

# 2023 YILI SERA GAZI EMİSYON ENVANTERİ RAPORU



## MİKROMAN MADEN A.Ş

HAZIRLAYAN

SİSTEM MÜHENDİSLİK DAN. EML. NAK. TUR. MAD.  
ORM. İTH. İHR. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.  
Adres: Muslihittin Mah. Mehmet Zekai Özbek Cd.  
No:79 Menteşe/MUĞLA Tel :0 252 214 36 93



# YILLIK RAPOR 2023

# *Karbon Ayak İzimizi Hesaplıyoruz.*



*SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR GELECEĞE ADIM.*

## **İÇİNDEKİLER**

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                                 | <b>5</b>  |
| 1.1 Raporun Amacı .....                                               | 5         |
| 1.2 Hedef ve Kapsam .....                                             | 6         |
| 1.3 Tanımlar .....                                                    | 7         |
| <b>2. YÖNTEM VE YAKLAŞIMLAR .....</b>                                 | <b>8</b>  |
| 2.1 Hesaplama Standartları .....                                      | 8         |
| 2.2 Referans Alınan Standartlar.....                                  | 9         |
| 2.3 Veri Toplama Ve İzleme Prosedürü .....                            | 10        |
| <b>3. KURULUŞ HAKKINDA.....</b>                                       | <b>11</b> |
| 3.1 Faaliyet Alanı ve Yer Bilgisi .....                               | 11        |
| 3.2 Sera Gazı Yönetim Stratejisi.....                                 | 11        |
| <b>4. SERA GAZI EMİSYON SEVİYELERİ .....</b>                          | <b>13</b> |
| 4.1 Doğrudan Emisyonlar .....                                         | 13        |
| 4.1.1 Kapsam 1 ( Scope 1) Emisyon Kaynakları.....                     | 13        |
| 4.1.2 Kapsam 1 Emisyon Kategorileri .....                             | 13        |
| 4.1.3 Mikroman Madencilik Kapsam 1 Emisyon Kaynakları .....           | 14        |
| 4.2 Dolaylı Emisyonlar .....                                          | 15        |
| 4.2.1 Kapsam 2 (Scope 2) Emisyon Kaynakları .....                     | 15        |
| 4.2.2 Kapsam 3 (Scope 3) Emisyon Kaynakları .....                     | 15        |
| 4.2.3 Mikroman Madencilik Kapsam 2 ve Kapsam 3 Emisyon Kaynakları.... | 15        |
| 4.3 Mikroman Madencilik Emisyon Azaltma Çalışmaları .....             | 16        |
| 4.3.1 Kapsam 1 Emisyonları .....                                      | 16        |
| 4.3.2 Kapsam 2 Emisyonları .....                                      | 17        |
| 4.3.3 Kapsam 3 Emisyonları .....                                      | 17        |
| <b>5. VERİ HESAPLAMA SONUÇLARI .....</b>                              | <b>18</b> |
| 5.1 Emisyon Verileri.....                                             | 18        |
| 5.2 Emisyon Verileri ve Karşılaştırılmaları .....                     | 18        |
| 5.3 Emisyon Faktörleri ve Küresel Isınma Potansiyel Değeri .....      | 23        |
| 5.4 Karbon Ayak İzi Sonuçları .....                                   | 24        |
| <b>6. SONUÇ.....</b>                                                  | <b>29</b> |
| <b>7. REFERANSLAR .....</b>                                           | <b>33</b> |



## **ŞEKİLLER**

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 1:</b> Sürdürülebilirliğin Üç Boyutu.....                 | 8  |
| <b>Şekil 2:</b> Sera Gazı Emisyon Kaynaklarının Hesaplanması ..... | 10 |
| <b>Şekil 3:</b> Sera Gazı Emisyonu Formülü .....                   | 11 |
| <b>Şekil 4:</b> Sera Gazı Yönetim Stratejisi.....                  | 12 |
| <b>Şekil 5:</b> Sera Gazı Emisyon Seviyeleri .....                 | 16 |



## **TABLolar**

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1:</b> Doğrudan Emisyon Kaynakları .....                                                        | 14 |
| <b>Tablo 2:</b> Dolaylı Emisyon Kaynakları .....                                                         | 16 |
| <b>Tablo 3:</b> 2023 Yılı Emisyon Verileri.....                                                          | 18 |
| <b>Tablo 4 :</b> 2023 Yılı Aylık Doğalgaz Tüketim Miktarları.....                                        | 19 |
| <b>Tablo 5:</b> 2023 Yılı Dizel Yakıt Tüketim Miktarları .....                                           | 20 |
| <b>Tablo 6:</b> 2023 Yılı Soğutucu Ekipman Tüketim Miktarları .....                                      | 21 |
| <b>Tablo 7:</b> 2023 Yılı Yangın Söndürme Tüplerinin Tüketim Miktarları .....                            | 22 |
| <b>Tablo 8:</b> 2023 Yılı Aylık Elektrik Tüketim Miktarları .....                                        | 22 |
| <b>Tablo 9:</b> Emisyon Faktörleri.....                                                                  | 23 |
| <b>Tablo 10:</b> Küresel Isınma Potansiyel Değerleri.....                                                | 24 |
| <b>Tablo 11:</b> 2023 Yılı Aylık Doğalgaz Tüketimi ve Karbon Ayak İzi (tCO <sub>2</sub> e) .....         | 25 |
| <b>Tablo 12:</b> 2023 Yılı Ekipman Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO <sub>2</sub> e).....                 | 26 |
| <b>Tablo 13:</b> 2023 Yılı Soğutucu Türler Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO <sub>2</sub> e) .....        | 27 |
| <b>Tablo 14:</b> 2023 Yangın Tüpleri Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO <sub>2</sub> e) .....              | 28 |
| <b>Tablo 15:</b> 2023 Yılı Aylık Elektrik Tüketimi Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO <sub>2</sub> e)..... | 28 |



## **GRAFİKLER**

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Grafik 1:</b> 2023 Yılı Aylık Doğalgaz Tüketim Miktarları.....                                        | 19 |
| <b>Grafik 2:</b> 2023 Yılı Yakıt Tüketim Miktarları .....                                                | 20 |
| <b>Grafik 3:</b> 2023 Yılı Aylık Elektrik Tüketim Miktarları .....                                       | 22 |
| <b>Grafik 4:</b> 2023 Yılı Aylık Doğalgaz Tüketimi ve Karbon Ayak İzi (tCO <sub>2</sub> e) .....         | 25 |
| <b>Grafik 5:</b> 2023 Yılı Ekipman Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO <sub>2</sub> e).....                 | 26 |
| <b>Grafik 6:</b> 2023 Yılı Soğutma Ekipmanları Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO <sub>2</sub> e) .....    | 27 |
| <b>Grafik 7:</b> 2023 Yılı Aylık Elektrik Tüketimi Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO <sub>2</sub> e)..... | 29 |



## 1. GİRİŞ

Bu rapor, **Mikroman Madencilik' in** madencilik faaliyetlerine yönelik sera gazı emisyonu envanterini sunmaktadır. Sera gazı emisyonlarının izlenmesi, iklim değişikliği ile mücadelede kritik bir öneme sahiptir. Raporda, 2023 yılı itibarıyla gerçekleştirilen emisyon hesaplamaları ve analizleri yer almakta olup, emisyon kaynakları ile miktarları detaylı bir şekilde incelenmiştir.

### 1.1 Raporun Amacı

Bu rapor, **Mikroman Madencilik 'in** madencilik faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının kapsamlı ve sistematik bir şekilde incelenmesini hedeflemektedir. İklim değişikliği ile mücadeledeki önceliklerin günümüzdeki hayati önemini göz önünde bulundurarak, sera gazı emisyonlarının etkili bir şekilde yönetilmesi, yalnızca çevresel sürdürülebilirlik açısından değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal sorumlulukların yerine getirilmesi açısından da zorunlu hale gelmiştir. Sera gazı emisyonlarının önemi, iklim değişikliği ile mücadeledeki kritik rolü ile daha da belirginleşirken, madencilik sektörü, yüksek enerji tüketimi ve emisyon potansiyeli ile bu sorunun merkezinde yer almakta ve bu nedenle sektördeki emisyonların yönetimi ile azaltılması büyük bir öncelik taşımaktadır.

**Raporda aşağıdaki temel hedeflere odaklanılmaktadır;**

#### → Emisyon Kaynaklarının Kapsamlı Analizi:

- Madencilik süreçlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının faktörleri tespit edilerek, bu kaynakların çevresel etkileri detaylı bir şekilde analiz edilecektir.

#### → Veri Toplama ve Doğruluğunun Kontrolü:

- Sera gazı emisyon verilerinin özenle toplanması ve bu verilerin doğruluğunun temin edilmesi, sürecin yüksek kalite standartlarına uygun bir şekilde yürütülmesini zorunlu kılmaktadır.

#### → Sürdürülebilirlik Hedeflerin Belirlenmesi:

- Elde edilen veriler doğrultusunda, çevresel etkilerin azaltılmasına yönelik stratejik yaklaşımlar ve eylem planlarının oluşturulması hedeflenmektedir.



→ Yasal Uyumun Sağlanması ve İyileştirme:

- İlgili mevzuat ve uluslararası standartlara eksiksiz uyum sağlanırken, mevcut uygulamalar sürekli olarak gözden geçirilerek iyileştirme fırsatları değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

→ Şeffaflık ve Etkin Paydaş İletişimi:

- Paydaşlarla şeffaf bir iletişim sürdürerek, çevresel performansımızı iyileştirmek ve sürdürülebilirlik hedeflerimize ulaşmak için iş birliği yapmak hedeflenmektedir.

## 1.2 Hedef ve Kapsam

**Mikroman Madencilik** olarak, sera gazı emisyonlarının azaltılması, öncelikli hedeflerimizden biri olarak belirlenmiştir ve çevresel sürdürülebilirlik anlayışımızın temelini oluşturmaktadır. Uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerimiz doğrultusunda, sera gazı emisyonlarını azaltmayı amaçlıyoruz. İlk aşamada, önümüzdeki yıl içinde emisyonları azaltmayı, enerji verimliliğimizi artırmayı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmayı hedefliyoruz. İlerleyen süreçlerde ise toplam emisyonlarımızda önemli bir azalma sağlamak üzere daha kapsamlı adımlar atmayı planlamaktayız. Ayrıca, çalışanlarımızın çevre bilincini artırmak ve iş süreçlerimizi daha verimli hale getirmek amacıyla eğitim programları düzenlemeyi hedeflemekteyiz.

