

Batman İli Enerji Profiline Araştırılması

Ayla DURMUŞ¹, Umut ERCAN², Ali Serkan AVCI³, Mehmet Ali KALLIOĞLU⁴, Hakan KARAKAYA⁵

¹Batman Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü- Batman,
ayla.durmus@batman.edu.tr

²Batman Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Otomotiv Mühendisliği Bölümü- Batman
umut.ercan@batman.edu.tr

³Batman Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Otomotiv Mühendisliği Bölümü- Batman
aliserkan.avci@batman.edu.tr

⁴Batman Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Otomotiv Mühendisliği Bölümü- Batman
mehmetalikallioglu@batman.edu.tr

⁵Batman Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Otomotiv Mühendisliği Bölümü- Batman
hakan.karakaya@batman.edu.tr

Geliş Tarihi/Received:

23.10.2017

Kabul Tarihi/Accepted:

23.10.2017

Yayın Tarihi/Published:

30.11.2017

ÖZ

Günümüzde enerji ihtiyacının, giderek artan nüfus, sanayileşme, kentleşme ve gelişen teknolojilere bağlı olarak hızlı bir şekilde artması ve bu ihtiyacın üretiminde ve tüketiminde yaşanan sıkıntılar, enerji kaynaklarının verimli ve doğru kullanımının önemini bir kez daha göstermiştir. Bu nedenle Ülkemizde bulunan enerji kaynakları potansiyelinin bilinmesi ve etkin kullanılabilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu çalışma ile Türkiye'nin en önemli enerji potansiyeline sahip bölgelerinden biri olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Batman ili enerji profili araştırılmıştır. Batman ili denilince yenilebilir enerji kaynaklarından güneş, rüzgâr, biyokütle, jeotermal enerji kaynakları ile yenilenemez enerji kaynakları fosil enerji kaynakları ve doğalgaz aklımıza gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, Güneş, Rüzgâr, Biyokütle, Jeotermal enerji, Petrol

Investigation of Batman Province Energy Profile

ABSTRACT

In recent years, the energy demand has increased rapidly due to increasing population, industrialization, urbanization and developing technologies. Also, the troubles in production and consumption of this necessity once again show the importance of effective and efficient use of energy resources. For this reason, it is very important to know the energy resources potential in our country and to use them effectively. In this study, Batman province energy profile which is one of the most important energy potential areas of Turkey has been studied. Renewable energy sources such as sun, wind, biomass, geothermal energy sources and non-renewable energy sources, fossil energy sources and natural gas are shined out in Batman.

Keywords: Renewable energy, Sun, Wind, Biomass, Geothermal energy, Oil

1. GİRİŞ

Enerji, evrende vazgeçilmez tüketim maddelerinden biridir. Enerji elde edilirken amaç, enerjinin güvenli, kaliteli ve sürekli kullanılabilmesidir. Bu nedenle insanlar geçmişten günümüze çeşitli enerji kaynakları arayışında bulunmuşlardır. Günümüzde enerji kaynağı olarak özellikle fosil yakıtların kullanımı söz konusudur. Fosil yakıtların gelecek için yeterli düzeyde olmayışı, nüfus artışı, teknolojinin gelişmesi gibi sebeplerden dolayı enerji üretiminin sürekli artışı, büyük çoğunluğu fosil yakıt kullanımı ile

açığa çıkan ekolojik sorunlarla beraber artan çevre bilinci gibi sebeplerden dolayı ülkeler enerji modellerini yeniden değerlendirmeye başlamışlardır ve fosil yakıtlı kaynaklar yerine tükenmez, temiz ve güvenilir olan alternatif enerji kaynaklarına yönelmişlerdir (Arıkan, 2014).

Günümüzde genişleyen ekonomik büyüme ve hızla artan yaşam kalitesi sonucu olarak ülkemizde enerji sektörüne her alanında hızlı bir talep artışı olduğu görülmektedir. Gelişme rakamlarına bakıldığında 2015 yılında G20 ülkeleri arasında Çin ve Hindistan'dan sonra en hızlı büyüyen üçüncü ülke durumunda olan Türkiye'nin elektrik enerjisi talebi artış oranı son 13 yılda yıllık ortalama %5,5 olarak belirlenmiştir. Ayrıca Türkiye, OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ülkeleri arasında son 10 yılda enerji talep artışının en hızlı ilerlediği ülke konumundadır (ETKB, 2015).

