

Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santralının Kayseri İline Sağladığı Faydaların İncelenmesi

Investigation of the Yamula Dam and Hydroelectric Power Plant Benefits to Kayseri Province

Fatma Kars

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Rize, Türkiye

Geliş Tarihi: **04.01.2021**; Kabul Edildiği Tarih: **10.04.2021**; Yayınlandığı Tarih: **28.06.2021**

Türk Hidrolik Dergisi (Tur. J. Hyd.), Cilt (Vol) : **5**, Sayı (Number) : **1**, Sayfa (Page) : **1- 7 (2021)**

e-ISSN: **2636-8382**

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

Sorumlu yazar e-mail: karsfatma6@gmail.com

Özet

Günümüzün en önemli ihtiyaçlarından birisi enerjidir. Bu nedenle çeşitli yöntem ve araçlarla enerji üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemlerden biri olan hidroelektrik elektrik enerjisinin su gücü kullanılarak elde edilmesidir. Bu yöntemde suyun mekanik enerjisini elektrik enerjisine çeviren santrallerde elektrik üretilmektedir. Bu yapılar sağladığı mali ve çevresel avantajlardan dolayı dünyada ve Türkiye’de elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Hidroelektrik santraller özellikle enerji tüketimi fazla olan buna karşın deniz kenarında olmayan bölgelerde önem arz etmektedir. Bu bölgelerde baraj inşa edilerek enerji üretiminin sağlanması önemlidir. Barajın mesire alanı olması, sulama ve içme suyunda kullanılması, hidroelektrik üretimi ve su ürünleri üretimi şehre sağladığı faydalarındandır. Kayseri ili İç Anadolu Bölgesinde önemli yönleri olan bir şehirdir. Bu çalışmada Kayseri’de inşa edilen Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santralinin şehre enerji katkısı ve sosyal etkileri üzerinde durulmuştur. Sonraki yapılacak çalışmalar için veri sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hidroelektrik santralleri, Enerji-üretim kaynakları, Fayda

Abstract

One of the most important needs of today is energy. For this reason, energy production is carried out with various methods and tools. One of these methods is to obtain hydropower from hydroelectric electric energy. In this method, electricity is produced in power plants that convert the mechanical energy of water into electrical energy. Due to the financial and environmental advantages of these structures in the world and Turkey is used in electricity production. Hydroelectric power plants are especially important in areas not by the sea, although their energy consumption is high. The importance of energy generation by developing it up. The dam being a recreation area, irrigation and drinking water, hydroelectric production and aquaculture production are among the benefits of the city to the city. Kayseri province is a city with important aspects in the Central Anatolia Region. In this study, the energy contribution and social effects of Yamula Dam and Hydroelectric Power Plant built in Kayseri are emphasized. It is aimed to present data for future studies.

Keywords: Hydroelectric power plants, Energy-generating resources, Benefit

1. GİRİŞ (Introduction)

Yaşamın var olup canlılığın devamı için su her zaman en önemli element olarak karşımıza çıkmıştır. Geçmişten günümüze kadar suya yakın bölgelerde yaşayan insanlar rahat ederken, sudan uzak bölgelerde yaşayan insanlar zorluk çekmiştir. Yaşanan her türlü zorluğu önlemek ve yaşamın temel ihtiyacı olan suya ulaşmak için insanlar kanallar ve barajlar inşa etmişlerdir.

Zamanla temel ihtiyaç karşılanınca bu sefer farklı ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır. Medeniyetler kurulmuş, insanoğlunun kol gücü ile elde edemeyeceği enerjilere ihtiyaç duyulmuştur. Önceden içme suyu temininde veya sulamada kullanılan su artık elektrik enerjisi üretiminde kullanılmaya başlanmıştır. Bu başlangıç mühendisler tarafından enerji üretiminde kullanılması için barajlar inşa edilmesini sağlamıştır.

Türkiyede 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 öngörülmektedir) kullanabilmek için 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 [1, 2].

Bu hidroelektrik santrallerden birisi de İç Anadolu Bölgesinde Kayseri ilinde yer alan Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santralidir. Bu çalışmada Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santralinin şehre enerji katkısı ve sosyal etkileri üzerinde durulmuştur.

