



T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

ÜLKE KALKINMASINDA ALTERNATİF ENERJİ VE
NÜKLEER ENERJİNİN ÖNEMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Mehmet KARAASLAN

Niğde
Temmuz, 2019

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

ÜLKE KALKINMASINDA ALTERNATİF ENERJİ VE
NÜKLEER ENERJİNİN ÖNEMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Mehmet KARAASLAN

Danışman : Doç. Dr. Zübeyir TURAN

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Ayberk Nuri BERKMAN

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Yusuf Kemal ÖZTÜRK

Niğde

Temmuz, 2019

ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Zübeyir TURAN danışmanlığında Mehmet KARAASLAN tarafından hazırlanan " Ülke Kalkınmasında Alternatif Enerjinin ve Nükleer Enerjinin Önemi " adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

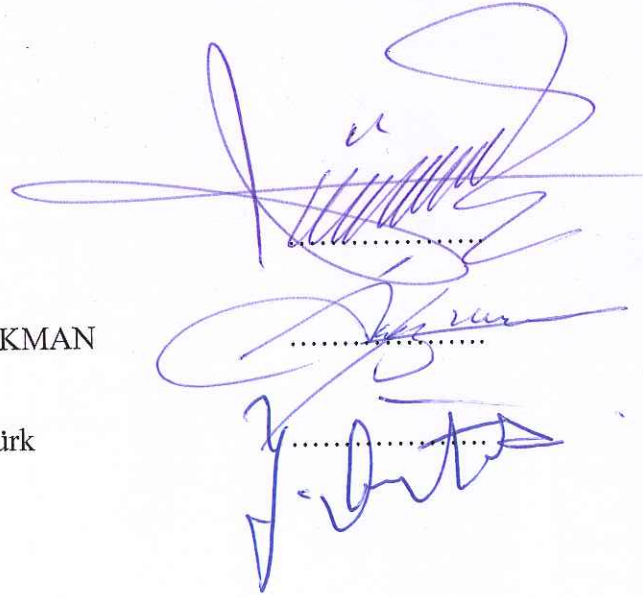
Tarih: 07./08/2019

JÜRİ :

Danışman : Doç. Dr. Zübeyir TURAN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ayberk Nuri BERKMAN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Yusuf Kemal Öztürk



ONAY :

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun Tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Emin Hüseyin ÇETENAK
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezimi olan “ÜLKE KALKINMASINDA ALTERNATİF ENERJİ VE NÜKLEER ENERJİNİN ÖNEMİ” adlı çalışmamda, Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesinin belirlediği, tez yazım kılavuzuna uygun olarak yazdığım ve yararlandığım tüm eserleri, kaynak olarak gösterdiğimi belirterek, onurumla doğrularım. 20/07/2019

Mehmet KARAASLAN

ÖNSÖZ

Ülke Kalkınmasında Alternatif Enerji ve Nükleer Enerjinin Önemi'ni incelediğim çalışmamda. Bana yol gösteren, her zor anımda yanımda olarak, tecrübelerini aktaran ve yüksek lisans eğitimim sırasında bazen kızıp çokça sabır göstererek başarıya hep bir adım yaklaştıran değerli hocam Sayın Doç. Dr. Zübeyir Turan'a ve her konuda bana güvenip, desteklerini esirgemeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.



ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÜLKE KALKINMASINDA ALTERNATİF ENERJİ VE NÜKLEER
ENERJİNİN ÖNEMİ**

KARAASLAN, Mehmet
İktisat Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Zübeyir TURAN
Temmuz 2019, 100 sayfa

Ülkelerin temel hedeflerinin başında ekonomik büyüme gelmektedir. Fakat ülkeler sadece büyüme ile istenilen hedefleri sağlamış sayılmaz. Ülkeler büyümenin yanı sıra sosyal ve kültürel (ortalama ömür, ölüm oranı, doğum oranı, eğitim, teknoloji, sürdürülebilirlik, istihdam, oranı) gibi birçok unsuru da beraberinde getirmektedir. Bu unsurlar neticesinde kalkınma kavramı geliştirilmiştir. Söz konusu kalkınmanın ise enerji ile olan ilişkisi her geçen gün ülkeler adına önemli sorunlar teşkil etmektedir.

Bu çalışma kapsamında kalkınma ve enerji kavramları ele alınıp. Ülkelerin kalkınması için alternatif enerji kaynakları ile nükleer enerji santrallerin önemi incelenmiştir. Kapsamı bakımdan ise büyüme kavramı ve kalkınma kavramının önemini enerji ile ilişkilendirilip. Daha sonra alternatif enerji ve nükleer enerji kaynaklarının kalkınma yönlü avantajları ve dezavantajlarında bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme, Ekonomik Kalkınma, Enerji, Alternatif Enerji, Nükleer Enerji

ABSTRACT
MASTER THESIS

**THE IMPORTANCE OF ENERGY AND NUCLEAR ENERGY IN COUNTRY
DEVELOPMENT**

KARAASLAN, Mehmet
Department of Economics
Supervisor: Assoc. Dr. Zübeyir TURAN
July 2019, 100 pages

One of the main objectives of the countries is economic growth. However, countries are not considered to have achieved the desired goals with only growth. In addition to growth, countries bring many factors such as social and cultural (average life, mortality, birth rate, education, technology, sustainability, employment, rate). As a result of these elements, the concept of development has been developed. On the other hand, the relationship between this development and energy constitutes important problems on behalf of countries

In this study, the concepts of development and energy are discussed. The importance of alternative energy sources and nuclear power plants for the development of countries has been examined. In terms of scope, the importance of the concept of growth and development is related to energy. Then, the development-oriented advantages and disadvantages of alternative energy and nuclear energy resources are mentioned.

Keywords: Economic Growth, Economic Development, Energy, Alternative Energy, Nuclear Energy

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLOLAR LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

EKONOMİK KALKINMA VE ENERJİ

1.1.EKONOMİK BÜYÜME-KALKIMA VE ENERJİ.....	5
1.2.EKONOMİK BÜYÜMENİN TANIMI.....	5
1.3. EKONOMİK BÜYÜMENİN ÖLÇÜLMESİ.....	6
1.4. EKONOMİK BÜYÜMEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER.....	7
1.4.1.Emek(İş gücü).....	7
1.4.2. Doğal Kaynaklar.....	8
1.4.3. Teknolojik gelişme ve Verimlilik.....	8
1.4.4. Sermaye.....	8
1.5. BÜYÜMENİN YARARLARI.....	9
1.6. BÜYÜMENİN GETİRDİĞİ ÇEVRE SORUNLARI.....	9

1.7. EKONOMİK KALKINMA.....	10
1.8. EKONOMİK KALKINMANIN ÖLÇÜLMESİ.....	13
1.8.1. GSMH ve Kişi Başına GSMH ile Ölçüm.....	13
1.8.2. Satın Alma Gücü Paritesi ile Ölçüm.....	16
1.8.3. Yaşamın Fiziki Niteliği Endeksi(PQLİ) ile Ölçüm.....	16
1.8.4. İnsani Kalkınma Endeksi(HDI) ile Ölçüm.....	17
1.9. EKONOMİK KALKINMANIN ÖĞELERİ.....	19
1.10.BÜYÜME VE ENERJİ İLİŞKİSİ.....	20
1.11. KALKINMA VE ENERJİ İLİŞKİSİ.....	20
1.12. ENERJİ EKONOMİSİ VE KAYNAKLARI.....	22
1.13. ENERJİ VERİMLİLİĞİ.....	24
1.14. ENERJİ YOĞUNLUĞU.....	25
1.15. ENERJİ ARZ VE TALEBİ.....	27
1.16. ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ.....	27

İKİNCİ BÖLÜM

ALTERNATİF ENERJİNİN ÜLKE KALKINMASINDA ÖNEMİ

2.1. ALTERNATİF ENERJİNİN KALKIMADA ÖNEMİ.....	31
2.2. YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE ÖZELLİKLERİ.....	32
2.2.1. Güneş Enerjisi.....	33
2.2.1.1 Güneş Enerjisinin Ülke Kalkınmasında Önemi.....	34
2.2.2. Rüzgar Enerjisi.....	37
2.2.2.1. Rüzgar Enerjisinin Ülke Kalkınmasında Önemi.....	38
2.2.3. Hidrolik Enerjisi.....	40

2.2.3.1. Hidrolik Enerjisinin Ülke Kalkınmasında Önemi.....	42
2.2.4. Jeotermal Enerjisi.....	42
2.2.4.1. Jeotermal Enerjisinin Ülke Kalkınmasında Önemi.....	46
2.2.5. Biyokütle Enerjisi.....	46
2.2.5.1. Biyokütle Enerjisinin Ülke Kalkınmasında Önemi.....	48
2.2.6. Hidrojen Enerjisi.....	49
2.2.6.1. Hidrojen Enerjisinin Ülke Kalkınmasında Önemi.....	52
2.2.7. Dalga Enerjisi.....	52
2.2.7.1. Dalga Enerjisinin Ülke Kalkınmasında Önemi.....	53
2.3. ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARININ ÜLKE KALKINMASINDAKİ GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ.....	55
2.4. DÜNYA ENERJİ GEREKSİNİMLERİNİ KARŞILMADA ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKALRI.....	55
2.5. TÜRKİYE YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI KONUSUNDA NELERE ÖNCELİK VERMELİ.....	59
2.6. TÜRKİYE YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI İÇİN İZLEDİĞİ POLİTİKALAR VE ENERJİ KAYNAKLARI POTANSİYELİ.....	60

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

NÜKLEER ENERJİNİN ÜLKE KALKINMASINDA ÖNEMİ

3.1. NÜKLEER ENERJİNİN VE KALKINMA.....	61
3.2. NÜKLEER ENERJİNİN TARİHÇESİ.....	62
3.3. NÜKLEER ENERJİNİN ÜRETİMİ VE SANTRAL TİPLERİ.....	63
3.4. NÜKLEER ENERJİNİN ÜLKE KALKINMASINDAKİ AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI.....	68

3.4.1. Nükleer Enerjinin Ülke Kalkınmasındaki Avantajları.....	69
3.4.2. Nükleer Enerjinin Ülke Kalkınmasındaki Dezavantajları.....	69
3.5. DÜNYA’DA NÜKLEER ENERJİ.....	69
3.6. TÜRKİYE’DE NÜKLEER ENERJİ.....	74
3.6.1. Türkiye’de Nükleer Enerji ile Elektrik Üretiminde Tercih Edilmesinin Nedenleri.....	77
3.7. TÜRKİYE’DE URANYUM VE TORYUM YATAKLARI.....	79
3.8. TÜRKİYE’DE KURULACAK OLAN AKKUYU NÜKLEER SANTRALİ.....	80
3.8.1. Akkuyu Nükleer Santralinin Avantajları.....	84
3.9. TÜRKİYE’DE KURULACAK OLAN SİNOP NÜKLEER SANTRALİ.....	84
3.10. ENERJİ KONUSUNDA TÜRKİYE’DE ÖNEMLİ PROBLEMLER VE ÇÖZÜM YOLLARI.....	85
SONUÇ’.....	87
KAYNAKÇA.....	91
ÖZGEÇMİŞ.....	100

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Türkiye'nin Yıllar İtibariyle GSYİH'SINDAKİ Değişmeler.....	11
Tablo 2. 1990-2018 Yılları Arası Kişi Başına Gelir: Dünya Ort ve Türkiye (USD)...	15
Tablo 3. Seçilmiş Bazı Ülkelerin İnsani Kalkınma Endeksi(2017).....	17
Tablo 4. Yıllara Göre Türkiye'nin Gini Kat Sayısı.....	18
Tablo 5. 2007-2016 Yıllarında Türkiye'nin Elektrik Sistemleri ve Güç Talebi.....	27
Tablo 6. 2013,2017 ve 2023 yıllarında Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretimindeki Kurulu Güç ve Üretim Dengeleri.....	33
Tablo 7. Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı.....	36
Tablo 8. Türkiye'nin Aylık Ortalama Güneş Enerjisi Potansiyeli.....	36
Tablo 9. Dünya'nın Hidroelektrik Enerji Potansiyeli.....	40
Tablo 10. Türkiye'nin Önemli Seçilmiş Jeotermal Sahaları.....	45
Tablo 11. Biyokütle Kaynaklarının Fiziksel ve Kimyasal İçeriği.....	48
Tablo 12. Biyokütle Çevrim Teknikleri, Elde Edilen Yakıtlar ve Uygulama Alanı...	49
Tablo13. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Maliyeti ve Uygulama Ölçüsü.....	56
Tablo 14. Mevcut Enerji Üretim Sistemlerinin Çevresel Etkileri.....	58
Tablo 15. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli ve 2023 Hedefleri.....	60
Tablo 16. Nükleer Reaktör Tiplerinin Ülkeler Göre Kullanımı.....	66
Tablo 17. Ülkelere Göre İşletilen ve İnşaat Halindeki Nükleer Reaktörlerin Sayısı, Toplam Gücü ve Elektrik Üretimindeki Payı (2011).....	70

Tablo 18. Ülkeler Göre Kurulması Planlanan ve Kurulması Öngörülen Nükleer Reaktör Sayısı.....	72
Tablo 19. Dünya’da ve Ülkemizde Üretilen Elektriğin Yakıt Kaynaklarına Göre Dağılımı-2010.....	76
Tablo20. Rusya ilgili Kararı Doğrultusunda Yetkili Kılınan Akkuyu Nükleer A.Ş. Hissedarları.....	82



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Üretim İmkanları Eğrisi.....	6
Şekil 2. Az Gelişmişliğin Kısır Döngüsü.....	12
Şekil 3. Johannesburg’da Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi.....	21
Şekil 4. Enerji Kaynak Dağılımı.....	23
Şekil 15. Enerji Arz Güvenliği Bileşenleri.....	28
Şekil 6. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	32
Şekil 7. Türkiye’nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası.....	35
Şekil 8. Türkiye’nin Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Haritası.....	39
Şekil 9. Türkiye’nin Hidroelektrik Santralleri.....	41
Şekil 10. Jeotermal Kaynaklar.....	43
Şekil 11. Dünya Jeotermal Enerji Kullanımı	44
Şekil 12. Türkiye’de Jeotermal Enerji Kaynaklarının Görünümü.....	45
Şekil 13. Biyokütle Kaynaklarının Çeşitliliği.....	47
Şekil 14. Hidrojen Enerji Üretimi.....	50
Şekil 15. Hidrojen Enerji Üretiminin Geniş Görünümü.....	50
Şekil 16. Dalga Gücü Seviyesinin Dünya Dağılımı.....	53
Şekil 17. Nükleer Bölünme.....	61
Şekil 18. 1945- Hiroşima.....	62
Şekil 19. Uranyum(U235) Parçalanması.....	63
Şekil 20. PWR (Basınçlı Su Reaktörü).....	65
Şekil 21. BWR (Kaynar Su Reaktörü).....	67
Şekil 22. PHWR (Basınçlı Ağır Su Reaktörü).....	68

Şekil 23. Nükleer Santrallerin Türkiye İçin Önemi.....	75
Şekil 24. Türkiye'nin Uranyum ve Toryum Yatakları.....	80
Şekil 25. Akkuyu'ya Kurulacak Olan Nükleer Reaktör.....	81
Şekil 26. Akkuyu Nükleer Santralin Yapılacağı Alan.....	83
Şekil 27. İnşaat Aşamasında Olan VVER-1200 Tipi Santrallerin 1 ve 2 numaralı Nükleer Reaktörün Tasarım Görünümü.....	83



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Kişi Başına Gelir (USD) Dünya Ortalaması ve Türkiye.....	14
Grafik 2. Türkiye'nin Birincil Enerji Yoğunluğu İndeksi (İklim Düzeltilmeli)-(2002-2007).....	26
Grafik 3. Türkiye'nin Nihai Enerji Yoğunluğu İndeksi (İklim Düzeltilmeli)-(2002-2007).....	26
Grafik 4. Dünya'ya Gelen Enerji Işınları.....	34
Grafik 5. Dünya'nın Teknik Rüzgar Potansiyel Dağılımı.....	37
Grafik 6. Dünya'nın Teknik Rüzgar Potansiyelinin Yüzdesel Dağılımı.....	38
Grafik 7. Dünya'da Kullanılan Enerji Kaynakları.....	57
Grafik 8. CO2 Emisyonu (g/kw saat).....	58

KISALTMALAR DİZİNİ

TC	Türkiye Cumhuriyeti
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
GYSH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
BM	Birleşmiş Milletler
USD	Dolar
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklara Bakanlığı
İTO	İstanbul Ticaret Odası
EİGM	Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletişim A.Ş.
TÜBA	Türkiye Bilimler Akademisi
MTEP	Milyon Ton Petrol Eşdeğeri

GİRİŞ

Geçmişten günümüze kadar geçen sürede, ülkelerin temel hedefi büyüme arzusudur. Büyüme ile birlikte gelişen ekonomik, sosyal ve kültürel yapı ile birlikte diğer ülkelere karşı güçlü ekonomik, siyasi yapı içerisinde oluşumunu sürdürmektir. Büyümenin temel gereksinimi ise ülkelerin üretimdeki yeri oluşturmaktadır. Üretim ile birlikte milli gelirdeki artışı temel alınan ülke adına büyüme hızını ifade etmektedir. Üretimin devamlılığı içinse ülkeler kaynak artışı, teknolojik gelişme ve niteliklerin artırması ve geliştirmesi gerekmektedir. Üretim faktörleri diye nitelendirdiğim, emek, sermaye, doğal kaynaklar, girişimcilik ekonomik büyüme adına büyük bir önem arz etmektedir. Büyüme ile birlikte ülkeler arasında yaşam standartı, saygınlık, gelirin dağılımı ve yaşam tarzı gibi birçok yararı da beraberinde getirmektedir. Bir diğer üzerinde durulması gereken ekonomik kalkınma kavramı ise ülkelerin üretim hacmindeki artışlar ve kıt kaynakların etkin olarak dağıtılmasını ifadesine karşın beraberinde birçok kavramı barındırmaktadır. Bunlar ise eğitim, sağlık, sürdürülebilirlik, eşitlik ve teknoloji gibi birçok kavramı olarak karşımıza çıkmaktadır. Temel olarak kalkınma kavramının nitelik kazandığı dönem ikinci dünya savaşından sonra ki ülkeler arası gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler kavramlarının oluşmasıyla birlikte önem kazanmıştır.

Ülke ekonomileri büyümenin ve kalkınmanın bütünlüğü oluştururken siyasi, sosyal ve kültürel yönden bir takım olguların oluşumunu destekler ve gerçekleştirmek için politikalar uygularlar. Bunun ile birlikte ülke ekonomileri geçmişten günümüze kadar enerji kavramı önemli bir rol oynamaktadır. Üretimin gizli öznesi niteliğinde olan enerji ve enerji kaynakları, üretim faktörlerinin ise temel yapı taşı olan emek kavramı da, insan enerjisi yani güç merkezi odaklı emek ile birlikte, sermaye, teknoloji ve girişimci yapısı vardır. Bu yapıyı incelediğimizde ise dünya sisteminde geçmişten günümüze devam ettiği gözlenmektedir.

Üretim faktörleriyle içselleştirdiğimiz enerjiyi doğrusal olarak, üretim faktörlerinin kalbi görevini görmektedir. Enerjinin üretimi, emek yapısı ile birlikte sermaye yaratması, sermayenin yatırıma dönüştürülmesi, yatırımların teknoloji aktarılması bunların oluşumu ile birlikte girişimcilik pozitif yönde etki sağlamaktadır. Enerjinin sağlanması ise her ülke açısından farklılıklar göstermektedir. Sebebi ise ülkelerin mevcut konumu, coğrafyası ve doğal zenginliklerinin farklı olmasından

kaynaklanmaktadır. Bu ise ekonomik büyüme ve kalkınma gibi kavramların ülkeler arasında değişiklik göstermesine neden olan bir özellik durumunu oluşturmaktadır. Enerji kaynakları açısından ise yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak ele aldığımız enerji kapsamında üstünde duracağımız yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer enerji kavramlarıdır.

Enerjinin kullanımına baktığımız zaman ise hem alternatif enerji hem de nükleer enerji kullanımında, gelişimin sağlanmasında, güçlü devlet, güçlü ekonomi kavramlarının yeri ve önemi yadigar olmayacak kadar fazladır. Günümüz itibariyle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler kavramlarını enerji boyutlarından da incelemek mümkündür. Enerjinin verimliliği ile gelişmiş ülkelerin ekonomilerini büyütmesi ve kalkınmalarını sağlanmasında etkin bir rol oynamaktadır. Söz konusu alternatif enerji olarak kabul gören yeni yenilenebilir enerji kaynaklarını ve nükleer enerjiyi ele aldığımızda. Dünyada kullanılabilirliği açısından istenilen düzeylerde olmamakla birlikte ülkeler enerji ihtiyaçlarını fosil kaynaklar olan kömür, doğal gaz, petrol ürünleriyle karşılamaktadır. Fosil kaynakların yapılan araştırmalar sonucu 2070 yılına gelindiğinde azalarak, talep yetersizliğine neden olunacağı bilindiği ve ülkelerin her geçen gün enerji ihtiyaçlarının artması ile birlikte yeni enerji kaynaklarının geliştirilmesine ve kullanılmasına olanak tanımaktadır.

Alternatif enerji kaynakları içerisinde ilk ele aldığımız yenilenebilir enerji kaynakları açısından incelediğimizde, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidro enerji, jeotermal enerji, biyokütle enerjisi, dalga enerjisi ve hidrojen enerjisi karşımıza çıkmaktadır. Bu tür enerji kaynaklarının temeli doğaya dayanmakla birlikte, çevresel etkileri bakımından doğa dostu olup temiz enerji kaynakları olarak da nitelendirilmektedir. Ülkeler açısından karşılaştığımızda ise ülkelerin doğal zenginliklerine, coğrafik yapısına bağlı olarak bulunduğu kaynaklar üzerinde üretimi söz konusu olup enerji bakımından dışa bağımlılık durumu söz konusu değildir. Teknolojik yapıları basit olup, ilk kurulum maliyeti yüksek olmasına rağmen yenilenebilir enerji kaynaklarının kısa sürede kurulumu ve ihtiyaçlara göre kapasite artırımına gidilebilir. Ülkelerin kalkınma ve büyüme isteklerine, dışa bağımlılığı azaltıcı yönüne, doğanın ve çevrenin korunması adına önemli bir yer edinen yeni yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilip kullanımını artırıcı politikalar izlenmesi hem dünya ülkeleri için hem de gelecek nesiller için etkilerinin daima pozitif yönde

olması durumu ve yeni yenilebilir enerji kaynaklarının önemini göstermektedir. Diğer bir alternatif enerji kaynağı durumunda olan nükleer enerjiyi ele aldığımızda ise;

Nükleer enerji, son 60 yılda yüksek teknolojinin gelişmesi ile ülkelerin enerji bakımından dışa bağımlılığı azaltma isteği, ülke içerisinde milli enerji konumunu sağlama ve ülkeden döviz çıkışı engellemenin gibi durumları göz önünde alındığında. Ülkelerin büyüme ve kalkınma isteğini gözler önüne sermektedir. İleri teknoloji ile birlikte geliştirilen nükleer enerji 2018 Yılı itibariyle 31 ülkede 453 nükleer reaktörün işletmede olması ve 17 ülkede 57 adet nükleer reaktör inşaatının devamının yanı sıra nükleer enerji santrali kurmayı planlayan ülkeler ile gelişimine devam etmektedir.

Nükleer enerji santrallerinin ilk kurulumu yüksek teknolojiye dayalı olduğundan pahalı olmasına karşın elektrik enerjisi elde edilebilirliği yüksek düzeydedir. Örneğin 1 kg uranyumdan elde edilen enerji miktarı 2.000.000 kg kömür vagonuna eş değerdir. Bu özelliği ile kalkınma avantajı yüksek bir enerji çeşidi olarak bilinmektedir.

Alternatif enerji kaynaklarını Türkiye açısından değerlendirdiğimizde, gerek yenilebilir enerji kaynakları olsun gerekse nükleer enerji konusunda ülkemizde istenilen düzeyde faydalanılmaktadır. Yenilebilir enerji kaynakları açısından yüksek potansiyele sahip olan ülkemizde elde edilen enerji potansiyeli bakımından geride kalmakla birlikte nükleer enerji konusunda ise 2019 yılı itibariyle halen kurulan ve üretiminden enerji elde edilen santraller söz konusu değildir. Ancak nükleer enerji santralleri için atılan büyük adımlar sonucunda, Mersin-Akkuyu ve Sinop illerinde yapılması düşünülen iki proje için çalışmalar devam etmektedir.

Ülkemiz gelişmekte olan ülkeler konumunda yer aldığı için büyüme ve kalkınma ekonomilerini sağlam ve istikrarlı bir şekilde yürütmek zorundadır. İthal enerji ile ilerleyen yıllarda talep eksikliği oluşacağından ülkemiz adına yenilebilir enerji kaynaklarının tümünden maksimum düzeyde yararlanmamız gerekmektedir. Nükleer enerji konusunda ise yapılacak santrallerin yapımı için hız verilip. Milli enerji kullanımı ile ithal enerjiyi kullanımı düşürüp, döviz çıkışı engellemeliyiz. Böyle bir durum söz konusu olduğunda milli gelirden artış, ekonomik büyüme ve üstünde durduğumuz ekonomik yönden kalkınma konusunda büyük bir adım atmış söz konusu olacaktır. Kalkınma ile elde edilecek olan milli gelir artışları, eğitim düzeyinde artış ve istihdam olanakları artacak, sağlık alanında gelişmeler,

sürdürülebilir kalkınma, eşitlik ve yüksek teknolojilerden faydalanma gibi durumlara pozitif bir etki yaratacaktır.

Bu çalışmanın temel amacı ise kalkınmanın Dünyada ve Türkiye’de alternatif enerji ve nükleer enerji üzerindeki avantajları dezavantajları üzerinde durulacaktır. Üç bölümden oluşan çalışmanın birinci bölümde büyüme ve kalkınma konularını enerjiyi oluşturan temel yapılarla oluşumu hakkında bilgilendirme yapılır. İkinci bölümde alternatif enerji kaynakları arasında yer alan yeni yenilebilir enerji kaynaklarının Dünya ve Türkiye açısında kullanımı, avantajları, dezavantajlarından bahsedilerek, Türkiye’nin yenilebilir enerji kaynakları için izlediği politikalar üzerinde durulmuştur. Üçüncü ve son bölümde ise nükleer enerji, tarihçesi, dünyada nükleer enerji, Türkiye’de nün nükleer enerji konusundaki projeleri beklentilerinin anlatılıp Türkiye’nin enerji sorunları ve çözümleri anlatılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

EKONOMİK KALKINMA VE ENERJİ

1.1.EKOMİK BÜYÜME-KALKINMA VE ENERJİ

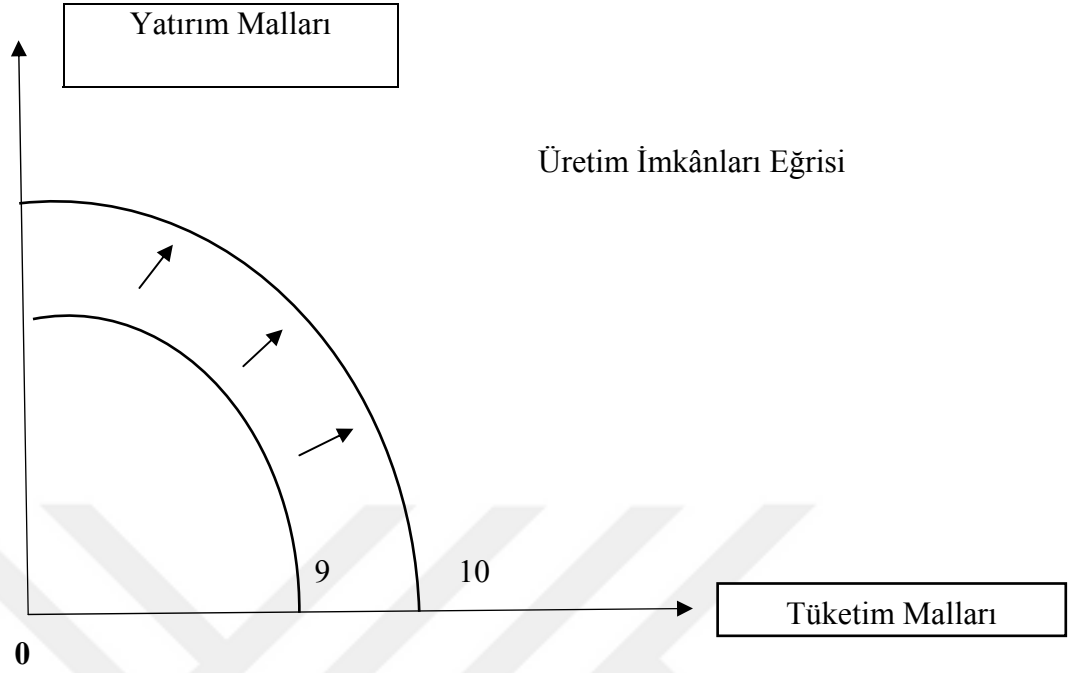
Kavramsal olarak, çoğu kez birbirinin yerine kullanılan iktisadi büyüme ile kalkınma kavramları, aslında birbirinden farklı kavramlardır ve ayırt etmek gerekir. (Alataş, 2014:6). İktisadi büyüme, belirli bir ülkenin genişlemesi durumu ile birlikte milli gelirin artmasıdır. Ekonomik kalkınma ise, bir ülkenin ekonomisiyle birlikte o ülkenin sosyal ve kültürel (ölüm oranı, doğum oranı, eğitim oranı, ortalama ömür gibi) birçok unsurunda beraberinde gelişmesi durumudur(Ünlüöner ve Tayfun, 2012:230). Bu ifadelerden yola çıkarak Ekonomik Büyümeyle genel hatlarıyla inceleyip esas konumuz olan Kalkınma ve Enerjiyi anlatmaya çalışacağız.

1.2. EKONOMİK BÜYÜMENİN TANIMI

Büyüme, belirli bir ülkenin üretimiyle birlikte başlar ve o ülkenin milli gelirinin bir önceki yıla oranla artışı durumuna göre tanımlanır. Söz konusu milli gelir üzerindeki yıllık reel artış ise brüt büyüme hızını ifade etmektedir. Bu bağlamda nüfus artışı göz önüne alınıp, gerekli büyüme oranının bulunması gerekir. Sonuç olarak brüt büyüme hızı ile söz konusu yılın nüfus hızı çıkartıldığında net büyüme hızı elde edilir. Net büyüme hızı ise kişi başına düşen reel milli gelir artışını gösterir. Bu artış ise bize konu içinde geçen ülkenin büyüme hızının net mi, brüt mü olduğunu gösterir. Sebebi ise kişi başına düşen, reel milli gelire eşit olan, reel milli gelir bölü ülke nüfusudur (Dinler, 2011:276).

Ekonomik büyüme, toplumun üretim gücünde yıldan yıla görülen artışlar olarak ifade edildiği için bu durumu üretim imkânları eğrisi ile ortaya koyabiliriz. Amaç üretim ve kaynaklardaki artış veya azalış durumunu ortaya koymak için yapılmaktadır. Eğrinin sağa kayma durumu büyüme olarak ifade edilmektedir. Üretimin söz konusu olduğu ülkeler açısından tüketimde söz konusudur. Ülkeler üretim sonucu talep edilen miktarı yurt içinde kullanılmasına avantaj sağlarken. Fazla üretimin sonucunda ihracat yaparak ülkeye döviz girişi sağlamış olurlar(Taban,2014:4)

Şekil 1. Üretim İmkânları Eğrisi



Kaynak: “UZUNOĞLU, S. , AYTAÇ, A. , YILDIZ, N. , YILDIRAK, K. , ATAKİŞİ, A. (2006). Temel Ekonomi (1 basım). İstanbul: Literatür: Yayıncılık”

Şekil 1 de görüldüğü üzere üretim imkânları eğrisinin 9 konumundan 10 konumuna geçiş aşaması ile birlikte o ülkenin üretim gücündeki bir artış söz konusu olmuş demektir. Üretim gücü ve kaynaklarının artışı ile birlikte eğrinin sağa kayması da ekonomik büyüme diye adlandırılmaktadır. Ülkelerim temel hedefleri arasında ise her zaman büyüme anlayışı yatmaktadır. (Güvel, 2011:11)

1.1. EKONOMİK BÜYÜMENİN ÖLÇÜLMESİ

Ekonomik büyümeyi tanımlarken, belirli bir ülkenin üretimiyle birlikte başlar ve o ülkenin milli gelirinin bir önceki yıla oranla artışı durumuna göre tanımlanır demiştik. Buradan yola çıkarak baktığımız zaman ise büyüme hızı bize reel milli gelirin bir önceki yıl oranla yüzde kaç arttırdığını gösterir (Erdoğan, 2011:291).

$$\text{Ekonomik Büyüme (\%)} = \frac{\text{Reel Milli Gelirin Değişimi}}{\text{Başlangıç Reel Milli Gelir}}$$

Yukarıda ki formül üzerinden yola çıkarak bir örnek ile pekiştirmemiz gerekirse; Belirli bir ülke ekonomisinde 2010 yılı reel milli geliri 500 milyar \$, 2009 yılı milli geliri ise 450 milyar \$ olarak düşünülürken.

