



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KALKER OCAKLARININ ÇEVRESEL ETKİLERİ VE SIFIR ATIK
SİSTEMLERİNİN UYGULANMASI: ŞANLIURFA ÖRNEĞİ**

MEHMET KAYA

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**Şanlıurfa
2025**



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KALKER OCAKLARININ ÇEVRESEL ETKİLERİ VE SIFIR ATIK
SİSTEMLERİNİN UYGULANMASI: ŞANLIURFA ÖRNEĞİ**

MEHMET KAYA

**ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Güzel YILMAZ**

**Şanlıurfa
2025**

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince, bilgisiyle ve engin tecrübesiyle bana yön veren, yardımını esirgemeyen sayın danışman hocam Prof. Dr. Güzel YILMAZ 'a ve diğer bölüm hocalarımıza sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma esnasında veri toplanması için bana sıkıntı çıkarmadan yardımcı olan tesis yetkililerine ve personellerine çok teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
SİMGELER	v
KISALTMALAR	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Şanlıurfa İlinin Coğrafyası	1
1.1.1. Şanlıurfa'nın Nüfusu	2
1.2. Kayaç Türleri	3
1.3. Kalker Ocaklarının Çevresel Etkileri	4
1.3.1. Katı Atıkların Kontrolü	4
1.3.2. Gürültü Kontrolü	9
1.3.3. Toz Kontrolü	10
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM	19
3.1. Kalker Ocağı İş Akım Şeması	20
3.2. Yöntem	21
3.2.1. Toz Hesaplamaları	21
3.2.2. Gürültü Hesaplamaları	23
4. BULGULAR	28
4.1. Pilot Tesis 1	28
4.1.1. Toz Hesaplamaları	31
4.1.2. Gürültü Hesaplamaları	33
4.2. Pilot Tesis 2	44
4.2.1. Toz Hesaplamaları	47
4.2.2. Gürültü Hesaplamaları	49
4.3. Pilot Tesis 3	60
4.3.1. Toz Hesaplamaları	62
4.3.2. Gürültü Hesaplamaları	64
4.4. Pilot Tesis 4	75
4.4.1. Toz Hesaplamaları	79
4.4.2. Gürültü Hesaplamaları	81
4.5. Pilot Tesis 5	92
4.5.1. Toz Hesaplamaları	94
4.5.2. Gürültü Hesaplamaları	96
4.6. Pilot Tesis 6	107
4.6.1. Toz Hesaplamaları	110
4.6.2. Gürültü Hesaplamaları	112
4.7. Pilot Tesislerin Karşılaştırılması	123
5. TARTIŞMA	125
6. SONUÇLAR	126
7. ÖNERİLER	127
KAYNAKLAR	129
ÖZGEÇMİŞ	131

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KALKER OCAKLARININ ÇEVRESEL ETKİLERİ VE SIFIR ATIK SİSTEMLERİNİN UYGULANMASI: ŞANLIURFA ÖRNEĞİ

MEHMET KAYA

HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Tez Danışman: Prof. Dr. Güzel YILMAZ
Yıl: 2025, Sayfa : 131

Kalker diğer adıyla kireç taşı, CaCO_3 (kalsiyum karbonat) olarak bilinmektedir. Çoğunlukla kireç taşı, mercan foraminifera ve yumuşakçalar vb. deniz canlılarının vücut parçalarından oluşan karbonat tortul kayadır. Kalker, inşaat sektöründe önemli bir hammadde olduğundan üretilmesi önemlidir. Kalker Ocaklarında toz, gürültü ve oluşan atıklar önemli bir sorundur. Bu konuda neler yapılabileceği araştırılmıştır. Günümüzde Kalker Ocaklarının işletilmesi elzem hale gelmiştir. Çünkü Kalker Ocaklarında üretilen mıcır, hazır betonun hammaddesi olduğundan inşaat sektöründe devamlı olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, belirlenmiş olan 6 pilot Kalker Ocağında, Türkiye Cumhuriyeti, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından Resmi Gazetede yayımlanmış olan Atık Yönetimi Yönetmeliği esas alınarak atıkların belirlenmesi konuları ele alınmıştır. Resmi Gazetede yayımlanan Sıfır Atık Yönetmeliği esas alınarak atıkların minimize edilmesi ve Sıfır Atık Yönetmeliği uygulanabilirliği hedeflenmiştir. T. C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından Resmi Gazetede yayımlanmış olan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrol Yönetmeliği sınır değerleri esas alınarak Toplam Toz Emisyon Faktörü hesaplamaları yapılmıştır. Resmi Gazetede yayımlanan Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği sınır değerleri esas alınarak atmosferik yutuş değerleri yöntemine göre Eşdeğer Gürültü Düzeyi (L_{eq}) hesaplanmıştır. Sonuç olarak, Şanlıurfa 'da işletilen Kalker Ocaklarının çevresel mevzuata uyulduğu sürece, belirlenen çevresel etkiler ve alınması gereken önlemler dikkate alınarak toplum ve insan sağlığı açısından çalıştırılmasının bir sorun olmayacağı bu çalışmada ortaya konmuştur.

ANAHTAR KELİMELE: Kalker Ocağı, Çevresel Etkiler , Atık Yönetimi, Şanlıurfa İli, Sıfır Atık Sistemi

ABSTRACT

MASTER THESIS

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF LIMESTONE QUARRY AND IMPLEMENTATION OF ZERO WASTE SYSTEMS: THE CASE OF SANLIURFA

MEHMET KAYA

**HARRAN UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE EDUCATION
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING**

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Güzel YILMAZ

Year: 2025, Page : 131

Limestone, also known as calcareous rock, is known as CaCO_3 (calcium carbonate). Limestone is primarily a carbonate sedimentary rock composed of the skeletal fragments of marine organisms such as corals, foraminifera, and mollusks. Since limestone is a crucial raw material in the construction industry, its production is of significant importance. In limestone quarries, dust, noise, and waste generation are major concerns. Various studies have been conducted on what can be done to mitigate these issues. Today, the operation of limestone quarries has become essential, as crushed stone produced in these quarries is a key raw material for ready-mixed concrete, which is constantly used in the construction sector. In this study, waste identification practices were addressed in six selected pilot limestone quarries based on the Waste Management Regulation published in the Official Gazette by the Republic of Turkey Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change. In line with the Zero Waste Regulation published in the Official Gazette, the goal was to minimize waste and assess the applicability of the Zero Waste Management System. Additionally, calculations of the Total Dust Emission Factor were made according to the limit values defined in the Regulation on the Control of Industrial Air Pollution, also published in the Official Gazette by the same ministry. Based on the limit values specified in the Environmental Noise Control Regulation, the Equivalent Continuous Sound Level (Leq) was calculated using the atmospheric absorption method. As a result, this study demonstrates that, as long as environmental regulations are followed, the operation of limestone quarries in Şanlıurfa would not pose a threat to public or human health, provided that identified environmental impacts and necessary precautions are taken into account.

KEYWORDS: Limestone Quarry, Environmental Impacts, Waste Management, Şanlıurfa Province, Zero Waste System

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	Sıfır atık uygulama çalışmaları (CSB, Sıfır Atık El Kitabı)	1
Şekil 1.2.	Şanlıurfa'da kalkerden yapılan evler(www.urfadayim.com)	2
Şekil 1.3.	Kayaç türleri (www.eodev.com)	3
Şekil 1.4.	Geçici atık depolama alanı vaziyet planı(CSB, Sıfır Atık El Kitabı)	6
Şekil 1.5.	Geçici atık depolama alanı önden görünüşü(CSB, Sıfır Atık El Kitabı)	7
Şekil 1.6.	Geçici atık depolama alanı yandan görünüşü(CSB, Sıfır Atık El Kitabı)	7
Şekil 1.7.	Geçici atık depolama alanı (CSB, Sıfır Atık El Kitabı)	7
Şekil 1.8.	Kalker Ocağında oluşan toz emisyonu(www.kocelikoz.com)	11
Şekil 3.1.	Şanlıurfa ili maden haritası (MTA)	19
Şekil 3.2.	Seçilen Pilot Tesislerin Yerleri	20
Şekil 3.3.	Kalker Ocağı ve Kıрма Eleme Tesisi iş akım şeması	20
Şekil 3.4.	Kütlesel debi emisyon faktörleri (SKHKKY)	21
Şekil 4.1.	A),B) Pilot Tesis 1'deki malzeme çıkarım alanları C) Malzeme döküm alanı	29
Şekil 4.2.	A),B) Pilot Tesis 1 'de Konkasör alanın görüntüleri	30
Şekil 4.3.	Pilot Tesis 2'de A),B) Pilot Tesis 1'deki malzeme çıkarım alanları C) Malzeme döküm alanı	45
Şekil 4.4.	A),B) Pilot Tesis 2'de konkasör alanına ait görüntüler	46
Şekil 4.5.	A),B) Pilot Tesis 3'deki malzeme çıkarım alanları C) Malzeme döküm alanı	60
Şekil 4.6.	A),B) Pilot Tesis 3 'de Konkasör alanın görüntüleri	61
Şekil 4.7.	A)Pilot Tesis 4'deki malzeme çıkarım alanları B)Malzeme döküm alanı	76
Şekil 4.8.	A),B) Pilot Tesis 4'de Konkasör alanın görüntüleri	78
Şekil 4.9.	A)Pilot Tesis 5'deki malzeme çıkarım alanları B)Malzeme döküm alanı	92
Şekil 4.10.	A),B) Pilot Tesis 5'de Konkasör alanın görüntüleri	93
Şekil 4.11.	A)Pilot Tesis 6'deki malzeme çıkarım alanları B)Malzeme döküm alanı	107
Şekil 4.12.	A),B) Pilot Tesis 6'da Konkasör alanın görüntüleri	109

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Şanlıurfa ilinin 2006-2023 yılları arasındaki nüfus verileri (TÜİK,2023)	2
Çizelge 1.2.	Türkiye'de 2023 yılında doğurganlık hızının en yüksek olduğu iller (TÜİK,2023)	3
Çizelge 1.3.	Tehlikesiz atıkların kaynakları	5
Çizelge 1.4.	Tehlikeli atıkların kaynakları	5
Çizelge 1.5.	Yerleşim alanlarında açık havada gerçekleştirilen faaliyetlerin izin verilen zaman dilimi (ÇGKY)	9
Çizelge 3.1.	Makinelerin ses gücü değerleri (ÇGKY)	24
Çizelge 3.2.	Frekanslara göre düzeltme faktörleri (ÇGKY)	26
Çizelge 4.1.	Seçilen Pilot Tesisleri	28
Çizelge 4.2.	Pilot Tesis 1'de oluşan tehlikesiz atık miktarları	29
Çizelge 4.3.	Pilot Tesis 1'de çalışan personel sayıları	30
Çizelge 4.4.	Pilot Tesis 1'de kullanılan makine-araç sayıları	30
Çizelge 4.5.	Pilot Tesis 1'deki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı	35
Çizelge 4.6.	Pilot Tesis 1'deki ses basınç düzeyleri	36
Çizelge 4.7.	Pilot Tesis 1'de ses basınç düzeyleri devamı	37
Çizelge 4.8.	Pilot Tesis 1'de düzeltilmiş ses basınç düzeyleri	38
Çizelge 4.9.	Pilot Tesis 1'de düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı	39
Çizelge 4.10.	Pilot Tesis 1'de hesaplanan atmosferik yutuş değerleri	40
Çizelge 4.11.	Pilot Tesis 1'de net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri	41
Çizelge 4.12.	Pilot Tesis 1'de net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı	42
Çizelge 4.13.	Pilot Tesis 1'de tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri	43
Çizelge 4.14.	Pilot Tesis 1'de mesafe göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği	43
Çizelge 4.15.	Çevresel gürültü düzeyi sınır değerleri (ÇGKY)	44
Çizelge 4.16.	Pilot Tesis 2'de oluşan tehlikesiz atık miktarları	46
Çizelge 4.17.	Pilot Tesis 2'de çalışan kişi sayıları	47
Çizelge 4.18.	Pilot Tesis 2'de kullanılan makine-araç sayıları	47
Çizelge 4.19.	Pilot Tesis 2'deki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı	51
Çizelge 4.20.	Pilot Tesis 2'de ses basınç düzeyleri	52
Çizelge 4.21.	Pilot Tesis 2'de ses basınç düzeyleri devamı	53
Çizelge 4.22.	Pilot Tesis 2'de düzeltilmiş ses basınç düzeyleri	54
Çizelge 4.23.	Pilot Tesis 2'de düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı	55
Çizelge 4.24.	Pilot Tesis 2'de hesaplanan atmosferik yutuş değerleri	56
Çizelge 4.25.	Pilot Tesis 2'deki net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri	57
Çizelge 4.26.	Pilot Tesis 2'de net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı	58
Çizelge 4.27.	Pilot Tesis 2'de tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri	59
Çizelge 4.28.	Pilot Tesis 2'de mesafe göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği	59
Çizelge 4.29.	Pilot Tesis 3'de oluşan tehlikesiz atık miktarları	61
Çizelge 4.30.	Pilot Tesis 3'de tesiste çalışan kişi sayıları	62
Çizelge 4.31.	Pilot Tesis 3'de kullanılan makine-araç sayıları	62
Çizelge 4.32.	Pilot Tesis 3'deki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı	66
Çizelge 4.33.	Pilot Tesis 3'deki araç- makinelerin ses basınç düzeyleri	67
Çizelge 4.34.	Pilot Tesis 3'deki araç- makinelerin ses basınç düzeyleri devamı	68
Çizelge 4.35.	Pilot Tesis 3'deki araç- makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri	69
Çizelge 4.36.	Pilot Tesis 3'deki araç- makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı	70
Çizelge 4.37.	Pilot Tesis 3'de hesaplanan atmosferik yutuş değerleri	71
Çizelge 4.38.	Pilot Tesis 3'deki araç-makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri	72
Çizelge 4.39.	Pilot Tesis 3'deki araç-makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı	73
Çizelge 4.40.	Pilot Tesis 3'deki tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri	74

Çizelge 4.41.	Pilot Tesis 3'de mesafeye göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği	74
Çizelge 4.42.	Pilot Tesis 4'de oluşan tehlikesiz atık miktarları	77
Çizelge 4.43.	Pilot Tesis 4 'de tesiste çalışan kişi sayıları	78
Çizelge 4.44.	Pilot Tesis 4 'de kullanılan makine araç sayıları	79
Çizelge 4.45.	Pilot Tesis 4'deki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı	83
Çizelge 4.46.	Pilot Tesis 4'deki araç- makinelerin ses basınç düzeyleri	84
Çizelge 4.47.	Pilot Tesis 4'deki araç makinelerin ses basınç düzeyleri devamı	85
Çizelge 4.48.	Pilot Tesis 4'deki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri	86
Çizelge 4.49.	Pilot Tesis 4'deki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı	87
Çizelge 4.50.	Pilot Tesis 4'de hesaplanan atmosferik yutuş değerleri	88
Çizelge 4.51.	Pilot Tesis 4'deki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri	89
Çizelge 4.52.	Pilot Tesis 4'deki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı	90
Çizelge 4.53.	Pilot Tesis 4'deki tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri	91
Çizelge 4.54.	Pilot Tesis 4'de mesafeye göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği	91
Çizelge 4.55.	Pilot Tesis 5'de oluşan tehlikesiz atık miktarları	93
Çizelge 4.56.	Pilot Tesis 5 'de tesiste çalışan kişi sayıları	94
Çizelge 4.57.	Pilot Tesis 5 'de kullanılan makine ve araç sayıları	94
Çizelge 4.58.	Pilot Tesis 5'deki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı	98
Çizelge 4.59.	Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin ses basınç düzeyleri	99
Çizelge 4.60.	Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin ses basınç düzeyleri devamı	100
Çizelge 4.61.	Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri	101
Çizelge 4.62.	Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı	102
Çizelge 4.63.	Pilot Tesis 5'de hesaplanan atmosferik yutuş değerleri	103
Çizelge 4.64.	Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri	104
Çizelge 4.65.	Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı	105
Çizelge 4.66.	Pilot Tesis 5'deki tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri	106
Çizelge 4.67.	Pilot Tesis 5'de mesafeye göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği	106
Çizelge 4.68.	Pilot Tesis 6'da oluşan tehlikesiz atık miktarları	108
Çizelge 4.69.	Pilot Tesis 6 'da tesiste çalışan kişi sayıları	109
Çizelge 4.70.	Pilot Tesis 6 'da kullanılan makine ve araç sayıları	110
Çizelge 4.71.	Pilot Tesis 6'daki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı	114
Çizelge 4.72.	Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin ses basınç düzeyleri	115
Çizelge 4.73.	Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin ses basınç düzeyleri devamı	116
Çizelge 4.74.	Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri	117
Çizelge 4.75.	Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı	118
Çizelge 4.76.	Pilot Tesis 6'da hesaplanan atmosferik yutuş değerleri	119
Çizelge 4.77.	Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri	120
Çizelge 4.78.	Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı	121
Çizelge 4.79.	Pilot Tesis 6'daki tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri	122
Çizelge 4.80.	Pilot Tesis 6'da mesafeye göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği	122
Çizelge 4.81.	6 Pilot Tesisin Toplam Toz Emisyon Faktörlerinin Karşılaştırılması	123
Çizelge 4.82.	6 Pilot Tesisin Eşdeğer Gürültü Ses Düzeylerinin Karşılaştırılması	124

SİMGELER

%	Yüzde
A	Yüzey Alanı
f	Frekans
g	Gram
m	metre
s	saat



KISALTMALAR

ASHRAE	Amerikan Isıtma, Soğutma ve Havalandırma Müh. Derneği'nin temsilcisi.
CaCO₃	Kalsiyum Karbonat
CEM	Çimento
ÇGKY	Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği
CSB	Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
ÇŞİDB	ÇEVRE ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
dB	Desibel
Değişik	İlgili Yönetmelikteki Değişiklik
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
km	Kilometre
L(eq)	Eşdeğer Gürültü Ses Düzeyi
lux	Aydınlatma ve parlaklık emisyonu
Lw	Makine ses gücü düzeyi
Lwt	Makine toplam ses gücü
m³	metre küp
mg	miligram
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MTA	Maden Teknik Arama
P1	PİLOT TESİS 1
P2	PİLOT TESİS 2
P3	PİLOT TESİS 3
P4	PİLOT TESİS 4
P5	PİLOT TESİS 5
P6	PİLOT TESİS 6
SKHKKY	Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Sıfır Atık, atıkların israf edilmesinin önlemesini atığın kaynağında ayrıştırılmasını atıkların düzenli depolanmasını, kontrollü taşınmasını sağlayan ve taşınan bu atıkların geri dönüşümünü tanımlar. Ülkemizde ÇŞİDB tarafından 2018 -2023 zaman içerisinde Sıfır Atık Eylem Planı ile hayatımıza girmiştir. Son yıllarda tüm dünyada ve ülkemizde de belediyelerde küçük ve büyük çapta işletmelerde konutlarda yaşam alanlarında Şekil 1.1. 'de görüldüğü üzere sıfır atık uygulama çalışmalarının yaygınlaşması hedeflenmektedir (CSB. El Kitapçığı,2017).



Şekil 1.1. Sıfır atık uygulama çalışmaları (CSB, Sıfır Atık El Kitabı)

1.1. Şanlıurfa İlinin Coğrafyası

Şanlıurfa ilinin topografik özellikleri incelendiğinde eğimi az alanlardan olduğu ve düz bir yapıda olduğu görülmektedir. Ortalama rakım 477 metre olup en yüksek zirvesi 1957 m ile Karacadağ'dır. Jeolojik yapıdan Şanlıurfa'da kalker en yaygın olan kayaç türüdür. Bu bölgede Şekil.1.2.' de görüldüğü üzere Şanlıurfa evlerinde iklimin etkisi ve kalker taşından yapılmış evler göze çarpmaktadır (Yurddaş,2022).

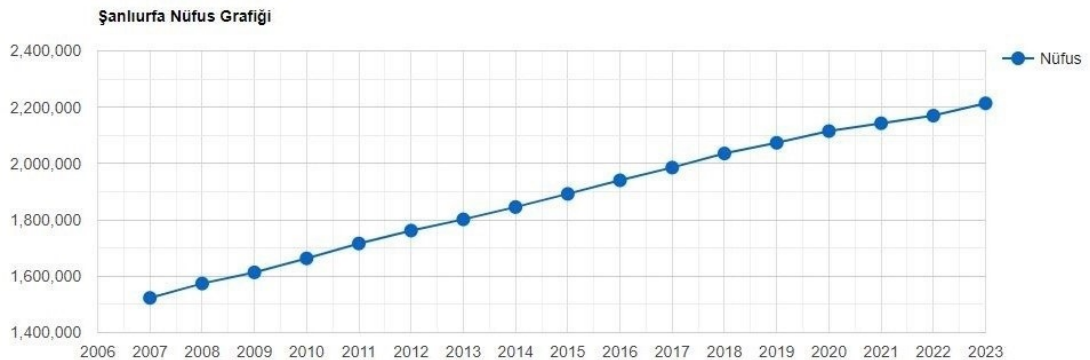


Şekil 1.2. Şanlıurfa'da kalkerden yapılan evler(www.urfadayım.com)

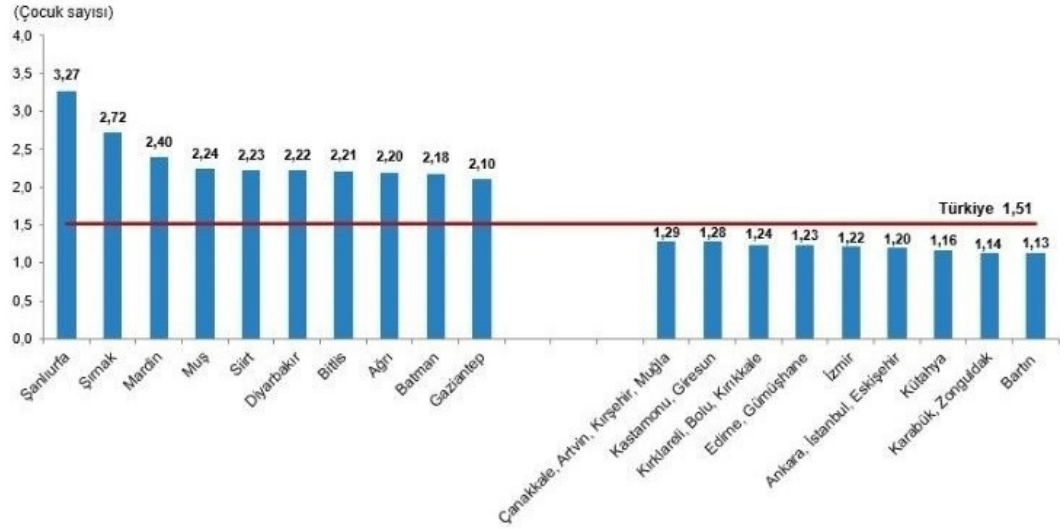
1.1.1. Şanlıurfa'nın Nüfusu

Şanlıurfa ilinin nüfus özellikleri dikkate alındığında, 2023 yılında TÜİK verilerine Çizelge 1.1'de baktığımızda 2.213.964 kişi toplam nüfus 1.116.834 erkek ,1.097.130 kadın nüfusu olarak belirlenmiştir.2023 yılı TÜİK verilerine Çizelge 1.2.'de baktığımız takdirde toplam doğurganlık hızının en yüksek olduğu il 2023 yılında 3.27 çocuk ile Şanlıurfa olduğu görülmektedir (TÜİK,2023).

Çizelge 1.1. Şanlıurfa ilinin 2006-2023 yılları arasındaki nüfus verileri (TÜİK,2023)

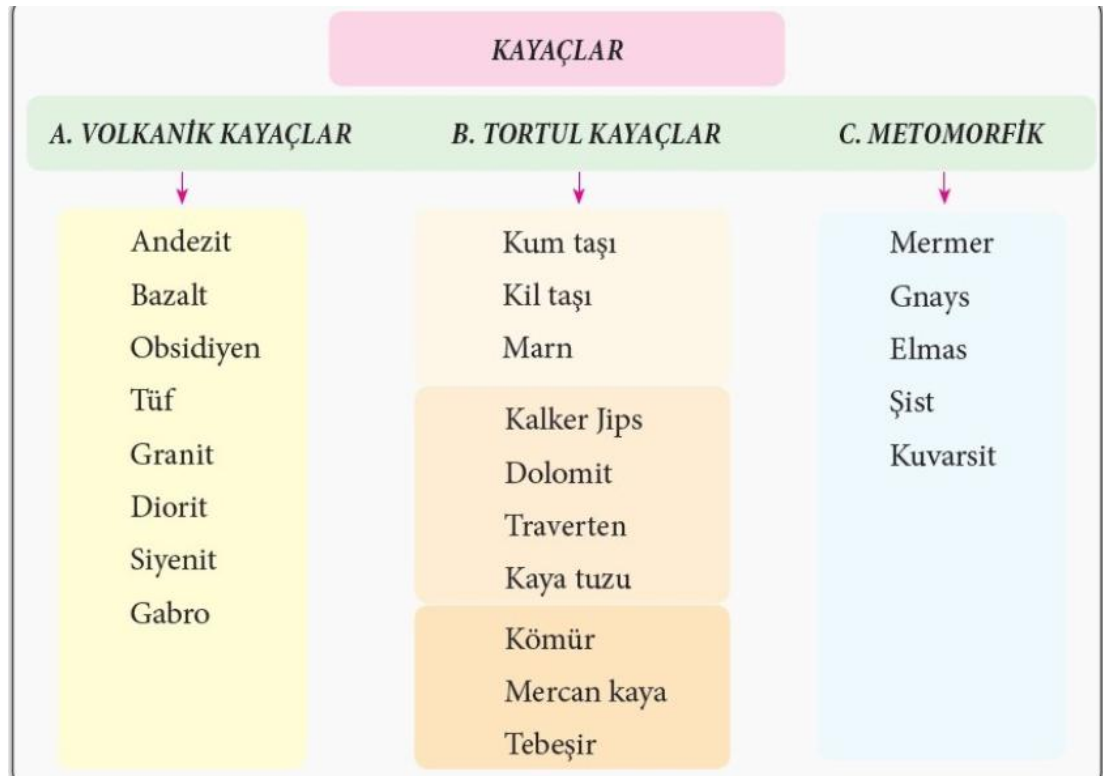


Çizelge 1.2. Türkiye'de 2023 yılında doğurganlık hızının en yüksek olduğu iller (TÜİK,2023)



1.2. Kayaç Türleri

Doğada kayaçlar, Şekil 1.3.'de verildiği üzere 3 şekilde bulunmaktadır.



Şekil 1.3. Kayaç türleri (www.codev.com)

Kireç taşı (Kalker), betonun üretiminde kullanılan çimentonun katkı maddesidir. Bu hammadde inşaat sektöründe yapı taşı olarak kullanılmaktadır. Kirecin hammaddesi olan kalker yukarıda Şekil 1.3. 'de verildiği gibi kayaç türleri arasından sedimanter yani tortul kayaç olarak literatürde geçmektedir.

Kalker, belirli oranda kırılarak mıcır adıyla satılabilir. aynı zamanda kırma eleme tesisinde kum haline getirilerek de satılmaktadır. Elde edilen bu malzemeler beton asfalt yapımında hammadde olarak kullanılmaktadır (Aykal,2018).

1.3. Kalker Ocaklarının Çevresel Etkileri

1.3.1. Katı Atıkların Kontrolü

A) Evsel Atıklar

Açık işletme yöntemiyle işletilen Kalker Ocaklarında çalışanlardan kaynaklı evsel atık oluşması söz konusudur. Oluşan bu atıklar sıfır atık kumbaralarında ayrı ayrı toplatılıp kaynağında ayrıştırma yöntemiyle muhafaza edilmelidir.

T. C. ÇŞİDB tarafından Resmi Gazetede yayımlanan 12.07.2019 tarihli, 30829 sayılı (Değişik: 09.10.2021 tarih, 31623 sayılı) Sıfır Atık Yönetmeliğine göre bu atıklar Kağıt, Plastik, Cam, Metal olarak tesisin idari binasına yemekhanesine yerleştirilecek olan kumbaralarda muhafaza edilmesi atık kirliliği engellenmesi için önemli bir husustur.

B)Endüstriyel Atıklar

Kalker Ocaklarında oluşan atıklardan bir diğeri endüstriyel atıklardır. Bu atıklarda kendi içerisinde ikiye ayrılır.

Tehlikesiz Atıklar

Kalker Ocaklarında oluşan tehlikesiz atıklar bakım onarımdan kaynaklanan Atık Metaller (02 01 10), Plastik (16 01 19) atıkları oluşmakta olup oluşan bu atıkların kaynakları Çizelge 1.3.'de verilmiştir. Ayrıca çalışan personellerden kaynaklı Kağıt, Karton vb. (20 01 01) atıklar ve yemek ihtiyacından dolayı oluşan atıklar (20 01 25 kodlu katı ve sıvı yağ) oluşmaktadır.

Çizelge 1.3. Tehlikesiz atıkların kaynakları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikesiz Atıklar
Ofis ve Üretim Faaliyeti	Günlük İhtiyaçlar	20 01 01: Kâğıt, karton vb. atıklar
Tesis	Araç Bakım Onarım	02 01 10: Atık metaller
Tesis	Araç Bakım Onarım	16 01 19: Plastik
Mutfak	Günlük Yemek	20 01 25: Yenilebilir sıvı ve katı yağlar

Tehlikeli Atıklar

Kalker Ocaklarında oluşan tehlikeli atıklar; araç bakımdan ve parça değişikliğinde kaynaklı olarak Diğer motor ve şanzıman yağlama yağları (13 02 08), 150110 kodlu kontamine ambalaj, Yağ filtreleri (16 01 07), 15 02 02 dışındaki emiciler ve filtre malzemeleri, atıkları oluşmaktadır. Oluşan bu atıkların kaynakları Çizelge 1.4.'de verilmiştir.

