

4.42. KEBAN BARAJI VE SORUNLAR

Prof. Dr. Asaf VAROL
Fırat Üniversitesi
varol.asaf@gmail.com

İnş. Müh. Pervin KÜÇÜKÖZEN
DSİ X14. Bölge Müdürlüğü
pervinkucukozen@hotmail.com

ÖZET

Türkiye ürettiği elektrik enerjisini, farklı kaynaklardan karşılamaktadır. Bu amaçla termik, hidrolik, doğalgaz çevrim, jeotermal enerji santralleri, rüzgar türbinleri kullanılmaktadır. Ülkemizde elektrik üretmek amacıyla kurulmuş güneş enerjisi ve nükleer enerji santralleri henüz bulunmamaktadır.

Enerji, bir ülkenin en önemli unsurlarından biridir. Yeterli enerji olmaksızın, bir ülkenin gelişme göstermesi, süper bir güç olması mümkün değildir. Enerji kaynakları sınırlı olup, mevcut enerji kaynaklarının en iyi biçimde değerlendirilmesi zorunludur. Enerji elde etmek amacıyla doğa tahrip edilerek, gelecek nesillerin yaşama şartları sıkıntıya sokulmamalıdır.

Ülkemizde elektrik enerjisi üretme ve tarım arazilerini sulama amaçlı hizmet veren birçok hidroelektrik santraller mevcuttur. Bir kısım hidroelektrik santrallerin yapımı sürerken, ileriye yönelik hidroelektrik santralleri de planlanmıştır. Türkiye ürettiği elektrik enerjisinin önemli bir kısmını termik santrallerden karşılamaktadır. İkinci sırada ise hidroelektrik santraller gelmektedir.

Türkiye, hidroelektrik potansiyel açısından büyük avantaja sahiptir. Ancak bu potansiyelin yeterince değerlendirildiği ve hidroelektrik santrallerin ömürlerinin uzatılması için yeterince çaba gösterdiği söylenemez.

1200 MW kurulu güce sahip Keban Hidroelektrik Santrali, önemli bir tesistir. Elazığ’ın kuzeyini çevreleyen bu santral; bölge ikliminde 1-2 derecenin üzerinde değişimlere sebebiyet vermiştir. Oldukça büyük bir alana yayılmış Keban Baraj Gölü, bölgenin sosyo-ekonomik getirisi üzerinde de olumlu gelişmeler sağlamıştır.

Bu makalede Keban Hidroelektrik Santralinin kapsadığı havza itibariyle önemi ele alınacak, erozyon ve diğer olumsuz doğa şartları nedeniyle bu santralin maruz kalabileceği tehlikeler belirtilecek ve baraj ömrünün artırılabilmesi için bazı öneriler sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hidroelektrik Potansiyel, Keban Barajı, Erozyon,

KEBAN DAM AND ITS PROBLEMS

Turkey produces its energy from different sources. For this goal, thermic, hydraulic, natural gas cycle, geothermal energy plants and wind turbines plants are used. There aren't any nuclear power plants or solar energy plants for producing electrical energy in our country.

Energy is one of the important phenomena in a country. It is not possible to be a developed and a super powered country without having enough electrical energy. Energy sources are restricted, therefore current energy resources must be used efficiency. We should not destroy the nature that will make difficult the life of our next generation in order to produce electrical power.

There are a lot of hydraulic power plants that are used for producing electrical energy and for watering agricultural lands in our country. There are some hydraulic power plants that are under construction while some of them are planned for future. Turkey produces an important part of its electrical energy from thermic power plants. The hydraulic power plants are counted in the second rank.

Turkey has big advantages in term of hydraulic potential. But we cannot tell that we use this potential efficiency and that we effort enough in order to extend the life of the power plant (dam).

Keban dam which has a total power of 1200 MW is an important plant of Turkey. The climate of the region was changed because of the Keban Dam Lake that surrounds the northern side of Elazığ. Keban Dam Lake has increased socio-economical income of the people positively.

