



# TRC2 Bölgesi Enerji Raporu

Hikmet Deniz - Halil Çakallı

01.09.2010



## TRC2 Bölgesi Enerji Raporu

Hazırlayan: Hikmet Deniz<sup>1</sup>, Halil Çakallı<sup>2</sup>

### ÖZET

Nüfus artışı, kentleşme, sanayileşme ve küreselleşme ile beraber enerjiye ve doğal kaynaklara olan ihtiyaç başta gelişen ve gelişmekte olan ülkeler olmak üzere dünya genelinde artmaktadır. Artan talebe paralel olarak artan enerji fiyatları, fosil yakıtların yakın zamanda tükenecek olması, enerji arzı güvenliği, küresel ısınma ve iklim değişikliği ile ilgili kaygılar, enerji konusunu ülkelerin kalkınma politikalarında en önemli stratejik alan konumuna getirmiştir. Enerji alanında net ithalatçı ülke konumunda olan Türkiye yerli enerji potansiyellerini ortaya çıkarmak ve en iyi şekilde kullanmak durumundadır. 2011-2013 Bölge Planı kapsamında hazırlanan bu dokümanda enerji konusunun irdelenmesi hedeflenmiş ve TRC2 Bölgesi'nin enerji durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Birinci bölümde, “Enerji Konusuna Genel Bakış” başlığı altında dünyada, AB’de ve Türkiye’de enerjinin genel durumundan bahsedilmiş, birincil enerji kaynaklarının dağılımı karşılaştırmalı olarak verilmiştir. İkinci bölümde, “Elektrik Enerjisi” başlığı altında Dünyada ve Türkiye’de genel durumunun verilmesinden sonra TRC2 Bölgesi’ndeki elektrik üretimi, tüketimi ve altyapısına ilişkin bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde, “Yenilenebilir Enerji Kaynakları” başlığı altında hidroenerji, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, biyoyakıt konuları incelenmiştir. Dördüncü bölümde, fosil enerji kaynaklarından petrol ve doğal gaz incelenmiş, beşinci bölümde üst ölçekli planların konuyla ilgili kısımlarına değinilmiş ve son olarak altıncı bölümde, sonuç ve öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Diyarbakır Enerji, Şanlıurfa Enerji, TRC2 Bölgesi Yenilenebilir Enerji Kaynakları.

---

<sup>1</sup> Uzman, Karacadağ Kalkınma Ajansı, Planlama Programlama ve Koordinasyon Birimi,

hdeniz@karacadag.org.tr

<sup>2</sup> Uzman, Karacadağ Kalkınma Ajansı, Şanlıurfa Yatırım Destek Ofisi, hcakalli@karacadag.org.tr

# İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ.....	iv
GRAFİKLER LİSTESİ.....	v
HARİTALAR LİSTESİ .....	v
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
GİRİŞ .....	1
1. BÖLÜM: ENERJİ KONUSUNA GENEL BAKIŞ.....	2
2. BÖLÜM: ELEKTRİK ENERJİSİ.....	6
2.1 TRC2 Bölgesi’nde Elektrik Üretimi.....	10
2.2 TRC2 Bölgesi’nde Elektrik Tüketimi .....	11
2.3 Elektrik Altyapısı .....	14
3. BÖLÜM: YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI .....	17
3.1 HİDROENERJİ.....	18
3.1.1 TRC2 Bölgesi’nde Hidroenerji .....	19
3.2 GÜNEŞ ENERJİSİ.....	22
3.2.1 Güneş Enerjisi Sektörünün Genel Durumu .....	23
3.2.1.1 Fotovoltaik (PV) Piller .....	23
3.2.1.2 Isıl Güneş Teknolojileri.....	24
3.2.2 Güneş Enerjisi Potansiyeli .....	25
3.3 RÜZGAR ENERJİSİ.....	29
3.4 JEOTERMAL .....	34
3.5 BİYOYAKIT.....	36
4. BÖLÜM: FOSİL ENERJİ KAYNAKLARI .....	39
4.1 PETROL.....	39
4.2 DOĞAL GAZ.....	40
4.2.1 TRC2 Bölgesi’nde Doğal Gaz Kullanımı ve Altyapısı .....	41
5. BÖLÜM: ÜST ÖLÇEKLİ PLANLAR .....	44
5.1 Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013).....	44
5.2 GAP Master Planı.....	44
6. BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER.....	46
EKLER.....	48
KAYNAKÇA.....	52

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1- Birincil Enerji Arzı Dağılımı .....	2
Tablo 1.2- Dünya Birincil Enerji Talebi Projeksiyonu .....	2
Tablo 1.3- Yıllar İtibariyle Türkiye Birincil Enerji Üretim ve Tüketim Değerleri .....	4
Tablo 1.4- 2008 Yılı İtibariyle Türkiye'nin Yerli Enerji Kaynağı Potansiyeli .....	4
Tablo 2.1- Ülkelerin Elektrik Üretim, Kurulu Güç ve Kişi Başına Elektrik Tüketimi Karşılaştırması (2007) .....	6
Tablo 2.2- Elektrik Üretiminde Kullanılan Kaynakların Dağılımı (%) .....	6
Tablo 2.3- Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Dağılımı Karşılaştırması (2007) (%) .....	7
Tablo 2.4- Türkiye'de Kurulu Gücün Yıllar İtibariyle Değişimi .....	7
Tablo 2.5 - 2000-2008 Yılları Elektrik Üretim ve Tüketimindeki Değişim.....	7
Tablo 2.6- Türkiye'de Kurulu Gücün Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı (2008) .....	8
Tablo 2.7- 2009 Yılı Türkiye'deki Kurulu Güç, Elektrik Üretim ve Tüketim Durumu.....	9
Tablo 2.8- TRC2 Bölgesi'nde Elektrik Üretimi Yapan Santraller .....	10
Tablo 2.9- TRC2 Bölgesi ve Türkiye Elektrik Tüketim Durumu .....	11
Tablo 2.10- TRC2 Bölgesi'nde 2009 Yılı Elektrik Tüketimi.....	11
Tablo 2.11- TRC2 Bölgesi'nde Kullanım Yerlerine Göre Elektrik Tüketimi (2008).....	12
Tablo 2.12- 2009 Yılı İtibariyle TRC2 Bölgesi Elektrik Abone Gruplarına Göre Abone Sayıları.....	13
Tablo 2.13- Diyarbakır İlinde Yıllara Göre Kayıp Kaçak Oranı.....	13
Tablo 2.14- Şanlıurfa İlinde Yıllara Göre Kayıp Kaçak Oranı .....	14
Tablo 2.15- Şanlıurfa İlinde Bulunan İndirici Trafo Merkezleri.....	14
Tablo 2.16- Diyarbakır İlinde Bulunan İndirici Trafo Merkezleri .....	15
Tablo 2.17- Trafo Merkezleri, Kurulu Güç ve İletim Hatları Uzunlukları.....	16
Tablo 3.1- HES Potansiyelleri.....	18
Tablo 3.2- Türkiye'de Ekonomik Olarak Yapılabilir HES Projelerinin Durumu .....	19
Tablo 3.3- Diyarbakır İlinde İşletmedeki Hidroelektrik Santraller .....	20
Tablo 3.4- Şanlıurfa İlinde İşletmedeki Hidroelektrik Santraller.....	21
Tablo 3.5- Diyarbakır İlinde HES Projelerinin Durumu .....	22
Tablo 3.7- Türkiye'de Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgesel Dağılımı .....	26
Tablo 3.8- Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli.....	30
Tablo 3.9- Rüzgar Hız Dağılımı (50 metre) .....	32
Tablo 3.10- TRC2 Bölgesi'nde Kurulabilecek Rüzgar Enerjisi Santrali Güç Kapasitesi .....	32
Tablo 3.11- TRC2 Bölgesi'ndeki Jeotermal Alanlar.....	34
Tablo 3.12- Çermik Jeotermal Sahası Enerji Kuyuları .....	35
Tablo 3.13- Karaali Jeotermal Sahası Enerji Kuyuları.....	35
Tablo 4.1- 2009 Yılı Sonu İtibariyle Türkiye Ham Petrol Rezervleri.....	39
Tablo 4.2- Yıllar İtibariyle Türkiye Ham Petrol Üretimi.....	39
Tablo 4.3- 2009 Yılı Sonu İtibariyle Türkiye Doğal Gaz Rezervleri.....	41
Tablo 4.4- Yıllar İtibariyle Türkiye Doğal Gaz Üretimi .....	41
Tablo 4.5- TRC2 Bölgesi Doğal Gaz Abone Sayısı ve Tüketimi .....	42
Tablo 4.6- Şanlıurfa İlindeki Doğal Gaz Boru Hatları ve Durumu .....	42
Tablo 4.7- Diyarbakır İlindeki Doğal Gaz Boru Hatları ve Durumu .....	42

## GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.1- Dünya Birincil Enerji Talebi Projeksiyonu .....	3
Grafik 1.2- Yıllar İtibariyle Türkiye Birincil Enerji Üretim ve Tüketim Değerleri .....	4
Grafik 2.1- TRC2 Bölgesi'nin Türkiye Toplam Kurulu Güç İçindeki Payı.....	10
Grafik 2.2- TRC2 Bölgesi'nde 2003-2008 Yılları Arasında Kullanım Yerlerine Göre Elektrik Tüketimi .....	12
Grafik 3.1- TRC2-Türkiye HES Kurulu Güç Karşılaştırması.....	19
Grafik 3.2- Dünyada PV Kurulu Güç Gelişimi.....	23
Grafik 3.3- Diyarbakır İli Güneşlenme Süresi ve Radyasyon Değerleri.....	28
Grafik 3.4- Şanlıurfa İli Güneşlenme Süresi ve Radyasyon Değerleri .....	29

## HARİTALAR LİSTESİ

Harita 3.1- Global Güneş Enerjisi Haritası .....	26
Harita 3.2- Türkiye Güneş Enerjisi Haritası.....	27
Harita 3.3- Diyarbakır İli Güneş Enerjisi Haritası .....	27
Harita 3.4- Şanlıurfa İli Güneş Enerjisi Haritası .....	28
Harita 3.5- Türkiye Rüzgar Enerjisi Haritası .....	30
Harita 3.6- Diyarbakır İli Rüzgar Hız Dağılımı (50 metre) .....	31
Harita 3.7- Şanlıurfa İli Rüzgar Hız Dağılımı (50 metre) .....	31
Harita 3.8- Diyarbakır İli Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulabilir Alanlar .....	33
Harita 3.9- Şanlıurfa İli Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulabilir Alanlar .....	33
Harita 4.1- Türkiye'deki Petrol Boru Hatları Haritası .....	40
Harita 4.2- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki Doğal Gaz Boru Hatları Haritası .....	43

## KISALTMALAR LİSTESİ

AB (EU)	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BOTAŞ	: Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
DMİ	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	: Devlet Su İşleri
EDAŞ	: Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
EIA	: ABD Enerji Bilgi İdaresi
EİE	: Elektrik İşleri Etüt İdaresi
EPIA	: Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ	: Elektrik Üretim Anonim Şirketi
GAPBKİ	: Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı
GEA	: Jeotermal Enerji Birliği
GWEC	: Küresel Rüzgar Enerjisi Konsülü
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
İÇOM	: İl Çevre ve Orman Müdürlüğü
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
PİGM	: Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

## GİRİŞ

Nüfus artışı, kentleşme, sanayileşme ve küreselleşme ile beraber enerjiye ve doğal kaynaklara olan ihtiyaç başta gelişen ve gelişmekte olan ülkeler olmak üzere dünya genelinde artmaktadır. Artan talebe paralel olarak artan enerji fiyatları, fosil yakıtların yakın zamanda tükenmesi, enerji arzı güvenliği, küresel ısınma ve iklim değişikliği ile ilgili kaygılar, enerji sektörünü ülkelerin kalkınma politikalarında en önemli stratejik alan konumuna getirmiştir.

Birincil enerji kaynakları içinde en fazla paya sahip fosil yakıtların dünya geneline dengesiz bir şekilde dağılmış olması bazı ülkeleri dezavantajlı konuma getirmiş, avantajlı ülkelere bağımlı hale getirmiştir. Bu bağımlılık enerji talebindeki artışla birlikte her geçen gün daha da pekişmektedir. Bundan dolayı günümüzde artık ülkeler önce kendi öz enerji kaynaklarını değerlendirmenin yollarını arama, dış ülkelere bağımlılığı azaltma ve arz güvenliğinin sağlamak için enerji kaynaklarını çeşitlendirme yoluna gitmektedir.

Enerji politikalarının sadece günün ihtiyaçlarını karşılamak ile sınırlandırılmaması çok uzun vadeli ülke kalkınma politikalarının temel öğelerinden biri olarak değerlendirilmesi gerektiği artık bilinen bir gerçektir. Ülkeler iyi yaşam koşullarına sahip olmak, enerjiyi konforlu bir şekilde kullanmak ve her alanda uluslar arası rekabet edebilirliklerini korumak için enerjiyi kesintisiz, ucuz, güvenilir ve temiz bir yolla elde etmek zorundadırlar. Enerjinin sürdürülebilir yönünün de düşünülüp gelecek kuşakların enerji ihtiyaçlarını güvenli bir seviyede yakalamalarının sağlanması bugünden planlanmalı ve bunu yaparken doğal çevreyi en az etkileyecek yöntemler kullanılmalıdır.

Türkiye enerji politikalarına çok önem vermekte olup yaşanan gelişmelerle yeni konjonktürlere göre enerji sektöründe rekabete dayalı işleyen bir piyasanın oluşmasına yönelik çalışmalar yapmakta ve sektörde faaliyet gösteren kamu kuruluşlarını yeniden yapılandırmakta, özel teşebbüslerin ortaya çıkması için uygun zeminin oluşturulmasına yönelik politikalar geliştirmektedir. TRC2 Bölgesi yenilenebilir enerji potansiyeli ile öne çıkan, ülke elektrik üretiminde çok önemli paya sahip bir bölgedir.

TRC2 Bölge Planı kapsamında hazırlanan bu dokümanda enerji konusu 5 bölüm halinde işlenmiştir. *Birinci bölümde*, “Enerji Konusuna Genel Bakış” başlığı altında dünyada, AB’de ve Türkiye’de enerjinin genel durumundan bahsedilmiş, birincil enerji kaynaklarının dağılımı karşılaştırmalı olarak verilmiştir. *İkinci bölümde*, “Elektrik Enerjisi” başlığı altında Dünyada ve Türkiye’de genel durumunun verilmesinden sonra TRC2 Bölgesi’ndeki elektrik üretimi, tüketimi ve altyapısına ilişkin bilgiler verilmiştir. *Üçüncü bölümde*, “Yenilenebilir Enerji Kaynakları” başlığı altında hidroenerji, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji ve biyoyakıt konuları incelenmiştir. *Dördüncü bölümde*, fosil enerji kaynaklarından petrol ve doğal gaz incelenmiş, *beşinci bölümde* üst ölçekli planların konuyla ilgili kısımlarına değinilmiş ve son olarak *altıncı bölümde*, sonuç ve öneriler sunulmuştur.

## 1. BÖLÜM: ENERJİ KONUSUNA GENEL BAKIŞ

Ülkelerin gelişme hedeflerine paralel olarak her geçen gün artan talep ile beraber enerji konusu, ülkelerin kalkınma politikalarında en önemli stratejik alan konumuna gelmiştir.

Aşağıdaki tabloda Türkiye, OECD ve dünya birincil enerji arzının dağılımı verilmiştir. Buna göre Türkiye dünya birincil enerji arzının % 0,9'unu oluşturmaktadır.

**Tablo 1.1- Birincil Enerji Arzı Dağılımı**

	Birincil Enerji Arzı								
	MTep	%							
		Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Nükleer	Hidrolik	Atık-Biyokütle	Diğer	Toplam
<b>Türkiye (2008)</b>	106,4	29,9	31,8	29,5	0,0	2,7	4,5	1,6	100,0
<b>OECD (2007)</b>	5.433	37,3	23,7	20,9	10,9	2,0	4,1	1,1	100,0
<b>Dünya (2007)</b>	12.029	34,0	20,9	26,5	5,9	2,2	9,8	0,7	100,0

**Kaynak:** IEA, 2009a; ETKB, 2008a.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'nın yaptığı projeksiyonlara göre dünya birincil enerji kaynakları talebi 2006-2030 yılları arasında yıllık ortalama % 1,6 artış ile toplamda, % 45 oranında artacağı öngörülmüyor. Buna göre söz konusu yıllar arasında enerji payında en fazla değişim yıllık ortalama % 7,2 artış oranıyla hidrolik enerji dışında diğer yenilenebilir enerji kaynakları sınıfında görülmektedir. En az artış ise nükleer enerji ve petrolde öngörülmüş olup sırasıyla yıllık ortalama % 0,9 ve % 1'dir. Petrolün 2006 yılında birincil enerji kaynakları içindeki % 34'lük payının, 2030 yılında % 30'a düşmesine rağmen yine de petrol, birincil enerji kaynakları arasında en fazla paya sahip enerji kaynağı olma konumunu koruyacaktır. Bölgesel projeksiyonlara göre, OECD ülkelerinde toplam petrol tüketiminde azalma, yenilenebilir enerji kullanımında ise dünya ortalamasının çok üzerinde bir artış beklenmektedir (IEA, 2008). 2007 yılında 12 milyar Tep olan enerji talebi 2030 yılında yaklaşık 17 milyar Tep olacaktır. Bu talep artışının karşılanabilmesi için söz konusu dönem içinde dünya genelinde 26,3 trilyon dolar tutarında bir yatırımın gerçekleştirilmesi ön görülmektedir. Bunun da 13,6 trilyon dolarının elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımını için gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

**Tablo 1.2- Dünya Birincil Enerji Talebi Projeksiyonu**

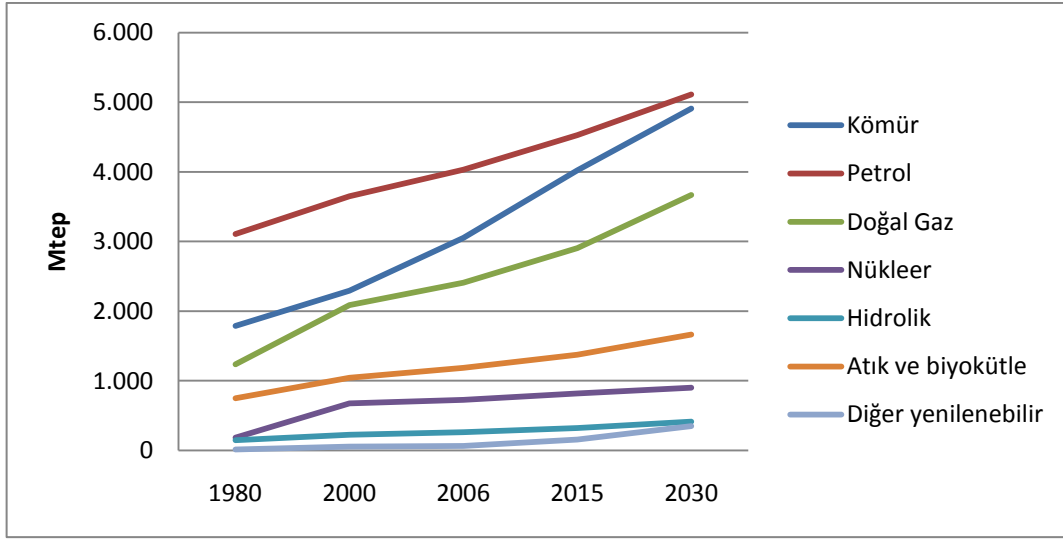
	1980	2000	2006	2015	2030	2006-2030
	MTep					(%) (Yıllık Ortalama)
<b>Kömür</b>	1.788	2.295	3.053	4.023	4.908	2
<b>Petrol</b>	3.107	3.649	4.029	4.525	5.109	1
<b>Doğal Gaz</b>	1.235	2.088	2.407	2.903	3.670	1,8
<b>Nükleer</b>	186	675	728	817	901	0,9
<b>Hidrolik</b>	148	225	261	321	414	1,9



	1980	2000	2006	2015	2030	2006-2030
	MTep					(%) (Yıllık Ortalama)
<b>Atık ve Biyokütle</b>	748	1.045	1.186	1.375	1.662	1,4
<b>Diğer Yenilenebilir</b>	12	55	66	158	350	7,2
<b>Toplam</b>	7.223	10.034	11.730	14.121	17.014	1,6

Kaynak: IEA, 2008.

**Grafik 1.1- Dünya Birincil Enerji Talebi Projeksiyonu**



Kaynak: IEA, 2008.

Türkiye kalkınma hedeflerini gerçekleştirme, toplumsal refahı artırma ve sanayi sektörünü uluslararası alanda rekabet edebilecek bir düzeye çıkarma çabası içindedir. Bu durum, enerji talebinde uzun yıllardır hızlı bir artışı beraberinde getirmektedir. Önümüzdeki yıllarda da bu eğilimin devam edeceği hesaplanmaktadır. 2008 yılında 106 milyon ton eşdeğer petrol (MTep) yıllık enerji arzının, 2010 yılında 126 MTep, 2020 yılında ise 222 milyon Tep düzeyine ulaşacağı beklenmektedir. Bu değerler enerji arzının yılda ortalama yaklaşık % 6 düzeyinde artış göstereceğine işaret etmektedir. Ancak 2009 yılında yaşanan global ekonomik krizin etkisiyle bu projeksiyon değerleri halihazırda revize edilmektedir. Birincil enerji arzında % 31,8 ile doğal gaz en büyük payı alırken, bunu % 29,9 ile petrol, % 29,5 ile kömür izlemiş, geri kalan yaklaşık % 8,6'lık bölüm ise hidrolik enerji dahil olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmıştır. Enerji kaynakları bakımından net ithalatçı ülke konumunda olan Türkiye'de 2009 yılında enerji arzının petrolde ve doğalgazda % 90'ların üzerinde, kömürde ise % 20 oranında olmak üzere toplam % 72,5'lik bölümü ithalat ile karşılanmıştır. Toplamda 106 milyon Tep olan birincil enerji tüketiminin 29,2 milyon Tep olan kısmı ancak kendi üretiminden karşılanmıştır (EÜAŞ, 2009).

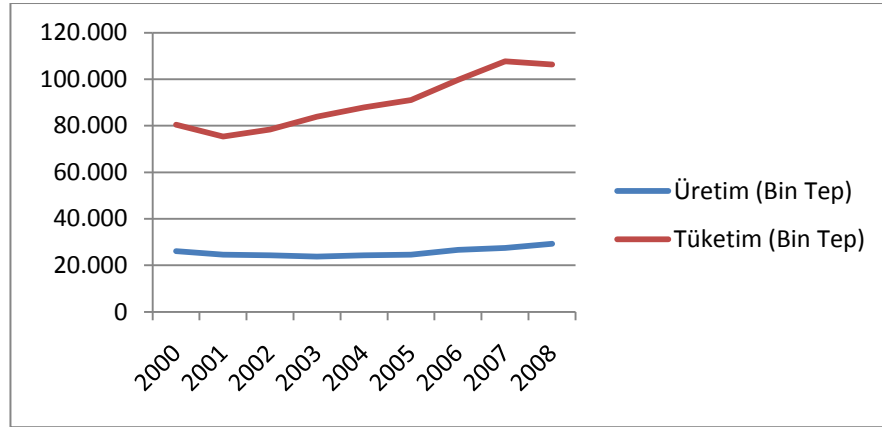
Aşağıdaki tablo ve grafikte yıllar itibariyle Türkiye'nin birincil enerji üretim ve tüketim değerleri verilmiştir. Buna göre üretim miktarı genel olarak yıllar itibariyle aynı seyirde giderken tüketim miktarı belli bir ivmeyle artmaktadır. 2000 yılında toplam birincil enerji tüketiminin % 32,4'ü kendi üretimi ile karşılanırken 2008 yılında % 27,5'i kendi üretimi ile karşılanabilmiştir.

