



TÜRKİYE TABİATINI KORUMA DERNEĞİ
TABIAT VE İNSAN DERGİSİ
JOURNAL OF NATURE AND MAN
2023 2(194)

YENİLENEBİLİR ENERJİ VE CANLI KAYNAKLAR ETKİLEŞİMİ, TÜRKİYE'DEKİ DURUM

Salih Levent TURAN ^{ID}

Hacettepe Üniversitesi, Çevre Eğitimi, Kuş Araştırmaları ve Halkalama Merkezi, Çankaya – Ankara
letur@hacettepe.edu.tr

Kalender ARIKAN ^{ID}

Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Çankaya – Ankara
kalender.a@gmail.com

Muharrem KARAKAYA ^{ID}

Osmangazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Eskişehir
muharremkarakaya@gmail.com

Referans: Turan SL, Arıkan K, Karakaya M (2023) Yenilenebilir enerji ve canlı kaynaklar etkileşimi, Türkiye'deki durum. Tabiat ve İnsan, 2(194), 76-82.

Yenilenebilir Enerji ve Canlı Kaynaklar Etkileşimi, Türkiye'deki Durum

Özet

Fosil kökenli kaynakların giderek azalması yanında kullanımının neden olduğu ciddi ve büyük ölçekli çevre sorunları yerküre üzerindeki yaşamı etkiler hale gelmiştir. İnsanoğlu kurtuluşun fosil yakıtlar yerine temiz enerjiye dönüşle başarılabilirliğini kabul etmiş ve çabalarını bu yönde arttırmıştır. Halihazırda bilinen ve giderek daha fazla ihtiyaç duyulan elektrik enerjisini yenilenebilir kaynaklardan elde edebilmek için çaba sarf etmektedir. Bu amaca hizmet etmek üzere rüzgâr ve güneş enerjisinden faydalanmaya yönelik olarak kurulan santrallerin canlı kaynaklar, özellikle de kuşlar ve yarasalar üzerine etkilerinin tespit edilmesi bir yandan da bu konuda tespitler ve çözüm süreçleri konusunda insanoğlunun daha fazla çaba harcamasını da beraberinde getirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, Güneş Enerji Santralleri, Rüzgâr Enerji Santralleri, etkiler, kuşlar yarasalar

Interaction of Renewable Energy and Living Resources, Situation in Turkey

Abstract

In addition to decreasing of fossil-based resources, they caused serious and large-scale environmental problems which affected life on Earth. Mankind has accepted that salvation can be achieved by turning to clean energy instead of fossil fuels and has increased their efforts in this direction. It strives to obtain electrical energy, which is already known and increasingly needed, from renewable sources. The determination of the effects of the power plants established to benefit from wind and solar energy to serve this purpose on living resources, especially birds and bats, on the other hand, brings along more efforts by human beings on determinations and solution processes in this regard.

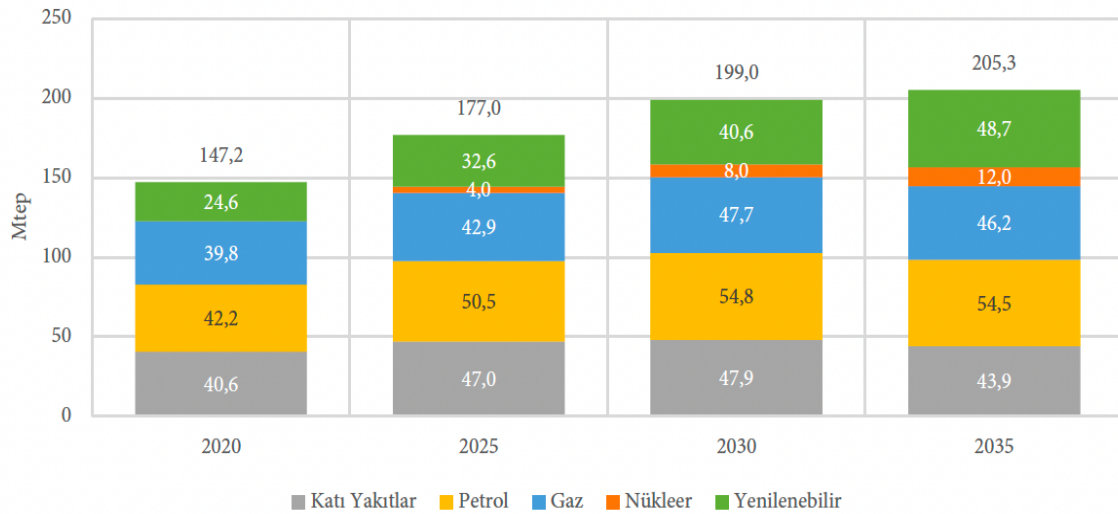
Keywords: Renewable energy, wind power plants, solar power plants, impacts, birds and bats