2. YÖNTEM (Method)

2.1. Kayseri İli (Kayseri Province)

2.1.1. Coğrafi Özellikler (Geographical Features)

Kayseri ili, İç Anadolu'nun güney bölümü ile Toros Dağları'nın birbiriyle kesiştiği yerde, Orta Kızılırmak bölümünde yer alır (Şekil 1). Doğu ve kuzeydoğusu Sivas, kuzeyi Yozgat, batısı Nevşehir, güneybatısı Niğde, güneyi ise Adana ve Kahramanmaraş illeri ile çevrilidir. İlin yüzölçümü 17.109 km²'dir. Kayseri ilinin en önemli ve en yüksek dağı 3.916 metre yüksekliğindeki Erciyes Dağıdır. İlin önemli gölleri ise Camız Gölü, Çöl Gölü, Sarıgöl, Yay Gölü ve Tuzla Gölüdür. Bunların yansısı, çeşitli büyüklüklerde barajlar ve göletler bulunmaktadır. İlin başlıca akarsuyu ise Kızılırmak'tır [3].



Şekil 1. Kayseri İli ve İlçeleri

2.1.2. İklim Özellikleri (Climate Features)

Kayseri ilinde kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak karasal nitelikli Orta Anadolu iklimi egemendir. Ancak il iklimi yükseltiye göre yer yer farklılıklar göstermektedir. Buna bağlı olarak ilde iklim çukurda kalan bölgelerde daha yumuşakken, yaylalardan dağlık kesimlere doğru gidildikçe sertleşmektedir. Sıcaklık ortalaması, il merkezine göre daha yüksek kesimlerde yer alan Sarız ve Pınarbaşı ilçelerinde daha düşüktür. En sıcak günler Temmuz ve Ağustos aylarında olup bazen 38 °C'a kadar yükselir. Bu ayların ortalama sıcaklığı ise yaklaşık 23 °C'dir. En soğuk günler ise Aralık, Ocak ve Şubat aylarında olup sıcaklığın bazen -36° C'a kadar düştüğü görülmektedir. Kış sıcaklık ortalaması ise -2 °C ile -6 °C arasındadır. Son altmış yıllık gözlemlere göre merkezde ortalama sıcaklık 10,4 °C'dir [4].

Yağış miktarı ise, ilin yüksek kesimlerinde yer alan bölgelerinde daha fazladır [4]. Kayseri'de kapalı gün sayısı oldukça azdır. Kapalı gün sayısı ortalama 68, açık ve güneşli gün sayısı ise 110 gün civarındadır. Ortalama nispi nem miktarı %65'tir. Ortalama yağış miktarı ise metrekareye ortalama 375 kg'dır. İl en fazla yağışı Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında almaktadır. Kayseri il merkezi ve 10 ilçesinde yer alan istasyonlardan meteorolojik ölçümler yapılmaktadır [4].

2.1.3. Bitki Örtüsü (Flora)

Kayseri il topraklarında, ovalarda olduğu gibi dağ ve tepelik alanlarda da bozkır bitki örtüsü egemendir (Şekil 2). İlin yüksek kesimlerinde orman örtüsü gözlenirse de topraklar genellikle bozuk orman ve çalılıklar ile kaplıdır.

İlin güney kesiminde Toros dağlarının yer aldığı bölümde karaçam, kızılçam, kök nar, ladin ve meşe türleri bulunmaktadır. Ormanlar Tomarza, Yahyalı ve Develi ilçeleri çevresinde yer almaktadır. Ormandan yoksun kalmış olan iç kesimlerdeki dağlarda ise seyrek çalılarla birlikte otluklar geniş yer tutmaktadır. Dağlar arasındaki çöküntü havzalarında ve ovalarında önceleri bozkır örtüsünün egemen olmasına karşılık, bu kesimler daha sonra geniş ölçüde tarım alanı durumuna getirilmiştir. Dağların etek bölümleri ise genellikle dağlık ve bahçeliktir. Dağların yüksek kesimlerinde güvenlikler (altragalus soyundan dikenli, yastık biçimli bitkiler), otluklar ve bunların arasında dikenlikler ve yüksek dağ çayırlarına rastlanmaktadır [3].

