

ÇORUH HAVZASI'NDAKİ KÜÇÜK HİDROELEKTRİK SANTRALLERİN DURUMU

¹Adem AKPINAR ²Murat İ. KÖMÜRCÜ ³Murat KANKAL ⁴Mustafa H. FİLİZ

¹Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, 29000, Gümüşhane.

^{2,3}Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, 61080, Trabzon.

⁴Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Barajlar ve HES Daire Başkanlığı, 06100 Ankara.

¹e-posta: aakpinar@ktu.edu.tr, ²e-posta: mkomurcu@ktu.edu.tr, ³e-posta: mkankal@ktu.edu.tr,

⁴e-posta: mhalukfiliz@dsi.gov.tr

ÖZET

Bu çalışmada; temiz, yerli ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olan hidroelektrik enerjinin Türkiye'deki potansiyeli ve mevcut durumu irdelenmiş ve Türkiye'de hidroelektrik enerji potansiyeli bakımından önemli bir yer tutan Çoruh Havzası özel olarak incelenmiştir. Çoruh Havzası'nın küçük hidroelektrik enerji kurulu kapasitesi ve üretim potansiyeli tespit edilerek Türkiye'nin hidroelektrik enerji üretim kapasitesi ve potansiyeli ile karşılaştırılmıştır. Çoruh Havzası'nın küçük HES'lerinden (güç < 25 MW) üretilecek enerjinin, Türkiye'nin hidroelektrik enerji üretiminin %13.1'ine, DSİ (2004) ve Bakır (2005) tarafından belirlenen Türkiye'nin hidroelektrik potansiyelinin ise sırasıyla %3.6'sına ve %2.5'ine karşılık geldiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, Çoruh Havzası'nda önemli bir küçük hidroelektrik potansiyelin bulunduğu ve bu potansiyelin 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu kapsamında özel sektör tarafından değerlendirilmeye başlandığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çoruh Havzası, Küçük HES'ler

1. GİRİŞ

Günümüzde sürekli olarak artan elektrik enerjisi talebi, dünyayı gittikçe tükenmekte olan ve çevreye olumsuz etkileri olan fosil yakıtlar yerine yenilenebilir yeni enerji kaynaklarına yönelmiştir. Dünya'da yeni enerji kaynaklarını kullanmadaki temel amaç doğayı korumak ve yaşanan ortamı daha iyi bir hale getirmektir. Yeryüzünde fosil yakıtların insan sağlığına verdiği zararlar ile neden olduğu sera gazlarının küresel ısınma ve iklim değişikliklerine yol açması, diğer yandan nükleer enerji kaynaklarının toplumsal, çevresel ve ekonomik açıdan oldukça maliyetli olması, ülkelerin öz kaynaklarını daha etkin biçimde kullanımının önemini artırmıştır. Teknolojilerinin giderek ucuzlaması ile hidroelektrik, rüzgar, güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, doğal dengenin korunmasıyla sürekli enerji kaynaklarının işlenmesi açısından günümüzde giderek önem kazanmakta ve ülkelerin enerji politikaları içerisinde önemli bir yer tutmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları olarak adlandırılan bu kaynaklar içinde en fazla tüketilene su gücüdür. Bu nedenle büyük güçlü hidroelektrik santrallerin yanı sıra küçük ölçekli santraller kurularak dünyada var olan su potansiyelinin verimli bir biçimde elektrik enerjisine dönüştürülmesinde yarar vardır. Büyük güçlü santraller çok ciddi bir yatırım maliyetine sahiptirler. Bunun yanı sıra, yapımları uzun yıllar almakta ve oluşturdukları büyük baraj göllerinin, iklim, çevre ve tarihi doku üzerinde olumsuz etkileri olabilmektedir. Bütün bunlar özellikle yüzölçümü ve

su kaynakları kısıtlı ülkeleri küçük hidroelektrik santraller kurmaya zorunlu kılmaktadır [1].

Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan hidroelektrik santraller (HES) dünyadaki elektrik gereksiniminin yaklaşık olarak %17'sini karşılamaktadır. HES'lerin içinde de küçük ölçekli hidroelektrik santraller önemli bir yere sahiptirler [2].

