

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**  
**2021-YL-075**

**KUŞ GÖÇ YOLLARI ÜZERİNDE BULUNAN RÜZGAR  
ENERJİ SANTRALLERİNİN (RES) KUŞ POPULASYONU  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**YILMAZ ÖZTEMEL**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. Kurtuluş OLGUN**

**AYDIN-2021**

## TEŞEKKÜR

Çalışmalar sırasında değerli fikir ve tecrübeleriyle, maddi manevi desteğini esirgemeyen değerli hocam ve danıőmanım Prof. Dr. Kurtuluş OLGUN'a, veri ve tecrübelerini benimle paylaőan Dr. Ömer DÖNDÜREN'e, kuş gözlemi ile tanışmama vesile olan kıymetli hocam Prof. Dr. Ahmet KILIÇ'a, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eőim Fulya ÖZTEMEL'e ve RES sahalarında çalıőmalarımızı yürütebilme fırsatı bulduğumuz Borusan Enbw, Güriő Enerji ve Ak enerji Őirketleri ile emekçilerine teőekkürlerimi sunarım.

Yılmaz ÖZTEMEL

# İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	i
TEŞEKKÜR .....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	x
ÖZET .....	xi
ABSTRACT .....	xii
1. GİRİŞ .....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK ÖZETLERİ .....	2
2.1. Dünya Rüzgar Enerji Potansiyeli .....	2
2.2. Avrupa'nın Rüzgar Gücü Potansiyeli .....	4
2.3. Türkiye'nin Rüzgar Gücü Potansiyeli .....	6
2.4. Rüzgar Enerji Santrallerinin Kuşlar Üzerine Etkileri .....	9
2.5. Rüzgar Enerji Santralleri ve Kuş Etkileşimleri .....	10
2.5.1. Habitat Kaybı .....	11
2.5.2. Çarpma Etkisi .....	11
2.5.3. Rahatsız Olma ve Yer Değiştirme .....	12
2.5.4. Bariyer Etkisi .....	12
2.6. Kuş Göçleri .....	13
3. MATERYAL VE METOT .....	17
3.1. Çalışmaların Yapıldığı RES Sahalarının Özellikleri .....	18
3.1.1. Kıyıköy RES Sahasının Özellikleri .....	18
3.1.2. Ayyıldız RES Sahasının Özellikleri .....	19

3.1.3. Atık RES Sahasının Özellikleri .....	21
3.2. Türlerin Korunma Statüleri .....	26
4. BULGULAR .....	28
4.1. Kıyıköy RES Sonbahar Göç Dönemi .....	28
4.2. Kıyıköy RES İlkbahar Göç Dönemi .....	32
4.2. Ayyıldız RES Sonbahar Göç Dönemi .....	40
4.4. Ayyıldız RES İlkbahar Göç Dönemi .....	45
4.5. Atık RES Sonbahar Göç Dönemi .....	53
4.6. Atık RES İlkbahar Göç Dönemi .....	57
5. TARTIŞMA .....	66
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	69
KAYNAKLAR .....	70
BİLİMSEL ETİK BEYANI .....	73
ÖZ GEÇMİŞ .....	74

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- A.1.2** : Bu türlerin nüfusları Türkiye genelinde çok azalmış olup izlendikleri bölgelerde 1-10 çift ile temsil edilmektedir. Bu türlerin soyu büyük ölçüde tehlike altında olduğundan Türkiye genelinde korunmaları gerekmektedir.
- A.2** : Bu türlerin sayıları gözlemlendikleri bölgelerde 11-25 çift arasında değişmektedir. Bu türlerde önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır ve tükenme baskısı günümüzde ki gibi sürerse tükenmeyle karşı karşıya kalacaklardır.
- A.3** : Bu türlerin Türkiye genelinde ki nüfusları gözlemlendikleri bölgelerde genel olarak 26-250 çift arasında değişmektedir. Bu türler tükenebilecek duyarlıkta olup doğal yaşamda soyu tükenme riski yüksek olan türlerdir.
- A.3.1** : Burada yer alan türlerin popülasyonlarında gözlemlendikleri bölgelerde azalma vardır. Bu türlerin nüfusu 251-500 çift arasında değişmekte olup gözlemlendikleri bölgelerde eski kayıtlara göre azalma olan türleri içermektedir.
- A.4** : Bu türlerin popülasyon yoğunlukları gözlemlendikleri bölgelerde henüz tükenme tehdidi altına girmemiş olmakla birlikte popülasyonlarında lokal bir azalma görülmekte ve zamanla tükenme tehdidi altına girmeye aday olarak nitelenmektedirler.
- A.5** : Bu türlerin gözlenen popülasyonlarında henüz bir azalma ve tükenme tehdidi gibi bir durum söz konusu değildir.
- AB** : Avrupa Birliği
- B.3** : Bu türlerin Türkiye genelindeki popülasyonları gözlemlendikleri bölgelerde genel olarak 26-250 çift (52-500) birey arasında değişmekte olup, doğal hayatta soyu tükenme tehlikesi büyük olan türlerdir.
- CITES** : The Convention on International Trade In Endangered Species of Wild Fauna and Flora
- CO<sup>2</sup>** : Karbondioksit
- EN** : Endangered

- EWEA** : The European Wind Energy Association
- GWEC** : The Global Wind Energy Council
- IUCN** : İnternational Union for Conservation of Nature
- KG** : Kış göçmeni
- Km** : Kilometre
- LC** : Least Concern
- M** : Metre
- NT** : Near Threatened
- ÖDA** : Önemli doğa alanları
- ÖKA** : Önemli kuş alanları
- RES** : Rüzgar Enerji Santrali
- S** : Saniye
- T** : Transit göçer
- TKKL** : Türkiye Kuşları Kırmızı Listesi
- VU** : Vulnerable
- Y** : Yerli
- YG** : Yaz ziyaretçisi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Kıtaların rüzgâr enerjisinden yararlanma oranları .....	2
Şekil 2.2. Dünyada kurulu rüzgar enerjisi gücü bakımından on ülke .....	3
Şekil 2.3. AB ülkelerinde rüzgâr gücü potansiyeli.....	4
Şekil 2.4. AB ülkelerinde 2019 yılı yatırımları sonucu oluşan rüzgâr enerjisi güçleri .....	5
Şekil 2.5. AB ülkelerinde rüzgâr enerjisinden yararlanma oranları .....	6
Şekil 2.6. REPA Türkiye rüzgar enerjisi potansiyel atlası 50 m yükseklikte. ....	7
Şekil 2.7. Türkiye’deki rüzgar enerji santralleri için kümülatif kurulum .....	7
Şekil 2.8. Türkiye’de işletmedeki RES’lerin bölgelere göre dağılımı .....	8
Şekil 2.9. Lisanslı RES’lerin kurulu güç bakımından illere göre yüzdesel dağılımı .....	9
Şekil 2.10. Türkiye’de kuşların ana göç yolları ve darboğazları.....	14
Şekil 2.11. Türkiye’den geçen göçmen kuş rotaları haritası .....	15
Şekil 3.1. Çalışmaların yapıldığı RES sahalarının Türkiye üzerindeki konumları. ....	17
Şekil 3.2. Kıyıköy RES sahasının konumu. ....	18
Şekil 3.3. Ayyıldız RES sahasının konumu. ....	19
Şekil 3.4. Ayyıldız RES sahasının türbinlerinin konumu. ....	20
Şekil 3.5. Ayyıldız RES sahası ve bölgedeki korunan alanlar. ....	21
Şekil 3.6. Atik RES sahasının konumu. ....	22
Şekil 3.7. Atik RES sahası, türbinlerin konumları ve çevresindeki yerleşim yerleri.....	22
Şekil 3.8. Amanos Dağları ÖKA’sının sınırları ve Atik RES sahasının konumu .....	24
Şekil 3.9. Amanos Dağları ÖKA’sının vejetasyonu ve sınırları .....	25
Şekil 4.1. Kıyıköy RES sahası göç dönemlerinde kullanılan gözlem noktaları.....	29
Şekil 4.2. Kıyıköy RES sahası üzerinden sonbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı. ....	29

<b>Şekil 4.3.</b> Kıyıköy RES sahası üzerinden sonbahar dönemi geçiş yapan türlere ait birey sayıları.....	30
<b>Şekil 4.4.</b> Kıyıköy RES sahası sonbahar döneminde gözlenen geçiş rotaları. ....	30
<b>Şekil 4.5.</b> Kıyıköy RES sahasında kullanılan rotaların kullanım oranları.....	31
<b>Şekil 4.6.</b> Kıyıköy RES sahası üzerinden sonbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.....	31
<b>Şekil 4.7.</b> Kıyıköy RES sahası üzerinden ilkbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı.....	32
<b>Şekil 4.8.</b> Kıyıköy RES sahası üzerinden ilkbaharda göç geçişi yapan türlere ait birey sayıları.....	33
<b>Şekil 4.9.</b> Kıyıköy RES sahası ilkbahar dönemi göç rotaları. ....	33
<b>Şekil 4.10.</b> Kıyıköy RES sahası ilkbahar göç dönemi kullanılan rotaların kullanım oranları. ....	34
<b>Şekil 4.11.</b> Kıyıköy RES sahası üzerinden ilkbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.....	34
<b>Şekil 4.12.</b> Kıyıköy RES sahasında gözlenen kuş grupları. ....	39
<b>Şekil 4.13.</b> Kıyıköy RES sahasında gözlenen kuş türlerinin bulunma statüleri.....	40
<b>Şekil 4.14.</b> Ayyıldız RES sahası göç dönemlerinde kullanılan gözlem noktaları.....	40
<b>Şekil 4.15.</b> Ayyıldız RES sahası üzerinden sonbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı.....	41
<b>Şekil 4.16.</b> Ayyıldız RES sahası üzerinden sonbahar dönemi göç geçişi yapan türlerin birey sayıları.....	41
<b>Şekil 4.17.</b> Ayyıldız RES sahası sonbahar döneminde gözlenen geçiş rotaları. ....	42
<b>Şekil 4.18.</b> Ayyıldız RES sahasında kullanılan rotaların kullanım oranları.....	42
<b>Şekil 4.19.</b> Ayyıldız RES sahası üzerinden sonbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.....	45
<b>Şekil 4.20.</b> Ayyıldız RES sahası üzerinden ilkbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı....	45
<b>Şekil 4.21.</b> Ayyıldız RES sahası üzerinden ilkbahar dönemi göç geçişi yapan türlere ait birey sayıları.....	46



<b>Şekil 4.22.</b> Ayyıldız RES sahası ilkbahar dönemi göç rotaları. ....	46
<b>Şekil 4.23.</b> Ayyıldız RES sahası ilkbahar göç dönemi kullanılan rotaların kullanım oranları. ....	47
<b>Şekil 4.24.</b> Ayyıldız RES sahası üzerinden ilkbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.....	47
<b>Şekil 4.25.</b> Ayyıldız RES sahasında gözlenen kuş grupları .....	52
<b>Şekil 4.26.</b> Ayyıldız RES sahasında gözlenen kuş türlerinin bulunma statüleri. ....	53
<b>Şekil 4.27.</b> Atik RES sahası göç dönemlerinde kullanılan gözlem noktaları.....	53
<b>Şekil 4.28.</b> Atik RES sahası üzerinden sonbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı .....	54
<b>Şekil 4.29.</b> Atik RES sahası üzerinden sonbahar dönemi göç geçişi yapan türlere ait birey sayıları.....	54
<b>Şekil 4.30.</b> Ayyıldız RES sahası sonbahar döneminde gözlenen geçiş rotaları. ....	55
<b>Şekil 4.31.</b> Atik RES sahasında kullanılan rotaların kullanım oranları.....	55
<b>Şekil 4.32.</b> Ayyıldız RES sahası üzerinden sonbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.....	57
<b>Şekil 4.33.</b> Atik RES sahası üzerinden ilkbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı.....	57
<b>Şekil 4.34.</b> Atik RES sahası üzerinden ilkbahar dönemi göç geçişi yapan türlere ait birey sayıları. ....	58
<b>Şekil 4.35.</b> Atik RES sahası ilkbahar dönemi göç rotaları. ....	58
<b>Şekil 4.36.</b> Atik RES sahası ilkbahar göç dönemi kullanılan rotaların kullanım oranları. ....	59
<b>Şekil 4.37.</b> Atik RES sahası üzerinden ilkbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.....	59
<b>Şekil 4.38.</b> Atik RES sahasında gözlenen kuş grupları. ....	64
<b>Şekil 4.39.</b> Atik RES sahasında gözlenen kuş türlerinin bulunma statüleri. ....	65
<b>Şekil 5.1.</b> İlkbahar ve sonbaharda gözlenen süzülerek göç geçişi yapan toplam birey sayısı.....	66
<b>Şekil 5.2.</b> Uydu vericisi takılmış bir ak pelikan'ın göç rotası .....	67

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 3.1.</b> Bazı sulak alanların Kıyıköy RES sahasına olan uzaklıkları.....	19
<b>Çizelge 3.2.</b> Bazı korunan alanların Ayyıldız RES'e uzaklıkları.....	21
<b>Çizelge 3.3.</b> Bazı korunan ve sulak alanların Atik RES sahası'na uzaklıkları.....	23
<b>Çizelge 4.1.</b> Kıyıköy RES sahası sonbahar göç döneminde türlere ait tehlikeli geçişler.....	32
<b>Çizelge 4.2.</b> Kıyıköy RES ilkbahar göç döneminde türlere ait tehlikeli geçişler.....	35
<b>Çizelge 4.3.</b> Kıyıköy RES sahası izleme çalışmalarında tespit edilen türler. ....	36
<b>Çizelge 4.4.</b> Ayyıldız RES sahasında gözlenen çok tehlikeli statüdeki geçişler.....	44
<b>Çizelge 4.5.</b> Ayyıldız RES sahası ilkbahar göç döneminde türlere ait tehlikeli geçişler.....	48
<b>Çizelge 4.6.</b> Ayyıldız RES sahasında yapılan tüm izleme çalışmalarında tespit edilen tür listesi. ....	48
<b>Çizelge 4.7.</b> Atik RES sahasında sonbahar göç döneminde çok tehlikeli geçişlere ait veriler. ....	56
<b>Çizelge 4.8.</b> Atik RES sahası üzerinden ilkbaharda çok tehlikeli statüsünde geçiş yapan tür sayısı. ....	60
<b>Çizelge 4.9.</b> Atik RES sahası izleme çalışmalarında tespit edilen tür listesi. ....	60

## ÖZET

### KUŞ GÖÇ YOLLARI ÜZERİNDE BULUNAN RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİNİN (RES) KUŞ POPULASYONU ÜZERİNE ETKİLERİ

Öztemel Y. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2021.

**Amaç:** Bu araştırma kuş göç yolları üzerinde bulunan rüzgar enerji santrallerinin kuşlar üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

**Materyal ve Yöntem:** Türkiye'nin üç farklı noktasında bulunan Balıkesir Ayyıldız RES, Hatay Atik RES, Kırklareli Kıyıköy RES de 2017 – 2018 yılları arası özellikle süzülerek göç geçişi yapan türlerin ilkbahar ve sonbahar göç dönemlerini kapsayacak şekilde toplam 90 günlük izleme çalışması gerçekleştirilmiş, çalışmalar sırasında nokta sayım ve transekt sayım yöntemi kullanılmıştır.

**Bulgular:** Çalışmaların yapıldığı üç ayrı rüzgar santralinde ilkbahar ve sonbahar göç dönemleri ayrı ayrı değerlendirilmiş, alanda gözlenen kuş türleri tespit edilmiş ve korunma statüleri belirtilmiştir. Kuşların göç geçişleri esnasında kullandıkları rotalar ve türbinlere olan tehlikeli yaklaşımları kaydedilmiştir.

**Sonuç:** Yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi, iklim değişikliğinin etkilerini gösterdiği son dönemlerde oldukça arttı ve özellikle sürdürülebilir ve ekonomik olması yönünden rüzgar enerji ön plana çıkmıştır. Rüzgar türbinlerini kuşlar üzerine etkilerini tespit edebilmek üzere yaptığımız çalışmalarda elde edilen bulgular doğrultusunda kuşların genel olarak türbinlerden sakındıkları gözlenmiş ve herhangi bir kuş türbin çarpışmasına rastlanmamıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kuş Göç Yolları, Rüzgar Enerji Santrali, Ornitoloji, Yenilenebilir Enerji.

## ABSTRACT

### BIRD POPULATION INFLUENCE OF WIND POWER PLANTS (WPP) ON BIRD MIGRATION ROAD

Öztemel Y. Aydın Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Biology Program, Master Thesis, Aydın, 2021.

**Objective:** This study was carried out to determine the effects of wind power plants on birds on bird migration routes.

**Material and Methods:** Between 2017-2018 gliding migrating birds were observed 90 days in spring and autumn in Balıkesir Ayyıldız WPP, Hatay Atik WPP, Kırklareli Kıyıköy WPP in different areas of TURKEY. Relation of the WPP and saved fields were expressed. In this study counting and transect counting methods were applied.

**Results:** Spring and Autumn migration periods were evaluated in three different wind power plants where the studies were carried out. Observed birds species in the area were identified and their protection status were stated. The routes used by the birds during their migration and their dangerous approaches to the turbines were recorded.

**Conclusion:** The importance of the renewable energy sources has increased recently as climate change shows its effects. Wind energy has come to the forefront because it is sustainable and economical. According to the findings in these studies to determine the effects of wind turbines on birds, it was observed that birds generally avoided the turbines.

**Keywords:** Bird Migration Routes, Wind Power Plant, Ornithology, Renewable Energy.

# 1. GİRİŞ

Gelişen toplum ve teknolojiyle birlikte enerjiye olan gereksinim artmakta ve neredeyse enerjinin tamamına yakınının karşılandığı fosil yakıt kaynakları ise hızla azalmaktadır. Bu hızla yakın gelecekte fosil yakıtların büyük oranda tükeneceği ve ihtiyaca karşılık vermeyeceği öngörülmektedir. Ayrıca artan fosil yakıt kullanımının sera gazı salınımıyla birlikte küresel ısınma, hava kirliliği gibi çevre sorunlarına ve fırtına ve seller gibi doğal afetlerin artışına sebebiyet vermektedir (Sangeeta vd., 2014).

Rüzgar, güneş, biyokütle ve dalga-gelgit gibi yenilenebilir temiz enerji kaynakları, hammadde gereksinimine ihtiyaç duyulmayan, ithalatı azaltan, çevresel etkileri az ve sınırsız olmaları, işletme maliyetinin oldukça düşük olması ve düzenli istihdam sağlaması gibi avantajları nedeniyle hızla rağbet görmektedir. Tüm bu avantajlarının yanı sıra, birtakım dezavantajları da bulunmaktadır. Gürültü kirliliği, kimilerine göre görüntü kirliliği, ilk kurulum aşamasındaki yüksek yatırım maliyeti, kuş ve yarasalar açısından olumsuz etkileri, enerjisinin depolanamaması gibi dezavantajlara sahiptir (REN 21, 2018).

Küresel anlamda enerjiyi üretirken kirletip, sonra temizlemek ya da arıtmak yerine, kirletmeden üretmenin benimsenmesiyle birlikte rüzgar enerji yatırımları hız kazandı. İngiltere’de 2006 yılında yenilenebilir enerji kaynakları konusunda devletin koyduğu hedefler iki katına çıkarılmış ve yapılan inşaatlar, özelliklede yüksek bölgelerde yaşayan birçok kuş ve yarasalar türünü tehlikeye sokarak bunlar üzerindeki insan baskısını da artırmıştır (Madders ve Whitfield, 2006).

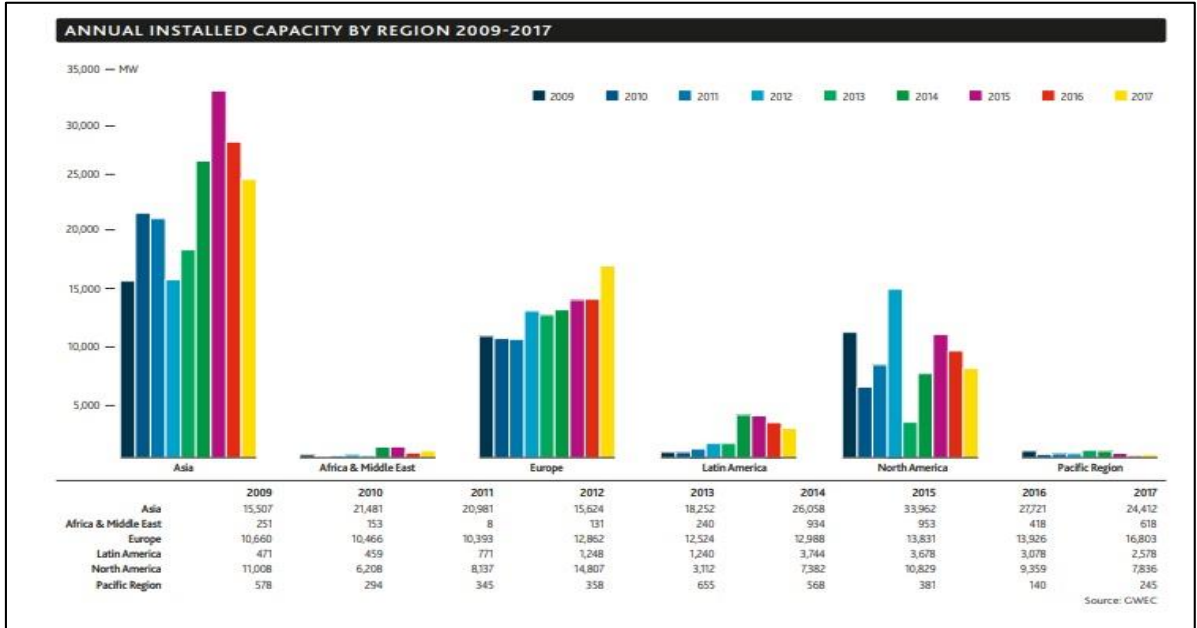
Yarasalar belki de rüzgar türbinlerinden en fazla etkilenen canlı grubudur. Genel olarak meyve ve böcekler ile beslenen ve fizyolojik olarak oldukça hassas bu canlılar, türbinlere çarpmaksızın yüksek hızlarda dönen türbinlerin oluşturduğu ani basınç değişimleri nedeniyle telef olmaktadır.

Rüzgar enerji santrallerinin (RES) kuşlar üzerine etkileri incelendiğinde, kullanılan yöntemlerin yetersizliği, izleme çalışmalarının uzun dönemleri içermemesi, inşaat öncesi ve sonrası karşılaştırmaların yapılamaması, kanuni prosedürlerin ve yaptırımların yetersizliği, kısacası gereken önem ve bilincin oluşmaması bu konuda az sayıda çalışma olmasına ve dünya da sağlıklı bir veri tabanının olmamasına neden olmaktadır (Masden vd., 2009).

## 2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Dünya Rüzgâr Enerji Potansiyeli

Dünyada rüzgâr gücünden yararlanma bakımından 2009 yılına kadar kıtalar incelendiğinde Avrupa'nın %73 ile en başta olduğu görülmekteydi (Şekil 2.1). Bunu %15 ile Amerika, %10 ile Asya ve %1 ile Avustralya ve Afrika kıtaları izliyordu. Fakat özellikle 2009-2017 yıllarında Asya'da rüzgâr enerjisinden yararlanma bakımından ciddi bir artış olmuştur (GWEC, 2018).



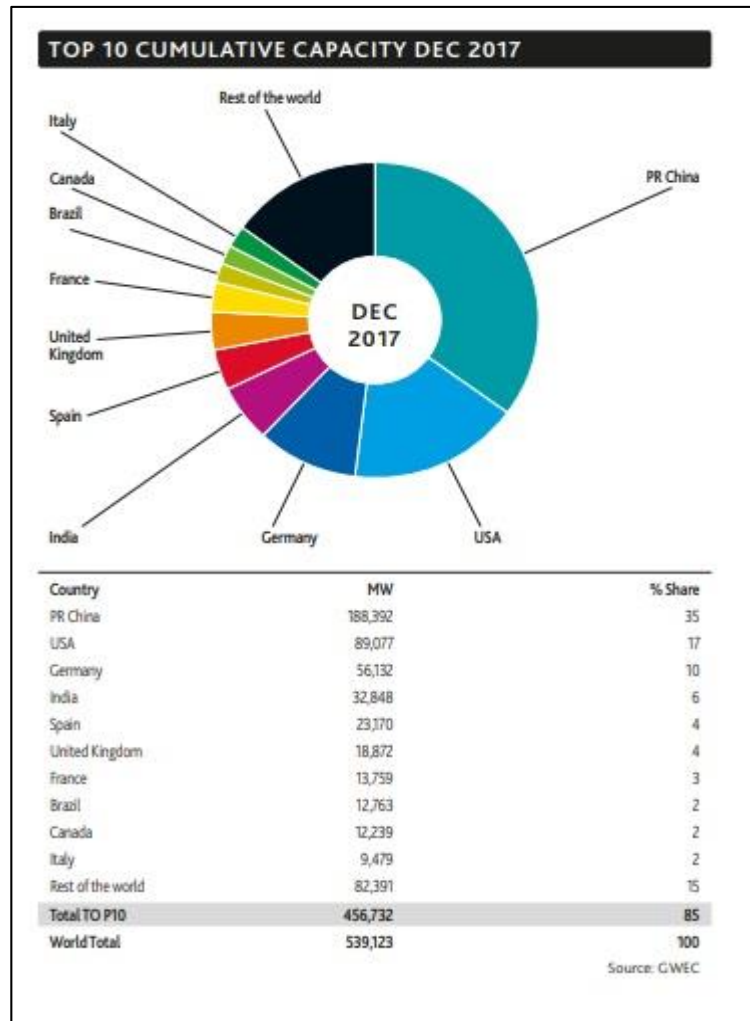
Şekil 2.1. Kıtaların rüzgâr enerjisinden yararlanma oranları (GWEC, 2018).

Dünyada rüzgâr enerjisinden elektrik üretiminde Çin, Amerika, Almanya gibi nüfusu fazla, sanayisi gelişmiş ve dolayısıyla enerji gereksinimi fazla olan ve bu gereksinimi yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılayan ülkeler başı çekmektedir. Özellikle Çin 188.392 MW'lık kapasitesiyle ilk sırada yer almaktadır.

Ülkeler bazında ise 2018 yılı istatistiklerine göre ise Çin rüzgâr gücünden yararlanma bakımından %35 ile birinci, A.B.D %17 ile ikinci ve Almanya ise %10 ile üçüncüyü sıraya

yerleşmiştir. Görüldüğü üzere özellikle Asya’da rüzgâr enerjisinden yararlanma bakımından ciddi bir artış olmuştur (GWEC, 2018).

Rüzgâr enerjisinden üretilen toplam gücün 539.123 MW civarında olduğu bilinmektedir (GWEC, 2018). 2009 yılına kadar dünyada en fazla rüzgâr enerjisi üreten ülke %36,3 ile Almanya olmuştur. Almanya elektrik enerjisi ihtiyacının %5,6’sını rüzgâr gücünden sağlamaktadır. Fakat özellikle 2010 ve 2011 yıllarında Çin ve ABD’nin rüzgâr enerjisinden elektrik üretimine verdikleri destek nedeniyle bu iki ülke 2011 yılı sonu itibariyle birinci ve ikinci sırayı paylaşmaktadır. Almanya ise ancak 3. sırada bulunmaktadır. (Global Wind Energy Council [GWEC], 2018) tarafından yayımlanan son bilgilere göre dünyada kurulu rüzgâr gücü bakımından ilk 10 ülke sırasıyla Çin, ABD, Almanya, Hindistan, İspanya, İngiltere, Fransa, Brezilya, Kanada ve İtalya olmuştur (Şekil 2.2).



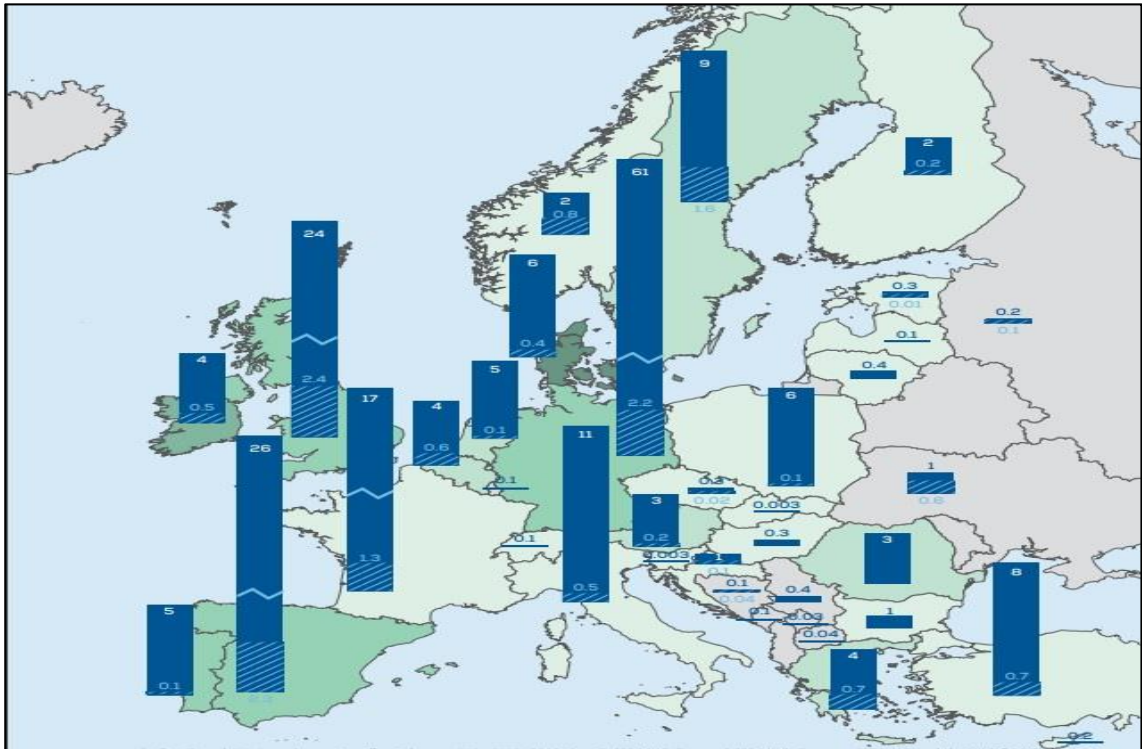
Şekil 2.2. Dünyada kurulu rüzgar enerjisi gücü bakımından on ülke (GWEC, 2018).

