



SÜRDÜRÜLEBİLİR
YEŞİL SANAYİ BİRİMİ

**ESKİŞEHİR SANAYİ ODASI
SÜRDÜRÜLEBİLİR YEŞİL
SANAYİ BİRİMİ**

**Karbon
Ayakizi**

RAPORU

2021

**ESKİŞEHİR SANAYİ ODASI 2021 Yılı
Kurumsal Karbon Ayak İzi Raporu**

ESKİŞEHİR SANAYİ ODASI SÜRDÜRÜLEBİLİR YEŞİL SANAYİ BİRİMİ

HAZIRLAYAN: Gözde ÇOLAK / Sürdürülebilir Yeşil Sanayi Uzmanı

DANIŞMAN: Prof. Dr. Cengiz TÜRE / Sürdürülebilir Yeşil Sanayi Danışmanı

ESKİŞEHİR SANAYİ ODASI

ADRES: Eskişehir OSB İsmail, Kanatlı Sk. No: 1, 26110 Odunpazarı/Eskişehir

TELEFON: 0222 236 0360

FAX: 0222 236 0041



eso@eso.org.tr



@eskisehirsanayiodasi



@eskisehirsanayiodasi



@eksanayiodasi

İÇİNDEKİLER TABLOSU

	Sayfa
1.GİRİŞ	3
2. FİRMA TANITIMI	4
2.1 Firma Bilgileri	4
3. KARBON AYAK İZİ HESAPLANMASINDA KULLANILAN METODOLOJİ	5
3.1. GHG Protokolü (GreenHouse Gas Protocol)	6
4.TEMEL YIL VE OPERASYONEL SINIRLAR	8
4.1. Envanter Verileri	8
4.2.Kullanılan Emisyon Faktörleri ve İlgili Veri Kaynakları	8
4.3. Veri Toplama ve Hesaplama Metodoloji	9
4.3.1. Kapsam I	10
4.3.2. Kapsam II	10
4.3.3. Kapsam III	10
5. ESO KURUMSAL KARBON AYAK İZİ HESAPLAMASI	10
6. BELİRSİZLİK ANALİZİ	14
7.SONUÇ	14
8. KAYNAKLAR	15
9.EKLER	16

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1.1. Firma Bilgileri 1	5
Tablo 2.1.2. Firma Bilgileri 2	5
Tablo 3.1. Kyoto Protokolü'nde Baz Alınan Sera Gazları	6
Tablo 4.1. Faaliyetlere göre Karbon Ayak İzi Hesaplamalarına ait Kapsam ve Aşamalar	8
Tablo 4.2.1. Karbon Ayak İzi Hesaplama ve Raporlaması ISO 14064-1 uyumluluk prensipleri	9
Tablo 5.1. Emisyon Kaynakları ve Faaliyet Verileri	11
Tablo 5.2. 2021 yılına göre ESO Sınıflandırmalarına göre Sera Gazı Emisyonları Sonuçları	11
Tablo 5.3. 2021 yılına göre ESO Sera Gazı Emisyonlarının Sonuçları	12

GÖRSEL LİSTESİ

Görsel 3.1.1.Doğrudan ve Dolaylı Emisyonlar	7
---	---

GRAFİK TABLOSU

Grafik 5.1. 2021 yılı kapsamlara göre sera gazı emisyonu yüzdesel dağılımı	12
Grafik 5.2. 2021 yılı sera gazı emisyonlarının faaliyetlere göre dağılımı	13
Grafik 5.3. ESO enerji tüketimi ve sera gazı emisyonları tCO ₂ eşd.	13

TERİMLER	AÇIKLAMALAR
CO ₂ Eşdeğeri	Altı sera gazının küresel ısınma potansiyellerinin (GWP) bir birim karbondioksitin sera gazı potansiyeli ile ifade edilmesi ile elde edilen uluslararası birim. Farklı sera gazlarının emisyonlarının (veya emisyonlarının azaltılmasının) değerlendirilmesinde ortak bir payda oluşturmak için kullanılır.
Doğrudan Emisyonlar	Kuruluş tarafından kontrol edilen veya sahibi olduğu kaynaklardan yapılan emisyonlardır.
Dolaylı Emisyonlar	Kuruluşun faaliyetlerinden ortaya çıkan ancak bir başka kuruluş tarafından sahip olunan veya kontrol edilen kaynaklardan meydana gelen emisyonlar. Bir kuruluşun dolaylı emisyonları, satın aldığı elektriğin vb. üretim ile ilişkili emisyonlarını içerir.
Emisyon Faktörü	Sera gazı emisyonlarının bir birimlik faaliyet verisi (örneğin ton cinsinden tüketilen yakıt, ton cinsinden üretilen ürün) ve nihai sera gazı emisyonlarından hesaplanmasını sağlayan bir faktör
Küresel Isınma Potansiyeli (KIP)	Bir sera gazının bir biriminin bir karbondioksit birimine kıyasla ışımsal zorlama etkisini (atmosfere zarar derecesi) gösteren faktör.
Kapsam	“Kapsam” kavramı Sera Gazı Protokolü’nde farklı tip doğrudan ve dolaylı emisyonlar arasındaki sınırları belirlemek için kullanılır: Kapsam I, raporlama yapan kurumun yaptığı doğrudan sera gazı emisyonlarını, Kapsam II raporlama yapan kurumun elektrik, ısıtma/soğutma veya tüketim amaçlı satın aldığı buhar kaynaklı sera gazı emisyonlarını, Kapsam III raporlama yapan kurumun Kapsam II dışı dolaylı emisyonlarını belirtmektedir.
Sera Gazı	Güneş ışınlarına karşı geçirgen ve uzun dalga boylu yer ışınlamına karşı çok daha geçirgen olması nedeniyle ısı dengesini düzenleyen gazlardır. Bu sera gazları Kyoto Protokolü’nde listelenen altı gazdır: karbondioksit (CO ₂), metan, nitroz oksit (N ₂ O), hidroflorokarbonlar (HFCs), perflorokarbonlar (PFCs) ve kükürt heksaflorür (SF ₆).
Sera Gazı Protokolü	Kurumsal sera gazı emisyonu hesaplama ve raporlamada bir standarttır.