Ülkemizin artan nüfusuna karşılık yaşam kalitesi yönünden enerjiye bağımlılıkta giderek artmaktadır. Enerji kaynaklarımızı çeşitlendirmek ve enerji temini açısından mümkün olduğunca dışa bağımlılığımızı azaltmak için yenilenebilir enerji kaynaklarımıza olan teşvikin artırılması oldukça önemlidir. Ülkemizde birçok yenilenebilir enerji kaynağı mevcuttur ve bu yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretiminde çok daha fazla ve etkin olarak kullanılmalıdır (Çalışkan, 2011).

Enerji potansiyeli yönünden hızla gelişen Güneydoğu Anadolu Bölgesi Türkiye'nin enerji üretimi açısından oldukça önemli bir bölgedir. Bu bölge kömür, petrol vb kaynaklar konusunda zengin olduğu gibi birçok akarsuya ve güneş yoğunluğuna sahiptir. Buna ek olarak Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamında birçok baraj yapılmıştır. Bölgenin sahip olduğu zengin petrol, kömür, vb kaynaklar nedeniyle bölgede birçok termik ve hidroelektrik santrali kurulmuştur. Ayrıca Batman'da bir adet rafineri bulunmaktadır (Ertuğrul ve Kurt, 2009). Batman ili ise enerji üretimi yönünden bölgenin potansiyeli en yüksek illerinden biridir.

2. BATMAN İLİ ENERJİ KAYNAKLARININ DAĞILIMI

Batman ili coğrafi olarak incelendiğinde 41 derece 10 dakika ve 41 derece 40 dakika doğu boylamları ile 38 derece 40 dakika ve 37 derece 50 dakika kuzey enlemleri arasında yer alır. Rakımı ise 550 Metredir. Kentin kuzeyinde Muş, batısında Diyarbakır, doğusunda Bitlis ve Siirt, güneyinde ise Mardin ili bulunmaktadır. İlde karasal iklim koşulları geçerlidir. Kışları ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kuraktır. Yıllık ortalama sıcaklık 16°C, yağış miktarı ise 552 milimetredir.

Batman ilinin enerji potansiyeli incelendiğinde bunları iki ana başlığa ayırmak mümkündür. Bunlar yenilenebilir enerji kaynakları ve yenilenemez enerji kaynaklarıdır (Tablo 1).

Tablo 1. Batman İlinde Bulunan Enerji Kaynakları

Yenilenebilir Enerji Kaynakları	Yenilenemez Enerji Kaynakları
Hidrolik Enerji	Petrol
Güneş Enerjisi	-
Rüzgâr Enerjisi	-
Jeotermal Enerji	-
Biyo Yakıt Enerjisi	-

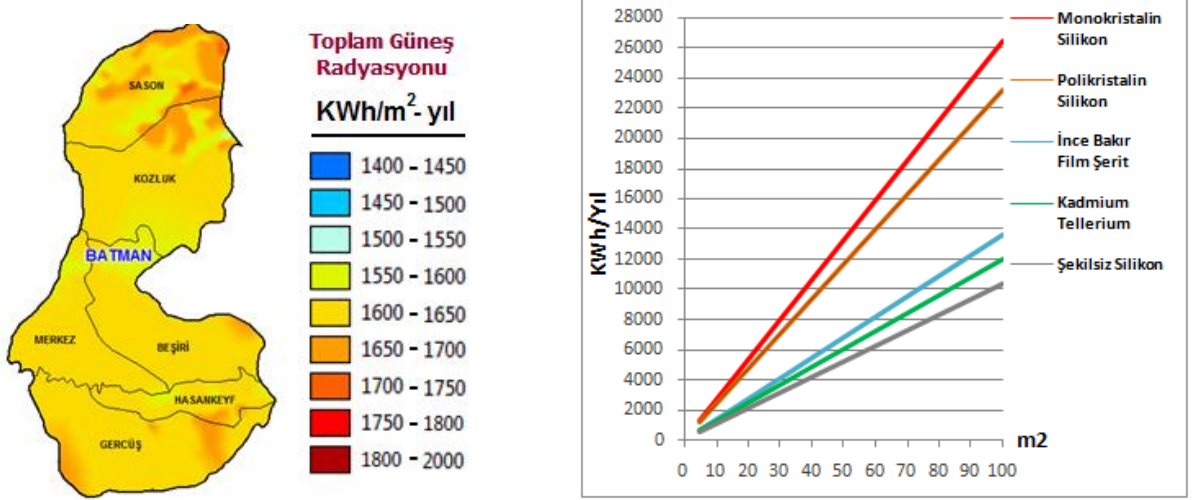
2.1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

