

## Hidroelektrik Santrallerin Türkiye'deki Gelişimi ve Kahramanmaraş Bölgesi Örnek Çalışması

Mustafa ŞEKKELİ<sup>1\*</sup>, Ö.Fatih KEÇECİOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Kahramanmaraş, Türkiye

**ÖZET:** Bu çalışmada hidroelektrik santrallerin (HES) gelişimi araştırılmıştır. Bu tür santraller elektrik üretiminde, diğer yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji kaynaklarından daha fazla öneme sahiptir. Bu amaçla önce dünyada HES'lerin durumu incelenmiş, daha sonra Türkiye ve Kahramanmaraş ölçeğinde işletmede olan ve yapımı planlanan hidroelektrik santralleri araştırılmıştır. Kahramanmaraş'taki santrallerin planlanan ve çalışan olmak üzere Türkiye ile kıyaslaması yapılmış ve sonuçlar tablolar halinde verilmiştir. Türkiye'de çalışmakta olan santrallerin toplam gücü 14300 MW, Kahramanmaraş'ta ise bu güç 800,15 MW'dir. Kahramanmaraş'ın Türkiye'ye olan katkısı %5,59 olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yenilenebilir Enerji, Kahramanmaraş, Hidroelektrik Santraller

### Investigation of The Hydropower Plants in Turkey: A Case Study on Kahramanmaraş

**ABSTRACT:** In this study, the developments of hydroelectric power plants (HEPP) have been investigated. This type of plants plays a role in electricity generation substantially greater than any other renewable and sustainable energy resources. For this purpose, development of the power plant has been investigated in worldwide, national and region of Kahramanmaraş scale respectively. Especially hydroelectric power plant in Kahramanmaraş has been separately analyzed according to the type of operating and planning compared with Turkey. The result of comparison is given as a table. Comparison shows that, HEPP in the Kahramanmaraş supply to the total hydro power in Turkey as a range of 5.59%

**Keywords:** Renewable Energy, Kahramanmaraş, Hydroelectric Power Plants

## 1. GİRİŞ

Dünyada yaşanan hızlı nüfus artışıyla birlikte daha fazla suya ve enerjiye gereksinim duyulmaktadır. Bu ihtiyacın karşılanmasında, dünyadaki temel enerji ihtiyaçlarının dörtte üçünü karşılayan ancak hızla azalan fosil yakıtların yerine olumsuz çevresel etkileri diğer kaynaklara göre daha az olan yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimi daha da hızlandırmıştır. Hızlı bir ekonomik ve sosyal kalkınma süreci içinde olan Türkiye'de, sanayileşmede en önemli etmen olan enerjiye, özellikle elektrik enerjisine olan talep sürekli artmaktadır. Artan elektrik enerjisi talebini karşılamak üzere, ulusal enerji politikaları çerçevesinde, yeterli, güvenilir, ekonomik ve temiz elektrik enerjisi arzının sağlanması en önemli ilke olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, elektrik üretiminde, bir yandan yerli kaynakların kullanılmasına öncelik verilirken, diğer yandan kaynak çeşitliliğine de özen gösterilmektedir.[1]

Petrol, kömür ve doğalgaz gibi yenilenemeyen yakıtlar, yerlerini; güneş, rüzgar, biyokütle, biyo yakıtlar, jeotermal, hidrolik ve okyanus kaynakları gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına bırakmaya başlamıştır. Türkiye, özellikle hidrolik, rüzgar ve güneş olmak üzere önemli miktarda yenilenebilir enerji kaynağına sahiptir. Türkiye'de, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde

edilen enerji miktarı, toplam enerji üretiminin %25'ine karşılık gelmektedir [2].

Hidroelektrik enerji, Türkiye'nin kullanılabilir en önemli yenilenebilir enerji kaynağını oluşturmaktadır. Jeomorfolojik yapısı ve klimatolojik/hidrolojik özellikleri göz önüne alındığında, Türkiye, hem düşü hem de su tutarı açısından şanslı sayılabilecek ülkeler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, dünyadaki, Türkiye'deki ve Kahramanmaraş'taki hidroelektrik santrallerin durumları incelenmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOT

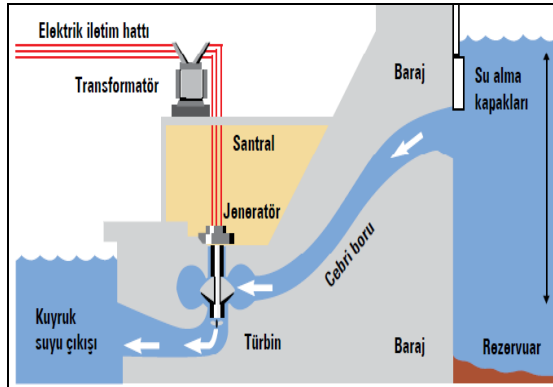
### 2.1. HİDROELEKTRİK SANTRALLER (HES)

Su enerjisi, 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 kütlelerinin, cebri borular veya tüneller vasıtasıyla türbin çarkına doğru hareket ettirilmesi sonucu hareket halindeki su

\*Sorumlu Yazar: Mustafa ŞEKKELİ, E-Posta: [msekkeli@ksu.edu.tr](mailto:msekkeli@ksu.edu.tr)

kütlesi, hareket hızının büyüklüğü oranında bir kinetik enerjiye sahip olacaktır [3, 4].

