

Denizli İli Elektrik Enerjisi Üretim Tesislerinin İncelenmesi

Engin ÇETİN, Ali Rıza VEREL, Edip ALPAN,
Erim ARICI, Cevat UÇMAN, Talat KARAMAN

*Enerji Komisyonu, Elektrik Mühendisleri Odası Denizli Şubesi, Gazi Bulvarı İn-Ba İş Mrk., Kat:6,
DENİZLİ
ecetin@yahoo.com*

Özet

Elektrik enerjisi, insanlığın günümüzde büyük oranda bağımlı olduğu, üretimi için çok çeşitli kaynakları kullandığı, bu kaynaklara erişim esnasında uğrunda savaşlar çıkardığı bir olgudur. Elektrik enerjisinin üretimi için, başta petrol, kömür, doğalgaz gibi fosil yakıtlar olmak üzere güneş, rüzgar, akarsular, biyokütle gibi yenilenebilir enerjiler de kullanılmaktadır. Yapılan bu çalışmada, Denizli ilinde kurulu elektrik enerjisi üretim santrallerinin durum tespiti yapılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Denizli, elektrik enerjisi, santraller

1. Enerji Santralleri

Elektrik enerjisi üretim santralleri, insanlığın en büyük ihtiyaçlarından olan elektrik enerjisinin üretildiği tesislerdir. Çok çeşitli enerji kaynaklarının kullanıldığı bu tesisler, kullanılan enerji kaynağına göre nükleer, hidroelektrik, doğalgaz, fotovoltaik, rüzgar v.b. isimler almaktadır. Bu bağlamda da Denizli ilinde bir çok elektrik enerjisi üretim tesisi bulunmaktadır.

Denizli ili, enerji üretim kaynakları anlamında geniş bir çeşitliliğe sahip değildir. Güneşlenme süresi yönünden çok önemli bir enerji kaynağına sahip Denizli’de, diğer enerji kaynakları kentin enerji ihtiyacını karşılayabilecek yeterlilik arz etmemektedir. Bu nedenle kentte tüketilen elektrik enerjisinin neredeyse tamamı kent dışından enterkonnekte sistem ile sağlanmaktadır.

Yapılan bu çalışmada, Denizli ilinde kurulu tüm elektrik enerjisi üretim tesisleri ele alınmış, kentin elektrik enerjisi üretim tesislerine dair bütünlüklük bir başvuru kaynağı oluşturulmaya çalışılmıştır.

2. Denizli’de Kurulu Elektrik Enerjisi Üretim Santralleri

Bu bölümde Denizli’de kurulu elektrik enerjisi üretim santralleri ele alınmıştır. Denizli’de kurulu santraller,

- Hidroelektrik Santraller
- Jeotermal Santraller
- Kojenerasyon Tesisleri
- Diğer Tesisler

şeklinde başlıklandırılabilir. Bunlardan Adıgüzel Hidroelektrik Santrali (HES), Cindere HES Bereket HES, Elta HES ve Çal HES hidroelektrik, Zorlu Doğal ve Bereket Enerji Jeotermal Santraller, Akça, Denizli Çimento, Arenko ve Dentaş Kojeneratif Santral kapsamındadır.

2.1 Hidroelektrik Santraller

Adıgüzel Hidroelektrik Santrali

Adıgüzel Hidroelektrik Santrali (HES), Denizli ili Güney ilçesi sınırlarında kuruludur (Şekil 1). Büyük Menderes Nehri üzerinde kurulu barajın kuruluş amacı, sulama, taşkın önleme ve enerji üretimidir. İnşaatına 1976 yılında başlanan baraj 1990 yılında hizmete girmiştir. Kil çekirdekli kaya dolgu tipi olan barajın gövde hacmi 7125hm^3 , yüksekliği ise 144m 'dir. Normal su kotunda göl hacmi 1076hm^3 , göl alanı 26km^2 , sulama alanı 78060ha , toplam gücü 62MW , yıllık üretim ise 280GWh 'tir [1].



Şekil 1. Adıgüzel HES [1]

Cindere Hidroelektrik Santrali



Şekil 2. Cindere HES [2]

Denizli ili Güney ilçesi sınırları içerisinde Büyük Menderes Nehri üzerinde kurulu Cindere HES'in ünite sayısı 3+1'dir (Şekil 2). Silindire sıkıştırılmış beton tipindeki santralin kuruluş amacı sulama ve enerji üretimidir. Gövde hacmi $1.950.000\text{m}^3$, rezervuar hacmi 94 milyon m^3 , temelden yüksekliği ise 115m'dir [2].