1. GİRİŞ

Günümüzde yenilenebilir enerjiye yönelim oldukça artmıştır. Bu durum fosil kaynaklı yakıtların azalması, artan talebe paralel olarak fiyatlarının artması yanında fosil yakıt kullanımının küresel ölçekte neden olduğu, başta küresel ısınma, iklim değişikliği (Bach 1981) gibi tüm insanlığı doğrudan, giderek artan boyutlarda etkileyen; daha da önemlisi tür kayıpları gibi çok ciddi sorunlara götüren çevresel sorunlardan kaynaklanmaktadır (Barbir, Veziroğlu, Plass 1990; Martins ve ark. 2019). Günümüzde birçok ülke atmosferdeki emisyonların en önemli kaynağı olan taşıtlarda elektrik kullanımının teşvik etmekte, bazı ülkeler ise bu dönüşümü yakın tarihlere odaklanmış zorunluluklara dönüştürmektedir (Daina, Sivakumar, Polak 2017). Yakın bir gelecekte hemen hemen tüm taşıtların elektrikli olabileceğinin planlanması ve bu konuda epey mesafe alınmış olması nedeniyle elektrik enerjisine olan talep, gelişmiş ve gelişmekte olan coğrafyalarda giderek artmaktadır (Hawkins, Gausen, Strømman 2012). Günümüzde elektrik üretim sürecinde fosil kaynaklardan önemli ölçüde yararlanılıyor olması yaşanmakta olan dönüşümün önemini ortaya koymaktadır. Yaşanan ciddi çevresel sorunlar fosil kaynaklı enerjiden uzaklaşıp elektrik enerjisi ile yer değiştirmesi için çabalar harcanmasını zorlarken elektrik elde etme sürecinde yenilenebilir kaynakların payının giderek artırılması, hatta ihtiyaç duyulan enerjinin tamamen yenilenebilir kaynaklardan elde edilebilmesi günümüzde üzerinde en çok çalışılan, kaynak ayrılan bir süreç haline getirmiştir (Hawkins, Gausen, Strømman 2012; Avci, Girotra, Netessine 2015). Bu sürecin uzun bir zaman

dilimine yayılacağı da ortadadır. Yakın bir tarihe kadar yenilenebilir enerji denildiğinde akla ilk gelen hidroelektrik enerjisi idi. Çünkü insanoğlu akarsuların sahip olduğu potansiyel enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürebilme konusunda oldukça yol almıştı. Dünya genelinde boşa aktığı düşünülen, büyüklü, küçüklü binlerce akarsu vardı. Küresel ısınma, iklim değişikliği gibi tehditler de söz konusu olmadığından hidroelektrik enerji ile ilgili sağlıklı projeksiyonlar da yapılabiliyordu. Bu durumda önce büyük ölçekli akarsular, sonra orta ve giderek de küçük ölçekli akarsular, dereler, hatta birkaç küçük akarsuyu birleştirerek enerji elde etme çabaları öyle hızlandı ki alternatifler kısa sayılabilecek sürelerde azaldı ve bitme noktasına yaklaştı. Ülkemizde bu süreç 2000 Yılına yaklaşırken hızlandı ve ikinci bin yılın ilk 10 yıllık kısmında neredeyse pik yaptı. Ülkenin her tarafındaki akarsu yatakları aynı amaçla kullanıldı. Alternatiflerin azalmasıyla süreç hidroelektrikten diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneldi. Burada karar verici ve yönlendirici konumundaki Devlet, rüzgârdan elektrik üretimi alanında birçok düzenlemeler yaptı, değişik teşvikler verildi. Hidroelektrik proje alternatiflerinin de azalmasıyla istikamet rüzgâr enerjisine çevrildi. Bu süreç başlangıçta oldukça yavaş işlese de sonradan ciddi bir ivme kazanmıştır. Bir sonraki aşamada ise yenilenebilir enerji kaynağı olarak belirlenen güneş, çok sayıda Güneş Enerji Santrali (GES) kurulumuna yol açmıştır. 2023 Yılı itibarıyla RES ve özellikle de GES projeleri önemli bir ivme kazanmış durumdadır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın Ocak 2023 tarihli verilerine göre, 2022 Yılı sonu itibarıyla Türkiye'nin kurulu gücü 103.809 MW'a ulaşmıştır. Bu miktarın %20,6'sı hidrolik, %10,8'i rüzgâr ve %4,7'si ise güneş kaynaklıdır. Toplam üretimin 1/3'ünden biraz fazlası 751 adet HES, 359 adet RES ve 9353 tanesi de GES olmak üzere yenilenebilir enerji santrallerinden temin edilmiştir.