Suyun Hidrolik Akım Enerjisi (Kinetik Enerjisi) , hidrolik Santraldeki su türbinlerini belirli bir devirde döndürerek türbin şaftında mekanik enerjiye dönüştür. Türbin milinde meydana gelen mekanik enerji ise, generatör rotorunu döndürerek, generatör stator sargılarında Elektrik Enerjisi' ne dönüştür. Basit bir hidroelektrik santralin yapısı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Hidroelektrik santralin genel yapısı

Hidroelektrik santraller çeşitli parametreler ile sınıflandırılabilirler. Bu parametreler

- Düşülerine göre:
  1. Alçak düşümlü ( $h < 10$  m)
  2. Orta düşümlü ( $h = 10 - 50$  m)
  3. Yüksek düşümlü ( $h > 50$  m)
- Kurulu güçlerine göre:
  1. Küçük kapasiteli ( 100 – 1000 kW )
  2. Orta kapasiteli (1000 – 10000 kW)
  3. Büyük kapasiteli ( > 10000 kW)
- Depolama durumlarına göre:
  1. Depolamalı ( Baraj Göllü – Tabi Göllü )
  2. Depolamasız ( Kanal Tipi – Nehir Tipi )
- Baraj gövde tiplerine göre:
  1. Ağırlıklı Beton Gövdeli
  2. Beton Kemer Gövdeli
  3. Kaya ve Toprak Dolgu Gövdeli

olarak ifade edebiliriz. Bir hidroelektrik santralini meydana getiren tesisler şu ana gruplarda toplanabilir:

- Baraj gövdesi ve gölü
- Su alma tesisleri
- Su yolları tesisleri
- Santral binası
- Santral çıkış suyu kanalı
- Şalt tesisleri
- Dip savak tesisleri
- Dolu savak tesisleri

Baraj gövdesi ve gölü, nehir suyunun depolanması ve su düşüşünün elde edilmesine hizmet eder. Su alma tesisleri, baraj gölündeki veya nehir yatağındaki suyun su iletim tesislerine alınmasına ve gerektiğinde suyun kapatılmasına hizmet eder.

Su yolları tesisleri, su iletim kanalı veya su iletim tüneli (basıncsız tünel)veya enerji tüneli (basıncılı tünel) veya cebrî boru vs. gibi su iletim tesisleri suyun türbinlere iletilmesine yararlar. Santral binası, içine türbinler ve yardımcıları ile generatörler ve yardımcıları gibi elektromekanik teçhizatın ve koruma, kontrol-kumanda gibi elektriki teçhizatın ve diğer yardımcı teçhizatın yerleştirilmesine yarayan özel bir binaadır.

Santral çıkış suyu kanalı, türbinlerden çıkan suyun nehir yatağına intikalini sağlayan bir tesisdir. Şalt tesisleri, transformatörler, elektriki devre kesicileri, ayırıcılar, parafudurlar vs. gibi elektriki teçhizatın monte edildiği mahallerdir. Dip savak tesisleri, baraj gölünün suyunu gerektiğinde nehir yatağı mansabına bırakmağa yarayan tesislerdir.

Dolu savak tesisleri, aşırı yağışlı yıllarda baraj gölü maksimum su seviyesine kadar dolduğunda , baraj gövdesinin zarar görmemesi için fazla gelen suların nehir yatağının mansabına atılmasına yarayan tesislerdir [5].