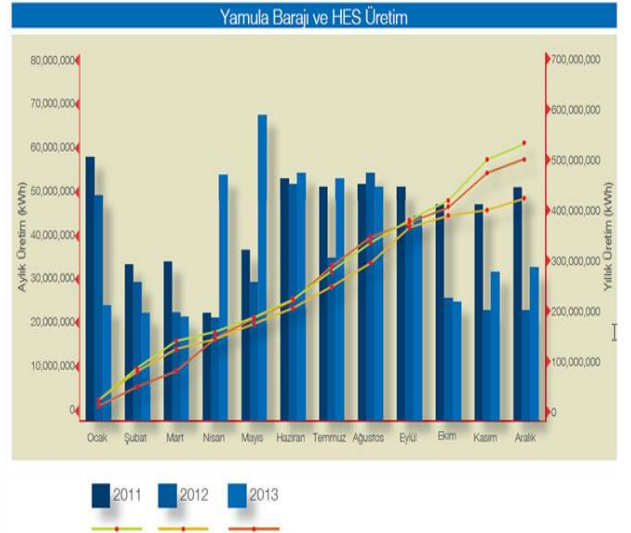


Şekil 2. Bozkır İklimi Bitki Örtüsü

2.2. Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santrali (Yamula Dam and Hydroelectric Power Plant)

Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santrali (HES) Kayseri'nin Kocasinan ilçesi Yemliha mevkiinde, Kızılırmak üzerindedir [5]. AYEN Enerji A.Ş.'ne bağlı olan ve Kayseri Elektrik Üretim San. Ve Tic. A.Ş. tarafından işletilen santral 100 MW kurulu gücü [6] ile Türkiye'nin 134., Kayseri'nin ise en büyük enerji santralidir [7]. Yamula Barajı ve HES ortalama 352.620.130 kilovatsaat elektrik üretimi ile 106.532 kişinin günlük hayatında ihtiyaç duyduğu (konut, sanayi, metro ulaşımı, resmi daire, çevre aydınlatması, vb.) tüm elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilmektedir (Şekil 3). Yamula Barajı ve HES sadece konut elektrik tüketimi dikkate alındığında ise 111.943 konutun elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilecek elektrik üretimi yapmaktadır (Tablo 1) [7].

27 Aralık 2003 tarihinde su tutulmaya başlanan barajda elektrik üretimi 30 Temmuz 2005 tarihinde başlamıştır. İşletme süresi olan 20 yılın sonunda 30 Temmuz 2025'te Ayen Enerji A.Ş. barajı Elektrik Üretim A.Ş.'ye devredecektir [8]. Barajda 2 adet 50 MW kapasiteli düşey eksenli Francis tip türbin kullanılmaktadır. Barajın minimum işletme seviyesi 1070 metre, maksimum işletme seviyesi 1100 metredir [7].



Şekil 3. Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santrali 2011, 2012 ve 2013 Aylık ve Yıllık Elektrik Üretim Grafığı

Zonlu kil çekirdekli kaya dolgu gövdesine sahip olan barajın gövde hacmi 1.582.000 m³, akarsu yatağından yüksekliği 120 m, normal su kotunda göl hacmi 2025 hm³, normal su kotunda gölalanı 85,30 km² dir (Tablo 2) [9].

Tablo 1. Yamula Barajı ve HES Yıllık Elektrik Üretimi

Yıl	Üretim (kwh)	İl Tüketimine Oranı	Ülke Tüketimine Oranı
2005	226.700.000	% 10,97	% 0,14
2006	327.478.240	% 14,6	% 0,19
2007	173.809.230	% 7,12	% 0,09
2008	238.200.840	% 9,36	% 0,12
2009	388.900.000	% 15,6	% 0,2
2010	535.900.000	% 19,82	% 0,25
2011	532.400.000	% 17,99	% 0,23
2012	399.300.000	% 12,82	% 0,16
2013	478.988.770	% 15,13	% 0,19
2014	296.871.970	% 9,01	% 0,12
2015	280.272.380	% 8,2	% 0,11
2016	392.805.150	% 11,02	% 0,14

