



SUBOR BORU SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ KARAPÜRÇEK ŞUBESİ

**ISO 14064-1:2018
SERA GAZI EMİSYONLARI ENVANTER RAPORU
(2024 YILI)**

Ocak 2026

Bu rapor İZA ÇEVRE SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ. tarafından SUBOR BORU SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ için hazırlanmıştır. İzinsiz çoğaltılması ve kopyalanması yasaktır. Kullanım ile ilgili tüm haklar için SUBOR BORU SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ ile iletişime geçiniz.

1	KURULUŞ BİLGİLERİ VE TANITIMI	6
1.1	Amaç ve Kapsam	12
1.2	Görev Tanımı ve Sorumluluklar.....	13
1.3	Hedef Kullanıcılar	15
1.4	Kullanılan Standartlar ve Belgeler	15
1.4.1	ISO 14064-1:2018 Standardı	15
1.5	İlkeler	16
2	TANIMLAR VE KISALTMALAR	17
2.1	Tanımlar	17
2.2	Kısaltmalar	21
3	SERA GAZI ENVANTER BİLGİLERİ.....	21
3.1	Kuruluş Sınırları	21
3.2	Hesaplama Metodolojisi	21
3.2.1	Hesaplama Yaklaşımı	22
3.2.2	Hesaplama Yöntemi	22
3.3	Raporlama Sınırları.....	22
3.3.1	Doğrudan Sera Gazı Emisyonları	23
3.3.2	Dolaylı Sera Gazı Emisyonları.....	23
3.4	Hariç Tutmalar	23
3.5	Kabuller	24
3.6	Veri Kaynakları	26
4	SERA GAZI ENVANTER RAPORU	27
4.1	Sera Gazı Envanter Raporu Hesap ve Analizleri	28
4.1.1	Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Hesabı ve Analizleri	29
4.1.1.1	Sabit ve Hareketli Yanma Kaynaklı Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Hesabı.....	29
4.1.1.2	Antropojenik Sistem Kaçakları Kaynaklı Doğrudan Sera Gazı Emisyon Hesabı.....	30
4.1.1.3	Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Analizi	31
4.1.2	Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı ve Analizleri	33
4.1.2.1	İthal Edilen Enerji Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı	33
4.1.2.2	İthal Edilen Enerji Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Analizi	33
4.1.2.3	Ulaşım Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı	34
4.1.2.4	Ulaşım Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Analizi	35
4.1.2.5	Kullanılan Ürünler Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı	35
4.1.2.6	Kullanılan Ürünler Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Analizi.....	37
4.1.2.7	Ürünlerin Kullanım Ömrü Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı.....	38
4.1.2.8	Ürünlerin Kullanım Ömrü Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı Analizi...	39

4.1.2.9	<i>Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı</i>	39
4.1.3	<i>Önemli Dolaylı Emisyonların Değerlendirilmesi</i>	40
4.1.4	<i>Belirsizliğin Değerlendirilmesi</i>	41
4.1.5	<i>Emisyon Azaltım Hedefi</i>	45
4.1.6	<i>Risk ve Fırsat Değerlendirmesi Hedefleri</i>	46
4.1.7	<i>Doğrulama</i>	48
4.1.8	<i>Sera Gazı Envanteri Kalite Yönetim Sistemi</i>	48
5.	EKLER	48
5.1	Emisyon Azaltım Hedefleri,	48
5.2	Risk Değerlendirme Formu,	48
5.3	Belirsizlik Hesabı Tabloları.	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1	Boru ve Bağlantı Parçaları, Menhol ve Tank Üretim Faaliyeti Üretim Şeması.....	8
Şekil 2	E1 ve CW4000 Boru Üretim Ünitesi Vaziyet Planı.....	9
Şekil 3	Boru Üretimi Ünitesi İş Akım Şeması.....	9
Şekil 4	Kaplin (Manşon) Ünitesi Vaziyet Planı.....	10
Şekil 5	Kaplin (Manşon) Üretimi Ünitesi İş Akım Şeması.....	10
Şekil 6	Fitting Ünitesi Vaziyet Planı.....	11
Şekil 7	Fitting Ünitesi İş Akım Şeması.....	11
Şekil 8	Firmanın Genel Organizasyon Şeması.....	14
Şekil 9	Kapsamına Göre Sera Gazı Emisyonlarının Dağılımı	28
Şekil 10	Kategorisine Göre Sera Gazı Emisyonlarının Dağılımı	29
Şekil 11	Kategori I – Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Dağılımı	32
Şekil 12	Kategori II – İthal Edilen Enerji Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Dağılımı	33
Şekil 13	Kategori III – Ulaşım Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Dağılımı	35
Şekil 14	Kategori IV – Ürünlerin Kullanımı Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Dağılımı ...	38

TABLolar

Tablo 1	Sera Gazı Envanter Raporu İletişim Kişileri.....	13
Tablo 2	Sera Gazı Envanter Raporu Kuruluş Sınırları	21
Tablo 3	Sera Gazı Envanter Raporu Veri Kaynakları.....	26
Tablo 4	Sera Gazı Envanteri.....	27
Tablo 5	Sera Gazı Emisyonlarının Kapsamına Göre Dağılımı.....	28
Tablo 6	Sera Gazı Emisyonlarının Kategorilerine Göre Dağılımı	29
Tablo 7	Sera Gazı Envanteri Yakıtları Yoğunluk Referansları	29
Tablo 8	Sera Gazı Envanteri Yakıtları NKD Referansları	30
Tablo 9	Sera Gazı Envanteri Yakıtları Emisyon Faktörleri Referansları	30
Tablo 10	Sera Gazı Envanteri Antropojenik Sistemler Kaçak Oranları Referansları.....	30
Tablo 11	Sera Gazı Envanteri Gazları KIP Değerleri Referansları	31