## 2.2. HES'LERİN MEVCUT DURUMU VE GELİŞİMİ

### 2.2.1. DÜNYA ÖLÇEĞİNDE HES KULLANIMI

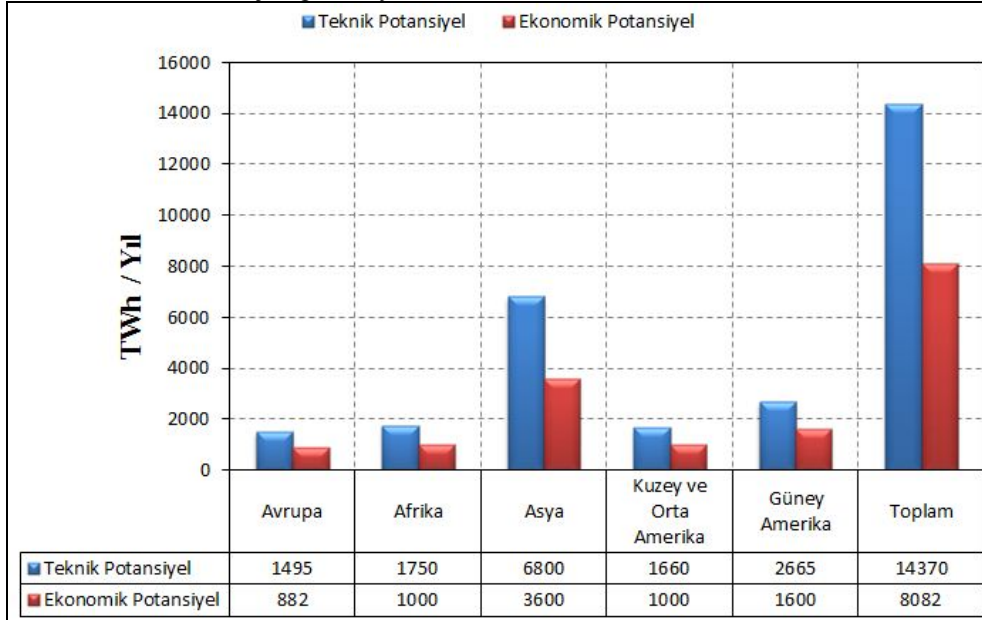
Bir ülkede, ülke sınırlarına veya denizlere kadar bütün tabii akışların %100 verimle değerlendirilebilmesi varsayımına dayanılarak hesaplanan hidroelektrik potansiyel, o ülkenin brüt teorik hidroelektrik potansiyelidir. Ancak mevcut teknolojilerle bu potansiyelin tamamının kullanılması mümkün olmadığından mevcut teknoloji ile değerlendirilebilecek azami potansiyele teknik yapılabilirlik hidroelektrik potansiyel denir. Öte yandan teknik yapılabilirliği olan her tesis ekonomik yapılabilirliği olan tesis demek değildir. Teknik potansiyelin, mevcut ve beklenen yerel ekonomik şartlar içinde geliştirilebilecek bölümü ekonomik yapılabilir hidroelektrik potansiyel olarak adlandırılır [4].

Dünya'nın hidroelektrik teknik kapasitesi 14,370TWh/ yıl olarak hesap edilmektedir. Bu kapasitenin %56,2'sine karşılık gelen 8,082 TWh/yıl ise ekonomik hidroelektrik potansiyel olarak ifade edilmektedir. Dünya'nın teknik ve ekonomik hidroelektrik enerji yıllık üretim potansiyeli, çubuk grafikler biçiminde ve tablolar halinde Şekil 2'de sunulmuştur.

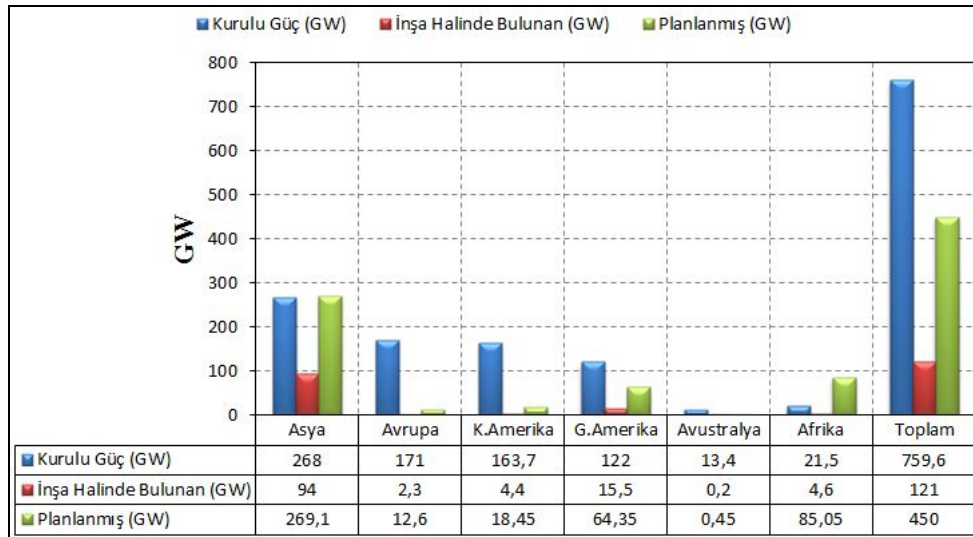
Yıllık 14370 TWh olan Ekonomik hidroelektrik kapasitenin %34,2'si dünya ölçeğinde hali hazırda kullanılmaktadır [6,7]. Dünyada mevcut, inşaat halinde ve planlanmış hidroelektrik kurulu gücünün kıtalara

dağılımı ve toplam kurulu güç çubuk grafikler şeklinde Şekil 3'te sunulmuştur. Şekil 3'te görüldüğü gibi hidrolik enerji yıllık üretim potansiyelinin 14.370 TWh/yıllık bölümü teknik potansiyel, 8.082 TWh/yıllık bölümü teknik ve ekonomik olarak yapılabilir potansiyel olarak değerlendirilmektedir. Avrupa ve Kuzey Amerika hidrolik enerji potansiyellerinin

%60'ından fazlasını geliştirmiştir. Buna karşın; Asya, Afrika ve Güney Amerika mevcut kullanılmaya hazır potansiyellerinin küçük bir bölümünü kullanmaktadır.



