

**T. C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GAP BÖLGESİ'NDE YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE  
ÇEVRESEL ETKİLERİ**

**Bülent Sefer ÖZTÜRKMEN**

**ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2017**



**T. C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GAP BÖLGESİ'NDE YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE  
ÇEVRESEL ETKİLERİ**

**Bülent Sefer ÖZTÜRKMEN**

**ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2017**

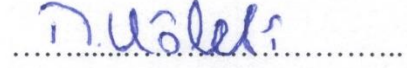
Doç. Dr. Güzel YILMAZ danışmanlığında, Bülent Sefer ÖZTÜRKMEN' in hazırladığı “GAP Bölgesi’ nde Yenilebilir Enerji Kaynakları ve Çevresel Etkileri” konulu bu çalışma 06.07.2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS olarak kabul edilmiştir.

İmza

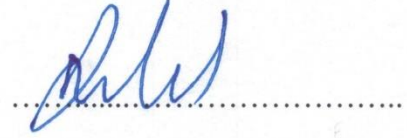
Danışman : Doç. Dr. Güzel YILMAZ



Üye : Prof. Dr. Nurcan KÖLELİ



Üye : Doç. Dr. A. Dilek ATASOY



**Bu Tezin Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.**

**Prof. Dr. Halil Murat ALĞIN**  
Enstitü Müdürü

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.



*Eşime,*

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	iv
SİMGELER DİZİNİ .....	v
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	3
2.1. Enerji ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları .....	3
2.1.1. Enerji ve enerji kavramı .....	3
2.1.2. Enerji kaynakları ve çeşitleri .....	3
2.1.3. Yenilenebilir enerji kaynakları .....	4
2.1.3.1. Yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi .....	4
2.1.3.2. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı .....	5
2.1.3.3. Yenilenebilir enerji türleri .....	6
2.1.3.3.1. Hidrolik enerji .....	7
2.1.3.3.2. Rüzgâr enerjisi .....	7
2.1.3.3.3. Jeotermal enerji .....	8
2.1.3.3.4. Güneş enerjisi .....	9
2.1.3.3.5. Biyokütle enerjisi .....	9
2.1.3.3.6. Okyanus enerjileri .....	10
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	12
3.1. Türkiye'deki Yenilenebilir Enerji Kaynakları .....	12
3.1.1. Türkiye'de kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları .....	12
3.1.2. Yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel etkileri .....	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	19
4.1. Gap Bölgesi ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları .....	19
4.1.1. GAP tarihçesi .....	19
4.1.2. GAP' ın hedefleri .....	22
4.1.3. GAP bölgesinde yenilenebilir enerji kaynakları .....	25
4.1.3.1. Güneş enerjisi .....	25
4.1.3.2. Rüzgâr enerjisi .....	26
4.1.3.3. Jeotermal enerji .....	26
4.1.3.4. Hidroelektrik santralleri(HES) .....	27
4.1.4. GAP bölgesinde son durum .....	27
4.1.4.1. Yüzölçümü ve nüfus .....	27
4.1.4.2. Göç .....	29
4.1.4.3. GAP' ın finansman durumu .....	30
4.1.4.4. Sulama alanları .....	31
4.1.4.5. Enerji .....	34
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....	37
KAYNAKLAR .....	39
ÖZGEÇMİŞ .....	42

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### GAP BÖLGESİ'NDE YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE ÇEVRESEL ETKİLERİ

Bülent Sefer ÖZTÜRKMEN

Harran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Güzel YILMAZ  
Yıl: 2017, Sayfa: 44

Bu çalışmada, GAP Bölgesi'ndeki yenilenebilir enerji kaynakları ve bunların çevresel etkileri üzerine araştırma yapılmıştır. Bunun yanında GAP Bölgesi'ndeki yenilenebilir enerji kaynaklarının bölgeye etkileri de araştırma çerçevesinde ele alınmıştır. Bu doğrultuda yenilenebilir enerji kaynaklarının neler olduğu saptanmaya çalışılmış, yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel etkileri ortaya konulmuştur. Öte yandan Türkiye'deki yenilenebilir enerji kaynaklarının neler olduğu da ortaya konulmuş ve bu durum GAP Bölgesi'ndeki yenilenebilir enerji kaynakları çerçevesinde ele alınmıştır. Buna bağlı olarak da GAP'ın tarihçesi ve gelişim süreci incelenmiştir. Çalışmanın son bölümünde de istatistiki veriler ile GAP'ın son durumu hakkında bilgi verilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELEER:** GAP, GAP Bölgesi, Yenilenebilir Enerji, Yenilenebilir Enerji Kaynakları

## ABSTRACT

MSc Thesis

### RENEWABLE ENERGY SOURCES AND THEIR ENVIRONMENTAL EFFECTS AT THE SOUTHEASTERN ANATOLIA PROJECT

Bülent Sefer ÖZTÜRKMEN

Harran Üniversitesi  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Environmental Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Güzel YILMAZ  
Year: 2017, Page: 44

In this study, it was concerned with renewable energy sources in the GAP region and their environmental impact. In addition, the regional impacts of renewable energy sources in the GAP Region are also considered in the research framework. In this direction, we tried to determine what the sources of renewable energy are and the environmental impacts of renewable energy sources have been revealed. On the other hand, it is also revealed what is the renewable energy sources in Turkey and this situation is covered in the framework of renewable energy resources in the GAP Region. Accordingly, the history and development process of GAP has been examined. In the last part of the study, statistical data were given and information on the latest status of the GAP was given.

**KEY WORDS:** *GAP, the GAP Region, Renewable Energy, Renewable Energy Sources*



## TEŞEKKÜR

Tez alıőmam boyunca bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren, destekleyen tez danışman hocam Do. Dr. Güzel YILMAZ' a teőekkürü bir bor bilirim. Ayrıca alıőmam süresince desteklerini esirgemeyen eőim Dilőah ÖZTÜRKMEN, ağabeyim Doç. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN' e teőekkürlerimi sunarım.



## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa No

Çizelge 4.1. Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı	25
Çizelge 4.2. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Rüzgâr Potansiyeli.....	25
Çizelge 4.3. GAP Kapsamındaki İllerin Nüfusları(2000-2007-2012-2015).....	27
Çizelge 4.4. GAP Bölgesi Yıllık Nüfus Artış Hızı.....	28
Çizelge 4.5. 2008 Yılı .....	28
Çizelge 4.6. 2010 Yılı .....	29
Çizelge 4.7. 2015 Yılı .....	29
Çizelge 4.8. GAP'a Yapılan Kamu Yatırım Tahsisleri (1990-2015) (Bin TL) .....	30
Çizelge 4.9. Yıllar İtibariyle Sulamaya Açılan Alanlar(Hektar bazında) .....	31
Çizelge 4.10. DSİ Tarafında GAP Bölgesi'nde Sulamaya Açılan Alanlar .....	32
Çizelge 4.11. GAP Enerji Projelerinde Fiziki Gerçekleşme Durumu .....	35
Çizelge 4.12. Enerji Üretiminde GAP - Türkiye Karşılaştırması .....	36

## SİMGELER DİZİNİ

ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
DSİ	Devlet Su İşleri
E.İ.E.İ.	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
GEPA	Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası
HES	Hidroelektrik Santrali
REPA	Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu



## 1. GİRİŞ

Enerji, “iş yapabilme gücü” anlamına gelmektedir. Fakat enerjinin nerelerde kullanıldığına ve ne kadar önemli olduğuna bakacak olursak; elektrikten ısıya, kimyasaldan nükleer enerjiye kadar kullanım alanlarının bulunduğunu görmekteyiz. Enerjinin, potansiyel, kinetik, nükleer, güneş, ısı gibi çeşitleri bulunduğu gibi bu enerjilerin birbirlerine dönüşebilmeleri de mümkün olmaktadır. Global olarak enerjinin çok hızlı bir şekilde tüketildiği ve bu tüketim sonucunda da enerjide ciddi azalmaların görüldüğü söylenebilir. Bu nedenle alternatif enerji kaynakları geliştirilerek, bu enerji gereksinimini karşılamak için çalışmalar yapılmaktadır. Bu tür çalışmaların içerisinde, yenilenebilir enerji kaynakları üzerine yapılan çalışmalar da göze çarpmaktadır. Çünkü geçmişten günümüze enerji kaynaklarının kullanımına baktığımızda, fosil yakıtlar olarak bilinen petrol, kömür ve doğalgaz gibi çevreye zarar verebilecek enerji kaynaklarının kullanıldığı görülebilmektedir. Hem çevreye zarar vermemesi hem de işlevselliğinden dolayı yenilenebilir enerji kaynakları gün geçtikçe daha da önemli bir konuma gelmektedir.

Enerji hayatımızın olmazsa olmaz parçalardan birisi olduğu için, geliştirilmekte olan yenilenebilir enerji kaynakları sayesinde elektrik, ısı gibi enerji türlerinin elde edilebiliyor olması aslında dünya için en önemli gelişmelerden bir tanesidir. Günlük hayatımızda enerjinin önemli bir yeri olduğundan dolayı enerjinin olmadığı yerde adeta hayatın olmadığı hissine kapılabiliyoruz. Öyle ki, tüm iletişim kanallarımız enerji sayesinde çalışmaktadır. Kısa süreli enerji yokluğu bile kişilerin hayatını çekilmez hale getirebilmektedir. Bu bakımdan enerji kaynaklarının azalması ile de birlikte, yenilenebilir enerji kaynakları bir çok bakımdan ileriki dönemlerde tercih edilecek enerji türü olacaktır. Bu çalışma da, yenilenebilir enerji kaynakları üzerine detaylı bir anlatım içermektedir. Buna bağlı olarak da Türkiye’de yenilenebilir enerji potansiyeli ve GAP Bölgesi’nde yenilenebilir enerji kaynakları incelenmeye çalışılmıştır. Türkiye’nin bir çok enerji türüne ev sahipliği yaptığı düşünüldüğünde de yenilenebilir enerji potansiyeli ortaya çıkacaktır. Öte yandan Türkiye gibi stratejik öneme sahip bir ülke, enerji ihtiyacını kendisi karşılamaya çalışmaktadır. Bu

doğrultuda da enerji ihtiyacının büyük bir bölümünü dışardan sağlayan Türkiye, enerji alanında attığı adımlarla dışa bağımlılığını azaltmak istemektedir. Bu bağlamda da yenilenebilir enerji kaynaklarının maksimum düzeylere çıkarılması Türkiye açısından ciddi avantajlar sağlayacaktır. Zira Türkiye bulunduğu konum gereği bir çok enerji türünden faydalanmaya müsait bir yapıdadır. Buna bağlı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitlenmesi Türkiye'nin gelecek vizyonu açısından önemli bir durum şeklinde kendisini göstermektedir.



## **2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

### **2.1. Enerji ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

#### **2.1.1. Enerji ve enerji kavramı**

Enerji, en basit tanımıyla herhangi bir cismin ya da sistemin iş yapabilme yeteneğidir. Bu bakımdan enerji, gündelik yaşamın önemli bir parçası olmaktadır (Soylu ve Türkay, 2016). Böyle olunca da enerjiye olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır.

Sanayi çağından evvel insanoğlu enerji ihtiyacını farklı Çizelgelerde karşılama yoluna gitmiştir. Doğada bulunan odun, rüzgâr ve su gibi kaynaklar insanlığın temel enerji kaynaklarını karşılayan enerji türleri olmuştur. Buna bağlı olarak da insanoğlu ihtiyaç duyduğu enerji gereksinimini bu kaynaklardan elde etmiştir. Günümüzde ise enerji kaynakları çeşitlenmekte ve bu kaynakların daha akılcı bir Çizelgede kullanılması her geçen gün önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda da ortaya konulan enerji politikaları ihtiyaçların daha makul seviyelerde kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Bunun yanında enerji kaynakları kullanılırken birçok olumsuz sonuç da doğmaktadır. Söz konusu durum da, çevresel ve insan sağlığına yönelik olarak negatif etkileri gündeme getirmektedir. Bunu ortaya çıkaran durum ise enerjide kaynak çeşitliliğinin her geçen gün artmış olmasıdır. Durumun böyle olmasına rağmen enerji, hem iktisadi anlamda hem de sosyal alanlarda göz ardı edilemeyecek düzeylerde talep edilmektedir. Çünkü enerji dönüştürme eylemleri hayatın vazgeçilmez bir unsuru olmuştur (Küleççi, 2009).

#### **2.1.2. Enerji kaynakları ve çeşitleri**

Enerji kaynakları sıralandığı vakit söz konusu kaynakların çeşitliliği göze çarpmaktadır. Bu bağlamda da enerji kaynaklarının belli bir çerçeveye göre sınıflandırması önem kazanmakta ve çeşitliliği anlamak açısından kolaylıklar

sağlamaktadır. Buna bağlı olarak da enerji kaynaklarını yenilenemeyen enerji kaynakları ve yenilenebilen enerji kaynakları şeklinde ikiye ayırabiliriz. Yenilenemeyen enerji kaynakları; petrol, kömür, doğalgaz, nükleer enerji, hidrolik santraller şeklindedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ise doğanın kendi döngüsü içerisinde, devamlı olarak var olabilen mevcut kaynaklar olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Bununla ilişkili olarak da yenilenebilir enerji kaynaklarının negatif çevresel etkileri az olmaktadır. Öte yandan yenilenebilir enerji kaynaklarının işletme ve bakım masraflarının asgari düzeyde olması ve ulusal nitelikleri bakımından da güvenilir olmaları, onları tercih edilebilir olarak karşımıza çıkarmaktadır (Avcı, 2009).

