

Kesikköprü HES Barajı'nın Enerji Üretimi

Energy Generation of Kesikköprü HPP Dam

Fatih ÖZ,

İnşaat Mühendisliği Programı Mühendislik Fakültesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize, Türkiye

Geliş Tarihi: **25.12.2020**; Kabul Edildiği Tarih: **01.07.2021**; Yayımlandığı Tarih: **28.12.2021**

Türk Hidrolik Dergisi (Tur. J. Hyd.), Cilt (Vol) : 5, Sayı (Number) : 1, Sayfa (Page) : 80-85(2021)

e-ISSN: **2636-8382**

SLOI: <http://www.dergipark.org.tr>

Sorumlu yazar e-mail: fatih_oz17@erdogan.edu.tr

Özet

Günümüzde enerji, yaşamımızın vazgeçilmez bir unsuru hâline gelmiştir. Buna bağlı olarak da teknolojik gelişmeler ve insanoğlunun ihtiyaçları doğrultusunda enerjiye duyulan ihtiyaç, gün geçtikçe artmaktadır. Enerji ihtiyacının karşılanması, aynı oranda enerji tüketimini de beraberinde getirmektedir. Enerji tüketimine paralel olarak çevre kirliliği ve atmosferdeki sera gazı etkisi de hızla artmaktadır. Hükümetlerin enerji politikalarını bir kez daha gözden geçirmeleri ve artan enerji talebini karşılamaları noktasında yaptıkları çalışmalarda görülmektedir ki su kaynaklı enerji üretimi gündemdeki yerini korumaya devam etmektedir. Bu durum, dünya ülkelerinin çevresel etkileri daha fazla olan diğer enerji kaynaklarının yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesini sağlamış, çevreci ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olan hidroelektrik santrallerinin sayılarını artmasına sebep olmuştur. Ülkemizde de birçok hidroelektrik santral inşa edilmiş ve hâlâ inşa edilmektedir. Kızılırmak üzerinde bulunan ve 1966 yılında inşa edilmiş olan Kesikköprü Barajı'na ve Hidroelektrik Santrali'ne yapılan ziyaret sonucunda elde edilen güncel bilgiler ve izlenimler derlenerek aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kesikköprü Barajı, Hidroelektrik Santral, Kızılırmak.

Abstract

Today, energy has become an indispensable element of our lives. Accordingly, the need for energy in line with technological developments and human needs is increasing day by day. Meeting the energy need brings energy consumption at the same rate. In parallel with energy consumption, environmental pollution and the effect of greenhouse gases in the atmosphere are increasing rapidly. It can be seen from the studies carried out by governments to review their energy policies once again and to meet the increasing energy demand, that water-based energy production continues to be on the agenda. This situation has led the world's countries to turn to renewable energy sources instead of other energy sources with more environmental impacts, and has led to an increase in the number of Hydroelectric Power Plants, which is an environmentally friendly and renewable energy source. Many hydroelectric power plants (HPP) have been built and are still being built in our country. In this study, the updated information and impressions obtained as a result of the visit to the Kesikköprü Dam and Hydroelectric Power Plant on Kızılırmak, which was built in 1966, were compiled and conveyed.

Keywords: Kesikköprü Dam, Hydroelectric Power Plant, Kızılırmak

1.GİRİŞ (Introduction)

Yenilenebilir enerji kaynakları, ülkemiz için de önemli bir yerde bulunmaktadır. Türkiye’de birincil enerji kaynakların sınırlı olması ve kullanımlarının yarattığı çevre kirliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının ve teknolojilerinin geliştirilmesini zorunlu hale getirmektedir. Türkiye, zengin enerji kaynaklarına rağmen enerji ihtiyacının %70’ten fazlasını dışarıdan sağlayan ve enerjide büyük çapta dışa bağımlı olan bir ülkedir. Ekonomide yaşanan hızlı büyüme ve dolayısıyla enerji kullanımındaki yüksek artış nedeniyle bu bağımlılık gün geçtikçe pekişmektedir. Enerjideki bu dışa bağımlılığı azaltmak ve çevre kirliliğini en aza indirmek için yenilenebilir enerji kaynakları Türkiye için önemli bir fırsattır.

Deniz, göl veya nehirlerdeki sular güneş enerjisi ile buharlaşmakta, oluşan su buharı rüzgârın etkisiyle sürüklenerek, dağların yamaçlarında yağmur veya kar şeklinde yeryüzüne ulaşarak nehirleri beslemektedir. Böylelikle hidrolik enerji kendisini sürekli yenileyen bir enerji kaynağı olmaktadır.