Bu rapor, **Mikroman Madencilik'** in bünyesindeki sera gazı emisyonlarının kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Rapor, şirketin faaliyetleri doğrultusunda sera gazı emisyonlarına neden olan tüm unsurları detaylı bir şekilde ele almaktadır. **Mikroman Madencilik'in** sürdürülebilirlik stratejisi çerçevesinde, iklim değişikliği etkilerinin izlenmesi ve etkili bir şekilde yönetilmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda, **Mikroman Madencilik'** e ait Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 sera gazı emisyonları hesaplanmıştır.



### 1.3 Tanımlar

◆ **Sera Gazı:** Sera gazları, Dünya'nın yüzeyinden, atmosferden ve bulutlardan yayılan kızılötesi radyasyonu belirli dalga boylarında emen ve geri yayan, hem doğal hem de insan kaynaklı olan gaz bileşikleridir.

◆ **Sera Gazı Kaynağı:** Sera gazı kaynağı, atmosfere sera gazı emisyonlarını salan her türlü faaliyet, süreç ya da sistemdir.

◆ **Sera Gazı Faktörü:** Belirli bir sera gazının emisyon miktarını hesaplamak için kullanılan bir oran ya da çarpandır.

◆ **Doğrudan Sera Salınımı:** İşletmenin sahip olduğu veya kontrol ettiği kaynaklardan kaynaklanan doğrudan sera gazı emisyonlarıdır.

◆ **Dolaylı Sera Gazı Salınımı:** Bir işletmenin veya kuruluşun doğrudan kontrol alanının dışında gerçekleşen sera gazı emisyonlarını ifade eder.

◆ **Küresel Isınmaya Etki Potansiyeli (KIP):** Küresel Isınma Potansiyeli, bir sera gazının atmosferde belirli bir süre boyunca hapsedebileceği ısı miktarını, karbondioksit ile karşılaştırarak ölçen bir göstergedir.

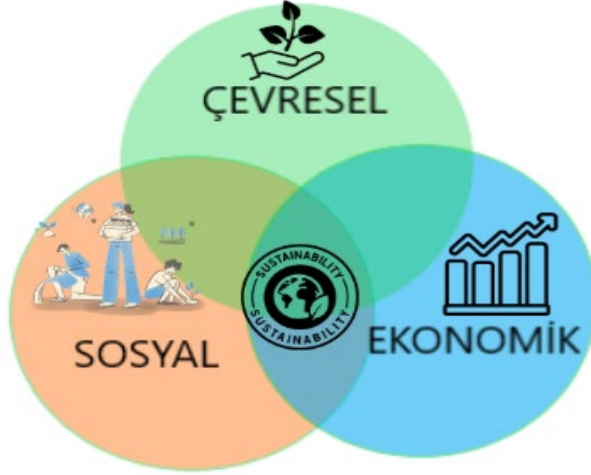
◆ **Karbondioksit Eşdeğeri:** Karbondioksit eşdeğeri (CO<sub>2</sub>e), farklı sera gazlarının toplam emisyonlarını, karbondioksit ile karşılaştırarak standart bir ölçü birimiyle ifade eden bir kavramdır.

◆ **Güven seviyesi:** Güven seviyesi, hedef kullanıcının onaylama veya doğrulama sürecinde talep ettiği güven düzeyini belirtir. Bu seviye, malzeme hatalarını, ihmalleri veya yanlış anlaşılımları tespit etmek amacıyla, onaylayıcı ya da doğrulayıcının hazırladığı onaylama veya doğrulama planının kapsamını belirlemede kullanılmaktadır.

◆ **İklim değişikliği:** İklim değişikliği, uzun süreli iklim ortalamalarındaki değişiklikleri, özellikle sıcaklık, yağış ve rüzgar gibi iklim değişkenlerinde gözlemlenen sapmalarla tanımlanır.

◆ **Karbon Ayak İzi:** Karbon ayak izi, bir bireyin, bir şirketin veya bir ürünün atmosfere saldığı sera gazı miktarını belirleyen bir ölçüttür.





Şekil 1: Sürdürülebilirliğin Üç Boyutu

## 2. YÖNTEM VE YAKLAŞIMLAR

### 2.1 Hesaplama Standartları

ISO 14064 ve GHG Protokolü sera gazı emisyonlarının ve giderimlerinin hesaplanması için en yaygın kullanılan hesaplama standartlarından biridir. Aynı zamanda kurumsal karbon ayak izi hesaplamalarından kullanılan farklı standartlarda mevcuttur. Kurumsal karbon ayak izi hesaplama standartları aşağıdaki gibi listelenmektedir:

- Karbon Saydamlık Projesi (Carbon Disclosure Project)
- PAS 2050
- ISO 14067
- Bilan Carbone
- Life Cycle Assessment (LCA)
- SBTi ( Science-Based Targets Initiative)
- TCFD ( Task Force on Climate- related Financial Disclosures)
- GRI ( Global Reporting Initiative ) Standartları



## 2.2 Referans Alınan Standartlar

Operasyonel sınırın belirlenmesi, şirketin faaliyetlerine bağlı emisyonların tespit edilmesini ve bu emisyonların doğrudan ve dolaylı olarak sınıflandırılmasını kapsamaktadır. Şirketler, dolaylı emisyonlar için hangi hesaplama ve raporlama kapsamını kullanacaklarına karar vermekle yükümlüdürler.

**Mikroman Madencilik**, kurumsal karbon ayak izi hesaplama süreçlerinde **IPCC, GHG Protokolü ve Kyoto Protokolü** standartlarını referans almıştır.

⇒ **IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)**: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), iklim değişikliği ile ilgili bilimsel araştırmaları değerlendiren ve politika yapıcılarına rehberlik sağlayan uluslararası bir kuruluştur. Bu kuruluş, sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanması için belirli standartlar ve yöntemler sunmaktadır.

IPCC'nin temel amacı, iklim değişikliği ile ilgili bilgileri bilimsel temellere dayalı olarak sağlamak ve ülkelerin iklim değişikliği ile mücadelede etkili politikalar geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Bu bağlamda, IPCC, sera gazı emisyonlarının hesaplanması için metodolojik rehberlik sunar.

⇒ **GHG Protokolü**: Sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanması için dünya genelinde en yaygın kabul gören standarttır. Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) ve Dünya İş Forumu (WBCSD) tarafından geliştirilen bu protokol, hem özel sektör hem de kamu kuruluşları için bir çerçeve sağlamaktadır. GHG Protokolü, şirketlerin ve diğer kuruluşların sera gazı emisyonlarını sistematik bir şekilde hesaplamalarına, raporlamalarına ve azaltmalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

⇒ **Kyoto Protokolü**: Kyoto Protokolü ile ilgili hesaplama standardı, uluslararası düzeyde sera gazı emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve doğrulanması için belirli yöntemler sunmaktadır. Kyoto Protokolü'nün amacı iklim değişikliği ile mücadele etmek ve küresel sıcaklık artışını sınırlamak için sera gazı emisyonlarını azaltmasını sağlamaktır.



### 2.3 Veri Toplama Ve İzleme Prosedürü

Bu rapor, 1 Ocak 2023 ile 31 Aralık 2023 tarihleri arasındaki dönemi kapsamaktadır. Sera gazı envanteri raporunu hazırlamak amacıyla öncelikle tüm emisyon kaynakları tespit edilmiş, ardından şirketin ilgili departmanlarından faaliyet verileri toplanmıştır. Toplanan veriler, güncel emisyon faktörleriyle çarpılarak her bir kaynağın emisyonları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, detaylı grafiklerle desteklenerek raporda sunulmuştur.

Faaliyet verileri, sera gazı emisyon kaynaklarının oluşumuna neden olan temel göstergelerdir. Tablolarda, sera gazı emisyon kaynaklarıyla bu kaynakların izlenmesine yönelik faaliyet verileri ve birimleri sunulmuştur. Kullanılan veriler, emisyon türlerine göre Kapsam 1 (Araçlar, Doğalgaz Tüketimi, Yakıt Tüketimleri, Basıncı Gazlar, Soğutucu ve Yangın Tüpleri), Kapsam 2 (Elektrik Tüketimi) ve Kapsam 3 (Taşımacılık ve Ulaşım Kaynaklı Araçlar) olmak üzere sınıflandırılmıştır.



Şekil 2: Sera Gazı Emisyon Kaynaklarının Hesaplanması





Şekil 3: Sera Gazı Emisyonu Formülü

### 3. KURULUŞ HAKKINDA

#### 3.1 Faaliyet Alanı ve Yer Bilgisi

**Mikroman Madencilik**, 1989 yılında Muğla'nın Yatağan ilçesinde madencilik faaliyetlerine başlamıştır. Muğla İli, Yatağan İlçesi, Hisarardı Mahallesi, Kanlılar Sokak, No:18/A adresinde bulunan ve 26973 sicil numaralı MİGEM maden ruhsatına sahip alanda, 2578 parsel numaralı arazide toplam 16.825.700 m<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip bir alan üzerinde, 3674 m<sup>2</sup> kapalı alanda faaliyet göstermektedir. İşletme Kırılmış Elenmiş Öğütülmüş Feldispat ve Kuvars Üretimi konusunda faaliyet göstermektedir.