2.1.1. Güneş Enerjisi

Güneş doğal ve tükenmeyen bir füzyon reaktörüdür. Güneş enerjisi ülkemizin iklim ve coğrafyasına uygun bir alternatif enerji kaynağıdır. Ülkemizdeki var olan mevcut güneş enerjisi potansiyeli sahip olduğu coğrafi konumun etkisiyle birçok Avrupa ülkesine göre avantajlıdır. Meteoroloji işleri genel müdürlüğünün 1985-2015 yılları arasında 102 farklı istasyondan elde edilen verilerle Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2482 saat (günlük toplam 6.8 saat) ve yıllık 110 gün gibi açık gün sayısına sahiptir. Meteoroloji işleri genel müdürlüğünün 1985-2006 arasında 141 istasyonda yapılan ölçümlerde ise ortalama toplam ışınım şiddeti yıllık 4113 W/m²'dir. Ülkemizin güneş ışınımında en avantajlı bölgesi Güney Doğu Anadolu Bölgesidir. Ülkemizde 2016 yılı itibari ile güneşten üretilen

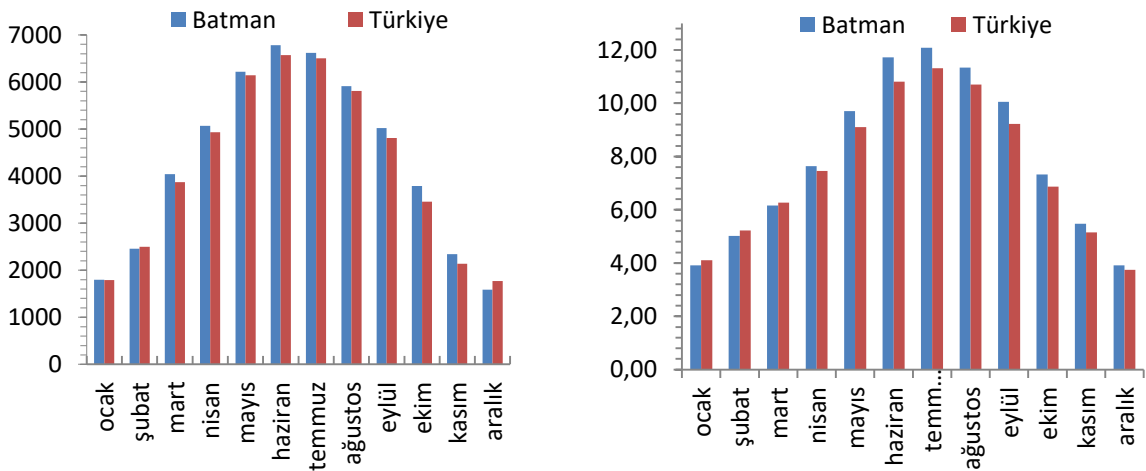
elektrik üretimi kurulu gücü 660.2 MWh ve ısı enerjisi kurulu gücü 12.700 MWh'dır. Ülkemizde kurulu olan güneş kolektörü alanı 18.640.000 m² olup üretilen enerji neticesiyle dünyada dördüncü sıradadır. Ayrıca 2016 yılı verileriyle güneş kolektörleri ile yaklaşık olarak 768.000 TEP (Ton Eşdeğer Petrol) ısı enerjisi üretilmiştir. Üretilen ısı enerjisinin, 2016 yılı için konutlarda kullanım miktarı 500.000 TEP, endüstriyel amaçlı kullanım miktarı 268.000 TEP olarak hesaplanmıştır (ETBK, 2017).