Şekil 2. Teknik ve ekonomik bakımdan dünya yıllık HES potansiyeli[6]



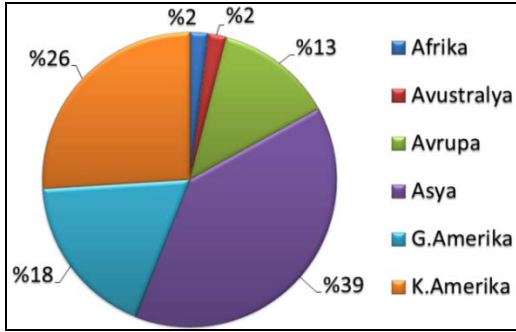
Şekil 3. Dünyada mevcut, inşa halinde, planlanmış hidroelektrik kurulu güç [6, 13]

Dünyada 11 bin santral, 27 bin türbin ve generatör ile toplam 150 ülkede hidroelektrik enerji üretilmektedir. Dünyadaki mevcut hidroelektrik kurulu güç (760 GW), İnşa halindeki kurulu güç (121 GW), planlanmış kurulu güç (450 GW) Şekil 2'de sunulmuştur. Asya yaklaşık 260 GW'lık hidrolik kurulu

güç ile dünyada birinci sıradadır. Dünyada üretilen hidroelektrik enerjinin kıtalara göre dağılımının oranları pasta grafik olarak Şekil 4'de gösterilmiştir.

2020 yılına kadar toplam enerji tüketiminin beşte birini yenilenebilir enerjilerden elde etmeyi hedefleyen AB ülkelerinde, özellikle hidroelektrik enerji kapasitesinin artırılması ve mevcut santrallerin

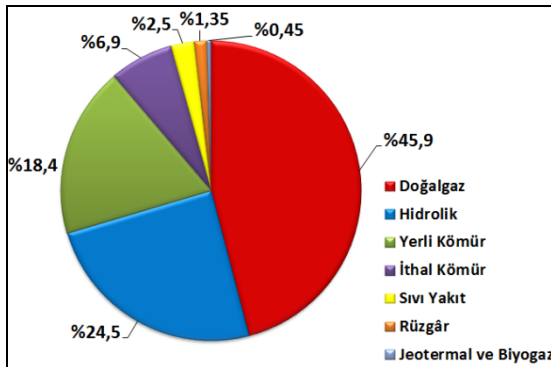
yenilenmesine yönelik yatırımlar hızla artırılmaktadır [7].



Şekil 4. Dünyada üretilen hidroelektrik enerjinin kıtalara göre dağılımı [8]

## 2.2.2. TÜRKİYE'DE HES'LERİN GELİŞİMİ

Ülkemizde güneş ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynakları henüz büyük çaplı ihtiyaçları karşılayabilecek kadar gelişmiş değildir. Bu sebeple artan enerji açığının kapatılması için Türkiye'nin önündeki en uygun seçenek su yani hidroelektrik santrallerin kurulmasıdır [10,11]. Ülkemizin 2010 yılında toplam elektrik üretiminin, %45,9'u doğalgazdan, %18,4'i yerli kömürden, %6,9'u ithal kömürden, %24,5'i hidrolik kaynaklardan, %2,5'i sıvı yakıtlardan, %1,35'i rüzgârdan ve %0,47'si jeotermal ve biyogazdan sağlanmıştır. 2009 yılı ile kıyaslandığında özellikle hidrolik kaynaklardan ve rüzgârdan yararlanma oranı artarken, yerli kömür ve doğal gazın oranlarında düşme görülmüştür. 2010 yılı Türkiye elektrik üretiminin kaynaklara göre dağılım oranı Şekil 5'te pasta grafik biçimde verilmiştir. Sunulan bu dağılım grafiğine göre ülkemizin elektrik enerjisi ihtiyacının %24,5'i hidrolik kaynaklardan sağlanmaktadır.[9]



Şekil 5. Türkiye elektrik üretiminin kaynaklara göre dağılımı

Türkiye'nin teorik hidroelektrik potansiyeli dünya teorik potansiyelinin %1'idir. Türkiye'de teorik hidroelektrik potansiyel yaklaşık 435 GWh, teknik olarak değerlendirilebilir potansiyel 250 GWh kullanılabilir potansiyel ise yaklaşık 125 GWh olarak hesaplanmıştır [4].