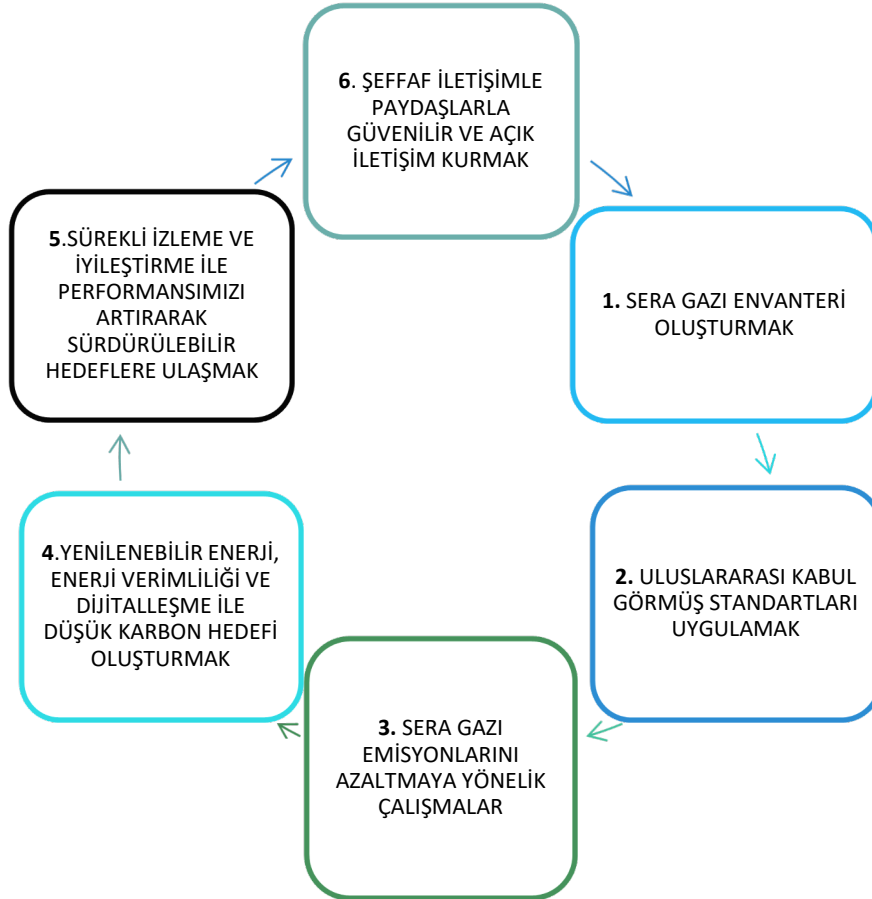
Mikroman Madencilik' in sera gazı emisyon envanteri, şirketin gerçekleştirdiği çeşitli faaliyetlerden kaynaklanan emisyonların detaylı bir değerlendirmesini içermektedir. Şirket, sera gazı emisyon kaynaklarını titizlikle analiz ederek, bu emisyonların azaltılmasına yönelik etkili stratejiler geliştirmeyi hedeflemektedir.

#### 3.2 Sera Gazı Yönetim Stratejisi

**Mikroman Madencilik** 'in sera gazı yönetimi stratejisi, emisyonları azaltmaya yönelik sistematik bir yaklaşımı esas almaktadır. Bu strateji, öncelikle emisyon kaynaklarının tespit edilmesi ve değerlendirilmesi ile başlamaktadır. Ardından, belirlenen sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda eylem planları oluşturulmaktadır. Süreç, emisyonların düzenli olarak izlenmesi ve raporlanması ile desteklenmektedir. Çalışanlar için düzenlenen eğitim ve farkındalık artırma programları, stratejinin etkinliğini artırırken, paydaşlarla kurulan işbirlikleri sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasına katkı sağlayacaktır. Sürekli iyileştirme yaklaşımı ve yasal mevzuata tam uyum, stratejinin temel yapı taşları arasında yer almaktadır.



**Mikroman Madencilik** olarak, etkili bir sera gazı yönetimi stratejisine ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak bizim için önemlidir. Bu hedeflere ulaşmak için aşağıdaki adımlar bizim için önemli bir noktaya sahiptir.



Şekil 4: Sera Gazı Yönetim Stratejisi

Bu stratejilerle, Mikroman Madencilik'in sürdürülebilirlik odaklı yaklaşımını güçlendirerek, gelecekteki yasal düzenlemelere uyum sağlanması ve marka değerinin artırılması hedeflenmektedir.



## 4. SERA GAZI EMİSYON SEVİYELERİ

### 4.1 Doğrudan Emisyonlar

Kapsam 1 emisyonları, işletmenin doğrudan kontrol edebildiği kaynaklardan atmosfere salınan sera gazlarını ifade eder. Bu emisyonlar, belirli bir işletme veya kuruluşun kendi faaliyetlerinden, tesislerinde ve araçlarında doğrudan salınan sera gazlarından kaynaklanır.

#### 4.1.1 Kapsam 1 ( Scope 1) Emisyon Kaynakları

Kuruluşların operasyonel süreçler sonucu üretilen Kapsam 1 Emisyon kaynakları dört farklı alt kategoride incelenmektedir.

-  Durağan Yanma
-  Taşınabilir Yanma
-  Kaçak Emisyonlar
-  Proses Emisyonları

#### 4.1.2 Kapsam 1 Emisyon Kategorileri

- **Durağan Yanma (Sabit Yanma):** Fosil yakıtların yanması sonucu salınan gazlar, doğrudan emisyonları temsil eder. Doğal gaz, sıvılaştırılmış petrol gazı, mazot ve propan gibi yakıtlar, günlük yaşamda en sık kullanılan yakıtlardır ve sabit yakma kategorisinde yer almaktadır.
- **Taşınabilir Yanma:** Organizasyonların sahip olduğu ya da kiraladığı araçların kullandığı yakıt, yanma sırasında atmosfere emisyon salınımına neden olur. Bu emisyon miktarı, kullanılan yakıtın türüne (benzin, dizel veya başka bir tür) ve motorun verimliliğine bağlı olarak değişmektedir.
- **Kaçak Emisyonlar:** Amaç dışı yanma süreçlerinden kaynaklanan emisyonlar, genellikle istenmeyen salınımlar veya sızıntılar olarak tanımlanabilir. Isıtma, Havalandırma ve Klima (HVAC) sistemlerinde yer alan soğutucular, bu tür istenmeyen emisyonların en sık görülen örneklerindendir. F-gazları olarak bilinen bu soğutucular, Küresel Isınma Potansiyeli (GWP) üzerinde olumsuz bir etki yaratma potansiyeline sahip olmaktadır.



➤ **Proses Emisyonları:** Yanma kaynaklı emisyonlardan farklı olarak proses emisyonları belirli endüstrilerin üretim süreçlerinden kaynaklanmaktadır.

#### 4.1.3 Mikroman Madencilik Kapsam 1 Emisyon Kaynakları

Mikroman Madencilik, faaliyetlerinde doğrudan operasyonel süreçlerinden kaynaklanan emisyonları yönetmeye büyük önem vermektedir. Kapsam 1 emisyonları, şirketin sahip olduğu veya kontrol ettiği kaynaklardan doğrudan salınan gazlar olarak tanımlanır. Mikroman Madencilik'in Kapsam 1 emisyon kaynakları aşağıdaki tabloda belirtilmektedir:

| KAPSAM 1 | EMİSYON KAYNAĞI     |
|----------|---------------------|
|          | Araçlar             |
|          | Doğalgaz Tüketimi   |
|          | Soğutma Ekipmanları |
|          | Yangın Tüpleri      |
|          | Basınçlı Gazlar     |

**Tablo 1 :**Doğrudan Emisyon Kaynakları

❖ **Araçlar:** Şirketin sahip olduğu veya kiraladığı araçlar, yakıt tüketimi sırasında karbon salınımına yol açmaktadır. Bu araçlar, iş makineleri, taşımacılık araçları ve diğer operasyonel araçları kapsamakla birlikte, bu araçların kullandığı yakıt türüne bağlı olarak emisyon düzeyleri değişebilmektedir. Dizel yakıt türüne bağlı olarak hesaplamalar yapılmıştır.

❖ **Doğalgaz Tüketimi:** İşletmelerin ısınma, enerji üretimi veya diğer operasyonel süreçler için kullandığı doğalgaz, doğrudan emisyon kaynağıdır. Bu süreçlerde salınan karbondioksit, metan gazları ve nitröz oksit gazlarının Küresel Isınma Potansiyeli'ni artırarak çevre üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir.

❖ **Soğutma Ekipmanları:** HVAC sistemlerinde veya diğer endüstriyel soğutma cihazlarında kullanılan soğutucular, kaçak emisyonlara yol açabilmektedir. Bu soğutucuların çoğu F-gazları olarak bilinen, güçlü sera gazlarıdır ve küresel ısınmaya büyük katkı sağlamaktadır.

❖ **Yangın Tüpleri:** Yangın güvenliği amacıyla kullanılan tüplerin içeriğindeki karbondioksit gazları, yangın tüpü kullanımında salınabilmektedir.



❖ **Basınçlı Gazlar:** Endüstriyel süreçlerde veya operasyonel amaçlarla kullanılan basınçlı gazlar, sızıntılar veya kaçaklar sonucu atmosfere salınabilir. Karbondioksit gazlarının atmosfere salınması sonucu oluşan gazlar kapsam 1 emisyon kaynağı olarak hesaplanmıştır.

## 4.2 Dolaylı Emisyonlar

### 4.2.1 Kapsam 2 (Scope 2) Emisyon Kaynakları

Kapsam 2 karbon emisyonları, organizasyonların doğrudan kontrolü dışında olan ancak faaliyetleriyle ilişkili olarak ortaya çıkan emisyonlardır. Bu emisyonlar, bir şirketin satın alıp kullandığı enerjinin üretimi sırasında dolaylı olarak meydana gelmektedir.

### 4.2.2 Kapsam 3 (Scope 3) Emisyon Kaynakları

Kapsam 3 karbon emisyonları, organizasyonların dolaylı etkileri ve değer zincirinin sonundaki emisyonları ifade etmektedir. Bir şirketin ürünlerinin üretiminden taşınmasına ve kullanımına kadar olan tüm süreçlerde, şirketin sahip olmadığı veya kontrol etmediği varlıklardan kaynaklanan, kendi faaliyetleriyle doğrudan ilgili olmayan diğer dolaylı emisyonlar Kapsam 3 emisyonları olarak kabul edilmektedir.