### **2.1.3. Yenilenebilir enerji kaynakları**

Yenilenebilir enerji, tükenmeyen ve çevreye verdiği zarar bakımından da her geçen gün talep edilen bir enerjidir. Buna bağlı olarak da yenilenebilir enerji kaynakları günümüz dünyasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bundan dolayı da yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi artmaktadır.

#### **2.1.3.1. Yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi**

Türkiye’de ve dünyada yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi gün geçtikçe artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının artan önemi o oranda da kaynakların kullanımına etki etmektedir. Ülkeler için enerji çeşitliğinin günden güne artması da yenilenebilir enerji kaynaklarını bir ihtiyaç olarak ortaya çıkarmaktadır. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının tam olarak öneminin bilindiği ise tartışmalı bir konudur. Aslında yenilenebilir enerji kaynakları çevreye verdikleri az zarardan dolayı tercih edilmesi gereken enerji kaynaklarıdır. Ancak bu konuda toplumsal bilinçlenmenin eksik olduğu görülmektedir (Varınca ve Gönüllü, 2016).

Bunun yanında dünya nüfusunun hız kesmeden artış göstermesi ve bunun paralelinde de enerji ihtiyacının iyiden iyiye hissedilir olması ülkeleri buna yönelik önlem almaya itmektedir. Enerji ihtiyacı karşılanırken çevreye az zarar verilmesine de

azami derecede dikkat edilmektedir. Bu nedenle de yenilenebilir enerji kaynakları hem çevreyi korumak açısından hem de enerji ihtiyacının karşılanması açısından son derece önemli bir konumdadır. Öte yandan da enerji ihtiyacının çağımızın tüketim maddelerinden birisi olması onun minimum düzeydeki zararının göz önüne alınarak tüketilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır.

Bugün tüketilen enerjinin büyük bir çoğunluğu fosil yakıtlardan, geriye kalan kısmı ise nükleer ve yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmaktadır. Fosil yakıtların çevreye ve insan sağlığına zararı dünyada bilinen bir gerçek olduğundan dolayı, fosil yakıt tüketimini asgari düzeylere indirmeye çalışılmaktadır (Kahraman ve Dessureault, 2016). Keza, her geçen gün sanayinin gelişmesi ve artan enerji ihtiyacı, fosil yakıtın zararları da düşünülerek karar alıcıları farklı enerji kaynaklarına yöneltmektedir. Bu noktada da yenilenebilir enerji kaynaklarının popülaritesi artmaktadır. Diğer yandan da çevrenin korunmasının gerekliliği yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini günden güne artıran diğer bir neden olmaktadır.

### 2.1.3.2. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı her geçen gün artış eğilimi göstermektedir. Söz konusu enerji kaynaklarının kullanımı, fosil yakıt kullanımından kaynaklı dışa bağımlılığa büyük ölçüde etki edebilir. Öyle ki ülkeler fosil yakıt kullanımından dolayı yüksek maliyetli giderlere katlanmakta, bu durum da ülke ekonomisine ciddi zararlar vermektedir. Aynı Çizelgede fosil yakıtların kullanımı bir takım çevresel sorunları doğurduğundan dolayı da ülkeleri bu yönde önlem almaya itmektedir. Bunun yanında fosil yakıtların gelecekte tükenmesinin mümkün olması da ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanıma yöneltmektedir.

Öte yandan, ülkeler enerjide daha bağımsız olmak istemektedir. Zira dışa bağımlı olarak oluşturulacak bir enerji güvenliği ciddi riskleri taşımaktadır. Enerjinin azalması, tükenmesi ve kesilmesi gibi aksaklıklar özellikle sanayisi enerjiye bağlı olan ülkeler için ciddi bir tehdittir. Bu bağlamda da yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılacak yatırımlar ülkenin enerji noktasındaki güvenliğine büyük katkı



sunabilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ile birlikte ithal edilen enerji kaynaklarına olan talep düşme eğilimi gösterebilmektedir. Yerli olan öz enerji kaynaklarının kullanımı ile de enerjide dışa bağımlılık azalacak ve buna bağlı ciddi maliyet azalmaları görülecektir. Yerli enerjinin üretilmesi ile de istihdam sağlanacak, ekonomik göstergelerde önemli derecede iyileşmeler belirgin olacaktır. Buna bağlı olarak da üretim ve tüketimde güven ortamı sağlanacak ve sosyal ekonomik düzeyde refah ve istikrar ortaya çıkacaktır (Önal ve Yarbay, 2010).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında çevresel açıdan da büyük avantajlar ortaya çıkmaktadır. Ülkelerin sanayi altyapılarının her geçen gün artması enerji ihtiyacını ortaya çıkarırken, çevre ile ilgili olarak birçok sorun kendini göstermektedir. Bu bakımdan da çevre ve enerji birbiri ile sıkı bir ilişki içerisindedir.

Yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı ciddi çevre kirliliklerine neden olabilmekte ve insan sağlığına ciddi zarar verebilmektedir. Buna bağlı olarak çevrenin daha az zarar görmesi için yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesi büyük önem taşımaktadır (Varınca ve Gönüllü,2016).

Netice itibariyle doğal çevreyi insanoğlunun bütün faaliyet ve eylemleri etkilemektedir. Bu bağlamda da yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı sonucunda oluşan olumsuz durumlar yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile asgari seviyelere indirilebilmektedir.

### **2.1.3.3. Yenilenebilir enerji türleri**

Yenilenebilir enerji kaynakları genel itibariyle tüm dünya ülkelerinde asgari düzeyde de olsa bulunmaktadır. Buna bağlı olarak da ülkenin iklim şartları, yenilenebilir enerji türlerinin sayısını artırıcı bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkenin bulunduğu iklim kuşağı, yenilenebilir enerji kaynağı olup olmadığı ve ne kadar olduğu hakkında bilgilendirici olmaktadır. Yani ülkelerin yenilenebilir enerji türleri, iklim kuşağına göre değişiklik göstermektedir. Aşağıda da genel olarak yenilenebilir enerji türleri hakkında bir inceleme yapılacaktır.

### 2.1.3.3.1. Hidrolik enerji

Hidrolik enerji, yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde teknolojik gelişimi üst düzeyde olan bir enerji türü olarak karşımıza çıkar. Hidrolik enerji, suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesiyle elde edilen eski bir enerji türüdür (Akpınar ve ark, 2016).

Hidrolik enerjinin ana kaynağı sudur ve bu bağlamda hidrolik enerji santralleri su üzerine kurulur. Elektriğin daha uzun mesafelere ulaştırılması ile birlikte hidrolik enerji üretimi daha da yaygınlık kazanmıştır. Hidroelektrik santraller akan suyun gücünü elektriğe dönüştürme rolünü üstlenir. Buna bağlı olarak da suyun akışının hızı ya da yavaşlığı enerji miktarının belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, büyük bir nehirdeki akan su daha fazla enerji üretebilmekte iken suyun daha yüksek bir noktadan bırakılması da büyük bir enerjiyi ortaya çıkarmaktadır. Hidroelektrik santrallerde enerji üretimi, borulara alınan suyun türbinlere doğru akması ve türbinlerin dönmesi sonucu oluşmaktadır.

Türbinler bir jeneratöre bağlı olmakta ve mekanik enerjinin elektrik enerjisine dönüşmesinin sağlamaktadırlar (Baş, 2014).

### 2.1.3.3.2. Rüzgâr enerjisi

Rüzgâr, yeryüzünün eşit olmayan ısınması ve soğuması sonucu ortaya çıkan kuvvetlerin etkisi ile oluşan hava hareketleridir. Rüzgâr enerjisi ise rüzgârı oluşturan hava akımının sahip olduğu hareket enerjisidir (Elibüyük ve Üçgül, 2014).

Rüzgâr enerjisi; kısa sürede tükenmeyen, doğal, asit yağmuru ve atmosferik ısınmaya neden olmayan, doğal bitki örtüsü ve insan sağlığına bir zararı olmayan, radyoaktif etkisi asgari olan bir enerji türü olarak karşımıza çıkar. Bu bakımdan da ülkelerin yerli enerji kaynağı olarak kullandıkları ve oldukça önemli olan bir enerji

türüdür. Bu bağlamda da rüzgâr enerjisi yüzyıllardır kullanılan bir enerji olarak karşımıza çıkar (Güler, 2007).

Bununla birlikte, rüzgâr enerjisinin kullanımını M.Ö.' ye dayandırmak yanlış olmayacaktır. Rüzgâr enerjisinin kullanımı denizlerde yelkenli gemilerde, karalarda ise yel değirmenin ve rüzgâr millerine ana güç şeklinde bir kaynak olmuştur. Buğday ve mısır öğütmenin yanı sıra, su pompalama gibi gereksinimler içinde uzun yıllar rüzgâr enerjisi kullanılmıştır. Aynı Çizelgede M.Ö. XVII. yüzyılda Mezopotamya bölgesinde rüzgâr enerjisi sulama amaçlı kullanılmıştır. M.S. VII. yüzyıllarda Türkler ve İranlılar yel değirmenlerini kullanarak rüzgâr enerjisinden daha fazla yararlanmışlardır. Buna karşın Batı medeniyetleri yel değirmenlerinin haçlı seferleri esnasında öğrenmiştir. Avrupa'da yel değirmenlerinin kullanımı ise ancak XII. yüzyılda olmuştur. Sulama, tahıl ürünlerinin öğütülmesi ve hızar çalıştırmak gibi birçok konuda kullanılan yel değirmenleri Avrupa'da Endüstri Devrimi'nin hızla yayılmasına da neden olmuştur. Bunun yanında buhar makinesinin icat edilmesi ile birlikte odun ve kömür gibi yakıtların tüketilmesi sonucunda da rüzgâr enerjisine yönelik talep kesintiye uğramıştır. Ancak rüzgâr tribünü denilen ve elektrik üretiminde kullanılan makinelerin ortaya çıkması ile birlikte de rüzgâr enerjisine olan talep yine artmıştır. Buna bağlı olarak da XIX. yüzyılın sonlarında ilk rüzgâr tribünleri kurulmuştur. Günümüzde de birçok ülke elektrik üretiminde rüzgâr enerjisini kullanmaktadır ve bunlardan birisi de Türkiye'dir (Elibüyük ve Üçgül, 2014).

#### **2.1.3.3.3. Jeotermal enerji**

Jeotermal enerji; yer kabuğunun, farklı bölümlerinde bir araya gelmiş ısının meydana getirdiği, sıcaklığı ise atmosferdeki normal sıcaklığın üstünde olan, yer altı ve yer üstü sularına göre de fazlaca erimiş mineral, tuzlar, gazlar içeren sıcak su ve buhar şeklindedir (Basel ve ark., 2009). Öte yandan jeotermal enerji, yer kabuğu içerisinde birikmiş olan ısıl bir enerji şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu ısıl enerji, yeraltında yer alan çatlak ve gözeneklerden akarak yeryüzüne çıkmaktadır (Satman, 2007). Jeotermal enerji; dinamik, açık ve değişken sistem şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Buna bağlı olarak jeotermal enerjinin bileşenleri; ısı, akışkan, basınç ve

kimyasal şeklinde olmaktadır. Bundan dolayı da, yerkabuğunun üst kesimlerinde ısı akışının yüksek, yeraltı suyunun derinlere süzülüp ısındıktan sonra yeniden yükselebileceği geçirimli zonların bulunduğu ve jeotermal akışkanların konveksiyon hücreleri oluşturacak Çizelgede dolaşıp ısı biriktirebileceği kapanların oluşabildiği kesimlerinde gelişmektedir (Öngür, 2007). Bu bağlamda da jeotermal enerjinin ortaya çıkabilmesi için öne çıkan parametreler; yerkabuğunun derin kısımlarındaki ısı kaynağı, ısıyı taşıyan bir akışkan ve akışkanı bünyesinde toplayan kayaç ve ısının azalmasını engelleyici örtü kayaçtır.

#### 2.1.3.3.4. Güneş enerjisi

Güneş enerjisi, güneş ışığından enerji elde edilmesi ve elde edilen enerjinin kullanılması şeklinde ortaya çıkan bir teknolojidir. Güneş enerjisini kullanılabilmek için ilk olarak bu enerjinin depolanması gerekmektedir. Depolanma ise iki Çizelgede yapılır; bunlar elektrik üretimi için kullanılan fotovoltaik piller ve güneşin ısısından faydalanmak için kullanılan güneş ısı kolektörleridir. Isıl özelliğinden yararlanılarak güneş radyasyonunu toplamada kullanılan ısı güneş kolektörleri; düz yüzeyli ve yoğunlaştırılmış güneş kolektörü, odaklayıcı ve yoğunlaştırmalı güneş kolektörü ve güneş havuzlarıdır. Güneş enerjisini elektriksel olarak toplayan fotovoltaikler ise ışık özelliğinden yararlanmakta ve ışık enerjisinin elektromanyetik dalgalarının toplam enerjisini oluşturan enerji paketçiklerini fotoelektriksel olay gereğince elektrik enerjisine dönüştürmektedirler (Janrdan ve ark., 2004' den aktaran Karaca, 2012).