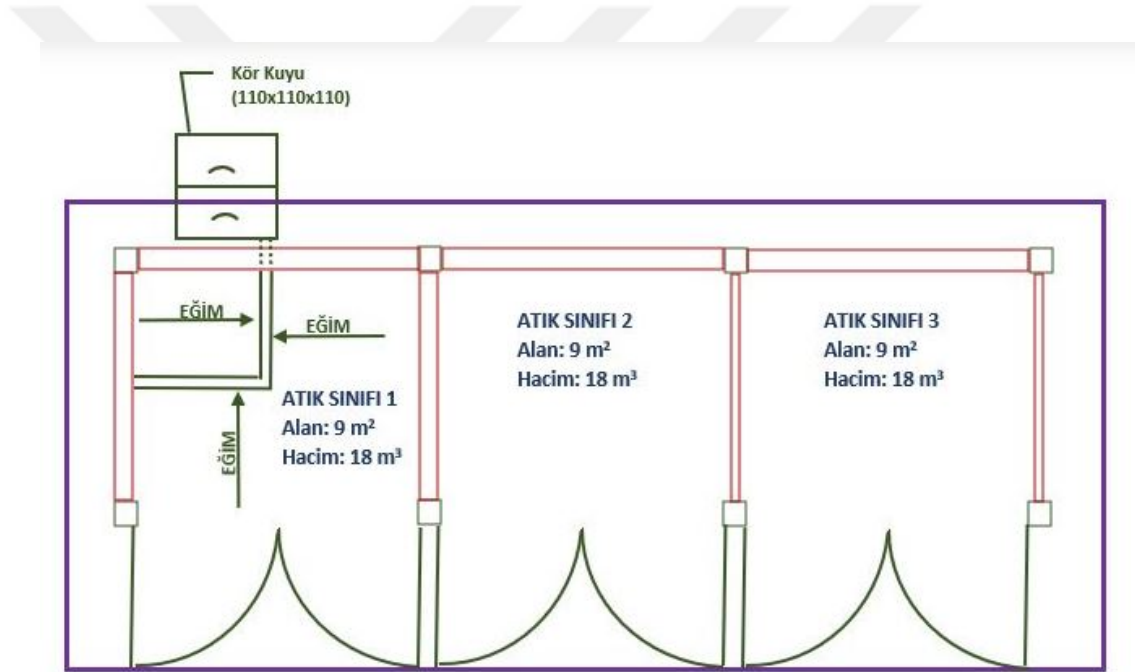
Çizelge 1.4. Tehlikeli atıkların kaynakları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikeli Atıklar
Bakım Atölyesi	Araç Bakımı	13 02 08*: Diğer motor, şanzıman ve yağlama yağları
Bakım Atölyesi	Araç Bakımı	15 01 10*: Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar
Bakım Atölyesi	Araç Bakımı	16 01 07*: Yağ filtreleri
Bakım Atölyesi	Araç Bakımı	15 02 03*: 15 02 02 dışındaki emiciler, filtre malzemeleri, temizleme bezleri, koruyucu giysiler

Atık Yönetimi Yönetmeliği

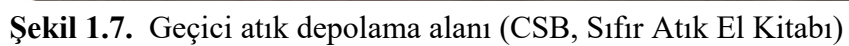
T.C. ÇŞİDB tarafından Resmi gazetede yayımlanan 02.04.2015 tarihli,29314 sayılı (Değişik;23.03.2017 tarih,30016 sayılı) ATYÖN, atıkların oluşmasından bertarafına kadar olan süreçte insan, çevre sağlığına zarar vermeden yönetilmesini sağlamayı amaçlamaktadır (Resmi Gazete,2017).

ATYÖN' de Madde 9 da geçen 'Atık üreticisi; b) Atıklarını ayrı ayrı toplamak ve bir süre depolamakla, 'yükümlü olduğunu bildirmektedir. Bu sebepten Kalker Ocaklarında olması gereken geçici atık depolama alanı vaziyet planı Şekil 1.4.'de verilmiştir (Resmi Gazete,2017).



Şekil 1.4. Geçici atık depolama alanı vaziyet planı(CSB, Sıfır Atık El Kitabı)

Atık Yönetimi Yönetmeliği esaslarına göre olması gereken geçici atık depolama alanı önden görünüş ve yandan görünüşleri verilmiştir (Şekil 1.5-1.6-1.7).



Geçici Depolama Alanı Özellikleri

Bu alanlarda atıklar birbirine karışmadan depolanır. Tehlikeli atıklar ayrı tehlikesiz atıklar ayrı depolanmalıdır. Bir ayda (bin kilogram) oluşabilecek tehlikeli atıkların az olduğu işletmeler depolama iznine tabi değildir. Bin kg üstünde ise oluşması halinde ÇŞİDİM' den bu izni alması gerekmektedir. Geçici Depolama Alanına alınan her bir atık etiketlenir ve bu etiketin üzerine;

-Atıkların Kodları

-Tehlikeli-Tehlikesiz Atık olduğunun belirtilmesi

-Tehlikeli Atıklar için atığın, riskleri tehlikelilik özellikleri işaretleri

-Atığının depolama alanına giriş tarihi yazılmalıdır.

-Tehlikeli atıklara temas etmeyen tehlikesiz olarak nitelendirilen atıklar üst zaman sınırı olarak bir yıl bekletilmeli, tehlikeli atıklarda depolama alanında en fazla 180 gün içinde depolanıp süre bitmeden lisanslı atık işletme tesislerine kontrollü bir şekilde taşınması sağlanmalıdır.

Geçici Depolama Alanının Özellikleri şu şekilde olmalıdır;

-Geçici Depolama Alanının, üstü kapalı zemin betonarme sızdırmaz zemin olmalıdır. Atık alanının kapası kilitli olmalı ve her türlü dış etkenden muhafaza edilmedir.

-Geçici Depolama Alanında sızdırmaya karşı etrafı ızgara ile çevrilmeli absorban malzeme kullanılmadır.

-Geçici Depolama Alanında atıklar, atık kodlarına göre tehlikeli-tehlikesiz olarak ayrı bölmelerde yer almalıdır.

-Geçici Depolama Alanından sorumlu bir kişi olmalı giren çıkan atıkları kontrol edip kayıt altında tutmalıdır. Atık üreticisi sorumlu çalışanın iletişim bilgilerini İl Müdürlüğüne bildirilmedir.

1.3.2. Gürültü Kontrolü

Gürültü kısaca istenmeyen ses olarak tanımlanmaktadır. (Uyar,2019).

Gürültünün insan sağlığı üzerine etkisi, düşük seviyede oluşan hasarda işitme kaybı söz konusu olmasa da insan mutluluğu ve huzurunu kaçırarak türden bir sebep olabilir. Yüksek seste oluşan gürültü işitme kaybına yol açabilmektedir (Uyar,2019).

Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği

T.C. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde Madde 12 de belirtildiği üzere EK-2 yer alan hükümler şu şekildedir (CSB.,2022).

Taş ocakları ve Madenlerde, patlatma fiilleri için izin verilen çalışma saatleri verilmiştir (Çizelge 1.5.).

Çizelge 1.5. Yerleşim alanlarında açık havada gerçekleştirilen faaliyetlerin izin verilen zaman dilimi (ÇGKY)

Faaliyet Adı	Faaliyet Saati
Şantiye faaliyetleri	10.00-22.00
Açık havada gerçekleştirilen ve çevresel gürültüye neden olan etkinlikler ⁽¹⁾	10.00-01.00
Havai fişek kullanımı	20.00-22.00
Madenlerde, taş ocaklarında ve diğer alanlarda patlatma faaliyetleri	10.00-20.00

T.C. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde Madde 6' da yer alan hükümler şu şekildedir (CSB.,2022).

Sanayi işletmeleri ve diğer işyerleri;

-Gürültü ve titreşime en az düzeyde sebep olacak şekilde üretimlerini yürütmekle,

-Akustik raporlar kapsamında belirlenen gürültü azaltım tedbirlerine uymakla,

-İl Müdürlüğünün talebine istinaden çevresel gürültü seviyesinin tespiti amacıyla sürekli gürültü ölçüm/kontrol/izleme sistemi ve ses gücü sınırlayıcı sistemler kurmakla, yükümlüdür.

Kalker Ocaklarında, agreganın çıkarılmasından kaynaklı olarak gürültü kaynakları; hafriyat makinelerinden kaynaklanan gürültü, işleme ve patlatmadır. Bu da insan sağlığını olumsuz etkileyen faktörlerden biridir. Kalker Ocaklarında gürültünün etkileri büyük oranda ses kaynaklarına, topografik yapıya, iklim koşullarına arazi yapısına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Endüstriyel alanlarda işletilen taş ocaklarında arka planda gelen sesler nedeniyle Kalker Ocaklarının çıkardığı sesi maskeleyebilir ama kırsal alanda kurulmuş olan Kalker Ocakları yerleşim alanındaki köylüler tarafından daha fazla fark edilmektedir (Gülsün,2021).

Kalker Ocaklarında Alınması Gereken Önlemler

Kalker Ocaklarında, oluşan gürültü en aza indirmek için yapılması gerekenler; konkasördeki kırıcıların ve malzeme dökülen alanın üstü kapalı olması, çalışma saatlerinin insanların dinlenme saatleri dışında faaliyet göstermesi, çalıştırılan iş makinelerinin bakımlarının zamanında yapılması, tesis içi yollarının düz bir zeminde taşlık olmayan bir malzemeyle örtülü olması gerekir ki böylelikle Kalker Ocaklarında çıkan gürültü insan sağlığını en az derece indirgenmesi sağlanmış olur.

1.3.3. Toz Kontrolü

Kalker Ocaklarında toz oluşumu önemli bir sorundur. Malzemenin çıkarılmasını esnasında delme, patlatma ve taşıma işlemlerinde toz emisyonu oluşmaktadır. Oluşan bu toz bitki, hayvan ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Aşağıda bir Kalker Ocağında oluşan toz emisyonu verilmiştir(Şekil 1.8).

Burada yapılması gereken Kalker Ocaklarında, konkasör bantları ve kırıcılarının kapalı sistem içerisinde alınması bantların üzerine su püskürtme tekniğiyle tozsuzlaştırması , tesis içi yollarının bitümlü malzeme ile kapatılıp arazöz

ile belirli aralıklarla sulanması ve böylelikle çevre ve canlı sağlığına olumsuz etkisinin önüne geçmektir.



Şekil 1.8. Kalker Ocağında oluşan toz emisyonu(www.kocelikoz.com)

Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği

T.C. ÇŞİDB tarafından 03.07.2009 tarihli, 27277 sayı ile (Değişik:06.11.2020 tarih,31296 sayı ile) Resmi Gazetede yayımlanmış olan SKHKKY’ de Madde 23 'de belirtildiği üzere' İşletmeye ait tesislerin çevreye olan olumsuz etkilerinin belirlenmesi amacıyla, yetkili otorite; çevre iznine tabi olsun ya da olmasın, işletmeciden tesis kaynaklı emisyonların ölçülmesini ve/veya bu emisyonların hava kirliliğine olan katkı payının hesaplanmasını ve/veya ortam hava kalitesi düzeyinin ölçülmesini talep edebilir. Bu ölçüm ve hesaplamalar, yetkili makam tarafından belirlenmiş yetkin kurum, kuruluş veya kişiler tarafından gerçekleştirilir. Bu süreç sonucunda bir emisyon ve imisyon ölçüm raporu hazırlanır ve ilgili hizmet bedeli, Yönetmeliğin 27. maddesinde belirtildiği esaslara göre işletme tarafından karşılanır.

Yine bu yönetmeliğin EK-2 Listesinde yer alan önlemler şu şekildedir;

-Faaliyet alanı içerisinde rüzgarın şiddetini önlemek için levha ve plakalar yerleştirir, duvar örülür veya rüzgarı önlemek amacıyla ağaçlar yerleştirilir,

- Diğer taşıyıcılar ve konveyörlerin tozumayı önlemek için üstü kapatılır,

-Boşaltmalar yapılırken savurmadan boşaltılmamasına dikkat edilir,

-Üst kısımlarda bulunan küçük parçacıkların tozuma yapmaması için nemlendirme çalışmaları yapılır ve buna göre ekipmanlar temin edilir.

-İşletme içerisinde bulunan yolların düzenli olarak temizlenmesi ve sulanmasına dikkat edilir(süpürülmesi vb.) ve yollar beton veya asfalttan olmalıdır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada, literatür araştırmasında kullanılan daha önce yapılmış olan çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Yurddaş (2022)'Şanlıurfa ilinin Sanayi Coğrafyası' adlı tez çalışmasında, Şanlıurfa sanayisinin tarihsel gelişimi ve günümüzdeki durumu incelenmiş ve ortaya koyulan sorunlar ele alınmış bu sorunların çözümü için neler yapılabileceği araştırılıp ortaya konulmuştur. Ayrıca bu tez çalışmasında Şanlıurfa ilinin coğrafik özellikleri belirtilmiş olup geçmişten günümüze kadar olan süreçte sanayinin tarihsel gelişimine değinilmiştir. Bununla birlikte sanayi faaliyetlerinin sektörel dağılımları hammadde kaynakları ve bu faaliyetlerin istihdama katkısı incelenmiştir.

Aykal (2018)' Kalker Ocaklarında Ocak Sularının ve Delme-Patlama İşlemlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerine Etkilerinin Araştırılması' adlı tez çalışmasında, kalker madenlerinde meydana gelebilecek iş kazaları ve bu kazaların tekrarlanmaması için yapılması gerekenler ele alınmıştır. İş sağlığı ve güvenliğinin önemi amacı tarihsel gelişimi konuları iş güvenliğinde meslek hastalıkları iş güvenliğinde risk analizleri konuları üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Maden sektöründe üretim aşamaları, tarihçesi, kayaç türleri maden ocaklarında işletme yöntemleri anlatılmıştır. Açık işletme madenciliğinde iş güvenliğine etki eden kriterler, iş güvenliğini sağlama yöntemleri belirlenmiştir. Ocak suyu problemine karşı yapılan saha çalışmasında, ocak suyunun iş güvenliğine olan etkisi gözlemlenmiştir. Sulu zemin patlatmalarından iş ve çevre güvenliği problemi karşı yapılan saha çalışmasında, alınması gereken tedbirler olması gereken düzenlemeler yer verilmiştir. Sakarya ilinde bulunan kireç fabrikasında incelemelerde bulunulmuştur. Maden sahalarında en önemli olan 3 kriter şev durumu, yeraltı suyu durumu, delme -patlama olarak belirtilmiştir.

Tibet (2009) 'Samsun İli Taş Ocaklarının Çevresel Etkilerinin Belirlenmesi' adlı tez çalışmasında, taş ocaklarında üretim tekniklerini, doğal taşların işlenmesini, taş ocağı faaliyeti esnasında ortaya çıkan sorunları ele alınmıştır. Taş ocaklarında çevreye verilen olumsuz etkilerinin giderme yöntemlerini işletme aşamasında karşılaşılan sorunlara yer verilmiştir. Taş ocaklarının faaliyeti sonucu oluşan etkilerinden en önemlisi olan toz kirliliğine karşı, su kullanarak tozsuzlaştırma, kuru tozsuzlaştırma teknikleri etkilerin azaltılması amaçlanmıştır. Taş ocaklarındaki bir diğer etkiler yer sarsıntısı, taş savrulması, hava şokları, gürültü, görsel kirlilik, hidrolojik etkiler toprak kaybı konuları araştırılmıştır. Samsun ili sınırları

içerisindeki taş ocaklarının ilçelere resmi özel olarak dağılımını, Samsun ilinde üretilen ürünlerin ilçelere göre dağılımını, ilçelere göre toz modellemelerini ve alınması gereken önlemleri ortaya koymuştur.

Kırcalı (2020)' Taş Ocaklarında Atık Yönetimi ve İsg Uygulamaları' adlı tez çalışmasında, 10 pilot firma üzerinde incelemeler yapılmış taş ocaklarında atık yönetimi ve İsg uygulamaları konu almıştır. Bu firmalarda ortaya çıkan atıkları çeşitleri ve miktarları oluşan bu atıkların kontrolü ele alınmıştır. Taş ocaklarının İsg kapsamında değerlendirilmesi yapılmıştır. Üzerinde çalışma yapılan firmalardan elde edilen sonuçlar grafikler üzerinde değerlendirme yapılmış olup doğru bir atık yönetimi sistemi ile atık miktarlarının azalabileceği gözlemlenmiştir.

Vezir (2019)' Şanlıurfa Taş Ocaklarının Çevresel Jeolojik Özellikleri Ve Toz Emisyonu Ölçümü Bakımından Araştırılması' adlı tez çalışmasında madencilik faaliyetine genel bir bakış ve işletme yöntemleri ele alınmıştır. Taş ocaklarının çevresel etkileri incelenmiştir. Bu tez çalışmasında Akabe bölgesinde beş tane okul çevresinde dört tane taş ocağının PM ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin sonuçları ASHRAE standartlarını geçtiğini göstermiştir.

Hsin-Yi (2012)'Taş ocakları, habitatları yok etme potansiyeline sahiptir ve bu ortamları destekleyen canlıları taşır. Habitatlar doğrudan kazı işlemleri ile yok edilmemiş olsa bile, çevresel faktörlerden dolayı şekilde etkilenebilir ve zarar görebilir (örneğin yer altı suyu veya yüzeysel su seviyelerindeki değişiklikler, bazı habitatların kurumasına ya da diğerlerinin suyla dolmasına sebep olabilir). Ayrıca gürültü kirliliği de bazı türler üzerinde ciddi etkilere yol açabilir ve üreme başarılarını olumsuz yönde etkileyebilir.

Horoz (2020) 'Şanlıurfa Yöresinde Bulunan Kalker Ocaklarında Atıl Durumdaki Elenmiş Malzemelerin (Taş Unu) Taze ve Sertleşmiş Betona Etkisi' adlı tez çalışmasında, Şanlıurfa ilindeki Kalker Ocaklarında atıl durumdaki taş ununun değerlendirilmesi açısından araştırma yapılmıştır. Kalker Ocaklarındaki malzeme belli boyutlara parçalama işlemleri esnasında konkasör makinalarının aşındırması sonucu taş unu oluşturmaktadır. Bu taş ununun kullanım alanı sınırlı olduğundan bertarafı büyük maliyet oluşturmaktadır. Bu sebepten dolayı Kalker Ocaklarında oluşan bu taş ununun farklı bir alanda kullanılması açısından bu malzemenin beton yapımında kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bu çalışmada Şanlıurfa ilindeki Limak çimento fabrikasında üretilen standart CEM I 52.5 N tipi portland çimentosu kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda elek analizi deneyi ile taş ununa ait elek analizi

sonuçları tane dağılımlarını gösteren grafiklerle ele alınmıştır. Taze beton deneyleri (Slump deneyi, sertleşmiş beton deneyleri, kapiler su emme deneyi,) ile elde edilen veriler incelenmiş taze beton içerisindeki taş unu oranı arttıkça suya olan ihtiyacı artmakta ve beton işlenebilirliği azalmaktadır. Taş ununun beton basınç dayanımını arttığı gözlemlenmiştir.

Sezer (2007) 'Kalker ve Klinker Özelliklerinin Kalkerli Çimento Özelliklerine Etkisi' adlı tez çalışmasında, klinker ve kalker tipinin öğütülerek hazırlanan kalkerli çimentoların özelliklerine olan etkisi araştırılmıştır. Kireç taşı ve beton teknolojisinde kireç taşının nasıl kullanıldığı, kalkerin çimento dayanımı üzerindeki etkisi, kalkerin çimento su ihtiyacına etkisi konuları üzerinde çalışılmıştır. Yapılan deneylerde Çimentaş ve Batı Söke fabrikalarının üretimi olan iki tip klinker kullanılmıştır. Çimentonun standart özelliklerin belirlenmesi amacıyla deneyler yapılmıştır. Çalışma sonucunda kalker ve klinkerin birlikte öğütülmesi durumunda kalker kullanımı çimentoların basınç dayanımını düşürdüğü gözlemlenmiştir. Kalker ve klinker ayrı öğütülmesi durumunda kalker klinkere göre daha az öğütme gereksinimi ihtiyaç duymakta ve buna rağmen klinkere daha yüksek özgül değer verdiği gözlemlenmiş olup böylelikle kalkerin klinkere göre daha kolay öğütülebilir bir malzeme olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada kullanılan kalker açısından bakıldığında kalker tipinin değiştirilmesi çimentolar için gerekli olan su miktarına, boşluk miktarına ve basınç dayanımlarında kayda değer etkisi olmamıştır.

Uyar (2019) 'Bir Kalker Ocağında İş Hijyen Ölçümlerinin Çalışanlar Açısından Değerlendirilmesi' adlı tez çalışmasında, Sakarya ilinin Pamukova ilçesinde bulunan bir Kalker Ocağında çalıştırılan personellerin maruz kaldığı risk etmenleri araştırılmıştır. Bu Kalker Ocağında üretim aşaması, kullanılan ekipmanlar, üretim kapasitesi, patlatma kriterleri, üretim yöntemi incelenmiştir. Ölçülen parametreler; aydınlatma, termal konfor, gürültü, toz, titreşimdir. Bu parametrelerin insan sağlığı üzerinde etkisine yer verilmiştir. İş hijyeni ölçüm parametrelerinin önlenmesi ve korunması alınması gerekenler ele alınmıştır. Yapılan ölçümlerde birçok gürültü, titreşim, toz, termal konfor ölçüm cihazları kullanılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda, tesiste aydınlatma bölümünde yapılan sonuçlarda mutfak bölümüne ölçüm değeri 304 lux olmuştur. Mutfak bölümüne lokal aydınlatıcılar yerleştirilmesi gerekmekte olduğu önerilmiştir. Tesiste yapılan termal konfor ölçüm sonuçlarına göre, ölçüm sonucu 28.6 derecedir. Asgari sınırın altında olduğundan bir sorun gözlemlenmemiştir. Tesiste yapılan gürültü ölçüm sonucunda, konkasör alanında yapılan ölçüm sonucu 85.6 dB olmuş olup önlem alınması gerekli olduğu

konkasördeki kırıcının etrafının ses izolasyonu sağlayacak şekilde kapatılması gerektiği belirtilmiştir. Tesiste toz ölçüm sonucunda toz maruziyet değeri 5 mg/m³ olduğu sınır değerin altında olduğunda sorun teşkil etmediği sonucuna varılmıştır. Tesiste titreşim ölçümü sonucunda, 2.5 m/s² olduğu, sınır değerin altında olduğundan sorun oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Danışman (2022) 'Şanlıurfa Taş Ocaklarından Elde Edilen Agregaların Beton Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması' adlı tez çalışmasında Şanlıurfa ilindeki 2 pilot taş ocağından elde edilen agregaların beton üretiminde kullanımı ve uygunluğu araştırılmıştır. Çalışmada, los angeles deneyi ile malzemenin los angeles deneyi, 500 döngüden sonra %17.1 ve %17.4 bir aşınma kaybı hesaplanmıştır. Elek analizi deneyi ile elek ebadına göre elekten geçen malzeme yüzdeleri belirlenmiştir. Magnezyum sülfat deneyi ile agregaların donma hasarının belirlenmesi amacıyla taş ocaklarından alınan agregaların başlangıçtaki ağırlığı ve deney sonundaki ağırlığı yüzdelik olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, 15 °C sıcaklıkta su içerisinde kür uygulanarak hazırlanan iki farklı numuneden YO numunesinin 7 ve 28 günlük basınç dayanımı değerleri, ilgili standartlara uygunluk göstermiştir. Her iki numune de kalker kökenli olmasına rağmen, yapılan deneyler sonucunda elde edilen verilere göre; her taş ocağına özgü olarak farklı beton karışım oranlarının kullanılması, dayanım farklılıklarının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda, farklı taş ocaklarından temin edilen agregaların, uygun karışım tasarımlarıyla beton üretiminde kullanılabileceği değerlendirilmiştir.

Demircioğlu (2021) 'Sakarya'da Taş Ocaklarından Kaynaklanan Partikül Madde Emisyonları ve Etkileri' adlı tez çalışmasında, Sakarya ilinde faaliyette bulunan bir taş ocağı seçilmiş ve bu tesisten kaynaklanan partikül madde ile çöken toz emisyonları incelenmiştir. Saha ölçümleri gerçekleştirilmiş, ilgili veriler hesaplanmış ve AERMOD dağılım modeli kullanılarak emisyonların çevreye yayılımı analiz edilmiştir. Taş ocağı faaliyetlerinin çevresel etkileri detaylı bir şekilde ele alınmış; bu etkilerin en aza indirilmesi amacıyla alınması gereken önlemler değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, taş ocağı faaliyetlerinden kaynaklanan hava kirletici etkilerin toz yayılımı yoluyla gerçekleştiği ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular doğrultusunda, toz emisyonlarının kontrol altına alınmasının ancak doğal (bitkilendirme vb.) ve yapay (bariyer, perde, püskürtme sistemleri vb.) önlemler ile mümkün olabileceği ve özellikle toz kaynağında etkin kontrol yöntemlerinin uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Göksüner (2010) 'Bilgisayar Destekli Maden İşletme Tasarımının Kalker Ocaklarına Uygulanması' adlı tez çalışmasında, Çalışma kapsamında, Kıbrıs Köyü'ndeki kalker ocağı bilgisayar ortamında modellenmiş ve ocak tasarımı gerçekleştirilmiştir. Ocak sahasında açılan sondajlardan elde edilen analiz verileri kullanılarak, sahada bulunan cevhere ilişkin variogram modelleri oluşturulmuştur. Bu modeller aracılığıyla sahanın jeostatistiksel değerlendirmesi yapılmıştır. Kalker ocağında toplam 42 adet sondaj açılmış olup, bu sondajların toplam uzunluğu 2067.6 metredir. Sondajlardan çıkarılan karot örnekleri laboratuvar ortamında analiz edilerek, CaO, SiO₂ ve MgO içeriklerine ait toplam 605 adet tenör verisi elde edilmiştir.

Yapılan bu çalışmalar, bilgisayar destekli maden modelleme programı olan Surpac yazılımı ile gerçekleştirilmiş ve modelleme süreci, klasik yöntemlere kıyasla hem daha doğru hem de daha kısa sürede tamamlanmıştır. Ayrıca, madencilik faaliyetlerinde kritik öneme sahip olan üretim planlaması da bu program aracılığıyla etkin ve başarılı bir şekilde yürütülmüştür. Bu bağlamda, sahaya ait detaylı jeostatistiksel veriler doğrultusunda hem kaynak tahmini hem de uzun vadeli ocak planlaması açısından güvenilir bir temel oluşturulmuştur.

Gatt (2001)' diğer tüm endüstriyel faaliyetler gibi, kireçtaşı ocaklarının çevresel etkileri; hava kalitesi, yer altı suyu, ekosistem ve çevresindeki yaşam kalitesi üzerinde yarattığı etkiler bakımından dikkate alınmalıdır. Taş ocakları tarafından kazılan alanlar ekolojik dengeyi bozsa da, kireçtaşı ocaklarının çevresel zararları, bazı diğer endüstriyel arazi kullanımlarına göre daha kolay onarılabilir niteliktedir. Kireçtaşı ocaklarından yayılan toz emisyonları rahatsız edici olmakla birlikte, sağlık açısından büyük bir tehlike oluşturmaz. Ayrıca, kireçtaşı ocaklarının yarattığı gürültü ve titreşim seviyeleri, kullanılan kaya çıkarma yöntemine bağlı olarak çevresel problemler yaratabilmektedir. Kireçtaşı ocakları yer altı suyunu kirletmese de, yer altı suyu akışını etkileyebilir.

Çakmak (2019) Bu tez çalışmasında, taş ocaklarının doğaya yeniden kazandırılması amaçlanmış olup, bu kapsamda Ankara ili sınırları içerisinde yer alan Kıbrıs Köyü'ndeki bir kalker ocağı çalışma alanı olarak seçilmiştir. Saha çalışmalarında toprak örnekleri alınmış ve bu örnekler üzerinde laboratuvar analizleri gerçekleştirilmiştir. Bölgenin topoğrafik yapısı incelendiğinde, hâkim yükseklik değerlerinin 1100 ila 1500 metre arasında değiştiği, kuzey bakıların ise iklimsel açıdan daha elverişsiz olduğu belirlenmiştir. Bu koşullar doğrultusunda, taş ocağı

sahasının tarım, sulak alan oluşturma veya yerleşim gibi faaliyetler açısından uygun olmadığı saptanmıştır. Alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan analizler sonucunda, alanın toprak yapısının killi, alkalın özellikte, kireçli ve tuzsuz olduğu tespit edilmiştir. Bu özellikler dikkate alındığında, arazinin doğrudan tarımsal faaliyetler için elverişli olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, çalışma alanının yer aldığı Ankara'nın Mamak ilçesinin 3. derece deprem bölgesinde yer alması, bölgenin yerleşim alanı olarak değerlendirilmesini sakıncalı kılmaktadır. Bu nedenle, söz konusu taş ocağı sahasının yeniden kullanımında farklı ve sürdürülebilir doğa temelli yaklaşımların benimsenmesi gerekliliği ortaya konmuştur.

