THE ROLE OF KAHRAMANMARAŞ IN TURKEY FROM THE STANDPOINT OF BASED ON TRADITIONAL AND RENEWABLE ELECTRICITY GENERATION

[1]Mustafa TEKİN, [2]Ö. Fatih KEÇECİOĞLU, [3]Ahmet GANİ, [4]Hakan AÇIKGÖZ, [5]Ceyhun YILDIZ, [6]Mustafa ŞEKKELİ

[1,2,3,6]Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty Of Engineering-Architecture, Department Of Elektrical-Elektronics Engineering, Kahramanmaraş, Turkey.

[5] Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Elbistan Vocational High School, Kahramanmaraş, Turkey.

[4]Kilis 7 Aralık University, Vocational High School, Kilis, Turkey.

[1]mustafa_tekin40@hotmail.com, [2]o.fatihkececioglu@gmail.com, [3]ahmet_gani87@hotmail.com, [4]hakanacikgoz84@gmail.com, [5]cyildiz@ksu.edu.tr, [6]mustafasekkeli@hotmail.com

Abstract

The need for electricity energy is increasing with each passing day in parallel to the increase of the human population and technology. Fossil fuels (oil, natural gas, coal etc.) can not meet the increasing this energy demand, for this reason tendency of new and clean energy has increased. These clean sources, so-called renewable energy, are solar, wind, water, geothermal, biomass, fuel cells etc. In this work, the case of renewable energy plants in Kahramanmaraş was analysed and in percents of Turkey's renewable energy plants were determined.

Key Words: Renewable Energy, Hydro Electric Plant (HEP), Solar Energy Plant (SEP), Wind Energy Plant (WEP), Kahramanmaraş.

KAHRAMANMARAŞ'IN GELENEKSEL VE YENİLENEBİLİR KAYNAKLI ELEKTRİK ÜRETİMİNDE TÜRKİYE'DEKİ ROLÜ

[1]Mustafa TEKİN, [2]Ö. Fatih KEÇECİOĞLU, [3]Ahmet GANİ, [4]Hakan AÇIKGÖZ, [5]Ceyhun YILDIZ, [6]Mustafa ŞEKKELİ

[1,2,3,6]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Müh.-Mim. Fak., Elektrik-Elektronik Müh. Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye,

[5]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Elbistan Meslek Yüksek Okulu, Kahramanmaraş, Türkiye.

[4]Kilis 7 Aralık Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu, Kilis, Türkiye.

[1]mustafa_tekin40@hotmail.com, [2]o.fatihkececioglu@gmail.com, [3]ahmet_gani87@hotmail.com, [4]hakanacikgoz84@gmail.com, [5]cyildiz@ksu.edu.tr, [6]mustafasekkeli@hotmail.com

Özet:

Teknoloji ve insan nüfusunun artmasına paralel olarak elektrik enerjisi ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Artan bu enerji talebini fosil yakıtlar (petrol, doğalgaz, kömür vb.) karşılayamamakta ve bundan dolayı yeni ve temiz enerji kaynaklarına yönelimler artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları olarak adlandırılan bu temiz kaynaklar güneş, rüzgar, su, jeotermal, biyokütle, yakıt pili vs. dir. Yapılan bu çalışmayla; Kahramanmaraş'ta bulunan yenilenebilir enerjiyle elektrik üretimi yapan santrallerin durumları analiz edilmiş ve Türkiye'de var olan yenilenebilir enerji santralleri içindeki üretim yüzdeleri belirlenmiştir.

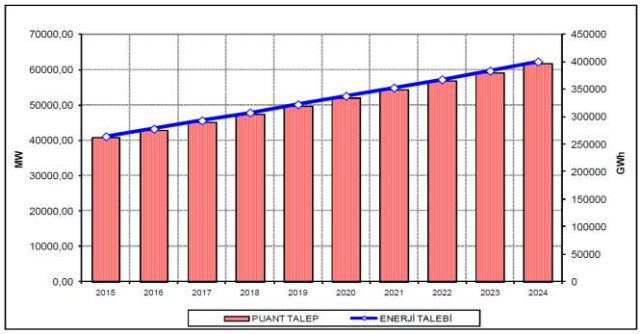
Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Hidro Elektrik Santral (HES), Güneş Enerji Santrali (GES), Rüzgar Enerji Santrali (RES), Kahramanmaraş.

1. Giriş

Gelişen, nüfusu artan ve kaynakları teknolojiyle beraber hızla tükenen dünyamızda, enerjiye olan ihtiyaç hızlı bir şekilde artmaktadır.[12] Şekil-1'de görüldüğü üzere Türkiye'de enerji talebi 2015 yılında yaklaşık 40.000 MW iken 2024 yılında bu değerin yaklaşık 60.000 MW olması beklenmektedir. Bu durum da Türkiye'nin gelecekte daha fazla elektriğe ihtiyacı olacağı gerçeğini göz önüne sermektedir. Mevcut şartların değerlendirilmesi ile sınırlı olan geleneksel enerji kaynaklarının her geçen gün artan enerji ihtiyacının karşılanamayacağı ve üretim/tüketim dengesinin sağlanmasının tehlikeye düşeceği öngörülebilir. Fosil yakıtların sera gazı salınımı ve dolayısıyla iklim değişikliğine sebep olması geleneksel enerji kaynaklarının diğer bir olumsuz özelliğidir. Bu olumsuzluklardan dolayı enerji çevrelerini alternatif arayışlara yönlendirmiştir.[6]

Bu alternatif enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynakları olarak adlandırılmaktadır. Bu kaynaklara, güneş, rüzgar, su, biyokütle, jeotermal vb. örnek olarak verilebilir.