### 4.2.3 Mikroman Madencilik Kapsam 2 ve Kapsam 3 Emisyon Kaynakları

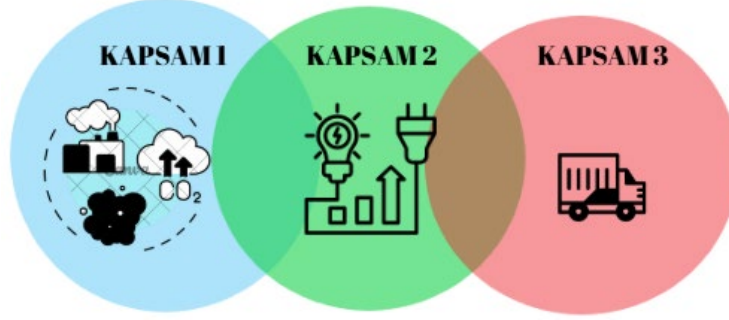
- **Kapsam 2 emisyonları,** Mikroman Madencilik'in doğrudan kontrolü dışında olan ancak faaliyetleri için kullandığı elektriğin üretiminden kaynaklanmaktadır. Şirketin kullandığı elektrik enerjisinin üretimi sırasında salınan karbondioksit ve diğer sera gazları, Kapsam 2 emisyonlarını oluşturmaktadır. Bu emisyonlar, enerji tüketiminin türüne ve üretim kaynaklarına bağlı olarak değişmektedir.

- **Kapsam 3 emisyonları,** Mikroman Madencilik'in faaliyetleri ile ilişkili ancak şirketin sahip olmadığı veya kontrol etmediği taşımacılık ve ulaşım faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Bu, özellikle ürünlerin taşınmasında kullanılan taşıma araçları ile ilgili emisyonları içermektedir. Ürünlerin tedarik zincirindeki her aşamada, tedarikçiler ve lojistik hizmet sağlayıcıları tarafından kullanılan araçların yakıt tüketimi sonucu salınan emisyonlar da Kapsam 3'ün bir parçası olmaktadır.



| KAPSAM 2 | EMİSYON KAYNAĞI                        |
|----------|----------------------------------------|
|          | Elektrik Tüketimi                      |
| KAPSAM 3 | Taşımacılık ve Ulaşım Kaynaklı Araçlar |

Tablo 2: Dolaylı Emisyon Kaynakları



Şekil 5: Sera Gazı Emisyon Seviyeleri

### 4.3 Mikroman Madencilik Emisyon Azaltma Çalışmaları

#### 4.3.1 Kapsam 1 Emisyonları

Mikroman Madencilik, bu emisyonları azaltmak için aşağıdaki stratejileri uygulamaktadır:

##### ◆ Elektrikli Forkliftler

**Düşük Emisyonlu Operasyonlar:** Mikroman Madencilik, operasyonel süreçlerde elektrikli forkliftler kullanarak doğrudan emisyonlarını azaltmaktadır. Elektrikli forkliftler, fosil yakıtla çalışan modellere kıyasla sıfır emisyonla çalıştığı için Kapsam 1 emisyonlarının önemli ölçüde düşürülmesine katkı sağlayacaktır.

**Daha Verimli Enerji Kullanımı:** Elektrikli forkliftler, yakıt tüketimini ortadan kaldırmakla birlikte enerji verimliliğini artırmaya katkı sağlayacaktır. Bu, aynı zamanda operasyonel maliyetlerin düşürülmesine ve çevresel etkilerin azaltılmasına yardımcı olacaktır.

##### ◆ Doğalgaz Tüketimi ve Diğer Doğrudan Kaynaklar

**Yenilenebilir Enerji Kullanımı:** Mikroman Madencilik, doğalgaz tüketimini azaltmak için güneş enerji sisteminden elde ettiği elektrik enerjisini kullanacaktır. Bu, doğrudan fosil yakıt kullanımını ortadan kaldırmaya yardımcı olacaktır.



**Düşük Emisyonlu Teknolojiler:** Doğal gaz kullanımını azaltan yüksek verimli ekipmanlar ve enerji tasarrufu sağlayan makinelerle, doğrudan emisyonlar minimize edilecektir.

#### 4.3.2 Kapsam 2 Emisyonları

Mikroman Madencilik, kapsam 2 azaltmaya yönelik aşağıdaki stratejilerle çevresel etkilerini azaltmaktadır:

**Güneş Enerji Sistemi (GES) Yenilenebilir Enerji Kaynağı Kullanımı:** Mikroman Madencilik, güneş enerji santralinden üretilen elektrik ile enerji ihtiyacını karşılayarak, geleneksel enerji tedarikçilerinden sağlanan elektrik kullanımını azaltacaktır. Yenilenebilir enerji kullanımı sağlayarak Kapsam 2 emisyonlarını önemli ölçüde düşürecektir.

**Elektrik Tüketiminin Azaltılması:** Güneş enerjisi kullanımı, elektrik tüketiminin doğrudan etkilerini azaltmakla birlikte ve dışa bağımlılığı azaltarak sürdürülebilir bir enerji kullanım modeli oluşturacaktır.

#### 4.3.3 Kapsam 3 Emisyonları

**Taşımacılıkta Elektrikli Araç Kullanımı:** Mikroman Madencilik, taşımacılık ve lojistik süreçlerinde emisyonları azaltmak için mevcutta kullanılan araçlar yerine daha çevre dostu alternatiflere yönelmeyi hedeflemektedir.

**Verimli Lojistik Yönetimi:** Lojistik süreçlerin optimize edilmesi, taşımacılık rotalarının ve araç kullanım sürelerinin düzenlenmesi, gereksiz yakıt tüketiminin önüne geçilmesine yardımcı olacaktır.

**Çevre Dostu Tedarikçilerle Çalışma:** Mikroman Madencilik, tedarikçilerle işbirliği yaparak emisyonlarını azaltmaya yönelik stratejiler geliştirmektedir. Tedarikçilerinin çevre dostu ürünler kullanmalarını ve düşük emisyonlu taşıma yöntemlerine geçiş yapmalarını teşvik etmektedir.

**Daha Az Emisyonlu Ürünler ve Yöntemler:** Şirket, tedarik zincirinde daha az karbon salınımı yaratan ürünler ve üretim yöntemlerine yönelmekte ve tedarik zincirindeki diğer paydaşları da bu konuda bilinçlendirmektedir.



## 5. VERİ HESAPLAMA SONUÇLARI

### 5.1 Emisyon Verileri

Mikroman Madencilik, çevresel sürdürülebilirlik stratejisi doğrultusunda tüm faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını kapsamlı bir şekilde izlemekte ve uluslararası standartlara uygun olarak raporlamaktadır. Mikroman Madencilik' in sera gazı emisyonları, faaliyetlerinin çeşitli kaynaklarından kaynaklanmaktadır.

Aşağıda yer alan grafik ve tablolar, Mikroman Madencilik'in sera gazı emisyonlarını kapsamlı bir şekilde analiz etmekte ve bu emisyonların farklı kaynaklara göre dağılımını göstermektedir.

|          | EMİSYONLAR                             | TOPLAM TÜKETİM MİKTARI     |
|----------|----------------------------------------|----------------------------|
| KAPSAM 1 | Doğalgaz Tüketimi                      | 606,946 ( m <sup>3</sup> ) |
|          | Yakıt Tüketimi                         | 501,671 (lt)               |
|          | Soğutma Ekipmanları                    | 3600 (kg)                  |
|          | Yangın Tüpleri                         | 5 (kg)                     |
|          | Basınçlı Gazlar                        | 1840 (kg)                  |
| KAPSAM 2 | Elektrik Tüketimi                      | 6,727,608.95 (kWh)         |
| KAPSAM 3 | Taşımacılık ve Ulaşım Kaynaklı Araçlar | 366,890.34 (lt)            |

Tablo 3 :2023 Yılı Emisyon Verileri

### 5.2 Emisyon Verileri ve Karşılaştırılmaları

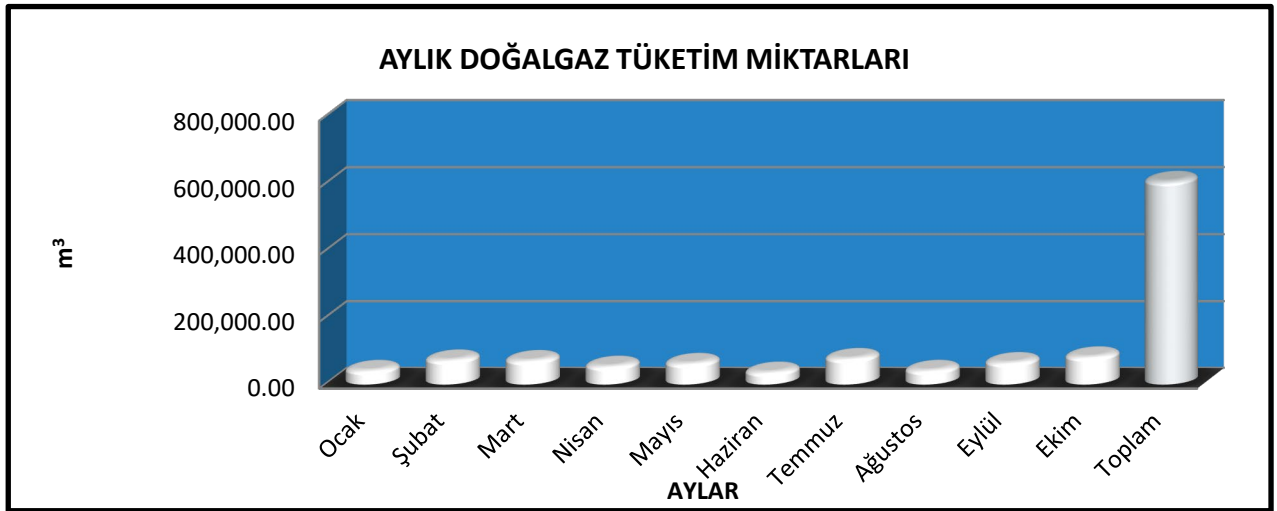
**Doğalgaz tüketimi**, üretim süreçlerinin enerji verimliliğini ve maliyet yapısını doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Özellikle sanayi ve üretim tesislerinde, aylık doğalgaz tüketim verilerinin analiz edilmesi, enerji yönetimi stratejilerinin optimize edilmesini sağlamaktadır. Bu analizler sayesinde, yüksek tüketim dönemlerinde enerji maliyetlerini düşürmeye yönelik etkin önlemler alınabilir ve üretim süreçleri daha sürdürülebilir bir hale getirilebilir. Enerji verimliliği sağlamak, yalnızca maliyet avantajı sunmakla kalmaz, aynı zamanda çevresel etkilerin azaltılmasına da önemli ölçüde katkıda bulunacaktır.



| Aylık Doğalgaz Tüketimi | Birim (m <sup>3</sup> ) |
|-------------------------|-------------------------|
| Ocak                    | 41,783.76               |
| Şubat                   | 73,108.64               |
| Mart                    | 71,447.40               |
| Nisan                   | 54,333.96               |
| Mayıs                   | 62,748.41               |
| Haziran                 | 36,539.27               |
| Temmuz                  | 77,498.72               |
| Ağustos                 | 41,960.39               |
| Eylül                   | 65,219.94               |
| Ekim                    | 82,306.21               |
| <b>Toplam</b>           | <b>606,946</b>          |

Tablo 4 :2023 Yılı Aylık Doğalgaz Tüketim Miktarları

Mikroman Madencilik, aylık doğalgaz tüketim miktarları aşağıdaki grafikte belirtilmektedir.