#### 2.1.3.3.5. Biyokütle enerjisi

Dünyanın hızlı artan nüfusu ile beraber sanayileşme, bunun sonucunda da enerji ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Buna bağlı olarak çevreye en az zarar veren enerji kaynaklarının önemi her geçen gün artmaktadır. Biyokütle enerjisi de en az zararlı sürdürülebilir enerji kaynakları içerisinde gösterilmektedir. Biyokütle enerjisinin tükenmez bir kaynak olması, her yerde elde edilebilmesi, özellikle kırsal alanlar için sosyo-ekonomik gelişmelere yardımcı olması nedeniyle uygun ve önemli bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Bu bakımdan da biyokütle; sürdürülebilirlik, kolaylıkla

bulunabilirlik ve çevre üzerinde istenmeyen etkiye sebep olmama gibi önemli avantajlara sahip olan yenilenebilir bir enerji kaynağıdır (Kaplukan, 2014). Öte yandan biyokütle; yeşil bitkilerin güneş enerjisini fotosentez aracılığı ile kimyasal enerjiye çevirmesi sonucunda meydana gelen ve canlı varlıkların yaşaması için organik madde şeklinde ortaya çıkmaktadır (İllez, 2004; Olgun ve Tırıs, 2001, Tüplek, 2011'den aktaran Kaplukan, 2014). Biyokütle enerjisi tükenmeyen ve sürekli olarak yetiştirilebilmesi mümkün olan bir enerji türüdür. Özellikle kırsal kesimlerde sosyoekonomik gelişmeye büyük katkı sağlaması açısından da biyokütle enerjisi talep gücü yüksek bir enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında kömür, petrol ve doğal gaz gibi tükenbilmesi mümkün olan kaynakların yanında biyoenerji önemli bir enerji kaynağı olarak yer alır.

#### 2.1.3.3.6. Okyanus enerjileri

Okyanus enerjileri üç tür olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Bunlar sırası ile

1. Dalga enerjisi,
2. Okyanus Isısı enerjisi,
3. Gelgit enerjisi şeklinde ortaya çıkmaktadır (Erdoğan ve Seçkin, 2008).

Okyanus dalgaları herhangi bir kirliliğe neden olmayan enerji kaynakları olarak tanımlanabilir. Geçmiş yıllara bakıldığında ise bu enerji türünden faydalanmak için ciddi girişimler göze çarpmamaktadır. Günümüzde ise enerji kullanımının çeşitlenmesine paralel olarak okyanus enerjileri de hak ettiği değeri görmeye başlamış ve enerji kaynakları içinde hak ettiği yeri elde etmiştir.

Buna bağlı olarak okyanus enerjisi konusunda ilk çalışmalar 1970'lerde Japonya'da ortaya çıkmıştır (Şenpınar ve Gençoğlu, 2006).

Bu bağlamda da okyanus enerjilerinin kullanımıyla deniz ve okyanusların limitsiz enerjisi istenilen ve arzu edilen seviyelerde üretilebilmektedir. Bunun yanında okyanus enerjilerinin kullanımı çevreye zarar vermediği gibi toprak kayıpları gibi durumların da yaşanmasına engel olmaktadır. Öte yandan denizlerdeki ekolojik

dengenin korunması da okyanus enerjilerini yararlı kılmaktadır. Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili olması ve Türkiye'nin enerjiye olan ihtiyacının da yüksek olduğu düşünüldüğünde okyanus enerjileri, doğal ve ekonomik bir enerji türü olarak dikkat çekmektedir. Özellikle dalga enerjisinden elde edilecek enerjinin ısınmada kullanılabilmesi karbon ve nitrojen gibi zararlı maddelerin havaya katılımı daha az olacak ve insan sağlığı korunmuş olacaktır. Bu bakımdan da okyanus enerjileri Türkiye'nin enerji ihtiyacını karşılamada alternatif enerji türleri olmaktadır.



### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. Türkiye'deki Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

Türkiye, bulunduğu coğrafi konum gereği önemli su ve toprak kaynağına sahip bir ülke olarak yorumlanmaktadır. Bunun yanında eldeki kaynaklardan maksimum düzeyde ve en etkili Çizelgede faydalanmak için yüksek oranda işgücü ve finansmanın gerekli olduğu da atlanmaması gereken bir konudur. Türkiye'nin su ve toprak bakımından fazlasıyla zengin olması yenilenebilir enerji kaynaklarının ne Çizelgede kullanılması gerektiğini de yorumlama fırsatı verir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizde etkili bir Çizelgede değerlendirilmesi, ekonomik ve sosyokültürel bakımdan birçok faydayı da beraberinde getirir. Bu bağlamda da Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarının ne oranda olduğu ve çevresel etkilerinin neler olduğu konusu fazlasıyla önem kazanmaktadır (Atılğan, 2000).

##### **3.1.1. Türkiye'de kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları**

Türkiye, coğrafi konum açısından birden fazla yenilenebilir enerji kaynağına sahip bir ülkedir. Bu yenilenebilir enerji kaynakları arasında; hidroelektrik enerji, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerjiler vardır. Her bir enerji türü çeşitli yönlerden ülkenin ekonomisine ve bölgesel kalkınmaya farklı oranda katkı sağlamaktadır.

Öncelikli olarak Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları arasında hidroelektrik enerji ayrı bir önem arz etmektedir. Ülkemizde akarsu sayısının fazla olması hidrolik enerji üretimi için fazlaca tesis yapımını beraberinde getirmiştir. Daha önce de belirtildiği üzere; hidrolik enerji üretimi yüksekten hızlı bir Çizelgede akan suyun tribünleri çalıştırması sonucunda meydana gelmektedir. Türkiye'nin sahip olduğu yüksek ve engebeli yer Çizelgeleri ve bunun yanında çok sayıda akarsu olması, akarsuların dar ve derin vadilerden akması sonucunu doğurmuştur. Bu bağlamda denebilir ki; bu durum, hidroelektrik santrallerinin kurulmasını kolaylaştırmıştır. Ve

yine bu durumun sonucunda Türkiye’de çok sayıda hidroelektrik santral kurulmuş ve hidrolik enerji tüketimi yaygınlaşmıştır. Türkiye’nin hidroelektrik santral potansiyeline bakıldığında; Fırat Havzası’nın Türkiye’nin hidroelektrik potansiyelinin üçte birini oluşturduğu söylenebilir.

Fırat Havzası’nın dışında Dicle, Doğu Karadeniz, Çoruh ve Kızılırmak havzaları da Türkiye’nin hidroelektrik enerji potansiyelini göstermektedir. Bu bağlamda da Türkiye’nin hidroelektrik santralleri şu Çizelgede sıralanabilir. Fırat nehri üzerinde Keban, Karakaya ve Atatürk, Kızılırmak üzerinde Hirfanlı, Kesikköprü ve Altınkaya, Sakarya üzerinde Sarıya ve Gökçekaya, Gediz nehri üzerinde Demirköprü, Büyük Menderes üzerinde Kemer ve Adıgüzel, Dicle nehri üzerinde ise Kralkızı ve Devegeçidi yer almaktadır. Ancak ülkemizin bu potansiyeline karşın üretilen enerji istenilen seviyelerde değildir (Yılmaz, 2012). Öte yandan güneş enerjisi konusunda da Türkiye oldukça avantajlı bir konumda bulunmaktadır. Ülkemizin çoğu bölgesinde güneşli gün sayısının fazla olması ve güneşlenme süresinin de uzun olması bu enerji kaynağından da faydalanmaya olanak sağlamaktadır. Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz bölgeleri güneşlenme süresinin en fazla olduğu yerler olarak karşımıza çıkar. Bunun yanında güneşlenme süresinin en az olduğu bölge ise Karadeniz’dir (Alaçakır, 2017).

Her ne kadar Türkiye’de güneş enerjisinin kullanımına yönelik ciddi bir potansiyel olsa da güneş enerjisi daha çok su ısıtmasında kullanılmaktadır. Bununla birlikte son yıllarda elektrik üretiminde de ciddi çalışmalar olmasına karşın bu çalışmalar istenilen düzeylere ulaşamamıştır. Teknolojik imkânların gelişmesi ile birlikte güneş enerjisinin daha yaygınlaşması beklenmekte ve farklı alanlarda kullanılması öngörülmektedir.

Türkiye’nin yenilenebilir enerji kaynaklarından bir diğeri de rüzgâr enerjisidir. Rüzgâr enerjisi, hem ekonomik hem de havayı kirletmeyen bir enerji türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye’de ticari amaç taşıyarak kurulan ilk rüzgâr santrali 1998’de İzmir’in Çeşme ilçesinde kurulmuştur. Türkiye, rüzgâr enerjisi konusunda da istenilen seviyelerde değildir. Rüzgâr enerjisi ucuz bir enerji olmasına karşın kurulan santrallerin maliyetli olması rüzgâr enerjisine yönelik yatırımların artmasına



engelleyici bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'nin rüzgâr enerjisi potansiyeline baktığımızda ise Ege, Marmara ve Doğu Akdeniz rüzgâr enerjisi kullanımında öne çıkmaktadır (Şenel ve Koç, 2015).

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları arasında jeotermal enerjide de önemli bir potansiyele sahiptir. Yerin derinliklerinden ısınarak yüzeye çıkan sıcak su ve su buharı ülkemizin ciddi bir zenginliğidir. Bu bağlamda da Türkiye jeotermal enerji bakımından zengin ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye'de jeotermal enerjiden ısıtma ve elektrik üretimi noktasında faydalanılmaktadır.

Türkiye'deki 600 jeotermal kaynak ele alındığında teorik anlamda jeotermal potansiyelimiz 31.500 MW şeklinde tahmin edilir. Şimdiye kadar 600 kaynaktan yalnızca 124'ünde sondajlı çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Bu durum Türkiye'deki jeotermal arama çalışmalarının istenilen düzeyde olmadığını göstermekte, ek çalışmalar yapıldığı takdirde ise jeotermal rezervlerinin görünür olacağını bildirmektedir. Diğer yandan da jeotermal enerji kaynakları son dönemlerde kent ısıtmacılığı ve termal turizm-tedavi amaçlı şeklinde daha etkin bir Çizelgede kullanılmaktadır (Arslan ve ark., 2017).

### 3.1.2. Yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel etkileri

Daha önceleri enerji sektöründe petrol kriziyle bağlantılı olarak ortaya çıkan arz sınırlamaları, çevresel etki ve çevrecilerin baskıları neticesinde, ülkeleri ve ilgili kurumları farklı enerji kaynaklarını kullanmaya itmiştir. Çünkü petrol ve bileşenlerinin çevreye verdiği zarar insan sağlığı açısından ciddi tehlikeler oluşturmuş, bundan dolayı önleyici tedbirlerin alınması istenmiştir. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynakları çevre dostu ve yeşil enerji şeklinde ortaya çıkarak talebi karşılamaya çalışmıştır. Buna bağlı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının çevreye etkilerini ortaya çıkarmakta önemlidir (Ertürk ve ark., 2006).

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında güneş enerjisi en fazla olan ve sürekli olmasından dolayı da insanlık için önemli görülen bir enerji türüdür. Aynı Çizelgede

güneş enerjisinin kullanılması için kirletici yakıtın gerekmemesi, yerel olarak uygulanmasının kolay olması, dışa bağımlılığı gerektirmemesi, karmaşık bir teknoloji gerektirmemesi ve işletim maliyetlerinin düşük olması ve en önemlisi de çevreye verdiği zararın az olmasından dolayı yüzyıllardır kullanılan bir yenilenebilir enerji türüdür. Bu bağlamda da güneş enerjisi ciddi faydaları olan ve insan sağlığına da yararlı sonuçları bulunan bir enerji türü olarak tanımlanır. Öyle ki, güneş üzerinden enerji üretimi yapıldığı zaman atmosfere herhangi bir kirletici madde emisyonu yapılmamaktadır. Aynı Çizelgede dolaylı olarak bile kirletici emisyon yapıldığında dahi bu emisyon oranı çok asgari seviyelerde kalmaktadır. Basit bir örnek göstermek gerekirse, yazın sıcaklığında orta yerde bırakılan bir su ile banyo yapılabilir ve suyun ısınması için atmosfere hiçbir Çizelgede kirletici bir madde emisyonu yapılması gerekmez (Varınca ve Varank, 2005).

Güneş enerjisinin çevreye verebileceği en büyük zarar güneş enerjisinin kurulduğu zamandaki kullanılan malzeme ve maddelerin olumsuz etkisi olarak tanımlanabilir. Fosil yakıt tüketiminden kaynaklı çevresel zararlar dikkate alındığında ise bu durum çok cüzi bir zarar olarak karşımıza çıkar. Diğer yandan güneş sistemlerinin kullanımı neticesinde çevresel görüntü kirlilikleri tanımlanabilmektedir. Ancak son dönemlerde kullanılan sistemler sayesinde binalara uyumlu bir sistem görüntüsü ortaya çıkmış ve görüntü kirliliği sorunu zamana bağlı olarak azalma eğilimi göstermiştir. Aynı Çizelgede araziler üzerinde kurulan güneş enerjisi sistemleri de arazilerin yapısına göre tasarlanmakta ve bu yönde çevresel görüntü kirliliklerinin önüne geçilmektedir. Yine, güneş sistemlerinde herhangi bir ses ya da gürültü ortaya çıkmamaktadır. Bunun yanı sıra güneş enerji sistemleri alan olarak daha az ölçekli yerlerde kurulmaktadır (Varınca ve Varank, 2005).

