

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAKARYA İLİ TAŞKISIĞI BÖLGESİNDEKİ TAŞ  
OCAKLARININ KUŞLAR ÜZERİNE ETKİLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Fehmi YILDIZ**

**Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. ALİ UZUN**

**Haziran 2018**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAKARYA İLİ TAŞKISIĞI BÖLGESİNDEKİ TAŞ  
OCAKLARININ KUŞLAR ÜZERİNE ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

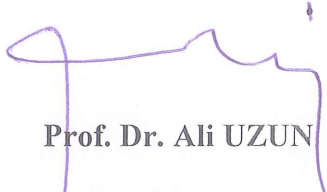
Fehmi YILDIZ

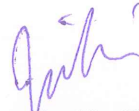
Enstitü Anabilim Dalı


:

BİYOLOJİ

Bu tez 01.06.2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

  
Prof. Dr. Ali UZUN  
Jüri Başkanı

  
Doç. Dr. Şerife Gülsün  
KIRANKAYA  
Üye

  
Doç. Dr. Tuğba ONGUN  
SEVİNDİK  
Üye

## **BEYAN**

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Fehmi YILDIZ

01.06.2018

## **TEŞEKKÜR**

Tez konunun belirlenmesinde, çalıőmalarımın yürütülmesinde ve bu süreçte vermiő olduğu destekten dolayı danıőman hocam Sayın Prof. Dr. Ali UZUN'a teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	iv
TABLolar LİSTESİ .....	vi
ÖZET .....	vii
SUMMARY .....	viii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 2.	
MATERYAL VE METOD .....	8
2.1. Araştırma Sahası .....	8
2.2. Metod .....	11
2.2.1. İstatistiksel analiz .....	14
BÖLÜM 3.	
BULGULAR .....	15
BÖLÜM 4.	
TARTIŞMA VE SONUÇ .....	43
KAYNAKLAR .....	47
ÖZGEÇMİŞ .....	50

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Bern	: Bern Sözleşmesi
CITES	: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirme
dB	: Desibel
IUCN	: International Union for Conservation of Nature
LC	: Least Concern (Düşük Riskli Olan Tür)
LD	: Liste dışı
m	: Metre
mg	: Miligram
VU	: Vulnerable (Duyarlı Tür)
Y	: Yerli
YG	: Yaz göçmeni

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Çalışma alanı .....	9
Şekil 2.2. Çalışma sahası (Taş ocağı) .....	10
Şekil 2.3. Taş kırma-eleme tesisi .....	11
Şekil 2.4. Taş ocağından belirli mesafelerde oluşturulan gözlem hatları .....	12
Şekil 2.5. Toz toplama düzeneği .....	13
Şekil 2.6. Kuş gözlem kartı .....	14
Şekil 3.1. Gürültü kaynakları .....	15
Şekil 3.2. Taş kırma-eleme tesisi .....	16
Şekil 3.3. Taş ocağında yol kenarında bulunan bitkinin toz ile kaplanması .....	16
Şekil 3.4. Topoğrafya değişimi .....	17
Şekil 3.5. Flora ve verimli toprak kaybı .....	18
Şekil 3.6. Çalışma sahasının 2005 yılına ait görüntüsü .....	19
Şekil 3.7. Çalışma sahasının 2017 yılına ait görüntüsü .....	19
Şekil 3.8. Atık maddeler .....	20
Şekil 3.9. Orman içi yol açımı .....	20
Şekil 3.10. 1.hat ses seviyesi ölçümleri .....	24
Şekil 3.11. 2.hat ses seviyesi ölçümleri .....	26
Şekil 3.12. 3.hat ses seviyesi ölçümleri .....	28
Şekil 3.13. 4.hat ses seviyesi ölçümleri .....	30
Şekil 3.14. 5.hat ses seviyesi ölçümleri .....	32
Şekil 3.15. 6.hat ses seviyesi ölçümleri .....	34
Şekil 3.16. Taş kırma-eleme tesisi ses seviyesi ölçümleri .....	37

Şekil 3.17. Hatlar arası dB değişimleri .....	38
Şekil 3.18. Hatlar arası tür sayısı değişimleri .....	38
Şekil 3.19. Hatlar arası birey sayısı değişimleri .....	39
Şekil 3.20. Hatlar arası toz miktarı değişimleri .....	39



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. Çalışma sahasında tespit edilen kuş türleri ve statüleri .....	22
Tablo 3.2. 1. Hat ses seviyesi ölçümleri .....	23
Tablo 3.3. 1. Hat ortalama ses seviyesi-kuş türü sayısı-birey sayısı-toz miktarı ...	24
Tablo 3.4. 2. Hat ses seviyesi ölçümleri .....	25
Tablo 3.5. 2. Hat ortalama ses seviyesi-kuş türü sayısı-birey sayısı-toz miktarı....	26
Tablo 3.6. 3. Hat ses seviyesi ölçümleri .....	27
Tablo 3.7. 3. Hat ortalama ses seviyesi-kuş türü sayısı-birey sayısı-toz miktarı ...	28
Tablo 3.8. 4. Hat ses seviyesi ölçümleri .....	29
Tablo 3.9. 4. Hat ortalama ses seviyesi-kuş türü sayısı-birey sayısı-toz miktarı ...	30
Tablo 3.10. 5. Hat ses seviyesi ölçümleri .....	31
Tablo 3.11. 5. Hat ortalama ses seviyesi-kuş türü sayısı-birey sayısı-toz miktarı...	32
Tablo 3.12. 6. Hat ses seviyesi ölçümleri .....	33
Tablo 3.13. 6. Hat ortalama ses seviyesi-kuş türü sayısı-birey sayısı-toz miktarı...	34
Tablo 3.14. Ölçüm yapılan günlerdeki ortalama gürültü seviyesi, ortalama toz miktarı, toplam kuş türü ve birey sayısı .....	35
Tablo 3.15. Taş kırma-eleme tesisi ses seviyesi ölçümleri .....	36
Tablo 3.16. dB- tür sayısı-birey sayısı-toz miktarı hatlar arası değişimi .....	37
Tablo 3.17. dB-tür sayısı ilişkisi .....	40
Tablo 3.18. dB-birey sayısı ilişkisi .....	40
Tablo 3.19. dB-toz miktarı ilişkisi .....	41
Tablo 3.20. Tür sayısı-birey sayısı ilişkisi .....	41
Tablo 3.21. Tür sayısı-toz miktarı ilişkisi .....	41
Tablo 3.22. Toz miktarı-birey sayısı ilişkisi.....	42
Tablo 3.23. Tüm verilere ait ikili korelasyonlar.....	42

## ÖZET

Anahtar Kelimeler: Sakarya, Kuşlar, Taş Ocağı, Antropojenik Gürültü

Bu çalışmada taş ocaklarının kuşlara olan etkileri araştırılmıştır. Çalışma Sakarya ili Taşkısığı bölgesindeki taş ocağı ve çevresinde yürütülmüştür. Aktif taş ocağından belirli mesafelerdeki uzaklıkta kontrol-gözlem-kayıt istasyonları belirlenerek her bir alan için tür-birey-davranış özellikleri kaydedilmiştir.

Alanda 7 takımdan, 17 familyaya ait 31 kuş türü kaydedilmiştir. Bu türler ve türlere ait bireyler, ses şiddeti ve toz miktarına göre alanda yayılış göstermiştir. Taş ocağından uzaklaştıkça azalan ses şiddeti ve toz miktarına bağlı olarak gözlenen tür sayısı ve birey sayısında artış görülmüştür.

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre taş ocağı kaynaklı oluşan ses ve toz kuşları etkilemektedir. Fakat kuşları etkileyen ana faktörün taş ocağı faaliyetleri sonucu meydana gelen habitat kaybı ve habitat parçalanması olduğu düşünülmektedir.

# **THE EFFECTS OF QUARRIES ON BIRDS IN THE SAKARYA TASKISIGI REGION**

## **SUMMARY**

Keywords: Sakarya, Birds, Quarry, Anthropogenic Noise

In this study, the effects of quarries on birds were investigated. The study was carried out in and around the quarry in the Taşkısığı of the province of Sakarya. Species-individual-behavior characteristics for each area were recorded by determining control-observation-recording stations at a certain distance from the active quarry.

31 species belong to 17 families were recorded from 7 ordo in the study area. Individuals belonging to these species and species were shown in the field according to the intensity of sound and the amount of dust. As the farther from the quarry, the number of observed species and individuals increased depending on declining intensity of noise and amount of dust.

As a result of study, the data showed that the noise and dust caused by quarry affect the birds. However, the main factor affecting the birds is considered to be habitat loss and habitat fragmentation resulted from quarry.

## **BÖLÜM 1. GİRİŞ**

Çevre; canlıların yaşamı boyunca ilişkilerini sürdürdüğü dış ortam olup, bu ortamdaki hava, su, toprak gibi doğal çevrenin fiziksel unsurları; bitkiler, hayvanlar bakteri ve mantarlar gibi biyolojik unsurları; insanların doğal, sosyal, parasal ve maddesel kaynakları kullanım ve işletmelerinden doğan ekonomik çevre unsurları; insan topluluklarının demografik yapısı, barınma, sağlık, eğitim ve kültürel ihtiyaçlarının temin biçimleri ile tarihi ve kültürel değerlerinin oluşturduğu sosyal çevre unsurlarıdır (Ormanoğlu ve Öztürk, 1992).

Toplumlar, çevre tanımında da görüldüğü üzere barınma, eğitim, sağlık ve kültür gibi temel ihtiyaçlarını karşılayabilmek için sahip oldukları yeraltı kaynaklarını çıkarmak ve bunlardan yararlanmak zorundadırlar.

İnsan ve toplum yaşamının önemli bir parçası doğal kaynaklardır; farkında olmasak da, yaşamı işlevsel hale getiren araç ve gereçlerin tamamına yakını, doğal kaynaklardan sağlanmaktadır. Yapı- inşaat malzemeleri (kum, çakıl, agrega, mıcır vb.), endüstriyel mineraller gibi enerji-dışı hammaddeler toplumların kullanımına madencilik faaliyetleri ile sunulmaktadır. İnşaat, otomotiv, kimya, havacılık, makine ve ekipman gibi birçok sektörün işlevselliği ve devamlılığı madencilik sektörünün sağlayacağı hammadde kaynaklarına dayalıdır (Karapınar, 2013).

Endüstriyel kayaçlar ve mineraller, toplumların temel ihtiyaç maddesi ve enerji dışındaki ikinci kaynak ihtiyacıdır. Günümüzde insanlığın temel ihtiyaçlarından biri olan işyeri, konut ve ulaşım yolları için gerekli gevşek malzemeler ve endüstriyel kayaçlar için madencilik faaliyeti yapmak zorunludur. Bu doğal taşları ve malzemeleri ancak bulunduğu ortamdan çıkarılması zorunludur. (Kulaksız, 2012).

Ekonomiye işlevsellik kazandırması açısından mineral hammadde kaynaklarının elde edilmesi ülkeler için ne kadar önemli ise bu hammaddeleri ekonomiye kazandıran ve bununla beraber toplumun refahına katkıda bulunan madencilik sektörü de o kadar önemlidir (Karapınar, 2013).

İnsan ve toplum yaşamında çok önemli bir yeri olan doğal kaynaklar, ülkelerin sosyo-ekonomik kalkınmaları için gerekli olan hammadde ve buna bağlı olarak enerjiyi de sağlamaktadır. Üretim ve tüketimde kullanılan hammadde ve enerjinin büyük bölümü, (orman ve tarım gibi yenilenebilir kaynakların dışında) toprak ve taştan elde edilmektedir. (Özcan, 2009)

Taş, sözcük anlamı ile “kimyasal veya fiziksel durumu değişiklikler gösteren, rengini içindeki maden, tuz ve oksitlerden alan sert ve katı madde” olarak tanımlanırken (Anonim 1987), “Taş ocağı” bina, yol ve benzeri diğer yapı işlerinde kullanılan malzemelerin ve endüstriyel hammaddelerin çıkarıldığı 4.6.1985 tarihli ve 3213 sayılı maden kanununa tabi küçük çaptaki açık işletmeleri ifade eder (Anonim, 2007).

Açık ocak işletmeciliği olarak yapılan taş ocakçılığı, yeraltında bulunan materyalin üzerindeki toprak ve kaya tabakasının kaldırılarak, dışarı çıkartılması faaliyeti olarak tanımlanmaktadır. Taş ocakçılığı, materyalin çıkarılmak istenen alandaki mevcut bitki ve toprak üstü yapıların alandan çıkarılması ile başlamaktadır. Materyalin üzerinde bulunan yüzey temizliğini takriben taşın ana materyaline ulaşabilmek için üzerindeki toprağın kaldırılmasından sonra üretime geçilmektedir. (Özcan, 2009)

Taş ocağı işletmelerinde toprak üstü floranın kaldırılması, kazı, delme-patlatma, yükleme-taşıma, taş kırma-eleme gibi birçok faaliyet yapılmaktadır. Bu faaliyetler; gürültü, toz oluşumu, yer sarsıntıları, hava şokları, yeraltı sularının çekilmesi, topoğrafyanın bozulması, toprak ve bitki örtüsünün yok olması, su ve rüzgâr erozyonu, görsel değerlerin kaybı, su kaynaklarının kirlenmesi, habitat kaybı gibi birçok sonuç doğurmaktadır. Dolayısıyla madencilik çalışmalarına bağlı olarak yürütülen taş ocakçılığı işletmelerinde çevre birçok açıdan etkilenmektedir.

Ayrıca taş ocaklarında toprak üstü vejetasyonun tamamen kaldırılması, verimli toprak ve bitki örtüsünün tamamen yok olması sebebiyle taşın çıkarıldığı sahada habitat parçalanması ve yok olması meydana gelir. Taş kaynakları genellikle orman ekosistemine sahip alanlarda bulunduğu için taş ocaklarının çoğunda orman habitatının parçalanması ve yok olması görülür.

Beton üretiminde kullanılan kum, çakıl, kırma taş gibi malzemelerin genel adı agregadır. Agregada, betonu oluşturan malzemelerin en önemlilerinden biridir. (Alp, 2004). Günümüzde agregada üretiminin büyük bir kısmı taş ocaklarından sağlanmaktadır (MTA). Taş ocaklarından elde edilen agregada; asfalt, demiryolu, kaldırım, parke taşı yapımında; otoyol, köprü, bina, konut, havalimanı, tünel inşasında, dekorasyon malzemesi ve sanat (taş oymacılığı) gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır.

Lameed ve Ayodele (2010), Nijerya'nın Ogun eyaletinin Ogbere kasabasında bulunan taş ocağı aktivitesinin biyoçeşitliliğe olan etkisini çalışmışlardır. Araştırma sahası her biri 1 km olan birbirine paralel dört transekte ayrılmıştır. Çalışmada taş ocaklarının kuş, memeli ve sürüngen canlı gruplarına etkisi incelenmiştir. Taş ocağının en büyük zararının aktivite sonucu ortaya çıkan toz sebebiyle vejetasyona olduğu belirtilmiştir. Taş ocağının neden olduğu habitat kaybı nedeniyle meyve ve nektar ile beslenen kuş türlerinin tehlike altında ve neslinin tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olduklarını belirtmişlerdir.