Türkiye'nin büyük akarsu havzaları haritası Şekil 6'da gösterilmiştir. Türkiye'nin akarsu havzaları referans alınarak oluşturulan Türkiye'nin hidroelektrik potansiyeli Çizelge 2'de sunulmuştur.

Türkiye, teknik hidroelektrik potansiyelinin %23,5'ini geliştirmiştir. Ülkemizde bulunan hidroelektrik santrallerin durumu Çizelge 1'de gösterilmiştir. Bu çizelgeye göre ülkemizde işletmede olan 213 adet hidroelektrik santralin kurulu gücü 14.300 MW ve ortalama yıllık üretimi ise 50.000 GWh olup toplam potansiyelin %35,71'ine karşılık gelmektedir. 7.286 MW'lık bir kurulu güç ve toplam potansiyelin %16,98'i olan 23.770 GWh'lik yıllık üretim kapasitesine sahip 145 hidroelektrik santral halen inşa halinde bulunmaktadır. Türkiye'de geriye kalan yıllık 66.230 GWh potansiyeli (ortalama yıllık üretim potansiyelinin 140 milyar kWh olduğu öngörülmüştür.) kullanabilmek için önümüzdeki yıllarda 200 adet hidroelektrik santral yapılacaktır.

Böylece toplam kurulu güç 44.200 MW'a, yıllık ortalama üretim 140.000 GWh'e ve hidroelektrik santrallerin sayısı 558'e ulaşacaktır [6,9].

	HES Adedi	Toplam Kurulu Kapasite (MW)	Ortalama Yıllık Üretim (GWh/yıl)
İşletmede	213	14.300	50.000
İnşa Halinde	145	7.286	23.770
İnşaatına Henüz Başlanmayan	1.300	22.614	66.230
Toplam	1.658	44.200	140000

Çizelge 1. Türkiye'nin hidroelektrik santral (HES) projelerinin durumu [6]



Şekil 6. Türkiye'nin büyük akarsu havzaları haritası [19]

TÜRKİYE'NİN HİDROELEKTRİK POTANSİYELİ					
AKARSU HAVZASI		ORTALAMA AKIM ( Milyar m <sup>3</sup> /yıl )	TEKNİK POTANSİYEL ( GWh/yıl )	EKONOMİK POTANSİYEL ( GWh/yıl )	KURULU GÜÇ ( MW )
1	FIRAT	31,61	84.122	37.961	9.648
2	DİCLE	21,33	48.706	16.751	5.051
3	DOĞU KARADENİZ	14,9	48.478	11.062	3.037
4	DOĞU AKDENİZ	11,07	27.445	5.029	1.390
5	ANTALYA	11,06	23.079	5.163	1.433
6	BATI KARADENİZ	9,93	17.914	2.176	624
7	BATI AKDENİZ	8,93	13.595	2.534	674
8	MARMARA	8,33	5.177	-	-
9	SEYHAN	8,01	20.875	7.571	2.001
10	CEYHAN	7,18	22.163	4.652	1.413
11	KIZILIRMAK	6,48	19.552	6.320	2.094
12	SAKARYA	6,4	11.335	2.373	1.096
13	ÇORUH	6,3	22.601	10.540	3.134
14	YESILIRMAK	5,8	18.685	5.297	1.259
15	SUSURLUK	5,43	10.573	1.602	507
16	ARAS	4,63	13.114	2.287	588
17	KONYA KAPALI HAVZ.	4,53	1.218	104	32
18	BÜYÜK MENDERES	3,03	6.263	831	221
19	VAN GÖLÜ KAPALI HAVZ.	2,39	2.593	257	62
20	KUZEY EGE	2,09	2.882	42	16
21	GEDİZ	1,95	3.916	243	94
22	MERİÇ-ERGENE	1,33	1.000	-	-
23	KUCUK MENDERES	1,19	1.375	143	48
24	AŞI	1,17	4.897	102	37
25	BURDUR GÖLLER BÖL. HAVZ.	0,5	885	-	-
26	AKARÇAY	0,49	543	-	-

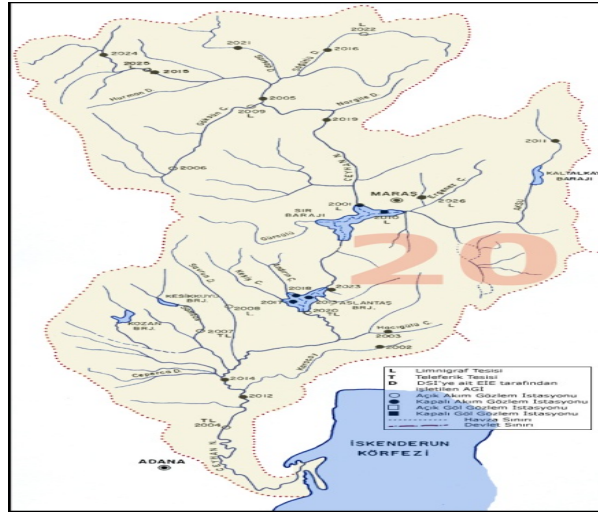
Çizelge 2. Türkiye'nin Hidroelektrik Potansiyel