Güneş enerjisinin çevreye etkilerinin ortaya çıkarılmasında sonra bir diğer yenilenebilir enerji türü olan rüzgâr enerjisinin de çevresel etkilerinin bilinmesi önemlidir. Esas itibarıyla rüzgâr enerjisi de güneş enerjisi gibi atmosfere herhangi kirletici bir emisyon yapmamaktadır. Aynı Çizelgede rüzgâr enerjisi de enerji çeşitliliği konusunda ülkeyi dışa bağımlı olmaktan kurtaran bir enerji türüdür. Buna

bağlı olarak da rüzgâr enerjisi maliyeti düşük ve her geçen gün daha güvenilir bir yenilenebilir enerji türü olarak tanımlanmaktadır (Varınca ve Varank, 2005).

Rüzgâr enerjisi üretiminde kullanılan hammadde bütünüyle atmosferdeki hava hareketlerinden karşılanmaktadır. Bundan dolayı da hava ve çevrenin kirlenmesi hiçbir Çizelgede söz konusu olmamaktadır. Rüzgâr enerjisi herhangi bir Çizelgede radyoaktif ışınım tahribatı oluşturmamakta, atık üretmemekte, hammadde için dışarıya bağımlılığı gerektirmemekte, atmosfere ısı bir etki yapmadığından dolayı da tüm dünyada kabul edilen ve sürekli yaygınlaşan yenilenebilir bir enerji türü olarak tanımlanmaktadır. Bunun yanında rüzgâr enerjisi üretilirken bir takım olumsuz yönler de bulunmaktadır. Bunlar; arazi kullanımı, gürültü, görsel ve estetik etki, doğal hayat ve habitata etki, elektromanyetik alan etkisi, gölge ve titreşimler şeklinde sıralanabilmektedir. Aynı Çizelgede rüzgâr enerjisi kesik bir enerji türü olması bakımından da avantaj sağlayan bir enerji değildir. Yine, rüzgâr enerjisinin hammaddesi rüzgâr olduğundan dolayı herhangi bir yanma durumunda çevreye kirlenici bir etki bırakması da ihtimal dâhilinde değerlendirilmemektedir. Bu nedenle de rüzgâr enerjisi hiçbir Çizelgede hava kirliliğine neden olmamaktadır.

Bunun yanında rüzgâr enerjisinin üretilmesinde atık üretimi de söz konusu olmamaktadır (Varınca ve Varank, 2005).

Öte yandan, rüzgâr enerjisinde türbinler doğal yaşama ve habitata farklı Çizelgelerde etki edebilmektedir. Bu etkiler de canlıların türüne, mevsim ve yer durumuna bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Örneğin, kuşların yoğun yaşadığı bir yerde türbinlere çarpması sonucu kuş ölümleri yaşanabilmektedir. Rüzgâr tribünlerinin sert salınmasından dolayı kuşlar tribünlere doğru sürüklenmekte ve sonuçta da kuşlar kaçamayarak ölmektedir. Bunun yanı sıra rüzgâr enerjisi üretimi bulunduğu yerde görsel estetiklik bakımından da doğal yaşam içerisinde çevresel bir kirlilik oluşturmaktadır. Bu bakımdan da güneş enerjisinde olduğu gibi rüzgâr enerjisinin üretiminde de benzer durum söz konusu olmaktadır (Akkaya ve ark., 2002).

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında çevreye etki etmesi bakımından jeotermal enerjinin bilinmesi de önemlidir. Jeotermal enerji, sondaj çalışmaları esnasında çevreye bazı etkiler bırakabilmektedir. Ancak arama yapıldığında alınacak bazı önleyici tedbirler ile bu durum da azaltılabilmektedir. Öte yandan Jeotermal akışkanın korozyona ve kireçlenmeye neden olabildiği ve bu durumda tarımsal sulama açısından bazı sakıncaları ortaya çıkardığı görülmüştür. Zira jeotermal akışkanın içerisinde bulunan karbondioksit ve hidrojen sülfür gibi gazlar ortaya çıktığında yakın çevrede bulunan tarımsal araziler etkilenebilmektedirler. Bu bağlamda da jeotermal suların ve gazların çevreye zararının asgariye indirmek için tüm dünyada akışkanın yer altına verilmesi uygulaması yapılmaktadır. Böylece yeryüzüne çıkan su tekrar yere inmekte ve fazla suyun tarımsal arazilerde birikmesi engellenmektedir. Diğer yandan günümüz yeni nesil jeotermal elektrik santrallerinin kurulduğunda çevre kirliliği çok düşük seviyelerde olmaktadır. Bunun en büyük nedeni ise yakıt tüketiminin olmaması neticesinde azot emisyonunun ortaya çıkmamasıdır. Aynı Çizelgede bu durumda kükürt dioksit emisyonu da en asgari seviyelerde ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında Binary jeotermal santrallerde de gaz emisyonu kesinlikle söz konusu olmamaktadır. Bu santraller yüzeye akışkanı bırakmamakta ve bu santraller az bir alanı işgal etmekte bunun sonucunda da görüntü kirliliğine neden olmamaktadırlar. Yine, jeotermal enerji kaynaklarının çevre üzerinde oluşturdukları tahribata bakıldığında yüzey deformasyonu, akışkanın çekilmesiyle oluşan fiziksel etkiler, gürültü, termal kirlilik ve zararlı kimyasal maddelerin ortaya çıkması gösterilebilmektedir.

Aynı Çizelgede Jeotermal enerjiden faydalanılması neticesinde yer altındaki sulara denge sorunu ortaya çıkmakta, gözeneklerde basıncın değişmesi, sıcak su ve buharında çekilmesiyle de toprak çöküntüleri meydana gelmektedir (Ertürk ve ark., 2006).

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında biyokütle enerjisinin de genel itibariyle çevreye ciddi oranda zarar verici bir yönü bulunmamaktadır. Ancak kullanılan biyokütle türüne bağlı olarak çevresel bazı etkiler olabilmektedir. Öte yandan biyokütle enerjisi yenilenebilir bir enerji kaynağı şeklinde ortaya çıkmasına karşın

kullanım şekli bakımından ne yenilenebilir ne de sürdürülebilir bir enerji türüdür. Dünya üzerinde birçok yerde artan nüfusla birlikte insanlar, ormanlık alanlarda araziler oluşturarak besin maddelerini üretmekte ve ormandaki diğer ağaçları yakacak olarak kullanmaktadırlar. Doğal olarak da bu durum doğal yaşamı olumsuz etkilemektedir. Bunun yanında gübre olabilecek bitki posası ve hayvan atıkları çoğu yerde yakacak olarak kullanılarak çevre kirliliğine neden olmaktadır. Kuşkusuz, bu durum kişilerin enerji türüne olan yaklaşımına bağlı olmaktadır ancak biyokütle enerji kaynaklarının bu yönünün de ortaya çıkarılması önemlidir (Akkaya ve ark., 2002). Son olarak yenilebilir enerji kaynakları arasında gösterilen deniz ve okyanus enerjileri de çeşitli yönlerden çevresel etki yaratabilmektedirler. Deniz ve okyanus sularının tuzlu olması kıyı kesimlerinde canlı hayatı etkileyebilmektedir. Ancak hava kirliliği bakımından okyanus ve deniz enerjilerinin etkisi çok az olmaktadır. Genel itibariyle de bir değerlendirme yapıldığında yenilenebilir enerji kaynakları yenilenemeyen enerji kaynaklarına göre daha çevreci olmaktadır. Asgari düzeydeki çevresel zararları da insan sağlığına ciddi manada etki etmemektedirler.

## 4. ARASTIRMA BULGULARI ve TARTISMA

### 4.1. GAP Bölgesi ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları

GAP bölgesi, ekonomik ve kültürel açıdan zengin bir tarihe sahip olmakla birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği bakımından da oldukça zengin bir bölgedir. Bunun yanında GAP bölgesi; rüzgâr, güneş, jeotermal, HES' ler ve diğer küçük ölçekli hidroelektrik santraller bakımından Türkiye'nin enerji kaynakları bakımından önemli bölgelerinden biri olmaktadır. Bu bağlamda da GAP bölgesi Türkiye'nin enerji üretim merkezlerinden birisi olma yolunda hızla ilerlemektedir. Bölgeyi genel bir değerlendirmeye tabi tuttuğumuzda birçok barajın bu bölgede yapıldığını tespit etmekteyiz. Buna bağlı olarak büyük çaplı hidroelektrik santralleri ile bölgenin ekolojik dengesinde değişimler yaşandığı gibi ekonomik ve kültürel bakımdan da bazı değişimler söz konusu olmaktadır (Ertuğrul ve Kurt, 2009).

#### 4.1.1. GAP tarihçesi

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), Cumhuriyet tarihi boyunca en kapsamlı ve maliyeti yüksek bir proje olarak karşımıza çıkar. Aynı Çizelgede şimdiye kadar hazırlanmış bölgesel kalkınma projeleri ve programları içerisinde de büyüklük bakımından önemli bir yeri işgal etmektedir. Bu bakımdan da bölgeler arası birleşmeyi savunan entegre bir proje olması açısından da marka değeri olan bir projedir. Buna bağlı olarak da kapsama alanı oldukça geniş ve büyük olarak karşımıza çıkmaktadır. GAP'ın içerisine 9 il girmektedir. Bu iller sırası ile Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak'tır. Bu illerin kapladığı alan ve nüfus büyüklüğü de Türkiye'nin ortalama nüfusunun % 10' una denk gelmektedir (URL 1).

GAP'ın tarihine baktığımız zaman uzun bir geçmişinin olduğunu söyleyebiliriz. GAP projesi ile ilgili olarak ilk çalışmaların Mustafa Kemal Atatürk'ün emri doğrultusunda gerçekleştiği ifade edilmektedir.

Elektrik İşleri Etüt İdaresi'nce (E.İ.E.İ.) ilk olarak Keban ve Kemaliye'de, 1945'te de Dicle üzerinde akım gözleme istasyonları kurulup veriler elde edilmiş ve sonrasında 1961'de de Fırat Planlama Amirliği'nin kurulması ile birlikte bölgede çalışmalar başlamıştır (Şahin ve Taşlıgil, 2013). Bu Kurum, öncelikli olarak 1964'te daha sonrasında ise 1966'da "Fırat Havzası İnkişaf Raporları" nı hazırlamış, 1971'de de "Dicle Havzası Planları" nı tasarı şeklinde hazırlamıştır (Benek, 2009). Öte yandan Aşağı Fırat Projesi şeklinde ortaya çıkan çalışmalar, Dicle Havzası'nın dâhil edilmesi ile birlikte Fırat – Dicle Havzalarında "Su ve Toprak Kaynaklarını Geliştirme Projesi" şeklinde isimlendirilmiştir. 1989 yılına gelindiğinde de projede diğer bir aşama ortaya çıkmıştır.

Bu bağlamda GAP Master Planı hazırlanmış, projenin kapsamı ve kapasitesinde Fırat ve Dicle Nehirleri üzerinde baraj, hidroelektrik santralleri ile sulama projelerine ek olarak kentsel ve kırsal altyapı, ulaşım, sanayi, eğitim, sağlık, konut, turizm ve diğer sektörleri kapsayacak Çizelgede bölgenin kalkınması hedeflenmiştir. 01.06.1989 tarih ve 3569 sayılı kanuna dayandırılarak 27.10.1989 Bakanlar Kurulu kararı ile Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Teşkilatı (GAP-BK) 20334 sayılı resmi gazetede yayınlanan 388 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile kurulmuştur (Benek, 2009).

Sonraki dönemlerde aşama aşama projenin hayata geçmesi için çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, 1989'da hazırlamış olduğu GAP Master Planı'nda bölgenin ülkenin diğer bölgeleri arasındaki gelişmiş farkının ortadan kaldırılması için dört temel esasın altını çizilmiştir. Buna göre bir strateji benimsenmiş ve ona göre de adımlar atılmıştır. Dört esas şu çizelgede sıralanmıştır;

1. Toprak ve su kaynaklarının sulama, sanayi ve kentsel kullanım amaçları için etkin biçimde geliştirilmesi ve yönetilmesi.
2. Toprak kullanımının optimal ürün denemesi ve tarımsal uygulamalar aracılığı ile iyileştirilmesi.
3. Tarımsal sanayilerin ve diğer sanayilerin kullanılan yöresel kaynaklar esas alınarak geliştirilmesi.

4. Göç hareketlerinin kontrol edilmesi bölgeye vasıflı insan çekmek için daha iyi sosyal hizmetler, eğitim ve istihdam sağlanması (Yıldız, 2009' den aktaran Şahin ve Taşlıgil, 2013).

1994'teki ekonomik kriz ve 1995 yılından itibaren dünya genelinde yaşanan gelişmeler doğrultusunda GAP Master Planı'nda ortaya çıkan ihtiyaçlara bağlı olarak yeni ihtiyaçların revize edilmesi gerekmiştir. Bu kapsamda, 04.06.1998 tarih 98/11231 sayılı Bakanlar Kurulu kararı gereği GAP Master Planı yeni bir çerçevede ele alınmış ve 2010 yılına kadarda gerekli adımların atılması bir karar bağlanmıştır.