Diğer yandan; şimdilerde elektrik enerjisi üretimi bakımından dünyadaki payı %6-7 seviyelerinden olan rüzgâr enerjisinden yararlanma oranının 2020 yılında %12'ye çıkması beklenmektedir. Bu artışta özellikle:

- İklim değişikliğinin olası etkileri,
- Petrol ve gaz tükenmesi,
- Yakıtlarda yüksek maliyetler ve yakıt teminindeki belirsizlikler,
- CO<sup>2</sup> salma fiyatları ve sürdürülebilirliğin etkin olması düşünülmektedir.

## 2.2. Avrupa'nın Rüzgâr Gücü Potansiyeli

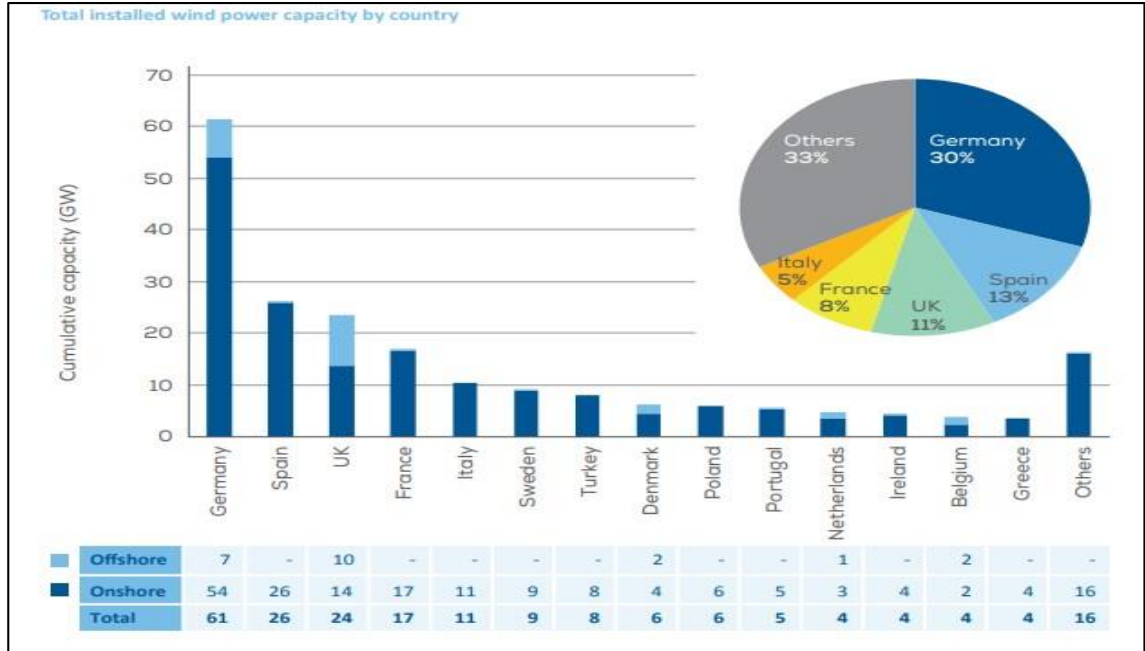
Avrupa Rüzgâr Enerjisi Birliği olan (The European Wind Energy Association [EWEA], 2019) istatistik raporlarına göre Avrupa rüzgâr enerjisi kurulu gücü 204,814 MW'a ulaşmıştır (Şekil 2.3). Son yıllarda hızlar artan offshore olarak ifade edilen deniz üstü rüzgâr türbinlerinin kurulumuna da hız verilmiş ve toplamda 22,071 MW'a ulaşmıştır.



Şekil 2.3. AB ülkelerinde rüzgâr gücü potansiyeli (EWEA, 2019).

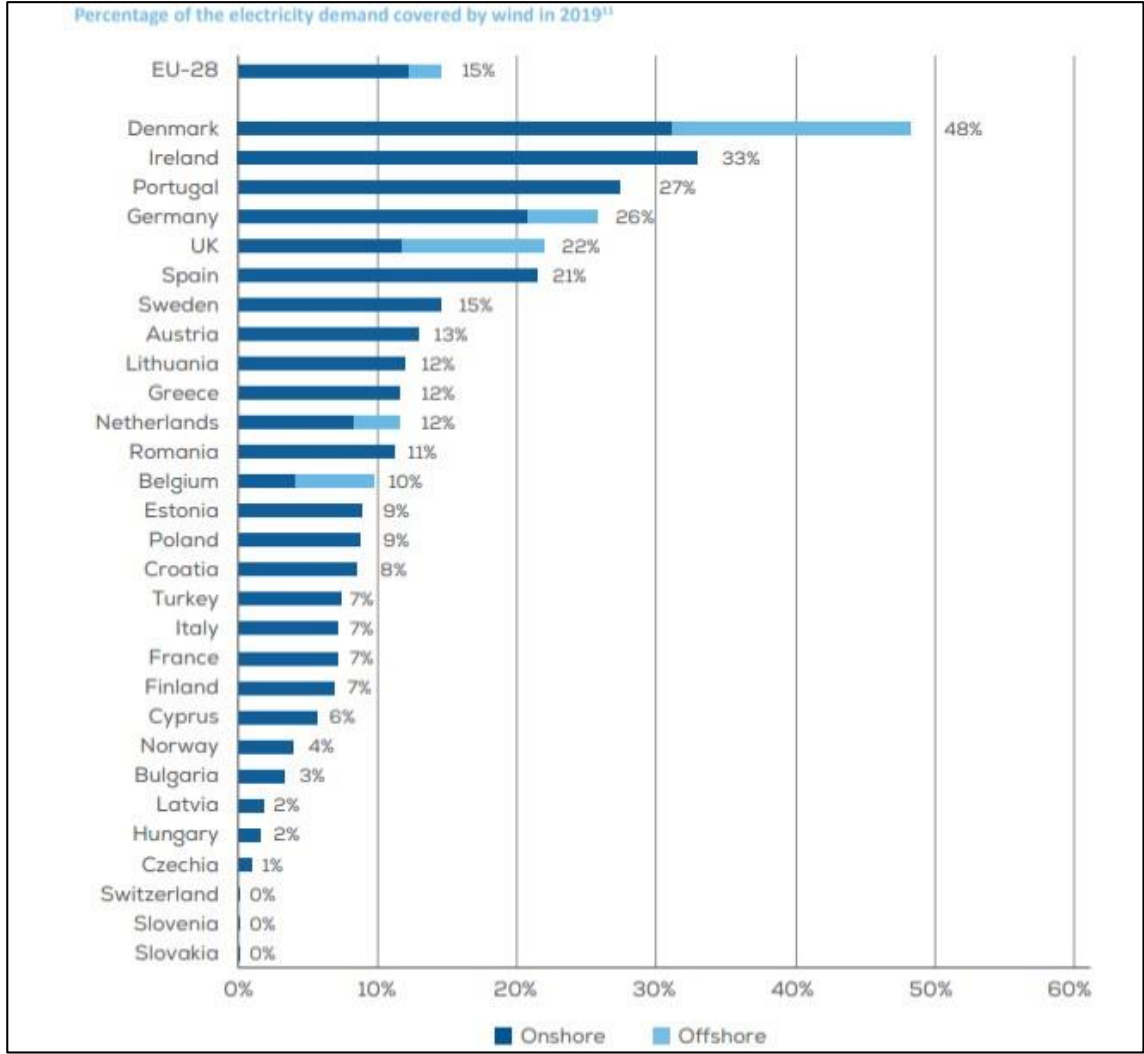


Almanya 7,445 MW'lık bölümü offshore olmak üzere 2019 yılı sonunda rüzgâr enerjisinde 61,357 MW'lık kurulu güce ulaşırken, Almanya'yı sırası ile İspanya (25,808 MW), İngiltere (23,515 MW) ve Fransa (16,646 MW) takip etmektedir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. AB ülkelerinde 2019 yılı yatırımları sonucu oluşan rüzgâr enerjisi güçleri (EWEA, 2019).

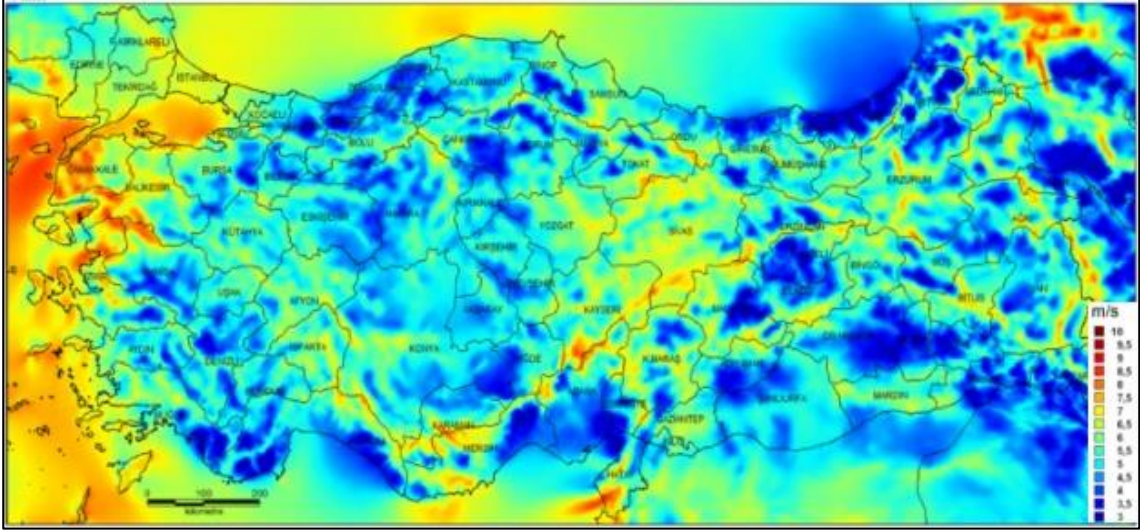
AB ülkelerinden Danimarka elektrik ihtiyacının %48'ini kurulu rüzgâr gücü enerjisinden sağlamaktadır. Bunu %33 ile İrlanda, %27 ile Portekiz ve %26 ile Almanya takip etmektedir. Bu oran Avrupa Birliği ülkelerinde ortalama %15 civarındadır. Türkiye ise yıllık tüketilen enerjinin yaklaşık %7'si rüzgar enerjisinden karşılanmaktadır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. AB ülkelerinde rüzgâr enerjisinden yararlanma oranları (EWEA, 2017).

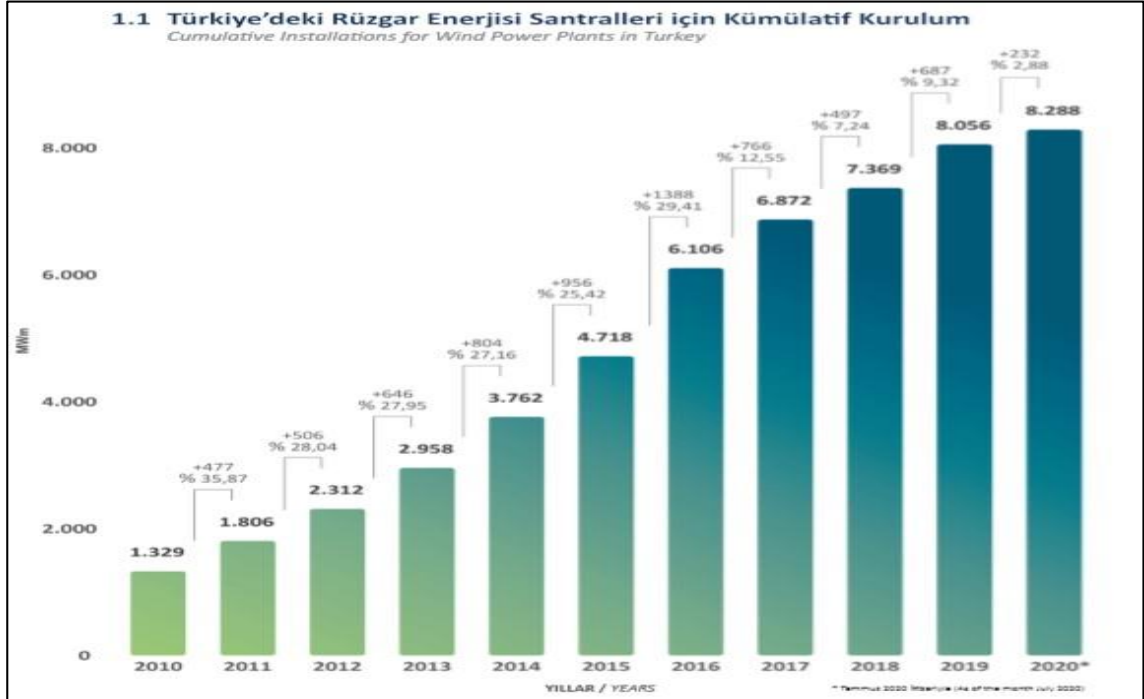
### 2.3. Türkiye'nin Rüzgar Gücü Potansiyeli

Türkiye üç tarafı denizler ile çevrili olması ve özellikle Marmara ve Ege kıyılarının sürekli ve stabil rüzgar alması nedeniyle rüzgâr enerjisi potansiyeli bakımından zengin ülkelerden birisi olarak gösterilmektedir. 50 m yükseklikte 7,0 m/s ve üzerindeki rüzgar hızının olduğu bölgeler RES yatırımları için ekonomik olarak kabul edilir. Rüzgâr hızının 7,0 m/s'nin üzerinde olduğu bölgeler dikkate alındığında, Türkiye kara rüzgâr potansiyeli 48.000 MW olarak belirtilmiştir. Ayrıca rüzgâr hızının 6,5 m/s'nin üzerinde olduğu bölgelerde Türkiye deniz rüzgâr potansiyeli 17393,20 MW olarak tespit edilmiştir (Şenel ve Koç, 2015) (Şekil 2.6).

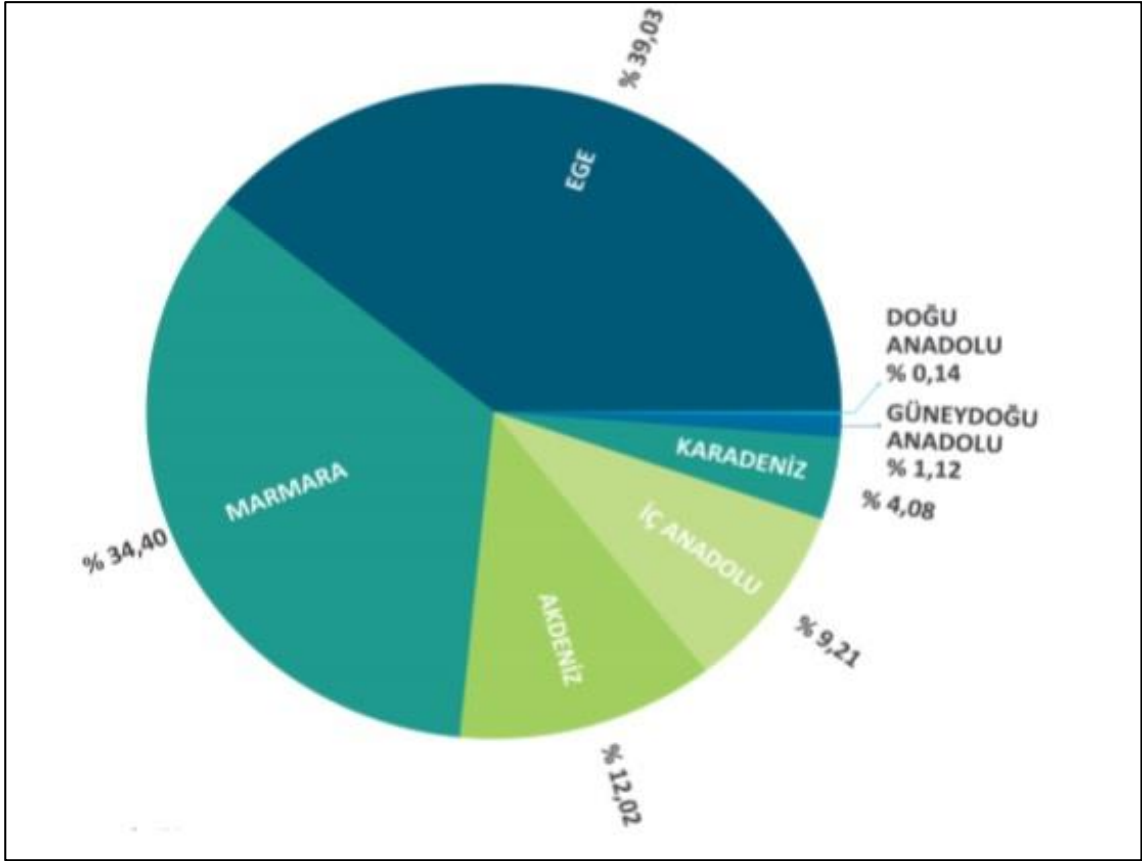


Şekil 2.6. REPA Türkiye rüzgar enerjisi potansiyel atlası 50 m yükseklikte.

Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği (TÜREB) tarafından yayınlanan (Türkiye Rüzgâr Santralleri Atlası [TÜRSAT], 2020) verilere göre ülkemizde faaliyette olan santral sayısı 197, rüzgâr enerjisi kurulu gücü ise 8.288 MW'dır (Şekil 2.7).

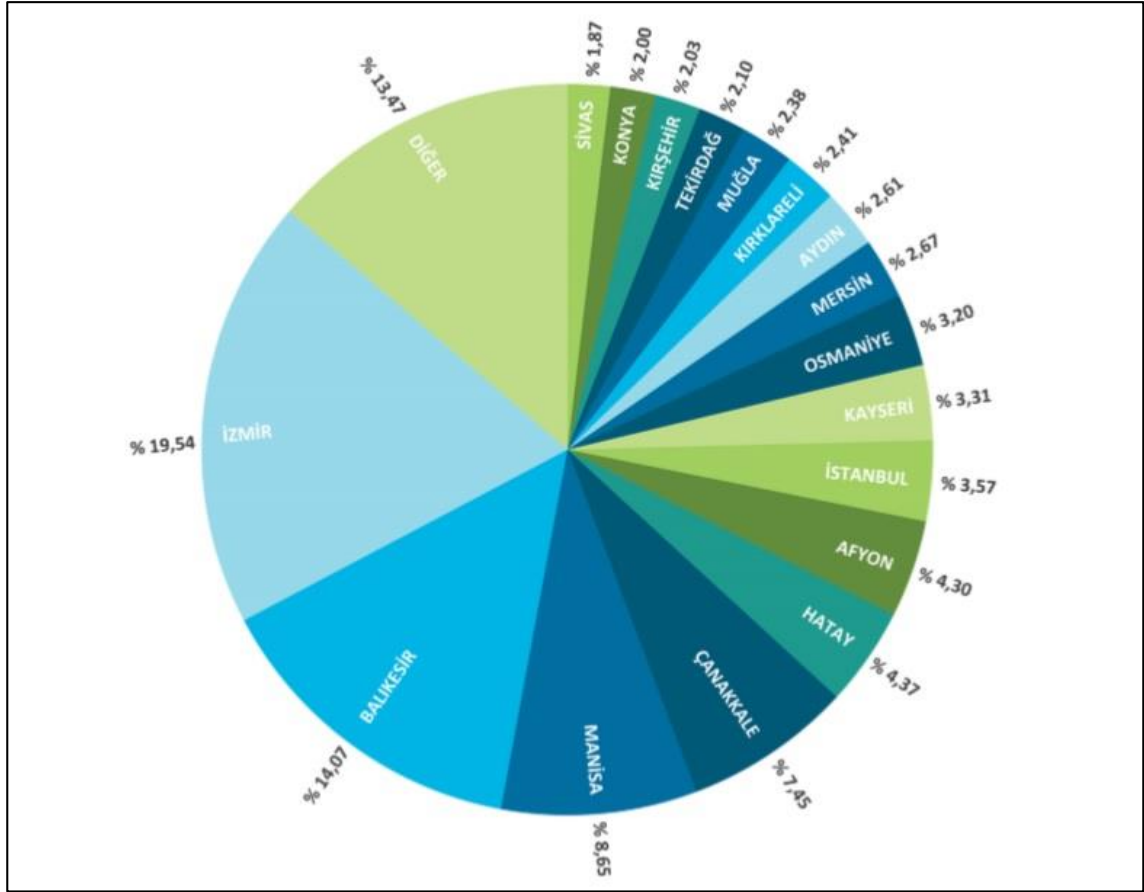


Şekil 2.7. Türkiye'deki rüzgar enerji santralleri için kümülatif kurulum (TÜREB 2020).



**Şekil 2.8.** Türkiye’de işletmedeki RES’lerin bölgelere göre dağılımı (Türeb, 2020).

Ülkemizde lisanslı olan RES’lerin kurulu güç bakımından bölgelere göre yüzdesel dağılımı Şekil 2.8’de verilmiştir. Buna göre en fazla lisans almış RES sayısı Ege Bölgesi’nde (kurulu güç 3.235,05 MW), ikinci olarak da Marmara Bölgesi’nde (kurulu güç 2850,75 MW) olduğu görülmektedir. İller bazında değerlendirildiğinde ise Şekil 2.9’de görüldüğü üzere İzmir birinci (1619,60 MW), Balıkesir ise ikinci sıradadır (1166,05 MW) (TÜREB, 2020).



**Şekil 2.9.** Lisanslı RES'lerin kurulu güç bakımından illere göre yüzdesel dağılımı (TÜREB 2020).

Sürdürülebilir temiz enerjiye duyulan güven Türkiye'de de karşılık bulmuş ve yatırımlar hız kazanmıştır. Halihazırda inşa halinde olan 53 santralin (2.451,05 MW) 2021 yılı sonuna kadar devreye girmesi beklenmektedir.

#### 2.4. Rüzgar Enerji Santrallerinin Kuşlar Üzerine Etkileri

Her geçen gün önemi artan ve giderek yaygınlaşan rüzgar enerji santralleri, kuruldukları bölgede yaban hayatına az da olsa etkisi olacağı kaçınılmaz bir durumdur. Bu nedenle yatırımın yapıldığı alanlarda özellikle omurgalı grupların her biri için ve ayrıca aynı grup içindeki farklı türlerin de farklı davranış modellerine sahip olmaları nedeniyle ayrı ayrı değerlendirilmelerinde yarar vardır.

Omurgalı hayvanlardan sürüngenler ve kurbağalar soğukkanlı, hareketli ve yuva bağımlılığı olmayan canlılardır. Elverişli olmayan koşullarda buldukları bölgeden kısa mesafelerde yer değiştirebilirler. Bu nedenle rüzgar enerji santrallerinin bu canlılar üzerinde olumsuz etkileri yok denecek niteliktedir.

Kuşlar ise türler arası farklı davranış modellerine sahip canlılar olup rüzgar enerji santrallerinin kuşlar üzerine etkileri araştırılırken tür bazında ayrıca değerlendirilmelidir. Boyut, manevra kabiliyeti, gece göç, tozlu ve sisli hava koşulları, yaş, davranış ve yaşam evresi gibi faktörler çarpışma riski açısından değişkenlik gösterebilir (Drewitt ve Langston, 2006). Bunun yanı sıra kuş ölümleri türbin kanatlarının yanı sıra enerji nakil hatları, direkleri ve türbin kulesine çarpmalar şeklinde görülebilmektedir.

Öte yandan Dünya’da ve Türkiye’de faaliyette olan santrallerin bulunduğu alanda yapılan çalışmalarda kuş çarpmalarının ciddi oranlarda olmadığı ifade edilmektedir. İngiltere’de 101 adet işletmede yapılan çalışmalarda türbinlerin kuşlara etkilerine dair önemli bir bulguya rastlanmamış ancak yaban hayatı üzerine deniz ve karalara kurulan türbinlerin birer tehdit unsuru olduğu ifade edilmiş (Drewitt ve Langston, 2006). Kuşların genellikle çarpışmalardan sakındıkları ve rüzgâr türbinlerine doğru uçmadıkları bilinmektedir. İsveç’te Pettersson and Stalin (2003) tarafından yapılan araştırmalarda türbinlerin bulunduğu alanda 500.000’ini aşkın bir toplulukta oldukça düşük oranda kayıp olduğu ifade edilmiştir.

Türkiye’de kuş türbin etkileşimleri üzerine yeterince çalışma olmamakla beraber önemli göç yolları olarak gösterilen Hatay, Çanakkale, Balıkesir, Kırklareli ve İstanbul gibi bölgelerde yapılan çalışmalarda türbinlerin kuşlar üzerindeki etkilerinin oldukça düşük olduğu vurgulanmıştır (Tuncalı, 2010; Erdoğan ve ark., 2010; Özbahar ve Gül, 2011; Kiziroğlu, 2011).

## **2.5. Rüzgar Enerji Santralleri ve Kuş Etkileşimleri**

Rüzgar enerji santralleri her ne kadar temiz ve çevre dostu yenilenebilir enerji kaynakları olarak ifade edilse de, doğal olmayan insan eliyle inşa edilmiş her yapının yaban hayatı üzerine olumsuz etkilerinin olması kaçınılmazdır. 2010 yılında Avrupa Birliği Komisyonu tarafından hazırlanan (Avrupa Birliği Doğa Mevzuatına Göre Rüzgar Enerji

Santrallerinin Geliştirilmesi) çalışmada rüzgar enerji santrallerinin kuşlar üzerine olan etkilerinin en aza indirgenmesi yönünde uygulanacak yöntemler detaylı olarak anlatılmıştır. Buna göre rüzgar santrallerinin kuşlar üzerine olan potansiyel etkileri şu başlıklar altında incelenmiştir.

### **2.5.1. Habitat Kaybı**

Ekonomik yatırımlar yapılabilmesi adına türbülansın az olduğu daha çok etrafı açık, stabil rüzgar hızlarının olduğu tepe ve dağ sırtları tercih edilmekte ve bu durum zaten dar bir alana itilmiş yaban hayvanlarının yaşam alanlarına yönelmemize neden olmaktadır. Kurulum aşamasında türbin kanat ve kulelerinin alana nakliyesinin sağlanması adına açılan yollar ve türbini temellerinin atıldığı alanda tır ve vinç gibi araçların manevralarına imkan sağlayacak geniş alanlar tıraşlanmaktadır. Bu da önemli habitatların enine ve boyuna bölünmesi anlamına gelmektedir.

Bir diğer etkende türbinlerin konumlandırılmalarıdır. Birbirlerine yakın konumda, tek bir hat üzerine sıralanmış türbinler kuş göç yollarını kesmesi durumunda kuş göç hareketliliğini doğrudan olumsuz etkileyebilecek ve sınırlayıcı niteliktedir.

### **2.5.2. Çarpma Etkisi**

Kuşlar ve yarasalar şüphesiz rüzgar enerji santrallerinin en çok etkilenen canlı gruplarıdır. Doğrudan türbin gövde veya kanatlarına çarpma şeklinde gözlenirken sıklıkla ölümle sonuçlanmaktadır. Bunun yanı sıra kuşlar tarafından tünemek ve yuvalanmak amacıyla kullanılan enerji nakil hatları ve direklerinin yine kuş popülasyonu üzerinde olumsuz etkileri bilinmektedir. ABD’de yapılan araştırmada yılda 12 ila 64 milyon kuşun enerji nakil hatlarında çarpışma ve elektrik çarpması sonucu telef olduğu tahmin edilmektedir (Loss vd., 2014).

Yüksek hızlarda dönen türbin kanatları kuşlar üzerindeki olumsuz etkileri bilinmekte olup, fosil yakıtlar ile kıyaslandığında yirmi kat daha az kuş ölümüne neden olduğu belirtilmiştir (Sovacool vd., 2012). Yapılan çalışmalarda rüzgar türbinleri nedeniyle kuş ölümlerinin büyük oranda olmadığı belirtilmiştir (Şenel, 2012). Ayrıca insan kaynaklı kuş

ölümlerinin rüzgar türbini kaynaklı kuş ölümlerinden 250 kat fazla olduğu ifade edilmektedir (Saidur vd., 2011).