KURUMSAL KARBON AYAK İZİ RAPORU

1.GİRİŞ

Dünyanın en önemli ekolojik ve çevre sorunlarının başında iklim değişikliğine bağlı aşırı hava olayları gelmektedir. Giderek artarak devam eden bu sorun doğal çevre, kentsel yaşam, kalkınma ve ekonomi, teknoloji, insan hakları, tarım ve gıda, temiz su, sağlık gibi birçok alanda olumsuz etkilere neden olmaktadır. İklim değişikliğinin temel nedeni ise başata üretim, tüketim ve ulaşım süreçlerinde kullanılan fosil kaynaklı enerji tüketimi ve atık süreçlerinden kaynaklanan sera gazlarından kaynaklanan küresel ısınmadır. Dolayısıyla, dünyada yaşanan iklim değişikliği etkilerini azaltmanın tek yolu her türlü organizasyon düzeyinde atmosfere salınan sera gazlarının miktarının yani karbon ayak izinin küçültülmesine bağlıdır.

Bu nedenle; bir kuruluş, etkinlik, ürün veya kişinin sebep olduğu toplam sera gazı emisyonu miktarının eşdeğer karbon dioksit cinsinden ölçüsüne “karbon ayak izi” denilmektedir.

Bu kapsamda; karbon ayak izi, bireylerin, toplumların, ülkelerin, şirketlerin, kurumların, süreçlerin ve sanayinin vb. gibi farklı boyutlardaki organizasyonların faaliyetlerine yönelik olarak hesaplanabilir. Bu çerçevede; hem iklim karşı duyarlılığı göstermek hem de iklim değişikliğine karşı alınan önlemlere katkı verebilmek için her türlü organizasyon seviyesinde karbon ayak izinin hesaplanması sera gazı salımlarının azaltılması ve sürece uyum sağlanması konusunda büyük bir önem taşımaktadır. Dolayısıyla, organizasyonların karbon ayak izlerini bilmeleri, doğru enerji yönetimi yaparak döngüsel ve düşük karbon ekonomisine geçiş için gerekli temeli oluşturmaktadır. Son yıllarda, üretim ve tüketim aşamasında gerçekleşen sera gazı emisyonlarını en az seviyede tutulurken aynı zamanda yüksek fayda yaratarak doğal kaynakların korunmasını sağlayan yeni ekonomik anlayış ‘düşük karbon ekonomisi’ olarak adlandırılmaktadır.

Sera gazı emisyonları; daha çok fosil yakıt kullanımı, üretim, ulaşım, nakliye, hizmet alımı ve arazi kullanımı değişikliği gibi sebeplerden kaynaklanmaktadır.

Karbon ayak izi envanter ve analiz çalışmalarının yapılması;

- Emisyon kaynaklarının tespiti ve emisyonların azaltılması
- Risk Yönetimi
 1. Ekolojik ve Çevresel Riskler
 2. Finansal Riskler
 3. Mevzuat Riskleri
- Sürdürülebilir ürün ve hizmetler
- İtibar ve marka yönetimi
- Maliyetlerin düşürülmesi
- Pazarda farklılaşma
- Uzun vadeli ekonomik, ekolojik ve sosyal faydaları vb. gibi süreçlerin yönetilmesi için büyük önem taşımaktadır.

Ulusal ve uluslararası iklim değişikliği ve yeşil kalkınma politikalarına dayanan bu yaklaşımlar; kurumların ve kuruluşların hem günümüzde hem de gelecekte oluşabilecek ekonomik, ekolojik ve sosyal riskleri azaltmaları ve başta sera gazı emisyonlarından kaynaklanan riskler olmak üzere

işletmelerin düşük karbon ekonomisine geçiş sürecini fırsata dönüştürebilmeleri bakımından büyük bir önem taşımaktadır.

Bu rapor, Eskişehir Sanayi Odası faaliyetlerinin;

- İklim değişikliğine olan etkisinin hesaplanması
- ISO 14064-1: 2006'e uygun olarak raporlanması
- Karbon Yönetim Planı oluşumuna katkıda bulunulması
- Eskişehir Sanayi Odası bünyesinde bulunan alt yüklenici firmaların iklim değişikliği, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik konularında bilinçlenmesi ve farkındalığın artırılması amacıyla hazırlanmıştır.

2. FİRMA TANITIMI

Bu rapor Eskişehir Sanayi Odası Kurumsal Karbon Ayak İzi hesaplanması ve raporlanması üzerine hazırlanmıştır. Raporlama dönemi Ocak 2021 ile Aralık 2021 arasındaki zaman diliminden oluşmaktadır. Rapor içerisinde Eskişehir Sanayi Odası "ESO" olarak anılacaktır.

Eskişehir Sanayi Odası(ESO) 01.11.1968 tarihinde o zamana kadar bir çatı altına oldukları Eskişehir Ticaret Odası ve Sanayi Odası'ndan ayrılarak, Eskişehirli sanayicilerin istekleri doğrultusunda bağımsız bir Oda olarak faaliyetlerine başlamıştır. ESO, 5174 sayılı kanun kapsamında Sanayi Odalarının vermekle yükümlü olduğu hizmetleri yerine getirmekle sorumlu bir kurum olarak faaliyetlerini sürdürmektedir.

Odanın 900'e yakın üyesi bulunmaktadır. Eskişehir Sanayi Odası, sanayileşmenin ülke için önemini her zaman önde tutmuş ve kalkınmanın tek yolu olarak görülmüştür. Eskişehir Sanayi Odası, bu yolda ülke kalkınmasını ilgilendiren konulara ciddiyetle eğilmeyi kendine görev olarak benimsemiştir. Bu anlayış Odayı meslek kuruluşları arasında hak ettiği seviyeye ulaştırmıştır. ESO, üyesi olan firmaların faaliyetlerinde karşılaştırılmalı karşılaştıkları darboğazlar ve sorunların çözümünü sağlamakta ve üyelerini ilgili merciler nezdinde temsil etme görevini hassasiyetle yerine getirmektedir. Eskişehir Sanayi Odası, teknolojik gelişmenin, ihracatın artırılmasının ülke ekonomisi açısından taşıdığı önemin bilincinde olarak faaliyetlerinde bu konulara da eğilmiştir. Eskişehir Sanayi Odası her zaman ülke ve bölge ekonomisinin kalkınması açısından üzerine düşen görevi, belirlediği kalite politikası çerçevesinde sürdürmeye devam etmektedir.

Değişime açık olmak, çağdaş yönetim sistemlerinin Eskişehir sanayisinde özellikle küçük ve orta boy işletmelerde yaygınlaştırılması, üyelerinin ihracat kapasitelerinin artırılması ve Eskişehir sanayisinin ihtiyaç duyduğu nitelikli personel ihtiyacını karşılamak, Odanın ana hedeflerindendir. Toplam kaliteyi hedefleyen Eskişehir Sanayi Odası, hizmette kaliteyi daha üst seviyeye çıkartma şartlarını yerine getirmenin heyecanını, üyeleri ve toplumun her kesimiyle paylaşmanın mutluluğunu yaşamaktadır.