Bu çalışmada; yenilenebilir bir enerji kaynağı olan hidroelektrik enerjinin Türkiye'deki potansiyeli ve mevcut durumu incelenmiş ve ayrıca Çoruh Havzası'ndaki çeşitli tasarım safhalarındaki küçük HES'lerin illere göre dağılımı, kurulu güçleri ve üretecekleri enerji miktarları belirlenmiştir. Havzadaki küçük HES'lerden elde edilecek enerji miktarı, Türkiye'nin hidroelektrik enerji potansiyeliyle karşılaştırılmış ve Türkiye'nin toplam hidroelektrik enerji üretiminin içerisindeki yeri araştırılmıştır.

2. HİDROELEKTRİK ENERJİ

İçinde bulunulan yüzyılın ortalarına kadar enerji tüketiminin ve özellikle de elektrik enerjisi tüketiminin artacağı tahmin edilmektedir. Bu sebeple, pek çok enerji kaynağından yararlanılma zorunluluğu ortaya çıkacaktır; ancak, çevresel faktörler sebebiyle, ihtiyaç duyulacak enerjinin önemli bir kısmının temiz ve yenilenebilir kaynaklardan ve özellikle de hidroelektrik enerjiden sağlanması kaçınılmaz görülmektedir [3].

Hidroelektrik enerji, hidroelektrik santrallerin ürettiği elektrik enerjisidir. Burada esas prensip, suyun



potansiyel enerjisini önce mekanik, sonra elektrik enerjisine çevirmektir. Tabii veya sunî olarak mevcut belli bir seviyedeki su, daha düşük seviyedeki türbinlere iletilir. Türbin çarklarına büyük bir hızla çarpan su, türbin milini döndürür ve dolayısıyla jeneratörü çalıştırır. Barajda biriken su yerçekimi potansiyel enerjisi içermektedir. Su, belli bir yükseklikten düşerken, enerjinin dönüşümü prensibine göre yerçekimi potansiyel enerjisi önce kinetik enerjiye (mekanik enerji) daha sonra da türbin çarkına bağlı jeneratör motorunun dönmesi vasıtasıyla potansiyel elektrik enerjisine dönüşür [4].

Genellikle akarsu santralleri şeklinde inşa edilen küçük ölçekli HES'lerde baraj yerine sadece türbine giden cebri borunun akarsuya bağlandığı noktada su yüksekliğini düzenleyen bir yapı bulunmaktadır. Dolayısıyla küçük ölçekli HES'ler, büyük ölçekli HES'lerin oluşturduğu (yerleşim birimleri ve tarihi eserlerin su altında kalması, ekolojik yapının bozulması vb.) olumsuz çevre etkilerine yol açmamaktadırlar. Küçük ölçekli HES'ler için uluslararası bir sınırlama bulunmamakla birlikte üst sınır 2.5MW ile 25MW arasında değişmektedir. Dünya çapında kabul görmüş üst sınır 10 MW olmasına karşılık Çin Halk Cumhuriyeti'nde bu sınır 25MW olarak kabul edilmiştir. Genel olarak küçük ölçekli HES'lerde 2 MW'ın altındaki güçler *mini*, 500kW'ın altındaki güçler *mikro-hidro* ve 10kW altındaki güçler ise *piko-hidro* olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma ülkelere göre farklılıklar göstermekle birlikte temel prensipler küçük ve büyük ölçekli HES'ler için aynıdır [2, 5, 6].

Türkiye'de Hidroelektrik Enerji:

Türkiye'de elektrik enerjisi, termik ve hidrolik kaynaklardan elde edilmektedir. 2007 yılı itibarıyla, Türkiye'de üretilen elektrik enerjisinin % 81'i termal, % 0.3'ü yenilenebilir (hidrolik hariç) ve % 18.7'si hidrolik enerji kaynaklarından karşılanmaktadır [7].

Türkiye'nin brüt hidroelektrik enerji potansiyeli 433 milyar kWh civarında olup, Türkiye'nin teknik hidroelektrik enerji potansiyeli 216 milyar kWh/yıl mertebesindedir [8]. Yılda yılda küçük farklılıklar göstermekle birlikte bugün için Türkiye'nin teknik ve ekonomik hidroelektrik potansiyeli 129.9 milyar kWh'dır. Bu potansiyelin % 35.5'i işletmede, % 11.1'i inşa halinde ve geri kalan % 53.4'ü çeşitli proje seviyelerinden oluşmaktadır [9, 10, 11].