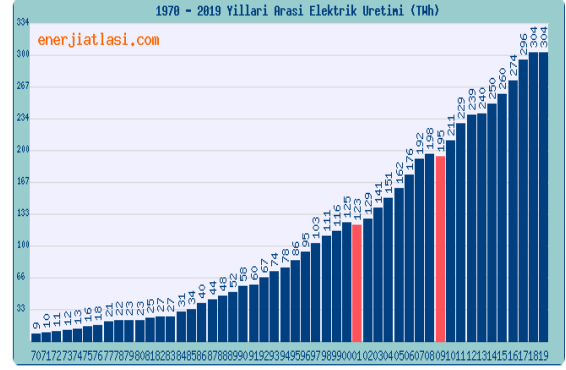
Yenilenebilir enerjinin öneminin arttığı günümüzde, su gücü, yüksek bir enerji potansiyeline sahip olması ve verimli bir şekilde elektrik enerjisine dönüştürülebilmesi sebebiyle önemli bir yer teşkil etmektedir.

Türkiye Elektrik Üretimi üretimdeki paylarına göre sırasıyla doğalgaz, hidroelektrik taş kömürü ve linyit, ithal kömür, rüzgâr, motorin ve fuel-oil gibi sıvı yakıtlar jeotermal, biyogaz ve güneş enerjisi ile yapılmaktadır.

Tablo 1. 2019 Elektrik üretiminin kaynaklara dağılımı [1]

2019 Yılı Elektrik Üretiminin Kaynaklara Dağılımı				
Kaynak			Üretim (MWh)	Oran (%)
Yerli	Yenilenebilir	Hidroelektrik	88.884.607	29,22
İthal	Fosil	İthal Kömür	60.381.270	19,86
İthal	Fosil	Doğalgaz	56.522.710	18,59
Yerli	Fosil	Taş Kömürü, Linyit ve Asfaltit	52.736.550	17,34
Yerli	Yenilenebilir	Rüzgar	21.749.838	7,15
Yerli	Yenilenebilir	Güneş	9.620.335	3,16
Yerli	Yenilenebilir	Jeotermal	8.929.730	2,94
Yerli	Yenilenebilir	Biyogaz	4.521.807	1,49
İthal	Fosil	Fuel-Oil ve Motorin	733.920	0,24
Yerli	-	Toplam	186.442.867	61,3
İthal	-	Toplam	117.637.900	38,7
-	Yenilenebilir	Toplam	133.706.318	44,0
-	Fosil	Toplam	170.374.450	56,0

Kızılırmak nehri üzerinde bulunan ve Ankara’nın Bala ilçesine bağlı olan Kesikköprü HES Barajı’nın kurulu gücü 76 mW gücü ile Türkiye’nin 176. Ankara’nın ise 6. büyük enerji santralidir. Tesis ayrıca elektrik üretiminde Türkiye’nin 76. büyük hidroelektrik santralidir (Tablo 1, Şekil 1), [2].



Şekil 1. Yıllar itibarıyla elektrik üretimi [1]

2.KIZILIMAK NEHRİ VE HİDROELEKTRİK POTANSİYEL (Kizilirmak River and Hydroelectric Potential)

Kızılırmak nehri, Türkiye topraklarında doğar yine Türkiye topraklarından denize dökülür ve Türkiye’nin en uzun akarsuyudur. Uzunluğu 1.355 km’dir [3].

Başlıca kolları Deliceirmak, Devrez ve Gök İrmak’tır. Nehir, İç Anadolu’nun kuzey doğusundaki Kızıldağ’ın güney yamaçlarından doğar ve sırasıyla, Sivas, Kayseri, Nevşehir, Kırşehir, Kırıkkale, Ankara, Çankırı, Çorum ve Samsun illerinden geçerken çok sayıda dere ve çayın sularını toplayarak Bafra Burnu’ndan Karadeniz’e ulaşır.

Yağmur ve kar sularıyla beslenen nehrin rejimi düzensizdir. Temmuz ve şubat arasında düşük su düzeyinde akan nehir, mart ayında hızla kabarmaya başlar ve nisan ayında en yüksek su düzeyine ulaşır. Ortalama debisi 184 m³/s olan nehrin 20 yıllık gözlem süresince en az 18,4 m³/s’ye ve en çok 1.673m³/s’ye ulaştığı tespit edilmiştir. Nehir üzerine birçok baraj yapılmıştır. Bunlar Kayseri ilinde, Sarıoğlan (2002), Yemliha kasabasında kurulmuş olan Yamula Barajı (2000), Ankara yakınlarındaki Kesikköprü (1966), Hırfanlı (1953) ve Kapulukaya (1979) Barajları ile nehrin Bafra Ovası’na kurulmuş Altınkaya, Derbent ve Obruk Barajlarıdır (Şekil 2).