Bölgede güneş enerjisinden daha çok sıcak su elde etmek için faydalanılmaktadır. Binaların çatılarına kurulmuş birçok güneş kolektörü bulunmaktadır. Bölge illerinde, kırsal yerleşim birimlerinde Batman'da 347 konuta güneş kolektörü kurulmuştur.(DİKA, 2014) Şekil 1 'de Batman İli Güneş Potansiyeli Haritası ve PV Tipi-Alan-Üretilebilecek Enerji (KWh-Yıl) gösterilmiştir (GEPA, 2017).



Şekil 1. Batman İli Güneş Potansiyeli Haritası ve PV Tipi-Alan-Üretilebilecek Enerji (GEPA; 2017)

Şekil 2'de ise Batman İli ve Türkiyeninglobalışınım değerleri (KWh/m²-gün) ve güneşlenme süreleri (Saat) gösterilmiştir. Bu grafiğe göre Batman ili Haziran ve Temmuz aylarında en yüksek global radyasyon ve güneşlenme süreleri görülmüştür (GEPA, 2017). Bölgenin sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli Türkiye ortalamasının üstünde yer alarak güneş enerjisine yönelik yapılacak enerji yatırımlarında karlı ve avantajlı konumdadır.



Şekil 2. Batman İli ve Türkiye'nin Global Işınım Değeri ve Güneşlenme Süresi

2.1.2. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr, güneş ışınımının yer yüzeyini değişik açılarda ısıtmasıyla gerçekleşir. Yeryüzünün değişik açılarda ısınması, havanın sıcaklığının, basıncının ve neminin farklı olmasına, bu değişikliklerde havanın hareketine sebep olur. Yeryüzüne gelen güneş enerjisinin ortalama %2'si rüzgâr enerjisine dönüşür. Rüzgâr türbinleri ise hareket halindeki havanın kinetik enerjisini ilk olarak mekanik enerjiye ve daha sonra elektrik enerjisine çeviren rüzgâr enerji santrallerinin ana yapı elemanıdır (ETBK, 2017).

Ülkemizdeki kilometrekare başına 5 MW gücünde rüzgâr santrali kurabilmek için, yer seviyesinden 50 metre yükseklikte ve 7.5 m/s üstündeki rüzgâr hızlarına sahip yerlerin olması gerekmektedir. Ülkemiz

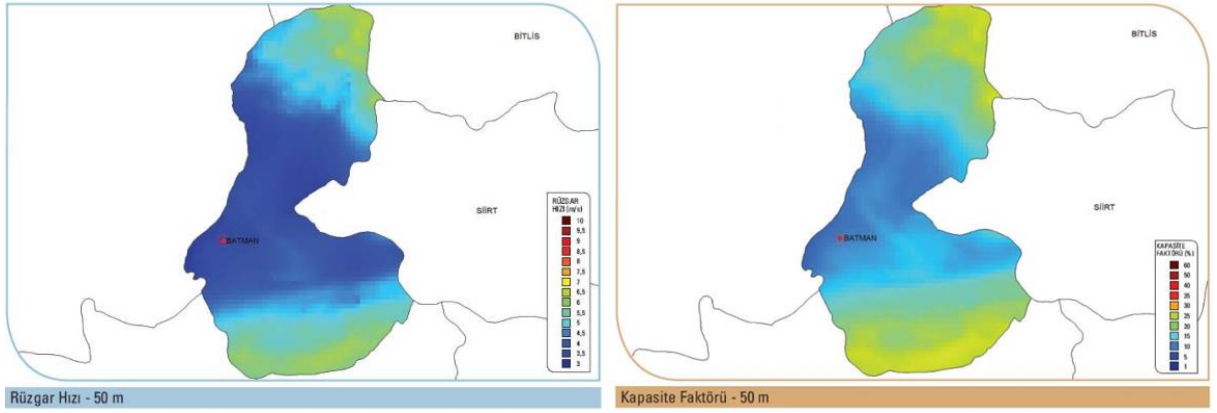
48.000 MW'lık rüzgar enerjisi potansiyeline sahiptir. Bu enerji potansiyeline denk gelen toplam alan ülkemiz yüz ölçümünün %1.30'una karşılık gelmektedir (ETBK, 2017).