Özellikle son yıllarda hidrolik üretiminin toplam elektrik enerjisi üretimi içerisindeki önemi giderek artmıştır. 1950 yılında toplam elektrik enerjisi üretiminin % 3.8'i hidrolik kaynaklardan sağlandığı halde, o yıldan sonra sürekli bir artış göstererek 1980'li yıllarda % 50'ler seviyesine kadar yükselmiş, ancak diğer enerji kaynaklarının (özellikle doğal gazla yönelik destekleyici politikaların) sisteme girmesiyle bu oran zamanla azalmıştır. Hidrolik kaynakların payı

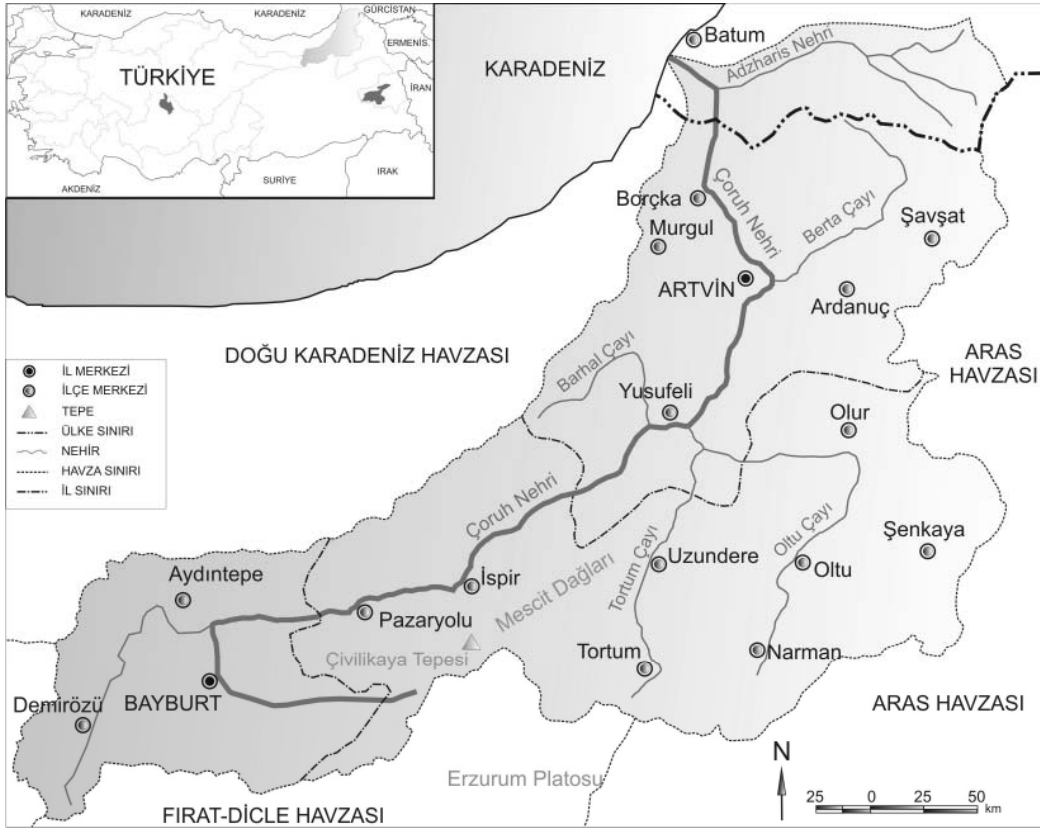
2004 yılında % 30.6 değerine çıksa da ilerleyen yıllarda düşüşünü devam ettirerek 2007 yılında % 18.7 seviyelerine kadar gerilemiştir. Türkiye'deki hidrolik potansiyelin tamamının devreye alınması durumunda dahil, 2020 yılındaki elektrik enerjisi talebinin yalnızca %23'ünün hidrolik potansiyelden karşılanması mümkün olabilecektir [12, 13].

Türkiye'de küçük hidroelektrik santraller hidroelektrik enerji üretiminde önemli bir potansiyele sahiptir. Türkiye'nin teorik olarak brüt küçük hidroelektrik potansiyeli 50000 GWh/yıl, teknik ve ekonomik yapılabilir küçük hidroelektrik potansiyelleri ise sırasıyla 30000 GWh/yıl ve 20000 GWh/yıl'dır [14, 15].

