

## Perisuyu Çayı Üzerindeki Hidroelektrik Santraller ve Etkilenmesi Muhtemel Balık Türleri

**Mücahit EROĞLU<sup>1</sup>**  
**Mustafa DÜŞÜKCAN<sup>2</sup>**  
**Mehmet Zülfü ÇOBAN<sup>3</sup>**

**Özet:** Günümüzde sanayileşme ve toplumların gelişmesine bağlı olarak enerji ihtiyacı giderek artmaktadır. Bu nedenle, termik santraller, rüzgar, dalga enerjileri ve nükleer santrallerin kurulmasının yanı sıra akarsular üzerinde küçük ölçekli hidroelektrik santrallerin (HES) ve regülatörlerin kurulması faaliyetleri de son yıllarda hız kazanmıştır. Perisuyu Çayı, Erzurum il sınırları içerisinde doğup, Bingöl, Elazığ ve Tunceli il sınırları boyunca batıya doğru ilerleyerek Keban Baraj Gölü'ne dökülen ana akarsulardan biridir. Perisuyu Çayı üzerinde gerek devlet gerekse özel sektör tarafından yapılmış olan zincir barajlar bulunmaktadır. Bu barajlar, batıdan doğuya doğru sırasıyla Tatar, Seyrantepe, Pembelik, Özlüce, Yedisu ve Kiğı barajlarıdır. Bu barajlardan Kiğı ve Özlüce barajları devlet tarafından, Tatar, Seyrantepe, Pembelik ve Yedisu barajları ise özel sektör tarafından yapılmıştır. Kiğı ve Özlüce barajlarında balık geçitleri olmayıp, diğer barajlarda ise balık geçitleri bulunmaktadır. Bu derleme çalışmasıyla, Perisuyu Çayı üzerinde inşa edilen bu barajların etkileyebileceği muhtemel balık türleri değerlendirilmeye çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Perisuyu Çayı, Özlüce Barajı, Kiğı Barajı, hidroelektrik santral, balık geçidi.

## Hydroelectric Power Plants on Perisuyu Stream and Fish Species Potentially Affected

**Abstract:** Depending on the development of industrialization and improvement of society today energy consumption is increasing day by day in nowadays. As well as, establishment of thermal centrals, wind and wave energy and nuclear centrals, building small-scale hydroelectric power plant on the river and regulatory activity have gained pace in recent years. Perisuyu Stream is one of the main streams originating from Erzurum province's borders and flowing westwards along the provincial borders of Bingöl, Elazığ and Tunceli and flowing into Keban Dam Lake. Perisuyu Stream has got a chain of dams that were built by the government and the private sector on the river. These dams are, from west to east, respectively, Tatar, Seyrantepe, Pembelik, Özlüce, Yedisu and Kiğı dam. Of these dams Kiğı and Özlüce dams were built by the government. Tatar, Seyrantepe, Pembelik and Yedisu dams were built by the private sector. No fish passage was found in Kiğı and Özlüce dams, there are fish passages on other dams. With this review, it has been tried to evaluate the possible fish species that these dams built on Perisuyu Stream may affect.

**Keywords:** Perisuyu Stream, Özlüce Dam, Kiğı Dam, hydroelectric power plant, fish passage.

<sup>1</sup> Corresponding author, Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 23119, Elazığ, Türkiye, meroglu44@firat.edu.tr, 0000-0002-1775-1201

<sup>2</sup> Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 23119, Elazığ, Türkiye, mustafadusukcan@firat.edu.tr, 0000-0001-5154-9712

<sup>3</sup> Fırat Üniversitesi, Keban Meslek Yüksek Okulu, Elazığ, Türkiye, mzcoban@firat.edu.tr, 0000-0002-5645-5456