Nehir üzerine son olarak Bayramhacılı HES Barajı (2010) yapılarak 2007 yılı içerisinde su tutumuna başlanılmıştır [3]. Bayramhacılı HES Barajı Kesikköprü Barajı'nın memba tarafına yapılmıştır. Buna rağmen Kesikköprü Barajı'ndaki enerji verimliliği yıllık artmaya devam etmiştir (Tablo 2).



Şekil 2. Kızılırmak nehrinin güzergahı [4]

3. KESİKKÖPRÜ BARAJI (Kesikköprü Dam)

Baraj, Ankara'nın Balı ilçesinde, Kızılırmak üzerinde, sulama ve enerji üretimi amacı ile 1959-1966 yılları arasında inşa edilmiş bir barajdır. Toprak ve kaya gövde dolgu tipi olan barajın gövde hacmi 900.000 m³, akarsu yatağından yüksekliği 49,10 m'dir. Normal su kotunda göl hacmi 95,00 hm³, normal su kotunda göl alanı 6,50 km²'dir. 11.860 hektarlık bir alana sulama hizmeti vermekte ve 76 MW'lık güç kapasitesi ile yılda 250 GWh elektrik enerjisi üretimi sağlaması amaçlanmıştır [5]. 2007 yılında Kesikköprü Barajı'ndan içme suyu ihtiyacının karşılanması gündeme gelmiştir fakat Kızılırmak'taki suyun kimyasal (klorür, sülfat vb.) değerleriyle ilgili şüpheler olmuştur [6]. 2009 yılında Ankara'nın içme suyu ihtiyacı için çalışmalar yapılmıştır. 2014 yılı Haziran ayından itibaren Ankara'nın şebeke suyuyla harmanlanarak içme suyunda kullanılmaya başlanmıştır [7].

Baraj gövdesi, dik bir kil çekirdek ile, bunun iki tarafındaki, kaya dolgu hacmi 512 bin m³ olup 350.000 m³ kaya 112.000 m³ kil ve 50.000 m³ filtredir.

Tablo 2. Kesikköprü Barajı yıllık enerji üretimi ve tüketimi karşılama oranları

Yıl	Üretim (kWh)	İl Tüketimini Karşılama	TR Tüketimini Karşılama
2002	91.917.000	%1,1	%0,07
2003	105.866.000	%1,2	%0,08
2004	64.495.000	%0,70	%0,043
2005	49.975.000	%0,51	%0,031
2006	93.554.000	%0,87	%0,05
2007	93.495.000	%0,80	%0,05
2008	82.000.000	%0,67	%0,041
2009	59.000.000	%0,50	%0,030
2010	171.000.000	%1,3	%0,08
2011	200.000.000	%1,7	%0,09
2012	211.000.000	%1,4	%0,09
2013	140.172.211	%0,93	%0,06
2014	124.791.700	%0,79	%0,049
2015	112.626.580	%0,69	%0,042
2016	150.544.000	%0,88	%0,05
2020	107.142.680	%0,57	%0,035

Zeminden yüksekliği 51 m olan bent kütesi, nehir yatağındaki alüvyon temizlendikten sonra, granit bir temele oturacaktır. Bent kütesinin hacmi 512.00 m³ olup bunun 350 m³ kaya, 112 bin m³ kil ve 50.000 m³ filtredir.

3.1. Dolu Savak (Filled Sluice)

Dolu savağın sağ yamaçta tesisi kararlaştırılmış olup yan kanal tipindedir. 2400 m³/s kapasiteyi haiz olan dolu savağın, kret uzunluğu 87 metredir. Maksimum feyzanda eşik üstündeki su irtifası 6,65 metre olacaktır. Dolu savak ve dolu savak kanalındaki hafriyatın yekünü 267.000 m³ olup, bunun hepsi bent gövdesinde kullanılacaktır.

3.2. Dip Savak ve Enerji Tüneli (Bottom Sluice and Energy Tunnel)

Derivasyon ve enerji tüneli aynı olup tünelin uzunluğu 320 metredir. Tünelin çapı 9 m ve içi beton kaplıdır. Tünelden ayrılan 6 m çapında iki cebri boru, türbinleri beslemektedir.