Yine, alınan karar gereği, 2000 yılında hazırlanmış GAP Master Planı "Katılımcı ve sürdürülebilir insani gelişme yaklaşımı doğrultusunda" tekrardan bir tasarı şeklinde ortaya çıkartılmıştır. Buna bağlı olarak GAP insani gelişimini odak noktası haline getiren bir kalkınma projesi şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Böylelikle, toprak, su ve insan kaynağının tümünden geliştirilmesi bölgenin sosyo-ekonomik yapısına yönelik olarak birleştirici ve sürdürülebilir bir gelişmeye katkı sunmaktadır. 2001 yılına gelindiğinde proje için gerekli kaynağın ayrılmaması nedeniyle Avrupa Birliği ile 2002'den başlamak üzere geçerli beş yıllık periyodu kapsayan bir finansman sözleşmesi imzalanmış ve bu sözleşme kapsamında "Kültürel Mirasın Geliştirilmesi", "Kırsal Kalkınma" ve "Küçük ve Orta Ölçekli Girişimcileri Destekleme" projelerinin toplam finansmanı hibe olarak verilmiştir. Sözleşme çerçevesinde finansmanın büyük bir kısmı küçük ve ortak büyüklükteki işletmeler ile kar amacı taşımayan kurumların yapacağı çalışmalara destek amaçlı kullanılması hedeflenmiştir (Yıldız, 2009).

GAP'ın ilk etapta 2005'te bitirilmesi planlanmış ancak sonrasında 2010 yılında bitirilmesi öngörülmüştür. Ancak bu yönde ciddi gelişmeler yaşanmamasından dolayı Mayıs 2008'de Diyarbakır'da GAP Eylem Planı (2008-2012) açıklanmıştır.

Bu eylem planına göre;

1. Ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesi,
2. Sosyal gelişmenin sağlanması,
3. Altyapının geliştirilmesi,



4. Kurumsal kapasitenin geliştirilmesi,  
şeklinde stratejik öneme sahip dört madde ön plana çıkmıştır. Aynı Çizelgede her maddede de eylem ve faaliyetler bakımından ana başlıklar şeklinde illerin gelişimleri için neler yapılması gerektiği de detaylandırılmıştır (Benek, 2009)

Bunun yanında GAP Eylem Planı, sulanamayan toprakların su ile birleşmesini sağlamak, tarımsal üretimde çeşitliliğin artırılması, bölgenin kaynaklarının bölgenin gelişmesi için kullanılması gibi birçok faktörü içermektedir.

Netice itibariyle GAP enerji, tarım, sanayi, ulaşım, hayvancılık, eğitim, sağlık ve çeşitli hizmet sektöründe yapılması planlanan her tür altyapı, yatırım ve hizmetlerini de kapsayan çok amaçlı birleştirici bir kalkınma projesi olmaktadır. GAP, tarım sektörü açısından önemli olduğu kadar diğer sektörlerle etki edebilme kapasitesine de sahip olmaktadır. Çünkü tarımda yaşanacak bir canlanma bölgenin ekonomik yapısında hareketliliğe neden olacak, bu durumda diğer sektörleri etkileyecektir. Bunun yanında kaynak eksikliği nedeniyle GAP'tan istenilen verimin tam olarak sağlandığı konusunda fikir beyan etmek zor olmaktadır.

#### 4.1.2. GAP' ın hedefleri

GAP'ın son dönemlerde kapsamı genişletilse de projenin temelinde elektrik üretimi ve sulama yer almaktadır. Buna bağlı olarak GAP'ın genel kalkınma hedeflerinin ilk etapta bilinmesi önemli bir duruma gelmektedir.

Bunlar;

- Ekonomik yapıyı geliştirerek GAP Bölgesi'ndeki gelir düzeyini yükseltmek ve böylece bu bölge ve diğer bölgeler arasındaki gelir farklılığını azaltmak,
- Kırsal alandaki verimliliği ve istihdam olanaklarını artırmak,
- Bölge'deki büyük kentlerin nüfus emme kapasitesini artırmak,
- Bölge kaynaklarının etkin kullanımı yoluyla ekonomik büyüme, sosyal istikrar ve ihracatın teşviki gibi ulusal amaçlara katkıda bulunmaktır (URL 1).

Bu kapsamda 2014-2018 çalışmasında GAP'ın hedefleri daha detaylı ve kapsamlı bir Çizelgede ortaya konulmaktadır. Özellikle çalışmanın amaç, politika ve hedefler kısmında önemli detaylar verilmekte ve bu yönde bir niyet ortaya konulmaktadır. Buna bağlı olarak GAP'ın hayata geçmesine yönelik olarak önceki eylem planlarını da kapsayacak Çizelgede beş eksen öne çıkmaktadır.

Bunlar;

1. Ekonomik Kalkınmanın Hızlandırılması
2. Sosyal Gelişiminin Güçlendirilmesi
3. Şehirlerde Yaşanabilirliğin Artırılması
4. Altyapının Geliştirilmesi
5. Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi

şeklinde açıklanabilir ve bu beş eksenle GAP'ın bölgeye katkı sunması hedeflenmektedir. GAP eylem planı çerçevesinde ileriye dönük olarak bölgenin alt yapı sorunlarının çözülmesi, verimliliğin artırılması, tarım sektörünün güçlendirilmesi, sanayi altyapısı ve girişimciliğin geliştirilmesi, özel teşvikler sayesinde özel sektörün bölgeye yönelmesi, turizmin canlandırılması ve doğal kaynakların daha etkin bir Çizelgede kullanılması amaçlanmaktadır. (GAP Eylem Planı 2014-2018) Özellikle tarımsal verimlilik konusu GAP eylem planında öncelikli bir konu olarak öne çıkmaktadır.

Buna bağlı olarak tarımsal üretimden daha çok faydalanmak amacıyla sanayi alt yapısı geliştirilecektir. Üretici örgütlenmeleri, tarım teknolojisinin kullanımı ve diğer doğaya dost tarımsal üretim sistemlerinin desteklenmesinin yaygınlık kazanması çalışmaları da ön plana çıkmaktadır (Çelik ve Gülersoy, 2013).

Bu bağlamda da sürekli olarak tarımsal eğitim ve yayım eylemlerinin hayata geçirilmesi de önem kazanmaktadır. Aynı Çizelgede büyükbaş ve küçükbaş hayvancılığın gelişimine yönelik tedbirler artırılabilecek ve kırsal alanda da yaşanabilirliğin artırılması yönünde girişimler kesintisiz devam edecektir. (Demir, 2003) Buna yönelik olarak GAP'ın insan odaklı yönü daha da belirgin olmaktadır. Bu

çerçevede, kişilerin kendilerini daha iyi geliştirebilmeleri, sağlık, güvenlik ve yüksek standartta yaşam hakkı elde edilmesi GAP'ın sosyal sorumluluğu şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu yönde GAP sayesinde bölge insanının eğitim, sağlık, sosyal yardım, kültür, sanat ve spor faaliyetleri gibi kamunun sağladığı fırsat eşitliğinin sağlanması söz konusu olmaktadır. İstihdam ve sürdürülebilir kalkınmanın kesintiye uğramaması adına önleyici tedbirlerin alınması GAP'ın hedefleri arasında yer almaktadır (Yıldız, 2008:289).

Bununla birlikte ülke geneli ile bir kıyaslama yapıldığında bölgenin her yönden geri kaldığı tespit edilmektedir. Bu bakımdan da bölgenin coğrafi koşulları da göz önüne alınarak kent-kır ayrımı, tarih, kültür ve çevresel değerlerle uyumlu bir Çizelgede bölgenin insanının gereksinimlerine cevap verebilecek Çizelgede sürdürülebilir ve erişilebilir yaşamsal ortamın oluşması GAP kapsamında hedeflenen diğer bir mesele olmaktadır. GAP kapsamındaki yer alan kentsel yerleşim yerlerinin gelişmesi ve kentleşme olgusunun yaygınlık kazanması için sosyal ve ekonomik olarak gelişmişlik gereklidir. Bu bağlamda bölgede daha kaliteli ve yeteri düzeyde alt yapı hizmetlerinin sağlanması zaruri bir ihtiyaçtır.

Buna ek olarak ekonomik dönüşümün hayata geçmesi ve sosyal gelişimin hızlı bir Çizelgede bir temele dayandırılması da GAP çerçevesinde ele alınan bir konu olmaktadır. Öte yandan, GAP'ın temel hedefi olan sulamaya yönelik yatırımların bitirilmesi, ulaşım imkânlarının daha da iyileştirilmesi, lojistik destek merkezlerinin kurulması gibi durumlarda da GAP eylem planlarının hedef olarak seçtiği konu başlıklarıdır (Çabuk, 2003).

Türkiye'nin diğer bölgeleri ile GAP bölgesi arasında bir kıyaslama yapıldığında bölgeler arası fark bariz bir Çizelgede ortaya çıkmaktadır. GAP burada devreye girerek bu farkın azaltılması yönünde öncülük etmeyi amaçlamaktadır.

Zira, bölgeler arası gelişmişlik farkının ortadan kalkmasının birincil koşullarından birisi de geri kalmış bölgenin gelişmesine katkı sağlayacak projelerin

kısa süre içerisinde hayata geçmesidir. Bu durum gerçekleştiğinde bölgeler arası farkın hissedilir düzeyde azaldığı görülecek ve doğrudan yatırımların önü açılacaktır.

#### 4.1.3. GAP bölgesinde yenilenebilir enerji kaynakları

Güneydoğu Anadolu Bölgesi yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin bir bölgemizdir. Buna bağlı olarak bölgede çeşitli yenilenebilir enerji kaynakları da mevcut olmaktadır. Bunlara kısaca göz atalım;

##### 4.1.3.1. Güneş enerjisi

E.İ.E. aracılığı ile yayınlanan GEPA' da (Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası) ortalama güneş süreleri ve Global Radyasyon değerleri dikkate alındığında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin güneş enerjisi bakımında zengin bir bölge olduğu ortaya çıkmaktadır (Ertuğrul ve Kurt, 2009).

Çizelge 4.1. Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı

BÖLGE	TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ (kWh/m <sup>2</sup> -yıl)	GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/yıl)
G.DOĞU ANADOLU	1 460	2 993
AKDENİZ	1 390	2 956
DOĞU ANADOLU	1 365	2 664
İÇ ANADOLU	1 314	2 628
EGE	1 304	2 738
MARMARA	1 168	2 409
KARADENİZ	1 120	1 971

Kaynak: EİE Genel Müdürlüğü

Çizelge 4.1.' den de anlaşılacağı üzere Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde toplam güneş enerjisi ve güneşlenme sürelerinde diğer bölgelere göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum da göstermektedir ki bölge güneş enerjisi konusunda yatırım yapılabilir bir seviyededir.

#### 4.1.3.2. Rüzgâr enerjisi

Güneş enerjisinde olduğu gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesi rüzgâr konusunda da yeterli seviyede enerjiye sahiptir. Aşağıdaki Çizelge 4.1.' de illere göre Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin rüzgâr enerjisi potansiyeli gösterilmektedir.

Çizelge 4.2. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Rüzgâr Potansiyeli

	Rüzgâr Hızı (m/s) / Rüzgâr Gücü (W/m <sup>2</sup> )	Toplam Alan (m <sup>2</sup> )	Toplam Kurulu Güç (MW)
<b>G.A. Bölgesi Toplam</b>	6.8 - 7.5 / 300 – 400	439.09	2 195.44
	7.5 - 8.1 / 400 – 500	75.00	374.96
	8.1 - 8.6 / 500 -600	12.10	60.48
<b>Batman</b>	6.8 - 7.5 / 300 – 400	1.58	7.92
	7.5 - 8.1 / 400 – 500	0.00	0.00
	8.1 - 8.6 / 500 -600	0.00	0.00
<b>Diyarbakır</b>	6.8 - 7.5 / 300 – 400	16.98	84.88
	7.5 - 8.1 / 400 – 500	0.00	0.00
	8.1 - 8.6 / 500 -600	0.00	0.00
<b>Mardin</b>	6.8 - 7.5 / 300 – 400	101.78	508.88
	7.5 - 8.1 / 400 – 500	0.00	0.00
	8.1 - 8.6 / 500 -600	0.00	0.00
<b>Siirt</b>	6.8 - 7.5 / 300 – 400	3.01	15.04
	7.5 - 8.1 / 400 – 500	0.00	0.00
	8.1 - 8.6 / 500 -600	0.00	0.00
<b>Şırnak</b>	6.8 - 7.5 / 300 – 400	0.00	0.00
	7.5 - 8.1 / 400 – 500	0.00	0.00
	8.1 - 8.6 / 500 -600	0.00	0.00
<b>Adıyaman</b>	6.8 - 7.5 / 300 – 400	176.32	881.60
	7.5 - 8.1 / 400 – 500	50.96	254.80
	8.1 - 8.6 / 500 -600	12.10	60.48
<b>G. Antep</b>	6.8 - 7.5 / 300 – 400	46.32	231.60
	7.5 - 8.1 / 400 – 500	7.06	35.28
	8.1 - 8.6 / 500 -600	0.00	0.00
<b>Kilis</b>	6.8 - 7.5 / 300 – 400	0.00	0.00
	7.5 - 8.1 / 400 – 500	0.00	0.00
	8.1 - 8.6 / 500 -600	0.00	0.00
<b>Ş. Urfa</b>	6.8 - 7.5 / 300 – 400	0.05	0.24
	7.5 - 8.1 / 400 – 500	0.00	0.00
	8.1 - 8.6 / 500 -600	0.00	0.00

Kaynak: Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası (REPA)

#### 4.1.3.3. Jeotermal enerji

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Jeotermal Enerji kaynakları bakımdan pek zengin bir bölge değildir ancak yer yer jeotermal enerji kaynakları da mevcuttur.