## GİRİŞ

Dünya nüfusunun artması, hayat standardındaki gelişme, sanayi ve teknolojideki gelişmeler enerji tüketimini ve bunun sonucu olarak da enerji talebinin artmasına neden olmaktadır. Fosil yakıtların sebep olduğu zararlar, ülkeleri üretim amaçlı yeni enerji kaynaklarına yönelmiştir. Bu kaynakların en dikkat çeken yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji; sürekli olarak kendisini yenileyen, bitmeyen, temiz enerji kaynağıdır. Bu yenilenebilir enerji kaynaklarına hidroelektrik enerjisi, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji ve biyokütle enerjisi gibi kaynaklar örnek olarak verilebilir. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında hidrolik enerjisi, yaygın kullanıma sahip olan bir enerji türüdür. Hidroelektrik enerjisi üretiminde herhangi bir hammadde tüketimine ihtiyaç duyulmadığından, fosil yakıtlı termik santrallere nazaran daha düşük işletme maliyetleri ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, hidroelektrik santrallerde enerji üretimi sırasında atmosfere çok miktarda zararlı atıklar bırakılmadığı için diğer santrallere göre daha temiz bir enerji üretimi söz konusudur (Tunay & Cebeci, 2001; Oral vd., 2017). Diğer enerji üretim sistemleri ile kıyaslandığında en uzun işletme ömrüne, en yüksek verime ve en az işletme maliyetine sahiptirler (Gökdemir vd., 2012).

Günümüzde dünya nüfusunun artması, suyun korunumu ve artan enerji ihtiyacını, var olan baraj ve HES'lere ilaveten yenilerinin inşa edilmesini de gündeme taşımıştır. Yenilenebilir ve ucuz enerji üretmeleri sebebiyle ülkemizde de baraj ve hidroelektrik santrallerinin değeri her geçen gün artmaktadır (Akkaya vd., 2009; Kocabaş vd., 2011).

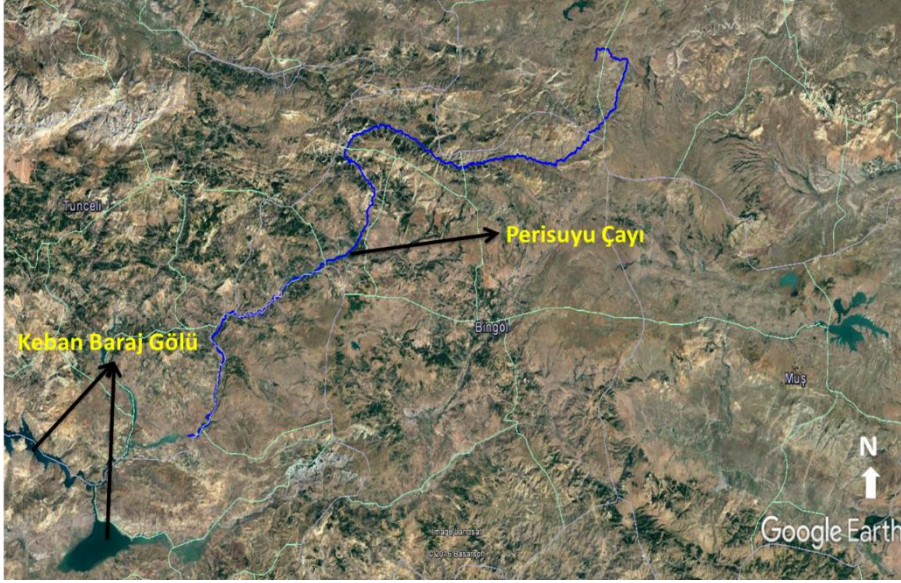
HES'lerde enerjinin dönüşümü kuralına göre yerçekimi potansiyel enerjisi, suyun yüksekten düşmesiyle ilk olarak kinetik enerjiye, sonrasında ise türbine bağlı jeneratörün çalıştırılmasıyla da elektrik enerjisine dönüştürülmektedir (Kocabaş vd., 2013).

Türkiye'de ortalama rakım 1300 m olup, buna bağlı olarak akarsu eğimleri de fazladır. Bu durum Türkiye'ye suyu kullanarak elektrik enerjisi üretme noktasında büyük bir yarar sağlamaktadır. HES'lerin çevre, işletme, stratejik vb. yönlerden faydalarına ilaveten milli kaynak kullanım faydası da söz konusudur (Kocabaş vd., 2013). Fakat, bu sistemlerin ülke ekonomisi üzerindeki olumlu etkisinin yanında olumsuz olarak çevresel, sosyal ve ekolojik etkileri de vardır (Kocabaş vd., 2011).