Tablo 2. Yamula Barajı Karakteristik Özellikleri

Akarsu	Kızılırmak
Minimum İşletme Seviyesi (rakım)	1070 metre
Maksimum İşletme Seviyesi (rakım)	1100 metre
Net Düşü	96,47 metre
Minimum İşletme Seviyesi Su Hacmi	1.400.000 m ³
Maksimum İşletme Seviyesi Su Hacmi	3.476.000 m ³
Elektrik Üretimi İçin Faydalı Su	2.076.000 m ³

2.2.1. Temel Yapısı ve Sıyırma Kazısı Temel Yapısı (Foundation Structure and Stripping Excavation Foundation Structure)

Baraj gövdesine gelen yüklerin ana kayaya aktarılabilmesi için gövdenin geçirimsiz ve sağlam bir zemine oturtulması gerekmektedir. Bu nedenle de nehir yatağındaki 10 m derinliğinde alüvyon tabakası sıyırılarak (cut off) baraj gövdesinin sağlam kaya ile teması sağlanmıştır [10].

Cut-off'un açılacağı bölgede sondaj çalışması yapılarak, taşıma gücü yüksek ana kayaya ulaşmak için gerekli cut-off derinliği bulunmuştur. Sondaj çalışmaları yardımıyla cut-off derinliği tespit edildikten sonra kazı işlemlerine başlanmıştır. Talvegdeki enjeksiyon galerisi çukurunun açılmasıyla birlikte perde ile konsolidasyon enjeksiyonları başlamış ve temeldeki enjeksiyon perdesi oluşturulmuştur (Şekil 4),[11].



Şekil 4. Enjeksiyon Perdesi Oluşturma Aşaması

2.2.2. Kil Çekirdek Yapısı (Clay Core Structure)

Kil çekirdeğin taban genişliği 52 m ve kret kısmındaki genişliği 5,25 m'dir. Tabandan itibaren 112 m yüksekliktedir (Şekil 5). Çekirdekte kullanılan kil, inşaat sahası yakınındaki Dadağı Köyü civarından getirilmiştir.



Şekil 5. Çekirdek Kilinin Dökülmesi ve Sıkıştırılması

2.2.3. Kil Çekirdeği Örtün Filtre Katmanları ve Rip-Rap Malzemesi (Clay Core Covering Filter Layers And Rip-Rap Material)

Yamula Barajı'nın gövdesi, baraj ekseninden itibaren simetrik olarak değişen zonlardan oluşmaktadır. Bu zonlar sırasıyla kil çekirdek, filtre kum, filtre çakıl, kaya ufağı, sağlam kaya dolgu (inceden kabaya doğru) ve rip rap malzemesi (mamba tarafında)dir (Tablo 3). Yamula Baraj gövdesinde kullanılan rip rap malzemesi mevcut aglomeralardan oluşmuş olup 1065 m kotu ile 1104 m kotu arasına yerleştirilmiştir (Şekil 6).

Tablo 3. Yamula Barajı Gövdesinde Bulunan Dolgu Malzemesi Miktarları

Dolgu Türü	Miktar (m ³)
Kaya Dolgu (Rip Rap Dahil)	4.774.348 m ³
Kil Dolgu	865.178 m ³
Filtre Malzemesi	315.000 m ³
Toplam	5.954.526 m ³



Şekil 6. Rip Rap Malzemesi

2.2.4. Yamula Barajı Gövdesinde Bulunan Deplasman ve Boşluk Suyu Basıncı Gözlem Sistemleri (Displacement and Pore Pressure Monitoring Systems in the Yamula Dam Body)

Yamula Baraj Gövdesindeki deformasyonları gözlemek amacıyla gövde üzerine çökme röperleri (mamba ve mansapta toplam 38 adet) ve kil çekirdek oturma ölçüm plakaları (25 adet) tesis edilmiştir (Şekil 7).