Şekil 1. Kaynaklara göre birincil enerji tüketimi (Türkiye Ulusal Enerji Planı, 2022)

2. RES VE GES PROJELERİ İLE CANLI KAYNAKLARIN ETKİLEŞİMİ

Rüzgâr Enerji Santralleri ilk olarak 1880'li yıllarda ortaya çıkmaya başlamış, 1900'lerde elektrik sistemine entegre edilmiş, 1940'ta ise ilk megawat gücündeki türbin üretimi gerçekleşmiştir (Shahan, 2014). RES'lerin yaygın bir şekilde kullanımının GES projelerine kıyasla oldukça eski ve nispeten çok daha geniş bir yayılıma ulaşmış olması nedeniyle canlı kaynaklar üzerinde meydana getirdiği etkilerin daha sağlıklı bir şekilde incelenilme ve tespit edilebilme şansı bulunmuştur. Doğal olarak geniş fiziksel alanların çok sayıda panellerin kurulumu nedeniyle dönüşüme uğrama olasılığı, özellikle de proje sahasında orman veya ağaç

korunması sürecindeki ilgili otorite konumunda olan Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün GES projelerinden de HES ve RES projeleri gibi canlı kaynaklar üzerindeki olası etkileri konusunda yatırımcılardan araştırma ve izleme çalışmaları yaptırılmalarını talep etmesi önceden ülkemizde üzerinde yeterince durulmayan bir süreci de harekete geçirmiştir. GES projelerinin ülkemizde de kurulum hızının giderek artması, buna paralel olarak panel üretiminin de ivme kazanmasına yol açmıştır. 2022 Yılında Avrupa'da en fazla güneş panelinin Türkiye'de üretildiği öne sürülmektedir. Panel temin edilmesinin kolaylaşmasının da GES projelerinin kazandığı bu ivmede rolü olduğu yadsınamaz. Söz konusu güneş GES projelerinin canlı kaynaklar üzerine olası etkilerinin irdelenmesini de beraberinde getirmiştir. Güneş ışınlarının elektrik enerjisine dönüştürülmesine hizmet etmek üzere tesis edilen, büyük ölçekli GES projelerinin en önemli bileşenleri olarak güneş panelleri ve ülke tercihlerine bağlı olarak CSP olarak bilinen konsantre güneş enerjisi sistemlerinde aynalar öne çıkmaktadır. Küçük ölçekli paneller evlerin çatılarına, bahçelere bile kurulabilirken büyük ölçekli projeler için sayıları yüzbinlerle ifade edilen, çok sayıda panelin kurulumu söz konusu olmaktadır. Bu da daha geniş alanlara ihtiyaç duyulmasına, dolayısıyla da doğal alanların kullanılmasına kadar uzanmaktadır. Doğal alanlarda gerçekleştirilmesi planlanan her çeşit proje ile her türlü faaliyetin o kesimlerin sakinleri olan canlı kaynaklar ve habitatlar üzerine etkilerinin olması kaçınılmazdır. Bu etkiler projelerin türüne ve boyutlarına göre değişebilir. Aynı durum süreçten etkilenmesi olası canlı türlerinin de çok çeşitli olmasına yol açmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının son zamanlardaki iki yaygın türü olan rüzgâr enerji santrallerinin kanatlılar, kuşlar ve yarasalar üzerinde etkileri olabildiği artık tartışılmayan bir konudur. Günümüzdeki çabalar olası etkilerin ortadan kaldırılabilmesi veya en aza indirilebilmesine yöneliktir. Güneş enerjisi projeleri ülkemizde de yakın tarihlerde büyük ivme kazanmıştır. Bu durum uygulanan politikalar yanında geçmiş oldukça pahalı ve temin edilmesinde sıkıntıların yaşanabildiği güneş panellerinin üretilmesi başta olmak üzere temin edilmesinin daha kolaylaşması ile doğrudan ilintilidir.