Yapılan bu çalışmayla Kahramanmaraş'ta yenilenebilir enerji üretim durumu analiz edilmiştir ve yenilenebilir enerji üretiminin Kahramanmaraş'ta bulunan geleneksel enerji üretim santralleri içindeki ve Türkiye'deki payı araştırılmıştır.



Şekil-1. Türkiye 2015-2024 Yılları Arasındaki Talep Tahmini[17]

2. Yenilenebilir Enerji

Uluslararası Enerji Ajansının (IEA), Yenilenebilir Enerji Çalışma Grubu'nun tanımına göre yenilenebilir enerji, sürekli olarak yenilenen doğal süreçlerden elde edilen enerjidir. Güneş, rüzgar, biyokütle, biyo yakıtlar, jeotermal, hidrolik güç, okyanus kaynakları ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen hidrojen enerjisi tanım içerisinde yer alır.[4]

Yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretiminde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Kullanılan yöntemlerin uzun yıllardır biliniyor olmasına bağlı olarak, yenilenebilir enerjiler "geleneksel ve yeni" olarak sınıflandırılabilir. Odun, bitki ve organik maddelerin geleneksel yollarla yakılmasını içeren geleneksel biyokütle ve büyük ölçekli hidrolik enerji; "geleneksel yenilenebilir kaynakları" olup bu kaynaklardan uzun yıllardan beri yararlanılmakta olup bu kaynaklar dünya enerji tüketiminde önemli bir yere sahiptirler. Güneş, rüzgar, modern biyokütle, jeotermal, küçük hidrolik, dalga ise "yeni yenilenebilir enerji" kaynakları olarak adlandırılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları çok eski çağlardan beri çeşitli uygulamalarda (su pompalanması, yelkenlilerde vs.) kullanılmış olmasına karşın buharlı makinaların keşfi ile başlayan sanayileşme yenilenebilir enerjilerin kullanımının aşamalı olarak azalmasına neden olmuştur. Fosil yakıt kaynaklı enerji üretimi son iki yüzyıl devam etmiş ancak 1973 yılında petrol krizinin patlak vermesiyle bu durum sekteye uğramıştır. Petrol kriziyle birlikte "enerji güvenliği" kavramı literatürde yerini almıştır. Yaşanan bu olumsuzluklar sonucunda ve küresel ısınmanın da etkisiyle yenilenebilir enerjiye olan ilgi gittikçe yoğunlaşmıştır.[4]

3. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretimi

Gelişen ve modernleşen dünyada elektrik enerjisine olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu artışı karşılamaya geleneksel kaynaklar yetmediğinden alternatif kaynaklara olan ilgi de artmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde yenilenebilir enerji kaynakları kullanarak elektrik üreten santrallerin yapısına kısaca değinilecektir.

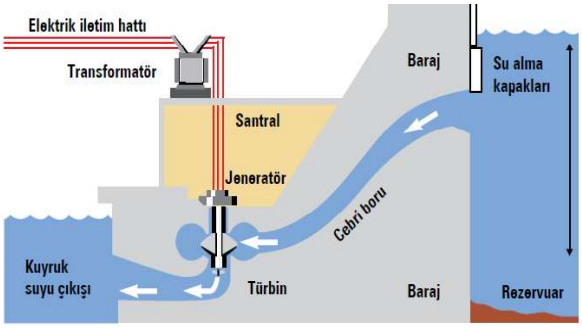
3.1. Hidro Enerjiden Elektrik Üretimi

Hidro enerji, doğal göllerde ve önüne set çekilmiş barajlarda "Potansiyel Enerji" olarak, nehir vb. akarsularda, akıntılı deniz boğazlarında ve gel-git olaylarının yaşandığı denizlerde "Kinetik Enerji" olarak karşımıza çıkar. Baraj seti arkasındaki rezervuarda depolanmış durumda bulunan su, burada durgun vaziyette iken yükseklikle doğru orantılı olarak bir potansiyel enerjiye sahiptir. Söz konusu su kütlesinin, cebri borular veya tüneller vasıtasıyla türbin çarkına doğru hareket ettirilmesi sonucu hareket halindeki su kütlesi, hareket hızının büyüklüğü oranında bir kinetik enerjiye sahip olacaktır. Bir hidroelektrik santralden elde edilen gücün formülü denklem-1'de verilmiştir.

$$P = \omega Q H E_o \tag{1}$$

Denklem-1'de P (kW) elektriksel çıkış gücünü, w (9.81 kN/m^3) suyun özgül ağırlığını, Q (m^3/s) birim zamanda akan suyun hacmini, H (m) yüksekliği, E_o üretim verimliliğini temsil etmektedir.[2]

Suyun kinetik enerjisi su türbinlerinin belirli bir devirde dönmesini sağlayarak türbin şaftında mekanik enerjiye dönüşür. Türbin milinde oluşan mekanik enerji ise, generatör rotorunu döndürerek, generatör stator sargılarında elektrik enerjisine dönüşür. Basit bir Hidroelektrik Santralin (HES) yapısı Şekil-2'de gösterilmiştir.[13]



Şekil-2. HES'in Yapısı [13]

Şekil-2'ye bakıldığı zaman; rezervuardan toplanan su türbin kanatlarına çarparak türbin şaftının dönmesini sağlar. Böylece türbin şaftına bağlı generatör rotoru tahrik edilmiş olur ve generatör statorunda elektrik enerjisi üretilmiş olur. Generatör çıkışına bırakılan bir trafo vasıtasıyla gerilim yükseltilir ve sistem enterkonnekte şebekeye bağlanır.