Grafik 1: 2023 Yılı Aylık Doğalgaz Tüketim Miktarları

Mikroman Madencilik'in doğalgaz tüketim trendlerini gösteren bu grafik, şirketin enerji yönetimi stratejilerine yönelik değerli analizler yapma imkânı sunmaktadır. Aylık tüketim verilerinin incelenmesi, yüksek ve düşük tüketim dönemlerini tespit etmeye olanak tanır ve bu sayede enerji kullanımının daha verimli hale getirilmesi için gerekli aksiyonlar belirlenebilir. Özellikle yüksek tüketim dönemleri, potansiyel enerji tasarrufu fırsatlarını ortaya koymakta olup, bu dönemde alınacak enerji verimliliği önlemleri, hem maliyetlerin düşürülmesine hem de şirketin çevresel etkilerinin azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

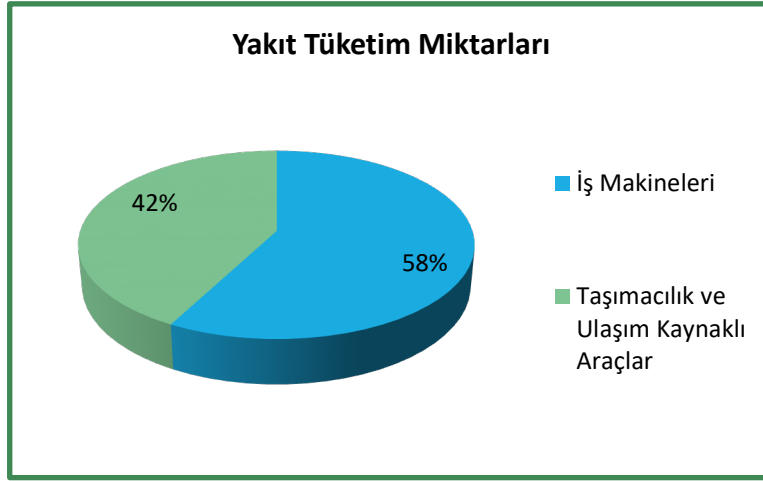


**Mikroman Madencilik**, dizel yakıt tüketim miktarları aşağıdaki tabloda belirtilmektedir.

| Yakıt Tüketimleri                      | Birim (Lt) |
|----------------------------------------|------------|
| İş Makineleri                          | 501,671    |
| Taşımacılık ve Ulaşım Kaynaklı Araçlar | 366,890.34 |

**Tablo 5:** 2023 Yılı Dizel Yakıt Tüketim Miktarları

◆ **İş makineleri**, toplam dizel yakıt tüketiminin %58'ini oluştururken, personel servis araçları ise %42'lik bir paya sahip olduğu 2 numaralı grafikte belirtilmektedir. Bu dağılım, operasyonel süreçlerde iş makinelerinin enerji tüketiminde ön planda olduğunu göstermektedir. Bu durum, enerji verimliliği uygulamaları ve alternatif yakıt çözümlerinin devreye alınması için önemli bir potansiyel sunmaktadır.



**Grafik 2:** 2023 Yılı Yakıt Tüketim Miktarları

Yakıt tüketiminin bu iki ana kaynağına yönelik optimize edici stratejilerin uygulanması, hem maliyet etkinliği sağlamak hem de kurumsal karbon ayak izini azaltmak adına kritik bir rol oynamaktadır.

Özellikle iş makinelerinin enerji verimliliğini artırmaya yönelik teknolojik yeniliklerin araştırılması, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada değerli katkılar sunabilir. Ayrıca, taşımacılık ve ulaşım kaynaklı araçların enerji kullanımında hibrit veya elektrikli araç seçeneklerinin değerlendirilmesi, emisyon azaltımı konusunda stratejik bir fırsat yaratacaktır.



Bu kapsamda, operasyonel süreçlerin daha sürdürülebilir bir yapıya dönüşmesi için yakıt tüketim verilerinin sürekli izlenmesi ve bu doğrultuda iyileştirme adımlarının atılması, şirketimizin çevresel duyarlılığı ve ekonomik hedefleri açısından öncelikli bir alan olarak öne çıkmaktadır.

◆ **Soğutucu ekipmanlar**, endüstriyel ve ticari operasyonlarda enerji tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Bu ekipmanların enerji verimliliği, operasyonel maliyetlerin yönetimi ve sürdürülebilirlik hedefleri açısından kritik bir rol oynamaktadır.

**Mikroman Madencilik**, soğutma ekipmanlara ait tüketim miktarları aşağıdaki tabloda belirtilmektedir.

| SOĞUTMA EKİPMANLARI | TÜKETİM MİKTARLARI |
|---------------------|--------------------|
| R410                | 1500 kg            |
| R404                | 2100 kg            |

**Tablo 6:** 2023 Yılı Soğutucu Ekipman Tüketim Miktarları

Soğutma sistemlerinde kullanılan gaz türleri ve bu gazların miktarları, sera gazı envanteri hesaplamalarında önemli bir yere sahiptir. 2023 yılı raporuna göre, kullanılan R410 ve R404 gazlarının toplam miktarları sırasıyla 1500 kg ve 2100 kg olarak kaydedilmiştir. Bu ekipmanlar için raporlama yılı içerisinde düzenli bakım yapılmış ve gaz değişimleri gerçekleştirilmiştir.

R410 tipi gaz, klima sistemlerinde kullanılmış olup yıl boyunca bakım işlemi yapılmış ve sadece gaz değişimi raporlanmıştır. Benzer şekilde, R404 tipi gaz ise dik dolap soğutucularında kullanılmıştır ve yine bakım işlemi ile gaz değişimi gerçekleştirilmiştir.

◆ **Yangın söndürme tüpleri bölümünde**, kullanılan gazın karbondioksit (CO<sub>2</sub>) olduğu görülmektedir. 5 kg'lık tüplerle yapılan 13 adet dolum, rapor döneminde toplamda 65 kg'lık bir tüketim miktarına yol açmıştır. Bu veriler, soğutma sistemleri ve yangın söndürme ekipmanlarının bakım durumları ile gaz kullanımlarının izlenmesi açısından önemli bir gösterge sunmaktadır. Bu tür verilerin düzenli olarak takip edilmesi, sistemlerin verimli çalışmasını sağlamanın yanı sıra, çevresel etkilerin de kontrol altında tutulmasına yardımcı olacaktır.



| YANGIN SÖNDÜRME TÜPÜ             | TÜKETİM MİKTARI |
|----------------------------------|-----------------|
| Karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) | 65 kg           |

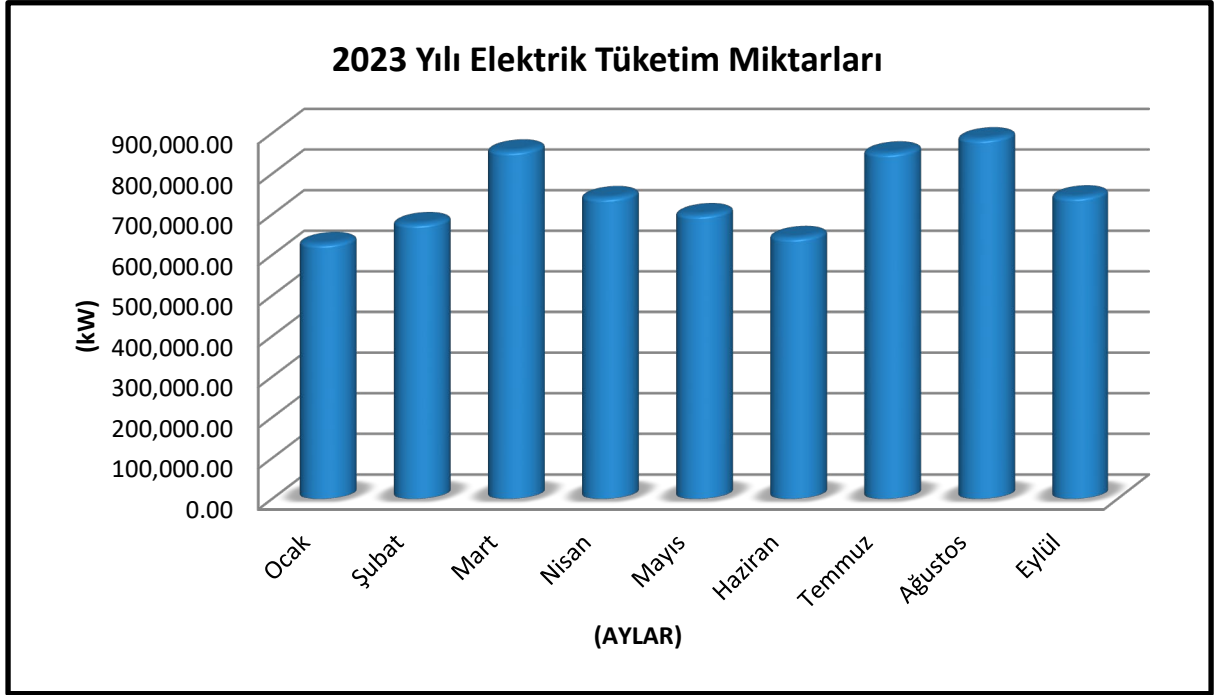
**Tablo 7:**2023 Yılı Yangın Söndürme Tüplerinin Tüketim Miktarları