Habib ve ark. (2007), kronik endüstriyel gürültünün *Seiurus aurocapilla*'da çiftleşme başarısı üzerine bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sahası olarak Kanada Kuzey Alberta'da içinde 900 kompresörün, sanayi alanlarının, büyük yolların bulunduğu ve insan baskısı altındaki bir alanı seçmiştir. Gürültülü ve gürültüsüz çalışan kompresörlerin bulunduğu alanlardaki çiftleşme başarısını karşılaştırmışlardır. Gürültülü alandaki çiftleşme başarısı %77 iken, gürültüsüz alandaki başarı %92 olarak tespit edilmiştir. Habib ve arkadaşları (2007), kronik arkaplan gürültüsünün kuş popülasyonlarını etkileyen önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir.

Perillo ve ark. (2017), antropojenik gürültünün kent parklarında kuş türü zenginliği ve çeşitliliğine etkisini çalışmışlardır. Araştırma sahası olarak Brezilya'nın güneydoğusunda yer alan Minas Gerais Eyaleti'nin başkenti ve ülkenin en büyük üçüncü şehri olan Belo Horizonte'deki kent parkları seçilmiştir. Parklarda belirlenen noktalardan ses ölçümleri yapılmıştır. Gürültü seviyeleri ve tür zenginliği arasında negatif ilişki olduğu bulunmuştur. Antropojenik gürültünün kent parklarındaki kuş türlerinin korunmasına çok önemli negatif etkisi olduğu belirtilmiştir.

Proppe ve ark. (2013), antropojenik gürültünün kentteki ötücü kuş çeşitliliğine etkisini ve tür homojenizasyonuna katkısını çalışmışlardır. Araştırma sahası olarak Kanada Alberta eyaletinin başkenti Edmonton'daki 7400 hektarlık kent yeşil alanı seçilmiştir. Parkta en az 300'er metre aralıklı 113 lokasyon belirlenmiştir. Sahada ses ölçümleri yapılmış ve kuşların ötüş frekansları belirlenmiştir. Tür zenginliğinin artan gürültüyle önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir.

Moore ve ark. (1997), İrlanda Cumhuriyeti'nde taş ocaklarında *Falco peregrinus* (Gökdoğan)'ların güncel durumunu ve yerleşimini etkileyen faktörleri araştıran bir çalışma yapmışlardır. Ülke genelindeki taş ocaklarının listesi çıkarılmıştır. Çalışma süresince 101 tane taş ocağı 3 sene boyunca mart ve haziran ayları boyunca 1 den fazla olmak kaydıyla ziyaret edilmiştir. Taş ocakları büyüklüklerine göre sınıflandırılmıştır. Bu taş ocaklarındaki gürültü seviyesi ve populasyon büyüklüğünü karşılaştırmışlardır.

Halfwerk ve ark. (2011), trafik gürültüsünün kuşların üreme başarısına negatif etkilerini çalışmışlardır. Araştırma sahası olarak Hollanda Buunderkamp'ta kuzeyi 4 şeritli bir otoban ve güneyinde saatte 20 trenin geçiş yaptığı tren yolu bulunan, habitatını ise sarıçam ve meşenin oluşturduğu bir alan seçilmiştir. Tür olarak *Parus major* (Büyük Baştankara) seçilmiş ve yuva takibi yapılmıştır. Ayrıca ötüş frekansları ölçülmüştür.

Delaney ve ark. (1999), helikopter sesinin *Strix occidentalis lucida* (Meksika Benekli Baykuşlarına) üzerine etkisini çalışmışlardır. Helikopter ses seviyesinin üreme

başarısına etki etmediği ancak ebeveynlerin yavruların yardım ve açlık çağrılarını duymakta sorun yaşadıkları sonucuna varmıştır.

Nemeth ve Brumm (2009), şehir gürültüsünün ötücü kuşlara olan etkilerini ve adaptasyonlarını çalışmışlardır. Viyana şehir merkezi ve şehir merkezi dışındaki ormanlık alandaki ötücü kuşların ötüş frekansları karşılaştırılmıştır. Kentleşmeye bağlı oluşan gürültü dolayısıyla şehir merkezi ve yakınındaki habitatlarda bulunan ötücü kuşların daha yüksek sesle öttükleri görülmüştür.

Schmidt ve ark. (2014), antropojenik gürültünün kuşlarda karşı cinsi etkilemek için yapılan akustik iletişimine etkisini çalışmışlardır. Antropojenik gürültü sebebiyle erkek kuşların dişi kuşları etkilemekte zorluk çektiklerini belirtmişlerdir.

McLaughlin ve Kunc (2012), antropojenik gürültünün *Erithacus rubecula* (Kızılgerdan) kuş türü üzerine etkisine çalışmışlar ve kuşların gürültüye maruz kaldığında daha kısa ve yüksek sesle öttüklerini gözlemlemişlerdir. Artan gürültüyle beraber kuşların gürültünün kaynağından uzaklaştıklarını belirtmişlerdir.

Goodwin ve Shriver (2010), Trafik gürültüsünün orman kuşları üzerine etkilerini çalışmışlardır. Trafik gürültüsünün etkilerinin düşük frekanslarda öten kuşlar üzerine etkisi olabileceğini sonucuna ulaşmıştır.

Dooling ve Popper (2007), otoyol gürültüsünün kuşlar üzerine etkisini çalışmışlardır. Gürültünün kuşlar üzerine ötüşlerin maskelenmesi sebebiyle iletişimlerinde, üremelerinde ve davranışlarında değişikliğe neden olduğunu belirtmişlerdir.

Fuhlendorf ve ark. (2002), habitat kaybı ve parçalanmasının etkilerini incelemek için yaptıkları çalışmada Kuzey Amerika'nın güneyinde bulunan büyük ovalarda habitat kaybı ve parçalanması sebebiyle son 100 yılda *Tympanuchus pallidicinctus* (Küçük Kır Tavukları) populasyonlarının %90 azaldığını belirlemişlerdir.



Akdemir (2015), Batı Akdeniz Bölgesindeki kızılçam ormanlarında uygulanan traşlama kesimlerinin kuşlar üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Ortalama kuş yoğunluğu ile meşcere grupları arasında önemli bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır. Kuş zenginliği ve ortalama kuş yoğunluğu en yüksek doğal yaşlı alanlarda bulunurken en düşük ise orta yaşlı meşcerelerde bulmuştur. Sonuç olarak, belirli oranda yaşlı doğal meşcereler korunduğu takdirde, kızılçam ormanlarında yapılan gençleştirme faaliyetlerinin kuş türü zenginliğini olumsuz yönde etkilemediği sonucuna varmıştır.

Cındık ve Acar (2010), faaliyeti bitmiş taş ocaklarının verdiği zararları ve bu alanları doğaya, yöre halkına yeniden kazandırmak için yapılması gerekenleri içeren bir çalışma yapmışlardır. Alanın faaliyet sonrası, faaliyet öncesi hangi amaçla kullanıldıysa yine o amaçla kullanılmasının önemine dikkat çekmişlerdir.

Akpınar (2005), madencilik faaliyetleri nedeniyle zarar görmüş bir alanın geri kazanım sürecinde bitkilendirme çalışmalarının önemine dikkat çekmiş ve bitkilendirme sürecinde; biyomühendislik ilkeleri çerçevesinde; öncelikle alanın mevcut özellikleri ve mikro-ekolojik yapısının göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmiştir. Uygun bitki türlerinin seçimi ve uygun ekim dikim yöntemlerinin uygulanmasının, izleme ve bakım onarım çalışmalarında bitkilendirmenin başarısını artıracaklarını söylemiştir.

Topay ve ark. (2007), taş ocaklarının peyzaja yaptığı fiziksel ve görsel etkileri belirlemeyi ve işletme alanlarının geri kazanımına yönelik önerileri ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu doğrultuda, Bartın İl'inde önemli bir turizm merkezi olan İnkum'a ulaşımı sağlayan karayolu üzerinde yer alan dört adet taş ocağını seçmişler ve bu ocaklar için orman, yerleşim ve rekreasyon öncelikli alan kullanımları olarak belirlemişlerdir.

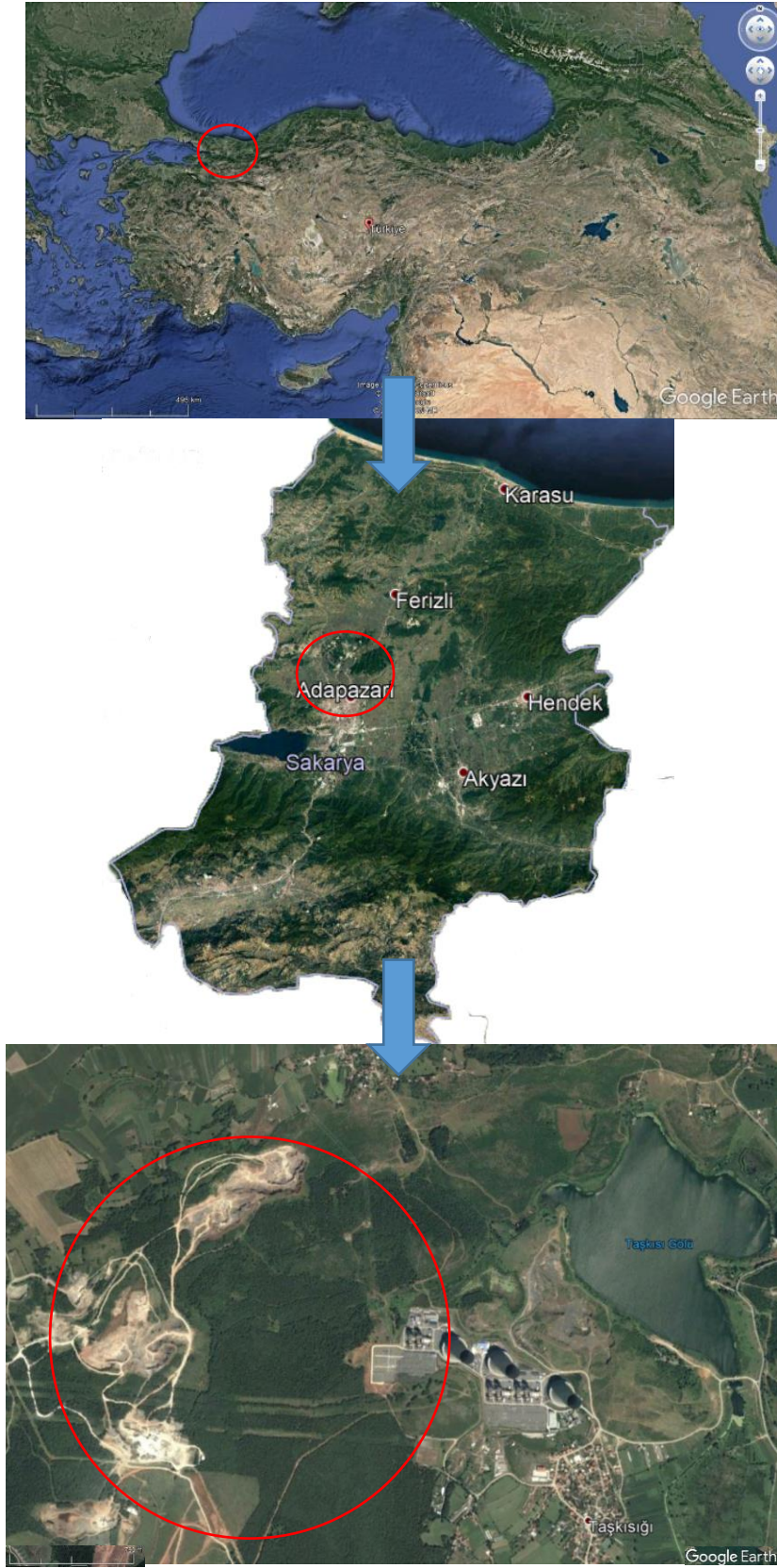
Yapılan literatür taraması sonuçlarından anlaşıldığı üzere çoğu çalışmanın antropojenik gürültünün kuşlara etkisini konu aldığı görülmektedir. Taş ocaklarının kuşlar üzerine olan etkileri bağlamında çok az çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar da birçok aktif taş ocağına sahip olan ülkemizde yapılmamıştır. Ülkemizde yapılan

Çalışmaların çoğu faaliyeti bitmiş taş ocaklarının yeniden rehabilitasyon üzerinedir. Dolayısıyla bu çalışmada çok sayıda taş ocaklarına sahip ülkemizde bu alandaki bilgi eksikliğini kapatmak ve kuşların ne kadar etkilendiğini ve bu etkinin asgari düzeyde kalması için alınması gereken önlemler tartışılmıştır.

## **BÖLÜM 2. MATERYAL VE METOD**

### **2.1. Araştırma Sahası**

Çalışma alanı Sakarya İl'ine bağlı Adapazarı ilçesi sınırları içinde bulunan İkizce Müslim ve Taşkısığı Mahalleleri arasında yer almaktadır. Alanın kuzeyinde İkizce Müslim Mahallesi ve tarım arazileri, batısında İkizce Osmaniye Mahallesi, doğusunda Taşkısığı Gölü, güneydoğusunda Enka Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali ve Taşkısığı Mahallesi bulunmaktadır (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Çalışma alanı

Alanda 2 adet açık taş ocağı (Şekil 2.2.), taş kırma-eleme tesisi (Şekil 2.3.), işçilerin toplanma, yemek ve diğer ihtiyaçları için kullandıkları tek katlı bir bina bulunmaktadır. İşletme ruhsatı 99 hektar olarak verilen alanın şu an itibariyle yaklaşık 30 hektarlık bölümünde faaliyet devam etmektedir. Bu 30 hektarlık alanın 23 hektarını taş ocağı geri kalan 7 hektarlık alanı ise taş kırma-eleme tesisi oluşturmaktadır. Alanın yükseltisi 35-100 metre arasında değişmektedir. Alanın genel habitatını meşe ormanı ve makilik (çalı bitkileri) oluşturmaktadır.