3. ÇORUH HAVZASININ KÜÇÜK HİDROELEKTRİK ENERJİ DURUMU

Havzanın Genel Karakteristikleri: Çoruh nehri, Erzurum Platosu'nun kuzeyinde Mescit dağlarında yer alan Çivilikaya Tepesi'nden doğmakta ve Türkiye'nin Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgelerine doğru akarak sonuçta Gürcistan'ın Batum şehri yakınlarından Karadeniz'e ulaşmaktadır (Şekil 1) [16]. Ancak, havzanın drenaj alanının (21100 km²) yaklaşık %91'i Türkiye'de yer alırken geri kalan yalnızca %9'luk kısım Gürcistan sınırları içerisinde yer almaktadır. Toplamda 427 km uzunluğunda olan Çoruh nehrinin ana kolları, Türkiye'de Tortum ve Oltu nehirleri ile Gürcistan'da Adzharis nehridir. Çoruh nehrinin 400 km'lik kısmı Türkiye'nin sınırları içerisinde yer alırken, Gürcistan ile Türkiye arasında 3 km'lik kısım kısa bir sınır oluşturmakta ve geri kalan 24 km'lik kısım da Gürcistan sınırları içerisinde akışını sürdürerek denize dökülmektedir. [17, 18].

Çoruh nehri, 3000 m'lik bir yükseklikte Mescit Dağları'nın batı kıyısından doğmakta ve Erzurum-Kars Platosu'nun kuzey batısına doğru uzanmaktadır. Batıya doğru aktıktan sonra, Bayburt ovasında keskin bir kavisle doğuya dönmekte ve daha sonra sahile yakın dağ silsilesini daha iç kesimdeki dağ zincirinden ayıran tektonik bir hat boyunca akışını sürdürmektedir. İspir'in doğu bölümünde yer alan Çoruh vadisi, Türkiye'deki en derin vadilerden biridir. Tektonik bir hat boyunca akışını sürdüren Çoruh nehri, Yusufeli ilçesini geçerek ve Oltu nehri ile kesişerek kuzeye doğru akmakta ve derin kanyonlara sahip dağlık bir araziye şekillendirmektedir. Artvin ilçe merkezine ve Borçka ilçesine doğru ilerledikten sonra Muratlı beldesi yakınlarında Türkiye'nin sınırlarını terk etmektedir. Gürcistan'ın yarı özerk ili Ajaria'nın başkenti olan Batum yakınlarında, çoğunlukla biriktirmiş olduğu alüvyonun oluşturduğu bir delta vasıtasıyla da Karadeniz'e dökülmektedir [17]. Çoruh havzası, Türkiye'de en fazla erozyona maruz kalan havzalardan biridir. Türkiye'nin nehirleri arasında en hızlı akan akarsuyu olan ve dünyanın en hızlı akan on nehrinden biri olarak kabul edilen Çoruh nehri, aynı



Şekil 1. Çoruh Havzasının Yer Bulduru Haritası

zamanda memba tarafında Laleli'den Gürcistan sınırına yakın olan mansapta Muratlı'ya kadarki bölümde enerji üretimi için 1420 m'lik bir toplam düşüye sahiptir.

Havzanın Küçük Hidroelektrik Santral Projeleri: Çoruh havzasında özel sektör, EİE ve DSİ tarafından planlanan ve gerçekleştirilen pek çok proje mevcuttur. Çoruh Havzası'nın hidroelektrik enerji potansiyelinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar Türkiye Hükümeti tarafından 1960'lı yılların sonlarına doğru gerçekleştirilmeye başlanılmıştır. 1982 yılında Çoruh Havzası Master Planı ve bunu takiben de Çoruh Havzası Gelişim Planı gerçekleştirilmiştir.