Diyarbakır'da Çermik jeotermal, Gaziantep Kartalköy, Mardin Germay ılısu kaynağı, Siirt'te Billoris jeotermal kaynağı, Şanlıurfa'da Karaali jeotermal kaynağı, Batman'da Holi kaplıcaları, Şırnak'ta Güçlükönak Hısta jeotermal kaynakları mevcuttur (Ertuğrul ve Kurt, 2009).

#### 4.1.3.4. Hidroelektrik santralleri(HES)

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Hidroelektrik Enerji bakımından fazlaca zengin bir alandır. 2014 yılı itibariyle 13 hidroelektrik santrali (HES) bitmiş; GAP enerji yatırımlarında % 74 oranında fiziki gerçekleşme sağlanmıştır. İşletmeye alınan HES' lerle bölgede yılda 20.6 milyar kilovat-saat elektrik üretimi kapasitesi oluşturulmuştur. Hidroelektrik santrallerinin işletmeye alınışından 2014 yılı sonuna kadar 403.5 milyar kilovat-saat elektrik enerjisi üretilmiş olup, üretilen bu enerjinin parasal değeri 24.2 milyar dolardır (1 kWh = 6 cent). 2014 yılında ülke genelinde üretilen 23.1 milyar kilovat-saat hidrolik enerji içinde GAP'ın payı 11.4 milyar kilovat-saat ile % 49.3' tür (URL 1).

#### 4.1.4. GAP bölgesinde son durum

##### 4.1.4.1. Yüzölçümü ve nüfus

Türkiye'nin GAP kapsamındaki 9 ilin yüzölçümü 75 193 km<sup>2</sup>' dir ve bu oran Türkiye'nin % 9.7' sine denk gelmektedir. Bunun yanında GAP kapsamındaki illerin toplam nüfusu da 2015 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçlarına göre 8.4 milyon olarak tespit edilmiştir. Bu sayı Türkiye nüfusunun % 10.6'sına eşittir.

Çizelge 4.3. GAP Kapsamındaki İllerin Nüfusları(2000-2007-2012-2015)

İller	2000	2007	2012	2015
Adıyaman	623 811	582 762	595 261	602 774
Batman	456 734	472 487	534 205	566 633
Diyarbakır	1 362 708	1 460 714	1 592 167	1 654 196
Gaziantep	1 285 249	1 560 023	1 799 558	1 931 836
Kilis	114 724	118 457	124 320	130 655
Mardin	705 098	745 778	773 026	796 591
Siirt	263 676	291 528	310 879	320 351

Çizelge 4.3. (devam)

<b>Şanlıurfa</b>	1 443 422	1 523 099	1 762 075	1 892 320
<b>Şırnak</b>	353 197	416 001	466 982	490 184
<b>GAP</b>	6 608 619	7 170 849	7 958 473	8 385 540
<b>Türkiye</b>	67 803 927	70 586 256	75 627 384	78 741 053
<b>GAP/Türkiye (%)</b>	9.7	10.2	10.5	10.6

Kaynak: 2000 Genel Nüfus Sayımı, 31/12/2010 ve 31/12/2016 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçları, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2016)

Çizelge 4.3.' teki veriler incelendiğinde bölge illerinin genel itibariyle nüfuslarının arttığı gözlenmektedir. Özellikle Şanlıurfa ve Gaziantep illerinin nüfus artışları diğer illere göre daha fazla olmuştur. Aynı Çizelgede 2000 yılında GAP kapsamındaki illerin Türkiye nüfusuna oranı % 9.7 iken 2015 yılında bu oran % 10.6' e yükselmiştir (URL 2).

Çizelge 4.4. GAP Bölgesi Yıllık Nüfus Artış Hızı (%)

<b>Nüfus</b>	<b>1 990</b>	<b>2 000</b>	<b>2 010</b>	<b>2 015</b>
<b>GAP</b>	5 158 013	6 608 619	7 592 772	7 574 462
<b>Türkiye</b>	56 473 035	67 803 927	73 722 988	71 286 182
<b>Yıllık Nüfus Artış Hızı yüzde(%0)</b>	1 990-2 000		2 000-2 010	2 010-2 015
<b>GAP</b>	24.79		13.88	20.66
<b>Türkiye</b>	18.28		8.37	13.17

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2016

1990-2000 yılları GAP Bölgesi'nde yıllık bazda nüfus artışı yüzde 24.79, Türkiye'de yüzde 18.28 olarak kaydedilmiştir. 2000-2010 yılları arasında ise yıllık nüfus artış hızı yüzde 13.88 Türkiye'de ise yüzde 8.37 olmuştur. 2010-2014 yılları arasında ise nüfus artış hızı GAP Bölge' sinde yüzde 20.66 iken Türkiye genelinde bu yüzde 13.17 olarak gerçekleşmiştir.

Bunun yanında Çizelge 4.4.' ten anlaşılacağı üzere 2000-2010 yılları arasında GAP bölgesindeki genel nüfusta bir artış olmasına karşın binde oranında bir düşüş görülmektedir. 2010-2015 yılları arasında da yine yükselişin olduğu görülmektedir.

## 4.1.4.2. Göç

Aşağıdaki Çizelgelerde GAP Bölgesi'nde yer alan illeri aldığı ve verdiği göçler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Çizelge 4.5. 2008 Yılı

İller	Nüfus	Aldığı Göç	Verdiği Göç	Net Göç	Net Göç Hızı(Binde)
Mardin	750 697	27 606	41 432	-13 826	-18.25
Adıyaman	585 067	12 155	20 971	-8 816	-14.96
Diyarbakır	1 492 828	31 677	47 777	-16 100	-10.73
Şanlıurfa	1 574 224	25 510	37 282	-11 772	-7.45
Batman	485 616	16 467	19 669	-3 202	-6.57
Şırnak	429 287	13 223	15 877	-2 654	-6.16
Siirt	299 819	11 870	12 625	-755	-2.52
Kilis	120 991	4 998	4 611	387	3.2
Gaziantep	1 612 223	37 184	36 229	955	0.59
GAP	7 350 752	132 328	188 111	-55 783	-7.56

Kaynak: Bölgesel İstatistikler, Göç İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2016

Not: Yabancıları kapsamamaktadır. İç göç rakamlarıdır.

Çizelge 4.6. 2010 Yılı

İller	Nüfus	Aldığı Göç	Verdiği Göç	Net Göç	Net Göç Hızı(Binde)
Mardin	300 695	8 911	13 973	-5 062	-16.69
Adıyaman	590 935	14 150	20 135	-5 985	-10.08
Diyarbakır	744 606	25 478	30 495	-5 017	-6.72
Şanlıurfa	1 528 958	34 810	44 858	-10 048	-6.55
Batman	123 135	4 813	5 572	-759	-6.15
Şırnak	430 109	11 733	13 554	-1 821	-4.22
Siirt	1 663 371	32 555	37 555	-5 000	-3
Kilis	510 200	19 561	18 839	722	1.42
Gaziantep	1 700 763	40 380	36 327	4 053	2.39
GAP	7 592 772	142 862	171 779	28 917	-3.8

Kaynak: Bölgesel İstatistikler, Göç İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2016

Not: Yabancıları kapsamamaktadır. İç göç rakamlarıdır.

Çizelge 4.7. 2015 Yılı

İller	Nüfus	Aldığı Göç	Verdiği Göç	Net Göç	Net Göç Hızı (Binde)
Mardin	490 184	11 554	23 615	-12 061	-24.31
Adıyaman	320 351	10 505	16 166	-5 661	-17.52
Diyarbakır	1 654 196	36 124	56 025	-19 901	-11.96
Şanlıurfa	602 774	18 523	24 064	-5 541	-9.15



Çizelge 4.7. (devam)

<b>Batman</b>	566 633	18 872	23 216	-4 344	-7.64
<b>Şırnak</b>	1 892 320	40 135	50 580	-10 445	-5.50
<b>Siirt</b>	1 931 836	46 435	48 858	-2 423	-1.25
<b>Kilis</b>	130 655	6 776	6 593	183	1.40
<b>Gaziantep</b>	796 591	24 255	34 592	-10 337	12.89
<b>GAP</b>	8 385 540	153 387	223 917	-70 530	-8.38

Kaynak: Bölgesel İstatistikler, Göç İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2016

Not: Yabancıları kapsamamaktadır. İç göç rakamlarıdır.

Çizelge 4.5., 4.6., 4.7.' deki veriler doğrultusunda 2008, 2010 ve 2015 yılı verileri incelendiğinde GAP kapsamındaki illerde genel anlamda bir nüfus artışı görülmektedir. Gaziantep ve Kilis hariç istisnasız diğer tüm illerde negatif yönde göç olmuştur. Aynı Çizelgede 2010 yılında 2008 yılına göre yüzdelik bazda bir iyileşme söz konusu olmaktadır. Bu iyileşme 2015 yılında yeniden kötümser bir Çizelgede karşımıza çıkmaktadır. Yine tüm iller içerisinde Mardin en çok göç veren şehir olurken Gaziantep ili ise yüzdelik bazda en çok göç alan şehir olmaktadır.

#### 4.1.4.3. GAP' ın finansman durumu

GAP kapsamında yer alan yatırımlar 50 kamu kurum ve kuruluşunun ekonomik ve sosyal sektörlerdeki proje ve faaliyetlerinin toplamı olmaktadır. Çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren kurumlar için tahsis edilen ödenekler yıllara göre Çizelge 4.8.' de gösterilmektedir.

Çizelge 4.8. GAP'a Yapılan Kamu Yatırım Tahsisleri (1990-2015) (Bin TL)

Yıllar	Türkiye		GAP		GAP'ın Türkiye İçindeki Payı (%)
	Cari Fiyatlarla	2015 Yılı Fiyatlarıyla	Cari Fiyatlarla	2015 Yılı Fiyatlarıyla	
<b>1990</b>	24 639	32 651 552	2 039	2 669 991	8.3
<b>1991</b>	39 800	31 085 713	3 398	2 650 645	8.5
<b>1992</b>	66 133	31 957 130	4 856	2 333 613	7.3
<b>1993</b>	103 154	30 500 595	7 823	2 313 517	7.6
<b>1994</b>	182 703	23 904 545	13 755	1 788 315	7.5
<b>1995</b>	226 652	17 037 430	16 321	1 213 963	7.2
<b>1996</b>	466 577	19 356 152	35 618	1 483 539	7.6

Çizelge 4.8. (devam)

<b>1997</b>	1 008 100	23 314 804	77 536	1 803 648	<b>7.7</b>
<b>1998</b>	2 535 000	33 530 799	169 715	2 258 006	6.7
<b>1999</b>	3 560 000	31 179 217	208 890	1 833 556	5.9
<b>2000</b>	5 905 000	35 942 090	422 618	2 574 998	7.2
<b>2001</b>	6 887 000	24 713 841	338 887	1 262 460	4.9
<b>2002</b>	9 835 000	26 127 735	577 842	1 556 708	5.9
<b>2003</b>	12 464 000	28 544 301	724 689	1 705 235	5.8
<b>2004</b>	11 977 543	24 327 963	818 252	1 695 755	6.8
<b>2005</b>	16 174 256	32 166 161	1 131 637	2 254 842	7.0
<b>2006</b>	17 521 667	30 541 012	1 262 913	2 193 477	7.2
<b>2007</b>	17 076 806	29 255 842	1 221 005	2 095 526	7.2
<b>2008</b>	17 123 197	25 956 947	2 044 596	3 075 343	11.9
<b>2009</b>	21 534 153	32 350 219	3 092 933	4 677 076	14.4
<b>2010</b>	27 795 290	41 504 902	3 962 763	5 886 476	14.3
<b>2011</b>	31 286 345	39 976 520	4 334 174	5 535 875	13.9
<b>2012</b>	38 168 774	47 634 433	4 261 396	5 297 128	11.2
<b>2013</b>	45 649 121	52 970 261	5 202 204	6 043 848	11.4
<b>2014</b>	47 523 961	50 615 213	4 807 008	5 119 771	10.1
<b>2015</b>	53 528 639	53 528 639	5 344 585	5 344 585	10.0

Kaynak: GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, 2016

Çizelge 4.8.' e göre 1990-2007 yılları arasında GAP Bölgesi'ne kamu kaynaklarından yapılan yatırımlar için tahsis edilen oran ortalama % 7 olarak gerçekleşmiştir. 2008 yılından sonra ani bir yükseliş kaydedilmiştir. 2011 yılından sonra ise yeniden aşağı yönlü bir durum söz göze çarpmaktadır. 2015 yılında da GAP Bölgesi'nin tüm kamu yatırımları içerisinde payı yaklaşık olarak 5.3 Milyar TL olmuştur.

#### 4.1.4.4. Sulama alanları

GAP'ın temel hedefleri arasında bölgenin sulak arazilerinin çoğaltılması önceliklidir. Bu bakımdan da yıllara göre suya açılan kanalların Çizelge halinde

gösterilmesi önem kazanmaktadır. Aşağıdaki Çizelgede de yıllara göre sulamaya açılan alanlar hektar olarak gösterilmektedir.