Bu derlemede, Keban Baraj Gölü'nü besleyen ana akarsulardan biri olan Perisuyu Çayı üzerindeki aktif HES'ler ve bunlardan etkilenebilecek muhtemel balık türleri değerlendirilmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, Perisuyu Çayı üzerindeki HES nitelikli zincir barajlar değerlendirilmiştir. Perisuyu Çayı, Erzurum'un Tekman ilçesi sınırları içerisinde doğar, Dalsöğüt mevkiinden geçerken batı yönünde akmaya başlar ve Keban Baraj Gölü'ne kadar bu yönde akmaya devam eder. Perisuyu Çayı, Keban Barajı yapılmadan önce Murat Nehri'nin ana kolunu teşkil ederken, Keban Barajı'nın tamamlanıp su tutma işleminden sonra rezervuar alanının dolmasıyla Keban Baraj Gölü'nü besleyen Murat Nehri, Karasu Irmağı ve Munzur Nehri'nden sonra 4. büyük akarsu olmuştur. Bu derlemede, Perisuyu Çayı üzerindeki zincir barajların görsel olarak değerlendirilmesi Google Earth (2022) üzerinden yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Perisuyu Çayı (Google Earth, 2022).

## BULGULAR

Perisuyu Çayı üzerinde yer alan baraj ve HES'ler doğudan batıya doğru Kiğı Barajı, Yedisu Barajı, Özlüce Barajı, Pembelik Barajı, Seyranteppe Barajı ve Tatar Barajı şeklinde sıralanmaktadır. Bu barajlardan Kiğı ve Özlüce barajları kamu tarafından inşa edilirken, diğer barajlar ise özel sektör tarafından inşa edilmiştir.

### *Kiğı Barajı ve HES*

Bingöl ilinin Kiğı ilçesi sınırları içerisinde yer alır. Kamu tarafından inşa edilmiş olup, yine işletilmesi de kamu tarafından yürütülmektedir. Kurulu gücü 138 MWe'tir. Santral, Türkiye'nin 112. Bingöl ilinin ise 4. büyük enerji santralidir. Ayrıca, tesis Türkiye'deki 41. büyük HES'dir. Yıllık elektrik üretimi yaklaşık 336 GWh'tir. Göl alanı 8,4 km<sup>2</sup>'dir. Minimum işletme kotu 1307 metre, maksimum işletme kotu ise 1365 m'dir (Enerjiatlası, 2022a) (Şekil 2). Bu barajda balık geçidi mevcut değildir.



Şekil 2. Kiğı Barajı (Google Earth, 2022).

### **Yedisu Barajı ve HES**

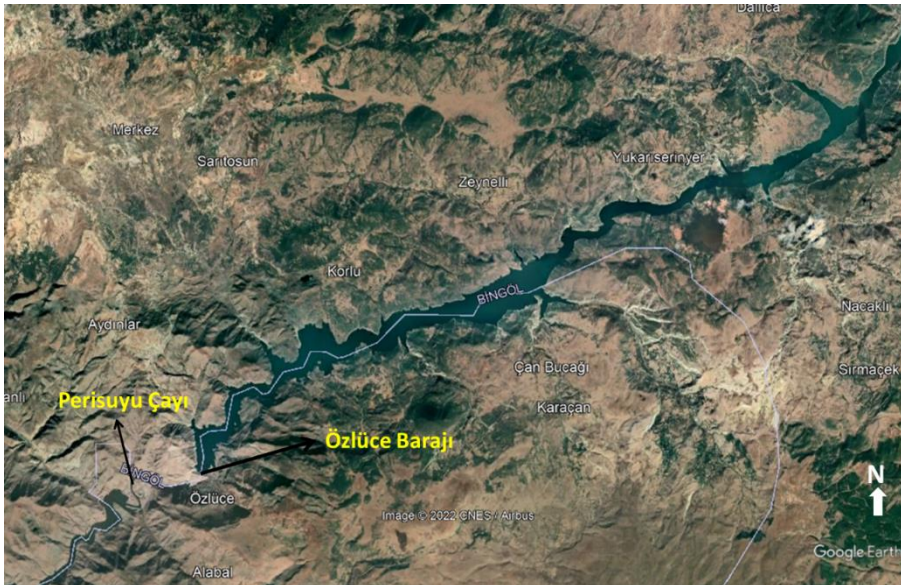
Yedisu HES, Bingöl ilinin Yedisu ilçesi sınırları içerisinde yer alır. Kurulu gücü 22,71 MWe olup, santral Türkiye'nin 523. Bingöl ilinin ise 5. büyük enerji santralidir. Ayrıca, tesis Türkiye'deki 207. büyük HES'dir. Yıllık elektrik üretimi yaklaşık 47 GWh'tir. Maksimum işletme kotu 1162 m'dir (Enerjiatlası, 2022b) (Şekil 3). Bu barajda balık geçidi bulunmaktadır.