Türkiye'nin geleceği için çok önemli projeler demetini oluşturan Çoruh vadisinin ana kolu üzerinde 10 adet yan kollar üzerinde 5 adet olmak üzere toplamda 15 adet büyük ölçekli HES ve 22 adet nehir tipi HES tesisleri inşaatı planlanmış olup, toplam bu 37 projeden yılda yaklaşık 10.545 TWh'lik enerji üretimi gerçekleştirilecektir. Bu kapasite, Türkiye'nin yıllık hidroelektrik enerji üretiminin (2007 yılında 35.85 TWh) %29.4'üne karşılık gelmektedir. Bunun yanında özel sektörün de planladığı projeler de hesaba katıldığında Çoruh Havzası'nın toplam hidroelektrik enerji potansiyelinin yaklaşık olarak 14.4 TWh/yıl olacağı tahmin edilmektedir. Bu

durumda Çoruh havzası'nın hidroelektrik enerji kapasitesi, Türkiye'nin yıllık hidroelektrik enerji üretiminin (2007 yılında 35.85 TWh) %40.2'sini kapsamaktadır.

Çoruh Havzası Gelişim Planı kapsamındaki küçük hidroelektrik santral projelerinin havzada toplam kurulu güçleri ve üretecekleri enerji miktarları Tablo 1'de verilmiştir. Bu tabloya göre, Çoruh Havzası Gelişim Planı kapsamındaki küçük HES potansiyeli toplamda 812.16 GWh/yıl (203.52 MW)'dir.

Çoruh Havzası Gelişim Planı projelerinin dışında, 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle, özel sektör tarafından gerçekleştirilen enerji santral başvurularıyla Çoruh havzasındaki hidroelektrik enerji potansiyelinin devreye sokulmasına başlanılmıştır. Çoruh Havzası'ndaki özel sektör tarafından çeşitli tasarım seviyelerinde geliştirilen küçük hidroelektrik santral projelerinin havzada iller bazındaki sayıları, toplam kurulu güçleri ve üretecekleri enerji miktarları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo, iller bazında santral sayıları açısından değerlendirildiğinde; Artvin'de toplam 58, Erzurum'da 55 ve Bayburt'ta ise 4 adet hidroelektrik santral projesi bulunduğu

görülmektedir. Tüm havzada toplam 117 adet santral projesi mevcuttur.

Tablo 1. Çoruh Havzası'nda EİE ve DSİ Tarafından Geliştirilen Küçük HES Projeleri (Güç < 25 MW) [19]

Proje Durumu	Proje Adı	İl	Güç (MW)	Enerji (GWh/yr)
Fizibilite raporu hazır	Tortum II HES	Erzurum	8	42.3
	Erenler HES	Artvin	19	89
Master planı hazır	İkizkavak HES	Artvin	20	73
Ön inceleme raporu hazır	Çayaşan HES	Erzurum	17	84
	Ardıçlı HES	Erzurum	6.25	20.08
	Çayırözü HES	Erzurum	3.92	13.32
	Özlüce HES	Erzurum	18	61
	Yedigöl HES	Erzurum	11	42
	Aksu HES	Erzurum	21	94
	Sırakonaklar HES	Erzurum	11	43
	Öğdem HES	Artvin	18	69
	Ardanuç HES	Artvin	8.3	21.7
	Meydancık HES	Artvin	17	65.87
	Şavşat HES	Artvin	11	41.14
	Aydın HES	Artvin	1.5	5.15
	Dipçin HES	Artvin	4.14	14.47
	Kızıl HES	Erzurum	1.46	5.7
	Kocaklar HES	Erzurum	3	10.63
Şehir HES	Erzurum	1.24	6.14	
Tapsur HES	Erzurum	1.65	6.28	
Tünkeş HES	Erzurum	1.06	4.38	
Küçük HES Potansiyeli (EİE ve DSİ tarafından planlanan)			203.52	812.16

Tablo 2. Çoruh Havzası'nda Özel Sektör Tarafından Geliştirilen Küçük HES Projeleri (Güç < 25 MW) [20, 21, 22]

İl	Proje Durumu	Proje Sayısı	Güç (MW)	Enerji (GWh/yıl)
Artvin	Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmış	9	123	418
	Fizibilite Raporu Hazır	30	432	1509
	Ön İnceleme Raporu Hazır	19	99	273
Bayburt	Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmış	1	13	45.2
	Fizibilite Raporu Hazır	-	-	-
	Ön İnceleme Raporu Hazır	3	18.8	67.3
Erzurum	Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmış	20	320.17	629.66
	Fizibilite Raporu Hazır	21	251.2	795.2
	Ön İnceleme Raporu Hazır	14	55.01	121.54
Küçük HES Potansiyeli (Özel Sektör tarafından planlanan)			1312.18	3858.90

Çoruh Havzası küçük hidroelektrik santral projelerinin iller bazında Artvin'de toplam 654 MW, Erzurum'da 626.38 MW ve Bayburt'ta ise 31.8 MW'lık kurulu güçlere sahip oldukları belirlenmiştir. Tüm havza için kurulu güç ise 1312.18 MW'dır.