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

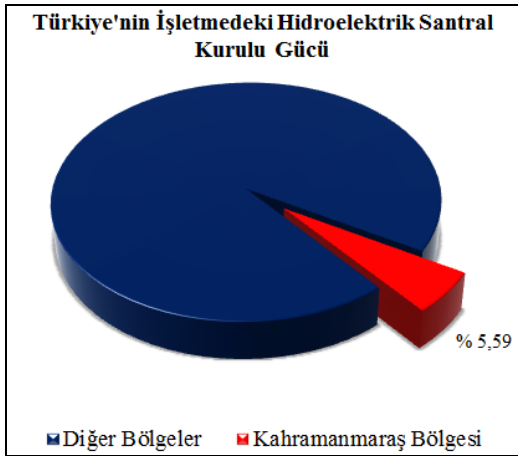
#### 3.1. KAHRAMANMARAŞ BÖLGESİNDE HES'LERİN İNCELENMESİ

Kahramanmaraş yöresi nehir ve akarsu bakımından oldukça zengindir. Kahramanmaraş, Türkiye akarsu havzaları haritasında Ceyhan akarsu havzası ( 20. Akarsu havza bölgesi) içerisinde yer almaktadır. Ceyhan akarsu havzası Şekil 7'de gösterilmiştir. Ceyhan akarsu havzası içerisinde, Kahramanmaraş bölgesinde işletme durumunda olan 18 adet hidroelektrik santrali, planlanmış ve inşaat halinde olan 20 adet hidroelektrik santral bulunmaktadır [15, 17]. İşletmede olan hidroelektrik santrallerinin toplam kurulu gücü 800,15

MW, planlanmış ve inşaatı devam eden hidroelektrik santrallerinin toplam kurulu gücü ise 508,32 MW'tır [16]. Kahramanmaraş bölgesinde kurulu bulunan HES'lerin ürettiği elektrik enerjisi, Türkiye de ihtiyaç duyulan toplam elektrik enerjisi içinde önemli bir paya sahiptir. Toplam işletmede olup ve çalışmakta olan santraller bakımından Türkiye ve Kahramanmaraş oranı Şekil 8'de verilmiştir. Bu oran %5,59 olarak görülmektedir. Ayrıca Kahramanmaraş bölgesi içerisinde planlanmış ve inşaatı devam eden santraller ile Türkiye çapında planlanan hidroelektrik santrallerin oranı Şekil 9 da gösterilmiştir. Bu oran şekilden de görüldüğü gibi %1,7'dir. Planlanan ve mevcut durumda çalışan santraller beraber düşünülüp hesaplandığında ise bu oran % 2,96 olarak hesaplanmıştır.

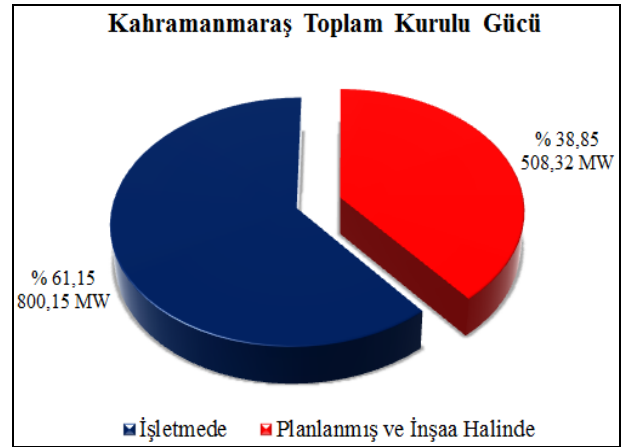


Şekil 7. Ceyhan akarsu havzası [19]



Şekil 8. Kahramanmaraş bölgesinde işletme halinde bulunan HES'lerin Türkiye geneline oranı

Kahramanmaraş bölgesinde bulunan hidroelektrik santrallerinin kurulu güçleri ve yıllık üretimleri Çizelge 3'de verilmiştir.