Santralin inşasına 1994 yılında başlanmış ve inşaat 2007 yılında tamamlanmıştır. Kurulu gücü 29.31MW, yıllık toplam enerji üretim kapasitesi ise 88GWh olarak planlanmıştır [1].

Bereket Hidroelektrik Santrali



Şekil 3. Bereket HES [3]

Büyük Menderes'in Çürüksu kolundan beslenen Bereket Sulama Kanalı üzerinde yer alan Bereket HES Denizli'ye 19km uzaklıktadır. Proje kapsamında 2 adet ünite bulunmaktadır. Ünitelerin toplam gücü 3,15MW'tır. 1997 yılında işletmeye alınan santral yılda ortalama 16 Milyon kWh elektrik enerjisi üretmektedir [3].

Elta Elektrik Üretim Ltd. Şti. Dodurgalar Hidroelektrik Santrali

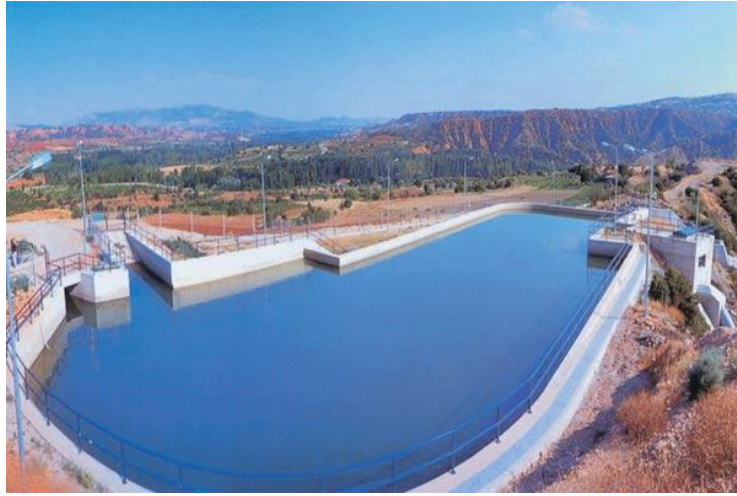
Şekil 4'te görülen Dodurgalar HES 1 ve HES 2 enerji projesi, Denizli ili Acıpayam İlçesi, Dodurgalar Beldesi sınırları içinde Dalaman Çayı üzerinde yer almaktadır. Tesisin inşasına 01.04.2003 tarihinde başlanmış ve tesis 26.04.2004 tarihinde işletmeye alınmıştır. Acıpayam'a uzaklığı 20 km'dir. Dodurgalar HES 1 ve HES 2 Projesi, 1 regülatör, HES 1 iletim kanalı, yükleme odası, cebri borular ve HES 1 santral binası, deşarj kanalı, HES 2 iletim kanalı, yükleme odası, cebri borular, HES 2 santral binası ve deşarj kanalından meydana gelen, kanal tipi bir hidroelektrik santral projesidir. Projenin su kaynağı olan Erceöz Deresi, Batı Akdeniz Havzası'nda yer almakta olup yağış alanı yaklaşık 40 km^2 'dir. Dodurgalar enerji projesi, fizibilite seviyesindeki çalışmalara göre fizibil bulunmuştur. Proje fomülasyonu, kısaca şu şekilde özetlenebilir; Erceöz Deresi üzerine kret kotu 1579 m olan bir regülatör inşa edilmiştir. Bu regülatörden alınan sular $1\text{ m}^3/\text{s}$ kapasiteli iletim kanalı ile Dodurgalar HES 1 yükleme odasına gelmektedir. Bu sular yükleme odasından çapı 650 mm. olan cebri boruyla alınarak 278 m. net düşüde türbinlenmektedir. HES 1 de türbinlenen sular, deşarj kanalından sonra iletim kapasitesi aynı olan bir kanalla Dodurgalar HES 2 yükleme odasına gelir, daha sonra çapı 650 mm. olan cebri boruyla 260 m net düşüde türbinlendikten sonra dere yatağına bırakılmaktadır. Dodurgalar Enerji Projesi ile Dodurgalar HES 1, 2X1031 kW, Dodurgalar HES 2, 2X1038 kW toplam 4,14 MW kurulu güçte yılda ortalama 12,31 Gwh enerji üretmesi beklenmektedir. Üretilen enerji toptan satış şirketlerine ve TEDAŞ'a satılmaktadır [4].