2.1 Firma Bilgileri

ESO sürdürülebilir kurum olma bilinci ile 2021 yılına ait veriler ile söz konusu kurumsal karbon ayak izi raporunu hazırlamıştır.

Tablo 2.1.1. Firma Bilgileri 1

No	Şirket Adı	Adresi
1	Eskişehir Sanayi Odası	Eskişehir OSB İsmail, Kanatlı Sk. No: 1, 26110 Odunpazarı

Tablo 2.1.2. Firma Bilgileri 2

	ESO
Çalışan Sayısı	17 kişi
İş Günü Sayısı	260 gün/yıl
İş Yeri Kapalı Alanı	2800 m ²

Bu rapor ISO 14064:2006 Standardı ve GHG Sera Gazları Protokolü Hesaplama ve Raporlama Standartları göz önünde bulundurularak, ESO için hazırlanmıştır.

3. KARBON AYAK İZİ HESAPLANMASINDA KULLANILAN METODOLOJİ

Karbon ayak izi; kişi, kurum ve kuruluşların her türlü faaliyeti sonucu sebep olduğu çevresel etkilerin sera gazı ölçümü ve karbondioksit eşdeğeri (CO₂e) cinsinden ifade edilmesidir. Kyoto Protokolü tarafından belirlenen sera gazları tanımı ise karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), diazot monoksit (N₂O), hidroflorokarbonlar (HFC), perflorokarbonlar (PFC) ve kükürt hekzaflorür (SF₆) gazlarını içermektedir ve miktarlarını belirtmek için ortak bir birim olan karbondioksit eşdeğeri (CO₂e) kullanılmaktadır. (Tablo 3.1.)

GHG Protokolü ve ISO 14064:2006 Standardı Türkiye’de en çok kullanılan karbon ayak izi hesaplama yöntemleridir. Kurumsal karbon ayak izi hesaplamalarında kullanılan diğer standartlar aşağıdaki gibidir:

- Karbon Saydamlık Projesi (Carbon Disclosure Project)
- Carbon Reduction Commitment & Energy Efficiency Scheme
- EPA Climate Leaders
- US Regional Greenhouse Gas Initiative

Tablo 3.1. Kyoto Protokolü'nde Baz Alınan Sera Gazları

SEMBOL	İSİM	CO ₂ EŞDEĞERİ	ÖRNEK KAYNAK
CO ₂	Karbondioksit	1	Fosil Yakıtların Yanması, Orman yangınları, Çimento Üretimi
CH ₄	Metan	21	Landfill Sahalar, Petrol ve Doğalgazın Üretim ve Dağıtım, Çiftlik Hayvanlarının Sindirim Sistemlerinin Fermantasyonu
N ₂ O	Nitröz Oksit	310	Fosil Yakıtların Yanması, Gübreler, Naylon Üretimi
HFCs	Hidroflorokarbonlar	140~11.700	Buzdolabı Gazları, Alüminyum Eritme, Yarı İletken Üretimi
PFCs	Perflorokarbonlar	6.500~9.200	Alüminyum Üretimi, Yarı İletken Üretimi
SF ₆	Sülfürheksaflorit	23.900	Elektrik İletim ve Dağıtım Sistemleri, Magnezyum Üretimi

Kyoto Protokolü 6 adet sera gazını baz almaktadır. Tablo 3.1'de bu sera gazlarının sembolleri, isimleri, CO₂ Eşdeğeri (GWPGlobal Warming Potential) ve çıktıkları kaynaklar görülmektedir. Tabloda yer alan CO₂ Eşdeğeri; CO₂ haricinde diğer sera gazlarının aynı miktar CO₂'e kıyasla kaç kat daha fazla ısı tutabilme kapasitesine sahip olduğunu ifade etmektedir. Bu sayede tüm sera gazları ortak bir paydada toplanarak, yapılan emisyon hesaplamalarının anlaşılması kolaylaştırılmıştır. Bu tabloya göre en tehlikeli sera gazı Sülfür Heksaflorit, en az olansa CO₂ gibi görünmektedir. Ancak miktar açısından CO₂ diğer sera gazlarına kıyasla çok yüksek seviyede olmasından dolayı durum tam tersi olduğu belirtilmiştir [\[1\]](#).

3.1. GHG Protokolü (GreenHouse Gas Protocol)

Sera Gazı Protokolü sera gazı emisyon hesaplaması ve raporlamasının tüm yönlerini desteklemek üzere hazırlanmıştır ve kurumların sera gazı emisyonlarının doğru ve adil bir şekilde raporlanmasını amaçlamaktadır.

GHG protokolü etkili bir sera gazı yönetimi için emisyonları operasyonel kapsamlara ayırmaktadır. Bu prensibe göre temelde emisyonlar doğrudan ve dolaylı olarak ikiye ayrılmaktadır. Doğrudan emisyonlar kurumun sahip olduğu veya kontrol ettiği kaynaklardan yayılan emisyonlar olarak belirtilmektedir. Dolaylı emisyonlar ise kurumun aktiviteleri veya kurumun kontrol ettiği aktivitelerinden kaynaklanan emisyonlardır. Doğrudan ve dolaylı emisyon hesabını kolaylaştırmak için bunlar da Kapsam I, Kapsam II ve Kapsam III olmak üzere üçe ayrılmıştır.

Kapsam I; Doğrudan Emisyonlar (Firma tarafından oluşan ve doğrudan atmosfere yapılan sera gazı