Doğal olarak geniş alanlara ihtiyaç duyan, çok sayıda panelin bir arada konumlanacağı GES proje sahalarının doğal sakinleri arasında yer alan kuşların rüzgâr enerji santrallerinde olduğu gibi bu enerji üretim türü nedeniyle de olumsuz etkilenip etkilenemeyeceği konusunu gündeme gelmiştir. Bunda özellikle A.B.D'de çokça kullanılan konsantre güneş enerjisi santrallerinin kuşları öldürdüğüne tespit edilmesi önemli rol oynamıştır. Güneş ışınlarının aynalar yardımıyla belirli bir noktaya yönlendirilerek yoğun ısının elektrik üretimi amacıyla kullanılması sürecinde güneş ışınlarının aynalarla yoğunlaştırılması ve kuşların uçuşları esnasında bu yoğunlaştırılmış ve belli bir noktaya yönlendirilmiş ışınlarla temas etmesiyle meydana gelen kayıplar giderek artma eğilimine girmiştir. Bu konuda A.B.D'de yapılan bir araştırmaya göre tek bir güneş enerjisi (CSP) santralinde yılda 6.000 kuşun ölümüne yol açtığı ifade edilmektedir (Hrala, 2016). Ülkemizde bugüne kadar bu tip güneş enerji santralleri kurulmamıştır. Halihazırda etüt veya kurulum sürecinde olduğu bilinen, bu tip bir proje de henüz söz konusu değildir. Türkiye'de bugüne kadar tesis edilmiş 10.000'e yakın GES projesinde farklı özellikteki güneş panellerinden istifade edilmektedir.

Her ne kadar bazı kaynaklar bu tip panellerin kullanıldığı GES projelerinin de kuşları olumsuz etkileyebileceğini ifade etseler de bu konuda henüz kesin bir yargıya varmak mümkün değildir. Söz konusu iddiayı gündeme getirenler yüksekten uçan kuşların, özellikle de su kuşlarının zeminde, yan yana tesis edilmiş, şekil ve renk itibarıyla bir durgun su yüzeyini andıran panellere yönelmek suretiyle panellere çarptıkları ve olumsuz etkilenebildikleri ileri sürmektedirler. Literatürde "Göl Etkisi" olarak tanımlanan bu etki tipiyle ilgili olarak yurtdışında yapılmış ve yayımlanmış bilimsel çalışma sayısı, RES projeleriyle ilgili olarak yapılanlara kıyasla oldukça sınırlıdır. Ülkemizde bu konuda yapılmış bir çalışmaya ise rastlamak mümkün olamamıştır.

DKMP Gn.Md. tarafından GES projelerinden talep edilen ornitolojik değerlendirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi sonrasında bu konuda yerel bulgulara ulaşılabilmesi mümkün olacaktır. Her ne kadar ilgili resmi otorite söz konusu çalışmaları Çevresel Etki Değerlendirme Çalışmaları hazırlanırken yapılmış olmasını istese de bu aşamada yapılan çalışmaların tespitinden daha çok tahmin, projeksiyon yapılmasına imkân sağlayabileceği ortadadır. En sağlıklı bulguların ise panellerin tesis edilmesi sonrasında yapılmasıyla elde edilebileceği ortadadır.