Dinç (2024) 'Bazı Yararlı Mikroorganizmaların Kalkerli Toprakta Yetiştirilen Çilek (*Fragaria Vesca*) Bitkisinde Etkilerinin Belirlenmesi' adlı tez çalışması, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi uygulama serasında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak San Andreas gün-nötr çilek çeşidi, bakteri uygulaması olarak ise *Bacillus subtilis*, *Pantae agglomerans*, *Chryseobacterium elymi*, *Bacillus aryabhatai* izolatları ile oluşturulmuştur. Farklı grup altında incelenen parametrelerde uygulanan bakteri ve mikoriza kombinasyonları genel olarak verim ve kaliteye açısından faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda bakteri mikoriza uygulamaların San Andreas çilek çeşidinin verim ve kaliteyi olumlu yansıması olduğu ve bununla birlikte kimyasal kullanımının azaltmakta olduğunu saptanmıştır. Bu nedenle tarımda kontrolsüz kimyasal kullanımının azaltılıp önüne geçilebilecek alternatif bir çözüm olduğu düşünülmüştür.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma alanı olarak seçilen Şanlıurfa İli, Güneydoğu Anadolu Bölgesi Orta Fırat bölümünde yer almaktadır. İl yer altı kaynakları bakımından incelendiğinde bir çok kaynak barındırmaktadır. İl ve İlçe sınırlarında yapılan maden aramalarında Merkez ilçede tuğla kiremit ve çimento hammaddeleri Bozova ilçesinde fosfat yatakları ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda Bozova ilçesi Bostancık köyü yakınında incelenen fosfat cevheri toplam 1.471.260 ton rezerv belirlenmiştir. Merkez ilçede de 40 milyon ton tuğla ve kiremit, 24.311.652 ton killi kireçtaşı ve 62.212.500 ton kireçtaşı rezervi tespit edilmiştir. Aşağıda Şekil 3.1.'de Şanlıurfa ilinin maden yatakları haritası verilmiştir (MTA).

Şekil 3.2'de seçilen Pilot Tesislerin harita üzerinde yerleri gösterilmiştir.

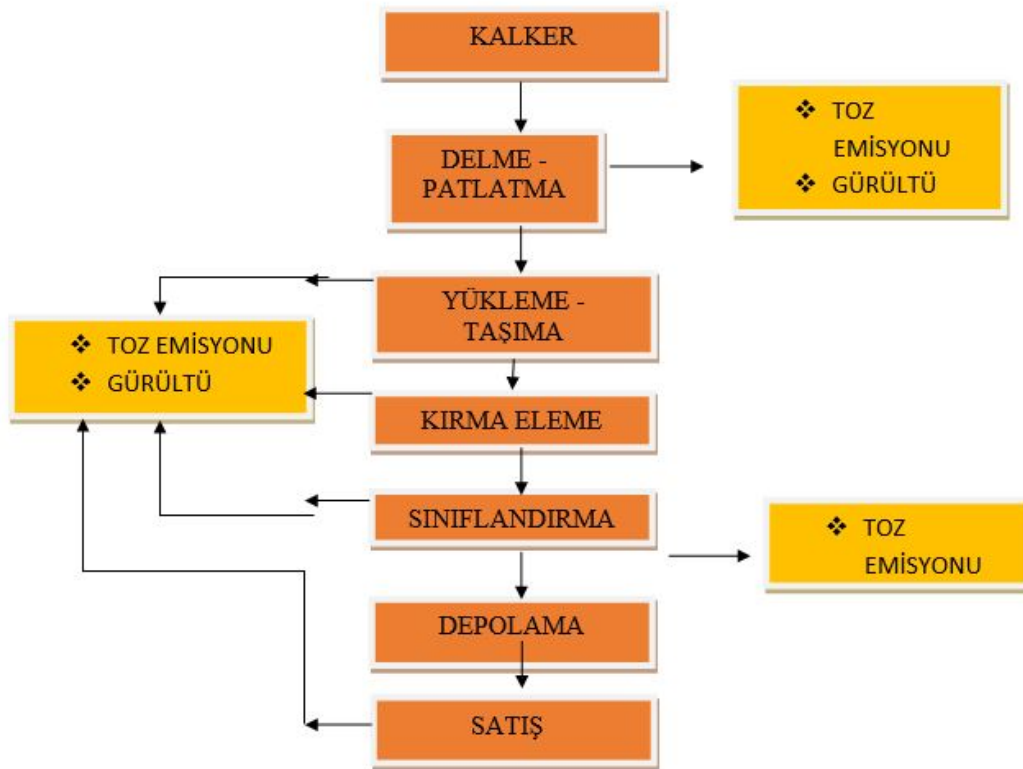


Şekil 3.1. Şanlıurfa ili maden haritası (MTA)



Şekil 3.2. Seçilen Pilot Tesislerin Yerleri

3.1. Kalker Ocağı İş Akım Şeması



Şekil 3.3. Kalker Ocağı ve Kırma Eleme Tesisi iş akım şeması

Proses Özeti

Yukarıda Şekil 3.2'de İş akım şeması verilen Kalker Ocağı Tesislerinde açık

ocak işletmesi yöntemi işletilen ocak, belirlenen ÇED alanı sınırları içerisinde delme-patlatma usulü ile malzeme çıkarılır. Alınan malzeme yükleyici (loader) kamyon ile kırma (konkasör) tesisine iletilmektedir. Kırma Eleme (konkasör) tesisinde 3-9 mm, 9-15 mm, 15-19 mm, 19-25 mm ebatlarına getirilerek kamyonlar veya yükleyiciler vasıtasıyla ilgili noktalara ulaştırılmaktadır. Tesiste kalkerin alınması işleminde kırma, parçalama, yükleme, depolama ve yükleme işlemlerinde muhtemel ki toz çıkacaktır. Fakat kırıcı(konkasör) tesisinde oluşan bu tozu engellemek amacıyla kırıcı (konkasör) içine spreyleme yöntemiyle su püskürtülmektedir. Spreyleme (yağmurlama) yöntemi ile kırma (konkasör) çalışma esnasında oluşacak toz engellenmektedir.

3.2. Yöntem

Kalker Ocaklarının işletilmesi esnasında oluşan toz ve gürültü hesaplamaları aşağıdaki yöntemlerle yapılmıştır.

3.2.1. Toz Hesaplamaları

Kalker Ocaklarında oluşan kütleli debi toz miktarı hesaplamaları aşağıdaki yöntemlerle yapılmıştır.

Kaynaklar	Kontrolsüz	Kontrollü	Birim
Patlatma	0,080	-	Kg/ton
Sökme	0,025	0,0125	
Yükleme	0,010	0,005	
Boşaltma	0,010	0,005	
Birincil Kırıcı	0,243	0,0243	
İkincil Kırıcı	0,585	0,0585	
Üçüncül Kırıcı	0,585	0,0585	
Nakliye (gidiş-dönüş toplam mesafesi)	0,7	0,35	Kg/km-araç
Depolama	5,8	2,9	Kg toz/ha gün

Şekil 3.4. Kütleli debi emisyon faktörleri (SKHKKY)

Yukarıda Şekil 3.3.'de Kütleli Debi Hesaplamalarında Kullanılacak Olan Toz Emisyon Faktörleri verilmiştir. T.C. ÇŞİDB tarafından R.G.'de yayımlanmış olan SKHKKY' den alınan faktörler ışığında toz emisyonu hesaplamaları aşağıdaki yöntemlerle yapılmıştır.

Delme Patlatma İşleminde Oluşan Toz Emisyonu

Kontrolsüz durum> Çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

Malzemenin Kamyona Yüklenmesi Esnasında

Kontrollü durum> Sefer Adedi (sa) x Uzaklık (km) x Yükleyici Sayısı x EF (kg/ton)

Malzemenin Kırma, Elemeve Taşınması Esnasında

Kontrollü durum> Sefer Adedi (sa) x Uzaklık (km) x Kamyon Adedi Sayısı x EF (kg/ton)

Malzemenin Bunkere Boşatılması Esnasında

Kontrollü durum> Üretim (ton/sa) x EF (kg/ton)

Malzemenin Kırma, Elemede Kırılması Esnasında

Kontrollü durum>Üretim (ton/sa)x EF (kg/ton)

Malzemenin Depolama Alanına Taşınması Esnasında

Kontrollü durum>Üretim (ton/sa)x EF (kg/ton)x Uzaklık (km)

Malzemenin Depolama Alanından Yüklenmesi Esnasında

Kontrollü durum> Üretim (ton/sa)x EF (kg/ton)x Uzaklık (km)

Malzemenin Taşınması Esnasında

Kontrollü durum>Sefer sayısı(sa) x Uzaklık (km)x Kamyon Sayısı x EF (kg/ton)

Malzemenin Kırma Eleme Tesisinde Kırılması Esnasında

Kontrollü durum>Üretim Miktarı (ton/sa)x Emisyon Faktörü (kg/ton)

Malzemenin Depolama Alanına Taşınması Esnasında

Kontrollü durum>Üretim Miktarı (ton/sa)x Emisyon Faktörü (kg/ton)xMesafe (km)

Malzemenin Depolama Alanından Yüklenmesi Esnasında

Kontrollü durum>Üretim Miktarı (ton/sa)x Emisyon Faktörü (kg/ton)xMesafe (km)

Malzemenin Taşınması Esnasında

Kontrollü durum>Sefer sayısı(sa) x Mesafe (km)x Kamyon adeti x EF (kg/ton)

3.2.2. Gürültü Hesaplamaları

Kalker Ocaklarında makine ekipmanlardan dolayı oluşan gürültü ses düzeyleri şu yöntemlerle hesaplanmıştır.

Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nin 13. maddesi uyarınca, açık alanda kullanılan ekipmanların gürültü düzeyi; Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 30.12.2006 tarihli, 26392 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Açık Arazide Kullanılan Makineler Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü ve Emisyon ile İlgili Yönetmelik (2000/14/AT)” hükümlerine tabidir.

Bu kapsamda, gürültü çıkaran makine ve ekipmanlara ait ses gücü seviyeleri ile en yakın yerleşim yerinde oluşabilecek eşdeğer gürültü seviyeleri aşağıdaki esaslara göre hesaplanmaktadır.

Ses Gücü Seviyesi (L_w): Bir ses kaynağının yaydığı ses gücü (W), referans ses gücü ($W_0 = 10^{-12} W$) ile karşılaştırılarak hesaplanır. Uluslararası standartlara göre, bu oran 10 tabanında logaritması alınarak ve 10 ile çarpılarak desibel (dB) cinsinden ifade edilir. Bu hesaplama şu şekilde tanımlanır:

$$L_w = 82 + 11 \log(P) \quad (3.1)$$

Yukarıda Formül 3.1. kullanılarak elde edilen ses gücü seviyesi nin L_{wT} =Toplam ses gücü seviyesi bulunur.

$$(L_w) = 82 + 11 \log(P) \quad (3.1)$$

Yukarıda Formül 3.1. kullanılarak elde edilen ses gücü düzeyi nin L_{wT} =Toplam ses gücü düzeyi bulunur.

Çizelge 3.1. Makinelerin ses gücü değerleri (ÇGKY)

Teçhizatın tipi	Net kurulu güç P(kW), Elektrik gücü P _{el} (¹) (kW), Uygulama kütlesi m (kg), Kesme genişliğiL(cm)	Müsaade edilen ses gücü seviyesi dB/1 pW	
		3 Temmuz 2004'den itibaren I. Safha	3 Ocak 2006'dan itibaren II. Safha
Sıkıştırma makineleri (titreşimli silindirler, titreştirici levhalar, titreşimli çekiciler)	P ≤ 8	108	105
	8 < P ≤ 70	109	106
	P > 70	89 + 11 log P	86 + 11 log P
Paletli dozerler, paletli yükleyiciler, paletli kazıcı yükleyiciler	P ≤ 55	106	103
	P > 55	87 + 11 log P	84 + 11 log P
Tekerlekli dozerler, tekerlekli yükleyiciler, tekerlekli kazıcı-yükleyiciler, damperli kamyonlar, greyderler, yükleyici tipli toprak doldurmalı sıkıştırıcılar, içten yanmalı motor tahrikli karşı ağırlıklı hidrolik kaldırmalı kamyonlar, hareketli vinçler, sıkıştırma makineleri (titreşimsiz silindirler), kaldırım perdah makineleri, hidrolik güç oluşturma makineleri	P ≤ 55	104	101
	P > 55	85 + 11 log P	82 + 11 log P
Kazıcılar, eşya taşımak için yük asansörleri, yapı (konstrüksiyon) vinçleri, motorlu çapalama makineleri	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 log P	80 + 11 log P
Elle tutulan beton kırıcıları ve deliciler	m ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + 11 log m	92 + 11 log m
	m ≥ 30	96 + 11 log m	94 + 11 log m
Kule vinçleri		98 + log P	96 + log P
Kaynak ve güç jeneratörleri	P _{el} ≤ 2	97 + log P _{el}	95 + log P _{el}
	2 < P _{el} ≤ 10	98 + log P _{el}	96 + log P _{el}
	P _{el} > 10	97 + log P _{el}	95 + log P _{el}
Kompresörler	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 log P	95 + 2 log P
Çim biçme makineleri, çim düzeltme/çim kenar düzeltme makineleri	L ≤ 50	96	94
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 ⁽²⁾
	L > 120	105	103 ⁽²⁾

Yukarıda Çizelge 3.1.' de makinelerin motor gücü seviyeleri verilmiştir.

$$L_{wt} = 10 \times \log \sum 10^{L_w/10} \quad (3.2)$$

Formül 3.2 ile hesaplanan toplam ses gücü seviyesi (L_{wt}), işletmede kullanılan tüm araçlar ve makine-teçhizatın her biri için ayrı ayrı hesaplanmıştır. İşletmenin faaliyet saatleri ve çalışma koşulları dikkate alınarak, proseslerde oluşan gürültünün kaynağında; sesin yayılım mesafesi, ortam koşulları ve atmosferik yutulma faktörleri de göz önünde bulundurularak toplam gürültü

seviyesi belirlenmiştir.

Her bir gürültü kaynağına ait toplam ses gücü seviyesinin 500–4000 Hz frekans aralığındaki dört oktav bandına dağılımı, her bir oktav bandındaki ses gücü seviyesinden 6 dBA düşülerek hesaplanmıştır. Bu dağılım, aşağıda verilen Formül 3.3 kullanılarak elde edilmiştir.

$$L_w(i) = 10 \times \log [10^{(L_w/10)} / 4] \quad (3.3)$$

Gürültü kaynağında oluşmasının ardından, maruz kalan canlı arasındaki uzaklık ile ters orantılı olarak düşmektedir. Çizgisel kaynak veya noktasal kaynak tespit edilmesinin ardından, havanın içinde dalga boyu ve frekansına göre yayılır. Gürültü kaynaklarının alanda(daire şekli içerisinde) 50 m, 100 m, 150 m 200 m, 250 m, 300 m, 320 m, 500 m, 1000 m'deki değerleri hesaplanmıştır. Alanda oluşacak ses basınç düzeyi (dB);

$$A: 4 \times (\pi) \times (r^2)$$

Q: Yönelme katsayısı (Serbest alanlar için Q = 2)

L_p =Gürültü basınç düzeyleri Formül 3.4 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$L_p = L_w + 10 \times \log (Q/A) \quad (3.4)$$

Çizelge 3.2. Frekanslara göre düzeltme faktörleri (ÇGKY)

Düzeltilme Faktörleri			
500 (Hz)	1000 (Hz)	2000 (Hz)	4000 (Hz)
-3.2	0	+1.2	+1

Çizelge 3.2' de Frekanslara göre düzeltme faktörleri çıkarılarak düzeltilmiş ses gücü basınç düzeyleri hesaplanmıştır.

Uzaklık baz alınarak ayrı ayrı frekanstaki atmosferik yutuş değerleri aşağıda verilen Formül 3.4.'e formülerine göre her biri hesaplanmıştır. Hesaplamalar sırasında baz alınan nem oranı Şanlıurfa İli meteoroloji istasyonu yıllık ortalama bağıl nem oranına göre $Q = \% 51$ olarak alınmıştır.

f: Frekans (4000- 2000 – 1000 – 500 Hz)

Q: Bağıl Nem (%51 alınmıştır)

r: Yarı Çap (m)

$$A_{atm} = 7,4 \times 10^{-8} (f^2) (r/Q) \quad (3.5)$$

Atmosferik yutuş seviyelerinin ayrılmasından sonra her bir gürültü kaynağının 4 oktav bandındaki net ses seviyesi $L_{gündüz} (dBA) = L - A_{atm}$ formülüne göre hesaplanmıştır. Atmosferik yutuş seviyelerii çıkarıldıktan sonra, toplam ses seviyeleri de (L_{pt}) Formül 3.6.'daki gibi hesaplanmıştır.

$$L_{pt} = 10 \log \sum 10^{L_i/10} \quad (3.6)$$

4. BULGULAR

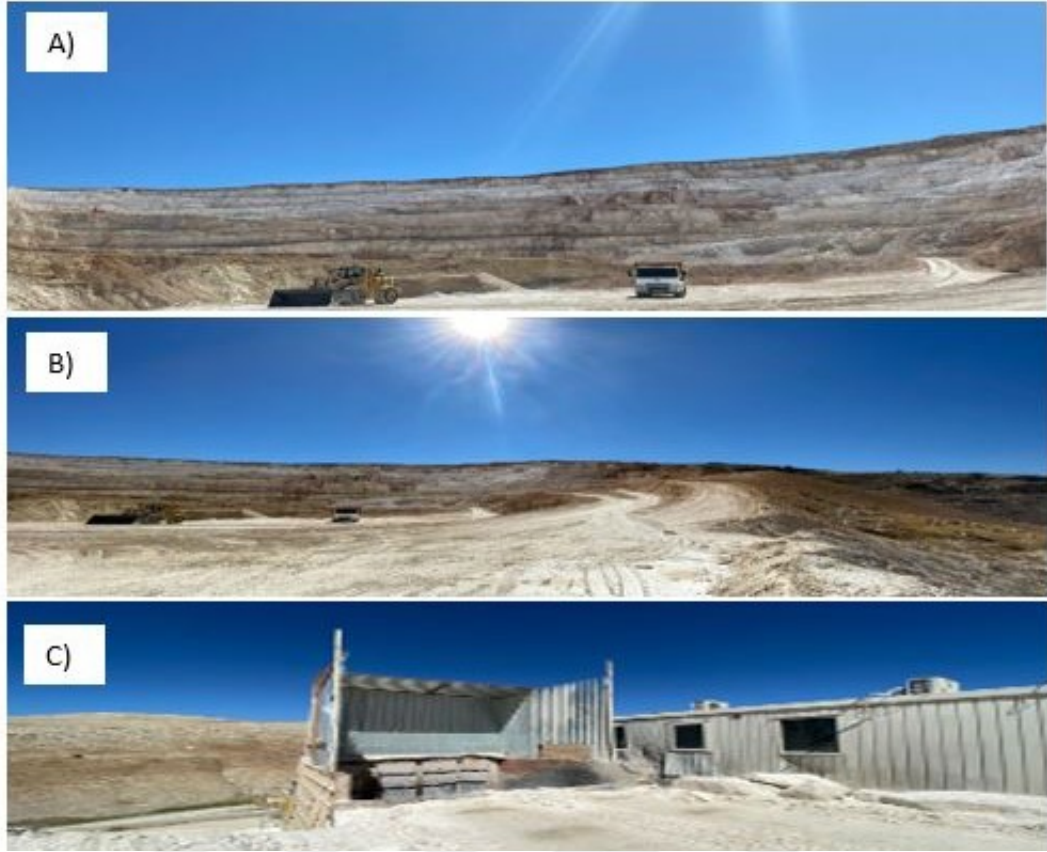
Bu çalışmada, 6 pilot Kalker Ocağında yapılan saha çalışmaları ve toz, gürültü hesaplamalarının hangi firmalar üzerinde yapıldığı verilmiştir (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Seçilen Pilot Tesisleri

Firma Kodu	Firma Adı	İl	İlçe	Faaliyeti
P1	Pilot Tesis 1	Şanlıurfa	Haliliye	Kalker Ocağı
P2	Pilot Tesis 2	Şanlıurfa	Halfeti	Kalker Ocağı
P3	Pilot Tesis 3	Şanlıurfa	Birecik	Kalker Ocağı
P4	Pilot Tesis 4	Şanlıurfa	Hilvan	Kalker Ocağı
P5	Pilot Tesis 5	Şanlıurfa	Siverek	Kalker Ocağı
P6	Pilot Tesis 6	Şanlıurfa	Haliliye	Kalker Ocağı

4.1. Pilot Tesis 1

Şanlıurfa İli, Haliliye İlçesi sınırları içerisinde 61.12 hektarlık alanın 29.37 hektarlık alandaki Kalker Ocağı tesisinin kapasitesi 18.83 ton/sa 'dır. Yapılan saha çalışmaları sırasında çekilen resimler aşağıda verilmiştir (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. A),B) Pilot Tesis 1'deki malzeme çıkarım alanları C) Malzeme döküm alanı

Tesiste oluşan tehlikesiz atık miktarları Çizelge 4.2 'de verilmiştir. Tesiste araç bakım onarımı serviste yapıldığından ve yemek dışarıdan temin edildiğinden dolayı herhangi bir tehlikeli atık oluşumu söz konusu olmamaktadır.

Çizelge 4.2. Pilot Tesis 1'de oluşan tehlikesiz atık miktarları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikesiz Atıklar	Oluşan Tehlikesiz Atık Miktarları
Ofis ve Üretim Faaliyeti	Günlük İhtiyaçlar	20 01 01: Kâğıt, karton vb. atıklar	150 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	02 01 10: Atık metaller	500 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	16 01 19: Plastik	200 kg/yıl

Tesisin, kırma eleme (konkasör) bölümüne ait görüntüler Şekil 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.2. A),B) Pilot Tesis 1 'de Konkasör alanın görüntüleri

Tesiste, çalışan kişi sayıları Çizelge 4.3 'de, kullanılan makine ekipmanlarda Çizelge 4.4 'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Pilot Tesis 1'de çalışan personel sayıları

TESİS KODU	ŞOFÖR	İŞÇİ	USTA	İDARİ PERSONEL	TOPLAM PERSONEL SAYISI
P1	11 kişi	15 kişi	2 kişi	2 kişi	30 kişi

Çizelge 4.4. Pilot Tesis 1'de kullanılan makine-araç sayıları

TESİS KODU	KAMYON	YÜKLEYİCİ	EKSKAVATÖR	KIRICI	DELİCİ	TOPLAM MAKİNE VE ARAÇ SAYISI
P1	5 adet	2 adet	2 adet	1 adet	1 adet	11 adet

4.1.1. Toz Hesaplamaları

Pilot Tesisi 1'de araç makinelerin çalışmasından kaynaklanan toz hesaplamaları aşağıda yapılmıştır. Kütlesel debi emisyon faktörleri gereç yöntem kısmında Şekil 3.3.'de verilmiştir. Toz hesaplamaları değerlendirilirken en yakın yerleşim alanı olan Dağteği Mahallesi Mello Mevkii baz alınarak (400 metre) hesaplanmıştır. Arazide kırma delme yöntemiyle çıkarılacak malzeme konkasör tesisine taşınmakta ve depolama yapılmadan bunkere boşaltılmaktadır. İşletme aşamasında 5 adet damperli kamyon (30 ton kapasiteli), 1 Kırıcı, 1 Delici ve 2 adet yükleyici 2 adet Ekskavatör çalıştırılmaktadır. Ayrıca uzaklık mesafeleri hesaplanırken en uzun mesafeler dikkate alınmıştır.

Tesis saha içerisinde nakliyesi

Tesisteki araçlar saatte 18.83 ton malzemeyi 5 adet kamyonla 7 seferde kırılmak üzere konkasör tesisine taşımaktadır. (Ocak ve konkasör arası mesafe:100m) Konkasörde kırılan malzeme 2 adet 5 ton kapasiteli yükleyici ile 18.83 ton/sa malzemeyi 30 seferde depolama alanının çeşitli noktalarına boşaltmaktadır. (Konkasörün depolama alanına en uzak mesafesi 50 metre) Depolama alanında bulunan saatlik 18,83 ton malzemenin taşınması işlemi için saatte 3 kamyon ile 2 sefer yaparak satışa sunulması planlanmaktadır. (Depo. Alanının en uzak noktası ve tesis çıkışı mesafesi:300 m)

Delme İşleminde Oluşan Toz Emisyonu

Kontrolsüz durum= Malzeme Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=18.83 \text{ (ton/sa)} \times 0.08 \text{ (kg/ton)} =1.50 \text{ (kg/saat)}$$

Çıkarılan Madenin Taşıyıcıya Yüklenmesi Esnasında

Kontrollü durum= Sefer Adeti (sa) x Uzunluk (km) x Yükleyici Adeti x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=30 \text{ (sefer)} \times 0.1 \text{ (km)} \times 2 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)}=2.1 \text{ (kg/sa)}$$

a) Malzemenin Kırma, Elemeye Taşınması Esnasında (Gidiş-Dönüş= 0.2 km)

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x Uzunluk (km) x Taşıyıcı Sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=7 \text{ (sefer)} \times 0.2 \text{ (km)} \times 5 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} = 2.45 \text{ (kg/sa) (b)}$$

b) Malzemenin Bunkere Boşatılması Esnasında

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktar (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 18.83 \text{ (ton/sa)} \times 0.005 \text{ (kg/ton)} = 0.09 \text{ kg/sa}$$

c) Malzemenin Kırma Eleme Tesisinde Kırılması Esnasında

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktar (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)
Çıkarılan Miktar (ton/saat) x (1.ve 2.) Kırıcının emisyon faktörü (kg/ton)

Birincil kırıcı: Kontrollü durum (%100) ► $18.83 \times 0.0243 = 0.45 \text{ kg/sa}$

İkincil kırıcı: Kontrollü durum (%40) ► $0.4 \times 18.83 \times 0.0585 = 0.44 \text{ kg/sa}$
Toplam = $0.45 + 0.44 = 0.89 \text{ (kg/sa)}$

(d) Malzemenin Depolama Alanına Taşınması Esnasında (Gidiş Dönüş 100 metre = 0,1 km)

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktar (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton) x Mesafe (km)

$$= 18.83 \text{ (ton/sa)} \times 0.005 \text{ (kg/ton)} \times 0.1 \text{ (km)} = 0.009 \text{ kg/sa}$$

(e) Malzemenin Depolama Alanından Yüklenmesi sırasında

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktar (ton/saat) x Toz emisyon faktörü (kg/ton)

$$= 18.83 \text{ (ton/sa)} \times 0.005 \text{ (kg/ton)} \times 0,1 \text{ (km)} = 0.009 \text{ kg/sa}$$

(f) Malzemenin Taşınması Esnasında

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x Mesafe (km) x Kamyon adeti x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 2 \text{ (sefer)} \times 0,3 \text{ (km)} \times 3 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} = 0.63 \text{ kg/sa}$$

(g) Toplam Emisyon Faktörü

Toplam = a; b; c; d; e; f ; g

= **6.17 kg/sa** olarak bulunmuştur.

4.1.2. Gürültü Hesaplamaları

Bu kısımda, Pilot Tesis 1'de Çizelge 4.4'de verilen makine ekipmanlardan kaynaklanan eşdeğer gürültü düzeyi L_{eq} aşağıda hesaplanmıştır. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile R. G.' de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇGKY'de Madde-13 uyarınca (Açık arazide faaliyette bulunan makine-ekipmanlarda uyulması zorunlu şartları) gürültü seviyesi, Sanayi ve Ticaret Bakanlığınca hazırlanan ve 30.12.2006 Tarih ve 26392 Sayılı R. G.' de yayımlanan "Açık Arazide Kullanılan Makine-Teçhizatlar Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile ilgili yönetmelik, hükümlerine tabidir" hükmüne göre gereç ve yöntem kısmında Çizelge 3.1.'de Makine ses gücü düzeyleri tablosundan alınan formülle aşağıda hesaplanmıştır.

$$(L_w) = 82 + 11 \times \log(P) \quad (4.1)$$

Yukarıda Formül 4.1.(L_w) : Bir ses kaynağının yaydığı ses gücünün (W), uluslararası standartlardan tanımlanan referans ($W_o=10^{-12}$ Waat) ses gücüne oranının 10 tabanına göre logaritmasının 10 ile çarpımı ile elde edilen değeri verilmiştir.

Kamyon; $P = 112 \text{ KW} > 55$ olduğu için $L_w = 82 + 11 \log 112 = 105 \text{ dBA}$

Yükleyici; $P = 115 \text{ KW} > 55$ olduğu için $L_w = 82 + 11 \log 115 = 105 \text{ dBA}$

Ekskavatör; $P = 108 \text{ KW} > 55$ olduğu için $L_w = 82 + 11 \log 108 = 105 \text{ dBA}$

Kırıcı; $P = 200 \text{ KW} > 55$ olduğu için; $L_w = 82 + 11 \log 200 = 107 \text{ dBA}$

Delici; $P = 200 \text{ KW} > 55$ olduğu için; $L_w = 82 + 11 \log 200 = 107 \text{ dBA}$

Konkasör; $P = 300 \text{ KW} > 55$ olduğu için; $L_w = 82 + 11 \log 300 = 109 \text{ dBA}$

Toplam ses gücü düzeyi L_{wt} aşağıda Formül 4.2'de verilmiş olup bu formül kullanılarak bulunmuştur.

$$L_{wt} = 10 \times \log \sum 10^{L_w/10} \quad (4.2)$$

L_{wt} = Eşdeğer Gürültü Seviyesi (dBA)

L_w = Makinelerin Gürültü (dBA) Değerleri

$L_{wt} = 10 \times \log(9 \times 10^{(10.5)} + 2 \times 10^{(10.7)} + 1 \times 10^{(10.9)}) = 116.667 \text{ dBA}$ bulunmuştur.

$$L_w(i) = 10 \times \log[10^{(L_w/10)} / 4] \quad (4.3)$$

Yukarıda Formül 4.3 ile Gürültü kaynaklarına ait toplam ses gücü düzeyi aşağıda Çizelge 4.5'de hesaplanmıştır.