### **2.5.3. Rahatsız Olma ve Yer Değiştirme**

Rüzgar enerji santrallerinin özellikle kurulum sürecinde alanda yoğun araç trafiği, iş makineleri ve insan aktiviteleri, inşaat sonrası ise türbin ses ve titreşimleri bir çok canlı türü ile birlikte kuşları da faaliyet alanından uzaklaşmaya zorlamaktadır. İlginç bir şekilde Kuluçkaya yatan türlerin dinlenme ve avlanma amacıyla sahayı kullanan diğer türlere göre daha az etkilendikleri tespit edilmiştir (Hotker vd., 2005). Bu durum canlıların belli bir süre sonra değişikliğe uğramış alana alışabileceği olasılığını destekler.

### **2.5.4. Bariyer Etkisi**

Potansiyel olarak en büyük risk faktörü kabul edilebilir. Rüzgar enerji santralleri kurulum aşamasında göç yollarına paralel değil de dik olarak konumlandırılan özelliklerde sayıca fazla ve birbirine yakın olarak kurulan türbinler, göç geçişi sırasında kuş sürülerinin önüne bir set gibi dizilir. Bu durum özellikle dar geçiş koridorlarında yüksek risk teşkil eder. Kimi kuş sürüleri bu engelle karşılaştığında etrafından dolanmayı, kimi doğrudan türbinlerin arasından ya da üzerinden geçme ki buda çarpışma riskini arttırmakta, kimi ise ürküp geri dönme ya da göç rotasını değiştirme eğilimindedirler. Kuş sürülerinin göç rotalarını uzatmaları üreme alanlarına ulaşmaya çalışan kuşların gecikmesine neden olmaktadır. Üreme, hem mevsimsel olarak hem de dönüş zamanına yavruyu göç edebilecek duruma getirebilmesi açısından kritik bir zamanlamada olmalıdır. Aksi halde bazen binlerce bireyden oluşan bu sürülerin başarısız bir üreme dönemi geçirmesine ve kitlesel olarak bir dönemde üreyememesi anlamına gelebilmektedir. Bu sebeplerden ötürü ihtimali düşük ancak potansiyeli yüksek bir risk faktörüdür. Bazı göç eden kuş türlerinin, Rüzgar enerji santralleri ile karşılaştıklarında göç rotalarını değiştirdikleri yönünde çalışmalar mevcuttur (Barrios ve Rodriguez, 2004; Madsen ve Boertmann, 2008).

Öte yandan sayıca fazla rüzgar türbinlerinin yakın konumlandırılması, RES sahasını lokal olarak avlanma sahası olarak kullanan gündür yırtıcıları (*Falconiformes*) ve gece



yırtıcıları (*Strigiformes*) üzerinde de olumsuz etkileri olabilmektedir. Çoğu baykuş türü türbin yüksekliğinde uçmakta ve avlanma durumunda dikkatlerini ava yöneltmekte bu durum türbinlere çarpmalarına neden olabilmektedir (Jana ve Pogacnik, 2008).

Ötücü kuş türleri ise genel olarak ağaç seviyelerinde yada biraz üzerinde uçar, görece daha az riskli grupta bulunurlar. Böcekçil ötücüler ise av peşinde ve göç sırasında alçak uçuşlarda tehlike arz edebilir (Jana ve Pogacnik, 2008). Yapılan araştırmalarda beslenme ve üreme amacıyla bölgede bulunan ötücü türleri, türbinlere 80m den fazla yaklaşmamakta aynı zamanda bölgeden uzaklaştıkları gözlenmiştir (Drewitt ve Langston 2006). Görüldüğü üzere farklı kuş grupları türbinlerden farklı şekilde etkilenmektedir.

## 2.6. Kuş Göçleri

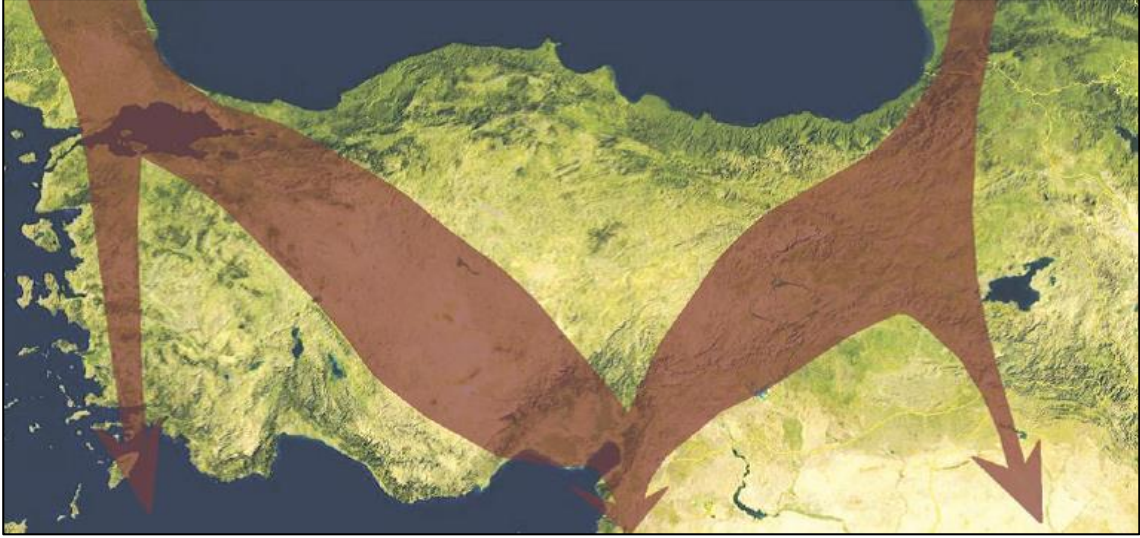
Kuşların göç hareketi, mevsimsel olarak üreme ve kışlama alanları arası düzenli gidiş ve tekrar geri dönüşleri şeklinde tanımlanır. Her yıl sonbaharla birlikte yaklaşık 187 türden 5 milyar kuş Avrupa ve Asya'dan Afrika'ya göç eder (Moreau, 1972). Avrupa'daki kuşlar genel olarak üç ana göç yolunu izlerler. Birinci yol İber Yarımadası'ndan Kuzey ya da Kuzeybatı Afrika'ya giden, ikinci yol İtalya ve Sardinya üzerinden Kuzey ve Orta Afrika'ya giden, üçüncü yol ise Balkanlar, Karadeniz ve Anadolu üzerinden Kuzey veya Doğu Afrika'ya giden yoldur. Türkiye Asya, Avrupa ve Afrika arasında kuş göç yollarının kesiştiği bir bölgede yer almaktadır.

İlkbahar ve sonbahar göç dönemlerinde İstanbul ve Çanakkale boğazları, Arhavi-Borçka (Artvin) ile Belen (Hatay) bölgeleri süzülen kuşlar (leylekler, pelikanlar ve yırtıcılar vb.) gibi görece iri kuşlar açısından en önemli göç alanlarıdır. Ötücü kuşlar ise geniş alanları kapsayan cephe göçü yaparlar.

Kuş göç yolları açısından önemli üç ana göç yolu tespit edilmiş olsa da geniş kapsamlı yeterince araştırma yapılmamış olması nedeni ile alternatif birçok tali yolunda bulunuyor olması muhtemeldir. Yapılan bazı çalışmalarda Türkiye üzerinden geçen göç yolları haritalar üzerinden belirtilmiştir.

Özbahar& Gül (2011)'ün Türkiye'den süzülerek uçan kuşların ana göç yolları ve darboğazları ile ilgili yaptıkları çalışmada sonbaharda kuzeyden güneye göç etmekte olan kuşlar Türkiye'ye İstanbul Boğazı ve Borçka üzerinden giriş yaparlar ve sonra Anadolu'ya

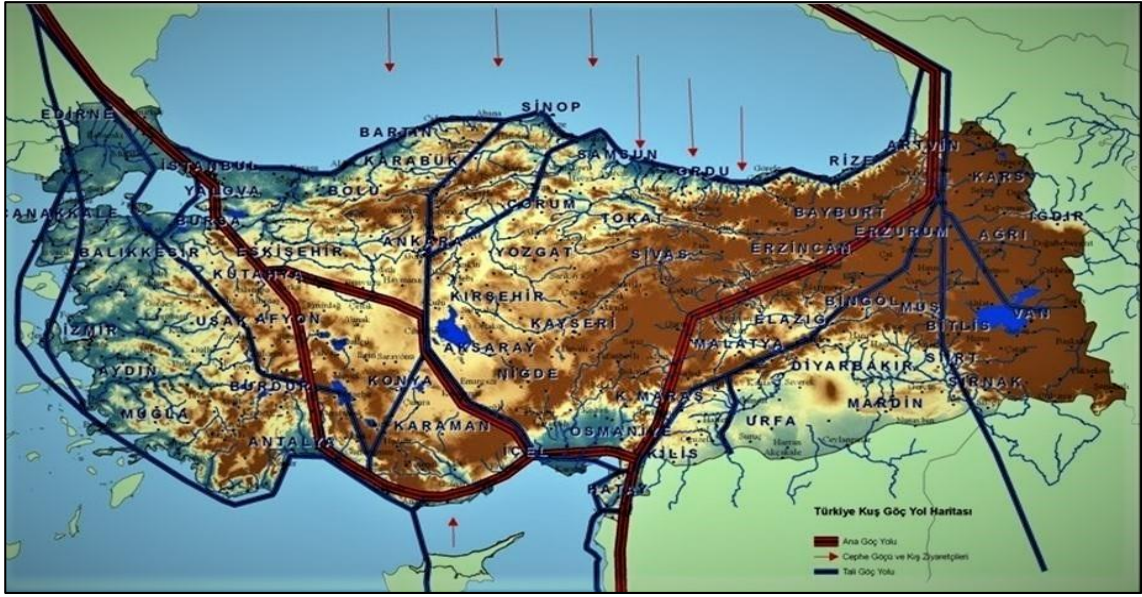
yayırlar. Sonra Belen Geçidi ile Hatay üzerinde birleşirler, Akdeniz kıyılarını takip ederek Suriye ve İsrail üzerinden Afrika'ya giderler. İlkbaharda ise bunun tersi gerçekleşir (Şekil 2.10).



**Şekil 2.10.** Türkiye’de kuşların ana göç yolları ve darboğazları (Özbahar& Gül,2011).

Özellikle leylekler ve arı kuşları bu göç yollarını kullanır. Diğer yandan; yukarıda verilen haritaların tamamı uzun süreli gözlemlere dayanarak belirlenen göç yollarıdır. Bu nedenle gösterilen çizgilerin kesin sınırlarının olmadığı bilinmesi gerekmektedir.

Diğer yandan; Kızıroğlu (2011) ise Türkiye üzerinde seyreden göçmen kuş türlerinin kullandığı göç yolları ile ilgili verdiği haritada ana ve tali yollara değinmiştir (Şekil 2.11).



**Şekil 2.11.** Türkiye’den geçen göçmen kuş rotaları haritası (Kızıroğlu vd., 2011).

Türkiye’deki ana göç yollarından biri; kuzeyde Avrupa üzerinden Trakya Bölgesi, Marmara Denizi, İstanbul Boğazı ve tüm Marmara Bölgesi’ni içerisine alacak şekilde Anadolu’ya girer ve Hatay üzerinden Afrika’ya uzanmaktadır.

Kızıroğlu (2011) Hatay-Samandağ Rüzgar Enerji Santralinde yaptığı çalışmada ilkbahar göç döneminde yırtıcı kuşların göç geçişi sırasında türbinlerin oldukça üzerin etkilenmeyecekleri yüksekliklerden geçişlerini, ayrıca en yoğun geçiş yapan transit geçen yırtıcı türlerinden arı şahinlerinin türbinlerin bulunmadığı alanlardan geçiş yaptıklarını gözlemlemiş, çalışma süresince çarpmaya bağlı ölüme rastlanmadığını belirtmiştir.

Özbahar ve Gül (2011) yaptıkları Hatay Ziyaret Tepe Rüzgar Enerji Santralindeki çalışmada, kuşların gürültüden etkilenmediklerini vurgulamış, 30 günlük izleme çalışmaları süresinde çarpışma vakasına rastlanmadığını, genel olarak kuşların türbinlerden kaçma eğilimde olduklarını ifade etmişlerdir.

Shamoun-Baranes vd. (2003) İsrail’de yaptıkları araştırmada Pelikan için uçuş yüksekliğini 200-1490 metre, Leylek için 240-1680 metre arasında olduğunu saptamış, ayrıca uçuş yüksekliğinin yerel koşullara bağlı olduğu ve tahmin edilmesinin de güç olduğu belirtilmiştir.

Yarasa ölümleri ile ilgili gürültünün etkisine dair bilimsel bir bulguya rastlanmamıştır. Fakat rüzgar enerji santrallerinin etrafındaki gürültülerin gece uçan yarasaların etkileyebileceği göz önüne alınmalıdır. Almanya’da Brandenburg RES sahasında gözlenen

yüzlerce yarasa ölümü ile ilgili yapılan bir çalışmada ölüm nedenlerinin çarpmadan değil de yarasaların duran pervane altlarında tünemek amacı ile gelmeleri nedeni ile gerçekleştiği belirlenmiştir (Dürr, 2001).

Avustralya’da yapılan ve 10 yıl süren çalışmalarda iki farklı rüzgar santralinde kuş türlerinin izlenmesi sırasında toplam 245 kuş ölüsüne rastlanmıştır ve bu süre zarfında elde edilen bulguların türbin-kuş etkileşimi açısından oldukça düşük bir oran olduğu ifade edilmiştir (Hull vd., 2013).

### 3. MATERYAL VE METOT

Önemli kuş göç yolları üzerinde bulunan rüzgar enerji santrallerinin, aynı sahaları kullanan özellikle süzülerek göç eden kuş türlerine etkilerinin belirlenebilmesi açısından 3 farklı RES sahası belirlenmiş ve arazi çalışmaları yapılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışmaların yapıldığı RES sahalarının Türkiye üzerindeki konumları.

Çalışmalar sırasında her bir santral sahası için ilkbahar ve sonbahar göç dönemlerinde 15'er günlük arazi çalışmaları gerçekleştirilmiş, izleme çalışmalarında transekt sayım yöntemi ve doğrudan sayım yöntemleri kullanılmıştır. Alanlara hakim gözlem noktaları belirlenmiş, gözlemler sırasında fotoğraf makinesi, 100-400 mm lens, 10x42 dürbün ve 20x-60x zoom teleskop kullanılmıştır.

### 3.1. Çalışmaların Yapıldığı RES Sahalarının Özellikleri

#### 3.1.1. Kıyıköy RES Sahasının Özellikleri

Kıyıköy RES sahası, Kırklareli İli Vize İlçesi Kıyıköy Beldesi sınırlarındadır. Kıyıköy Beldesi'nin 6,5 km kuzey batısında, orman sahası içerisinde yer almaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Kıyıköy RES sahasının konumu.

Kırklareli İli Kıyıköy Beldesi'ne 6,5 km uzaklıktadır. Türbinler deniz kıyısına 1,5 ila 3,5 km arasında kuş uçuşu mesafesindedir. Bulduğu mevki İğneada Sulak Alanları'na 22 km, Kıyıköy Sulak Alanları'na 6,5 km uzaklıktadır.

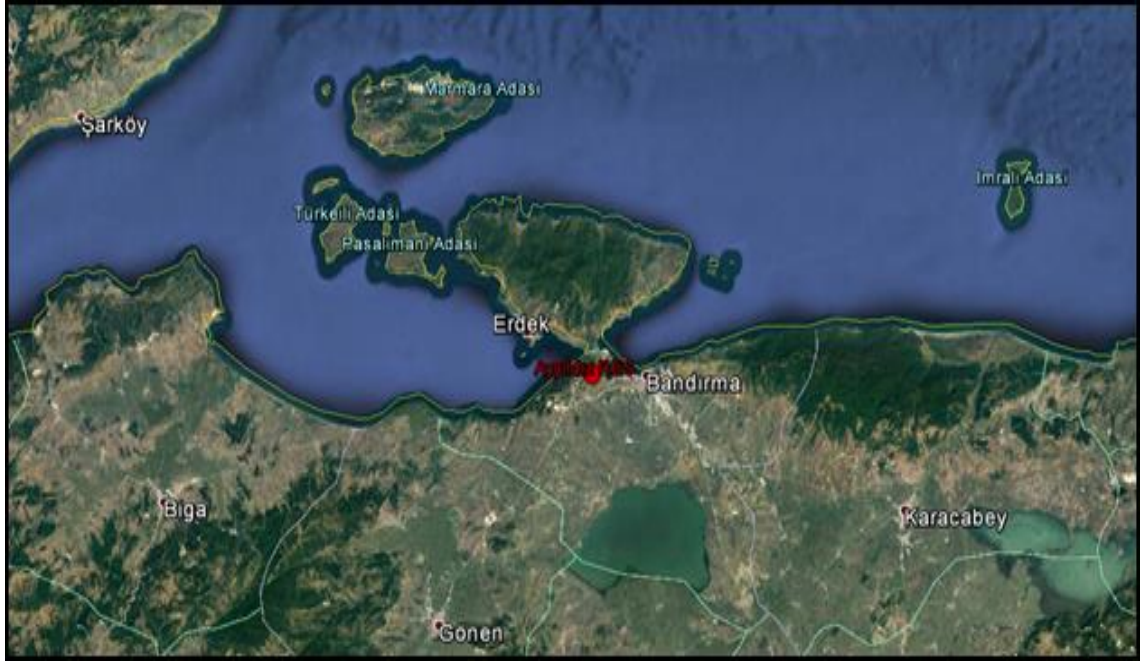
Kıyıköy RES sahası içerisinde bir sulak alan bulunmadığı gibi, sulak alan tanımına girebilecek mevsimsel karakterde dere yatağı ya da gölet de bulunmamaktadır. Bununla beraber çevresinde baraj, dere ve göllerden oluşan ve kuşlar açısından önemli sulak alanlar bulunmaktadır. Kıyıköy RES sahasına en yakın sulak alanlar Çizelge 3.1 'de belirtilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Bazı sulak alanların Kıyıköy RES sahasına olan uzaklıkları.

Alan	Mesafe (km)
Papuç Deresi Barajı	3
Kazan Deresi	5,5
Papuç Deresi	7
Saka gölü sulak alanı	15
İğneada Milli Parkı içerisinde bulunan Mert ve Erikli Gölleri	22

### 3.1.2. Ayyıldız RES Sahasının Özellikleri

Ayyıldız rüzgar enerji santrali, Balıkesir ili Bandırma ilçesi sınırları içerisinde yer alan Aldede Deliklitaş Mevkii, Ayyıldız Tepesine konumlandırılmıştır (Şekil 3.3).



**Şekil 3.3.** Ayyıldız RES sahasının konumu.

RES sahasında 9 adet türbin bulunmakta ve en yakın türbinin kuş uçuşu denize uzaklığı 1.4 km, Bandırma ilçe merkezine 6.5 km, Edincik mahallesine 1.8 km, Kapıdağ yarımadasının kara ile birleştiği kıstağa 2 km, Çalışkanlar mahallesine 2.85 km, Erdek ilçe merkezine 9.2 km, Kuş cenneti milli parkına 12 km, Uluabat gölüne 51 km, Balıkesir il merkezine 79 km, Kaz dağları milli parkına 105 km uzaklıktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Ayyıldız RES sahasının türbinlerinin konumu.

Proje alanı Milli Parklar, Tabiat Parkları, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Kültür varlıkları, Tabiat varlıkları, Sit ve koruma alanları, Boğaziçi Kanunu'na göre koruma altına alınan alanlar, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Koruma Alanları içerisinde yer almamaktadır. Ancak Doğa Derneği'nden Eken ve arkadaşlarının hazırladığı Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları kitabında, Kapıdağ Yarımadası değerlendirilirken bölgedeki adalar ile birlikte değerlendirilmiş ve bölgeyi Marmara Adaları olarak tanımlamışlardır. Bu çalışmada alanlar, daha önceden hali hazırda kuşlar için önemli olan alanları (ÖKA: Önemli Kuş Alanları) tanımlamak üzere kullanılan kriterleri biraz daha genişleterek ve diğer bazı canlı gruplarına da uyarlayarak ÖDA (Önemli Doğa Alanları) kavramını geliştirmişlerdir. Kapıdağ Yarımadası'nı da içine alan Marmara Adaları, eserde ÖDA olarak değerlendirilmiştir.

Korunan alanlar açısından incelediğimizde alana en yakın korunan alanlar Manyas Gölü, Kocaçay Deltası ve Uluabat Gölü'dür (Çizelge 3.2). Özellikle ak pelikanın önemli göç rotası üzerinde olan bu sulak alanlar, göç dönemlerinde kalabalık kuş sürülerine ev sahipliği yapmaktadır (Şekil 3.5).



**Çizelge 3.2.** Bazı korunan alanların Ayyıldız RES’ e uzaklıkları.

İli	Adı	Alanı (Dekar)	İlan Tarihi	RES Sahasına Uzaklığı
Balıkesir	Kuşçenneti Milli Parkı	170.583,65	1959	12 km
Balıkesir	Kazdağı Milli Parkı	209.348,33	1994	101 km
Balıkesir	Ayvalık Adaları Tabiat Parkı	196.242,66	1995	151 km
Balıkesir	Darıdere Tabiat Parkı	104,4	2011	122 km
Balıkesir	Değirmenboğazı Tabiat Parkı	248,91	2011	69 km
Balıkesir	Sarımsaklı Tabiat Parkı	15,86	2011	156 km

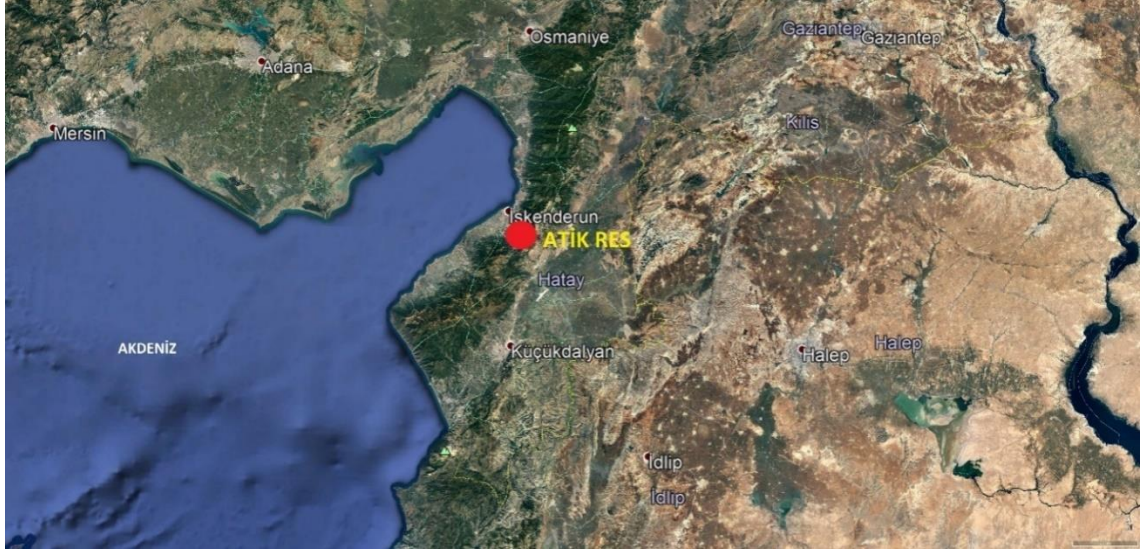


**Şekil 3.5.** Ayyıldız RES sahası ve bölgedeki korunan alanlar.

### 3.1.3. Atık RES Sahasının Özellikleri

Atık Rüzgar Enerji Santrali sahası Türkiye'nin güneyinde bulunan Hatay ilinin Belen ilçesi sınırları içinde yer almaktadır. RES sahası Antakya'ya kuş uçuşu 30, Osmaniye'ye 60, Kilis'e 85 ve Adana'ya 95 km uzaklıktadır. Adana-Antakya karayolu üzerinde bulunan Belen ilçesinin Atık mahallesi rakım olarak karayolundan daha yüksekte ve bölgeye hakim bir konumdadır.

Konum olarak Antakya'nın kuzeybatısında, İskenderun ilçe merkezinin güneydoğusunda, Kırıkhan ilçe merkezinin batısında yer alan Atık RES sahası Belen'in 2,3 km yer almaktadır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Atik RES sahasının konumu.

Atik RES sahasında mevcut 9 adet türbin 748-892 m rakımlar arasında konumlanmaktadır. Türbinler uzun yıllardır önemli bir kuş göç rotası olarak bilenen Belen Geçidi'nin kuzey kesiminde yer almaktadır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Atik RES sahası, türbinlerin konumları ve çevresindeki yerleşim yerleri.

Çalışma alanı herhangi bir koruma alanı içerisinde yer almamakla beraber Doğa Derneğinin bir çalışması olan “Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları” yayınında, Amanos Dağları Önemli Doğa Alanı (ÖDA) olarak belirtilmiştir (Eken vd., 2007) (Şekil 3.8). Aynı zamanda Kılıç ve Eken'e (2004) göre Önemli Kuş Alanı (ÖKA) olarak da

sınıflandırılmıştır. Kuş göçünün yoğunlaştığı alan Belen Geçidi'nin 30 km kuzeyinde başlar, 30 km güneyinde biter, kuzeyde Bozdağ'dan güneyde Musa Dağı'na kadar uzanır (Eken vd., 2007) (Şekil 3.9).

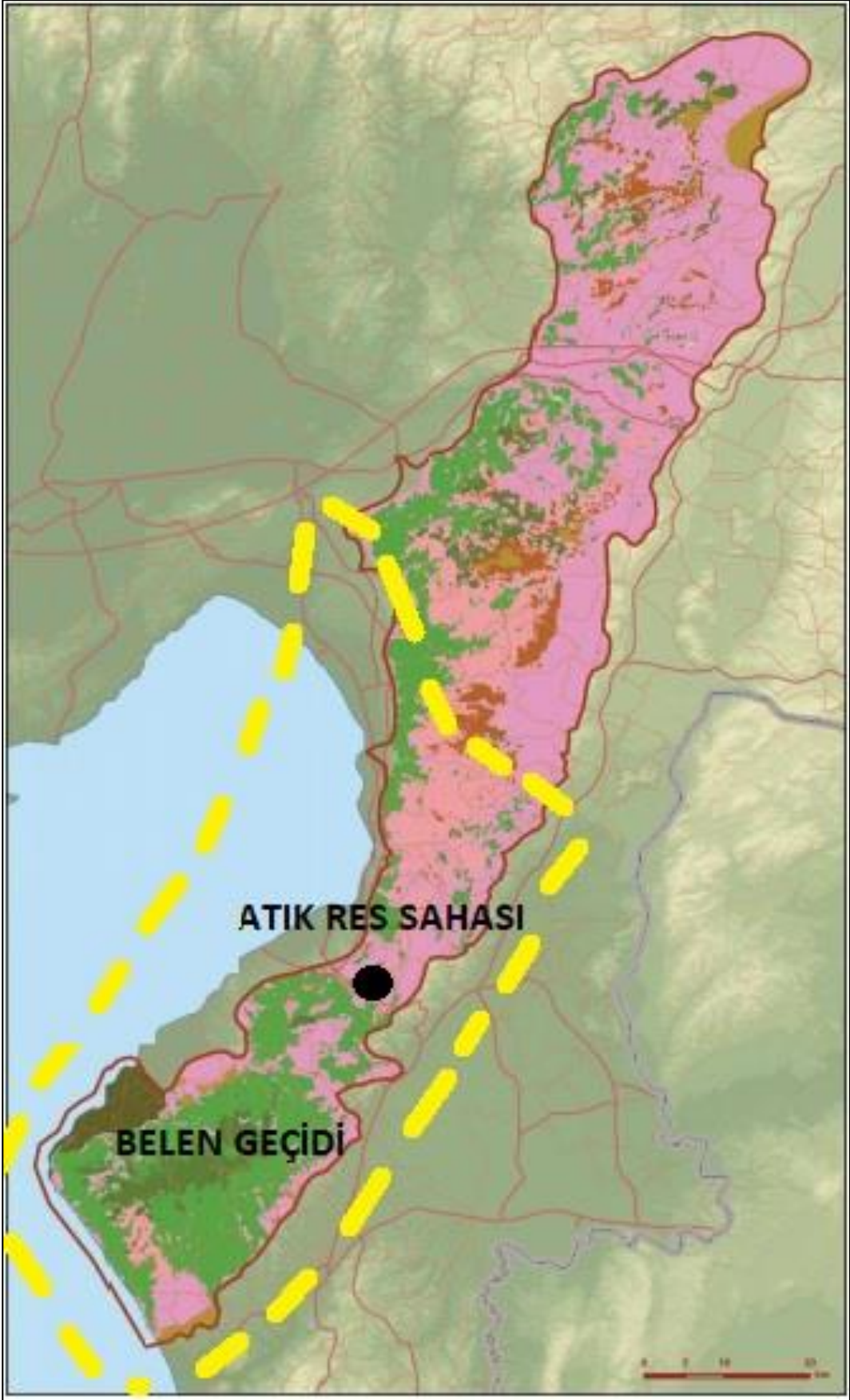
Atık RES sahası çevresinde önemli bir sulak alan bulunmamakla beraber en yakın önemli sulak alanlar Çukurova'da bulunan Yumurtalık, Ağyatan, Akyatan ve Tuzla lagünleridir. Bu sulak alanlar özellikle kış aylarında önemli miktarda su kuşu barındırmasıyla bilinirler (Çizelge 3.3).