**Şekil 3.** Yedisu Barajı (Google Earth, 2022).

### **Özlüce Barajı ve HES**

Özlüce Barajı ve Hidroelektrik Santrali (HES), Bingöl ilinin Yayladere ilçesi sınırları içerisinde yer alır. Kamu tarafından inşa edilmiş olup, yine işletilmesi de kamu tarafından yürütülmektedir. Kurulu gücü 170 MWe olup, santral Türkiye'nin 94. Bingöl ilinin ise 3. büyük enerji santralidir. Ayrıca, tesis Türkiye'deki 32. büyük HES'dir. Yıllık elektrik üretimi yaklaşık 454 GWh'tir. Minimum işletme kotu 1105 metre, maksimum işletme kotu ise 1141 m'dir (Enerjiatlası, 2022c) (Şekil 4). Bu barajda balık geçidi mevcut değildir.



**Şekil 4.** Özlüce Barajı (Google Earth, 2022).

### ***Pembelik Barajı ve HES***

Pembelik Barajı ve hidroelektrik santrali, Elazığ ilinin Karakoçan ilçesi sınırları içerisinde yer alır. Kurulu gücü 127,34 MWe olup, santral Türkiye'nin 120. Elazığ ilinin ise 4. büyük enerji santralidir. Ayrıca, tesis Türkiye'deki 44. büyük HES'dir. Yıllık elektrik üretimi yaklaşık 313 GWh'tir. Maksimum işletme kotu 1026,4 m'dir (Enerjiatlası, 2022d) (Şekil 5). Bu barajda balık geçidi bulunmaktadır.



Şekil 5. Pembelik Barajı (Google Earth, 2022).

### ***Seyrantepe Barajı ve HES***

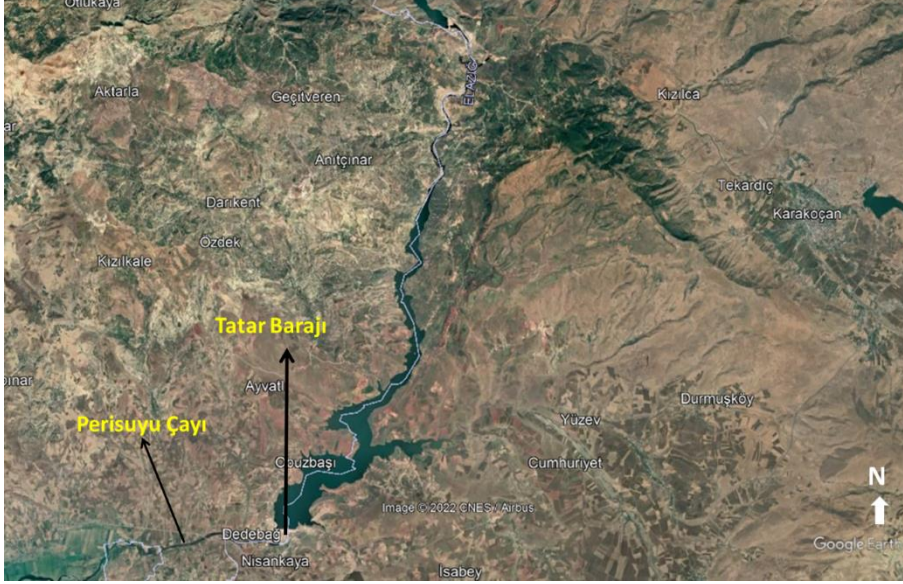
Seyrantepe Barajı ve HES, Elazığ ilinin Karakoçan ilçesi sınırları içerisinde yer alır. Kurulu gücü 56,84 MWe'tir. Santral, Elazığ'da 5. Türkiye'deki 235. büyük enerji santralidir. Ayrıca, tesis Türkiye'deki 99. büyük HES'dir. Yıllık elektrik üretimi yaklaşık 138 GWh'tir. Maksimum işletme kotu 964,4 m'dir (Enerjiatlası, 2022e) (Şekil 6). Bu barajda balık geçidi bulunmaktadır.



Şekil 6. Seyrantepe Barajı (Google Earth, 2022).