Çizelge 4.5. Pilot Tesis 1'deki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı

Gürültü Kaynakları	Toplam	Ses Gücü Düzeyleri			
		500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	105	99.00	99.00	99.00	99.00
YÜKLEYİCİ	105	99.00	99.00	99.00	99.00
EKSKAVATÖR	105	99.00	99.00	99.00	99.00
KIRICI	107	101.00	101.00	101.00	101.00
DELİCİ	107	101.00	101.00	101.00	101.00
KONKASÖR	109	103.00	103.00	103.00	103.00

Gürültü kaynaktan çıktıktan sonra, maruz kaldığı canlı arasındaki mesafe ile ters orantılı olarak düşer. Gürültü kaynağı noktasal/çizgisel kaynağı belirlenmesinin ardından, hava içerisinde dalga boyu ve frekansına göre yayılır. Gürültü kaynaklarının alanda(daire şeklinin içerisinde) 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 1000 m'deki değerleri Formül 4.4 kullanılarak hesaplanan L_p değerleri aşağıda Çizelge 4.6'da ve Çizelge 4.7'de verilmiştir.

$A (Alan) = 4 \times \pi \times r^2$ Q: Yönelme katsayısı (Serbest alanlar için $Q = 2$)

$$L_p = L_w(i) + 10 \times \log (Q/A)$$

(4.4)

Çizelge 4.6. Pilot Tesis 1'deki ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	MESAFE m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	400	38.97	38.9	38.97	38.97
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
YÜKLEYİCİ	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	400	38.97	38.9	38.97	38.97
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
EKSKAVATÖR	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	400	38.97	38.9	38.97	38.97
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
KIRICI	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	250	45.05	45.0	45.05	45.05
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	400	40.97	40.9	40.97	40.97
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01

Çizelge 4.7. Pilot Tesis 1'de ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	MESAFE m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	250	45.05	45.0	45.05	45.05
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	400	40.97	40.9	40.97	40.97
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01
KONKASÖR	50	61.03	61.0	61.03	61.03
	100	55.01	55.0	55.01	55.01
	150	51.49	51.4	51.49	51.49
	200	48.99	48.9	48.99	48.99
	250	47.05	47.0	47.05	47.05
	300	45.47	45.4	45.47	45.47
	400	42.97	42.9	42.97	42.97
	1000	35.01	35.0	35.01	35.01

Çizelge 4.6'da ve Çizelge 4.7'de verilen çalıştırılan makinelerin ses basınç düzeyi gereç yöntem kısmında verilen Çizelge 3.1 'de düzeltme faktörleri ile yeniden hesaplanan düzeltilmiş ses basınç düzeyleri aşağıda Çizelge 4.8'de ve Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Pilot Tesis 1'de düzeltilmiş ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	MESAFE m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	400	35.77	38.9	40.17	39.97
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
YÜKLEYİCİ	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	400	35.77	38.9	40.17	39.97
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
EKSKAVATÖR	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	400	35.77	38.9	40.17	39.97
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
KIRICI	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	250	41.85	45.0	46.25	46.05
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	400	37.77	40.9	42.17	41.97
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01

Çizelge 4.9. Pilot Tesis 1'de düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	250	41.85	45.0	46.25	46.05
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	400	37.77	40.9	42.17	41.97
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01
KONKASÖR	50	57.83	61.0	62.23	62.03
	100	51.81	55.0	56.21	56.01
	150	48.29	51.4	52.69	52.49
	200	45.79	48.9	50.19	49.99
	250	43.85	47.0	48.25	48.05
	300	42.27	45.4	46.67	46.47
	400	39.77	42.9	44.17	43.97
	1000	31.81	35.0	36.21	36.01

Uzaklık baz alınarak ayrı ayrı frekanstaki atmosferik yutuş değerleri aşağıda verilen Formül 4.5'e göre her biri hesaplaması gerçekleştirilmiştir. Yapılan hesapta bağıl nem değeri Şanlıurfa İli meteoroloji istasyonu yıllık ortalama bağıl nem oranı Q= %51(MGM 1982-2018) olarak alınmıştır.

$$A_{atm} = 7.4 \times 10^{(-8)} \times (f^2) \times (r \div Q) \quad (4.5)$$

f: Frekans (4000- 2000 – 1000 – 500 Hz)

Q: Bağıl Nem (%51 alınmıştır.) r: Yarı Çap (m)

Formül 4.5 'e göre hesaplanan atmosferik yutuş değerleri aşağıda Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Pilot Tesis 'de hesaplanan atmosferik yutuş değerleri

Atmosferik Yutuş Değerleri				
Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
50	0.018	0.072	0.290	1.161
100	0.036	0.145	0.580	2,322
150	0.055	0.217	0.870	3.482
200	0.072	0.290	1.160	4.643
250	0.090	0.363	1.451	5.803
300	0.109	0.435	1.741	6.965
400	0.145	0.580	2.321	9.286
1000	0.363	1.451	5.804	23.215

Atmosferik yutuş verilerinin çıkarılmasının ardından ayrı ayrı gürültü kaynaklarında 4 oktav bandındaki net ses düzeyi $L_{gündüz} (dBA) = L - A_{atm}$ formülüne göre hesaplanmıştır. Atmosferik yutuş verilerinin çıkarılmasının ardından, toplam ses seviyeleri Formül 4.6'ya göre hesaplanan net ses seviyeleri ve toplam ses seviyeleri Çizelge 4.11'de ve Çizelge 4.12'de verilmiştir.

$$L_{pt} = 10 \log \sum 10^{L_i/10} \quad (4.6)$$

Çizelge 4.11. Pilot Tesis 1'de net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt} Toplam Güç Düzeyi(dBA)
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	
KAMYON	50	53,81	56,92	57,94	58,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	400	35,62	38,32	37,84	30,68	42,47
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
YÜKLEYİCİ	50	53,81	56,92	57,94	58,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	400	35,62	38,32	37,84	30,68	42,47
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
EKSKAVATÖR	50	53,81	56,92	57,94	58,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	400	35,62	38,32	37,84	30,68	42,47
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
KIRICI	50	55,81	58,92	59,94	58,86	64,64
	100	49,77	52,85	53,63	51,68	58,23
	150	46,23	49,18	49,82	47,00	54,32
	200	43,71	46,61	47,03	43,34	51,50
	250	41,76	44,63	44,79	40,24	49,28
	300	40,16	42,96	42,92	37,50	47,43
	400	37,62	40,32	39,84	32,68	44,47
	1000	29,44	31,54	28,40	10,79	34,78

Çizelge 4.12. Pilot Tesis 1'de net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı

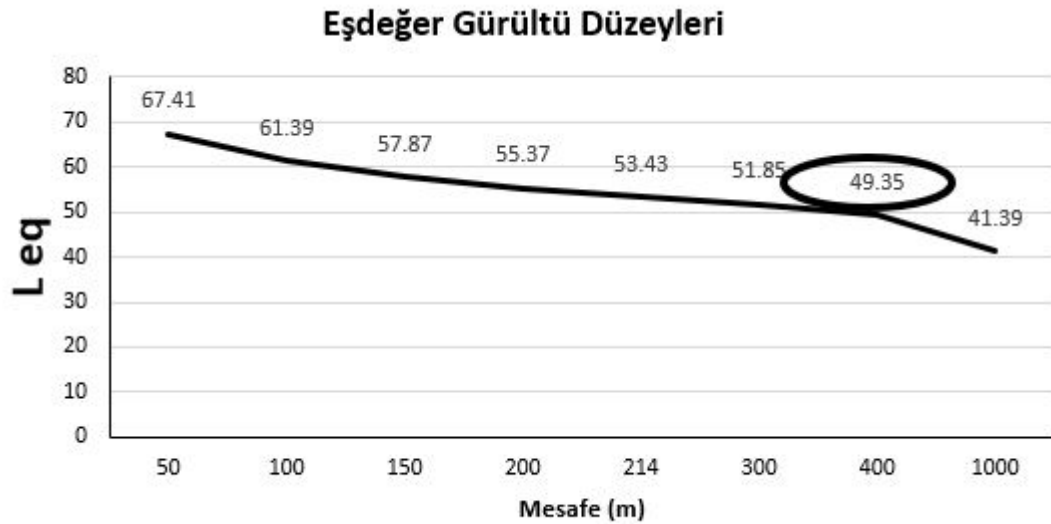
Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt}
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	Toplam Güç Düzeyi (dBA)
DELİCİ	50	55.81	58.92	59.94	58.86	64.64
	100	49.77	52.85	53.63	51.68	58.23
	150	46.23	49.18	49.82	47.00	54.32
	200	43.71	46.61	47.03	43.34	51.50
	250	41.76	44.63	44.79	40.24	49.28
	300	40.16	42.96	42.92	37.50	47.43
	400	37.62	40.32	39.84	32.68	44.47
	1000	29.44	31.54	28.40	10.79	34.78
KONKASÖR	50	57.81	60.92	61.94	60.86	66.64
	100	51.77	54.85	55.63	53.68	60.23
	150	48.23	51.18	51.82	49.00	56.32
	200	45.71	48.61	49.03	45.34	53.50
	250	43.76	46.63	46.79	42.24	51.28
	300	42.16	44.96	44.92	39.50	49.43
	400	39.62	42.32	41.84	34.68	46.47
	1000	31.44	33.54	30.40	12.79	36.78

Bütün araç ve gereçlerin hep birlikte faaliyete açıldığı farz edilerek meydana çıkacak olan eşdeğer gürültü seviyeleri Formül 4.6 'ya göre hesaplamaların sonuçları Çizelge.4.13 'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Pilot Tesis 1'de tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Mesafe m	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe m	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe m	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)	Tüm Araçların Eş Değer Gürültü Ses Düzeyi
									Leq
KAMYON	50	58.03	YÜKLEYİCİ	50	58.03	EKSKAVATÖR	50	58.03	67.41
	100	52.01		100	52.01		100	52.01	61.39
	150	48.49		150	48.49		150	48.49	57.87
	200	45.99		200	45.99		200	45.99	55.37
	250	44.05		250	44.05		250	44.05	53.43
	300	42.47		300	42.47		300	42.47	51.85
	400	39.97		400	39.97		400	39.97	49.35
	1000	32.00		1000	32.00		1000	32.00	41.39
KIRICI	50	60.03	DELİCİ	50	60.03	KONKASÖR	50	62.03	
	100	54.01		100	54.01		100	56.01	
	150	50.49		150	50.49		150	52.49	
	200	47.99		200	47.99		200	49.99	
	250	46.05		250	46.05		250	48.05	
	300	44.47		300	44.47		300	46.47	
	400	41.97		400	41.97		400	43.97	
	1000	34.01		1000	34.01		1000	36.01	

Çizelge 4.14. Pilot Tesis 1'de mesafe göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği



Çizelge 4.13'de hesaplanan eş değer gürültü düzeyleri mesafeye bağlı olarak değerlendirilirken en yakın yerleşim alanı olan Dağteği Mahallesi Mello Mevkii baz alınarak (400 metre) hesaplanmıştır. Bu mesafede (400 metrede) eşdeğer gürültü düzeyi $Leq=49.35$ dB olarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.14'de mesafeye bağlı eşdeğer gürültü düzeyi grafiği verilmiştir. Aşağıda Çizelge 4.15'de T.C. ÇŞİDB tarafından

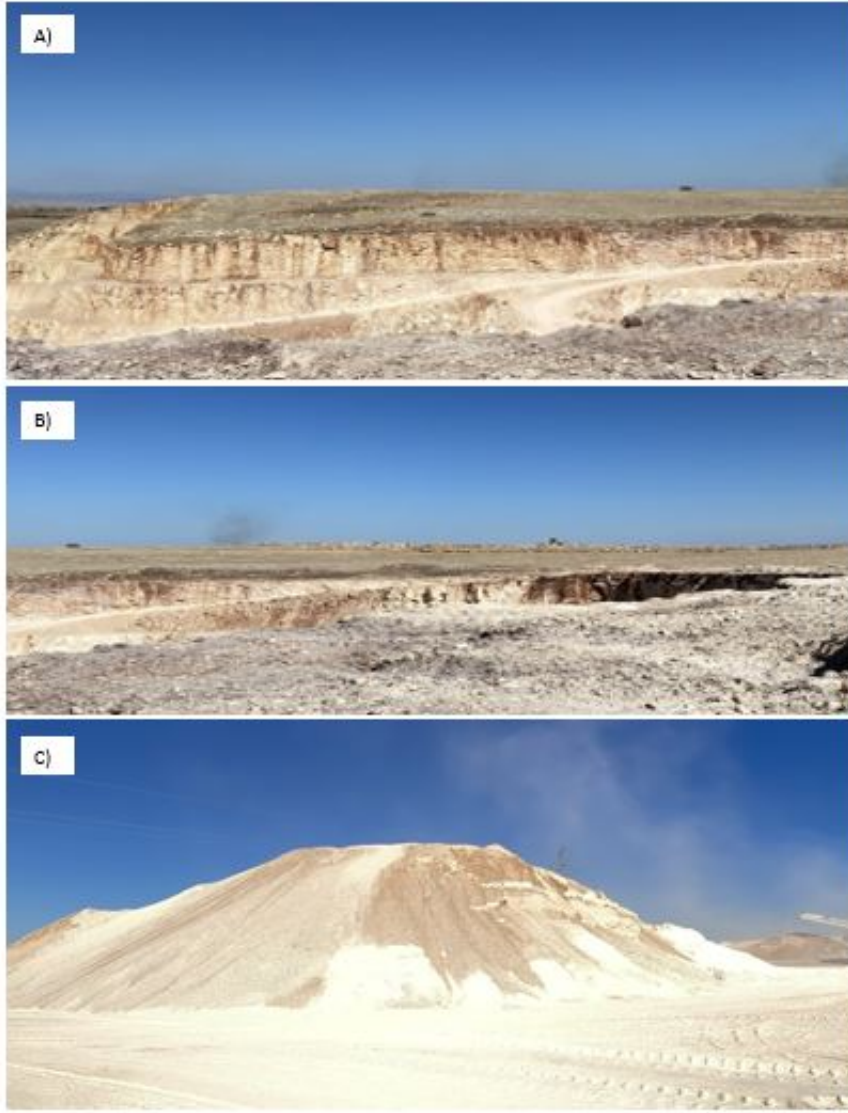
30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanan ÇGKY' de belirtilen çevresel gürültü düzeyi sınır değerleri verilmiştir. Burada Endüstriyel tesislerde çevresel gürültü düzeyi gündüz 65 dB olduğundan Pilot Tesis 1'de gürültü düzeyi 400 m mesafede $Leq=49.35$ dB sınır değerin altında kaldığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.15. Çevresel gürültü düzeyi sınır değerleri (ÇGKY)

Gürültü Kaynağı	Ölçülen Parametre	Çevresel Gürültü Düzeyi		
		Gündüz	Akşam	Gece
Endüstri tesisleri, ulaşım kaynakları	$LA_{eq,5min}$	65 dB(A)	60 dB(A)	55 dB(A)
Müzik yayını yapan işyerleri	$LA_{eq, 63-250 Hz}$	60 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
İşyerleri	$LA_{eq,5min}$	Arka plan + 5 dB(A)		Arka plan + 3 dB(A)
Birden çok işyeri olması halinde	$LA_{eq,5min}$	Arka plan + 7 dB(A)		Arka plan + 5 dB(A)
Tüm kaynaklar	LC_{max}	100 dB(C)		

4.2. Pilot Tesis 2

Şanlıurfa İli, Halfeti İlçesi sınırları içerisinde 99.57 hektarlık alanın 48.37 hektarlık alandaki Kalker Ocağı tesisinin kapasitesi 42.80 ton/ sa 'dır. Yapılan saha çalışmaları sırasında çekilen görüntüler Şekil 4.3'de aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.3. Pilot Tesis 2'de A),B) Pilot Tesis 1'deki malzeme çıkarım alanları C) Malzeme döküm alanı

Tesiste oluşan tehlikesiz atık miktarları Çizelge 4.16 'da verilmiştir. Tesiste araç bakım onarımı serviste yapıldığından ve yemek dışarıdan temin edildiğinden dolayı herhangi bir tehlikeli atık oluşumu söz konusu olmamaktadır.

Çizelge 4.16. Pilot Tesis 2'de oluşan tehlikesiz atık miktarları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikesiz Atıklar	Oluşan Tehlikesiz Atık Miktarları
Ofis ve Üretim Faaliyeti	Günlük İhtiyaçlar	20 01 01: Kâğıt, karton vb. atıklar	200 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	02 01 10: Atık metaller	1000 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	16 01 19: Plastik	250 kg/yıl

Tesisin, kırma eleme (konkasör) bölümüne ait görüntüler Şekil 4.4.'de verilmiştir.



Şekil 4.4. A),B) Pilot Tesis 2'de konkasör alanına ait görüntüler

Tesiste, çalışan kişi sayıları Çizelge 4.17 'de, kullanılan makine ekipmanlarda Çizelge 4.18 'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Pilot Tesis 2'de çalışan kişi sayıları

FİRMA KODU	ŞOFÖR	İŞÇİ	USTA	İDARİ PERSONEL	TOPLAM PERSONEL SAYISI
P2	25 kişi	10 kişi	2 kişi	2 kişi	39 kişi

Çizelge 4.18. Pilot Tesis 2'de kullanılan makine-araç sayıları

TESİS KODU	KAMYON	YÜKLEYİCİ	EKSKAVATÖR	KIRICI	DELİCİ	TOPLAM MAKİNE VE ARAÇ SAYISI
P2	7 adet	2 adet	2 adet	1 adet	1 adet	13 adet

4.2.1. Toz Hesaplamaları

Pilot Tesisi 2'de araç makinelerin çalışmasından kaynaklanan toz hesaplamaları aşağıda yapılmıştır. Kütleli debi emisyon faktörleri gereç yöntem kısmında Şekil 3.3.'de verilmiştir. Toz hesaplamaları değerlendirilirken en yakın yerleşim alanı olan Kalkan Mahallesi'ndeki ev baz alınarak (1000 metre) hesaplanmıştır. Arazide kırma delme yöntemiyle çıkarılacak malzeme konkasör tesisine taşınmakta ve depolama yapılmadan bunkere boşaltılmaktadır. İşletme aşamasında 7 adet damperli kamyon (30 ton kapasiteli), 1 Kırıcı, 1 Delici ve 2 adet Yükleyici 2 Ekskavatör çalıştırılmaktadır. Ayrıca uzaklık mesafeleri hesaplanırken en uzun mesafeler dikkate alınmıştır.

Tesis saha içerisinde nakliyesi;

Tesisteki araçlar saatte 42.80 ton malzemeyi 7 adet kamyonla 7 seferde kırılmak üzere konkasör tesisine taşımaktadır. (Ocak ve konkasör arası mesafe:200m) Konkasörde kırılan malzeme 2 adet 5 ton kapasiteli yükleyici ile 42.80 ton/sa malzemeyi 33 seferde depolama alanının çeşitli noktalarına boşaltmaktadır. (Konkasörün depolama alanına en uzak mesafesi 50 metre) Depolama alanında bulunan saatlik 42.80 ton/sa malzemenin taşınması işlemi için saatte 4 kamyon ile 2 sefer yaparak satışa sunulması planlanmaktadır.

Depolama alanının en uzak noktası ve tesis çıkışı mesafesi:400 m

Delme İşleminde Oluşan Toz Emisyonu

Kontrolsüz durum= Malzeme Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=42.80 \text{ (ton/sa)} \times 0.08 \text{ (kg/ton)} =3.42 \text{ (kg/saat)}$$

Çıkarılan Madenin Taşıyıcıya Aktarılması Esnasında

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x Uzaklık (km) x Yükleyici Sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=33 \text{ (sefer)} \times 0.2 \text{ (km)} \times 2 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)}=4.62 \text{ (kg/saat)}$$

(a) Malzemenin Kırma, Elemeye Taşınması Esnasında (Gidiş-Dönüş=0.4 km)

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x Uzaklık (km) x Kamyon Sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=7 \text{ (sefer)} \times 0.4 \text{ (km)} \times 7 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} =6.86 \text{ (kg/saat)}$$

(b) Malzemenin Bunkere Boşatılması Esnasında

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktar (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 42.80 \text{ (ton/sa)} \times 0.005 \text{ (kg/ton)} = 0.214 \text{ kg/saat}$$

(c) Malzemenin Kırma, Elemede Kırılması Esnasında

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktar (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)
Çıkarılan Miktar (ton/saat) x (1.ve 2.) Kırıcı emisyon faktörü (kg/ton)

$$\text{Birincil kırıcı: Kontrollü durum (\%100)} \blacktriangleright 42.80 \times 0.0243 = 1,04 \text{ kg/saat}$$

$$\text{İkincil kırıcı: Kontrollü durum (\%40)} \blacktriangleright 0.4 \times 42.80 \times 0.0585 =1,00 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Toplam} = 1,04 + 1,00 = 2.04 \text{ (kg/saat)}$$

(d) Malzemenin Depolama Alanına Taşınması Esnasında (Gidiş Dönüş 100 metre = 0.1 km)

Kontrollü Durum= Çıkarılan Miktar (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton) x Mesafe (km)

$$= 42.80 \text{ (ton/sa)} \times 0.005 \text{ (kg/ton)} \times 0.1 \text{ (km)} = 0.021 \text{ kg/sa}$$

(e) Malzemenin Depolama Alanından Yüklenmesi sırasında

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktar (ton/saat) x Toz emisyon faktörü (kg/ton) x Mesafe (km)

$$= 42.80 \text{ (ton/sa)} \times 0.005 \text{ (kg/ton)} \times 0.2 \text{ (km)} = 0.042 \text{ kg/sa}$$

(f) Malzemenin Taşınması Esnasında

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x uzaklık (km) x Taşıyıcı sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 2 \text{ (sefer)} \times 0.4 \text{ (km)} \times 4 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} = 1.12 \text{ kg/sa}$$

(g) Toplam Emisyon Faktörü

$$\text{Toplam} = a; b; c; d; e; f; g$$

$$= 14.91 \text{ kg/sa olarak bulunmuştur.}$$

4.2.2. Gürültü Hesaplamaları

Pilot Tesis 2'de Çizelge 4.18'de verilen makine ekipmanlardan kaynaklanan eşdeğer gürültü düzeyi L_{eq} aşağıda hesaplanmıştır. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde Madde-13 hükmüne göre sayfa 24'de gereç ve yöntem kısmında Çizelge 3.1. Makine ses gücü düzeyleri tablosundan alınan Formül

4.25 kullanılarak aşağıda hesaplanmıştır.

$$L_w = 82 + 11 \log (P) \quad (4.7)$$

Yukarıda Formül 4.7.'de (L_w) : Bir ses kaynağının yaydığı ses gücünün (W), uluslararası standartlardan tanımlanan referans ($W_0=10^{-12}$ Watt) ses gücüne oranının 10 tabanına göre logaritmasının 10 ile çarpımı ile elde edilen değeri verilmiştir.

Kamyon; $P = 112 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 112 = 105 \text{ dBA}$

Yükleyici; $P = 115 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 115 = 105 \text{ dBA}$

Ekskavatör; $P = 108 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 108 = 105 \text{ dBA}$

Kırıcı; $P = 200 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 200 = 107 \text{ dBA}$

Delici; $P = 200 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 200 = 107 \text{ dBA}$

Konkasör; $P = 300 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 300 = 109 \text{ dBA}$

Toplam ses gücü düzeyi L_{wt} aşağıda Formül 4.8'de verilmiş olup bu formül kullanılarak bulunmuştur.

$$L_{wt} = 10 \times \log \sum 10^{L_w/10} \quad (4.8)$$

L_{wt} = Eşdeğer Gürültü Seviyesi (dBA)

L_w = Makinelerin Gürültü (dBA) Değerleri

$L_{wt} = 10 \times \log(11 \times 10^{(10.5)} + (2 \times 10^{(10.7)}) + (1 \times 10^{(10.9)})) = 117.22 \text{ dBA}$ bulunmuştur

$$L_w(i) = 10 \times \log \left[10^{(L_w/10)} / 4 \right] \quad (4.9)$$

Yukarıda Formül 4.9 ile Gürültü kaynaklarına ait toplam ses gücü düzeyi aşağıda Çizelge 4.19'da hesaplanmıştır.

Çizelge 4.19. Pilot Tesis 2'deki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı

Gürültü Kaynakları	Ses Gücü Düzeyleri				
	Toplam	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	105	99.00	99.00	99.00	99.00
YÜKLEYİCİ	105	99.00	99.00	99.00	99.00
EKSKAVATÖR	105	99.00	99.00	99.00	99.00
KIRICI	107	101.00	101.00	101.00	101.00
DELİCİ	107	101.00	101.00	101.00	101.00
KONKASÖR	109	103.00	103.00	103.00	103.00

Gürültü kaynağında oluşmasının ardından, maruz kalan canlı arasındaki uzaklık ile ters orantılı olarak düşmektedir. Çizgisel kaynak veya noktasal kaynak tespit edilmesinin ardından, havanın içinde dalga boyu ve frekansına göre yayılır. Gürültü kaynaklarının alanda(daire şekli içerisinde) 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 1000 m'deki değerleri Formül 4.10 kullanılarak hesaplanan L_p değerleri aşağıda Çizelge 4.20'de verilmiştir.