**Çizelge 3.3.** Bazı korunan ve sulak alanların Atık RES sahası'na uzaklıkları.

<b>Alan</b>	<b>Mesafe (km)</b>
Amik Gölü	15
Yumurtalık Lagünü	50
Mileyha (Asi Deltası)	53
Ağyatan Lagünü	57
Akyatan Lagünü	78
Tuzla Lagünü	101



Şekil 3.8. Amanos Dağları ÖKA'sının sınırları ve Atik RES sahasının konumu (Eken vd., 2007).



Şekil 3.9. Amanos Dağları ÖKA'sının vejetasyonu ve sınırları (Eken vd., 2007).

### 3.2. Türlerin Korunma Statüleri

TKKL (Türkiye Kuşları Kırmızı Listesi) (Kızıroğlu 2008)

A.1.2: Bu türlerin nüfusları Türkiye genelinde çok azalmış olup izlendikleri bölgelerde 1-10 çift ile temsil edilmektedir. Bu türlerin soyu büyük ölçüde tehlike altında olduğundan Türkiye genelinde korunmaları gerekmektedir.

A.2: Bu türlerin sayıları gözlemlendikleri bölgelerde 11-25 çift arasında değişmektedir. Bu türler de önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır ve tükenme baskısı günümüzdeki gibi sürerse tükenmeyle karşı karşıya kalacaklardır.

A.3: Bu türlerin de Türkiye genelindeki nüfusları gözlemlendikleri bölgelerde genel olarak 26-250 çift arasında değişmektedir. Bu türler de tükenebilecek duyarlıkta olup doğal yaşamda soyu tükenme riski yüksek olan türlerdir.

A.3.1: Burada yer alan türlerin popülasyonlarında gözlemlendikleri bölgelerde azalma vardır. Bu türlerin nüfusu da 251-500 çift arasında değişmekte olup gözlemlendikleri bölgelerde eski kayıtlara göre azalma olan türleri içermektedir.

A.4: Bu türlerin popülasyon yoğunlukları gözlemlendikleri bölgelerde henüz tükenme tehdidi altına girmemiş olmakla birlikte popülasyonlarında lokal bir azalma görülmekte ve zamanla tükenme tehdidi altına girmeye aday olarak nitelenmektedirler.

A.5: Bu türlerin gözlenen popülasyonlarında henüz bir azalma ve tükenme tehdidi gibi bir durum söz konusu değildir.

B.3: Bu türlerin Türkiye genelindeki popülasyonları gözlemlendikleri bölgelerde genel olarak 26-250 çift (52-500) birey arasında değişmekte olup, doğal hayatta soyu tükenme tehlikesi büyük olan türlerdir.

IUCN: Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN 2020-3, IUCN Red List of Threatened Species, Version 2020.3. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org))

Bir türün küresel ölçekte tehlikede olup olmadığını, pek çok veri kaynağı kullanarak tespit eden ve türlere buna göre belli statüler veren bir kurumdur.

LC (Least Concern=Önceliği Düşük): Ölçütlere göre değerlendirildiğinde Kritik (Critically Endangered), Tehlikede veya Hassas sınıflarına girmeyen taksonlardır. Geniş yayılışlı ve nüfusu yüksek olan taksonlar bu sınıfa girer.

NT (Near Threatened=Tehlikeye Yakın): Ölçütlere göre değerlendirildiğinde Kritik, Tehlikede veya Hassas sınıflarına girmeyen, fakat bu ölçütleri karşılamaya yakın olan veya yakın gelecekte tehdit altında olarak tanımlanma olasılığı olan taksonlar bu sınıfa girer.

VU (Vulnerable=Hassas): Ölçütlere göre değerlendirildiğinde “Hassas” kriterinin A ve E maddelerinden biriyle eşleşiyorsa “Hassas” kategorisine dahil edilir ve “Nesli Doğada Tükenmiş” kategorisine yaklaşmış olur.

EN (Endangered=Tehlikede): En iyi kanıtlar sonucunda tür, “Tehlike Altında” kriterinin A ve E maddelerinden biriyle eşleşiyorsa bu kategoriye dahil edilir. Bu nedenle, bu kategoriye giren türler doğada yok olma tehlikesindedir.

#### CITES

Ek I : Bu listede yer alan yaklaşık 1200 tür yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır ya da ticaretten etkilenmektedir. Bu türlerin doğadan yakalanıp ticari alış verişi yasal değildir (sadece istisnai lisanslı izinli durumlar dışında).

EK II: Bu liste nesilleri mutlak olarak tükenme tehdidiyle karşı karşıya olmamakla birlikte, nesillerinin devamıyla bağdaşmayan kullanımları önlemek amacıyla ticaretleri belirli esaslara bağlanan türleri içerir.

#### BERN (Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi)

Ek II: Koruma altında olan türlerdir.

EK III: Koruma altında olan türlerdir.

#### Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nca Koruma Altına Alınan Yaban Hayvanları

Ek Liste II: Bakanlıkça belirlenen av hayvanlarıdır. Bu bir koruma statüsü değildir. Zira av hayvanlarından bazılarının avı, Merkez av komisyonu kararları ile serbest bırakılabilir.

Ek Liste III: Bakanlıkça koruma altına alınan yaban hayvanlarıdır.

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada belirlemiş olduğumuz görece Türkiye'deki önemli göç yolları üzerinde kurulu Kırklareli Kıyıköy RES, Balıkesir Ayyıldız RES ve Hatay Atik RES gibi 3 farklı Rüzgar enerji santralinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar ilkbahar ve sonbahar göç dönemlerini kapsayacak şekilde her bir santral sahasında her göç dönemi için 15'er gün olmak üzere, her bir santralde toplam 30 gün, 3 santral sahası için toplam 90 gün arazi çalışması gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmalarında genel olarak sabah 08:00 – 18:00 saatleri arası bölgeden göç geçişi yapan türler ile alanı sürekli kullanan kuş türlerinin tespit edilmesi ve türbinler ile olası etkileşimleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmalar sırasında nokta sayım ve transekt sayım yöntemleri uygulanmıştır. Alana hakim noktalar belirlenerek geçişler izlenmiş, uçuş rotaları belirlenmiş, yer yer uzun yürüyüşler ile sahayı üreme, beslenme veya avlanma amacıyla kullanan kuş türleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca zaman zaman türbin çevresi kısa yürüyüşler ile taranarak çarpışmaya bağlı olası ölümler belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmaların yapıldığı santrallerde ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde elde edilen veriler ayrı ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

### 4.1. Kıyıköy RES Sonbahar Göç Dönemi

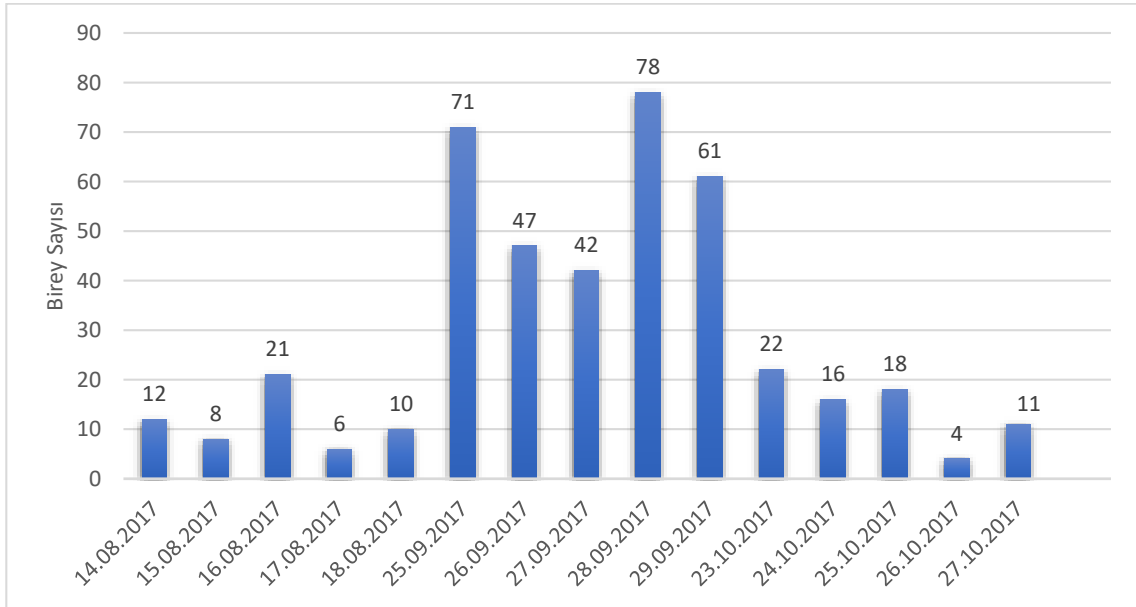
Kıyıköy RES sahası sonbahar dönemi için yapılan izleme çalışmaları 14.08.2017–29.10.2017 tarihleri arasında toplam 15 gün olarak gerçekleştirilmiştir. Genel olarak belirlenen gözlem noktaları kullanılmıştır (Şekil 4.1).



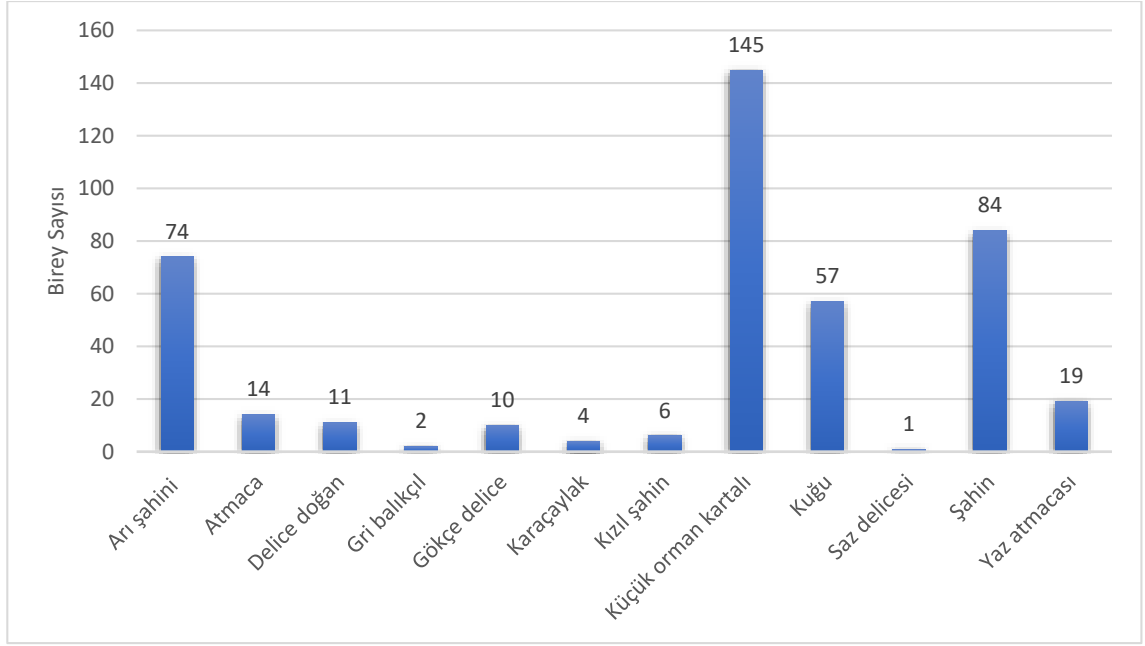


Şekil 4.1. Kıyıköy RES sahası göç dönemlerinde kullanılan gözlem noktaları.

RES sahasından göç geçişi yapan bazı türler değerlendirilmiştir. Bu kapsamda 12 türden toplam 427 bireyin göç geçişi kaydedilmiştir (Şekil 4.2). RES sahasında en fazla 145 bireyle Küçük orman kartalı olarak gözlenmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.2. Kıyıköy RES sahası üzerinden sonbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı.

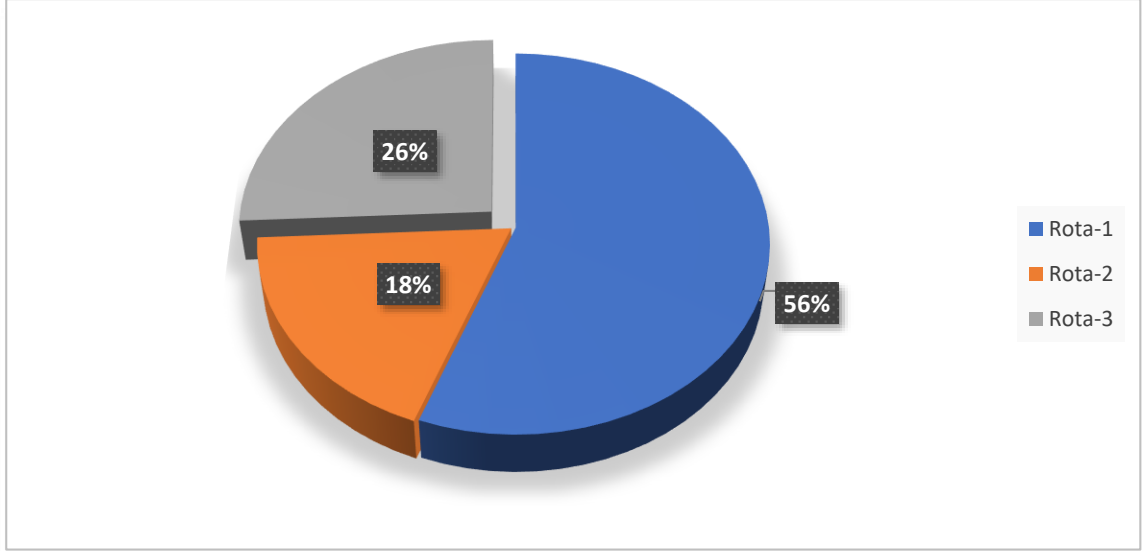


**Şekil 4.3.** Kiyıköy RES sahası üzerinden sonbahar dönemi geçiş yapan türlere ait birey sayıları

Sonbahar göç döneminde kuşların geçişler sırasında sıklıkla kullandıkları rotaları harita üzerinde gösterilmiş ve rotayı kullanım oranları ifade edilmiştir (Şekil 4.4) (Şekil 4.5).

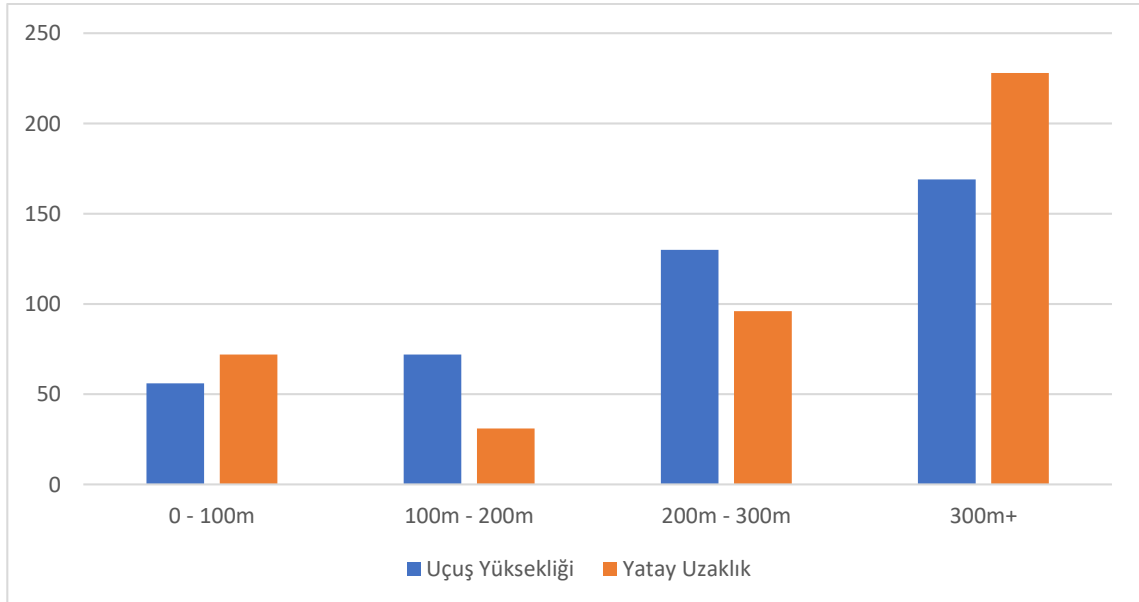


**Şekil 4.4.** Kiyıköy RES sahası sonbahar döneminde gözlenen geçiş rotaları.



**Şekil 4.5.** Kızılköy RES sahasında kullanılan rotaların kullanım oranları.

RES sahasından gerçekleşen tüm geçişlerin türbinlere ait yatay ve dikey uzaklıkları da kaydedilmiştir. Tehlikeli geçiş statüleri incelendiğinde yatay ve dikey uzaklığı 0-100 m arası olan uçuşlar çok tehlikeli statüde değerlendirilmektedir. Bu statüdeki geçişlere ait veriler oransal ve bireysel olarak ifade edilmiştir(Çizelge 4.1) (Şekil 4.6).



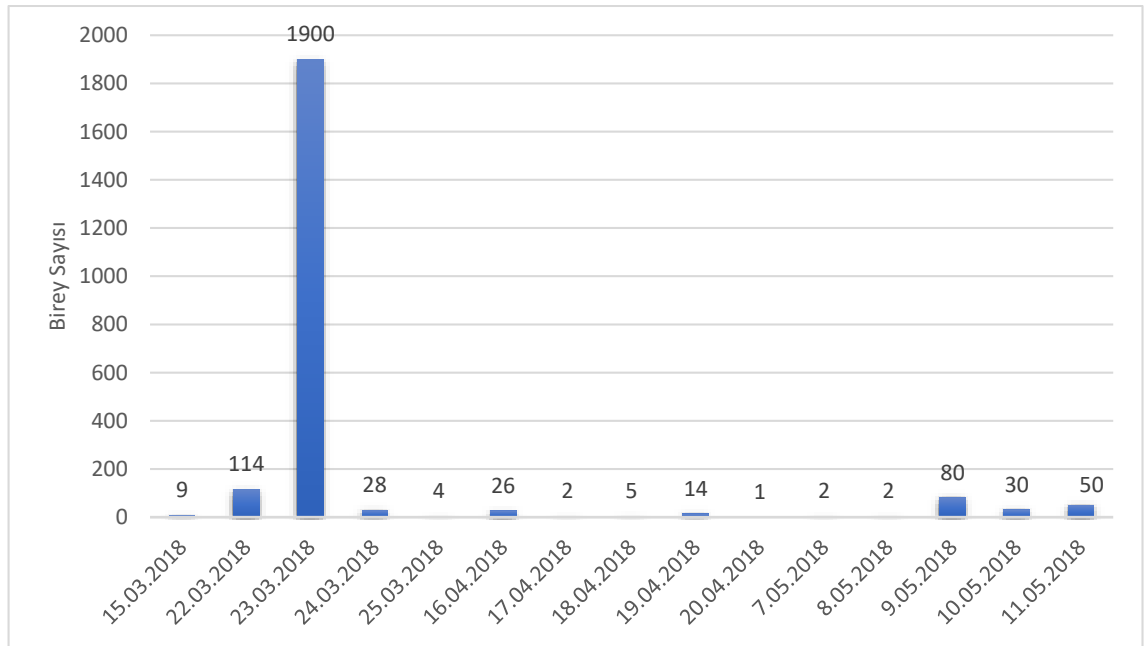
**Şekil 4.6.** Kızılköy RES sahası üzerinden sonbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.

**Çizelge 4.1.** Kıyıköy RES sahası sonbahar göç döneminde türlere ait tehlikeli geçişler.

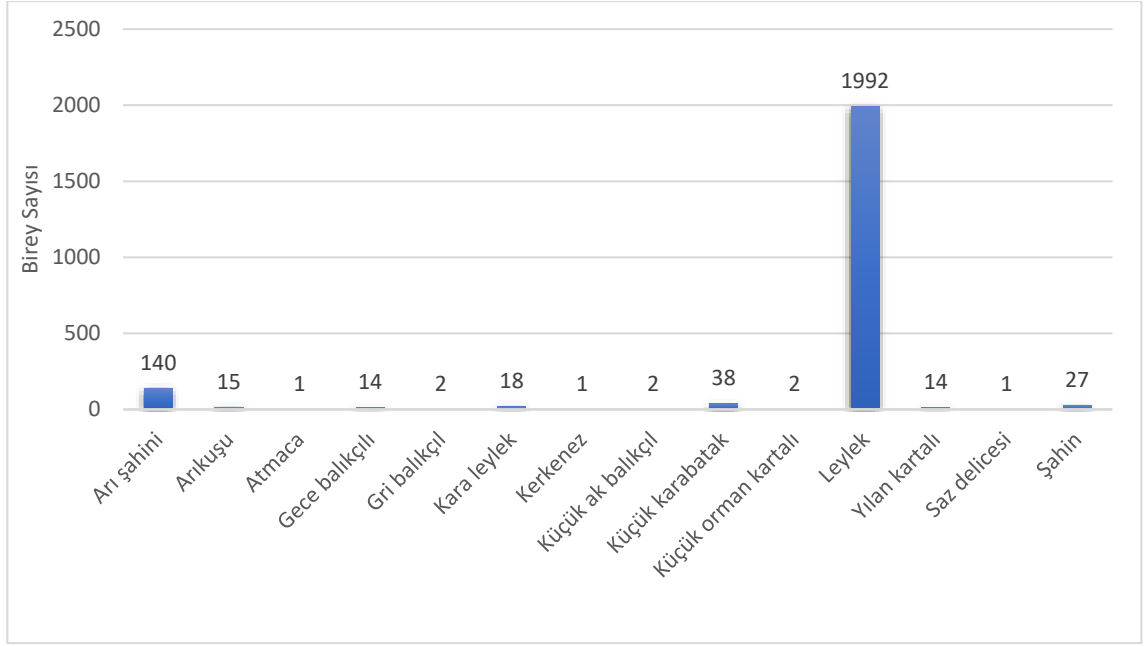
Tarih	Geçiş Saati	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Birey Sayısı	Gözlem İstasyonu	Rota	Geçiş Yüksekliği (mt)	En Yakın Turbine Uzaklığı (mt)
25.09.2017	17:00 - 17:59	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	1	1	2	0-100	0-100
29.09.2017	11:00 - 11:59	Şahin	<i>Buteo</i>	2	1	3	0-100	0-100
24.10.2017	12:00 - 12:59	Kuzgun	<i>Corvus corax</i>	1	1	---	0-100	0-100

#### 4.2. Kıyıköy RES İlkbahar Göç Dönemi

Kıyıköy RES sahası ilkbahar dönemi için yapılan izleme çalışmaları 15.03.2018 – 11.05.2018 tarihleri arasında toplam 15 gün olarak gerçekleştirilmiştir. İzleme çalışmaları sırasında türbinler ile etkileşim olasılığı yüksek olan göçmen kuşlar ile balıkçılar ve karabataklar gibi iri kuşlar ile ilgili veriler paylaşılmıştır (Şekil 4.7) (Şekil 4.8).

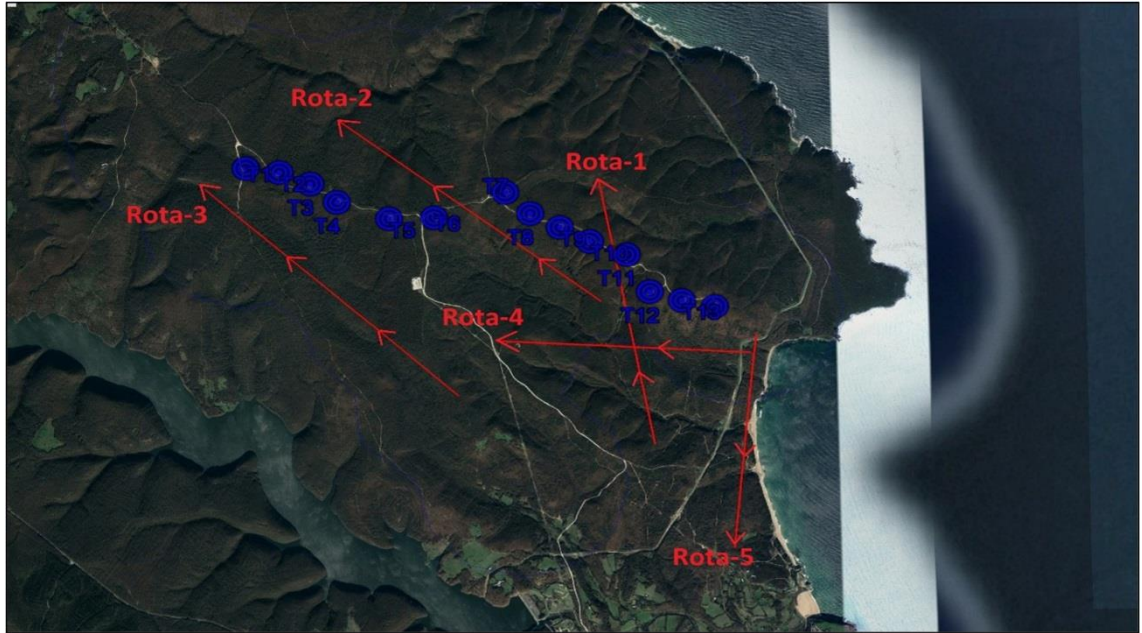


**Şekil 4.7.** Kıyıköy RES sahası üzerinden ilkbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı.

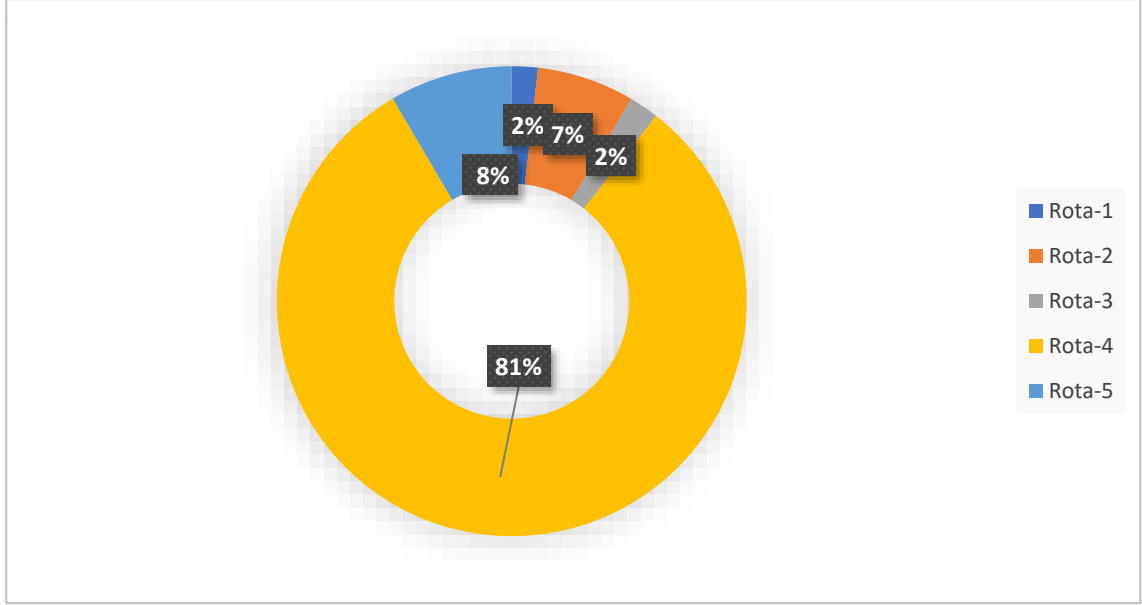


**Şekil 4.8.** Kiyıköy RES sahası üzerinden ilkbaharda göç geçişi yapan türlere ait birey sayıları.

Kiyıköy RES sahası üzerinden geçiş yapan türlerin kullandıkları rotalar ve kullanım oranları harita ve grafikler üzerinde gösterilmiştir (Şekil 4.9) (Şekil 4.10).