Tablo 12 Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Kategori I Verileri	32
Tablo 13 Elektrik Emisyon Faktörü Referansı.....	33
Tablo 14 Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Kategori II Verileri	33
Tablo 15 Ulaşım Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyon Faktörleri.....	34
Tablo 16 Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Kategori III Verileri	35
Tablo 17 Kullanılan Ürünler Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyon Faktörleri	36
Tablo 18 Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Kategori IV Verileri	37
Tablo 19 Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Kategori VI Emisyon Dağıtım Oranı.....	39
Tablo 20 Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Kategori VI Verileri	39
Tablo 21 Önemli Dolaylı Emisyonların Değerlendirilmesi	40
Tablo 22 Doğrudan Emisyonların Belirsizlik Hesabı Tablosu.....	42
Tablo 23 Dolaylı Emisyonların Belirsizlik Hesabı Tablosu.....	43
Tablo 24 Hedef Takip Tablosu	45
Tablo 25 Risk Değerlendirme Tablosu.....	47

GİRİŞ

Günümüzde şirketlerin başarısı sadece mal ve hizmet üretimi ve finansal performanslarla sınırlı kalmamaktadır. Şirketlerin aynı zamanda çevre ve insan odaklı sorumluluklarını yerine getirerek iyi bir kurumsal vatandaşlık yapmaları da beklenmektedir. Bu nedenle sürdürülebilirlik kavramı son zamanlarda şirketlerin ve yatırımcıların öncelikli konuları haline gelmiştir. Bu dönüşüm sürecinde şirketler, sürdürülebilirlik ilkelerine uygun iş yapma ve yatırım yapma konusunda daha bilinçli ve sorumluluk sahibi haline gelmektedirler.

Bir ürünün ya da sistemin sürdürülebilirlik değerlendirmesinin yapılabilmesi için çevresel, ekonomik ve yaşam döngüsü metodolojileri ile irdelenmesi gerekir. Çevresel LCA (Environmental Life Cycle Assessment, E-LCA) ve Yaşam Döngüsü Maliyet Değerlendirmesi (Life Cycle Costing, LCC) yöntemleri sırasıyla çevresel ve ekonomik değerlendirme için kullanılırken, Sosyal Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (Social Life Cycle Assessment, S-LCA) yaşam döngüsü boyunca oluşan sosyal etkilerini değerlendiren bir yöntem olarak kullanılır.

Çevresel, ekonomik ve sosyal göstergelerin göz önünde bulundurulmasını gerektiren sürdürülebilir kalkınma projelerinde karbon ayak izi gibi çevresel göstergeler de sürdürülebilir kalkınmanın önemli birer parçası haline gelmiş bulunmaktadır.

Kuruluşların faaliyetleri sonucu ortaya çıkan Karbon Dioksit (CO_2), Metan (CH_4), Diazot Monoksit (N_2O), Hidroflorokarbonlar (HFC), Perflorokarbonlar (PFC' ler) ve Sülfür Hekzaflorür (SF_6) şeklindeki sera gazları, atmosferin kimyasal içeriğini değiştirerek küresel ısınmaya sebep olmaktadır. Küresel ısınma, yerel iklim koşullarının değişmesine, bitki örtüsü ve su kaynakları üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır.

Sera gazı emisyonlarının küresel ısınmaya etkisinin karbondioksit eşdeğeri (CO_2e) cinsinden ifade edilmesine karbon ayak izi denilmektedir.

Yapılan bilimsel araştırmalara göre karbon ayak izinin azaltılması ile iklim değişikliğinin insanlık ve gezegen üzerindeki yıkıcı etkilerinin azaltılması, su sıkıntısı ve kuraklık sorunlarının önüne geçilmesi, deniz canlılarının yok olmaması ve küçük ada ülkelerinin, yükselen deniz seviyelerinin etkisi altında kalmaması mümkün olabilecek, küresel ısınma miktarı $1,5\text{ }^\circ\text{C}$ ' nin altında tutulabilecektir.

İklim değişikliği konusundaki çabaların sonucu oluşan bilinçle birlikte, kurumsal düzeyde karbon ayak izinin ölçülmesine giderek artan bir ilgi olmaktadır. Küresel iklim değişikliği konusunda hem sorunun merkezi hem de iklim değişikliğine yönelik çözümün bir parçası olduğu için sanayi sektöründeki şirketlerin, uluslararası hedeflere ulaşmak için bu küresel boyuttaki sorun ile mücadeleye katılımı büyük önem arz etmektedir.

1 KURULUŞ BİLGİLERİ VE TANITIMI

Fabrika Adı	Subor Boru Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Karapürçek Şubesi
Fabrika Adresi	Ahmetler Mah. Şehit Mustafa Geyve Cad. No:45/1 Karapürçek/Sakarya
Vergi Daire ve No	Anadolu Kurumlar V.D. 648 007 6668
Fabrika Telefon	0264 471 6100
Nace Kodu ve Açıklama	22.21.03 Plastikten mamul halde tüp, boru, hortum ve bunların bağlantı elemanlarının imalatı.
Envanter Beyanında Bulunulacak Kapsam	Cam Elyaf Takviyeli Plastik Boru ve Bağlantı Parçaları, Menhol ve Tank Üretimi
İşletme Ticaret Sicil No	1088
İşletmenin Uymakla Yükümlü Olduğu Çevresel Mevzuatlar	2872 Sayılı Çevre Kanunu, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Yönetmeliği, Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik, Çevre Yönetimi Hizmetleri Hakkında Yönetmelik, Çevre Denetimi Yönetmeliği, ÇED Yönetmeliği, Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği.
İşletmenin Sahip Olduğu Sertifikalar	1.ISO 9001-2015, 2.ISO 14001-2015, 3.ISO 45001-2018.
Web	www.subor.com.tr

Gelişmiş Sürekli Elyaf Sarma Teknolojisi ile Dünya çapında CTP (Cam Elyaf Takviyeli Plastik) boru üretimi ve ticareti yapmak amacıyla 1996 yılında kurulan Subor, Yapı Merkezi Holding ve Amiantit Şirketler Grubu ortaklığıdır.

