hidroelektrik kaynaklarıdır. Türkiye'nin toplam elektrik üretimi içinde hidroelektrik enerjisinin payı %19,8, toplam yenilenebilir enerji üretimi içindeyse payı %65'dir. Daha sonra rüzgar,

güneş ve jeotermal enerji kaynakları gelmektedir. Şu an için yenilenebilir enerji kaynaklarından yeterince yararlanıldığını söylemek mümkün değildir. Ancak Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarına ve özellikle rüzgar ve güneş enerjisine son yıllarda ciddi yatırımlar yaptığı göz önüne alındığında Türkiye'nin yakın bir gelecekte bu potansiyelden maksimum derecede yararlanacağını söylemek olasıdır.

KAYNAKÇA

Çapik, M., Yılmaz A. O., Çavuşoğlu, İ, (2012). Present situation and potential role of renewable energy in Turkey, *Renewable Energy* 46, 1-13

Demirel, Y., (2016). Energy Production, Conversion, Storage, Conservation and Coupling, Springer, U.S.A.

Destek, M.A., A. Aslan,(2017). Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Emerging Economies: Evidence From Bootstrap Panel Causality, *Renewable Energy*, 2017/111, ss. 757-763.

Durğun, B., Durğun, F., (2018). Yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği, *International Review of Economics and Management*, Volume 6, number 1, 2018, 1-27.

Gültekin, E., (2019). OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketiminin makro ekonomik belirleyicileri ve Türkiye için politika önerisi, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi

<https://www.worldatlas.com/articles/top-15-countries-using-renewable-energy.html>.
Erişim Tarihi, 14.08.2019

Khare, V., C. Khare, S. Nema, P. Baredar, (2019). "Introduction to Energy Sources", *Tidal Energy Systems Design, Optimization and Control*, ss. 1-39.

Öztürk, H. H., (2013). Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Birsen Yayınevi, İstanbul.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünyada ve Türkiye'de Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, Yayın No:15, Ankara

Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (2019). Türkiye elektrik enerjisi 5 yıllık üretim kapasite projeksiyonu (2017-2021)

Yılmaz, E.A., Can Öziç, H. (2018). Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyeli ve gelecek hedefleri, *Ordu üniversitesi sosyal bilimler araştırmaları dergisi*, 8(3), 525-535