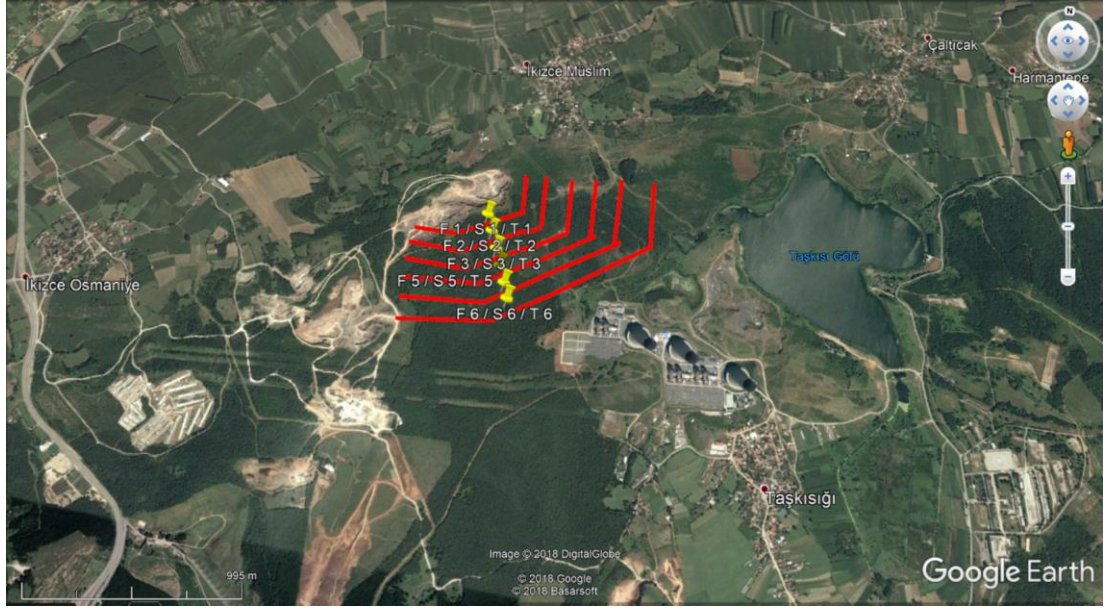
Şekil 2.2. Çalışma sahası (taş ocağı).



Şekil 2.3. Taş kırma - eleme tesisi.

## 2.2. Metod

Çalışma Ağustos 2016-Temmuz 2017 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Bu süre zarfında her ay arazi çalışması yapılarak bir yıllık periyod tamamlandı. Türlerin teşhisinde Hayman ve Hume (2002)'un "Kuş Gözlemcisinin Cep Kitabı" ve Porter, Schiermacker Hansen ve Christensen (2009)'in "Türkiye ve Ortadoğu'nun Kuşları" kitaplarından yararlandı. Arazi özelliklerinin ve türlerin fotoğraflanmasında Canon 550 D fotoğraf makinası ve Sigma 150-500 mm'lik teleobjektif kullanıldı. Ayrıca türlerin fotoğraflanması ve görüntülenmesinde Bushnell marka fotokapan, ses şiddetini ölçmek için de PCE-322A gürültü ölçüm cihazı kullanıldı.



Şekil 2.4. Taş ocağından belirli mesafelerde (100'er metre) oluşturulan gözlem hatları

Gürültü ve toz yoğunluğunun etkisini belirlemek amacıyla; merkezden (taş ocağı) itibaren yaklaşık 100 m arayla 6 ayrı gözlem alanı oluşturuldu. Oluşturulan gözlem hatlarını gösteren şekilde görülen F fotokapanı, S ses ölçüm cihazını, T toz toplama düzeneğini temsil etmektedir (Şekil 2.4.). Her 100 m'de bir gözlem noktasına gürültü ölçüm cihazı, fotokapan ve toz toplama düzeneği (Şekil 2.5.) yerleştirildi.



Şekil 2.5. Toz toplama düzeneği.

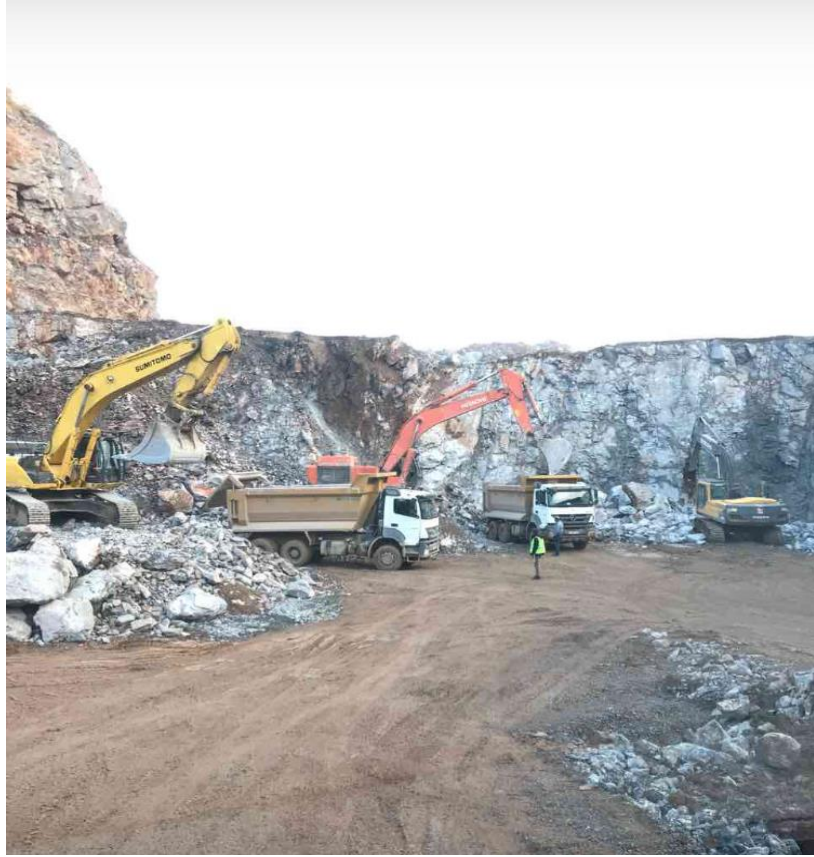
Ayrıca bu 6 bölge arasında çıplak gözle ve nikon dürbün ile tür ve birey sayısı tespiti yapıldı. Gözlemler yapılırken günün her saatinde çalışma alanının farklı bölgelerinden kayıtlar alındı. Ses ve toz ölçümleri doğru sonuçlar vermesi açısından yağışın olmadığı ve rüzgâr hızının düşük olduğu günlerde yapıldı. Taş ocağının çalışma saatleri, çalışma kapasitesi, yıllık taş üretim miktarı, işletmede kullanılan iş makineleri ilgili firma yetkilisiyle görüşülerek ve gözlem yoluyla kaydedildi. Elde edilen tüm veriler kuş gözlem kartına kaydedildi (Şekil 2.6.).





### BÖLÜM 3. BULGULAR

Taş ocağında yapılan gözlem ve çalışmalar sonucu gürültü kaynakları (Şekil 3.1); patlatma, kazı, taşların kamyonlara yüklenmesi, taşların kamyonlara yüklenebilmesi için kırılması, iş makinaları (kompresör, kepçe), taş kırma-eleme tesisindeki elek ve değirmenler olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.1. Gürültü kaynakları

Taş ocağında toz oluşumu ve hava kirliliğine neden olan kaynaklar ise; delme, patlatma, yükleme, taş kırma-eleme faaliyeti ve damperli kamyonların toprak yollardaki hareketi olarak sıralanabilir. Toz oluşumuna neden olan başlıca iki kaynak taşıma esnasında yol boyunca toprak yoldaki tozları kaldıran kamyonlar ve taş kırma eleme tesisi faaliyetidir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Taş kırma- eleme tesisi

Kamyonların hareketi sonucu oluşan toz yol kenarında bulunan bitkilerin yüzeyini tamamen kaplamaktadır. Bu da bitkilerin solunum, terleme, fotosentez gibi hayati fonksiyonlarını yerine getirmelerinde problemlere yol açacaktır (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Taş ocağında yol kenarında bulunan bitkinin toz ile kaplanması.

Taş ocağı faaliyetleri sonucu alanda büyük bir topoğrafik değişim meydana gelir. Alanın eğim, yükseklik ve yöney gibi özellikleri değişime uğrar. Daha önce çevresine göre bir tepe olan alanın faaliyet sonrası çukura dönüştüğü ve yükseltisini kaybettiği gözükmemektedir. Ayrıca artık eğim söz konusu değildir. Belirli katmanlar oluşmuştur. Faaliyet öncesi belirli zaman aralıklarında güneş ışınlarından faydalanan alanın faaliyet sonrası düzleşmesi sebebiyle belirli bir yöneyi kalmamıştır ve sürekli güneş ışınlarına maruz kalmaktadır (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Topoğrafya değişimi

Taş ocağı faaliyetinin belki de en büyük etkisi alandaki tüm flora, fauna ve verimli toprağın tamamen kaldırılmasıdır. Daha önce orman habitatına sahip alanın faaliyet sonrası durumu Şekil 3.5’de verilmiştir.



Şekil 3.5. Flora ve verimli toprak kaybı.

Flora ve verimli toprağın tamamen ortamdandan uzaklaştırılmasına bağı olarak habitat parçalanması ve habitat kaybı meydana gelmektedir (Şekil 3.6., Şekil 3.7.). Taşın kaynağına ulaşmak için yapılan flora ve verimli toprağın kaldırılması işlemi fauna kaybına yol açmaktadır. Kuşlar uçma yetenekleriyle ortamdandan daha kolay uzaklaşma şanslarıyla bu kayıptan daha az etkilenebilir. Ancak sürüngen, kemirici, omurgasız canlı gruplarının hayatta kalma şansları muhtemelen daha düşüktür.

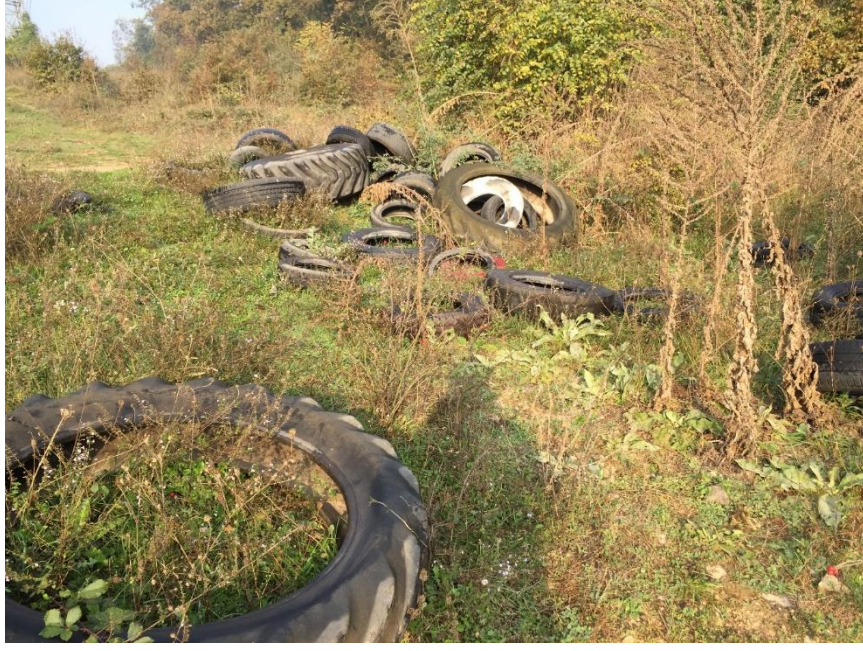


Şekil 3.6. Çalışma sahasının 2005 yılına ait görüntüsü



Şekil 3.7. Çalışma sahasının 2017 yılına ait görüntüsü

İşletmelerdeki bir başka sorun taş ocağı faaliyetleri sonucu oluşan atık maddeler ve faaliyetlerde kullanılan araçlara ait eski parçaların (lastik vb.) doğaya bırakılmasıdır. Bu atıklar daha sonra alandan uzaklaştırılsa da kısa süreli kalması dahi çevresel problemlere yol açacaktır (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Atık maddeler

Taş ocaklarında ocak genişledikçe ocak ve kırma-eleme tesisi arasındaki ulaşımı kolaylaştırmak için çok sayıda yeni yollar açıldığı görülmüştür. Bu yollar orman içine girmekte ve habitat parçalanmasına neden olmaktadır (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. Orman için yol açımı

Çalışma sahasında 7 takımdan 17 familyaya ait 31 kuş türü tespit edilmiştir (Tablo 3.1.).

Tespit edilen türlerin 18'i yerli, 13'ü yaz göçmenidir.

Türlerin takımlara göre dağılımı; Falconiiformes 1, Accipitriformes 1, Cuculiformes 1, Coraciiformes 1, Piciformes 2, Columbiformes 3 ve Passeriformes 22 tür şeklindedir.

Çalışma alanında takımların türlere göre temsil yüzdesi ise; Falconiiformes, Accipitriformes, Cuculiformes ve Coraciiformes %3.2; Piciformes %6.4; Columbiformes %9.6; Passeriformes %70.9 şeklindedir.

Türlerin familyalara göre dağılımı; Falconidae (*Falco naumanni*), Cuculidae (*Cuculus canorus*), Accipitridae (*Buteo buteo*), Passeridae (*Passer domesticus*), Oriolidae (*Oriolus oriolus*), Aegithalidae (*Aegithalos caudatus*), Meropidae (*Merops apiaster*) birer tür; Paridae (*Cyanistes caeruleus*, *Parus major*), Fringillidae (*Fringilla coelebs*, *Carduelis carduelis*), Turdidae (*Turdus merula*, *Turdus philomelos*), Laniidae (*Lanius collurio*, *Lanius nubicus*), Motacillidae (*Motacilla alba*, *Motacilla flava*), Hirundinidae (*Hirundo rustica*, *Delichon urbicum*), Picidae (*Dendrocopos minor*, *Dendrocopos syriacus*) ikişer tür; Muscicapidae (*Erithacus rubecula*, *Oenanthe oenanthe*, *Luscinia megarhynchos*), Columbidae (*Streptopelia turtur*, *Streptopelia decaocto*, *Columba livia*) üçer tür; Corvidae (*Pica pica*, *Corvus cornix*, *Garrulus glandarius*, *Corvus frugilegus*) 4 tür şeklindedir.

Çalışma alanında familyaların türlere göre temsil yüzdesi ise; Falconidae, Cuculidae, Accipitridae, Passeridae, Oriolidae, Aegithalidae, Meropidae %3.2; Paridae, Fringillidae, Turdidae, Laniidae, Motacillidae, Hirundinidae, Picidae %6.4; Muscicapidae, Columbidae %9.6; Corvidae %12.9 şeklindedir.



Tablo 3.1. Çalışma sahasında tespit edilen kuş türleri ve statüleri.