Çizelge 4.9. Yıllar İtibariyle Sulamaya Açılan Alanlar(Hektar bazında)

Yıllar	Sulama Alanı (ha)	Yıl İçinde İşletmeye Açılan Sulama Alanı (ha)
2002	198 854	4 758
2003	206 954	8 100
2004	224 604	17 650
2005	245 613	21 009
2006	261 835	16 222
2007	272 697	10 862
2008	287 295	14 598
2009	300 397	13 102
2010	308 535	8 138
2011 (DSİ 4 630 ha +TİGEM 57 253 ha)	370 418	61 883
2012	377 672	7 254
2013	411 508	33 836
2014	424 710	13 202
2015	474 528	49 818

Kaynak: DSİ Genel Müdürlüğü

Çizelge 4.9.' da görüldüğü üzere sulama alanları yıllara göre düzenli bir Çizelgede artış göstermektedir. Bunun yanında yıl içerisinde işletmeye açılan sulama alanlarında düzenli bir artış görülmemektedir.

Bununla birlikte aşağıdaki Çizelgede da DSİ tarafından sulamaya açılan alanların hektar bazında nerelerde olduğu gösterilmektedir.

Çizelge 4.10. DSİ Tarafında GAP Bölgesi'nde Sulamaya Açılan Alanlar

İşin Adı	Sulama Alanı (ha)	Şebeke İnşaatı Tamamlanan Alan (ha)
Kralkızı-Dicle Pom. Sul. 1. Ks.	23 085	17 872
Kralkızı-Dicle Cazibe Sul. 1. Ks.	1 336	1 336
Batman Sol Sahil Sulaması	13 836	13 836
Batman Sağ Sahil Sulaması	17 881	6 000
Devegeçidi Sulaması	10 600	10 600
Silvan 1. ve 2. Kısım Sulaması	8 790	8 790
Nusaybin Çağ-Çağ Sulaması	8 600	8 600

Çizelge 4.10. (devam)

Çınar-Göksu Sulaması	4 234	4 234
Garzan-Kozluk Sulaması	3 973	3 973
Silopi-Nerdüş Sulaması	2 740	2 740
Derik-Dumluca Sulaması	1 860	1 860
<b>10. Bölge Küçük Su İşleri Toplamı</b>	<b>3 258</b>	<b>3 258</b>
Bozova Pompaj Sulaması 1. Kısım	8 669	8 669
Bozova Merkez Pompaj Sulaması	1 098	1 098
Yaylak Ovası Sulaması	18 322	18 322
Yukarı Harran Sulaması	13 455	13 455
Şanlıurfa Ovası 2. Kısım İnş.	35 192	35 192
Şanlıurfa Ovası 3. Kısım İnş.	15 368	15 368
Harran Ovası Sulaması 3. Kısım İnş.	22 861	22 861
Harran Ovası Sulaması 4. Kısım İnş.	23 738	23 738
Harran Ovası Sulaması 5. Kısım İnş.	22 045	22 045
Harran Ovası Sulaması 6. Kısım İnş.	28 683	28 683
Bozova Pompaj Sulaması 3. Kısım Şebeke	16 291	15 791
Suruç Taşbasan Sağ Sahil Sulama Şebekesi İnşaatı	17 657	14 757
Suruç Taşbasan Sol Sahil 1. Kısım Sulaması	13 112	12 812
Suruç Taşbasan Sol Sahil 2. Kısım Sulaması	20 081	20 081
Suruç Ovası TP1 Pompaj Sulaması	5 445	5 445
Mardin Ceylanpınar 2. Kısım Şebeke	23 169	4 650
Mardin Ceylanpınar 3. Kısım Şebeke	16 333	500
Bozova Buğdayhöyük sulaması	2 770	2 770
Paşabağ Sulaması	520	520
Akçakale YAS Sulaması	10 255	10 255
Ceylanpınar YAS Sulaması	9 000	9 000
Hacıhıdır Sulaması	2 080	2 080
Tepedibi Pompaj Sulaması	330	330
<b>15. Bölge Küçük Su İşleri Toplamı</b>	<b>900</b>	<b>900</b>
Çamgazi Sulaması	8 000	8 000
Belkis-Nizip Sulaması	11 925	10 164
Kayacık Ovası Sulaması	20 000	12 000
Samsat Pompaj Sulaması	2 806	2 806
Hancağz Sulaması	6 945	6 945

Çizelge 4.10. (devam)

<b>20. Bölge Küçük Su İşleri Toplamı</b>	<b>4 939</b>	<b>4 939</b>
<b>TİGEM Ceylanpınar YAS Sulaması</b>	57 253	
<b>Genel Toplam</b>	482 182	474 528

Kaynak: DSİ Genel Müdürlüğü, 2015 Şubat

Çizelge 4.10.'daki veriler doğrultusunda 2015 yılı itibariyle sulama alanı hektar bazında 482 182 olurken, sulamaya açılan alanda 474 528 hektar olarak kaydedilmiştir.

#### 4.1.4.5. Enerji

GAP çerçevesinde 2015 yılı itibariyle 13 hidroelektrik santralin yapımı tamamlanmıştır. Buna bağlı olarak da GAP enerji yatırımlarında % 74 oranında fiziki bir gerçekleşme ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda da GAP artık Türkiye'nin ekonomisine ve bölge insanın refah düzeyine etki etmeye başlamıştır.

Aşağıdaki Çizelge' de GAP kapsamındaki enerji projelerinin fiziki gerçekleşme durumu ayrıntılı bir Çizelgede gösterilmektedir.

Çizelge 4.11. GAP Enerji Projelerinde Fiziki Gerçekleşme Durumu

Proje Adı	Kurulu Güç (MW)	Enerji Üretimi (GWh)	Projenin Hangi Safhada Olduğu	İşletmeye Geçiş Yılı
Fırat Havzası	5 317	20 001		
<b>Karakaya Barajı ve HES</b>	1800	7 354	İşletme	1987
<b>Atatürk Barajı ve HES</b>	2 400	8 900	İşletme	1993
<b>Karkamış Barajı ve HES</b>	189	652	İşletme	1999
<b>Birecik Barajı ve HES</b>	672	2 516	İşletme	2000
<b>Şanlıurfa HES</b>	51	124	İşletme	2006
<b>Erkenek HES</b>	12	52	İşletme	2010
<b>Sırımtaş Barajı ve HES(1)</b>	27	80	İşletme	2013
<b>Koçali Barajı, HES ve Sulaması</b>	39	136	Kati Proje	
<b>Büyükçay Barajı, HES ve Sulaması</b>	<b>30</b>	<b>84</b>	<b>Master Plan</b>	
<b>Kahta Barajı ve HES</b>	75	71	Master Plan	
<b>Fatopaşa HES</b>	22	32	Master Plan	

Çizelge 4.11. (devam)

<b>DİCLE HAVZASI</b>	<b>2 045</b>	<b>6 749</b>		
Dicle Barajı ve HES	110	298	İşletme	1999
Kralkızı Barajı ve HES	94	146	İşletme	1998
Batman Barajı ve HES	198	483	İşletme	2003
Garzan Barajı ve HES(2)	43	158	İşletme	2013
Ilisu Barajı ve HES	1 200	3 833	İnşa	
Silvan Barajı ve HES	160	623	İnşa	
Cizre Barajı ve HES	240	1 208	Kati Proje	
<b>MÜNFERİT PROJELER</b>				
<b>FIRAT HAVZASI</b>	<b>21,4</b>	<b>75</b>		
Çağçağ HES	14,4	42	İşletme	1968
Bulam HES (4.628) (3)	7	33	İşletme	2010
<b>Toplam</b>	<b>7 383</b>	<b>26 825</b>		<b>13</b>

Kaynak: DSİ Genel Müdürlüğü

Çizelge 4.12.' de Enerji üretiminde GAP Türkiye'deki toplam enerjideki yeri gösterilmiştir. Çizelgedeki verilere bakıldığında GAP kapsamında üretilen enerji yıllara göre değişkenlik göstermektedir.

Bunun yanında GAP kapsamında elde edilen enerji oranının genel itibariyle % 40' ın üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Aynı Çizelgede GAP'ın Türkiye'deki enerji üretiminde payı 2007 yılında en fazla olmaktadır. 2015 yılında ise % 44.4 olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.12. Enerji Üretiminde GAP - Türkiye Karşılaştırması (Milyar kWh)

Yıllar	Türkiye	GAP	GAP/Türkiye
	Hidrolik	Hidrolik	Hidrolik(%)
1995	32.0	16.1	50.0
1996	40.4	19.3	48.0
1997	39.8	19.4	48.7
1998	42.2	20.1	47.5
1999	34.6	14.8	42.7
2000	30.9	12.1	39.2
2001	24.0	11.5	47.9
2002	33.7	12.4	36.8
2003	35.3	15.3	43.3
2004	46.1	22.4	48.7
2005	39.6	18.7	47.2
2006	44.2	21.4	48.5
2007	35.8	18.2	51.0
2008	33.3	15.6	47.0
2009	35.9	12.1	33.7
2010	41.3	17,5	41.4

Çizelge 4.12. (devam)

<b>2011</b>	<b>36,8</b>	<b>17.3</b>	<b>47.2</b>
<b>2012</b>	38.3	19.2	50.0
<b>2013</b>	37.8	16.9	43.2
<b>2014</b>	23.1	11.4	47.8
<b>2015</b>	25,9	11,5	44,4

*Kaynak: TEİAŞ Genel Müdür*



## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Yenilenebilir enerji kaynakları eskiden olduğu gibi günümüzde de insanlığa büyük faydalar sağlamaktadır. Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin olan bir ülkedir. Bunun nedeni olarak Türkiye’nin bulunduğu coğrafi konum gösterilebilir. Bu bağlamda da Türkiye gibi enerji konusunda dışarıya bağlı bir ülkenin yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik çabaları önem taşımaktadır. Buna yönelik olarak da yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili sağlıklı ve faydalı çalışmaların ortaya çıkarılması karar vericilere bu yönde yol gösterici olacaktır. Örneğin, Türkiye’nin güneş ve rüzgâr enerjisi konusundaki ölçümlerinin kesintisiz ve devamlı bir Çizelgede yapılması bu kaynakların ne Çizelgede kullanılması gerektiğine ışık tutacaktır. Çünkü yenilenebilir enerji kaynaklarının maliyetleri az olmakta ve hammaddesi tamamen doğadan karşılanmaktadır. Buna bağlı olarak bir ülkenin hammadde tedariki konusunda dışarıya bağımlı kalması gerekmemektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları iç kaynakların en uygun şartlarda kullanılmasını netice vermektedir. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynakları doğadan geldikleri için doğaya en az zarar veren ve ekonomik gelişmeye büyük katkı sağlayabilme potansiyeli taşımaktadırlar. Türkiye’nin mevcut konumu ve enerji çeşitliliğine ciddi oranda ihtiyaç duyması, yenilenebilir enerji kaynaklarını Türkiye açısından önemli bir politika yapmaktadır. Türkiye’nin brüt, teknik ve ekonomik yapısı hidrolik enerjiden tam kapasite faydalanmayı sağlamaktadır. Yenilenebilir olan hidrolik enerjinin yerli kaynak olması, yakıt maliyeti içermemesi ve çevreye de ciddi manada bir zarar vermemesine bağlı olarak hidrolik santraller belli bölgelerde yoğun bir Çizelgede var olmaktadır. Bu bölgelerden birisi de Güneydoğu Anadolu Bölgesi olmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ne yönelik olarak ortaya çıkan GAP’ın ise çerçevede değerlendirilmesi gerekmektedir.

GAP, hem bölgenin hem de Türkiye’nin ekonomisine ciddi katkı sağlamayı amaçlayan ve marka değeri olan bir proje olarak karşımıza çıkar. Türkiye GAP ile kısa, orta ve uzun vadede birçok getiriye elde etmeyi planlar. Bunlar arasında



Türkiye'nin diğer bölgelerine göre daha geri kalmış olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni kalkındırması en dikkat çekenidir. Diğer yandan bölgenin yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmak istenmesinden dolayı da Türkiye'nin ekonomik gelişimine ciddi katkı sunulacaktır. Gerçekten de GAP kapsamında yapılan projeler ve GAP'ın tamamlanması için ayrılan finans kaynakları projenin ne kadar değerli ve büyük olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan da GAP, hem Türkiye açısından hem de bölgenin her alanda gelişmişliği açısından önemlidir. Ancak uzun yıllardır projenin tümüyle tamamlanamamış olması bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.