Şekil 4. Dodurgalar HES [4]

Limak A.Ş. Çal Hidroelektrik Santrali

Şekil 5'te görülen Çal Hidroelektrik Santrali, Limak Holding tarafından Denizli ili Çal İlçesi sınırları içerisinde B. Menderes nehri üzerinde inşa edilmiştir. Toplam 2.2MW'lık tek ünite halinde olan santralin proje üretim kapasitesi yıllık 12GWh'tir [5].



Şekil 5. Çal HES [5]

2.2 Jeotermal Santraller

Zorlu Enerji Jeotermal Santrali

Türkiye'nin en büyük jeotermal sahası üzerinde kurulu Denizli Kızıldere Jeotermal Santrali, Zorlu Doğal Elektrik Üretim A.Ş. tarafından özelleştirme ihalesiyle 1 Eylül 2008 tarihinde devir alınmıştır [6]. Şekil 6'da santral sahası görülmektedir.



Şekil 6. Zorlu Enerji Jeotermal Santral Sahası [6]

Türkiye'nin enerji üretim amaçlı keşfedilen ilk alanı olan Kızıldere sahası, Menderes grabeni üzerindeki Denizli il sınırları içerisinde yer almaktadır. Kızıldere jeotermal sahasında ilk jeolojik ve jeofizik çalışmalar MTA tarafından 1965 yılında başlatılmıştır. 1968 yılında 540m derinlikteki ilk kuyu açılarak rezervuar sıcaklığı olan 198°C'ye ulaşılmıştır. 1968-1973 yılları arasında, 370m ile 1241m derinliklere ulaşan 16 kuyu daha açılmıştır. Yapılan kuyu testleri sonucunda, toplam 17 adet kuyudan 6'sının elektrik üretimine uygun olduğu anlaşılmıştır. 1974 yılında üretim amaçlı 500kWe gücünde prototip bir türbin jeneratör grubu kurulmuş ve üretime geçerek 4 yıl boyunca çevre köylere ücretsiz elektrik sağlamıştır. 1984 yılında EÜAŞ tarafından 17.4MWe kapasiteli bir santral kurulmuş ve devreye alınmıştır. Rezervuarın yüksek oranda CO₂ içeren mermer ve kireç taşlarından oluşması, kabuklaşmaya ve zamanla kuyu ile kuyu başı elemanlarının tıkanmasına, buhar üretiminin düşmesine yol açmıştır. Öyle ki, santralin kapasitesi özelleştirme öncesinde 6 MWe'ye kadar düşmüştür. Günümüzde ise tesis kapasitesi 14 MWe'ye yükseltilmiştir [6].

Bereket Enerji Jeotermal Santrali

Denizli ili Sarayköy ilçesi Kızıldere köyü'nde kurulu santralin kurulu gücü 6.85MW, yıllık üretim kapasitesi ise 38 milyon kWh'tir [7]. Şekil 7'de santralin genel bir görünümü verilmiştir.



Şekil 7. Bereket Enerji Jeotermal Santrali

Bereket Jeotermal Enerji, jeotermal konut ısıtması üzerine de çalışmaktadır. Proje kapsamında halen 2 bin konut jeotermal enerji ile ısınmaktadır. Bölgeye 8 milyon dolarlık yatırım planlayan şirket, Kızıldere Jeotermal Santrali'nin atığı olan 145°C'lik sudan elektrik enerjisi üretmektedir [8].

2.3 Kojenerasyon Tesisleri

Kojenerasyon tesisleri, proses için gerekli buhar ve elektrik enerjisi üretmek için kurulan santrallerdir. Denizli ilinde kurulu fuel oil ya da doğalgaz ile çalışan santraller şu şekildedir [9], [10];

- Sarayköy ilçesinde Menderes Tekstil Sanayi ve Tic. A.Ş. tarafından kurulan (Akça Enerji) 18.73MW gücünde, yıllık proje üretimi 140GWh olan ve yakıt olarak nafta/doğalgaz kullanabilen termik santral (lisans yılı 2008)
- Denizli-Kaklık'ta Denizli Çimento Sanayi T.A.Ş. tarafından kurulan, 14.04MW gücünde ve yakıt olarak nafta/doğalgaz kullanabilen termik santral (lisans yılı 2003)
- Denizli-Merkez'de Arenko A.Ş. tarafından kurulan 12.7MW gücünde, yıllık proje üretimi 95.3GWh olan ve yakıt olarak nafta/doğalgaz kullanabilen termik santral
- Denizli-Merkez'de Dentaş Ambalaj ve Kağıt Sanayi A.Ş. tarafından kurulan 5MW gücünde, yıllık proje üretimi 38GWh olan ve yakıt olarak nafta/doğalgaz kullanabilen termik santral (lisans yılı 2003)