Batman iline kurulabilecek rüzgar enerjisi santrali güç kapasitesi Tablo 2'de gösterilmiştir. Ekonomik RES (Rüzgar Enerji Santrali) yatırımı için 7.5 m/s üstündeki rüzgar hızları gerekmektedir. Batman ili mevcut durum itibarıyla 7.92 MW'lık rüzgar enerjisi potansiyeline sahiptir (DİKA, 2014).

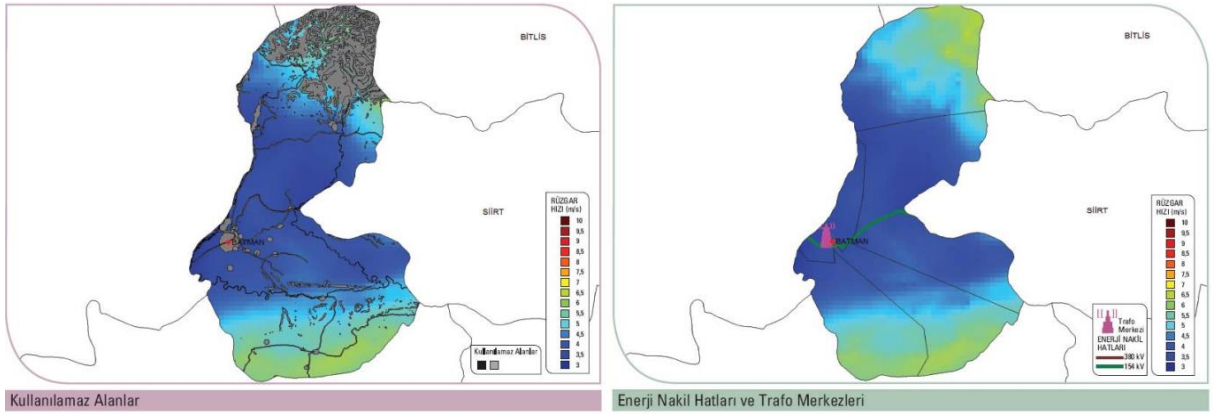
Tablo 2: Batman iline kurulabilecek rüzgar enerjisi santrali güç kapasitesi

50 m'de Rüzgar Gücü (W/m ²)	50 m'de Rüzgar Hızı (m/s)	Toplam Alan (km ²)	Toplam Kurulu Güç (MW)
300-400	6.8-7.5	1.58	7.92
400-500	7.5-8.1	0.00	0.00
500-600	8.1-8.6	0.00	0.00
600-800	8.6-9.5	0.00	0.00
>800	>9.5	0.00	0.00
		1.58	7.92

Ekonomik RES yatırımı için %35 veya üzerinde kapasite faktörü gerekmektedir. Şekil 3-4'te gösterilen Batman İli Rüzgar hız dağılımı ve Kapasite Faktörü Şekil 4'te de Enerji santrali kurulabilir alanlar, Trafo merkezleri ve Enerji Nakil Hatları gösterilmiştir (DİKA, 2014).



Şekil 3. Batman İli Rüzgar hız dağılımı ve Kapasite Faktörü (DİKA, 2014)



*Gri renkli alanlara rüzgar santrali kurulamayacağı kabul edilmiştir.

Şekil 4. Enerji santrali kurulabilir alanlar, Trafo merkezleri ve Enerji Nakil Hatları (DİKA, 2014)

Şekil 3 ve Şekil 4'te anlaşıldığı gibi Batman ili rüzgar hızı ve kapasite faktörü yönünden değerlendirildiğine rüzgar enerjisi bakımından elverişli olmadığı görülmektedir. Halihazırda Batman ili sınırları içinde rüzgar santrali bulunmamaktadır.

2.1.3. Biokütle Enerjisi

Biyokütle enerjisi, biyoyakıt elde etmek için yetiştirilen bitkiler ile lif, ısı ve kimyasal elde etmek amacıyla kullanılan hayvansal ve bitkisel ürünleri ifade eder. Tükenmez bir kaynak olması, her şartta elde

edilebilir olması, özellikle sanayinin olmadığı kırsal alanda sosyoekonomik gelişmelere de katkı sağlayabilir olması sebebiyle uygun ve önemli bir enerji kaynağı olarak görülmektedir (BEPA, 2017).