Ekonomik Büyüme (%) = $(500-450) / 450 = 50/450 = \%0.11$ olarak sonuç çıkmaktadır.

1.4.EKONOMİK BÜYÜMEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Söz konusu büyüme tanım olarak, GSYH'daki yıllık artış olarak tanımlanabilir. Bu tanımın altında yatan gelişimi hızlandıran faktörlerden söz etmek gerekmektedir. Yani bir ülkede üretim artışını yanı sıra kaynak artışı, teknolojik gelişme ve niteliklerin artırılması gibi durumlarında artış gösterip, geliştirilmesi gereklidir. Üretim faktörlerini oluşturan (emek, sermaye, toprak ve girişimci) yapıları göz önünde bulundurarak baktığımızda bu olguların gelişimini ve etkisini açıklamaya çalışalım (Dinler, 2011:277).

DOĞAL KAYNAKLAR	→	RANT
EMEK	→	ÜCRET
SERMAYE	→	FAİZ
GİRİŞİM	→	KAR

1.4.1.Emek (İş gücü)

Temel yapı taşı diye nitelendirdiğimiz emek ve yarattığı iş gücü ekonominin ilk ayağını oluşturmaktadır ve üretimdeki artışlardan söz edebilmemiz için toplam iş gücündeki miktarında doğrusal olarak artması ekonomide şarttır. Nitelikli artışların önemi ise niceliksel artışlardan daha önce gelir emek faktöründe ve buda eğitim ile sağlanmaktadır. Eğitimin artırılması için yapılacak harcamalarda bize beşeri sermaye yatırımları diye adlandırmaktadır (Ertek, 2006:440).

İkinci dünya savaşı sonrasında nitelik kazanan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler yapısıyla baktığımızda ise gelişmiş ülkeler gerek nüfus artış hızları gerek ise emek artış oranları açısından gelişmekte olan ülkelere kat ve kat fazladır. Bu durum ise gelişmiş ülkeler açısından büyümeleri pozitif bir katkı sağlamaktadır. Üretimin temel ayağını oluşturan emeğin üretim üzerindeki katkısına bir kez daha baktığımızda

emeğin nicel kısmı (eğitim ve beceri düzeyi) , istihdam olanaklarında ve en önemlisi sermaye faktörünün nicel ve nitel kısmına bağlı olduğunu gözler önüne sermektedir (Dinler, 2011:277).

1.4.2. Doğal Kaynaklar (Toprak)

Her ne kadar üretim faktörlerini oluşturan ekilebilir topraklar oluşturuyor olsa da diğer doğal kaynaklar olan yer altı ve yer üstü doğal kaynaklarda ekonomide önemli bir yer edinmektedir. Büyüme hızlandırıcı bir özelliğe sahip olan toprak ve doğal kaynak zenginliği ise sadece belirli bir noktaya kadar fayda göstermektedir. Büyümenin devamlılığı için ekilen toprak ve doğal kaynak zenginliğinin yanı sıra iş gücünün oluşturulması, sermaye birikiminin sağlanması gerekmektedir. Gelişmiş ülkeleri ise geliştirmekte olan ülkelere ayıran en önemli ayağını oluşturmaktadır bu hususlar. Bunun sebebi ise ekilen topraklar yani üretimin sağlanıp, iş gücüyle desteklenmesi, oluşan sermaye birikiminin ise eşit bir şekilde sanayi ve hizmet sektöründe kullanılmasıdır (Dinler, 2011:278).

1.4.3. Teknolojik Gelişme ve Verimlilik

Geçmişten bugüne gelindiğinde üretim faktörlerine ve yaşam biçimine katkı sağlayan teknolojik yapılarıdır. Konumuz olan üretime de teknolojik gelişmeler pozitif bir katkı sağlamıştır. Bu pozitif katkı ise verimlilik artışını olumlu yönde etkilemesidir (Turan, 1992:23). Teknolojik gelişme ile birlikte üretimde yenilikçi ve daha verimli yöntemler geliştirilmesi anlamı taşımaktadır. Bir diğer önemli husus ise üretim faktörlerinde herhangi bir değişiklik olmazken, sadece teknolojik yeniliklerin gerçekleşmesi ekonomik büyüme üzerinde etkili olur(Erdoğan,2010:293).

1.4.4. Sermaye

Sermaye tanım olarak geniş bir anlam içeriğine sahiptir. Genel hatlarıyla açıklık getirmek gerekirse; Sermaye, hammaddeden işlenmiş maddelere, en basit araçtan en gelişmiş makine tesisatına, menkul mallardan gayri menkul mallara kadar her şeydir. Sermayenin sağlanması için ise gelirden tasarruf etmek zorundayızdır. Ülkelerin sermaye birikimi için, ülke parasının istikrarlı olması gerekir, sosyal istikrarın sağlanması, siyasal istikrarı, paranın dış değerinin korunması ve yatırımların kolayca sağlanması gibi faktörlerin göz önünde tutulması gerekmektedir.(Özgüven, 1988:66).

Diğer üretim faktörleri açısından incelediğimizde sermayeyi ayrı tutan en önemli özelliğin temelinde, insan yapısı olmasıdır. Sebebine baktığımız zaman, makine ve tesisatının insanlar tarafından yapılıyor olmasıdır. Bir diğer üzerinde durulması gereken konu ise sermaye faktörünün ekonomilerin gelişmesinde etkin rol oynama durumu vardır (Turan, 1992:23).

1.5.BÜYÜMENİN YARARLARI

Ülkeler geçmişten günümüze kadar ki geçen süre boyunca, ekonomik büyümenin yararlarından faydalanmak isteği vardır nitekim bu yararlanmanın ötesinde ülkeleri zorunluluk içerisinde tutmaktadır. Bu zorunluluğun altında yatan temel prensip büyüme olduğu kadar ülkenin gelişimi içinde şarttır ve diğer ülkelerle bir yarış içerisinde sürekli devamlılık şartı vardır (Dinler. 2011:278).

Ekonomik büyümenin ve gelişiminin yarattığı pozitif etki yaşam standartlarının yükselmesinin yanı sıra uluslar arası boyutta saygınlıkta kazandırmaktadır

Bunları ise şöyle sıralayabiliriz;

- Yaşam Standartı
- Milli Savunma ve Saygınlık
- Büyüme ve Gelirin Yeniden Dağılımı
- Büyüme ve Yaşam Tarzı (Erdoğan,2010:294)

1.6.BÜYÜMENİN GETİRDİĞİ ÇEVRE SORUNLARI

Tarihi bir dönem ve gelişim olarak adlandırdığımız Sanayi Devrimi ile birlikte başlayıp, günümüze kadar gelen ve devam eden ülkelerin gelişme ve büyüme arzusu, üretim ile gerçekleşmektedir. Üretim arzusu, milli gelir ve büyüme hızını artırırken bunun sonucu olarak çevre sorunlarını da beraberinde olumsuz birçok sorun oluşturmaktadır. Doğanın tahrip olması, doğal kaynakların tükenmesi (insan, hayvan, bitkiler vs.) birçok sorunu beraberinde getirmiş olup günümüze gelen süre zarfı içerisinde çevre bu sorunlar gün aşırı tehlikeli bir hal almaktadır.(Dinler. 2011:279).

Bazı Çevre Sorunlarını Aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- Dünya nüfusunun aşırı derece artışlara söz konusu olması,
- Ülkelerdeki sanayileşmenin plansız bir şekilde oluşması,

- Sağlıksız bir şekilde kentleşmenin göz ardı edilmesi,
- Zararlı kimyasal atıklarının toprağa ve suya karışımı ile çevresel sorunlar oluşması,
- Yeterli alt yapısı ve organizasyonu oluşturulmamış endüstri ve sanayi alanları
- Hava kirliliğine büyük derecede sebep olan ucuz ve kalitesiz yakıtların kullanımı,
- Çöp depo alanlarının oluşturulmamış olması ve arıtma tesislerinin zamanında kurulmamış olması
- Toprak kirliliğini büyük ölçüde etkileyen, tarım alanlarında ilaç kullanımının aşırı derece yapılması,
- Biyoçeşitlilik çeşitli şekillerde toprağın bozulması ve doğal kaynakların yok olmaya (TÜKÇEV,2018) Web: <http://www.tukcev.org.tr/cevre-sorunlari>

Yukarıda bahsi geçen çevre sorunlarına önlemlerin alınması ve alınan bu önlemlerinin geliştirilip tekrarlanmaması hem günümüz adına hem gelecek nesiller adına daha iyi bir çevre ve yaşam sunması için önem arz etmektedir.

1.7. EKONOMİK KALKINMA

Ekonomik kalkınma, ulusal bir ekonomide, GSMH yani üretim hacmindeki artışlar olarak ifade edilmektedir (Köklü, 1973:117). Kalkınma genel olarak ise kıt kaynakların etkin dağıtılması, etkin dağıtımın beraberinde gelen ekonomik, sosyal politik ve kurumsal mekanizmalarında etkin bir şekilde kullanılmasını gerektirir(Alataş,2014:5).

Kalkınma sürecinin üç elemanı bulunmakta ve bunlar ülkelerin kalkınma uğraşlarında eş zamanlı olarak yürütülmektedir. Bu elemanlar;

(1) Ekonomik Kalkınma (Economic Development): İnsanoğlunun temel gereksinimleri olarak bilinen mal ve hizmetlerin ekonomik anlamda üretimiyle birlikte, insanoğlunun refah ve mutluluğu artırmaktır.

(2) Sosyal Kalkınma (Social Development): Sosyal anlamda insanların, yaşam şartlarının geliştirilip, iyileştirilmesiyle daha iyi bir hizmet sunulması destekler. Bu hizmetler ise; sağlık, eğitim, altyapı, şehirleşme, çevre sorunları gibi konuları içermektedir.

(3) İnsan Kalkınması (Human Development): Hem bireysel açıdan hem de toplumsal açıdan insanoğlunun, sahip olduğu potansiyellerini kalkınma amaçlı kullanmaları ve ülkenin pozitif yönde gelişmesinde etkin rol oynamalarının sağlanmasıdır. İnsan kalkınmasında toplumun bireylerinin eğitilmesine büyük önem verilmektedir. Eğitim ve öğretim küçük yaşlarda bireyler sunulması, çağdaş insan yetiştirme yönünde yapılmalıdır. Gelişmiş Ülkelerde ilköğretim 8-12 yıl arasında yapılmasına rağmen, az gelişmiş ülkelerde 3-5 yıl arasındadır (Tolunay, Akyol, 2006:119).

Tablo1.Türkiye'nin Yıllar İtibariyle GSYH' sindeki Değişmeler

	Birim	2014	2015	2016	2017	2018
GSYH(TL)	Milyar TL	1.765	2.338	2,609	3.105	3.446
GSYH(USD)	Milyar USD	934	855	861	851	923
Kişi Başına GSYH(USD)	USD	12.122	11.019	10.883	10.597	11.409
GSYH Büyüme	%	5,2	6,1	3,2	7,4	5,5

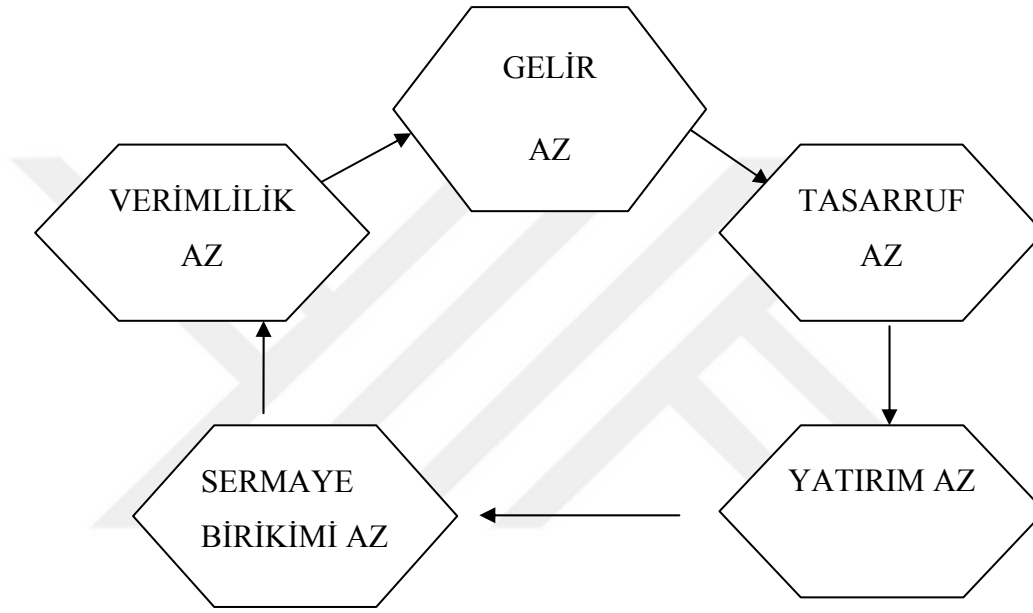
Kaynak: <http://www.mahfiegilmez.com/p/gostergeler.html>

Kalkınma kavramının temelini oluşturan dönemlerden yola çıkarak baktığımız zaman ise ikinci dünya savaşından sonra önemli bir rol oynayarak, ülkeleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olarak ayırma gidilmesidir. Bu ayrımla birlikte ise bize ortak özellikleri, kalkınma politikaları gibi soruları gözler önüne getirmektedir (Ertek, 2006:446). Ülkelerin kalkınma istekleri de beraberinde yapılmak zorunda olan tercih dengeli kalkınma ve ya dengesiz kalkınma stratejisidir.

Dengeli Kalkınma: Stratejisine göre ekonominin kendi kendine işleyen kalkınma durumuna gelmesi için, ülkedeki sektörleri ele alarak yatırımları dengeli bir biçimde gerçekleştirme olarak ifade edilmektedir (Ünlüönen ve Tayfun, 2012:230).

Dengesiz Kalkınma: Ekonomik kalkınma bir bakıma tek başına kalmayıp beraberinde birçok kavramı da kapsamaktadır. Ekonomik büyümeden bahsederken nitel yönünü vurgulamıştık fakat kalkınma büyümenin aksine nicel gelişimlerle ilgilenmektedir. Belirli bir ekonomideki büyüme, üretim artışı ve kişi başına GSYH deki artışlar söz konusu ise kalkınmanın da gerçekleşmesi durumu söz konusudur (Alataş,2014:8)

Şekil 2. Az gelişmişliğin Kısır Döngüsü



Kaynak: ERTEK, T. (2006). Temel Ekonomi (Basından Örneklerle) (1 basım). İstanbul: Beta Basım Dağıtım A.Ş

Şekil 2 de görüldüğü gibi az gelişmiş ülkelerin kalkınma ve büyümesindeki temel zorlayıcı sebepler görülmektedir. Bir ülke ekonomisinde geliriz az olması ile birlikte tasarrufların, yatırımın, sermaye birikimin ve verimlilik gibi kavramların az olmasına neden olmaktadır. Bu kısır döngünün kırılması için ise ülkede yurt içi tasarrufların artırılması bununla birlikte dış kaynaklardan yararlanılmalıdır. Yurt içinde tasarruf edebilmek ve artırım sağlanması için o ülkenin vergileri artırma yoluna gidebilir beraberinde vergi kaçaklarının engelleyici uygulamalar getirebilir. Dış kaynaklardan ise dış borçlanma yolu ise fayda sağlayabilir. Ancak bu dış borçlanmayı ise ülkenin ihracat ağırlıklı olan sektörleri için kullanılması önemlidir (Ertek,2006:454).

2000 yılında Birleşmiş Milletlerin (BM) 189 ülke için 2015 tarihine kadar başarılması gereken 8 kalkınma hedefi şöyledir;

- Yoksulluk ve açlıkla mücadele edilmesi ve ortadan kaldırılması için çalışan insanların günlük 1 doların altında çalıştırılmaması,
- Evrensel anlamda ilköğretim eğitimi verilmesi, geleceğimiz olan erkek ve kız çocukları için eğitimin garanti altına alınması,
- Kadın ve erkek eşitliğinin sağlanması,
- Çocuk ölüm oranlarının azaltılması ve anne sağlığının önemi vurgusu,
- Küresel bir ortak ile kalkınmanın geliştirilmesi,
- Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması,
- Hastalıklarla (aids, sıtma gibi). mücadele edilmesi,

Kaynak: Birleşmiş Milletler Türkiye (2019) Kalkınma Hedefleri,

(<http://www.un.org.tr/ana-sayfa/>)

1.8. EKONOMİK KALKINMANIN ÖLÇÜLMESİ

1.8.1. GSMH ve Kişi Başına GSMH ile Ölçüm

GSMH (Gayri Safi Milli Hâsıla), tanım olarak belirli bir ülkede, belirli bir yıl içerisinde, oluşturulan mal ve hizmetlerin nihai değeridir(Ülgener,1991:90).

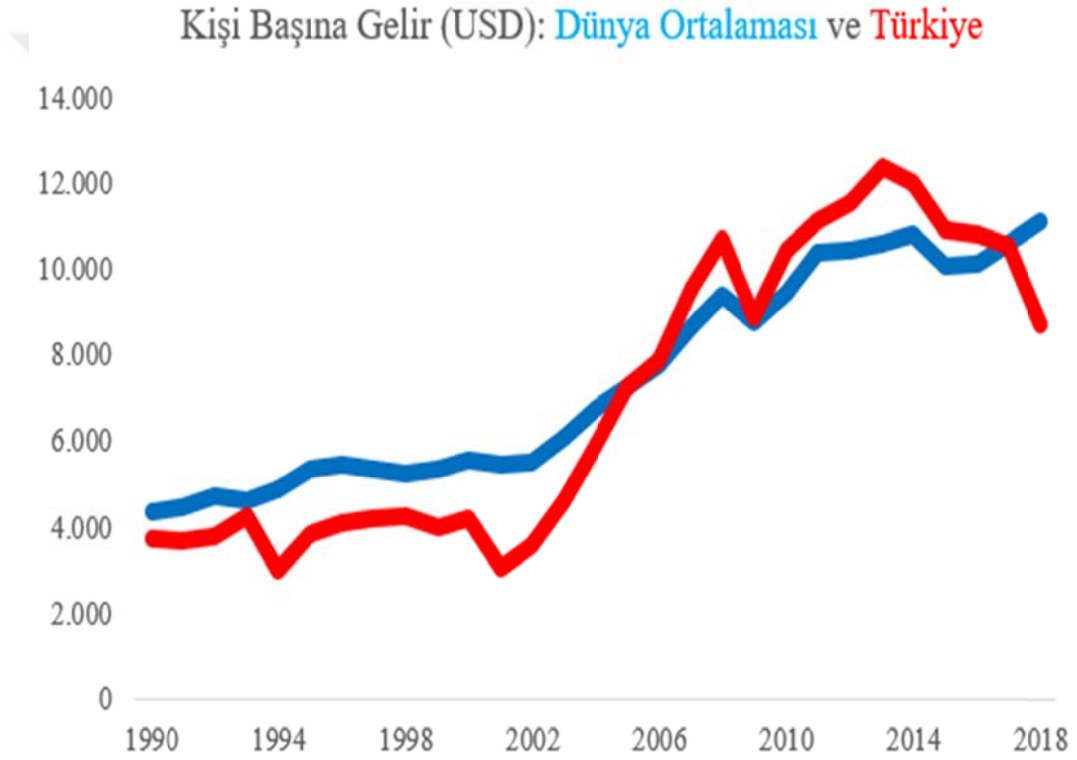
Temelinde ise GSMH'nın o ülkede yaşayan vatandaşları kapsadığı ve bu kapsam içerisinde hesaplandığı için GSYH ayrı olarak hesaplanmaktadır. Sebebi ise GSYH'da söz konusu ülkede faaliyet içerisindeki yabancı ülke fertlerinin de ürettiği toplam mal ve hizmetleri de içerisinde oluşturularak hesaplanmasıdır. Milli hâsılanın içerisine yurt dışında çalışan fertlerin gönderdiği gelirlerim GSYH eklenmesi, yurt içinde çalışmakta olan yabancıların da kendi ülkelerine gönderdikleri gelirlerinin GSYH dan çıkarılması ile elde edilen değeri bizlere göstermektedir (Taban,2014:6)

Dünya Bankasının her sene Temmuz ayında genel dünya yapısını temel alarak GSMH göz önüne alarak ülke sınıflandırması yapmaktadır. Buna göre ise Temmuz 2018 Dünya Kalkınma Raporuna ülke gelirlerinin hedeflemesi şu şekildedir.

- Düşük Gelire Sahip Ekonomiler İçin: Kişi başına gelir (USD) 1.005 ve daha az gelirli ekonomiler

- Düşük ve Orta Gelire Sahip Ekonomiler İçin: Kişi Başına gelir (USD) 1.006 ile 3.955 arası gelirli ekonomiler
- Üst ve Orta Gelir Sahip Ekonomiler için: Kişi başına gelir (USD) 3.956 ile 1.235 arası gelire sahip ekonomiler.
- Yüksek Gelire Sahip Ekonomiler İçin: Kişi başına gelir (USD) 12.236 ve daha fazla GSMH ya sahip ülkelerden oluşmaktadır (Eğilmez,2018:1).

Yukarıdaki Dünya Kalkınma Raporuna göre ise 1.006 USD ile 12.235 USD arasındaki GSMH'la içinde payı olan ekonomiler orta gelirli ülkeler olarak kabul edilmektedir.



Grafik1: Kişi Başına Gelir (USD): Dünya Ortalaması ve Türkiye

Kaynak: Eğilmez, M. (2018). Kendime Yazılar, Web <http://www.mahfiegilmez.com/2018/12/orta-gelir-tuzaginda-son-durum.html>

Kişi başına gelir konusunda Türkiye 2006 yılına kadar Dünya ortalamasının altında yer alırken 2006 yılından sonra bu durum değişerek kişi başına gelir konusunda ülkemiz dünya ortalamasında üstünde yer almaya başlamıştır. 2017 yılı itibariyle ise düşüş gerçekleşmiştir.

Tablo2: 1990 – 2018 Arası Kişi Başına Gelir: Dünya Ortalaması ve Türkiye (USD)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Dünya	4.397	4.490	4.752	4.627	4.901	5.390	5.462	5.377	5.283	5.399
Türkiye	3.747	3.686	3.817	4.259	3.024	3.877	4.096	4.221	4.287	4.019
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Dünya	5.578	5.466	5.508	6.108	6.776	7.267	7.773	8.666	9.389	8.785
Türkiye	4.219	3.054	3.589	4.643	5.953	7.278	7.899	9.563	10.692	8.882
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 T	
Dünya	9.487	10.398	10.468	10.639	10.800	10.105	10.132	10.603	11.114	
Türkiye	10.476	11.141	11.553	12.395	12.022	10.915	10.817	10.537	8.715	

Kaynak: Eğilmez, M. (2018). Kendime Yazılar, Web <http://www.mahfiegilmez.com/2018/12/orta-gelir-tuzaginda-son-durum.html>

Türkiye için oluşan bu düşüş ve çıkışların nedenlerine baktığımızda, 2000 yılı itibarıyla ve sonrasındaki 2001 kriziyle birlikte ülkemizin, IMF desteğinde ve gözetiminde Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı adı altında bir program uyguladı. Bu uygulama 2008 yılına kadar devam etmiştir. Daha sonra Türkiye, IMF ile olan bu ortak çalışmadan çıktı ve milli programını uygulamaya başladı. Başlangıçta disiplinli bir şekilde uygulansa da zamanla bu program gevşedi ve tümüyle bırakıldı. Bir diğer dikkat çeken olay ise Türkiye'nin, 2005 yılında Avrupa Birliği ile tam üyelik müzakerelerine başlaması durumu. Bu müzakerelerin ciddi biçimde yürütülmesi ile Türkiye'ye yılda ortalama 18 milyar Dolar doğrudan yabancı sermaye yatırımı karşılığı döviz girdi. 2005 – 2009 arasında ve ortalaması bakımından, Cumhuriyet tarihinin rekorudur. 2009 ve sonrasında, böyle bir ortalamaya ulaşamadı. Sebebi ise Türkiye - AB üyelik müzakerelerinin olgusundan uzaklaştı. Devam eden yıllarda ülke için ciddi sorunlara doğurabilecek olan dış borçlanma aldı. Böylece doğrudan yabancı sermaye yatırımı şeklindeki döviz girişinin kısıtlanmasıyla karşı karşıya geldi ülkemiz. Sonrasında ülkemizde sık sık tekrarlanan seçimler, ekonominin temel hedeflerinden uzaklaşmasına ve popülist uygulamalara geçilmesine yol açtı. Durum böyle olunca da yapılması gereken yapısal reformlar yapılamadı.“...2001 krizi

sonrasında bankacılık kesimi ve kamu mali disiplini alanlarında gerçekleştirilen yapısal reformlar, teşviklerin yeniden düzenlenmesi, vergi gibi ekonominin diğer alanlarına yayılmadı. Yargı ve eğitim alanında geçmişe göre daha da geriye giden düzenlemelere geçildi. 2017 yılından başlayan ve 2018 yılında daha da hızlanan ivme kaybında giderek yaygınlaşan ahabap çavuş demokrasisi ve ahabap çavuş kapitalizmi uygulamalarının olumsuz etkileri öne çıktı...’’ (Eğilmez, 2011:118).

1.8.2.Satın Alma Gücü Paritesi İle Ölçüm

Satın alma gücü paritesi ile hesaplama yapılırken özellikle dikkat edilmesi gereken hususlara bakılarak hesap yapılması gerekir. Bu hususları incelediğimizde önem teşkil eden ilk husus ise uluslar arası karşılaştırmaların döviz kuruna göre yapılıyor olmasıdır yani dolar cinsinden. İkinci bir husus ise ülkelerin farklı gelişme düzeylerine sahip olması durumudur. Bu durumlarda ise daha sağlıklı ve net sonuçlar alabilmemiz için satın alma gücü paritesine göre ülkeler arasındaki oluşan fiyat farklılıklarını ortadan kaldırmaya yarayan para birimi dönüştürme oranı hesaplanmaktadır (Alataş, 2014:8).

Örneğin, eğer 1 kilo biber fiyatı ABD’de 4 dolar Türkiye’de ise 8 TL ise, biber için 1 ABD SGP şöyle formüle edilecektir.

$$SGP(\text{Türkiye/ ABD}) = 8/4 = 4 \text{ TL/Dolar}$$

1.8.3. (PQLI)-Yaşamın Fiziki Niteliği Endeksi ile Ölçüm

Ekonomik büyüme ve ekonomik kalkınma kavramlarını açıklarken belirttiğimiz gibi bir ülkenin büyümesi ve milli gelirinin artış göstermesi o ülkenin kalkınmış bir ülke olarak ifade edilemeyeceğini belirtmiştik. BM’lerin 2000 yılında hazırladığı dünya geneli kalkınma raporunda üstüne vurgu yaptığı ve önem teşkil eden anne sağlığı, hastalıklarla mücadele, çocuk ölümü, eğitim ve yoksulluk gibi sosyal göstergelerde ülkeler için büyüme önem taşımaktadır. Buradan yola çıkarak ifade edilmek istenen ise tüm dünya ülkeleri için yalnızca ekonomik göstergeler değil sosyal göstergelerde büyüme bir önem arz etmektedir. Fiziki niteliği endeksinin önem ile vurgu yaptığı üç temel gösterge ise ülkelerin performansının ölçülmesindeki çocuk ölüm hızı, yaşam süresi beklentisi ve eğitim (okuma-yazma) oranıdır (Nafziğer, 2006:45).

1.8.4. (HDI)-İnsani Kalkınma Endeksi ile Ölçüm

İnsani kalkınma endeksi de her yıl Birleşmiş Milletler tarafından yayımlanmaktadır. Rapor doğrultusunda kalkınma sadece gelir ile değil üç boyutlu dört göstere kullanılarak hesaplanmaktadır. Buna göre o ülkenin sağlık(doğumda yaşam beklentisi), eğitim(ortalama okul yılı ile beklenen okullaşma yılı), yaşam standartı (kişi başına düşen GSMH), göstergelerle ölçümü yapılmaktadır. Rapor toplam 187 ülke karşılaştırılarak belirlenmektedir. Burada ülkeler ise 0 ile 1 arasında nitelendirilerek düşük veya yüksek insani kalkınma diye adlandırılmaktadır. Oluşan bu endeks tipine ise ülkelerin Gine kat sayısı olarak isimlendirmektedir. 0 rakamının ifadesi düşük insani kalkınma oranı 1 rakamı ise yüksek insani kalkınma olarak tabi edilmektedir (Taban,2014:18).

Tablo3: Seçilmiş Bazı Ülkelerin İnsani Kalkınma Endeksi(2017)

ÜLKE ADI	İnsani Gelişme Endeksi	Sağlık endeksi	Doğuşta beklenen yaşam süresi (yıl)	Eğitim endeks	Beklenen okullaşma süres	Gelir endeksi
Brezilya	0,759	0,857	75,7	0,686	15,4	0,744
Çin	0,752	0,868	76,4	0,644	13,8	0,76
Almanya	0,936	0,941	81,2	0,94	17	0,927
İspanya	0,891	0,974	83,3	0,824	17,9	0,882
İngiltere	0,922	0,95	81,7	0,914	17,4	0,902
Hollanda	0,931	0,954	82	0,906	18	0,932
Rusya	0,816	0,788	71,2	0,832	15,5	0,829
ABD	0,924	0,916	79,5	0,903	16,5	0,953
Türkiye	0,791	0,862	76	0,689	15,2	0,833

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, (2017). , Web:<http://www.tuik.gov.tr/Satis.do%3Fmetod%3DGiris>

Tablo4. Yıllara göre Türkiye'nin Gini Katsayısı

Yıllar	Gini Katsayısı	P80/P20
2002	0,440	
2003	0,420	
2004	0,400	
2005	0,380	
2006	0,428	9,6
2007	0,406	8,1
2008	0,405	8,1
2009	0,415	8,5
2010	0,402	7,9
2011	0,404	8,0
2012	0,402	8,0
2013	0,400	7,7
2014	0,391	7,4
2015	0,397	7,6
2016	0,404	7,7

Kaynak: <http://www.mahfiegilmez.com>

Tablo 4 de görüldüğü üzere Türkiye açısında 0.40 seviyelerinde olan Gini Katsayısı ülkemizin gelir dağılımının bozuk olduğu anlamına gelmektedir. Tablo'da görüldüğü üzere, Gini Kat sayısı 2005 yılında 0.38 iken sonrasında 2006-2013 yıllarına kadar 0.40 bir ortalama da sürerken bu kat sayı 2014-2015 yıllarında düşme gösterse de 2016 yılında yeniden 0.40 seviyelerine yükselmiştir. Bir diğer dikkat edilmesi gereken gereken ise gini kat sayısının sağında yani son sütunda yer alan gelir grubun yüksekliği ile düşüklüğü (P80/P20) grubu gelirden, ülkemizde 2012 yılına kadar gelirin artışı görülürken 2013 yılından sonra ise bir bozulma görülürken bu durum 2016 yılı verilerine kadar bir düşme görülmektedir.

1.9. EKONOMİK KALKINMANIN ÖĞELERİ

Kalkınma ile gerçekleşen değişim, ülkelerin siyasi, sosyal ve kültürel yapısındaki düzenlemeler, geliştirmeler ve haklar gibi birçok olguyu ön planda tutmaktadır. Kalkınma öğeleri bakımından kurumsal beklentiler ve bireysel beklentiler söz konusudur. Bu beklentiler aşağıdaki gibidir (Turan, 1996:38).