Şekil 9. Kahramanmaraş bölgesinde bulunan HES'lerin toplam kurulu gücü

KAHRAMANMARAŞ GENELİNDE İŞLETMEDE OLAN HİDROELEKTRİK SANTRALLER		
ADI	ÜRETİM (GWh/Yıl)	TOPLAM KURULU GÜÇ (MW)
1	SİR HES	725,00
2	HACININOĞLU HES	359,79
3	MENZELET HES	515,00
4	KILAVUZLU HES	100,00
5	ANDIRIN HES	105,65
6	DEĞİRMENÜSTÜ HES	109,00
7	KALE HES	116,25
8	KARGILIK HES	71,00
9	KISIK HES	35,00
10	ÇATALOLUK HES	30,78
11	FIRNIS HES	36,00
12	SUÇATI HES	28,00
13	SÜLEYMANLI HES	17,86
14	CEYHAN HES	20,00
15	KOZAK BENDİ HES	10,08
16	KARASU HES	18,72
17	GÜNEŞLİ HES	6,86
18	TAYFUN HES	5,28
<b>TOPLAM</b>	<b>2310,27</b>	<b>800,15</b>


Çizelge 3. Kahramanmaraş bölgesinde işletme halinde bulunan HES'ler [16]

Tabloda gösterilen santraller kurulu güç bakımından büyüklük sırasına göre verilmiştir. Buna göre en büyük ilk 3 santral SIR, HACININOĞLU ve MENZELET olarak görülmektedir. Bu hidroelektrik santrallerine ait kurulu güç, yıllık enerji üretimi ve hizmete giriş yılı Şekil 10, Şekil 11 ve Şekil 12’de ayrı ayrı verilmiştir.


<b>SIR HES</b>	
	
<b>Kurulu Gücü</b>	<b>283,5 MW</b>
<b>Yıllık Üretim</b>	<b>725 GWh</b>
<b>Hizmete Giriş Yılı</b>	<b>1991</b>

Şekil 10. Sır HES’e ait veriler

Kurulu güç bakımından önde gelen bu hidroelektrik santraller, toplam 551.9 MW’lık kurulu güçleri ile Kahramanmaraş bölgesinde işletmede bulunan HES’lerin toplam kurulu gücünün %68,19’udur.

<b>HACININOĞLU HES</b>	
	
<b>Kurulu Gücü</b>	<b>144,4 MW</b>
<b>Yıllık Üretim</b>	<b>359,79 GWh</b>
<b>Hizmete Giriş Yılı</b>	<b>2011</b>

Şekil 11. Hacınınoğlu HES’e ait veriler

<b>MENZELET HES</b>	
	
<b>Kurulu Gücü</b>	<b>124 MW</b>
<b>Yıllık Üretim</b>	<b>515 GWh</b>
<b>Hizmete Giriş Yılı</b>	<b>1992</b>

Şekil 12. Menzelet HES’e ait veriler

Kahramanmaraş bölgesinde planlanmış ve inşaat halinde olan hidroelektrik santralleri gösteren tablo, Çizelge 4’de, verilmiştir. Planlanan santrallerin sayısı 20 adettir. Bu çizelgedeki santrallerde kurulu güç bakımından büyüklük sırasına göre verilmiştir. Bu santraller içerisinde ilk 3 sırayı Kandil enerji projeleri HES, Sarıgözel HES ve Balkusan HES santralleri almaktadır. Bu hidroelektrik santrallerinin Kahramanmaraş toplam planlanan kurulu gücüne oranı % 71,3’tür. Kahramanmaraş da kurulu bulunup çalışan ve planlanan HES’lerin oranı Şekil 9’da verilmiştir.

<b>KAHRAMANMARAŞ GENELİNDE PLANLANMIŞ VE İNŞAAT HALİNDE OLAN HİDROELEKTRİK SANTRALLER</b>			
	<b>ADI</b>	<b>ÜRETİM (GWh/Yıl)</b>	<b>TOPLAM KURULU GÜÇ (MW)</b>
1	KANDİL ENJ. PRJ. HES	531,86	217,55
2	SARIĞÜZEL HES	281,55	105,05
3	BALKUSAN HES	120,50	39,90
4	OKKAYASI REG. VE HES	56,83	23,41
5	ÇATALKAYA HES		18,14
6	AVCILAR HES	48,46	16,86
7	TORLAR REG. VE HES	34,38	15,03
8	GÖKGEDİK REG. VE HES	43,00	12,40
9	AKPINAR HES	36,08	9,20
10	KARAPUR HES	33,59	9,18
11	DAĞDELEN HES	23,54	8,90
12	KARTALKAYA HES	26,51	8,88
13	ZEYTİN REG. VE HES	18,28	5,45
14	KESME REG. VE HES	16,08	4,85
15	YAŞIL HES	14,92	4,08
16	POYRAZ HES	9,92	2,80
17	BULGURKAYA HES	9,32	2,65
18	TELEME REG. VE HES	10,86	1,75
19	KÖYOBASI HES	4,60	1,14
20	UÇKAYA HES	4,59	1,10
	<b>TOPLAM</b>	<b>1324,87</b>	<b>508,32</b>

Çizelge 4. Kahramanmaraş bölgesinde planlanmış ve inşaat halinde bulunan HES’ler [17, 18]

#### 4.SONUÇ

Günümüzde dünya nüfusundaki hızlı artış ve buna bağlı olarak ortaya çıkan enerji gereksinimi mevcut baraj ve HES'lerin yanı sıra, yeni potansiyellerin araştırılıp kurulmasını gerekli kılmıştır. Türkiye hidroelektrik potansiyel bakımından dünyada önemli bir yere sahiptir. Özellikle Kahramanmaraş bölgesi bu kaynak yönünden oldukça zengindir. Bu bölgede ilk hidroelektrik santral 1958 yılında Ceyhan nehri üzerine kurulmuştur. Günümüze kadar kurulup çalışmakta olan 18 adet ve yapılması planlanan 20 adet olmak üzere toplam 38 adet santral bulunmaktadır.