**Tablo 1.3- Yıllar İtibariyle Türkiye Birincil Enerji Üretim ve Tüketim Değerleri**

Yıllar	Üretim (Bin Tep)	Tüketim (Bin Tep)
2000	26.047	80.500
2001	24.576	75.402
2002	24.282	78.331
2003	23.783	83.826
2004	24.332	87.818
2005	24.549	91.074
2006	26.580	99.642
2007	27.455	107.625
2008	29.257	106.338

**Kaynak:** ETKB, 2008a; ETKB, 2009a.

**Grafik 1.2- Yıllar İtibariyle Türkiye Birincil Enerji Üretim ve Tüketim Değerleri**



**Kaynak:** ETKB, 2008a; ETKB, 2009a.

1990-2008 döneminde Türkiye’de birincil enerji talebi artış hızı yıllık ortalama % 4,3 düzeyinde gerçekleşmiş olup bu dünya ortalamasının 3 katıdır. Türkiye, OECD ülkeleri içerisinde geçtiğimiz 10 yıllık dönemde enerji talep artışının en hızlı gerçekleştiği ülke durumundadır. Aynı şekilde Türkiye, dünyada 2000 yılından bu yana elektrik ve doğalgazda Çin’den sonra en fazla talep artışına sahip ikinci büyük ekonomi konumundadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca yapılan projeksiyonlar bu eğilimin orta vadede de devam edeceğini göstermektedir. (Kilci, M. 2010)

**Tablo 1.4- 2008 Yılı İtibariyle Türkiye’nin Yerli Enerji Kaynağı Potansiyeli**

Kaynak	Potansiyel
Linyit	8,4 milyar ton
Taşkömürü	1,3 milyar ton
Asfaltit	77,5 milyon ton
Ham Petrol	42 milyon ton
Bitümler	18,5 milyon ton
Hidrolik	129,4 milyar kWh/yıl
Doğalgaz	7 milyar m <sup>3</sup>

<b>Kaynak</b>	<b>Potansiyel</b>	
<b>Rüzgar</b>	8	GW (Çok verimli)
	40	GW (Orta verimli)
<b>Jeotermal</b>	32	GW (510 MW'ı elektrik üretimine elverişli)
<b>Biyokütle</b>	8,6	MTep
<b>Güneş</b>	32,6	MTep

**Kaynak:** EÜAŞ, 2009.

Yukarıdaki tabloda Türkiye'nin 2008 yılı itibariyle yerli enerji kaynağı potansiyeli verilmiştir. Linyit ve taşkömürü potansiyelinin yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca potansiyelinin zamanla azalmayacağı yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin de yüksek olduğu görülmektedir.

## 2. BÖLÜM: ELEKTRİK ENERJİSİ

Türkiye'nin kişi başına elektrik tüketim miktarı 2.264 kWh değeri ile 8.477 kWh olan gelişmiş ülke ortalamalarının oldukça gerisinde yer almaktadır. Aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere OECD ülkelerinin ortalamasıyla arasında neredeyse 4 kat, ABD ve İsveç gibi ülkelerle 6-7 kata kadar fark varken, genel dünya ortalamasının da yaklaşık % 25 altında kalmaktadır. Kurulu güç ve kişi başına üretim değerlerine bakıldığında da OECD ortalamasının 4-5 kat altında olduğu görülmektedir.

**Tablo 2.1- Ülkelerin Elektrik Üretim, Kurulu Güç ve Kişi Başına Elektrik Tüketimi Karşılaştırması (2007)**

Ülkeler	Kişi Başına Elektrik Tüketimi (kWh)	Kurulu Güç (GW)	GW/kişi	Üretim (TWh)	TWh/kişi
Polonya	3.662	32,5	0,85	159,3	4,18
Portekiz	4.861	15,0	1,41	47,3	4,46
İspanya	6.296	88,9	1,98	303,3	6,76
Almanya	7.185	132,6	1,61	637,1	7,74
Fransa	7.573	116,6	1,83	569,8	8,96
İngiltere	6.142	84,5	1,39	396,1	6,52
İsveç	15.238	34,3	3,75	148,8	16,26
ABD	13.616	1.089,4	3,61	4.348,9	14,40
OECD	8.477	2.521,5	2,14	10.718,5	9,10
Dünya	2.752				
Türkiye	2.264	40,8	0,58	191,6	2,71

**Kaynak:** IEA, 2009a; TÜİK 2010a.

Aşağıdaki tabloda elektrik üretiminde kullanılan enerji kaynaklarının Türkiye ve dünyadaki dağılımının karşılaştırması görülmektedir. Türkiye'de elektrik üretiminin % 80'i, dünyada ise % 68'i termik santrallerde üretilmektedir. Elektrik üretiminde doğal gazın dünyadaki payı % 20,9 iken Türkiye'deki payı % 48,6 olup dünya ortalamasının çok üzerindedir. Türkiye hidrolik enerjiden elektrik üretiminde % 18,5 olan payıyla, % 15,6 olan dünya ortalamasının üstündedir. Nükleer enerjinin elektrik üretimindeki payı % 13,80 iken Türkiye'de bu yönde bir üretim henüz bulunmamaktadır.

**Tablo 2.2- Elektrik Üretiminde Kullanılan Kaynakların Dağılımı (%)**

	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Nükleer	Hidrolik	Diğer	Toplam
<b>Türkiye (2009)</b>	3,5	48,6	28,3	0	18,5	1,1	100,0
<b>Dünya (2007)</b>	5,6	20,9	41,5	13,8	15,6	2,6	100,0

**Kaynak:** IEA, 2009a; ETKB, 2009.

Kurulu gücün birincil kaynaklara göre yüzdesel dağılımına bakıldığında aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere termik enerji kurulu gücünün OECD ülke ortalamasına yakın olduğu, hidrolik enerji kurulu gücünün ise OECD ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Bu

farkı OECD ülkeleri % 12,63 nükleer enerji ve % 3,7 diğer enerji kaynaklarından oluşan kurulu güçleri ile kapatmaktadır.

**Tablo 2.3- Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Dağılımı Karşılaştırması (2007) (%)**

Ülkeler	Termik	Nükleer	Hidrolik	Diğer	Toplam
İspanya	53,33	8,29	20,66	17,72	100,00
Almanya	58,63	15,24	6,48	19,65	100,00
Fransa	22,02	54,28	21,56	2,14	100,00
İngiltere	79,01	12,99	5,05	2,95	100,00
İsveç	22,97	26,44	48,51	2,07	100,00
ABD	79,24	9,71	9,16	1,90	100,00
OECD	66,16	12,63	17,50	3,70	100,00
Türkiye	66,77	0,00	32,81	0,42	100,00

Kaynak: TEİAŞ, 2007b.

2008 yılında 41.817,2 MW olan Türkiye elektrik enerjisi kurulu gücü % 7,1 oranında artarak 2009 yılı sonu itibari ile yaklaşık 44.766 MW düzeyine ulaştığı aşağıdaki tabloda görülmektedir. Türkiye'nin elektrik enerjisi talebinde ortalama % 7,5 oranında hızlı bir artış eğilimi vardır. Yapılan projeksiyonlarda 2020 yılı tahminlerine göre bu kapasitenin 96.000 MW'ın üzerine çıkması beklenmektedir.

**Tablo 2.4- Türkiye'de Kurulu Gücün Yıllar İtibariyle Değişimi**

Yıl	Termik (MW)	Hidrolik (MW)	Jeotermal+Rüzgar (MW)	Toplam (MW)	Artış (%)
2000	16.052,5	11.175,2	36,4	27.264,1	4,4
2001	16.623,1	11.672,9	36,4	28.332,4	3,9
2002	19.568,5	12.240,9	36,4	31.845,8	12,4
2003	22.974,4	12.578,7	33,9	35.587,0	11,7
2004	24.144,7	12.645,4	33,9	36.824,0	3,5
2005	25.902,3	12.906,1	35,1	38.843,5	5,5
2006	27.420,2	13.062,7	81,9	40.564,8	4,4
2007	27.271,6	13.394,9	169,2	40.835,7	0,7
2008	27.595,0	13.828,7	393,5	41.817,2	2,4
2009	29.333 <sup>3</sup>	14.553 <sup>4</sup>		44.766,0	7,1

Kaynak: TEİAŞ, 2008a; EÜAŞ, 2010.

Aşağıdaki tabloda görüleceği gibi 2000-2008 yılları arasında Türkiye'nin elektrik tüketimi % 65 oranında artmıştır. Yıllık elektrik tüketiminin ise 2001 yılı ekonomik krizi hariç tutarlı bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir.

**Tablo 2.5 - 2000-2008 Yılları Elektrik Üretim ve Tüketimindeki Değişim**

<sup>3</sup> Jeotermal dahil

<sup>4</sup> Rüzgar dahil

Ulusal Üretim (GWh)						Net Tüketim (GWh)	
Yıllar	Termik	Hidrolik	Jeot.+Rüzgar	Toplam	Artış (%)	Tüketim	Artış (%)
2000	93.934,2	30.878,5	108,9	124.921,6	7,3	98.295,7	7,8
2001	98.562,8	24.009,9	152,0	122.724,7	-1,8	97.070,0	-1,2
2002	95.563,1	33.683,8	152,6	129.399,5	5,4	102.948,0	6,1
2003	105.101,0	35.329,5	150,0	140.580,5	8,6	111.766,0	8,6
2004	104.463,7	46.083,7	150,9	150.698,3	7,2	121.141,9	8,4
2005	122.242,3	39.560,5	153,4	161.956,2	7,5	130.262,9	7,5
2006	131.835,1	44.244,2	220,5	176.299,8	8,9	144.091,4	10,6
2007	155.196,3	35.850,8	511,0	191.558,1	8,7	155.135,2	7,7
2008	164.139,3	33.269,8	1.008,9	198.418,0	3,6	161.947,6	4,4

Kaynak: TEİAŞ, 2008b.

Türkiye’de kurulu gücün birincil enerji kaynaklarına göre dağılımına bakıldığında aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere toplam kurulu gücün % 66’sının termik, % 33,1’inin hidrolik, geri kalan % 0,9’unun da rüzgar-jeotermal santrallerinin oluşturduğu görülmektedir. Doğal gaz termik kurulu güç yalnız başına toplam kurulu gücün % 28,7’sini kömür ve linyit ise % 24,1’ini oluşturmaktadır.

**Tablo 2.6- Türkiye’de Kurulu Gücün Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı (2008)**

Birincil Enerji Kaynağı			Türkiye	
			Toplam (MW)	%
Termik	KÖMÜR	Taşkömürü+İthal Kömür	1.986	4,7
		Linyit	8.204,9	19,4
		Toplam	<b>10.190,9</b>	<b>24,1</b>
	SIVI YAKITLAR	Fuel-Oil	1.770,8	4,2
		Motorin	206,4	0,5
		Nafta	21,4	0,1
		Toplam	<b>1.998,6</b>	<b>4,8</b>
		Doğal Gaz	12.007,7	28,7
		Yenilenebilir+Atık	59,7	0,1
		Tek Yakıtlı Toplamı	24.256,9	57,7
		Katı+Sıvı	455	1,1
		Doğal Gaz+Sıvı	2.883,1	6,9
		Çok Yakıtlı Toplamı	3.338,1	8
		Termik Toplamı	<b>27.595</b>	<b>66</b>
		Hidrolik	<b>13.828,7</b>	<b>33,1</b>
	Jeotermal+Rüzgar	<b>393,5</b>	<b>0,9</b>	
	<b>Genel Toplam</b>	<b>41.817,2</b>	<b>100</b>	

**Kaynak:** ETKB, 2009a.

Aşağıdaki tabloda görüleceği üzere 2009 yılı sonu itibariyle 44.766 MW'lık kurulu gücünün birincil enerji kaynaklarına göre dağılımı termik enerji % 65,5, hidrolik enerji % 32,5 ve rüzgar-jeotermal enerji % 2 şeklindedir. 194.060 GWh toplam elektrik üretiminin dağılımında termik enerji % 80,51, hidrolik enerji % 18,49 ve rüzgar-jeotermal enerji % 1'lik pay almıştır. Toplam elektrik enerjisi tüketimi ise 193.323 GWh olarak gerçekleşmiştir.

**Tablo 2.7- 2009 Yılı Türkiye'deki Kurulu Güç, Elektrik Üretim ve Tüketim Durumu**

Toplam Kurulu Güç	44.766 (MW)	Toplam Kurulu Gücün Dağılımı (%)		
		Termik	Hidrolik	Rüzgar+Jeotermal
		65,50	32,50	2,00
Toplam Üretim	194.060 (GWh)	Toplam Üretim Dağılımı (%)		
		Termik	Hidrolik	Rüzgar+Jeotermal
		80,51	18,49	1,00
Toplam Tüketim	193.323 (GWh)			

Kaynak: TEİAŞ, 2009.

2009 yılı itibariyle, toplam elektrik üretiminin % 48,6'sı doğalgazdan, % 21,7'si yerli kömürden, % 18,5'i hidrolik kaynaklardan, % 6,6'sı ithal kömürden, % 3,4'ü sıvı yakıtlardan, % 0,76'sı rüzgardan ve % 0,34'ü jeotermal ve biyogazdan sağlanmıştır (ETKB, 2010a).

Türkiye brüt elektrik enerjisi tüketimi 2008 yılında 198,1 milyar kWh olarak gerçekleşirken 2009 yılında bir önceki yıla göre % 2,42 azalarak 193,3 milyar kWh, elektrik üretimimiz ise bir önceki yıla göre (198,4 milyar kWh) % 2,02 azalarak 194,1 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. TEİAŞ Araştırma Planlama ve Koordinasyon Dairesi Başkanlığınca hazırlanan Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim Planlama Çalışmasına göre elektrik tüketiminin 2020 yılında yüksek senaryoya (Senaryo 1) göre yıllık yaklaşık % 7,9 artışla 499 milyar kWh'e, düşük senaryoya (Senaryo 2) göre ise yıllık ortalama % 6,4 artışla 406 milyar kWh'e ulaşması beklenmektedir. İşletmede, inşa halinde ve EPDK'dan lisans almış üretim tesisleri ile talebin Senaryo 2'de öngörüldüğü gibi yılda ortalama % 6,4 oranında gelişmesi durumunda bile 2014 yılında güç yedeği kalmamakta ve kurulu güç ile puant güç talebi başa baş noktasına gelmektedir (bkz: Ek-1). Hatta talebin güvenilir olarak karşılanması için daha önceki yıllarda ilave yatırımların yapılması gerekmektedir (TEİAŞ, 2004). Talebin karşılanması için mevcut ve inşa halinde olan tesislere ilave olarak 2020 yılına kadar olan dönemde yaklaşık 50.000 MW'lık yeni elektrik santrali yatırımlarının yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (ETKB, 2009a).

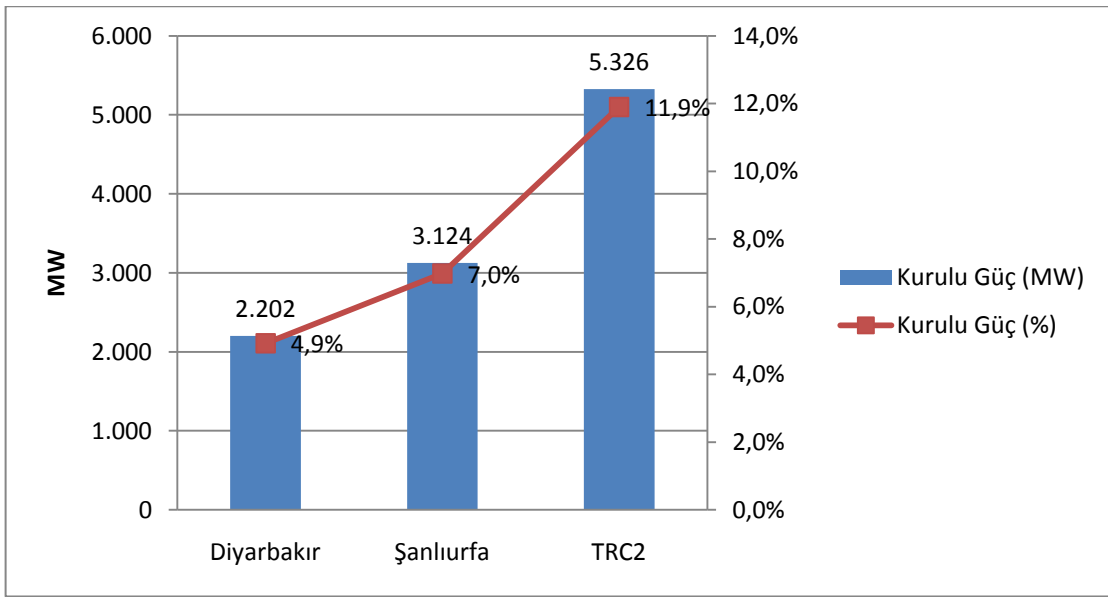
Yüksek Planlama Kurulunun 18 Mayıs 2009 tarihli Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'ne göre 2023 yılına kadar tüm yerli kömür ve hidrolik potansiyelinin kullanılabilir duruma getirilmesi hedeflenmiştir. 2020 yılında ise elektrik üretiminin en az % 5'inin nükleer enerjiden sağlanması öngörülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi içindeki payının 2023 yılına kadar en az % 30 düzeyinde olması hedeflenmiştir. Buna göre 2023 yılına kadar rüzgar kurulu gücünün 20,000 MW'a çıkarılması, elektrik enerjisi üretimi için uygun olduğu bu aşamada belirlenmiş olan 600 MW'lık jeotermal potansiyelinin tümünün işletmeye girmesinin sağlanması

hedeflenmiştir. Ayrıca güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmesini özendirmek için gerekli yasal değişikliklerin yapılmasının sağlanması öngörülmüştür. Yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı için alınacak tedbirler sonucunda elektrik üretiminde doğal gazın payının % 30'un altına düşürülmesi hedeflenmiştir. (ETKB, 2009b)

## 2.1 TRC2 Bölgesi'nde Elektrik Üretimi

TRC2 Bölgesi'nde herhangi bir termik santral bulunmayıp hidroelektrik santrallerden elektrik üretilmektedir. Toplam 5.326 MW kurulu gücü bulunan bölgede yıllık 19.823 GWh elektrik üretim kapasitesi mevcuttur. Türkiye hidroelektrik kurulu gücünün % 36,6'sı, toplam kurulu gücün ise % 11,9'u TRC2 Bölgesi'nde bulunmaktadır.

**Grafik 2.1- TRC2 Bölgesi'nin Türkiye Toplam Kurulu Güç İçindeki Payı**



**Kaynak:** DSİ X. Bölge Müdürlüğü, 2010a; DSİ XV. Bölge Müdürlüğü, 2010a; GAPBKİ, 2010.

**Tablo 2.8- TRC2 Bölgesi'nde Elektrik Üretimi Yapan Santraller**

	İşletmeye Geçiş Yılı	Kurulu Güç (MW)	Yıllık Üretim Kapasitesi (GWh)	Kümülatif Üretim (GWh)
<b>Karakaya Barajı ve HES</b>	1987	1.800	7.354	157.000
<b>Atatürk Barajı ve HES</b>	1993	2.400	8.900	125.800
<b>Kralkızı Barajı ve HES</b>	1998	94	146	1.200
<b>Dicle Barajı ve HES</b>	1999	110	298	1.300
<b>Birecik Barajı ve HES</b>	2000	672	2.518	17.500
<b>Şanlıurfa HES</b>	2005	52	124	
<b>Batman Barajı ve HES</b>	2003	198	483	1.900
<b>Toplam</b>		<b>5.326</b>	<b>19.823</b>	<b>304.700</b>

**Kaynak:** DSİ X. Bölge Müdürlüğü, 2010a; DSİ XV. Bölge Müdürlüğü, 2010a; GAPBKİ, 2010.



## 2.2 TRC2 Bölgesi'nde Elektrik Tüketimi

En önemli gelişmişlik göstergelerinden biri olan kişi başına elektrik tüketimi TRC2 Bölgesi'nde 1.095 kWh değeriyle, 2.264 kWh olan Türkiye ortalamasının oldukça altında olup bu değerle 26 Düzey 2 Bölgesi içinde 22'nci sırada yer almaktadır. Aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere Diyarbakır 837 kWh değeri ile 81 il arasında 68'inci sırada, Şanlıurfa ise 1.340 kWh değeri ile 51'inci sırada yer almaktadır. TRC2 Bölgesi'nde 2008 yılında 1.248.845 MWh Diyarbakır'da, 2.109.739 MWh Şanlıurfa'da olmak üzere toplamda 3.358.583 MWh elektrik tüketimi gerçekleşmiştir. Türkiye toplam elektrik tüketimi içindeki payı % 2,07'dir. TRC2 Bölgesi'nde sanayideki elektrik tüketimi ise Türkiye'deki sanayi elektrik üretiminin sadece % 0,74'ünü oluşturmaktadır. TRC2 Bölgesi'nde tarımsal elektrik tüketimi oldukça yüksek olup Türkiye tarımsal elektrik tüketiminin % 11,98'ini oluşturmaktadır. Bu karşılaştırmalar Türkiye 2009 yılına ait elektrik tüketim bilgilerine ulaşamadığı için önceki yıla göre hazırlanmıştır. Aşağıdaki tabloda 2009 yılına ait TRC2 Bölgesi'nin elektrik tüketim dağılımı da verilmiştir. Buna göre bölgede 2009 yılı elektrik tüketimi 2.374.381 MWh olarak gerçekleşmiştir.

**Tablo 2.9- TRC2 Bölgesi ve Türkiye Elektrik Tüketim Durumu**

		Şanlıurfa	Diyarbakır	TRC2 Bölgesi	Türkiye
<b>Kişi Başına Tüketim</b>	kWh	1.340	837	1.095	2.264
<b>Toplam Tüketim</b>	MWh	2.109.739	1.248.844	3.358.583	161.947.529
<b>Toplam Tüketim İçindeki Oranı (%)</b>	Sanayi	17,8	14,3	16,5	46,2
	Ticarethane	8,9	12,8	10,4	14,8
	Mesken	30,2	36,2	32,4	24,4
	Tarımsal Sulama	23	6,6	16,9	2,9
	Resmi Daire	3,4	13,7	7,2	4,5
	Diğer	16,6	16,5	16,6	7,1

Kaynak: TÜİK, 2010a.

**Tablo 2.10- TRC2 Bölgesi'nde 2009 Yılı Elektrik Tüketimi**

	Sanayi	Ticarethane	Mesken	Tarımsal Sulama	Resmi Daire	Diğer	Toplam
	(MWh)						
<b>Diyarbakır</b>	174.490	181.447	424.227	35.914	138.638	160.994	1.115.710
<b>Şanlıurfa</b>	339.660	74.577	264.477	176.468	74.714	328.776	1.258.671
<b>TRC2</b>	514.150	256.024	688.704	212.382	213.352	489.770	2.374.381

Kaynak: Dicle EDAŞ Diyarbakır İl Müdürlüğü, 2010; Dicle EDAŞ Şanlıurfa İl Müdürlüğü, 2010.

Türkiye'de sanayi elektrik tüketiminin toplam elektrik tüketimine oranı aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi % 46 iken, TRC2 Bölgesi'nde bu oran % 17'dir. Sanayi elektrik tüketiminde Şanlıurfa Diyarbakır'a göre iki kattan fazla tüketim gerçekleştirmiştir. Tarımsal sulamanın Türkiye toplam elektrik tüketimi içindeki oranı % 3 iken TRC2 Bölgesi'nde %

17'dir. Diyarbakır'da bu oran % 7, Şanlıurfa'da ise % 23'tür. Mesken elektrik tüketiminin payı ise Türkiye toplam tüketiminde % 24 iken TRC2 Bölgesi'nde % 32'dir.