A) Kurumsal Beklentiler:

- Şeffaf yönetim ve adili yet
- Uygulanan iktisadi politikaların, doğru ve gerçekçi olması beklentisi
- Alınacak siyasi, sosyal ve ekonomik kararların oy birliği ile gerçekleşmesi.
- Denetimlerin sağlam ve kurallara dayalı gerçekleşmesi
- Hukuksal yönden adil olunması,
- Vergilerin düzenlenmesinde ve toplanmasında adilce olması
- Kredilerin verilmesinde adaletli ve eşit fırsatlar tanınması
- Gelir dağılımındaki farklılıkların indirgenmesi
- Kamu ihalelerinde, rekabet koşullarının sağlanması

B) Bireysel Beklentiler:

- Bireysel hak ve özgürlüklerin korunması ve arttırılması
- Eğitim alanında her bireye eşit hakların tanınması
- Eğitimin geliştirilmesi
- Cinsiyet ayrımcılığının ortadan kaldırılması
- Gelirde artışın sağlanması
- Sağlık sistemin geliştirilmesi
- Sağlık haklarından her bireyin yararlanması
- Yaşanılabilir bir dünya için, temiz çevre, temiz hava gibi durumların sağlanması ve bu yönde çalışmaların istikrarlı bir yapı içerisinde devam edilmesi. (Gürak, 2016:239).

1.10. BÜYÜME VE ENERJİ İLİŞKİSİ

Ekonominin temelini oluşturan üretim ve bu üretimle birlikte oluşan temel bir gereksinim enerjidir. Kısacası üretim sürecinin en önemli hammaddesi enerjidir. Artan nüfus ile birlikte artan ihtiyaçlarda beraberine enerjiye olan ihtiyacı doğrusal oranda arttırmaktadır. Ekonomik büyüme ile ilişkilendirdiğimiz zaman enerji ülke ekonomilerinde büyüme, teknolojik gelişme gibi birçok avantajıda beraberinde getirmektedir. Büyüme ve gelişme isteği olan ülkelerin bir diğer üstünde durduğu husus ise enerjiye olan ihtiyacı en verimli ve en düşük maliyetle gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bazında baktığımız zaman ise enerjinin üretimi, sağlanması, maliyeti gibi çıktılar ülkeler arasındaki farkı bir kez daha ortaya koymaktadır. Bunun için gelişmekte olan ülkelerin enerji ihtiyacını karşılamak zorunluluğu içinde olmalarını ve ticari enerji ile ikame edilmesi yatmaktadır (Adaçay, 2014:88).

Sonuç olarak ülkeleri ister gelişmiş isterse gelişmekte olan ülkeler diye nitelendirsek bile üretimini arttırmak, sanayisini geliştirmek isteyen her ülke enerjiye ihtiyaç duymaktadır (Atılğan, 2000:31).

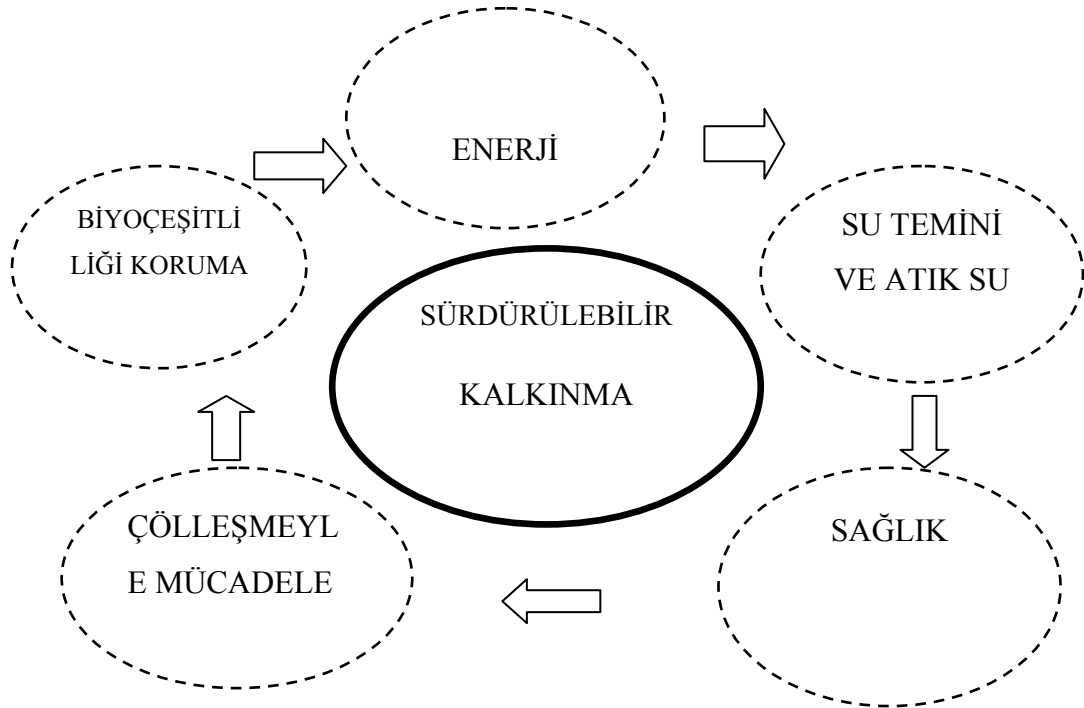
1.11. KALKINMA ve ENERJİ İLİŞKİSİ

Sınır gözetmeksizin, hiç bitmeyecek gibi kullanılan doğal zenginlikler, günümüz koşullarında bakıldığı zaman tam tersi durumlarla insanlığı ve bütün canlı popülasyonunu tehdit eder duruma gelmiştir. Tüm dünyayı yakından ilgilendiren bu duruma Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Dünya Komisyonu tarafından, doğal zenginliklerin korunması, bugün ki neslin ihtiyaçlarını karşılaması, gelecek nesillerin gereksinimleri ve ihtiyaçlarını koruma altına alabilmek adına “sürdürülebilir kalkınma” kavramı geliştirilmiştir. Bu kavramı ise oluşturan en önemli etmen enerjidir. Enerjinin üretimi ile birlikte dünya ülkeleri için kalkınma sağlanabilir ve gelişmişlik düzeylerini de doğrudan etkilemektedir. Sürdürülebilir bir kalkınma için yeniden kullanımı ve tüketimi açısından ise yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, geliştirilmesi gibi faaliyetler bugün ki yaşam ve gelecek nesillerin yaşamı adına önemli bir yer tutmaktadır (Adaçay, 2014:88).

Kalkınma politikasının belli başlı amaçlarını enerji ile pekiştirildiğimizde ise karşımıza çıkan amaçları şöyle sıralayabiliriz.

- Hem bugünün hem de geleceğin ihtiyaçlarının belirlenmesi.
- Gelecek için hedefler uygulamak; Nüfus artış hızına göre talebin nasıl bir izlenim ve yönelim içinde olacağı
- Eğitim sisteminin, ülkenin ekonomik ve sosyal yapısına göre geliştirilmesi
- Büyüme hızı ve verim bakımından denge kurarak ülkedeki faaliyet kollarının arasında eşitliği sağlamak.
- Enerji üretimi için zorunlu yatırımların niteliğini yerini ve miktarını belirlemek.
- Uluslar arası ilişkilere önem vermek ve uluslar arası nitelik kazanmak.
- Teknolojik ve mali yapının birbiriyle desteklenmesi ve geliştirilmesi
- Gelirlerle tüketim arasında dengeyi sağlamak.(Özguven, 1988:211)

Şekil3: Johannesburg'da Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi.



Kaynak: Seydioğulları, H., S. (2013), ‘‘ Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yenilenebilir Enerji’’
Şehir ve Bölge Plancısı, Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama
Bölümü, Isparta, *Planlama 2013;23(1):19-25*

1.12. ENERJİ EKONOMİSİ VE KAYNAKLARI

Geçmişten günümüze kadar, geçen sürü ile birlikte ülkelerin genel yapısı ve toplumun modern yaşantısı, göz önüne alındığında, enerji kavramının da geliştirilmesi ve kalkınması açısından yaşamsal bir önem kazanmıştır. Enerji ihtiyacının artması ile birlikte ise ABD ve AB ülkeleri başta olmak üzere, enerji ihtiyaçlarını nükleer enerji santrallerinden sağlamaktadır. Diğer enerji kaynaklarından da yararlanarak(petrol, kömür, dogalgaz gibi), ucuz maliyetle enerji üretimini amaçlamaktadır. Enerji ekonomisinin temel prensibi ise büyüme ve güçlenme istediğidir ülkeler için. Enerjinin bir silah olarak kullanıldığı ve Ukrayna krizinde görüldüğü üzere devlet yönetimlerinde ve uluslar arası ilişkilerde stratejik bir konumdadır. Ülkeler arasında enerji anlaşmaları gibi arz ve talep yapısını da beraberinde getirmektedir. Enerji ekonomisinin yapısı ve olgusu içindeki temel durum ise enerjinin hem üretilmesi hem de tüketilmesi olgusudur. Bu temel durumun toplumsal yaşam içindeki yeri ile birlikte kaynakların çeşitlenmesi, talep oluşturması ekonomik yapı içerisinde zorunlu bir ihtiyaç olarak girmesine karşın ise Enerji Ekonomisini doğurmuştur(Adaçay, 2014:88).

Enerji ekonomisi kapsamı açısından ise ülkelerin konumu ve coğrafyası açısından farklılıklar kazanmaktadır. Tüm dünyanın enerjiye olan talebi her geçen gün artmakla birlikte, kullandıkları enerji ve enerji miktarı farklılıklar göstermektedir. Enerji kaynakları açısından incelediğimizde ise bu kaynaklar kullanımına göre yenilenebilir(tükenmez) enerji ve yenilenemez(tükenir) enerji diye ikiye ayrılırken birde dönüştürülebilirliklerine göre birinci(primer) ve ikincil(sekonder) enerji kaynakları olarak ayrılmaktadır(Koç ve Şanel,2013:1).

Şekil4. Enerji Kaynaklarının Dağılımı



Kaynak: Koç, E. , Şenel, M. C. 2013. "Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu -Genel Değerlendirme," Mühendis ve Makina, cilt 54, sayı 639, s. 32-44.

Enerji ekonomisinin yapı taşlarını enerji kaynakları oluşturmaktadır. Şekilde görüldüğü üzere enerji kaynaklarının sınıflandırılması yapılmıştır. Buna göre ise kullanışlarına göre enerji iki sınıfta incelenmektedir. Bunlar yenilenemez enerji kaynakları ve yenilenebilir(alternatif) enerji kaynaklarıdır. Dönüştürülebilirliklerine göre ise birincil ve ikincil diye iki ayrı sınıfta incelenmektedir. Araştırmamızın temel konusu, alternatif enerji kaynakları ve nükleer enerji kaynaklarının ülke kalkınmasındaki önemi olduğundan burada anlatmak istediğimiz temel konu enerji kaynakları hakkında ve sınıflandırması hakkında bilgi sahibi olmaktır(Çıtak, Pala, 2016:83).

1.13. ENERJİ VERİMLİLİĞİ

“Uygulanan politikalar açısından enerji verimliliği, iktisadi büyüme ve sosyal kalkınma hedeflerinin sürdürülebilirliği açısından, doğrudan ilişkisinin yanı sıra dünya ülkeleri açısından sera gazı salımlarını azaltılmasında açısından büyük önem taşıdığından, ülkeler için kilit bir rol oynamaktadır(ETKB, 2019).
Web:(“<https://www.enerji.gov.tr>”).

Enerjinin Verimli Tüketimi İçin Bireyle Düşen Görevler:

- Enerji yoğunluğunun, sanayi biriminde düşürülmesi,
- Ev ve iş yerlerine yalıtım yapılması ve güçlendirilmesi
- Gereksiz aydınlatmaların önlenmesi ile israfın azaltılması
- Tasarruflu olan ve verimi yüksek ampullerin ev ve iş yerlerinde kullanılması
- Merkezi ısıtma sistemlerine geçilmesi
- Bireylerin araçlarında yakıt tasarrufuna giderek gereklilik arz eden durumlarda kullanımı veya halk otobüslerini tercih etmesi
- Verimliliği açısından yüksek verimli ev aletlerinin kullanılması (Akova,2016:14).

Dünya ülkelerinin, enerjiye duyduğu ihtiyacın artmasıyla birlikte, enerji talebi devamlı artmaktadır. Talep deki söz konusu artış 2002-2030 yılları arasında %60 artması beklenmektedir. Temel alınan 2002 yılında 10.3 MTEP olan enerji talebinin ise 2030 yılına gelindiğinde 16.5 MTEP olacağı yönündedir(Adaçay, 2014:90).

ETKB tarafından; Çevrenin korunmasına katkıyı da hedefleyerek enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması amacıyla yönelikler ise şöyledir;

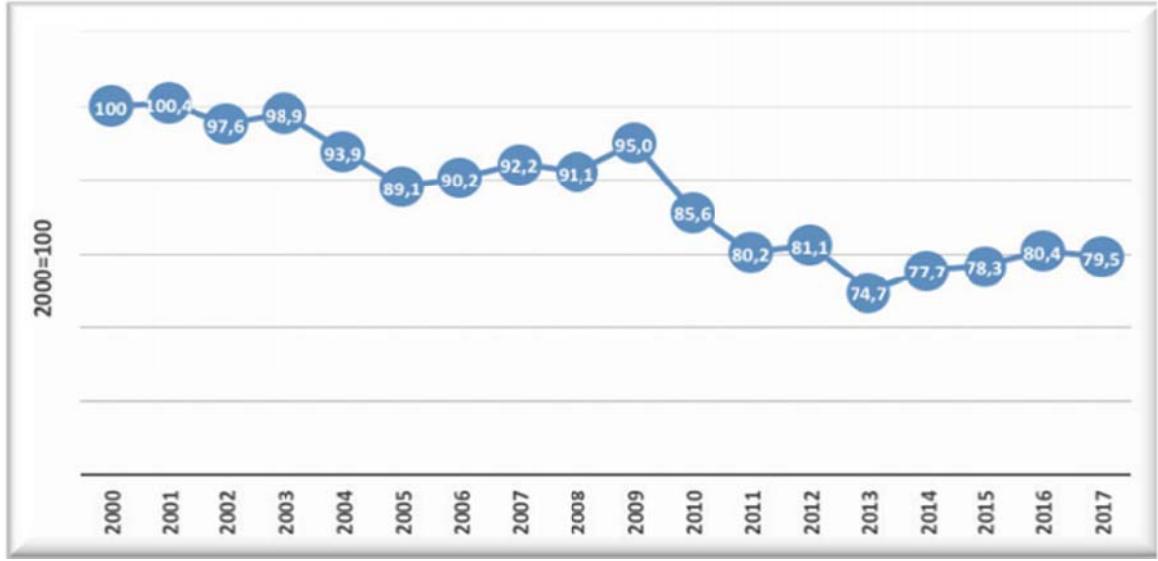
- Eğitimler (enerji yöneticisi eğitimleri, etüt proje eğitimleri ve uluslararası eğitimler)
- Yetkilendirmeler (Enerji Verimliliği Danışmanlık Şirketleri, Üniversiteler ve Meslek Odaları)
- Etütler (sanayi tesisleri, ticari ve hizmet binaları, kamu binaları, meskenler)
- Verimlilik, Sera Gazı Salınımı ve İzleme ile İlgili Etkinlik ve Eğitim
- Ölçme, İzleme ve Değerlendirme, Denetim
- Enerji Verimliliği Destekleri (Verimlilik Arttırıcı Proje (VAP) ve Gönüllü Anlaşmalar)
- Enerji Verimliliği Forum ve Fuarı
- Ulusal ve Uluslararası Projeler Geliştirme
- Tanıtım ve Bilinçlendirme
- Verimlilikle ilgili Faaliyetlerin Planlaması ve Koordinasyonu
- Çalışmaları faaliyetleri (www.enerji.gov)

1.14. ENERJİ YOĞUNLUĞU

Ülkelerin enerji tüketim düzeyleri üç şekilde belirlenmektedir. Bunlar ülkenin ekonomik yapısı, ülkenin üretim düzeyi ve ülkenin çıktı başına düşen enerji miktarı olarak belirlenir. Ülkelerin çıktı başına düşen enerji miktarı ise enerji tüketim düzeyini belirlemektedir. Bu ise o ülkenin enerji yoğunluğu etkisi olarak ifade edilmektedir (Adaçay, 2014:90).

Tüm dünya ülkeleri tarafından kullanılan enerji yoğunluğu, enerji verimliliği göstergelerinden bir tanesidir. Enerji yoğunluğu ile ulaşılmak istenilen amaç enerji tüketimini finansal olarak(GSYİH, Katma Değer vb.) tanımlamaktır. Enerji yoğunlu hesaplamasında ise iki şekilde faydalanılmaktadır. Bunlar birincil enerji yoğunluğu ve nihai enerji yoğunluğu olarak hesaplanmaktadır. “Birincil enerji tüketiminin GSYİH’ya oranlanması sonucu hesaplanan yoğunluk birincil enerji yoğunluğu, nihai enerji tüketiminin GSYİH’ya oranlanması sonucu hesaplanan yoğunluk ise nihai enerji yoğunluğu olarak adlandırılmaktadır.”(Enerji İşleri Genel Müdürlüğü,2017:2).

Grafik2. Türkiye'nin Birincil Enerji Yoğunluğu İndeksi (İklim düzeltmeli)(2002-2017)



Kaynak: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, (EİGM) 2017:3 Web: <http://www.yegm.gov.tr/>

Grafik3: Türkiye'nin Nihai Enerji Yoğunluğu İndeksi (İklim düzeltmeli)(2002-2017)



Kaynak: EİGM, 2017:3 Web: <http://www.yegm.gov.tr/>

Grafiklerde yıllara göre birincil ve nihai enerji yoğunluğu indeksinin artış/azalış eğilimi görülmektedir. Söz konusu yoğunluklar hesaplanırken Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı tarafından 12/12/2016 tarihinde yayımlanan 2009 yılı bazlı yeni GSYİH serisi rakamları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

1.15. ENERJİ ARZ VE TALEBİ

Ekonomik sistemlerde arz ve talep ilişkisi, ekonominin her zaman bir parçası konumundadır. Enerji arzı ve talebi ilişkisini incelediğimizde ise enerji arzı, mevcut enerji kaynakları üzerinden kaynakların işlenmesi ve kullanımının hazır bir hale getirilmesidir. Enerji arzında amaç talebin karşılanması için yenilenemez ve yenilenebilir enerji kaynaklarından ihtiyaç duyulan enerjinin karşılanmasıdır. Enerji talebi ise birey ve kurumların ihtiyacı olan tüketimlerinin sağlanması için talep edilen enerji miktarıdır. Genel anlamda baktığımız zaman ise enerjiye olan talep her geçen gün ülkeler, kurumlar ve bireyler için artış göstermektedir. Artan dünya nüfusu ile birlikte, enerjiye olan talep artarken, enerji arzının sağlanması gerçeklerini de ortaya koymaktadır(Adaçay, 2014:91).

Tablo5: 2007 – 2016 Yılları Türkiye'nin Elektrik Talebi ve Güç Talebi

	Enerji Talebi (GWh)	Güç Talebi
2007	190.000	29.246
2008	198.085	30.517
2009	194,079	29.870
2010	210.434	33.392
2011	230.306	36.122
2012	242.370	39.045
2013	248.324	38.274
2014	257.220	41.003
2015	265.724	43.289
2016	279.286	44.734

Kaynak: (www.teias.gov.tr)

Tablo 5 de görüldüğü üzere Türkiye'nin enerji talebi ve güç talebi her yıl doğrusal olarak artış göstermektedir. Ülkemiz açısından enerji gereksinimdeki artışlar yenilenemez ve yenilenebilir enerji kaynaklarında sağlanırken. Yenilenemez enerji kaynakları olan kömür, doğalgaz, petrol ile ağırlıklı olarak karşılanmasının yanı sıra enerji ihtiyacının ithal enerjiyle karşılanması durumu, ülkemizde döviz çıkışına neden olmasına ve ülkemizin dışa bağımlı bir enerji ile talebin karşılanması durumu söz konusudur.

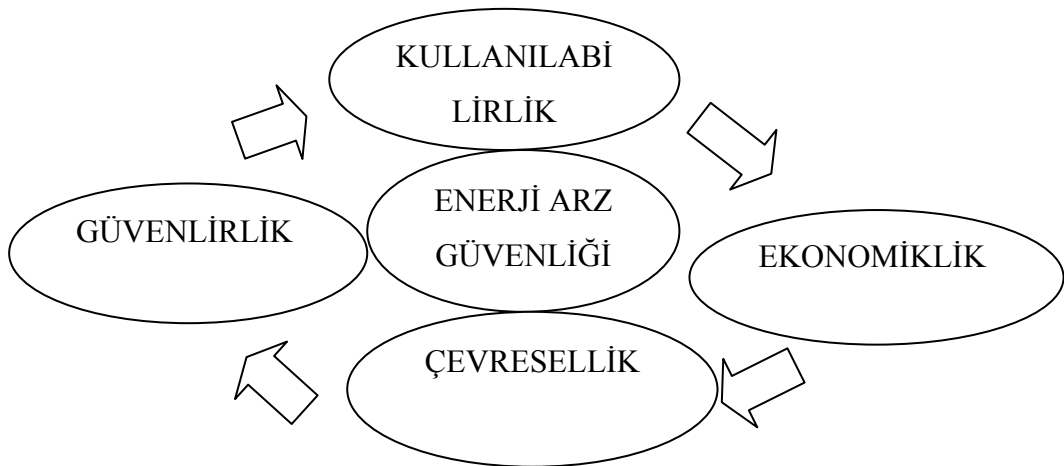
1.15. ENERJİ ARZ-GÜVENLİĞİ

Enerji arz güvenliğini, tanımını geçmeden önce kavramsal açıdan daha üstün bir yapıya sahip olan enerji güvenliğini tanımlamamız gerekmektedir. Enerji güvenliği kavramının temelinde, her türlü saldırıya karşı fizik olarak korunması olarak tanımlanmaktadır. Kapsamı bakımından enerjinin arama çalışmalarında, geliştirilmesi, üretimi, taşınması, pazarlanması, dağıtımı ve tüketilmesine kadar geçen sürede korunmasının ve güvenliğinin sağlanması durumlarını oluşturmaktadır (Sarem, 2007:3). Enerji arz güvenliği ise elde edilen enerjinin ulaşılabilirliği ve sürdürülebilirliğini ifade etmektedir. Arz güvenliğini etkileyen temel olgular ise ülkelerin büyüme ve gelişme istediğinin yanı sıra ulusal güvenliklerini sağlayıcı yapısı vardır (Erdal, Karakaya, 2012:110).

Enerji Arz Güvenliğini Sağlamada Başarılı Bir Stratejini Temel Hedefleri ise;

- Oluşabilecek, enerji arz ve talebi açığını en aza indirmek.
- Enerji verimliliği ve tasarrufu ayaklarını artırmak,
- Çeşitlilik sağlayabilmek.
- Yatırımların artırılarak enerji alt yapısının geliştirilmesi
- Temel yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması
- Rekabet ve yenilik oluşturabilmek
- Fiyat dalgalanmalarına karşı önlemler alabilmek
- Sağlam ve istikrarlı yönetim ayağının oluşturulması (UN ESCAP-2019) (<https://www.unescap.org/our-work/energy>).

Şekil5: Enerji Arz Güvenliği Bileşenleri



Kaynak: Peker, H. S. (2015), Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliği ve Ölçülmesi: Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliği Endeksine Yönelik Bir Uygulama Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2015, Cilt 5, Sayı 2, ss.763-783

Türkiye açısından belirlenen enerji politikaları, ülkenin enerji ihtiyacının karşılanmasıyla birlikte, iktisadi büyümeyle sağlamak, sosyal kalkınmanın desteklenmesi için güvenilir, yeterli, zamanında ve çevresel etkiler göz önüne alınarak ekonomik koşulların sağlanması olarak öne çıkmaktadır. (Küçükaksoy, 2006: 19).

Türkiye'nin günümüzde enerji arz ve güvenliğini esas alan temel politika ve amaçları ise şu şekilde sıralanmaktadır:

- Yerli ve milli olan kaynaklarımızın kullanımına öncelik vererek ülke içerisinde kaynak çeşitliliği artırımını sağlamak,
- Yeni yenilenebilir enerjilerimiz olan jeotermal, güneş, biyokütle, rüzgâr, hidrojen, dalga ve hidroelektrik enerjilerimizin kullanımını artırarak, enerji arzı payını maksimum düzeye çıkarmak.
- Ülkede yatırımları artırıcı politikalar uygulanarak, serbest piyasa koşullarının iyileştirilip ekonomik anlamda fayda sağlamak,
- Fosil yakıtlar diye nitelendirdiğimiz petrol, kömür ve doğalgaz alanlarında kaynak çeşitliliğini artırarak, ülkemiz açısından ithalattan kaynaklanan riskleri azaltacak tedbirleri almak,
- Jeopolitik konumumuz göz önüne alınarak, enerji konusunda bölgesel işbirliği süreçleri çerçevesinde ülkemizi enerji koridoru ve terminali haline getirmek,
- Madenlerimiz içerisindeki metal ve metal dışı zenginliklerin endüstriyel alanda işlenmesiyle birlikte, ülke ekonomisine katkı sağlamak,
- Enerjinin üretimi konusunda yürütülen faaliyetlerin, çevreye etkileri bakımından duyarlı bir şekilde hareket edilmesini sağlamak,
- Tüketiciler göz önünde alınarak enerjinin maliyeti, miktarı ve zamanı konusunda ulaşılabilir olmasını sağlamak,
- Ekonomik anlamda tabii kaynaklarımızdan maksimum düzeyde yararlanılarak ülkemiz açısından fayda yönünü genişletmek,

Tüm bu amaçlarla anlatılmak istenen, ülkemizin enerji politikalarının sağlanması ile birlikte dışa bağımlılığımızın azaltılarak ve enerjinin oluşturduğu

olumsuz etkilerin en aza indirilmesi istenmektedir. Bu sayede ÷lke kaynaklarının verimli kullanılması, stratejik avantaj sağlanması ve enerji talebinin karşılanması hedeflerimiz arasına girmektedir. Diğer bir açıdan da ÷lke ekonomisinin payının artırılarak enerji talebini karşılamak, rekabet g¼c¼n¼ arttırmak ve halkın refahını sağlamaktır. (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2012 :15)

İKİNCİ BÖLÜM

ALTERNATİF ENERJİNİN KALKINMADA ÖNEMİ

2.1. ALTERNATİF ENERJİNİN KALKINMADA ÖNEMİ

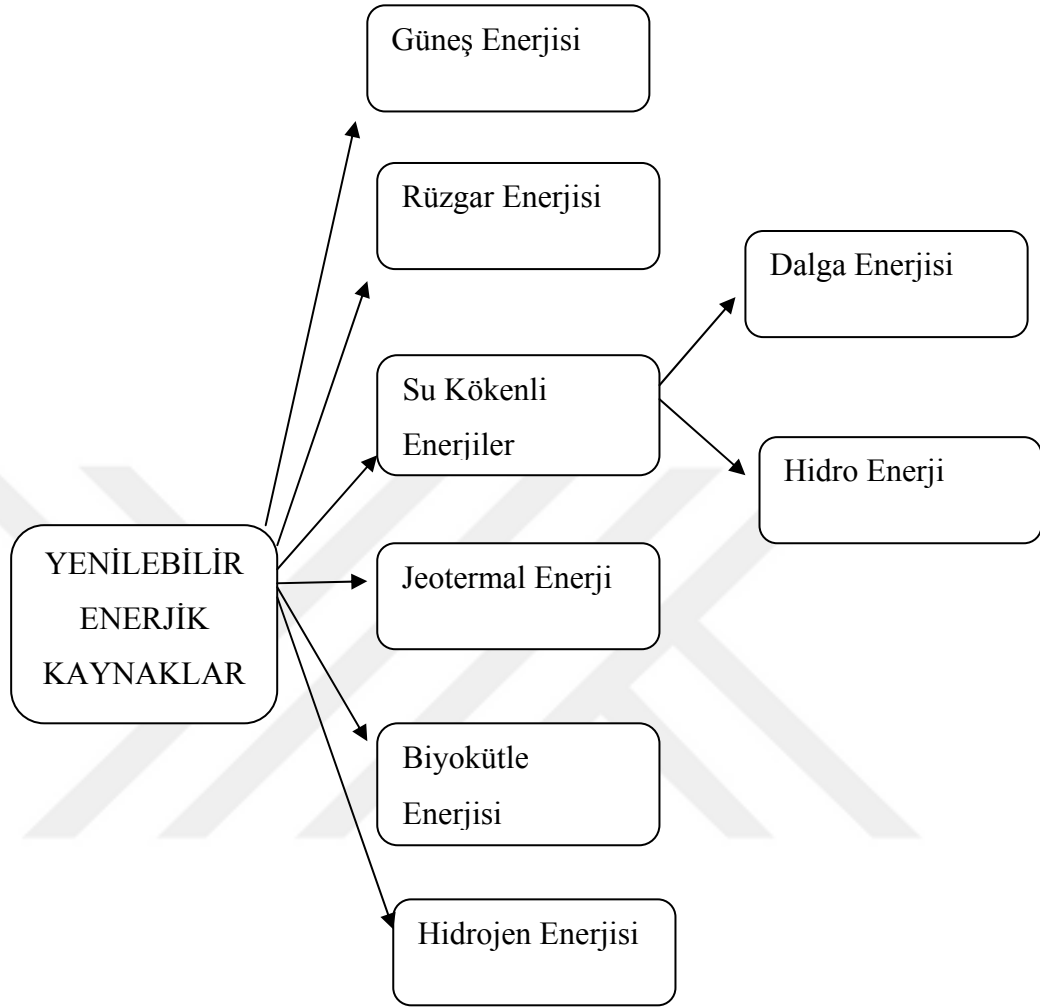
Alternatif enerji kaynakları içeriği bakımından baktığımız zaman yenilenebilir enerji kaynakları olarak da tanımlanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları dünya üzerinde tükenmeyen ve eksilmeyen kaynaklardan elde edilen ve tekrar tekrar kullanılabilen enerji kaynakları olarak ifade edilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının bir diğer ortak özelliği ise çevre dostu olmasıdır (Yapraklı, 2013:37).

Fosil kökenli yakıtlar diye ifade ettiğimiz yenilenemez enerji kaynakları olan kömür, doğalgaz, petrol gibi fosil yakıtlar, sanayi devrimiyle birlikte kullanımı arttırılıp, günümüze kadar kullanımı ve devam eden kullanım durumu ile karbon emisyonları, küresel iklim değişikliklerine neden olmakla birlikte çevresel endişelere de yol açmaktadır. Bu durumların tüm canlı neslini tehdit altında bırakması ve enerjiye olan ihtiyacın her geçen gün artması sebebiyle, alternatif enerji kaynaklarına olan talep, ekonomik yapılarda değişim ve çevre sağlığı gibi etkenlerin bir arada tutulması sebebiyle her geçen gün önem kazanmaktadır (Akova, 2016:175).

“Nüfus artışına paralel olarak teknolojik ve ekonomik gelişmeyle birlikte daha iyi bir çevrenin oluşturulması için daha fazla enerjiye ihtiyaç duymaktayız. Bununla beraber, geleneksel fosil yakıtları, iklimsel değişim, yer kürenin ısınması, hava kirliliği ve asit yağmurları gibi, bir dizi çevresel problemlere yol açmaktadır. Bundan ötürü, elektrik üretiminin yol açtığı politik, ekonomik ve çevresel problemlerle baş etmek için, yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesine olan ihtiyaç günden güne artmaktadır” (TÜBA, 2018:1).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmek istenmesinin bir başka nedeni de fosil yakıtların dünyada sınırlı olması ve tükenebileceğindedir. Bu durumdan dolayı sürdürülebilir ekonomik büyüme ve kalkınma için teknolojik anlamda sağlanacak geliştirmelerle yenilenebilir enerji eşliğinin aşılması gerekmektedir (Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001:24

Şekil 6: Yenilenebilir Enerji Kaynakları



Kaynak: (Kocaeren, 2006:222)

2.2. YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE ÖZELLİKLERİ

Şekil 6’da yenilenebilir enerji kaynakları gösterildiği gibidir.

Özellikleri ise ;

- Yenilenebilir enerji kaynakları çevre dostudur ve kirliliğe neden olmazlar.
- Doğanın teknoloji ile uyumu arasında çalışma gösterir.
- Geri dönüştürülme özelliğine sahiptir.
- Teknolojik yapısı basite indirgenmiştir ve kolaca geliştirilebilir.
- Güvenliği açısından diğer teknolojilerden daha güvenlidir.

- Enerji kullanımında bulunduğu yerde enerji üretmeye müsaittir.
- Zararları ve kayıpları azdır.
- Kaynağını doğadan alır. (Güneş hava ve su üçlüsü), (Yaman,2007:238).