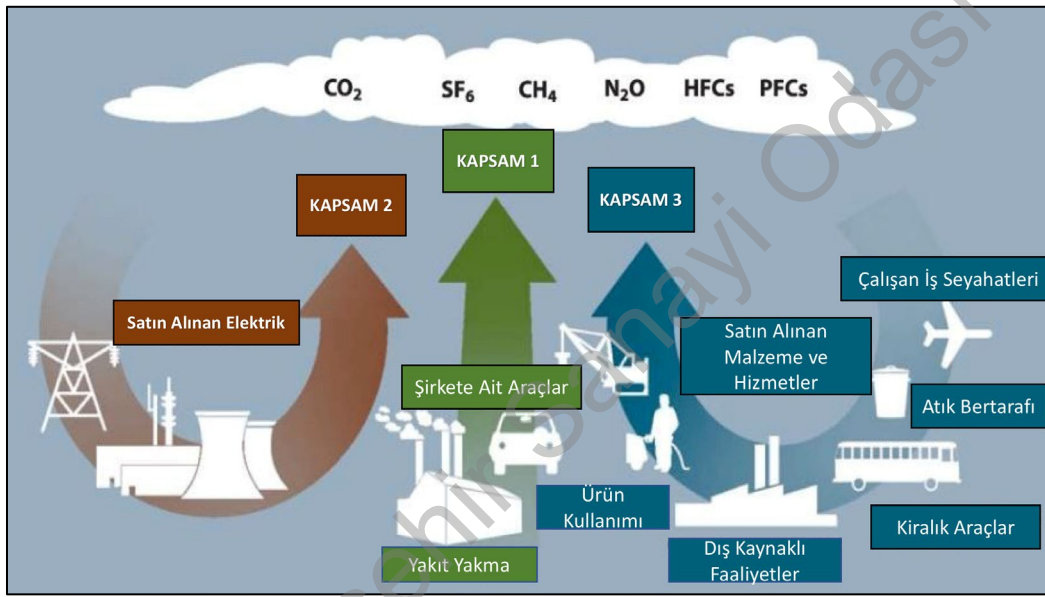
emisyonlarıdır. Bunlar; doğalgaz, dizel – benzin yakıt veya LPG kaynaklı sabit yanma emisyonlarını, şirkete ait araçlardan kaynaklı hareketli yanma emisyonlarını, soğutucu ve klimalardan kaynaklı soğutucu gaz kaçaklarını kapsamaktadır.)

Kapsam II; Dolaylı Emisyonlar (Firma tarafından satın alınan elektrik, ısıtma ve soğutma sırasında oluşan emisyonları kapsar ve ülkeden ülkeye değişebilmektedir)

Kapsam III; Diğer Dolaylı Emisyonlar (satın alınan mal ve hizmetler, şirkete ait olmayan araçlardan kaynaklı emisyonlar, atık bertaraf ve diğer dış kullanımlardan kaynaklı emisyonlardır.)

Hesaplamalar Kapsam1,2,3 kapsamında yapılmaktadır. Şekil 3.1.1’de doğrudan ve dolaylı emisyonlar görselleştirilmiştir.

Görsel 3.1.1. Doğrudan ve Dolaylı Emisyonlar



Uluslararası Standart Örgütü (International Organisation for Standardization- ISO) dünyanın en büyük standart yayıncısı sivil toplum kuruluşlarından biridir. Bu kurumun yayınladığı ISO 14064:2006 Standartları sera gazı emisyonlarının nasıl hesaplanacağını ve raporlanacağını konusunda bilgi verir. Üç bölümden oluşmaktadır;

- ISO 14064-1: 2006 Sera Gazları - Bölüm I: Sera Gazı Emisyonlarının ve Uzaklaştırmalarının Kuruluş Seviyesinde Hesaplanmasına Ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz Ve Özellikler Standardı: Organizasyon seviyesinde sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanması hakkında bilgi verir.
- ISO 14064-2:2006 Sera Gazları - Bölüm II: Sera Gazı Emisyon Azaltmalarının veya Uzaklaştırma İyileştirmelerinin Proje Seviyesinde Hesaplanmasına, İzlenmesine ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı: Proje bazında sera gazı emisyonlarının hesaplanması, izlenmesi ve raporlanması hakkında bilgi verir.
- ISO 14064-3:2006 Sera Gazları - Bölüm III: Sera Gazı Beyanlarının Doğrulanmasına ve Onaylanmasına Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı: Sera gazı emisyon envanterlerinin onaylanması ve doğrulanması için gerekli prensipler hakkında bilgi verir.

4. TEMEL YIL VE OPERASYONEL SINIRLAR

Kuruluşun faaliyetleriyle ilişkili sera gazı emisyonları ve uzaklaştırmaları tespit edilerek faaliyet sınırları belirlenmektedir. Faaliyet sınırları kapsamındaki emisyon kaynaklarının neler olabileceği Sera Gazı Protokolü ve ISO 14064-1 Standardında belirlenmiştir. Bunlar;

- Doğrudan sera gazı emisyonları,
- Enerji dolaylı sera gazı emisyonları ve
- Diğer dolaylı sera gazı emisyonları olarak sınıflandırılmaktadır.

Bu çerçevede Karbon Ayak İzi hesaplanırken, hesabı yapılacak kurumun emisyon kaynakları 3 kapsam dahilinde yapılmaktadır.

Tablo 4.1. Faaliyetlere göre Karbon Ayak İzi Hesaplamalarına ait Kapsam ve Aşamalar

Kapsam	Aşama	Faaliyet
Kapsam 1 Doğrudan Emisyonlar	Aşama 1	Sabit Yanma (Doğalgaz, Hareketli Yanmalar ve Soğutucu Gazlar) Personel Servisleri (Özmal İse), Çalışan Araçları, Jeneratör Kullanımı
Kapsam 2 Dolaylı Emisyonlar	Aşama 2	Satın Alınan Elektrik, Satın Alınan Buhar
Kapsam 3 (Diğer Dolaylı Emisyonlar)	Aşama 1	İş seyahatleri, Ürün Nakliye, Atık Bertaraf, Otel Konaklamaları, Satın Alınan Hizmetler

Yukarıda tabloda gösterilen emisyon kaynaklarından oluşan tüketim miktarları ESO bünyesinde kayıt altına alınan veriler olup, firma bünyesinde biyokütle yanması kaynaklı karbon emisyonu oluşmamaktadır.

4.1. Envanter Verileri

Karbon ayak izi hesaplamalarında kullanılacak kapsamlar dâhilinde miktarlar ESO tüketim verilerinden temin edilmiştir.

ESO 2021 yılı karbon ayak izi hesaplama ve raporlaması uluslararası standartlar ve yöntemler olan ISO 14064 – 1:2006 ve GHG Protocol standartlarına göre yapılmıştır.

4.2. Kullanılan Emisyon Faktörleri ve İlgili Veri Kaynakları

Emisyon faktörleri için 2006'da IPCC tarafından yayınlanan "Sera Gazı Hesaplama Envanter Kılavuzu İle hesaplamalar yapılmaktadır." DEFRA(2021) ve Enerji Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelikte sunulan emisyon faktörleri kullanılmıştır[4].

Sera gazı emisyon envanterini hesaplamak için, tüm ilgili sera gazı emisyon kaynakları ve ilgili servislerden alınan veriler ile doğrudan ve dolaylı emisyon verileri toplanmıştır. Bu şekilde ESO firmasının kurumsal karbon ayak izi hesaplanmıştır.