Gövdenin 0+275 kesitinde, kil çekirdek ekseninde bulunan ve çekirdeğin tabanından itibaren 4,5 m aralıklarla konulmuş olan 25 adet manyetik plaka yardımıyla gövdedeki oturma miktarı tespit edilmiştir. Oturma ölçüm sonuçları baraj gövdesindeki maksimum oturma 175 cm civarındadır. DSİ kriterlerine göre kil çekirdekli, zonlu, kaya dolgu tipi barajlarda izin verilen oturma miktarı, gövde yüksekliğine oranla %1 ile %2 arasında olmalıdır. Yamula Baraj gövdesi için oturma miktarları Tablo 4'te gösterilmiştir. Bu verilere göre

Yamula Baraj gövdesindeki oturma miktarının öngörülen limitler içerisinde olduğu görülmektedir [11].



Şekil 7. Çökme Röperi

Tablo 4. Yamula Baraj Gövdesi için Oturma Miktarları

Kret Kotu	1104 m
Talveg Kotu	984
Gövde Yüksekliği	120 m
Oturma Miktarı (%)	$(1,75 \text{ m} / 120 \text{ m}) * 100$ $= \% 1,46 < \% 2$

2.2.5. Yamula Baraj Gövdesinde Bulunan Boşluk Suyu Basıncı Gözlem Sistemleri (Pore Water Pressure Monitoring Systems in Yamula Dam Body)

Boşluk suyu basıncı; kil, kum ve çakıl taneleri arasında bulunan suyun, taneleri birbirinden ayırmak için uyguladığı basınçtır. Eğer boşluk suyu basıncı katı tanelerin birbirine temasını sağlayan sıkışma basıncından büyük olursa, taneler birbirinden ayrılır ve ortamın duraylılığı bozulur. Baraj rezervuarında bulunan suyun yüksekliği nedeniyle gövde üzerinde bir hidrostatik basınç vardır. Bu hidrostatik basınç su derinliği ile doğru orantılıdır. Dolayısıyla gövdeye gelen bu su yükünün tüm gövde boyunca gözlenmesi gerekir. Yamula Baraj Gövdesinde 0+200, 0+275 ve 0+340 kesitlerine yerleştirilmiş toplam 45 adet Titreşim Telli Piyezometre (VWP) bulunmaktadır. Bu VWP'ler baraj gövdesi yapılırken belirli derinliklere tesis edilmiş ve gövde tamamlandığında da ölçme ve dağıtım kutularına bağlanarak gözlemlere başlanılmıştır (Şekil 8).



Şekil 8. Gövde İnşaatı Sırasında VWP'lerin Tesisi

3. BULGULAR (Results)

3.1. Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santralinin Kayseriye Faydaları (Benefits of Yamula Dam and Hydroelectric Power Plant for Kayseri)

3.1.1. Spor Alanında Sağladığı İmkanlar (Opportunities in the Field of Sports)

Yamula Baraj gölünde, her yıl yelkenli, kürek, yüzme, off-shore ve kano yarışları düzenlenmektedir (Şekil 9, Şekil 10, Şekil 11 ve Şekil 23) [12].



Şekil 9. Yelkenli Yarışı



Şekil 10. Yüzme Yarışı



Şekil 11. Off-shore Yarışı



Şekil 12. Kano Yarışı

3.1.2. Turizm Alanında Sağladığı İmkanlar (Opportunities in the Field of Tourism)

Kocasinan Belediyesi tarafından Yamula Barajı kıyısında Kuşçu Mahallesi'nde tatil köyü inşa edilmiştir. Kuşçu Sahilinde 11 bungalov ev, 40 gününbirlik konaklama mekânı, 2 yapay şelale, basketbol sahası, yüzme havuzu, çocuk oyun alanları, toplantı merkezi ve kafeterya yer almaktadır. Bunların yanı sıra yaklaşık 65 kilometre uzunluğa sahip baraj gölünün çevresinde de yürüyüş parkurları oluşturulmuştur [13]. Sahile sabit marina yapılması planlanmıştır ancak barajdaki su seviyesinin sabit olmaması nedeniyle yüzer marina inşa edilmiştir (Şekil 13) [13].