Tablo6. 2013, 2017 ve 2023 yıllarında, Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminde kurulu güç (MW) ve üretim değerleri (GWh)

Yıllar	Kurulu güç/ Elektrik üretim	Hidroelektrik	Rüzgâr	Jeotermal	Güneş	Biyokütle
2013	MW	22289	2759	310	0	224
	GWh	59420	7558	1364	0	1171
2017	MW	27000	6300	1000	1500	500
2023	MW	35000	20000	800	4000	1500
	GWh	91800	50000	5100	8000	4533

Kaynak: (Dinçer, 2018:19) Web: <http://www.tuba.gov.tr/>

Tablo 5 de görüldüğü üzere ülkelerin kurulu güç (MW) ve üretim değerleri (GWh) değerleri gösterilmiştir.

2.2.1. Güneş Enerjisi

Yenilenebilir enerjinin temel oluşumunda rol oynamaktadır güneş enerjisi. Güneşin çekirdeğinde oluşan füzyon süreciyle birlikte, açığa çıkan enerji durumudur. Güneşteki hidrojen gazının, helyuma dönüşmesi ile birlikte açığa çıkan enerji sonucu dünyaya ulaşım sağlamaktadır (Kocaeren, 2016:223).

Dünyadan 150 milyon km uzakta olan güneş ve ulaşan enerji miktar, tüm dünya ülkeleri tarafından kullanılan enerjinin 20.000 katına eşittir. Fakat güneş enerjisinden bu oranda yararlanmak mümkün değildir. çünkü enerjinin düşük yoğunlukta olmasıdır (Akova, 2016:177). Dünya atmosferinin dışındaki enerjinin şiddet gücü 1370W/metre kare olmasına karşın, yeryüzünde ise enerjinin şiddeti 0-1100W/metre kare değerleri arasında oluşmaktadır (Kocaeren, 2016:223). Güneş

enerjisi, çevre dostu olarak kabul edilmektedir. Fosil ve hidrolik enerjisinin de kaynağını oluşturmaktadır. Genel olarak ise ısı ve elektrik üretimde kullanılmaktadır (Bayraç, Çelikay, Çildir, 2018:67).



Grafik4: Dünya'ya Gelen Güneş Işınları

Kaynak: (Kocaeren 2016:223)

2.2.1.1. Güneş Enerjisinin Kalkınmadaki Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları;

- Dünya sisteminin bir parçası olup, tükenmeyen bir enerji kaynağıdır.
- Çevre dostudur ve kirlilik yaratmaz
- Tüm ülkeler tarafından kullanılabilir
- Dışa bağımlılığı yoktur.
- Teknoloji kolaylığına sahiptir.
- Maliyetleri düşüktür.
- Ulaşımı kolaydır.

Dezavantajları:

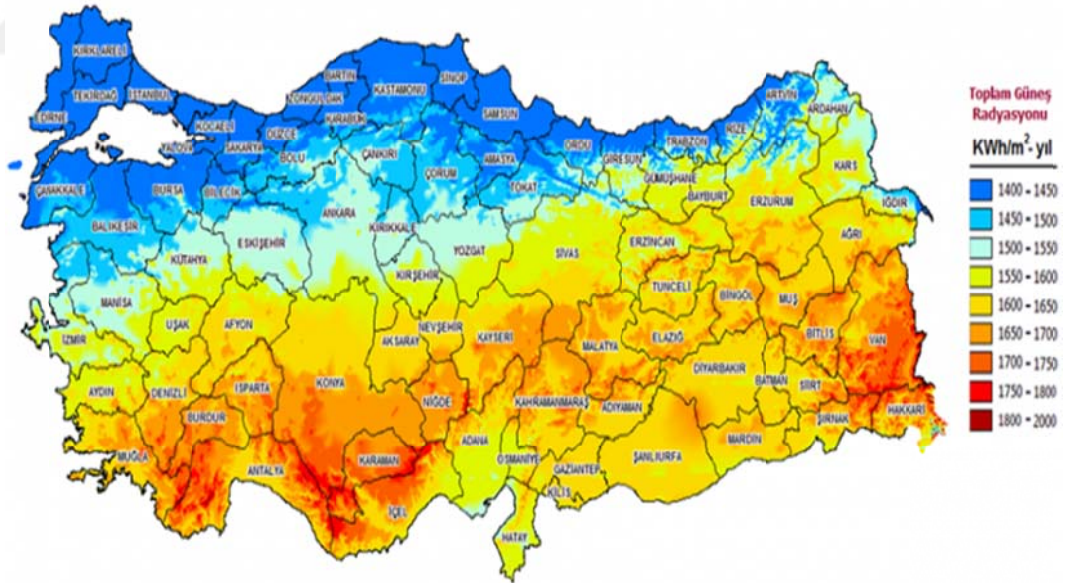
- Dünya'ya ulaşan enerji yoğunluğu azdır.

- Yatırım maliyeti ilk aşamada yüksektir.
- İstenilen enerji miktarına her zaman ulaşılmayabilir.
- Depolanma gibi durumlarda sorunlar yaratmaktadır.

Güneş enerjisinin kullanımını arttırmak, kalkınma açısından önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü güneş enerjisinin dışa bağımlılık durumu söz konusu değildir. Çevre dostu olması yönünden, ülkenin yaşam standartlarını pozitif yönde etkilemektedir. Güneş enerjisinin ilk maliyeti yüksek olmasına karşın, teknoloji yapı içerisinde zorlayıcı durumlarla karşı karşıya bırakmamaktadır. Enerji üretimde ise ısınma ve elektrik üretimde kullanılmaktadır (Aslan, Yamak, 2006:66).

Türkiye örneğini ele alıp incelediğimizde ise; coğrafi konumu itibariyle güneş enerjisi potansiyeli açısından çoğu ülkeye göre avantajlıdır. Bu avantajları ise aşağıda gösterilen şekil ve tablolarla inceleme alalım.

Şekil7: Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli haritası



Kaynak: TMMOB-Şehir Plancıları Odası Muğla Şubesi, (2017), "Yenilenebilir Enerji Yatırımları, Planlama ve Doğa" Ankara: Aydan Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Türkiye'nin, toplam güneş radyasyonu potansiyelinin bölgelere göre dağılımı görülmektedir. En yüksek enerji potansiyelini Güney Doğu Anadolu gösterirken en düşük potansiyeli Karadeniz göstermektedir.

Tablo7: Türkiye'nin yıllık toplam güneş enerjisi potansiyelinin bölgelere göre dağılımı

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi(kWh/m ² -yıl)	Güneşlenme Süresi (h/yıl)
G. Doğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Doğu Anadolu	1365	2664
İç Anadolu	1314	2628
Ege	1304	2738
Marmara	1168	2409
Karadeniz	1120	1971

Kaynak: (Dinçer, 2018:19) Web: <http://www.tuba.gov.tr/>

Tablo8: Türkiye'nin aylık ortalama güneş enerjisi potansiyeli

Aylar	Aylık Toplam Güneş Enerjisi		Güneşlenme Süresi (h/ay)
	(kcal/cm ² -ay)	(kWh/m ² -ay)	
Ocak	4,45	51,75	103
Şubat	5,44	63,27	115
Mart	8,31	96,65	165
Nisan	10,51	122,23	197
Mayıs	13,23	153,86	273
Haziran	14,51	468,75	325
Temmuz	15,08	175,38	365
Ağustos	13,62	158,4	343
Eylül	10,6	123,28	280
Kasım	5,23	60,8	157
Aralık	4,03	46,87	103
Toplam	112,74	1311	2640
Ortalama	308 kal/cm ²	3,6 kWh/m ²	7,2 h/gun

Kaynak: (Dinçer, 2018:19) Web: <http://www.tuba.gov.tr>

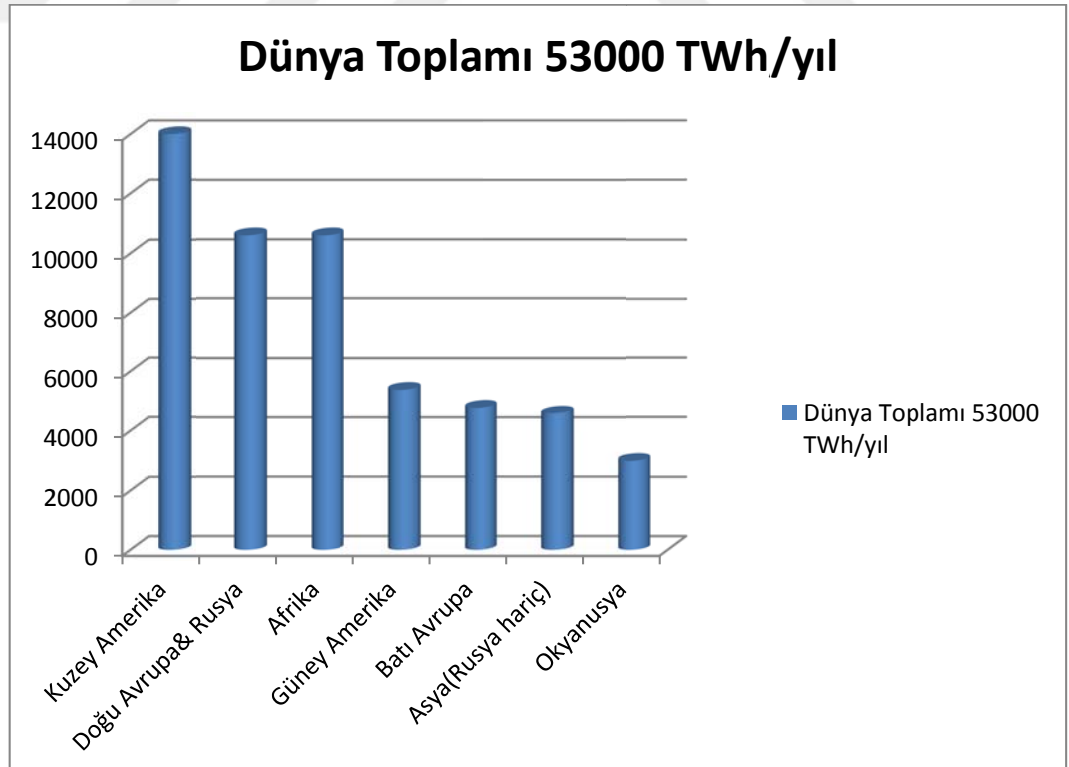
2.2.2. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgar enerjisi, tükenmeyen güneş enerjisinin dünyaya ulaşmasıyla, ortaya çıkan ve farklı ısınmalara sebep olan, yatay hava hareketleri olarak tanımlanmaktadır. Buradan çıkarılacak önemli bir faktör ise rüzgar enerjisinin, güneşe bağlıdır. Yani güneşin varlığının devamı durumunda, rüzgarında var olacaktır. Rüzgarların yönleri ve güçleri de ülkelerden ülkelere farklılık göstermektedir (Şen, 2002:114).

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan rüzgar enerjisi, çevre dostu olması ve enerjiye dönüştürülebilir olması ile birlikte kullanımı da her geçen gün artmaktadır. Son yıllarda rüzgâr enerjisinin kullanımı ve gelişimi, yıllık ortalama %25-30 büyüme oranı ile diğer enerji kaynaklarından daha fazla orana sahiptir (Bayraç vd., 2018:66).

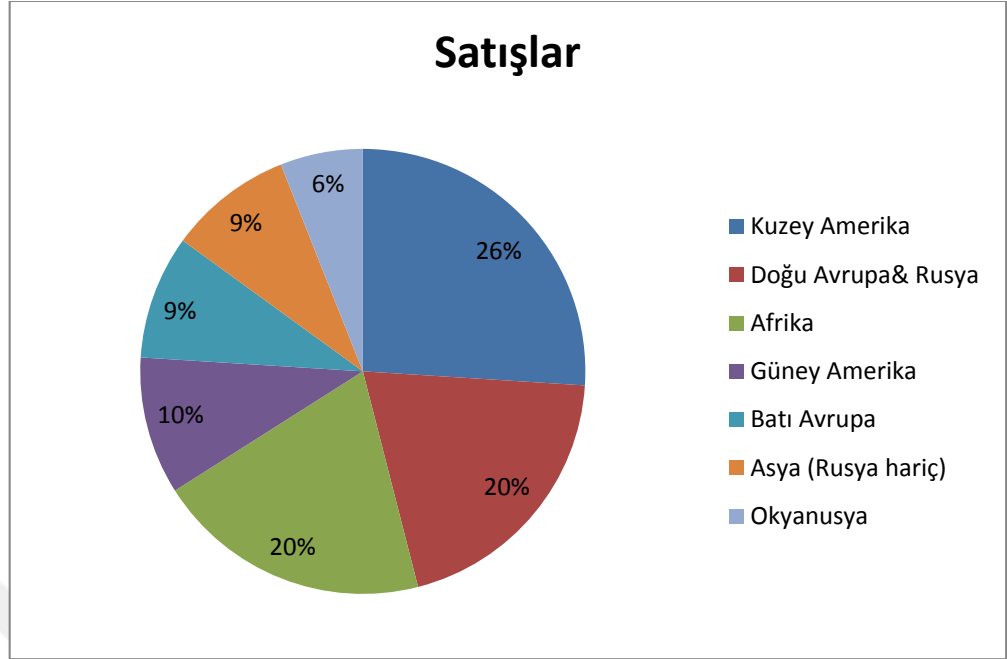
Tarihsel açıdan bakıldığında ise rüzgar gücünün kullanımı; yel değirmenlerinde, deniz ulaşımında, yelkenli gemilerde ve sulamada kullanılmıştır (Kocaeren, 2016:237).

Grafik5: Dünyanın Teknik Rüzgar Potansiyeli Dağılımı



Kaynak: (Kocaeren, 2016:239)

Grafik6: Dünyanın Teknik Rüzgar Potansiyelinin Yüzselsel Dağılımı



Kaynak: (Kocaeren, 2018:239)

2.2.2.1. Rüzgar Enerjisinin Kalkınmadaki Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları:

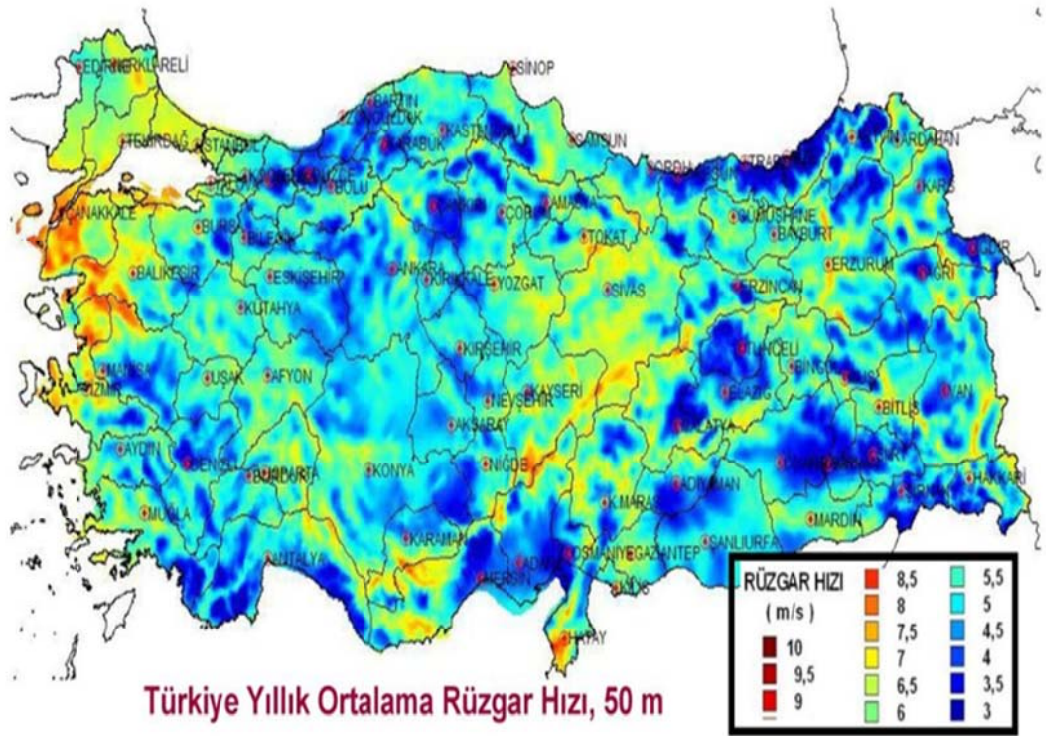
- Güneşin varlığı ile birlikte, süreklilik kazanan bir enerji kaynağıdır.
- Hammadde ihtiyacı yoktur.
- Çevre dostudur ve kirliliğe sebep olmaz.
- Dışa Bağımlılığı azaltır.
- Sürdürülebilir kalkınmayı destekler.
- Atmosferde bol ve serbest bulunur.
- Fosil yakıt tüketimini azaltır.
- Temiz enerji kaynağıdır.
- Ormanlık alanların azalmasını sağlar..
- Güvenilir kaynağa sahiptir.
- Dünya ülkeleri %95'i rüzgar enerjisinden faydalanmaktadır.
- Bakım ve işletme maliyeti düşüktür.
- Tesiri ve işletmesi basittir.
- İstihdam yaratıcı özelliğe sahiptir.

Dezavantajları:

- Baştaki yatırım ve kurulum maliyeti yüksektir.
- Geniş alanlara ihtiyaç vardır.
- Enerji verimliliği düşüktür.
- Canlı popülasyonda (kuşlar) tehdit içermektedir.
- Tribünlerin yanma ve devrilme riski vardır. (Bayraç vd. 2018:67).

Rüzgar enerjisinin avantajlarından yola çıkarak baktığımız da ekonomiye etkisini pozitif yönde sağlamaktadır. Rüzgar enerjisinin kullanımını arttırmak, kalkınma açısından önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü rüzgar enerjisinin dışa bağımlılık durumu söz konusu değildir. Çevre dostu olması yönünden, ülkenin yaşam standartlarını pozitif yönde etkilemektedir. Rüzgar enerjisinin, ilk maliyeti yüksek olmasına karşın, teknoloji yapı içerisinde zorlayıcı durumlarla karşı karşıya bırakmamaktadır. Enerji üretimde ise elektrik üretimde kullanılmaktadır (Yılmaz, 2012:42).

Şekil8: Türkiye Rüzgar Enerji Potansiyel Atlası



Kaynak: (Kocaeren 2016:241)

2.2.3. Hidrolik (Hidroelektrik) Enerjisi

Hidrolik, hareketli ve durgun sıvıların incelenmesinde rol oynamaktadır ve suyun sahip olduğu enerjiye hidrolik enerji adı verilmektedir (Yavuzcan, 1994:52). Dünya enerji ihtiyacı bakımından, hidroelektrik enerji diğer enerji kaynaklarına oranla daha fazla kullanılmaktadır. Bu orana baktığımızda, dünya enerji ihtiyacı %20 ye varan kısmını karşılamaktadır (Şen, 2002:162).

Enerji üretimi yönünden, günümüz teknolojisi bakımından kurulan barajlarda suyun biriktirilmesiyle birlikte suya potansiyel enerji kazandırılır. Elde edilen bu potansiyel enerji ile birlikte suyun yüksekten bırakılmasıyla potansiyel enerji, kinetik enerjiye dönüşür böylece hızlı akan su türbünlere gönderilir ve böylece jeneratörler döner ve elektrik enerjisi üretimi sağlanır (Kocaeren, 2016:247).

Dünyada yeni hidroelektrik santralleri için büyük projeler ve çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Sebebi ise birçok ülke sınırları içerisinde keşfedilmemiş veya geliştirilmemiş önemli hidroelektrik potansiyelinin mevcut olmasından kaynaklanmaktadır(Adıgüzel, 2002,25).

Tablo9: Dünyanın Hidroelektrik Enerji Potansiyeli

Bölge	Brüt Hidroelektrik Enerji Potansiyeli (GWh/yıl)	Teknik Hidroelektrik Enerji Potansiyeli (GWh/yıl)	Teknik ve Ekonomik Hidroelektrik Enerji Potansiyeli (GWh/yıl)
Afrika	4.000.000	1.665.000	1,000.000
Asya	19.000.000	6.800.000	3.600.000
Avustralya/ Okyanusya	600.000	270.000	105.000
Avrupa	3.150.000	1.225.000	800.000
Kuzey ve Orta Amerika	6.000.000	1.500.000	1.100.000
Güney Amerika	7.400.000	2.600.000	2.300.00
Dünya	40.150.000	14.060.000	8.905.000

Kaynak: Kocaeren,2016:243).

Tabloda görüldüğü gibi dünya'nın kıtalara göre hidroelektrik enerji potansiyeli, yaklaşık 40.150.000 TWh/ yıl iken teknik olarak uygulanabilir potansiyeli 14.060.000 TWh/yıl dır. Uygulanabilirliği ise ekonomik olarak 8905 TWh/ yıldır

Türkiye açısından bakıldığında, ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde en fazla öneme sahip enerji kaynağıdır. Dünya teorik potansiyeli olarak ülkemiz % 1 potansiyele sahip iken Avrupa ekonomik potansiyelinde %16 gibi bir oranla devamlılığını sürdürmektedir(Adıgüzel, 2002,25).

Şekil9: Türkiye'nin Hidroelektrik Santralleri



Kaynak: http://cografyaharita.com/turkiye_enerji_haritalari.html

Türkiye'de bulunan 597 Hidroelektrik Santrallerinin toplam kurulu gücü 26.694,92 MWe dır. Yapım aşamasında olup lisanslı alınmış toplamda 44 yeni hidroelektrik santrali daha yapılacaktır. Toplamda 641 kayıtlı santral sayısı ile birlikte kurulu güç 28.358 MWe , kurulu güç oranı %32,01, yıllık elektrik üretimi 73.841 GWh olması hedeflenen hidroelektrik santrallerinin üretimin tüketim oranı ise %28,40 olması hedeflenmektedir. Böyle bir durumda ülkemizde elektrik üretimiyle birlikte dışa bağımlılığı azaltıcı bir etki yaratarak kalkınma anlamında pozitif bir etki yaratması sağlanacaktır. Ülkemizin en önemli 3 barajı ise Atatürk Barajı, kurulu gücü 2.405MW, Karakaya Barajı, kurulu gücü 1,800 MV ve Keban Barajı olup bunun ise kurulu gücü 1.330 MV potansiyel güce sahiptir (Enerji Atlası, 2019-www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/)

2.2.3.1. Hidroelektrik Enerjisinin Kalkınmadaki Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları:

- Çevre dostu olup, çevre kirliliğine neden olmamaktadır.
- Hızlı ve kolayca devreye girebilir ve enerji gereksinimini sağlar.
- Dışa bağımlılık faktörünü ortadan kaldırır
- Olası acil durumlarda devre dışı bırakılabilir (Bayraç vd. 2018:68)
- Ekonomik ömrü uzundur.
- İşletme bakım giderleri düşüktür.
- Yakıt gideri yoktur.
- Talep karşılayıcı özelliğe sahiptir.
- Verimlilik oranı yüksektir. (Kocaeren, 2016:248).

Dezavantajları:

- Başlangıçtaki yatırım maliyeti yüksektir.
- Depolanması durumunda maliyeti yüksektir
- Bitki ve hayvan çeşitliliğinde bozulma
- Bulunduğu yerde nem oranında artış
- Toprak yapısında değişimler (Kocaeren, 2016:248).

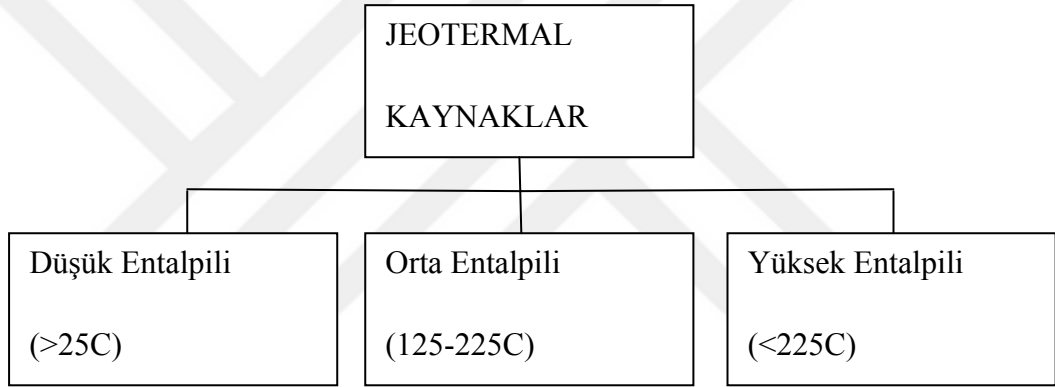
Hidroelektrik enerjisinin avantajlarından yola çıkarak baktığımız da ekonomiye etkisini pozitif yönde sağlamaktadır. Hidroelektrik enerjisinin kullanımını arttırmak, kalkınma açısından önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü hidroelektrik enerjisinin dışa bağımlılık durumu söz konusu değildir. Çevre dostu olması yönünden, ülkenin yaşam standartlarını pozitif yönde etkilemektedir. Hidroelektrik enerjisinin, ilk maliyeti yüksek olmasına karşın, teknoloji yapı içerisinde zorlayıcı durumlara karşı karşıya bırakmamaktadır. Enerji üretiminde ise elektrik üretiminde kullanılmaktadır.

2.2.4. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, yer kabuğunun derinliklerinde bulunan sıcak kayalara rastlayan, yer altı sularının ısınması, buharlaşması gibi durumlarda oluşan ve yeryüzüne çıkan buhardan faydalanılarak ısıtma ve elektrik üretimde kullanılan enerjidir (Yaman, 2007:248),

Yenilenebilir enerji olan jeotermal enerji, yağmur, kar, deniz ve magmatik suların yer altındaki gözenekler ve çatlak kaya kütleleriyle beslenerek oluşan rezervuarlar sayesinde oluşmaktadır ve sürdürülebilir özelliğini korumaktadır (Kocaeren,2016:268).

Şekil10: Jeotermal Kaynaklar

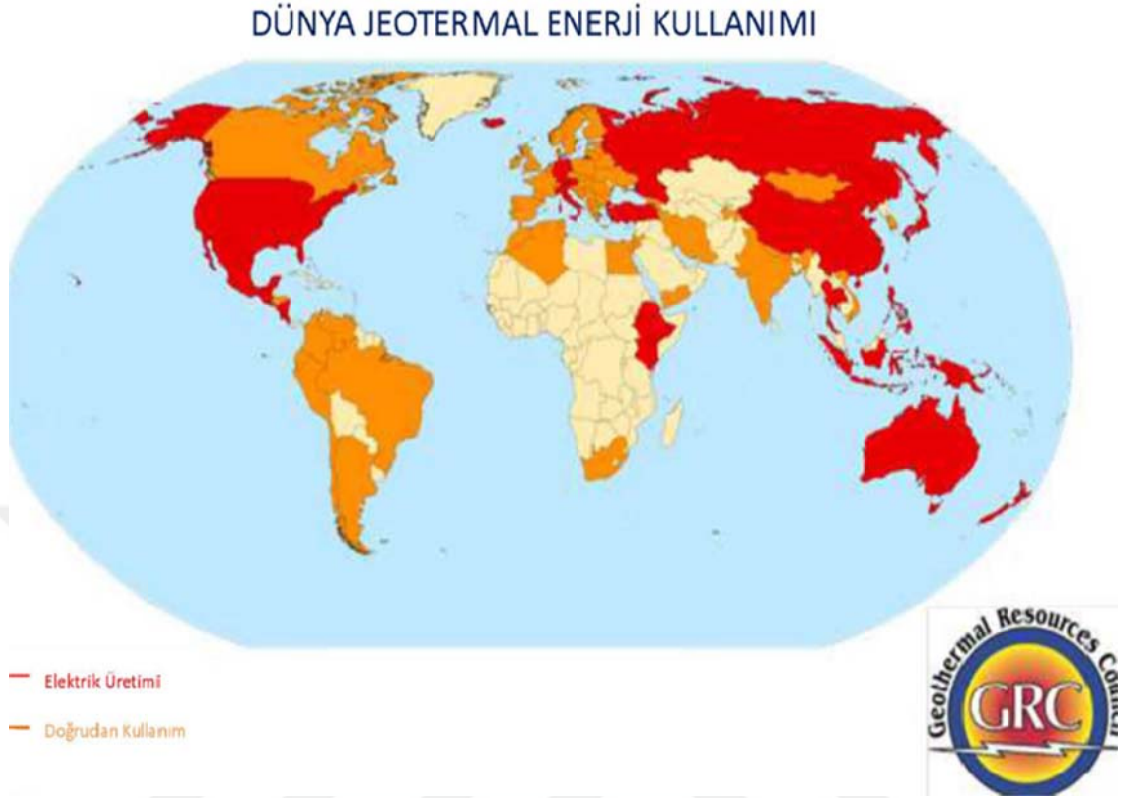


Kaynak: (Kocaren,20116:268)

Jeotermal enerji kaynaklarını şekilde görüldüğü gibi üç kısımda incelenmektedir. Bu ayrımın oluşumunda kaynakların akışkanlıklarının, sıcaklıklarının ve taşıdıkları ısı enerji sebep olarak görülmektedir.

Jeotermal enerji, aynı yoğunlukta ve sıcaklıkta bulunmaz yeryüzünde. Örneğin Japonya, Endonezya Filipinler, Yeni Zelanda gibi ülkelerde okyanusun ortası ve rif zonlarında görülmektedir. Fas, Cezayir, Yunanistan, Türkiye, İran, Hindistan gibi ülkelerde ise volkanik ada zonlarında ve alp kuşağı üzerinde görülmektedir. Dünya genelinde baktığımız zaman jeotermal enerjiyi 24 ülke kullanmaktadır. jeotermal pazarı dünya çapında yeni fırsatlarla hızlı bir şekilde büyümektedir. Dünyadaki jeotermal kurulu kapasitesi 13.300 MW 'a ulaşmıştır. Ayrıca bütün jeotermal enerji santralleri zamanında bitirilebilirse kapasite 2021 yılında 18.300 MW'a ulaşacaktır(Küleççi,2009:87).

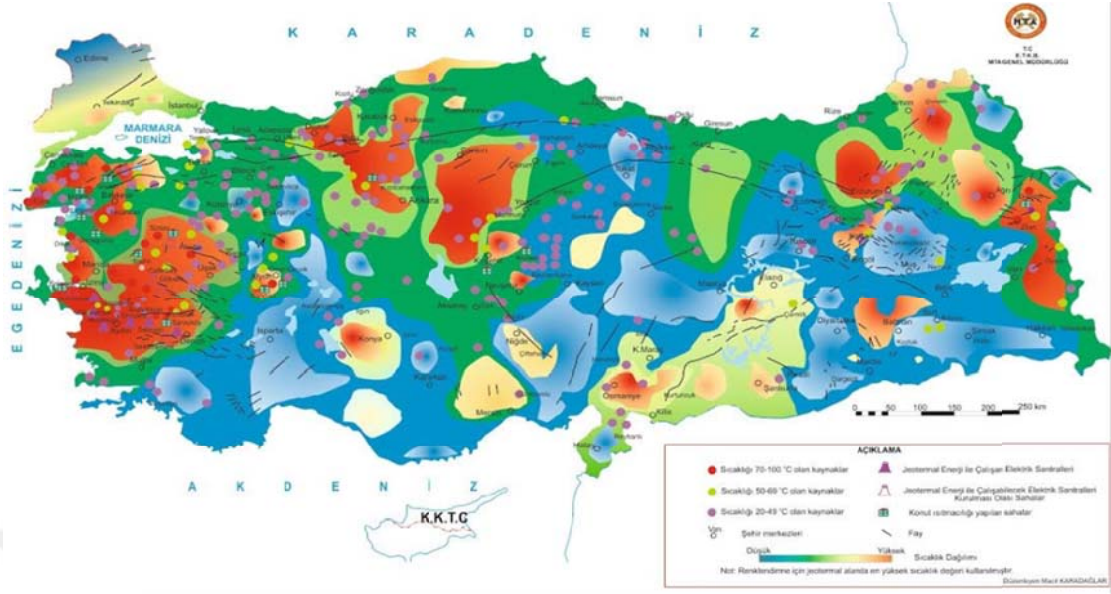
Şekil11: Dünyada Jeotermal Enerji Kullanımı



Kaynak: http://www.geoenergygroup.com/sayfa.php?sayfa_id=3

Türkiye açısından baktığımızda ise tektonik bakımdan yüksek aktifliği olan kuşakta yer almakta ve jeotermal enerji açısından önemli bir yere sahiptir. Fakat kaynaklardan hepsini kullanmamakla birlikte bu potansiyel enerjiden faydalanamamaktadır. Kullanım alanları içerisinde ise elektrik üretimi, konutlarının ısıtılması, seraların ısıtılması ve sanayi tesislerinde proses ısısı olarak kullanılmaktadır. Kullanımı açısından görüldüğü üzere jeotermal enerji, tarımdan endüstriyel faaliyetler gibi geniş bir sektöre imkan sağlamaktadır. Ülkemizin jeotermal kaynak potansiyeline bakıldığında oldukça yüksek bir potansiyele sahip olan bu kaynak alanları %78'i Batı Anadolu'da, %9'u İç Anadolu'da, %7'si Marmara Bölgesi'nde, %5'i Doğu Anadolu'da ve %1'i diğer bölgelerde yer almaktadır. Jeotermal kaynaklarımız verimliliği açısından ise %90'ı orta ve düşük sıcaklığa sahip olup (ısıtma, termal turizm, çeşitli endüstriyel uygulamalar vb.) için, %10'u ise yüksek sıcaklığa sahip olup elektrik enerjisi üretimi alanında kullanılmaktadır. Jeotermal enerjinin kullanılarak ilk defa 1975 yılında Kızıldere Santralinde elektrik üretimi için kullanılmış olup santral 0,5 MWe güce sahiptir(DPT, 1996: 14).