◆ **Toplam yıllık elektrik tüketimi**, Yıllık toplamda 6,727,608.95 kW elektrik tüketimi, sera gazı emisyonları üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Özellikle yaz aylarında, Temmuz ve Ağustos ayında yüksek tüketim (sırasıyla 851,541.80 kW ve 886,378.99 kW) ile enerji talebi artmakta bu da karbon salınımını artırmaktadır. Elektrik tüketiminin yüksek olduğu bu dönemlerde, enerji verimliliği sağlanması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı önemli hale gelmektedir. Düşük emisyonlu enerji tüketimi sağlanarak, sera gazı emisyonlarının azaltılması mümkün olacaktır. Bu bağlamda, enerji kullanımının izlenmesi ve optimize edilmesi, şirketin çevresel etkisini azaltarak daha sürdürülebilir bir işletme modeline geçiş için önemli bir adım olacaktır.

| Aylık Elektrik Tüketimi | kW                  |
|-------------------------|---------------------|
| Ocak                    | 628,275.56          |
| Şubat                   | 677,416.10          |
| Mart                    | 856,341.18          |
| Nisan                   | 741,519.92          |
| Mayıs                   | 699,471.71          |
| Haziran                 | 643,314.84          |
| Temmuz                  | 851,541.80          |
| Ağustos                 | 886,378.99          |
| Eylül                   | 743,348.85          |
| <b>Toplam</b>           | <b>6,727,608.95</b> |

**Tablo 8:** 2023 Yılı Aylık Elektrik Tüketim Miktarları





Grafik 3: 2023 Yılı Aylık Elektrik Tüketim Miktarları

### 5.3 Emisyon Faktörleri ve Küresel Isınma Potansiyel Değeri

Emisyon faktörleri, belirli bir emisyon kaynağından çıkan sera gazı emisyonlarını o kaynağın faaliyet ölçüsü ile ilişkilendiren hesaplanmış oranlardır. Bu faktörler, faaliyet verilerinin karbon emisyonlarına dönüştürülmesinde önemli bir rol oynar ve karbondioksit eşdeğeri (CO<sub>2</sub>e) cinsinden ifade edilir. Emisyon faktörleri, Kyoto Protokolü kapsamında yer alan karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), azot oksit (N<sub>2</sub>O), hidroflorokarbonlar (HFC'ler), perflorokarbonlar (PFC'ler) ve kükürt heksaflorür (SF<sub>6</sub>) gibi altı ana sera gazının emisyon etkilerini Küresel Isınma Potansiyeli (GWP) hesaplamaları ile ortak bir ölçüye dönüştürür. GWP, bir gazın atmosferde 100 yıllık bir süre boyunca ne kadar ısı tutabileceğini gösteren bir ölçü olup, Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından belirlenmektedir.

| Emisyonlar | Emisyon Faktörleri                 |
|------------|------------------------------------|
| Elektrik   | 0.000439 (tCO <sub>2</sub> -e/MWh) |
| Doğalgaz   | 56100 kgCO <sub>2</sub> /tj        |
| Yakıt      | 74100 kgCO <sub>2</sub> /tj        |

Tablo 9: Emisyon Faktörleri



Küresel Isınma Potansiyeli (GWP), belirli bir sera gazının atmosferde belirli bir zaman diliminde (genellikle 100 yıl) ne kadar ısı tutabildiğini gösteren bir ölçüdür. GWP, karbondioksit (CO<sub>2</sub>) baz alınarak hesaplanır ve CO<sub>2</sub>'nin GWP değeri 1 olarak kabul edilmektedir. Diğer sera gazları, CO<sub>2</sub>'ye kıyasla atmosfere salındıklarında ne kadar daha fazla ya da daha az ısı tutabildiklerini bu ölçü sayesinde göstermektedir. Bu bağlamda, metan (CH<sub>4</sub>) ve azot oksit (N<sub>2</sub>O) gibi gazların GWP değerleri, CO<sub>2</sub>'ye göre çok daha yüksektir; metan için bu değer yaklaşık 28-36, azot oksit için ise yaklaşık 265-298 civarındadır.

GWP'nin kullanılması, farklı sera gazlarının küresel ısınma üzerindeki etkilerini ortak bir ölçü biriminde (CO<sub>2</sub>e) ifade etmeyi mümkün kılmaktadır. Bu, çeşitli emisyon kaynaklarının ve sera gazlarının toplam iklim etkilerini değerlendirme ve karşılaştırma açısından önemlidir.

Sera gazlarına ait Küresel Isınma Potansiyel ölçüleri aşağıdaki tabloda belirtilmektedir.

| Sera Gazları     | KIP (GWP)                                 |
|------------------|-------------------------------------------|
| CO <sub>2</sub>  | 1 CO <sub>2</sub> e/kg CO <sub>2</sub>    |
| CH <sub>4</sub>  | 27.9 CO <sub>2</sub> e/kg CH <sub>4</sub> |
| N <sub>2</sub> O | 273 CO <sub>2</sub> e/kg N <sub>2</sub> O |

**Tablo 10:** Küresel Isınma Potansiyel Değerleri

#### 5.4 Karbon Ayak İzi Sonuçları

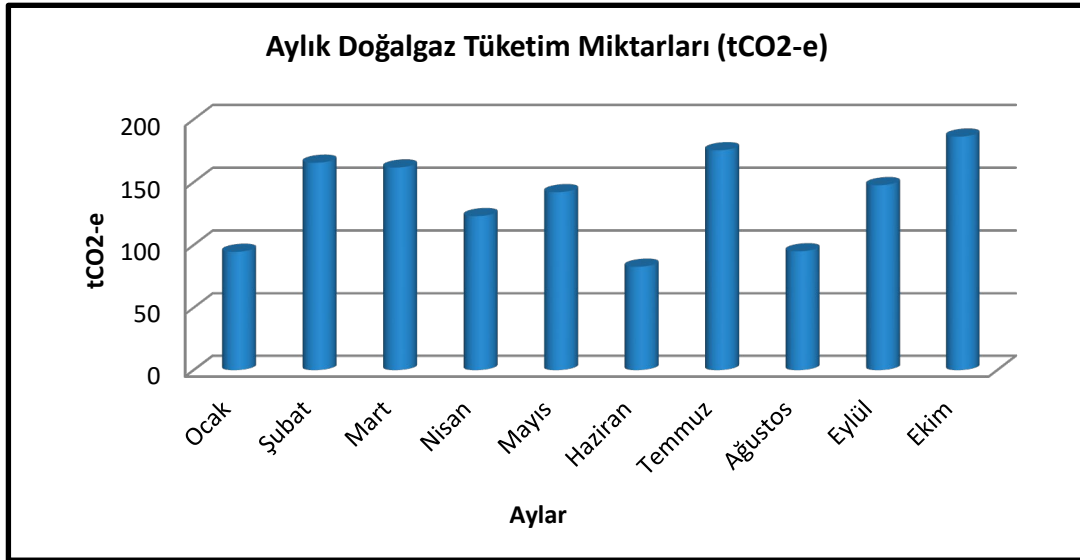
Aylık doğalgaz tüketiminden kaynaklanan toplam CO<sub>2</sub>e emisyonları (ton cinsinden) gösterilmektedir. Verilere bakıldığında, Haziran ayı en yüksek karbon ayak izine sahip dönem olarak öne çıkmakta ve 149.56 tCO<sub>2</sub>e ile en fazla emisyon üreten ay olmaktadır. Bunu Haziran (145.33 tCO<sub>2</sub>e) ve Mayıs (128.92 tCO<sub>2</sub>e) takip etmektedir. En düşük emisyon ise Ekim ayında 50.30 tCO<sub>2</sub>e ile gözlemlenmiştir, ardından Eylül ayı 53.97 tCO<sub>2</sub>e ile ikinci en düşük seviyede yer almaktadır.

Bu veriler, yıllık toplam karbon ayak izinin 1281.10 tCO<sub>2</sub>e olduğunu ortaya koymaktadır. Yüksek emisyonlu aylarda enerji verimliliğini artırmak veya tüketimi dengelemek için alınacak önlemler, toplam emisyonun azaltılmasına yardımcı olabilir. Özellikle ilkbahar ve yaz aylarında emisyonların nispeten yüksek olması, bu dönemlerdeki enerji talebi ve soğutma ihtiyaçları ile ilişkilendirilebilir.



| Aylık Doğalgaz Tüketimi | tCO <sub>2e</sub> |
|-------------------------|-------------------|
| Ocak                    | 94.51             |
| Şubat                   | 165.37            |
| Mart                    | 161.61            |
| Nisan                   | 122.90            |
| Mayıs                   | 141.94            |
| Haziran                 | 82.65             |
| Temmuz                  | 175.30            |
| Ağustos                 | 94.91             |
| Eylül                   | 147.52            |
| Ekim                    | 186.18            |
| <b>Toplam</b>           | <b>1372.91</b>    |