Sıra No	Takım	Familiya	Tür	Göç Durumu	IUCN (2017)	BERN	CITES
1	Passeriformes	Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Y	LC	Ek-III	LD
2	Passeriformes	Paridae	<i>Parus major</i>	Y	LC	Ek-II	LD
3	Passeriformes	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Y	LC	Ek-III	LD
4	Passeriformes	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Y	LC	Ek-III	LD
5	Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Y	LC	Ek-II	LD
6	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Y	LC	Ek-III	LD
7	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus philomelos</i>	YG	LC	Ek-III	LD
8	Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius collurio</i>	YG	LC	Ek-II	LD
9	Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius nubicus</i>	YG	LC	Ek-II	LD
10	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Y	LC	Ek-II	LD
11	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Oenanthe oenanthe</i>	YG	LC	Ek-III	LD
12	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	YG	LC	Ek-III	LD
13	Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Y	LC	Ek-III	LD
14	Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>	YG	LC	Ek-III	LD
15	Passeriformes	Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	YG	LC	Ek-III	LD
16	Passeriformes	Corvidae	<i>Pica pica</i>	Y	LC	Ek-III	LD
17	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cornix</i>	Y	LC	Ek-III	LD
18	Passeriformes	Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Y	LC	Ek-III	LD
19	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus frugilegus</i>	Y	LC	Ek-III	LD
20	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Y	LC	Ek-III	LD
21	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	YG	LC	Ek-II	LD
22	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>	YG	LC	Ek-II	LD
23	Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	YG	VU	Ek-II	LD
24	Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Y	LC	Ek-II	LD
25	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Y	LC	Ek-II	EK-III-B
26	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	YG	LC	Ek-II	LD
27	Piciformes	Picidae	<i>Dendrocopos minor</i>	Y	LC	Ek-III	LD
28	Piciformes	Picidae	<i>Dendrocopos syriacus</i>	Y	LC	Ek-III	LD
29	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco naumanni</i>	YG	LC	Ek-II	EK-II-B
30	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Y	LC	Ek-II	EK-II-B
31	Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	YG	LC	Ek-III	LD

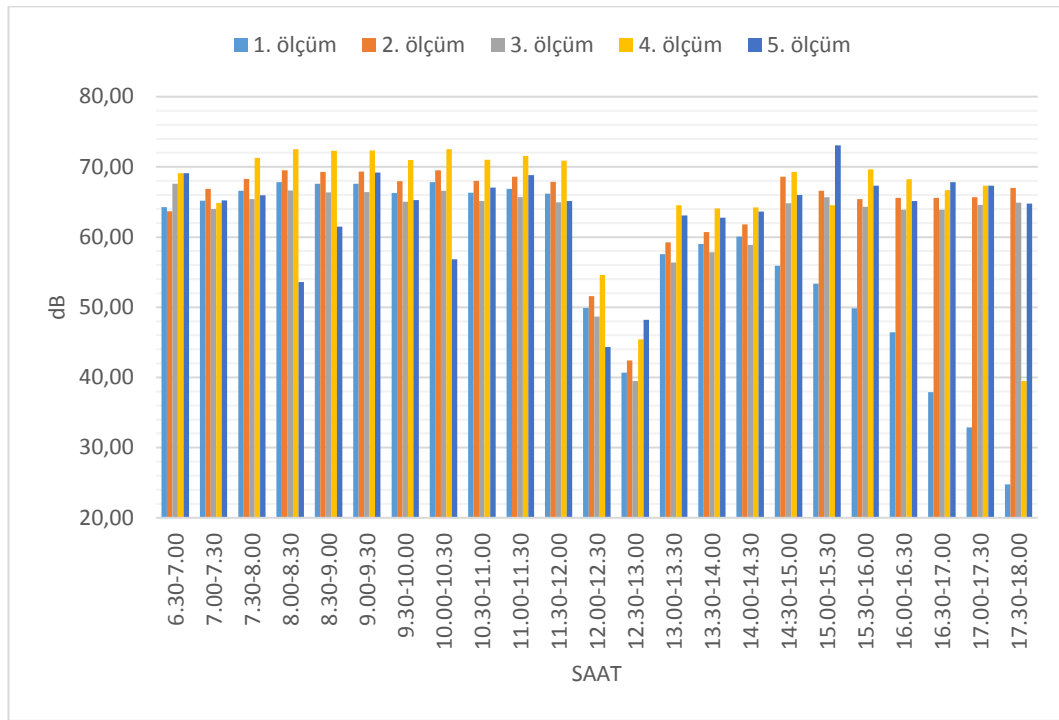
Çalışma sahasında 6 farklı hatta ses ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümlerde her saniye için ses değerleri kaydedilmiştir.

Birinci hat için (taş ocağına en yakın, 0-100 m) farklı günlerde yapılan ses seviyesi ölçümlerinde birinci ölçüm için ortalama 56.56 dB, ikinci ölçüm için ortalama 64.74 dB, üçüncü ölçüm için ortalama 62.48 dB, dördüncü ölçüm için ortalama 65.97 dB, beşinci ölçüm için ortalama 63.53 dB'dir. Birinci hat için yapılan bu beş ölçümün ortalaması ise 60.7 dB'dir. Taş ocağına en yakın alanımız olması sebebiyle en üst seviye ölçümler bu alandaki ölçümlerden alınmıştır. Öğle saatlerindeki ses seviyesindeki düşüş öğle arası molası sebebiyledir. Bu saatlerde herhangi bir faaliyet olmaması sebebiyle ses seviyesi 40 dB'in altına kadar düşmektedir. Birinci hat için 06.30-18.00 arası en yüksek ses seviyesi ortalaması 65,97 dB'dir (Tablo 3.2.).

Tablo 3.2. 1. Hat ses seviyesi ölçümleri.

Tarih	26.04.2017	12.05.2017	01.06.2017	03.06.2017	13.06.2017
Saat	Ölçüm 1	Ölçüm 2	Ölçüm 3	Ölçüm 4	Ölçüm 5
6.30-7.00	64,25	63,66	67,58	69,12	69,12
7.00-7.30	65,17	66,87	63,97	64,86	65,24
7.30-8.00	66,60	68,30	65,40	71,30	65,93
8.00-8.30	67,82	69,52	66,62	72,52	53,61
8.30-9.00	67,57	69,27	66,37	72,27	61,49
9.00-9.30	67,62	69,32	66,42	72,32	69,19
9.30-10.00	66,25	67,95	65,05	70,95	65,28
10.00-10.30	67,81	69,51	66,61	72,51	56,85
10.30-11.00	66,33	68,03	65,13	71,03	67,05
11.00-11.30	66,88	68,58	65,68	71,58	68,82
11.30-12.00	66,16	67,86	64,96	70,86	65,15
12.00-12.30	49,88	51,58	48,68	54,58	44,36
12.30-13.00	40,71	42,41	39,51	45,41	48,20
13.00-13.30	57,56	59,26	56,36	64,53	63,07
13.30-14.00	59,02	60,72	57,82	64,09	62,77
14.00-14.30	60,09	61,79	58,89	64,21	63,61
14:30-15.00	55,93	68,60	64,80	69,29	66,00
15.00-15.30	53,35	66,60	65,70	64,53	73,09
15.30-16.00	49,86	65,40	64,30	69,63	67,31
16.00-16.30	46,44	65,60	63,90	68,25	65,13
16.30-17.00	37,90	65,60	63,90	66,70	67,81
17.00-17.30	32,87	65,70	64,60	67,33	67,31
17.30-18.00	24,77	67,00	64,90	39,50	64,75
Ortalama	56,56	64,74	62,48	65,97	63,53

Birinci hat için yapılan ses düzeyi ölçümlerine ait sonuçların grafiği şekil 3.10.'da verilmiştir.



Şekil 3.10. 1. Hat ses seviyesi ölçümleri

Birinci hat için ses seviyesi ölçümleri ile eş zamanlı olarak yapılan arazi çalışmaları sonucu birinci gün 5 kuş türüne ait 44 birey, ikinci gün 7 kuş türüne ait 32 birey, üçüncü gün 3 kuş türüne ait 23 birey, dördüncü gün 5 kuş türüne ait 27 birey, beşinci gün 8 kuş türüne ait 38 birey gözlemlenmiştir. Yine aynı günlerde yapılan toz ölçümlerinde birinci gün 362,5 mg, ikinci gün 986,3 mg, üçüncü gün 1467 mg, dördüncü gün 672 mg, beşinci gün 876,4 mg olarak ölçülmüştür. (Tablo 3.3.).

Tablo 3.3. 1. Hat ortalama ses seviyesi-kuş türü sayısı-birey sayısı-toz miktarı.

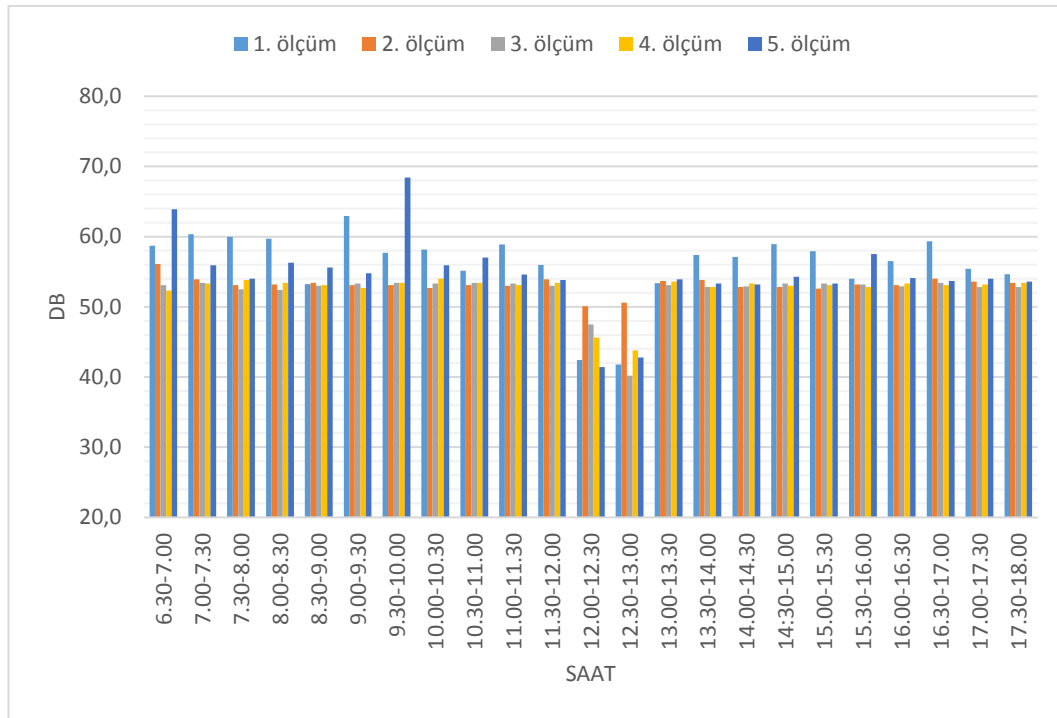
Ölçümler	Ortalama gürültü seviyesi (dB)	Kuş türü sayısı	Birey sayısı	Toz miktarı (mg)
1.ölçüm	56,56	5	44	362,8
2.ölçüm	64,74	7	32	986,3
3.ölçüm	62,48	3	23	1467,7
4.ölçüm	65,97	5	27	672,0
5.ölçüm	63,53	8	38	876,4

İkinci hat için yapılan ses seviyesi ölçümlerinde birinci ölçüm için ortalama 56.10 dB, ikinci ölçüm için ortalama 53.14 dB, üçüncü ölçüm için ortalama 52.30 dB, dördüncü ölçüm için ortalama 52.47 dB, beşinci ölçüm için ortalama 54.60 dB'dir. İkinci hat için yapılan tüm ölçümlerin ortalaması ise 53.7 dB'dir. İkinci hat için 06.30-18.00 arası en yüksek ses seviyesi ortalaması 53,14 dB'dir (Tablo 3.4.).

Tablo 3.4. 2. hat ses seviyesi ölçümleri.

Tarih	26.04.2017	12.05.2017	01.06.2017	03.06.2017	13.06.2017
Saat	Ölçüm 1	Ölçüm 2	Ölçüm 3	Ölçüm 4	Ölçüm 5
6.30-7.00	58,70	56,10	53,10	52,30	63,90
7.00-7.30	60,30	53,90	53,40	53,30	55,90
7.30-8.00	60,00	53,10	52,50	53,80	54,00
8.00-8.30	59,70	53,20	52,40	53,40	56,30
8.30-9.00	53,20	53,40	53,00	53,10	55,60
9.00-9.30	62,90	53,10	53,30	52,70	54,80
9.30-10.00	57,70	53,10	53,40	53,40	68,40
10.00-10.30	58,20	52,70	53,30	54,00	55,90
10.30-11.00	55,20	53,10	53,40	53,40	57,00
11.00-11.30	58,90	53,00	53,30	53,10	54,60
11.30-12.00	56,00	53,90	53,00	53,40	53,80
12.00-12.30	42,40	50,10	47,50	45,60	41,40
12.30-13.00	41,80	50,60	40,20	43,80	42,80
13.00-13.30	53,40	53,70	53,10	53,60	53,90
13.30-14.00	57,40	53,80	52,80	52,80	53,30
14.00-14.30	57,10	52,80	52,90	53,30	53,20
14:30-15.00	58,90	52,80	53,30	53,00	54,30
15.00-15.30	57,90	52,60	53,30	53,10	53,30
15.30-16.00	54,00	53,20	53,20	52,80	57,50
16.00-16.30	56,50	53,10	52,90	53,30	54,10
16.30-17.00	59,30	54,00	53,40	53,10	53,70
17.00-17.30	55,40	53,60	52,80	53,20	54,00
17.30-18.00	54,60	53,40	52,80	53,40	53,60
Ortalama	56,10	53,14	52,30	52,47	54,60

İkinci hat için yapılan ses düzeyi ölçümlerine ait sonuçların grafiği şekil 3.11.'de verilmiştir.



Şekil 3.11. 2. Hat ses seviyesi ölçümleri

İkinci hat için ses seviyesi ölçümleri ile eş zamanlı olarak yapılan arazi çalışmaları sonucu birinci gün 16 kuş türüne ait 52 birey, ikinci gün 19 kuş türüne ait 66 birey, üçüncü gün 20 kuş türüne ait 48 birey, dördüncü gün 15 kuş türüne ait 70 birey, beşinci gün 23 kuş türüne ait 65 birey gözlemlenmiştir. Yine aynı günlerde yapılan toz ölçümlerinde birinci gün 88,2 mg, ikinci gün 134,5 mg, üçüncü gün 90,4 mg, dördüncü gün 233,4 mg, beşinci gün 102,3 mg olarak ölçülmüştür (Tablo 3.5.).

Tablo 3.5. 2. Hat gürültü düzeyleri-kuş türü-birey sayısı-toz miktarı.