3.3. Giriş Ağız (Inlet Mouth)

Giriş ağız kule şeklinde olup irtifası 58 metredir. Giriş ağız ızgaraları 4 parçadan müteşekkildir. Kapak ebatlarını normal hadler hâlinde tutabilmek için giriş ağız ikiye bölünmüştür. Giriş ağız, 30 m tulünde bir köprü ile yamaçtaki yola bağlanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Giriş ağzı

3.4. Santral Binası (Power Plant Building)

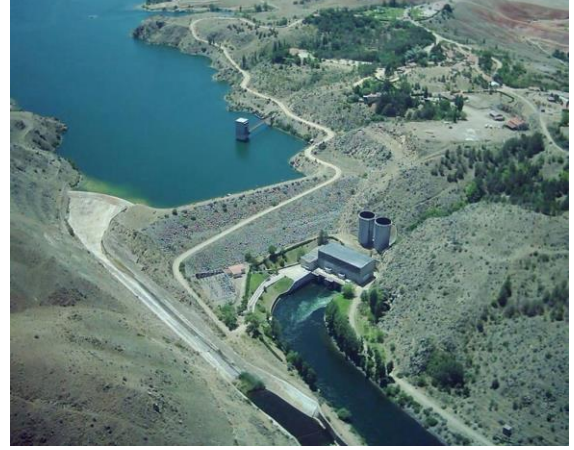
Santral binası 2 turbo jeneratör ile sulama vanası ihtiva etmektedir. Ünitelerden her biri 38.000 kW gücündedir. Bu üniteler vasıtasıyla yılda 250.10^6 kWh enerji üretebilecektir. Sulama vanası 82 inç çapında ve Hallow-Bunger tipindedir. Asgari seviyede $52 \text{ m}^3/\text{sn}$ ve normal seviyede $65 \text{ m}^3/\text{sn}$ su verebilecek kapasitededir. Santralin gezer vincinin kapasitesi 220 tondur (Şekil 4,5).



Şekil 4. Giriş ağzı, dolu savak ve barajın memba bölümü

3.5. Denge Bacaları (Balance Chimneys)

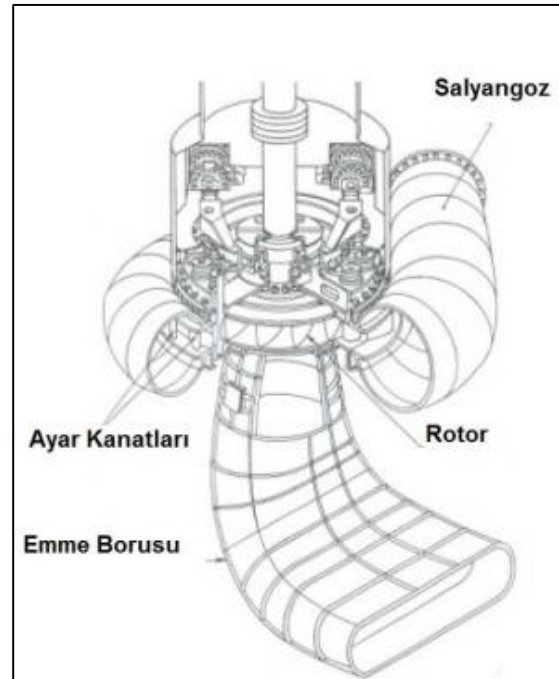
Su darbelerini ve türbin hızı değişimlerini muayyen limitler altında tutabilmek için cebri borular ve denge bacaları ile teçhiz edilmişlerdir. Denge bacalarının çapı 18 yükseklikleri 28 metredir [8].



Şekil 5. Santral binası dip savak, dolu savak ve mansap bölümü

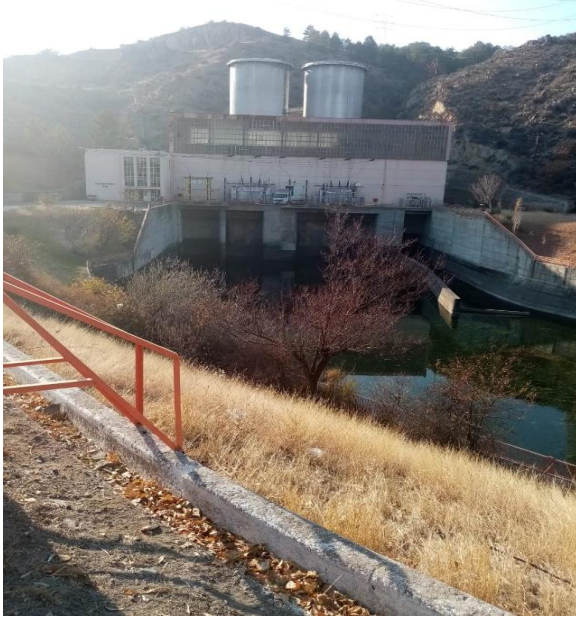
3.6. Kesikköprü Barajında Tercih Edilen Türbin (Preferred Turbine in Kesikkopru Dam)

Hidroelektrik santrallerde en fazla kullanılan türbin olan, radyal akışa sahip Francis türbini 1855 yılında James B. Francis tarafından icat edilmiştir. Şekil 1.1'de bir Francis türbinin genel görünüşü gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi sistem dört elemandan oluşmaktadır. Bunlar salyangoz, ayar kanatları, rotor ve emme borusudur (Şekil 6), [9].