Biyokütle enerjisi elde etmek için yetiştirilen bitkilerden mısır, buğday, özel otlar, yosun ve denizlerdeki algler, hayvan dışkıları, gübre ve sanayi atıkları, evsel atıklar kaynak oluşturmaktadır. Petrol, kömür, doğal gaz gibi yenilenemez enerji kaynaklarının sınırlı ve tükenecek olması, üstelik bu kaynakların çevre kirliliği riski oluşturması nedeni ile biyokütle kullanımının artması enerji sorununa çözüm için giderek önem kazanmaktadır (ETBK, 2017). Tablo 3’de Batman ili Biokütle potansiyeli gösterilmiştir.

Tablo 3: Batman İli Biokütle Potansiyeli (BEPA, 2017)

Nüfus :	534.205,00
Toplam Hayvan Sayısı (Adet) :	643.208,00
Hayvansal Atık Miktarı (ton/yıl) :	797.871,32
Hayvansal Atıkların Enerji Değeri (TEP/yıl) :	4.333,64
Bitkisel Üretim Miktarı (ton/yıl) :	428.950,00
Bitkisel Atık Miktarı (ton/yıl) :	508.621,64
Bitkisel Atıkları Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)	55.458,08
Kentsel Katı Atık Miktarı (ton/yıl) :	155.987,86
Kentsel Organik Atıkların Enerji Değerleri (TEP/yıl) :	9.827,24
Atıkların Toplam Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :	69.618,95
Biyodizel İşleme Lisansı Sahibi Firmalar :	0
Biyometanol İşleme Lisansı Sahibi Firmalar :	0
Biyokütle Kaynaklı Elektrik Üretim Santral Sayısı :	0

2.1.4. Hidrolik Enerji

Suyun sahip olduğu potansiyel enerjiyi kinetik enerjiye dönüştürülmesi ile hidrolik enerji elde edilir. Hidroelektrik tesisler ise durgun suyun potansiyel enerjisini önce mekanik enerjiye, buradan elde edilecek olan mekanik enerjiyi de elektrik enerjisine dönüştürmek için yapılan kompleks inşaat ve mekanik sistemler düzeneğinin bileşimidir. Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde en büyük pay sahibi olan hidrolik kaynakların teorik hidroelektrik potansiyeli yaklaşık 435 Milyar kWh olarak hesaplanmış olup, teknik bakımdan kullanılabilir potansiyeli 217 milyar kWh ve ekonomik açıdan hidroelektrik enerji potansiyeli ise 139 Milyar kWh/yıl’dır (ETBK, 2017).

Batman ilinde hidroelektrik enerji tesisi olarak yapımı tamamlanmış ve kullanılan iki tesis mevcuttur. Bu tesislerden birisi olan Batman Barajı, öncelikle sulama, taşkın önleme ve enerji üretmek amacıyla 1986-1999 yılları arasında Batman Çayı üzerinde inşa edilmiştir. Baraj 37.743 hektarlık bir alana sulama hizmeti sağlarken, 198 MW güç ile de yıllık 483 GWh’lik elektrik enerjisi üretilmektedir.

Yapımı tamamlanmış ve elektrik üretimi devam etmekte olan “Garzan Barajı ve Hidroelektrik Santrali (HES) Batman’ın Kozluk ilçesinde Yanarsu Çayı üzerindedir. Yapımını Fernas Enerji firmasının üstlendiği tesis sahip olduğu 52 MW kurulu gücü ile Türkiye’nin 202. santralidir. Tesis diğer taraftan Türkiye’nin 89. büyük Hidroelektrik Santrali’dir. Garzan Barajı ve HES ortalama 166.412.881 kWh elektrik üretimi ile 50.276 kişinin (mesken, sanayi, çevre ve yol aydınlatması vb.) tüm elektrik enerjisi talebini karşılayabilmektedir. Garzan Barajı ve Hidroelektrik santrali yalnızca konutlar için elektrik tüketimi dikkate alındığı takdirde 52.829 hanenin tüm elektrik enerjisi talebini karşılayabilecek elektrik üretimi yapmaktadır (Enerji Atlası, 2016)