A (Alan) = $4 \times \pi \times r^2$ Q : Yönelme katsayısı (Serbest alanlar için $Q = 2$)

$$L_p = L_w(i) + 10 \times \log (Q/A)$$

(4.10)

Çizelge 4.20. Pilot Tesis 2'de ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	400	38.97	38.9	38.97	38.97
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
YÜKLEYİCİ	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	400	38.97	38.9	38.97	38.97
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
EKSKAVATÖR	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	400	38.97	38.9	38.97	38.97
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
KIRICI	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	250	45.05	45.0	45.05	45.05
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	400	40.97	40.9	40.97	40.97
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01

Çizelge 4.21. Pilot Tesis 2'de ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	MESAFE m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	250	45.05	45.0	45.05	45.05
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	400	40.97	40.9	40.97	40.97
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01
KONKASÖR	50	61.03	61.0	61.03	61.03
	100	55.01	55.0	55.01	55.01
	150	51.49	51.4	51.49	51.49
	200	48.99	48.9	48.99	48.99
	250	47.05	47.0	47.05	47.05
	300	45.47	45.4	45.47	45.47
	400	42.97	42.9	42.97	42.97
	1000	35.01	35.0	35.01	35.01

Çizelge 4.20'de ve Çizelge 4.21'de verilen çalıştırılan araç-makinelerin ses basınç düzeyi gereç yöntem kısmında verilen Çizelge 3.1 'de düzeltme faktörleri ile yeniden hesaplanan düzeltilmiş ses basınç düzeyleri aşağıda Çizelge 4.22'de ve Çizelge 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Pilot Tesis 2'de düzeltilmiş ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	400	35.77	38.9	40.17	39.97
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
YÜKLEYİCİ	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	400	35.77	38.9	40.17	39.97
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
EKSKAVATÖR	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	400	35.77	38.9	40.17	39.97
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
KIRICI	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	250	41.85	45.0	46.25	46.05
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	400	37.77	40.9	42.17	41.97
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01

Çizelge 4.23. Pilot Tesis 2'de düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	250	41.85	45.0	46.25	46.05
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	400	37.77	40.9	42.17	41.97
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01
KONKASÖR	50	57.83	61.0	62.23	62.03
	100	51.81	55.0	56.21	56.01
	150	48.29	51.4	52.69	52.49
	200	45.79	48.9	50.19	49.99
	250	43.85	47.0	48.25	48.05
	300	42.27	45.4	46.67	46.47
	400	39.77	42.9	44.17	43.97
	1000	31.81	35.0	36.21	36.01

Uzaklık baz alınarak ayrı ayrı frekanstaki atmosferik yutuş değerleri aşağıda verilen Formül 4.11'e göre her biri hesaplanmıştır. Hesaplama esnasında bağıl nem değeri Şanlıurfa İli meteoroloji istasyonu yıllık ortalama bağıl nem oranı Q= %51(MGM 1982-2018) olarak alınmıştır.

$$A_{atm} = 7.4 \times 10^{(-8)} \times (f^2) \times (r \div Q) \quad (4.11)$$

f: Frekans (4000- 2000 – 1000 – 500 Hz)

Q: Bağıl Nem (%51 alınmıştır.) r: Yarı Çap (m)

Formül 4.11 'e göre hesaplanan atmosferik yutuş değerleri aşağıda Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Pilot Tesis 2'de hesaplanan atmosferik yutuş değerleri

Atmosferik Yutuş Değerleri				
Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
50	0.018	0.072	0.290	1.161
100	0.036	0.145	0.580	2,322
150	0.055	0.217	0.870	3.482
200	0.072	0.290	1.160	4.643
250	0.090	0.363	1.451	5.803
300	0.109	0.435	1.741	6.965
400	0.145	0.580	2.321	9.286
1000	0.363	1.451	5.804	23.215

Atmosferik yutuş verilerinin çıkarılmasının ardından ayrı ayrı gürültü kaynağının 4 oktav bandındaki net ses düzeyi $L_{gündüz} (dBA) = L - A_{atm}$ formülüne göre hesaplanmıştır. Atmosferik yutuş verileri çıkarıldıktan sonra, toplam ses düzeyleri Formül 4.12 'ye göre hesaplanan net ses düzeyleri ve toplam ses düzeyleri Çizelge 4.25'de ve Çizelge 4.26'da verilmiştir.

$$L_{pt} = 10 \log \sum 10^{L_i/10} \quad (4.12)$$

Çizelge 4.25. Pilot Tesis 2'deki net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt} Toplam Güç Düzeyi(dBA)
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	
KAMYON	50	53,81	58,92	57,94	58,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	400	35,62	38,32	37,84	30,68	42,47
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
YÜKLEYİCİ	50	53,81	58,92	57,94	58,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	400	35,62	38,32	37,84	30,68	42,47
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
EKSKAVATÖR	50	53,81	58,92	57,94	58,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	400	35,62	38,32	37,84	30,68	42,47
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
KIRICI	50	55,81	58,92	59,94	58,86	64,64
	100	49,77	52,85	53,63	51,68	58,23
	150	46,23	49,18	49,82	47,00	54,32
	200	43,71	46,61	47,03	43,34	51,50
	250	41,76	44,63	44,79	40,24	49,28
	300	40,16	42,96	42,92	37,50	47,43
	400	37,62	40,32	39,84	32,68	44,47
	1000	29,44	31,54	28,40	10,79	34,78

Çizelge 4.26. Pilot Tesis 2'de net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı

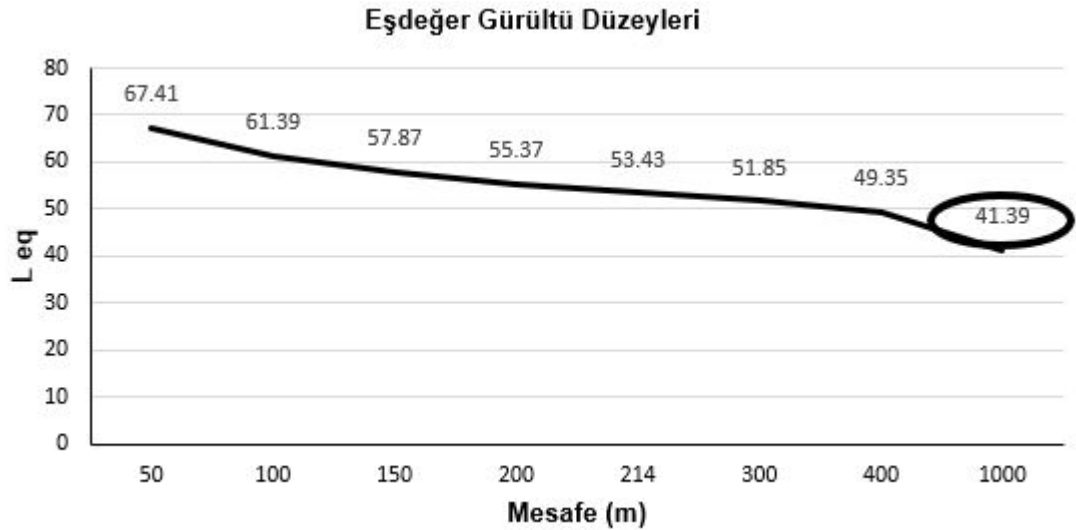
Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt}
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	Toplam Güç Düzeyi (dBA)
DELİCİ	50	55.81	58.92	59.94	58.86	64.64
	100	49.77	52.85	53.63	51.68	58.23
	150	46.23	49.18	49.82	47.00	54.32
	200	43.71	46.61	47.03	43.34	51.50
	250	41.76	44.63	44.79	40.24	49.28
	300	40.16	42.96	42.92	37.50	47.43
	400	37.62	40.32	39.84	32.68	44.47
	1000	29.44	31.54	28.40	10.79	34.78
KONKASÖR	50	57.81	60.92	61.94	60.86	66.64
	100	51.77	54.85	55.63	53.68	60.23
	150	48.23	51.18	51.82	49.00	56.32
	200	45.71	48.61	49.03	45.34	53.50
	250	43.76	46.63	46.79	42.24	51.28
	300	42.16	44.96	44.92	39.50	49.43
	400	39.62	42.32	41.84	34.68	46.47
	1000	31.44	33.54	30.40	12.79	36.78

Bütün Makine- ekipmanın birlikte faaliyet gösterdiği farz edilerek oluşması muhtemel olan eşdeğer gürültü düzeyleri Formül 4.12 'e göre hesaplanarak Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Pilot Tesis 2'de tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)	Tüm Araçların Eş Değer Gürültü Ses Düzeyi
									L_{eq}
KAMYON	50	58.03	YÜKLEİYİCİ	50	58.03	EKSKAVATÖR	50	58.03	67.41
	100	52.01		100	52.01		100	52.01	61.39
	150	48.49		150	48.49		150	48.49	57.87
	200	45.99		200	45.99		200	45.99	55.37
	250	44.05		250	44.05		250	44.05	53.43
	300	42.47		300	42.47		300	42.47	51.85
	400	39.97		400	39.97		400	39.97	49.35
	1000	32.00		1000	32.00		1000	32.00	41.39
KIRICI	50	60.03	DELİCİ	50	60.03	KONKASÖR	50	62.03	
	100	54.01		100	54.01		100	56.01	
	150	50.49		150	50.49		150	52.49	
	200	47.99		200	47.99		200	49.99	
	250	46.05		250	46.05		250	48.05	
	300	44.47		300	44.47		300	46.47	
	400	41.97		400	41.97		400	43.97	
	1000	34.01		1000	34.01		1000	36.01	

Çizelge 4.28. Pilot Tesis 2'de mesafe göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği

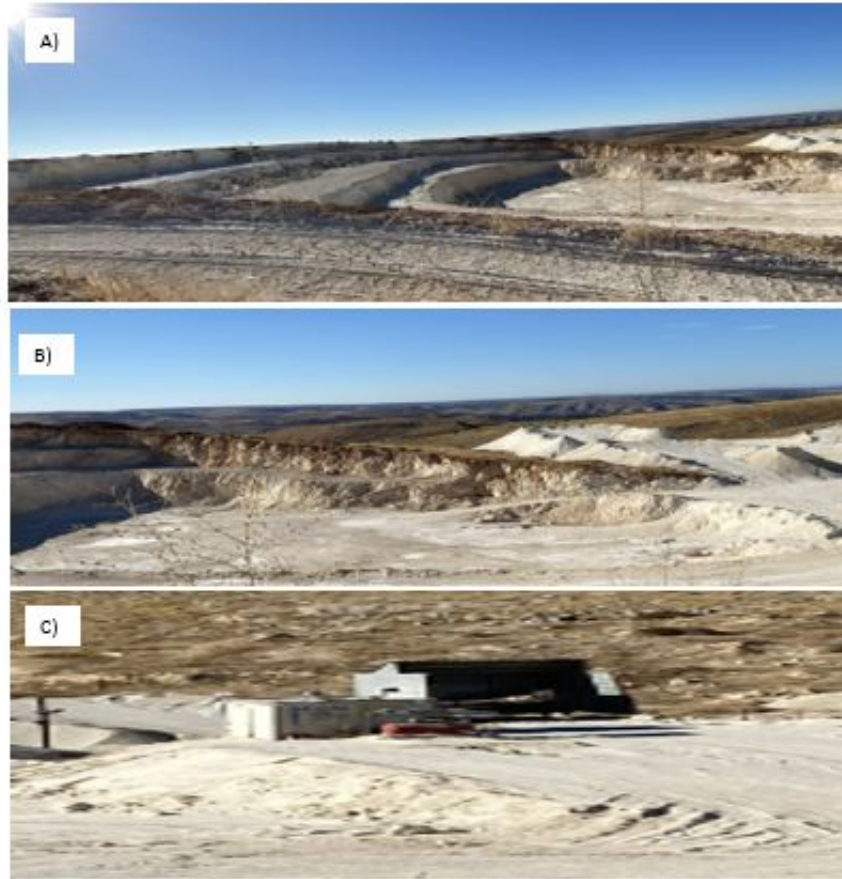


Çizelge 4.27'de hesaplanan eş değer gürültü düzeyleri mesafeye bağlı olarak değerlendirilirken en yakın yerleşim alanı olan Kalkan Mahallesiindeki ev baz alınarak (1000 metre) hesaplanmıştır. Bu mesafede (1000 metre) eşdeğer gürültü düzeyi $L_{eq}=41.39$ dB olarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.28 'de mesafeye bağlı eşdeğer gürültü düzeyi grafiği verilmiştir. Sayfa 43 'de Çizelge 4.15'de T. C. ÇŞİDB

tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanan ÇGKY' de belirtilen çevresel gürültü düzeyi sınır değerleri verilmiştir. Burada Endüstriyel tesislerde çevresel gürültü düzeyi gündüz 65 dB olduğundan Pilot Tesis 2'de gürültü düzeyi 1000 m mesafede $Leq=41.39$ dB sınır değerinin altında kaldığı gözlemlenmiştir.

4.3. Pilot Tesis 3

Şanlıurfa İli, Birecik İlçesi sınırları içerisinde 32.48 hektarlık alanın 5.5 hektarlık alandaki Kalker Ocağı tesisinin kapasitesi 27.39 ton/sa 'dır. Yapılan saha çalışmaları sırasında çekilen görüntüler aşağıda verilmiştir (Şekil 4.5.).



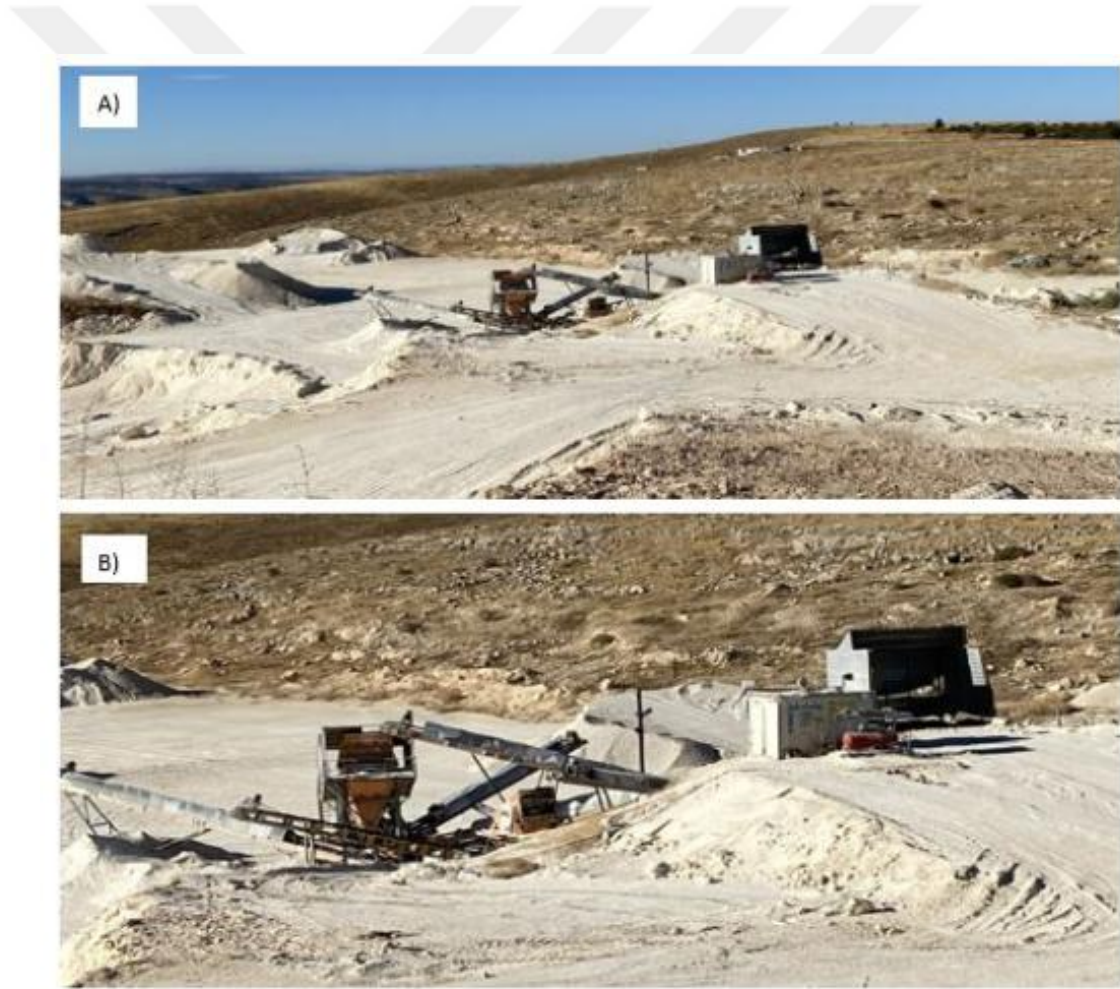
Şekil 4.5. A),B) Pilot Tesis 3'deki malzeme çıkarım alanları C) Malzeme döküm alanı

Tesiste oluşan tehlikesiz atık miktarları Çizelge 4.29 'da verilmiştir. Tesiste araç bakım onarımı serviste yapıldığından ve yemek dışarıdan temin edildiğinden dolayı herhangi bir tehlikeli atık oluşumu söz konusu olmamaktadır.

Çizelge 4.29. Pilot Tesis 3'de oluşan tehlikesiz atık miktarları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikesiz Atıklar	Oluşan Tehlikesiz Atık Miktarları
Ofis ve Üretim Faaliyeti	Günlük İhtiyaçlar	20 01 01: Kâğıt, karton vb. atıklar	50 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	02 01 10: Atık metaller	500 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	16 01 19: Plastik	100 kg/yıl

Tesisin, kırma eleme (konkasör) bölümüne ait görüntüler Şekil 4.6.'da verilmiştir.



Şekil 4.6. A),B) Pilot Tesis 3 'de Konkasör alanın görüntüleri

Tesiste, çalışan kişi sayıları Çizelge 4.30'da kullanılan makine ekipmanlarda Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.30. Pilot Tesis 3'de tesiste çalışan kişi sayıları

TESİS KODU	ŞOFÖR	İŞÇİ	USTA	İDARİ PERSONEL	TOPLAM KİŞİ SAYISI
P3	7 kişi	5 kişi	2 kişi	1 kişi	15 kişi

Çizelge 4.31. Pilot Tesis 3'de kullanılan makine-araç sayıları

TESİS KODU	KAMYON	YÜKLEYİCİ	EKSKAVATÖR	KIRICI	DELİCİ	TOPLAM MAKİNE VE ARAÇ SAYISI
P3	5 adet	1 adet	2 adet	1 adet	1 adet	10 adet

4.3.1. Toz Hesaplamaları

Pilot Tesisi 3'de araç makinelerin çalışmasından kaynaklanan toz hesaplamaları aşağıda yapılmıştır. Kütlesel debi emisyon faktörleri gereç yöntem kısmında Şekil 3.3.'de verilmiştir. Toz hesaplamaları değerlendirilirken yerleşim alanı olan Şıgbekir Mahallesi'ndeki en yakın bağ evi (520 metre) baz alınarak hesaplanmıştır. Arazide kırma delme yöntemiyle çıkarılacak malzeme konkasör tesisine taşınmakta ve depolama yapılmadan bunkere boşaltılmaktadır. İşletme aşamasında 5 adet damperli kamyon (30 ton kapasiteli), 1 Kırıcı, 1 Delici ve 1 adet yükleyici 2 adet Ekskavatör çalıştırılmaktadır. Ayrıca uzaklık mesafeleri hesaplanırken en uzun mesafeler dikkate alınmıştır.

Tesis saha içerisinde nakliyesi :

Tesisteki araçlar saatte 27.39 ton malzemeyi 5 adet kamyonla 5 seferde kırılmak üzere konkasör tesisine taşımaktadır. (Ocak ve konkasör arası mesafe:100m) Konkasörde kırılan malzeme 1 adet 5 ton kapasiteli yükleyici ile 27.39 ton/sa malzemeyi 30 seferde depolama alanının çeşitli noktalarına boşaltmaktadır. (Konkasörün depolama alanına en uzak mesafesi 50 metre) Depolama alanında bulunan saatlik 27.39 ton malzemenin taşınması işlemi için saatte 5 kamyon ile 2 sefer yaparak satışa sunulması planlanmaktadır. (Depolama alanının en uzak noktası ve tesis çıkışı mesafesi:300 m)

Delme İşleminde Oluşan Toz Emisyonu

Kontrolsüz durum= Çıkarılan Miktar (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=27.39 \text{ ton/sa} \times 0.08 \text{ (kg/ton)} =2.19 \text{ kg/sa}$$

Malzemenin Kamyona Yüklenmesi Esnasında

Kontrollü durum= Sefer Adeti (sa) x Uzaklık (km) x Yükleyici Sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=30 \text{ (sefer)} \times 0.1 \text{ (km)} \times 1 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} =1.05 \text{ kg/saat}$$

(a) Malzemenin Kırma, Elemeye Taşınması Esnasında (Gidiş-Dönüş=0.2 km)

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x uzaklık (km) x Kamyon sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=5 \text{ (sefer)} \times 0.6 \text{ (km)} \times 5 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} =1.75 \text{ kg/sa}$$

(b) Malzemenin Bunkere Boşatılması Esnasında

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktar (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 27.39 \text{ ton/sa} \times 0.005 \text{ (kg/ton)} =0.13 \text{ kg /sa}$$

(c) Malzemenin Kırma, Elemede Kırılması Esnasında

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktar (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)
Çıkarılan miktar (ton/sa) x (1.ve 2.) Kırıcı emisyon faktörü (kg/ton)

$$\text{Birincil kırıcı: Kontrollü durum (\%100)} \blacktriangleright 27.39 \text{ ton/sa} \times 0.0243 =0.66 \text{ kg/sa}$$

$$\text{İkincil kırıcı: Kontrollü durum (\%40)} \blacktriangleright 0.4 \times 27.39 \times 0.0585 =0.64 \text{ kg /sa}$$

$$\text{Toplam} =0.66 + 0.64 = 1.3 \text{ kg/sa}$$

(d) Malzemenin Depolama Alanına Taşınması Esnasında (Gidiş Dönüş 100 metre =0.1km)

Kontrollü Durum= Çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton) x Mesafe (km)

$$=27.39 \text{ ton/sa} \times 0.005 \text{ kg/ton} \times 0.1 \text{ km} =0.013 \text{ kg/sa}$$

(e) Malzemenin Depolama Alanından Yüklenmesi sırasında

Kontrollü durum= Çıkarılan miktarı (ton/saat) x Toz emisyon faktörü (kg/ton) x Mesafe (km)

$$=27.39 \text{ ton/sa} \times 0.005 \text{ kg/ton} \times 0.1 \text{ km} =0.013 \text{ kg/sa}$$

(f) Malzemenin Taşınması Esnasında

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x uzaklık (km) x Taşıyıcı Sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 2 \text{ (sefer)} \times 0.3 \text{ (km)} \times 5 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} =1.05 \text{ kg/sa (g) Toplam Emisyon Faktörü}$$

$$\text{Toplam} = a; b; c; d; e; f; g$$

$$= 5.30 \text{ kg/saat olarak bulunmuştur.}$$

4.3.2. Gürültü Hesaplamaları

Pilot Tesis 3'de Çizelge 4.31'de verilen makine ekipmanlardan kaynaklanan eşdeğer gürültü düzeyi L_{eq} aşağıda hesaplanmıştır. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde Madde-13 uyarınca hükmüne göre sayfa 24' de gereç ve yöntem kısmında Çizelge 3.1. Makine ses gücü düzeyleri tablosundan alınan Formül 4.19 kullanılarak aşağıda hesaplanmıştır.

$$L_w = 82 + 11 \times \log (P)$$

(4.13)

Yukarıda Formül 4.13.(Lw) : Bir ses kaynağının yaydığı ses gücünün (W), uluslararası standartlardan tanımlanan referans ($W_0=10^{-12}$ Watt) ses gücüne oranının 10 tabanına göre logaritmasının 10 ile çarpımı ile elde edilen değeri verilmiştir.

Kamyon; $P = 112 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 112 = 105 \text{ dBA}$

Yükleyici; $P = 115 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 115 = 105 \text{ dBA}$

Ekskavatör; $P = 108 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 108 = 105 \text{ dBA}$

Kırıcı; $P = 200 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 200 = 107 \text{ dBA}$

Delici; $P = 200 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 200 = 107 \text{ dBA}$

Konkasör; $P = 300 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 300 = 109 \text{ dBA}$

Toplam ses gücü düzeyi L_{wt} aşağıda Formül 4.14'de verilmiş olup bu formül kullanılarak bulunmuştur.

$$L_{wt} = 10 \times \log \sum 10^{L_w/10} \quad (4.14)$$

L_{wt} = Eşdeğer Gürültü Seviyesi (dBA)

L_w = Makinelerin Gürültü (dBA) Değerleri

$L_{wt} = 10 \times \log(8 \times 10^{(10.5)} + (2 \times 10^{(10.7)}) + (1 \times 10^{(10.9)})) = 116,36 \text{ dBA}$ bulunmuştur.

$$L_w(i) = 10 \times \log[10^{(L_w/10)} / 4] \quad (4.15)$$

Yukarıda Formül 4.15 ile Gürültü kaynaklarına ait toplam ses gücü düzeyi aşağıda Çizelge 4.32'de hesaplanmıştır.

Çizelge 4.32. Pilot Tesis 3'deki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı

Gürültü Kaynakları	Toplam	Ses Gücü Düzeyleri			
		500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	105	99.00	99.00	99.00	99.00
YÜKLEYİCİ	105	99.00	99.00	99.00	99.00
EKSKAVATÖR	105	99.00	99.00	99.00	99.00
KIRICI	107	101.00	101.00	101.00	101.00
DELİCİ	107	101.00	101.00	101.00	101.00
KONKASÖR	109	103.00	103.00	103.00	103.00

Gürültü kaynağında oluşmasının ardından, maruz kalan canlı arasındaki uzaklık ile ters orantılı olarak düşmektedir. Çizgisel kaynak veya noktasal kaynak tespit edilmesinin ardından, havanın içinde dalga boyu ve frekansına göre yayılır. Gürültü kaynaklarının alanda(daire şekli içerisinde) 50 m,100 m,150 m,200 m,250 m,300 m,520 m,1000 m'deki değerleri Formül 4.16 kullanılarak hesaplanan L_p değerleri aşağıda Çizelge 4.33'de ve Çizelge 4.34'de verilmiştir.

$$A (\text{Alan}) = 4 \times \pi \times r^2$$

$$Q: \text{Yönelme katsayısı (Serbest alanlar için } Q = 2)$$

$$L_p = L_w(i) + 10 \log (Q/A)$$

(4.16)

Çizelge 4.33. Pilot Tesis 3'deki araç- makinelerin ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	520	38.69	38.6	38.69	38.69
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
YÜKLEYİCİ	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	520	38.69	38.6	38.69	38.69
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
EKSKAVATÖR	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	520	38.69	38.6	38.69	38.69
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
KIRICI	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	250	45.05	45.0	45.05	45.05
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	520	38.69	38.6	38.69	38.69
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01

Çizelge 4.34. Pilot Tesis 3'deki araç- makinelerin ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	250	45.05	45.0	45.05	45.05
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	520	38.69	38.6	38.69	38.69
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01
KONKASÖR	50	61.03	61.0	61.03	61.03
	100	55.01	55.0	55.01	55.01
	150	51.49	51.4	51.49	51.49
	200	48.99	48.9	48.99	48.99
	250	47.05	47.0	47.05	47.05
	300	45.47	45.4	45.47	45.47
	520	40.69	40.6	40.69	40.69
	1000	35.01	35.0	35.01	35.01

Çizelge 4.33'de ve Çizelge 4.34'de verilen çalıştırılan araç-makinelerin ses basınç düzeyi gereç yöntem kısmında verilen Çizelge 3.1 'de düzeltme faktörleri ile yeniden hesaplanan düzeltilmiş ses basınç düzeyleri aşağıda Çizelge 4.35'de ve Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.35. Pilot Tesis 3'deki araç- makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	520	33.49	36.6	37.89	37.69
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
YÜKLEYİCİ	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	520	33.49	36.6	37.89	37.69
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
EKSKAVATÖR	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	520	33.49	36.6	37.89	37.69
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
KIRICI	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	250	41.85	45.0	46.25	46.05
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	520	35.49	38.6	39.89	39.69
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01

Çizelge 4.36. Pilot Tesis 3'deki araç- makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	250	41.85	45.0	46.25	46.05
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	520	35.49	38.6	39.89	39.69
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01
KONKASÖR	50	57.83	61.0	62.23	62.03
	100	51.81	55.0	56.21	56.01
	150	48.29	51.4	52.69	52.49
	200	45.79	48.9	50.19	49.99
	250	43.85	47.0	48.25	48.05
	300	42.27	45.4	46.67	46.47
	520	37.49	40.6	41.89	41.69
	1000	31.81	35.0	36.21	36.01

Uzaklık baz alınarak ayrı ayrı frekanstaki atmosferik yutuş değerleri aşağıda verilen Formül 4.17'e göre her biri hesaplanmıştır. Hesaplama esnasında bağıl nem değeri Şanlıurfa İli meteoroloji istasyonu yıllık ortalama bağıl nem oranı göre Q= %51 (MGM 1982-2018) olarak alınmıştır.

$$A_{\text{atm}} = 7.4 \times 10^{(-8)} \times (f^2) \times (r \div Q) \quad (4.17)$$

f: Frekans (500- 1000 – 2000 – 4000 Hz)

Q: Bağıl Nem (%51 alınmıştır.) r: Yarı Çap (m)

Formül 4.17 'e göre hesaplanan atmosferik yutuş değerleri aşağıda Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Pilot Tesis 3'de hesaplanan atmosferik yutuş değerleri

Atmosferik Yutuş Değerleri				
Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
50	0.018	0.072	0.290	1.161
100	0.036	0.145	0.580	2,322
150	0.055	0.217	0.870	3.482
200	0.072	0.290	1.160	4.643
250	0.090	0.363	1.451	5.803
300	0.109	0.435	1.741	6.965
520	0.188	0.754	3.018	12.072
1000	0.363	1.451	5.804	23.215

Atmosferik yutuş verilerinin çıkarılmasının ardından her biri gürültü kaynağının 4 oktav bandındaki net ses düzeyi $L_{gündüz} (dBA) = L - A_{atm}$ formülüne göre hesaplanmıştır. Atmosferik yutuş verileri çıkarıldıktan sonra, toplam ses düzeyleri Formül 4.18'e göre hesaplanan net ses düzeyleri ve toplam ses düzeyleri Çizelge 4.38'de ve Çizelge 4.39'da verilmiştir.

$$L_{pt} = 10 \log \sum 10^{L_i/10} \quad (4.18)$$

Çizelge 4.38. Pilot Tesis 3'deki araç-makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt} Toplam Güç Düzeyi(dBA)
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	
KAMYON	50	53,81	56,92	57,94	56,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	520	33,30	35,84	34,87	25,61	39,73
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
YÜKLEYİCİ	50	53,81	56,92	57,94	56,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	520	33,30	35,84	34,87	25,61	39,73
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
EKSKAVATÖR	50	53,81	56,92	57,94	56,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	520	33,30	35,84	34,87	25,61	39,73
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
KIRICI	50	55,81	58,92	59,94	58,86	64,64
	100	49,77	52,85	53,63	51,68	58,23
	150	46,23	49,18	49,82	47,00	54,32
	200	43,71	46,61	47,03	43,34	51,50
	250	41,76	44,63	44,79	40,24	49,28
	300	40,16	42,96	42,92	37,50	47,43
	520	35,30	37,84	36,87	32,68	42,09
	1000	29,44	31,54	28,40	10,79	34,78

Çizelge 4.39. Pilot Tesis 3'deki araç-makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı

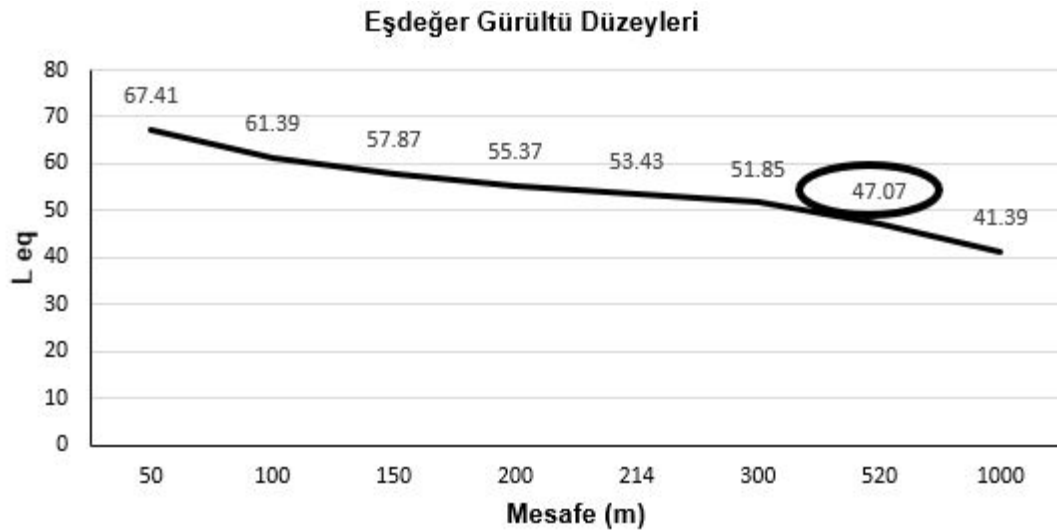
Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt}
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	Toplam Güç Düzeyi (dBA)
DELİCİ	50	55.81	58.92	59.94	58.86	64.64
	100	49.77	52.85	53.63	51.68	58.23
	150	46.23	49.18	49.82	47.00	54.32
	200	43.71	46.61	47.03	43.34	51.50
	250	41.76	44.63	44.79	40.24	49.28
	300	40.16	42.96	42.92	37.50	47.43
	520	35.30	37.84	36.87	32.68	42.09
	1000	29.44	31.54	28.40	10.79	34.78
KONKASÖR	50	57.81	60.92	61.94	60.86	66.64
	100	51.77	54.85	55.63	53.68	60.23
	150	48.23	51.18	51.82	49.00	56.32
	200	45.71	48.61	49.03	45.34	53.50
	250	43.76	46.63	46.79	42.24	51.28
	300	42.16	44.96	44.92	39.50	49.43
	520	37.30	39.84	38.87	29.61	43.73
	1000	31.44	33.54	30.40	12.79	36.78

Bütün Makine- ekipmanın birlikte faaliyet gösterdiği farz edilerek oluşması muhtemel olan eşdeğer gürültü düzeyleri Formül 4.18 'e göre hesaplanarak Çizelge 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. Pilot Tesis 3'deki tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)	Tüm Araçların Eş Değer Gürültü Ses Düzeyi
									Leq
KAMYON	50	58.03	YÜKLEYİCİ	50	58.03	EKSKAVATÖR	50	58.03	67.41
	100	52.01		100	52.01		100	52.01	61.39
	150	48.49		150	48.49		150	48.49	57.87
	200	45.99		200	45.99		200	45.99	55.37
	250	44.05		250	44.05		250	44.05	53.43
	300	42.47		300	42.47		300	42.47	51.85
	520	37.69		520	37.69		520	37.69	47.07
	1000	32.00		1000	32.00		1000	32.00	41.39
KIRICI	50	60.03	DELİCİ	50	60.03	KONKASÖR	50	62.03	
	100	54.01		100	54.01		100	56.01	
	150	50.49		150	50.49		150	52.49	
	200	47.99		200	47.99		200	49.99	
	250	46.05		250	46.05		250	48.05	
	300	44.47		300	44.47		300	46.47	
	520	39.69		520	39.69		520	41.69	
	1000	34.01		1000	34.01		1000	36.01	

Çizelge 4.41. Pilot Tesis 3'de mesafeye göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği



Çizelge 4.40'da hesaplanan eş değer gürültü düzeyleri mesafeye bağlı olarak değerlendirilirken en yakın yerleşim alanı olan Şıgbekir Mahallesi'ndeki en yakın bağ evi (520 metre) hesaplanmıştır. Bu mesafede (520 metre) eşdeğer gürültü düzeyi

Leq=47.07 dB olarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.41 'de mesafeye bağlı eşdeğer gürültü düzeyi grafiği verilmiştir. Sayfa 43 'de Çizelge 4.15'de T.C. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanan Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen çevresel gürültü düzeyi sınır değerleri verilmiştir. Burada Endüstriyel tesislerde çevresel gürültü düzeyi gündüz 65 dB olduğundan Pilot Tesis 3'de gürültü düzeyi 520 m mesafede Leq=47.07 dB sınır değerinin altında kaldığı gözlemlenmiştir

4.4. Pilot Tesis 4

Şanlıurfa İli, Hilvan İlçesi sınırları içerisinde 58.98 hektarlık alanın 27.85 hektarlık alandaki Kalker Ocağı tesisinin kapasitesi 34.24 ton/sa dır. Yapılan saha çalışmaları sırasında çekilen görüntüler aşağıda verilmiştir (Şekil 4.7.).