CTP boru üretimi ve ticareti alanında Türkiye’de kurulmuş ilk teknolojik tesis olan Subor, Sakarya Fabrikası'nda 4 ve Şanlıurfa Fabrikası'nda 1 adet olmak üzere toplam 5 üretim hattı ile yıllık 1000 km CTP boru üretim kapasitesine sahiptir.

25 yılı aşkın süredir kendi Ar-Ge'si ve gelişmiş teknolojisi ile üretim yapma ayrıcalığına sahip olan SUBOR, dairesel borulardan dairesel olmayan borulara, “jacking” borulardan “biaxial” borulara uzanan çok çeşitli ürün ve hizmet portföyü ile farklı altyapı uygulamaları için projeye özel optimum çözümler sunmakta ve yüksek kalite anlayışı ile mühendislik gereksinimlerini karşılamaktadır.

Subor CTP boruları; AWWA, ASTM, ISO, EN, DIN ve BS gibi sektörün temel ve en kapsamlı uluslararası standartlarına uygun şekilde tasarlanmakta ve ilgili testlere tabi tutulmaktadır.

100 mm'den 4000 mm çapa ve 1 bar'dan 40 bar basınca kadar üretilen Subor CTP boru ve bağlantı parçalarının kullanım alanları:

- İçme suyu projeleri,
- Sulama projeleri,
- Enerji tesisi projeleri,
- “Jacking” boru teknolojisi ile kazısız projeler,
- Atık su ve yağmur suyu projeleri.

Üretime başladığı ilk yıldan itibaren ürünlerini Türkiye dışındaki pazarlara da sunan Subor, son yıllarda ihracatına ivme kazandırmıştır ve bugün üretiminin %70'ini ihraç etmektedir. Avrupa, Amerika Birleşik Devletleri ve Orta Doğu başta olmak üzere, 5 kıtada 75'ten fazla ülkede suyu güvenle geleceğe taşımaktadır.

Sektöründe önemli ve küresel çapta tercih edilen bir marka haline gelen Subor, yaşamın en temel değeri olan suyu dünyaya sağlıklı ve güvenli bir şekilde ulaştırmanın ve gelecek nesillere aktarılmasına katkı sağlamanın gururunu yaşamaktadır.

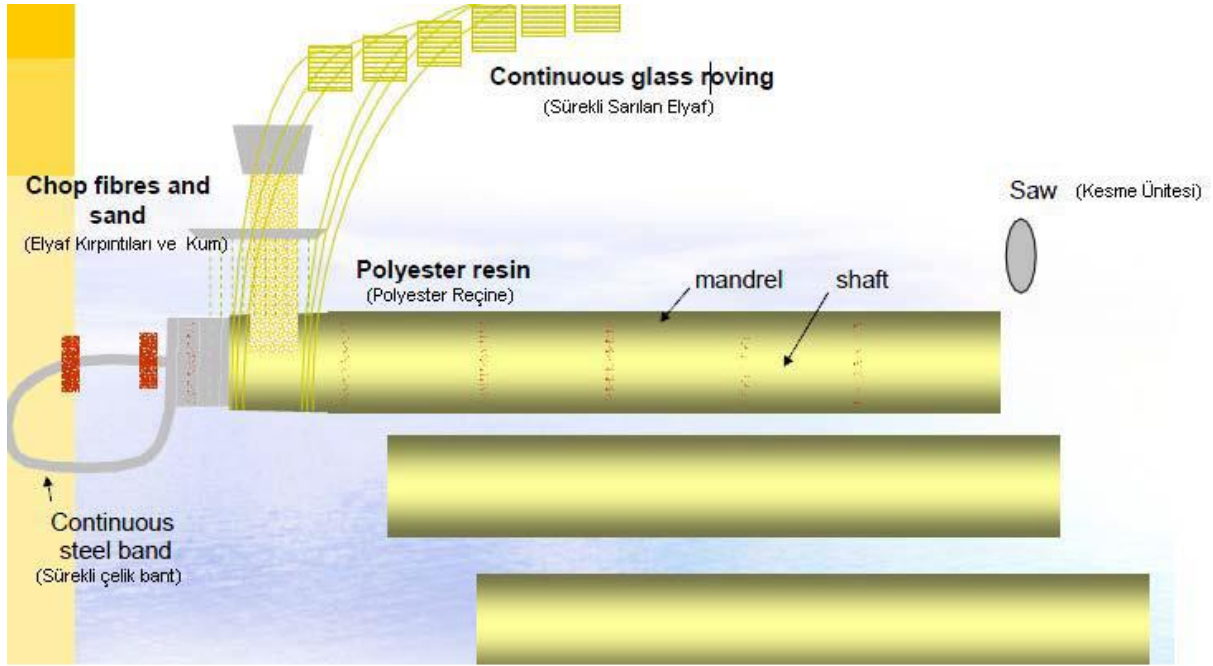
Bugün Subor, önde gelen CTP boru üreticileri arasındadır ve başarılı referansları ile dünyada saygın bir marka yaratmıştır. Subor, ortaklarına değer yaratarak ve insanların yaşam kalitesini artırarak küresel varlığını sürekli olarak geliştirmektedir.

Boru ve Bağlantı Parçaları, Menhol ve Tank Üretim Faaliyeti

Sürekli Elyaf Sarma Metodu tekniğinde üretimin gerçekleştirildiği makina ana shaft, üzerine monte edilen mandreller ve silindirik yapıyı oluşturmak üzere mandreller üzerine monte edilen kirişler üzerine sarılmış olan sürekli banttan oluşmaktadır.

Kirişler döndükçe, bant eksenel olarak ilerleyerek, mandrel ucuna doğru hareket eder ve kompozit yapıyı oluşturacak ana ve yardımcı malzemelerin gereken miktarlarda mandrel üzerine uygulanması sağlanır.