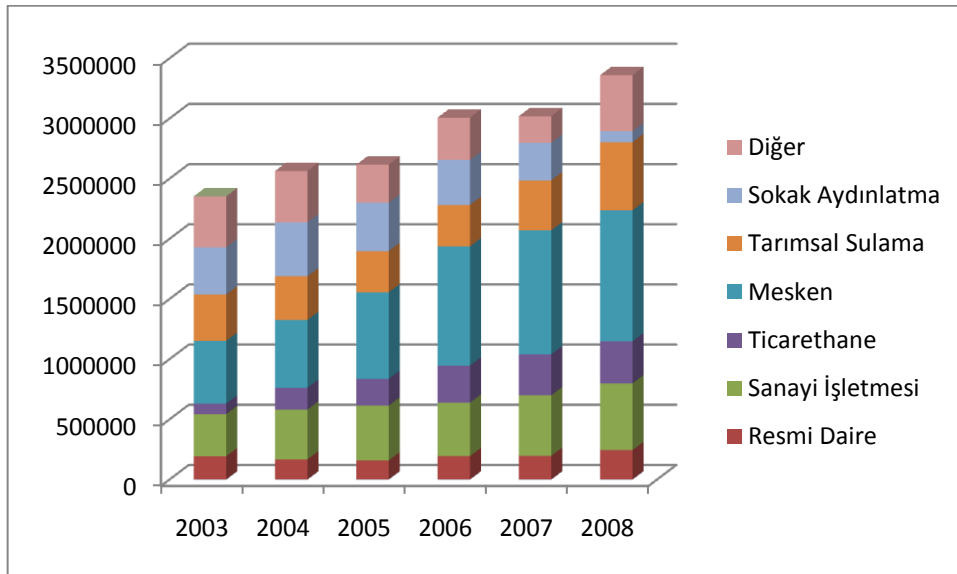
**Tablo 2.11- TRC2 Bölgesi'nde Kullanım Yerlerine Göre Elektrik Tüketimi (2008)**

	Diyarbakır		Şanlıurfa		TRC2		Türkiye	
	kWh	%	kWh	%	kWh	%	kWh	%
Sanayi İşletmesi	179.035	14	375.808	18	554.843	17	74.850.263	46
Ticarethane	159.738	13	188.481	9	348.219	10	23.903.332	15
Mesken	452.228	36	636.850	30	1.089.077	32	39.583.598	24
Resmi Daire	170.494	14	72.548	3	243.042	7	7.344.252	5
Tarımsal Sulama	81.888	7	485.048	23	566.936	17	4.730.976	3
Sokak Aydınlatma	31.395	3	59.135	3	90.530	3	3.970.228	2
Diğer	174.067	14	291.869	14	465.936	14	7.564.880	5
<b>Toplam Tüketim</b>	<b>1.248.844</b>	<b>100</b>	<b>2.109.739</b>	<b>100</b>	<b>3.358.583</b>	<b>100</b>	<b>161.947.528</b>	<b>100</b>

**Kaynak:** TÜİK, 2010a.

Aşağıdaki grafikte 2003-2008 yılları arasında TRC2 Bölgesi'nde kullanım yerlerine göre elektrik tüketim miktarlarındaki değişim görülmektedir. Bu yıllar arasında TRC2 Bölgesi'nde elektrik tüketim miktarında % 43 artış görülmüş olup, bu artış miktarı % 45 olan Türkiye artış miktarına yakındır. Aynı yıllarda Diyarbakır toplam elektrik tüketimindeki artış miktarı Türkiye ortalamasının altında kalıp % 27 olarak gerçekleşirken, Şanlıurfa % 54'lük artış miktarı ile Türkiye ortalamasının üstünde olmuştur. Sanayi elektrik tüketiminde söz konusu yıllarda Türkiye'de % 36 artış görülmüşken TRC2 Bölgesi'nde % 59 oranında artış olmuştur. Elektrik tüketiminde Türkiye'deki artış oranı ticarethanelerde % 86, meskenlerde % 57 iken TRC2 Bölgesi'nde ticarethanelerde % 296, meskenlerde % 109 olarak gerçekleşmiştir.

**Grafik 2.2- TRC2 Bölgesi'nde 2003-2008 Yılları Arasında Kullanım Yerlerine Göre Elektrik Tüketimi**



**Kaynak:** TÜİK, 2010a.

2009 yılı itibariyle abone sayısı Diyarbakır ilinde 363.152, Şanlıurfa ilinde ise 332.801 olup TRC2 Bölgesi'nde toplam 695.953 olmuştur. Abone sayılarına bakıldığında ticarethane, meskenler, resmi daireler, sanayi abone gruplarında Diyarbakır ili Şanlıurfa iline göre daha fazla öne çıkarken, tarımsal sulamada Şanlıurfa ili öne çıkmaktadır.

**Tablo 2.12- 2009 Yılı İtibariyle TRC2 Bölgesi Elektrik Abone Gruplarına Göre Abone Sayıları**

Abone Grubu	Diyarbakır	Şanlıurfa	TRC2
Sanayi	1.463	279	1.742
Ticarethane	42.604	39.919	82.523
Tarımsal Sulama	2.248	7.755	10.003
İçme Suyu	1.084	1.264	2.348
Şantiye	5.932	2.466	8.398
Meskenler	304.229	276.793	581.022
Resmi Daire	2.931	2.090	5.021
Diğer	2.661	2.235	4.896
<b>Toplam</b>	<b>363.152</b>	<b>332.801</b>	<b>695.953</b>

**Kaynak:** Dicle EDAŞ Diyarbakır İl Müdürlüğü, 2010; Dicle EDAŞ Şanlıurfa İl Müdürlüğü, 2010.

Diyarbakır ilinde 2009 yılı için satın alınan toplam elektrik enerjisi miktarı 3.786.312.912 kWh iken satılan enerji miktarı 1.115.710.130 kWh'tır. Yıl sonu itibariyle kayıp kaçak oranı % 70,53'tür. Yıllar itibariyle kayıp kaçak oranlarına bakıldığında Diyarbakır ilindeki kayıp kaçak oranlarının Şanlıurfa iline göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Sadece 2009 yılında bu durum değişmiştir. Türkiye kayıp kaçak ortalamasının % 15-20 arasında değiştiği düşünüldüğünde TRC2 Bölgesi'ndeki kayıp kaçak oranının oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

**Tablo 2.13- Diyarbakır İlinde Yıllara Göre Kayıp Kaçak Oranı**

Yıl	Alınan Enerji (kWh)	Satılan Enerji (kWh)	Kayıp Kaçak (kWh)	Kayıp Kaçak Oranı (%)
2000	2.156.423.147	700.043.275	1.456.379.872	67,54
2001	2.333.002.074	870.153.859	1.462.848.215	62,70
2002	2.502.010.215	996.600.448	1.505.409.767	60,17
2003	2.772.831.830	981.557.222	1.791.274.608	64,60
2004	2.933.911.731	1.124.148.597	1.809.763.134	61,68
2005	3.073.322.667	1.069.064.736	2.004.257.931	65,21
2006	3.008.147.132	1.337.516.253	1.670.630.879	55,54
2007	3.309.225.720	1.167.058.293	2.142.167.427	64,73
2008	3.613.663.393	1.248.843.914	2.364.819.479	65,44
2009	3.786.312.912	1.115.710.130	2.670.602.782	70,53

**Kaynak:** Dicle EDAŞ Diyarbakır İl Müdürlüğü, 2010.

Şanlıurfa ilinde 2009 yılı için satın alınan toplam enerji miktarı 5.234.059.243 kWh, satılan enerji miktarı 1.258.671.072 kWh olarak gerçekleşmiştir. Kayıp kaçak oranı ise % 75,95 olarak gerçekleşmiştir.

**Tablo 2.14- Şanlıurfa İlinde Yıllara Göre Kayıp Kaçak Oranı**

Yıl	Alınan Enerji (kWh)	Satılan Enerji (kWh)	Kayıp Kaçak (kWh)	Kayıp Kaçak Oranı (%)
2000	2.580.623.363	1.043.140.209	1.537.483.154	59,58
2001	2.466.490.394	847.993.034	1.618.497.360	65,62
2002	2.910.630.330	1.249.497.731	1.661.132.599	57,07
2003	3.364.474.808	1.370.846.059	1.993.628.749	59,26
2004	3.445.555.735	1.438.442.126	2.007.113.609	58,25
2005	3.881.757.881	1.543.176.667	2.338.581.214	60,25
2006	4.033.697.211	1.650.970.094	2.382.727.117	59,07
2007	4.305.579.849	1.846.559.921	2.459.019.928	57,11
2008	5.114.856.094	2.109.736.983	3.005.119.111	58,75
2009	5.234.059.243	1.258.671.072	3.975.388.171	75,95

**Kaynak:** Dicle EDAŞ Şanlıurfa İl Müdürlüğü, 2010.

### 2.3 Elektrik Altyapısı

TRC2 Bölgesi'nde elektrik dağıtım hizmetini Dicle Elektrik Dağıtım A.Ş. yapmaktadır. Diyarbakır ilinde 12 adet, Şanlıurfa ilinde ise 22 adet 154 ve 380 kV gerilim seviyesinde çoğu TEİAŞ'a ait olmak üzere EÜAŞ ve özel şirketlere ait indirici trafo merkezi bulunmakta olup elektrik enerjisi buralardan dağıtılmaktadır. Bu indirici trafo merkezlerine ait teknik bilgiler aşağıda verilmiştir.

**Tablo 2.15- Şanlıurfa İlinde Bulunan İndirici Trafo Merkezleri**

Trafo Merkezi Adı	Gerilim Seviyesi (KV)	Toplam Kurulu Gücü(MW)	Ait Olduğu Kurum
AKÇAKALE TM	154 kV	(50+100)	TEİAŞ
ATATÜRK HES	380 kV	(8x300)+(1x5)	TEİAŞ
BİRECİK HES	380 kV	672	ÖZEL ŞİRKET
BİRECİK TM	154 kV	(50+50)	TEİAŞ
ÇIRÇIP TM	154 kV	(50+100)	TEİAŞ
DSİ POMP 3 TM	154 kV	(25+50)	TEİAŞ
ELGÜN TM	380 kV	150	TEİAŞ
HİLVAN TM	380 kV	(250+125)	TEİAŞ
KARABABA (ATATÜRK)	154 kV	(25+25)	TEİAŞ
KARAKEÇİ TM	154 kV	100	TEİAŞ
KIRLIK TM	154 kV	100	TEİAŞ
PEKMEZLİ TM	154 kV	100	TEİAŞ
SİVEREK TM	154 kV	(50+100)	TEİAŞ

Trafo Merkezi Adı	Gerilim Seviyesi (KV)	Toplam Kurulu Gücü(MW)	Ait Olduğu Kurum
SURUÇ TM	154 kV	(50+50)	TEİAŞ
ŞANLIURFA 1 TM	154 kV	(25+50)	TEİAŞ
ŞANLIURFA 2 TM (380 TM)	380 kV	(250+150+50+100)	TEİAŞ
ŞANLIURFA ÇİM TM	154 kV	(25+50)	TEİAŞ
ŞANLIURFA OSB TM	154 kV	(50+100)	TEİAŞ
TATARHÖYÜK TM (DSİ POMP)	154 kV	40	TEİAŞ
TELHAMUT TM	154 kV	(25+50)	TEİAŞ
VİRANŞEHİR TM	154 kV	(100+100+50)	TEİAŞ
YARDIMCI TM	154 kV	(25+50)	TEİAŞ

**Kaynak:** TEİAŞ 12. İletim Tesis ve İşletme Grup Müdürlüğü, 2010.

**Tablo 2.16- Diyarbakır İlinde Bulunan İndirici Trafo Merkezleri**

Trafo Merkezi Adı	Gerilim Seviyesi (KV)	Toplam Kurulu Gücü(MW)	Ait Olduğu Kurum
DİYARBAKIR II TM	154 KV	(50+100)	TEİAŞ
DİYARBAKIR III TM	380 KV	(250+150+150+150)	TEİAŞ
DİYARBAKIR IV TM	154 KV	(100+100)	TEİAŞ
DİYARBAKIR V TM	154 KV	100	TEİAŞ
BİSMİL TM	154 KV	(50+100)	TEİAŞ
ERGANİ TM	154 KV	(100+25)	TEİAŞ
SİLVAN TM	154 KV	(50+50)	TEİAŞ
LİCE TM	154 KV	(25+50)	TEİAŞ
KARAKAYA HES.	380 KV	(6x300)	EÜAŞ
KARAKAYA HES. TM	380 KV	(3x300)	TEİAŞ
DİCLE HES. ÜRETİM SANTRALI	154 KV	(2x55)	EÜAŞ
KRALKIZI HES. ÜRETİM SANTRALI	154 KV	(2x47)	EÜAŞ

**Kaynak:** TEİAŞ 16. İletim Tesis ve İşletme Grup Müdürlüğü, 2010.

İndirici trafo merkezlerinden alınan elektrik mahalli dağıtım trafo merkezlerine iletilmektedir. Diyarbakır ilinde Dicle EDAŞ'a ait 3.154 adet trafo merkezi bulunmakta ve bunların kurulu gücü 834 MW'tır. Şanlıurfa ilinde bulunan ve Dicle EDAŞ'a ait 3.611 adet trafo merkezinin toplam kurulu gücü 684 MW'tır.

Şanlıurfa ilinde enerji iletim hattı uzunluğu 154 kV gerilim seviyesinde 1.682 km, 380 kV gerilim seviyesinde ise 1.351 km olup toplamda 3.033 km'dir. Diyarbakır ilinde ise enerji iletim hattı uzunluğu 154 kV gerilim seviyesinde 661 km, 380 kV gerilim seviyesinde ise 188 km olup toplamda 849 km'dir.

**Tablo 2.17- Trafo Merkezleri, Kurulu Güç ve İletim Hatları Uzunlukları**

	<b>Diyarbakır</b>	<b>Şanlıurfa</b>	<b>TRC2</b>
İndirici Trafo Merkezi Sayısı	12	22	34
Toplam Trafo Sayısı	3.154	3.611	6.765
Trafoaların Kurulu Gücü (MW)	834	684	1.518
380 kV Enerji İletim Hat Uzunluğu (km)	188	1.351	1.539
154 kV Enerji İletim Hat Uzunluğu (km)	661	1.682	2.343

**Kaynak:** Dicle EDAŞ Diyarbakır İl Müdürlüğü, 2010; Dicle EDAŞ Şanlıurfa İl Müdürlüğü, 2010.

### 3. BÖLÜM: YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenebilir enerji, doğada sürekli olarak devam eden doğal prosesler sonucunda var olan enerji akışından elde edilen enerji olup, kaynakları güneş ışığı, rüzgar, su, biyolojik süreçler ve jeotermal olarak sıralanabilir. Yenilenebilir enerji kaynakları, kaynağın tükenme hızından daha çabuk bir şekilde kendini yenileyebildiği için bu şekilde tanımlanır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının insanlar ve dünyada yaşayan diğer canlılar tarafından tüketilip bitirilmesi söz konusu değildir. Fosil yakıtlar da çok uzun zaman dilimleri için yenilenebilir olarak görülse de bu sürecin çok uzun oluşu ve kaynağının tükenme riski taşıması nedeniyle yenilenemez olarak tanımlanır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından biyokütle (odun ve organik atıklar) dışındaki formlar bir yakma prosesine gerek kalmadan doğrudan ya da elektrik üretilerek kullanıldığı için, fosil yakıtlara göre karbon salınımını azaltan çevre dostu enerji kaynağıdır.

1973 yılı dünya petrol krizi ile alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına ilgi artmıştır. Gelişmiş ülkeler bu konudaki Ar-Ge çalışmalarına ciddi kaynaklar ayırarak bu alanın günlük hayata uygulanması konusundaki çalışmalara ciddi ivme kazandırmışlardır. Yenilenebilir enerji sektörü küresel ekonomik krize rağmen 2009 yılında önceki yıla göre % 11,4 oranında büyüme gerçekleştirerek 139 milyar dolarlık büyüklüğe ulaşmıştır ve bu büyüme hızının artan ivmeyle devam edeceği tahmin edilmektedir. Yapılan projeksiyonlarda sektör büyüklüğünün 2019 yılında 326 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir. 2009 yılında 37,5 GW'lık yeni rüzgar enerjisi santrali kurulumu gerçekleşmiştir. Fotovoltaik güneş enerjisi sektöründe 5 yıl içinde 6 kat büyüme gerçekleşmiş olup 2009 yılında kurulu güce 6 GW'lık ilave yapılmış ve sektör büyüklüğü 30,7 milyar dolara ulaşmıştır. Biyoyakıt sektöründe ise 2009 yılında gerçekleştirilen 90 milyar litre üretim ile 45 milyar dolar gelir elde edilmiştir. Şu an dünya genelinde küresel fotovoltaik güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi sektörlerinin yarattığı istihdam 830.000 kişidir. Bu sayının yapılan projeksiyonlara göre 2019 yılında 3,3 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir (Clean Edge, 2010).

Tablo 1.1'de görüleceği üzere dünya genelinde birincil enerji kaynağı olarak toplam enerjide yenilenebilir enerji kaynaklarının payı % 12,7 iken Türkiye'de bu pay % 8,8 civarındadır (IEA, 2009a). Elektrik enerjisi üretiminin kaynaklara göre dağılımına bakıldığında ise Tablo 2.2'de görüldüğü gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının payı dünyada % 18,2, Türkiye'de ise % 19,6'dır.

Fosil enerji kaynaklarının sadece belli bölgelerde olması ve bu kaynakların yakın zamanda tükenecek olması gerçeği, ayrıca sera gazı salınımı ile çevreye olumsuz etkileri nedeniyle dünya ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme eğilimindedir.

2006 yılında Avrupa Parlamentosu yenilenebilir enerjinin 2020 yılı itibariyle AB toplam birincil enerji tüketimi içindeki payının % 25'e çıkarılması için çağrıda bulunmuştu. 2007 yılında Komisyon, "Enerji-İklim Değişikliği Paketi"nin bir parçası olarak "Yenilenebilir Enerji Yol Haritası" çerçevesinde birlik ülkelerinin tüketilen birincil enerji kaynakları içinde yenilenebilir enerji payının 2007 yılı sonunda % 9 olan payının, 2020 yılı itibariyle % 20 oranına çıkarılmasını kararlaştırmıştır. Ayrıca Kyoto Protokolü çerçevesinde de Birliğin 2008-2012 yılları arasında sera gazı emisyonlarının 1990 yılı seviyesi altına çekilerek % 8

oranında düşürülmesi amaçlanmıştır. Bunların dışına, 2020 yılı itibariyle, enerji verimliliğini % 20 arttırmak ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyon oranını % 20 düşürmek hedef olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu politikayla birlikte bu alanda birlik ülkelerinde toplam 2,8 milyon kişiye istihdam yaratılacağı da komisyonun öngörülleri arasındadır (EC, 2007).

Türkiye için Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi içindeki payının 2023 yılına kadar en az % 30 düzeyinde olması temel hedef olarak belirlenmiştir. Ayrıca Türkiye'nin 2009 yılında sera gazı etkisini azaltmayı hedefleyen Kyoto Protokolü'nü imzalamasıyla beraber yenilenebilir enerji kaynaklarının ileriki dönemlerde bu kapsamda daha fazla öne çıkarılacağı öngörülebilmektedir. 2009 yılında enerji ihtiyacının % 72,5'ini ithalat ile karşılayan Türkiye'de yenilenebilir enerji potansiyeli diğer enerji kaynaklarının aksine yüksektir.

### 3.1 HİDROENERJİ

Hidroenerji çevre dostu ve yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Hidroelektrik santrallerinin diğer enerji üretim tesislerine göre, çevreye zararının en az düzeyde olması, kaynağının yenilenebilir olması, işletme giderlerinin düşük olması, fiziki ömürlerinin uzun olması, kırsal kesimlerde ekonomik ve sosyal yapıyı canlandırması, dışa bağımlı olmayan yerli bir kaynak olması gibi özellikleriyle üstünlükleri vardır. Hidroelektrik santraller ani talep değişimlerine cevap verebildiklerinden ülkemizde de pik santral olarak kullanılmaktadır. Hidroelektrik santrallerin yatırım ömrü 200 yıl civarında olup yatırımın geri dönüşü 5-10 yıl aralığında gerçekleşmektedir. İşletme giderleri çok düşük olup 0,2 cent/kWh civarındadır.

Türkiye'nin teorik hidroelektrik potansiyeli dünya teorik potansiyelinin % 1'i, Avrupa teorik potansiyelinin % 14'üdür. Türkiye'de teorik hidroelektrik potansiyel 433.000 GWh/yıl, teknik olarak değerlendirilebilir potansiyel 216.000 GWh/yıl, teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilir potansiyel ise 140.000 GWh/yıl olarak hesaplanmaktadır. 2007 yılı verilerine göre dünya elektrik üretiminin % 15,93'ü hidroelektrik santrallerinden sağlanmaktadır. Aynı yıl Türkiye toplam elektrik üretiminde hidrolik enerjinin payı % 18,71 olmuştur. 2008 yılında yağışların az olması nedeniyle bu pay % 16,7'ye düşmüştür. Fakat 2009 yılı sonu itibariyle bu pay önceki yıla göre % 7,8 artarak 35.780 GWh elektrik üretimi yapılmıştır (ETKB, 2010d). 2008 yılı itibariyle 41.817 MW olan Türkiye'deki kurulu gücün 13.818 MW'lık kısmını hidrolik enerji kurulu gücü oluşturmuş olup toplam içindeki payı % 33 olarak gerçekleştirmiştir (IEA, 2009a).

**Tablo 3.1- HES Potansiyelleri**

	Brüt HES Potansiyel (GWh/yıl)	Teknik HES Potansiyel (GWh/yıl)	Ekonomik HES Potansiyel (GWh/yıl)
Dünya	40.150.000	14.060.000	8.905.000
Avrupa	3.150.000	1.225.000	1.000.000
Türkiye	433.000	216.000	140.000

**Kaynak:** DSİ, 2010a.

Türkiye'de 172 adet hidroelektrik santral işletmede bulunmaktadır. Bu santraller 13.700 MW bir kurulu güce ve ekonomik potansiyelin % 35'ine karşılık gelen 48.000 GWh yıllık



ortalama üretim kapasitesine sahiptir. 8.600 MW bir kurulu güç ve toplam potansiyelin % 14'üne karşılık gelen, 20.000 GWh yıllık üretim kapasitesine sahip 148 hidroelektrik santral (HES) halen inşa halinde bulunmaktadır. Geriye kalan 72.540 GWh/yıllık potansiyeli kullanabilmek için gelecekte Türkiye'de 1.418 hidroelektrik santral (HES) yapılacak ve ilave 22.700 MW kurulu güç ile hidroelektrik santrallerin toplam sayısı 1.738'e çıkacaktır. Gelecekte yapılacak hidroelektrik santraller ile Türkiye'nin toplam ekonomik kurulu gücü olan 45.000 MW'a ulaşıp böylece ülkenin nehirlerindeki tüm ekonomik hidroelektrik enerji potansiyelinden faydalanılmış olacaktır (DSİ, 2010a).

**Tablo 3.2- Türkiye'de Ekonomik Olarak Yapılabilir HES Projelerinin Durumu**

	HES Sayısı	Toplam Kurulu Kapasite (MW)	Ortalama Yıllık Üretim (GWh/yıl)	Oran (%)
İşletmede	172	13.700	48.000	35
İnşa Halinde	148	8.600	20.000	14
İnşaatına Henüz Başlanmayan	1.418	22.700	72.000	51
Toplam Potansiyel	1.738	45.000	140.000	100

**Kaynak:** DSİ, 2010a.

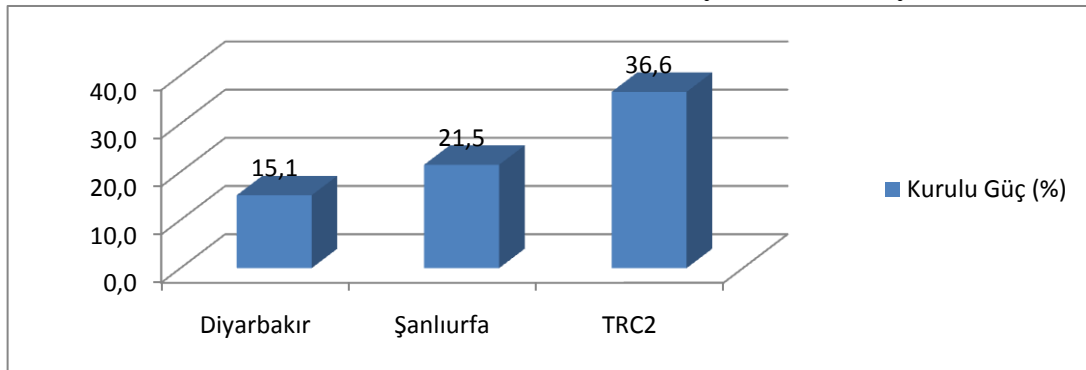
Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde "2023 yılına kadar teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek hidroelektrik potansiyelimizin tamamının elektrik enerjisi üretiminde kullanılması sağlanacaktır" denilmektedir. Buna göre şu an kullanılmayan 31.300 MW'lık olan ve toplam ekonomik potansiyelin % 65'ine denk gelen hidroelektrik potansiyel harekete geçecektir (ETKB, 2009b).