Çoruh Havzası küçük hidroelektrik santral projelerinin iller bazında Artvin'de toplam 2200 GWh, Erzurum'da 1546.4 GWh ve Bayburt'ta ise 112.5 GWh'lık enerji üretim potansiyellerine sahip oldukları belirlenmiştir. Havzada özel sektör tarafından geliştirilen projelerden üretilecek toplam enerji miktarı ise 3858.9 GWh'dır.

Havzada en büyük kurulu güç ve üretilebilecek enerji miktarı, Artvin ilinde olacaktır. Bu ili Erzurum ve Bayburt izlemektedir. Bu çalışmada, Artvin, Erzurum ve Bayburt illerinin küçük HES potansiyelleri belirlenmemiştir. Bu illerin Çoruh Havzası'ndaki küçük HES potansiyelleri incelenmiştir. Bundan dolayı, tek tek illerin küçük HES potansiyelleri, bu illerin diğer havzalarda da bazı bölümlerinin olmasından dolayı muhtemelen daha yüksek değerde olacağı açıktır. Tüm il sınırlarının dikkate alınması durumunda, bu iller için kurulu güç ve üretilecek enerji miktarları muhtemelen artacaktır.

Çoruh Havzası'nda, özel sektör tarafından geliştirilen ve günümüz itibarıyla işletmede olan küçük HES'ler de mevcuttur. Artvin ili sınırları içerisinde özel sektör tarafından gerçekleştirilen ve işletmede olan 2 hidroelektrik santralin (Murgul ve Esenal HES) toplam kurulu gücü 5 MW iken toplam enerji üretimi 10 GWh/yıl'dır. Sonuç olarak, Çoruh havzası'nın küçük HES potansiyeli, EİE ve DSİ tarafından geliştirilen projeler ve özel sektör tarafından geliştirilen ve işletme de olan bütün projeler dahil 4681.06 GWh/yıl ve kurulu gücü ise 1520.7 MW'dır.

Projelerin Türkiye'nin Hidroelektrik Enerji Üretimi ve Potansiyeli Bakımından Değerlendirilmesi: Çoruh Havzası küçük HES projelerinin, Türkiye'de mevcut bulunan hidroelektrik kurulu güç ve üretilen enerji miktarıyla karşılaştırması Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Çoruh Havzası'nın, Türkiye'nin mevcut hidroelektrik enerji kurulu gücü ve ürettiği enerji miktarıyla karşılaştırılması

	Kurulu güç (MW)	Toplam enerji (GWh/yıl)
Çoruh Havzası	1520.70	4681.06
Türkiye (TEİAŞ, 2009)	13394.90	35850.80

Tablo incelendiğinde; Çoruh Havzası'ndaki projelerin, Türkiye'deki mevcut kurulu gücün yaklaşık % 11.4'üne, üretilecek enerjinin ise % 13.1'ine karşılık geldiği görülmektedir. Türkiye'nin enerji ithal eden bir ülke olduğu düşünüldüğünde, özel sektör tarafından geliştirilen veya geliştirilecek bu projelerin çevre boyutu da dikkate alınarak bir an önce hayata geçirilmesinin ne kadar önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çoruh Havzası küçük HES projelerinin, Türkiye'deki toplam potansiyelle karşılaştırması, Tablo 4'te verilmiştir. Karşılaştırmalarda, DSİ ve Bakır'ın verileri kullanılacaktır [23, 24].

Tablo 4. Çoruh Havzası'nın küçük HES projelerinin Türkiye'nin hidroelektrik enerji potansiyeliyle karşılaştırılması

	Toplam enerji (GWh/yıl)
Çoruh Havzası	4681.06
Türkiye (DSİ, 2004)	129900
Türkiye (Bakır, 2005)	188000

Tablo incelendiğinde; Çoruh Havzası'ndaki projelerin, Türkiye potansiyelinin, üretilecek enerji bakımından DSİ [23] verileri dikkate alındığında % 3.6'sına, Bakır'ın [24] verileri dikkate alındığında % 2.5'ine karşılık geldiği görülmektedir. Türkiye potansiyeli ile yalnızca Çoruh Havzası'nın küçük HES potansiyeli kıyaslandığında küçük bir yüzde ile karşılaşılmasına karşın, bu çalışmanın bulgularına göre Çoruh Havzası'nda büyük ölçekli ve küçük ölçekli önemli bir HES potansiyelinin devreye sokulmaya çalışıldığı anlaşılmaktadır.