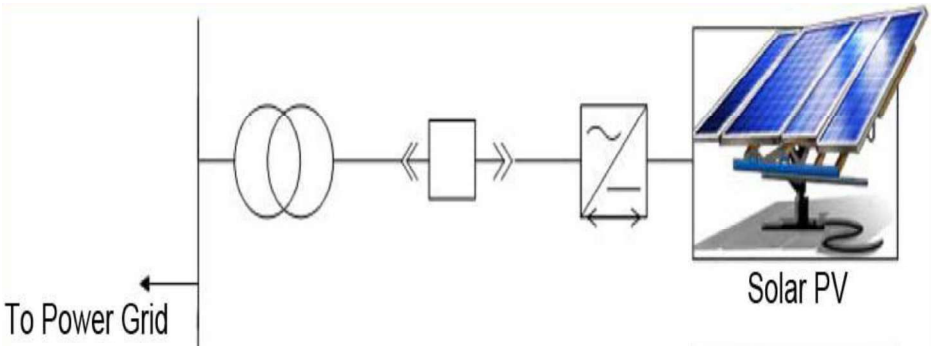
3.2. Güneşten Elektrik Üretimi

Güneş enerjisi elektromanyetik enerjisinin dünyada ısı enerjisi olarak algılanan şeklidir. Güneş enerjisinden elektrik üretimi doğrudan dönüşüm ve dolaylı dönüşüm olmak üzere iki ayrı yolla yapılmaktadır. Doğrudan dönüşümün günümüzde en yaygın teknolojisi Fotovoltaik Dönüşüm veya Türkçe adıyla Güneş Pilidir. Gelecek için ümit veren diğer bir teknoloji ise ısıdan dönüşümle doğrudan mekanik enerji elde edilen Stirling Motorudur. Yine aynı gruba giren termoelektrik ve termoiyonik dönüştürücüler henüz ticari kullanım düzeyine erişememişlerdir.[3]

Temel olarak bir Güneş Enerji Santralinin (GES) çalışmasını anlamak için şekil-3'e bakıldığında; güneşten gelen ışınlar hücreler tarafından soğurulur ve hücre çıkışlarında DC bir gerilim elde edilir. Elde edilen bu gerilim bir dönüştürücü vasıtasıyla AC'ye çevrilir ve bir trafo aracılığıyla gerilim yükseltilip güneş pili enterkonnekte sisteme bağlanır. Panelden elde edilen güç, denklem-2'de verilmektedir.

$$P = IV = I_L - I_O \left[\exp\left(\frac{V+IR_S}{A}\right) - 1\right]V \quad (2)$$

Denklenmedeki I_L yüzeye ışınım düştüğünde üretilen akımı, I_o karanlık devre akımı, Rs (Ω ohm) seri direnci, A termal voltajı, I ve V sırasıyla çalışma akımını ve voltajını göstermektedir.[18]



Şekil-3. GES'in Genel Yapısı [1]

3.3. Rüzgardan Elektrik Üretimi

Rüzgâr, güneş enerjisinin dünyanın değişken olan yüzeyini eşit ısıtmamasından kaynaklanan sıcaklık, yoğunluk ve basınç farklarından oluşur. Rüzgâr türbinleri, atmosferdeki sıcaklık ve basınç farkından oluşan rüzgarın kinetik enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren mekanik araçlardır.[3]

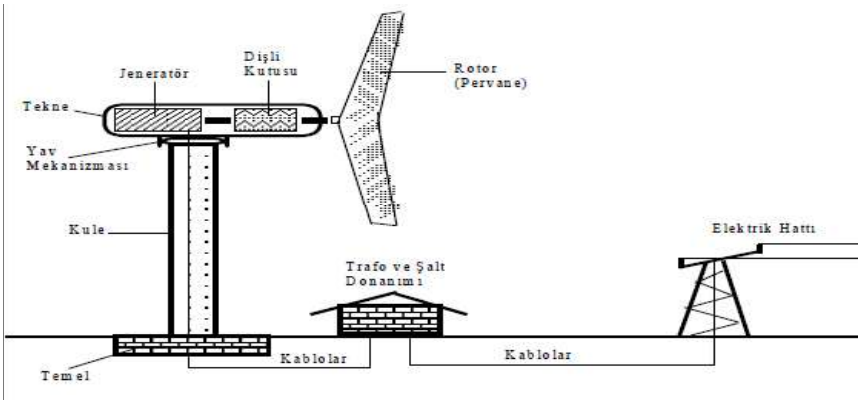
Şekil-4 bir Rüzgar Enerji Santralininin (RES) çalışmasını özetlemektedir. Rüzgar rotor pervanelerine çarparak dişli kutusundaki dişlilere hareket verir. Elde edilen bu hareket generatörün rotorunu döndürerek generatör statorunda gerilim elde edilir ve elde edilen gerilim bir trafo aracılığıyla yükseltilip enterkonnekte şebekeye bağlanır. Rüzgar gülünden elde edilen enerji formülleri denklem-3,4,5'te verilmektedir.

$$E = \frac{1}{2}QV^2 \quad (3)$$

$$Q = \rho AV \quad (4)$$

$$E = \frac{1}{2}\rho AV^3 \quad (5)$$

Denklem-3,4,5'teki Q (kg/s) rüzgar debisini, V (m/s) rüzgar hızını, ρ (kg/m^3) hava yoğunluğunu ve A (m^2) hız doğrultusuna dik yüzeyi temsil etmektedir.[18]