Güneydoğu Anadolu Projesi'nde hidroelektrik santralleri projeleri tamamlandığında 27 milyar kWh elektrik üretileceği öngörülmüştür. GAP kapsamındaki hidroelektrik santrallerin % 74'ü işletmeye alınmıştır. Geri kalan kısmının da inşaat ve proje çalışmaları devam etmektedir.

### 3.1.1 TRC2 Bölgesi'nde Hidroenerji

TRC2 Bölgesi'nde 7 hidroelektrik santral ile toplam 5.326 MW kurulu güç ve yıllık 19.823 GWh üretim kapasitesi bulunmaktadır. Bu kurulu güç Türkiye'deki toplam hidrolik enerji kurulu gücün % 36,6'sını oluşturmaktadır.

**Grafik 3.1- HES Kurulu Gücün Türkiye İçindeki Payı**



**Kaynak:** DSİ, 2010a; DSİ XV. Bölge Müdürlüğü 2010a; DSİ X. Bölge Müdürlüğü 2010b.

Diyarbakır ilinde Karakaya, Kralkızı, Dicle ve Batman Barajlarındaki hidroelektrik santrallerinde elektrik üretilmektedir. Toplam 2.202 MW kurulu gücü ile yıllık 8.281 GWh elektrik üretim kapasitesi bulunmaktadır.

Karakaya Barajı ve HES, Fırat Nehri üzerinde inşa edilmiş olup Diyarbakır merkeze 134 km, Çüngüş ilçesine 30 km mesafede bulunmaktadır. 1987 yılından beri faaliyette olan işletme 1.800 MW (6x300 MW) kurulu gücü ile yıllık 7.354 GWh enerji üretim kapasitesine sahiptir.

Kralkızı Barajı ve HES, Diyarbakır iline 81 km mesafede olup Diyarbakır il sınırları içinde Dicle Nehri'nin ana kollarından biri olan Maden Çayı üzerinde, Dicle ilçesinin 6 km güneybatısında enerji üretmek amaçlı inşa edilmiştir. 1998 yılından beri faaliyette olan işletme 94 MW (2x47 MW) kurulu gücü ile yıllık 146 GWh enerji üretim kapasitesine sahiptir.

Dicle Barajı ve HES, Diyarbakır ili sınırları içerisinde Eğil ilçesinin 7 km güneydoğusunda Dicle Nehri'nin ana kollarından olan Maden ve Dibni çaylarının birleşip Dicle Nehri'ni meydana getirdiği mevkiden 800 m ve Kralkızı Barajı aksının 22 km mesafesinde bulunmaktadır. Sulama, içme suyu ve enerji üretmek amacıyla 2000 yılında hizmete açılmış olan işletme 110 MW (2x55 MW) kurulu gücü ile yıllık 298 GWh enerji üretim kapasitesine sahiptir.

Batman Barajı ve HES, Diyarbakır ve Batman il sınırları içinde, Diyarbakır'a 100 km mesafede Batman Çayı üzerinde yer almaktadır. Sulama ve enerji üretmek amacıyla 2003 yılından beri faaliyet gösteren işletme 198 MW (3 x 64 + 1 x 6 MW) kurulu gücü ile yıllık 483 GWh elektrik enerjisi üretim kapasitesine sahiptir.

**Tablo 3.3- Diyarbakır İlinde İşletmedeki Hidroelektrik Santraller**

	<b>Karakaya Barajı ve HES</b>	<b>Kralkızı Barajı ve HES</b>	<b>Dicle Barajı ve HES</b>	<b>Batman Barajı ve HES</b>
Su Kaynağı	Fırat Nehri	Maden Çayı	Maden Çayı + Dibni Çayı	Batman Çayı
Amacı	Enerji	Enerji	Sulama, Enerji, İçme Suyu	Sulama, Enerji
İnşaat (Başlama-Bitiş) Yılı	..... - 1987	..... - 1998	..... - 2000	..... - 2003
Gövde Dolgu Tipi	Beton kemer	Kil Çekirdekli Kaya Dolgu	Kil Çekirdekli Kaya Dolgu	Kaya
Gövde Hacmi	2 hm <sup>3</sup>	1.919 hm <sup>3</sup>	3,10 hm <sup>3</sup>	7.181 dm <sup>3</sup>
Talvegten Yükseklik	158 m	113 m	75 m	85 m
Normal Su Kotunda Su Hacmi	9.580 hm <sup>3</sup>	15,17 hm <sup>3</sup>	595 hm <sup>3</sup>	1.175 hm <sup>3</sup>
Normal Su Kotunda Göl Alanı		1 300 km <sup>2</sup>	24 km <sup>2</sup>	49 km <sup>2</sup>
Ünite Adeti	6	2	2	4
Güç	1.800 MW	94 MW	110 MW	198 MW

	Karakaya Barajı ve HES	Kralkızı Barajı ve HES	Dicle Barajı ve HES	Batman Barajı ve HES
Yıllık Üretim	7.354 GWh	146 GWh	298 GWh	483 GWh

**Kaynak:** DSİ X. Bölge Müdürlüğü, 2010.

Şanlıurfa ilinde ise Atatürk, Birecik ve Şanlıurfa Barajlarındaki hidroelektrik santrallerinde elektrik üretimi yapılmaktadır. Toplam 3.124 MW kurulu güç ile yıllık 11.542 GWh elektrik üretim kapasitesi bulunmaktadır. Atatürk Barajı ve HES, Türkiye'nin en büyük hidroelektrik santral projesi olup dünyada da sayılı projeler arasında yer almaktadır. Şanlıurfa ili Bozova ilçesinin yaklaşık 24 km kuzeybatısında Fırat Nehri üzerinde kurulmuştur. 1992 yılından beri faaliyette olup sulama, enerji ve içme suyu amaçlı kullanılmaktadır. 2.400 MW kurulu güce ve 8.900 GWh yıllık elektrik üretim kapasitesine sahiptir.

Birecik Barajı ve HES, Fırat Nehri üzerinde Birecik ilçesinde 2000 yılında işletmeye açılmıştır. 672 MW kurulu güce ve 2.518 GWh yıllık elektrik üretim kapasitesine sahiptir.

Şanlıurfa HES, Şanlıurfa-Mardin karayolunun yaklaşık 10'uncu km'sinde Fırat Nehri üzerinde kurulmuştur. 2005 yılında işletmeye açılmış olup 52 MW kurulu güce ve 124 GWh elektrik üretim kapasitesine sahiptir.

**Tablo 3.4- Şanlıurfa İlinde İşletmedeki Hidroelektrik Santraller**

	Atatürk Barajı ve HES	Birecik Barajı ve HES	Şanlıurfa HES
Su Kaynağı	Fırat	Fırat	Fırat
Amacı	Sulama, Enerji ve İçme Suyu	Sulama ve Enerji	Sulama - Enerji
İnşaat (Başlama-Bitiş) Yılı	1981 - 1992	1993 - 2000	2001-2005
Gövde Dolgu Tipi	Kil Çekirdekli Kaya Dolgu	Beton + kaya	
Gövde Hacmi	84,5 hm <sup>3</sup>	9,2 hm <sup>3</sup>	
Talvegten Yükseklik	169 m	53,5 m	
Normal Su Kotunda Su Hacmi	48.700 hm <sup>3</sup>	1.220, 2 hm <sup>3</sup>	
Normal Su Kotunda Göl Alanı	817 km <sup>2</sup>	56, 25 km <sup>2</sup>	
Ünite Adeti			2
Güç	2.400 MW	672 MW	52 MW
Yıllık Üretim	8.900 GWh	2.518 GWh	124 GWh

**Kaynak:** DSİ XV. Bölge Müdürlüğü, 2010.

Şanlıurfa ilinde hidroelektrik potansiyelin % 100'ü işletmeye alınmıştır. Diyarbakır ilinde ise DSİ X. Bölge Müdürlüğü tarafından planlanan hidroelektrik projelerine ait bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre hidroelektrik potansiyelinin % 89'u işletilmekte olup, planlama ve proje aşamasında 241 MW'lık ve inşa halinde olan 37 MW'lık projeler bulunmaktadır. Silvan Barajı HES 400 milyon TL keşif bedeli ile 2010 yılı yatırım

programına alınmış olup işin ihale işlemleri DSİ Genel Müdürlüğü tarafından sürdürülmektedir.

**Tablo 3.5- Diyarbakır İlinde HES Projelerinin Durumu**

<b>Hidroelektrik Enerji</b>	<b>Güç (MW)</b>	<b>Üretim (GWh/yıl)</b>	<b>Payı (%)</b>
<b>Planlama ve Proje Aşamasında</b>	<b>241</b>	<b>946</b>	<b>10</b>
Dibni Barajı	81	265	
Silvan Barajı	160	681	
<b>İnşa Halinde Olan</b>	<b>37</b>	<b>117</b>	<b>1</b>
Kulp I (Özel Girişim)	24	78	
Kulp IV (Özel Girişim)	13	39	
<b>İşletmede Olan</b>	<b>2.202</b>	<b>8.281</b>	<b>89</b>
Batman Barajı	198	483	
Kralkızı Barajı	94	146	
Dicle Barajı	110	298	
Karakaya Projesi	1.800	7.354	
<b>İl Hidroelektrik Enerji Toplamı</b>	<b>2.480</b>	<b>9.344</b>	<b>100</b>

**Kaynak:** DSİ X. Bölge Müdürlüğü, 2010.

### 3.2 GÜNEŞ ENERJİSİ

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklindeki füzyon süreci ile açığa çıkan ışıma enerjisidir. Güneş enerjisinin şiddeti dünya atmosferinin dışında, genel olarak sabit olup  $1.370 \text{ W/m}^2$  değerindedir, dünya yüzeyinde ise  $0-1.100 \text{ W/m}^2$  değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir bölümü bile insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazladır. Güneş dünyanın toplamda tükettiği enerjinin 20 bin katını dünyaya kesintisiz olarak göndermektedir. Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle uzay teknolojilerinde kullanımı ile 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş, çevresel olarak temiz bir yöntem olarak kendini kabul ettirmiştir.

Güneş enerjisi teknolojileri yöntem, malzeme ve teknolojik düzey açısından çok çeşitlilik göstermekle birlikte iki ana gruba ayrılabilir:

- Fotovoltaik (PV) Piller: “Güneş Pilleri” de denen yarı iletken malzemeler güneş ışığını doğrudan elektriğe çevirirler. Bu piller ince film ve kristal silikon olmak üzere genel olarak 2 gruba ayrılabilir. Pil yapımında hammadde olarak Kristal Silisyum, Galyum Arsenit (GaAs), Amorf Silisyum, Kadmiyum Tellürid (CdTe), Bakır İndiyum Diselenid (CuInSe<sub>2</sub>) kullanılır.
- Isıl Güneş Teknolojileri: Güneş enerjisinden ısı elde edilen bu sistemlerde, ısı doğrudan kullanılabilmesi gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir. Bunlar da kendi içinde düşük sıcaklık sistemleri ve yoğunlaştırıcı sistemler diye 2 ana gruba ayrılabilir. Düzlemsel güneş kolektörleri, vakum-tüp güneş kolektörleri, güneş havuzları, güneş bacaları, su arıtma sistemleri, güneş mimarisi, ürün kurutma, sera sistemleri ve güneş ocakları düşük sıcaklık

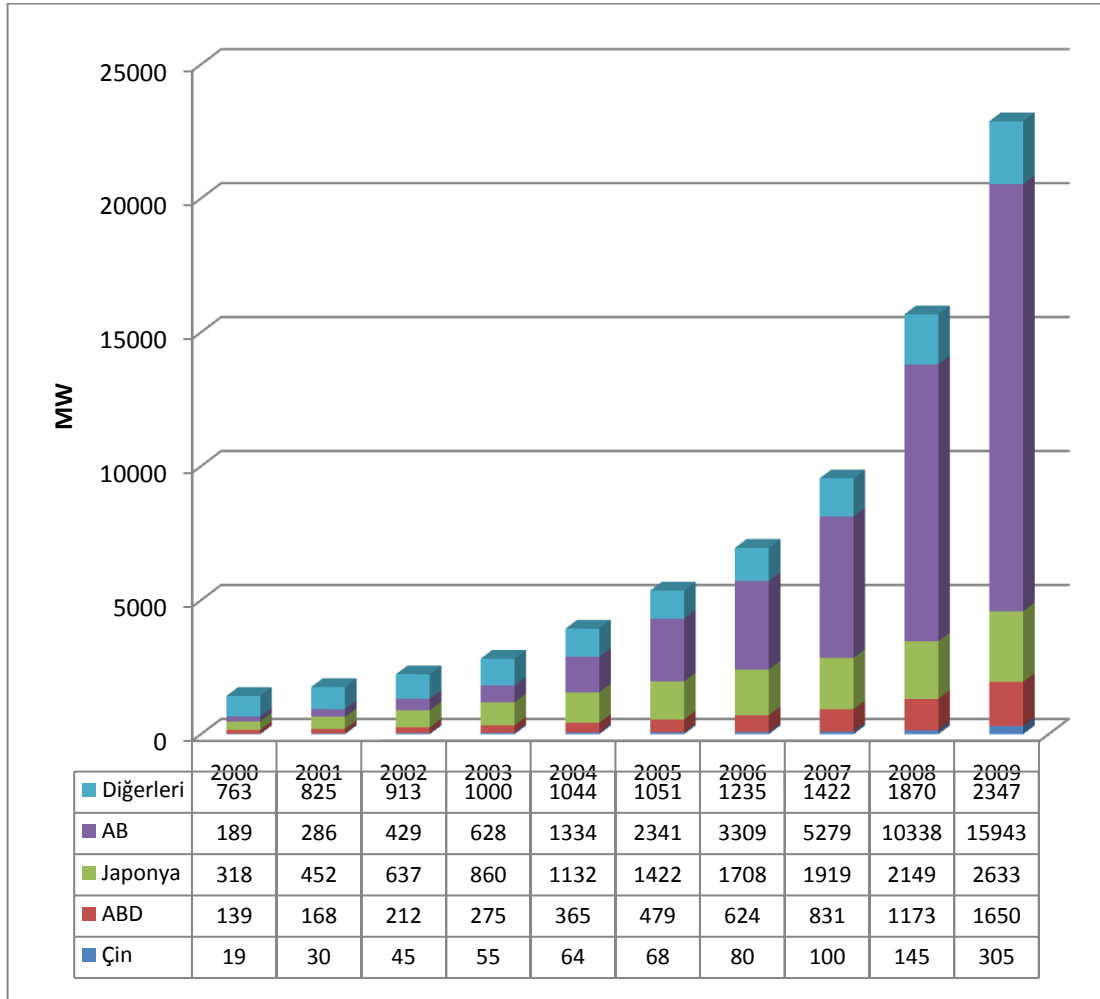
sistemlerindedir. Parabolik oluk kolektörler, parabolik çanak sistemler, merkez alıcı sistemler de yoğunlaştırıcı sistemlerdendir. Yoğunlaştırıcı Güneş Enerjisi (CSP) santralleri, değişik ayna konumları kullanmak sureti ile güneşin enerjisini yüksek sıcaklıklı ısıya dönüştürerek, buradan mekanik enerji nihai olarak ta elektrik enerjisi üretir.

### 3.2.1 Güneş Enerjisi Sektörünün Genel Durumu

#### 3.2.1.1 Fotovoltaik (PV) Piller

Aşağıdaki grafikten görüleceği gibi 2009 yılı sonu itibariyle dünyada PV kurulu güç toplamı 22.878 MW olmuştur. Global olarak 2003 ve 2009 yılları arasında kapsayan son 6 yılda kurulu güçte toplam 8 kattan fazla bir artış olmuştur. AB'deki kurulu güç toplamı ise 15.943 MW'tır. 2009 yılı içinde dünya genelinde toplam 7.200 MW'lık kapasite ilavesi olmuştur. Bunun 5.600 MW'ı ise AB'de kurulmuştur. Almanya kurulu güçte liderliğini 2009 yılında da sürdürmektedir. 2009 yılında kurulan 3.806 MW PV sistem kapasitesi ile Almanya, toplam kurulu gücünü 10.000 MW'a çıkarmıştır. Bu aynı yıl dünyada kurulmuş PV gücünün % 53'üne, AB'deki kurulu gücün ise % 68'ine denk gelmektedir. ABD ve Japonya sırasıyla 1.650 ve 2.633 MW olan toplam kurulu güçleri ile istikrarlı büyümelerini sürdürürken, İtalya'nın bu alanda yakın zamanda çok hızlı gelişmeye geçeceği öngörülmektedir.

**Grafik 3.2- Dünyada PV Kurulu Güç Gelişimi**



**Kaynak:** EPIA, 2010.

EPIA (Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği)'nin yaptığı projeksiyonda, politika yönlendirme senaryosuna göre dünya genelinde PV kurulu gücünde istikrarlı bir artış olacağı, sadece 2014 yılında 29.975 MW kurulu güç ilavesi olacağı ve toplamda 2009 yılı sonu itibariyle 22.878 MW olan dünya PV kurulu gücünün 5,5 kat artarak 2014 yılı sonunda 127.458 MW olacağı öngörülmektedir. (EPIA, 2010)

2009 yılında sistem maliyetlerinde toplam % 14'lük düşüş gözlenmiştir. Önümüzdeki 10 yıl içinde ise % 50-60 oranında bir maliyet düşüşü olacağı tahmin edilmektedir.

Türkiye'nin güneş enerjisi ile ilgili hedefi "*Hedef güneş enerjisinin elektrik üretimi için de kullanılması uygulamasının yaygınlaştırmak, ülke potansiyelinin azami ölçüde değerlendirilmesini sağlamaktır. Güneş enerjisinin elektrik üretiminde kullanılması konusunda teknolojik gelişmeler yakından takip edilecek ve uygulanacaktır. Güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmesini özendirme üzere 5346 sayılı Kanunda gerekli değişiklikler yapılacaktır*" şeklinde ifade edilmiştir (ETKB, 2009b).

EİE tarafından yapılan ön fizibilite çalışmalarına göre Türkiye'de yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahip (1.650 kWh/m<sup>2</sup>-yıl değerinin üzerinde) 4.600 km<sup>2</sup>'lik kullanılabilir bir alanın olduğu hesaplanmıştır. Bu 4.600 km<sup>2</sup> alanın fotovoltaik güç sistemlerinde kullanılması 440-495 GW kurulu PV gücü ve yılda 638-718 milyar kWh elektrik enerjisi üretimi anlamına geldiği ve Türkiye'de kurulu elektrik güç sisteminin yaklaşık 42 GW, yıllık elektrik enerjisi üretiminin de yaklaşık 200 milyar kWh olduğunu düşündüğümüzde ciddi bir güneş elektriği kapasitesinin olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye PV sektörü gelecek öngörülerinde 2020 yılında 20 GW kurulu güce ulaşacağı ve 30 milyar kWh enerji üretileceği ve bunun toplam elektrik tüketiminin % 12'sini oluşturacağı belirtilmektedir.

Halihazırda Türkiye'de daha çok iletişim baz istasyonları, aydınlatma sistemleri, şebekeden uzak ada sistemleri gibi elektrik şebekesinden bağımsız otonom sistemler olmak üzere yaklaşık olarak 5 MW PV güç sistemi bulunmaktadır. Uluslararası Fotovoltaik Teknoloji Platformuna göre Avrupa'dakine benzer bir devlet teşvik mekanizması sağlanamaması durumunda bile 2020 yılında minimum 4.000-6.000 MW değerlerine çıkılacaktır. Yine aynı platform Türkiye'de halihazırda farklı tarifeler için 0,08-0,13 Euro/kWh olan şebeke elektriği maliyeti, yıllık maliyet artışları ve PV sistemlerin üretim maliyetlerinin düştüğü dikkate alındığında, önümüzdeki 3-5 sene içerisinde fotovoltaik enerji üretim maliyetinin şebeke paritesini yakalayacağını öngörmektedir. (Çubukçu, 2010)

### **3.2.1.2 Isıl Güneş Teknolojileri**

#### **a) Yoğunlaştırıcı Güneş Enerjisi Sistemleri (CSP)**

80'li yıllardan beri Amerika'da faaliyet gösteren CSP sistemleri 2006 yılında Amerika ve İspanya'nın başlattığı teşvik mekanizmaları ile tekrar hareketlenmiştir. Çok yüksek bir ivmeyle büyüme içinde olan Yoğunlaştırıcı Güneş Enerjisi sektörünün kurulu gücü 2010 yılı başı itibariyle yaklaşık olarak 1.000 MW civarındadır. Başta Çin, Hindistan, ABD, İspanya, Fas olmak üzere birçok ülkede yaklaşık olarak toplam 15.000 MW'lık kurulu güç kapasitesi proje inşaatı ve projelendirmeleri devam etmektedir. 2050 yılına dair yapılan düşük talep

senaryosunda 2050 yılında 630 GW kurulu güç ve yıllık 2.200 TWh elektrik üretimi ve toplam elektrik tüketiminin % 11'ini karşılaması öngörülürü yapılmaktadır.

Türkiye'de, bazı araştırma uygulamaları ve çok az sayıda küçük ölçekli uygulamalar dışında bu alanda kurulu güç bulunmamakta ve hâlihazırda herhangi bir santral yatırımı bulunmamaktadır. 15°- 40° enlemler arasındaki bölgelerde bu sistemler verimli bir şekilde kurulabilir. Türkiye 36°- 42° enlemler arasında olduğu için özellikle TRC2 Bölgesi'nin de yer aldığı güney bölgelerinde bu sistemlerin kurulma potansiyeli mevcuttur (IEA, 2010).

#### b) Düşük Sıcaklık Sistemleri

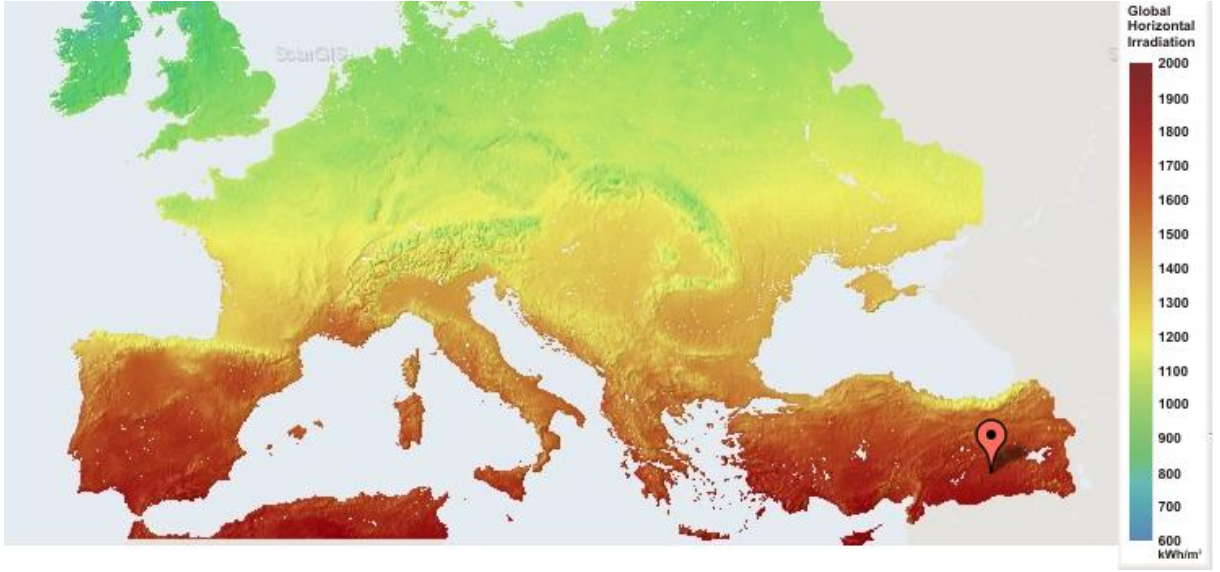
Aralık 2005 verilerine göre düzlemsel ve vakum-tüp güneş kolektörlerinden ısı üretim kapasitesi sıralamasında Türkiye yıllık 6.300 GWh ile Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır. Çin 52.500 GWh'lik yıllık üretim kapasitesi ile dünyadaki toplam kurulu kapasitenin yaklaşık % 60'ına sahiptir. Japonya 4.889 GWh, Almanya 4.655 GWh, İsrail 3.346 GWh, Yunanistan 2.133 GWh üretim değerleri ile bu sektörde önde gelen diğer ülkelerdir. 1.000 kişi başına yıllık üretim kapasitesine bakıldığında ise Kıbrıs 657 kWh değeri ile ilk sırada yer alırken, Türkiye 86 kWh değeri ile 6'ncı sırada yer almaktadır (IEA, 2007).