Şekil 4.7. A)Pilot Tesis 4'deki malzeme çıkarım alanları B)Malzeme döküm alanı

Tesiste oluşan tehlikesiz atık miktarları Çizelge 4.42'de verilmiştir. Tesiste araç bakım onarımı serviste yapıldığından ve yemek dışarıdan temin edildiğinden dolayı herhangi bir tehlikeli atık oluşumu söz konusu olmamaktadır.

Çizelge 4.42. Pilot Tesis 4'de oluşan tehlikesiz atık miktarları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikesiz Atıklar	Oluşan Tehlikesiz Atık Miktarları
Ofis ve Üretim Faaliyeti	Günlük İhtiyaçlar	20 01 01: Kâğıt, karton vb. atıklar	75 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	02 01 10: Atık metaller	600 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	16 01 19: Plastik	200 kg/yıl

Tesisin, kırma eleme (konkasör) bölümüne ait görüntüler Şekil 4.8.'de verilmiştir.



Şekil 4.8. A),B) Pilot Tesis 4'de Konkasör alanın görüntüleri

Tesiste, çalışan kişi sayıları Çizelge 4.43 'de, kullanılan makine ekipmanlarda Çizelge 4.44 'de verilmiştir.

Çizelge 4.43. Pilot Tesis 4 'de tesiste çalışan kişi sayıları

TESİS KODU	ŞOFÖR	İŞÇİ	USTA	İDARİ PERSONEL	TOPLAM KİŞİ SAYISI
P4	15 kişi	3 kişi	2 kişi	1 kişi	21 kişi

Çizelge 4.44. Pilot Tesis 4 'de kullanılan makine araç sayıları

TESİS KODU	KAMYON	YÜKLEYİCİ	EKSKAVATÖR	KIRICI	DELİCİ	TOPLAM MAKİNE VE ARAÇ SAYISI
P4	12 adet	2 adet	1 adet	1 adet	1 adet	17 adet

4.4.1. Toz Hesaplamaları

Pilot Tesisi 4 'de araç makinelerin çalışmasından kaynaklanan toz hesaplamaları aşağıda yapılmıştır. Kütlesel debi emisyon faktörleri gereç yöntem kısmında Şekil 3.3.'de verilmiştir. Toz hesaplamaları değerlendirilirken en yakın yerleşim alanı olan güneydoğu yönündeki ev baz alınarak (214 metre) hesaplanmıştır. Arazide kırma delme yöntemiyle çıkarılacak malzeme konkasör tesisine taşınmakta ve depolama yapılmadan bunkere boşaltılmaktadır. İşletme aşamasında 12 adet damperli kamyon (30 ton kapasiteli), 1 Kırıcı, 1 Delici ve 2 adet Yükleyici 1 Ekskavatör çalıştırılmaktadır. Ayrıca uzaklık mesafeleri hesaplanırken en uzun mesafeler dikkate alınmıştır.

Tesis saha içerisinde nakliyesi;

Tesisteki araçlar saatte 34.24 ton malzemeyi 7 adet kamyonla 6 seferde kırılmak üzere konkasör tesisine taşımaktadır. (Ocak ve konkasör arası mesafe:100m) Konkasörde kırılan malzeme 2 adet 5 ton kapasiteli yükleyici ile 34,24 ton malzemeyi 30 seferde depolama alanının çeşitli noktalarına boşaltmaktadır. (Konkasörün depolama alanına en uzak mesafesi 50 metre) Depolama alanında bulunan saatlik 34.24 ton malzemenin taşınması işlemi için saatte 5 kamyon ile 2 sefer yaparak satışa sunulması planlanmaktadır. (Depolama alanının en uzak noktası ve tesis çıkışı mesafesi:250 m

Delme İşleminde Oluşan Toz Emisyonu

Kontrolsüz durum= Çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=34.24 \text{ ton/sa} \times 0.08 \text{ (kg/ton)} = 2.73 \text{ kg/sa}$$

Malzemenin Kamyona Yüklmesi Esnasında

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x Uzaklık (km) x Yükleici sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=30 \text{ (sefer)} \times 0.1 \text{ (km)} \times 2 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} = 2.1 \text{ kg/saat}$$

(a) Malzemenin Kırma, Elemeye Taşınması Esnasında (Gidiş-Dönüş=0.2 km)

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x Uzaklık (km) x Kamyon Sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=6 \text{ (sefer)} \times 0.2 \text{ (km)} \times 7 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} = 2.94 \text{ (kg/saat)}$$

(b) Malzemenin Bunkere Boşatılması Esnasında

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 34.24 \text{ (ton/sa)} \times 0.005 \text{ (kg/ton)} = 0.17 \text{ kg/sa}$$

(c) Malzemenin Kırma, Elemeye Kırılması Esnasında

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)
Üretim miktarı (ton/saat) x (1.ve 2.) Kırıcı emisyon faktörü (kg/ton)

$$\text{Birincil kırıcı: Kontrollü durum (\%100)} \blacktriangleright 34.24 \times 0.0243 = 0.83 \text{ kg/sa}$$

$$\text{İkincil kırıcı: Kontrollü durum (\%40)} \blacktriangleright 0.4 \times 34.24 \times 0.0585 = 0.80 \text{ kg/sa}$$

$$\text{Toplam} = 0.83 + 0.80 = 1.63 \text{ kg/sa}$$

(d) Malzemenin Depolama Alanına Taşınması Esnasında (Gidiş Dönüş 100 metre =0.1 km)

Kontrollü Durum= Çıkarılan Miktarı (ton/sa) x EF (kg/ton) x Mesafe (km)

$$=34.24 \text{ ton/sa} \times 0.005 \text{ kg/ton} \times 0.1 \text{ km} = 0.017 \text{ kg/sa}$$

(e) Malzemenin Depolama Alanından Yüklenmesi sırasında

Kontrollü durum= Çıkarılan (ton/saat) x Toz emisyon faktörü (kg/ton) x Uzaklık (km)

$$=34.24 \text{ ton/sa} \times 0.005 \text{ kg/ton} \times 0.1 \text{ km} = 0.017 \text{ kg/sa}$$

(f) Malzemenin Taşınması Esnasında

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x Uzaklık (km) x Kamyon Sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 2 \text{ (sefer)} \times 0.25 \text{ (km)} \times 5 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} = 0.87 \text{ kg/sa}$$

(g) Toplam Emisyon Faktörü

Toplam = a; b; c; d; e; f; g

=7.74 kg/saat olarak bulunmuştur.

4.4.2. Gürültü Hesaplamaları

Pilot Tesis 4'de Çizelge 4.44'de verilen makine ekipmanlardan kaynaklanan eşdeğer gürültü düzeyi L_{eq} aşağıda hesaplanmıştır. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanan Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde Madde-13 uyarınca hükmüne göre gereç ve yöntem kısmında Çizelge 3.1. Makine ses gücü düzeyleri tablosundan alınan formülle aşağıda hesaplanmıştır.

$$L_w = 82 + 11 \times \log (P)$$

(4.19)

Yukarıda Formül 4.19.(Lw) : Bir ses kaynağının yaydığı ses gücünün (W), uluslararası standartlardan tanımlanan referans (Wo=10-12 Waat) ses gücüne oranının 10 tabanına göre logaritmasının 10 ile çarpımı ile elde edilen değeri verilmiştir.

Kamyon; $P = 112 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 112 = 105 \text{ DBA}$

Yükleyici; $P = 115 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 115 = 105 \text{ dBA}$

Ekskavatör; $P = 108 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 108 = 105 \text{ dBA}$

Kırıcı; $P = 200 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 200 = 107 \text{ dBA}$

Delici; $P = 200 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 200 = 107 \text{ dBA}$

Konkasör; $P = 300 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 300 = 109 \text{ dBA}$

Toplam ses gücü düzeyi L_{wt} aşağıda Formül 4.20'de verilmiş olup bu formül kullanılarak bulunmuştur.

$$L_{wt} = 10 \times \log \sum 10 (L_w / 10) \quad (4.20)$$

L_{wt} = Eşdeğer Gürültü Seviyesi (dBA)

L_w = Makinelerin Gürültü (dBA) Değerleri

$L_{wt} = 10 \times \log(15 \times 10^{10.5}) + (2 \times 10^{10.7}) + (1 \times 10^{10.9}) = 118,15 \text{ dBA}$ dır.

$$L_w(i) = 10 \times \log[10^{(L_w/10)} / 4] \quad (4.21)$$

Yukarıda Formül 4.21 ile Gürültü kaynaklarına ait toplam ses gücü düzeyi aşağıda Çizelge 4.45'de hesaplanmıştır.

Çizelge 4.45. Pilot Tesis 4'deki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı

Gürültü Kaynakları	Ses Gücü Düzeyleri				
	Toplam	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	105	99.00	99.00	99.00	99.00
YÜKLEYİCİ	105	99.00	99.00	99.00	99.00
EKSKAVATÖR	105	99.00	99.00	99.00	99.00
KIRICI	107	101.00	101.00	101.00	101.00
DELİCİ	107	101.00	101.00	101.00	101.00
KONKASÖR	109	103.00	103.00	103.00	103.00

Gürültü kaynağında oluşmasının ardından, maruz kalan canlı arasındaki uzaklık ile ters orantılı olarak düşmektedir. Çizgisel kaynak veya noktasal kaynak tespit edilmesinin ardından, havanın içinde dalga boyu ve frekansına göre yayılır. Gürültü kaynaklarının alanda(daire şekli içerisinde) 50, 100, 150, 200, 214, 300, 400, 1000 m'deki değerleri Formül 4.22 kullanılarak hesaplanan L_p değerleri aşağıda Çizelge 4.46'da ve Çizelge 4.47'de verilmiştir.

$$A \text{ (Alan)} = 4 \times \pi \times r^2 \quad Q: \text{Yönelme katsayısı (Serbest alanlar için } Q = 2)$$

$$L_p = L_w(i) + 10 \times \log (Q/A)$$

(4.22)

Çizelge 4.46. Pilot Tesis 4'deki araç- makinelerin ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	214	44.40	44.4	44.40	44.40
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	400	38.97	38.9	38.97	38.97
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
YÜKLEYİCİ	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	214	44.40	44.4	44.40	44.40
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	400	38.97	38.9	38.97	38.97
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
EKSKAVATÖR	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	214	44.40	44.4	44.40	44.40
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	400	38.97	38.9	38.97	38.97
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
KIRICI	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	214	46.40	46.4	46.40	46.40
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	400	40.97	40.9	40.97	40.97
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01

Çizelge 4.47. Pilot Tesis 4'deki araç makinelerin ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	214	46.40	46.4	46.40	46.40
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	400	40.97	40.9	40.97	40.97
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01
KONKASÖR	50	61.03	61.0	61.03	61.03
	100	55.01	55.0	55.01	55.01
	150	51.49	51.4	51.49	51.49
	200	48.99	48.9	48.99	48.99
	214	48.40	48.4	48.40	48.40
	300	45.47	45.4	45.47	45.47
	400	42.97	42.9	42.97	42.97
	1000	35.01	35.0	35.01	35.01

Çizelge 4.46'da ve Çizelge 4.47'de verilen çalıştırılan araç-makinelerin ses basınç düzeyi gereç yöntem kısmında verilen Çizelge 3.1 'de düzeltme faktörleri ile yeniden hesaplanan düzeltilmiş ses basınç düzeyleri aşağıda Çizelge 4.48'de ve Çizelge 4.49'da verilmiştir.

Çizelge 4.48. Pilot Tesis 4'deki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	214	41.20	44.4	45.60	45.40
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	400	35.77	38.9	40.17	39.97
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
YÜKLEYİCİ	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	214	41.20	44.4	45.60	45.40
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	400	35.77	38.9	40.17	39.97
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
EKSKAVATÖR	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	214	41.20	44.4	45.60	45.40
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	400	35.77	38.9	40.17	39.97
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
KIRICI	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	214	43.20	46.40	47.60	47.40
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	400	37.77	40.9	42.17	41.97
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01

Çizelge 4.49. Pilot Tesis 4'deki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	214	43.20	46.4	47.60	47.40
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	400	37.77	40.9	42.17	41.97
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01
KONKASÖR	50	57.83	61.0	62.23	62.03
	100	51.81	55.0	56.21	56.01
	150	48.29	51.4	52.69	52.49
	200	45.79	48.9	50.19	49.99
	214	45.20	48.4	49.60	49.40
	300	42.27	45.4	46.67	46.47
	400	39.77	42.9	44.17	43.97
	1000	31.81	35.0	36.21	36.01

Uzaklık baz alınarak ayrı ayrı frekanstaki atmosferik yutuş verileri aşağıda verilen Formül 4.23'e göre her biri hesaplanmıştır. Hesaplama esnasında bağıl nem oranı Şanlıurfa İli meteoroloji istasyonu yıllık ortalama bağıl nem oranına göre Q= %51(MGM 1982-2018) olarak alınmıştır.

$$A_{atm} = 7.4 \times 10^{(-8)} \times (f^2) \times (r \div Q) \quad (4.23)$$

f: Frekans (4000- 2000 – 1000 – 500 Hz)

Q: Bağıl Nem (%51 alınmıştır.) r: Yarı Çap (m)

Formül 4.23 'e göre hesaplanan atmosferik yutuş değerleri aşağıda Çizelge 4.50 'de verilmiştir.

Çizelge 4.50. Pilot Tesis 4'de hesaplanan atmosferik yutuş değerleri

Atmosferik Yutuş Değerleri				
Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
50	0.018	0.072	0.290	1.161
100	0.036	0.145	0.580	2,322
150	0.055	0.217	0.870	3.482
200	0.072	0.290	1.160	4.643
214	0.077	0.310	1.242	4.968
300	0.109	0.435	1.741	6.965
400	0.145	0.580	2.321	9.286
1000	0.363	1.451	5.804	23.215

Atmosferik yutuş verilerinin çıkarılmasının ardından ayrı ayrı gürültü kaynağının 4 oktav bandındaki net ses düzeyi $L_{gündüz} (dBA) = L - A_{atm}$ formülüne göre hesaplanmıştır. Atmosferik yutuş verilerinin çıkarılmasının ardından, toplam ses seviyeleri Formül 4.24'e göre hesaplanan net ses seviyeleri ve toplam ses seviyeleri Çizelge 4.51'de ve Çizelge 4.52'de verilmiştir.

$$L_{pt} = 10 \log \sum 10^{L_i/10} \quad (4.24)$$

Çizelge 4.51. Pilot Tesis 4'deki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt}
	Mesafe (m)	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	
KAMYON	50	53.81	56.92	57.94	56.86	62.64
	100	47.77	50.85	51.63	49.68	56.23
	150	44.43	47.18	47.82	45.01	52.36
	200	41.71	44.61	48.03	41.34	50.82
	214	41.12	44.09	44.35	40.43	48.85
	300	38.16	40.96	40.92	35.50	45.43
	400	35.62	38.32	37.84	30.68	42.47
	1000	27.44	29.54	26.39	10.78	32.79
YÜKLEYİCİ	50	53.81	56.92	57.94	56.86	62.64
	100	47.77	50.85	51.63	49.68	56.23
	150	44.43	47.18	47.82	45.01	52.36
	200	41.71	44.61	48.03	41.34	50.82
	214	41.12	44.09	44.35	40.43	48.85
	300	38.16	40.96	40.92	35.50	45.43
	400	35.62	38.32	37.84	30.68	42.47
	1000	27.44	29.54	26.39	10.78	32.79
EKSKAVATÖR	50	53.81	56.92	57.94	56.86	62.64
	100	47.77	50.85	51.63	49.68	56.23
	150	44.43	47.18	47.82	45.01	52.36
	200	41.71	44.61	48.03	41.34	50.82
	214	41.12	44.09	44.35	40.43	48.85
	300	38.16	40.96	40.92	35.50	45.43
	400	35.62	38.32	37.84	30.68	42.47
	1000	27.44	29.54	26.39	10.78	32.79
KIRICI	50	55.81	58.92	59.94	58.86	64.64
	100	49.77	52.85	53.63	51.68	58.23
	150	46.23	49.18	49.82	47.00	54.32
	200	43.71	46.61	47.03	43.34	51.50
	214	43.12	46.09	46.35	42.43	50.85
	300	40.16	42.96	42.92	37.50	47.43
	400	37.62	40.32	39.84	32.68	44.47
	1000	29.44	31.54	28.40	10.79	34.78

Çizelge 4.52. Pilot Tesis 4'deki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı

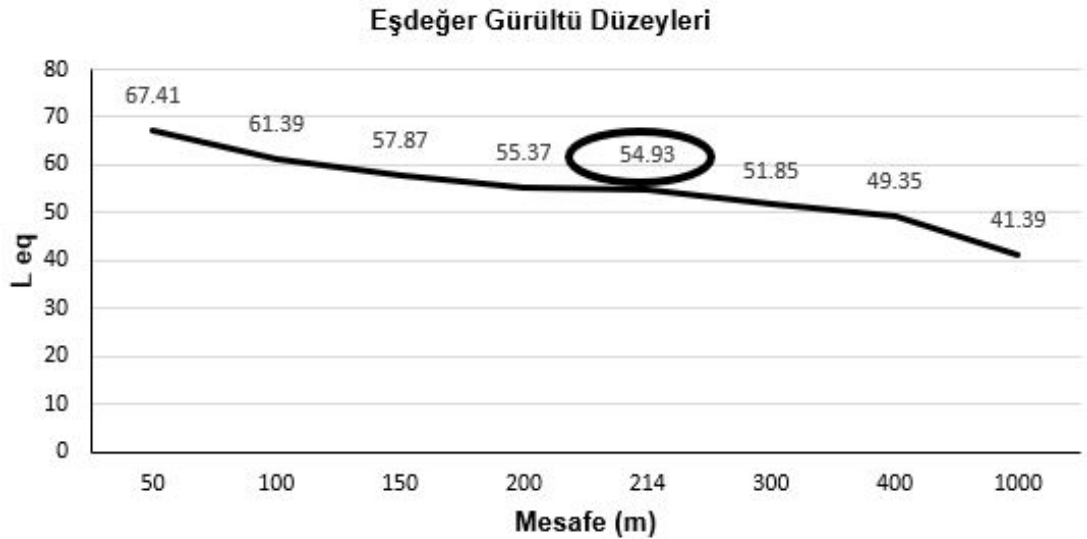
Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt}
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	Toplam Güç Düzeyi (dBA)
DELİCİ	50	55.81	58.92	59.94	58.86	64.64
	100	49.77	52.85	53.63	51.68	58.23
	150	46.23	49.18	49.82	47.00	54.32
	200	43.71	46.61	47.03	43.34	51.50
	214	43.12	46.09	46.35	42.43	50.85
	300	40.16	42.96	42.92	37.50	47.43
	400	37.62	40.32	39.84	32.68	44.47
	1000	29.44	31.54	28.40	10.79	34.78
KONKASÖR	50	57.81	60.92	61.94	60.86	66.64
	100	51.77	54.85	55.63	53.68	60.23
	150	48.23	51.18	51.82	49.00	56.32
	200	45.71	48.61	49.03	45.34	53.50
	214	45.12	48.09	48.35	44.43	52.85
	300	42.16	44.96	44.92	39.50	49.43
	400	39.62	42.32	41.84	34.68	46.47
	1000	31.44	33.54	30.40	12.79	36.78

Bütün makine- ekipmanların birlikte gösterdiği faaliyetleri seçilerek alınan oluşması muhtemel eşdeğer gürültü seviyeleri Formül 4.24 'e göre hesaplanarak Çizelge 4.53'de verilmiştir.

Çizelge 4.53. Pilot Tesis 4'deki tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Mesafe	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)	Tüm Araçların Eş Değer Gürültü Ses Düzeyi
									Leq
KAMYON	50	58.03	YÜKLEYİCİ	50	58.03	EKSKAVATÖR	50	58.03	67.41
	100	52.01		100	52.01		100	52.01	61.39
	150	48.49		150	48.49		150	48.49	57.87
	200	45.99		200	45.99		200	45.99	55.37
	214	45.40		214	45.40		214	45.40	54.93
	300	42.47		300	42.47		300	42.47	51.85
	400	39.97		400	39.97		400	39.97	49.35
	1000	32.00		1000	32.00		1000	32.00	41.39
KIRICI	50	60.03	DELİCİ	50	60.03	KONKASÖR	50	62.03	
	100	54.01		100	54.01		100	56.01	
	150	50.49		150	50.49		150	52.49	
	200	47.99		200	47.99		200	49.99	
	214	47.40		214	47.40		214	49.40	
	300	44.47		300	44.47		300	46.47	
	400	41.97		400	41.97		400	43.97	
	1000	34.01		1000	34.01		1000	36.01	

Çizelge 4.54. Pilot Tesis 4'de mesafeye göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği



Çizelge 4.53'de hesaplanan eş değer gürültü düzeyleri mesafeye bağlı olarak değerlendirilirken en yakın yerleşim alanı olan güneydoğu yönündeki ev (214 metre) hesaplanmıştır. Bu mesafede (214 metre) eşdeğer gürültü düzeyi $Leq=54.93$ dB olarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.54 'de mesafeye bağlı eşdeğer gürültü düzeyi

grafiği verilmiştir. Sayfa 43 'de Çizelge 4.15'de T. C. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen çevresel gürültü düzeyi sınır değerleri verilmiştir. Burada Endüstriyel tesislerde çevresel gürültü düzeyi gündüz 65 dB olduğundan Pilot Tesis 4'de gürültü düzeyi 214 m mesafede $Leq=54.93$ dB sınır değerinin altında kaldığı gözlemlenmiştir.

4.5. Pilot Tesis 5

Şanlıurfa İli, Siverek İlçesi sınırları içerisinde 57.39 hektarlık alanın 24.95 hektarlık alandaki Kalker Ocağı tesisinin kapasitesi 35.38 ton/sa' dır. Yapılan saha çalışmaları sırasında çekilen görüntüler aşağıda verilmiştir (Şekil 4.9.).



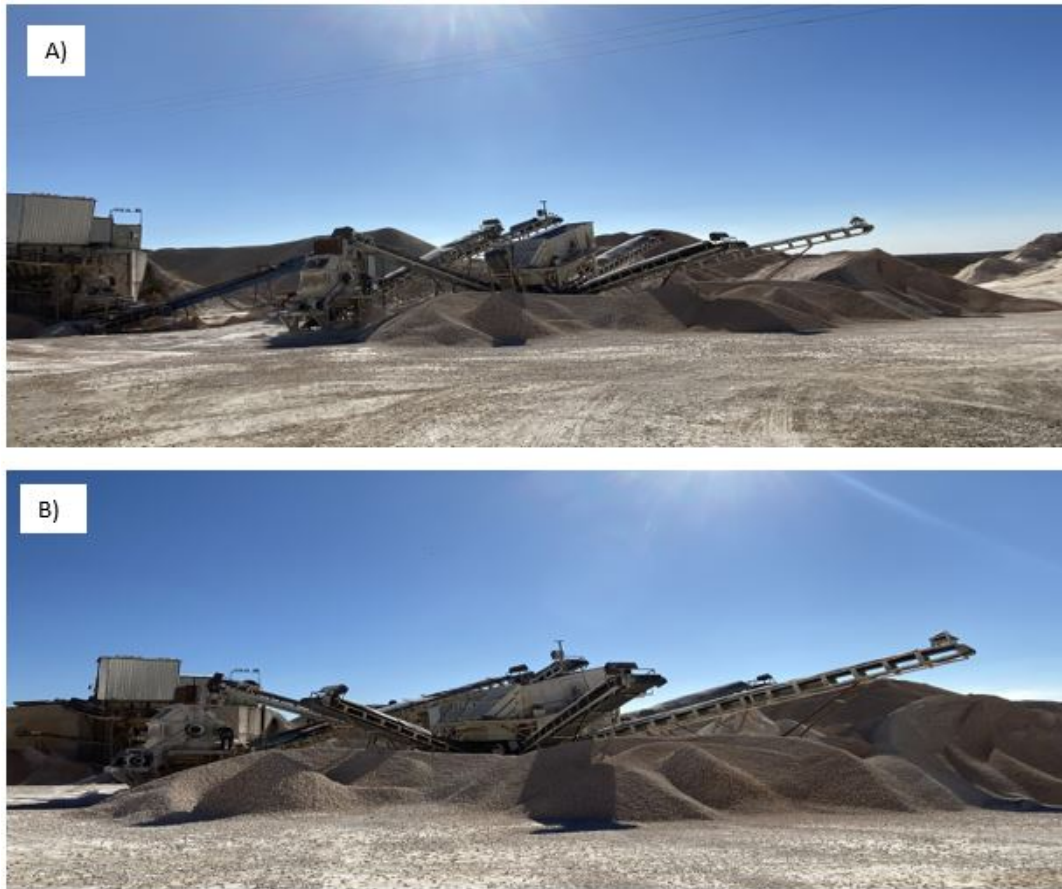
Şekil 4.9. A)Pilot Tesis 5'deki malzeme çıkarım alanları B)Malzeme döküm alanı

Tesiste oluşan tehlikesiz atık miktarları Çizelge 4.55'de verilmiştir. Tesiste araç bakım onarımı serviste yapıldığından ve yemek dışarıdan temin edildiğinden dolayı herhangi bir tehlikeli atık oluşumu söz konusu olmamaktadır.

Çizelge 4.55. Pilot Tesis 5'de oluşan tehlikesiz atık miktarları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikesiz Atıklar	Oluşan Tehlikesiz Atık Miktarları
Ofis ve Üretim Faaliyeti	Günlük İhtiyaçlar	20 01 01: Kâğıt, karton vb. atıklar	50 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	02 01 10: Atık metaller	400 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	16 01 19: Plastik	150 kg/yıl

Tesisin, kırma eleme (konkasör) bölümüne ait görüntüler Şekil 4.10 'da verilmiştir.



Şekil 4.10. A),B) Pilot Tesis 5'de Konkasör alanın görüntüleri

Tesiste, çalışan kişi sayıları Çizelge 4.56'da, kullanılan makine ekipmanlarda Çizelge 4.57'de verilmiştir.