2.1.5. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji yer kabuğunun derinliklerindeki kayalar içinde birikmiş olan ısı enerjisinin akışkanlar tarafından taşınarak kaynak depolarda depolanması ile oluşmuş sıcak su, buhar ve kuru buhar ile kızgın kuru kayalardan suni yollarla elde edilen ısı enerjisi çeşididir. Türkiye’nin jeotermal potansiyeli yaklaşık olarak 32.500 MW’tır. Bu potansiyeli oluşturan alanların % 77’si Batı Anadolu’da, % 7.4’ü Orta Anadolu’da, % 8.6’sı Marmara Bölgesinde, % 6.7’si Doğu Anadolu’da ve % 0.4’ü diğer bölgelerdedir. Ancak Batman ili diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre jeotermal enerji bakımından daha az potansiyele sahiptir. Kapalı (Örtülü) Jeotermal Sistemine sahip olan Batman-Sason-Taşlıdere jeotermal enerjinin şehir ısıtma ve termal turizm alanlarında kullanılmaktadır. Tablo 4’de Batman ili jeotermal

kaynak potansiyeli gösterilmiştir (DİKA, 2014). Sonuç olarak Batman'da önemli bir jeotermal kaynak ve buna yönelik bir enerji tesisi bulunmamaktadır.

Tablo 4: Batman ili jeotermal kaynak potansiyeli(MTA; 2005)

Jeotermal alan adı	Sıcak su doğal çıkış adı	Doğal Çıkış			Sondaj			Kullanım Alanı	Kurulu Tesis
		Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn)	Potansiyel (MWt)	Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn)	Potansiyel (MWt)		
Sason	Taşlıdere	83	16	*	*	*	*	Kaplıca	*

2.2. Yenilenemez Enerji Kaynakları

Yeryüzünde, bulunduğu haliyle hiçbir işlem görmeden kullanılan zamanla tükenme tehlikesi içerisinde olan aynı zamanda kullanımları sonucu çıkardıkları gaz nedeni ile doğaya ve insan sağlığına zarar verebilme potansiyeli yüksek olan petrol, kömür, doğal gazlar yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır (Gezer, 2013). Batman ilinde şu ana kadar yapılmış araştırma sonuçlarına göre petrol haricinde diğer kaynaklar bakımından fakir bir ilimizdir. İlin en önemli enerji kaynağı petroldür.

2.2.1. Petrol

Petrol, başlıca karbon ve hidrojen bileşiminden ortaya çıkan ve içerisinde bir miktar da nitrojen, oksijen ve kükürt içerenkomplike bir bileşimdir. Petrolün kimyasal yapısı farklı uzunluklardaki hidrokarbon zincirlerinden oluşur. Petrol, birçok endüstri kolu için çok önemlihammadedir ve sanayileşmesinin tamamlamış ülkeler kendisi için önemli olduğunu bilir. Dünyada petrol harcaması her yıl yaklaşık 29.7 milyar varil civarındadır. Sektörün en çok rabet gören, hacimli ürünleri fueloil ve benzindir. Türkiye petrol kaynakları bakımından jeolojik yapısı nedeniyle zayıf durumdadır dolayısıyla petrolü çevre ülkelerden ithalat yoluyla almaktadır. Türkiye'de 2014 yılında yurtiçi ham petrol üretiminin yaklaşık 8.89 milyon varili Batman İlinden çıkarılmıştır.Batman'da çıkarılan petrol ham maddesi ve katkıları Tablo 5 görülmektedir. Bu rakam ülkemiz toplam petrol üretiminin %73'üne karşılık gelmektedir (TPAO, 2015).

Tablo 5: Batman'dan üretilen petrol hammaddesi

İl	Kalite Düzeyi	İmtiyaz Hakkı (varil)	İmtiyaz Hakkı (milyon \$)	Alan Sayısı	Gayri Milli Hasıla'ya Katkısı	Safi Milli Gelir	Kişi Başı Milli Gelir
Batman	Düşük	2.890.596	216.795	19	0.30	5.972	

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Türkiye 2016 yılında yenilenemez enerji kaynakları bakımından %73.8, elektrik enerjisi üretimi açısından yaklaşık %55 oranında dışa bağımlıdır. Bu bağımlılık arz güvenliği ve ekonomik kalkınma açısından büyük negatiflik arz etmektedir. Türkiye'nin enerji yönünden dışa bağımlılığı yerli kaynakların kullanımı ölçüsünde biraz azaltılabilir. Yapılan analizler ve toplanan verilere göre Batman ili enerji kaynakları bakımından oldukça zengindir. Batman ili sahip olduğu coğrafi konumu itibariyle yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinden mevcut durumuna göre daha fazla yararlanmalıdır. Bunu yanında tarım ve evsel atıkların geri dönüşünden elde edilebilecek biyokütle enerjisinden daha fazla oranda yararlanmalıdır.