Şekil 13. Marina

3.1.3. Balıkçılık Açısından Sağladığı İmkanlar (Opportunities in the Field of Fishery)

Kent merkezine yaklaşık 25 kilometre uzaklıktaki Yamula Baraj Gölü'nde, Tarım ve Orman Bakanlığı izniyle belirli zamanlarda balık avlayan bölge halkı balıkçılığı kendileri için önemli bir gelir kaynağı olarak görmektedir [14].

Balıkçılar, günde ortalama 15 kez attıkları ağlarla topladıkları balıkları, Yamula Su Ürünleri Kooperatifine satarak geçimlerini sağlamaktadırlar. Balıkçı Mustafa Küçükşahin, AA muhabirine yaptığı açıklamada, köyleri

su altında kaldığı için yaklaşık 15 yıldır balıkçılık yaptığını belirtmektedir. Eskiden çiftçilikle uğraşırken şimdi balıkçılıkla geçimini sağladığını belirten Küçükşahin haberde yer alan ifadesi "Barajın yapılmasıyla köydeki arazilerimiz, bağımız, bahçemiz gittiği için balıkçılığı önce oltayla yaptık fakat daha sonra ticarete dönüştü. O yüzden ticaretini yapıyoruz. Sabah 05.00 gibi kalkıyoruz kahvaltımızı yapıp baraja çıkarak kismetimizi arıyoruz. Burada çadırlarımız var. Kahvaltudan sonra "vira bismillah" diyerek ekmeğimize bakıyoruz. Barajda dolaşıp balık arıyoruz. Yakaladığımız balıkları buraya getirip yükleme yapıyoruz. Fırtına, dalga, dümen hepsi oluyor. Yeri geliyor 4-5 saat gittiğimiz oluyor. Eğer bulamazsak bu akşama kadar da sürüyor. Hava şartlarının da el vermediği oluyor. Balıkçılık işi zor, 'rastgele' deyip çıkıyoruz." şeklindedir [14]. Gümüş balığı, sazan ve levrek gibi birçok balık türü avlanmaktadır (Şekil 14) [13].



Şekil 14. Balık Ağıyla Balık Avlama

4. SONUÇLAR (Conclusion)

Kızılırmak üzerine kurulmuş olan, 2005 yılında açılışı yapılan ve 82 milyon metrekarelik yüzeyi, yaklaşık 3,5 milyar metreküplük su depolama kapasitesiyle Türkiye'nin sayılı barajları arasında yer alan Bahçelik Barajı'ndan 16, Sarımsaklı Barajı'ndan 109 kat daha büyük olan Yamula Barajı, "Kayseri'nin denizi" olarak adlandırılmaktadır. Toplam 100 megavat kurulu gücündeki Hidroelektrik Santalı (HES) sayesinde de yılda yaklaşık 423 milyon kilovatsaat elektrik üretilen Yamula Barajı kentin ekonomisine büyük katkı sağlamaktadır.

Yap-İşlet-Devret modeliyle yapılan ve bugünkü değerinin 500 milyon dolar olduğu ifade edilen baraj sayesinde 77 bin 480 dekar tarım arazisi de sulanabilecektir.

Ayrıca, sahip olduğu 3,5 milyar metreküplük su kapasitesiyle "Kayseri'nin denizi" olarak nitelendirilen Yamula Barajı, yörede balıkçılığın gelişmesine de büyük

katkı sağlamaktadır. Baraj gölünde kafes balıkçılığı yapan 23 işletmenin, yaklaşık 19 bin 300 ton üretim kapasitesi bulunmaktadır.

Yaklaşık yarım asrın hayali olan Yamula Barajı, elektrik üretimi, tarımsal sulama ve balıkçılık faaliyetlerinin yanı sıra turizme, spora ve kentin sosyal yaşamına da önemli katkı sağlamaktadır. Kocasinan ilçesi sınırlarında yer alan baraj gölünde, belediyenin de desteğiyle başta yelken ve kürek olmak üzere birçok su sporları etkinliği ile bisiklet ve trekking, yürüyüş parkurları, içerisinde tatil köyü bünyesinde 11 bungalov ev, 40 günübirlik konaklama mekanı, 2 yapay şelale, basketbol sahası, yüzme havuzu, çocuk oyun alanları, toplantı merkezi ve kafeterya gibi tesisler bulunan doğa sporları organizasyonu düzenlenmektedir.