Türkiye'de kurulu olan güneş kolektörü miktarı yaklaşık 12 milyon m<sup>2</sup> ve teknik güneş enerjisi potansiyeli 80 milyon Tep olup, Güneş enerjisinden ısı enerjisi yıllık üretimi 420.000 Tep civarındadır. Yıllık üretim hacmi 750.000 m<sup>2</sup> olup bu üretimin bir miktarı ihraç edilmektedir. Kişi başına 0,15 m<sup>2</sup> güneş kolektörü kullanımı olan Türkiye bu haliyle dünyada kayda değer bir güneş kolektörü üreticisi ve kullanıcısı durumundadır. Türkiye'de Akdeniz Bölgesi'nde ve TRC2 Bölgesi'nin de yer aldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde evsel kullanım için su ısıtma amaçlı olarak çok yaygın kullanım alanına sahiptir (ETKB, 2010b).

### 3.2.2 Güneş Enerjisi Potansiyeli

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünde (DMİ) mevcut bulunan 1966-1982 yıllarına ait güneşlenme süresi ve ışınım şiddeti verilerinden yararlanarak EİE tarafından yapılan çalışmaya göre Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2.640 saat (günlük toplam 7,2 saat), ortalama toplam ışınım şiddeti 1.311 kWh/m<sup>2</sup>-yıl (günlük toplam 3,6 kWh/m<sup>2</sup>) olduğu tespit edilmiştir. Bu verilerin değerlendirilmesi ile Türkiye'nin bir yılda ortalama 80 milyon Tep civarında ısı potansiyeline sahip olduğu hesaplanmaktadır. Ancak, bu değerlerin, Türkiye'nin gerçek potansiyelinden daha az olduğu, daha sonra yapılan çalışmalar ile anlaşılmıştır. 1992 yılından bu yana EİE ve DMİ, güneş enerjisi değerlerinin daha sağlıklı olarak ölçülmesi amaçlı güneş enerjisi ölçümleri almaktadırlar. Devam etmekte olan ölçüm çalışmalarının sonucunda, Türkiye güneş enerjisi potansiyelinin eski değerlerden % 20-25 daha fazla çıkması beklenmektedir (EİE, 2010a).

### Harita 3.1- Global Güneş Enerjisi Haritası



**Kaynak:** SolarGis, 2010.

Yukarıdaki haritadan da görüldüğü üzere, Türkiye coğrafi konumu nedeniyle, gerek ışınım değeri ve gerekse güneşlenme süresi ile güneş enerjisi potansiyeli diğer Avrupa ülkelerine göre oldukça yüksek bir ülkedir. TRC2 bölgesinin içinde bulunduğu Güneydoğu Anadolu Bölgesi ise güneş enerjisi potansiyeli en yüksek olan coğrafi bölgedir. Aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi 1.460 kWh/m<sup>2</sup>-yıl (günlük ortalama 4 kWh/m<sup>2</sup>) güneş enerjisi değeri ve 2.993 saat/yıl (günlük ortalama 8,2 saat) gün ışığı süresine sahiptir. 1.311 kWh/m<sup>2</sup>-yıl global radyasyon ve 2.640 saat/yıl güneşlenme süresine sahip Türkiye ortalamasının oldukça üzerinde değerlere sahiptir.

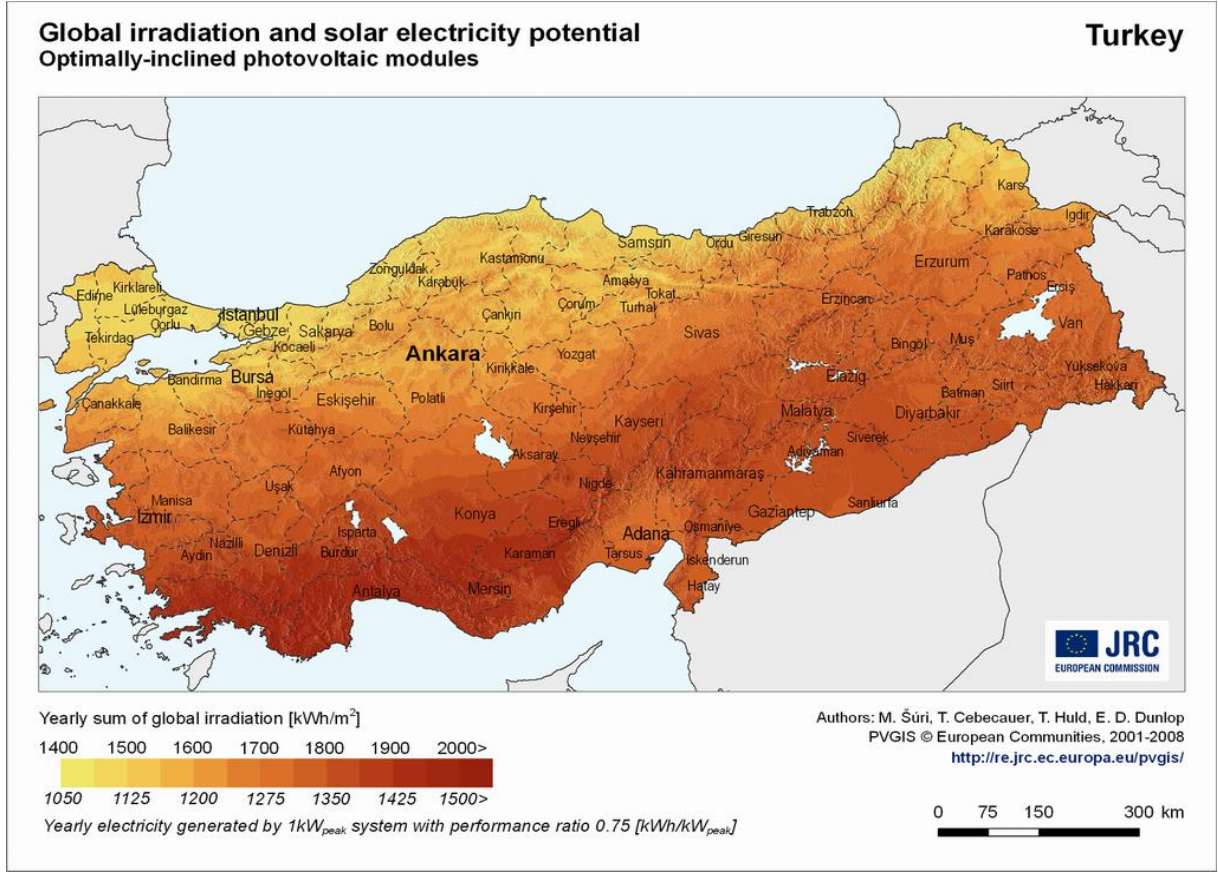
**Tablo 3.6- Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgesel Dağılımı**

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi (kWh/m <sup>2</sup> - yıl)	Gün Işığı Süresi (saat/yıl)
Güneydoğu Anadolu	1.460	2.993
Akdeniz	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
Karadeniz	1.120	1.971
Türkiye	1.311	2.640

**Kaynak:** EİE, 2010a.



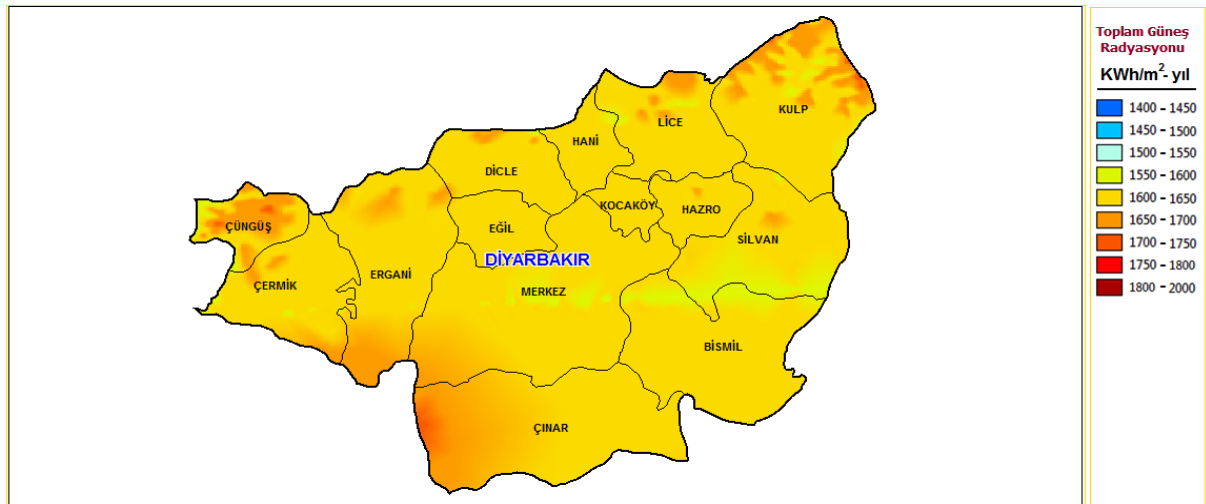
### Harita 3.2- Türkiye Güneş Enerjisi Haritası



**Kaynak:** EC, 2010.

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası”na göre Diyarbakır ve Şanlıurfa illerine ait güneş enerjisi potansiyel haritası, güneşlenme süreleri ve global radyasyon değerleri aşağıda verilmiştir (EİE, 2010a; 2010c).

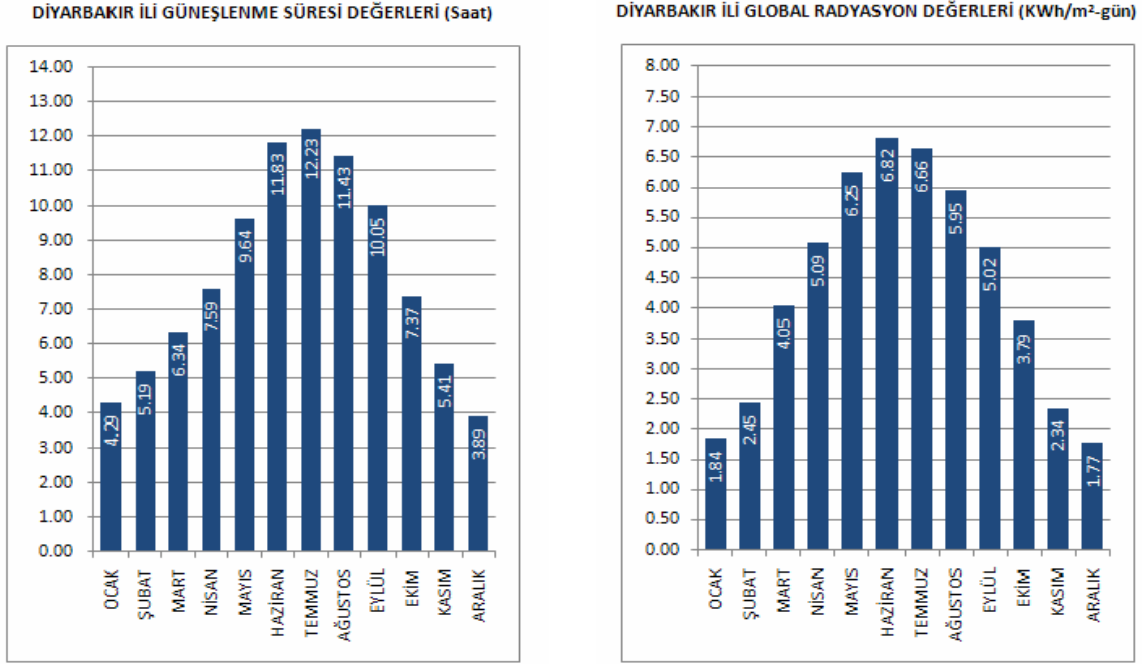
### Harita 3.3- Diyarbakır İli Güneş Enerjisi Haritası



**Kaynak:** EİE, 2010b.

Diyarbakır ilinin gerek güneş ışınma değerleri gerekse de güneşlenme süresi ile güneş enerjisi potansiyeli oldukça yüksektir. Diyarbakır ilinde aşağıdaki tablodan çıkarılacağı üzere global ortalama radyasyon değeri 1.584 kWh/m<sup>2</sup>-yıl (günlük ortalama 4,34 kWh/m<sup>2</sup>) olup ortalama güneşlenme süresi 2.898 saat/yıl (günlük ortalama 7,94 saat/gün)'dir.

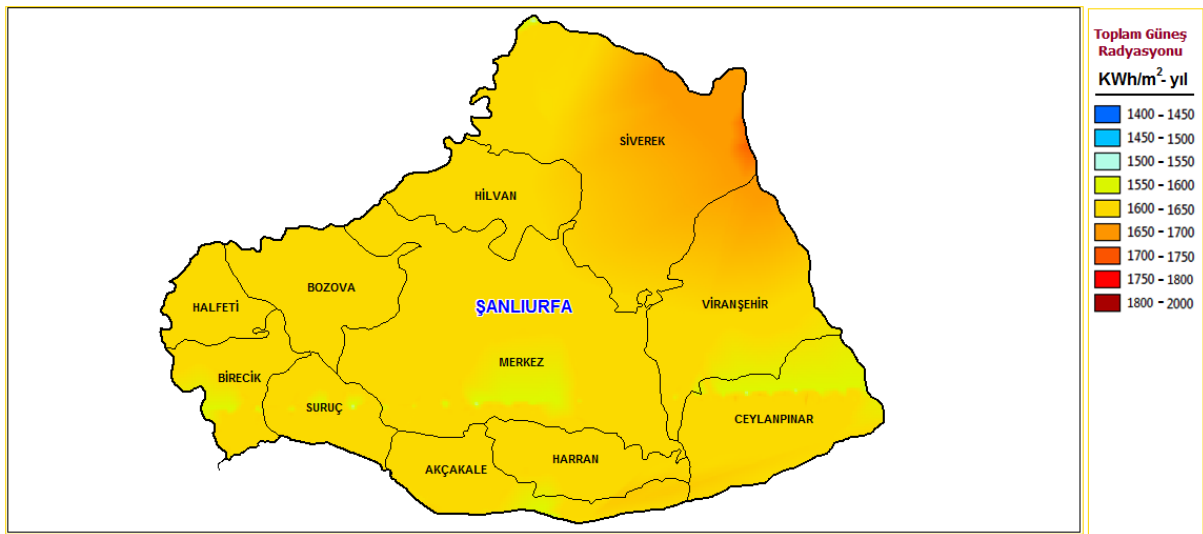
**Grafik 3.3- Diyarbakır İli Güneşlenme Süresi ve Radyasyon Değerleri**



Kaynak: EİE, 2010c

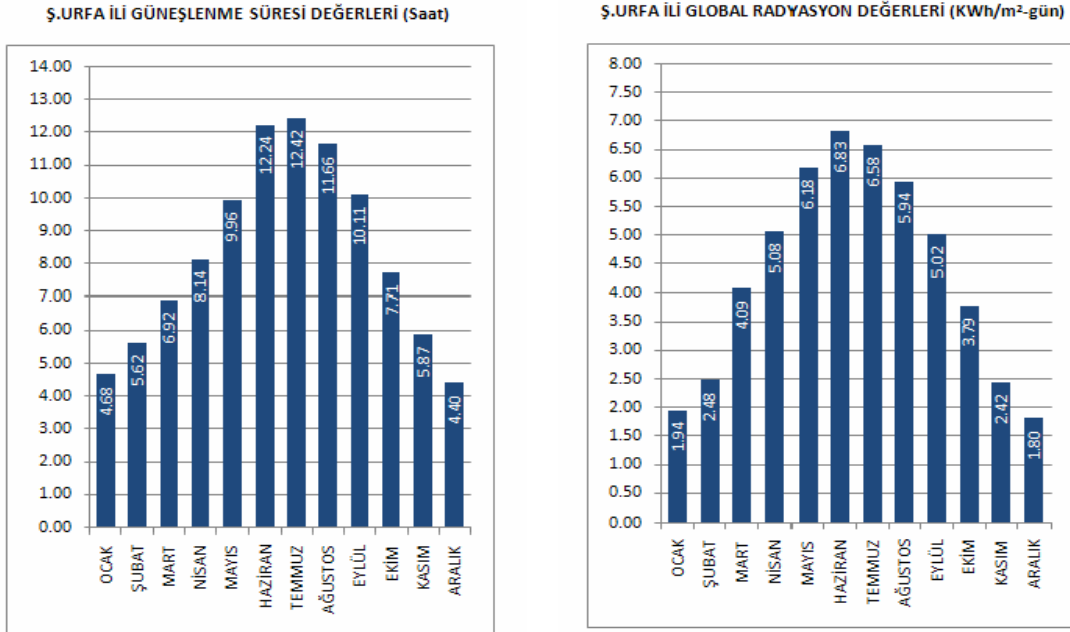
Şanlıurfa ilinde de aynı şekilde güneş enerjisi potansiyeli oldukça yüksektir. Şanlıurfa ilinde aşağıdaki tablodan çıkarılacağı üzere global ortalama radyasyon değeri 1.586 kWh/m<sup>2</sup>-yıl (günlük ortalama 4,35 kWh/m<sup>2</sup>) olup ortalama güneşlenme süresi 3.033 saat/yıl (günlük ortalama 4,35 saat/gün)'dir.

**Harita 3.4- Şanlıurfa İli Güneş Enerjisi Haritası**



Kaynak: EİE, 2010b.

**Grafik 3.4- Şanlıurfa İli Güneşlenme Süresi ve Radyasyon Değerleri**



**Kaynak:** EİE, 2010c.

### 3.3 RÜZGAR ENERJİSİ

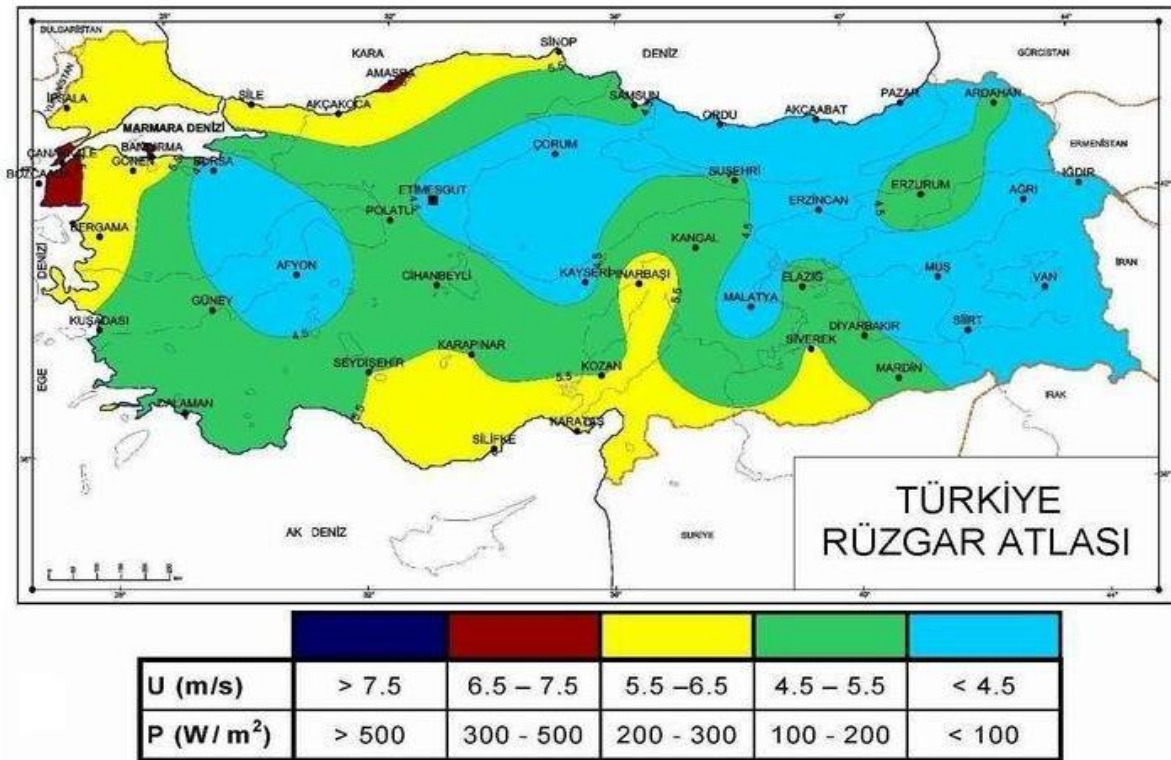
Rüzgar enerjisi, ısıları farklı olan hava kütlelerinin yer değiştirmesiyle oluşur. Farklı ısınan yer yüzeyleri havanın sıcaklığının, neminin ve basıncının farklı olmasına, bu farklı basınç neticesinde yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru hava akışına neden olur. Bölgenin bitki yapısı, akarsular, göller, denizler, dağlar ve çukurlar rüzgar akışına etki ederler. Güneşten yeryüzüne ulaşan enerjinin % 1-2'si rüzgar enerjisine dönüşmektedir. Rüzgar türbinleri ise yenilenebilir nitelikte olan hava akımını elektrik enerjisine dönüştürmektedir.

Rüzgar türbinlerinin çalışması çevreye zararlı gaz emisyonuna neden olmadığından enerji geleceğimizde ve iklim değişikliğini önlemede büyük bir role sahiptir. Konvansiyonel güç santrallerinin aksine, enerji güvenliği açısından yakıt maliyetlerini ve uzun dönemli yakıt fiyatı risklerini elimine eden ve ekonomik, politik ve tedarik riskleri açısından diğer ülkelere bağımlılığı azaltan yerli ve her zaman kullanılabilir bir kaynaktır. Ancak rüzgar türbinlerinin büyük alan kaplaması, gürültü kirliliği oluşturması ve üretilen elektriğin kalite sorunları gibi bazı dezavantajları bulunmaktadır.

Küresel ekonomik krize rağmen, 2009 yılında dünya genelinde 38.000 MW'ı aşan rüzgar enerjisi kurulu güç ilavesi ile beraber toplam kurulu güç 158.500 MW'a ulaşmıştır. En fazla kurulu güce sahip ülkeler ise sırası ile ABD, Çin, Almanya ve İspanya'dır. Bu ülkelerin toplam kurulu gücü dünya toplam kurulu gücünün yaklaşık olarak % 67'sini oluşturmaktadır. 2009 yılında yapılan güç ilavesinin yaklaşık üçte birini Çin tek başına gerçekleştirmiştir. 45 milyar Euroya ulaşan rüzgar enerjisi sektöründe yaklaşık 500.000 kişi istihdam edilmektedir. 5 yıllık projeksiyona göre yıllık ortalama % 20,9 büyüme ile 2014 yılında toplam kurulu gücün 409.000 MW'a ulaşacağı öngörülmektedir (GWEC, 2010).

2009 yılı içinde kurulan 393 MW ilave kapasite ile Türkiye rüzgar enerjisi kurulu gücü toplamda 801 MW'a ulaşmıştır. 2009 yılında önceki yıla göre kapasitedeki artış % 75 olarak gerçekleşti. İnşa halindeki projelerin bitirilmesi ile beraber 2010 yılı içinde de 500 MW yeni güç ilavesi olacağı beklenmektedir. Yenilenebilir Enerji Kanununun yürürlüğe girmesinden sonra 3.363 MW kurulu gücünde 93 adet yeni rüzgar enerjisi projesine lisans verilmiştir. Yapılan projeksiyonlara göre 5 yıl içinde kurulu gücün 15.000 MW'a, 10 yıl içinde ise 20.000 MW'a ulaşması bekleniyor. Türkiye'nin mevcut kurulu gücü dünya toplam kurulu gücünün sadece % 0,5'ini oluşturmaktadır (GWEC, 2010). Türkiye'nin rüzgar enerjisi hedefi, Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde belirtildiği üzere kurulu gücünün 2023 yılı itibariyle 20.000 MW'lık kapasiteye ulaşması olarak belirlenmiştir.