ISO 14064 standardı uyumluluk çerçevesinde genel prensipler ise Tablo 4.2.1.'de verilmektedir.

Tablo 4.2.1. Karbon Ayak İzi Hesaplama ve Raporlaması ISO 14064-1 uyumluluk prensipleri

UYGUNLUK	Sera gazı envanteri, ESO işletmesi faaliyetlerinden kaynaklı sera gazı salımlarını uygun bir şekilde yansıtmaktadır. Bu envanter, şirket içi ve dışındaki kullanıcıların karar verme süreçlerine hizmet etmektedir.
BÜTÜNLÜK	ESO işletmesi, kurumsal sınırlarını belirlemek için operasyonel kontrol yaklaşımını kullanmaktadır. Şirket Kapsam 1 ve Kapsam 2 olarak, doğrudan emisyonları ve enerji dolaylı emisyonları; Kapsam 3 olarak ise diğer dolaylı emisyonları raporlamıştır. Raporlanan veriler, raporlama yapan kuruluşun kontrolüne tabi olan tüm çalışanları ve tüm kuruluşları kapsamaktadır.
TUTARLILIK	Envanter, sera gazına ilişkin bilgilerin anlamlı karşılaştırılmasına imkan sağlamaktadır. Zamanla hesaplanmış emisyon değerleri ile ilgili karşılaştırmalara 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; tutarlılığın, raporlanan içeriğin doğruluğu, kullanıcıların tereddüt duymadan hakkında karar vermelerine imkan tanımaktadır.
ŞEFFAFLIK	İlgili tüm varsayımlar açıklanmış ve kullanılmış uygun hesaplama yöntemleri, örnekleri ve veri kaynakları içeren referanslar rapora dahil edilmiştir

4.3. Veri Toplama ve Hesaplama Metodoloji

Karbon ayak izi hesaplamalarında kullanılacak kapsamlar dâhilinde ESO tüketim verileri temin edilmiştir.

Kurumsal Karbon Ayak İzi hesaplamaları ise ilgili kapsamlara ve aşamalara uygun olarak faaliyet verilerine bağlı emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanmıştır. [4] [2,3]

$$*FKA_{(n1)} tCO_2 eq = Faaliyet\ verisi \times CO_2 e\text{ş}değeri$$

$$**TKA_{(n\ toplam)} tCO_2 eq = FKA_{n1} + FKA_{n2} + FKA_{n3} + \dots$$

(*FKA; Faaliyet Karbon Ayak İzi, **TKA: Toplam Karbon Ayak İzi)

ESO 2021 yılı karbon ayak izi hesaplama ve raporlaması uluslararası standartlar ve yöntemler olan ISO 14064 – 1:2006 ve GHG Protocol standartlarına göre yapılmıştır. Bu standartlar,

- ISO 14064 Bölüm 1: Sera gazı emisyonlarının ve giderimlerinin ölçülmesi ve raporlanması için organizasyon düzeyinde rehberlik içeren spesifikasyon
- Sera Gazı Protokolü'nün "Bir Kurumsal Muhasebe ve Raporlama Standardı(The Greenhouse Gas Protocol's 'A Corporate Accounting and Reporting Standard)

4.3.1. Kapsam I

1. **Yakıt tüketimi-** Şirket tarafından yakılan yakıttır. Sıvı-Gaz-Katı olmak üzere yakıtlar üzerinden tercih yapılmaktadır.
2. **Şirket Araçlarının Yakıt tüketimi-** Şirket bünyesinde bulunan araçların işe gidiş ve gelişlerinden kaynaklanan karbon emisyonudur. Hareketli/Sabit olarak geçmektedir.
3. **Soğuk gazlar, yangın koruma, kaçak emisyonlar-** Şirket tarafından soğutma, iklimlendirme için kullanılan soğutucu gazlardan dolayı ortaya çıkan karbon emisyonudur.
4. **Forklift kullanımı-** Forklift kullanımı sonucunda eğer yakıt tüketimi bulunuyorsa karbon emisyonu bu bölümde yer almaktadır ancak akülü ise elektrik tüketim kaynaklı olduğu için kapsam 2 de değere katılmış olacağı için ayrıca hesaba gerek bulunmamaktadır.

4.3.2. Kapsam II

Şebekeden alınan elektrik kaynaklı emisyonların hesabı için kWh elektrik üretimi başına sera gazı etki değerinin ülke bazında bilinmesi gereklidir. Türkiye için 0,55 kgCO₂/kWh olarak alınmış olup, detaylı bilgi Türkiye Cumhuriyeti Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı güncel ve resmi raporlarından elde edilmektedir. ESO tarafından tüketilen toplam şebekeden alınan elektrik miktarı kWh olarak temin edilmiştir.[\[2,3\]](#)

1. **Elektrik Tüketimi-** İşletme için toplam elektrik tüketiminde şebekeden satın alınan elektrik olarak değerler hesaba katılıp ona göre oluşturduğu karbon emisyonları hesaplanmaktadır.
2. **Buhar Tüketimi-** İşletme için toplam buhar tüketiminde şebekeden satın alınan buhar olarak değerler hesaba katılıp ona göre oluşturduğu karbon emisyonları hesaplanmaktadır.

4.3.3. Kapsam III

1. **Nakliye bölümü-** Lojistik olarak şirkete hammadde giriş ve ürün çıkışında kullanılan vasıtalar sonucunda oluşan karbon emisyonları hesaplanmaktadır.
2. **Atık Bertaraf-** Atıkların bertaraf edilmesinde çeşitli seçeneklere göre oluşan karbon emisyonları bulunmaktadır.
3. **İş seyahatleri-** İş seyahatleri sonucunda vasıtaya göre seçimler yapıldıktan sonra oluşan karbon emisyonları hesaplanmaktadır.
4. **Otel Konaklamaları-** Konaklama yapıldığı ülkeye göre değişiklik göstermektedir.

5. ESO ŞİRKETİNİN KURUMSAL KARBON AYAK İZİ HESAPLAMASI

ESO işletmenin Kurumsal Karbon Ayak İzi hesabının gerçekleşmesi için gerekli veriler EK 1 de, şirketin onayı ile verilmiştir.