Ölçümler	Ortalama gürültü seviyesi (dB)	Kuş türü sayısı	Birey sayısı	Toz miktarı (mg)
1.ölçüm	56,10	16	52	88,2
2.ölçüm	53,14	19	66	134,5
3.ölçüm	52,30	20	48	90,4
4.ölçüm	52,47	15	70	233,4
5.ölçüm	54,60	23	65	102,3

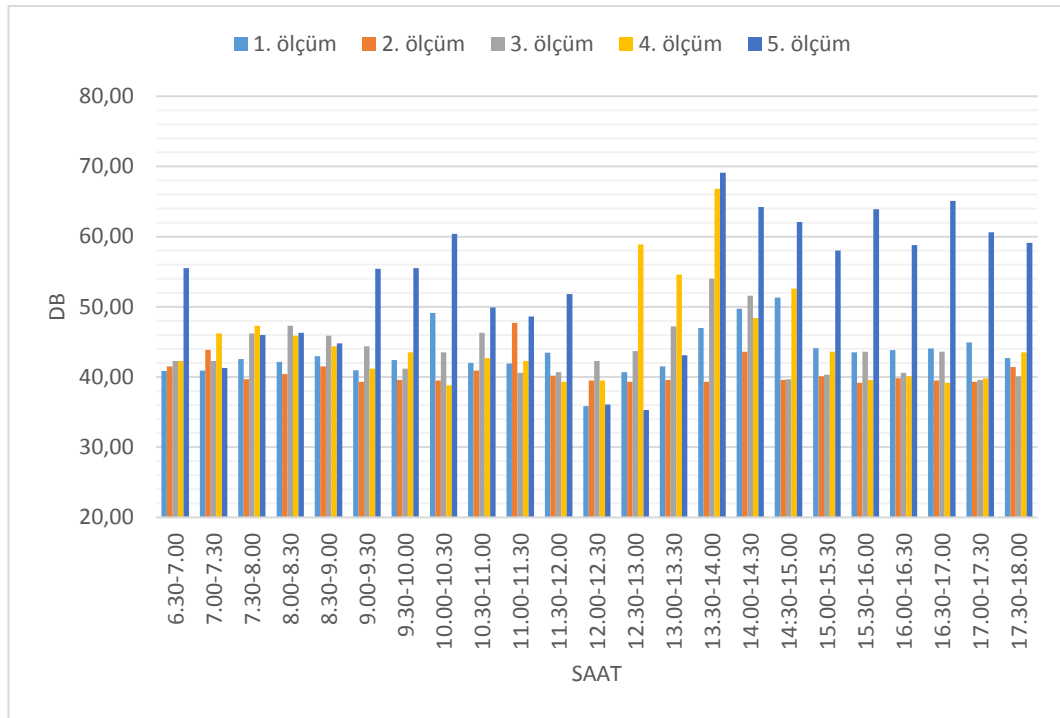
Üçüncü hat için yapılan ses seviyesi ölçümlerinde birinci ölçüm için ortalama 43.41, ikinci ölçüm için ortalama 40.63, üçüncü ölçüm için ortalama 43.78, dördüncü ölçüm için ortalama 45.24, beşinci ölçüm için ortalama 43,78'dir. Üçüncü hat için yapılan

tüm ölçümlerin ortalaması ise 45.2'dir. Üçüncü hat için 06.30-18.00 arası en yüksek ses seviyesi ortalaması 45,24 dB'dir (Tablo 3.6.)

Tablo 3.6. 3. hat ses seviyesi ölçümleri.

Tarih	26.04.2017	12.05.2017	01.06.2017	03.06.2017	13.06.2017
Saat	Ölçüm 1	Ölçüm 2	Ölçüm 3	Ölçüm 4	Ölçüm 5
6.30-7.00	40,89	41,50	42,30	42,30	55,50
7.00-7.30	40,90	43,90	42,30	46,20	41,30
7.30-8.00	42,54	39,70	46,20	47,30	46,00
8.00-8.30	42,17	40,40	47,30	45,90	46,30
8.30-9.00	42,96	41,50	45,90	44,40	44,80
9.00-9.30	40,97	39,30	44,40	41,20	55,40
9.30-10.00	42,42	39,60	41,20	43,50	55,50
10.00-10.30	49,13	39,50	43,50	38,80	60,40
10.30-11.00	41,99	40,90	46,30	42,70	49,90
11.00-11.30	41,91	47,70	40,60	42,30	48,60
11.30-12.00	43,48	40,20	40,70	39,30	51,80
12.00-12.30	35,84	39,50	42,30	39,50	36,10
12.30-13.00	40,68	39,30	43,70	58,90	35,30
13.00-13.30	41,52	39,60	47,20	54,60	43,10
13.30-14.00	46,96	39,30	54,00	66,80	69,10
14.00-14.30	49,70	43,60	51,60	48,40	64,20
14.30-15.00	51,33	39,60	39,70	52,60	62,10
15.00-15.30	44,13	40,10	40,30	43,60	58,00
15.30-16.00	43,51	39,20	43,60	39,60	63,90
16.00-16.30	43,84	39,80	40,60	40,10	58,80
16.30-17.00	44,06	39,50	43,60	39,20	65,10
17.00-17.30	44,94	39,30	39,60	39,80	60,60
17.30-18.00	42,67	41,40	40,10	43,50	59,10
Ortalama	43,41	40,63	43,78	45,24	43,78

Üçüncü hat için yapılan ses düzeyi ölçümlerine ait sonuçların grafiği şekil 3.12.'de verilmiştir.



Şekil 3.12. 3. Hat ses seviyesi ölçümleri

Üçüncü hat için ses seviyesi ölçümleri ile eş zamanlı olarak yapılan arazi çalışmaları sonucu birinci gün 24 kuş türüne ait 40 birey, ikinci gün 21 kuş türüne ait 70 birey, üçüncü gün 23 kuş türüne ait 61 birey, dördüncü gün 25 kuş türüne ait 77 birey, beşinci gün 19 kuş türüne ait 58 birey gözlemlenmiştir. Yine aynı günlerde yapılan toz ölçümlerinde birinci gün 73 mg, ikinci gün 87 mg, üçüncü gün 127,6 mg, dördüncü gün 194,2 mg, beşinci gün 111,3 mg olarak ölçülmüştür (Tablo 3.7.).

Tablo 3.7. 3. Hat gürültü düzeyleri ve kuş türü-birey sayısı.

Ölçümler	Ortalama gürültü seviyesi (dB)	Kuş türü sayısı	Birey sayısı	Toz miktarı (mg)
1.ölçüm	43,41	24	40	73
2.ölçüm	40,63	21	70	87
3.ölçüm	43,78	23	61	127,6
4.ölçüm	45,24	25	77	194,2
5.ölçüm	43,78	19	58	111,3

Dördüncü hat için yapılan ses seviyesi ölçümlerinde birinci ölçüm için ortalama 37.5, ikinci ölçüm için ortalama 36.52, üçüncü ölçüm için ortalama 37.63, dördüncü ölçüm için ortalama 34.93, beşinci ölçüm için ortalama 36.93'dir. Dördüncü hat için yapılan

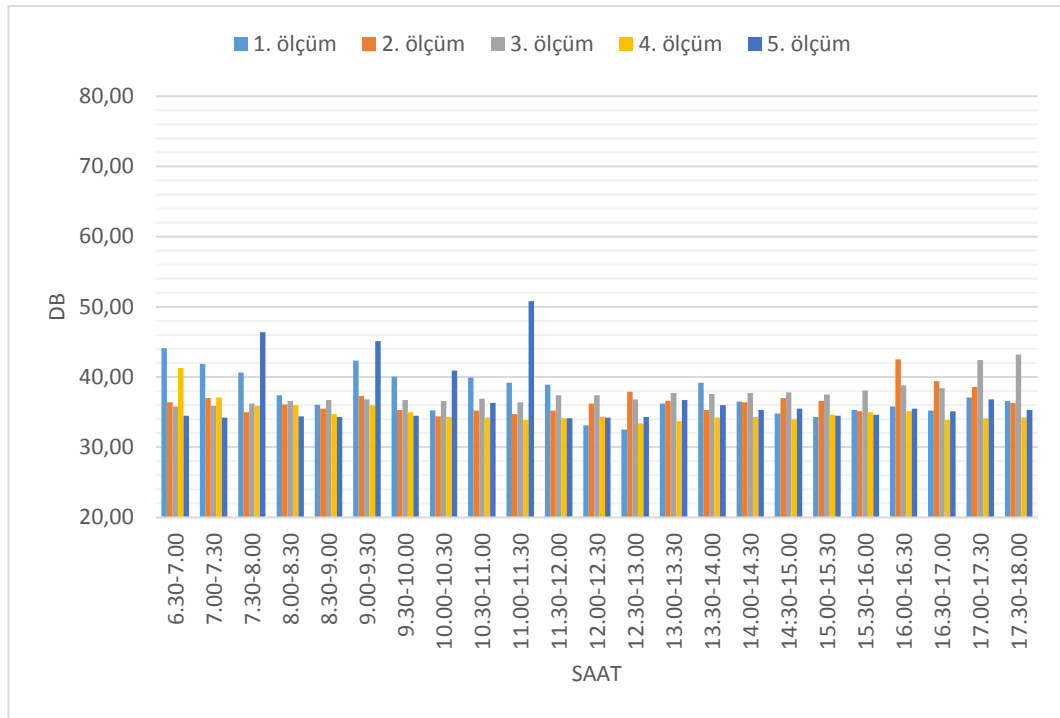
tüm ölçümlerin ortalaması ise 36.6'dır. Dördüncü hat için 06.30-18.00 arası en yüksek ses seviyesi ortalaması 37,63 dB'dir (Tablo 3.8.)

Tablo 3.8. 4. hat ses seviyesi ölçümleri.

Tarih	26.04.2017	12.05.2017	01.06.2017	03.06.2017	13.06.2017
Saat	Ölçüm 1	Ölçüm 2	Ölçüm 3	Ölçüm 4	Ölçüm 5
6.30-7.00	44,13	36,40	35,80	41,30	34,50
7.00-7.30	41,88	37,00	35,90	37,10	34,20
7.30-8.00	40,66	35,00	36,20	35,90	46,40
8.00-8.30	37,41	36,10	36,60	36,00	34,40
8.30-9.00	36,05	35,50	36,70	34,70	34,30
9.00-9.30	42,31	37,30	36,80	36,00	45,10
9.30-10.00	40,07	35,30	36,70	35,00	34,50
10.00-10.30	35,28	34,40	36,60	34,30	40,90
10.30-11.00	39,90	35,20	36,90	34,20	36,30
11.00-11.30	39,20	34,70	36,40	33,90	50,80
11.30-12.00	38,90	35,20	37,40	34,10	34,10
12.00-12.30	33,12	36,20	37,40	34,30	34,20
12.30-13.00	32,50	37,90	36,80	33,40	34,30
13.00-13.30	36,20	36,60	37,70	33,70	36,70
13.30-14.00	39,20	35,30	37,60	34,20	36,00
14.00-14.30	36,50	36,40	37,70	34,30	35,30
14.30-15.00	34,80	37,00	37,80	34,00	35,50
15.00-15.30	34,30	36,60	37,50	34,60	34,50
15.30-16.00	35,30	35,10	38,10	35,00	34,60
16.00-16.30	35,80	42,50	38,80	35,10	35,50
16.30-17.00	35,20	39,40	38,40	33,90	35,10
17.00-17.30	37,10	38,60	42,40	34,10	36,80
17.30-18.00	36,60	36,30	43,20	34,20	35,30
Ortalama	37,50	36,52	37,63	34,93	36,93

Dördüncü hat için yapılan ses düzeyi ölçümlerine ait sonuçların grafiği şekil 3.13.'de verilmiştir.





Şekil 3.13. 4. Hat ses seviyesi ölçümleri

Dördüncü hat için ses seviyesi ölçümleri ile eş zamanlı olarak yapılan arazi çalışmaları sonucu birinci gün 20 kuş türüne ait 30 birey, ikinci gün 23 kuş türüne ait 65 birey, üçüncü gün 18 kuş türüne ait 57 birey, dördüncü gün 20 kuş türüne ait 32 birey, beşinci gün 18 kuş türüne ait 66 birey gözlemlenmiştir. Yine aynı günlerde yapılan toz ölçümlerinde birinci gün 33 mg, ikinci gün 34,5 mg, üçüncü gün 22,3 mg, dördüncü gün 21,4 mg, beşinci gün 25,8 mg olarak ölçülmüştür (Tablo 3.9.).

Tablo 3.9. 4. Hat gürültü düzeyleri ve kuş türü-birey sayısı.

Ölçümler	Ortalama gürültü seviyesi (dB)	Kuş türü sayısı	Birey sayısı	Toz miktarı (mg)
1. ölçüm	37,50	20	30	33
2. ölçüm	36,52	23	65	34,5
3. ölçüm	37,63	18	57	22,3
4. ölçüm	34,93	20	32	21,4
5. ölçüm	36,93	18	66	25,8

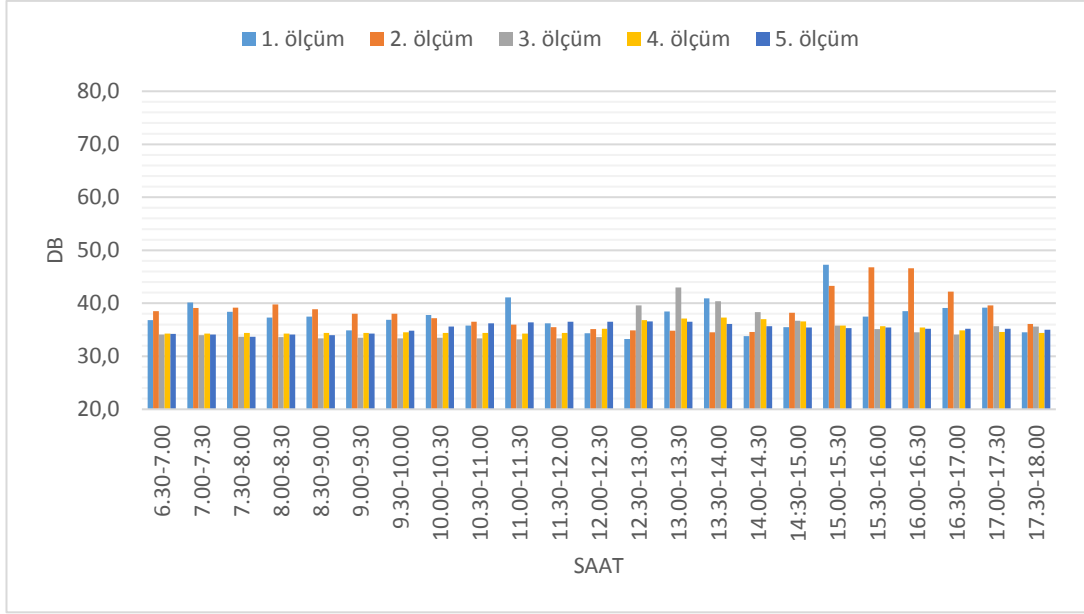
Beşinci hat için yapılan ses seviyesi ölçümlerinde birinci ölçüm için ortalama 37.61, ikinci ölçüm için ortalama 38.40, üçüncü ölçüm için ortalama 35.30, dördüncü ölçüm için ortalama 35.20, beşinci ölçüm için ortalama 35.30'dir. Beşinci hat için yapılan

tüm ölçümlerin ortalaması ise 36.3'dir. Beşinci hat için 06.30-18.00 arası en yüksek ses seviyesi ortalaması 38,40 dB'dir (Tablo 3.10.).

Tablo 3.10. 5. hat ses seviyesi ölçümleri.