**Harita 3.5- Türkiye Rüzgar Enerjisi Haritası**



\* Açık yüzeyler için (yer düzeyinden 50 m yükseklikteki) rüzgar potansiyeli sınıf aralıkları

**Kaynak:** DMİ, 2010.

2007 yılında hazırlanmış olan Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA) ile Türkiye'de yıllık rüzgar hızı 8,5 m/s ve üzerinde olan bölgelerde en az 5.000 MW; 7,0 m/s ve üzerinde olan bölgelerde ise en az 48.000 MW büyüklüğünde rüzgâr enerjisi potansiyeli bulunduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 3.7- Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli**

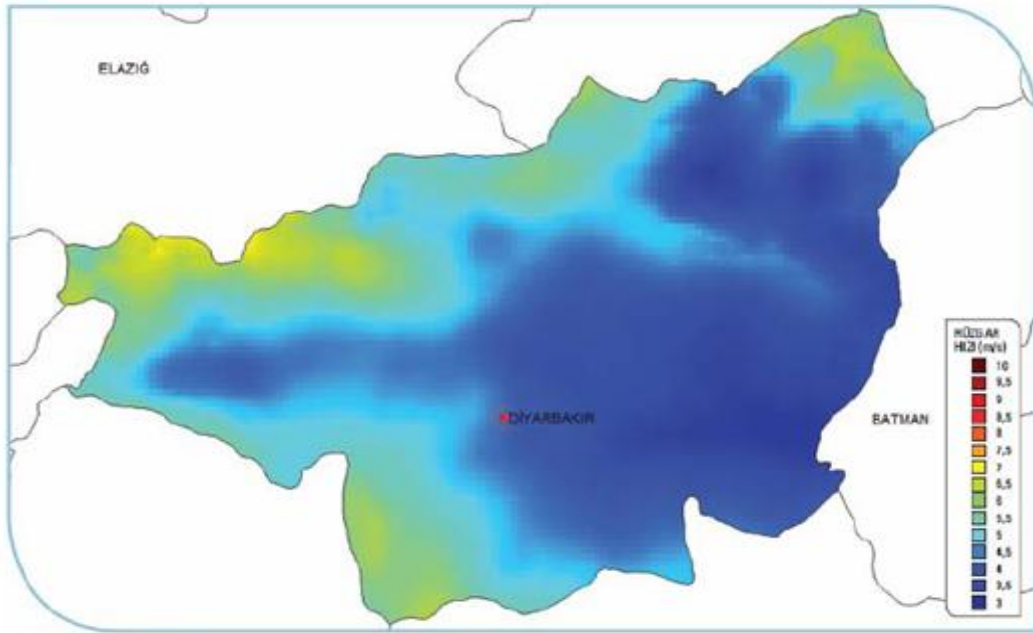
	Yerli Potansiyel (MW)
Çok Verimli	8.000
Orta Verimli	40.000

**Kaynak:** ETKB, 2010c.



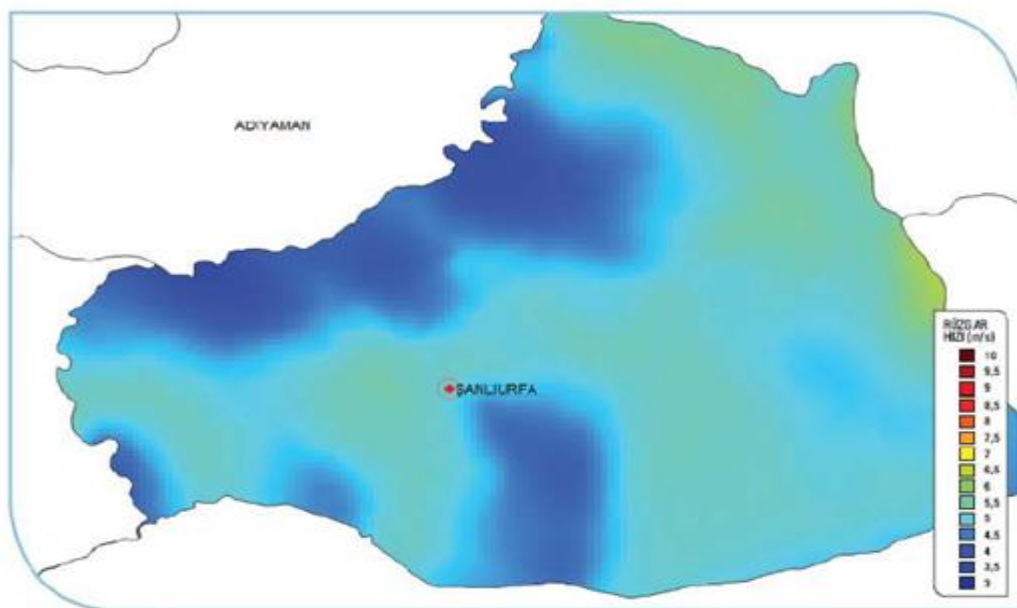
Ekonomik olarak uygulanabilir olması için, bir rüzgar türbini kurulacak yerde yıllık ortalama en az 7 m/s rüzgar hızı olmalıdır. Rüzgar gücü mümkün rüzgar enerjisinin bir ölçümüdür. Rüzgar gücü rüzgar hızının 3. dereceden bir fonksiyonu olmasının bir sonucu olarak rüzgar hızındaki çok küçük bir değişiklik bile elde edilecek enerji miktarında ciddi farklılıklara neden olmaktadır.

**Harita 3.6- Diyarbakır İli Rüzgar Hız Dağılımı (50 metre)**



**Kaynak:** EİE, 2010d.

**Harita 3.7- Şanlıurfa İli Rüzgar Hız Dağılımı (50 metre)**



**Kaynak:** EİE, 2010d.

**Tablo 3.8- Rüzgar Hız Dağılımı (50 metre)**

Aylar	Diyarbakır (m/s)	Şanlıurfa (m/s)
Ocak	2	1,8
Şubat	2,4	2
Mart	2,6	2,2
Nisan	2,4	2,2
Mayıs	2,3	2,3
Haziran	3	3
Temmuz	3,3	3,1
Ağustos	3	2,7
Eylül	2,5	2,4
Ekim	1,9	1,8
Kasım	1,6	1,6
Aralık	1,6	1,5
Ortalama	2,4	2,2

**Kaynak:** İÇOM, 2009; İÇOM, 2008.

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi TRC2 Bölgesi'ndeki rüzgar hızları çok yüksek olmayıp Diyarbakır ilinin uzun yıllar rüzgar hızı ortalaması 2,4 m/s, Şanlıurfa'nın ise 2,2 m/s'dir. En yüksek rüzgar hızı temmuz ayında görülmektedir.

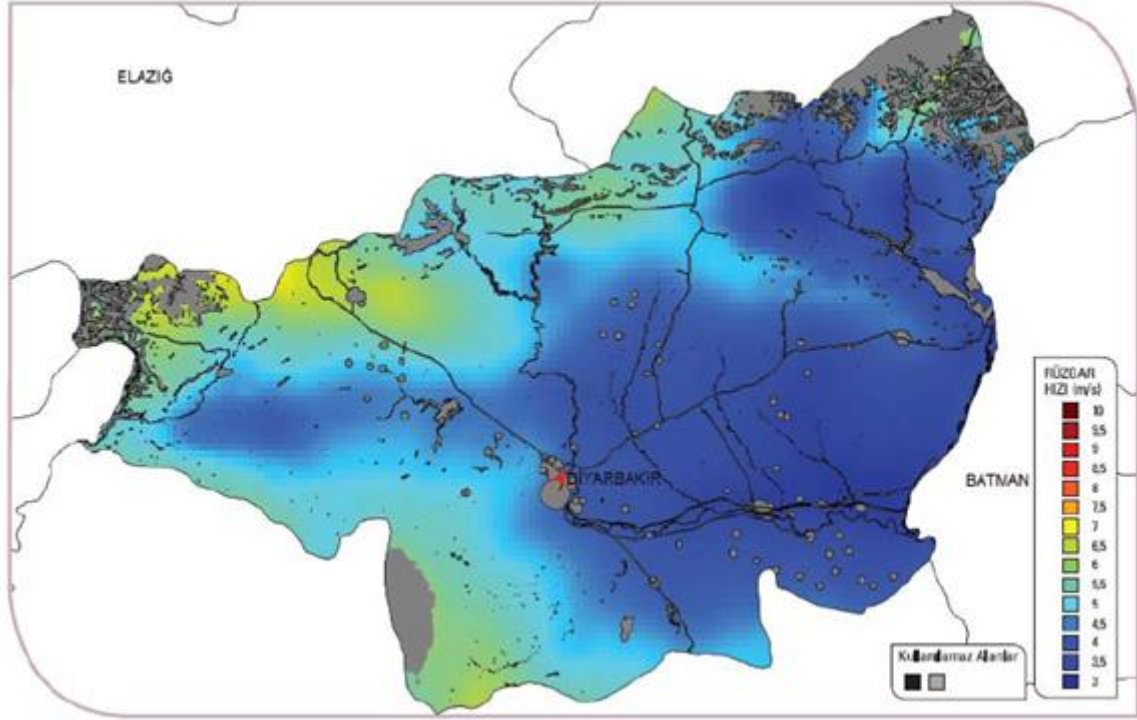
**Tablo 3.9- TRC2 Bölgesi'nde Kurulabilecek Rüzgar Enerjisi Santrali Güç Kapasitesi**

Rüzgar Gücü (W/m <sup>2</sup> )	Rüzgar Hızı (m/s)	Toplam Alan (km <sup>2</sup> )			Potansiyel Güç (MW)		
		Diyarbakır	Şanlıurfa	TRC2	Diyarbakır	Şanlıurfa	TRC2
300 - 400	6,8 - 7,5	110,3	0,05	110,35	550,16	0,24	550,4
400 - 500	7,6 - 8,0	16,98	0	16,98	84,88	0	84,88
500 - 600	8,1 - 8,5	0	0	0	0	0	0
600 - 800	8,6 - 9,5	0	0	0	0	0	0
> 800	> 9,5	0	0	0	0	0	0
Toplam		127,28	0,05	127,33	635,04	0,24	635,28

**Kaynak:** EİE, 2010d.

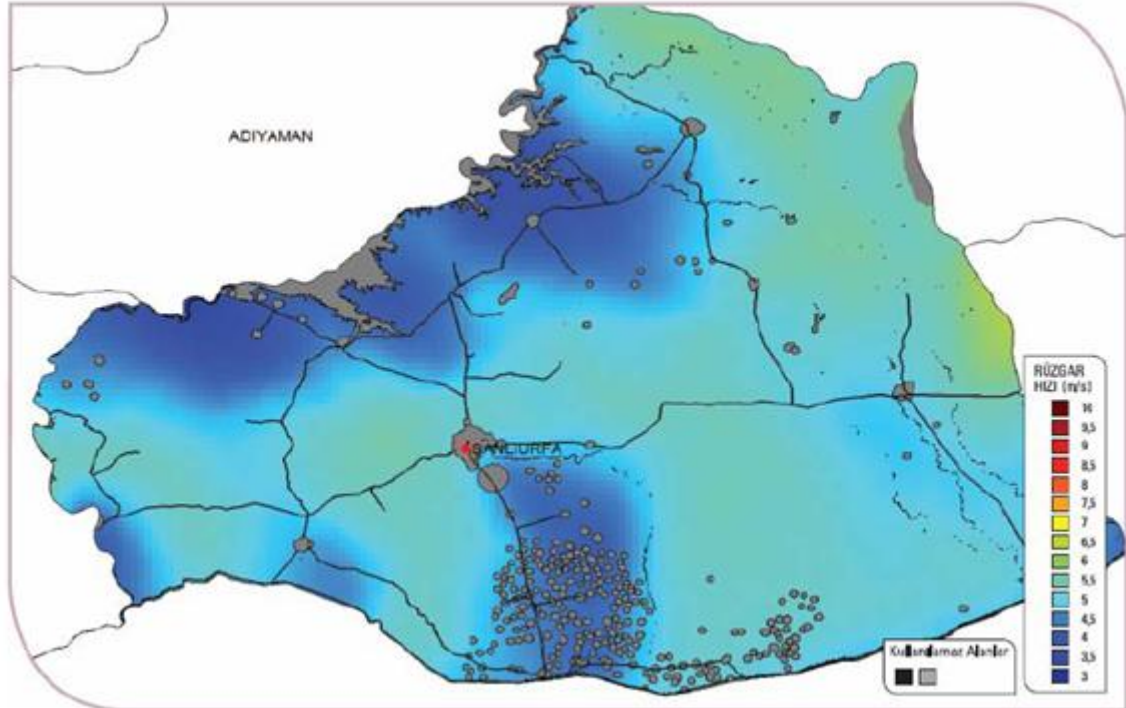
Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Ege Bölgesi ve Marmara Bölgesi'ne göre düşük rüzgar enerjisi potansiyeli bulunmaktadır. Diyarbakır ilinde rüzgar hızı 6,8-7,5 m/s olan 110,03 km<sup>2</sup>'lik alanda 550,16 MW; 7,6-8,0 m/s rüzgar hızına sahip 16,98 km<sup>2</sup> alanda 84,88 MW'lık potansiyel olmak üzere toplamda 635,04 MW potansiyel bulunmaktadır. Şanlıurfa'da ise sadece 6,8-7,5 m/s hızında 0,05 km<sup>2</sup>'lik alanda 0,24 MW'lık çok düşük potansiyel bulunmaktadır. TRC2 Bölgesi'ndeki 635,28 MW'lık potansiyel Türkiye'deki toplam 48.000 MW'lık rüzgar enerjisi potansiyelinin % 1,3'üne denk gelmektedir. Aşağıda Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde rüzgar enerjisi santrali kurulabilir alanların haritası görülmektedir. Burada gri renkli alanlar rüzgar enerjisi santrali kurulamayacak alanları belirtmektedir.

**Harita 3.8- Diyarbakır İli Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulabilir Alanlar**



Kaynak: EİE, 2010d.

**Harita 3.9- Şanlıurfa İli Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulabilir Alanlar**



Kaynak: EİE, 2010d.

### 3.4 JEOTERMAL

Jeotermal enerji, yerin derinliklerindeki kayalar içinde birikmiş olan ısının akışkanlarca taşınarak rezervuarlarda depolanması ile oluşmuş sıcak su, buhar ve kuru buhar ile kızgın kuru kayalardan elde edilen ısı enerjisidir. Jeotermal kaynaklar yoğun olarak aktif kırık sistemleri ile volkanik ve magmatik birimlerin etrafında oluşmaktadır. Jeotermal enerjiye dayalı modern jeotermal elektrik santrallerinde CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> gazlarının salınımı çok düşük olduğundan temiz bir enerji kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Jeotermal enerji, jeotermal kaynaklardan doğrudan veya dolaylı her türlü faydalanmayı kapsamaktadır. Düşük (20-70°C) sıcaklıklı sahalar başta ısıtmacılık olmak üzere, endüstride, kimyasal madde üretiminde kullanılmaktadır. Orta sıcaklıklı (70-150°C) ve yüksek sıcaklıklı (150°C'den yüksek) sahalar ise elektrik üretiminin yanı sıra entegre şekilde ısıtma uygulamalarında da kullanılabilir (ETKB, 2010g).

Dünya jeotermal enerji kurulu gücü 2010 yılı itibariyle 10.715 MW olup yıllık elektrik üretim miktarı 67.246 GWh'tir. 2005-2010 yılları arasında kurulu güçte toplamda % 20'lik artış olmuştur. Yapılan projeksiyonlara göre 2015 yılında kurulu gücün 18.500 MW'a ulaşacağı tahmin edilmektedir. Elektrik dışı kullanım ise 33.000 MW'tır. Dünya'da jeotermal ısı ve kaplıca uygulamalarındaki ilk 5 ülke Çin, Japonya, ABD, İzlanda ve Türkiye'dir (GEA, 2010).

Türkiye, Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer aldığından oldukça yüksek jeotermal enerji potansiyeline sahip olan bir ülkedir. Türkiye'de jeotermal enerji potansiyelinin 31.500 - 35.600 MW aralığında olduğu tahmin edilmektedir. Bugüne kadar bu potansiyelin % 13'ü (4.000 MW) MTA tarafından kullanıma hazır hale getirilmiştir. Türkiye'deki jeotermal alanların % 55'i ısıtma uygulamalarına uygundur. Türkiye'de, jeotermal enerji kullanılarak 1.200 dönüm sera ısıtması yapılmakta ve 15 yerleşim biriminde 100.000 konut jeotermal enerji ile ısıtılmaktadır. Elektrik kullanımı dışında kurulu gücü 1.177 MW'tır. Jeotermal enerji potansiyelimizin 1.500 MW'lık bölümünün elektrik enerjisi üretimi için uygun olduğu değerlendirilmekte olup kesinleşen veri şu an için 600 MW'tır (ETKB, 2010g). Jeotermal enerjiden elektrik üretimi yapan 82 MW kurulu gücü ile dünya genelinde 13'üncü sıraya sahiptir. Türkiye son 5 yılda kurulu güçteki kapasite artışı sıralamasında 5'inci sıradadır. (GEA, 2010) Türkiye Dokuzuncu Kalkınma Planına göre, 2013 yılında jeotermal enerjiden elektrik üretim kapasitesini 550 MW'a ulaştırmayı hedeflemiştir.

Aşağıdaki tabloda TRC2 Bölgesi'ndeki jeotermal alanlar verilmiştir. Buna göre TRC2 Bölgesi'nde toplam 5,91 MW'lık potansiyel mevcuttur.

**Tablo 3.10- TRC2 Bölgesi'ndeki Jeotermal Alanlar**

Jeotermal Alan Adı	Sondaj			Kullanım Alanı
	Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn)	Potansiyel (MW)	
Çermik	51	21	1,41	Kaplıca
Yardımcı-Karaali	42-48	118	4,50	Kaplıca, Sera Isıtılması

**Kaynak:** MTA, 2010.



Diyarbakır ilindeki termal su Çermik ilçesine 3 km mesafede Hamambağı mevkiindedir. İlk kuyu 1978-1979 yıllarında açılmıştır. Sıcaklığı 51°C olup kokulu kükürt çözültisi bırakan renksiz bir suya sahiptir. İlk kaynak debisi 21 lt/s olmakla beraber farklı zamanlarda yapılan ölçümlerde su kaçaklarından dolayı daha düşük debi değerleri tespit edilmiştir. Sondaj kuyusundan 250 m derinlikten üretim yapılmakta ve çıkarılan sıcak sudan kaplıca amaçlı yararlanılmaktadır. Radyoaktivitesi 10 Eman, katı unsurun miktarı 845,9 mg/L, serbest gaz 670,1 mg/L, erimiş unsur miktarı 1.516 mg/L'dir. Özellikle kükürt oranı çok yüksek olduğundan sudan kükürt kokusu gelmekte, kaplıca alanında keskin bir kükürt kokusu hissedilmektedir. Çermik Kaplıcası suları hipotermal, bromürlü (% 2,85 mg/l), sodyumlu (% 66,06 milival), bikarbonatlı (% 69,97 milival), klorürlü (% 27,77 milival) ve hidrojen sülfürlü (% 146,5 mg/l içeren) sular sınıfına girmektedir (İÇOM, 2009; MTA, 2010).

**Tablo 3.11- Çermik Jeotermal Sahası Enerji Kuyuları**

Kuyu	Kuyu Derinliği (m)	Su Sıcaklığı (°C)
MTA-1	115,5	51
Özel İdare	250	51
Özel İdare	250	51

**Kaynak:** MTA, 2008.

Karaali Jeotermal Alanı Şanlıurfa il merkezine 45 km mesafede bulunan Merkez İlçeye bağlı Karaali Köyü'nün doğusunda yer almaktadır. 1992 yılında ilk kuyu açma çalışmaları başlamıştır. Burada İl Özel İdaresi, MTA ve özel müteşebbisler tarafından açılan ve şu an faal olan 16 adet sondaj kuyusundan sıcak (termal) su çıkmaktadır. Sıcak suyun, yağış sularının süzülerek derinlerde jeotermik gradiyan etkisi ile ısınması sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Yapılan etütler sonucunda 90.000 dekarlık bir alanın sıcak su rezervini kapsadığı tespit edilmiştir. Bu jeotermal sahalardan çıkan sıcak sular seraların ısıtılmasında ve kaplıca amaçlı kullanılmaktadır. Şu an 200.000 m<sup>2</sup>'lik bir alanda seracılık yapılmakta olup jeotermal enerjiden faydalanarak seracılık yapma alanında Şanlıurfa ili Türkiye'de önemli bir yere sahiptir. "Düşük Sıcaklıktaki Sular" sınıfına giren bu termal kaynaklarda kış aylarında seralarda istenilen sıcaklık temin edilememektedir. Çıkan termal suyun debisi 118 lt/sn, statik ve dinamik seviyesi 51 m, sıcaklığı 42-48 °C' dir. Su hipertermal, akrototermal ve kükürlü bir su özelliği taşımaktadır. Bu termal saha 4,5 MW jeotermal güce sahiptir (İÇOM, 2008; MTA, 2010).

**Tablo 3.12- Karaali Jeotermal Sahası Enerji Kuyuları**

Kuyu No	Yıl	Kuyu Derinliği (m)	Su Sıcaklığı (°C)
S-1	1992	138	41,5
S-2	1992	140	41,5
S-3	1992	198	49
K-1	1999	250	45,2
K-2	1999	250	47
K-3	1999	250	42
K-4	1999	260	48,2

Kuyu No	Yıl	Kuyu Derinliği (m)	Su Sıcaklığı (°C)
K-5	1999	303	47
K-6	1999	260	41
K-7	1999	195	53
K-8	1993	183	48,5
K-9	1996	245	47,5
K-10	1999	550	40
K-13	2008	760	49
Ö-1		270	
Ö-2		260	

**Kaynak:** MTA, 2010; Şanlıurfa İl Özel İdaresi Su ve Kanal Hizmetleri, 2010.

Çermik ve Karaali Jeotermal Alanlarında 1., 2. ve 3. zon olarak tespit edilen koruma alanlarında alınacak tedbirler bölgede yapılan önceki çalışmalar ile belirlenmiştir. Termal suların kirlenmesine neden olan faktörlerin başında yüzeyde kirlenen ve derine sızan suların magma cebine ulaşarak buradaki kaynağı kirletmesi ve tekrar yeryüzüne çıkmasıdır. Bu durumun önlenmesi için termal kaynak çevresindeki kirlenici unsurlar ortadan kaldırılmalı ve kaynağı kirletecek dış etkenler çevreden uzaklaştırılmalıdır. Özellikle kanalizasyon sularının ve evsel atıkların termal kaynak koruma alanları dışına çıkarılması sağlanmalıdır. Bunun dışında mevcut kuyular genelde birbirine çok yakın olarak açılmış olup, su rezervuarlarının sürdürülebilir işletilmesi riskli bir hal almıştır. Kuyuların belli bir plan çerçevesinde en uygun lokasyonlarda açılması sağlanmalıdır.

Ayrıca günümüzde dünyada jeotermalde 4000 m derinliklere ulaşılmıştır. Türkiye’de 1.200-2.500 m derinliklerde kuyular mevcuttur. Fakat TRC2 Bölgesi’ndeki kuyu derinlikleri genelde 250 m civarındadır. Bu derinliklerde kuyular artık çok sık kabul edilmekte olup çevre şartlarından kolay etkilenebilir, kirlenebilir, aşırı yağışlar ve yüzey soğuk sularından etkilenebilmektedirler. Yüksek sıcaklıklı ve yüksek mineralli rezervuara ulaşma açısından artık 1.000 m derinliklerde araştırma ve sonrasında üretim yapılması jeotermal kaynakların daha ekonomik ve verimli kullanılması açısından yararlı olacaktır. Daha derin kuyular ile daha sıcak sulara ulaşılması durumunda daha geniş alanlarda seracılık yapılması mümkün olacak, balıkçılık, meyve ve sebze kurutma yapılabilecek, konutların ısıtılması sağlanabilecek ve dolayısı ile bölgedeki katma değer artması sağlanacaktır.