In this article the importance of the Keban Dam basin is considered, and the some dangerous phenomenon of the erosion and other negative affects of the nature will be discussed and some recommendations will be offered.

Keywords: Hydraulic Potential, Keban Dam, Erosion.

GİRİŞ

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine gre 2000-2005 yıllarını kapsayan dönemde, Türkiye Birincil Enerji Kaynakları retimi Tablo 1’de verilmiştir [1]. Tablodan da görüleceği üzere, ülkemizde üretimi yapılan kaynakların linyite düşen payı 55282 bin ton, hidrolik kaynaklara düşen payı ise 39561 GWh’tir. Yenilenebilir enerji kaynakları içinde yer alan biogaz, güneş enerjisi, hidrojen ve rüzgar enerjisi açısından rakamların düşüklüğü dikkat çekicidir.

Yenilenebilir enerji kaynakları içinde yer alan rüzgar enerjisi, gelecekte önemli bir enerji kaynağı olarak değerlendirilebilir. Ancak ülkemizde halihazırda elektrik enerjisi üretiminde kullanılan rüzgar türbinlerinin ürettiği enerji oldukça düşük düzeydedir.



ICOLD (International Commission of Large Dams-Uluslararası Büyük Barajlar Komisyonu) standartlarına göre temelden yüksekliği 15 m ve rezervuar hacmi 3 hm³'e eşit yada daha büyük rezervuara sahip barajlar, büyük baraj olarak adlandırılmaktadır. Tablo 2'den görüldüğü üzere Devlet Su İşleri yada diğer kuruluşlarca yapılmış yada hala yapımı süren barajlar görülmektedir. 2005 yılı verilerine göre toplam 555 adet büyük baraj yapılmış ve inşa halinde ise 210 barajımız bulunmaktadır. Elektrik üretiminde kullanılan hidroelektrik santral sayısı ise 135'tir.

Tablo 1: Birincil Enerji kaynakları Üretimi [1]

YIL LAR	TAŞKÖ MÜRÜ (BinTon)	LİN YİT (Bin Ton)	ASFA LTİT (BinTon)	PET ROL (Bin Ton)	DOĞAL GAZ (10 ⁶ m ³)	HİDR OLİK (GWh)	JEOTERMA L		RÜZ GAR (GW h)	GÜN EŞ (Bin Tep)	ODU N (Bin Ton)	HAYV AN VE BİTKİ ART. (BinTon)	TOP LAM (BinT ep)
							ELEK TRİK (GWh)	ISI (Bin Tep)					
2000	2392	6085 4	22	2749	639	30879	76	648	33	262	1693 8	5981	26047
2001	2494	5957 2	31	2551	312	24010	90	687	62	287	1626 3	5790	24576
2002	2319	5166 0	5	2420	378	33684	105	730	48	318	1561 4	5609	24259
2003	2059	4616 8	336	2375	561	35330	89	784	61	350	1499 1	5439	23783
2004	1946	4370 9	722	2276	708	46084	93	811	58	375	1439 3	5278	24332
2005 *	2170	5528 2	888	2281	980	39561	94	926	59	385	1381 9	5127	25185

* Geçici

Tablo 2: Türkiye'de Hidrolik Yapılar [2]

 	İŞLETMEDE			İNŞA HALİNDE/ PROGRAMDA		
	DSİ'ce	Diğer	Toplam	DSİ'ce	Diğer	Toplam
1 Ocak 2005						
BARAJ (adet)	544	11	555	209	1	210
(Büyük Su İşleri)	201	11	212	85	1	86
(Küçük Su İşleri)	343	-	343	124	-	124
HES (adet)	53	82	135	53	17	70
(Kurulu Güç- MW)	10 215	2 416	12 631	8 982	465	9 447
(Yıllık Üretim- GWh)	36 481	8 844	45 325	29 581	1 725	31 306
GÖLET (adet)	47	617*	664	1	43*	44
SULAMA (milyon ha)	2,77	2,12	4,89	0,8	-	0,8
İÇMESUYU (milyar m³)	2,50	0,46	2,96	1,09	-	1,09
TAŞKIN KONTROL ALANI (milyon ha)	1,0	-	1,0	0,5	-	0,5

(*) Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) sulama göletleridir.