Çizelge 4.56. Pilot Tesis 5 'de tesiste çalışan kişi sayıları

TESİS KODU	ŞOFÖR	İŞÇİ	USTA	İDARİ PERSONEL	TOPLAM KİŞİ SAYISI
P5	13 kişi	2 kişi	2 kişi	1 kişi	18 kişi

Çizelge 4.57. Pilot Tesis 5 'de kullanılan makine ve araç sayıları

FİRMA KODU	KAMYON	YÜKLEYİCİ	EKSKAVATÖR	KIRICI	DELİCİ	TOPLAM MAKİNE VE ARAÇ SAYISI
P5	13 adet	2 adet	1 adet	1 adet	1 adet	18 adet

4.5.1. Toz Hesaplamaları

Pilot Tesisi 5 'de araç makinelerin çalışmasından kaynaklanan toz hesaplamaları aşağıda yapılmıştır. Kütlesel debi emisyon faktörleri gereç yöntem kısmında Şekil 3.3.'de verilmiştir. Toz hesaplamaları değerlendirilirken en yakın yerleşim alanı olan Karakeçi Muhtarlığı üründül mezarına bağlı ev baz alınarak (525 metre) hesaplanmıştır. Arazide kırma delme yöntemiyle çıkarılacak malzeme konkasör tesisine taşınmakta ve depolama yapılmadan bunkere boşaltılmaktadır. İşletme aşamasında 13 adet damperli kamyon (30 ton kapasiteli), 1 Kırıcı, 1 Delici ve 2 adet Yükleyici 1 Ekskavatör çalıştırılmaktadır. Ayrıca uzaklık mesafeleri hesaplanırken en uzun mesafeler dikkate alınmıştır.

Tesis saha içerisinde nakliyesi :

Tesisteki araçlar saatte 35.38 ton malzemeyi 8 adet kamyonla 6 seferde kırılmak üzere konkasör tesisine taşımaktadır. (Ocak ve konkasör arası mesafe:150 m) Konkasörde kırılan malzeme 2 adet 5 ton kapasiteli yükleyici ile 35.38 ton malzemeyi 30 seferde depolama alanının çeşitli noktalarına boşaltmaktadır.(Konkasörün depolama alanına en uzak mesafesi 75 metre) Depolama

alanında bulunan saatlik 35.38 ton malzemenin taşınması işlemi için saatte 6 kamyon ile 2 sefer yaparak satışa sunulması planlanmaktadır. (Depolama alanının en uzak noktası ve tesis çıkışı mesafesi:200 m)

Delme İşleminde Oluşan Toz Emisyonu

Kontrolsüz durum= çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=35.38 \text{ ton/sa} \times 0.08 \text{ (kg/ton)} = 2.83 \text{ kg/sa}$$

Malzemenin Kamyona Yüklenmesi Esnasında

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x Uzaklık (km) x Yükleyici Sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=30 \text{ (sefer)} \times 0.15 \text{ (km)} \times 2 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} = 3.15 \text{ kg/saat}$$

(a) Malzemenin Kırma, Elemeye Taşınması Esnasında (Gidiş-Dönüş=0.3 km)

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x uzaklık (km) x Kamyon sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=6 \text{ (sefer)} \times 0.3 \text{ (km)} \times 8 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} = 5.04 \text{ (kg/saat)}$$

(b) Malzemenin Bunkere Boşatılması Esnasında

Kontrollü durum= çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 35.38 \text{ (ton/sa)} \times 0.005 \text{ (kg/ton)} = 0.17 \text{ kg/saat}$$

(c) Malzemenin Kırma, Elemeye Kırılması Esnasında

Kontrollü durum= Çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)
Üretim miktarı (ton/saat) x (1.ve 2.) Kırıcı emisyon faktörü (kg/ton)

$$\text{Birincil kırıcı: Kontrollü durum (\%100)} \blacktriangleright 35.38 \times 0.0243 = 0.85 \text{ kg/saat}$$

İkincil kırıcı: Kontrollü durum (%40) ► $0.4 \times 35.38 \times 0.0585 = 0.82 \text{ kg/saat}$
Toplam = $0.85 + 0.82 = 1.67 \text{ kg/saat}$

(d) Malzemenin Depolama Alanına Taşınması Esnasında (Gidiş Dönüş 150 metre = 0.15 km)

Kontrollü Durum = Çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton) x Mesafe (km)

$$= 35.38 \text{ ton/sa} \times 0.005 \text{ kg/ton} \times 0.15 \text{ km} = 0.026 \text{ kg/sa}$$

(e) Malzemenin Depolama Alanından Yüklenmesi sırasında

Kontrollü durum = Çıkarılan (ton/saat) x Toz emisyon faktörü (kg/ton) x Mesafe (km)

$$= 35.38 \text{ ton/sa} \times 0.005 \text{ kg/ton} \times 0.15 \text{ km} = 0.026 \text{ kg/sa}$$

(f) Malzemenin Taşınması Esnasında

Kontrollü durum = Sefer adeti (sa) x uzaklık (km) x Taşıyıcı sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 2 \text{ (sefer)} \times 0.20 \text{ (km)} \times 6 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} = 0.84 \text{ kg/sa}$$

(g) Toplam Emisyon Faktörü

Toplam = a; b; c; d; e; f; g

= **10.92 kg/saat** olarak bulunmuştur.

4.5.2. Gürültü Hesaplamaları

Pilot Tesis 5'de Çizelge 4.57'de verilen makine ekipmanlardan kaynaklanan eşdeğer gürültü düzeyi Leq aşağıda hesaplanmıştır. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde Madde-13 hükmüne göre sayfa 24'de gereç ve yöntem kısmında Çizelge 3.1. Makine ses gücü düzeyleri tablosundan alınan Formül

4.25 kullanılarak aşağıda hesaplanmıştır.

$$L_w = 82 + 11 \log (P) \quad (4.25)$$

Yukarıda Formül 4.25'de (L_w) : Bir ses kaynağının yaydığı ses gücünün (W), uluslararası standartlardan tanımlanan referans ($W_0=10^{-12}$ Watt) ses gücüne oranının 10 tabanına göre logaritmasının 10 ile çarpımı ile elde edilen değeri verilmiştir.

Kamyon; $P = 112 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 112 = 105 \text{ dBA}$

Yükleyici; $P = 115 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 115 = 105 \text{ dBA}$

Ekskavatör; $P = 108 \text{ KW} > 55$ olduğundan $L_w = 82 + 11 \log 108 = 105 \text{ dBA}$

Kırıcı; $P = 200 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 200 = 107 \text{ dBA}$

Delici; $P = 200 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 200 = 107 \text{ dBA}$

Konkasör; $P = 300 \text{ KW} > 55$ olduğundan; $L_w = 82 + 11 \log 300 = 109 \text{ dBA}$

Toplam ses gücü düzeyi L_{wt} aşağıda Formül 4.26'da verilmiş olup bu formül kullanılarak bulunmuştur.

$$L_{wt} = 10 \times \log \sum 10^{L_w/10} \quad (4.26)$$

L_{wt} = Eşdeğer Gürültü Seviyesi (dBA)

L_w = Makinelerin Gürültü (dBA) Değerleri

$L_{wt} = 10 \times \log (16 \times 10^{10.5}) + (2 \times 10^{10.7}) + (1 \times 10^{10.9}) = 117,82 \text{ dBA}$ dır.

$$L_w(i) = 10 \times \log [10^{(L_w/10)} / 4] \quad (4.27)$$

Yukarıda Formül 4.27 ile Gürültü kaynaklarına ait toplam ses gücü düzeyi aşağıda Çizelge 4.58'de hesaplanmıştır.

Çizelge 4.58. Pilot Tesis 5'deki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı

Gürültü Kaynakları	Ses Gücü Düzeyleri				
	Toplam	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	105	99.00	99.00	99.00	99.00
YÜKLEYİCİ	105	99.00	99.00	99.00	99.00
EKSKAVATÖR	105	99.00	99.00	99.00	99.00
KIRICI	107	101.00	101.00	101.00	101.00
DELİCİ	107	101.00	101.00	101.00	101.00
KONKASÖR	109	103.00	103.00	103.00	103.00

Gürültü kaynağında oluşmasının ardından, maruz kalan canlı arasındaki uzaklık ile ters orantılı olarak düşmektedir. Çizgisel kaynak veya noktasal kaynak tespit edilmesinin ardından, havanın içinde dalga boyu ve frekansına göre yayılır. Gürültü kaynaklarının alanda(daire şekli içerisinde) 50 m,100 m,150 m,200 m,250 m,300 m,525 m,1000 m'deki değerleri Formül 4.28 kullanılarak hesaplanan L_p değerleri aşağıda Çizelge 4.59'da ve Çizelge 4.60'da verilmiştir.

$$A \text{ (Alan)} = 4 \times \pi \times r^2$$

Q: Yönelme katsayısı (Serbest alanlar için $Q = 2$)

$$L_p = L_w(i) + 10 \times \log (Q/A) \quad (4.28)$$

Çizelge 4.59. Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	525	36.61	36.6	36.61	36.61
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
YÜKLEYİCİ	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	525	36.61	36.6	36.61	36.61
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
EKSKAVATÖR	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	525	36.61	36.6	36.61	36.61
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
KIRICI	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	250	45.05	45.0	45.05	45.05
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	525	38.61	38.6	38.61	38.61
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01

Çizelge 4.60. Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	250	45.05	45.0	45.05	45.05
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	525	38.61	38.6	38.61	38.61
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01
KONKASÖR	50	61.03	61.0	61.03	61.03
	100	55.01	55.0	55.01	55.01
	150	51.49	51.4	51.49	51.49
	200	48.99	48.9	48.99	48.99
	250	47.05	47.0	47.05	47.05
	300	45.47	45.4	45.47	45.47
	525	40.61	40.6	40.61	40.61
	1000	35.01	35.0	35.01	35.01

Çizelge 4.59'da ve Çizelge 4.60'da verilen çalıştırılan makinelerin ses basınç düzeyi gereç yöntem kısmında verilen Çizelge 3.1 'de düzeltme faktörleri ile yeniden hesaplanan düzeltilmiş ses basınç düzeyleri aşağıda Çizelge 4.61'de ve Çizelge 4.62'de verilmiştir.

Çizelge 4.61. Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	525	33.41	36.6	37.81	37.61
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
YÜKLEYİCİ	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	525	33.41	36.6	37.81	37.61
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
EKSKAVATÖR	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	525	33.41	36.6	37.81	37.61
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
KIRICI	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	250	41.85	45.0	46.25	46.05
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	525	35.41	38.6	39.81	39.61
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01

Çizelge 4.62. Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	250	41.85	45.0	46.25	46.05
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	525	35.41	38.6	39.81	39.61
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01
KONKASÖR	50	57.83	61.0	62.23	62.03
	100	51.81	55.0	56.21	56.01
	150	48.29	51.4	52.69	52.49
	200	45.79	48.9	50.19	49.99
	250	43.85	47.0	48.25	48.05
	300	42.27	45.4	46.67	46.47
	525	37.41	40.6	41.81	41.61
	1000	31.81	35.0	36.21	36.01

Uzaklık baz alınarak ayrı ayrı her bir frekanstaki atmosferik yutuş verileri aşağıda verilen Formül 4.29'a göre her biri hesaplanmıştır. Hesaplama esnasında kullanılan bağıl nem oranı Şanlıurfa İli meteoroloji istasyonu yıllık ortalama bağıl nem oranına göre Q= %51(MGM 1982-2018) olarak alınmıştır.

$$A_{atm} = 7.4 \times 10^{(-8)} \times (f^2) \times (r \div Q) \quad (4.29)$$

f: Frekans (4000- 2000 – 1000 – 500 Hz)

Q: Bağıl Nem (%51 alınmıştır.) r: Yarı Çap (m)

Formül 4.29 'a göre hesaplanan atmosferik yutuş değerleri aşağıda Çizelge 4.63 'de verilmiştir.

Çizelge 4.63. Pilot Tesis 5'de hesaplanan atmosferik yutuş değerleri

Atmosferik Yutuş Değerleri				
Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
50	0.018	0.072	0.290	1.161
100	0.036	0.145	0.580	2,322
150	0.055	0.217	0.870	3.482
200	0.072	0.290	1.160	4.643
250	0.090	0.363	1.451	5.803
300	0.109	0.435	1.741	6.965
525	0.190	0.761	3.047	12.188
1000	0.363	1.451	5.804	23.215

Atmosferik yutuş verilerinin çıkarılmasının ardından, toplam ses seviyeleri Formül 4.30'a göre hesaplanan net ses düzeyleri ve toplam ses düzeyleri Çizelge 4.64'de ve Çizelge 4.65'de verilmiştir.

$$L_{pt} = 10 \log \sum 10^{L_i/10} \quad (4.30)$$

Çizelge 4.64. Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt} Toplam Güç Düzeyi(dBA)
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	
KAMYON	50	53,81	56,92	57,94	56,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	525	33,22	35,83	34,76	25,42	39,66
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
YÜKLEYİCİ	50	53,81	56,92	57,94	56,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	525	33,22	35,83	34,76	25,42	39,66
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
EKSKAVATÖR	50	53,81	56,92	57,94	56,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	525	33,22	35,83	34,76	25,42	39,66
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
KIRICI	50	55,81	58,92	59,94	58,86	64,64
	100	49,77	52,85	53,63	51,68	58,23
	150	46,23	49,18	49,82	47,00	54,32
	200	43,71	46,61	47,03	43,34	51,50
	250	41,76	44,63	44,79	40,24	49,28
	300	40,16	42,96	42,92	37,50	47,43
	525	35,22	37,83	36,76	27,42	41,66
	1000	29,44	31,54	28,40	10,79	34,78

Çizelge 4.65. Pilot Tesis 5'deki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı

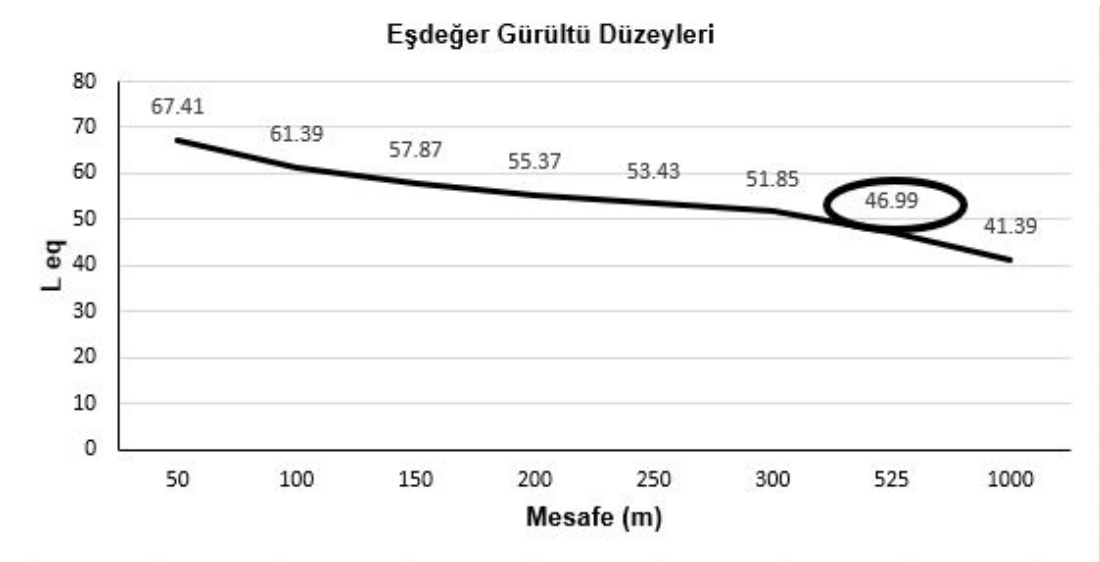
Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt}
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	Toplam Güç Düzeyi (dBA)
DELİCİ	50	55.81	58.92	59.94	58.86	64.64
	100	49.77	52.85	53.63	51.68	58.23
	150	46.23	49.18	49.82	47.00	54.32
	200	43.71	46.61	47.03	43.34	51.50
	250	41.76	44.63	44.79	40.24	49.28
	300	40.16	42.96	42.92	37.50	47.43
	525	35.22	37.83	36.76	27.42	41.66
	1000	29.44	31.54	28.40	10.79	34.78
KONKASÖR	50	57.81	60.92	61.94	60.86	66.64
	100	51.77	54.85	55.63	53.68	60.23
	150	48.23	51.18	51.82	49.00	56.32
	200	45.71	48.61	49.03	45.34	53.50
	250	43.76	46.63	46.79	42.24	51.28
	300	42.16	44.96	44.92	39.50	49.43
	525	37.22	39.83	38.76	29.42	43.66
	1000	31.44	33.54	30.40	12.79	36.78

Bütün araç ve gereçlerin hep birlikte faaliyete açıldığı farz edilerek meydana çıkacak olan eşdeğer gürültü seviyeleri Formül 4.30 'e göre hesaplanarak Çizelge 4.66 'da verilmiştir.

Çizelge 4.66. Pilot Tesis 5'deki tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)	Tüm Araçların Eş Değer Gürültü Ses Düzeyi
									Leq
KAMYON	50	58.03	YÜKLEYİCİ	50	58.03	EKSKAVATÖR	50	58.03	67.41
	100	52.01		100	52.01		100	52.01	61.39
	150	48.49		150	48.49		150	48.49	57.87
	200	45.99		200	45.99		200	45.99	55.37
	250	44.05		250	44.05		250	44.05	53.43
	300	42.47		300	42.47		300	42.47	51.85
	525	37.61		525	37.61		525	37.61	46.99
	1000	32.00		1000	32.00		1000	32.00	41.39
KIRICI	50	60.03	DELİCİ	50	60.03	KONKASÖR	50	62.03	
	100	54.01		100	54.01		100	56.01	
	150	50.49		150	50.49		150	52.49	
	200	47.99		200	47.99		200	49.99	
	250	46.05		250	46.05		250	48.05	
	300	44.47		300	44.47		300	46.47	
	525	39.61		525	39.61		525	41.61	
	1000	34.01		1000	34.01		1000	36.01	

Çizelge 4.67. Pilot Tesis 5'de mesafeye göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği



Çizelge 4.66'da hesaplanan eş değer gürültü düzeyleri mesafeye bağlı olarak değerlendirilirken en yakın yerleşim alanı olan Karakeçi Muhtarlığı üründül mezrasına bağlı ev baz alınarak (525 metre) hesaplanmıştır. Bu mesafede (525

metre) eşdeğer gürültü düzeyi $Leq=46.99$ dB olarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.67 'de mesafeye bağlı eşdeğer gürültü düzeyi grafiği verilmiştir. Sayfa 43 'de Çizelge 4.15'de T.C. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen çevresel gürültü düzeyi sınır değerleri verilmiştir. Burada Endüstriyel tesislerde çevresel gürültü düzeyi gündüz 65 dB olduğundan Pilot Tesis 5'de gürültü düzeyi 525 m mesafede $Leq=46.99$ dB sınır değerinin altında kaldığı gözlemlenmiştir.

4.6. Pilot Tesis 6

Şanlıurfa İli, Haliliye İlçesi sınırları içerisinde 250 hektarlık alanın 24.77 hektarlık alandaki Kalker Ocağı tesisinin kapasitesi 38.81 ton/sa dır. Yapılan saha çalışmaları sırasında çekilen görüntüler aşağıda verilmiştir (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. A)Pilot Tesis 6'deki malzeme çıkarım alanları B)Malzeme döküm alanı

Tesiste oluşan tehlikesiz atık miktarları Çizelge 4.68'de verilmiştir. Tesiste araç bakım onarımı serviste yapıldığından ve yemek dışarıdan temin edildiğinden dolayı herhangi bir tehlikeli atık oluşumu söz konusu olmamaktadır.

Çizelge 4.68. Pilot Tesis 6'da oluşan tehlikesiz atık miktarları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikesiz Atıklar	Oluşan Tehlikesiz Atık Miktarları
Ofis ve Üretim Faaliyeti	Günlük İhtiyaçlar	20 01 01: Kâğıt, karton vb. atıklar	30 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	02 01 10: Atık metaller	250 kg/yıl
Tesis	Tesis faaliyeti	16 01 19: Plastik	50 kg/yıl

Tesisin, kırma eleme (konkasör) bölümüne ait görüntüler Şekil 4.12.'de verilmiştir.



Şekil 4.12. A),B) Pilot Tesis 6'da Konkasör alanının görüntüleri

Tesiste, çalışan personel sayıları Çizelge 4.69'da, kullanılan makine ekipmanlarda Çizelge 4.70'de verilmiştir.

Çizelge 4.69. Pilot Tesis 6 'da tesiste çalışan kişi sayıları

FİRMA KODU	ŞOFÖR	İŞÇİ	USTA	IDARI PERSONEL	TOPLAM KİŞİ SAYISI
P6	16 kişi	2 kişi	1 kişi	1 kişi	20 kişi

Çizelge 4.70. Pilot Tesis 6 'da kullanılan makine ve araç sayıları

FİRMA KODU	KAMYON	YÜKLEYİCİ	EKSKAVATÖR	KIRICI	DELİCİ	TOPLAM MAKİNE VE ARAÇ SAYISI
P6	12 adet	2 adet	2 adet	1 adet	1 adet	18 adet

4.6.1. Toz Hesaplamaları

Pilot Tesisi 6 'da araç makinelerin çalışmasından kaynaklanan toz hesaplamaları aşağıda yapılmıştır. Kütlesel debi emisyon faktörleri gereç yöntem kısmında Şekil 3.3.'de verilmiştir. Toz hesaplamaları değerlendirilirken en yakın yerleşim alanı olan Çatallı Köyündeki ev baz alınarak (560 metre) hesaplanmıştır. Arazide kırma delme yöntemiyle çıkarılacak malzeme konkasör tesisine taşınmakta ve depolama yapılmadan bunkere boşaltılmaktadır. İşletme aşamasında 12 adet damperli kamyon (30 ton kapasiteli), 1 Kırıcı, 1 Delici ve 2 adet Yükleyici 2 Ekskavatör çalıştırılmaktadır. Ayrıca uzaklık mesafeleri hesaplanırken en uzun mesafeler dikkate alınmıştır.

Tesis saha içerisinde nakliyesi;

Tesisteki araçlar saatte 38.81 ton malzemeyi 7 adet kamyonla 6 seferde kırılmak üzere konkasör tesisine taşımaktadır. (Ocak ve konkasör arası mesafe:100 m) Konkasörde kırılan malzeme 2 adet 5 ton kapasiteli yükleyici ile 38.81 ton malzemeyi 30 seferde depolama alanının çeşitli noktalarına boşaltmaktadır.(Konkasörün depolama alanına en uzak mesafesi 50 metre) Depolama alanında bulunan saatlik 38.81 ton malzemenin taşınması işlemi için saatte 5 kamyon ile 2 sefer yaparak satışa sunulması planlanmaktadır. (Depolama alanının en uzak noktası ve tesis çıkışı mesafesi:150 m)

Delme İşleminde Oluşan Toz Emisyonu

Kontrolsüz durum= Çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=38.81 \text{ ton/sa} \times 0.08 \text{ (kg/ton)} =3.10 \text{ kg/sa}$$

Malzemenin Kamyona Yüklenmesi Esnasında

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x uzaklık (km) x Yükleyici sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=30 \text{ (sefer)} \times 0.10 \text{ (km)} \times 2 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} = 2.1 \text{ kg/sa}$$

(a) Malzemenin Kırma, Elemeye Taşınması Esnasında (Gidiş-Dönüş=0.2 km)

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x uzaklık (km) x Kamyon sayısı x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$=6 \text{ (sefer)} \times 0.2 \text{ (km)} \times 7 \text{ (adet)} \times 0.35 \text{ (kg/ton)} = 2.94 \text{ (kg/sa)}$$

(b) Malzemenin Bunkere Boşatılması Esnasında

Kontrollü durum= çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 38.81 \text{ (ton/sa)} \times 0.005 \text{ (kg/ton)} = 0.19 \text{ kg/saat}$$

(c) Malzemenin Kırma Eleme Tesisinde Kırılması Esnasında

Kontrollü durum= çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton)
çıkartılan miktarı (ton/saat) x (1.ve 2.) Kırıcı emisyon faktörü (kg/ton)

$$\text{Birincil kırıcı: Kontrollü durum (\%100)} \blacktriangleright 38.81 \times 0.0243 = 0.94 \text{ kg/sa}$$

$$\text{İkincil kırıcı: Kontrollü durum (\%40)} \blacktriangleright 0.4 \times 38.81 \times 0.0585 = 0.90 \text{ kg/sa}$$

$$\text{Toplam} = 0.94 + 0.90 = 1.84 \text{ kg/sa}$$

(d) Malzemenin Depolama Alanına Taşınması Esnasında (Gidiş Dönüş 100 metre =0.10 km)

Kontrollü Durum= çıkarılan Miktarı (ton/sa) x Emisyon Faktörü (kg/ton) x uzunluk (km)

$$=38.81 \text{ ton/sa} \times 0.005 \text{ kg/ton} \times 0.10 \text{ km} = 0.019 \text{ kg/sa}$$

(e) Malzemenin Depolama Alanından Yüklmesi sırasında

Kontrollü durum= çıkarılan miktarı (ton/saat) x Toz emisyon faktörü (kg/ton)
x Mesafe (km)

$$=38.81 \text{ ton/sa} \times 0.005 \text{ kg/ton} \times 0.10 \text{ km} =0.019 \text{ kg/sa}$$

(f) Malzemenin Taşınması Esnasında

Kontrollü durum= Sefer adeti (sa) x uzunluk (km) x Taşıyıcı adeti x Emisyon Faktörü (kg/ton)

$$= 2(\text{sefer}) \times 0.15 \text{ (km)} \times 5 \text{ (adet)} \times 0.35(\text{kg/ton}) =0.52 \text{ kg/sa}$$

(g)Toplam Emisyon Faktörü

Toplam = a; b; c; d; e; f; g

= **7.62 kg/saat** olarak bulunmuştur.

4.6.2. Gürültü Hesaplamaları

Bu kısımda, Pilot Tesis 6'da Çizelge 4.70'de verilen makine ekipmanlardan kaynaklanan eşdeğer gürültü düzeyi L_{eq} aşağıda hesaplanmıştır. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile R. G.' de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇGKY' de Madde-13 uyarınca (Açık arazide faaliyette bulunan makine-ekipmanlarda uyulması zorunlu şartları) gürültü seviyesi, Sanayi ve Ticaret Bakanlığınca hazırlanan ve 30.12.2006 Tarih ve 26392 Sayılı R. G.' de yayımlanan "Açık Arazide Kullanılan Makine-Teçhizatlar Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile ilgili yönetmelik, hükümlerine tabidir" hükmüne göre gereç ve yöntem kısmında Çizelge 3.1.'de Makine ses gücü düzeyleri tablosundan alınan formülle aşağıda hesaplanmıştır.

$$L_w = 82 + 11 \times \log (P) \quad (4.31)$$

Yukarıda Formül 4.31.(Lw) : Bir ses kaynağının yaydığı ses gücünün (W), uluslararası standartlardan tanımlanan referans (Wo=10-12 Waat) ses gücüne oranının 10 tabanına göre logaritmasının 10 ile çarpanı ile elde edilen sonuçları verilmiştir.

Kamyon; P = 112 KW > 55 olduğundan Lw = 82 + 11 log 112 = 105 dBA

Yükleyici; P = 115 KW > 55 olduğundan Lw = 82 + 11 log 115 = 105 dBA

Ekskavatör; P = 108 KW > 55 olduğundan Lw = 82 + 11 log 108 = 105 dBA

Kırıcı; P = 200 KW > 55 olduğundan; Lw = 82 + 11 log 200 = 107 dBA

Delici; P = 200 KW > 55 olduğundan; Lw = 82 + 11 log 200 = 107 dBA

Konkasör; P = 300 KW > 55 olduğundan; Lw = 82 + 11 log 300 = 109 dBA

Toplam ses gücü düzeyi Lwt aşağıda Formül 4.32'de verilmiş olup bu formül kullanılarak bulunmuştur.

$$L_{wt} = 10 \times \log \sum 10^{L_w/10} \quad (4.32)$$

L_{wt} = Eşdeğer Gürültü Seviyesi (dBA)

L_w = Makinelerin Gürültü (dBA) Değerleri

L_{wt} = 10 x log(16x10^{10.5}) + (2x10^{10.7}) + (1 x 10^{10.9}) = 117,82 dBA' dır.

$$L_w(i) = 10 \times \log [10^{(L_w/10)} / 4] \quad (4.33)$$

Yukarıda Formül 4.33'de verilen Gürültü kaynaklarına ait toplam ses gücü düzeyi aşağıda Çizelge 4.71'de hesaplanmıştır.