4. SONUÇLAR

Günümüzde sürekli olarak artan elektrik enerjisi talebi, dünyayı gittikçe tükenmekte olan ve çevreye olumsuz etkileri olan fosil yakıtlar yerine yenilenebilir yeni enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan hidroelektrik enerji, günümüzde dünyadaki elektrik gereksiniminin yaklaşık olarak %17'sini karşılamaktadır. Küçük ölçekli hidroelektrik santraller de bu potansiyel içerisinde önemli bir yer tutmaktadırlar. Hidroelektrik enerjinin Türkiye'deki potansiyelinin ve mevcut durumunun incelendiği ve özellikle Çoruh Havzası'ndaki çeşitli tasarım safhalarındaki küçük HES'lerin gelişiminin değerlendirildiği bu çalışmada, şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Türkiye'de elektrik enerjisi, termik ve hidrolik kaynaklardan temin edilmektedir. 2007 yılı itibarıyla, Türkiye'de üretilen elektrik enerjisinin % 81'i termal, % 0.3'ü yenilenebilir (hidrolik hariç) ve % 18.7'si hidrolik enerji kaynaklarından karşılanmıştır.

- Yıllan yıla küçük farklılıklar göstermekle birlikte bugün itibarıyla Türkiye'nin teknik ve ekonomik hidroelektrik potansiyeli 129.9 milyar kWh'dır. Bu potansiyelin % 35.5'i işletmede, % 11.1'i inşa halinde ve geri kalan % 53.4'ü çeşitli proje seviyelerinden oluşmaktadır.

- Türkiye'nin geleceği için çok önemli projeler demetini oluşturan Çoruh Vadisi Gelişim Projeleri ile toplam 37 projeden (biriktirmeli ve biriktirmesiz) yılda yaklaşık 10.545 TWh'lik enerji üretimi gerçekleştirilecektir. Bunun yanında özel sektörün de planladığı projeler de hesaba katıldığında Çoruh Havzası'nın toplam hidroelektrik enerji potansiyelinin yaklaşık olarak 14.4 TWh/yıl olacağı tahmin edilmektedir. Bu kapasite, Türkiye'nin yıllık hidroelektrik enerji üretiminin (2007 yılında 35.85 TWh) %40.2'sine karşılık gelmektedir.

- Çoruh havzası'nın küçük HES potansiyeli ise, EİE ve DSİ tarafından geliştirilen projeler ve özel sektör tarafından geliştirilen ve işletmede olan bütün projeler dahil 4681.06 GWh/yıl ve kurulu gücü ise 1520.7 MW'dır.

- Çoruh Havzası'ndaki bu projelerin, Türkiye'deki mevcut hidroelektrik enerji kurulu gücünün yaklaşık % 11.4'üne, üretilecek enerjinin ise % 13.1'ine karşılık geldiği tespit edilmiştir.

- Bu projelerin, Türkiye'nin hidroelektrik potansiyelinin üretilecek enerji bakımından DSİ'nin verilerinin dikkate alınması durumunda % 3.6'sına, Bakır'ın verilerinin dikkate alınması durumunda ise % 2.5'ine karşılık geldiği belirlenmiştir.

- Türkiye'nin ve Çoruh Havzası'nın büyük ölçekli ve küçük ölçekli HES potansiyelleri dikkate alındığında, bu havzada önemli bir potansiyelin devreye sokulmaya çalışıldığı anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] Demirci, E., Şenlik, İ., Atalay, T., (2007), Hidroelektrik Enerji Üretimi İçin Bir Uygulama Çalışması, IV. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 31 Ekim- 2 Kasım, Gaziantep.
- [2] Paish, O., (2002), Small Hydro Power: Technology and Current Status, Renewable & Sustainable Energy Reviews, Vol.6, pp 537-556.
- [3] Kaplan, H., Üçüncü, O., Saka, F., Kankal, M., Yüksek, Ö., (2006), Türkiye'nin Küçük Ölçekli Hidroelektrik Enerji Potansiyeli ve Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği, VI. Ulusal