Şekil-4. RES'in Genel Yapısı [10]

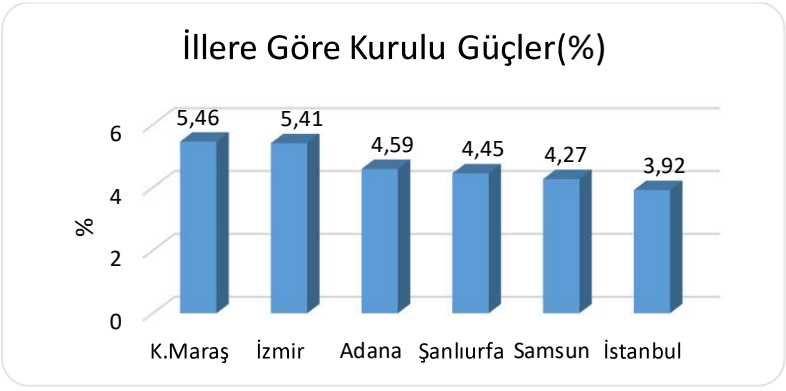
4. Bulgular

Türkiye'de bulunan elektrik enerjisi santrallerin kurulu gücü EPDK 2015 verilerine göre 73146,7 MW'tır. 2016'da bu rakamın yaklaşık 77.037 MW (enerji bakanlığı verilerine göre 2016 Haziran sonunda Türkiye kurulu gücü 76.550 MW) olması beklenmektedir. Tablo-1'de Türkiye elektrik kurulu gücünün yaklaşık %28'ini oluşturan 6 ilimiz verilmektedir. Kahramanmaraş ise 4.210 MW'lık kurulu gücüyle ilk sırada yer almaktadır. Kahramanmaraş'ı sırasıyla; İzmir, Adana, Şanlıurfa, Samsun ve İstanbul takip etmektedir. Bu durum Kahramanmaraş'ın Türkiye'nin elektrik üretiminde önemli bir yere sahip olduğu gerçeğini göstermektedir.

Tablo-1. İllere Göre Kurulu Güçler

İl	Kurulu Güç
Kahramamaraş	4.210 MW
İzmir	4.169 MW
Adana	3.540 MW
Şanlıurfa	3.431 MW
Samsun	3.293 MW
İstanbul	3.017 MW

Şekil-5'te ise illerin kurulu güçlerinin Türkiye kurulu gücündeki payları yüzdelik olarak görülmektedir.



Şekil-5. İllere Göre Kurulu Güçler

4.1. Kahramanmaraş'ta Bulunan HES'ler ve Türkiye Elektrik Üretimindeki Payı

Kahramanmaraş, HES açısından oldukça zengin bir bölgedir. Bu zenginlikte Ceyhan nehri havzasının rolü oldukça büyüktür. Tablo-2 incelendiğinde; Türkiye'de aktif 572 adet HES'in olduğu ve bu santrallerin 26.263 MW kurulu gücünün bulunduğu görülmektedir. Yine bu tabloya göre Kahramanmaraş'ta 35 adet HES'in, 1.247,64 MW kurulu güçle, bulunduğu ve bunların Türkiye HES kurulu gücündeki payının % 4,75 civarında olduğu saptanmaktadır. Bu durum Kahramanmaraş'ın Türkiye HES üretiminde önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo-3'te ise Kahramanmaraş'ta bulunan HES'ler ve kurulu güçleri büyükten küçüğe sıralı olarak verilmiştir. Kurulu güç olarak üretime en fazla katkı Sır HES'ten (284 MW) gelirken en az katkı ise 0,82 MW'la Tayfun HES'ten gelmektedir.

Tablo-2. Kahramanmaraş'ın HES açısından Türkiye'deki Rolü

Türkiye'deki Toplam Aktif HES Sayısı	572
Kurulu Güç	26.263 MW
Kurulu Güce Oranı	% 34,09
Kahramanmaraş Aktif HES Sayısı	35
Kahramanmaraş HES Kurulu Gücü	1.247,64 MW
Kahramanmaraş HES Kurulu Gücünün Türkiye HES Kurulu Gücündeki Payı	%4,75

Tablo-3. Kahramanmaraş'taki HES'ler ve Kurulu Güçleri

Kahramanmaraş'ta Bulunan HES'ler			
Sıra	Hes Adı	Kurulu Güç	Birim
1	Sır Barajı ve HES	284	MW
2	Kandil Barajı ve HES	208	MW
3	Hacınınoğlu HES	142	MW
4	Menzelet Barajı ve HES	124	MW
5	Sarıgüzel HES	103	MW
6	Kılavuzlu Barajı ve HES	54	MW
7	Andırın Barajı ve HES	41	MW
8	Değirmenüstü HES	40	MW
9	Kale HES	34	MW
10	Gökgedik HES	24	MW
11	Kargılık HES	24	MW
12	Çakmak HES	19	MW
13	Söğütlü HES	18	MW
14	Avcılar HES	17	MW
15	Torlar HES	15	MW
16	Çataloluk Hes	9,54	MW
17	Kısık HES	9,26	MW
18	Akpınar HES	9,01	MW
19	Çakmak 2 Regülatörü ve HES	8,63	MW
20	Dağdelen HES	8	MW
21	Kartalkaya Barajı ve Hidroelektrik Santrali	8	MW
22	Fırnıs HES	7,22	MW
23	Suçatı HES	7	MW
24	Zeytin Reg. ve HES	5,22	MW
25	Kesme HES	4,61	MW
26	Süleymanlı HES	4,60	MW
27	Kozak Bendi ve HES	4,4	MW
28	Yaşıl HES	3,79	MW
29	Poyraz HES	2,66	MW
30	Karasu HES	2,4	MW