MTA’nın 2011-2013 yılları arasında 3 yıllık dönem bazında yaptığı 2010 yılı proje teklif önerileri arasında “Diyarbakır ve Şanlıurfa Civarı Jeotermal Enerji Aramaları Proje Teklifi” de yer almaktadır. Bu proje teklifinin kabul edilmesi ve uygulanması TRC2 Bölgesi için önem arz etmektedir.

### 3.5 BİYOYAKIT

Biyoyakıt, hacimsel olarak içeriklerinin en az % 80’i son on yıl içerisinde toplanmış her türlü hayvansal ve bitkisel organik ürünlerden elde edilmiş yakıt olarak tanımlanır. Biyokütle, biyogaz, biyodizel ve biyoetanol olarak türleri vardır. Temelde geleneksel ve modern olmak üzere iki ana başlıkta incelenebilir. Geleneksel biyoyakıtlara örnek olarak geçmişten beri kullanılan, Türkiye’de ve TRC2 Bölgesi’nde de özellikle kırsal kesimde yaygın kullanımı

bulunan odun ve tezek verilebilir. Geleneksel biyoyakıtlarda bitki ve hayvan atıkları yakılarak kimyasal enerji, ısı enerjisine dönüştürülerek kullanılır. Dünyada özellikle gelişmemiş ülkelerde çok yaygın olarak kullanılır. Modern biyoyakıtlarda ise hayvansal ve bitkisel atıklar bazı işlemlerle metan, etanol ve biyodizel yakıtlarına dönüştürülür. Aslında temelde biyoyakıt enerjisi de güneş enerjisinin farklı bir şekli olup bitkisel ve hayvansal atıklar içinde kimyasal olarak depolanmış bu enerjinin yakılarak ısı ve elektrik enerjisi olarak kullanılmasıdır.

**Biyodizel**, dizel motorlarında kullanılacak alternatif yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Ayçiçek, soya, aspir, kanola gibi yağlı tohumlu bitkilerden elde edilen bitkisel yağların ya da hayvansal yağların (atık kızartmalık yağlar da kullanılabilir) kısa zincirli bir alkol (etanol ya da metanol) ile tepkimesi sonucunda elde edilir. Biyodizel saf olarak kullanılabilirdiği gibi normal dizel yakıt ile çeşitli oranlarda karıştırılarak ta kullanılabilir. Biyodizelin alevlenme noktası, normal dizelden daha yüksektir (>110 °C). Bu özellik biyodizelin kullanım, taşınım ve depolanmasında daha güvenli bir yakıt olmasını sağlar. Biyodizel ilavesi ile petrol kaynaklı dizelin kalitesi yükselir. Yanma sonucu oluşan çevreye zararlı gazların emisyon değerlerini düşürür, motordaki yağlanma derecesini artırır ve motor gücünü azaltan birikintileri çözer. Biyodizel, tarımsal bitkilerden elde edilmesi nedeniyle, fotosentez yolu ile CO<sub>2</sub>'i dönüştürüp karbon döngüsünü sağladığı için, sera etkisini artırıcı yönde etki göstermez. Biyodizelden atmosfere salınan CO<sub>2</sub> bir yıl içinde aynı bitkinin yetiştirilmesi ile atmosferden geri alınacaktır. Fakat negatif bir özellik olarak biyodizelin azot oksit (NO<sub>x</sub>) emisyonunu arttırdığı bilinmektedir (ETKB, 2010f).

**Bioetanol**, benzinin kullanıldığı içten yanmalı tüm motorlarda benzinle çeşitli oranlarda karıştırılarak kullanılabilir bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Şeker pancarı, şeker kamışı, mısır, tatlı sorgun, patates, buğday ve çeşitli odunsu bitkiler gibi şeker, nişasta ve ya selüloz özlü tarımsal ürünlerin fermantasyonu ile elde edilir. Bioetanol ilavesi yakıtın daha verimli yanmasını sağlar ayrıca egzoz emisyonlarını azaltıcı yönde etki gösterir. 3 milyon tonu benzin tüketimi olmak üzere toplam 22 milyon ton akaryakıt tüketimi olan Türkiye'de 160 bin ton bioetanol kurulu kapasitesi bulunmaktadır. Gıda tarımına elverişli alanların biyodizel ve bioetanol üretimine ayrılması ve bu şekilde gıda güvenliği açısından küresel bir risk oluşturması hususu biyoyakıt tarımının en çok eleştirilen yönü olmaktadır. (ETKB, 2010f)

**Biyogaz** enerjisi, doğal gazın kullanıldığı her alanda kullanılacak alternatif bir enerji kaynağıdır. Biyogaz, bitkisel, hayvansal atıklar, şehir ve endüstri atıkları gibi organik maddelerin oksijensiz ortamda (anaerobik) biyolojik olarak fermantasyonu sonucu elde edilen metan ve karbondioksit gazıdır. Bitkisel atıklar; bitkilerin işlenmeyen kısımları ya da bitkisel ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklardır. Hayvansal atıklar; büyükbaş, küçükbaş hayvanlar ile kümes hayvanlarının dışkıları, mezbaha atıkları ve hayvansal ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklardır. Şehir ve endüstri atıkları ise; kanalizasyon çamurları, gıda sanayi atıkları, organik madde yoğunluğu fazla endüstriyel ve evsel atıklardır. Hayvansal atıkların daha çok kırsal kesimler için önerilen biyogaz tesislerinde kullanımı uygundur. Bitkisel atıklar ile şehir ve endüstri atıkları ise daha çok üretim prosesleri sürekli kontrol edilebilen ileri teknoloji kullanan biyogaz üretim tesisleri için önerilmektedir. Söz konusu atıklar geleneksel yolla kullanıldığında düşük ısı verimi elde edilip toprağa geri

dönüşümü de olamamaktadır. Bu modern yöntemle ise hem daha verimli olarak enerji üretilebilmekte hem de organik gübre haline getirilip tekrar toprağa dönüşümü sağlanmaktadır. Türkiye'nin hayvansal atık potansiyeline karşılık gelen üretilebilecek biyogaz miktarı 1,5-2 milyon Tep olduğu değerlendirilmektedir.

**Biyokütle** enerji kaynakları tarım ve orman ürünleri ve atıkları, hayvansal atıklar ile organik şehir atıklarından oluşmaktadır. Türkiye'nin atık potansiyeli yaklaşık 8,6 milyon Tep olup bunun 6 milyon Tep olan kısmı ısınma amaçlı olarak kullanılmaktadır. 2007 yılında Türkiye'de biyokütle kaynaklarından elde edilen toplam enerji miktarı 11 bin Tep olarak gerçekleşmiştir (ETKB, 2010f).

Dünyada biyoyakıtların birincil enerji arzı içindeki payı % 9,8 iken Türkiye'de % 4,5'tir (IEA, 2009a; ETKB, 2008a). Dünyada yenilenebilir enerji kaynakları arasında birincil enerji arzına en fazla katkıda bulunan enerji kaynağı 1.186 milyon Tep ile biyoyakıttır. Bunun 462 milyon Tep ile % 39'luk kısmı modern, 724 milyon Tep olan kısmı ise geleneksel biyoyakıt olarak kullanılmaktadır. Toplamın yaklaşık % 7'si elektrik üretiminde kullanılmaktadır. (239 TWh). Yapılan senaryolara göre biyoyakıt talebinde 2030 yılında % 40'a yakın artış olacağı öngörülmektedir. Biyodizel ve biyoetanolün ulaşım amaçlı kullanılan yakıtlar içindeki payı 2006 yılı itibariyle % 1,5'tir. Aynı senaryoya göre bunun 2030 yılında % 5'e yükseleceği öngörülmektedir. AB'nin 2020 yılı hedefinde biyoyakıtların ulaşım yakıtları içindeki payını % 10'a yükseltmek vardır (IEA, 2008).

Türkiye'de 8,6 milyon Tep biyoyakıt potansiyeli olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de 1,5 milyon ton biyodizel kurulu kapasitesi mevcuttur. Biyoetanol kurulu kapasitesi 160 bin tondur. Biyogaz kurulu gücü ise 15 MW'tır (EİE, 2010e).

## 4. BÖLÜM: FOSİL ENERJİ KAYNAKLARI

### 4.1 PETROL

Birincil enerji arzında petrolün payı, dünya genelinde % 34, Türkiye’de ise % 29,9 olarak gerçekleşmiştir. Yapılan projeksiyonlara göre 2030 yılında dünya genelindeki payı % 30’a düşmesine rağmen yine de birincil enerji kaynakları arasında ilk sıradaki konumunu koruyacaktır (IEA, 2009a; ETKB, 2008a).

Dünyada 1.342 milyar varil petrol rezervi bulunmaktadır. Türkiye’deki rezerv miktarı ise 300 milyon varil (44.370.829 milyon ton) olup dünyadaki toplam rezerv içindeki payı 10 milyonda 2 gibi çok küçük bir paydır (EIA, 2009a).

**Tablo 4.1- 2009 Yılı Sonu İtibarıyla Türkiye Ham Petrol Rezervleri**

Üretilebilir Petrol		Kümülatif Üretim		Kalan Üretilebilir Petrol	
Varil	M.Ton	Varil	M.Ton	Varil	M.Ton
1.238.298.366	177.422.701	938.478.516	133.071.872	299.819.850	44.370.829

**Kaynak:** PİGM, 2009a.

2009 yılında dünyada çıkarılan günlük ortalama ham petrol miktarı 84.243.000 varil olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılı üretim miktarına göre mevcut dünya rezervinin ömrü yaklaşık olarak 44 yıl olarak hesaplanmaktadır. Türkiye’de söz konusu yıldaki toplam üretim miktarı ise 2.401.799 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (EIA, 2009b). Türkiye’de kümülatif olarak şimdiye 2009 yılına kadar toplam 133.071.872 milyon ton petrol üretilmiştir. Yeni sahalar keşfedilmediği takdirde, 2009 yılı üretim miktarına göre Türkiye’nin yurtiçi toplam ham petrol rezervlerinin 18,3 yıllık ömrü bulunmaktadır. Türkiye kendi petrol ihtiyacının yalnızca yaklaşık % 7’sini kendi üretimi ile karşılayabilmektedir.

**Tablo 4.2- Yıllar İtibarıyla Türkiye Ham Petrol Üretimi**

Yıllar	Yıllar İtibarıyla Ham Petrol Üretimi (Ton)
1999	2.939.896
2000	2.749.105
2001	2.551.167
2002	2.441.534
2003	2.375.044
2004	2.275.530
2005	2.281.131
2006	2.175.668
2007	2.134.175
2008	2.160.067
2009	2.401.799

**Kaynak:** PİGM, 2009b.

Son 10 yılda Türkiye’deki petrol üretiminde gözle görülür bir düşüş gözlenmiştir. Üretim yapılan sahaların yaşlanması nedeniyle son yıllarda görülen üretim düşüşü sürmekle

birlikte yeni petrol sahalarının keşfedilmesi ve modern üretim yöntemlerinin kullanılması ile düşüş oranı azalmıştır.

Türkiye petrol boru hatları aşağıdaki haritada görülmektedir. Diyarbakır il sınırları içinden Batman-Dörttyol Ham Petrol Boru Hattı, Şanlıurfa İl sınırları içinde ise Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı bulunmaktadır.

**Harita 4.1- Türkiye'deki Petrol Boru Hatları Haritası**



**Kaynak:** BOTAŞ Genel Müdürlüğü, 2010.

Şanlıurfa il sınırları içinde TPAO'nun Bozova, Çaylarbaşı, Doğu Beşikli; TPAO ve diğer özel şirket ortaklıkları ile işletilen Piyanko ve Yalankoz ham petrol sahaları yer almaktadır. Bu sahalarda yıllık ortalama yaklaşık 226.500 varil petrol üretilmektedir (ŞİÇOM, 2008; TPAO Adıyaman Bölge Müdürlüğü, 2010).

Diyarbakır ili sınırları içinde TPAO ve diğer özel şirketler tarafından işletilen Kocaköy-Katin, Bismil-Kastel, Eğil-Sarıcak ve Merkeze bağlı Beykan, Kurkan, Şahaban sahalarında yıllık ortalama 2.400.000 varilin üzerinde petrol üretimi yapılmaktadır (DİÇOM, 2009; TPAO Batman Bölge Müdürlüğü, 2010).

## 4.2 DOĞAL GAZ

Dünya birincil enerji arzında doğal gazın payı % 20,9 iken Türkiye'de doğal gazın payı % 31,8 olarak 1'inci sırada yer almaktadır. Dünyada 177.000 trilyon m<sup>3</sup> ispatlanmış doğal gaz rezervi bulunmaktadır (EIA, 2009c; ETKB, 2008a).

Türkiye'deki rezerv miktarı ise 6.220.926.380 m<sup>3</sup> olup dünya toplam rezervinin sadece 100 milyonda 4'ünü oluşturmaktadır.

**Tablo 4.3- 2009 Yılı Sonu İtibariyle Türkiye Doğal Gaz Rezervleri**

Rezervardaki Gaz	Üretilabilir Gaz	Kümülatif Üretim (m <sup>3</sup> )	Kalan Üretilabilir Gaz
23.140.059.653	17.524.217.546	11.303.291.166	6.220.926.380

**Kaynak:** PİGM, 2009c.

2009 yılı dünya doğal gaz üretiminin toplamı 3.880 milyar m<sup>3</sup> olarak gerçekleşmiştir (EIA, 2009c). Türkiye’de ise 729 milyon m<sup>3</sup> doğalgaz üretimi gerçekleştirilmiştir. Kümülatif olarak ise şimdiye kadar toplam 11,3 milyar m<sup>3</sup> doğalgaz üretilmiştir. Yeni sahalar keşfedilmediği takdirde, 2009 yılı üretim miktarına göre yurtiçi toplam doğalgaz rezervlerimizin yaklaşık 7 yıllık bir ömrü bulunmaktadır. Türkiye kendi doğalgaz ihtiyacının yalnızca yaklaşık % 3’ünü kendi üretimi ile karşılayabilmektedir.

**Tablo 4.4- Yıllar İtibariyle Türkiye Doğal Gaz Üretimi**

Yıllar	Yıllar İtibariyle Doğal Gaz Üretimi (m <sup>3</sup> )
1999	731.098.727
2000	639.222.969
2001	311.562.545
2002	378.402.738
2003	560.633.511
2004	707.008.763
2005	896.424.950
2006	906.587.974
2007	893.055.000
2008	1.013.919.982
2009	729.414.369

**Kaynak:** PİGM, 2009b.

Şanlıurfa il sınırları içinde herhangi bir doğal gaz arama ve işletme ruhsatnamesi verilmemiş olup doğal gaz arama ve üretim faaliyeti de bulunmamaktadır. Diyarbakır ilinde Kocaköy-Katin sahasında doğal gaz rezervi mevcuttur. Bu sahadaki doğalgaz, özel sektör tarafından elektrik üretiminde kullanılmakta olup rezerv miktarı açısından herhangi bir resmi araştırma yapılmamıştır.

#### **4.2.1 TRC2 Bölgesi’nde Doğal Gaz Kullanımı ve Altyapısı**

Doğal gaz kullanımının yurt genelinde yaygınlaştırılması çerçevesinde Malatya-Gaziantep Doğal Gaz Boru Hattı’ndan alınan bir branşman ile Adıyaman, Şanlıurfa, Elazığ, Diyarbakır Boru Hattı fazlarının 2007 yılında tamamlanmasından sonra TRC2 Bölgesi’nde doğal gaz dağıtım altyapı çalışmalarına başlanmıştır. Diyarbakır ilinde Diyarbakır Doğal Gaz Dağıtım A.Ş. (Diyargaz), Şanlıurfa ilinde ise Şanlıurfa Doğal Gaz Dağıtım A.Ş. (Urfagaz) doğalgaz dağıtım faaliyetlerini yürütmektedir. Diyarbakır ilinde, 2008 yılı Aralık ayından itibaren kullanılmaya başlanan doğal gazın abone sayısı 20.351’e; Şanlıurfa ilinde ise 2007

yılından itibaren kullanılmaya başlanan doğal gazın abone sayısı 18.653'e ulaşmıştır. Her iki kurumun da 2010 yılında 30.000 aboneye ulaşma hedefi bulunmaktadır.

**Tablo 4.5- TRC2 Bölgesi Doğal Gaz Abone Sayısı ve Tüketimi**

	Diyarbakır	Şanlıurfa	TRC2 Bölgesi
<b>Abone Sayısı (2010, Haziran)</b>	20.351	18.653	39.004
<b>Tüketim Miktarı (m<sup>3</sup>) (2009)</b>	11.325.755	7.750.000	19.075.755

**Kaynak:** Diyargaz, 2010; Urfagaz, 2010.

Aşağıdaki tablolarda Şanlıurfa ve Diyarbakır illeri sınırları içinde olan doğal gaz boru hatlarına ilişkin bilgiler verilmiştir. Şanlıurfa ilinde toplam 184 km uzunluğunda doğal gaz boru hattı bulunmaktadır. Diyarbakır il sınırları içindeki doğal gaz boru hattı projelerinin toplam uzunluğu ise 336 km'dir. Bunun 128 km'lik kısmı tamamlanmış, 186 km'lik kısmı inşa halinde, 22 km'lik kısmı ise ihale sürecindedir. TRC2 Bölge'sindeki bu doğal gaz boru hatlarının taşıma kapasitesi toplamda günlük 8.040.000 Sm<sup>3</sup> olup, bunun 4.800.000 Sm<sup>3</sup>'ü Diyarbakır, geri kalan 3.240.000 Sm<sup>3</sup>'lük kısmı ise Şanlıurfa ilinden gelmektedir.

**Tablo 4.6- Şanlıurfa İlindeki Doğal Gaz Boru Hatları ve Durumu**

Boru Hattı Adı	Yaklaşık Uzunluk (km)	Yeri	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Durumu
Adıyaman-Şanlıurfa-Elazığ-Diyarbakır FAZ 1	32	Bozova	31.12.2004	05.06.2007	Tamamlandı
Adıyaman-Şanlıurfa-Elazığ-Diyarbakır FAZ 2	103	Bozova, Hilvan, Siverek	31.12.2004	05.06.2007	Tamamlandı
Adıyaman-Şanlıurfa-Elazığ-Diyarbakır FAZ 3	11	Siverek	31.12.2004	31.07.2007	Tamamlandı
Gürgaz RM/A	11	Merkez			Tamamlandı
Şanlıurfa Branşman	27	Bozova, Merkez	31.12.2004	05.06.2007	Tamamlandı

**Kaynak:** BOTAS Genel Müdürlüğü, 2010.

**Tablo 4.7- Diyarbakır İlindeki Doğal Gaz Boru Hatları ve Durumu**

Boru Hattı Adı	Yaklaşık Uzunluk (km)	Yeri	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Durumu
Adıyaman-Şanlıurfa-Elazığ-Diyarbakır FAZ 3	115	Çüngüş, Ergani, Merkez	31.12.2004	21.12.2007	Tamamlandı
Diyarbakır-Batman-Siirt	186	Bismil, Merkez	24.07.2009		Devam Ediyor
Diyargaz RMS/A	13	Merkez			Tamamlandı
Mardin	22	Bismil			İhale Sürecinde



**Kaynak:** BOTAŞ Genel Müdürlüğü, 2010.

Bu doğal gaz boru hatlarını içeren harita aşağıda verilmiştir. Elazığ ilinden Diyarbakır iline buradan da Şanlıurfa iline ulaşan ve yukarıda bahsedilen hatlar kırmızı renkli olarak görülmektedir

**Harita 4.2- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki Doğal Gaz Boru Hatları Haritası**



**Kaynak:** BOTAŞ Genel Müdürlüğü, 2010.

## 5. BÖLÜM: ÜST ÖLÇEKLİ PLANLAR

### 5.1 Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013)

Dokuzuncu Kalkınma Planı öngörülerine göre 2006 yılında 96,6 milyon Tep olan birincil enerji talebinin 2013 yılında 147,4 milyon Tep değerine ulaşır yıllık ortalama % 6,2 oranında artacağı öngörülmüştür. Enerji tüketimi içinde doğal gazın 2005 yılında % 28 olan payının % 34'e yükselmesi, petrol ürünleri payının % 37'den % 31'e gerilemesi beklenmektedir. Bu plan döneminde elektrik talebinin, ağırlıklı olarak sanayi üretim ve hizmetler sektöründeki gelişmelere paralel olarak, yılda ortalama % 8,1 oranında artması öngörülmüş olup 2006 yılında 171.450 GWh olan elektrik enerjisi talebinin 2013 yılında 295.500 GWh değerine ulaşması öngörülmüştür.

Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda enerji hedefleri , *“Arz güvenliğinin artırılması amacıyla birincil enerji kaynakları bazında dengeli bir kaynak çeşitlendirmesine ve orijin ülke farklılaştırmasına gidilecektir. Üretim sistemi içinde yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payının azami ölçüde yükseltilmesi hedeflenecektir”* şeklinde belirtilmiştir. Bunun yanında kamu yatırım programında yer alan, özellikle hidroelektrik santral projelerinin en düşük maliyetlerle en hızlı şekilde tamamlanarak ekonomiye kazandırılması gerekliliğine değinilmiştir. Ayrıca *“Kamunun sektörden çekilmesiyle orantılı olarak özel sektörün, doğacak açığı zamanında ikame etmesi ve yeni üretim yatırımlarına arz-talep projeksiyonları paralelinde bir an önce başlaması için gerekirse mevzuat düzenlemeleri ile uygun ortam sağlanacaktır. Böylece, mevcut tesislerin özelleştirilip yeni yatırım yükünün kamu üzerinde kalmamasına özen gösterilecektir. Kamu, düzenleyici ve denetleyici rolü çerçevesinde arz güvenliğini yakından takip edecek ve tedbir alacak şekilde donatılacaktır”* denmektedir. Bu hedeflerden anlaşılacağı gibi enerji talebindeki artışın güvenli bir şekilde karşılanabilmesi hâlihazırda enerji ihtiyacını karşılamada dışa bağımlı olan ülkemizde öncelikle yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına önem verilip enerji kaynaklarında çeşitlendirmeye gidilecek, bu alanlardaki yatırım da genel olarak özel sektöre bırakılacak olup ilgili kamu kuruluşları düzenleyici ve denetleyici rol üstlenecektir. Bu kapsamda yenilenebilir enerji potansiyeli yüksek olan TRC2 Bölgesi'nde gerekli yasal düzenlemeler ile uygun ortamın oluşturulması ve bunun sonucu olarak özel sektörün bu alanda yatırım yapması beklenmektedir.

### 5.2 GAP Master Planı

GAP Master Planında enerji hedefi *“hidroelektrik kaynaklardan yararlanarak enerji üretiminin artırılması ve Bölge'nin enerji altyapısının oluşturulması”* şeklinde ifade edilmiştir. GAP kapsamında 22 baraj ve 19 hidroelektrik santral yapımı öngörülmüş olup yılda 27 milyar kWh hidroelektrik enerji üretimi ile ülke enerji ihtiyacının önemli bir kısmının karşılanması hedeflenmiştir. Bölgedeki toplam enerji yatırımlarının kapasitesi 7.485 MW kurulu güçtür.

Bölge'de üretilen enerjiyi üretim birimlerinden ulusal iletim ağına etkin bir şekilde aktarabilmek; yerleşim yerlerindeki enerji dağıtım ağındaki kayıpları en aza indirebilmek ve Bölge'deki kullanıcılara güvenli enerji sunabilmek için gerilim seviyesi 154 kV ve 380 kV düzeyindeki iletim hatlarının ve trafo merkezlerinin inşasının kamu kesimi kaynakları tarafından yapılması planlanmıştır. Elektrik dağıtım şebekelerinin yerel düzeyde

özelleştirilmesinin plan döneminde gerçekleşebileceği öngörülmüştür. Baraj ve HES'lere toplam 226.966 milyar TL (1998 fiyatları ile ), elektrik iletim hatları ve trafo merkezlerine ise 73.034 milyar TL yatırım planlanmıştır. Bu kapsamda 2002-2010 yılları arasında Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 11.725'er milyar TL enerji yatırımı planlanmıştır.