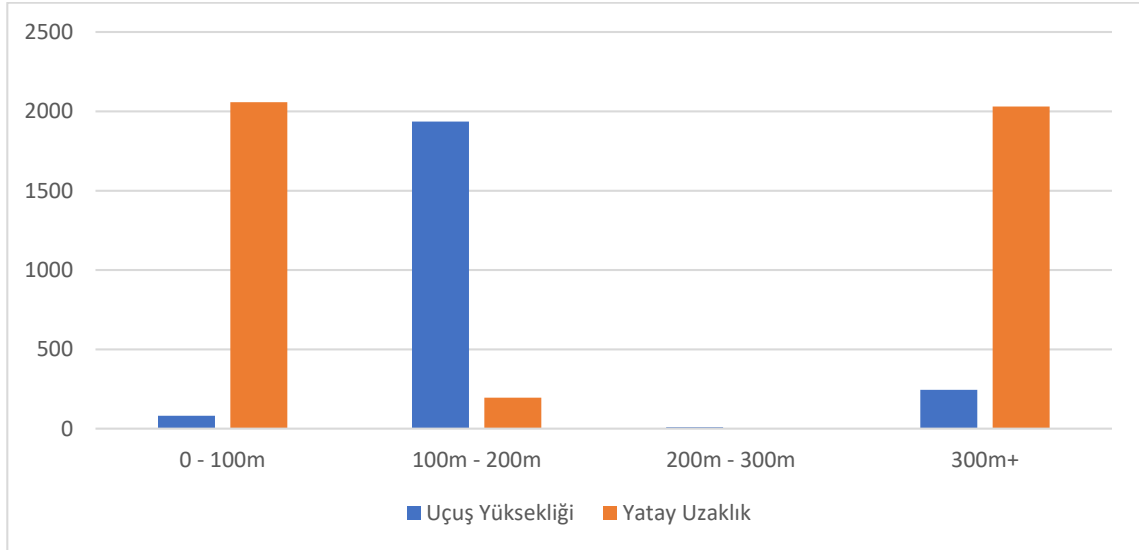


**Şekil 4.9.** Kiyıköy RES sahası ilkbahar dönemi göç rotaları.



**Şekil 4.10.** Kıyıköy RES sahası ilkbahar göç dönemi kullanılan rotaların kullanım oranları.

RES sahası üzerinden geçiş yapan türlere ait yatay ve dikey uzaklıklar kaydedilmiş, genel olarak yatay ekseninde uzak geçişler gözlenmiştir. Türbinler ile yoğun bir etkileşime rastlanmamıştır (Çizelge 4.2) (Şekil 4.11).



**Şekil 4.11.** Kıyıköy RES sahası üzerinden ilkbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.

**Çizelge 4.2.** Kıyıköy RES ilkbahar göç döneminde türlere ait tehlikeli geçişler.

Tarih	Geçiş Saati	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Birey Sayısı	Rota Kodu	Geçiş Yüksekliği (mt)	En Yakın Türbine Yatay uzaklık
18.04.18	15:00 - 16:00	Yılan kartalı	<i>Circaetus gallicus</i>	1	2	0-100	0-100
19.04.18	14:00 - 15:00	Atmaca	<i>Accipiter nisus</i>	1	---	0-100	0-100
8.05.18	13:00 - 14:00	Alakarga	<i>Garrulus glandarius</i>	2	---	0-100	0-100
9.05.18	10:00 - 11:00	Arı kuşu	<i>Merops apiaster</i>	15	2	0-100	0-100
10.05.18	13:00 - 14:00	Arı şahini	<i>Pernis apivorus</i>	1	1	0-100	0-100

**Çizelge 4.3.** Kıyıköy RES sahası izleme çalışmalarında tespit edilen türler.

Sıra No	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
	<i>SULIFORMES</i>							
	<i>Phalacrocoracidae</i>							
1	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Karabatak	A.3	LC	EK III	EK II		Y
2	<i>Microcarbo pygmeus</i>	Küçük karabatak	A.4	LC	EK II	EK III		Y
	<i>PELECANIFORMES</i>							
	<i>Ardeidae</i>							
3	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Gece balıkçılı	A.3.1	LC	EK II	EK III		T
4	<i>Egretta garzetta</i>	Küçük ak balıkçıl	A.3.1	LC	EK II	EK III		Y
5	<i>Ardea alba</i>	Büyük ak balıkçıl	A.3	LC	EK II	EK III		T
6	<i>Ardea cinerea</i>	Gri balıkçıl	A.3.1	LC	EK III	EK II		Y
	<i>ANSERIFORMES</i>							
	<i>Anatidae</i>							
7	<i>Cygnus olor</i>	Kuşu		LC	EK III			T
	<i>CICONIIFORMES</i>							
	<i>Ciconiidae</i>							
8	<i>Ciconia nigra</i>	Kara leylek	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
9	<i>Ciconia ciconia</i>	Leylek	A.3.1	LC	EK II	EK III		T
	<i>FALCONIFORMES</i>							
	<i>Accipitridae</i>							

**Çizelge 4.3.** Kıyıköy RES sahası izleme çalışmalarında tespit edilen türler (Devamı).

Sıra No	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
10	<i>Pernis apivorus</i>	Arı şahini	A.4	LC	EK II	EK III	EK II	T
11	<i>Circaetus gallicus</i>	Yılan kartalı	A.4	LC	EK II	EK III	EK II	YG
12	<i>Circus aeruginosus</i>	Saz delicesi	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
13	<i>Milvus migrans</i>	Karaçaylak	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
14	<i>Circus cyaneus</i>	Gökçe Delice		LC	EK II		EK II	T
15	<i>Buteo rufinus</i>	Kızıl şahin	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	YG
16	<i>Accipiter brevipes</i>	Yaz atmacası	A.2	LC	EK II	EK III	EK II	T
17	<i>Accipiter nisus</i>	Atmaca	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	Y
18	<i>Buteo buteo</i>	Şahin	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	Y
19	<i>Clanga pomarina</i>	Küçük orman kartalı	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
	<i>Falconidae</i>							
20	<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez	A.2	LC	EK II	EK III	EK II	Y
21	<i>Falco subbuteo</i>	Delice doğan	A.3.1	LC	EK II	EK III	EK II	YG
	<b>CHARADRIIFORMES</b>							
	<i>Laridae</i>							
22	<i>Larus michahellis</i>	Gümüş martı	A.4	LC	EK III	EK II		Y
	<b>GRUIFORMES</b>							
	<i>Rallidae</i>							
23	<i>Fulica atra</i>	Sakarmeke	A.5	LC	EK III	EK II		Y
	<i>Scolopacidae</i>							
24	<i>Scolopax rusticola</i>	Çulluk	B.3	LC	EK II	EK II		KG
	<b>COLUMBIFORMES</b>							
	<i>Columbidae</i>							
25	<i>Columba palumbus</i>	Tahtalı	A.4	LC		EK II		Y
26	<i>Streptopelia decaocto</i>	Kumru	A.5	LC	EK III	EK II		Y
27	<i>Streptopelia turtur</i>	Üveyik	A.3.1	VU	EK III	EK II		YG
	<b>CUCULIFORMES</b>							
	<i>Cuculidae</i>							
28	<i>Cuculus canorus</i>	Guguk	A.2	LC	EK III	EK III		YG
	<b>CORACIIFORMES</b>							
	<i>Meropidae</i>							



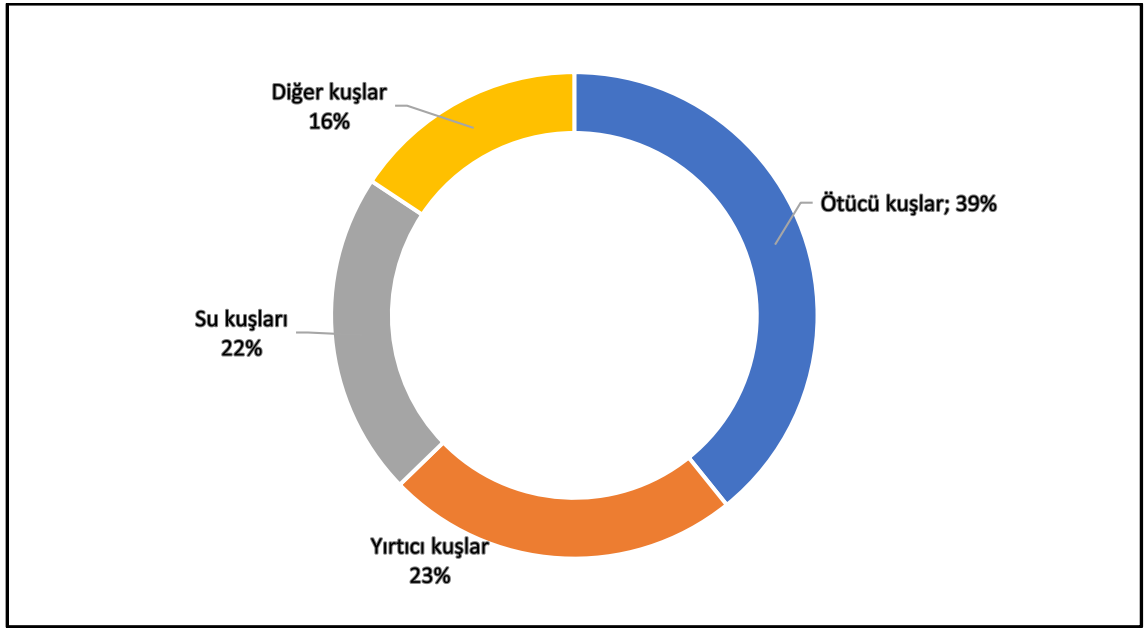
**Çizelge 4.3.** Kıyıköy RES sahası izleme çalışmalarında tespit edilen türler (Devamı).

Sıra No	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
29	<i>Merops apiaster</i>	Arı kuşu	A.1.2	LC	EK II	EK III		T
	<i>BUCEROTIFORMES</i>							
	<i>Upupidae</i>							
30	<i>Upupo epops</i>	İbibik	A.2	LC	EK II	EK III		YG
	<i>PICIFORMES</i>							
	<i>Picidae</i>							
31	<i>Dendrocopos major</i>	Orman ağaçkakanı	A.3	LC	EK II	EK III		Y
	<i>PASSERIFORMES</i>							
	<i>Alaudidae</i>							
32	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Bozkır toygarı	A.3	LC	EK III	EK II		T
	<i>Hirundinidae</i>							
33	<i>Hirundo rustica</i>	Kırlangıç	A.5	LC	EK II	EK III		YG
	<i>Motacillidae</i>							
34	<i>Motacilla alba</i>	Ak kuyruksallayan	A.3.1	LC	EK II	EK III		Y
35	<i>Anthus pratensis</i>	Çayır incirkuşu	A.3	NT	EK II	EK III		KG
	<i>Muscicapidae</i>							
36	<i>Erithacus rubecula</i>	Kızılgerdan	A.3	LC	EK II	EK III		Y
37	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Kara kızkuyruk	A.2	LC	EK II	EK III		KG
38	<i>Ficedula parva</i>	Küçük sinekkapan	A.2	LC	EK II	EK III		T
	<i>Turdidae</i>							
39	<i>Turdus merula</i>	Karatavuk	A.3	LC	EK III	EK II		Y
	<i>Sylviidae</i>							
40	<i>Phylloscopus collybita</i>	Çıvgın	A.3.1	LC	EK II	EK III		Y
	<i>Aegithalidae</i>							
41	<i>Aegithalos caudatus</i>	Uzunkuyruklu baştankara	A.2	LC	EKIII	EKIII		Y
	<i>Paridae</i>							
42	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mavi baştankara	A.2	LC	EK II	EK III		Y
43	<i>Parus major</i>	Büyük baştankara	A.3.1	LC	EK II	EK III		Y
	<i>Sittidae</i>							
44	<i>Sitta europaea</i>	Sıvacıkuşu	A.2	LC	EK II	EK III		Y
	<i>Tichodromidae</i>							

**Çizelge 4.3.** Kıyıköy RES sahası izleme çalışmalarında tespit edilen türler (Devamı).

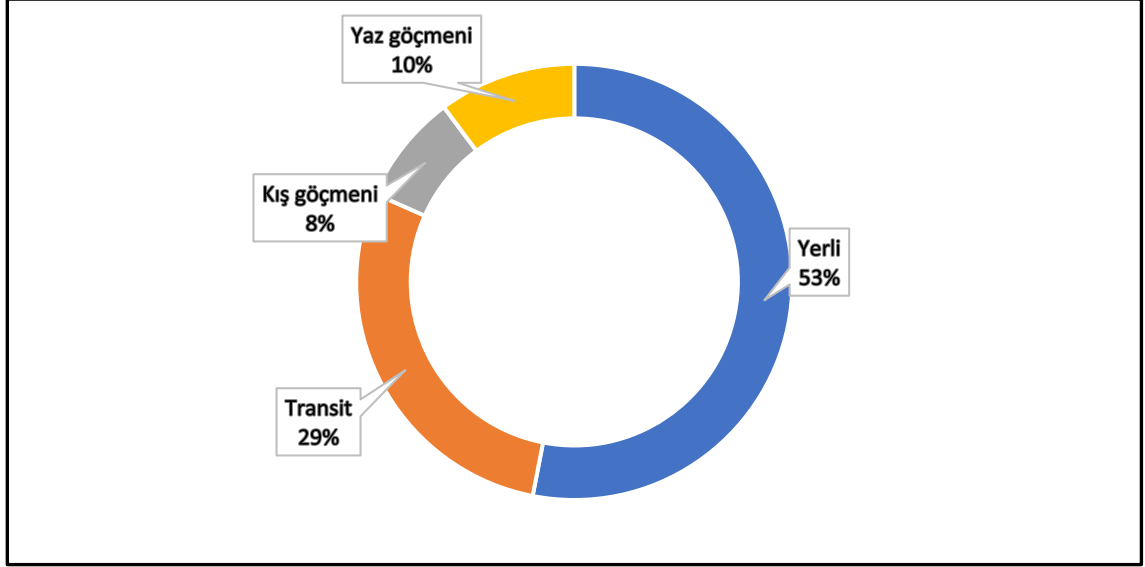
Sıra No	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
45	<i>Certhia brachydactyla</i>	Bahçe tırnaşıkkuşu	A.1.2	LC	EK II	EK III		Y
	<i>Corvidae</i>							
46	<i>Garrulus glandarius</i>	Alakarga	A.3.1	LC		EK II		Y
47	<i>Pica pica</i>	Saksağan	A.5	LC	EK III	EK II		Y
48	<i>Corvus corax</i>	Kuzgun	A.5	LC	EK III	EK II		Y
	<i>Fringillidae</i>							
49	<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	A.4	LC	EK III	EK II		Y
50	<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	A.3.1	LC	EK II	EK III		Y
51	<i>Spinus spinus</i>	Kara başlı iskete	A.3	LC	EK II	EK III		KG

İzleme çalışma süresince 13 ordo ve 26 familyaya ait toplam 51 kuş türü kaydedilmiştir (Çizelge 4.3). Ötücü türlerin yoğunlukla bulunduğu alandan çoğunlukla yırtıcı türlerin geçişi izlenmiştir (Şekil 4.12). Kıyıköy RES sahası ve çevresi farklı habitat ve yükseltilere sahiptir bu nedenle daha fazla kuş türünün tespit edilmesi beklenir. Sistematik kategorilerin sayısının fazla olması ve birbirine uzak kuş gruplarından türlerin direkt gözlemler ile tespit edilmesi, RES sahası ve çevresinde daha fazla kuş türünün bulunduğuna işaret eder.



Şekil 4.12. Kıyıköy RES sahasında gözlenen kuş grupları.

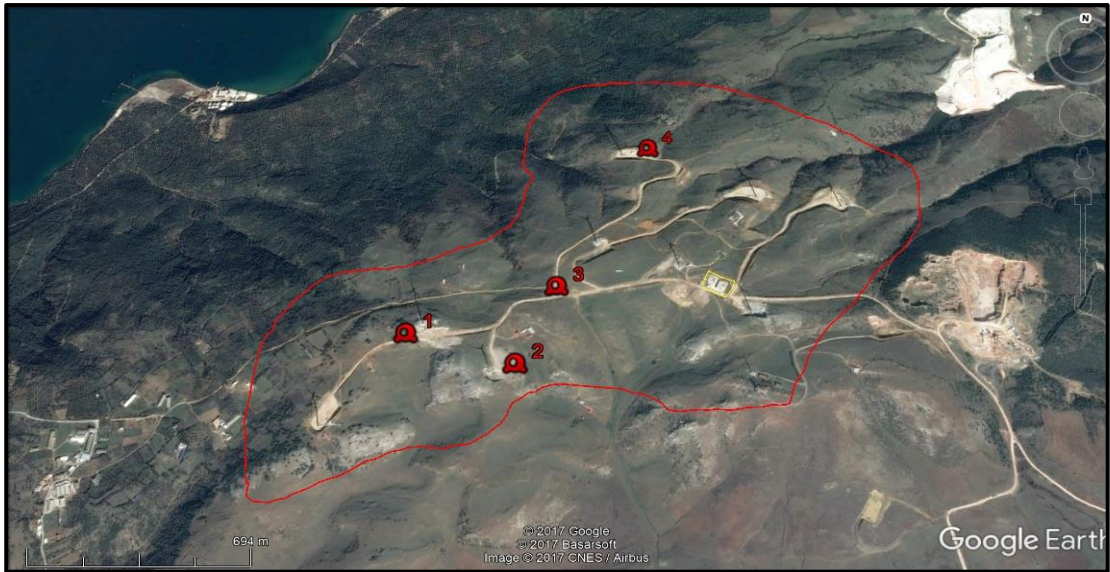
RES sahasında gözlenen 51 kuş türünden 26'sı yerli, 7'si yaz göçmeni, 4'ü kış göçmeni ve 14'ü da transit geçen türlerden oluşmaktadır. Buna göre sahada gözlenen kuş türlerinin %53'ü yerli türler statüsündedir (Şekil 4.13). Alanın yakın çevresinde bulunan dere, baraj, farklı orman tipleri ve denize yakın konumunda olması gibi çok farklı habitatları barındırmakta bu durumda alanda çok sayıda yerli türün bulunduğuna işaret eder.



Şekil 4.13. Kıyıköy RES sahasında gözlenen kuş türlerinin bulunma statüleri.

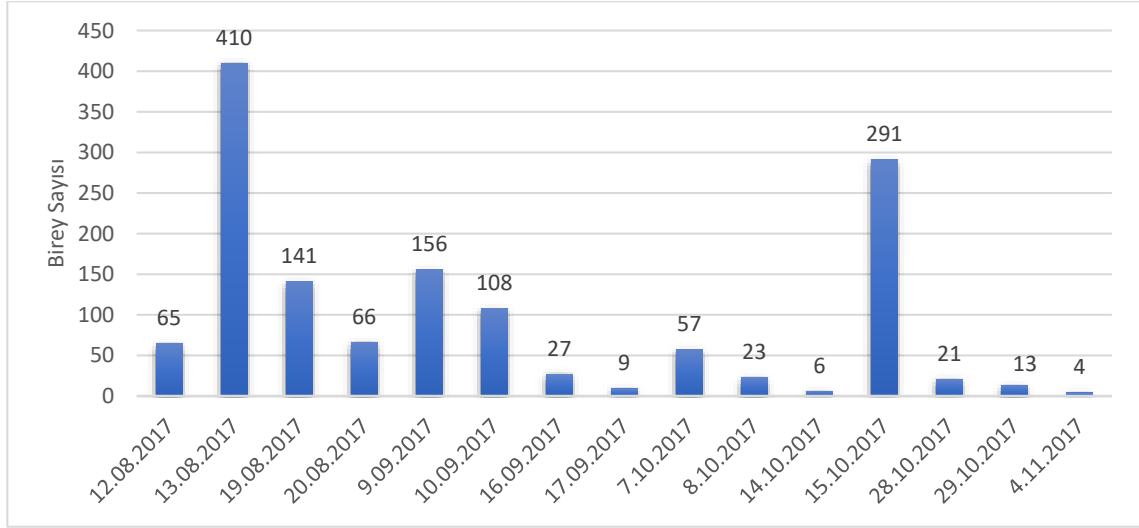
### 4.3. Ayyıldız RES Sonbahar Göç Dönemi

Ayyıldız RES sahası sonbahar dönemi için yapılan izleme çalışmaları 12.08.2017 – 04.11.2017 tarihleri arasında toplam 15 gün olarak gerçekleştirilmiştir. Genel olarak belirlenen gözlem noktaları kullanılmıştır (Şekil 4.14).

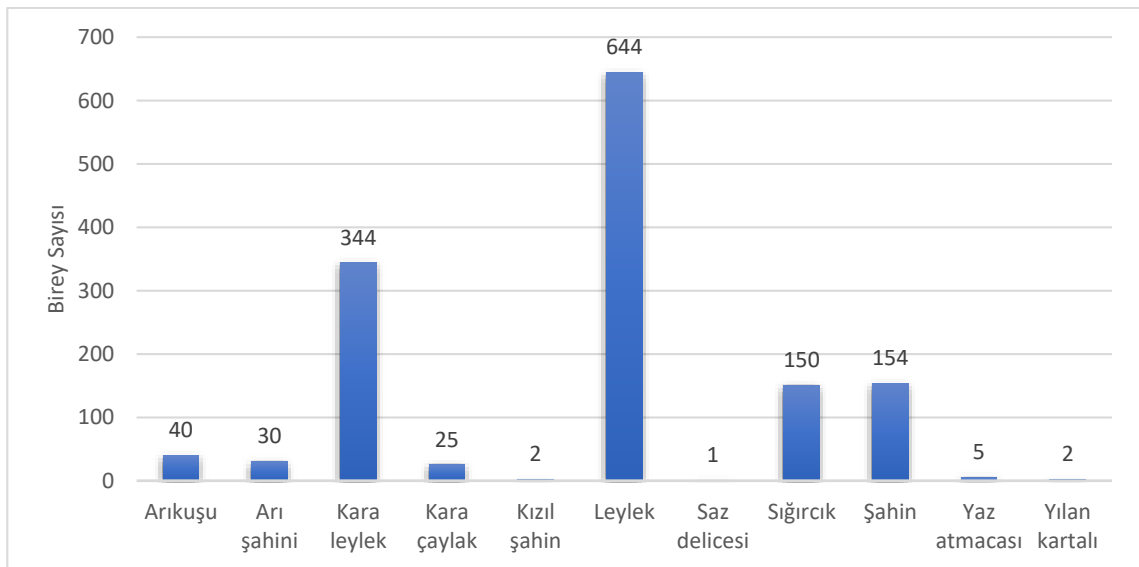


Şekil 4.14. Ayyıldız RES sahası göç dönemlerinde kullanılan gözlem noktaları.

RES sahasından göç geçişi yapan özellikle türbinler ile çarpışma riski en fazla görece iri olan süzülen kuş grupları ve cephe göçü yapan Arı kuşu, sığırcık gibi bazı türler değerlendirilmiştir (Şekil 4.15). Bu kapsamda 11 türden toplam 1397 bireyin göç geçişi kaydedilmiştir (Şekil 4.16).

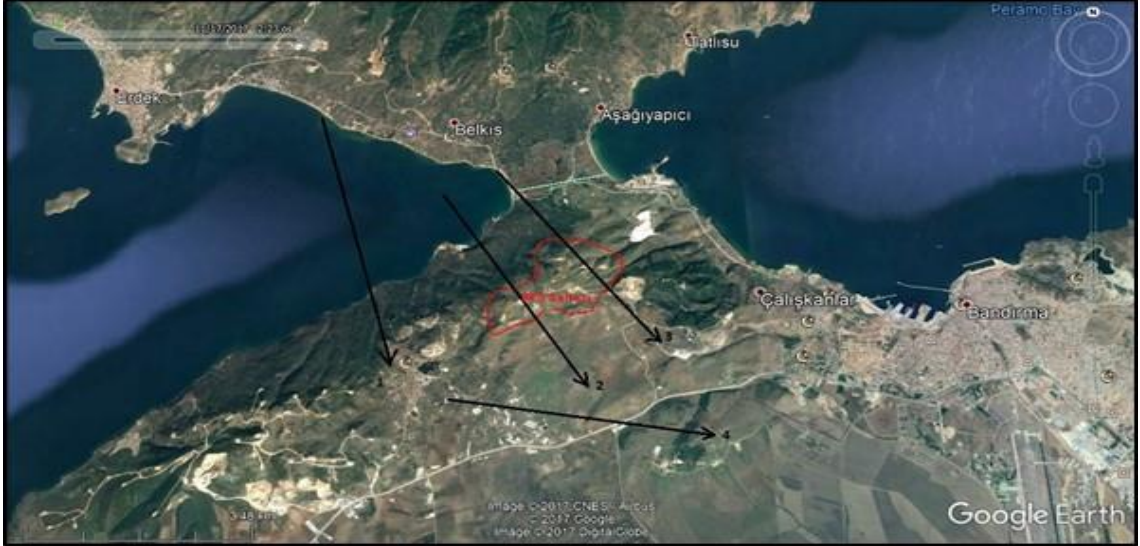


Şekil 4.15. Ayyıldız RES sahası üzerinden sonbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı.

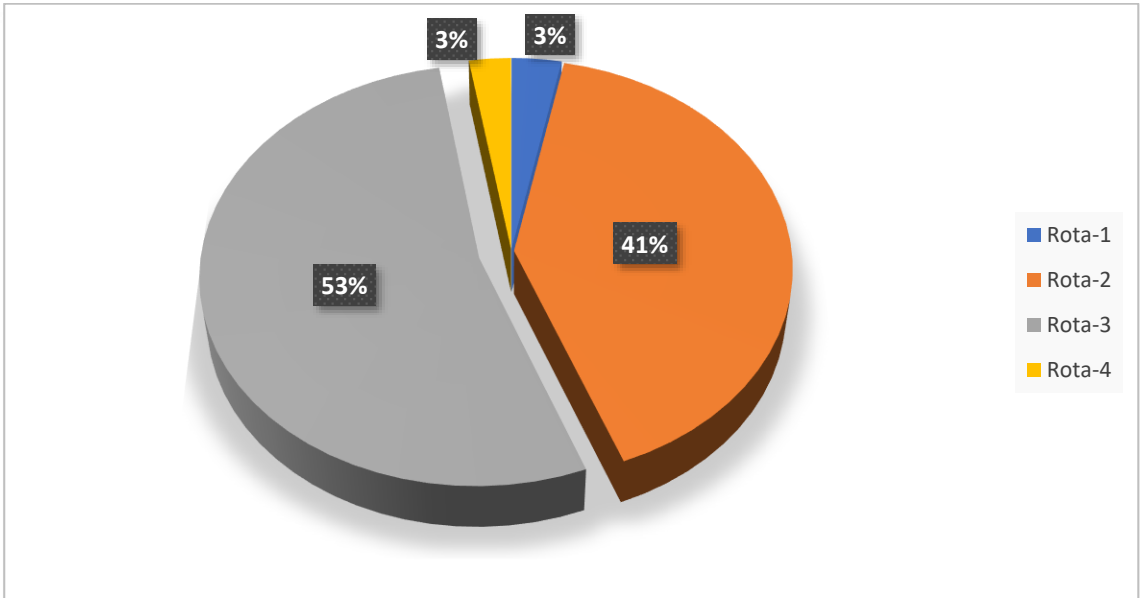


Şekil 4.16. Ayyıldız RES sahası üzerinden sonbahar dönemi göç geçişi yapan türlerin birey sayıları.

Sonbahar göç döneminde Avrupa'daki üreme alanlarından kışı geçirmek üzere güneye hareket eden kuşların geçişler sırasında sıklıkla gözlenen rotaları harita üzerinde üzerinden gösterilmiş ve rotayı kullanım oranları ifade edilmiştir (Şekil 4.17) (Şekil 4.18).



Şekil 4.17. Ayıldız RES sahası sonbahar döneminde gözlenen geçiş rotaları.



Şekil 4.18. Ayıldız RES sahasında kullanılan rotaların kullanım oranları.

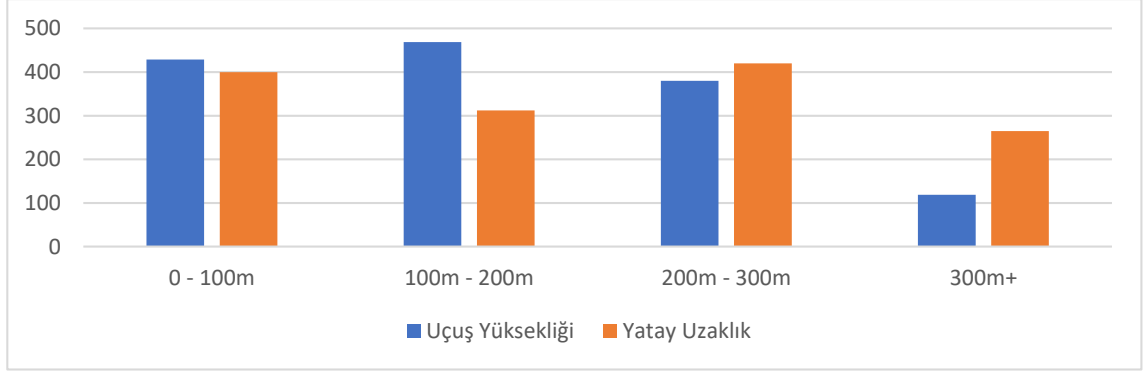
RES sahasından gerçekleşen tüm geçişlerin türbinlere ait yatay ve dikey uzaklıkları da kaydedilmiştir. Tehlikeli geçiş statüleri incelendiğinde yatay ve dikey uzaklığı 0-100 m

arası olan uçuşlar çok tehlikeli statüde değerlendirilmektedir. Bu statüdeki geçişlere ait veriler oransal ve bireysel olarak ifade edilmiştir (Şekil 4.19) (Çizelge 4.4).