Uygulama sırası; Önce kalıp ayırıcı, sonra yüzey bandı, polyester, kırpık ve sürekli sarılan elyaf ve yüzey bandı şeklindedir. Bu arada dolgu malzemesi borunun yapısal katmanı içine homojen bir şekilde tatbik edilir.



Şekil 1. Boru ve Bağlantı Parçaları, Menhol ve Tank Üretim Faaliyeti Üretim Şeması

Polyester, ana üretim makinasına pompalanırken, sertleştirici dahili hattaki mikser yardımıyla önceden aktive edilmiş polyestere uygulanır. Böylece yeni karışım, borunun üretim anında istenilen özelliklerine uygun olarak bir jelleşme süresine sahip olur. Sonra, polyester karışımının birleştireceği kompozit yapıyı oluşturan diğer maddeler, otomatik kontrollü bir şekilde sırayla uygulanır.

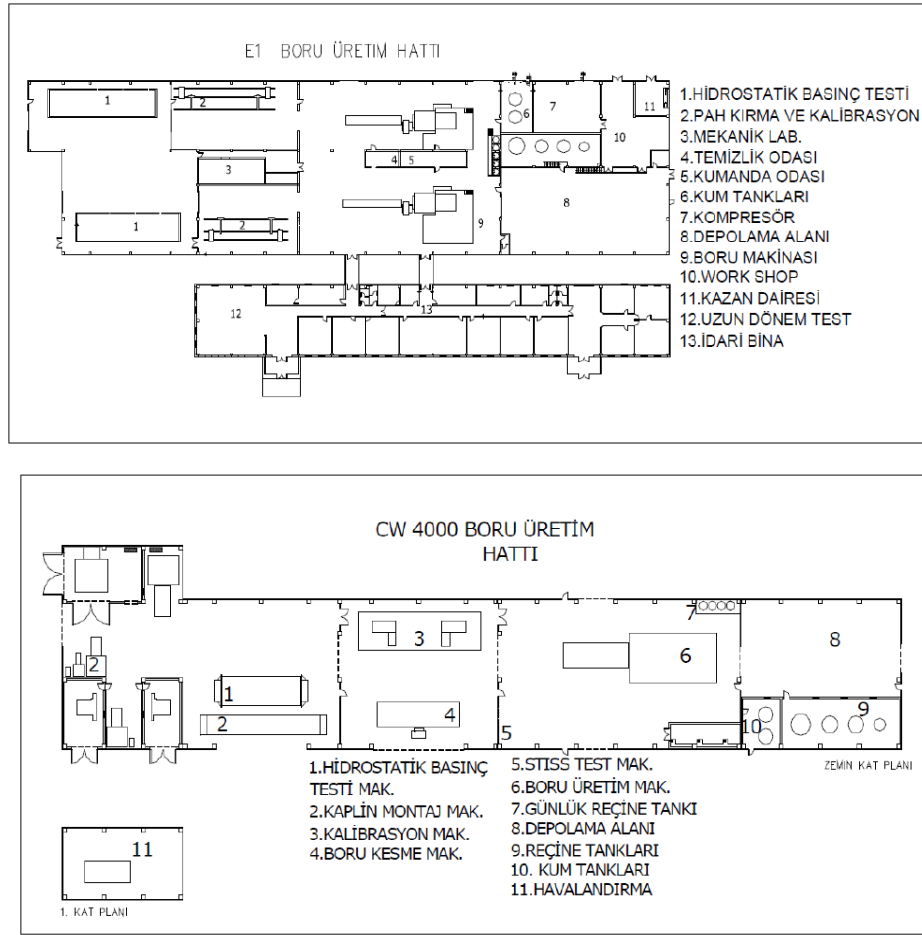
Hammaddelerin uygulanmasından sonra oluşan bu kompozit yapı, ekzotermik reaksiyon ile sertleşmenin meydana geldiği aşamada ısıtıcıların arasından ilerlemeye devam eder.

Daha sonra, borunun ilerleme hızıyla senkronize olarak çalışan otomatik kesme ünitesi yardımıyla, boru kesilir.

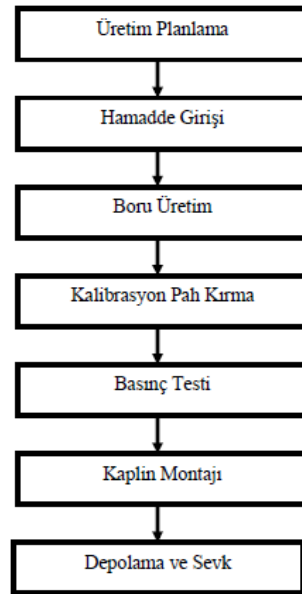
Bir sonraki aşamada, kalibrasyon ünitesinde, eğer ihtiyaç varsa, borunun iki ucu, kalibre bölgesi boyunca, gereken dış çapa gelmesi için kalibrasyona tabi tutulur ve ağız kısımlarının pahı alınır.

Bu noktada borunun üretimi tamamlanmış olup hidrostatik basınç test makinasında test edilebilir hale gelir. Boru gerçek montaj şartlarında maruz kalacağı muhtemel kuvvetleri simüle edecek şekilde bu üniteye yerleştirilir ve belirlenen sürede basınç sızdırmazlık testi gerçekleştirilir.