### **Tatar Barajı ve HES**

Tatar Barajı ve HES, Elazığ ilinin Kovancılar ilçesine bağlı Tatarköy sınırlarında kurulmuş olup, kurulu gücü 128,22 MWe'tir. Elazığ ilinin 3. Türkiye'nin ise 117. büyük enerji santralidir. Ayrıca, tesis Türkiye'deki 42. büyük HES'dir. Yıllık elektrik üretimi yaklaşık 266 GWh'tir. Maksimum işletme kotu 915 m'dir (Enerjiatlası, 2022f) (Şekil 7). Bu barajda balık geçidi bulunmaktadır.



Şekil 7. Tatar Barajı (Google Earth, 2022).

### **Perisuyu Çayı Üzerindeki Baraj Göllerinin Balık Faunası**

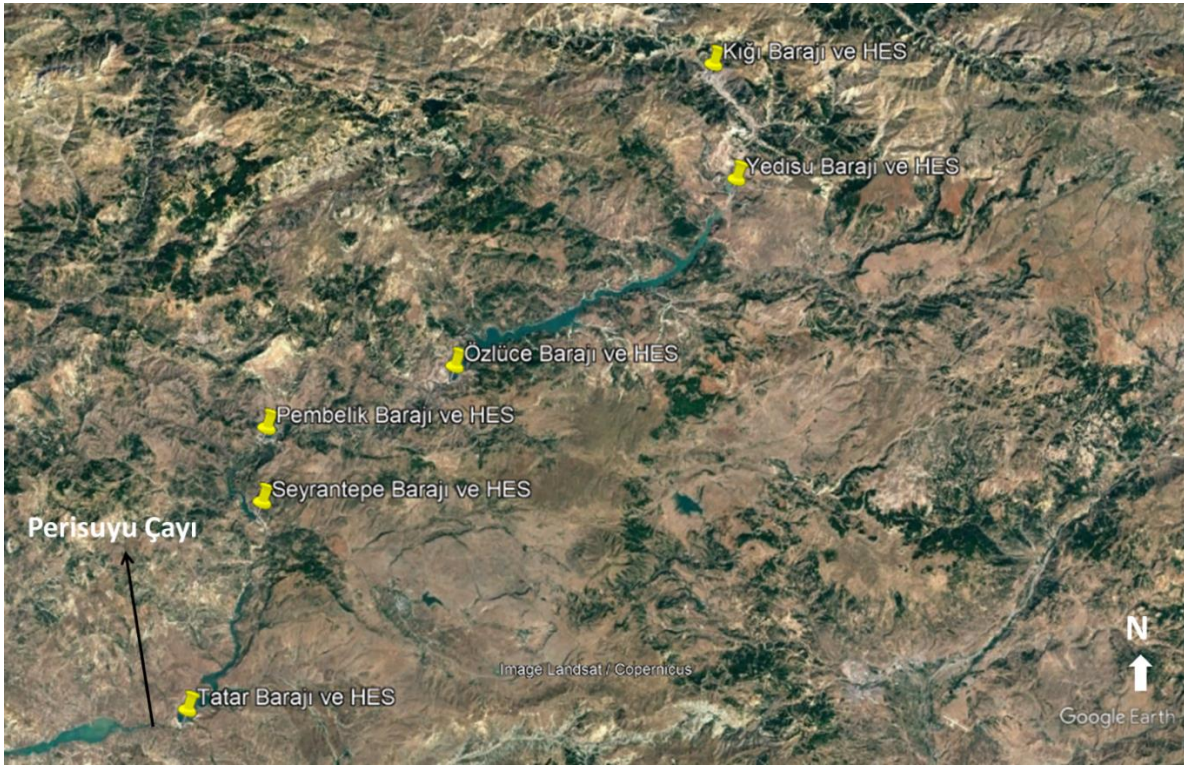
Perisuyu Çayı üzerinde yer alan baraj göllerinden Özlüce (Düşükcan vd., 2015) ve Tatar (Gündüz vd., 2020) baraj göllerinin balık faunasına yönelik araştırmalar mevcut iken, diğer baraj göllerinin balık faunası üzerine yapılmış herhangi bir araştırmaya rastlanılamamıştır. Düşükcan vd. (2015) tarafından Özlüce Baraj Gölü'nün balık faunası üzerine gerçekleştirilen çalışmada iki familyaya (Cyprinidae ve Sisoridae) ait toplam 14 türün tespit edildiği bildirilmiştir. Cyprinidae familyasından; *Acanthobrama marmid*, *Alburnus sellal*, *Capoeta umbla*, *Capoeta trutta*, *Chondrostoma regium*, *Cyprinion macrostomum*, *Cyprinus carpio*, *Garra rufa*, *Luciobarbus barbatus*, *Luciobarbus esocinus*, *Luciobarbus xanthopterus*, ve *Squalius lepidus* türlerinin, Sisoridae familyasından ise *Glyptothorax armeniacus* ve *Glyptothorax kurdistanicus* türlerinin varlığı bildirilmiştir.