31	Güneşli HES	1,8	MW
32	Teleme HES	1,57	MW
33	Köyobası HES	1,07	MW
34	Üçkaya HES	1,04	MW
35	Tayfun HES	0,82	MW
TOPLAM		1.247,64	MW

4.2. Kahramanmaraş'ta Bulunan GES'ler ve Türkiye Elektrik Üretimindeki Payı

Kahramanmaraş yıllık güneşlenme süresinin fazla olmasına karşın henüz güneş enerjisinden istenilen düzeyde faydalanamamaktadır. Tablo-4 Kahramanmaraş ve Türkiye'nin güneşten elektrik üretimi açısından durumunu özetlemektedir. Bu tabloya göre; Türkiye'de toplam 437 adet 568 MW kurulu güce sahip ve toplam kurulu gücün % 0,74'ünü teşkil eden GES bulunmaktadır. Kahramanmaraş'ta ise 14 adet GES 20,156 MW'lık bir kurulu güce sahiptir ve Türkiye GES kurulu gücündeki payı % 3,55'tir.

Tablo-5'e bakıldığı zaman; Kahramanmaraş'taki GES santralleri ve her birinin kurulu gücü görülmektedir. Bu tabloya göre Kahramanmaraş Elbistan Güneş Enerji Santrali 6,87 MW'lık kurulu gücüyle başı çekerken, Osman Sakınmaz Güneş Enerjisi Tesisi ise 0,096 MW'lık kapasitesiyle sonuncu sırada yer almaktadır.

Tablo-4. Kahramanmaraş'ın GES açısından Türkiye'deki Rolü

Türkiye'deki Toplam aktif GES Sayısı	437
Kurulu Güç	568 MW
Kurulu Güce Oranı	% 0,74
Kahramanmaraş Aktif GES Sayısı	14
Kahramanmaraş GES Kurulu Gücü	20,156 MW
Kahramanmaraş GES Kurulu Gücünün Türkiye GES Kurulu Gücündeki Payı	% 3,55

Tablo-5. Kahramanmaraş'taki GES'ler ve Kurulu Güçleri

Kahramanmaraş'ta Bulunan GES'ler			
Sıra	GES Adı	Kurulu Güç	Birim
1	Kahramanmaraş Elbistan Güneş Enerji Santrali	6,87	MW
2	Göksun Güneş Enerji Santrali	4,82	MW
3	Beren Altonova Enerji Güneş Enerjisi Santrali	1,82	MW
4	Nurettin Dokumacı GES	1	MW
5	İskur Tekstil Güneş Enerji Santrali	0,97	MW
6	Kusay Enerji Güneş Enerjisi Tesisi	0,91	MW
7	Nadir Nacar Enerji Güneş Enerjisi Santrali	0,91	MW
8	Ekinözü Güneş Enerji Santrali	0,61	MW
9	Cem İplik Güneş Santrali	0,5	MW
10	ÇMS Çavuş Metal Tekstil GES	0,5	MW
11	Kırteks Tekstil Güneş Santrali	0,5	MW
12	Kamer Tekstil Güneş Enerji Santrali	0,44	MW
13	Akalp Güneş Enerji Santrali	0,21	MW
14	Osman Sakınmaz Güneş Enerjisi Tesisi	0,096	MW
TOPLAM		20,156	MW

4.3. Kahramanmaraş'ta Bulunan RES'ler ve Türkiye Elektrik Üretimindeki Payı

Tablo-6'ya bakıldığında; Türkiye'de 164 adet RES'in bulunduğu ve bunların toplam kurulu güçteki payının % 6,6 olduğu görülmektedir. Bu 164 santralden 18'i lisanssız 146 tanesi ise lisanslıdır, 3 tanesi (Dilek Rüzgar Enerjisi Santrali) Kahramanmaraş'ta olup Türkiye RES kurulu gücündeki payı %0,47'dir. Bu verilerden

Kahramanmaraş'ın RES açısından oldukça zayıf kaldığı anlaşılmaktadır. Bu durumun nedenlerinin araştırılması gerektiği ve RES kurulumuna engel bir durum yoksa bu bölgede RES yatırımlarının teşvik edilmesinin zaruriyeti görülmektedir.

Tablo-6. Kahramanmaraş'ın RES açısından Türkiye'deki Rolü

Türkiye'deki Toplam aktif RES Sayısı	164
Kurulu Güç	5.085 MW
Kurulu Güce Oranı	% 6,6
Kahramanmaraş Aktif RES Sayısı	3
Kahramanmaraş RES Kurulu Gücü	24 MW
Kahramanmaraş RES Kurulu Gücünün Türkiye RES Kurulu Gücündeki Payı	% 0.47

4.4. Kahramanmaraş'ta Bulunan Biyogaz-Biyokütle Santrallerinin Türkiye Elektrik Üretimindeki Payı

Tablo-7 dikkate alındığında; Türkiye'de 72 adet 383 MW gücünde biyogaz santrali olup bunların toplam kurulu güçteki payının %0,5 olduğu anlaşılmaktadır. Bu santrallerden bir tanesi Kahramanmaraş'ta (Eman Enerji Karaman Biyokütle Enerji Santrali) bulunmakta ve 72 santral içindeki payı %0,248 olup kurulu gücü 0,95 MW'tır.