Boru Üretim Ünitesi

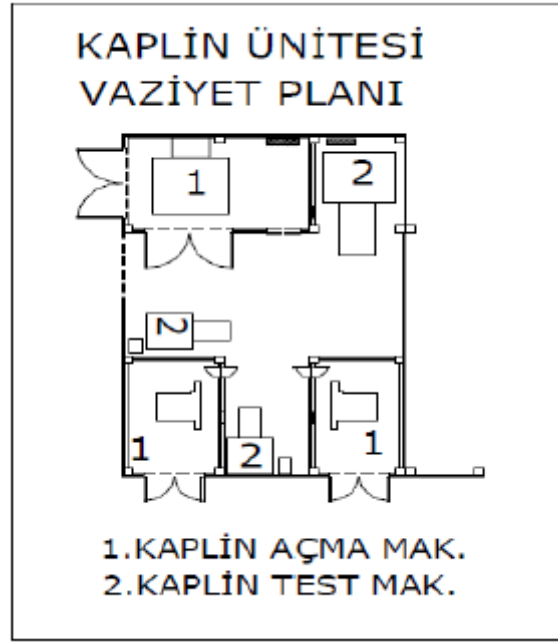


Şekil 2. E1 ve CW4000 Boru Üretim Ünitesi Vaziyet Planı



Şekil 3. Boru Üretimi Ünitesi İş Akım Şeması

Kaplin (Manşon) Üretim Ünitesi

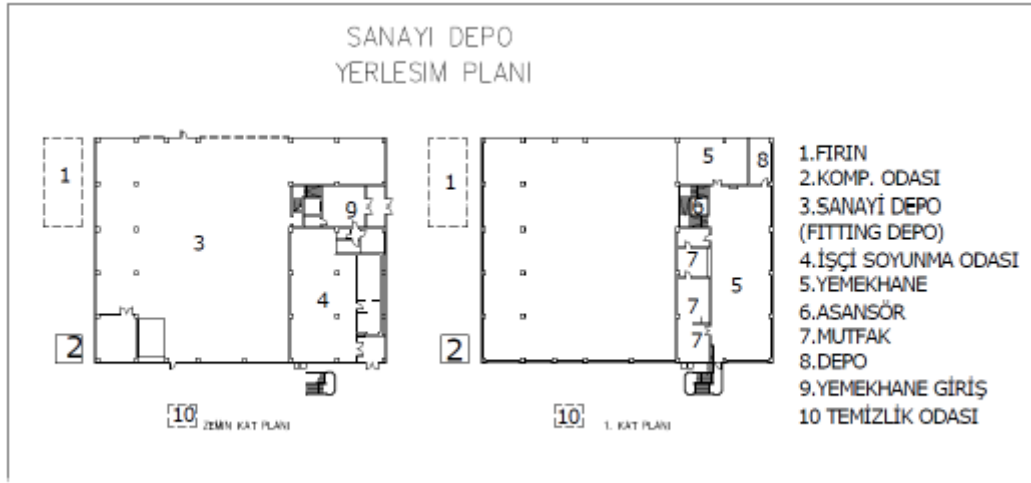


Şekil 4. Kaplin (Manşon) Ünitesi Vaziyet Planı

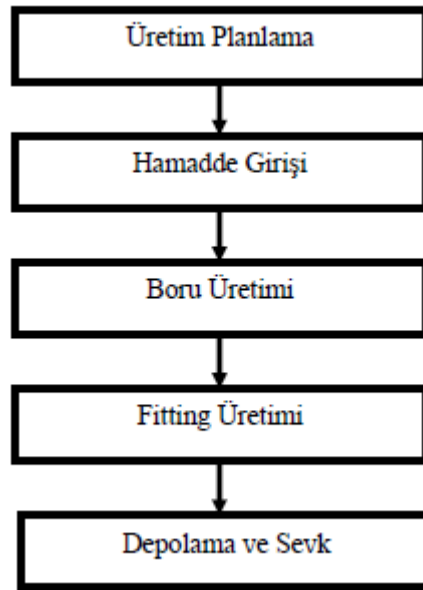


Şekil 5. Kaplin (Manşon) Üretimi Ünitesi İş Akım Şeması

Fitting Ünitesi



Şekil 6. Fitting Ünitesi Vaziyet Planı



Şekil 7. Fitting Ünitesi İş Akım Şeması

TEMEL RAPOR BİLGİLERİ

Rapor Tarihi : 02.01.2026

Revizyon No : 00

Raporlama Standardı : ISO 14064-1:2018 Sera Gazı Emisyonlarının ve Uzaklaştırmalarının Kuruluş Seviyesinde Hesaplanmasına ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz ve Özellikler

Temel Yıl : 2024

Hesaplama Yılı : 2024

Raporlama Aralığı : 01.01.2024 – 31.12.2024

Rapordan Sorumlu Kişi: Ali Furkan ÖZSOY

Sorumlu Kişi Mail : alifurkan.ozsoy@subor.com.tr

1.1 Amaç ve Kapsam

Sera gazı raporunun amacı, kuruluşumuz sorumluluğunda gerçekleştirilen tüm operasyonlara ilişkin sera gazı ve uzaklaştırmalarını kuruluş seviyesinde hesaplamak ve ISO 14064-1:2018 standardı gerekliliklerine göre sera gazı beyanında bulunmaktır. Bu amaç doğrultusunda;

- Çevreye verilebilecek zararları azaltmak için sera gazı oluşumuna neden olabilecek faaliyetleri kontrol altında tutmak,
- Sera gazı emisyonlarını azaltmak için, sera gazı kaynaklarının verimli kullanılmasını sağlamak,
- Yapılan faaliyetlerde enerji yönetimini sağlamak ve geliştirmek,
- Dünya genelindeki iklim politikaları, uluslararası anlaşmalar, ulusal ve uluslararası taahhütler çerçevesinde sera gazı emisyonlarını azaltarak iklim değişikliklerinin önüne geçmek,
- Sürekli iyileştirme kapsamında eğitimler ile çalışan, tedarikçi ve taşeronların enerji ve doğal kaynak tüketimlerini azaltmak,
- Emisyon ticaret sistemine katılım,
- Yatırımcıların bilgilerine sunum,
- Karbon riskleri ve fırsatlarının tespiti,
- Yıllık emisyon raporunun hazırlanması amaçlanmaktadır.

Sera gazı raporu, doğrudan ve dolaylı emisyonları kapsamakta olup, hesaplamalarda Karbon Dioksit (CO₂), Metan (CH₄), Diazot Monoksit (N₂O), Hidroflorokarbonlar (HFC), Perflorokarbonlar (PFC) ve Kükürt Hekzaflorür (SF₆) gazları dikkate alınmıştır.