Tarih	26.04.2017	12.05.2017	01.06.2017	03.06.2017	13.06.2017
Saat	Ölçüm 1	Ölçüm 2	Ölçüm 3	Ölçüm 4	Ölçüm 5
6.30-7.00	36,80	38,50	34,10	34,30	34,20
7.00-7.30	40,20	39,10	34,00	34,30	34,10
7.30-8.00	38,40	39,20	33,70	34,40	33,70
8.00-8.30	37,30	39,80	33,60	34,30	34,10
8.30-9.00	37,50	38,90	33,40	34,40	34,00
9.00-9.30	34,90	38,00	33,50	34,40	34,30
9.30-10.00	36,90	38,00	33,40	34,50	34,80
10.00-10.30	37,80	37,20	33,50	34,40	35,60
10.30-11.00	35,80	36,50	33,40	34,40	36,20
11.00-11.30	41,10	36,00	33,20	34,30	36,40
11.30-12.00	36,20	35,50	33,40	34,40	36,50
12.00-12.30	34,40	35,10	33,60	35,20	36,50
12.30-13.00	33,20	34,90	39,60	36,80	36,60
13.00-13.30	38,50	34,80	43,00	37,10	36,50
13.30-14.00	40,90	34,50	40,40	37,30	36,10
14.00-14.30	33,80	34,60	38,30	37,00	35,70
14.30-15.00	35,50	38,20	36,70	36,60	35,40
15.00-15.30	47,30	43,30	35,80	35,80	35,30
15.30-16.00	37,50	46,80	35,10	35,70	35,40
16.00-16.30	38,50	46,60	34,50	35,40	35,20
16.30-17.00	39,10	42,20	34,10	34,90	35,20
17.00-17.30	39,20	39,60	35,70	34,60	35,20
17.30-18.00	34,50	36,10	35,60	34,40	35,00
Ortalama	37,61	38,40	35,30	35,20	35,30

Beşinci hat için yapılan ses düzeyi ölçümlerine ait sonuçların grafiği şekil 3.14.'de verilmiştir.



Şekil 3.14. 5. Hat ses seviyesi ölçümleri

Beşinci hat için ses seviyesi ölçümleri ile eş zamanlı olarak yapılan arazi çalışmaları sonucu birinci gün 21 kuş türüne ait 37 birey, ikinci gün 23 kuş türüne ait 44 birey, üçüncü gün 20 kuş türüne ait 66 birey, dördüncü gün 19 kuş türüne ait 39 birey, beşinci gün 16 kuş türüne ait 45 birey gözlemlenmiştir. Yine aynı günlerde yapılan toz ölçümlerinde birinci gün 21,4 mg, ikinci gün 33,2 mg, üçüncü gün 14,2 mg, dördüncü gün 16,8 mg, beşinci gün 17,5 mg olarak ölçülmüştür (Tablo 3.11.).

Tablo 3.11. 5. Hat gürültü düzeyleri ve kuş türü-birey sayısı.

Ölçümler	Ortalama gürültü seviyesi (dB)	Kuş türü sayısı	Birey sayısı	Toz miktarı (mg)
1.ölçüm	37,61	21	37	21,4
2.ölçüm	38,40	23	44	33,2
3.ölçüm	35,30	20	66	14,2
4.ölçüm	35,20	19	39	16,8
5.ölçüm	35,30	16	45	17,5

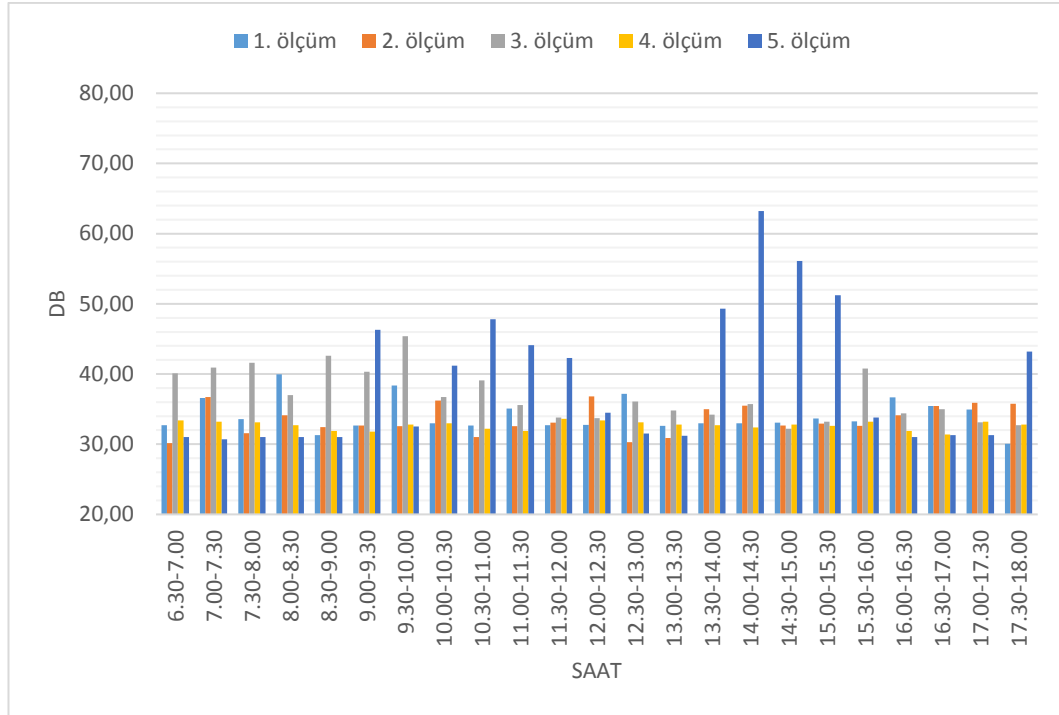
Altıncı hat için yani taş ocağına en uzak alanda yapılan ses seviyesi ölçümlerinde birinci ölçüm için ortalama 35.62 dB, ikinci ölçüm için ortalama 33.52 dB, üçüncü ölçüm için ortalama 36.91 dB, dördüncü ölçüm için ortalama 32.69 dB, beşinci ölçüm için ortalama 38.98 dB'dir. Altıncı hat için yapılan tüm ölçümlerin ortalaması ise 35.5

dB'dir. Altıncı hat için 06.30-18.00 arası en yüksek ses seviyesi ortalaması 38,98 dB'dir (Tablo 3.12.).

Tablo 3.12. 6. hat ses seviyesi ölçümleri.

Tarih	26.04.2017	12.05.2017	01.06.2017	03.06.2017	13.06.2017
Saat	Ölçüm 1	Ölçüm 2	Ölçüm 3	Ölçüm 4	Ölçüm 5
6.30-7.00	32,72	30,17	40,10	33,40	31,00
7.00-7.30	36,56	36,71	40,90	33,20	30,70
7.30-8.00	33,55	31,55	41,60	33,10	31,00
8.00-8.30	39,94	34,12	37,00	32,70	31,00
8.30-9.00	31,30	32,43	42,60	31,90	31,00
9.00-9.30	32,64	32,64	40,30	31,80	46,30
9.30-10.00	38,38	32,58	45,40	32,80	32,50
10.00-10.30	32,96	36,21	36,70	33,00	41,20
10.30-11.00	32,66	31,01	39,10	32,20	47,80
11.00-11.30	35,07	32,57	35,60	31,90	44,10
11.30-12.00	32,71	33,09	33,80	33,60	42,30
12.00-12.30	32,75	36,83	33,70	33,40	34,50
12.30-13.00	37,16	30,30	36,10	33,10	31,50
13.00-13.30	32,62	30,86	34,80	32,80	31,20
13.30-14.00	32,97	34,99	34,20	32,70	49,30
14.00-14.30	33,00	35,47	35,70	32,40	63,20
14.30-15.00	33,08	32,65	32,20	32,80	56,10
15.00-15.30	33,66	32,92	33,20	32,60	51,20
15.30-16.00	33,24	32,62	40,80	33,20	33,80
16.00-16.30	36,70	34,14	34,40	31,90	31,00
16.30-17.00	35,43	35,43	35,00	31,40	31,30
17.00-17.30	34,93	35,91	33,10	33,20	31,30
17.30-18.00	30,07	35,77	32,70	32,80	43,20
Ortalama	35,62	33,52	36,91	32,69	38,98

Altıncı hat için yapılan ses düzeyi ölçümlerine ait sonuçların grafiği şekil 3.15.'de verilmiştir.



Şekil 3.15. 6. Hat ses seviyesi ölçümleri

Altıncı hat için ses seviyesi ölçümleri ile eş zamanlı olarak yapılan arazi çalışmaları sonucu birinci gün 18 kuş türüne ait 42 birey, ikinci gün 20 kuş türüne ait 61 birey, üçüncü gün 16 kuş türüne ait 37 birey, dördüncü gün 15 kuş türüne ait 31 birey, beşinci gün 22 kuş türüne ait 57 birey gözlemlenmiştir. Yine aynı günlerde yapılan toz ölçümlerinde birinci gün 8,8 mg, ikinci gün 20,4 mg, üçüncü gün 4,1 mg, dördüncü gün 4,9 mg, beşinci gün 5,8 mg olarak ölçülmüştür (Tablo 3.13.).

Tablo 3.13. 6. hat gürültü düzeyleri ve kuş türü-birey sayısı.

Ölçümler	Ortalama gürültü seviyesi (dB)	Kuş türü sayısı	Birey sayısı	Toz miktarı (mg)
1.ölçüm	35,62	18	42	8,8
2.ölçüm	33,52	20	61	20,4
3.ölçüm	36,91	16	37	4,1
4.ölçüm	32,69	15	31	4,9
5.ölçüm	38,98	22	57	5,8

Her bir hat için yapılan gözlem ve ölçümlere ait ortalama gürültü seviyesi, ortalama toz miktarı, toplam kuş türü sayısı ve birey sayısına ait veriler Tablo 3.14.'de verilmiştir.

Tablo 3.14. Ölçüm yapılan günlerdeki ortalama gürültü seviyesi, ortalama toz miktarı, toplam kuş türü ve birey sayısı.

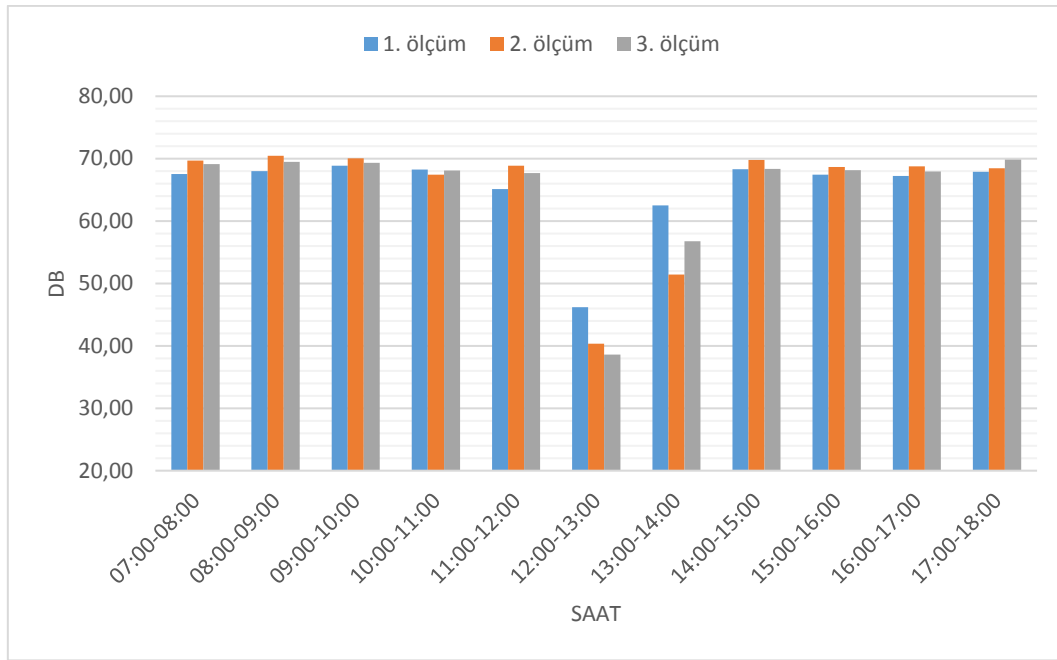
Alan	Ortalama Gürültü Seviyesi (dB)	Kuş Türü Sayısı	Birey Sayısı	Toz Miktarı (mg)
1.hat	60,70	8	164	873,04
2.hat	53,70	24	301	129,76
3.hat	45,20	26	306	118,62
4.hat	36,60	25	250	27,4
5.hat	36,30	25	231	20,62
6.hat	35,50	21	228	8,8

Taş kırma-eleme tesisi için yapılan ses seviyesi ölçümlerinde birinci ölçüm için ortalama 67,35 dB, ikinci ölçüm için ortalama 67,97 dB, üçüncü ölçüm için ortalama 66,47 dB, dördüncü ölçüm için ortalama 66,89 dB, beşinci ölçüm için ortalama 66,86 dB'dir. Taş kırma-eleme tesisi için yapılan tüm ölçümlerin ortalaması ise 67,10 dB'dir. Taş kırma-eleme tesisi için 06.30-18.00 arası en yüksek ses seviyesi ortalaması 67,97 dB'dir. Yapılan ölçümler sonucu taş ocağına en yakın alandaki ses seviyesi taş kırma-eleme tesisinde oluşan ses seviyesinden daha düşüktür (Tablo 3.15.).

Tablo 3.15. Taş kırma eleme tesisi ses seviyesi ölçümleri.

Tarih	26.04.2017	12.05.2017	01.06.2017	03.06.2017	13.06.2017
Saat	Ölçüm	Ölçüm	Ölçüm	Ölçüm	Ölçüm
6.30-7.00	70,85	70,20	71,80	71,50	70,70
7.00-7.30	70,47	70,00	71,90	71,60	70,30
7.30-8.00	69,88	70,50	72,60	71,50	70,60
8.00-8.30	70,24	69,70	72,80	71,20	70,30
8.30-9.00	69,83	71,00	72,30	70,60	70,30
9.00-9.30	70,12	71,20	72,10	71,60	70,60
9.30-10.00	67,18	70,20	72,00	71,70	70,20
10.00-10.30	70,80	70,60	71,80	71,30	70,40
10.30-11.00	70,77	71,30	72,30	70,50	70,60
11.00-11.30	70,49	71,30	72,10	70,20	70,50
11.30-12.00	69,24	73,10	46,30	39,70	44,00
12.00-12.30	51,20	39,40	37,20	38,40	47,10
12.30-13.00	43,51	38,10	41,20	47,90	38,80
13.00-13.30	57,53	70,80	43,60	67,20	67,76
13.30-14.00	69,78	70,60	70,70	70,20	71,00
14.00-14.30	69,54	70,60	71,10	70,60	70,50
14:30-15.00	69,49	70,10	70,60	70,20	70,40
15.00-15.30	70,70	70,10	70,80	70,60	70,50
15.30-16.00	70,03	70,10	71,20	70,40	70,80
16.00-16.30	67,48	70,20	70,80	70,20	70,90
16.30-17.00	69,91	71,20	71,00	70,50	70,80
17.00-17.30	69,84	71,40	71,40	70,20	70,40
17.30-18.00	70,20	71,70	71,10	70,70	70,40
Ortalama	67,35	67,97	66,47	66,89	66,86

Taş kırma-eleme tesisi için yapılan ses düzeyi ölçümlerine ait sonuçların grafiği şekil 3.16.'da verilmiştir.