RES'te olduğu gibi biyogaz santrali açısından da Kahramanmaraş'ın oldukça zayıf durumda olduğu gözlemlenmektedir. Bu olumsuz durumun nedenlerinin araştırılıp gerekenin yapılmasının gerekliliği anlaşılmaktadır.

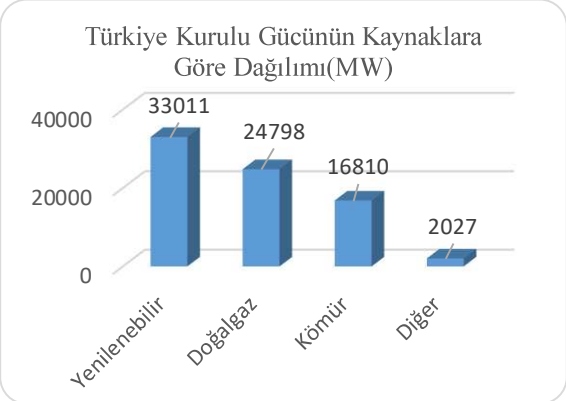
Tablo-7. Kahramanmaraş'ın Biyogaz-Biyokütle Santralleri Açısından Türkiye'deki Rolü

Türkiye'deki Toplam Aktif Biyogaz Sayısı	72
Kurulu Güç	383 MW
Kurulu Güce Oranı	% 0,5
Kahramanmaraş Aktif Biyogaz Sayısı	1
Kahramanmaraş Biyogaz Kurulu Gücü	0,95 MW
Kahramanmaraş Biyogaz Kurulu Gücünün Türkiye Biyogaz Kurulu Gücündeki Payı	% 0,248

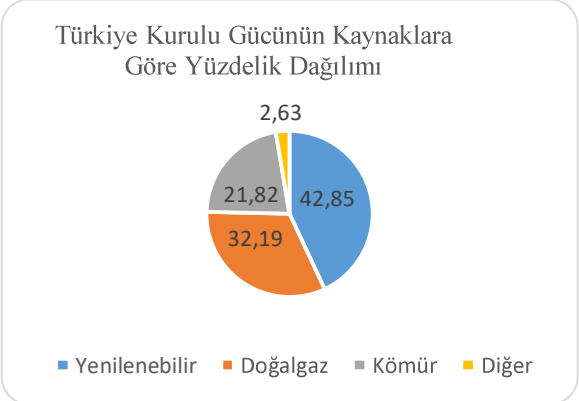
4.5. Türkiye'deki Elektrik Santrallerinin Kaynaklara Göre Kurulu Güç Paylaşımı

Şekil-6 ve şekil-7 incelendiğinde Türkiye'de 33.011 MW (% 42,85) güçle yenilenebilir kurulu gücünün ilk sırada olduğu görülmektedir. Yenilenebilir enerjiyi sırasıyla doğalgaz, kömür ve diğer kaynaklar izlemektedir.

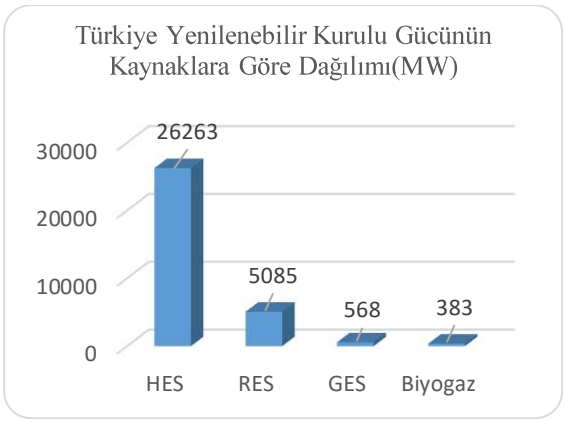
Şekil-8 ve şekil-9'a bakıldığında ise Türkiye yenilenebilir kurulu gücünün 26.263 MW (% 80) güçle HES'in ilk sırada geldiği ve bunu sırasıyla RES, GES ve Biyogazın takip ettiği anlaşılmaktadır.



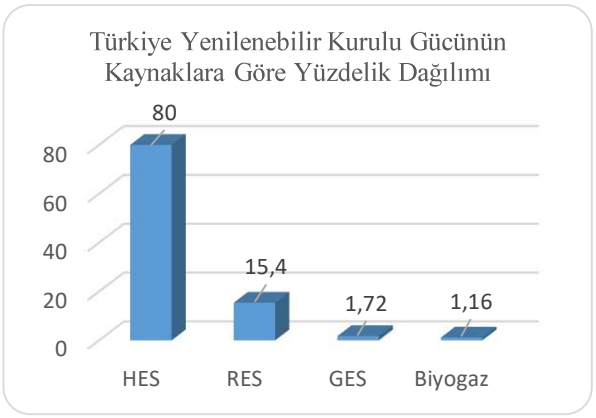
Şekil-6. Kaynaklara Göre Türkiye Elektrik Üretimi



Şekil-7. Kaynaklara Göre Türkiye Elektrik Üretimi(%)