3. DEĞERLENDİRME

Türkiye gibi dünyanın en önemli kuş göç yollarından bazılarının güzergahı üzerinde bulunan bir coğrafyada, GES projeleri ve kuşlarla ilgili olarak bu tip bir risk olasılığının söz konusu olması izleme çalışmalarının yılda en az iki dönem, İlkbahar ve Sonbahar kuş göç hareketliliklerinin gerçekleştiği periyotlarda ve özellikle de paneller tesis edildikten sonra yapılmasının çok daha önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü ancak paneller tesis edildikten sonra söz konusu durgun su yüzeyi meydana gelmekte ve kuşların uçarken panelleri durgun su yüzeyi sanabilme olasılığı söz konusu olmaktadır. Doğal olarak bu durumda akla gelen ilk soru, paneller kurulduktan sonra kolizyon, yani kuşlar ile paneller arasında olumsuz etkileşimler meydana gelirse iş işten geçmiş olmayacak mıdır sorusudur. Bu durumda sesli, görüntülü, hareketli uyarıcıların kullanılabilmesiyle alınabilecek bazı tedbirler ile söz konusu risklerin önüne geçilebilecektir. Her ne kadar bu konuda yapılmış ve yayınlanmış bilimsel çalışma sayısı oldukça düşük olsa da ülkemizde GES projelerinin bu konuya yönelik olarak hassas olunması ve gereken tedbirlerin hayata geçirilmesinin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

4. KAYNAKÇA

Arıkan K ve Turan SL (2017) Estimation of bird fatalities caused by wind turbines in Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*. Vol.23, pp. 6543-6550, No.11/2017.

Avcı B, Girotra K, Netessine S (2015). Electric vehicles with a battery switching station: Adoption and environmental impact. *Management Science*, 61(4), 772-794.

Bach W (1981) Fossil fuel resources and their impacts on environment and climate. *International Journal of Hydrogen Energy*, 6(2), 185-201.

Barbir F, Veziroğlu TN, Plass Jr HJ (1990) Environmental damage due to fossil fuels use. *International journal of hydrogen energy*, 15(10), 739-749.

Daina N, Sivakumar A, Polak JW (2017) Modelling electric vehicles use: a survey on the methods. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 447-460.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2022) Ulusal Enerji Planı. Ankara.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2023) <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar> Erişim Tarihi: Mayıs, 2023.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2022) enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik. Erişim Tarihi: Ocak 2023.

Hawkins TR, Gausen OM, Strømman AH (2012) Environmental impacts of hybrid and electric vehicles—a review. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 17, 997-1014.

Martins F, Felgueiras C, Smitkova M, Caetano N (2019) Analysis of fossil fuel energy consumption and environmental impacts in European countries. *Energies*, 12(6), 964.

Shahan Z (2014) History of Wind Turbines. *Renewable Energy World*.

Turan L (2006a) Rüzgar Türbinleri ve Türkiye. XVIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 26-30 Haziran. Aydın.

Turan L (2006b) Rüzgâr Santrallerinin Kuş Türleri Üzerine Etkileri. 18. Biyoloji Kongresi, Kuşadası-Aydın, Temmuz-2006.

Turan L (2008) Rüzgâr Türbinlerinin Yarasalar ve Kuşlar Üzerine Etkileri. 19. Biyoloji Kongresi, Haziran 2008, Trabzon.

Turan L (2013) Rüzgâr Türbinlerin Yaban hayatı Bileşenlerine Etkileri, 2013: Uluslararası Ekoloji ve Çevre Sorunları Kongresi, 11-13 Aralık, 2013 Antalya.

Turan L ve Arıkan K (2011) Hatay ve Risk Altındaki Göçmen Kuşlar. II. Türkiye Sulak Alanlar Kongresi. 9-11 Haziran 2011. Kırşehir

Turan L, Arıkan K ve Özkan L (2019) Wind Power Plants and Collison. IX. International Ecology and Environmental problems. 1-3.11.2019, Antalya.