Tablo 3'de 2006 yılı 1. Dönemde Türkiye'de elektrik enerjisi üretiminin termik, rüzgar ve hidrolik kaynaklar açısından kıyaslaması görülmektedir. Bu üç enerji kendi arasında kıyaslandığında, %72,12 ile termik türünün birinci sırada olduğu ve %27,84 ile hidrolik kaynakların geldiği görülmektedir. Rüzgar kaynağı kullanılarak, 2006 yılı 1. dönemde üretilen elektrik enerjisi ancak 16,5 GWh seviyelerinde olmuştur.

Hidroelektrik santrallerin ömürlerini uzatmak, erozyon tehlikesinden korumak için zamanında tedbirler alınması gerekirdi.

Ancak üzülerek belirtmek gerekir ki, barajlar inşa edilmesine karşın, zamanında ağaçlandırma çalışmaları yapılmadığı için bu barajların ömürleri kısalmaktadır.

Hidroelektrik santrallerin yapılması ile tarihi eserlerin su altında kalması gibi tehlikeler de gündeme gelmektedir. Diğer taraftan çok sayıda yerleşim yerinin sular altında kalması, göçü körüklemekte ve şehirlerde nüfus açısından yoğunluk yaşanmaktadır.

Tablo 3: 2006 yılı 1. Dönem Elektrik Enerjisi Üretiminin Kaynaklar bazındaki Dağılımı [3]

Üretim türü	2006 Yılı 1. Dönem (Ocak-Şubat-Mart)	
	Miktar (GWh)	%
Toplam	42.390,0	100,0
Termik	30.573,3	72,12
Rüzgar	16,5	0,04
Hidrolik	11.108,2	27,84

Kaynak: TEİAŞ Türkiye Elektrik Üretim-İletim İstatistikleri [3]

1. KEBAN HİDROELEKTRİK SANTRALİ

Keban Hidroelektrik Santrali Elazığ'ın 45 km kuzey batısında olup, Karasu ile Murat nehirlerinin birleşmeleri ile meydana gelen Fırat nehrinin, bu birleşme noktasından itibaren 10 km mansaptadır. Baraj göl sahasının

ortalama genişliği 150 km, boyu 425 km alanı ise 64100 km² dir. Temelden yüksekliği 210,86 m ve toplam gövde hacmi 15,5 milyon m³ olan Keban Barajı'nın arkasında 31 milyar m³ su bulunmaktadır [4].

Kaya dolgu ve beton ağırlıklı özelliğe sahip olan Santral 1965 yılında ihale edilmiş ve ilk dört türbinin devreye alınması, 1974 yılında gerçekleşmiştir. Diğer 4 türbin ise 1980'den sonra tamamlanmıştır. Yapıldığı tarih itibarıyla, Keban Barajı yükseklik, hacim ve güç bakımından Türkiye'deki barajların en büyüğüdür. Her biri 155 MW güçte olan santral, toplam 8 türbinden oluşmaktadır. Fırat Havzası'nda inşa edilen hidroelektrik santraller, mabadan mansaba doğru sırası ile Keban, Karakaya, Atatürk, Birecik ve Karkamış Baraj ve HES'lerdir.

Fırat havzasında kar yükü 60-70 cm'ye ulaştığında, 14-15 milyar m³ su oluşabilmektedir. Bu miktar bir su hemen akışa geçerse, Keban Barajının bu suyu depolaması mümkün olmayacağından, savakların açılarak suyun tahliye edilmesi gerekir. Savaklardan suyun boşaltıldığı son tarih 10 Mart 2004'tür. Karların eridiği dönemlerde oluşan taşkınlar nedeniyle, Keban Barajı su havzası, toprak, çakıl ve molozlarla dolmaktadır.