Tablo 5.1. Emisyon Kaynakları ve Faaliyet Verileri

Kapsam	Emisyon Kaynağı	Birimler	Faaliyet Verileri	Veri Kalitesi ve Belge Ek-No
1	Doğalgaz Tüketimi	kWh	Kurumsal yetkili tarafından imza ve kaşeli beyan alınmıştır.	Birincil Veri Ek-1
1	Hareketli Yakıt Tüketimi (İşe Gidiş gelişlerden kaynaklı toplam km)	km	Kurumsal yetkili tarafından imza ve kaşeli beyan alınmıştır.	Birincil Veri Ek-1
1	Yangın Tüpleri	kg	Kurumsal yetkili tarafından imza ve kaşeli beyan alınmıştır.	Birincil Veri Ek-1
2	Elektrik Tüketimi	kWh	Kurumsal yetkili tarafından imza ve kaşeli beyan alınmıştır.	Birincil Veri Ek-1
3	İçeriğine Göre Atıklar	kg	Kurumsal yetkili tarafından imza ve kaşeli beyan alınmıştır.	Birincil Veri Ek-1
3	İş Seyahatleri	km	Kurumsal yetkili tarafından imza ve kaşeli beyan alınmıştır.	Birincil Veri Ek-1
3	Servis hizmeti	km	Kurumsal yetkili tarafından imza ve kaşeli beyan alınmıştır.	Birincil Veri Ek-1
3	Otel Konaklamaları	Oda-Konaklanan gün	Kurumsal yetkili tarafından imza ve kaşeli beyan alınmıştır.	Birincil Veri Ek-1

Tablo 5.2. 2021 yılına göre ESO Sınıflandırmalarına göre Sera Gazı Emisyonlarının Sonuçları

Durağan Emisyonlar	Hareketli Emisyonlar	Elektrik Tüketimi
Doğalgaz Tüketim Kaynaklı 65,19214 tCO ₂ eşd.	Şirket Araçları Yakıt Tüketim 17,08795 tCO ₂ eşd.(Kapsam 1)	Elektrik Tüketim Kaynaklı 64,03155 tCO ₂ eşd.
Yangın Tüpleri 0,042 tCO ₂ eşd.	Servis Araçları 4,389112 tCO ₂ eşd.	
	İş Seyahatleri 5,336168 tCO ₂ eşd.(Kapsam 3)	

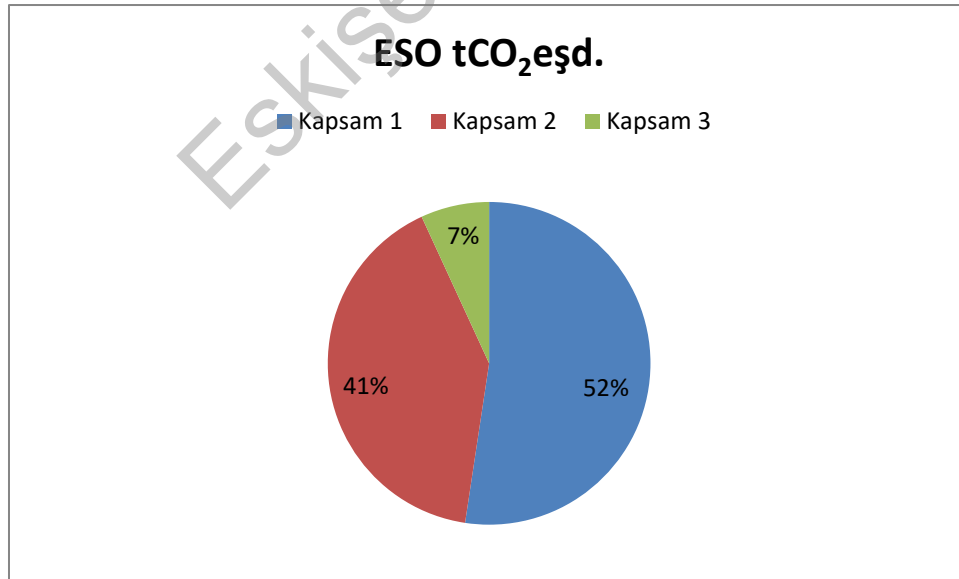
ESO tüm faaliyetler sonucunda ortaya çıkan karbon emisyonu 157,1488 tCO₂eşd. 'dir.

Tablo 5.3. 2021 yılına göre ESO Sera Gazı Emisyonlarının Sonuçları

Kapsam1 tCO ₂ eşd.	Kapsam2 tCO ₂ eşd.	Kapsam3 tCO ₂ eşd.
Doğalgaz Tüketim Kaynaklı 65,19214 tCO ₂ eşd.	Elektrik Tüketim Kaynaklı 64,03155 tCO ₂ eşd.	Atık Bertaraf Kaynaklı 0,011392 tCO ₂ eşd.
Şirket Araçları Yakıt Tüketim 17,08795 tCO ₂ eşd.		Otel Konaklamaları Kaynaklı 0,8612 tCO ₂ eşd.
Yangın Tüpleri 0,042 tCO ₂ eşd.		Su Kaynağı Bölümü 0,197276 tCO ₂ eşd.
		Servis Hizmeti Kaynaklı 4,389112 tCO ₂ eşd.
		İş Seyahatleri 5,336168 tCO ₂ eşd.
	Toplam Karbon Ayak izi 157,1488 tCO ₂ eşd.	

Firmadaki karbon emisyonun kapsamlara göre dağılımı Grafik 5.1.' de verilmiştir. Dağılımına bakıldığında en yüksek sera gazı emisyonunun % 52oran ile kapsam 1'de yer aldığı tespit edilmiştir. ikinci en yüksek sera gazı emisyonunu Kapsam 2 oluştururken, kapsam 3 en son sırada yer almaktadır.

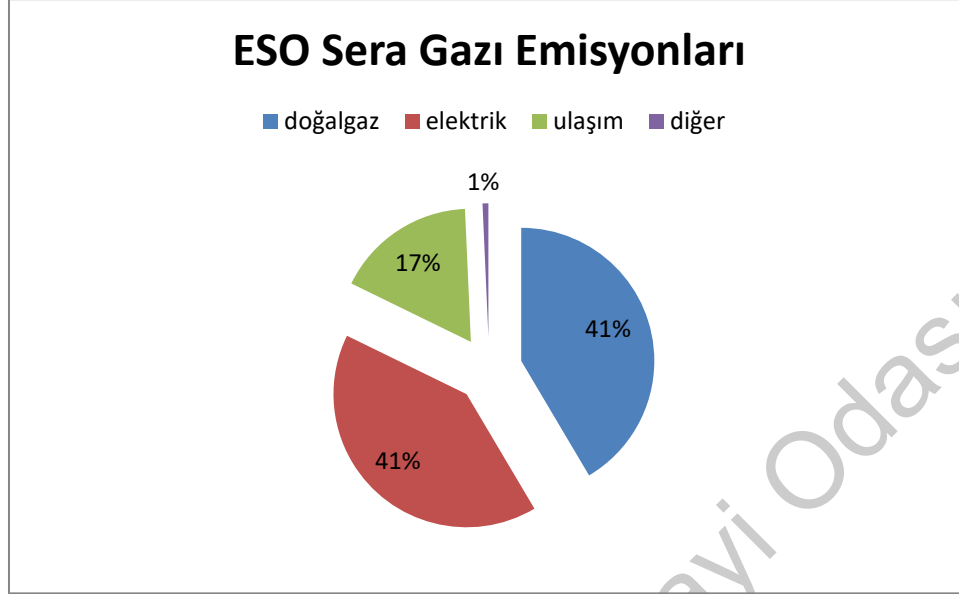
Grafik 5.1.2021 yılı kapsamlara göre sera gazı emisyonu yüzdesel dağılımı