**Tablo 11:** 2023 Yılı Aylık Doğalgaz Tüketimi ve Karbon Ayak İzi (tCO<sub>2e</sub>)



**Grafik 4:** 2023 Yılı Aylık Doğalgaz Tüketimi ve Karbon Ayak İzi (tCO<sub>2e</sub>)

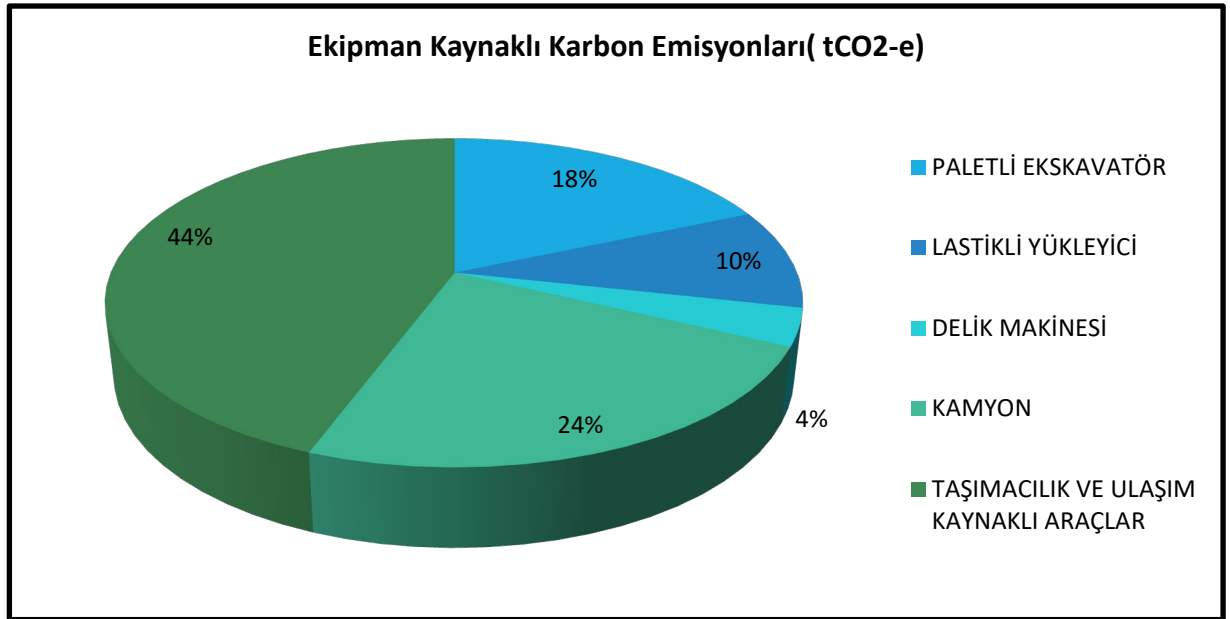
◆ **Ekipman türlerine** göre, operasyonel süreçlerden kaynaklanan emisyonlar, Kapsam 1 ve Kapsam 3 olarak iki ana başlık altında değerlendirilmektedir. Kapsam 1 emisyonları, doğrudan şirketin sahip olduğu ve işlettiği ekipmanlardan kaynaklanmaktadır. Bu kapsamda, paletli ekskavatör lastikli yükleyici, delik makinesi ve kamyon gibi ağır makineler, önemli miktarda sera gazı salınımına neden olmaktadır. Şirketin operasyonel verimliliğini artırmak ve bu emisyonları azaltmak için, bu ekipmanların verimli kullanımı, alternatif enerji kaynakları ve düşük emisyonlu teknolojilerle desteklenmesi gereklidir. Kapsam 3 emisyonları ise, şirketin doğrudan kontrolü dışında kalan ancak faaliyetleriyle dolaylı olarak bağlantılı olan kaynaklardan türemektedir.



Bu kapsamda yer alan personel servis araçları, taşımacılık ve ulaşım faaliyetlerinin çevresel etkisini ortaya koymaktadır. Bu emisyonların azaltılabilmesi için, yenilikçi ulaşım çözümleri ve enerji verimliliği yüksek araçlar tercih edilmelidir. Sonuç olarak, her iki kapsamda da etkili yönetim stratejileri geliştirilmesi, şirketin karbon ayak izini önemli ölçüde azaltacak ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına katkı sağlayacaktır.

|          | EKİPMAN TÜRLERİ                        | (tCO <sub>2</sub> e) |
|----------|----------------------------------------|----------------------|
| KAPSAM 1 | PALETLİ EKSKAVATÖR                     | 455.1506             |
|          | LASTİKLİ YÜKLEYİCİ                     | 242.3559             |
|          | DELİK MAKİNESİ                         | 89.83624             |
|          | KAMYON                                 | 579.4795             |
| KAPSAM 3 | TAŞIMACILIK VE ULAŞIM KAYNAKLI ARAÇLAR | 1086.983             |

Tablo 12: 2023 Yılı Ekipman Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO<sub>2</sub>e)



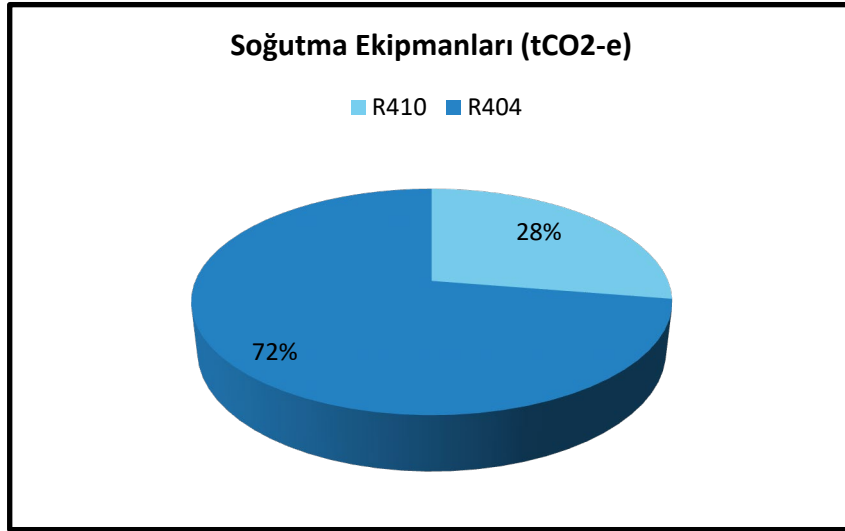
Grafik 5: 2023 Yılı Ekipman Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO<sub>2</sub>e)



**Soğutma ekipmanlarının** CO<sub>2</sub>e cinsinden yıllık emisyon değerleri gösterilmektedir. Verilere bakıldığında, R404 soğutucu ekipmanının 82.36 tCO<sub>2</sub>e ile daha yüksek bir emisyonu sahip olduğu görülmektedir. Bunu, 31.32 tCO<sub>2</sub>e ile R410 soğutucusu takip etmektedir. Soğutma ekipmanlarından kaynaklı toplam sera gazı emisyonu değeri 113.68 tCO<sub>2</sub>e olarak hesaplanmıştır.

| Soğutma Ekipmanları | tCO <sub>2</sub> -e |
|---------------------|---------------------|
| R410                | 31.32               |
| R404                | 82.36               |
| Toplam              | 113.68              |

Tablo 13: 2023 Yılı Soğutucu Türler Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO<sub>2</sub>e)



Grafik 6: 2023 Yılı Soğutma Ekipmanları Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO<sub>2</sub>e)

**Karbondiyoksit içeren tüplerin** toplam emisyon miktarı 0.065 ton olarak belirlenmiştir. Bu değer, diğer emisyon kaynaklarına kıyasla oldukça düşük bir seviyede olup, operasyonel süreçlerde karbondiyoksit içeren tüplerin kullanımından kaynaklanan emisyonların nispeten sınırlı olduğunu göstermektedir.

Bu sonuç, karbondiyoksit tüplerinin operasyonel karbon ayak izi üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu ve genel emisyon stratejilerinde bu kaynağın önemli bir yer tutmadığını ortaya koymaktadır. Ancak, toplam emisyonları minimize etmek isteyen işletmeler için bu küçük emisyon kaynağı da göz önünde bulundurulabilir ve gerektiğinde iyileştirici önlemler alınması sağlanmalıdır.



| TİP             | TOPLAM GAZ (KG) | RAPORLAMA YILI<br>DOLUM MİKTARI( ADET) | (tCO <sub>2</sub> -e) |
|-----------------|-----------------|----------------------------------------|-----------------------|
| CO <sub>2</sub> | 5               | 13                                     | 0.065                 |

**Tablo 14:** 2023 Yangın Tüpleri Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO<sub>2</sub>e)

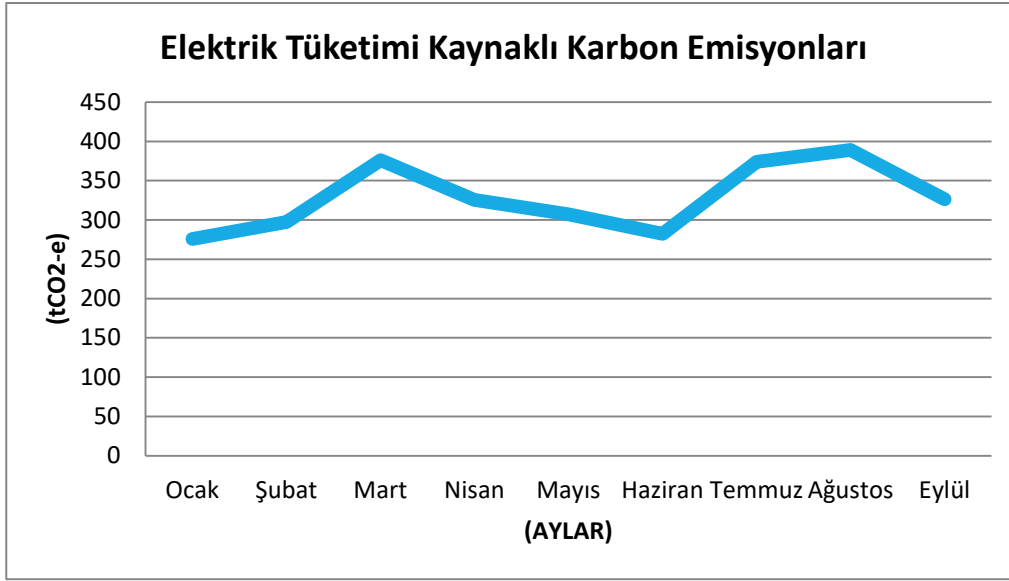
**2023 yılı aylık elektrik tüketimine** Yıllık elektrik tüketimi verilerine dayalı olarak hesaplanan sera gazı emisyonları, şirketin operasyonel faaliyetlerinin çevresel etkilerini önemli ölçüde yansıtmaktadır. Verilere göre, 2023 yılı boyunca toplamda 2,953.42 tCO<sub>2</sub>e emisyonu üretilmiştir. Elektrik tüketimi, her ay belirli dalgalanmalar göstermektedir; en yüksek emisyon seviyeleri Ağustos (389.12 tCO<sub>2</sub>e) ve Mart (375.93 tCO<sub>2</sub>e) aylarında kaydedilmiş olup, bu dönemler genellikle yüksek enerji ihtiyacının yaşandığı yaz ve kış aylarına denk gelmektedir. Ocak (275.81 tCO<sub>2</sub>e) ve Haziran (282.42 tCO<sub>2</sub>e) gibi daha düşük tüketim seviyeleri ise enerji talebinin nispeten daha az olduğu dönemleri işaret etmektedir.

| AYLIK ELEKTRİK TÜKETİMİ | TÜKETİM MİKTARLARI (tCO <sub>2</sub> e) |
|-------------------------|-----------------------------------------|
| Ocak                    | 275.81                                  |
| Şubat                   | 297.39                                  |
| Mart                    | 375.93                                  |
| Nisan                   | 325.53                                  |
| Mayıs                   | 307.07                                  |
| Haziran                 | 282.42                                  |
| Temmuz                  | 373.83                                  |
| Ağustos                 | 389.12                                  |
| Eylül                   | 326.33                                  |
| <b>Toplam</b>           | <b>2,953.42</b>                         |

**Tablo 15:** 2023 Yılı Aylık Elektrik Tüketimi Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO<sub>2</sub>e)

Bu veriler, elektrik tüketiminin sera gazı emisyonları üzerindeki doğrudan etkisini göstermektedir. Elektrik enerjisinin büyük bir kısmının fosil yakıtlar ile üretiliyor olması, bu tüketimin şirketin karbon ayak izini arttıran bir etken olmasına neden olmaktadır. Şirketin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşabilmesi adına, elektrik tüketiminin etkin bir şekilde yönetilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve enerji verimliliğini artıracak adımların atılması büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, enerji kullanımındaki iyileştirmeler, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yardımcı olarak çevresel sürdürülebilirliğe önemli bir katkı sağlayacaktır.