Şekil12: Türkiye'de Jeotermal Enerji Kaynalarının Görünümü



Kaynak: <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>

Tablo10: Türkiye’de Önemli Seçilmiş Jeotermal Sahalar

İl	İlçe	Sıcaklık(Derece)	Üretim (lt/sn)
Aydın	Sultanhisar	145	80
Aydın	Sultanhisar	146	111
Aydın	Yılmazköy	142	30
Manisa	Alaşehir	213	6,75
Manisa	Kula	65	40
Manisa	Kula	63	100
Kayseri	Erciyes	38	100
Balıkesir	Balya	59,2	27
İzmir	Aliağa	96	40
Kırşehir	Çiçekdağı	76,5	80
Karabük	Eskipazar	37	40
Denizli	Gölemezli	88	15
Karabük	Eskipazar	37	40
Siirt	Merkez	43	7
Van	Özalp	87	30

Kaynak: (İstanbul Ticaret Odası,2007:71).

2.2.4.1. Jeotermal Enerji Kaynaklarının Kalkınmadaki Avantajları ve Dezavantajları

A) Avantajları:

- Fosil kaynaklarla karşılaştırıldığında sonsuz sayılabilir.
- Enerji bakımından kolayca elde edilebilir.
- Ucuz bir ısınma ve aydınlatma aracıdır.
- Dışa bağımlılığı yoktur. Bu yönüyle döviz tasarrufu sağlamaktadır.
- Fosil kaynaklarla karşılaştırıldığında daha temiz enerji kaynağıdır.
- Kullanımı açısından çevre dostudur.
- Bakım ve Onarımı kolaydır.
- Yüzeysel tehlikelere karşı korumalıdır.
- Teknoloji bakımından üstün bir teknoloji gerektirmez.
- Arama sonucunda bulunması durumu petrole nazaran daha yüksektir.
- Arama çalışmalarındaki kuyular üretimde kullanılabilir.
- Yatırım ve kurulum olanakları ucuzdur.
- Isınma ve elektrik üretimi gibi söz konusu durumlarda ilave tesislere gerek yoktur.

B) Dezavantajları:

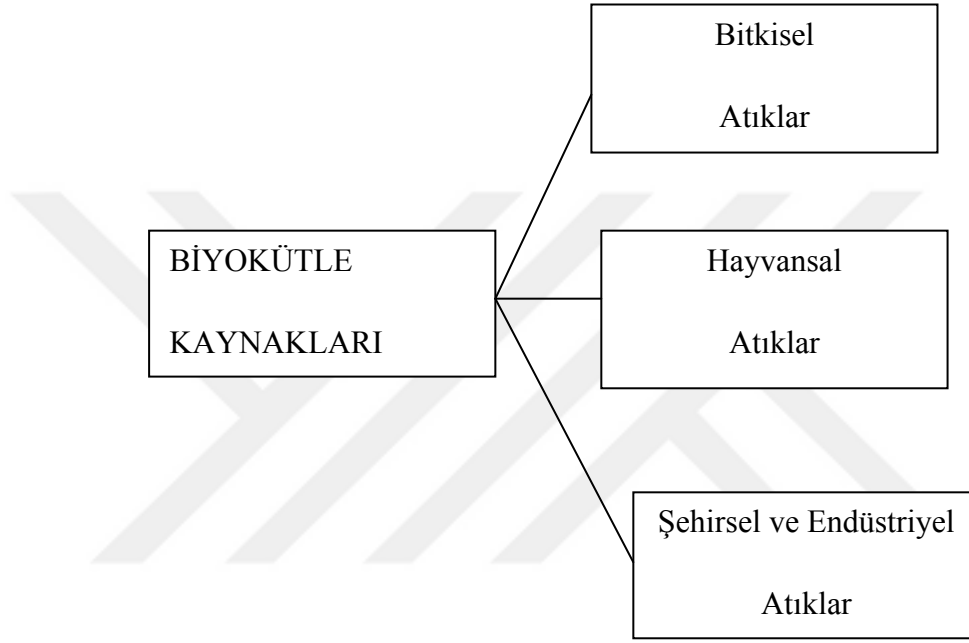
- Arıza durumunda ısı değiştirecekleri pahalıdır.
- Akışkanlıklarının yüksek olması,
- Kaçak durumlarına müsaade edilmesi
- İkinci sıvı maliyeti yüksek olması,
- İkinci sıvı kullanımında yanıcı olma riski taşınması. (Kocaeren,2016:268)

2.2.5. Biyokütle Enerjisi

Biokütle; Biyolojik kökenli organik madde kütlesi olarak tanımlanmaktadır ve fosil olmayan kütlelerden oluşmaktadır. Biokütle enerjisi, hayvan dışkısı, orman sektörü, organik atıklar, odun, odun kömürü, tarım ürünleri, alkol ve metan mayalanması, çeşitli su bitkileri gibi canlı kaynaklar yolu ile elde edilen enerji türü olarak tanımlanmaktadır. Kullanılan en çok bioküteller ise bitki ve hayvan atıklarının enerjide kullanılması örnekleridir. Alternatif enerji kaynakları arasında olan biokütle

enerjisi iki grupta incelenmektedir. Birincisi, ormanlarda elde edilen yakacak odun, bitki ve hayvan atıkları. İkincisi ise enerji ormancılığı ve orman-ağaç endüstrisi atıkları, kentsel atıklar, tarımsal atıklar olarak sınıflandırılmaktadır. Bu açıdan biyokütle enerjisinin kullanım alanı geniş, depolanması kolay ve ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır (Bayraç vd. 2018:69).

Şekil13: Biyokütle Kaynakları Çeşitleri



Kaynak: Kocaeren,2016:278

Biyokütle enerjisinin bitkilerden elde edilmesinde etil alkol ve metil alkol şeklinde de yararlanılmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde petrol ürünleri yerinde kullanılmaktadır. Etil alkolün kullanım alanları bakımından alkollü içecekler, kazan yakıtı, benzin yakıtı ve kimya sanayisinde kullanılmaktadır (Kocaeren, 2016:279). Bir başka önemli konu ise biyokütlenin aygıt ayarının biyogaza dönüştürülmesi ile birlikte bu gazdan yararlanılarak elektrik enerjisi üretebilmek için biyogazla çalışan termik motor ile jeneratör eklentilerinden oluşan enerji modülü gereksinimi vardır (Yavuzcan:1994:83).

Biyokütle enerjisinin yanıcı olmalarının temin edilmesi için yanmayı sağlayan oksijenin olması gerekli olup böylece yakıt olarak kullanılabilir ve ısı üretimde kullanılarak enerji ortaya çıkarılması sağlanır (Şen, 2002:154).

Tablo11: Biyokütle Kaynaklarının Fiziksel ve Kimyasal İçeriği

	Odun	Tahıl	Kentsel Atık	Hayvansal Atıklar/Gübre
Karbon(%)	50,0-53,0	45,0	47,6	35,1
Hidrojen(%)	5,8-7,0	5,8	6,0	5,3
Azot(%)	0-0,3	2,4	1,2	2,5
Kükürt(%)	0-0,1	0	0,3	0,4
Oksijen(%)	38,0-44,0	42,5	32,9	38,7
Uçucu Mad(%)	77,1-87,0	80,0	77,0	76,5
Sabit Karbon(%)	13,0-21,0	0	11,0	0
Kül(%)	0,1-2,0	0	11,0	0
Nem(%)	25,6-60,0	16,0	20,0	7,0-35,0
H/C Oranı	1,4-1,6	1,5	1,5	1,8
Isıl Değer	19,8-21,0	16,7	19,0	13,4

Kaynak: (Kocaeren, 2016:280).

Tabloda görüldüğü gibi biyokütle kaynaklarının, fiziksel ve kimyasal içerikleri gösterilmektedir.

2.2.5.1. Biyokütle Enerjisinin Kalkınmadaki Avantajları ve Dezavantajları

A) Avantajları:

- Genel olarak her yerde yetiştirilebilme özelliği sahiptir
- Üretimi ve çevrim konusunda, teknolojik özelliklerinin bilinmesi gerekir,
- Enerjinin üretiminde kolay ve uygulanabilir olması
- Yanıcı özelliğinin kolay bulunması; Oksijen doğadaki serbest madde
- Kolay depolanabilir olması
- Düşük sıcaklıklarda bile oluşumu sağlanması (5-35 C)
- Ekonomiye katkısı pozitif yöndedir.
- Dışa bağımlılık durumu yoktur.
- Çevre açısından güvenilir ve kirlilik yaratmaz.
- Atmosferdeki karbondioksit dengesinin sağlanması

- Sera gazı oluşumda diğer enerji kaynaklarına göre daha az etkilemesi (Bayraç vd. 2018:70).

B) Dezavantajları:

- Düşük çevrim, verimine sahip olma durumu.
- Tarımsal alanlar bakımından rekabet yaratması
- H₂O içeriğinin fazla olması.

Tablo12: Biyokütle Çevrim Teknikleri, Elde Edilen Yakıtlar ve Uygulama Alanı

Biyokütle Kaynağı	Çevrim Yöntemi	Yakıtlar	Uygulama Alanları
Orman Atıkları	Havasız Çürütme	Biyogaz	Elektrik Üretimi
Tarım Atıkları	Piroliz	Etanol	Isınma
Enerji Bitkileri	Doğrudan Yakma	Hidrojen	Su Isınma
Hayvansal Atıkla	Fermantasyon	Metan	Otomobiller
Çöpler	Gazlaştırma	Metanol	Uçaklar
Algler	Hidroliz	Sentetik Yağ	Roketler
Enerji Ormanları	Biyofotoliz	Dizel	Ürün Kurutma

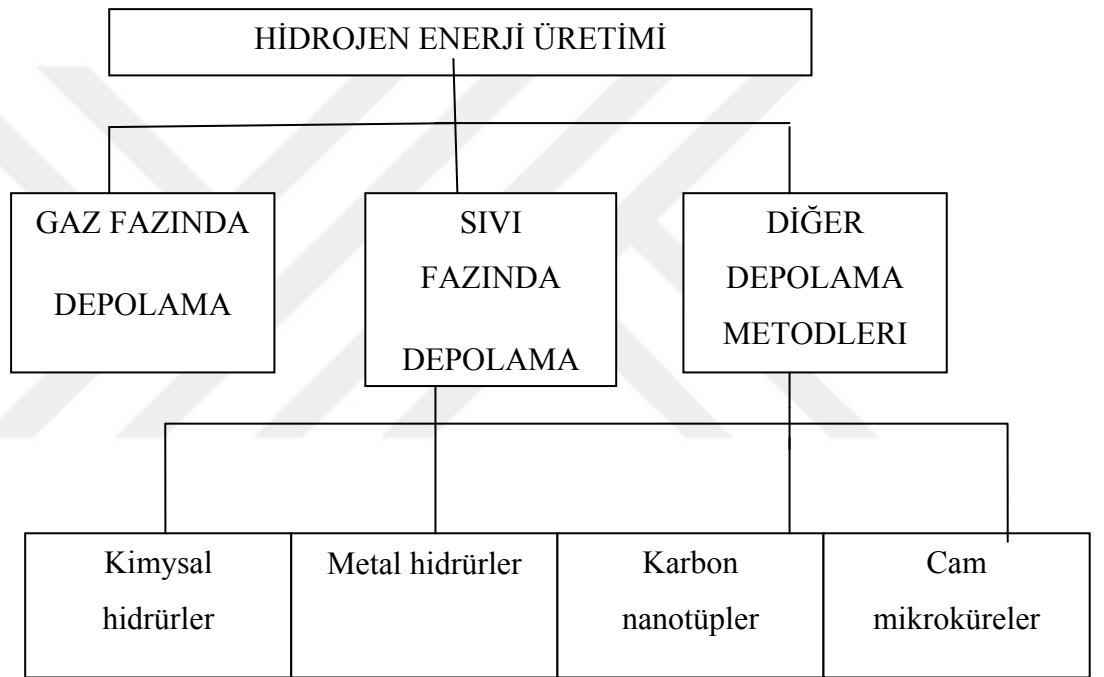
Kaynak: Kocaeren,2016:283)

2.2.6. Hidrojen Enerjisi

Hidrojen, tarihsel açıdan baktığımız zaman en eski bilinin bir kaynak olma özelliğine sahip olup 1500’lü yıllarda keşfedilmiştir. Geçen zaman ile birlikte ise yanabilme özelliği keşfedilmiştir. Hidrojen dünyada en çok bulunan ve en basit elementtir. Koksuz ve renksiz oluşunun yanı sıra havadan daha hafif olma özelliğine sahiptir. Hidrojen gazı tamamen zehirsiz bir gazdır. Evrenin temel enerji kaynağı oluşumunun yanı sıra güneş ve yıldızların terma-nükleer tepkimeyle, ısının yakıtını

oluşturmaktadır. Temeline baktığımız zaman hidrojen, oksijen ve sudan oluşur bu bakımdan deniz ve akarsularda çok miktarda bulunmaktadır. Doğada saf halde bulunmayan hidrojenin, çeşitli yöntemlerle elde edilmesi ve çevresel açıdan da en temiz kaynak olarak karşımıza çıkması durumu vardır. Kullanım alanları ise geniş bir kitleye hitap etmektedir. Bunlara bakacak olursak, ulaşım sektörü, uzay mekiği, roketler, cep telefonları, bilgisayarlar ve yedek güç üniteleri gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Maliyeti açısından ise uygun bir enerji kaynağı olarak görülmektedir (Kocaeren,2016:285).

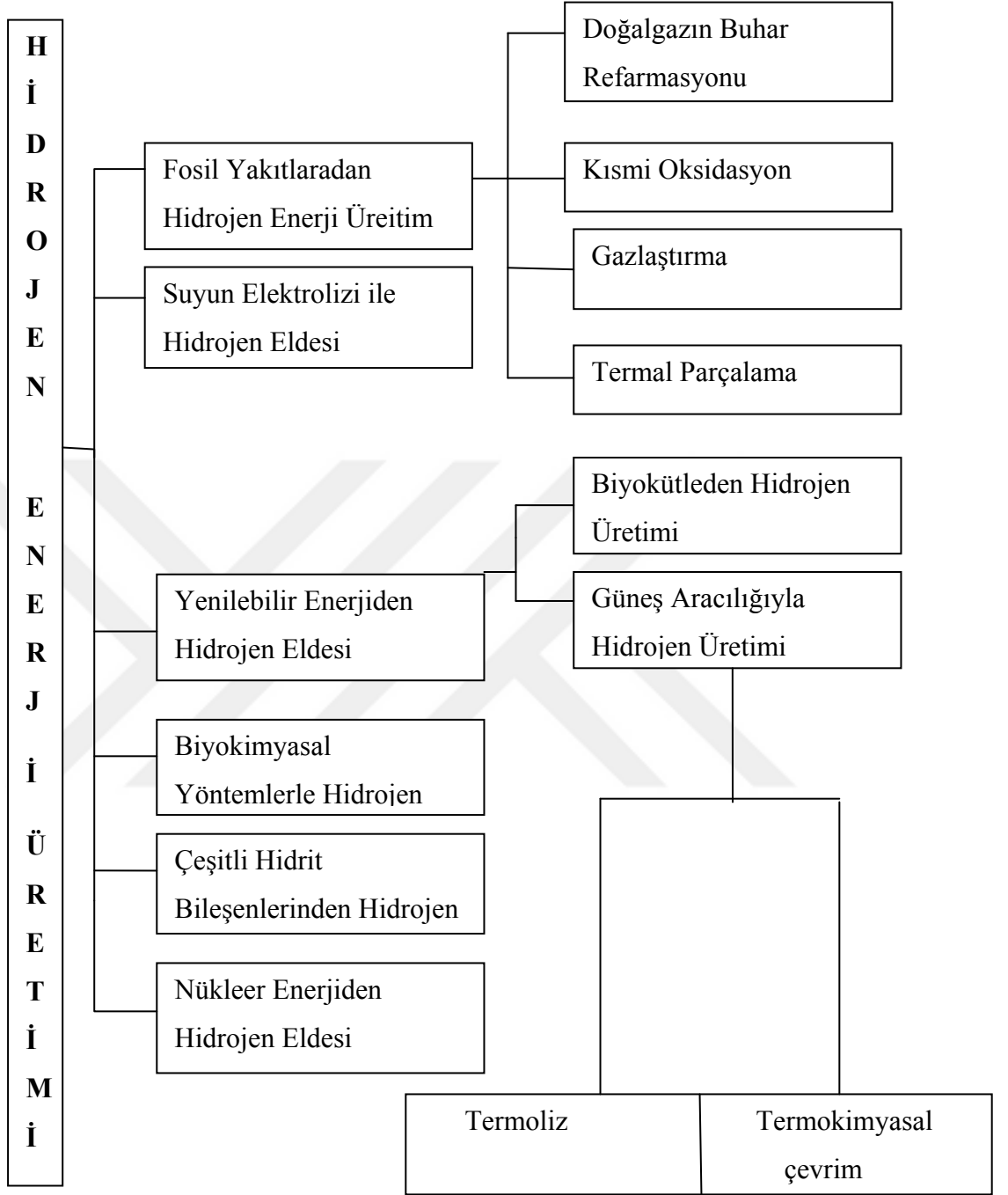
Şekil14: Hidrojen Enerji Üretimi



Kaynak: (Kocaeren,2016:285).

Hidrojen, depolanması gaz fazında, sıvı fazında ve diğer depolama metotları olan kimyasal hidrürler, metal hidrürler, karbon naotüpler, cam mikroküreler içinde depolanmaktadır. Genel olarak ise gaz halinde depolanmaktadır. Ancak düşük yoğunluklu olduğu için çok fazla yer kaplamaktadır. Bu sebepten dolayı geliştirilmiş başıncılı tanlarda ve tüplerde saklanmaktadır. Bir diğer depolama biçimi ise sıvı fazında depolama sistemidir. Bu ise daha az yer kaplamsına karşın yüksek enerji gerektirmektedir. Son olarak, katı hidrojen depolaması ise metal hidrürler kullanılarak depolanmaktadır.

Şekil15: Hidrojen Enerji Üretimi



Kaynak: (Kocaeren,2016:285).

Şekilde görüldüğü gibi hidrojen enerji üretiminin nasıl sınıflandırıldığı gösterilmiştir. Hidrojen yakıt içerisinde çevresel açıdan en temiz olmasına rağmen elde edilmesinde en ucuz ve en sık kullanılan yöntemler fosil yakıtlardan elde etme yöntemidir. Bu yöntemler, hidrojenin ana kullanım nedeni olan “ fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltma” ve “temiz enerji kullanımı” gibi nedenlerle bağdaşmamak tadır.

Ancak gelişen teknoloji ile birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarıyla hidrojen elde yöntemleri çeşitlenmekte ve bu yöntemlerle üretimin payını artırmaktadır.

2.2.6.1.Hidrojen Enerjisinin Kalkınmadaki Avantajları ve Dezavantajları

A)Avantajları:

- Çevre kirliliğini önleyici özelliğe sahiptir.
- Herhangi bir enerji kaynağı kullanılarak kolayca üretilebilir.
- Elektrik kulanımı ile hidrojen üretilebilir.
- Verimliliği açısından %39 daha verimlidir. Fosil yakıtlarına göre,
- Üç farklı şekilde depolanabilir. Gaz, sıvı ve metal hibrit şeklinde.
- Taşınması kolaydır, hidrojenin
- Çevreye etkisi bakımından herhangi bir zararı yok.
- Doğaya, sera gazı yayımı yoktur. Bu özelliği ile sera gazı etkisinin azaltılmasında önemli rol oynamaktadır (Bayraç vd. 2018:70)

B) Dezavantajları:

- Hidrojenin kaçığı durumunda renksiz ve kokusuz olmasından dolayı ekonomik kayba neden olmaktadır.
- Hidrojenin, diğer temel yakıtlara oranla dah pahalı olması
- Sıvı şeklinde depolanması zor ve masraflardır.
- Hava ile etkileşiminde kolayca yanma durumu söz konusudur (Kocaeren,2016:286).

2.2.7. Dalga Enerjisi

Alternatif enerji kaynaklarının temelini oluşturan güneş enerjisinin oluşturduğu, rüzgara bağlı olarak dalga enerjisi oluşmaktadır. Dalga enerjisi su parçacıklarının, çembersel olarak dönümüyle, ortaya çıkan hız enerjisi ile su parçacıklarının denge yerinden ayrıldıkları potansiyel enerji toplamı olarak tanımlanmaktadır(Akova,2016:186). Başka bir ifadeyle ise denizlerde oluşan dalgalanmayla birlikte meydana gelen basınç ile birlikte oluşan enerjiye dalga enerjisi denilmektedir. Oluşumu itibariyle dalga faktörleri ise; rüzgarlar, gel git olayları, deniz diplerindeki çökme durumu ile depremler enerji üretimine sebep olmaktadır.

Alternatif enerji kaynakları(yenilenebilir enerji) içerisinde en güvenli olan enerji türüdür ve elde edilebilirliği yüksektir (Bayraç vd. 2018:7)

Şekil16: Dalga Gücü Seviyesinin Dünyada Dağılımı(kW/m tepe yüksekliği)



Kaynak: http://www.emo.org.tr/ekler/6a781dbfd8e524b_ek.pdf

2.2.7.1. Dalga Enerjisinin Kalkınmadaki Avantajları ve Dezavantajları

A) Avantajları:

- Birincil enerji olmasından dolayı bedel ödenmez.
- İlk yatırım girdisinden sonra herhangi bir yatırım gerektirmez.
- Enerji üretimi bakımından sınırsızdır.
- Temiz enerji kaynağı olması ile birlikte ucuzdur.
- Kıyı kesimlerindeki üretimi ve tüketimi söz konusu olduğundan taşınması için hat gerekmez.
- Öngörülen enerji ihtiyacına göre boyutlandırılır.
- Dalga boyutlarının büyüklüğünde maliyetleri düşürür.
- Ekolojik dengeleyici sağlama özelliği vardır. Böylece balık yaşamı ve çoğalması adına önemli bir rol üstlenmektedir.
- Tarımsal araziler bakımından hiçbir zararı yoktur. Çünkü Deniz üzerine kurulmaktadır.
- Dışa bağımlılığı yoktur.

- Ülke içerisinde üretimi ve geliştirilmesi yapılabilir.
- Elektrik enerjisinin ısınmada kullanılmasıyla karbondioksit azalma sağlar.
- Dalgaların gel git girdisiyle oluştuğundan kesintisiz ve kaliteli enerji üretilir.
- Dalga elektrik santrallerinin bulunduğu yerde veya üzerine restaurant, disko, sosyal tesis, gazino, otel vs. olarak kullanımda sağlamaktadır.
- Kurulumuyla birlikte çalışmasında gürültü kirliliği yaratmaz ve bu özelliyle ses kirliliğine sebep olmamaktadır.
- Santraller için ideal enerjiye adalar ile ulaşılabilir.

B)Dezavantajları:

- Dalga enerjisi sistemi, hidrodinamik çevre üzerinde etkili olmaktadır. Bu ise sedimentlerin akış yollarında değişim gözlenmesine sebep olabilirler.
- Yüze yakın yaşayan canlı türleri etkileyebilir, dalga ve akımlardaki değişim.
- Kıyıya yakın yerlerde ve kıyı şeritlerindeki Wells tribünlerinden kaynaklanan sesler, gürültü kirliliği yaratabilir. Bunun için kullanılan malzemeler ses geçirmeyecek özellikte olmalıdır.
- Kıyıda uzak uygulamalar denizcilik için tehdit oluşturabilir. Bunun için ise sisteme uygun görsel ve radarlı uyarıcılar kullanılması tehditleri azaltmada yardımcı olabilir.
- Estetik açıdan, kıyı şeritlerinde kötü görüntü gibi etkiler yaratabilir.
- Su yüzeyinin büyük bir kısmının dalga enerji sistemleri ile kaplanması deniz yaşamına zarar verirken, aynı zamanda atmosferle teması engellendiği için daha büyük etkiler yaratabilir.
- Denizlerde durgunlaşma söz konusu olabilir. Bu ise deniz yaşamının ve balıkçılığı ters yönde etkileyebilir (Kocaeren, 2016:256).

2.3.ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARININ KALKINMADİKİ GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ

Tüm dünya ülkeleri açısından kalkınma kavramı geçerliliğini sürdürmektedir. Ekonomik, siyasi, sosyal ve kültürel yönden ele alınan kalkınma kavramı, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için bir zorunluluk içermektedir.

A).Kalkınma amaçlı güçlü yönlerini incelediğimizde ise;

- Alternatif enerji kaynakları, yenilenebilir özelliği taşıması nedeniyle devamlılığı olan kaynaklardır.
- Çevresel etkileri bakımından, çevre dostu olma özelliğine sahip olup temiz enerji kaynakları olarak nitelendirilmektedir.
- Ülkelerin doğal zenginliklerine bağlı üretimi söz konusu olduğundan, dışa bağımlılık durumu yoktur.
- Ülkelerden döviz çıkışını engelleyici özelliğe sahiptir.
- Ülkelerin ihtiyaçlarına göre kapasite artırımına gidilebilir.
- Kısa süreli bir zaman içerisinde kurulumları gerçekleştirilebilir.
- Taşınması ve ya sökülmesi durumunda hızlı ve kolay bir şekilde taşınabilir.

B).Kalkınmadaki zayıf yönlerini incelediğimizde ise;

- İhtiyaç duyulan arazilerin azlığı
- Başlangıçtaki kurulum masrafları genelde yüksek oluşu
- Enerji yoğunluğunun az olması durumunda istenilen düzeyde enerjinin üretilmemesi durumu
- Depolanma maliyetlerin yüksek olması (Akova,2016:193)

2.4.DÜNYA ENERJİ GEREKSİNİMLERİNİ KARŞILAMADA ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKALARI

Dünya genelinde alternatif enerji kaynaklarının kullanımını arttırmaya yönelik bölgesel, ulusal ve uluslar arası politikalar ve kapmayalar yürütülmektedir. Artırımı yönelik bu çalışmalar neticesinde 2008 yılında alternatif enerji (yenilenebilir enerji) kaynakları toplam enerji tüketiminin %19 'unu oluşturmaktadır. Öngörülen ise 2305 yılında bu yüzdesel oranın %23'e ulaşmasıdır. Burada oluşan temel ifade ise daha temiz çevre ve ileri yıllardaki iktisadi ekonomik kaygılardan uzaklaşma isteğidir (Uluatam, 2010:34) Uluatam, E. (2010), "Yenilenebilir Enerji Teşvikleri" Ekonomik Forum, Ekim, sy. 36-41.

Tablo13: Yenilenebilir Enerji Kaynakların Maliyet ve Uygulama Ölçütü (Düşük-Orta-Yüksek).

Maliyet ve Uygulama Ölçütü	Güneş enerjisi		Rüzgar	Hidrojen	Jeotermal	Hidroelektrik	Biyokütle
	Toplaç	PV					
İlk Yatırım Maliyeti	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek
Kullanım Maliyeti	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta
Bakım Maliyeti	Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek
Atık Maliyeti	Orta	Yüksek	Düşük	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek
Uygulama Kolaylığı	Orta	Orta	Düşük	Yüksek	Orta	Düşük	Yüksek
Kullanma Kolaylığı	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Düşük	Orta
Bakım Kolaylığı	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek

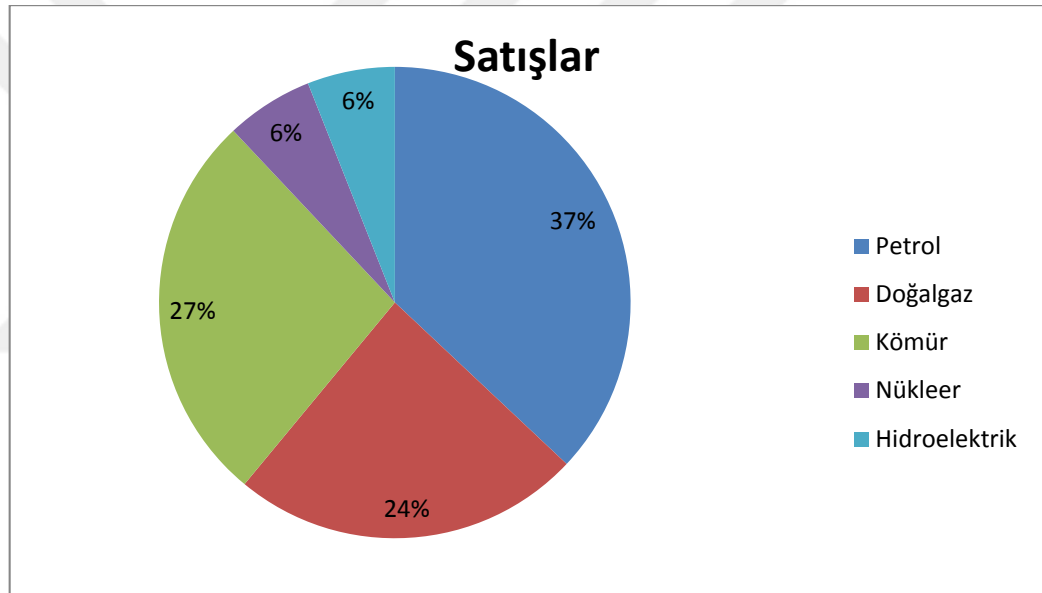
Kaynak: Öztürk, H. H., (2013), “ Yenilenebilir Enerji Kaynakları” (1 baki), Birsen Yayın evi- İstanbul

Yenilenemez enerji kaynakları olan fosil yakıtların rezerv miktarlarına bakıldığı zaman, sonsuza kadar dünya enerji ihtiyacını karşılayamayacağı bakımından alternatif enerji kaynaklarına olan gereksinimi daha iyi bir şekilde ortaya koymaktadır. Günümüz koşullarında her ne kadar üretim payı düşük olsa da alternatif enerji kaynakları, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmak ve sera gazı oluşumunu engelleyici yapısıyla zamanla kullanımı artacaktır. 2014 yılında dünyada toplam tüketilen enerji miktarı 13 milyar TPE ve bunun %13’ü yenilenebilir enerji kaynakları oluşturuyorken geriye kalan dünya enerji gereksinimini %33 petrol, %30’u kömür, %24’ü doğalgaz, %7’si hidrolik kaynaklar ve %4’ü de nükleer enerjiden elde edilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynak kullanımının sektörlere göre dağılımı incelendiğinde ise konutlarda %57,9, sanayi kesiminde %11,3, elektrik üretiminde %21,9, başka şekillere dönüşümüyle kullanımı %5,6 iken geriye kalan %3,3’ünün de diğer sektörlerde kullanıldığı görülmektedir. Dünya enerji gereksiniminde gelişim

gösteren yenilenebilir enerji kaynakları, en fazla elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Bu oran ise %17,9 dur(Akova,2016:194).

Alternatif enerji kaynakları, çevresel bakımdan değerlendirildiğinde fosil enerji kaynaklarından daha temiz ve çevre dostu olarak görülmektedir. Dünya genelinde yapılan çalışmalar ve alınan kararlar doğrultusunda görüyoruz ki çevre ve canlı yaşamı tüm dünya insanlığını ilgilendirmektedir. Bu nedenlerden dolayı her bireyin bilinçlendirilmesi ve devlet boyutunda geliştirilerek, uluslar arası kuruluşlarca desteklenmeli ve yarınlarımız olan, gelecek nesillere daha az kirlenmiş bir dünya bırakılmalıdır (Doğan, 2008:410).