Gündüz vd. (2020), Tatar Baraj Gölü balık faunasında yer alan türlerin, Cyprinidae familyasından; *Acanthobrama marmid*, *Alburnoides bipunctatus*, *Alburnus sellal*, *Chondrostoma regium*, *Capoeta trutta*, *Capoeta umbla*, *Cyprinus carpio*, *Luciobarbus barbatus*, *Cyprinion macrostomum*, *Squalius lepidus*, *Garra rufa*, Salmonidae familyasından; *Oncorhynchus mykiss* ve Mastacembelidae familyasından; *Mastacembelus mastacembelus* olduğunu bildirmişlerdir.

### **TARTIŞMA ve SONUÇ**

Perisuyu Çayı üzerinde ikisi kamu (Kiğı ve Özlüce barajları), dört tanesi özel sektör (Yedisu, Pembelik, Seyrantepe ve Tatar barajları) tarafından inşa edilmiş toplam 6 adet baraj ve hidroelektrik santralinin bulunduğu görülmüştür (Şekil 8). Bu barajlardan Kiğı ve Özlüce barajlarında balık geçidi bulunmazken, diğer barajlarda ise balık geçitleri mevcuttur. Ancak, bu balık geçitlerinin işlevsel olup olmadığı bilinmemektedir. Ayrıca, yumurtlama göçü gerçekleştiren *Arabibarbus grypus*, *L. esocinus* ve *L. xanthopterus* gibi büyük türlerin bu balık geçitlerinden geçip geçemeyeceği de bilinmemektedir.

Dolayısıyla bu barajların rezervuarlarında yaşayan balık türlerinin tespit edilmesi ve bu türlerin biyoekolojik özelliklerinin detaylı bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Buna göre balık geçitlerinin uygunluğu ve işlevselliği de değerlendirilmelidir.



Şekil 8. Perisuyu Çayı üzerindeki barajlar ve zincir HES'lerin genel görünümü (Google Earth, 2022).

Literatür taramaları sonucunda Düşükcan vd. (2015) ve Gündüz vd. (2020)'nin bildirdiği türlerin, Keban Baraj Gölü'nden (Yıldırım vd., 2015) de bildirilmiş olması Özlüce Baraj Gölü ile Keban Baraj Gölü arasında kalan diğer baraj göllerinde de bulunabileceği ihtimalini güçlendirmektedir. Ancak, bu türlerden *Cyprinus carpio* kamu eliyle stoklama amacıyla zaman zaman bu baraj göllerine bırakılmaktadır. Dolayısıyla Perisuyu Çayı'nın doğal türü olmayan bu türün, çay üzerindeki barajlardan etkilenmeyeceği, *Cyprinus carpio* dışında diğer türlerin ise olumsuz etkileneceği düşünülmektedir. Çünkü Kuru (1986), "Dicle ve Fırat Nehirleri Üzerinde Kurulacak Barajlarla Soyu Tehlikeye Sokulacak Balık Türleri" başlıklı çalışmasında, barajların kurulmasından olumsuz etkilenecek balık türlerini verdiği listede, Özlüce Baraj Gölü'nde tespit edilen türler de yer almaktadır.

Akarsular üzerinde inşa edilen barajların rezervuar alanları su ile dolduktan sonra, özellikle akıntıyı seven türlerin yeni oluşan rezervuarı besleyen ana akarsuyun üst kesimlerine ve daha küçük yan kollara girme durumları artmaktadır. Bu durum özellikle üreme göçlerinde daha dikkat çekici olmaktadır. Bu nedenle, bir rezervuarı besleyen yan kollar üzerinde baraj veya regülatör gibi su tutma yapılarının inşasından kaçınılmalıdır.