1.2 Görev Tanımı ve Sorumluluklar

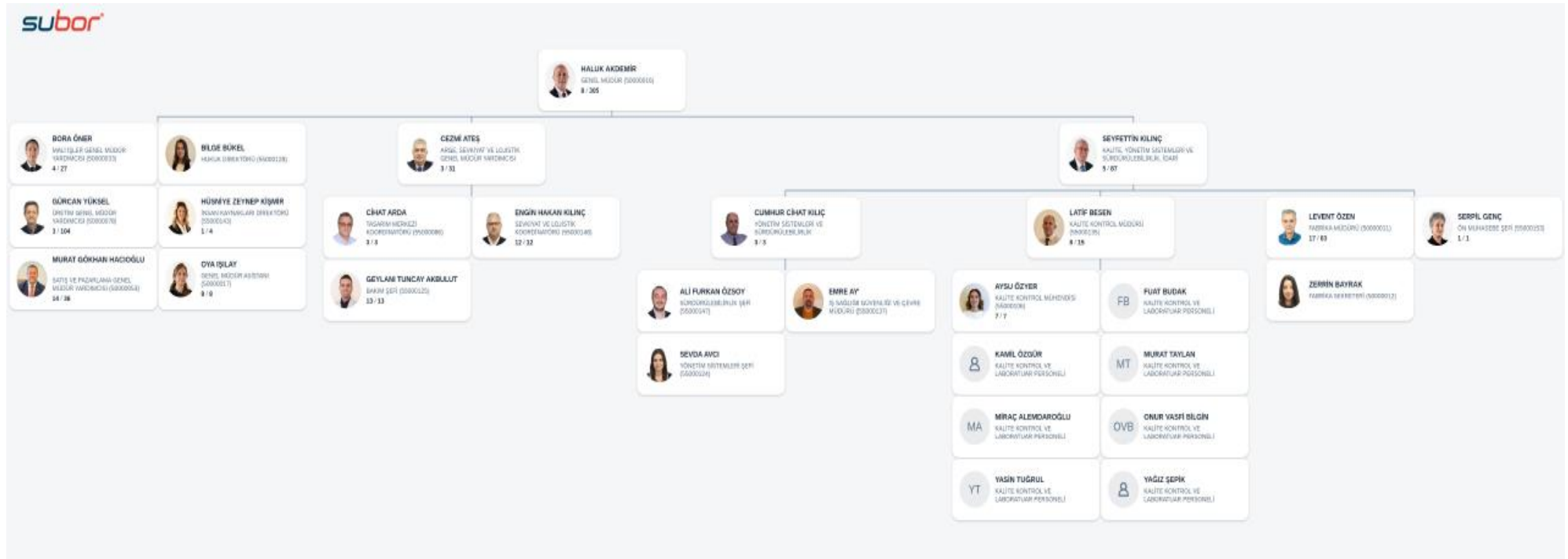
Kuruluşumuzun sera gazı raporlamasına dair belirlediği amaçları yerine getirebilmesi için, oluşturmuş olduğu organizasyon şeması Şekil 2’ de belirtilmiştir. Bu şema kuruluş içerisindeki hiyerarşiyi net bir şekilde belirtmekte olup, çalışanlar arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Şirketin Sürdürülebilirlik Şefi Ali Furkan ÖZSOY şirket üst yönetimi tarafından “Sürdürülebilirlik Sorumlusu” olarak atanmıştır.

Sera gazı envanter raporu iletişim kişileri Tablo 1’de belirtilmiş olup, görev tanımı ve sorumlulukları “Sera Gazı Yönetim Sistemleri İzleme Prosedürü”nde ayrıca belirtilmiştir.

SIRA	ADI SOYADI	GÖREVİ	MAIL ADRESİ
1	Ayşe BODUR	Proje Lideri - DANIŞMAN	ayse@izadanismanlik.com.tr
2	Osman ŞAKAR	Proje Uzmanı - DANIŞMAN	osman@izadanismanlik.com.tr
3	Ali Furkan ÖZSOY	Sürdürülebilirlik Şefi	alifurkan.ozsoy@subor.com.tr

Tablo 1. Sera Gazı Envanter Raporu İletişim Kişileri



1.3 Hedef Kullanıcılar

Hazırlanmış olan sera gazı envanter raporu hedef kullanıcıları

- Firma üst yönetimi
- Çalışanlar
- Müşteriler
- Tedarikçiler
- Diğer paydaşlar

1.4 Kullanılan Standartlar ve Belgeler

Bu raporda atıf yapılan/kullanılan standartlar ve belgeler aşağıda belirtilmiştir.

- **ISO 14064-1:2018** Karbon Ayak İzi Sera Gazı Emisyonlarının ve Uzaklaştırmalarının Kuruluş Seviyesinde Hesaplanmasına ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz ve Özellikler Standardı
- IPCC Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories – 2006
- IPCC Sixth Assessment Report
- GHG Protocol DEFRA 2024
- Florlu Sera Gazlarına İlişkin Yönetmelik
- Ölçü Aletleri Yönetmeliği
- Greenhouse Gas Emissions Results by Commodity
- Ecoinvent 3.11

1.4.1 ISO 14064-1:2018 Standardı

International Organization for Standardization – ISO, dünyanın en büyük standart yayıncısı sivil toplum kuruluşlarından biridir ve bilimsel bilginin iklim değişikliğinin ele alınmasına yardımcı olacak araçlara dönüştürülmesini destekleyen belgeler üretir.