Grafik7: Dünya’da Kullanılan Enerji Kaynakları



Kaynak: <https://www.bilgiustam.com/dunyada-kullanilan-enerji-kaynaklari/>

Günümüzde dünya enerji üretiminde öncelikli kaynaklar petrol, doğalgaz ve kömür gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır. Özellikle doğalgazın çevreyi daha az kirletmesinden dolayı enerji üretimindeki payı gün geçtikçe artmaktadır. Yukarıdaki grafikte görüldüğü üzere, dünyanın en çok kullanılan enerji kaynağı petroldür. İkinci sırada kullanımı gittikçe azalan maden kömürü ve üçüncü sırada üretim ve tüketimi hızla artan doğalgaz bulunmaktadır. Her dönem belirli bir enerji kaynağı önem kazanmıştır. Kömürün yerini zamanla petrol almış ve sonraki yıllarda doğalgaz önem kazanmıştır. Önümüzdeki yıllarda ise alternatif enerji kaynakları değer kazanacaktır(Turan, 2006:4).

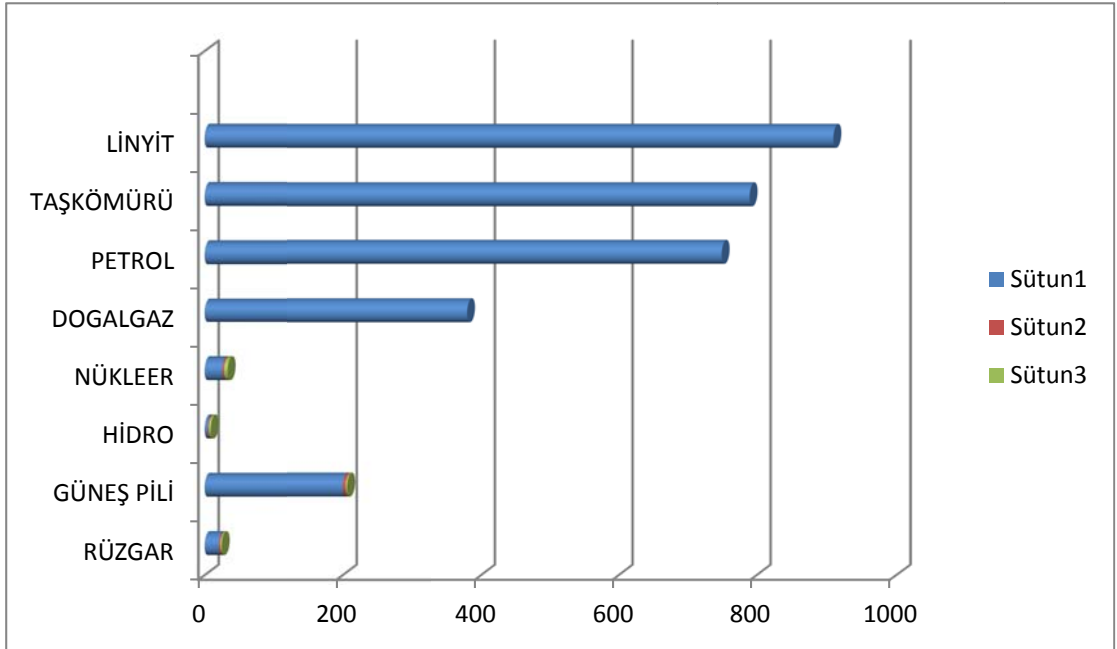
Tablo14: Mevcut Enerji Üretim Sistemlerinin Çevresel Etkileri

	İklim Değişikliği	Asit Yağmurları	Su Kirliliği	Toprak Kirliliği	Gürültü	Radyasyon
Petrol	X	X	X	X	X	
Kömür	X	X	X	X	X	X
Doğalgaz	X	X	X		X	X
Nükleer			X	X		X
Hidrolik	X		X	X		
Rüzgar					X	
Güneş						
Jeotermal			X	X		

Kaynak: Elektrik Mühendisleri Odası (www.emo.org.tr)

Tabloda görüldüğü üzere, fosil yakıtlar olan kömür, petrol ve doğalgaz çevreye etkileriyle, alternatif enerji kaynaklarının etkilerinin karşılaştırılması durumunda alternatif enerji kaynakları avantajlı bir konumdadır (Turan,2006:4).

Grafik8:CO2-Emisyonu-(g/kw.saat).



Kaynak: Turan, S. (2006), ‘‘Nükleer Enerji: Nükleer Santralin Konya’ya Kurulabilirliği, Getirileri ve Götürüleri- KONYA TİCARET ODASI, Etüd – Arastırma Servisi , Sayı : 2006 – 42 / 44

2.5. TÜRKİYE YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI KONUSUNDA NELERE ÖNCELİK VERMELİ

- Güneş enerjisi ile elektrik üretiminde kullanılan son teknolojiyi kullanarak, ülkedeki güneş potansiyelinin yüksek olduğu bölgelerde kurulumlarının gerçekleştirilerek, enerji üretiminde maksimum noktaya ulaşmaya çalışmalıdır.
- Ülkemizdeki su potansiyelinin kullanımının tamamını elektriğe dönüştürülerek fayda düzeyini sağlamak
- Rüzgar enerji için yapılan yatırımların desteklenerek, artırılmasını sağlamak ve elektrik enerjisi üretmek
- Termal enerji bakımından zengin olan topraklarda yatırımların artırılması gerekmektedir.
- Hidrojen yakıt hücreli elektrik üretim pillerinin teknolojisini alıp üretimin ülkemizde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.
- Biokütle enerjisinin artırılarak, orman ve orman ürünlerinin desteklenmesi ile elektrik üretimi, metil alkol ve etil alkol üretiminin artırılması gerekmektedir.
- Verimliliğin esas alınarak, enerji kaynaklarının seçilip kullanım alanı bakımından en yüksek katkı sağlanabilecek yerleri tercih etmelidir (Yaman,2007:260).

2.6. TÜRKİYE'DE YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI İÇİN İZLEDİĞİ POLİTİKALAR VE ENERJİ KAYNAKLARI POTANSİYELLERİ

Ülkemizdeki yenilenebilir kaynaklarının kullanımı ile elektrik üretiminde 2023 yılına kadar en az %30 verim alınmasını hedeflemek.

- Ülke içerisinde kaynak ve güzergah çeşitliğinin sağlanması.
- Ülkenin geleceği için, enerji verimliliğinin artıracak politikalar izlenmesi.
- Ülkenin geleceği adına, enerji yoğunluğunu azaltıcı politikalar izlenmesi ve desteklenmesi.
- Ülke içerisindeki kaynaklarının hepsinin kullanımı sağlamak ve desteklemek, (ETKB-2017,6).

Tablo14: Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyelleri ve 2023 Hedefi

Yenilenebilir Kaynaklarımız	Toplam kurulu güç potansiyeli	Kurulu gücümüz	Kapasite faktörü	2023 Hedefi	Yıllık ortalama üretim potansiyeli (milyon kWh/yıl)
Hidro	36.000	16.934	%44	36.000	144.000
Rüzgar	48.000	1.587	%30	20.000	60.000
Güneş	50.000	-	%20	3.000	7.500
Jeotermal	600	94	%84	600	4.400
Biyokütle	2.000	44	%80	2.000	14.000
Toplam	136.000	18.659	-	61.600	229.900

Kaynak: <https://www.enerji.gov.tr/tr>

Tablo 14 de görüldüğü üzere ülkemiz adına yenilenebilir enerji kaynakların potansiyelleri gösterilmektedir. Hedeflenen yıl olan 2023’de istenilen hedeflere ulaşmak için alınan tedbirler ve izlediğimiz politikaların geçerliliği durumunda enerji talebimizi karşılama adına adımlar atmış oluruz.

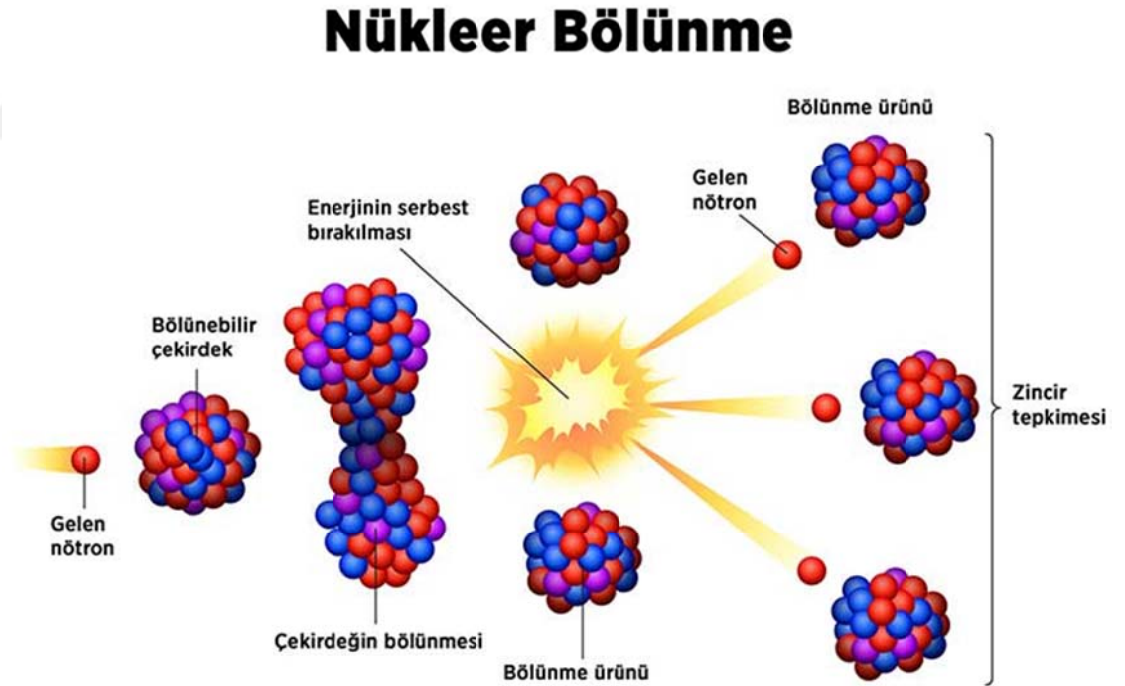
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

NÜKLEER ENERJİNİN KALKINMADA ÖNEMİ

3.1.NÜKLEER ENERJİ VE KALKINMA

Fosil yakıtlara, alternatif kaynak olan bir diğer enerji üretim biçimi ise nükleer enerjisidir(Comby,2006:27). Tanım olarak ise: nükleer enerji, atom çekirdeklerinin parçalanması, birleştirilmesi veya ağır atom çekirdeklerinin nötronlarla bombardımanı ile ortaya çıkan enerji türüdür. Tepkime sonucu ortaya çıkan fisyon enerjisiye dönüştürülür(İTO,2007,17). Atom çekirdeklerinin birleştirilmesiyle birlikte ortaya büyük bir enerji açığa çıkmasında sağlanmaktadır. Ortaya çıkan bu büyük enerjinin birleşme tepkimesine ise füzyon adı verilmektedir(Kocaeren (2016:288).

Şekil17: Nükleer Bölünme



Kaynak:<https://www.enerjigazetesi.ist/nukleer-enerji-santrallerinin-cevreye-ve-insanliga-etkileri-nelerdir/>

Nükleer enerji elde edilirken dikkat edilmesi gerekir. Bunun nedeni ise atom çekirdeği parçalanması sonucu meydana gelen fisyon reaksiyonudur. Bu tehlikelerin

en aza indirilmesi için ise nükleer enerji santrallerinin yatırım maliyetleri yüksek olmasına,kalite standartlarının kontrollerinin ve denetimlerinin en üst seviyede tutulmalıdır(İTO,2007,18).

3.2. NÜKLEER ENERJİNİN TARİHÇESİ

Tarihsel gelişimi açısından baktığımızda nükleer enerji,1932 yılından nötronun Sir James Chadwick tarafından keşfedilmesinden sonra 2. Dünya Savaşında etkisiyle birlikte gelişmeye başlamıştır.1939'da atomun parçalamasıyla birlikte fisyon enerjisinin açığa çıkmadığı belirlenmiştir. Fisyon enerjisinin geliştirilmesiyle birlikte 1945 yılında ABD'nin 2.Dünya Savaşı sonrasında üç gün arayla Japonya'nın Hiroşima ve Nagazaki kentlerine atmasıyla duyulmuştur. Sonrasın da ise nükleer enerji üretimi için çalışmaların gerçekleşmesiyle 1951 yılında elektrik enerjisi üretimi gerçekleşmiştir. Elektrik enerjisi kullanımı açısından ise güçlü ülkeler tarafından kullanılmaya başlamış ve diğer ülkeler tarafından da talep yönlü bir etki yaratmıştır. Özellikle 1970 yılında yaşanan petrol krizleri ile birlikte ise güç santrallerinin kurulumu başlamıştır. Petrol fiyatlarının sonraki on yıl içerisinde düşmesi ve dünya ekonomisindeki yavaşlama ile birlikte nükleer enerji talebindeki düşüşler ve durgunluklar yaşanmıştır. Bunun yanı sıra 1979 yılındaki ABD'deki Three Mile Island ve 1986 yılında Rusya'daki Chernobly kazalarının etkisi ile güvenlik güvenlik sorunlarını hakkında endişelere sebep olmuştur.(Akova,2016:289).

Şekil18: 1945- Hiroşima



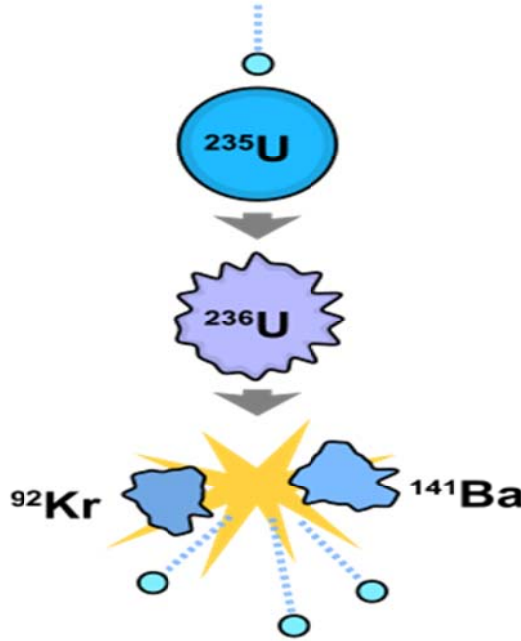
Kaynak:<https://onedio.com/haber/45-etkileyici-fotografla-hirosima-ve-nagazaki-ye-tilan-atom-bombalari-347469>

3.3. NÜKLEER ENERJİ ÜRETİMİ VE SANTRAL TİPLERİ

Nükleer enerjinin nasıl elde edilmesini açıklar füzyon ve fisyon olaylarından bahsetmiştik. Buna göre iki küçük atom çekirdeğinin birleştirilmesi olayına füzyon, büyük bir atom çekirdeğinin birleştirilmesi olayına fisyon denilmektedir. Temel araç ise üretilen enerjinin ısıya dönüştürülme olayıdır. Enerjinin ısıya dönüştürülür, oluşan enerjiyle su kaynatılacak buhar elde edilir. Bu şekilde elde edilen buhar, yüksek basınç altında türbinlere gönderilir, türbinlerini dönmesi sağlanmasıyla da jeneratörler harekete geçirilerek elektrik üretimi sağlanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarında bahsettiğimiz termik santral işleyişi söz konusudur burada. (Akova, 2016:100)

Atom çekirdeğinin temeli incelendiğinde “nötronlar” ve “protonlar” denilen parçacıklar oluşturmaktadır. Doğal Uranyumun Atom çekirdeğini incelediğimizde proton ve nötron yapıları 92 proton, 146 nötronla oluşmaktadır ve bu karşımıza U-238 olarak çıkmaktadır. Doğal uranyum ise sadece U-238’de oluşmaktadır ve yüzde birden daha az bir oranda olan U-235’de bulunmaktadır. U-235’in farklılık yapısı ise nötron sayısının üç tane daha az olmasını ifade eder. (Yorman, 2011:157)

Şekil19: Uranyum(u-235) Parçalanması



Kaynak: <https://www.enerjigazetesi.ist/nukleer-enerji-santrallerinin-cevreye-ve-insanliga-etkileri-nelerdir/>

Ülkeler açısından ele alındığında ise; Nükleer enerjinin üretilmesi, gelişimin desteklenmesi, enerji üretimi açısından ve ucuza mal edilmesinde büyük önem taşımaktadır. Her ne kadar nükleer santralin ilk yatırım maliyetleri yüksek olsa da sonrasında üretilen elektriğin işletme değeri ucuzdur(İTO:2007:19). Dışa bağımlılık durumunda azaltıcı bir özelliğe sahiptir.

Nükleer enerji santral reaktörlerin soğutma sistemlerine göre üç grupta incelenmektedir.

A) Su soğutmalı reaktörler

B) Gaz soğutmalı reaktörler

C) Sıvı metal soğutmalı reaktörler

Genel olarak baktığımızda bu tür nükleer reaktörlerin enerji üretimi için uranyum modelinden faydalanılmaktadır.(İTO,2007:18)

Nükleer Enerji Santrallerinin Reaktörleri aşağıdaki öğelerden oluşmaktadır.

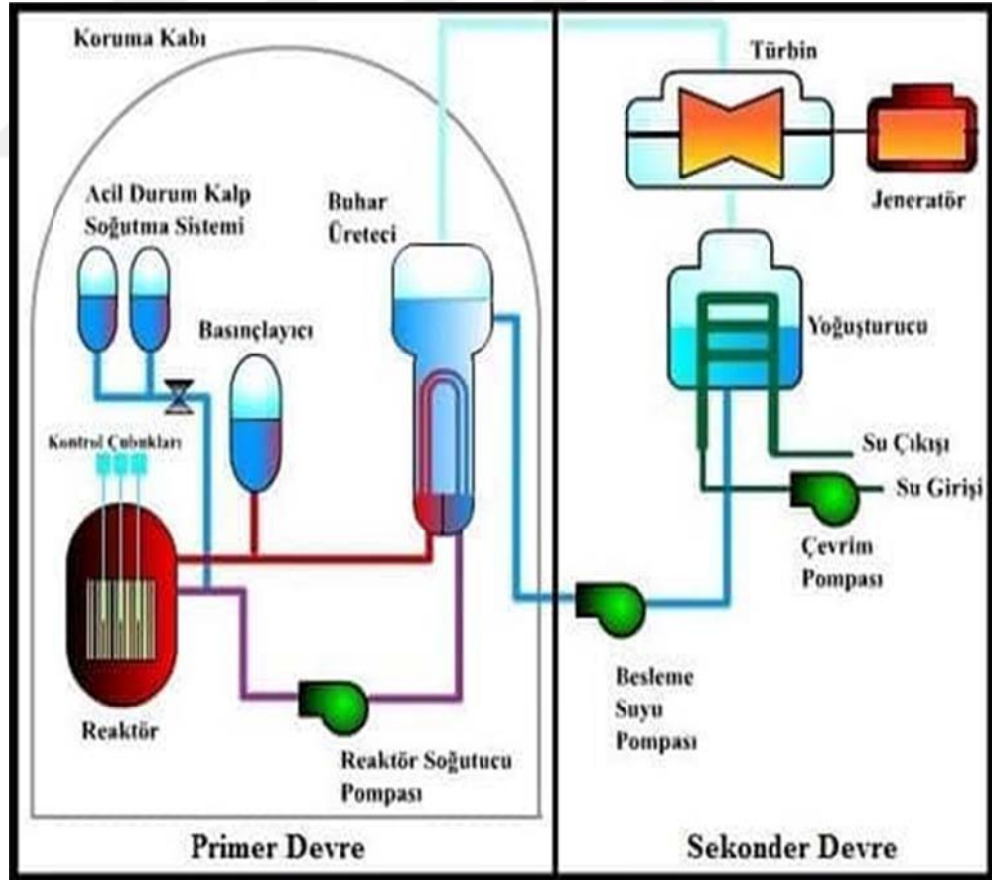
- Temel kaynak yakıt (U-235 veya U-238)
- Moderatörler: Amaç nötronların yavaşlatılarak termalize edilmesi için yavaşlatıcı.
- Reflektörler: Amaç reaktör çekirdeğinin çevrenmesiyle birlikte sızıntıyı ve reaktörün kritik boyutunu azaltmaya yarayan yansıtıcılar.
- Koruma kabuğunun oluşturulması: Buradaki amaç ise nötronlardan oluşan gama ışınlarının çalışanlara ve çevreye biyolojik zarar vermesini önlemek.
- Nükleer tepkime sonucu meydana gelen ısıyı çekirdekten almak ve elektrik üreten tribünlerine iletmek için bir soğutma sıvısı, suyu ve gazı.
- Kontrol çubukları sistemi oluşturmadaki amaç reaktörün kritik düzeyde çalıştırılmasını sağlamak,

Çeşitli acil durum sistemleri ile herhangi bir sıkıntı oluşturanlardan da haberdar olmak ve önlem alınmasını sağlamak.(Kocaeren,2016:291)

PWR-(Basınçlı Su Reaktörü)

Ticari anlamda ve üretim açısından dünyada en yaygın olarak kullanılan basınçlı su reaktörüdür. İlk olarak ABD donanmasında nükleer denizaltılarda kullanılmak üzere geliştirilmiştir.(Akova,2016:102). Kullanımı açısından bakıldığında %2-3 oranında zenginleştirilmiş yakıtla çalışır. Burada üretilen enerji birincil devre soğutucu ile reaktörlerden çekilir. Kaynamaması için ise reaktörlere giriş sıcaklığı 290 C çıkış sıcaklığı 330 C civarında olan soğutucu, atmosfer basıncını 150 katı basınç altında tutulur. Böylece ikinci devreye aktarım sağlandıktan sonra soğutucular vasıtasıyla birinci devre pompasıyla reaktörün kalbine geri gönderilir. Sonucunda ise ikinci devreye aktarılan ısı enerjisi ile üretilen buhar jeneratör bölümünde elektrik üretir.(Kocaeren.2016:293).

Şekil20: PWR-(Basınçlı Su Reaktörü)



Kaynak: “<https://www.muhandisbeyinler.net/basincli-su-reaktoru-nedir/>”

Tablo16. Reaktör tiplerinin Ükelere göre Kullanımı

Reaktör Tipi	Ülkeler	Sayı	GWe
Basınçlı Su Reaktörleri (PWR)	ABD,Fransa,Japonya,Rusya	264	250,5
Kaynar Su Reaktörleri (BWR)	ABD,Japonya,İsveç	94	86,4
Basınçlı Ağır Su Reaktörleri (CANDU)	Kanada	43	23,6
Gaz Soğutmalı Reaktörler	UK	18	10,8
Rus Tipi Hafif Su Soğutmalı Grafit Reaktörler(RBMK)	Rusya	12	12,3
Hızlı Nötron Reaktörleri	Japonya,Fransa,Rusya	4	1.0
Diğer	Rusya	4	0,05
	Toplam	439	384,6

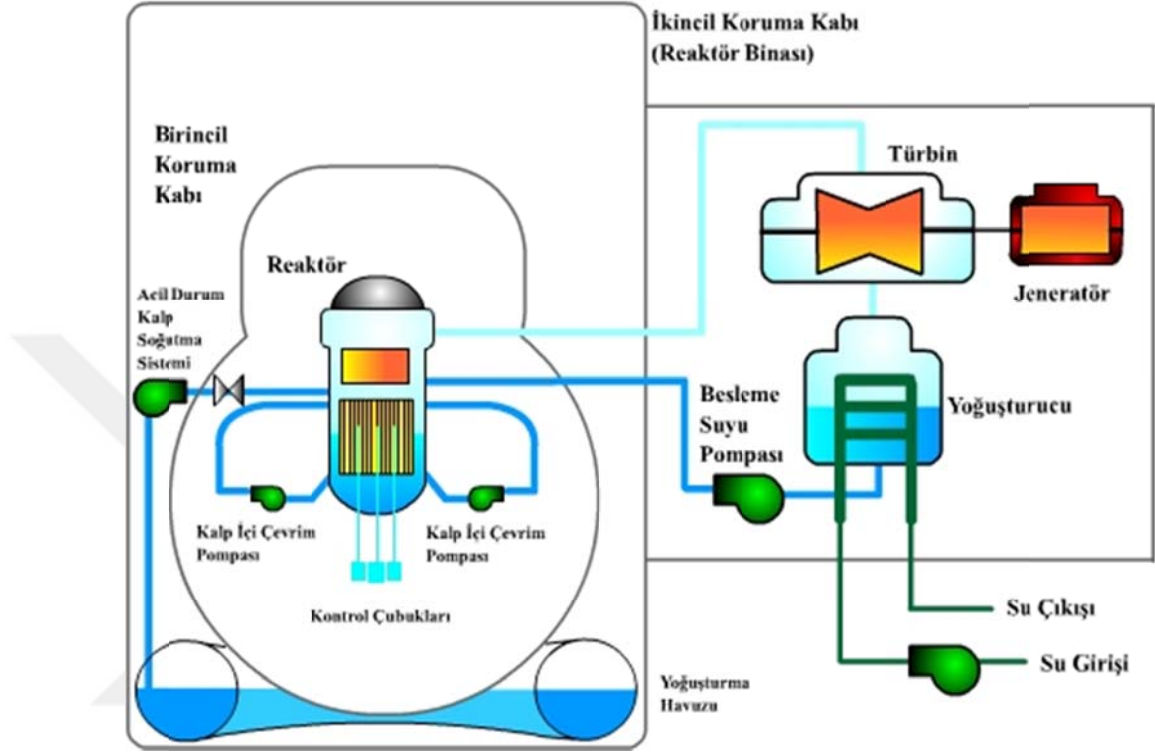
Kaynak: “<https://www.muhendisbeyinler.net/>”

B) BWR- (Kaynar Su Reaktörü)

Kullanımı açısından baktığımızda kaynar su reaktörü, basınçlı su reaktöründen sonra dünyada ikinci sırada kullanılmaktadır. Kaynar Su Reaktörleri hafif sulu reaktörlerin ikinci modeli olarak tanımlanabilir. Ticari amaçlı kullanımını 1957

yılında başlayan kaynar su reaktörü kullanan başlıca ülkeler İspanya, Hindistan, İsveç, İsviçre, Meksika Almanya, Finlandiya, Hollanda, Japonya ve Tayvan gibi ülkelerdir. (Akova,2016:103)

Şekil21: BWR- (Kaynar Su Reaktörü)



Kaynak: “<http://nuekleerenerji.blogspot.com/2012/04/nukleer-santral-turleri-kaynar-sulu.html>”

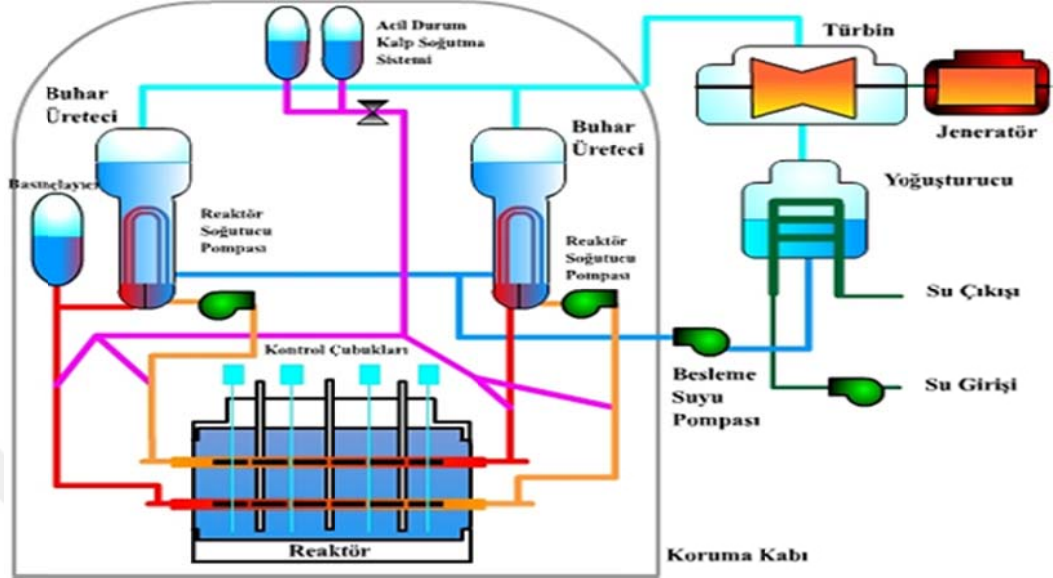
Elektrik kullanımı için %3 oranında zenginleştirilmiş ağır su UO₂ yakıtı kullanılmaktadır. Buradaki enerjinin giriş sıcaklığı 275 C, çıkış sıcaklığı ise 290 C olup, atmosfer basıncının 70 katı basınç altında tutulup soğutucu vasıtasıyla sağlanır. Soğutucunun belli bir oranda buharlaşmasıyla, kurutucular ve nem ayırıcılardan geçmesi sağlandıktan sonra ısı enerjisi jeneratör biriminde elektrik enerjisine dönüştürülür(Kocaeren.2016:294).

C)PHWR (Basınçlı Ağır Su Reaktörü)

Basınçlı ağır su reaktörü özellikleri bakımından basınçlı su reaktörüne benzemektedir. Birbirini ayıran en temel özellik ise basınçlı ağır su reaktörünün moderatör ve soğutucu için suya çok benzeyen ancak nötronik özellikleri farklı olan

ağır su D2O kullanılmaktadır. Kullanım açısından ise en çok Kanada tarafından kullanılıp, en yaygın kullanım biçimi ise CANDU(Canadion Deuterium Uranium)'dır.

Şekil22: PHWR (Basınçlı Ağır Su Reaktörü)



Kaynak: "<http://www.taek.gov.tr/tr/2016-06-09-00-43-55/163-nukleer-reaktorler/1080-basincli-agir-su-reaktoru.html>"

3.4. NÜKLEER ENERJİNİN KALKINMADAKİ AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

Dünya ülkelerinin hepsini ilgilendiren kalkınma kavramı ve bunun yanı sıra sürdürülebilir kalkınma kavramının önemi her geçen gün artmaktadır. Gelişimi devam eden teknolojik yapılar ve değişen dünya sistemi de buna karşılık ayak uydurmak zorundadır. Sürdürülebilir kalkınma ile nükleer teknolojiyi bir arada tutulması gerektiğinden karşımıza çıkan temel kriterlerle bağlaştırmak zorundadır.(Yalçın,2000:15). Dolayısıyla nükleer teknoloji ile birlikte oluşan bu uyumlara bakıldığında. Bunlar;

- Ekonomik Uyumluluk
- Sosyopolitik Uyumluluk
- Jeopolitik Uyumluluk
- Talep Uyumluluğu
- Kuşaklar Arası Uyumluluk
- Çevre Uyumluluğu

3.4.1. Nükleer Enerjinin Kalkınmadaki Avantajları

- Fosil yakıtların kullanımıyla üretilen elektrik teknolojilerine oranla daha az karbondioksit salınımına neden olmaktadır.
- Hazır bir teknolojik yapıya sahiptir.
- Elektrik enerjisi bakımından verimliliği yüksektir.
- Dışa bağımlılığı yoktur
- Nükleer enerji üretimiyle birlikte ülkeler enerji bağımsızlığını sağlayabilirler(Kocaeren, 2016:290).
- Güvenirlik açısından ileri teknolojilerle kontrol edildiğinde çevreye ve insanlara zarar verme durumu çok düşüktür.
- Her yıl 42 milyon ton Kükürtdioksit oluşumuna engel olmaktadır.
- Her yıl 9 milyon ton Azotdioksit oluşumuna engel olmaktadır.
- Fosil yakıtlarda oluşan atık kül gibi bir durum yaratmaz (İTO, 2007:23).

3.4.2. Nükleer Enerjinin Kalkınmadaki Dezavantajları

- Nükleer santraller, kullanımı sırasında oluşabilecek riskler taşımalarının yanı sıra dışarıdan gelebilecek kötü niyetli saldırılara karşı büyük tehditler oluşturmaktadır. Oluşabilecek bu saldırıların sonu ağır olacaktır.
- Nükleer enerji üretimiyle birlikte açığa çıkan radyoaktif atıkların silah yapımında kullanılmasıyla nükleer silahların yaygınlaşmasının artırıcı bir özelliğe sahip olması
- Kaynağı oluşturan uranyum ve toryum kaynaklarının azlığı,
- Kurulum maliyetlerinin yüksek olması ve uzun bir süre içerisinde inşaatının sağlanması (Kocaeren, 2016:291).