Sonuç olarak, her bir rezervuarın balık faunası tam olarak ortaya çıkarılıp bu türlerin ekolojik ihtiyaçları belirleninceye kadar HES'lerin olumsuz etkileyeceği türlere; üreme göçü gerçekleştiren Cyprinidae ailesinin bir çok türü, akıntıyı seven Sisoridae ailesine ait türler ve kayalık, taşlı ve çakıllı zeminleri tercih eden Nemacheilidae ailesinin üyeleri örnek olarak verilebilir.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Yazarlar bu makale ile ilgili başka kişi veya kurumlarla çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

**Not:** Bu derleme çalışması, Ulusal Balık Geçitleri ve Göçleri Çalıştayı (21-22 Kasım 2016, İstanbul)'nda sözlü bildiri olarak sunulmuş ve çalıştay özet kitapçığında özet olarak yayımlanmıştır.

### **KAYNAKÇA**

- Akkaya, U., Gültekin, A.B, Dikmen, Ç. B., & Durmuş, G. (2009, Mayıs 13-15). *Baraj ve hidroelektrik santrallerinin (HES) çevresel etkilerinin analizi: Ilısu Barajı örneği* [Conference presentation]. 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS09), Karabük, Türkiye.
- Düşükcan, M., Eroğlu, M., & Çoban, M. Z. (2012). Özlüce Baraj Gölü balık faunası [proje sonuç raporu, FÜBAP SDYMO.12], Fırat Üniversitesi.
- Enerjiatlası. (2022a). <https://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/kigi-barajı.html>
- Enerjiatlası. (2022b). <https://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/yedisu-hes.html>
- Enerjiatlası. (2022c). <https://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/ozluce-barajı.html>
- Enerjiatlası. (2022d). <https://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/pembelik-barajı.html>
- Enerjiatlası. (2022e). <https://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/seyrantepe-barajı.html>
- Enerjiatlası. (2022f). <https://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/tatar-barajı.html>
- Google Earth. (2022). [https://earth.google.com/web/@39.11964188,40.28085244,1995.32574334a,128845.83089227d,35y,0.16834802h,1.03429537t,359.98509752r?utm\\_source=earth7&utm\\_campaign=vine&hl=tr](https://earth.google.com/web/@39.11964188,40.28085244,1995.32574334a,128845.83089227d,35y,0.16834802h,1.03429537t,359.98509752r?utm_source=earth7&utm_campaign=vine&hl=tr)
- Gökdemir, M., Kömürcü, M. İ., & Evcimen T. U. (2012). Türkiye'de hidroelektrik enerji ve hes uygulamalarına genel bakış. *TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, TMH, 471(1)*, 18-26.
- Gündüz, F., Alp, A., Demirel, F., Kocalmış, A., Karadaş, B., Çoban, M. Z. ... & Alpaslan, K. (2020). Tatar Baraj Gölü ekonomik balık türlerinin popülasyon yapılarının irdelenmesi ve stok analizleri [Proje sonuç raporu, TAGEM/HAYSUD/B/18/SU/P-02/02], T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
- Kocabaş, M., Can, E., Kutluyer, F., Aksu, Ö., Kayım, M. (2011, Mayıs 5-7). *Doğal alabalıkların üreme alanlarına insan faaliyetlerinin etkileri* [Conference presentation]. Ekoloji Sempozyumu, Düzce, Türkiye.
- Kocabaş, M., Başçınar, N., Kutluyer, F., & Aksu, Ö. (2013). HES'ler ve Balıklar. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 6(1)*, 128-131.
- Kuru, M. (1986, Eylül 3-5). *Dicle ve Fırat nehirleri üzerinde kurulacak barajlarla soyu tehlikeye sokulacak balık türleri* [Conference presentation]. VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, İzmir, Türkiye.
- Oral, F., Behçet, R., & Aykut, K. (2017). Hidroelektrik santral rezervuar verilerinin enerji üretimi amaçlı değerlendirilmesi. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, 6(2)*, 29-38.
- Tunay M. T., & Cebeci M. (2001, Ocak 18-20). *Büyük hidroelektrik santraller ile küçük hidroelektrik santrallerin karşılaştırılması* [Conference presentation]. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, İzmir, Türkiye.



Yıldırım, T., Şen, D., Eroğlu, M., Çoban, M. Z., Demirođ, F., Gündüz, F. ... & Canpolat, İ. (2015). Keban Baraj Gölü balık faunası, Elazığ, Türkiye. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 27(1), 57-69.