Dünya çapında düşük karbonlu bir ekonomi aracılığıyla kalkınmanın sağlanabilmesi için ISO tarafından ISO 14060 Sera Gazı Standartları ailesi yayınlanmıştır. ISO 14060 Sera Gazı Standartları, sera gazı emisyonlarının ve azaltımlarının ölçülmesi, izlenmesi, raporlanması ve doğrulanması veya onaylanması için netlik ve tutarlılık sağlar. Amaç, kuruluşların karbon ayak izlerini yönetmelerine ve çevresel etkilerini azaltmalarına yardımcı olmaktır. Standardın üç ana

bileşeni vardır: envanter, niceleme ve raporlama. Envanter bileşeni, kuruluşların doğrudan ve dolaylı emisyonlar dahil olmak üzere tüm kaynaklardan sera gazı emisyonlarını belirlemesini ve ölçmesini gerektirir. Ölçüm bileşeni, sera gazı emisyonlarının toplam miktarının hesaplanmasını ve kuruluşun karbon ayak izinin belirlenmesini içerir. Son olarak raporlama bileşeni, kuruluşların sera gazı emisyonlarını müşteriler, yatırımcılar ve düzenleyici kurumlar dahil olmak üzere paydaşlara raporlamasını gerektirir.

Sera Gazı Standartları içerisinde yer alan ISO 14064-1 2018 Standardı, sera gazı emisyonu ve uzaklaştırma sınırlarının belirlenmesi, bir kuruluşun sera gazı emisyonlarının ve azaltımlarının hesaplanması ve GHG yönetimini iyileştirmeyi amaçlayan belirli şirket eylemlerinin veya faaliyetlerinin tanımlanması için gereksinimleri içerir. Ayrıca, ISO 14064-1 2018 Standardı envanter kalite yönetimi, raporlama, iç denetim ve kuruluşun doğrulama faaliyetlerindeki sorumlulukları ile ilgili gereksinimleri ve rehberliği içerir.

Sera Gazı Standartları ailesi içerisinde yer alan ISO 14064-2 2019 Standardı, referansların belirlenmesi ve proje emisyonlarının izlenmesi, miktarının belirlenmesi ve raporlanması için ilkeleri ve gereksinimleri detaylandırır. Sera gazı emisyonlarını azaltmak için özel olarak tasarlanmış sera gazı projelerine veya proje tabanlı faaliyetlere odaklanır.

ISO 14064-3 2019 Standardı ise sera gazı envanterleri, sera gazı projeleri ve ürünlerin karbon ayak izleri ile ilgili sera gazı beyanlarının doğrulanması için gereksinimleri detaylandırır. Doğrulama veya onaylama planlaması, değerlendirme prosedürleri ve organizasyonel, proje ve ürün sera gazı beyanlarının değerlendirilmesi dahil olmak üzere doğrulama veya onaylama sürecini açıklar.

1.5 İlkeler

Sera gazı ile ilgili bilgilerin doğru ve adil bir hesap olmasını sağlamak için ISO 14064-1:2018 standardında belirlenmiş ilkeler mevcuttur. Bu ilkeler;

Uygunluk : Hesaplama ve raporlama çalışmaları, ISO 14064-1:2018 Standardı referans alınarak yürütülmüştür.

Bütünlük : Hesaplamalarda kuruluşun faaliyetlerinden kaynaklı tüm sera gazı emisyonları ve uzaklaştırmaları dikkate alınmıştır.

Tutarlılık : Hesaplamalar sonucu elde edilen CO₂e miktarının, temel yıl ile karşılaştırılmasının doğru ve tutarlı bir sonuç verebilmesi için değerlendirmeler mutlak CO₂e

değeri yerine uygun parametreler ile karbon yoğunluğu üzerinden karşılaştırılmaktadır. Karşılaştırma yapılan parametreler, hesaplama tablolarında yer almaktadır.

Doğruluk : Hesaplamalar sonucu elde edilen toplam CO₂e miktarının doğru ve güvenilir olması için Sera Gazı Kalite Yönetim Sistemi Kurulmuş, veriler belirsizlikleri en aza indirecek şekilde kaynaklardan toplanmış ve hedef kullanıcı isteklerine uygun olarak hesaplama kademeleri seçilmiştir.

Şeffaflık : Hedef kullanıcıların makul bir güvenle karar vermelerini sağlamak için sera gazı envanter raporu tüm hesaplama ayrıntılarına ve hesaplamalarda kullanılan referanslara yer verecek şekilde açık ve anlaşılır bir şekilde hazırlanmıştır.

2 TANIMLAR VE KISALTMALAR

2.1 Tanımlar

Antropojenik Biyojenik Sera Gazı Emisyonu: Beşerî faaliyetler sonucunda biyojenik malzemedan kaynaklanan sera gazı emisyonu.

Antropojenik Olmayan Biyojenik Sera Gazı Emisyonu: Doğal felaketlerin (Örnek: Yıldırım sonucu gerçekleşen orman yangınları) veya doğal dönüşümün (Örnek: Çürüme) sebep olduğu biyojenik malzeme (Örnek: Yaprak (kaynaklı sera gazı emisyonu).

Arazi Kullanımı: Raporlama sınırları içerisinde arazinin beşeri kullanımı veya yönetimi.

Belirsizlik: Tayin edilen miktarla ilişkilendirilebilen ve değerlerin dağılımını gösteren hesaplamanın sonucuyla ilgili parametre.

Birincil veri: Doğrudan ölçüm veya doğrudan ölçümü esas alan bir hesaplamadan elde edilen bir süreç veya bir faaliyetin nicel değeri.

Biyojenik Karbon: Biyokütle kaynaklı karbon.

Biyokütle: Biyolojik kökenli malzeme. Biyokütle hem yaşayan hem de ölü organik malzeme içermektedir. (Örnek: Ağaçlar, ekinler, çimenler, ağaç kalıntısı, yosun, hayvanlar, gübre ve biyolojik kökenli atıklar)

Doğrudan Arazi Kullanımı Değişikliği: Raporlama sınırları içerisinde arazinin beşerî kullanımındaki değişiklik.

Doğrudan Sera Gazı Emisyonu: Kuruluşun sahip olduğu veya kontrol ettiği sera gazı emisyonu.