Şekil-8. Türkiye Yenilenebilir Gücü

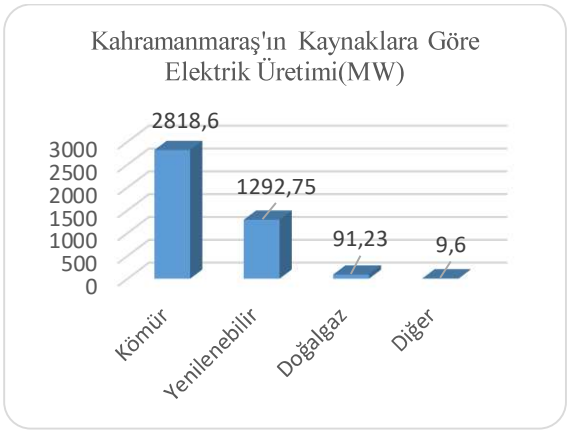


Şekil-9. Türkiye Yenilenebilir Gücü(%)

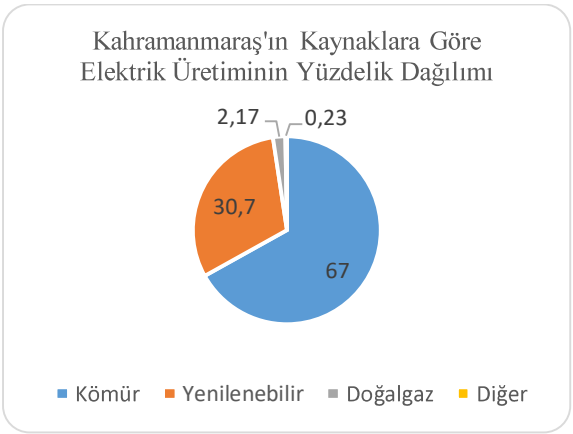
4.6. Kahramanmaraş'taki Elektrik Santrallerinin Kaynaklara Göre Kurulu Güç Paylaşımı

Şekil-10 ve şekil-11 göz önüne alındığında; Kahramanmaraş'ta elektrik üretiminin 2.818,6 MW ve % 67 ile büyük oranda kömürden karşılandığı gözlemlenmektedir. Kömür kaynaklı üretimin bu kadar yüksek yüzdeli olmasının sebebinin Kahramanmaraş'ta bulunan Afşin-Elbistan termik santralinin olduğu anlaşılmaktadır. Kömürü sırasıyla yenilenebilir, doğalgaz ve diğer (biyogaz) takip etmektedir.

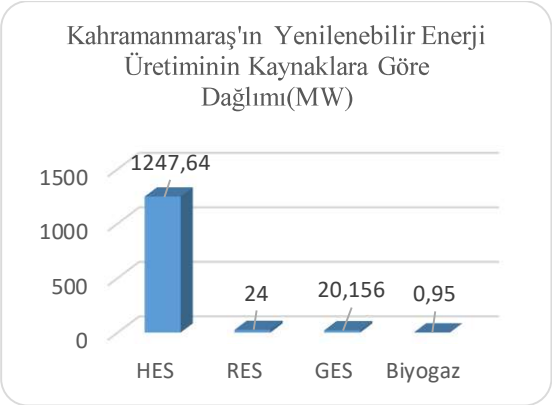
Şekil-12 ve şekil-13 incelendiğinde ise; Kahramanmaraş'taki yenilenebilir kurulu gücün büyük bir kısmını 1.247,64 MW güç ve % 96,5'lik yüzdeyle HES'ler teşkil etmektedir. HES'lerin bu kadar büyük yüzdeli çıkmasının sebebi Ceyhan havzasının Kahramanmaraş'ta bulunmasının olduğu düşünülmektedir. HES'leri sırasıyla RES, GES ve Biyogaz takip etmektedir

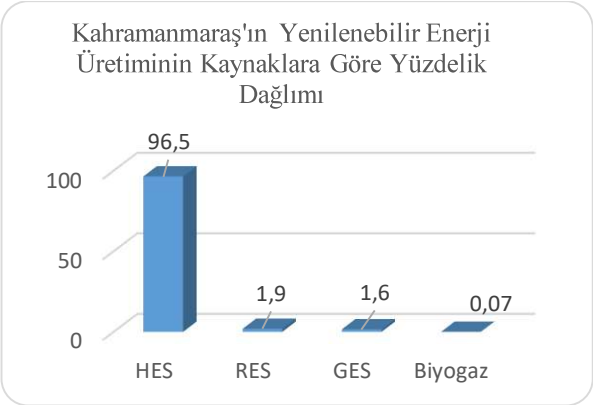


Şekil-10. Kaynaklara Göre Kahramanmaraş Elektrik Üretimi



Şekil-11. Kaynaklara Göre Kahramanmaraş Elektrik Üretimi(%)





Şekil-12. Kahramanmaraş Yenilenebilir Gücü

Şekil-13. Kahramanmaraş Yenilenebilir Gücü(%)

5. Sonuçlar

Yapılan bu çalışmayla Türkiye ve Kahramanmaraş'ın kaynaklara göre kurulu güçleri ve yenilenebilir kaynakların toplam üretimde ve kendi içindeki payları irdelenmiştir. Ayrıca Kahramanmaraş'ın Türkiye elektrik üretimine katkısı geleneksel ve yenilenebilir kaynaklar açısından incelenmiştir.

Tüm bu araştırmalar sonucunda; Türkiye kurulu gücünde yenilenebilir kaynaklı kurulu gücün 33.011 MW güç ve %42,85'lik yüzdeyle ilk sırada yer aldığı sonucuna varılmıştır. Türkiye yenilenebilir kurulu gücünde ise HES'lerin 26.263 MW güç ve %80'lik oranla ilk sırada olduğu görülmüştür. Kahramanmaraş'ın ise 4.210 MW ve % 5,46'lık yüzdeyle Türkiye elektrik üretiminde iller bazında ilk sırayı aldığı ortaya çıkmıştır.