Çizelge 4.71. Pilot Tesis 6'daki ses gücü düzeylerinin oktav bantlarına dağılımı

Gürültü Kaynakları	Ses Gücü Düzeyleri				
	Toplam	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	105	99.00	99.00	99.00	99.00
YÜKLEYİCİ	105	99.00	99.00	99.00	99.00
EKSKAVATÖR	105	99.00	99.00	99.00	99.00
KIRICI	107	101.00	101.00	101.00	101.00
DELİCİ	107	101.00	101.00	101.00	101.00
KONKASÖR	109	103.00	103.00	103.00	103.00

Gürültü kaynaktan çıktıktan sonra, maruz kaldığı canlı arasındaki mesafe ile ters orantılı olarak düşer. Gürültü kaynağı noktasal/çizgisel kaynağı belirlenmesinin ardından, hava içerisinde dalga boyu ve frekansına göre yayılır. Gürültü kaynaklarının alanda (daire şeklinin içerisinde) 50, 100, 150, 200, 250, 300, 560, 1000 m'deki değerleri Formül 4.34 kullanılarak hesaplanan L_p değerleri aşağıda Çizelge 4.72'de verilmiştir.

$$A = 4 \times \pi \times r^2,$$

Q: Yönelme katsayısı (Serbest alanlar için $Q = 2$)

$$L_p = L_w(i) + 10 \times \log(Q/A) \quad (4.34)$$

Çizelge 4.72. Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	560	38.05	38.0	38.05	38.05
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
YÜKLEYİCİ	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	560	38.05	38.0	38.05	38.05
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
EKSKAVATÖR	50	57.03	57.0	57.03	57.03
	100	51.01	51.0	51.01	51.01
	150	47.49	47.4	47.49	47.49
	200	44.99	44.9	44.99	44.99
	250	43.05	43.0	43.05	43.05
	300	41.47	41.4	41.47	41.47
	560	38.05	38.0	38.05	38.05
	1000	31.01	31.0	31.0	31.0
KIRICI	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	250	45.05	45.0	45.05	45.05
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	560	38.05	38.0	38.05	38.05
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01

Çizelge 4.73. Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	59.03	59.0	59.03	59.03
	100	53.01	53.0	53.01	53.01
	150	49.49	49.4	49.49	49.49
	200	46.99	46.9	46.99	46.99
	250	45.05	45.0	45.05	45.05
	300	43.47	43.4	43.47	43.47
	560	38.05	38.0	38.05	38.05
	1000	33.01	33.0	33.01	33.01
KONKASÖR	50	61.03	61.0	61.03	61.03
	100	55.01	55.0	55.01	55.01
	150	51.49	51.4	51.49	51.49
	200	48.99	48.9	48.99	48.99
	250	47.05	47.0	47.05	47.05
	300	45.47	45.4	45.47	45.47
	560	40.05	40.0	40.05	40.05
	1000	35.01	35.0	35.01	35.01

Çizelge 4.72'de ve Çizelge 4.73'de verilen çalıştırılan makinelerin ses basınç düzeyi gereç yöntem kısmında verilen Çizelge 3.1 'de düzeltme faktörleri ile yeniden hesaplanan düzeltilmiş ses basınç düzeyleri aşağıda Çizelge 4.74'de ve Çizelge 4.75'de verilmiştir.

Çizelge 4.74. Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	560	32.85	36.0	37.25	37.05
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
YÜKLEYİCİ	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	560	32.85	36.0	37.25	37.05
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
EKSKAVATÖR	50	53.83	57.0	58.23	58.03
	100	47.81	51.0	52.21	52.01
	150	44.49	47.4	48.69	48.49
	200	41.79	44.9	46.19	45.99
	250	39.85	43.0	44.25	44.05
	300	38.27	41.4	42.67	42.47
	560	32.85	36.0	37.25	37.05
	1000	27.81	31.0	32.2	32.00
KIRICI	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	250	41.85	45.0	46.25	46.05
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	560	34.85	38.0	39.25	39.05
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01

Çizelge 4.75. Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin düzeltilmiş ses basınç düzeyleri devamı

Gürültü Kaynakları	Düzeltilmiş Ses Basınç Düzeyleri				
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
DELİCİ	50	55.83	59.0	60.23	60.03
	100	49.81	53.0	54.21	54.01
	150	46.29	49.4	50.69	50.49
	200	43.79	46.9	48.19	47.99
	250	41.85	45.0	46.25	46.05
	300	40.27	43.4	44.67	44.47
	560	34.85	38.0	39.25	39.05
	1000	29.81	33.0	34.21	34.01
KONKASÖR	50	57.83	61.0	62.23	62.03
	100	51.81	55.0	56.21	56.01
	150	48.29	51.4	52.69	52.49
	200	45.79	48.9	50.19	49.99
	250	43.85	47.0	48.25	48.05
	300	42.27	45.4	46.67	46.47
	560	36.85	40.0	41.25	41.05
	1000	31.81	35.0	36.21	36.01

Uzaklık baz alınarak her frekanstaki atmosferik yutuş değerleri aşağıda verilen Formül 4.35'e göre her biri hesaplanmıştır. Hesaplama içerisinde bağıl nem oranı Şanlıurfa İli meteoroloji istasyonu yıllık ortalama bağıl nem oranına göre Q=%51 (MGM 1982-2018) olarak alınmıştır.

$$A_{atm} = 7.4 \times 10^{(-8)} \times (f^2) \times (r \div Q) \quad (4.35)$$

f: Frekans (4000- 2000 – 1000 – 500 Hz)

Q: Bağıl Nem (%51 alınmıştır.) r: Yarı Çap (m)

Formül 4.35 'e göre hesaplanan atmosferik yutuş değerleri aşağıda Çizelge 4.76 'da verilmiştir.

Çizelge 4.76. Pilot Tesis 6'da hesaplanan atmosferik yutuş değerleri

Atmosferik Yutuş Değerleri				
Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
50	0.018	0.072	0.290	1.161
100	0.036	0.145	0.580	2,322
150	0.055	0.217	0.870	3.482
200	0.072	0.290	1.160	4.643
250	0.090	0.363	1.451	5.803
300	0.109	0.435	1.741	6.965
560	0.203	0.812	3.250	13.000
1000	0.363	1.451	5.804	23.215

Atmosferik yutuş değerinin çıkarılmasının ardından ayrı ayrı gürültü kaynağının 4 oktav bandındaki net ses seviyesi $L_{gündüz} (dBA) = L - A_{atm}$ formülüne göre hesaplanmıştır. Atmosferik yutuş değerleri çıkarılmasının ardından, toplam ses seviyeleri Formül 4.36'a göre hesaplanan net ses düzeyleri ve toplam ses düzeyleri Çizelge 4.77'de ve Çizelge 4.78'de verilmiştir.

$$L_{pt} = 10 \log \sum 10^{L_i/10} \quad (4.36)$$

Çizelge 4.77. Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt} Toplam Güç Düzeyi(dBA)
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	
KAMYON	50	53,81	56,92	57,94	56,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	560	32,64	35,18	34,00	24,05	38,97
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
YÜKLEYİCİ	50	53,81	56,92	57,94	56,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	560	32,64	35,18	34,00	24,05	38,97
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
EKSKAVATÖR	50	53,81	56,92	57,94	56,86	62,64
	100	47,77	50,85	51,63	49,68	56,23
	150	44,43	47,18	47,82	45,01	52,36
	200	41,71	44,61	48,03	41,34	50,82
	250	39,76	42,63	42,79	38,24	47,28
	300	38,16	40,96	40,92	35,50	45,43
	560	32,64	35,18	34,00	24,05	38,97
	1000	27,44	29,54	26,39	10,78	32,79
KIRICI	50	55,81	58,92	59,94	58,86	64,64
	100	49,77	52,85	53,63	51,68	58,23
	150	46,23	49,18	49,82	47,00	54,32
	200	43,71	46,61	47,03	43,34	51,50
	250	41,76	44,63	44,79	40,24	49,28
	300	40,16	42,96	42,92	37,50	47,43
	560	34,64	37,18	36,00	26,05	40,97
	1000	29,44	31,54	28,40	10,79	34,78

Çizelge 4.78. Pilot Tesis 6'daki araç ve makinelerin net basınç düzeyleri ve toplam güç düzeyleri devamı

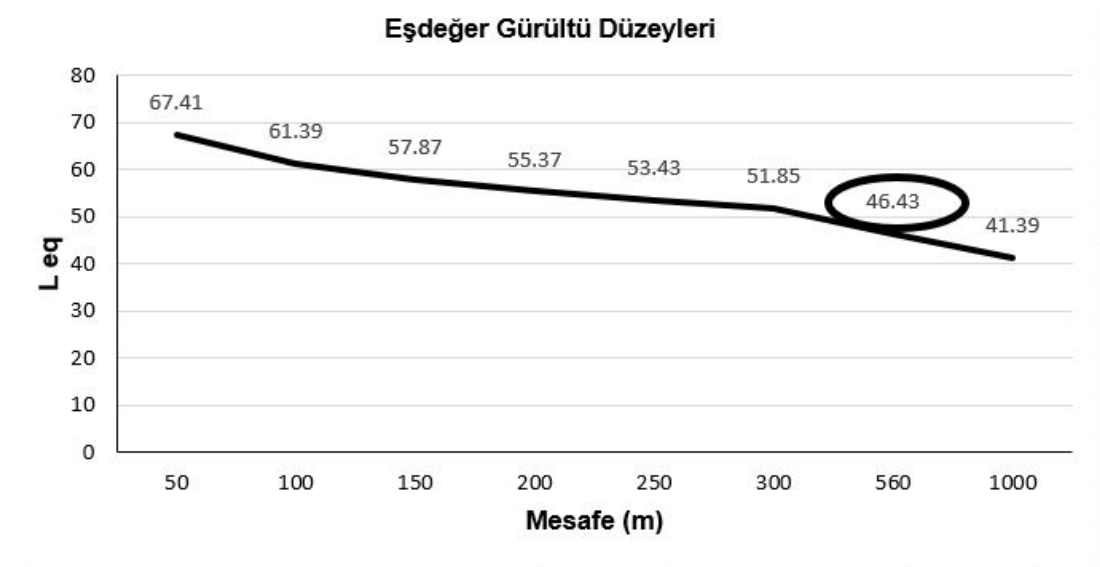
Gürültü Kaynakları	Net Ses Basınç Düzeyleri					L _{pt}
	Mesafe m	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	Toplam Güç Düzeyi (dBA)
DELİCİ	50	55.81	58.92	59.94	58.86	64.64
	100	49.77	52.85	53.63	51.68	58.23
	150	46.23	49.18	49.82	47.00	54.32
	200	43.71	46.61	47.03	43.34	51.50
	250	41.76	44.63	44.79	40.24	49.28
	300	40.16	42.96	42.92	37.50	47.43
	560	34.64	37.18	36.00	26.05	40.97
	1000	29.44	31.54	28.40	10.79	34.78
KONKASÖR	50	57.81	60.92	61.94	60.86	66.64
	100	51.77	54.85	55.63	53.68	60.23
	150	48.23	51.18	51.82	49.00	56.32
	200	45.71	48.61	49.03	45.34	53.50
	250	43.76	46.63	46.79	42.24	51.28
	300	42.16	44.96	44.92	39.50	49.43
	560	36.64	39.18	38.00	28.05	42.97
	1000	31.44	33.54	30.40	12.79	36.78

Bütün araç ve gereçlerin hep birlikte faaliyete açıldığı farz edilerek meydana çıkacak olan eşdeğer gürültü seviyeleri Formül 4.36 'a göre hesaplamaların sonuçları Çizelge.4.79'da verilmiştir.

Çizelge 4.79. Pilot Tesis 6'daki tüm araçların aynı anda çalışırken oluşan eşdeğer gürültü ses düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)		Mesafe (m)	Toplam Gücü Düzeyi (dBA)	Tüm Araçların Eş Değer Gürültü Ses Düzeyi
									L _{eq}
KAMYON	50	58.03	YÜKLEYİCİ	50	58.03	EKSKAVATÖR	50	58.03	67.41
	100	52.01		100	52.01		100	52.01	61.39
	150	48.49		150	48.49		150	48.49	57.87
	200	45.99		200	45.99		200	45.99	55.37
	250	44.05		250	44.05		250	44.05	53.43
	300	42.47		300	42.47		300	42.47	51.85
	560	37.05		560	37.05		560	37.05	46.43
	1000	32.00		1000	32.00		1000	32.00	41.39
KIRICI	50	60.03	DELİCİ	50	60.03	KONKASÖR	50	62.03	
	100	54.01		100	54.01		100	56.01	
	150	50.49		150	50.49		150	52.49	
	200	47.99		200	47.99		200	49.99	
	250	46.05		250	46.05		250	48.05	
	300	44.47		300	44.47		300	46.47	
	560	39.05		560	39.05		560	41.05	
	1000	34.01		1000	34.01		1000	36.01	

Çizelge 4.80. Pilot Tesis 6'da mesafeye göre hesaplanan eşdeğer gürültü grafiği



Çizelge 4.79'da hesaplanan eş değer gürültü düzeyleri mesafeye bağlı olarak değerlendirilirken en yakın yerleşim alanı olan Çatallı Köyüne bağlı ev baz alınarak

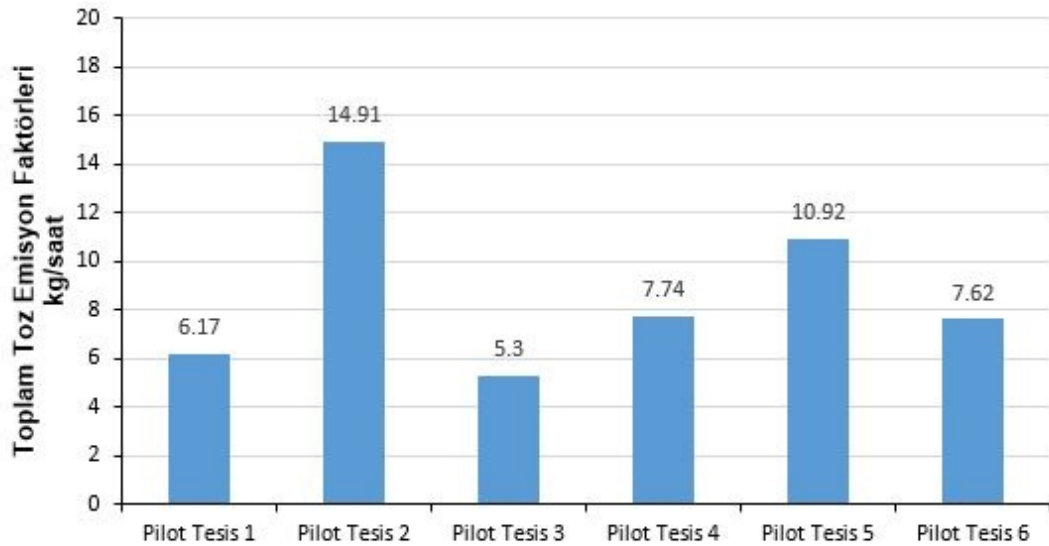
(560 metre) hesaplanmıştır. Bu mesafede (560 metre) eşdeğer gürültü düzeyi $Leq=46.43$ dB olarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.80 'de mesafeye bağlı eşdeğer gürültü düzeyi grafiği verilmiştir. Sayfa 43 'de Çizelge 4.15'de ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile R.G.' de yayımlanan Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen çevresel gürültü düzeyi sınır değerleri verilmiştir. Burada Endüstriyel tesislerde çevresel gürültü düzeyi gündüz 65 dB olduğundan Pilot Tesis 6'da gürültü düzeyi 560 m mesafede $Leq=46.43$ dB sınır değerinin altında kaldığı gözlemlenmiştir.

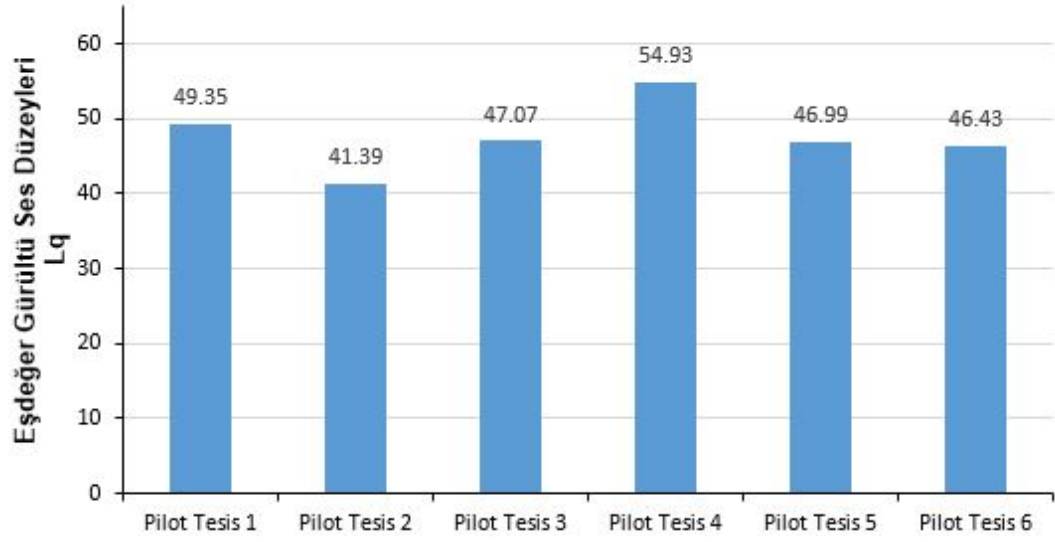
4.7. Pilot Tesislerin Karşılaştırılması

Şanlıurfa İlinde, 6 Pilot Kalker Ocağında yapmış olduğumuz toz hesaplamalarının karşılaştırılması Çizelge 4.81'de gürültü hesaplamalarının karşılaştırılması ise Çizelge 4.82'de verilmiştir.

Elde edilen bulgular neticesinde 6 pilot tesisin her birinin Toplam Toz Emisyon Faktörü SKHKKY Kütlesel debi sınır değeri 1kg/saat üstü olduğundan emisyon ölçümlerinin yaptırılması gereken aralıktaki olduğu gözlemlenmiştir. Gürültü hesaplamaları neticesinde her bir Pilot Tesisin Eşdeğer Gürültü Ses Düzeyi Gürültü Kontrol Yönetmeliği sınır değeri olan 65 dB altında kaldığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.81. 6 Pilot Tesisin Toplam Toz Emisyon Faktörlerinin Karşılaştırılması



Çizelge 4.82. 6 Pilot Tesisin Eşdeğer Gürültü Ses Düzeylerinin Karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Şanlıurfa İlinde 6 Pilot Kalker Ocağı Tesisinde yapılan bu çalışmada, tesislerin görüntülerini almak ve saha durumlarını tespit etmek amacıyla yapılan saha ziyaretlerinde Toz Emisyonunu en aza indirilmesi için ne yapılması gerektiği konusu tartışılmıştır. Tartışmanın en önemli kısımları arasında ili çevreleyen tesislerin yakın olması ve insan sağlığını ciddi tehdit ettiği görülmüştür. Bunların tespiti yapılan ölçümleri ve analizleri bizlere ne gibi önlemler almamız konusunda önemli bilgiler vermektedir. Bilindiği üzere Kalker Ocaklarında toz ve gürültü, çevre ve insan sağlığı açısından önemli bir sorundur. Bu sorun karşılaştırmalı olarak ele alınmalı ve bir an önce gerekli tedbirler alınarak çalışmalar yapılmalıdır. P1, P2, P3, P4, P5, P6 tesislerinden alınan toz, gürültü, atık yönetimi verileri bu konuda karşılaştırılması bizlere sayısal veriler sunması önemli bir yol gösterici olacaktır.

Bir yandan, İnşaat sektörünün hammaddesi olan mıcır üretimi yapan Kalker Ocaklarında tabi ki üretimin durmadan devam etmesi gereklidir. Diğer yandan SKHKY' nde EK-2 Listesinde belirtildiği üzere istenilen şartları sağlamak çevre ve insan sağlığı açısından elzemdir. Bu noktada hem üretime aksatmadan hem de çevre insan sağlığına olumsuz etkileri olmadan bir Kalker Ocağı işletilmesi için neler yapılması gerektiği ve her bir tesisin ayrı ayrı Gürültü ve Toz Hesaplamaları yapıp ortaya konmuştur.

Kalker Ocaklarında oluşan tehlikeli/tehlikesiz atıklar için, Atık Yönetimi Yönetmeliği' nde Geçici Depolama Alanına ilişkin bilgilendirmeler yapılmış ve bu çalışmada da Geçici Depolama Alanının vaziyet planı, önden ve yandan görünüşü Atık Yönetimi Yönetmeliği'ndeki esaslara riayet edilmesi gerektiği anlatılmıştır.

Kalker Ocaklarında gürültü sorunun önüne geçmek amacıyla Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği' nde belirtildiği üzere açık arazide yapılacak olan faaliyetlerin izin verilen süreleri verilmiştir. Bu çalışmada da gürültü sorunun önüne geçmek amacıyla gürültü kontrolünün sağlanması noktasında neler yapılması gerektiği anlatılmıştır

6. SONUÇLAR

Şanlıurfa İlinde 6 Pilot Kalker Ocağı Tesisi üzerinde yapılan bu çalışmada 6 pilot tesise saha ziyaretleri yapılmış tesis verileri (personel sayısı, makine ve araç sayıları, atık miktarları) ve tesislerin konkasör (kıırma eleme) , malzeme çıkarım alanları, malzeme boşaltma alanları görüntüleri alınmıştır. Elde edilen veriler ışığında her bir tesisin Toplam Toz Emisyon Faktörleri ve Eşdeğer Gürültü Düzeyleri (Leq) hesaplanmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Bu çalışmada, Toz Hesaplamaları Bulguları neticesinde çevre ve insan sağlığı açısından olumsuz bir durum ile karşılaşılmamıştır. Bu çalışmanın amacı Kalker Ocaklarında toz kontrolünün sağlanması tüm yönetmelik ve kanunlara uyulduğu sürece çevre ve insan sağlığını tehdit etmeyecek bir Kalker Ocağı Tesisi amaçlanmaktadır. Resmi Gazete' de yayımlanmış olan SKHKKY' nde belirtilen hükümler ve sınırlar dikkate alındığı sürece Kalker Ocağı Tesislerinin çalışmasının çevre ve insan sağlığı açısından tehdit etmeyecek düzeyde olacağının sonucuna varılmıştır.

Yapılan bu çalışmada, Atık Yönetimi Yönetmeliği' nde belirtildiği çerçeve tesiste oluşan/oluşabilecek tehlikeli/tehlikesiz atıkların Geçici Depolama Alanında düzenli depolanması gerektiği, süresi dolmadan lisanslı bertaraf ve geri kazanım tesislerine gönderilmesi gerektiği hususları dikkate alındığı sürece Kalker Ocağı Tesislerinin çalışmasında çevre ve insan sağlığı açısından bir tehdit olmasının önüne geçileceğinin sonucuna varılmıştır.

Şanlıurfa İlinde 6 Pilot Kalker Ocağı Tesisi üzerinde yapılan bu çalışmada, Gürültü Hesaplamaları Bulguları neticesinde Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nde Sanayi(endüstriyel) İşletmeler için çevresel gürültü sınır düzeyi olan 65 dBA nın altında kaldığı gözlemlenmiştir.

Yapılan değerlendirmeler ve elde edilen bulgular neticesinde, tüm kanun ve yönetmeliklere uyulduğu sürece Kalker Ocaklarının çalışmasının çevre ve insan sağlığını tehdit etmeyecek düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Böylelikle hem inşaat sektörünü aksatmadan üretime devam edilecek hem de çevre ve insan sağlığı olumsuz etkilenmeyecektir.

7. ÖNERİLER

Şanlıurfa İlinde 6 Pilot Kalker Ocağı Tesisi üzerinde yapılan bu çalışmada,

T.C. ÇŞİDB tarafından 30.11.2022 tarihinde 32029 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği' nde açık havada izin verilen zaman diliminin dışındaki saatlerde çalışmaması gerektiği önerilmektedir.

Kalker Ocaklarında, oluşan gürültü en aza indirmek için yapılması gerekenler; konkasördeki kırıcıların ve malzeme dökülen alanın üstü kapalı olması, çalışma saatlerinin insanların dinlenme saatleri dışında faaliyet göstermesi, çalıştırılan iş makinelerinin bakımlarının zamanında yapılması, tesis içi yollarının düz bir zeminde taşlık olmayan bir malzemeyle örtülü olması gerekir ki böylelikle Kalker Ocaklarında çıkan gürültü insan sağlığını en az derece indirgenmesi sağlanmış olur.

Yapılan bu çalışmada, SKHKKY 'nde aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir.

Açık arazide geçici depolama yapılan malzemeler toz oluşturabilen ya da hammadde hava kalitesi standartlarını sağlaması şartlarına bağlı kalarak açık arazide depolanabilmektedir.

Faaliyet arazisine rüzgar engelleyici levhalar/plakalar konulur, duvarlar örülür veya rüzgarı engelleyici ağaçlandırmalar yapılır,

Konveyörler/taşıyıcıların ve bunların birbirlerine aktarımı sırasında aktarım kısımlarının üstü kapatılır,

Boşaltma doldurma sırasında savurmadan kaçınılır,

Çıkarılan malzemelerin açık arazide depolanması esnasında üstleri kapatılır, branda veya tane çapı 10 milimetreden daha fazla diğer maddelerle kapatılır,

Malzemelerin üstü %10 nem oranında tutulur,

İşletme içerisinde yollar tozumaya karşı düzenli olarak sulanmalı, asfalt/beton gibi malzemeler ile kaplanmalıdır.

Yukarıda SKHKKY' de verilen hususlara dikkat edildiği sürece Kalker Ocağı Tesislerinin çalışmasının çevre ve insan sağlığı açısından tehdit etmeyecek düzeyde olacağı gözlemlenmiştir.

Pilot olarak ele alınan tesislerde çalışma yapılırken tesis içerisinde tozuma, gürültüye karşı önlemler alınmalı ve oluşacak atıklar geçici atık depolama alanında ayrıştırılarak depolanmalıdır. Daha sonra lisanslı geri kazanım/berteraf tesislerine gönderilmelidir. Bunu gerçekleştirebilmek için çalışanların eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Eğitim konuları arasında sıfır atık, çevre mevzuatı, yasal yükümlülükler yer almalıdır.

Bilinçlenen çalışanların takibi ve kontrolünün yapılması gerekmektedir. Bu konuda işverenlere büyük pay düşmektedir.

KAYNAKLAR

- Aykal, U.M. (2018).*Kalker Ocaklarında Ocak Sularının ve Delme, Patlatma İşlemlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerine Etkilerinin Araştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi,Çankaya Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- TÜİK.(2023). İstatiksel Veri Portalı. <https://data.tuik.gov.tr/>
- CSB. (2018). *Çed Raporları ve Proje Tanıtım Dosyalarının Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği Kapsamında Hazırlanma Esasları*.<https://eced-duyuru.csb.gov.tr/eced-prod/duyurular.xhtml>
- CSB. (2017). *Sıfır Atık El Kitabı*.(s.3-15).
- CSB.(2017). *Germüş Taş Ocağı Hafr. Nak.Tur.İnş.San.Ve Tic.Ltd.Şti. Kalker Ocağı ve Kırma Eleme Tesisi-Kapasite Artışı Çed Yönetmeliğinin Ek-IV’ Teki “Proje Tanıtım Dosyasının Hazırlanmasında Esas Alınacak Seçme Eleme Kriterleri’ne Göre Hazırlanmış Proje Tanıtım Dosyası* <https://eced-duyuru.csb.gov.tr/eced-prod/duyurular.xhtml>
- CSB.(2020). *Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği*.<https://www.resmigazete.gov.tr/>
- CSB.(2017).*Atık Yönetimi Yönetmeliği*.<https://www.resmigazete.gov.tr/>
- CSB.(2017).*Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği*.<https://www.resmigazete.gov.tr/>
- CSB.(2021).*Sıfır Atık Yönetmeliği*.<https://www.resmigazete.gov.tr/>
- CSB.(2024) <https://ardahan.csb.gov.tr/gecici-atik-depolama-alani-i-111672>
- Çakmak, M.(2019). *Taş Ocaklarında Doğaya Yeniden Kazandırma: Ankara Kıbrıs Köyü Kalker Ocağı Örneği*. [Yüksek Lisans Tezi,Çankırı Karatekin Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Danışman,E.(2022). *Şanlıurfa Taş Ocaklarından Elde Edilen Agregaların Beton Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi,Çankırı Karatekin Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Demircioğlu, E.(2021). *Sakarya’da Taş Ocaklarından Kaynaklanan Partikül Madde Emisyonları ve Etkileri*. [Yüksek Lisans Tezi,Sakarya Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Dinç, İ.(2024). *Bazı Yararlı Mikroorganizmaların Kalkerli Toprakta Yetiştirilen Çilek (Fragaria Vesca) Bitkisinde Etkilerinin Belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi,Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Gatt, P. (2001). *Limestone Quarries and Their Environmental Impact. Conference:Hubert H Humphrey Seminar, Cornell University*. (p.1-2)
- Göksüner, E.(2010). *Bilgisayar Destekli Maden İşletme Tasarımının Kalker Ocaklarına Uygulanması*. [Yüksek Lisans Tezi,Dokuz Eylül

- Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Horoz, A. (2020). *Şanlıurfa Yöresinde Bulunan Kalker Ocaklarında Atıl Durumdaki Elenmiş Malzemelerin (Taş Unu) Taze ve Sertleşmiş Betona Etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi,Harran Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Hsın-Yı, C. (2012). *The Impact of Quarrying*. Retrieved ,<https://organicnaturalpaint.co.uk/blogs/the-impact-of-quarrying-cause-and-effect/>
- <https://eodev.com/gorev/11187553>
- <https://www.kocaelikoz.com/haber/11491906/kocaelinin-dogasini-yok-eden-tas-ocaklari-meclis-gundeminde#>
- <https://www.urfadasin.com/urfa-turkiyenin-en-fakir-illeri-arasinda-yer-aldi>
- Kırcalı,E.(2020). *Taş Ocaklarında Atık Yönetimi ve İsg Uygulamaları*. [Yüksek Lisans Tezi,Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- MTA.(2020),*Şanlıurfa İli Maden Haritası*.
- Sezer, G.(2007). *Kalker ve Klinker Özelliklerinin Kalkerli Çimento Özelliklerine Etkisi*. [Doktora Tezi,Ege Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Tibet, Y. (2009). *Samsun İli Taşocaklarının Çevresel Etkilerinin Belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi,Ondokuz Mayıs Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Uyar, O.(2019). *Bir Kalker Ocağında İş Hijyen Ölçümlerinin Çalışanlar Açısından Değerlendirilmesi*. [Yüksek Lisans Tezi,Kütahya Dumlupınar Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Vezir, N. (2019).*Şanlıurfa Taş Ocaklarının Çevresel Jeolojik Özellikleri ve Toz Emisyonu Ölçümü Bakımından Araştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi,Harran Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Yurddaş, M. (2022). *Şanlıurfa İlinin Sanayi Coğrafyası*. [Yüksek Lisans Tezi,Harran Üniversitesi].Ulusal Tez Merkezi.<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>