**Çizelge 4.4.** Ayyıldız RES sahasında gözlenen çok tehlikeli statüdeki geçişler.

Tarih	Geçiş Saati	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Birey Sayısı	Rota	Geçiş Yüksekliği (mt)	En Yakın Türbine Uzaklığı (mt)
12.08.2017	08:00 -08:59	Kuzgun	<i>Corvus corax</i>	4	---	0-100	0-100
12.08.2017	15:00 - 15:59	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	2	3	0-100	0-100
13.08.2017	09:00 - 09:59	Kaya kartalı	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	---	0-100	0-100
13.08.2017	17:00 - 17:59	Kaya kartalı	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	---	0-100	0-100
19.08.2017	11:00 - 11:59	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	1	2	0-100	0-100
20.08.2017	11:00 - 11:59	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	3	3	0-100	0-100
20.08.2017	12:00 - 12:59	Kara leylek	<i>Ciconia nigra</i>	3	3	0-100	0-100
09.09.2017	16:00 - 16:59	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	1	3	0-100	0-100
10.09.2017	09:00 - 09:59	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	3	3	0-100	0-100
10.09.2017	14:00 - 14:59	Arı kuşu	<i>Merops apiaster</i>	40	3	0-100	0-100
17.09.2017	11:00 - 11:59	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	2	3	0-100	0-100
07.10.2017	14:00 - 14:59	Arı şahini	<i>Pernis apivorus</i>	1	3	0-100	0-100
07.10.2017	15:00 - 15:59	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	2	2	0-100	0-100
08.10.2017	15:00 - 15:59	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	5	3	0-100	0-100
14.10.2017	14:00 - 14:59	Kuzgun	<i>Corvus corax</i>	1	---	0-100	0-100
15.10.2017	12:00 - 12:59	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	3	2	0-100	0-100
15.10.2017	14:00 - 14:59	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	30	3	0-100	0-100
28.10.2017	13:00 - 13:59	Kaya kartalı	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	---	0-100	0-100
04.11.2017	11:00 - 11:59	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	3	2	0-100	0-100

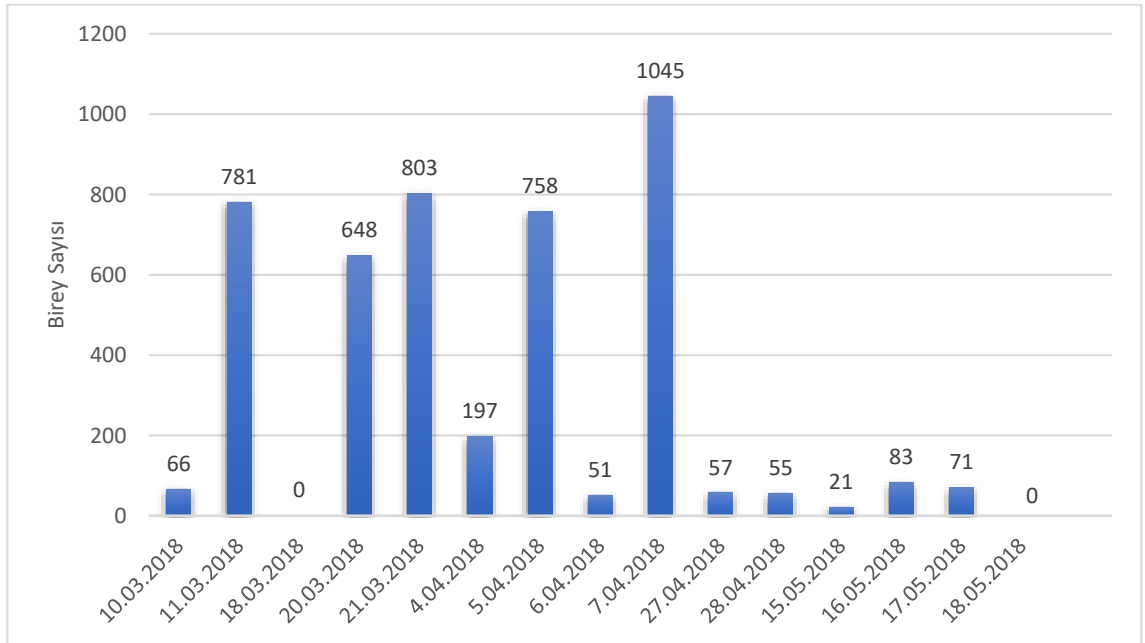




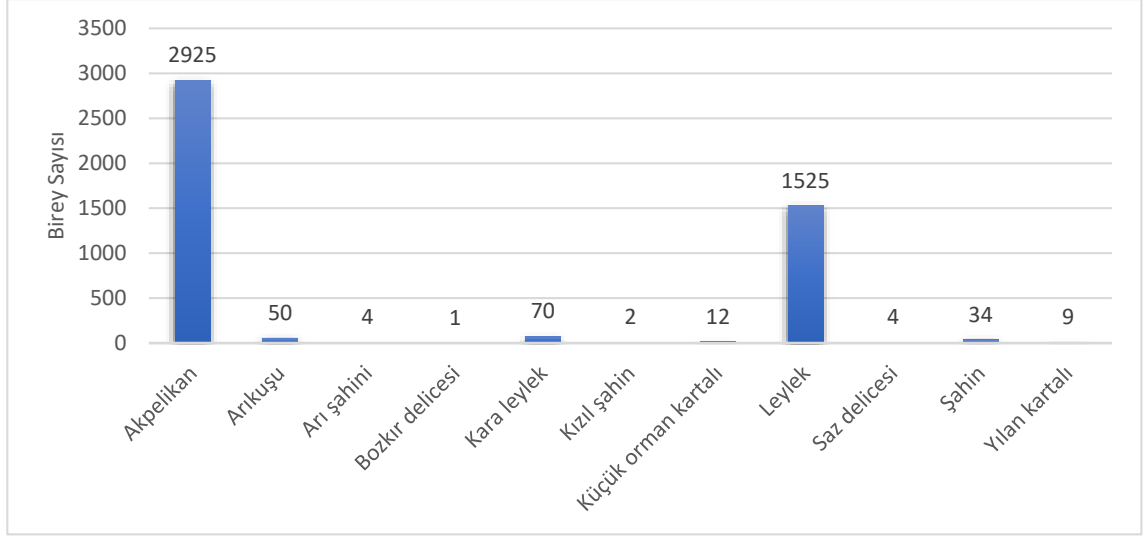
**Şekil 4.19.** Ayyıldız RES sahası üzerinden sonbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.

#### 4.4. Ayyıldız RES İlkbahar Göç Dönemi

Ayyıldız RES sahası ilkbahar dönemi için yapılan izleme çalışmaları 10.03.2018 – 17.05.2018 tarihleri arasında toplam 15 gün olarak gerçekleştirilmiş ve RES sahası üzerinden göç geçişi yapan toplamda 11 türden 4636 birey kaydedilmiştir (Şekil 4.20) (Şekil 4.21).



**Şekil 4.20.** Ayyıldız RES sahası üzerinden ilkbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı.

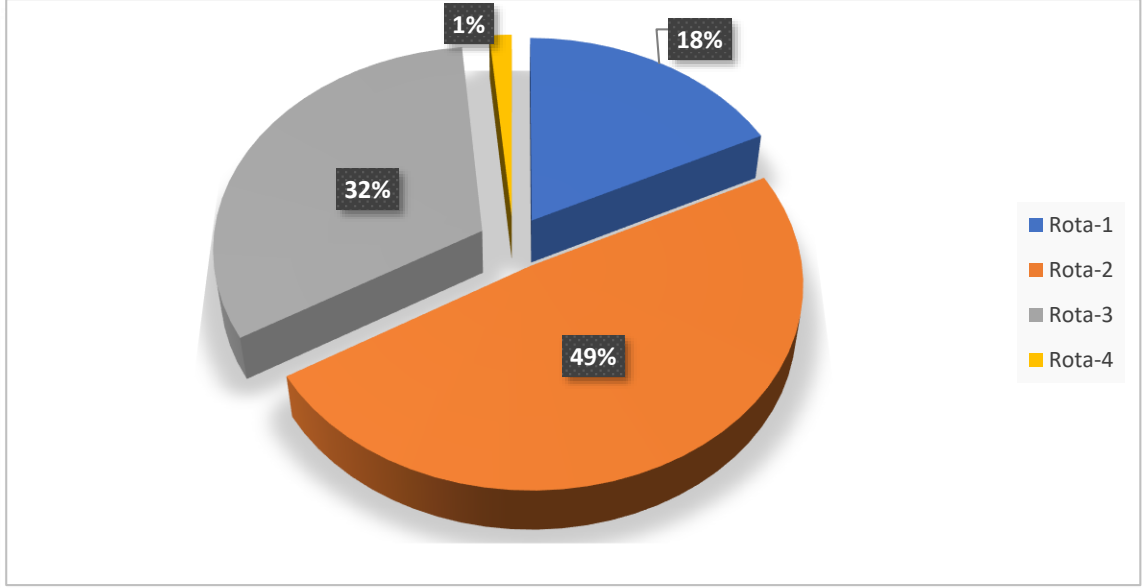


**Şekil 4.21.** Ayyıldız RES sahası üzerinden ilkbahar dönemi göç geçişi yapan türlere ait birey sayıları.

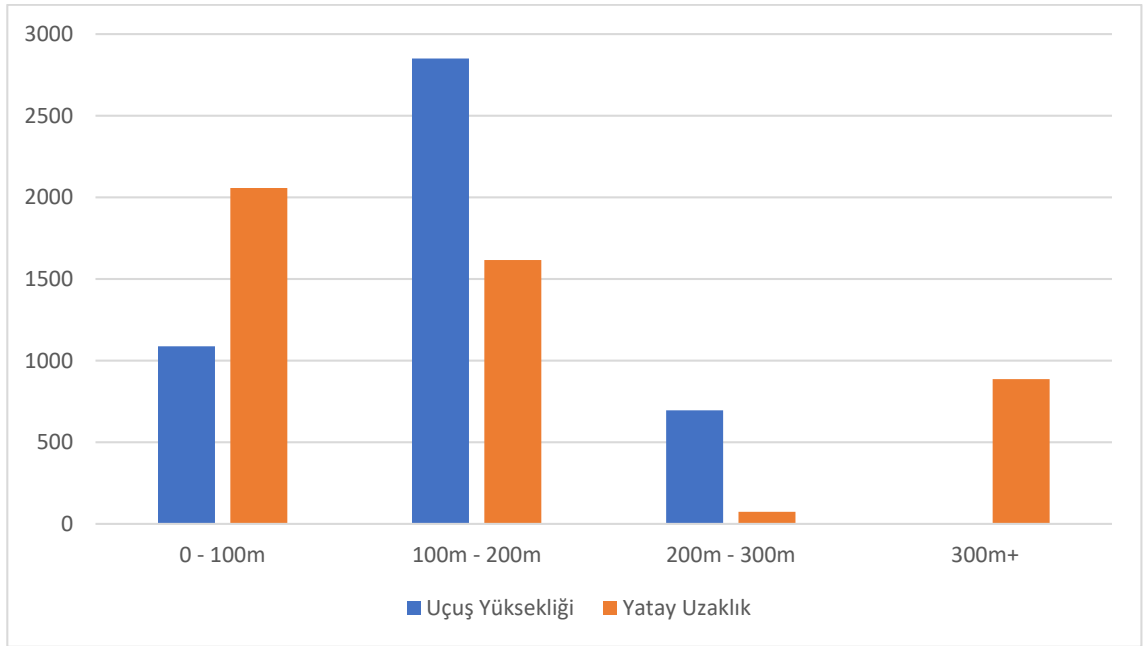
İlkbahar döneminde Ayyıldız RES sahası üzerinden göç geçişi yapan kuş türlerinin yoğunlukla kullandıkları rotalara ait bulgular Şekil 4.22 ve 4.23 da belirtilmiştir. Geçişler esnasında en fazla kullanılan 2 numaralı rota RES sahasının üzerinden geçmektedir. Zaman zaman yakın geçişler gözlenmiş olsa da herhangi bir çarpışma vakasına rastlanmamıştır (Şekil 4.24) (Çizelge 4.5).



**Şekil 4.22.** Ayyıldız RES sahası ilkbahar dönemi göç rotaları.



**Şekil 4.23.** Ayyıldız RES sahası ilkbahar göç dönemi kullanılan rotaların kullanım oranları.



**Şekil 4.24.** Ayyıldız RES sahası üzerinden ilkbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.

**Çizelge 4.5.** Ayyıldız RES sahası ilkbahar göç döneminde türlere ait tehlikeli geçişler.

Tarih	Geçiş Saati	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Birey Sayısı	Gözlem İstasyonu	Rota Kodu	Geçiş Yüksekliği (m)	En Yakın Türbine Uzaklığı (m)
10.03.18	14:00 - 14:59	Kuzgun	<i>Corvus corax</i>	1	1	---	0-100	0-100
11.03.18	10:00 - 10:59	Küçük orman kartalı	<i>Clanga pomarina</i>	1	1	2	0-100	0-100
19.03.18	11:00 - 11:59	Kuzgun	<i>Corvus corax</i>	1	1	---	0-100	0-100
21.03.18	15:00 - 15:59	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	54	1	2	0-100	0-100
21.03.18	16:00 - 16:59	Kuzgun	<i>Corvus corax</i>	1	1	---	0-100	0-100
06.04.18	11:00 - 11:59	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	26	3	2	0-100	0-100
07.04.18	12:00 - 12:59	Ak pelikan	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	150	1	2	0-100	0-100
28.04.18	08:00 - 08:59	Kuzgun	<i>Corvus corax</i>	3	1	---	0-100	0-100
17.05.18	10:00 - 10:59	Kuzgun	<i>Corvus corax</i>	1	2	---	0-100	0-100
17.05.18	12:00 -12:59	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	24	2	2	0-100	0-100

**Çizelge 4.6.** Ayyıldız RES sahasında yapılan tüm izleme çalışmalarında tespit edilen tür listesi.

Sıra No	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
	<i>SULIFORMES</i>							
	<i>Phalacrocoracidae</i>							
1	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Karabatak	A.3	LC	EK III	EK III		Y
	<i>PELECANIFORMES</i>							
	<i>Pelecanidae</i>							
2	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	Ak pelikan	A.3	LC	EK II	EK III		T
	<i>CICONIIFORMES</i>							
	<i>Ciconiidae</i>							
3	<i>Ciconia nigra</i>	Kara leylek	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	YG
4	<i>Ciconia ciconia</i>	Leylek	A.3.1	LC	EK II	EK III		T
	<i>FALCONIFORMES</i>							
	<i>Accipitridae</i>							
5	<i>Pernis apivorus</i>	Arı şahini	A.4	LC	EK II	EK III	EK II	T

Çizelge 4.6. Ayyıldız RES sahasında yapılan tüm izleme çalışmalarında tespit edilen tür listesi (Devamı).

Sıra No	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
6	<i>Milvus migrans</i>	Kara çaylak	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
7	<i>Circaetus gallicus</i>	Yılan kartalı	A.4	LC	EK II	EK III	EK II	YG
8	<i>Circus aeruginosus</i>	Saz delicesi	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
9	<i>Circus macrourus</i>	Bozkır delicesi	A.1.2	NT	EK II	EK III	EK II	T
10	<i>Accipiter nisus</i>	Atmaca	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	Y
11	<i>Accipiter brevipes</i>	Yaz atmacası	A.2	LC	EK II	EK III	EK II	T
12	<i>Buteo buteo</i>	Şahin	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	Y
13	<i>Buteo rufinus</i>	Kızıl şahin	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	YG
14	<i>Clanga pomarina</i>	Küçük orman kartalı	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
15	<i>Aquila chrysaetos</i>	Kaya kartalı	A.1.2	LC	EK II	EK III	EK II	Y
	<i>Falconidae</i>							
16	<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez	A.2	LC	EK II	EK III	EK II	Y
17	<i>Falco subbuteo</i>	Delice doğan	A.3.1	LC	EK II	EK III	EK II	YG
	<i>GRUIFORMES</i>							
	<i>Rallidae</i>							
18	<i>Fulicaatra</i>	Sakarmeke	A.5	LC	EK III	EK II		KG
	<i>CHARADRIIFORMES</i>							
	<i>Laridae</i>							
19	<i>Larus michahellis</i>		A.4	LC	EK III	EK III		Y
	<i>COLUMBIFORMES</i>							
	<i>Columbidae</i>							
20	<i>Columba livia</i>	Kaya güvercini	A.5	LC	EK III	EK III		Y
21	<i>Columba palumbus</i>	Tahtalı	A.4	LC		EK II		Y
22	<i>Streptopelia decaocto</i>	Kumru	A.5	LC	EK III	EK II		Y
23	<i>Streptopelia turtur</i>	Üveyik	A.3.1	VU	EK III	EK II		YG
	<i>CUCULIFORMES</i>							
	<i>Cuculidae</i>							
24	<i>Cuculus canorus</i>	Guguk kuşu	A.2	LC	EK III	EK III		YG
	<i>STRIGIFORMES</i>							
	<i>Strigidae</i>							

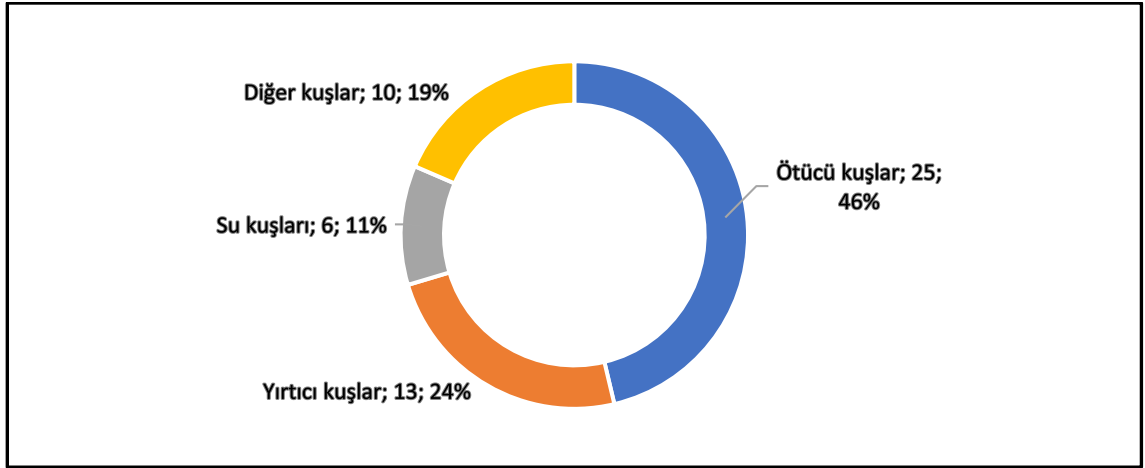
**Çizelge 4.6.** Ayyıldız RES sahasında yapılan tüm izleme çalışmalarında tespit edilen tür listesi (Devamı).

Sıra No	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
25	<i>Athene noctua</i>	Kukumav	A.2	LC	EK II	EK III	EK II	Y
	<i>APODIFORMES</i>							
	<i>Apodidae</i>							
26	<i>Tachymarptis melba</i>	Ak karınlı ebabil	A.3.1	LC	EK III	EK III		T
	<i>CORACIFORMES</i>							
	<i>Meropidae</i>							
27	<i>Merops apiaster</i>	Arı kuşu	A.1.2	LC	EK II	EK III		YG
	<i>BUCEROTIFORMES</i>							
	<i>Upupidae</i>							
28	<i>Upupoepops</i>	İbibik	A.2	LC	EK II	EK III		YG
	<i>PICIFORMES</i>							
	<i>Picidae</i>							
29	<i>Dendrocopos syriacus</i>	Alaca ağaçkakan	A.2	LC	EK II	EK III		Y
	<i>PASSERIFORMES</i>							
	<i>Alaudidae</i>							
30	<i>Galerida cristata</i>	Tepeli toygar	A.3	LC	EK III	EK II		Y
31	<i>Lullula arborea</i>	Orman toygarı	A.3	LC	EK III	EK II		KG
	<i>Hirundinidae</i>							
32	<i>Hirundo rustica</i>	Kırlangıç	A.5	LC	EK II	EK III		YG
33	<i>Cecropis daurica</i>	Kızıl kırlangıç	A.3	LC	EK II	EK III		YG
34	<i>Delichon urbicum</i>	Ev kırlangıcı	A.3	LC	EK II	EK III		YG
	<i>Motacillidae</i>							
35	<i>Motacilla alba</i>	Ak kuyruksallayan	A.3.1	LC	EK II	EK III		Y
	<i>Muscicapidae</i>							
36	<i>Erithacus rubecula</i>	Kızıl gerdan	A.3	LC	EK II	EK III		Y
37	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Kara kızılkuşuk	A.2	LC	EK II	EK III		KG
38	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Kuyrukkakan	A.3	LC	EK II	EK II		YG
39	<i>Oenanthe hispanica</i>	Kara kulaklı kuyrukkakan	A.2	LC	EK II	EK III		YG
	<i>Turdidae</i>							

**Çizelge 4.6.** Ayyıldız RES sahasında yapılan tüm izleme çalışmalarında tespit edilen tür listesi (Devamı).

Sıra No	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
40	<i>Turdus merula</i>	Karataşuk	A.3	LC	EK III	EK II		Y
	<i>Sylviidae</i>							
41	<i>Sylvia melanocephala</i>	Maskeli ötleğen	A.3	LC	EK II	EK III		Y
42	<i>Phylloscopus collybita</i>	Çıvgın	A.3.1	LC	EK II	EK III		Y
	<i>Laniidae</i>							
43	<i>Lanius collurio</i>	Kızıl sırtlı örümcek kuşu	A.3	LC	EK II	EK II		YG
	<i>Corvidae</i>							
44	<i>Pica pica</i>	Saksağan	A.5	LC	EK III	EK II		Y
45	<i>Corvus monedula</i>	Küçük karga	A.5	LC		EK II		Y
46	<i>Corvus corone</i>	Leş kargası	A.5	LC		EK II		Y
47	<i>Corvus corax</i>	Kuzgun	A.5	LC	EK III	EK II		Y
	<i>Sturnidae</i>							
48	<i>Sturnus vulgaris</i>	Sığircık	A.5	LC		EK II		KG
	<i>Passeridae</i>							
49	<i>Passer domesticus</i>	Serçe	A.5	LC		EK II		Y
	<i>Fringillidae</i>							
50	<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	A.4	LC	EK III	EK II		Y
51	<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	A.3.1	LC	EK II	EK III		Y
	<i>Emberizidae</i>							
52	<i>Emberiza calandra</i>	Tarla kirazkuşu	A.4	LC	EK III	EK II		Y
53	<i>Emberiza cirrus</i>	Bahçe kirazkuşu	A.2	LC	EK II	EK III		Y
54	<i>Emberiza melanocephala</i>	Kara başlı kirazkuşu	A.4	LC	EK II	EK III		YG

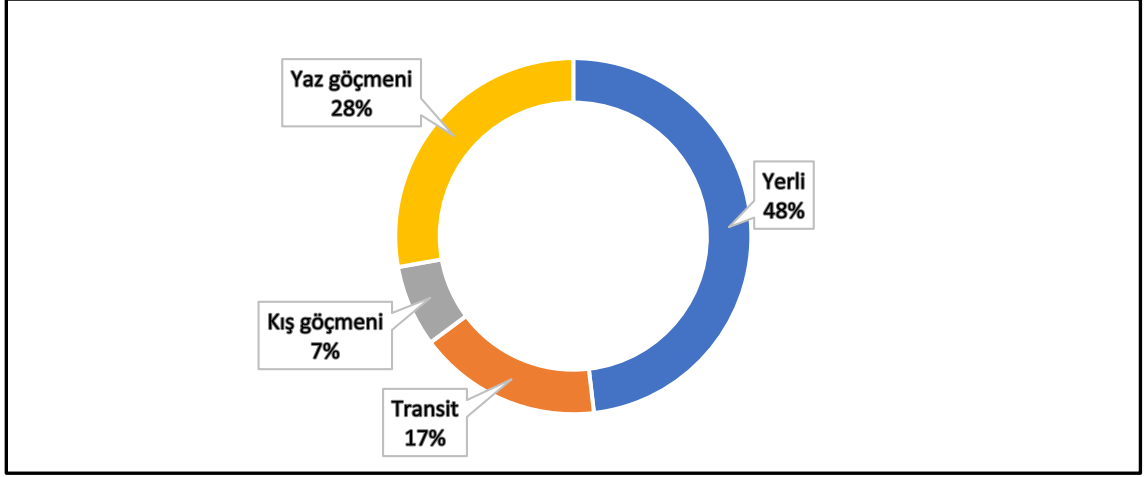
İzleme çalışmaları süresince hem alandan göç geçişi yapan hem de alanı kullanan tüm kuş türleriyle ilgili veriler elde edilmiştir. Çalışmada 14 ordo, 26 familyaya mensup toplam 54 kuş türü tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). Sistematik açıdan ordo, familya ve tür seviyesinde alanın zengin bir ornitofaunaya sahip olduğu dikkat çekmektedir. Bu dönemlerde alanda gözlenen kuş türlerinden 25'i (%46,29) *Passeriformes* (ötücüler) ordosuna mensuptur. İkinci sırada 13 (%24,07) tür ile *Falconiformes* (yırtıcılar) ordosu gelmektedir (Şekil 4.25). RES sahasında en fazla tür ötücü kuşlardandır. Bunun temel nedeni alanın sahip olduğu maki, mera, frigana, zeytinlikler, ekilebilir alanlar, çam ormanı gibi habitatların çok çeşitli olmasıdır. Yırtıcı kuşların çoğu ise alandan göç geçişi yapan türlerdir. Su kuşlarının bir kısmı transit geçiş yapan türlerken (leylek, kara leylek, gibi), bir kısmı ise alanın denize çok yakın olması ve şehrin çöplük alanının proje sahası yakınında olması nedeniyle civarda dolaşan (gümüş martı gibi) türlerdir.



Şekil 4.25. Ayyıldız RES sahasında gözlenen kuş grupları

RES sahasında gözlenen 54 kuş türünden 26'sı yerli, 15'i yaz göçmeni, 4'ü kış göçmeni ve 9'u da transit geçen türlerden oluşmaktadır (Şekil 4.26). Buna göre sahada gözlenen kuş türlerinin %48'i yerli türler statüsündedir. Alanda gözlenen türlerin çoğunun göçmen olması ve bunlar arasında da transit göç geçişi yapan türlerin genelde %17 gibi yüksek bir orana sahip olması, bölgenin kuş göçleri açısından taşıdığı potansiyeli göstermektedir.

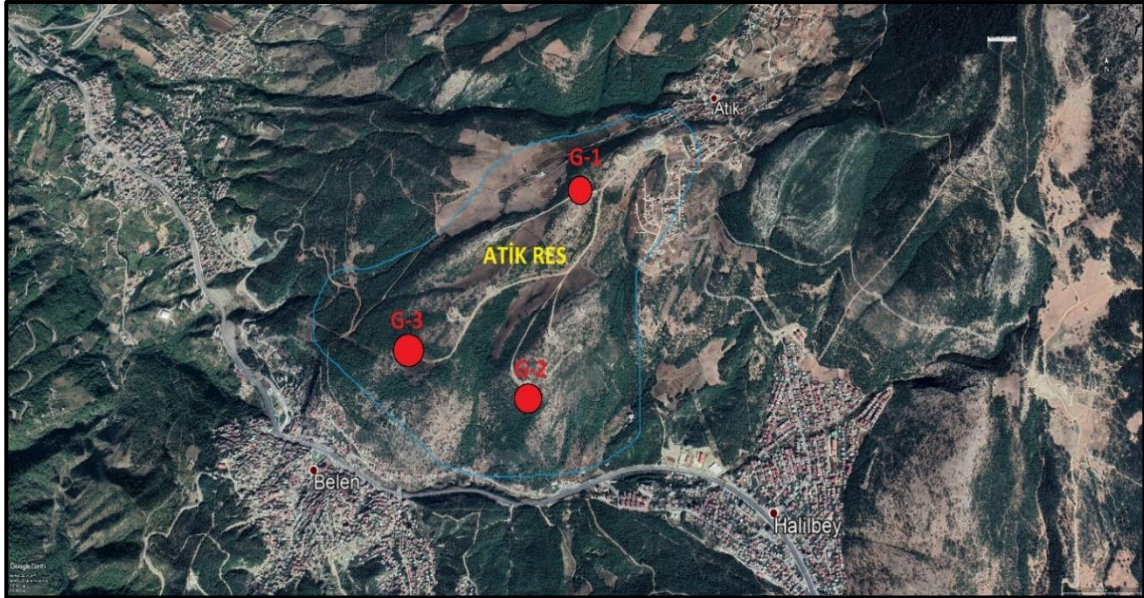




Şekil 4.26. Ayyıldız RES sahasında gözlenen kuş türlerinin bulunma statüleri.