Yamula Barajı ve Hidroelektrik Santralinin kapasite faktörünün ve Kayseri iline ekonomik katkısının günden güne daha da artarak gelişeceği söylenebilir.

TEŞEKKÜR (Acknowledge)

Bu çalışmada akademik danışmanlığı için çok değerli akademisyen Doç. Dr. Veli SÜME'ye teşekkür ederim.

KAYNAKLAR (References)

- [1] Akalın, A. Yenilenebilir Enerji Kaynak Potansiyeli Emisyon Analizleri, Toplumsal Maliyet Analizleri, 27. Enerji Verimliliği Konferansı, 2008, http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/9514e888b8f2aca_ek.pdf?tipi=2&turu=X&sube=5, [Erişildi: 31 03 2021].
- [2] Elektrik Üretim Anonim Şirketi, 2019, "Elektrik Üretim Sektör Raporu", <https://api.euas.gov.tr/file/a14944e4-6717-434f-b422-bc7cb3f4cb7d?download>, [Erişildi: 30 12 2020].
- [3] Kayseri İl Kültür Ve Turizm Müdürlüğü, Coğrafya, <https://kayseri.ktb.gov.tr/TR-182950/cografya.html>, [Erişildi: 30 12 2020].
- [4] Kayseri İl Kültür Ve Turizm Müdürlüğü, İklim Ve Bitki Örtüsü, <https://kayseri.ktb.gov.tr/TR-54978/iklim-ve-bitki-ortusu.html>, [Erişildi: 30 12 2020].
- [5] Ayen Enerji A.Ş., Yamula Hidro Elektrik Santrali, <https://www.ayen.com.tr/Tesisdetay.aspx?tesis=15>, [Erişildi: 30 12 2020].
- [6] Serdar, S. Türkiye Hidroelektrik Potansiyeli Ve Gelişme Durumu. In TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Türkiye'nin Enerji Görünümü (Oda Raporu), pp. 271-283, Ankara, 2020.

- [7] Oğuz, M., Akkurt, Ş., Kayseri İlinin Yenilenebilir Enerji Potansiyeli, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 6(2), 362-374, 2017. (DOI: 10.28948/ngumuh.341150)
- [8] Ayen Enerji A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları, 1 Ocak - 31 Aralık 2017 Hesap Dönemine Ait Konsolide Finansal Tablolar Ve Bağımsız Denetçi Raporu, <https://www.ayen.com.tr/belgeler/Ayen%20SPK%20Konsolide%202017.pdf> [Erişildi: 30 12 2020].
- [9] ÇED, İzin, Lisans Ve Denetim Şube Müdürlüğü, Kayseri İl Çevre Durum Raporu https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Kayseri_icdr2014.pdf, [Erişildi: 30 12 2020].
- [10] Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı, Zemin Ve Temel Etüdü Uygulama Esasları Ve Rapor Formatı, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/03/20190309-5-1.docx>, [Erişildi: 30 12 2020].
- [11] Çevre Ve Orman Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Yamula Baraj Gölü Limnolojisi, <https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/425/KonuIcerik/767/1115/DosyaGaleri/yamula-baraj-golu-limnolojisi.pdf>, [Erişildi: 30 12 2020].
- [12] TC Kayseri Valiliği, Yamula Barajı, <http://www.kayseri.gov.tr/yamula-baraji>, [Erişildi: 30 12 2020].
- [13] Anadolu Ajansı, Yamula Barajı ve Hes Bereketi, <https://www.haberler.com/yamula-baraji-ve-hes-bereketi-8042448-haberi/>, [Erişildi: 30 12 2020].
- [14] Risale Haber, Yamula Barajı'nda balık mesaisi, <https://www.risalehaber.com/yamula-barajinda-balik-mesaisi-355761h.htm>, [Erişildi: 30 12 2020].