Kapsamların detaylarına inildiğinde, Grafik 5.2.' de verildiği gibi, ESO oluşan karbon emisyonunun %41'i doğalgaz ve elektrik tüketimi, %17'si ulaşım-nakliye, %1'i diğer faaliyetler(Jeneratör, Forklift, Su Tüketimi, Atık, Soğutucu Gazlar, Otel konaklamaları) sonucunda ortaya çıkmaktadır. Karbon

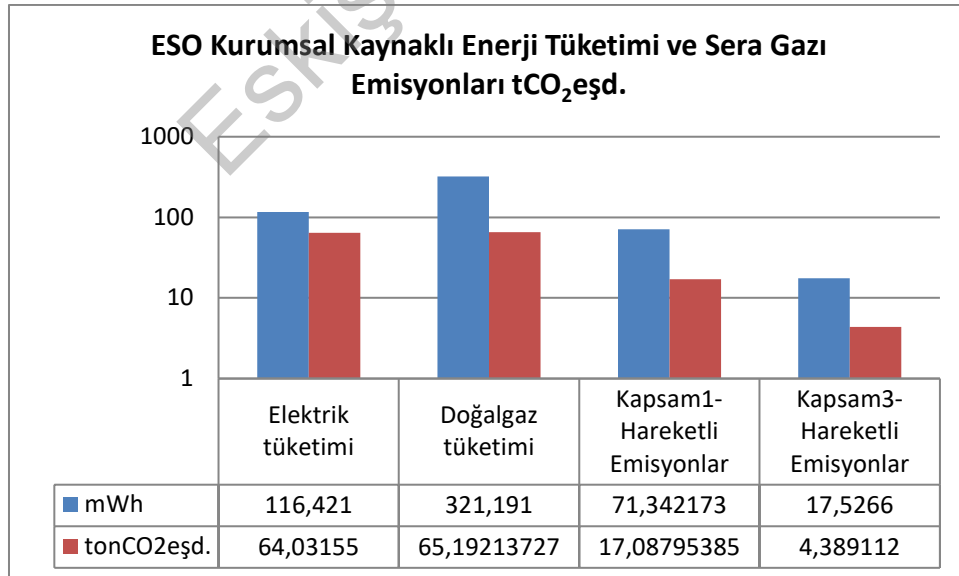
emisyonları, enerji tüketimi ile ortaya çıktığından, bu konu aynı zamanda elektrik, yakıt ve enerji masrafları ile de bağlantılıdır. CO₂eq emisyonlarını azaltmak aynı zamanda firma için enerji masraflarını da azaltmak anlamına gelmektedir.

Grafik 5.2. 2021 yılı karbon emisyonlarının faaliyetlere göre dağılımı



ESO firmasının tüketilen enerji kaynaklarının türleri üzerinden bir değerlendirme yapıldığında; en büyük payın Kapsam 1 de yer alan doğalgaz tüketimi kaynaklı olduğu, bunu sırasıyla elektrik tüketimi ve Kapsam2-Kapsam3 hareketli emisyonların izlediği görülmektedir (Grafik 5.3). Ancak salım oranları ile tüketim oranları arasında doğru bir orantı olmayıp, emisyon faktörü nedeniyle az tüketilmesine rağmen daha çok salım ortaya çıkabilmektedir.

Grafik 5.3. ESO'nin enerji tüketimi ve sera gazı emisyonları tCO₂eqd.



6. BELİRSİZLİK ANALİZİ

ISO 14064-1:2006'e göre çalışma kapsamındaki belirsizliklerin belirtilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda belirli bir metrolojiden bahsedilememektedir.

Model girdilerdeki belirsizlikler (emisyon faktörleri, ölçüm ekipmanı toleransları vb.) değerlendirilecektir. Belirsizliği tanımlamak için bir güven aralığı belirtilmelidir. IPCC, Good Practice Guidance and Uncertainty Management'in National Greenhouse Gas Inventories'de belirtilen ve en sık kullanılan güven aralığı %95 olarak bildirilmiştir.

Emisyon Faktörleri

Her aşamaya uygun faaliyet verilerinin karşılığı olan emisyon faktörleri olmadığı için hesaplamalarda elektrik dışındaki (Aşama2) hesaplamalarda ulaşılabilir, uluslararası geçerliliği olan ve kaynakçada belirtilen Aşama 1, emisyon faktörleri kullanılmıştır.

Satın Alınan Servis Hizmeti

Satın alınan servis hizmeti verilerine ilişkin olarak belirsizlik analizi bulunmaktadır. Veriler oluşturulurken rota bilgileri ve yıllık kullanılan servis sayısına göre gerekli hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

Otel Konaklamaları

Otel konaklamaları verilerine ilişkin belirsizlik analizi bulunmaktadır.

Şirket Araçları Yakıt Tüketimi

Şirket araçları yakıt tüketimi verilerine ilişkin belirsizlik analizi bulunmaktadır.

7.SONUÇ

İşbu rapor ilgili firmanın farklı kapsamlarda gerçekleşen kurumsal karbon ayak izini içermektedir. Sürdürülebilir bir işletme, hedefine ulaşmak için karbon ayak izi verilerine dayalı kurumsal enerji etütlerinin planlanarak, firmanın Enerji Eylem planının teknik yeterliliğe ve kapasiteye sahip bir Enerji uzmanı/ Enerji Firması tarafından yapılarak, uygulama genel-bütün özveri çerçevesi içerisinde gerçekleştirilmelidir.

İlgili rapor, ESO şirketinin Kurumsal Karbon Ayak izi Hesaplaması için hazırlanmıştır. Aşağıda Kurumsal Karbon Ayak izinin azaltılması adına bazı öneriler sunulmuştur.