3.5. DÜNYA'DA NÜKLEER ENERJİ

Dünyada nükleer enerji bakımından ticari elektrik üretimi 1954 yılında Sovyetler Birliği tarafından gerçekleştirilmiştir(Akova,2016:109). Günümüze kadar geçen sürede ise nükleer enerjinin ekonomideki üretim payı artışlar göstererek, Temmuz 2018 itibarıyla 31 ülkede 453 nükleer reaktör işletmede, 17 ülkede 57 adet nükleer reaktör inşa halindedir. Dünya elektrik arzı ise %11' den gelmektedir (www.enerji.gov.tr).

Tablo17: Ülkelere göre işletilen ve inşaat halindeki nükleer reaktör sayısı, toplam gücü ve elektrik üretimindeki payı (13 Eylül 2011 itibariyle)

Ülkeler	İşletilen Reaktörler			İnşaat Halindeki Reaktörler	
	Reaktör Sayısı	Toplam Güç (MWe Net)	Elektrik Üretimindeki Payı	Reaktör Sayısı	Toplam Güç (MWe Net)
Ermenistan	1	376	%39,4		
Arjantin	2	935	%5,9	1	745
Belçika	7	5943	%51,7		
Bulgaristan	2	1906	%33,		
Brezilya	2	1901	%3,1		
Kanada	17	12044	%15,1	3	2190
İsviçre	5	32522	%38		
Çin	14	11271	%1,8	26	28710
Çek Cumh.	6	3722	%33,2		
Almanya	17	0339	%28,4		
İspanya	8	7448	%20,1		
Finlandiya	4	2741	%28,4	1	1700
Fransa	58	63130	%74,1	1	1720
Birleşik Krl.	18	10745	%15,7		
Macaristan	4	1880	%42,1		
Hindistan	20	4385	%2,9	6	4600
İran	1	915			
Japonya	51	44642	%29,2	2	2756
G. Kore	21	18785	%32,2	5	5800
Meksika	2	1600	%3,6		
Hollanda	1	485	%3,4		
Pakistan	3	725	%2,6		
Romanya	2	1310	%19,5		
Rusya Fed.	32	23084	%17,1	10	8960
İsveç	10	9399	%38,1		

Tablo17: Devamı					
Ülkeler	İşletilen Reaktörler			İnşaat Halindeki Reaktörler	
	Reaktör Sayısı	Toplam Güç (MWe Net)	Elektrik Üretimindeki Payı	Reaktör Sayısı	Toplam Güç (MWe Net)
Slovenya	1	696	%37,3		
Slovakya	4	1816	%51,8	2	880
Ukrayna	15	13168	%48,1		
ABD	104	101421	%19,6	1	1218
G.Afrika	2	1800	%,		
Tayvan	6	4927	%19,3	2	2700
TOPLAM	439	375876	%13,5	61	63384

Kaynak: (ETKB,2018:17)

Tabloda görüldüğü üzere ülkelerin nükleer reaktör sayıları, toplam güçleri, elektrik üretimindeki payları, inşaat aşamasındaki reaktör sayıları ve kullanılmak istenilen toplam güçleri görülmektedir. Genel olarak dünyada nükleer enerjinin kullanımına baktığımız zaman enerji ihtiyacının %11'i nükleer enerjiden sağlanmaktadır. Bununla birlikte bölgesel analizinde ise AB ülkeleri, Kuzey Amerika ülkeleri, Asya ve Uzak doğu bölgelerini incelediğimizde ise; AB ülkeleri enerji ihtiyaçlarının %30'unu nükleer enerji ile karşılamaktadır. Sadece 130 nükleer reaktör 14 AB üyesi ülke tarafından kullanımı sağlamakta ve en çok nükleer reaktörü kullanan ülke 58 reaktörü ile Fransa birinci sırada yer almaktadır. Enerji tüketimi ise yaklaşık %70'ini nükleer güç ile sağlamaktadır. İkinci sırada ise İngiltere yer almakla birlikte Ülkede 15 nükleer reaktör ile yaklaşık olarak % 19 elektrik üretimini sağlamaktadır. Üçüncü sırada ise 10 nükleer reaktör ile enerji ihtiyacının % 40'ını sağlayan İsveç yer almaktadır. Kuzey Amerika ülkeleri açısından incelemeye aldığımız zaman ise hem nükleer reaktör sayısı bakımından hem de üretim kapasitesi bakımından dünyada 1 sırada olan Amerika Birleşik Devletleri, 100 reaktörün işlem gördüğü sistem ile enerji ihtiyacının beşte birinin karşılamaktadır. İkinci sırayı ise Kanada 19 reaktör ile enerji ihtiyacının %15'ini karşılayarak almaktadır. Üçüncü sırada da 2 reaktör ile Meksika %6 enerji ihtiyacını karşılayarak bu sırayı almaktadır.

Diğer bir bölge olan Asya ve Uzak Doğu bölgelerini incelediğimizde bu bölgelerde akla gelen ve gerek ekonomi anlamında gerek siyasi anlamda dünyada kendinden söz ettiren Rusya, Çin, Japonya ve Güney Kore gelmektedir. Bu ülkelere sırasıyla incelediğimizde. Rusya toplamda 36 nükleer reaktör kullanımıyla, elektrik üretiminin % 17'sini nükleer güçten sağlamaktadır. Çin ise 36 tane nükleer reaktör kullanımı mevcut iken 18 yeni reaktörde yapım ve planlama aşamasında olup ülkede elektrik ihtiyacı bakımından %3'ünü karşılamaktadır. Japonya'da ise bu durum şuana kadar anlattıklarımızın dışında yaşanmaktadır. Japonya 2010 yılında Fukişima kazasıyla birlikte bir durgunluk yaratmıştır. Ülkede şuan 43 nükleer reaktör bulursa da elektrik üretiminde nükleer gücün %22 'ye indirilmesi hedeflenmiştir. Son olarak ele alacağımız Güney Kore' de ise 25 nükleer reaktör bulunmaktadır. Bu reaktörlerin faaliyetlerin sonucunda ise ülkenin elektrik üretiminin %30'u nükleer güçten sağlamaktadır.(http://www.emo.org.tr/ekler/7a658185ec17664_ek.pdf).

Tablo18: Ülkelere göre kurulması planlanan ve kurulması önerilen nükleer reaktör sayısı (13 Eylül 2011 itibariyle)

Ülkeler	Kurulması Planlanan		Nükleer Program Dahilindeki	
	Planlanan Reaktör Sayısı	Toplam Güç (MWe Net)	Program Dahilindeki Reaktör Sayısı	Toplam Güç (MWe Net)
Ermenistan	1	106		
Arjantin	2	73	1	740
Bangladeş	2	2000		
Belarus	2	2000	2	2000
Brezilya			4	4000
Bulgaristan	2	1900		
Kanada	3	3300	3	3800
Şili			4	4400
Çin	52	59990	120	123000

Tablo 18 Devamı

Ülkeler	Kurulması Planlanan		Nükleer Program Dahilindeki	
	Planlanan Reaktör Sayısı	Toplam Güç (MWe Net)	Program Dahilindeki Reaktör Sayısı	Toplam Güç (MWe Net)
Çek Cum	2	2400	1	1200
Mısır	1	1000	1	1000
Finlandiya			2	3000
Fransa	1	1720	1	1100
Macaristan				2200
Hindistan	17	15000	40	49000
Endonezya	2	2000	1	300
İran	2	2000	1	300
İsrail			1	1200
İtalya			10	17000
Japonya	10	13772	5	6760
Ürdün	1	1000		
Kazakistan	2	600	2	600
K.Kore			1	950
G.Kore	6	8400		
Litvanya	1	1350		
Malezya			1	1200
Meksika			2	2000
Hollanda			1	1000
Pakistan	1	340	2	2000
Polonya	6	6000		
Romanya	2	1310	1	655
Rusya Fed.	14	16000	30	28000
Slovakya			1	1200
Slovenya			1	1000

Tablo18: Devamı

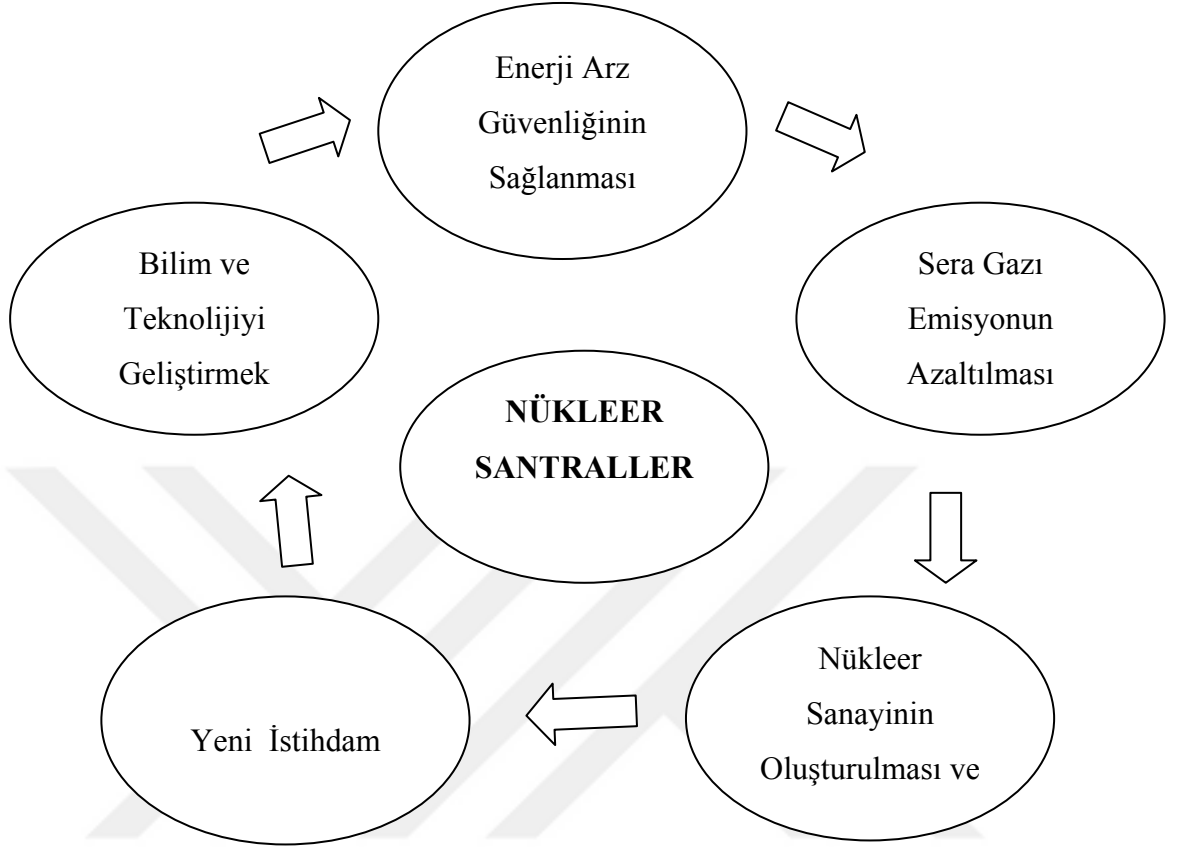
Ülkeler	Kurulması Planlanan		Nükleer Program Dahilindeki	
	Planlanan Reaktör Sayısı	Toplam Güç (MWe Net)	Program Dahilindeki Reaktör Sayısı	Toplam Güç (MWe Net)
G.Afrika			6	9600
İsviçre			3	4000
Tayland			5	5000
Ukrayna	2	1900	20	22800
Birleşik Krallık	4	6680	9	12000
ABD	7	8640	27	37400
Vietnam	2	2000	12	13000
Tayvan			1	1350
Türkiye	4	4800	4	5600
TOPLAM	151	167935	331	374055

Kaynak: (ETKB,2018:19)

3.6. TÜRKİYE'DE NÜKLEER ENERJİ

Tüm ülkelerin temel ihtiyaçların biride hızla artan enerji ihtiyacını karşılama isteğidir. Bu ihtiyaçların karşılanması için kendi sınırlarındaki enerji kaynaklarından ve dış ülkelere talep ettiği enerji ile bu ihtiyaçların karşılanmasını sağlamaktır. Türkiye'yi göz önüne aldığımızda bu ihtiyaçlara kendi içinde yeten bir yapı içerisinde değildir. Fakat Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer santrallerinin yapımında ve geliştirilmesiyle enerji ihtiyaçlarını karşılamak adına önemli bir yol çizebilir. Bir başka önemli faktör ise Türkiye'nin konumu itibariyle ülkeler arası enerji koridoru olarak kullanılma isteğidir. Bu faktörün doğru politikalar sağlanarak izlenecek yolda enerji çeşitliliğini sağlamada avantaj olarak görülmektedir. (Durmuşoğlu,2016:297).

Şekil23: Nükleer santrallerin Türkiye için önemi



Kaynak: ETKB,2017:53)

Türkiye için nükleer enerjiyi tarihsel olarak değerlendirdiğimizde, Amerika Birleşik Devleti'nin gelişen nükleer teknolojisi ve sanayinin denetimi için zorunlu bir uluslar arası sistemin gerekliliği yargısına varılarak, 1. Cenevre konferansında bu gerekliliğin kabulü için “ Sulh için Atom” önerisi sunulmuştur. Türkiye müttefik olarak evet demesiyle birlikte ABD’ müttefik olarak gördüğü ülkelere küçük çaplı araştırma reaktörleri vererek, ülkelerin bu alanda teknolojik transferlerin ve gerekli kadroların yetiştirilmesi amacıyla başlanmıştır. Bu gelişmeyle birlikte Türkiye ile ABD arasından 1955 yılından atom enerjisinin barışçıl kullanımına yönelik bir anlaşmanın sağlanıp imzalanması ile birlikte Türkiye 1956 yılında Atom Enerji Komisyonu (AEK) kurmuştur (Kaya, Göral, 2016:422). 1962 yılında ise ABD tarafından, Küçükçekmece/İstanbul nükleer enerji santralleri yapım çalışmalarını sürdürdüğü yeri hibe ederek nükleer araştırma reaktörüne başlamıştır. Bu olayın gelişmesiyle birlikte ülkede hep bir tartışma konusu olsa da Türkiye 1968 yılında ilk

nükleer santral yapım ihalesi gerçekleştirilmiş ve bu doğrultu da yapılabilirlik çalışmaları yürütülerek Kanada 400MW'lik Uranyum kullanımlı küçük bir santral yapılmasına karar verilse de bu girişim başarısız olmuştur. Başarısız olmasındaki temel faktörler ise mevcut dönemde Türkiye'nin ekonomik, sosyal ve siyasi yapısındaki aksaklıkların ve dış odakların engelleme çalışmaları başarısız kılmıştır. Daha sonra nükleer santral kurulumu için 1975-1976 yılında Ecevit- Erbakan döneminde, 1982-1985 yılları arasında Turgut Özal önderliğinde yapılmak istense de ülkenin içinde bulunduğu siyasi yapıdan, uygulanan ambargolardan, çevrecilerin itirazlı gibi nedenlerden dolayı rafa kaldırılmıştır. Sonrasında Rusya'da gerçekleşen Çernobil kazası ile tüm dünya ülkeleri tarafından olumsuz karşılanmıştır. 1998-2000 yılında gündeme getirilse de ülke ekonomisi ve siyasetin içinde bulunduğu durumlardan dolayı başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Aydın,2010: 179). Son olarak ise 2010 yılında Nükleer santral yapımı için atılan adımlar Türkiye açısından önem taşıyıcı niteliktedir. Bu kapsam doğrultusunda Rusya ve Japonya ile birlikte yürütülen çalışmalar doğrultusunda Akkuyu- Mersin ve Sinop ilinde nükleer santral yapımı planlanmış ve görüşmeler olumlu bir şekilde neticelendirilmiştir. Bu netice doğrultusunda ise Türkiye ve Rusya arasında Mersin-Akkuyu nükleer santral yapımına karar verilmiştir.(Özalp,2017:180). Bu karar doğrultusunda ise Akkuyu sahasında kurulacak olan VVER-1200 tipi santral dört reaktörden oluşup toplamda 4800 MV elektrik üretecektir(Kaya, Göral, 2016:422).

Tablo19: Dünyada ve ülkemizde üretilen elektriğin yakıt kaynaklarına göre dağılımı-2010

Kaynaklar	Dünya	Türkiye
Petrol	%5,5	%1,0
Doğalgaz	%21,3	%46,2
Kömür	%41,0	%25,9
Hidro	%15,9	%24,4
Nükleer	%13,5	%0,0
Diğer (Yenilenebilir vb.)	%2,8	%1,9
TOPLAM	20 181 Milyar kWh	212 Milyar kWh

Kaynak: ETKB, 2018:5).

Tabloda görüldüğü üzere ülkemizde toplam 212 Milyar kWh elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Nükleer enerji bakımından elektrik üretimimiz sıfır yüzdesiyle karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye açısından, nükleer enerjinin kullanılarak elektrik üretilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu önemli noktalara değinmek gerekirse, nükleer enerji üretimi ile birlikte enerji arz güvenliğinin sağlanması, enerji konusunda dışa bağımlılığın ve cari açığın azaltılması gibi önem taşıyan durumlar ülkemiz adına, ekonomik ve siyasal anlamda etki yaratacaktır. Örneğin Fransa ile karşılaştığımızda ülkemizi, Fransa ile petrol ve doğalgaz konusunda her ne kadar ithal etme oranı ile ülkemizle eş değer olsa bile, Fransa nükleer enerji üretimini sağlamış olduğundan elektrik üretiminin, bükler enerjideki payı %75 olup ithal bağımlılık oranı ise %50'dir. Türkiye açısından ise ithal bağımlılık oranımız %72 civarındadır. Buradan yola çıkarak ülkemiz adına nükleer santrallerden, enerji talebimizin karşılanmasıyla, dışa bağımlılık oranımız düşerek, ülkemizden döviz çıkışlarının engellenmesine ve yatırımların artması anlamına gelmektedir (ETKB, 2018:6).

3.6.1. TÜRKİYE'DE NÜKLEER ENERJİNİN ELEKTRİK ÜRETİMİNDE TERCİH EDİLMESİNİN NEDENLERİ

Aşağıda açıklayacağımız Türkiye'de Nükleer Enerjinin Elektrik Üretiminde Tercih Edilmesinin Nedenleri; T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının sayfasından alınmıştır. Web: <https://www.enerji.gov.tr/tr>

- İklim koşullarına, yakıtın kalitesini ve rezerv miktarları gibi durumlara bağlı olmamakla birlikte nükleer enerji santralleri üretimde süreklilik arz eder
- Doğaya sera gazı salımı konusunda, en temiz seçenek olup. Kömür, petrol ve doğalgaz gibi kaynakların kullanımıyla açığa çıkan ve doğayı olumsuz etkileyen kükürt dioksit, karbon monoksit, karbon dioksit, azot dioksit ve sülfür dioksit gibi zararlı gazlar nükleer santralde salınmaz bu özelliğiyle dünyada yıllık yaklaşık olarak %17 oranında sera gazının azalmasına sebep olmaktadır

- Enerji üretimi konusunda bir kg uranyum ile elde edilen enerji miktarı yaklaşık olarak 3.000.000 kg kömür vagonunu veya 2.700.000 litre büyük boy tankere eşittir
- Nükleer enerjinin yakıt stoku olduğu sürece uzun yıllar enerji ihtiyacının karşılanması söz konusu olup sürekli güvenilir enerji üretilmesi avantajı da sağlamaktadır
- Elektrik üretimini, nükleer santralde sağlanmasıyla oluşan atık miktarının az olması ve az yer kaplaması güvenilir bir depolama hizmeti sunmaktadır.
- Yenilenebilir özelliğiyle kullanılmış yakıtların yeniden işlenerek kullanım sağlanması ile radyoaktif ürünlerin ve ağır elementler ayrıştırılıp güvenli bir şekilde depolanabilmektedir. Bu özelliğiyle kullanılmış yakıtlardan kaynaklanan atık miktarı azaltılmış olacaktır.
- Üretim maliyetlerinin düşük olması ile birlikte fiyatlarda artan veya azalan bir durum yerine istikrarlı bir fiyat sağlanmış olacaktır.
- Nükleer santrallerin kurulumu sırasında ve kurulumundan sonra yeni istihdam olanakları oluşturma özelliğine sahip olup ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır.
- Nükleer santralden elde edilen enerji çeşitliliğine artırıcı bir yapıya sahip olmasına olanak sağlamaktadır.
- Ülkemizin güvenliği açısından ve kalite bakımından olumlu bir yönde gelişmesini sağlayacaktır.
- Akkuyu'da kurulacak olan santralin işletme ömrünün diğer santrallere göre daha uzun olması ekonomik anlamda maliyetleri düşürücü özelliğe sahip olacaktır.
- Santrallerin kurulumu ile başlayan ihtiyaçların sağlanması nükleer yakıtların kolayca ve ekonomik depolamaya imkan sağlayacağından enerji arz güvenliğine de pozitif yönlü bir katkı sağlayacaktır.
- Ülkemiz adına önemli bir faktör ise NGS, baz yüklü santralleri sürekli enerji üretme kabiliyetine sahip olmasını sağlayacaktır.

3.7. TÜRKİYE URANYUM VE TORYUM YATAKLARI

Uranyum madeni, nükleer enerjinin en önemli ham maddesi olarak görülmektedir. Ülkemiz açısından ise 1974 yılından Manisa-Köprübaşı uranyum

cevherlerinde MTA tarafından kurulan pilot tesisler faaliyet çalışmalarını 1974-1982 yılları arasına kadar devam etmiştir. Bu faaliyetler kapsamında ise yaklaşık 1200 kg sarı pasta üretilmiş ve TAEK'e 1996 yılından teslim edilmiştir. Ülkemizde halen devam edilen uranyum arama çalışmaları doğrultusunda 2017 yılı verilerine göre 12.614 ton uranyum rezervi olduğu belirlenmiştir. Uranyum arama çalışmaları ise MTA tarafından Nevşehir (Avanos-Yeşilöz) civarlarında devam edilmektedir(Eroğlu, Şahiner, 2017:3)

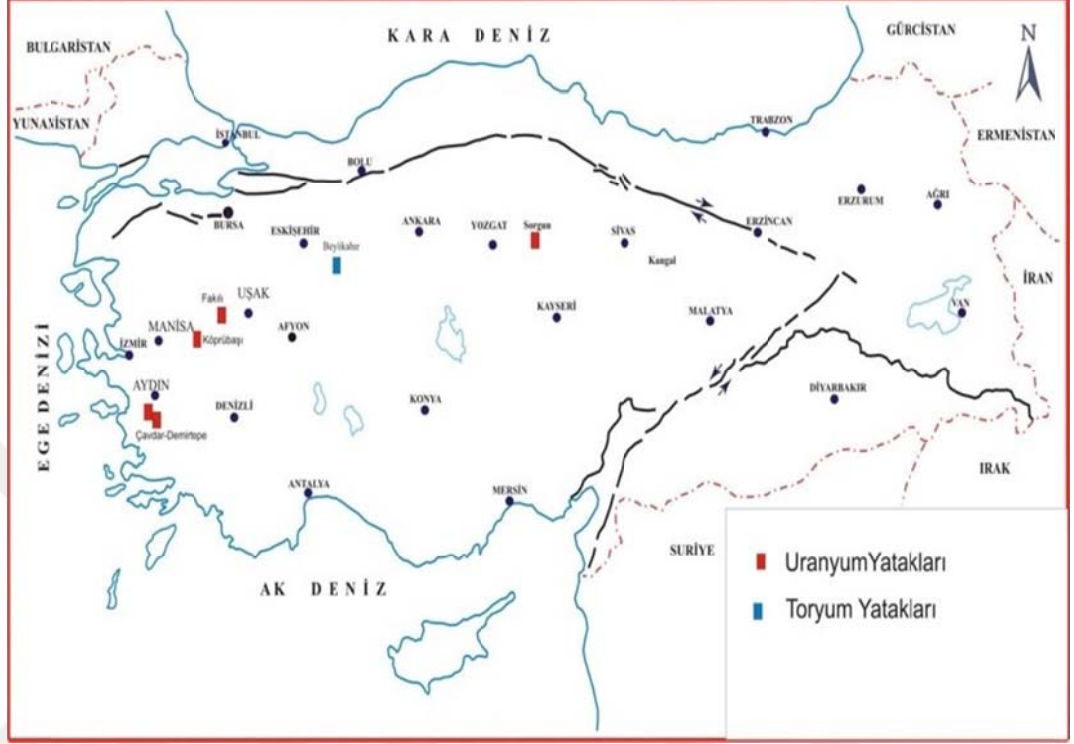
Tablo19: 2017 yılı itibariyle Türkiye Uranyum Rezervleri

Bölge	TENÖR (% U3O8)	REZERV (ton)
Manisa - Köprübaşı	0,04 - 0,07	3.487
Uşak-Eşme-Fakılı	0,05	490
Yozgat-Sorgun	0,1	6.700
Aydın-Küçükçavdar	0,04	208
Aydın-Demirtepe	0,08	1.729
TOPLAM	-	12.614

Kaynak: Eroğlu, G., Şahiner, M. (2017). “ Dünyada ve Türkiye’de Uranyum ve Toryum”, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Fizibilite Etütleri Daire Başkanlığı Sf:13

Toryum rezervi açısından bakıldığında ise ülkemizde MTA tarafından yapılan arama çalışmaları sonucunda, Eskişehir’in Sivrihisar ilçesinde 374.000 ton toryum rezervi belirlenmiştir. Belirlenen toryum rezervi dünya geneli bakımından dünya toryum rezervinin %6’sını oluşturmaktadır. Sadece ülkemizin bir ilinde çıkan toryum rezervinin, arama çalışmaları ise Sivas, Diyarbakır, Kayseri, Burdur ve Malatya gibi illerde devam edilmekle birlikte rezervin artacağı tahmin edilmektedir. Nükleer enerji konusunda ülkemizin teknolojik yapısını geliştirmesi ile birlikte uranyum ve toryum madenlerini kullanması ülkemiz açısından enerjiye olan talebi karşılamada pozitif bir etki sağlayacaktır(Akkoyunlu, 2006:18).

Şekil24: Türkiye Uranyum ve Toryum Yatakları

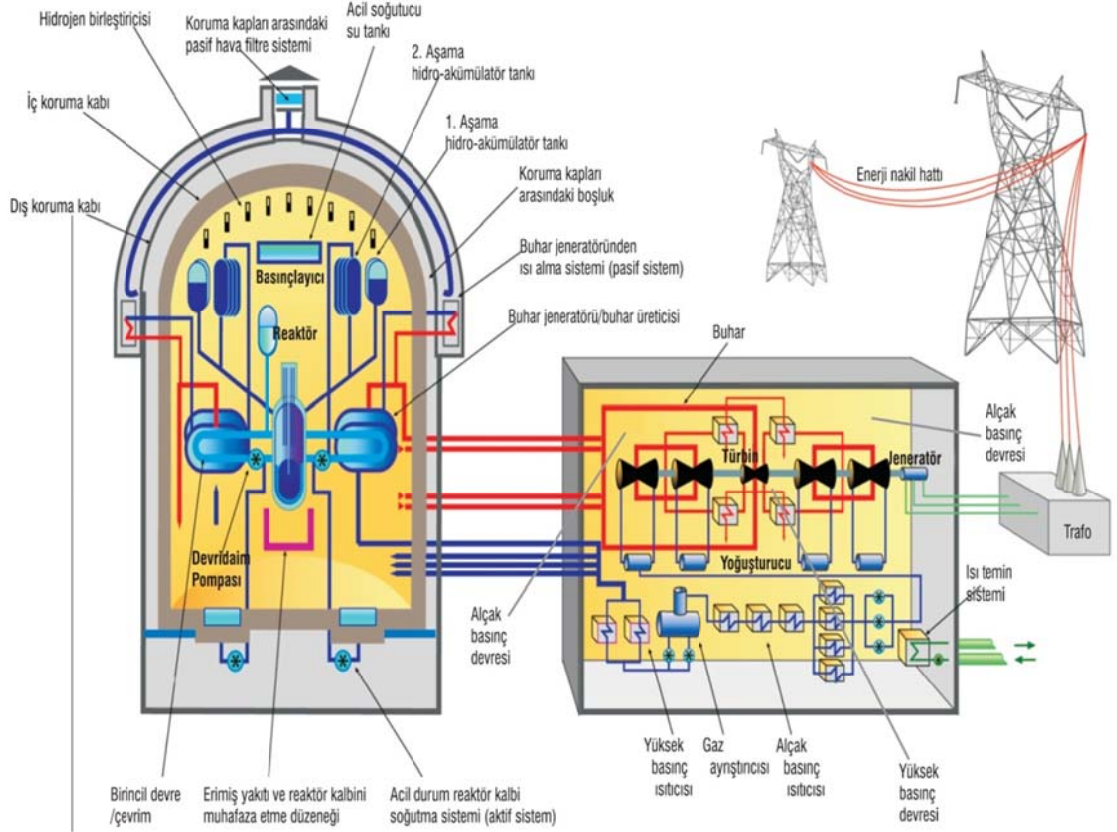


Kaynak: <http://www.mta.gov.tr/v3.0/>

3.8. TÜRKİYE'DE KURULACAK OLAN AKKUYU NÜKLEER SANTRALİ

Türkiye ve Rusya arasında Mayıs 2010'da imzalanan anlaşma gereği nükleer santral Mersin/Akkuyu'da yapılmasına karar verilmiştir. Proje Rusya tarafından yapılacak ve dört reaktörden oluşan VVER-120 tipi nükleer santral yapılarak toplamda 480MV elektrik üretecek anlaşma imzalanmıştır. İmzalanan bu anlaşma maddesi gereği işletimi Rusya tarafından yapıp %51'lik kısmı da Rusya'ya ait olacaktır.(Özalp,2017:180)

Şekil25: Akkuyuya kurulacak olan nükleer reaktör



Kaynak: <http://www.akkunpp.com/sirket-hakkinda>

Akkuyu nükleer enerji santrallerinin temelleri 2015 yılında atılması ile birlikte dört aşamada biteceği planlanmıştır. Bu doğrultuda birinci aşama, hazırlık çalışmalarının yapılması mühendislik etütlerinin yürütülmesi, arazi tahsisi sağlanması ve Akkuyu NGS elektrik üretim anonim şirketi kurulması ve tesis için tüm gerekli lisans izinlerinin alınması. İkinci aşama Akkuyu NGS inşaatının tamamlanması, üçüncü aşama Akkuyu NGS'nin işletilmesi ve teknik destek, son olarak dördüncü aşamada ise nükleer santralin işletmeden çıkarılması. Bu aşamalar doğrultusunda ise Mayıs 2011 tarihinden itibaren topoğrafik etütler yapılmıştır. Mayıs 2011'de inşaatın yapılması için proje şirketine yer tahsil edilmiştir. Projenin hazırlık aşaması ve inşaat

aşamasının toplam 13 yıllık bir dönemi kapsamaktadır. Buna göre 2023 yılı itibariyle birinci güç ünitesinin işleme alınması planlanmaktadır. Rusya tarafından yapılacak olan nükleer santraller yine Rusya tarafından alınan kararlar ile hissedarlarının belirlenmesi kabul edilmiştir (<http://www.akkunpp.com>).

Tablo20: Rusya'nın ilgili kararları doğrultusunda yetkili kılınan AKKUYU NÜKLEER A.Ş. Hissedarları:

Hissedar	Özkaynak oranı (%)
JSC Atomstroyexport	2,267%
JSC Inter RAO	0,820%
OJSC Concern Rosenergoatom	21,948%
JSC Atomtecheno	0,025%
JSC Atomenergoremont	0,025%
CJSC Rusatom Overseas	74,915%
TOPLAM	100%

Kaynak: <http://www.akkunpp.com/sirket-hakkinda>

Akkuyu'da kurulacak olan nükleer santrallerinin ekonomik ömrü 60 yıl olup Akkuyu'da üretilmesi planlanan belli bir miktar elektriği ise Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi(TETAŞ) satın alınacaktır. Bu anlaşma gereği üretilen enerjinin birinci ve ikinci ünitesinin %70'ini, üçüncü ve dördüncü ünitesinin ise %30 elektrik enerjisini 15 yıl boyunca 12,35 Cent artı KDV ortalama fiyattan alma garantisi verilmiştir. Buradan akla gelen soru ise geriye kalan enerji ne olacak sorusudur. Elektrik üretimiyle birlikte TETAŞ'a satılan elektrik enerjisinin kalan kısmı Akkuyu NGS Elektrik Üretim AŞ. Serbest piyasada pazarlayacaktır (Eral,2015:16).