Şekil 6. Francis türbini [9]

6. EKLER (Appendix)



Şekil 7. Santral Binası



Resim 8. Kesikköprü Barajı Rezervuarı Genel Görünüşü

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

(Conclusion and Evaluation)

Yıllık enerji üretim tablosuna göre enerji üretimindeki ani düşüşlerin Kızılırmak üzerine yapılan yeni barajlar olduğu düşünülemez. Kesikköprü Barajı'na nazaran yeni yapılan barajlardan biri olan Bayramhacılı Hes Barajı Kesikköprü Barajı'nın yıllık olarak enerji üretimindeki artışa engel olmamıştır. Yani 2003-

2005, 2007-2009 ve 2013-2015 yılları arasındaki enerji üretim düşüklüğünün sebebinin iklim şartlarının olduğu düşünülebilir. Özellikle 2007-2009 yılları arasında Kesikköprü Barajı'ndan Ankara'ya içme suyu temin edildiği de göz önünde bulundurulursa bu yıllar arası enerji üretimindeki azalmanın sebebi anlaşılabilir.

Kesikköprü Hes Barajı'nda amaçlanan enerji üretimi bazı yıllar ortalamasının üzerinde olsa da genel durum bunun tersi olduğunu gösteriyor. Uzun zamandır aktif olan türbine zarar veren kavitasyon ve yabancı maddeler gibi etkenler yüzünden gelecekte rehabilite edilebileceği beklenebilir. Kesikköprü Barajına Aralık 2020 de yapılan ziyarette suyun civarda bulunan piknik alanı yüzünden kirletilmiş olduğu görülmüştür.

Kesikköprü Hes Barajının Tablo 2'deki gibi bir enerji üretimi sağlaması yıllık 116.695.766 kilovatsaat elektrik ürettiğini gösteriyor. Bu da yaklaşık 32.130 kişinin günlük hayatta ihtiyaç duyduğu (konut, sanayi, metro ulaşımı vb.) tüm elektrik ihtiyacını karşılamaktadır [8].

KAYNAKÇA (References)

- [1] <https://www.enerjiatlasi.com/elektrik-uretimi/#:~:text=T%C3%BCrkiye%20Elektrik%20%C3%9Cretimi%20%C3%BCretimdeki%20paylar%C4%B1na,ve%20g%C3%BCne%C5%9F%20enerjisi%20ile%20yap%C4%B1lmaktad%C4%B1r.> [Erişim: 04.12.2020]
- [2] <https://www.enerjiatlasi.com/hidroelektrik/kesikkopru-baraji.html> [Erişim: 03.01.2021]
- [3] <https://www.turkcebilgi.com/k%C4%B1z%C4%B1rmak%20nehri> [Erişim: 04.12.2020]
- [4] https://tr.wikipedia.org/wiki/Kesikk%C3%B6pr%C3%BC_Baraj%C4%B1_ve_Hidroelektrik_Santrali [Erişim: 04.12.2020]
- [5] https://tr.wikipedia.org/wiki/Kesikk%C3%B6pr%C3%BC_Baraj%C4%B1_ve_Hidroelektrik_Santrali [Erişim: 04.12.2020]
- [6] <https://www.tmmob.org.tr/icerik/kmodan-kesikkopru-baraji-aciklamasi> [Erişim: 06.06.2021]

- [7] https://aski.gov.tr/TR/ICERIKDETAY/Kizilirmak-Kesikkopru-Baraji/32/9_06/06/2021
[Erişim: 06.06.2021]
- [8] <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/2240.pdf>
[Erişim: 04.12.2020]
- [9] Semerci, D. S., ‘‘Kesikköprü Hidroelektrik Santrali Model Türbin Tasarımı ve Performans İyileştirme Analizi.’’ Yüksek Lisans Tezi, Bařkent Üniversitesi, 2016.
- [10] <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/kisi-basina-enerji-tuketimi-i-85805>
[Erişim: 03.01.2021]