## 6. BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER

Enerji konusu, ülkelerin gelecek hedeflerine yönelik geliştirdikleri strateji politikalarında çok önemli bir yere sahiptir. Türkiye de bu konuya önem vermekte ve yukarıda üst ölçekli planlarda bahsedilen hedeflere ulaşmak için gerekli stratejileri uygulamaya çalışmaktadır. Enerji konusunda net ithalatçı konumunda olan Türkiye dışa bağımlılığını azaltmak için stratejik olarak bir yandan enerji kaynaklarını çeşitlendirmeye çalışmakta bir yandan da ithal ettiği enerji kaynaklarında ülke çeşitlendirmesi yapmaya çalışmaktadır. Bu kapsamda nükleer enerji ile ilgili altyapı çalışmaları devam etmekte, özel sektörün enerji üretimine yönelik yatırımlarda yer alması için uygun ortam oluşturma çalışmaları devam etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynak alanlarının korunması, bu kaynaklardan elde edilen elektrik enerjisinin belgelendirilmesi ve bu kaynakların kullanımına ilişkin usul ve esasları kapsayan 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Yasa” 2005 yılında kabul edilmiştir. Bu konuda uygulamayı kolaylaştırıcı ek yasa değişiklikleri ve mevzuat çalışmaları devam etmektedir.

TRC2 Bölgesi hidroelektrik santralleri ile elektrik üretiminde mevcut haliyle öne çıkmaktadır. Bu alanda mikro HES yapılabilecek yerlerin tespit edilmesi, özel sektör tarafından yapılıp devreye alınacak HES projelerinin örnek teşkil etmesi açısından hızlandırılmasının sağlanması önem arz etmektedir.

TRC2 Bölgesi yukarıdaki bölümlerde bahsedildiği gibi hem ışıma değeri hem de güneşlenme süresi bakımından güneş enerjisinde önemli bir potansiyele sahiptir. Hali hazırda evlerde su ısıtma amacıyla kullanılan düşük enerjili ısı güneş enerjisi sistemleri oldukça yaygındır. Yoğunlaştırıcı güneş enerjisi sistemleri ve fotovoltaik güneş sistemleri gibi güneş enerjisinden elektrik üreten sistemlerin kullanımında bu teknolojilerde yaşanan gelişmelerin etkisiyle verimlilik artışları ve ürün maliyetlerindeki düşüşlerle beraber dünya genelinde bir artış söz konusudur. Özellikle Almanya, İspanya, ABD son yıllarda bu alanda geliştirdikleri alım garantili teşvik mekanizmalarıyla ülke içindeki kullanımını ciddi oranda arttırmış ayrıca bu sektörlerde teknoloji üretme alanında da söz sahibi olmuşlardır. Türkiye bu gelişmeleri biraz geriden takip etmekle birlikte koyduğu hedeflerle bu konuya ilgisini ortaya koymuştur. Türkiye güneş enerjisinin elektrik üretimi içinde kullanılması uygulamasının yaygınlaştırılmasını ve ülke potansiyelini azami ölçüde değerlendirilmesini sağlamayı hedeflemiştir. Ayrıca güneş enerjisinin elektrik üretiminde kullanılması konusunda teknolojik gelişmelerin yakından takip edilmesini ve uygulanmasını hedef olarak ortaya koymuştur (ETKB, 2009b).

Elektrik arz güvenliğini sağlamak ve bu konuda yerli enerji kaynaklarını özel sektör eliyle harekete geçirmek amacıyla 2010 yılı içinde çıkarılması düşünülen güneş enerjisinden elektrik üretimiyle ilgili yasal düzenlemelerle beraber bu alanda ciddi yatırımlar olacağı beklenmektedir. Bu yatırımlarda kullanılacak teknolojilerin en azından bir kısmının yerli üretim ile gerçekleşmesi hem ithalatın azaltılması hem de bu alanda bir istihdam oluşturulması bakımında önemlidir. TRC2 Bölgesi gerek güneş enerjisinden elektrik üretim santralleri gerekse diğer güneş enerjisi uygulamaları için en uygun bölgelerdendir. Bu bölgede bu alanı öne çıkaracak hatta bu alanda ülkedeki örnek ve pilot uygulama olacak açılımlar desteklenmelidir. Teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanmasında üniversiteler çok önemli

konumdadırlar. TRC2 Bölgesi'nde iki üniversitenin bulunması ve bu alanda faaliyet gösteriyor olmaları büyük bir avantajdır.

Güneydoğu Anadolu Projesi'nin sulama ayağındaki gelişmelerle beraber tarımsal üretimde çeşitlilik ve verimliliğin artması beklenmektedir. Güneş enerjisinin kurutma amaçlı kullanılması ve seracılık alanlarındaki uygulamaların araştırılması, takip edilmesi ve geliştirilmesi bölgenin öncelikleri ile uyumlu olacaktır. Ayrıca güneş enerjisi ile sulama sistemleri de Bölge de yaygın olarak kullanılabilir bir alandır.

Bölgede tarım alanında yaşanan olumlu gelişmeler ve beklentiler ile beraber hayvancılık alanında da gelişmeler yaşanmaktadır. Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde Türkiye'nin ilk tarıma dayalı ihtisas besi organize sanayi bölgelerinin inşa çalışmalarına başlanmıştır. Bu organize sanayi bölgelerinden elde edilecek gübre ve hayvansal atıklar ile tarıma dayalı sanayiden elde edilecek bitkisel atıklardan biyogaz üretimi için büyük bir potansiyel görülmektedir.

TRC2 Bölgesi'nin kapsadığı her iki ilde de jeotermal enerji alanları mevcuttur. Bu alanların korunması için gerekli tedbirlerin alınması, bu enerji kaynağından verimli bir şekilde istifade edilmesi önemlidir. Ayrıca yeni jeotermal sahaların tespit edilmesi için gerekli çalışmaların da başlatılması gerekmektedir.

TRC2 Bölgesi yenilenebilir enerji kaynakları açısından zengin bir bölgedir. Şu an yenilenebilir enerji kaynaklarının en fazla kullanıldığı bölge konumundadır. Tükettiği enerjiden daha fazlasını yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ürettiği için çevre dostu "yeşil enerji bölgesi" olma potansiyeli yüksektir. Bölge içinde bu konuda farkındalık oluşturulmalı ve Bölge potansiyelinin her platformda tanıtımı yapılarak bu potansiyel harekete geçirilmelidir. Bu sayede hem enerji konusunda dışa bağımlı olan ülke ekonomisine en üst düzeyde katkı sağlanacak hem de bu alanda Bölgede önemli miktarda istihdam oluşturulacaktır.

## EKLER

### EK 1: Türkiye Uzun Vadeli Enerji Talep ve Üretim Projeksiyonları

YILLAR	ORT.ÜRETİM KAPASİTESİ (GWh)			İTHALAT (GWh)	ARZ KAPASİTESİ	TALEP (ARZ)	YEDEK		KURULU GÜÇ (MW)			
	İTHALAT	TERMİK	HİDROLİK+YENİLENEBİLİR				TOPLAM	MİKTAR	(%)	TERMİK	HİDROLİK+YENİLENEBİLİR	TOPLAM
2008		182.593	58.971	241.564	241.564	206.400	35.164	17	27.463	17.393	44.856	
2009		195.760	59.482	255.242	255.242	223.500	31.742	14,2	28.483	17.552	46.035	
2010		211.043	62.283	273.326	273.326	242.020	31.306	12,9	30.583	18.234	48.817	
2011		230.772	65.818	296.590	296.590	262.000	34.590	13,2	33.573	19.090	52.663	
2012		249.910	71.622	321.532	321.532	283.500	38.032	13,4	36.293	20.693	56.986	
2013		268.520	78.092	346.612	346.612	306.100	40.512	13,2	39.008	24.099	63.107	
2014		289.732	84.261	373.993	373.993	330.300	43.693	13,2	42.088	25.670	67.758	
2015		313.928	89.115	403.043	403.043	356.200	46.843	13,2	45.603	27.278	72.881	
2016		327.624	94.470	422.094	9.750	431.844	383.000	48.844	12,8	47.618	28.961	76.579
2017		345.668	100.133	445.801	16.250	462.051	410.700	51.351	12,5	50.293	28.961	79.254
2018		372.361	105.984	478.345	16.250	494.595	439.600	54.995	12,5	54.253	30.505	84.758
2019		399.529	112.282	511.811	16.250	528.061	469.500	58.561	12,5	58.293	32.220	90.513
2020		425.998	118.290	544.288	16.250	560.538	499.490	61.048	12,2	62.273	34.076	96.349

Kaynak: ETKB, 2009a.

**EK 2: Elektrik Tüketiminin Kullanım Yerlerine Göre Dağılımı**

<b>2003-2008 Yılları Arasında Kullanım Yerlerine Göre Elektrik Tüketimi (MWh)</b>								
<b>TR Türkiye</b>	<b>Toplam Tüketim</b>	<b>Resmi Daire</b>	<b>Sanayi İşletmesi</b>	<b>Ticarethane</b>	<b>Mesken</b>	<b>Tarımsal Sulama</b>	<b>Sokak Aydınlatma</b>	<b>Diğer</b>
<b>2003</b>	111.766.067	4.554.049	55.099.186	12.871.904	25.194.895	2.838.277	4.974.808	6.232.947
<b>2004</b>	121.141.852	4.530.734	59.565.929	15.656.151	27.618.960	3.145.816	4.432.528	6.191.734
<b>2005</b>	130.262.759	4.662.719	62.294.219	18.543.784	30.934.976	3.239.603	4.142.988	6.444.470
<b>2006</b>	143.070.499	6.044.797	68.026.712	20.256.384	34.466.042	3.510.013	3.950.372	6.816.178
<b>2007</b>	155.135.260	6.933.182	73.794.540	23.141.161	36.475.825	4.110.541	4.052.642	6.627.369
<b>2008</b>	161.947.528	7.344.252	74.850.263	23.903.332	39.583.598	4.730.976	3.970.228	7.564.880
<b>TRC2 Şanlıurfa-Diyarbakır</b>	<b>Toplam Tüketim</b>	<b>Resmi Daire</b>	<b>Sanayi İşletmesi</b>	<b>Ticarethane</b>	<b>Mesken</b>	<b>Tarımsal Sulama</b>	<b>Sokak Aydınlatma</b>	<b>Diğer</b>
<b>2003</b>	2.352.403	192.042	349.852	88.038	521.158	385.504	391.689	424.120
<b>2004</b>	2.562.603	166.005	413.950	182.085	563.137	362.515	448.779	426.132
<b>2005</b>	2.615.213	157.514	455.209	222.186	719.076	343.134	402.571	315.523
<b>2006</b>	3.006.013	193.159	444.138	308.473	989.972	344.125	374.759	351.387
<b>2007</b>	3.017.590	195.264	503.501	339.678	1.030.729	415.024	312.570	220.822
<b>2008</b>	3.358.583	243.042	554.843	348.219	1.089.077	566.936	90.530	465.936
<b>TRC21 Şanlıurfa</b>	<b>Toplam Tüketim</b>	<b>Resmi Daire</b>	<b>Sanayi İşletmesi</b>	<b>Ticarethane</b>	<b>Mesken</b>	<b>Tarımsal Sulama</b>	<b>Sokak Aydınlatma</b>	<b>Diğer</b>
<b>2003</b>	1.370.846	56.952	195.075	28.839	208.700	309.318	208.953	363.009
<b>2004</b>	1.438.454	62.364	251.132	79.685	278.883	254.410	195.280	316.700
<b>2005</b>	1.544.159	48.338	265.398	109.575	444.417	230.857	232.905	212.669
<b>2006</b>	1.668.333	56.818	286.705	126.637	491.079	258.687	248.733	199.674
<b>2007</b>	1.847.692	71.010	323.846	169.648	655.641	340.642	213.395	73.509
<b>2008</b>	2.109.739	72.548	375.808	188.481	636.850	485.048	59.135	291.869
<b>TRC22 Diyarbakır</b>	<b>Toplam Tüketim</b>	<b>Resmi Daire</b>	<b>Sanayi İşletmesi</b>	<b>Ticarethane</b>	<b>Mesken</b>	<b>Tarımsal Sulama</b>	<b>Sokak Aydınlatma</b>	<b>Diğer</b>

2003-2008 Yılları Arasında Kullanım Yerlerine Göre Elektrik Tüketimi (MWh)								
TR Türkiye	Toplam Tüketim	Resmi Daire	Sanayi İşletmesi	Ticarethane	Mesken	Tarımsal Sulama	Sokak Aydınlatma	Diğer
2003	981.557	135.090	154.777	59.199	312.458	76.186	182.736	61.111
2004	1.124.149	103.641	162.818	102.400	284.254	108.105	253.499	109.432
2005	1.071.054	109.177	189.811	112.611	274.659	112.277	169.665	102.854
2006	1.337.680	136.341	157.433	181.836	498.893	385.438	126.026	151.713
2007	1.169.898	124.254	179.655	170.030	375.089	74.381	99.175	147.313
2008	1.248.844	170.494	179.035	159.738	452.228	81.888	31.395	174.067

Kaynak: TÜİK, 2010a.



### EK 3: Türkiye Doğal Gaz ve Petrol Boru Hatları Haritası



Kaynak: BOTAŞ Genel Müdürlüğü, 2010.

## KAYNAKÇA

- Clean Edge (2010). "Clean Energy Trends 2010",  
[http://www.yesilekonomi.com/yayinlar/56\\_43335.pdf](http://www.yesilekonomi.com/yayinlar/56_43335.pdf), 22.03.2010.
- Çubukçu, Mete (2010). UFTP Genel Sekreterinin UDUSİS Kapsamında Yaptığı Sunumu, Diyarbakır, 25.05.2010.
- DMİ (2010). "Türkiye Rüzgar Atlası", <http://www.dmi.gov.tr/arama/yenilenebilir-enerji.aspx?s=ruzgaratlası>, 27.06.2010.
- DSİ X. Bölge Müdürlüğü (2010a). <http://www.dsi.gov.tr/bolge/dsi10/diyarbakir.htm>, 28.06.2010.
- DSİ X. Bölge Müdürlüğü (2010b). *İl Brifing Raporu*, 2010.
- DSİ XV. Bölge Müdürlüğü (2010a). <http://www.dsi.gov.tr/bolge/dsi15/sanliurfa.htm>, 28.06.2010.
- DSİ (2010a). "Hidroelektrik Enerji", <http://www.dsi.gov.tr/hizmet/enerji.htm>, 28.06.2010.
- EC (2007). "Renewable Energy Roadmap",  
[http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/doc/03\\_renewable\\_energy\\_roadmap\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/03_renewable_energy_roadmap_en.pdf), 22.03.2010.
- EC (2010).  
[http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu\\_opt/pvgis\\_solar\\_optimum\\_TR.png](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu_opt/pvgis_solar_optimum_TR.png), 12.06.2010.
- EIA (2009a). "World Reserves of Oil and Natural Gas",  
<http://www.eia.doe.gov/emeu/international/reserves.html>, 21.06.2010.
- EIA (2009b). "World Oil Supply" <http://www.eia.doe.gov/emeu/ipsr/t44.xls>, 21.06.2010.
- EIA (2009c). "International Energy Statistics"  
<http://tonto.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=3&pid=3&aid=1>, 21.06.2010.
- EİE (2010a). <http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/gunes/eiegunes.html>, 13.06.2010.
- EİE (2010b). "Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası",  
<http://repa.eie.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx>, 13.06.2010.
- EİE (2010c). "Güneş Enerjisi Teknik Potansiyeli",  
[http://www.eie.gov.tr/duyurular/YEK/gepa/GEPA-duyuru\\_01.html](http://www.eie.gov.tr/duyurular/YEK/gepa/GEPA-duyuru_01.html), 13.06.2010.

- EİE (2010d). “Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası”,  
[http://www.eie.gov.tr/duyurular/YEK/YEKrepa/REPA-duyuru\\_01.html](http://www.eie.gov.tr/duyurular/YEK/YEKrepa/REPA-duyuru_01.html),  
13.06.2010.
- EİE (2010e). “Biyoenjeri-biyodizel”, [http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/biyoenjeri/02-biyodizel/bd\\_Turkiye.html](http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/biyoenjeri/02-biyodizel/bd_Turkiye.html) , 22.06.2010.
- EPIA (2010). “Global Market Outlook for Photovoltaics until 2014”,  
[http://www.epia.org/fileadmin/EPIA\\_docs/public/Global Market Outlook for Photovoltaics\\_until\\_2014.pdf](http://www.epia.org/fileadmin/EPIA_docs/public/Global_Market_Outlook_for_Photovoltaiacs_until_2014.pdf), 27.06.2010.
- ETKB (2008a). “2008 Yılı Enerji Dengesi”,  
[http://www.enerji.gov.tr/index.php?sf=webpages&b=y\\_istatistik](http://www.enerji.gov.tr/index.php?sf=webpages&b=y_istatistik), 06.06.2010.
- ETKB (2009a). “Mavi Kitap 2009”,  
[http://www.enerji.gov.tr/yayinlar\\_raporlar/Mavi\\_Kitap\\_2009.pdf](http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Mavi_Kitap_2009.pdf), 12.06.2010.
- ETKB (2009b). “Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Belgesi, 2009”,  
[http://www.enerji.gov.tr/yayinlar\\_raporlar/Arz Guvenligi Strateji Belgesi.pdf](http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Arz_Guvenligi_Strateji_Belgesi.pdf),  
12.06.2010.
- ETKB (2010a).  
<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=elektrik&bn=219&hn=219&nm=384&id=386>, 08.06.2010.
- ETKB (2010b).  
<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=gunes&bn=233&hn=&nm=384&id=40695>, 08.04.2010.
- ETKB (2010c). “Rüzgar Enerjisi Potansiyeli”,  
<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=ruzgar&bn=231&hn=&nm=384&id=40696>, 13.06.2010.
- ETKB (2010d). “Hidrolik Enerji”,  
<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=hidrolik&bn=232&hn=&nm=384&id=40699#> , 16.06.2010.
- ETKB (2010g). “Jeotermal Enerji”,  
<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=jeotermal&bn=234&hn=&nm=384&id=40697>, 28.06.2010.
- ETKB (2010i).  
<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=biyoyakit&bn=235&hn=&nm=384&id=40698> , 08.04.2010.

- EÜAŞ (2009). “Sektör Raporu 2009”,  
[http://www.enerji.gov.tr/yayinlar\\_raporlar/Sektor\\_Raporu\\_EUAS\\_2009.pdf](http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Sektor_Raporu_EUAS_2009.pdf),  
09.06.2010.
- EÜAŞ (2010). “Türkiye Kurulu Güç Gelişimi”,  
<http://www.euas.gov.tr/EUAS/WPX/2010mart-16.pdf>, 09.06.2010.
- GAPBKİ (2010). A.Mekin Tüzün’ün Karacadağ Kalkınma Ajansında Yaptığı Sunum,  
20.05.2010.
- GEA (2010). “Geothermal Energy International Market Update”, [http://geo-energy.org/pdf/reports/GEA\\_International\\_Market\\_Report\\_Final\\_May\\_2010.pdf](http://geo-energy.org/pdf/reports/GEA_International_Market_Report_Final_May_2010.pdf),  
28.06.2010.
- GWEC (2010). “Global Wind 2009 Report”,  
[http://www.gwec.net/fileadmin/documents/Publications/Global\\_Wind\\_2007\\_report/GWEC\\_Global\\_Wind\\_2009\\_Report\\_LOWRES\\_15th.%20Apr..pdf](http://www.gwec.net/fileadmin/documents/Publications/Global_Wind_2007_report/GWEC_Global_Wind_2009_Report_LOWRES_15th.%20Apr..pdf), 27.06.2010.
- IEA (2008). “World Energy Outlook 2008”,  
<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/weo2008.pdf>, 08.06.2010.
- IEA (2009a). “Key World Energy Statistics 2009”,  
[http://www.iea.org/images/KWES\\_banner\\_web\\_2009.jpg](http://www.iea.org/images/KWES_banner_web_2009.jpg), 06.06.2010.
- IEA (2007). “Renewables for Heating and Cooling”,  
[http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007/Renewable\\_Heating\\_Cooling\\_Final\\_WEB.pdf](http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007/Renewable_Heating_Cooling_Final_WEB.pdf), 12.06.2010.
- IEA (2010). “CSP Roadmap 2010”, [http://www.iea.org/papers/2010/csp\\_roadmap.pdf](http://www.iea.org/papers/2010/csp_roadmap.pdf),  
15.06.2010.
- İÇOM (2008). Şanlıurfa İl Çevre Durum Raporu.2008.
- İÇOM (2009a). *Diyarbakır İl Çevre Durum Raporu Taslağı 2009*, (Yayınlanmamış Rapor).
- Kilci, M. (2010). “Enerji Yatırımlarında Hedefler ve Stratejiler”,  
[http://www.tmb.org.tr/arastirma\\_yayinlar/TMB\\_gundem2010.pdf](http://www.tmb.org.tr/arastirma_yayinlar/TMB_gundem2010.pdf), 25.06.2010.
- MTA (2010). “İl Maden Potansiyelleri Veritabanı” ,  
[http://www.mta.gov.tr/v1.0/index.php?id=il\\_maden\\_potansiyelleri&m=5](http://www.mta.gov.tr/v1.0/index.php?id=il_maden_potansiyelleri&m=5),  
28.06.2010.
- PİGM (2009a). “İstatistikler”  
[http://www.pigm.gov.tr/istatistikler/2009/2009\\_yili\\_sonu\\_itibariyle\\_Ham\\_Petrol\\_R\\_ezervi.xls](http://www.pigm.gov.tr/istatistikler/2009/2009_yili_sonu_itibariyle_Ham_Petrol_R_ezervi.xls), 21.06.2010.

- PİGM (2009b). “Petrol ve Doğal Gaz Üretim İstatistikleri”,  
[http://www.pigm.gov.tr/istatistikler/2009/yillar\\_itibariyle\\_yapilan\\_petrol\\_ve\\_dogal\\_gaz\\_uretimi.xls](http://www.pigm.gov.tr/istatistikler/2009/yillar_itibariyle_yapilan_petrol_ve_dogal_gaz_uretimi.xls), 21.06.2010.
- PİGM (2009c). “Doğal Gaz İstatistikleri”,  
[http://www.pigm.gov.tr/istatistikler/2009/2009\\_yili\\_sonu\\_itibariyle\\_dogalgaz\\_reze\\_rvleri.xls](http://www.pigm.gov.tr/istatistikler/2009/2009_yili_sonu_itibariyle_dogalgaz_reze_rvleri.xls), 21.06.2010.
- SolarGis (2010). <http://solargis.info/imaps/#loc=38.513788,35.771484>, 27.06.2010.
- TEİAŞ (2004). “Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim Planlama Çalışması”,  
<http://www.teias.gov.tr/apkuretimplani/index.htm>, 25.06.2010.
- TEİAŞ (2007a). “2007 İstatistikleri”, <http://www.teias.gov.tr/istatistik2008/73.xls>,  
10.06.2010.
- TEİAŞ (2007b). “2007 İstatistikleri”, <http://www.teias.gov.tr/istatistik2008/69.xls>,  
10.06.2010.
- TEİAŞ (2008a). “2008 İstatistikleri”, <http://www.teias.gov.tr/istatistik2008/1.xls>,  
10.06.2010.
- TEİAŞ (2008b). <http://www.teias.gov.tr/istatistik2008/23.xls>, 10.06.2010.
- TEİAŞ (2009). “TEİAŞ Sektör Raporu 2009”,  
[http://www.enerji.gov.tr/yayinlar\\_raporlar/Sektor\\_Raporu\\_TEIAS\\_2009.pdf](http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Sektor_Raporu_TEIAS_2009.pdf),  
10.06.2010.
- TÜİK (2010a). *Bölgesel Göstergeler TRC2 Şanlıurfa-Diyarbakır 2009*, Ankara: TÜİK Yayını.