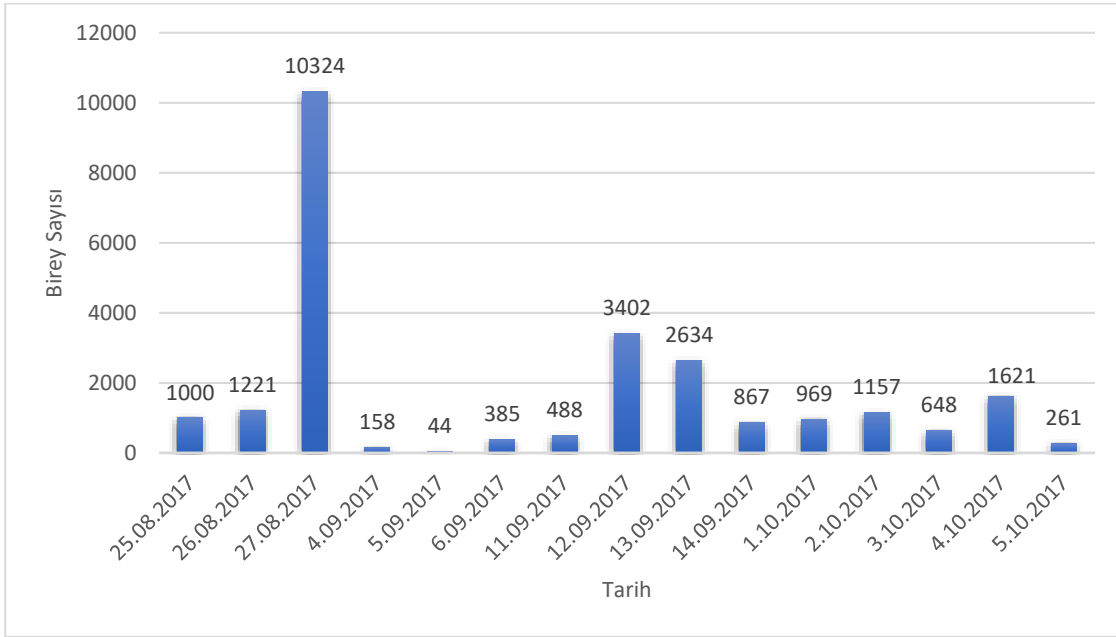
#### 4.5. Atık RES Sonbahar Göç Dönemi

Atık RES sahası sonbahar dönemi için yapılan izleme çalışmaları 25.08.2017 – 05.10.2017 tarihleri arasında toplam 15 gün olarak gerçekleştirilmiştir. Genel olarak belirlenen gözlem noktaları kullanılmıştır (Şekil 4.27).

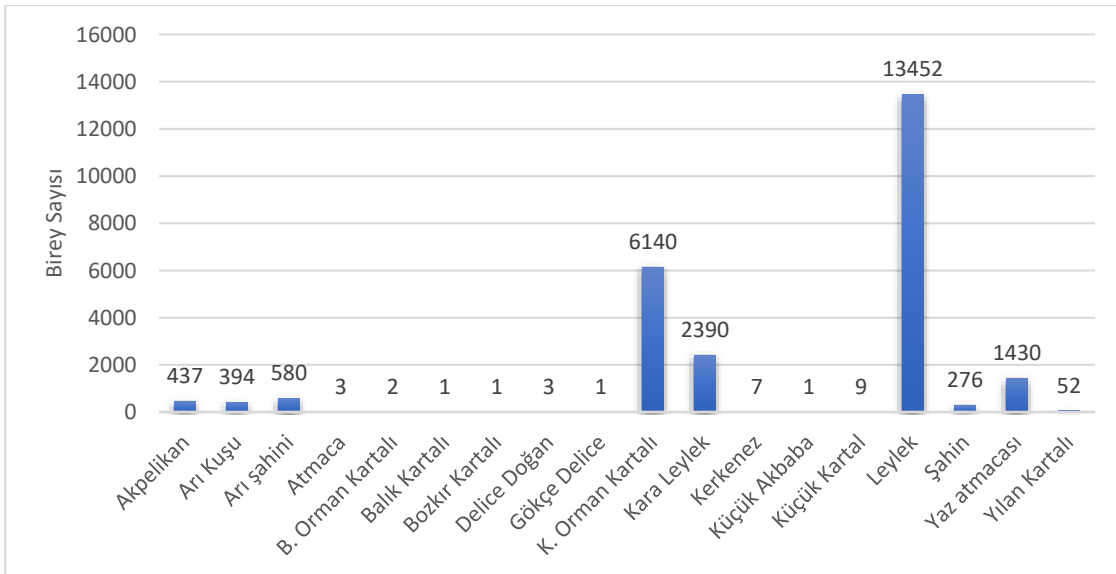


Şekil 4.27. Atık RES sahası göç dönemlerinde kullanılan gözlem noktaları.

RES sahasından göç geçişi yapan özellikle türbinler ile çarpışma riski en fazla görece iri olan süzülen kuş grupları ve cephe göçü yapan Arı kuşu, sığırcık gibi bazı türler değerlendirilmiştir. Bu kapsamda 18 türden toplam 25.179 bireyin göç geçişi kaydedilmiştir (Şekil 4.28). RES sahasında 13.452 birey ile en çok geçiş yapan tür leylek olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.29).

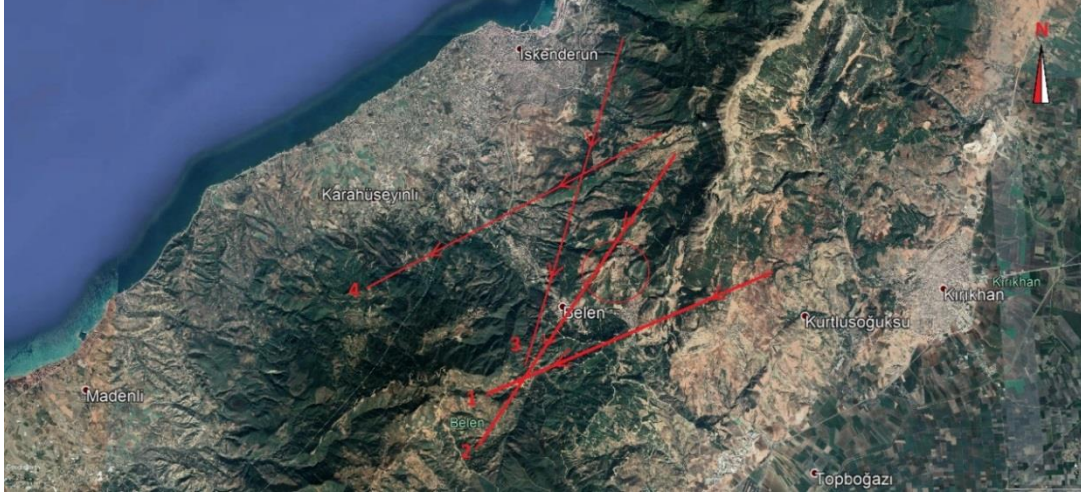


Şekil 4.28. Atik RES sahası üzerinden sonbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı

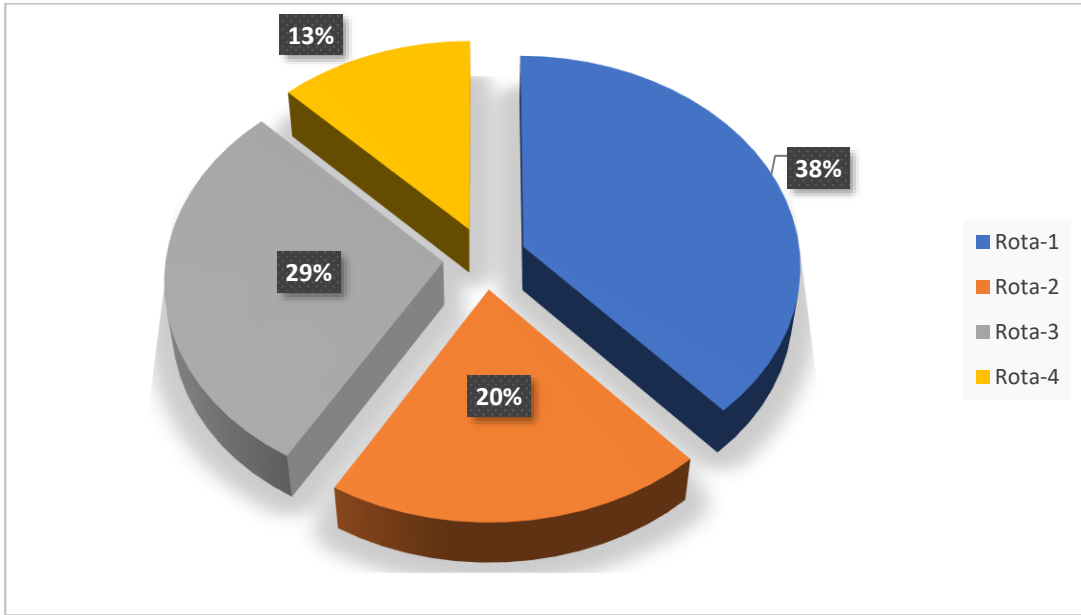


Şekil 4.29. Atik RES sahası üzerinden sonbahar dönemi göç geçişi yapan türlere ait birey sayıları

Sonbahar göç döneminde Avrupa'daki üreme alanlarından kışı geçirmek üzere güneye hareket eden kuşların geçişler sırasında sıklıkla gözlenen rotaları harita üzerinde üzerinden gösterilmiş ve rotayı kullanım oranları ifade edilmiştir (Şekil 4.30) (Şekil 4.31).



Şekil 4.30. Ayyıldız RES sahası sonbahar döneminde gözlenen geçiş rotaları.

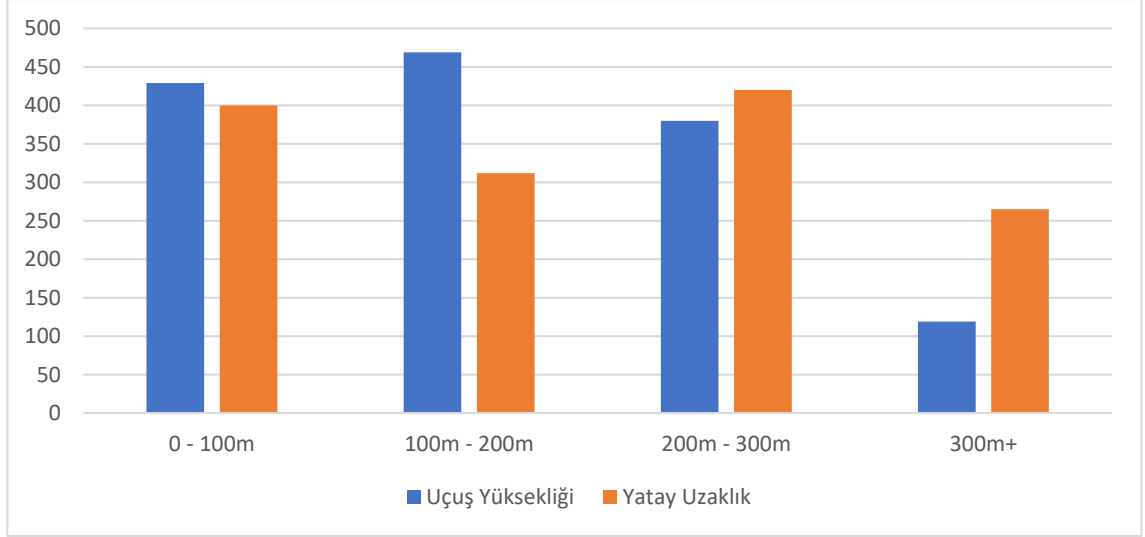


Şekil 4.31. Atık RES sahasında kullanılan rotaların kullanım oranları.

RES sahasından gerçekleşen tüm geçişlerin türbinlere ait yatay ve dikey uzaklıkları da kaydedilmiştir. Tehlikeli geçiş statüleri incelendiğinde geçişlerin yatay ve dikey uzaklıklara ait veriler grafik ile ifade edilmiştir (Çizelge 4.7) (Şekil 4.32).

**Çizelge 4.7.** Atik RES sahasında sonbahar göç döneminde çok tehlikeli geçişlere ait veriler.

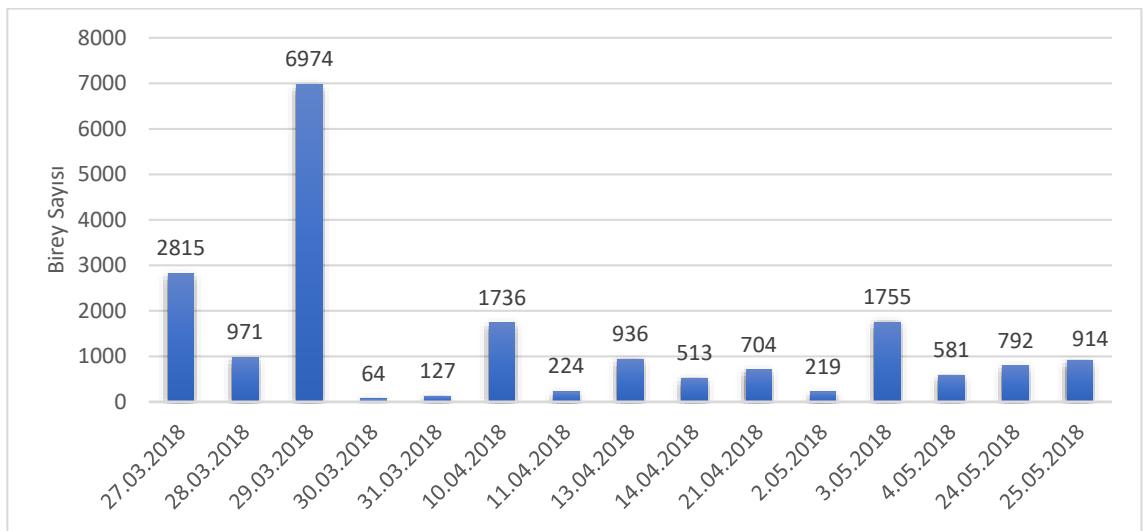
Tarih	Geçiş Saati	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Birey Sayısı	Gözlem İstasyonu	Rota Kodu	Geçiş Yüksekliği (m)	En Yakın Türbine Uzaklığı (m)
27.08.2017	11:15	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	318	2	3	0 - 100	0 - 100
27.08.2017	10:30	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	78	2	3	0 - 100	0 - 100
27.08.2017	11:48	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	1	2	3	0 - 100	0 - 100
27.08.2017	11:51	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	630	2	3	0 - 100	0 - 100
12.09.2017	09:31	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	19	2	3	0 - 100	0 - 100
12.09.2017	12:10	Kara Leylek	<i>Ciconia nigra</i>	1	1	3	0 - 100	0 - 100
14.09.2017	10:21	K. Orman Kartalı	<i>Aquila pomarina</i>	12	1	3	0 - 100	0 - 100
14.09.2017	10:24	K. Orman Kartalı	<i>Aquila pomarina</i>	8	1	3	0 - 100	0 - 100
14.09.2017	10:25	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	54	3	3	0 - 100	0 - 100
14.09.2017	12:45	K. Orman Kartalı	<i>Aquila pomarina</i>	2	3	3	0 - 100	0 - 100
2.10.2017	13:42	K. Orman Kartalı	<i>Aquila pomarina</i>	1	1	3	0 - 100	0 - 100
5.10.2017	12:45	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	34	1	3	0 - 100	0 - 100
5.10.2017	13:42	K. Orman Kartalı	<i>Aquila pomarina</i>	7	1	3	0 - 100	0 - 100



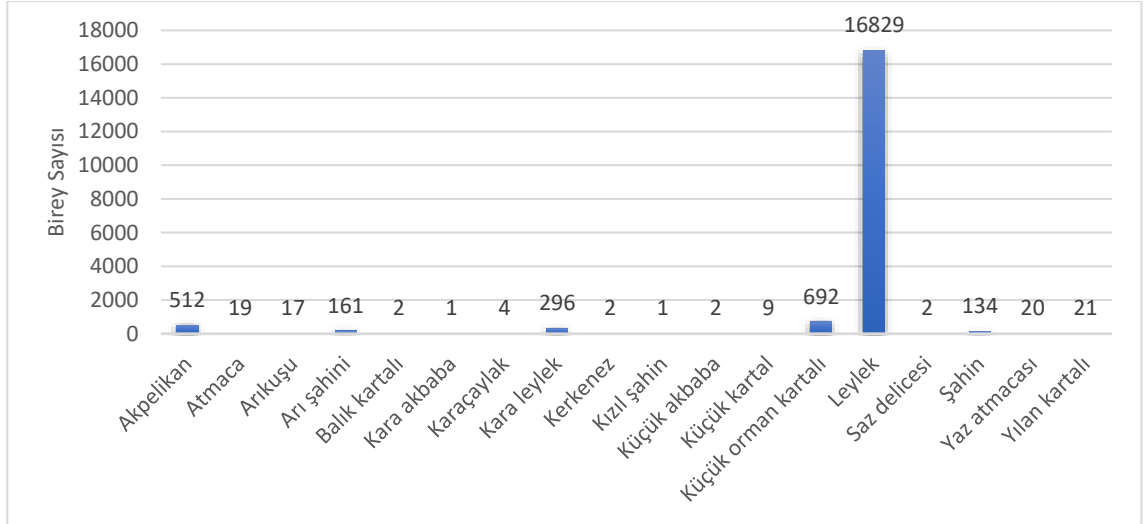
**Şekil 4.32.** Ayyıldız RES sahası üzerinden sonbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.

#### 4.6. Atık RES İlkbahar Göç Dönemi

Atık RES sahası ilkbahar dönemi için yapılan izleme çalışmaları 27.03.2018 – 25.05.2018 tarihleri arasında toplam 15 gün olarak gerçekleştirilmiş ve RES sahası üzerinden göç geçişi yapan toplamda 18 türden 19.325 birey kaydedilmiştir (Şekil 4.33). 16.829 Bireyle yoğun bir leylek geçişi kaydedilmiştir (Şekil 4.34).



**Şekil 4.33.** Atık RES sahası üzerinden ilkbahar dönemi göç geçişi yapan birey sayısı.

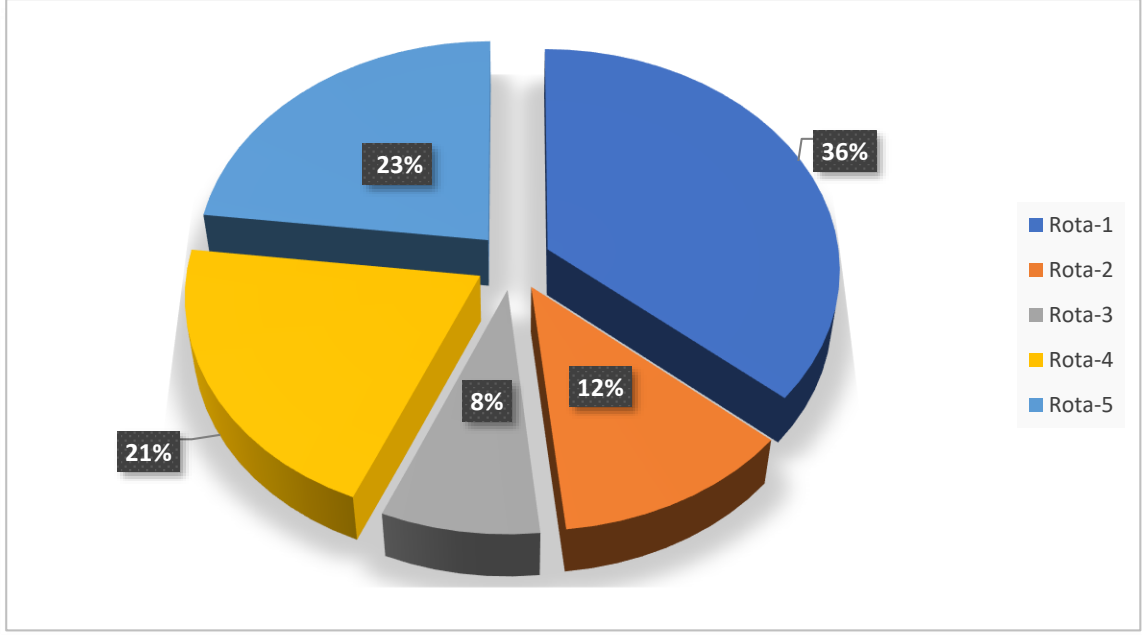


**Şekil 4.34.** Atik RES sahası üzerinden ilkbahar dönemi göç geçişi yapan türlere ait birey sayıları.

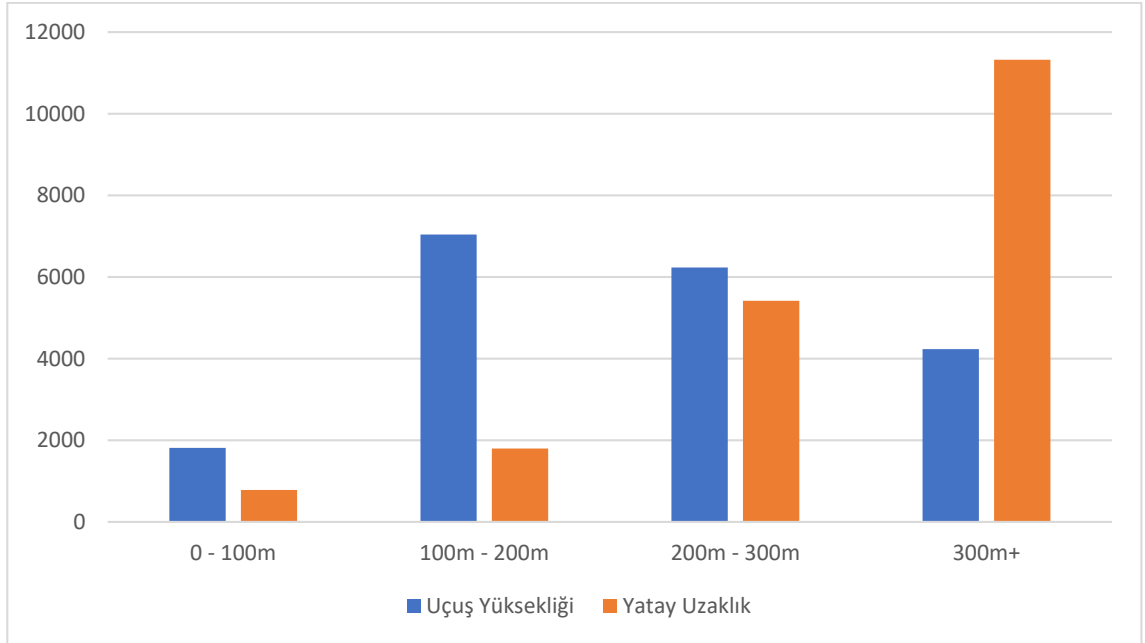
RES sahasından göç geçişi yapan türlere ait geçiş rotaları ve geçişlerin yüzdelik oranları harita ve grafik ile ifade edilmiştir (Şekil 4.35) (Şekil 4.36).Çoğunlukla kuzey-batı yönünde, RES sahasının uzağından geçişler gözlenmişse de kimi zaman tehlikeli geçişler de kaydedilmiştir (Şekil 4.37) (Çizelge 4.8).



**Şekil 4.35.** Atik RES sahası ilkbahar dönemi göç rotaları.



Şekil 4.36. Atik RES sahası ilkbahar göç dönemi kullanılan rotaların kullanım oranları.



Şekil 4.37. Atik RES sahası üzerinden ilkbaharda geçiş yapan kuşların türbinlere uzaklıkları.

**Çizelge 4.8.** Atik RES sahası üzerinden ilkbaharda çok tehlikeli statüsünde geçiş yapan tür sayısı.

Tarih	Geçiş Saati	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Birey Sayısı	Gözlem İstasyonu	Rota Kodu	Geçiş Yüksekliği (m)	En Yakın Türbine Uzaklığı (m)
29.03.2017	10:15	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	445	3	2	0 - 100	0 - 100
29.03.2017	10:30	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	242	2	2	0 - 100	0 - 100
29.03.2017	11:48	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	55	1	3	0 - 100	0 - 100
31.03.2017	11:51	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	561	3	2	0 - 100	0 - 100
10.04.2017	09:31	K. Orman Kartalı	<i>Aquila pomarina</i>	1	2	2	0 - 100	0 - 100
11.04.2017	12:10	Kara Leylek	<i>Ciconia nigra</i>	6	1	3	0 - 100	0 - 100
14.04.2017	10:21	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	115	2	2	0 - 100	0 - 100
14.04.2017	10:24	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	132	3	2	0 - 100	0 - 100
21.04.2017	10:25	Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>	1	1	3	0 - 100	0 - 100
21.04.2017	12:45	K. Orman Kartalı	<i>Aquila pomarina</i>	1	2	3	0 - 100	0 - 100
3.05.2017	13:42	Şahin	<i>Buteo buteo</i>	1	1	2	0 - 100	0 - 100

**Çizelge 4.9.** Atik RES sahası izleme çalışmalarında tespit edilen tür listesi.

Sıra No	Latince Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
	<i>PELECANIFORMES</i>							
	<i>Pelecanidae</i>							
1	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	Ak pelikan	A.3	LC	EK II	EK III		T
	<i>CICONİIFORMES</i>							
	<i>Ciconiidae</i>							
2	<i>Ciconia nigra</i>	Kara leylek	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
3	<i>Ciconia ciconia</i>	Leylek	A.3.1	LC	EK II	EK III		T
	<i>FALCONIFORMES</i>							
	<i>Accipitridae</i>							
4	<i>Pernis apivorus</i>	Arı şahini	A.4	LC	EK II	EK III	EK II	T
5	<i>Milvus migrans</i>	Kara çaylak	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
6	<i>Neophron percnopterus</i>	Küçük akbaba	A.3	EN	EK II	EK III	EK II	T
7	<i>Aegyptius monachus</i>	Kara akbaba	A.2	NT	EK II	EK III	EK II	T
8	<i>Circaetus gallicus</i>	Yılan kartalı	A.4	LC	EK II	EK III	EK II	YG



**Çizelge 4.9.** Atik RES sahası izleme çalışmalarında tespit edilen tür listesi (Devamı).

Sıra No	Latince Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
9	<i>Circus aeruginosus</i>	Saz delicesi	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
10	<i>Circus cyaneus</i>	Gökçe delice	A.1.2	LC	EK II	EK III	EK II	T
11	<i>Accipiter nisus</i>	Atmaca	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	Y
12	<i>Accipiter brevipes</i>	Yaz atmacası	A.2	LC	EK II	EK III	EK II	YG
13	<i>Buteo buteo</i>	Şahin	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	KG
14	<i>Buteo rufinus</i>	Kızıl şahin	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
15	<i>Clanga pomarina</i>	Küçük orman kartalı	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
16	<i>Clanga clanga</i>	Büyük orman kartalı	B.1.2	VU	EK II	EK III	EK II	T
17	<i>Aquila nipalensis</i>	Bozkır kartalı	A.1.2	EN	EK II	EK III	EK II	T
18	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Küçük kartal	A.3	LC	EK II	EK III	EK II	T
	<i>Pandionidae</i>							
19	<i>Pandion haliaetus</i>	Balık kartalı	A.1.2	LC	EK II	EK III	EK II	T
	<i>Falconidae</i>							
20	<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez	A.2	LC	EK II	EK III	EK II	Y
21	<i>Falco subbuteo</i>	Delice doğan	A.3.1	LC	EK II	EK III	EK II	T
	<i>CAPRİMULGİFORMES</i>							
	<i>Apodidae</i>							
22	<i>Apus apus</i>	Ebabil	A.3.1	LC	EK III	EK III		YG
23	<i>Apus melba</i>	Akkarınlı ebabil	A.3	LC	EK II	EK III		YG
	<i>CORACİİFORMES</i>							
	<i>Meropidae</i>							
24	<i>Merops apiaster</i>	Arı kuşu	A.1.2	LC	EK II	EK III		T
	<i>PASSERİFORMES</i>							
	<i>Alaudidae</i>							
25	<i>Calandrella rufescens</i>	Çorak toygarı	A.3	LC	EK II	EK III		KG
26	<i>Galerida cristata</i>	Tepeli toygar	A.3	LC	EK III	EK II		Y
27	<i>Lullula arborea</i>	Orman toygarı	A.3	LC	EK III	EK II		KG
	<i>Hirundinidae</i>							
28	<i>Hirundo rustica</i>	Kırlangıç	A.5	LC	EK II	EK III		YG
	<i>Motacillidae</i>							
29	<i>Motacilla alba</i>	Ak kuyruksallayan	A.3.1	LC	EK II	EK III		Y

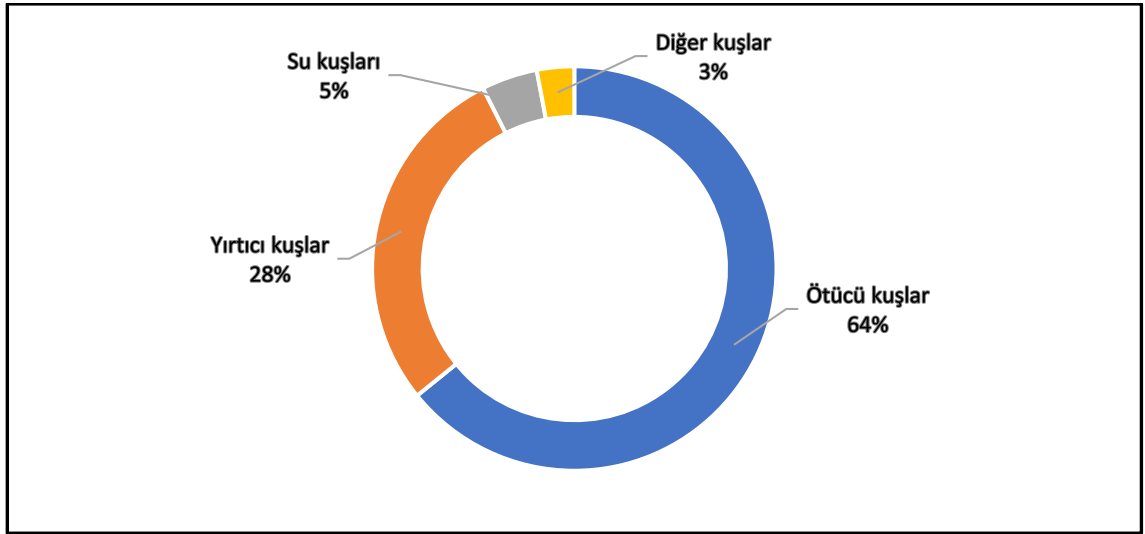
**Çizelge 4.9.** Atik RES sahası izleme çalışmalarında tespit edilen tür listesi (Devamı).