**Grafik 7:** 2023 Yılı Aylık Elektrik Tüketimi Kaynaklı Karbon Emisyonları (tCO<sub>2</sub>e)

## 6. SONUÇ

Sistem Mühendislik' in bu karbon ayakizi çalışması, 1 Ocak 2023 - 31 Aralık 2023 raporlama dönemi için Mikroman Madencilik' in karbon ayak izi verilerinin kalitesi ve güvenilirliğine ilişkin bir üçüncü taraf değerlendirmesi sağlamaktadır. Bu çalışma, bağımsız bir üçüncü taraf güvencesini temsil etmemektedir.

Bu çalışma, ilgili şirket personeli ile yapılan görüşmeleri, dahili ve harici belgelerin gözden geçirilmesini ve diğer örnek çalışmalarla karşılaştırmalar dahil olmak üzere kaynak verilerin ve veri toplama mekanizmalarının sorgulanmasını kapsamaktadır.

➡**Uygunluk:** Sera gazı envanteri, Mikroman Madencilik'in faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı salımlarını doğru bir şekilde yansıtmaktadır. Bu envanter, şirket içi ve dışındaki kullanıcıların karar verme süreçlerine hizmet etmektedir.

➡**Bütünlük:** Mikroman Madencilik, kurumsal sınırlarını belirlemek için operasyonel kontrol yaklaşımını kullanmaktadır. Şirket, Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 olarak doğrudan emisyonları ve enerjiye bağlı dolaylı emisyonları raporlamaktadır, bu kapsamda Kapsam 3, tedarik zinciri, taşımacılık, personel ulaşım araçları ve diğer dolaylı emisyon kaynaklarını da içermektedir.



➡**Tutarlılık:** Envanter, sera gazına ilişkin bilgilerin anlamlı karşılaştırılmasına imkân sağlamaktadır. Zamanla hesaplanmış emisyon değerlerinin karşılaştırılmasına olanak tanıyan uyumlu yöntemler kullanılmıştır. Kullanılan metodolojide yapılan herhangi bir revizyon veya iyileştirme ve bu tür değişikliklerin etkisi bu raporda açıkça belirtilmiştir.

➡**Doğruluk:** Sera gazı salım miktarı ölçümlerinin, sistematik olarak esas miktarların üzerinde ya da altında olmaması, verilerin doğruluğu ve kullanıcıların tereddüt duymadan karar verebilmelerine imkan tanımaktadır.

➡**Şeffaflık:** İlgili tüm varsayımlar açıklanmış ve kullanılan hesaplama yöntemleri, örnekler ve veri kaynakları raporda referans olarak sunulmuştur.

Mikroman Madencilik, mevcut operasyonlarda elektrik tüketimini ve enerji israfını en aza indirmek için çeşitli teknik optimizasyonlar gerçekleştirmeye devam edebilir. Bu optimizasyonlar şunları içerebilir:

Tablodaki veriler dikkate alındığında, elektrik, yakıt ve doğalgaz tüketimi en büyük emisyon kaynaklarını oluşturuyor. Bu kaynaklar üzerinde daha detaylı durarak, karbon ayak izini azaltmaya yönelik spesifik adımlar önerelim:

### 1. Elektrik Tüketimi

Elektrik tüketimi, karbon ayak izinin önemli bir kısmını oluşturuyor. Bu alandaki emisyonlar genellikle enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklanır. Dolayısıyla, elektrik tüketimini azaltmak ve daha sürdürülebilir hale getirmek için şu önlemler alınabilir.

➤ **Yenilenebilir Enerji Kullanımı:** Elektrik tedarikini fosil yakıtlardan temiz enerji kaynaklarına kaydırmak, emisyonları doğrudan azaltacaktır. Bu, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi veya hidroelektrik gibi kaynaklardan sağlanan elektrik ile mümkündür. Şirket içi güneş panelleri veya yenilenebilir enerji satın alımı ile bu geçiş sağlanabilir.

➤ **Enerji Verimliliği:** Enerji verimli cihazlar, makineler ve aydınlatma sistemleri kullanılarak elektrik tüketimi düşürülebilir. LED aydınlatmaya geçmek, ofis cihazlarında düşük enerji modları kullanmak ve makinelerin çalışma sürelerini optimize etmek enerji tüketimini azaltacaktır.



➤ **Akıllı Enerji Yönetimi:** Akıllı enerji yönetim sistemleri (EMS) kullanarak enerji tüketimi izlenebilir ve analiz edilebilir. Bu sistemler, enerji israfını tespit ederek gereksiz elektrik kullanımını önlemeye yardımcı olur.

## 2. Yakıt Tüketimi

Yakıt, karbon ayak izinin en büyük payını oluşturuyor ve genellikle taşımacılık, araçlar ve makinelerle ilgili doğrudan emisyonlardan kaynaklanıyor. Bu emisyonları azaltmak için:

➤ **Yakıt Verimli Araç ve Makineler:** Daha az yakıt tüketen yeni nesil araçlar ve makineler tercih edilmelidir. Ayrıca, mevcut makinelerin düzenli bakımı yakıt tüketimini optimize ederek gereksiz enerji kaybını önleyebilir.

➤ **Alternatif Yakıtlar:** Fosil yakıtlar yerine biyodizel, doğalgaz, hatta elektrikli veya hibrit araçlar kullanarak karbon emisyonları önemli ölçüde azaltılabilir. Hibrit veya elektrikli araçlara geçiş, özellikle taşımacılık faaliyetlerinde yakıt tüketimini ve karbon salınımını düşürebilir.

➤ **Sürüş Optimizasyonu ve Eğitim:** Sürücülerin daha verimli sürüş teknikleri uygulaması, yakıt tüketimini azaltabilir. Yavaş hızlanma, düşük hızda seyretme ve gereksiz motor çalıştırmalarının önlenmesi bu tür yöntemler arasında sayılabilir.

## 3. Doğalgaz Tüketimi

Doğalgaz, ısıtma, enerji üretimi veya sanayi proseslerinde kullanıldığı için karbon emisyonlarının önemli bir kaynağıdır. Doğalgaz tüketimini azaltmak için:

➤ **Isı Yalıtımı:** Bina izolasyonu, doğalgaz tüketimini doğrudan etkileyen faktörlerden biridir. İyi yalıtılmış binalar daha az ısı kaybeder ve bu nedenle daha az doğalgaz tüketir. Bu, hem ısıtma hem de soğutma ihtiyacını azaltarak enerji tüketimini optimize eder.

➤ **Verimli Kazan ve Isıtma Sistemleri:** Daha enerji verimli kazanlar, kombiler ve ısıtma sistemlerine geçiş yapılabilir. Ayrıca, talebe dayalı ısıtma ve soğutma sistemleri, yalnızca ihtiyaç duyulan zamanlarda enerji kullanarak doğalgaz tüketimini azaltabilir.

➤ **Atık Isı Geri Kazanımı:** Sanayi tesislerinde ve binalarda kullanılan doğalgazın bir kısmı, atık ısı geri kazanım sistemleri ile yeniden değerlendirilerek enerji tasarrufu sağlanabilir.

## 4. Soğutucu Gazların Kullanımı

Soğutucu gazlar, küresel ısınma potansiyeli yüksek olan maddelerdir ve doğru yönetilmediğinde çevre üzerinde büyük bir etki yaratabilir. Bu nedenle, soğutucu gazlardan kaynaklanan emisyonların azaltılması için:



- **Daha Çevre Dostu Soğutucular:** Geleneksel soğutucu gazlar yerine, daha düşük küresel ısınma potansiyeline (GWP) sahip yeni nesil soğutucular kullanılmalıdır. Bu gazlar, çevreye olan zararı minimumda tutar.
- **Sızıntı Yönetimi:** Soğutucu gaz sistemlerinin sızıntı yapıp yapmadığı düzenli olarak kontrol edilmeli ve sızıntılar tespit edildiğinde hızla onarılmalıdır. Sızıntıların önlenmesi, emisyonların kontrol edilmesine yardımcı olur.
- **Daha Verimli Soğutma Sistemleri:** Eski, verimsiz soğutma sistemleri yenilenerek daha modern, enerji tasarruflu sistemlere geçiş yapılabilir. Bu, soğutma sırasında daha az enerji kullanılması ve dolaylı olarak daha az sera gazı salımı anlamına gelir.

Bu stratejiler, Mikroman Madencilik' in karbon ayak izini azaltmak için doğrudan etkili olacak yöntemlerdir. Elektrik, yakıt ve doğalgaz gibi ana kaynaklarda enerji verimliliği ve sürdürülebilir enerji çözümleri, emisyonları önemli ölçüde düşürebilir.



## 7. REFERANSLAR

- ✚ Greenhouse Gas Protocol web sayfası; <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>
- ✚ [https://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_1\\_Ch1\\_Introduction.pdf](https://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_1_Ch1_Introduction.pdf)
- ✚ [https://www.ipccggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_2\\_Ch2\\_Stationary\\_Combustion.pdf](https://www.ipccggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf)

RAPORU HAZIRLAYAN

Simge SARAÇ

Çevre Mühendisi

RAPORU ONAYLAYAN

İbrahim UYSAL

Çevre Mühendisi