## KAYNAKLAR

- AKPINAR, A., KÖMÜRCÜ, M. İ. ve KANKAL, M., 2009. Türkiye' de Hidrolik Enerjinin Durumu ve Geleceği. Türkiye 11. Enerji Kongresi, 21-23 Ekim, İzmir, s. 1-10.
- ALAÇAKIR, F. B., 2017. Türkiye' de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve EİE' deki Çalışmalar. <http://www.nukte.org/node/163>.
- AKKAYA, A. V., AKKAYA, E. K., ve DAĞDAŞ, A., 2002. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Açından Değerlendirilmesi. IV. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Bildiri Kitabı Cilt I, 16-18 Ekim, İstanbul, s.166-182.
- ATILGAN, İ., 2000. Türkiye' nin Enerji Potansiyeline Bakış. Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 15(1): 31-47.
- ARSLAN, S., DARICI, M., ve KARAHAN, Ç., 2001. Türkiye' nin Jeotermal Enerji Potansiyeli. Jeotermal Enerji Semineri, 3-6 Ekim, İzmir, s.108-119.
- AVCI, Ö., 2009. Türkiye-Avrupa Birliği Enerji Üretim ve Tüketiminin Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 229s.
- BASEL, E., KORKMAZ, D., SERPEN, Ü., ve SATMAN, A., 2009. Assessment of Turkey Geothermal Resources. Thirty-Fourth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, February 9-11, Stanford, s.187-193.
- BAŞ, Ş., 2014. Hidrolik Enerji, T.C. Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı TR81 Bölgesi HES Raporu, 7 Mayıs, Zonguldak, s.1-39.
- BENEK, S., 2009. Ortaya Çıkışı, Gelişme Seyri ve Bölgeye Etkileri Bakımından Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP). Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 64(3): 45-71.
- ÇABUK, N., 2003. Güney Doğu Anadolu' da Yoksulluğun Sosyal Göstergeleri. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi, 43(2): 41-65.
- ÇELİK, M. A., ve GÜLERSOY, A. E., 2013. Güneydoğu Anadolu Projesi' nin (GAP) Harran Ovası Tarımsal Yapısında Meydana Getirdiği Değişimlerin Uzaktan Algılama ile İncelenmesi. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6(28): 46-54.
- DEMİR, E., 2003. Güneydoğu Anadolu Projesinin Ülke Ekonomisine Katkısı ve Bölge Yerleşim Alanlarına Etkisi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(3): 189-205.
- ELİBÜYÜK, U., ve ÜÇGÜL, İ., 2014. Rüzgâr Türbinleri, Çeşitleri ve Rüzgâr Enerjisi Depolama Yöntemleri. Yekarum e-Dergi, 2(3): 1-14.
- ERDOĞAN, D. C., ve SEÇGİN, B., 2008. Yıldız Teknik Üniversitesi Ofm Fizik Öğretmenliği, Alan Eğitiminde Araştırma Projesi. Yenilenebilir Enerjiler, İstanbul, s.1-23.
- ERTUĞRUL, Ö. F., ve KURT, M. B., 2009. Güneydoğu Anadolu Bölgesi' nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yönünden Değerlendirilmesi. V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 19-21 Haziran, Diyarbakır, s.37-40.
- ERTÜRK, F., AKKOYUNLU, A., ve VARINCA, K. B., 2006. Enerji Üretimi ve Çevresel Etkileri. TASAM Stratejik Rapor, 14 Nisan, İstanbul, s.55-85.
- GAP Eylem Planı 2014-2018. [www.gap.gov.tr](http://www.gap.gov.tr), Aralık 2014, 35-37.
- GÜLER, Ö., 2005. Dünyada ve Türkiye' de Rüzgâr Enerjisi. V. Enerji Sempozyumu, 21-23 Aralık, Ankara, s.161-167.

- KAHRAMAN, M. M., ve DESSUREAULT, S., 2016. Sürekli Değişen Dünyada Fosil Yakıtlar ve Kömür. Madencilik Türkiye; Madencilik ve Yer Bilimler Dergisi, (28): 94-95.
- KARACA, C., 2012. Güneş ve Rüzgâr Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi Sistemi Tasarımı. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 114s.
- KAPLUHAN, E., 2014. Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye’deki Kullanım Durumu. Marmara Coğrafya Dergisi, (30), 97-125.
- KÜLEKÇİ, Ö. C., 2009. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında jeotermal enerjinin yeri ve Türkiye açısından önemi. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 1(2), 83-91.
- ÖNAL, E., ve YARBAY, R. Z., 2010. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli ve Geleceği. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, (18), 77-96.
- ÖNGÜR, T., 2005. Jeotermal sahalarda jeolojik ve jeofizik arama ilke ve stratejileri. Teskon 2005 Bildiriler Kitabı, 24 Aralık, Ankara, s.21-38.
- SATMAN, A., 2007. Türkiye’ nin jeotermal enerji potansiyeli. Türkiye 16. Uluslararası Petrol ve Doğalgaz Kongre ve Sergisi, 29-31 Mayıs, Ankara, s.157-172.
- SOYLU, A., ve TÜRKAY, M., 2005. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Geçiş Sürecinin Planlanmasında Doğrusal En İyileme Tekniğinin Kullanılması. III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi, 19-21 Ekim, Mersin, s.1-5.
- ŞAHİN, G., ve TAŞLIGİL, N., 2013. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP)’nin Dünyü Bugünü Yarını. Akademik Bakış Dergisi, (36): 1-26.
- ŞENPINAR, A., ve GENÇOĞLU, M. T., 2006. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri Açısından Karşılaştırılması. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, s.49-54.
- ŞENEL, M. C., ve KOÇ, E., 2015. Dünyada ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Durumu- Denel Değerlendirme. Engineer & the Machinery Magazine, 56(663): 46-56.
- URL-1, T.C. Kalkınma Bakanlığı GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı Resmi Sitesi, <http://www.gap.gov.tr/gap-nedir-sayfa-1.html>, 09 Ocak 2017.
- URL-2, Güneydoğu Anadolu Projesi Son Durum Raporu, Mayıs 2016, [www.gap.gov.tr](http://www.gap.gov.tr), 10 Ocak 2017.
- VARINCA, K. B., ve GÖNÜLLÜ, M. T., 2006. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımın Çevresel Olumlu Etkileri. VI. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, 25-27 Mayıs, Isparta, s.1-12.
- VARINCA, K. B., ve VARANK, G., 2005. Güneş Kaynaklı Farklı Enerji Üretim Sistemlerinde Çevresel Etkilerin Kıyaslanması ve Çözüm Önerileri. Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi, 24-25 Haziran, İçel, s.143-160.
- VARINCA, K. B., ve VARANK, G., 2005. Rüzgâr Kaynaklı Enerji Üretim Sistemlerinde Çevresel Etkilerin Değerlendirilmesi ve Çözüm Önerileri. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları/Enerji Yönetimi Sempozyumu, 3-4 Haziran, Kayseri, s.367-376.
- YILDIZ, D., 2009. GAP Bölgede Ekonomik, Stratejik ve Siyasal Gelişmeler. Truva Yayınları, İstanbul, 288s.

- YILDIZ, Ö., 2008. GAP İllerinde Sosyal ve Ekonomik Dönüşüm. Ege Akademik Bakış Dergisi, 8(1): 287-300.
- YILMAZ, M., 2012. Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 4(2): 33-54.



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Bülent Sefer ÖZTÜRKMEN  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Şanlıurfa – 29.01.1974  
**Telefon** : 0.414.3124570  
**e-mail** : bulent@ozturkmen.net

### EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Gaziantep Fen Lisesi – Urfa Lisesi	1992
Üniversite	: Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği	2000
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	2017

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
1999-2000	Şuredaş Elektrik Dağıtım A.Ş.	Genel Müdür Yardımcısı
2000	Aria A.Ş.	Baz İstasyonlarının Projelendirilmesi. Bazı Tesislerinin Anahtar Teslimi Taahhüt İşleri
2001	Günsayıl İnş. Tic San. Ltd. Şti. (DSİ)	Aşağı Deren P-12 Pompa İstasyonuna Ait Enerji Nakil Hattı Ve Trafo Tesisi Projesi
2002	Şanlıurfa Belediyesi	Yeşilkent Kooperatifleri Şantiyesine Ait Enerji Nakil Hattı Ve Trafo Tesisi
2003-2004	Turkcell A.Ş.	Güneydoğu Anadolu Bölgesi Muhtelif Yerlerdeki Baz İstasyonları Enerji Nakil Hattı Ve Trafo Tesisi
2006-2007	TOKİ	Şanlıurfa Akabe Mevkii 6. Etap Altyapı İşleri
2006	Makyol - Yüksel Ortaklığı	Otoban Şantiyesine Ait Enerji Nakil Hattı Ve Trafo Tesisi Projelendirilmesi
2007	Güney - Aryapı	Gap Havaalanına Ait Enerji Nakil Hattına Ait Tadilat Projesi
2007	TOKİ	Şanlıurfa Akabe Mevkii İle OSB TM Arası 13,5 Km. Beton Direkli Hawk İletkenli Enerji Nakil Hattı
2007-2010	Şanlıurfa Organize Sanayi Bölgesi	Elektrik Danışmanlığı
2008-2010	Şanlıurfa Belediyesi	Şehirlerarası Ve İlçeler Arası Otobüs Terminali
2009-2013	ŞUTSO	Hizmet Binası Yapım Komisyonu Üyeliği
2009-2010	TOKİ	3 Adet Karakol
2011	Harran Üniversitesi	Osmanbey Yerleşkesi 30 Metre Bayrak Direği Yapımı

2011	Harran Üniversitesi	Osmanbey Yerleşkesi Tören Alanı 35 Metre Proje Dairesi Otomasyon İşleri
2011-2012	DSİ XV. Bölge Müdürlüğü	600 Yataklı Araştırma Hastanesi Elektrik Projesi
2012	Harran Üniversitesi	Fabrika Yapımı
2012-2013	MEKS Opal Cam	Osmanbey Kampüsü Stad Yapım İşleri
2012-2013	Harran Üniversitesi	Osmanbey Kampüsü Sporcu Konaklama Tesisleri
2013-2014	TEDAŞ	Siverek İlçesi AG-OG Şehir Şebekesi İşleri
2013	DSİ	Şanlıurfa Kampüsleri Bakım Onarım İşleri
2014	Ziraat Bankası	Şanlıurfa Şubesi
2014	Turco İnşaat A.Ş.	İklimlendirmeli Soğuk Hava Deposu 2. OSB Şanlıurfa
2014	TOKİ	Şanlıurfa Maşuk Mevkii 386 Konut Altyapı Proje İşleri
2014-2015	DSİ	Şanlıurfa İsale Hattı AG-OG Elektrik İşleri
2014-2015	DSİ	Şanlıurfa İsale Hattı AG-OG Elektrik İşleri
2014	Ak-Ma İnşaat Ltd. Şti.	Özel Şanmed Hastanesi
2014-2015	Şanlıurfa Organize Sanayi Bölgesi	Enerji Otomasyon, Scada Ve Osos Sistemi Kurulması İşleri
2014-2015	Koltek Müşavirlik A.Ş.	Adıyaman, Gaziantep, Kahramanmaraş Ve Şanlıurfa İlleri 4610 Adet Konut, Hastane, Ticaret Merkezi, Büfe, Cami, Okul Ve Yurt İnşaatları İle Ada İçi Altyapı, Genel Altyapı İle Çevre Düzenlemesi İnşaatı İşlerinin İnşaat Aşaması Ve İnşaat Sonrası Danışmanlık Hizmetleri İşleri
2014-2016	KUR İnşaat A.Ş. – SMS İnşaat Ltd. Şti.	Şanlıurfa Ceza İnfaz Kurumu Elektrik İşleri Yapımı İşleri
2015-2016	Teknik Tempo Uluslararası Müşavirlik A.Ş.	– Şanlıurfa Pamuk Borsası Ve Lisanslı Depo İnşaat Aşaması Ve İnşaat Sonrası Danışmanlık Hizmetleri İşleri
2015-2017	Teknik Tempo Uluslararası Müşavirlik A.Ş.	Şanlıurfa Hububat Lisanslı Depoculuk Projesi İnşaat Aşaması Ve İnşaat Sonrası Danışmanlık Hizmetleri İşleri
2016-2017	TOKİ	Malatya 25.000 Seyirci Kapasiteli Stadyum Yapım İşleri – Elektrik Ve Elektronik İşleri
2016-2017	Harran Üniversitesi	Rektörlük Hizmet Binası İkmal İnşaatı İşleri Elektrik Ve Elektronik İşleri
2017-Devam Eden	Adalet Bakanlığı	Akçakale Adliye Binası Yapım İşleri Elektrik Ve Elektronik İşleri

## UZMANLIK ALANI

- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Eğitimi  
Elektrik Mühendisleri Odası - 24.12.2009
- YG Tesislerinde İşletme Sorumluluğu Eğitimi  
Elektrik Mühendisleri Odası - 31.01.2008
- Bilirkişilik Eğitimi  
Elektrik Mühendisleri Odası - 19.12.2005
- Ürün Belgelendirme Temel Eğitimi  
Türk Standardları Enstitüsü – 08.11.2012
- Asansör Gözetim Ve Muayene Uzmanı Eğitimi

Türk Standardları Enstitüsü – 18.05.2012

- Topraklama, Paratoner Ve Katodik Koruma Eğitimi

Türk Standardları Enstitüsü – 24.06.2013

- LPG Otogaz İstasyonu Sorumlu Müdür Eğitim Sertifikası

TMMOB Makina Mühendisleri Odası – 11.07.2013

- C Sınıfı İş Güvenlik Uzmanlığı Sertifikası

Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı – 21.12.2013

## **YABANCI DİLLER**

- İngilizce [ Okuma:8 Yazma:8 Konuşma:8 ]

ŞANLIURFA ANADOLU LİSESİ - GAZİANTEP FEN LİSESİ

- Almanca [ Okuma:2 Yazma:1 Konuşma:1 ]

GAZİANTEP FEN LİSESİ

## **DiĞER ÖZELLİKLER**

### **Bilgisayar Bilgileri**

- AUTOCAD, OFFICE, SAP, WOLVOX

### **Ödüller**

- TÜBİTAK Matematik Yarışması  
Güneydoğu Anadolu Bölgesi Birincilik Ödülü