2.4 Diğer tesisler

Pamukkale Üniversitesi Temiz Enerji Evi



Şekil 8. Pamukkale Üniversitesi Temiz Enerji Evi [11]

Pamukkale Üniversitesi Temiz enerji Evi bünyesindeki fotovoltaik-rüzgar-yakıt pili hibrit enerji üretim sistemi, 5kW fotovoltaik, 2.4kW yakıt pili ve 400W rüzgar türbini kurulu gücüne sahiptir. Fotovoltaik enerji üretim sistemi, her biri 125W gücünde toplam 40 adet fotovoltaik panelden oluşmaktadır. Bu panellerin yarısı çatıda sabitlenmiş (diğer yarısı ise sıvı bazlı 2 adet güneş takip düzeneği üzerine monte edilmiştir. Bu hareketli düzenekler, herhangi bir motor takviyesi olmaksızın, düzenek içindeki gaz-sıvı karışımı maddenin güneş ile

ısınmaması neticesinde oluşan buhar basıncı ile düzeneği tek ekseninde hareket ettirmesiyle çalışmaktadır. Her bir düzenek üzerinde 10 adet güneş paneli (her biri 125W) bulunmaktadır [12].

3. Sonuç

Bu çalışmada, Denizli ilinde halihazırda kurulu olan önemli elektrik enerjisi üretim tesisleri incelenmiştir. Yapılan tespitte göre Denizli ili sınırları içerisindeki elektrik santralleri kurulu gücü toplamı 165MW civarındadır. Çalışma genel anlamda Denizli’de kurulu santrallerin toplu halde sunulduğu bir envanter çalışmasıdır. Bu nedenle Denizli’de kurulu olan santrallerle ilgilenen araştırmacılar için toplu bir başvuru kaynağı olarak değerlendirilmelidir. Ancak bu çalışmanın yapıldığı tarih itibariyle devrede olmayan santraller ve yapım aşamasında bulunan santraller de olabilir.

Denizli’de kurulması gündemde olan başka santraller de bulunmaktadır. Bunlar Organize Sanayi Bölgesi’nde doğalgaz (600MW) santrali, katı atıktan enerji üretim santrali (Bereket Enerji Üretim A.Ş. tarafından planlanan, 350kW gücünde) ve rüzgar santralleridir. Bahsi geçen santraller kurulduğu takdirde başka yayınlarda da bu santrallere yönelik inceleme imkanı doğacaktır.

4. Kaynaklar

- [1] <http://www.dsi.gov.tr/bolge/dsi21/denizli.htm#baraj>
- [2] <http://www.ozaltin.com.tr/proje/tr/8/goster/cinderebarajivehes-denizli.html>
- [3] <http://www.bereketenerji.com.tr>
- [4] http://www.styinsaat.com.tr/proje_incele.php?id=NDU=
- [5] www.limak.com.tr
- [6] http://www.zorlu.com.tr/tr/basin/bas_bulten_detay.asp?fId=80
- [7] Türkiye’de Jeotermal Kaynaklı Elektrik Enerjisi Üretim Tesisi Kurulması, ENERDA Enerji Yatırım ve Danışmanlık Ltd. Şti. Raporu PDF Versiyonu, www.enerda.com
- [8] <http://www.globalenerji.com.tr/hab-23000205-104,39@2300.html>
- [9] Otoprodüktör Lisansı Verilen Tüzel Kişiler Listesi, EPDK Web Sitesi, www.epdk.gov.tr
- [10] Türkiye’de Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2007-2016), TEİAŞ Genel Müdürlüğü APK Dairesi Bşk.lığı, Temmuz 2007.
- [11] Cetin, E., Yilanci, A., Oner, Y., Colak, M., Kasikci, I. and Ozturk, H. K., 2009, Electrical Analysis of a Hybrid Photovoltaic-Hydrogen/Fuel Cell Energy System in Denizli, Turkey, Energy&Buildings, 41(9), 975-981.
- [12] Çetin, E., Hekim, M., Yilanci, A., Öztürk, H. K., İplikçi, S., Çolak, M. ve Kaşıkçı, İ., 2009, Yenilenebilir Enerji Tesisleri İçin Örnek Bir Otomasyon Sistemi Tasarlanması ve Uygulanması, 5. Otomasyon Sempozyumu, İzmir Fuar Alanı, 7-10 Mayıs.