- Temiz Enerji Sempozyumu, 25-27 Mayıs, Isparta.
- [4] Filik, Ü. B., Kurban, M., Aydın, G., Hocaoglu, F. O., (2007), Eskişehir'deki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyel Analizi, IV. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 31 Ekim – 2 Kasım, Gaziantep.
- [5] Frey, G. W., (2002), Hydropower as a Renewable and Sustainable Energy Resource Meeting Global Energy Challenges in a Reasonable Way, Energy Policy, Vol.30, pp.1261-1265.
- [6] Aslan, Y., Yaşar, C., Karabörk, M. Ç., (2004), Bir Mikro-hidro Örneği: Kayaboğazı Barajı, Elektrik – Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu, 8-12 Aralık, Bursa.
- [7] Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ), (2009), Türkiye Elektrik Üretim – İletim İstatistikleri, Ankara.
- [8] Balat, H., (2007), A renewable perspective for sustainable energy development in Turkey: The case of small hydropower plants. Renewable & Sustainable Energy Reviews. Vol 11. pp.2152-2165.7.
- [9] Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE). (2007). EİE Tarafından Gerçekleştirilen Hidroelektrik Santral Projeleri, Ankara.
- [10] Kömürcü, M. İ., Akpınar, A., (2009), Hydropower energy versus other energy sources in Turkey. Energy Sources: Part B, Kabul edildi.
- [11] Akpınar, A., (2007), Dünya, Avrupa Birliği ve Türkiye'nin toplam elektrik ve hidroelektrik enerji üretim projeksiyonu, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- [12] Uzlü, E., Filiz, M. H., Kömürcü, M. İ., Akpınar, A., Yavuz, O., (2008), Doğu Karadeniz Havzası'ndaki Küçük Hidroelektrik Santrallerin Durumu, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES'2008, 17-19 Aralık, İstanbul.
- [13] Gençoğlu, M. T., ve Cebeci, M., (2001), Büyük hidroelektrik santraller ile küçük hidroelektrik santrallerin karşılaştırılması, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 18-20 Ocak, İzmir.
- [14] European Small Hydropower Association (ESHA), (2004) Small hydropower situation in the new EU member states candidate countries, thematic network on small hydropower (TNSHP) project. Renewable Energy House. Rue du Trone 26, 1000 Brussel, Belgium (<http://www.esha.be>).
- [15] Punys, P., Pelikan, B., (2007), Review of small hydropower in the new member States and Candidate Countries in the Context of the Enlarged European Union. Renewable & Sustainable Energy Reviews. Vol 11. pp.1321-1360.
- [16] Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), (2006), Yusufeli dam and hydropower plant project. Chapter I: Introduction. Environmental impact assessment, draft final report. Ankara.
- [17] Kibaroglu, A., Klaphake, A., Kramer, A., Scheumann, W., Carius, A., (2005), Cooperation on Turkey's transboundary waters. Status report commissioned by the German Federal Ministry for Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. Project No: 903 19 226. Berlin, Germany.
- [18] Sucu, S., Dinç, T., (2008), Çoruh Havzası Projeleri, TMMOB II. Ulusal Su Politikaları Kongresi, 20-22 Mart. Ankara.
- [19] Saraç, M., Eciroğlu, O., (2008). Çoruh Havzası ve EİE. Su ve Enerji Konferansı. 25-26 September. Artvin.
- [20] Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), (2008a). DSİ XXVI. Bölge Müdürlüğü 2008 yılı Takdim Raporu. Artvin.
- [21] Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), (2008b). DSİ VIII. Bölge Müdürlüğü 2008 yılı Takdim Raporu. Erzurum.
- [22] Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), (2008c). DSİ XXII. Bölge Müdürlüğü 2008 yılı Takdim Raporu. Trabzon.
- [23] Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), (2004). Dünden Bugüne DSİ 1954-2004. DSİ Genel Müdürlüğü, Etüt ve Plan Daire Başkanlığı, Ankara.
- [24] Bakır, N., N., (2005). Turkey's Hydropower Potential Review of Electricity Generation Policies from EV Perspective. (<http://www.ere.com.tr>).