Şekil 3.16. Taş kırma-eleme tesisi ses ölçümü

Ayrıca patlatma anında ses ölçümü yapılmıştır. Taş ocağı patlatma işlemi sırasında yapılan 3 ölçümde ses seviyeleri 80,80 dB, 82,70 dB ve 85,30 dB olarak ölçülmüştür. Güvenlik gerekçesiyle patlatma sahasının çok yakınına gidilemediği için ölçüm belli bir mesafeden alınmıştır. Bu nedenle taş ocağı patlatma anına ait ölçümlerde ses seviyesinin 90 dB'e kadar çıkacağı düşünülmektedir. Patlatma sonucu alanda yoğun bir toz kütlesi ve sarsıntı meydana gelmiştir. Sonrasında uçan kuşlar gözlemlenmiş ve bir süre (10-15 dk) çalışma sahasında kuş hareketliliği görülmemiştir.

Elde edilen veriler sonucu hatlar arası dB, tür sayısı, birey sayısı ve toz miktarı değişimleri ve standart sapmaları Tablo 3.16.'da verilmiştir.

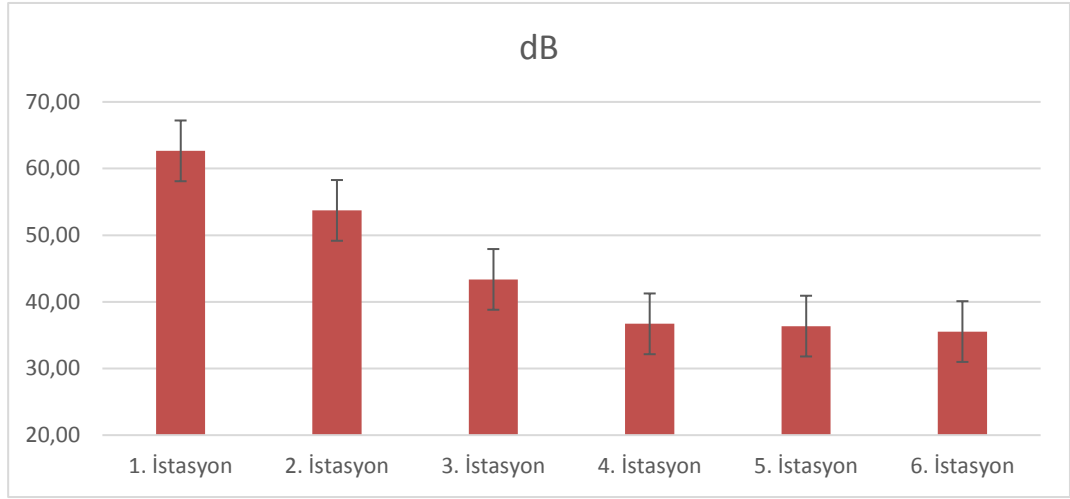
Tablo 3.16. dB- tür sayısı-birey sayısı-toz miktarı hatlar arası değişimi

	dB	Tür sayısı	Birey sayısı	Toz miktarı
1.hat	62,66±3,65a	5,6±1,95	32,80±8,41	873,04±408,42
2.hat	53,72±1,61**a	18,6±3,21**	60,20±9,60*	129,76±60,82**
3.hat	43,37±1,68**a	22,4±2,41**	61,20±14,02*	118,62±47,24**
4.hat	36,70±1,09**b	19,8±2,05**	50,00±17,71	27,40±6,05**
5.hat	36,36±1,53**c	19,8±2,59**	46,20±11,56	20,62±7,49**
6.hat	35,54±2,55**d	18,2±2,86**	45,60±12,92	8,80±6,72**

\*p<0,05 \*\*p<0,01

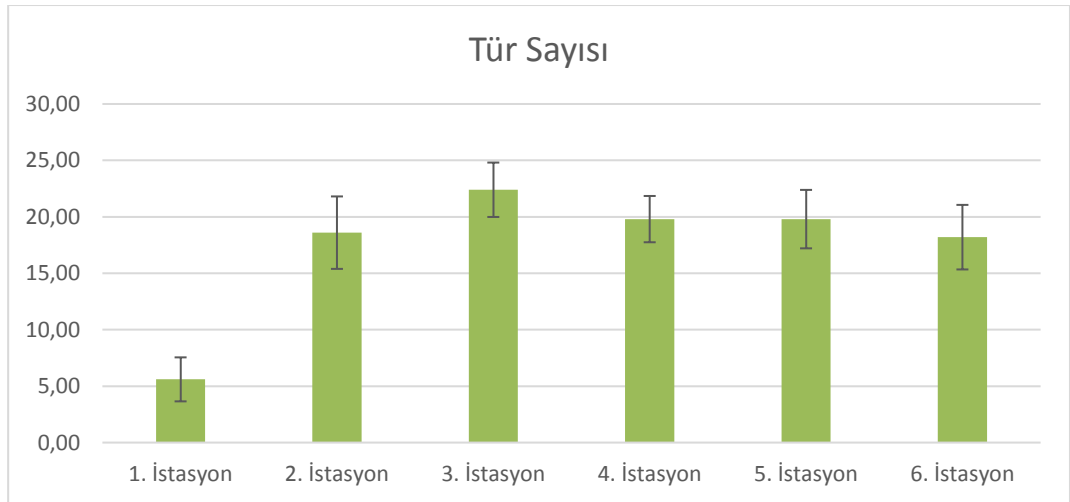


Ses seviyesi ölçümlerinde hatlar arasında yüksek düzeyde anlamlı farklar olduğu görülmüştür ( $p<0.01$ ). Yani taş ocağından uzaklaştıkça dB seviyesi anlamlı bir şekilde düşmektedir (Şekil 3.17.).



Şekil 3.17. Hatlar arası dB değişimleri.

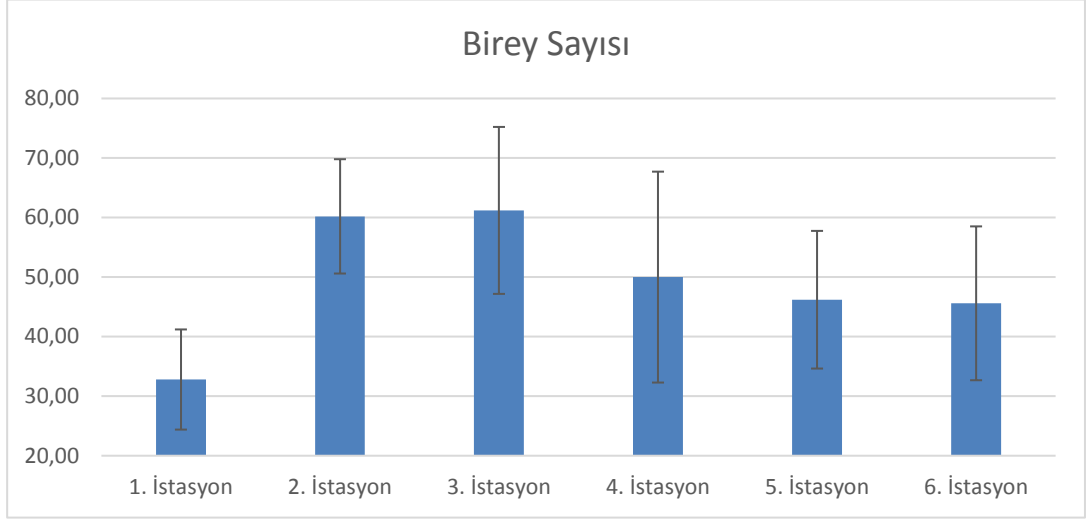
Tür sayısında da hatlar arası yüksek düzeyde anlamlı farklar oluşmuştur ( $p<0.01$ ). Taş ocağından uzaklaştıkça tür sayısında anlamlı artış söz konusudur (Şekil 3.18.).



Şekil 3.18. Hatlar arası tür sayıları.

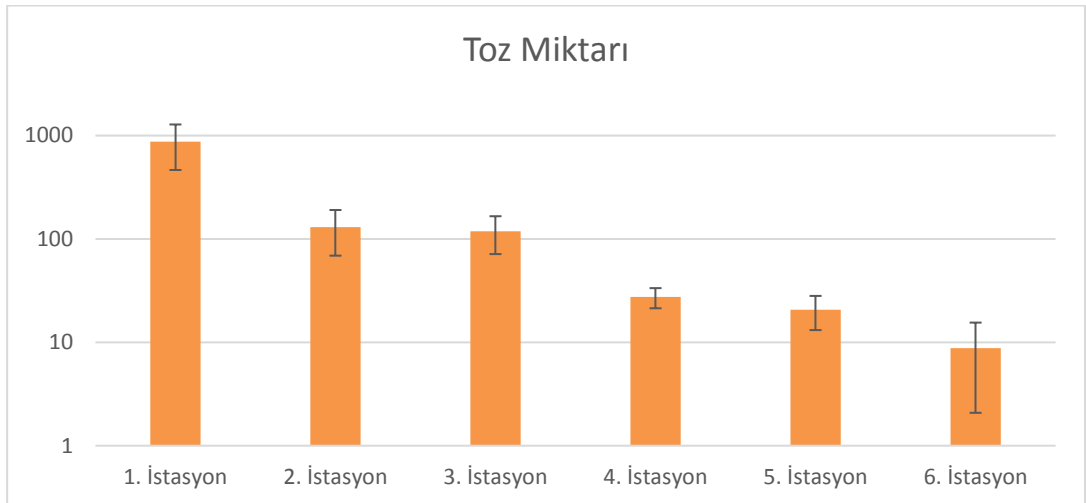
Birey sayısında ikinci ve üçüncü hat için anlamlı farklar oluşmuş ( $p<0,05$ ) diğer hatlar için anlamlı bir fark görülmemiştir. Taş ocağından uzaklaştıkça birey sayısında artış

söz konusudur ancak bu artış üçüncü hattan itibaren çok farklılık göstermemektedir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Hatlar arası birey sayıları.

Toz miktarında da aynı şekilde yüksek düzeyde anlamlı farklar oluşmuştur ( $p < 0,01$ ). Taş ocağından uzaklaştıkça toz miktarında anlamlı bir düşüş söz konusudur (Şekil 3.20.).



Şekil 3.20. Hatlar arası toz miktarları.

Ses seviyesi, tür sayısı, birey sayısı ve toz miktarı için her bir hattan elde edilen veriler için ikili korelasyon analizi yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre dB ve tür sayısı arasında negatif korelasyon vardır yani dB artarken tür sayısı azalmakta veya dB azalırken tür sayısı artmaktadır. Korelasyon düzeyi yüksektir (Tablo 3.17).

Tablo 3.17. dB-tür sayısı ilişkisi.

		dB	Tür sayısı
dB	Pearson Correlation	1	-,670(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
Tür sayısı	Pearson Correlation	-,670(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	

Analiz sonuçlarına göre dB ve birey sayısı arasında negatif korelasyon vardır yani dB artarken tür sayısı azalmakta veya dB azalırken tür sayısı artmaktadır. Ancak Korelasyon düzeyi çok düşük veya hiç yok denecek kadar azdır (Tablo 3.18.).

Tablo 3.18. dB-birey sayısı ilişkisi.

		dB	Birey sayısı
dB	Pearson Correlation	1	-,185
	Sig. (2-tailed)		,328
Birey sayısı	Pearson Correlation	-,185	1
	Sig. (2-tailed)	,328	

Analiz sonuçlarına göre dB ve toz miktarı arasında pozitif korelasyon vardır yani dB artarken toz miktarı da artmakta veya dB azalırken toz miktarı da azalmaktadır. Korelasyon düzeyi yüksektir (Tablo 3.19.)

Tablo 3.19. dB-toz miktarı ilişkisi.

		dB	Toz miktarı
dB	Pearson Correlation	1	,785(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
Toz miktarı	Pearson Correlation	,785(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	

Analiz sonuçlarına göre tür sayısı ve birey sayısı arasında pozitif korelasyon vardır yani tür sayısı artarken birey sayısı da artmakta veya tür sayısı azalırken birey sayısı da azalmaktadır. Korelasyon düzeyi ortadır (Tablo 3.20.).

Tablo 3.20. Tür sayısı-birey sayısı ilişkisi.

		Tür sayısı	Birey sayısı
Tür sayısı	Pearson Correlation	1	,552(**)
	Sig. (2-tailed)		,002
Birey sayısı	Pearson Correlation	,552(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,002	

Analiz sonuçlarına göre tür sayısı ve toz miktarı arasında negatif korelasyon vardır yani tür sayısı artarken toz miktarı azalmakta veya tür sayısı azalırken toz miktarı artmaktadır. Korelasyon düzeyi yüksektir (Tablo 3.21.).

Tablo 3.21. Tür sayısı-toz miktarı ilişkisi.

		Tür sayısı	Toz miktarı
Tür sayısı	Pearson Correlation	1	-,797(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
Toz miktarı	Pearson Correlation	-,797(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	

Analiz sonuçlarına göre birey sayısı ve toz miktarı arasında negatif korelasyon vardır yani birey sayısı artarken toz miktarı azalmakta veya birey sayısı azalırken toz miktarı artmaktadır. Korelasyon düzeyi ortadır (Tablo 3.22.)

Tablo 3.22. Toz miktarı-birey sayısı ilişkisi.

		Toz miktarı	Birey sayısı
Toz miktarı	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	1	-,426(*) ,019
Birey sayısı	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,426(*) ,019	1

Analiz sonuçlarına ait ikili korelasyon ilişkileri Tablo 3.23’de verilmiştir.

Tablo 3.23.

		Toz miktarı	Birey sayısı	dB	Tür sayısı	Grup
Toz miktarı	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	1	-,426(*) ,019	,785(**) ,000	-,797(**) ,000	-,676(**) ,000
Birey sayısı	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,426(*) ,019	1	-,185 ,328	,552(**) ,002	,035 ,853
dB	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	,785(**) ,000	-,185 ,328	1	-,670(**) ,000	-,914(**) ,000
Tür sayısı	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,797(**) ,000	,552(**) ,002	-,670(**) ,000	1	,529(**) ,003
Grup	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)	-,676(**) ,000	,035 ,853	-,914(**) ,000	,529(**) ,003	1

## BÖLÜM 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma sahasında 7 takımdan 17 familyaya ait 31 kuş türü tespit edilmiştir (Tablo 3.1.). Uzun ve ark. (2009) tarafından yapılan Poyrazlar Gölü (Sakarya) Ornitofaunası (Sakarya) çalışmasında su kuşları hariç 108'e yakın kuş türü tespit edilmiştir. Uzun ve ark. (2003) tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise Taşkısığı Gölü (Sakarya) Avifaunası çıkarılmış ve su kuşları hariç 42'ye yakın kuş türü tespit edilmiştir. Taşkısığı gölünde tespit edilen kuş türü sayısı araştırma sahamızda tespit edilen kuş türü sayısına daha yakındır. Ancak Poyrazlar Gölü'ne bakıldığında su kuşları hariç 108'e yakın türle hem araştırma sahamızdan hem de Taşkısığı Gölü'nden çok daha fazla türe ev sahipliği yaptığı görülmektedir. Bu farklılık muhtelemen Taşkısığı bölgesindeki insan kaynaklı faaliyetlerin (taş ocakları, yerleşim yerleri, doğalgaz çevrim santrali vb.) oluşturduğu baskıdan kaynaklanmaktadır.