- Kapsam II sonuçlarına göre elektrik tüketimi kaynaklı karbon emisyonunu azaltmak için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek ya da bu yönde yatırım yapmak gerekmektedir.
- Özellikle salımın yüksek olduğu elektrik tüketimlerinde iyileştirme planı hazırlamak ve emisyon azaltılması konusunda kademeli hedef koyulmalıdır.
- Envanter Raporların doğrulanması (verification) zorunlu olmamakla beraber, 3. taraflarca yapılması, envanter ilkelerinin tesisi açısından kuvvetle önerilmektedir.

8. KAYNAKLAR

- [1]. Downie, J., & Stubbs, W. (2012). Corporate carbon strategies and greenhouse gas emission assessments: the implications of scope 3 emission factor selection. *Business Strategy and the Environment*, 21(6), 412-422.
- [2]. ÜREDEN, A., & ÖZDEN, S. (2018). Kurumsal karbon ayak izi nasıl hesaplanır: teorik bir çalışma. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 98-108.
- [3]. Elektrik Emisyon değeri [Erişim:16.06.2022. <https://meslekihizmetler.csb.gov.tr/elektrik-enerjisinin-birincil-enerji-ve-sera-gazi-salimi-katsayilari>]
- [4]. DEFRA 2021 [Erişim:06.12.2021. <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2021>]
- [5]. Greenhouse Gas Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>
- [6]. IPCC İklim Değişikliği-5.Değerlendirme Raporu (2013), [www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5 ALL FINAL](http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_ALL_FINAL).
- [7]. TÜRE C. (2018). Enerji Yönetimi ve Politikaları Kitabı, Bölüm 8. Sürdürülebilir Enerji Yönetimi ve Politikaları İçin Karbon Ayak İzi, Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 3755, E-ISBN 978-975-06-2501-5.

9.EKLER

EK-1

ESO Emisyon Kaynakları ve 2021 yılına ait Faaliyet Verileri aşağıda verilmiştir.

Not: Bu veriler kurum yetkilisinin beyanına uygun olarak alınmıştır.

Faaliyet Türü	Faaliyet Verileri
Doğalgaz Tüketimi	321191 kWh
Şirket Araçları 2021 yılı toplam km (Benzin)	48333 km
Şirket Araçları 2021 yılı toplam km (Mazot)	51434 km
Servis Araçları 2021 yılı toplam km (Mazot)	18200 km
Şebekeden Satın Alınan Elektrik	116421 kWh
2021 yılında yangın tüplerine toplam yüklenen CO ₂ gazı	42 kg
2021 yılında oluşan Atık (Plastik Karşımı)	400 kg
2021 yılında oluşan Atık (Kağıt Karşımı)	125 kg
2021 yılında oluşan Atık (Tehlikeli Atık)	10kg
2021 yılında gerçekleşen su temini	1324 m ³
2021 yılında iş seyahatleri sonucunda kat edilen toplam km (Hava Yolu)	7618 km
2021 yılında iş seyahatleri sonucunda kat edilen toplam km (Karayolu)	6824 km
2021 yılında iş seyahatleri sonucunda kat edilen toplam km (Demiryolu)	4720 km
2021 yılında yapılan otel konaklamaları Oda sayısı	16 adet oda (4 adet: Dubai, 12 adet: Türkiye)

AD SOYAD:

İMZA-KAŞE:

İsmail ÖZTÜRK
Genel Sekreter Yrd.SÜRDÜRÜLEBİLİR
YEŞİL SANAYİ BİRİMİ

Eskişehir - 2022

2. FİRMA BİLGİLERİ

Şirket Bilgileri	Veri Girişi
Adres	
Çalışan Sayısı	17
Toplam iş günü sayısı	260 gün/yıl
İş yeri kapalı alanı	2800 m ²

3. FİRMA TANITIMI

Eskişehir Sanayi Odası (ESO) 1.11.1968 tarihinde o zamana kadar bir çatı altında oldukları Eskişehir Ticaret ve Sanayi Odası'ndan ayrılarak, Eskişehir'li sanayicilerin istekleri doğrultusunda bağımsız bir Oda olarak faaliyetlerine başlamıştır. ESO, 5174 sayılı kanun kapsamında Sanayi Odalarının vermekle yükümlü olduğu hizmetleri yerine getirmekle sorumlu bir kurum olarak faaliyetlerini sürdürmektedir.

Odanın 900'e yakın üyesi bulunmaktadır. Eskişehir Sanayi Odası, sanayileşmenin ülke için önemini her zaman önde tutmuş ve kalkınmanın tek yolu olarak görmüştür. Eskişehir Sanayi Odası, bu yolda ülke kalkınmasını ilgilendiren konulara ciddiyetle eğilmeyi kendine görev olarak benimsemiştir. Bu anlayış Odayı meslek kuruluşları arasında hak ettiği seviyeye ulaştırmıştır. ESO, üyesi olan firmaların faaliyetlerinde karşılaştıkları darboğazlar ve sorunların çözümünü sağlamakta ve üyelerini ilgili merciler nezdinde temsil etme görevini hassasiyetle yerine getirmektedir. Eskişehir Sanayi Odası, teknolojik gelişmenin, ihracatın artırılmasının ülke ekonomisi açısından taşıdığı önemin bilincinde olarak faaliyetlerinde bu konulara da eğilmiştir. Eskişehir Sanayi Odası her zaman ülke ve bölge ekonomisinin kalkınması açısından üzerine düşen görevi, belirlediği kalite politikası çerçevesinde sürdürmeye devam etmektedir.

Değişime açık olmak, çağdaş yönetim sistemlerinin Eskişehir sanayisinde özellikle küçük ve orta boy işletmelerde yaygınlaştırılması, üyelerinin ihracat kapasitelerinin artırılması ve Eskişehir sanayisinin ihtiyaç duyduğu nitelikli personel ihtiyacını karşılamak, Odanın ana hedeflerindendir. Toplam kaliteyi hedefleyen Eskişehir Sanayi Odası, hizmette kaliteyi daha üst seviyeye çıkartma şartlarını yerine getirmenin heyecanını, üyeleri ve toplumun her kesimiyle paylaşmanın mutluluğunu yaşamaktadır.





ESKİŞEHİR SANAYİ ODASI



ESO PORTAL
iOS ve Android Markette



www.eso.org.tr



[eskisehirsanayiodasi](https://www.facebook.com/eskisehirsanayiodasi)



[esoeskisehir](https://twitter.com/esoeskisehir)



[eskisehirsanayiodasi](https://www.instagram.com/eskisehirsanayiodasi)