Bu çalışmada, hidroelektrik santrallerin dünya ölçeğinde durumu, Türkiye'deki gelişimleri ve Kahramanmaraş bölgesinin Türkiye hidroelektrik santralleri toplam kurulu gücüne olan katkısı incelenmiştir. Örnek olması bakımından büyük santrallerin resim ve teknik özellikleri kısaca verilmiştir.

Çizelge 5'de Türkiye de ve Kahramanmaraş ta yapılmış ve planlanmış olan hidroelektrik santrallerin kurulu güçleri verilmiştir. Ayrıca Kahramanmaraş'taki tüm HES'lerin Türkiye'deki HES'lere oranı, çalışmakta olan, planlanan ve toplam olarak verilmiştir. Bu bölgenin Türkiye deki toplam HES kurulu gücüne katkı

oranı % 2,96 olarak hesaplanmıştır. Mevcut çalışan HES'lerin oranı ise %5,59 dur. Planlanan oran ise %1,7 dir.

	<i>İşletmedeki Kurulu Güç (MW)</i>	<i>Planlanan Kurulu Güç (MW)</i>	<i>Toplam Kurulu Güç (MW)</i>
<i>Kahramanmaraş Bölgesi</i>	800,15	508,32	1.308,4
<i>Türkiye</i>	14.300	29.900	44.200
<i>Toplam güce olan katkısı</i>	%5,59	%1,7	%2,96

**Çizelge 5.** Kahramanmaraş'ın hidroelektrik potansiyel bakımından Türkiye'deki durumu

Bu duruma göre Kahramanmaraş bölgesi, Türkiye hidroelektrik santralleri toplam kurulu güç bakımından karşılaştırıldığında bölge, ülkemiz hidroelektrik enerji üretimine katkısı bakımından oldukça iyi bir konuma sahiptir.

#### REFERANSLAR

- [1] Devlet Planlama Teşkilatı, "İklim değişikliği raporu", 2000
- [2] B.Dursun ve C.Gokcol, "The role of hydroelectric power and contribution of small hydropower plants for sustainable development in Turkey", April 2011
- [3] E.Casanova, "Concrete cooling on dam construction for world's largest hydroelectric power station", January 1980
- [4] Corso, R. and Mead & Hunt. Inc. , "United States Committee on Large Dams", International Newsletter, July 1997
- [5] H.Başışme, "Hidroelektrik santraller ve hidroelektrik santral tesisleri", geliştirilmiş ve genişletilmiş ikinci baskı, 2003, Ankara
- [6] A.Akalın, "Yenilenebilir Enerji kaynak potansiyeli emisyon analizleri, toplumsal maliyet analizleri" Sunumu, 27. Enerji Verimliliği Konferansı, 2008.
- [7] Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, <http://www2.dsi.gov.tr/hizmet/enerji.htm>, 24.04.2011
- [8] *Hydropower & Dams*, World Atlas and Industry Guide, 2000
- [9] EÜAŞ, "Elektrik Üretim Sektör Raporu", 2010 <http://www.enerji.gov.tr> ,23.04.2011
- [10] Dünya enerji konseyi Türk milli komitesi 2010
- [11] A.Akpınar, ve diğerleri, "Development of hydropower energy in Turkey: The case of Coruh river basin, Renewable and Sustainable Energy" Reviews, 2011; 15: 1201-09
- [12] Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü "HES raporu", 2009
- [13] International Hydroenergy Associations, <http://www.hydropower.org/> , 28.04.2011
- [14] Turkey electricity generation incorporated company annual report, 2009
- [15] U.Akkaya ve diğerleri, "The analysis of environmental impacts of dams and Hydroelectric power plants (hepp)": sample of İlisu dam, 2009
- [16] B.Bahçeci, Sözlü görüşme TEİAŞ Kahramanmaraş iletim şebekeleri işletme bakım müdürlüğü, 30.03.2011
- [17] Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, [http://www.epdk.gov.tr/web/guest/yayinlar\\_elektrik\\_piyasasi](http://www.epdk.gov.tr/web/guest/yayinlar_elektrik_piyasasi), 07.05.2011
- [18] Kahramanmaraş Belediyesi, 2010-2014 Stratejik Planı, 2010
- [19] Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, <http://www.eie.gov.tr/YEK.html>, 24.04.2011