Çalışma sonucunda taş ocaklarının faaliyet süresince başta ses ve toz olmak üzere çevreye birçok etkisinin olduğu görülmüştür. Gürültünün kuşlar üzerine başlıca etkisinin yavrunun yardım, beslenme çağrılarını ebeveynlerinin duymakta problem yaşaması olduğu düşünülmektedir. Taş ocaklarındaki ses seviyesinin kuşların akustik iletişimlerini olumsuz etkileyeceği beklenmektedir. Kuşlar üreme dönemlerinde karşı cinsi etkilemek için birçok farklı davranış sergiler. Bunların içinde en önemlilerinden biri karşı cinsin ilgisini çekecek olan ötüş şeklidir. Özellikle üreme dönemlerinde gürültülü ortamlarda bu davranış zorlaşacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca diğer bir etkisi yine gürültü sorunu kaynaklı olarak av ve avcı ilişkilerinde de sorunlar oluşacaktır.

Toz oluşumunun ise kuşlar üzerine dolaylı etkileri olduğu düşünülmektedir. Yoğun toz oluşumu özellikle taş ocaklarına yakın alanlarda bulunan bitkilerin üzerini örtmektedir. Bitkilerin üzerinde biriken tozlar özellikle yaprak yüzeyini örterek

stomaların tıkanmasına ve bunun sonucu olarak fotosentez, solunum ve terleme yaşamsal işlevlerini engelleyerek bitkinin büyüme ve gelişmesini sekteye uğratabilir. Tozun bitkiler üzerine olumsuz etkilerinin yanında olumlu etkileri de vardır. Bitkiler üzerine kuru veya yağışlarla yağ olarak çökelen çöl tozları; içerisinde barındırdığı demir, alüminyum gibi minerallerle bitkilerin gelişimini hızlandırıp kültür bitkilerinin verimini artırmaktadır (Bağcı ve Şengün, 2012). Çimento tozlarından etkilenen bitkilerde, klorofil ve metabolizma ürünlerinde azalmaların olduğu görülmüştür. Bitkiler üzerinde biriken tozun, yapraklar üzerinde örtü tabakası oluşturarak, bitkiler için çok önemli olan ışık enerjisini engellemesi yanı sıra nem ile tepkimeye girip alkali çözelti meydana getirdiği saptanmıştır. Böylece toz emisyonları yapraklardaki kloroplastları tahrip ederek klorofil miktarını azalttığı ve dolaylı yoldan fotosentez metabolizmasını yavaşlattığı tespit edilmiştir (Bayhan, 2016).

Çalışma sahasında hat boyunca yapılan gözlemlerde kuş yuvası tespit edilememiştir. Habib ve ark. (2007) yaptığı çalışmada gürültünün *Seiurus aurocapilla*'nın üreme başarısını %20'ye yakın oranda azalttığını belirlemiştir. Taş ocağından uzaklaşıldıkça tür ve birey sayısında artış görülmüştür. Ancak bu artış ikinci hattan itibaren büyük farklılık göstermemiştir. Bunun nedeni bitki örtüsünün (geniş yapraklı ağaçlar) ses ve toza karşı izolasyon görevi görmesidir.

Gürültü ve toz kaynağının, taş ocağından ziyade taş kırma eleme tesisi ve taş taşıma işinde kullanılan damperli kamyonların olduğu görülmüştür. Faaliyet sırasında oluşan toz kütlesi yakınlarda varsa dere, göl, gölet gibi kuşlar için çok önemli olan sulak alanları ciddi anlamda kirletecektir. Bu kirlilik sadece kuşları değil balıkları da etkileyecektir. Alanımızda kuşların faydalanabileceği küçük su birikintilerinin ve orman içinde sızıntı şeklinde akan suyun toz sebebiyle çamurlaştığı görülmüştür. Yine bu su birikintilerinde çift yaşamlıların yumurtalarını bıraktığı ve zaman zaman üreme amacıyla suya girdikleri görülmüştür.

Taş ocaklarında kullanılan yöntem gereği toprak üstü vejetasyon tamamen sürülerek kaldırılmaktadır. Bu da o alandaki habitata tamamen yok etmektedir. Habitata yok olması bu bölgede yaşayan tüm canlıların ya ölmesi ya da imkânı olanların bu

bölgeden ayrılması demektir. IUCN (2004)'e göre dünya biyoçeşitliliğini tehdit eden en önemli etken doğal habitatların kaybı ve bozunmasıdır. Bunu aşırı sömürme takip etmektedir. Habitat parçalanması, büyük ve sürekli bir alanın hem küçülmesi hem de iki veya daha fazla parçaya bölünmesi olarak tanımlanmaktadır. Bir habitatı parçalayan engeller, hayvanların besin arama, eş bulma, göç etme ve yeni yerlere yerleşme şansını da azaltır. Parçalanma çoğu zaman küçük alt populasyonların oluşumuna neden olur ve bunlar da bölgesel yok oluşlara karşı duyarlıdır (Primack, 2012).

Bütün bu olumsuzlukların yanında taş ocakları faaliyetleri günümüz hızla büyüyen ve gelişen toplumlarında olmazsa olmaz çalışma alanlarındandır. Taş ocakları özellikle bina, asfalt, yol, duvar yapımında kullanılan agrega ihtiyacını karşılamaktadır. Çimentonun %70 ine yakını agregadan oluşmaktadır. Özellikle Türkiye gibi hızla büyüyen ve gelişen toplumlarda konut, havalimanı, yol ihtiyaçları için taş ocakları gereklidir. Ancak bunu yaparken çevreye ve canlılara en asgari düzeyde etki edecek şekilde yapmalıyız.

Gerekli tedbirler alındığı takdirde taş ocaklarının çevreye ve canlılara olan olumsuz etkileri asgari seviyede kalacaktır. İşletme sahipleri maden yönetmeliğindeki sorumluluklarını yerine getirmelidir.

Biyçeşitliliği yüksek seviyede olan ve endemik türlerin bulunduğu alanlardan kaçınmak gerekir. Yaban hayatının ve hayvan geçiş yollarına yakın yerlere taş ocağı açılmamalıdır. Yine su kaynaklarına yakın yerlerden uzak durulmalıdır. Taş ocağı açılacak bölgenin flora ve faunası uzman kişilerce ortaya çıkarılmalıdır. Taş ocağı faaliyetleri yürütebilmek için ÇED raporu gerekmektedir. Ancak bu gereklilik hâlihazırda 25 hektardan büyük yerler için geçerlidir. ÇED raporu gerekliliği alanın büyüklük özelliğine göre belirlenmemelidir. Faaliyet gösterilecek alan ister 25 hektardan büyük ister küçük olsun ÇED sürecine dahil olmalı ÇED raporu ortaya konmalıdır. Türkiye ve Avrupadaki ÇED yönetmeliği karşılaştırıldığında AB mevzuatına uyum kapsamında 30.06.2011 tarih ve 27980 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğinde



Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” sınıraşan hususlar hariç AB ÇED Direktifi ile tam uyumludur (Ormanoğlu, 2011).

Gürültünün etkisini azaltmak için iş makinalarına susturucu takılmalıdır. Taş kırma eleme tesisleri gürültü ve toz yayılmasını azaltmak için toz tutucu kullanılmalı ve kapalı ortamlarda faaliyet göstermelidir. Taş kırma ve yükleme esnasında sulama yapılmalıdır. Toz oluşumunda birinci faktör olan kamyonların kaldırdığı tozun etkisini azaltmak için gün boyu sürekli olarak geçiş yolları yol sulama aracıyla sulanmalıdır. Kırma-eleme tesisi toz ve gürültünün yayılmasını engellemek amacıyla faaliyet sahasının en az yükselteli yerine yapılmalıdır.

Faaliyeti bitmiş taş ocakları için işletmelerin yerine getirmesi gereken şartlar vardır. Bu şartlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Madencilik faaliyet sonrası bölgenin tekrar rehabilite edilmesi gerekir. Çed raporunun önemi burda ortaya çıkmaktadır. Faaliyet öncesi uzman kişilerce hazırlanan rapor doğrultusunda alan tekrar bitkilendirme sürecine girmelidir. Bunu yaparken alanın madencilik faaliyeti öncesi habitatu ve ekosistemi göz önünde bulundurulmalıdır.

Genellikle faaliyet sonrası bitki yetiştirmeye elverişli toprak yapısı kaybolur. Bunun için önce toprak yapısı eski haline getirilmeli daha sonra bitkilendirme süreci başlamalıdır.

## KAYNAKLAR

- Akdemir, D. 2015. Batı akdeniz bölgesindeki kızılçam ormanlarında uygulanan traşlama kesimlerinin kuşlar üzerindeki etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi.
- Akpınar, N. 2005. Madencilik faaliyetleri sonrası onarım çalışmalarında bitkilendirme süreci. Madencilik ve Çevre Sempozyumu, 5-6 Mayıs 2005, Ankara.
- Alp, S. 2004. Kum, kil ve taş ocakları sektör raporu. İstanbul Ticaret Odası. Mayıs 2004.
- Anonim. 2007. Madencilik faaliyetleri ile bozulan arazilerin doğaya yeniden kazandırılması yönetmeliği. Resmi Gazete. Sayı: 26730 14 Aralık 2007, Ankara.
- Bağcı, H. R., şengün, M. T. 2012. Çöl tozlarının beşeri çevre ve bitkiler üzerindeki etkileri. Marmara Coğrafya Dergisi, sayı: 24, Temmuz-2012, s. 409-433.
- Bayhan, Y. K. 2016. Çimento toz emisyonlarının bazı bitkilerin yapı ve metabolitlerine etkileri. Kastamonu Uni., Orman Fakültesi Dergisi, 2016, 16 (1): 147-152.
- Cındık, Y., Acar, C. 2010. Faaliyeti bitmiş taş ocaklarının yeniden rehabilite edilmesi ve doğaya kazandırılması. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 11 (1):11-18 (2010).
- Delaney, D. K., Grubb, T. G., Beier, P., Pater, L. L., Reiser, M. H. 1999. Effects of Helicopter Noise on Mexican Spotted Owls. The Journal of Wildlife Management, Vol. 63, No. 1 (Jan., 1999), pp. 60-76.
- Dooling, R. J., Popper, A. N. 2007. The Effects of Highway Noise on Birds. Environmental BioAcoustics LLC Rockville, MD 20853.
- Eymen, U. E. 2007. SPSS Kullanma Kılavuzu. İstatistik Merkezi Yayın No: 1.
- Fuhlendorf, S. D., Woodward, A. J. W., Leslie, D. M., Shackford, J. S. 2002. Multi-scale effects of habitat loss and fragmentation on lesser prairie-chicken populations of the US Southern Great Plains. Landscape Ecology October 2002, Volume 17, Issue 7, pp 617-628.
- Goodwin, S. E., Shriver W. G. 2011. Effects of traffic noise on occupancy patterns of forest birds. Conserv. Biol. Volume 25, No 2, 406-411.
- Habib, L., Bayne, E. M. and Boutin, S. 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. Journal of Applied Ecology 2007 44, 176-184.

- Halfwerk, W., Holleman, L. J. M., Lessels, M. C., Slabbekoorn, H. 2011. Negative impact of traffic noise on avian reproductive success. *Journal of Applied Ecology* (2011) 48, 210–219.
- <http://www.iucnredlist.org/>, Erişim tarihi: 02.08.2017.
- <http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/micir.>, 05.01.2018.
- Kalaycı, Ş. 2006. SPSS Uygulamaları Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Asil Yayın Dağıtım.
- Karapınar, N. 2013. Madencilik, Çevre ve MTA. MTA Doğal Kaynaklar Ve Ekonomi Bülteni, 16.Sayı.
- Kulaksız, S. 2012. Taş ocağı maden işletmeciliği ve çevreye etkisi. Madencilikte Çevre Yönetimi Semineri. 12-13 Ocak 2012, Afyonkarahisar.
- Lameed, G. A. and Ayodele A. E. 2010. Effect of quarrying activity on biodiversity: Case study of Ogbere site, Ogun State Nigeria. *African Journal of Environmental Science and Technology* Vol. 4(11), pp. 740-750.
- McLaughlin, K. E., Kunc, H. P. 2012. Experimentally increased noise levels change spatial and singing behaviour. *Biol. Lett.*, 2013, 9.
- Moore, N. P., Kelly, P. F., Lang, F. A., Lynch J. M., Langton, S. D. 1997. The Peregrine Falco peregrinus in quarries: current status and factors influencing occupancy in the Republic of Ireland. *Bird Study* (1997) 44, 176-181.
- Nemeth, E., Brumm, H. 2009. Blackbirds sing higher-pitched songs in cities: adaptation to habitat acoustics or side-effect of urbanization?. *Animal Behaviour* 78 (2009), 637–641.
- Ormanoğlu, D. 2011. Çevresel Etki Değerlendirmesi. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin Ve Denetim Genel Müdürlüğü.
- Ormanoğlu, D., Öztürk, A. O. Çevre ve Madencilik. Çevre Bakanlığı ÇED ve Planlama Gen. Md., ÇED Dairesi, Ankara.
- Özcan, A. U. 2009. Ankara-Hasanoğlan taş ocaklarının onarımı ve kentsel kullanımı açısından değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Perillo, A., Mazzoni, L. G., Passos, L. F., Goulart, V. D. L. R., Duca, C., Young, R. J. 2017. Anthropogenic noise reduces bird species richness and diversity in urban parks. *Ibis* (2017), 159, 638–646.
- Primack, R. B. 2012. Koruma Biyolojisi. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, s. 189-192.
- Proppe, D. S., Sturdy, C. B., Clair, C. S. ST. 2013. Anthropogenic noise decreases urban songbird diversity and may contribute to homogenization. *Global Change Biology* (2013) 19, 1075-1084.
- Schmidt, R., Morrison, A., Kunc, H. P. 2014. Sexy voices – no choices: male song in noise fails attract females. *Animal Behaviour* 94 (2014), 55-59.
- Topay, M., Aydın, Ş. S., Nurhan, K. 2007. Taş ocaklarının peyzaja etkileri ve yeniden kullanımlarına yönelik çözüm önerileri: Bartın ili örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi seri: A, sayı: 2, yıl: 2007, sayfa: 134-144.

- Uzun, A., Tabur, M. A., Ayvaz, Y. 2003. Taşkırsığı Gölü (Sakarya) Avifaunası. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7.3 (2003), 14-17.
- Uzun, A., Tabur, M. A., Ayvaz, Y. 2009. Poyrazlar Gölü Ornitofaunası (Sakarya). Tabiat ve İnsan, 43-2009 sayı:1.

## ÖZGEÇMİŞ

Fehmi Yıldız, 30.10.1989'da Konya'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Konya'da tamamladı. 2007 yılında Selçuklu Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. 2008 yılında başladığı İstanbul Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nü 2014 yılında bitirdi. 2014 yılında Selçuk Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde yüksek lisans eğitimine başladı. 2016 yılında Sakarya Üniversitesi'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı akabinde yüksek lisans eğitimine Sakarya Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde devam etti. Halen Sakarya Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.