Kahramanmaraş'ın 4.210 MW'lık kurulu gücünün 2.818,6 MW'ını yani % 67'lik kısmını kömür kaynaklı üretimin teşkil ettiği tespit edilmiştir. Kahramanmaraş kurulu gücünde yenilenebilir kaynaklı üretimin ise % 30,7 olduğu görülmüştür. Kahramanmaraş yenilenebilir kurulu gücünde ilk sırayı 1.247,64 MW güç ve % 96,5'lik yüzdeyle HES'lerin aldığı görülmüştür. HES'leri RES, GES ve Biyogaz santralleri izlemektedir. Kahramanmaraş'taki yenilenebilir kurulu gücün Türkiye yenilenebilir kurulu gücündeki payı ise; HES'te % 4,75, GES'te % 3,55, RES'te % 0,47 ve Biyogazda % 0,248 olup Jeotermal kaynaklı santral ise bulunmamaktadır.

Tüm bu veriler ışığında; Kahramanmaraş'ın Türkiye toplam kurulu gücüne önemli bir katkı sağladığı anlaşılmıştır. Türkiye yenilenebilir kurulu gücünde ise; özellikle HES açısından Kahramanmaraş'ın iyi durumda olduğu gözlemlenmiştir; ancak RES ve Biyogaz kurulu güçleri bakımından kötü durumda olduğu, Jeotermalin ise hiç bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Bu üretim alanları hakkında gerekli araştırma ve yatırımların yapılarak bu santrallerin de katkı payının arttırılması gerektiği görülmüştür.

Kaynaklar

[1] A. Hill, C., Such, M.C., Chen, D., Gonzalez, J., Grady, W.M., "Battery Energy Storage For Enabling Integration Of Distributed Solar Power Generation", IEEE Transactions On Smart Grid, Vol.3, No.2, 2012.

[2] Akdeniz, E., "Yenilenebilir Kaynaklardan Enerji Üretiminin Şebekenin Enerji Kalitesi Ve Kararlılığına Etkilerinin İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Haziran, 2006.

[3] Akkoyunlu, A., "Türkiye'de Enerji Kaynakları ve Çevreye Etkileri", 2006.

[4] Altuntaşoğlu, Z.T., "Yenilenebilir Enerji Avrupa Birliği Ve Türkiye Müktesebatı", TMMOB Türkiye V. Enerji Sempozyumu Bildirileri, 2005.

[5] Aslan, Y., Yaşar, C., Karabörk, M.Ç., "Bir Mikro-Hidro Örneği: Kayaboğazı Barajı", ELECO, 2004.

[6] Çalıker, A., Özdemir, E., "Modern Enerji Depolama Sistemleri Ve Kullanım Alanları", V. EVK, 2013.

[7] “Elektrik Piyasası 2015 Yılı Piyasa Gelişim Raporu”, 2015.

[8] “Enerji Atlası”, www.enerjiatlasi.com

[9] “Enerji Enstitüsü”, www.enerjienstitusu.com

[10] Hayli, S., “Rüzgâr Enerjisinin Önemi, Dünya'da Ve Türkiye'deki Durumu”, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 11.1, 1-26, 2001.

[11] Keçecioğlu Ö.F., Tekin, M., Gani, A., Açıkgöz H., Gemci, A., Şekkeli, M., “Bir Güneş Enerji Santralinin Elektrik Şebekesindeki Güç Kalitesi Parametrelerine Etkisinin İncelenmesi”, KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi, 18(2), 2015.

[12] Kurt, H., Aslan, Y., “Bulanık Mantık ve PLC ile Kayaboğazı Barajı Türbin Modellemesi”, ELECO, Bursa, 2012.

[13] Şekkeli, M., Keçecioğlu, Ö.F., “Hidroelektrik Santrallerin Türkiye’deki Gelişimi ve Kahramanmaraş Bölgesi Örnek Çalışması”, KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14 (2), 2011.

[14] Şekkeli M., Keçecioğlu Ö.F., Açıkgöz H., Yıldız C., “A Comparison Between Theoretically Calculated And Actually Generated Electrical Powers Of Wind Turbines: A Case Study in Belen Wind Farm, Turkey”, Academic Platform Journal of Engineering and Science,Vol 1-3, pp.41- 47, 2013.

[15] Şekkeli, M., Yıldız, C., Karık, F., Sözen, A., “Türkiye Elektrik Piyasasinda Rüzgar Enerjisi”, Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 253-264, 2015.

[16] “Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı”, http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik

[17] “Türkiye Elektrik Enerjisi 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2015 – 2019)”, Temmuz, 2015.

[18] Yanıktepe, B., Özalp, C., Savrun, M.M., Köroğlu, T., Cebeci, Ç., “Rüzgar-Güneş Hibrid Güç Sistemi Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Uygulama Örneği”, 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS’11), Elazığ, Turkey, May 2011.

[19] Yıldız, C., Keçecioğlu, Ö.F., Açıkgöz, H., Gani, A., Şekkeli, M., “Power Quality Measurement and Evaluation Of A Wind Farm Connected To Distribution Grid”, Procedia-Social And Behavioral Sciences, Volume 195, July, 2015.

[20] Yıldız, C., Şekkeli, M., “Türkiyede Bir Rüzgar Enerjisi Santrali ile Pompaj Depolamalı Hidroelektrik Santralin Birlikte İşletilmesi”, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Cilt 1, Sayı 2, 2014.