Batman ilinin hâlihazırda kullanım oranı en yüksek orana sahip olduğu en büyük enerji kaynağı petroldür. Türkiye petrol ihtiyacının yaklaşık %73'ü yıllık 16800 varil petrol çıkarılmaktadır. Kullanım oranı yüksek olan diğer enerji çeşidi olan hidro enerji ise yaklaşık 250 MW'lık oldukça yüksek bir güce sahiptir. Güneş enerjisi açısından Batman ili Türkiye ortalamasının üzerinde bir potansiyele sahip olmasına rağmen yeterli düzeyde kullanılmamaktadır. Yaklaşık 1580 kWh/m²'lik potansiyele sahiptir.

Batman ili mevcut durum itibariyle 7.92 MW'lık rüzgar enerjisi potansiyeline sahiptir. Fakat rüzgar enerjisi için gerekli şartları (rüzgar hızı ve kapasite faktörü) sağlayamadığından herhangi bir santral bulunmamaktadır. Diğer bir yenilenebilir enerji kaynağı olan biyokütle enerjisi 69.618,95 TEP/yıl enerji kaynağına sahip olmasına rağmen herhangi bir tesis bulunmamaktadır. Benzer bir durum da jeotermal enerji kaynağı için de geçerlidir. Batman ilinde aktif jeotermal enerji tesisi bulunmamaktadır.

Sonuç olarak Batman ili zengin yenilenebilir enerji kaynaklarının yanı sıra yenilenemez enerji kaynaklarına da sahiptir. Özellikle yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarından daha fazla yararlanmalıdır. Sahip olduğu coğrafi konum itibariyle güneş enerjisinden daha fazla yararlanması gereklidir. Diğer yandan hidroelektrik enerjisi potansiyeli de daha verimli kullanılmalıdır. En ucuz enerji geri kazanılan enerji prensibinden yola çıkarak biyokütle enerjisinden de etkili olarak değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Arıkan Y., (2014). Yenilenebilir Enerji Sistem Yatırımlarında Enerji Potansiyeli Ve Ekonomik Analiz Tabanlı Yazılım Tasarımı, Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale Üniversitesi.
- Çalışkan M.,(2011). Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli ve Mevcut Yatırımlar, Rüzgâr Enerjisi ve Santralleri Semineri R.Koç Müzesi, İstanbul.
- Dicle Kalkınma Ajansı (DİKA). (2014). TRC3 Bölgesi 2014-2023 Bölge Planı, Cilt I. Bölgeyi Anlamak, Sf89-110.
- Enerji Atlası. (2016) Alınan yer: <http://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/> Erşim tarihi: 09.02.2017
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB).(2015).2015 Yılı Faaliyet Raporu Strateji Geliştirme Başkanlığı. Sf58. Alınan yer: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Faaliyet-Raporlari/Faaliyet-Raporlari>Erşim tarihi: 09.02.2017
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2016). Alınan yer: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Anasayfa>Erşim tarihi: 09.02.2017
- Ertuğrul, Ö. F.,ve Kurt, M. B., (2009). Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Yenilebilir Enerji Kaynakları Yönünden Değerlendirilmesi.” V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Diyarbakır.
- Gezer E H.,(2013). Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye, Ankara, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Maden Tetkik ve Arama (MTA). (2005). Batman İli Maden ve Enerji Kaynakları, Alınan yer:http://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Batman_Madenler.pdfErşim tarihi: 09.02.2017
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (GEPA). (2017). Alınan yer: <http://www.eie.gov.tr/MyCalculator/pages/72.aspx>Erşim tarihi: 09.02.2017
- Türkiye Biokütle Enerji Potansiyeli Atlası (BEPA). (2016). Alınan yer: <http://bepa.yegm.gov.tr/>Erşim tarihi: 09.02.2017
- Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO). (2015). Alınan yer: <http://www.tp.gov.tr/tp5/>Erşim tarihi: 09.02.2017