Şekil26:Akkuyu Nükleer Santralin Yapılacağı Yer



Şekil27: İnşa aşamasında olan VVER-1200 tipi Santrallerin 1 ve 2 nolu nükleer reaktörlerinin tasarım görünümü



Kaynak: (ETKB,2018:44).

3.8.1. Akkuyu Nükleer Santralin Sağlayacağı Katkılar

Akkuyu nükleer enerji santrali kurulumu ve tesis yapısı bakımından ileri teknoloji ürünü olma özelliğine sahiptir. Bu özelliği ile ülkemize gerek güvenlik gerekse de kalite anlamında ülkemizde önemli bir rol oynayacaktır. Akkuyu nükleer santralin kurulması ile birlikte, nükleer teknolojinin alt yapısının gelişmesine ve enerji çeşitliliğinde katkı sağlayıcı bir yapı içerisinde olacaktır(İTO,2007:80).

- Enerjide ithal bağımlılığın azalması,
- İhracat payının artması,
- Milli gelirden artış,
- Enerji arz güvenliğinin sağlanması,
- Kaynak çeşitliliğinin artması,
- Tarım, sanayi ve hizmet sektörüne katma değer sunması,
- İstihdam yaratması (Özellikle Türk Mühendislere)
- Sera gazı emisyonuna neden olmaz. (ETKB,2018:25)

3.9. TÜRKİYE’DE KURULACAK OLAN SİNOP NÜKLEER SANTRALİ

Ülkemizde kurulması planlanan bir diğer santral olan Sinop nükleer santral 3 Mayıs 2013 tarihinde Japonya ile imzalanmıştır. Bu anlaşma gereği %51 hisse Japonya’ya ait olup %49 ise Türkiye’ye ait olacaktır. Anlaşma içeriği bakımında santralin kurulu gücü 4480 MV olacaktır. Toplam dört üniteden oluşan santralin 2019 yılında başlanması hedeflenmiştir. İlk iki ünitenin 2023 ve 2024 yıllarında geriye kalan üçüncü ve dördüncü ünitelerin ise 2027 ve 2028 yıllarında devreye girmesi planlanmaktadır. Fakat Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan’ın Japonya’da düzenlenen G20 zirvesi öncesi, kurulması öngörülen Sinop nükleer santral hakkında yaptığı açıklamayla birlikte, maliyetleri göz önünde bulundurması ve proje takvimi açısından durdurulması gerektiğini açıklamıştır. Daha öncesinde ise halkın istememesi, kesilen ağaçlara karşı mahkemeye verilmesi durumlarından dolayı dört kere durdurulan Sinop nükleer santralının geleceği konusunda şimdilik belli olmadığını söylemek gerekir.(<https://www.dw.com/tr/sinopta-n%C3%BCkleer-santral-projesinin-durdurulmas%C4%B1-iptal-anlam%C4%B1na-gelmeyebilir/a-49427034-0>)

3.10. ENERJİ KONUSUNDA TÜRKİYE’NİN ÖNEMLİ PROBLERİ VE ÇÖZÜM YOLLARI

PROBLEMLER;

- Ülkemizde her yıl bir önceki yıla göre artış gösteren birincil enerji ihtiyacının uzun dönemde nasıl karşılanması düşünülmektedir?
- İthal enerji konumundaki doğalgaz nasıl temin edilecektir?
- İthal enerji konumundaki petrol nasıl temin edilecektir?
- Kısa vadeli bir durum içerisinde, düşük kalorili kömürlerden nasıl faydalanılacaktır?
- Ülkeler arasında konumu itibarıyla petrol ve doğalgaz geçişlerini nasıl lehimize çevirip bu durum karşısında avantaj sağlayacağız?
- Her yıl %7 seviyelerinde artış gösteren elektrik tüketimdeki talep nasıl karşılanacaktır?
- Alternatif enerji kaynaklarımız olan jeotermal enerjisi, güneş enerjisi, hidro enerji, rüzgar enerjisi ve biyo enerji gibi yeni yenilenebilir kaynaklarımızın artırımı için neler yapmalıyız?
- Enerji tüketimindeki kaçaklarla nasıl mücadele edilecek veya ne tür düzenlemeler yapmamız gerekmektedir?
- Akkuyu ve Sinop’ta yapılacak olan nükleer santraller enerji talebimize yeterli olacaktır mı? (İTO, 2007:109).

ÇÖZÜM YOLLARI;

- Ülkemiz adına milli ekonomi ve milli enerji paydasının bir tutularak yeni hedefler belirlenip sağlam adımlar atılmalı.
- Ülkemizin doğal zenginlikleri olan yeni yenilenebilir enerji kaynaklarından maksimum fayda sağlanmalı.
- Yeni tasarımlar ve yönetmeliklerle alternatif enerji kaynakları desteklenmeli.
- Dışa bağımlılığımızı azaltarak, ülke içerisinde milli enerjimizi üretmek için yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer santrallerin yapılmasına ve geliştirilmesine ağırlık verilmeli.
- Toplu taşımanın geliştirilip, özendirilmesiyle enerjide tasarruf yolunun sağlanması gerekir.

- Ülkeler arasındaki konumu bakımından, enerji geçişlerinin oluşturulmasında etkin rol oynayarak, oluşturulacak koridorun sağlam bir şekilde yürütülmesine hız verilmelidir.
- Sınırlarım içerisinde olan fosil kaynaklarımızdan fayda sağlamak için gelişmelerinin bir önce yapılması gerekmektedir.
- Enerji verimliliğinin artırılıp, enerji yoğunluğunun ise azaltılması için çalışılması gerekmektedir.
- Dışa bağımlılığımızın azaltmak için, tüm tedbirlerin alınıp ülke geneli seferberlik yapılmalıdır(İTO, 2007:109).



SONUÇ

Ekonomik büyüme ve ekonomik kalkınma kavramları çoğunlukla birbirinin yerine kullanılmaktadır. Birbirinden farklı kavramlar olup, aslında büyüme kavramı kalkınma kavramının içerisinde yer alan bir kavram olarak bilinmelidir. Ekonomik büyüme tanım olarak, belirli bir ekonomide, belirli bir yıl içerisinde üretim ile birlikte o ülkenin mili gelirindeki artış olarak ifade edilmektedir. Ekonomik kalkınma ise bir ülkenin ekonomik büyümesinin yanı sıra, o ülkenin eğitim, sağlık, çevre, istihdam, teknoloji, milli gelirdeki artış gibi kavramlarında beraberinde geliştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu iki kavram anlam bütünlüğü bu şekilde ifade edilebilir.

Ülkeler kalkınma ile amaçladığı ülkenin ekonomik, sosyal ve kültürel anlamda geliştirilmesidir. Kalkınma kavramı temelde ise ikinci dünya savaşında sonra ülkelerin, ekonomik, sosyal ve kültürel yönden değerlendirilmesiyle gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler olarak sınıflandırılmıştır. Fakat her ne kadar ekonomik büyümeyi sağlamış veya sağlamamış ülkeler diye sınıflandırsak bile kalkınma tüm dünya ülkeleri her zaman üstünde durarak gelişim devamlığı isteyen bir kavram olarak önem kazanmaktadır.

Kalkınma ve enerji kavramlarının ilişkisi yönünden incelediğimizde ise bu iki kavram birbirini destekler bir özellik içerindedir. Çünkü ülkelerin büyümek için üretmesi enerjiye bağlıdır. Sağlık, eğitim, teknoloji, yaşam ve barınmasına kadar dünya ülkeleri enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Fakat hiç bitmeyecek gibi kullanılan, enerji üretimini sağlayan doğal zenginlikler günümüz itibariyle insanlığa ve bütün canlı popülasyonu açısından büyük tehditler oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Dünya Komisyonu tarafından, doğal zenginliklerin korunması ve gelecek nesillerin enerji gereksinimlerini karşılaması adına sürdürülebilir kalkınma kavramı geliştirilerek, enerji üretimi ile birlikte kalkınmanın sağlanması için çalışmalar sürdürülmektedir. Bu çalışmalar kapsamında ise enerji kaynaklarının geliştirilmesi, bugünler adına ve geleceğin yaşamı adına önemli bir yer edinmektedir.

Enerji ekonomisinin yapısı ve olgusu içerisindeki temel durum ise enerjinin hem üretilmesi hem de tüketilmesi olgusudur. Bu temel durum neticesinde ise enerji çeşitliliğini doğurmuştur. Enerji ekonomisinin yapı taşlarını oluşturan enerji kaynakları ise iki sınıfta incelenmektedir. Bunlar yenilenemez enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynakları olarak sınıflandırılmaktadır. Temelinde, yenilenemez enerji

kaynakları olan petrol, doğalgaz, kömür enerjisi kaynaklarına, alternatif olan bu yenilenebilir enerji kaynakları alternatif enerji kaynakları olarak da ifade edilmektedir.

Çalışmamız neticesinde, alternatif enerji kaynakları olan güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidro enerji, biyokütle enerjisi, hidrojen enerjisi ve nükleer enerjisinin ülke kalkınmasındaki önemi incelenmiştir.

Yenilenemez enerji kaynakları olan fosil yakıtlar(kömür, doğalgaz, petrol) temelinde sanayi devrimiyle birlikte kullanımlarına başlanıp, günümüze kadar kullanımı devam etmektedir. Fakat bu kaynakların 2070 yılına kadar azalması durumu ve oluşturduğu çevresel sorunlar(karbon emisyonu, asit yağmurları, iklim değişiklikleri gibi) sebebiyle, alternatif enerji kaynaklarına olan talebin artmasına, çevre sağlığına katkısı bakımında her geçen gün önem kazanmaktadır.

Alternatif enerji kaynağı olan yenilenebilir enerji kaynaklarının kalkınmadaki önemi incelediğimizde. Doğal zenginlikler olup, doğal yapılarla oluşumu itibariyle sürekliliği olan kaynaklar olma özelliğine sahiptir. Çevresel etkileri bakımından, doğa dostu olmasının yanı sıra, ülkelerin doğal zenginliklerine bağlı üretimi söz konusu olduğundan enerjiyi millileştirip, dışa bağımlılığı azaltıcı özelliği sahiptir. Ülke içerisindeki enerji üretimi, istihdam sağlaması, milli gelire katkı, sağlık, eğitim ve teknolojinin gelişmesine pozitif bir etki yaratmaktadır.

Türkiye'nin enerji konusunda dışa bağımlılığını ve yenilenebilir enerji konusundaki ülkenin potansiyel gücü göz önüne alındığında ülkemizin yenilenebilir enerji kaynaklarının tamamının geliştirilip kullanılması ülkemiz adına enerjide dışa bağımlılığı azaltıcı bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun için ise ülkemizin su potansiyelinin tamamının kullanılması, güneş potansiyeli açısından verimli yerlerde enerji üretimini, rüzgar enerjisi için yatırımların artırması, jeotermal enerji bakımından zengin olan topraklara yatırım yapması gibi durumlarla enerji verimliliğini artırıcı politikalar izlemelidir.

Diğer bir konumuz olan nükleer enerjinin kalkınmadaki önemi açısından ise nükleer enerjide fosil yakıtlara karşı bir alternatif enerji kaynağı özelliğini taşımaktadır. Tanımı açısından baktığımızda atomun parçalanması olarak ifade edilmektedir. Bu ifade doğrultusunda ise dikkat edilmesi gereken temel husus atomun

parçalanmasıyla meydana gelen reaksiyonlardır. Bu tehlikelerin en aza indirmesi için ise nükleer santralin kalite standartlarına uygunluğu, kontrolleri ve denetimlerinin en üst seviyede tutularak tehlikelerin en aza indirgenmesi gerekir. Nükleer enerjinin dünya üzerindeki çevresel etkileri bakımından, elde edilen enerji atıklarının depolanması durumunda sıkıntı yaratmasa da 1979 Yılında ABD'nin Three Mile Islanda ve 1986 yılında Rusya Chernobly kazaları güvenlik sorununda endişe yaratmıştır. Bir diğer üstünde durulması gereken olay ise nükleer atıklardan elde edilen nükleer silah yapımıdır. Bunun örneği 1945 yılında ABD'nin Japonya'nın Hiroşima ve Nagazaki bölgelerine attığı atom bombalarıyla etkilerinin ne kadar vahim olduğudur.

Ülkeler açısında nükleer enerji santrallerinin kurulması, enerji üretiminin yapılması ve geliştirilmesi ülkelerin enerji talebini karşılama arzusuna bağlıdır. Bu bağlamda kalkınmanın sürdürülebilirliği açısından, değişen dünya sistemi ile birlikte nükleer ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarının önemini ortaya koymaktadır. Ülkelerin enerjiye olan talebini ülke içerisinde karşılamak istemesinin sebebi, ithal enerji bağıllığını azaltarak milli enerji üretimiyle döviz çıkışına engel olmayı sağlamaktır. Bir diğer önemli konu ise ileri teknolojik özelliğe sahip olmasına bağlı olarak eğitim alanında, sağlık alanında ve güvenlik açısından büyük önem taşımasıdır. Çevresel etkileri bakımında güvenliği sağlandığı sürece sera gazı emisyonuna engel olarak, yılda 42 milyon kükürtdioksit 9 milyonda azotdioksit oluşumuna engel olarak asit yağmuru oluşumunu engellemektedir.

Dünya ülkelerini tarafından nükleer enerjinin önemi her geçen gün artmaktadır. AB ülkelerinde Fransa, İngiltere ve İsveç, Kuzey Amerika ülkelerinde ABD, Kanada ve Meksika, Asya ve Uzak doğu bölgelerinde Rusya, Çin, Japonya ve Kore enerji talebinin konusunda ihtiyaçlarını karşılayarak ithal enerji bağıllığını azaltma yönünde hedefler uygulamaktadır. Şuan ki durumda 31 ülkede 453 nükleer reaktör işletmede olup 17 ülkede ise 57 adet nükleer reaktör inşa halindedir. Bunun sonucunda ise dünya enerji arzı %11 oranında nükleer santrallerden karşılanmaktadır.

Türkiye açısında değerlendirdiğimizde ise ülkemizde 2019 yılı itibariyle aktif enerji üreten nükleer santraller söz konusu değildir. Fakat 2010 yılında Rusya ile yapılan anlaşma sonucunda Mersin-Akkuyu' ya nükleer santral yapılacaktır. Anlaşma gereği dört reaktörden oluşan VVER-120 tipi nükleer santral yapılarak toplamda

480MV elektrik üreteceği olmasıdır. İlk reaktörün 2023 yılında devreye girmesi ile elektrik enerjisi üretimi başlayacaktır. Sinop ilimizde yapılacak nükleer santral ise 2013 yılında anlaşmaya varılmasına rağmen belirsizliğini korumaktadır.

Türkiye enerji kullanımını bakımından büyük orandan dışa bağlı, ithal enerji ile devamlılığını sağlamaktadır. Söz konusu ülkemiz açısında bakıldığında her yıl yüzde yedi artan enerji talebimizin ilerleyen yıllarda ülke ekonomisi açısından olumsuzluklara yol açmaması adına nükleer enerji santrallerinin kurulumu ve işletmesi için bir önce sağlıklı kararlar vererek enerji ihtiyacını karşılamalıdır. Ülkemizdeki dışa bağımlılığı azaltmak için biran önce yenilenebilir enerji kaynaklarımızdan maksimum düzeyde faydalanılarak ve nükleer enerji santrallerinin kurulumunun gerçekleştirilmemiz gerekmektedir. Ülkemiz açısında alınacak sağlıklı kararlar ve uygulanacak politikalarla birlikte. Nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynaklarında faydalanma durumumuzda. Güçlü ve milli ekonomiye olanaklar sağlayarak, enerjide ithal bağımlılığın azalmasına, ihracat payının artmasına, milli gelirden artışlara, enerji arz güvenliğinin sağlanması, kaynak çeşitliliğinin artmasına, istihdam oluşturmaya kadar birçok yönde pozitif etkiler ve katkılar sağlayacağı kesindir.

KAYNAKÇA

Adaçay, F. R. (2014). “Türkiye İçin Enerji ve Kalkınmada Perspektifler”. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* . 6(2) . 87-103.

Adıgüzel, F. (2002). “Türkiye’de Enerji Sektöründe Hidroelektrik Enerjinin Önemi” *Türkiye Mühendisler Haberi Sayı* 420-421-422 / 2002/4-5-6 .

Akkoyunlu, Atilla (2006), “Türkiye’de Enerji Kaynakları ve Çevreye Etkileri”, TASAM, Akkunpp, (2019). “ Nükleer Güç Santrali” Web: <http://www.akkunpp.com/nukleer-guc-santrali-ngs>. Erişim Tarihi: 29.06.2019

Akova, İ. 2016 “*Enerji Kullanımındaki Değişmeler*” (1 Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.

Alataş, S. (2014). “Ekonomik Kalkınmayı Belirleyen Faktörler: Ampirik Bir Analiz” *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Aslan, Y. , Yamak. T. (2006), “ Türkiye’nin Enerji Sorununun Alternatif Enerji Kaynakları Açısından Değerlendirilmesi” *Marmara Üniversitesi, İİBF Dergisi Yıl* 2006, Cilt XXI, Sayı 1.

Atılgan İ. (2000). “Türkiye’nin Enerji Potansiyeline Bakışı”,*Gazi Üniversitesi Muh. Mim. Fak. Dergisi, Cilt* 15, No:1.

Aydın, Murat; Palabıyık, Hamit ve Yavaş, Hikmet; (2010), “Türkiye’de Nükleer Santral Kurulabilir mi? Çatışmadan Uzlaşya: Türkiye’de Nükleer Enerji Projelerinde Sosyal Kabul Sorunu ve Halkın Reddetme Sendromunun Araştırılması”, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5:2) s. 179.

Bayraç, N. , Çelikay, F. , Çildir, M. (2018). “ *Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Enerji Politikaları*” Bursa: Ekin Basım Yayım Dağıtım.

Bilgi Ustam, (2019). “Dünyada Kullanılan Enerji Kaynakları”
Web:<https://www.bilgiustam.com/dunyada-kullanilan-enerji-kaynaklari/>. Erişim
Tarihi: 23.06.2019

Birleşmiş Milletler Türkiye (2019) “Kalkınma Hedefleri”, Web:
<http://www.un.org.tr/ana-sayfa/>. 14.05.2019

Cografya Haritaları, (2019). “Türkiye Enerji Üretim Haritaları”
Web:http://cografyaharita.com/turkiye_enerji_haritalari.html. 22.06.2019

Comby, B. (2006). “Nükleer enerji için çevreciler” (Çev. B. Günalp). Ankara:
Pelikan Tıp Teknik Yayınları (Eserin orijinali 1994’de yayımlandı).

Çıtak, E. , Kılınç Pala. P. B. , (2016). “Yenilenebilir Enerjinin Enerji Güvenliğine
Etkisi” *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* Yıl:
2016/3, Sayı:25, s.79-102

Dinçer, İ. (2018). “TÜBA- Güneş Enerjisi Teknolojileri Raporu” Ankara: Türkiye
Bilimler Akademisi Yayınları, TÜBA Raporları No: 26 Web:
<http://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/raporlar/G%C3%BCne%C5%9F%20Enerjisi%20Teknolojileri%20Raporuweb.pdf>. 18.05.2019

Dinler, Z. (2005). “*İktisat’a Giriş*” (11 basım). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.

Dinler, Z. (2011). “*İktisat’a Giriş*” (17 basım). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.

Dinler, Z. (2011). “*İktisat*” (4 basım). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.

Doğan, B. (2010). “Enerji Tüketimi-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye” Selçuk
Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*,
Konya.

Durmuşoğlu, S. (2015), “ 21 Yüzyılın Enerji Denklemi ve Türkiye” *İstanbul
Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* Yıl:15 Sayı:29 Bahar 2016/2 s.283-
303,İstanbul.

DPT. (1996). *Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Endüstriyel Hammaddeler Alt
Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu Raporu*. T.C. Başbakanlık Devlet
Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı.

Eğilmez, M. (2011). “*Ekonomi Politikası*” (16 basım). İstanbul : Remzi Kitabevi A.Ş.

Eğilmez, M. (2018). “Orta Gelir Tuzağında Son Durum” Kendime Yazılar, Web <http://www.mahfiegilmez.com/2018/12/orta-gelir-tuzagnda-son-durum.html>.

Erişim Tarihi: 04.04.2019

Eğilmez, M. (2019). “Türkiye Makro Ekonomik Göstergeler” Kendime Yazılar, Web: <http://www.mahfiegilmez.com/p/gostergeler.html>. Erişim Tarihi:

04.04.2019

EİGM, (2017). “Birincil ve Nihai Enerji Yoğunluğu (2000-2017)” Web: http://www.yegm.gov.tr/duyurular_haberler/document/Birincil%20ve%20Nihai%20Enerji%20Yo%20C4%9Funlu%20C4%9Fu.pdf. Erişim Tarihi: 024.06.2019

Elektrik Mühendisleri Odası “Mevcut Enerji Üretim Sistemlerinin Çevresel Etkileri” Web: (www.emo.org.tr). Erişim Tarihi: 24.06.2019

Enerji Atlası, (2019)-www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/ . Erişim Tarihi: 24.06.2019

Enerji Gazetesi İst. (2018). “ Nükleer Bölünme” Web: <https://www.enerjigazetesi.ist/nukleer-enerji-santrallerinin-cevreye-ve-insanliga-etkileri-nelerdir/>. Erişim Tarihi: 04.04.2019

Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, (2017) “Enerji Yoğunluğu” Web: <https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Anasayfa>. Erişim Tarihi: 04.04.2019

Eral, M. (2015), “Nükleer Güç Santralleri ve Ülkemiz” *Ege Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü- Nükleer Teknoloji Anabilim Dalı*.

Erdal, L. (2011), “Enerji Arz Güvenliğinin Etkileyen Faktörler ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Alternatifi” Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Aydın.

Erdal, L. , Karakaya, E. , (2012), “Enerji Arz Güvenliğinin Etkileyen Ekonomik, Siyasi ve Coğrafi Faktörler” *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Uludağ Journal of Economy and Society Cilt/Vol. XXXI, Sayı/No. 1, 2012, pp. 107-136.*

- Erdoğan, E. (2011). “*İktisada Giriş*” (5 basm). Ankara: Pozitif Matbaa.
- Erdoğan, E. (2011). “*İktisada Giriş*” (7 basm). Ankara: Pozitif Matbaa.
- Erdoğan, E. (2011). “*İktisada Giriş*” (Miro ve Makro iktisat), (1 basm). Ankara: Pozitif Matbaa.
- Eroğlu, G., Şahiner, M. (2017). “*Dünyada ve Türkiye’de Uranyum ve Toryum*”, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Fizibilite Etütleri Daire Başkanlığı Sf:13.
- Eroğlu, G., Şahiner, M. (2017). “*Dünyada ve Türkiye’de Uranyum ve Toryum*”, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Fizibilite Etütleri Daire Başkanlığı Sf:13.
- Ertek, T. (2006). “*Temel Ekonomi (Basından Örneklerle)*” (1 basım). İstanbul: Beta Basım aaDağıtım A.Ş.
- Ertek, T. (2006). “*Temel Ekonomi için Alıştırmalar*” (1 basım). İstanbul: Beta Basım Dağıtım A.Ş.
- Ertek, T. (2009). “*Temel Ekonomi (Basından Örneklerle)*” (3 basım). İstanbul: Beta Basım Dağıtım A.Ş.
- ETKB, (2017). “Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü” *Strateji Geliştirme Başkanlığı Sayı:15 Sf:13-54*.
- ETKB, (2018). “Nükleer Santraller ve Ülkemizde Kurulacak Nükleer Santrale İlişkin Bilgiler” *Nükleer Enerji Proje Uygulama Daire Başkanlığı, Yayın No:1 Sf:9-44*.
- ETKB, (2019). “Jeotermal” <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>. Erişim Tarihi: 25.05.2019
- ETKB. (2019) “Enerji Verimliliği”, Web: (<https://www.enerji.gov.tr>). 15.05.2019
- Geo Energy Group, (2019). “Dünyada ve Türkiye’de Jeotermal Enerji” Web: http://www.geoenergygroup.com/sayfa.php?sayfa_id=3. Erişim Tarihi: 24.06.2019

Gürak, H. (2006). “*Ekonomik Büyüme ve Küresel Ekonomi*” Ankara: Başak Matbacılık – Ekin Kitabevi.

Gürak, H. (2011). “*İktisat*”. Ankara: Genesis Kitap – Ezel Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.

Gürak, H. (2016). “*Ekonomik Büyüme ve Kalkınma*”. Ankara: Atlas Akademik Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.

Güvel, E.A. (2011). “*Ekonomik Büyüme Kuramları- Ulusların Zenginliği'nin Dinamikleri*” Adana: Karahan Kitabevi.

İstanbul Ticaret Odası (İTO), 2007, “*Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar*” İstanbul: Prive Grafik Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti.

Kaya, F. , Göral, E. (2016), “ Türkiye'nin Nükleer Enerji Politikası” *Akademik Bakış Dergisi- Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi* Sayı:57.

Kocaeren, A. (2016) “ *Çevre ve Enerji*” (1 Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.

Koç, E. , Şenel, M. C. 2013. “Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu -Genel Değerlendirme,” *Mühendis ve Makina*, cilt 54, sayı 639, s. 32-44.

Köklü, A. (1973), “ *Makro İktisat*” Ankara. S Yayınları

Köklü, A.(1972) “*İktisat İlmine Giriş*”, Ankara:..Sevinç Matbaası

Külekçi, Ö. C. (2009). “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi” *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Dışkapı, Ankara*

MTA, (2019). “Türkiye Uranyum ve Toryum Yatakları” Web: <http://www.mta.gov.tr/v3.0/>

Mühendis Beyler, (2015). “Basınçlı Su Reaktörü Nedir” Web:<https://www.muhendisbeyinler.net/basincli-su-reaktoru-nedir/>. Erişim Tarihi: 04.07.2019

Nafziger, E. W. (2006) “*Economic Development*” (4. Basım), Cambridge University Press: New York.

Onedio (2014). “45 Etkileyici Fotoğrafla Hiroşima ve Nagazaki'ye Atılan Atom Bombaları” Web: <https://onedio.com/haber/45-etkileyici-fotografla-hirosima-ve-nagazaki-ye-atilan-atom-bombalari-347469>. Erişim Tarihi: 04.07.2019

Özalp, M. (2017), “ Türkiye’de Nükleer Enerji Kurulumunun Enerjide Dışa Bağımlılık ve Arz Güvenliğine Etkisi”, *Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 18, Sayı 2*.

Özgüven, A. (1988). “*İktisadi Büyüme, İktisadi Kalkınma, Sosyal Kalkınma Planlama ve Japon Kalkınması*”. İstanbul: Filiz Kitap Evi.

Öztürk, H. H., (2013), “ *Yenilenebilir Enerji Kaynakları* ” (1 baki), Birsen Yayın evi- İstanbul.

Peker, H. S. (2015), “Türkiye’nin Enerji Arz Güvenliği ve Ölçülmesi: Türkiye'nin Enerji Arz Güvenliği Endeksine Yönelik Bir Uygulama” *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2015, Cilt 5, Sayı 2, ss.763-783*.

SAREM, (2007), “*Enerji Arz Güvenliği*” Askeri Tarih ve Stratejik Etüt Başkanlığı Stratejik Araştırma ve Etüt Merkezi, Ankara: Genel Kurmay Basımevi.

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001, “ *Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu* ” Ankara.

Seydioğulları, H., S. (2013), “Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yenilenebilir Enerji” Şehir ve Bölge Plancısı, Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Isparta, *Planlama 2013;23(1):19-25*.

Şen, Z. (2002). “ *Temiz Enerji ve Kaynakları* ” (1 basım). İstanbul: Su Vakfı Yayınları.

Taban, S. (2010). “*İktisadi Büyüme Kavram ve Modelleri*” (2 basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.

Taban, S. (2014). “İktisadi Büyüme Kavram ve Modelleri” (3 basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.

TEİAŞ, (2017), 10 Yıllık Talep Tahminler, Raporu (2018-2027) Web: https://www.teias.gov.tr/sites/default/files/2018-02/Taleprapor_2017.pdf. Erişim Tarihi: (04-08).05.2019

Tezcan Ün, “Dalga Enerjisi Teknolojisi, Ekonomisi, Çevresel Etkisi ve Dünyada Durumu” *Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, İki Eylül Kampüsü.*

TMMOB-Şehir Plancıları Odası Muğla Şubesi, (2017), “Yenilenebilir Enerji Yatırımları, Planlama ve Doğa” Ankara: Aydan Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.

TMMOB-Şehir Plancıları Odası Muğla Şubesi, (2017), “Yenilenebilir Enerji Yatırımları, Planlama ve Doğa” Ankara: Aydan Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Tolunay, A. Akyol, A. (2006), “Kalkınma ve Kırsal Kalkınma: Temel Kavramlar ve Tanımlar” *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi-* Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2006, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 116-127.

Turan, S. (2006), “Nükleer Enerji: Nükleer Santralin Konya’ya Kurulabilirliği, Getirileri ve Götürüleri- *KONYA TİCARET ODASI, Etüd – Arastırma Servisi* , Sayı : 2006 – 42 / 44.

Turan, Z. (1992). “Genel Ekonomi Bilgiler” (Mikro-Makro Ders Notları). Ankara: Gazi Büro Kitabevi Tic.Ltd.Şti.

Turan, Z. (1996). “İktisadın Temelleri” (4 baim). Ankara: Özkan Matbaacılık Ltd. Şti

Tüketici ve Çevre Eğitim Vakfı (TÜKÇEV), (2018). “Çevre Sorunları” Web: <http://www.tukcev.org.tr/>. Erişim Tarihi: 04.07.2019

Türkiye İstatistik Kurumu, (2017). , “Şeçilmiş Bazı Ülkelerin İnsani Kalkınma Endeksi” Web:<http://www.tuik.gov.tr/Satis.do%3Fmetod%3DGiris>. Erişim Tarihi: 19.07.2019

Uluatam, E. (2010), “Yenilenebilir Enerji Teşvikleri” *Ekonomik Forum*”, Ekim, sy. 36-41.

UNESCAP, (2019). “Enerji Arz Güvenliğini Sağlamada Başarılı Bir Stratejini Temel Hedefleri” Web: <https://www.unescap.org/search/node/ENERJ%C4%B0>.

Uzunoğlu, S. , Aytaç, A. , Yıldız, N. , Yıldırak, K. , Atakişi, A. (2006). “*Temel Ekonomi*” (1 basım). İstanbul: Literatür: Yayıncılık, Dağıtım, Pazarlama, Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

Uzunoğlu, S. , Aytaç, A. , Yıldız, N. , Yıldırak, K. , Atakişi, A. (2008). “*Temel Ekonomi*” (2 basım). İstanbul: Literatür: Yayıncılık, Dağıtım, Pazarlama, Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

Ülgener, S. (1991). “*Milli Gelir İstihdam ve İktisadi Büyüme*” (7. Basım), Der Yayınları:

Ünlüölen, K. , Tayfun, A. (2012). *Ekonomiye Giriş* (4 Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.

Yalçın,C. (2000,13-15 Nisan). “*Nükleer Enerjinin Bugünü ve Geleceği*” Enerji Kaynakları Sempozyumunda sunuldu, Çanakkale.

Yaman, Y. (2007) “*Enerji Tasarrufu ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları*” İstanbul: Birsen Yayın Evi Ltd. Şti.

Yapraklı, S. (2013) “*Enerjiye Dayalı Büyüme- Türk Sanayi Sektörü Üzerine Uygulamalar*” (1 basım). İstanbul: Beta Yayınevi.

Yarman, T. 2010 “*Geçmişte ve Bugün Nükleer Enerji Tartışması*” (2 Basım). İstanbul: Okan Üniversitesi Yayınları.

Yarman, T. 2011. “*Geçmişte ve Bugün Nükleer Enerji Tartışması*” (1 Basım). İstanbul: ES Yayınları.

Yavuzcan, G. (1994), “*Enerji Teknolojisi*” (3 basım). Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1324 Ders Kitabı:383.

Yılmaz, O. (2015), “Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Teşvikler ve Türkiye” Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Aydın.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Mehmet KARAASLAN
Doğum Yeri ve Tarihi : 30.12.1994/Elazığ
Medeni Hali : Bekar
İletişim Bilgileri : karaaslan23.mm@gmail.com
05465475123

EĞİTİM

2001-2009 Mehmet Zeki İlköğretim Okul
2009-2012 Balakgazi Anadolu Lisesi
2013-2017 Niğde Ömer HALİSDEMİR Üniversitesi/İktisat
2017----- Niğde Ömer HALİSDEMİR Üniversitesi/Sosyal Bilimler
Enstitüsü/İktisat Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı

İŞ DENEYİMİ

YABANCI DİL

İngilizce

YAYINLARI