2. KEBAN HİDROELEKTRİK SANTRALİNİN ÇEVRESEL ETKİLERİ

Elektrik enerjisi üretmek yada tarım arazilerini sulamak amaçlarıyla inşa edilen hidroelektrik santrallerin çevre üzerinde yarattığı bazı olumsuz etkileri vardır. Zamanında kazı çalışmaları yapılmadığında ve tarihi eserler kurtarılmadığında, tüm bir tarihin mirasları sular altında kalabilmektedir. Yeterli zemin etütleri yapılmadan bir baraj inşa edildiğinde, sonradan kaçakların ortaya çıkması söz konusu olabilmektedir. Nitekim Keban Hidroelektrik Santralının tamamlanmasının ardından, barajdan önemli miktarda su kaçağı oluşmuş ve Çırçır Şelalesi ortaya çıkmıştır. Debisi 6,69 m³/s olan bu kaçak su, Keban deresine akmaktadır. Bu su kaçağı üzerine

özel sektör tarafından bir santral inşaatı yapılmış ve su tutulmaya başlanmıştır. Bu sayede kaçan su değerlendirilerek, elektrik enerjisi üretimi planlanmıştır. 2 türbinden oluşacak bu santralde yılda toplam üretilecek enerji, 31 686 468 kWh'tir [5].

Barajlar yapılmasıyla durağan su kütleleri oluşmaktadır. Örneğin Fırat Nehri üzerinde yapılan barajlar nedeniyle, Fırat nehri üzerinde tahminen 350 km'lik durağan su kitlesi meydana gelmiştir. Duran sudaki oksijen miktarı, hareket halindeki suya nazaran daha azdır. Barajların yapılması ile suyla dolan nehirlerin, çayların ve derelerin kendi kendilerini temizlemesi zorlaşmaktadır. Nehrin kendi kendini temizleme özelliğinin azalması, suyun kalitesinde düşme yaratabilecektir. Nehirlerde önceleri yetişmekte olan kırmızı benekli alabalık türü, durağan su kütleleri yüzünden günden güne yok olabilmektedir.

Barajlarda sular altında kalan alanlardaki hayvan türlerinin yok olması kaçınılmazdır. Ekoloji ve estetik yapının bozulması söz konusu olabilir. Doğanın dengesini olumsuz etkileyecek hayvan türlerinin yok olmaması için önlemleri alınmalıdır.

Erozyon çeşit itibariyle su, rüzgar, çığ ve yerçekimi erozyonu tipinde olabilir. Erozyon verimli toprakların yok olmasına neden olmaktadır. Yağmurların sebep olduğu erozyon nedeniyle her yıl topraklar kaybolmakta, çay ve derelerin bağlandığı havzalara dolmaktadır. Özellikle barajlar, bu açıdan ele alındığında büyük tehlikeler altında bulunmaktadır.

Anadolu'nun belirli yerlerinde rüzgar nedeniyle de toprak kaybedilmektedir. Rüzgar nedeniyle bir yerden diğer bir yere topraklar hareket etmekte ve netice itibariyle kullanılmaz yerlerde stoklanabilmektedir.

Türkiye’de erozyon haritasının içerisinde %10 kadarı hafif erozyon, %20 kadarı orta erozyon, %60 şiddetli erozyon, sadece %3’ünde erozyon olmamaktadır. Türkiye genel itibariyle bir toprak kaybıyla karşı karşıyadır. Her yıl, Türkiye’de beş yüz milyon ton verimli toprağı erozyonla kaybedilmektedir [6].

Barajlara gönderilen topraklar önce dere yataklarını doldurmaktadır. Elazığ yöresinde her yıl barajlara ve derelere akan toprak miktarı, 15 milyon ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Elazığ, hızla çölleşmektedir. Keban vadisinde erozyon nedeniyle çok verimli topraklar kaybedilmiş ve Keban Gölü havzası toprakla dolarak, barajın ömrü kısalmaktadır.