Sıra No	Latince Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
30	<i>Anthus campestris</i>	Kır incirkuşu	A.2	LC	EK II	EK III		YG
	<i>Prunellidae</i>							
31	<i>Prunella modularis</i>	Dağbülbülü	A.1.2	LC	EK II	EK III		KG
	<i>Troglodytidae</i>							
32	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Çit kuşu	A.1.2	LC	EK II			Y
	<i>Sittidae</i>							
33	<i>Sitta neumayer</i>	Kaya sıvacı kuşu	A.2	LC	EK II			Y
	<i>Pycnonotidae</i>							
34	<i>Pycnonotus xanthopygos</i>	Arap bülbülü	A.2	LC	EK III	EK III		T
	<i>Muscicapidae</i>							
35	<i>Erithacus rubecula</i>	Kızılgardan	A.3	LC	EK II	EK III		KG
36	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Kara kızılkuşuk	A.2	LC	EK II	EK III		KG
37	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Kızılkuyruk	A.3	LC	EK II	EK III		T
38	<i>Saxicola rubetra</i>	Çayır taşkuşu	A.3	LC	EK II	EK III		T
39	<i>Saxicola torquata</i>	Taşkuşu	A.3	LC	EK II	EK III		KG
40	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Kuyrukkakan	A.3	LC	EK II	EK II		YG
41	<i>Oenanthe hispanica</i>	Kara kulaklı kuyrukkakan	A.2	LC	EK II	EK III		YG
42	<i>Ficedula parva</i>	Küçük sinekkapan	A.2	LC	EK II	EK III		T
43	<i>Irania gutturalis</i>	Taş bülbülü	A.1.2	LC	EK II	EK III		T
	<i>Agithalidae</i>							
44	<i>Aegithalos caudatus</i>	Uzunkuyruklu baştankara	A.2	LC	EK III	EK III		Y
	<i>Turdidae</i>							
45	<i>Turdus merula</i>	Karatavuk	A.3	LC	EK III	EK II		Y
46	<i>Turdus philomelos</i>	Öter ardıç	A.2	LC	EK III	EK II		KG
	<i>Sylviidae</i>							
47	<i>Sylvia rueppelli</i>	Kara boğazlı ötleğen	A.2	LC	EK II	EK III		YG
48	<i>Sylvia curruca</i>	Küçük akgerdanlı ötleğen	A.2	LC	EK II	EK III		T
49	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Söğütbülbülü	A.3.1	LC	EK II	EK III		T
	<i>Paridae</i>							
50	<i>Paruscaeruleus</i>	Mavi baştankara	A.2	LC	EK II	EK III		Y

**Çizelge 4.9.** Atik RES sahası izleme çalışmalarında tespit edilen tür listesi (Devamı).

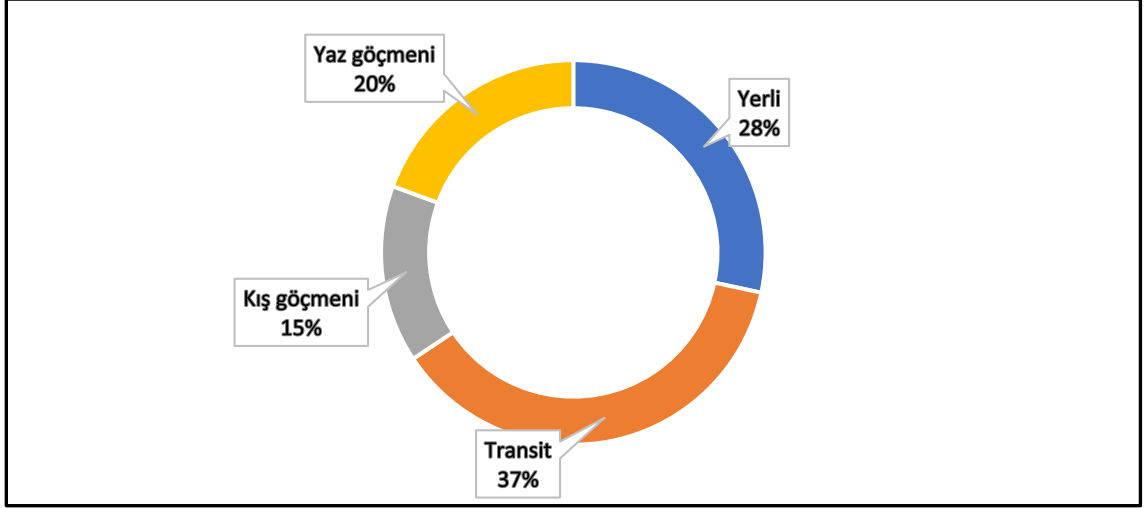
Sıra No	Latince Adı	Türkçe Adı	TKKL	IUCN	BERN	Orman ve Su İş. Bak.	CITES	Bölge Statüsü
51	<i>Parus major</i>	Büyük baştankara	A.3.1	LC	EK II	EK III		Y
	<i>Laniidae</i>							
52	<i>Lanius collurio</i>	Kızıl sırtlı örümcekkuşu	A.3	LC	EK II	EK II		YG
53	<i>Lanius minor</i>	Kara alınlı örümcekkuşu	A.3	LC	EK II	EK III		T
54	<i>Lanius senator</i>	Kızıl başlı örümcekkuşu	A.2	LC	EK II	EK III		YG
55	<i>Lanius nubicus</i>	Maskeli örümcekkuşu	A.2	LC	EK II	EK III		YG
	<i>Corvidae</i>							
56	<i>Garrulus glandarius</i>	Alakarga	A.3.1	LC	EK III	EK II		Y
57	<i>Corvus corax</i>	Kuzgun	A.5	LC	EK III	EK II		Y
	<i>Passeridae</i>							
58	<i>Passer domesticus</i>	Serçe	A.5	LC	EK III	EK II		Y
59	<i>Passer hispaniolensis</i>	Söğüt serçesi	A.3	LC	EK III	EK III		Y
	<i>Fringillidae</i>							
60	<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	A.4	LC	EK III	EK II		Y
61	<i>Carduelis chloris</i>	Florya	A.3	LC	EK II	EK III		Y
62	<i>Serinus serinus</i>	Küçük iskete	A.3	LC	EK II	EK III		KG
63	<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	A.3.1	LC	EK II	EK III		Y
64	<i>Carduelis cannabina</i>	Ketenkuşu	A.3	LC	EK II	EK III		Y
	<i>Emberizidae</i>							
65	<i>Emberiza cia</i>	Kaya kirazkuşu	A.2	LC	EK II	EK III		KG
66	<i>Emberiza melanocephala</i>	Kara başlı kirazkuşu	A.4	LC	EK II	EK III		YG
67	<i>Miliaria calandra</i>	Tarla kirazkuşu	A.4	LC	EK III	EK II		Y

İzleme çalışmaları süresince hem alandan göç geçişi yapan hem de alanı kullanan tüm kuş türleriyle ilgili veriler elde edilmiştir. Çalışmada 6 ordo, 24 familyaya mensup toplam 67 kuş türü tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). Bu türlerin büyük bir bölümünü ötücü kuşlar oluşturmaktadır (Şekil 4.38). Ötücü kuşlar genel olarak ekolojik ihtiyaçlarına göre sahanın içindeki maki, çayır ya da çam ormanı gibi farklı habitatları kullanmaktadır. Bu türler sahanın içinde dolaşmakta ancak genel olarak türbinlerin pervane seviyesinin altında yani alçaktan uçmaktadır.



Şekil 4.38. Atik RES sahasında gözlenen kuş grupları.

RES sahasında gözlenen 67 kuş türünden 25'i transit, 19'u yerli, 13'ü yaz göçmeni ve 10'u kış göçmeni türlerden oluşmaktadır. Buna göre sahada gözlenen kuş türlerinin büyük bir çoğunluğunun göçmen olması ve bunlar arasında da transit göç geçişi yapan türlerin genelde %37 gibi yüksek bir orana sahip olması, bölgenin kuş göçleri açısından taşıdığı potansiyeli göstermektedir (Şekil 4.39).

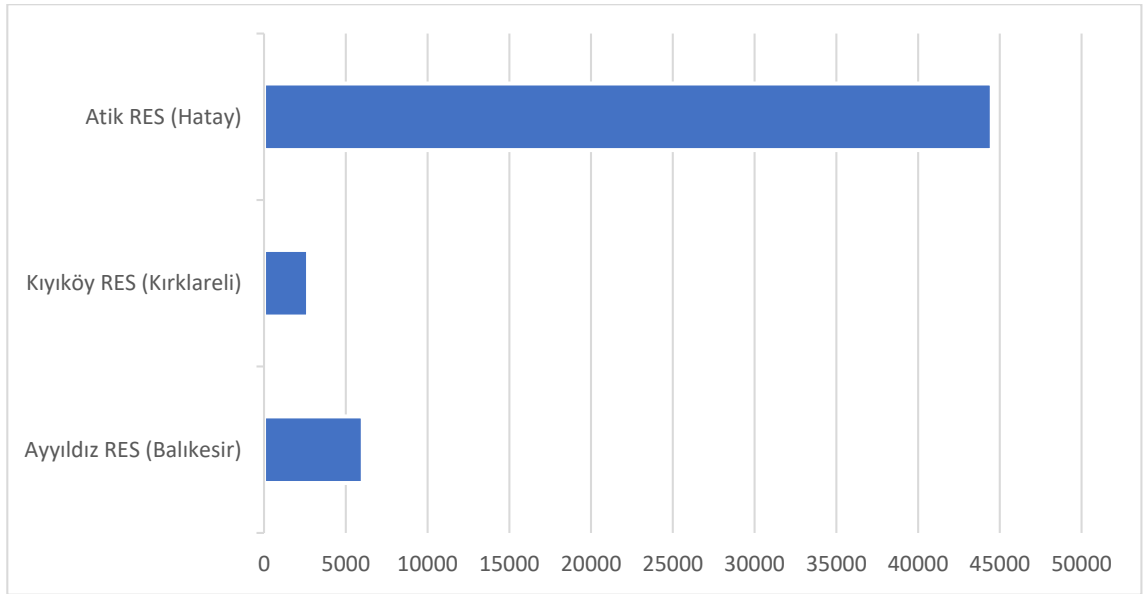


Şekil 4.39. Atik RES sahasında gözlenen kuş türlerinin bulunma statüleri.

## 5. TARTIŞMA

Biyocoğrafik olarak Batı Palearktiğin en önemli göç yollarından bazıları Türkiye üzerinden geçmektedir. Süzülerek göç eden kuşlar enerji verimliliğini korumak adına uzun göç yolculuklarını, daha çok karalar üzerinde oluşan termal hava akımlarını kullanarak tamamlama eğilimindedir. Bu nedenle dar boğazlarda büyük sürülerin gözlenme olasılığı oldukça yüksektir. Ülkemizdeki en önemli dar boğazlar İstanbul Boğazı, Hatay Belen ve Artvin Borçka geçididir.

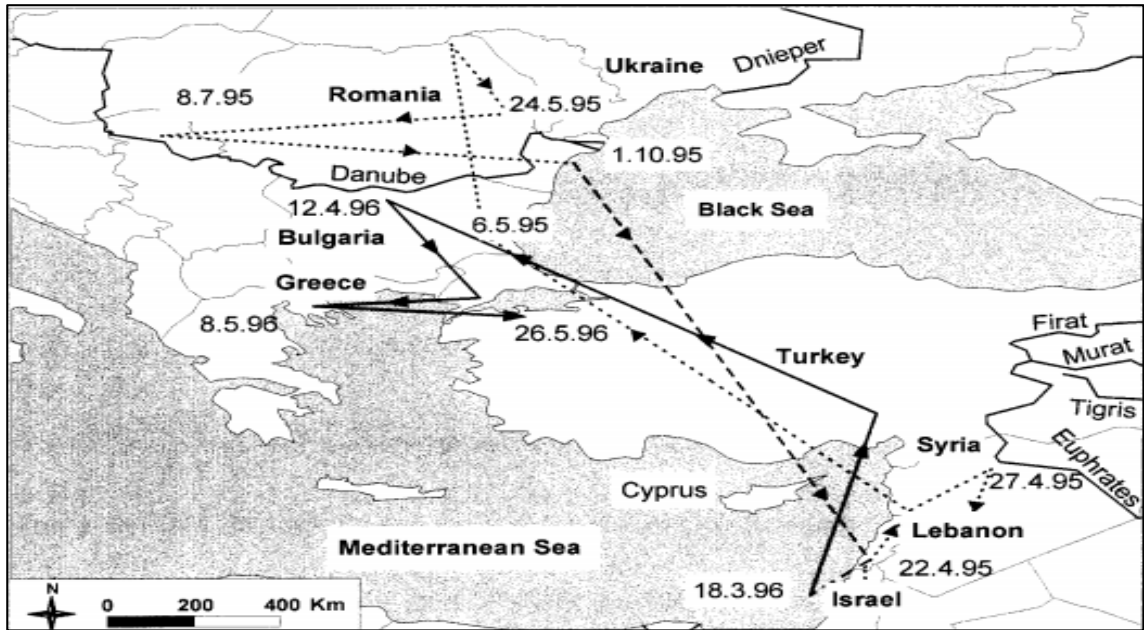
Türkiye’de kuş göçleri ilkbaharda güneyden kuzeye, sonbaharda ise kuzeyden güneye doğru olmaktadır. Balkanlardan ülkemize giriş yapan kuş türleri İstanbul Boğazından geçiş yaptıktan sonra orta ve batı Anadolu’ya yayılarak Hatay üzerinden Afrika’ya yönelmektedirler. Özellikle yırtıcı türler açısından önem arz eden ve bir diğer önemli göç yolu olan Batı Sibiryaya üzerinden gelen kuşlar Borçka Artvin üzerinden Anadolu’ya sonra Hatay üzerinden önce Suriye sonrasında Afrika’ya ulaşır. Bu nedenle Hatay Belen geçidi üzerinde birleşen kuş grupları büyük kuş sürülerinin gözlenebilmesine olanak sağlar. İzleme çalışmaları sırasında elde ettiğimiz bulgular bu durumu desteklemektedir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. İlkbahar ve sonbaharda gözlenen süzülerek göç geçişi yapan toplam birey sayısı.

Hatay Atik RES üzerinden süzülerek göç geçişi yapan kuş sayısının, Ayyıldız RES ve Kıyıköy RES sahalarından geçiş yapan kuş sayılarına oranla oldukça fazla olması göz önüne alındığında dar boğazlarda gözlem şansının da oldukça yüksek olduğunu göstermekte. Bu gibi alanlarda Rüzgar enerji santrallerinin göç yollarına dik biçimde inşa edilmesi kuşlar üzerinde bariyer etkisi olasılığını da arttırmaktadır. Yapılan çalışmalarda herhangi bir bariyer etkisine rastlanmamıştır.

RES sahalarında yapılan çalışmalar sonucu elde edilen veriler incelendiğinde ilkbahar ve sonbahar göç dönemleri arasında bazı farklar göze çarpmaktadır. Ayyıldız RES sahasında ilkbahar göç döneminde sahadan 2925 birey ile en fazla göç geçişi yapan ak pelikan (*Pelecanus onocrotalus*) için sonbahar döneminde tek bir bireye bile rastlanmamıştır. Yine Kıyıköy RES sahasında ilkbahar göç döneminde 1992 birey leylek gözlenmiş ancak sonbahar döneminde hiç rastlanmamıştır. Bunun nedeni bazı türler için ilkbahar ve sonbahar göç rotalarının farklı olabileceğidir. İzhaki (1996), uydu vericisiyle gerçekleştirdiği çalışmada ak pelikanların üreme alanı olan Tuna Deltası ile kışlama alanı olan İsrail arasındaki göç rotasını ortaya koymuştur (Şekil 5.2). Tuncalı (2010) tarafından Kapıdağ Yarımadasında 18 Mart-15 Mayıs tarihleri arası kesintisiz olarak gerçekleştirilen çalışmada 29 türden 56.719 süzülen kuşun Marmara denizi üzerinden geçiş yaptığını ve bunlardan 39.734 birey ile en fazla ak pelikan olduğu ifade edilmiştir.



Şekil 5.2. Uydu vericisi takılmış bir ak pelikan'ın göç rotası (İzhaki vd., 2002).

Süzülerek göç geçişi yapan yırtıcı kuş türleri RES sahalarından etkilenmesi en muhtemel türlerdir. Genel olarak yüksek irtifadan transit geçişler kaydedilse de kimi zaman özellikle yılan kartalı, arı şahini ve küçük orman kartalı gibi türlerin avlanma ve dinlenme amaçlı alanı kullandıkları durumlarda türbinlere birkaç tehlikeli yaklaşma gözlenmiş ancak herhangi bir çarpışma vakasına rastlanmamıştır. Ayrıca tehlikeli geçiş olarak nitelendirilen yatayda ve dikeyde 0-100 m arası mesafe tüm kuş türleri açısından tehlike arz etmemektedir. Manevra kabiliyeti yüksek olan kuş türlerinin bu mesafelerde türbinlerden etkilenme olasılıkları daha düşüktür.

Ötücü kuşlar açısından RES sahaları değerlendirildiğinde en büyük etki habitat kaybı olarak gözlenmektedir. Türbin ve enerji nakil hatlarının kurulumu sırasında açılan yollar mevcut habitata zarar vermekte ve alanda yerleşik olarak bulunan kuş türleri alandan uzaklaşmaktadırlar. Ancak zamanla kuşların türbinlere alıştığı ve kısmen alana tekrar döndükleri bilinmektedir (Bergen, 2001). Görece küçük ve hızlı olan ötücü kuşların genel olarak zemin, çalı formları ve ağaç seviyelerinde aktivitelerini sürdürdükleri bu nedenle de türbin kanatları ile çarpışma olasılıkları oldukça düşüktür. Sürü halinde göç geçişi yapan arı kuşu ve sığırcık gibi türlerin türbin kanat seviyelerinde geçiş yaptıkları gözlenmiş ancak türbinlerden sakındıkları ve herhangi bir çarpışma vakası gözlenmemiştir.

Genel olarak tüm sahalarda yapılan çalışmalarda kuşların türbinlerden sakındıkları gözlenmiş, kimi zaman tehlikeli yakınlaşmalar gözlemlense de herhangi bir kuş-türbin çarpışma vakasına rastlanmamıştır. Bu duruma türbinlerin göç yollarına paralel olarak konumlandırılması ve türbinler arası mesafenin fazla olması katkı sunabilmektedir. Yine de bu durum çarpışma vakalarının meydana gelmediği yada gelmeyeceği anlamını taşımaz. Ülkemizde her yıl şubat-haziran, ağustos-kasım ayları arası gerçekleşen göç geçişleri göz önüne alındığında yapılan çalışmaların göç süreci içerisinde oldukça kısa bir zaman dilimini kapsadığı görülmektedir. Ayrıca araştırmaların yapıldığı sahalarda yaygın olarak rastlanan martı, karga ve tilki gibi leşçil grupların varlığı, olası bir çarpışma durumunda kuş karkasının hızla ortadan kaldırılmasına neden olacaktır ki bu durum araştırmacının karkas tespitinin oldukça güçleştirecektir.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İzleme çalışmalarının yapıldığı üç farklı RES sahasında kuş göç hareketini önemli ölçüde engelleyici bir bulguya rastlanmamış olsa da yapılan inşaat çalışmaları sonucu oluşan tahribat göze çarpmaktadır. Açılan yollar, enerji nakil hatları, şalt sahaları ve türbin ayaklarının bulunduğu alanlar büyük ölçekte habitat kaybına neden olmuştur.

Yapılan karkas tarama çalışmalarında herhangi bir kuş karkasına rastlanmamıştır. Çoğu zaman çarpışma etkisi ile karkasın otluk veya ağaçlık alana düşmesi, bölgede bulunan leşçil türlerin etkisi, çalışma süresi ve araştırmacının dikkati gibi faktörler nedeni ile tespit edilmesi oldukça güçtür. Ancak sahaların kuş potansiyeli incelendiğinde çarpışma vakalarının yaşanması muhtemeldir.

İzleme çalışmaları sırasında kuş gruplarının genel olarak türbinlerden sakındıkları ve etraftan geçişler yaptıkları gözlenmiş ancak herhangi bir bariyer etkisi tespit edilmemiştir. Ancak zamanla türbin sayılarının artırılması veya yakın bölgelere kurulacak olan yeni RES sahaları bu geçiş koridorlarını daraltacaktır. Bu nedenle türbinler arası mesafe ve türbin dizilimlerinin göç yollarına paralel uzanması önem arz etmektedir.

İklim değişikliği ile mücadelemizde, kirlenmeden üretebileceğimiz yenilenebilir enerji kaynakları arasında ön plana çıkan rüzgar enerjisi tüm dünyada popüleritesini arttırmış ve hızla yeni rüzgar santralleri kurulmaktadır. Ülkemizde yeni kurulacak RES sahaları için Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğünün görüşleri doğrultusunda risk teşkil ettiği düşünülen kimi projeler için inşaat öncesi ve sonrası, ilkbahar ve sonbahar göç dönemleri için ayda 5 gün olmak üzere izleme çalışmaları yapılması talep edilmektedir. Uzun süreli çalışmalar yapılması, projelerin kurulum öncesi ve sonrası sahanın kuş potansiyeli, kuşların sahayı kullanma amaçları, çarpışma risk analizleri, türe özgü çalışmalar ile yaşanabilecek olumsuzluklar engellenebilecek, aynı zamanda az sayıda olan kuş çalışmalarına veri akışı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Barrios, L., Rodriguez, A. (2004). Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41(1), 72–81.
- Bergen, F., (2001) *Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland* Dissertation, Ruhr Universität Bochum.
- Convention on the International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna [CITES]. (2015). *Appendices I, II and III*. <https://cites.org/sites/default/files/eng/app/2015/E-Appendices-2015-02-05.pdf> [Erişim Tarihi:22/03/2020]
- Drewitt, A.L., Langston, R.H.V. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148, 29–42. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00516.x>
- Dürr, T. (2001). Verluste von Vögeln und Fledermausen Durch Windkraftanlagen in Brandenburg. *Otis*, 9, 123-125.
- Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D.T., Lise, Y. (2007). *Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları*. Doğa Derneği, Ankara.
- Erdoğan, A., Aslan, A., Sert, H., Kaçar, S., Karaardıç, H. (2010). *Hatay-Şenköy'de Kurulması Planlanan Rüzgâr Enerji Santralinin Yaz ve Sonbahar Kuş Göç Hareketleri Üzerine Olası Etkilerinin Değerlendirmesi*.
- European Wind Energy Association [EWEA]. (2019). *Wind Energy in Europe in 2019*. European Wind Energy Association. <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2019.pdf> [Erişim Tarihi:20/03/2020]
- Global Wind Energy Council [GWEC]. (2018). *Global Wind Report 2017*. Türkiye Global Wind Energy Council. <https://tureb.com.tr/eng/lib/uploads/8cdea4106415aba8.pdf> [Erişim Tarihi:20/03/2020]
- Hotker, H., Thomsen, K.M., Koster, H. (2005). *Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats-facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guide lines for the development of renewable energy exploitation*. Michael Otto Institut im NABU, Bergenhusen.

- Hull, C.L., Stark, E.M., Peruzzo, S., Sims C.C. (2013). Avian collisions at two wind farms in Tasmania, Australia: taxonomic and ecological characteristics of colliders versus non colliders. *New Zealand Journal of Zoology* 40(1), 47–62.
- International Union for the Conservation of Nature [IUCN]. (2020). *Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/> [Erişim Tarihi:20/03/2020]
- Izhaki I., Shmueli M., Arad Z., Steinberg Y., Crivelli A. (2002). Satellite Tracking of Migratory and Ranging Behavior of Immature Great White Pelicans. *Waterbirds* 25, 295–304.
- Jana, S. and Pogacnik, M. (2008). The impacts of wind farms on animal species. *Acta Veterinaria*, 615-632, doi:10.2298/AVB0806615S.
- Kılıç, D.T. ve Eken G. (2004). *Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları 2004 güncellemesi*. Ankara: Doğa Derneği.
- Kızıroğlu, İ. (2011). *Hatay-Samandağ' da İşletmedeki Rüzgar Enerji Türbinlerine Ek Olarak İnşası Planlanan Yeni Rüzgar Türbinlerinin Yörede Yaşayan ve Göçen Kuş Türlerine Etkileri Ornitolojik Değerlendirme Raporu*.
- Kızıroğlu, İ., (2008). *Türkiye Kuşları Kırmızı Listesi*. Ankara: Desen Matbaa.
- Loss S.R., Will T., Marra P.P. (2014). Refining estimates of bird collision and electrocution mortality at powerlines in the united states. *PLoS ONE* 9(7), 1-10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101565>
- Madders M., Whitfield D.P. (2006). *Upland Raptors and The Assessment of Wind Farm Impacts*. *Ibis*, 148, 43-56.
- Madsen, J., Boertmann, D. (2008). *Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms*, *Landscape Ecol.*, 23, 1007–1011.
- Masden E.A., Haydon D.T., Fox A.D., Furness R.W., Bullman R., Desholm M. (2009). *Barriers to movement: Impacts of wind farms on migrating birds*. *Ices Journal of Marine Science*, 66, 746-753.
- Moreau, R.E. (1972). *The palaeartic–african bird migration systems*, London: Academic Press.
- Özbahar, İ. ve Gül, R. (2011). *Hatay-Ziyaret Tepesi Rüzgâr Santralleri Bölgesinin Ornitolojik Değerlendirilmesi*. 45.

- Pettersson, J. and Stalin, T. (2003). *Influence of Offshore Windmills on Migration Birds in Southeast Coast of Sweden*. Report to GE Wind Energy.
- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century [REN21]. (2018). *Renewable Global Status Report 2018*. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. <https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/08/Full-Report-2018.pdf> [Erişim Tarihi:17/03/2020]
- Saidur, R., Rahim, N.A., Islam, M.R., Solangi, K.H. (2011). Environmental impact of wind energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15, 2423–2430.
- Sangeeta, M.S., Pande, M., Rani, M., Gakhar, R., Sharma, M., Rani, J., Bhaskarwar A.N. (2014). Alternative Fuels: An Overview of Current Trends and Scope for Future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 32, 697-712.
- Shamoun-Baranes, J., Lehsem, Y., Yom-Tov, Y. Liechti, O. (2003). Differential Use Of Thermal Convection By Soaring Birds Over Central Israel. *The Condor* 105, 208–218.
- Sovacool, B.K. (2012). The avian and wild life costs of fossil fuels and nuclear power. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 9(4), 255-278. doi: 10.1080/1943815X.2012.746993
- şenel, M.C. (2012) *Rüzgar türbinlerinde güç iletim mekanizmalarının tasarım esasları-dinamik davranış* Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- şenel, M.C. ve Koç, E. (2015). Dünya’da ve Türkiye’de rüzgar enerjisi durumu-genel değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 56(663), 46-56.
- Tuncalı, T. (2010) *Kapıdağ Yarımadası (Balıkesir) Üzerinden Süzülerek Göç Eden Kuşların İlkbahar Göçünün Araştırılması* Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği [TÜREB]. (2020). *Türkiye Rüzgar Enerjisi İstatistik Raporu 2020*. Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği. <https://tureb.com.tr/lib/uploads/66fc52919051a660.pdf> [Erişim Tarihi:17/03/2020]
- Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Atlası [REPA]. (2020). *Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2020. Türkiye Rüzgar Enerji Potansiyeli*. <https://repa.enerji.gov.tr/REPA/bolgeler/TURKIYE-GENELI.pdf> [Erişim Tarihi: 09/01/2021]

T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİLİMSEL ETİK BEYANI**

“KUŞ GÖÇ YOLLARI ÜZERİNDE BULUNAN RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİNİN (RES) KUŞ POPULASYONU ÜZERİNE ETKİLERİ” başlıklı Yüksek Lisans tezimdeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Yılmaz ÖZTEMEL

17 / 08 / 2021