1 cm²’lik toprağın oluşması için tam on dört milyon yılın geçmesi gerekmektedir. Bunlar bilimsel olarak ispat edilmiş olan noktalardır. Evrende neredeyse suni olarak insanlar yani biyonik insan, klonlanmış insan, embriyo kopyalama vs. yapılmaya başlandı. Evrende sunisi yapılamayan tek şey topraktır [6].

Elazığ sınırları içerisinde baraj ve göllerin erozyonla dolmasını önlemek için karşı önlemler alınmalıdır. Bunun yapılmasının birinci yolu ağaçlandırmadır. Keban barajı daha inşa edildiği dönemlerde ağaçlandırma çalışmalarına başlanılsaydı, bugün bu havzada görülen çölleşme bu boyutlarda olmayacaktı.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde hidrolik potansiyel kapsamında inşa edilmiş büyük barajlar vardır ve Keban Hidroelektrik santrali de bunlardan birisidir. Temelinin atılmasının üzerinden 40 yılı aşkın süre geçmesine karşın, zamanında ağaçlandırma yapılmadığı için Keban Gölü havzasının çevresi

 llesmektedir. Oysa daha baraj inŒa edildiği dönemlerde ağaçlandırma yapılıysaydı, bugün yeŒil bir Keban Gölü havzası manzarası yaratılabilirdi.

Keban Barajının sular altında kalan kısımlarında yaŒayan hayvan türlerinin önemli bir bölümünün yok olduğu tahmin edilmektedir. Bu durumun yarattığı dengesizliğin ortadan kaldırılması için, Keban Gölü etrafında milli parklar oluŒturulmalı ve nesli tükenmekte olan hayvanların üretimi yapılmalıdır.

Keban Baraj g l nde su ürünleri üretimi arzu edilen düzeyin çok altındadır. Keban Baraj G l n n farklı noktalarında su kalitesi ölümleri yapılarak, uygun kafes balık lık üretimi teŒvik edilmelidir.

Hidroelektrik santral havzalarının topraklarla dolması, barajların ömürlerini tahminlerin daha da üzerinde bir hızla dolmasına neden olmaktadır. Havzanın toprakla dolması, elektrik üretimi için gerekli d Œ n n yok olmasına sebep olacak ve elektrik üretimi sona erecektir.

Elektrik santralinin devre dıŒı kalması, o santralde  alıŒan elemanlarının baŒka yerlerdeki iŒletmelere kaydırılmasına neden olacak, iŒsizlik k r klenecektir. BaŒka yerlere nakli yapılacak iŒ iler, gittikleri yeni kurumda atıl olarak istihdam edilecek ve Türkiye ekonomisinin olumsuz etkilenmesine neden olacaktır.

İnŒa halinde yada programda olan yaklaşık 210 baraj bulunmaktadır. Bu barajlar inŒa edilmeye baŒlandığında, ağaçlandırma iŒlemleri de zamanında yapılmalıdır. Bu sayede barajların ömürleri önemli  l de artırılabilir.

Keban Barajı çevresinde  llesmenin önüne geçmek için, derhal yoğun ağaçlandırma  alıŒmaları baŒlatılmalıdır. Böylece santral ömrü uzatılarak, hem üretilecek enerji miktarı artırılacak hem de Œu anda barajda  alıŒanların atıl kalmalarının önüne geçilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] <http://www.enerji.gov.tr/enerjiuretimi.htm>
- [2] <http://www.dsi.gov.tr/topraksu.htm>
- [3] Kılıç, Nurel, Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim ve Tüketimine Genel Bakış, 2006, http://www.izto.org.tr/NR/rdonlyres/7475BDA1-95B7-4855-B351-9ADCE4362AFE/7090/elektrik_nkilic.pdf
- [4] http://www.su-dunyasi.com.tr/nisan2005_21/kebanbaraj%C4%B1.htm
- [5] Keban Kaçak Suları Üzerine Kurulacak HES ile İlgili Rapor, DSİ 9. Bölge Müdürlüğü, 2007
- [6] Demir, R. “Erozyon ve Barajlarımız”, <http://www.firat.edu.tr/elazig/>, 2007