Doğrulama: Geçmişteki veriler ve bilgiye yönelik bir beyanın maddi olarak doğru ve kriterlere uygun olduğunu belirlemek için gerçekleştirilen değerlendirme süreci.

Doğrulayıcı: Doğrulama sürecinin gerçekleştirilmesinden ve raporlanmasından sorumlu yetkin ve bağımsız kişi.

Dolaylı Sera Gazı Emisyonu: Kuruluşun işletmelerinin ve faaliyetlerinin bir sonucu olan, ancak kuruluş tarafından sahip olunmayan veya kontrol edilmeyen sera gazı kaynaklarından kaynaklanan sera gazı emisyonu.

Güven Seviyesi: Sera gazı beyanındaki güvenilirlik seviyesi.

Hedef Kullanıcı: Sera gazına ilişkin bilgileri raporlayanlar tarafından tanımlanan ve karar vermede rapor bilgilerine güvenen kişi ya da kuruluş.

İkincil Veri: Birincil veriler dışındaki kaynaklardan elde edilen veriler.

Not: Bu tür kaynaklar, yetkili makamlarca kabul edilmiş veri tabanları ve yayınlanmış literatürü içerebilir. (Örnek: IPCC Rehber dokümanları)

İzleme: Sera gazı emisyonlarının ve uzaklaştırmalarının veya sera gazı ile ilişkili diğer verilerin (faaliyet verileri, emisyon faktörleri, net kalorifik değer v.b.) sürekli veya periyodik olarak değerlendirilmesi.

Karbon Ayak İzi: Bir prosesin üretim, ulaşım, ısınma, enerji tüketimi veya satın aldığı her türlü hammadde ve ürettiği her türlü ürün neticesinde atmosfere yayılmasına neden olduğu sera gazının Karbon Dioksit cinsinden ölçülen değeri.

Karbondioksit Eşdeğeri (CO₂e): Bir sera gazının ısıma kuvvetinin Karbondioksit ile karşılaştırılmasında kullanılan birim.

Kuruluş: Kendi amaçlarına ulaşmak için sorumlulukları, yetkisi ve ilişkileri ile kendi işlevleri olan kişi veya bir grup insan.

Kuruluş Sınırı: Bir kuruluşun, operasyonel veya mali kontrolünün olduğu veya hissesine sahip olduğu (eşit paylaşım yaklaşımı) faaliyetlerinin veya tesislerinin gruplandırılması.

Küresel Isınma Potansiyeli (KIP): Belirli bir zaman aralığında, belirli bir sera gazının Karbon Dioksit' e eşdeğer cinsinden kütleye dayalı ısıma kuvvet etkisini tanımlama faktörü.

Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından belirlenen küresel ısınma potansiyeli değerlerine rapor içerisinde yer verilmiştir.

Müşteri: Doğrulama veya geçerli kılma talebinde bulunan kişi ya da kuruluş.

Raporlama Sınırı: Kuruluş sınırı dahilinde ortaya çıkan doğrudan sera gazı emisyon veya uzaklaştırmaları ile yine kuruluşun operasyonlarının ve faaliyetlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan önemli dolaylı emisyonların gruplandırılması.

Sahaya Özel Veri: Kuruluş sınırları dahilinde elde edilen birincil veri. (Örnek: Tüketilen yakıt hacmi, satın alınan kWh elektrik, seyahat edilen km yol)

Sera Gazı: Yeryüzünden, atmosferden ve bulutlardan yayılan kızılötesi ısıma spektrumundaki belirli dalga boylarını soğuran ve yayan, atmosferin hem doğal hem de insan kaynaklı gaz halindeki bileşeni.

Sera Gazı Azaltım İnsiyatifi: Sera gazı projesi olarak organize edilmemiş, doğrudan veya dolaylı sera gazı emisyonlarını azaltmak, önlemek veya doğrudan ve dolaylı sera gazı uzaklaştırmalarını artırmak için bir kuruluş tarafından münferit veya sürekli olarak uygulanan spesifik faaliyet veya insiyatif.

Sera Gazı Beyanı: Doğrulama veya geçerli kılmanın neyi esas alacağına dair gerçekçi veya tarafsız açıklama.

Sera Gazı Emisyonu: Belirli bir sürede atmosfere salınan sera gazlarından birisinin toplam kütlesi.

Sera Gazı Emisyonu veya Uzaklaştırma Faktörü: Sera gazlarının emisyonları veya uzaklaştırmalar için yapılan faaliyet verilerine ilişkin faktör.

Sera Gazı Envanteri: Bir kuruluşa ait sera gazı kaynakları, sera gazı yutakları, sera gazı emisyonları ve sera gazı uzaklaştırmalarına ilişkin bilgiler.

Sera Gazı Envanterinin Kullanım Amacı: Sera gazı emisyonlarını ve uzaklaştırmalarını hedef kullanıcının ihtiyaçları ile tutarlı olacak şekilde hesaplayan kuruluş veya sera gazı programı tarafından belirlenen ana amaç.

Sera Gazı Faaliyet Verileri: Bir sera gazı emisyonu veya uzaklaştırmasıyla sonuçlanan faaliyetin kantitatif ölçüsü.

Sera Gazı Kaynağı: Atmosfere sera gazı salan fiziksel bir birim veya proses.

Sera Gazı Programı: Kuruluşun veya sera gazı projesinin dışında, sera gazı emisyonlarını, uzaklaştırmalarını, emisyon azaltmalarını veya uzaklaştırma iyileştirmelerini kaydeden, kayıtları işleyen veya yöneten gönüllü veya zorunlu uluslararası, ulusal veya bölgesel sistem veya plan.

Sera Gazı Projesi: Sera gazı emisyon azaltmaları veya sera gazı uzaklaştırmasındaki iyileştirmeler ile sonuçlanan temel senaryoda belirtilen şartları değiştiren faaliyet veya faaliyetler.

Sera Gazı Raporu: Bir kuruluşun ya da projenin sera gazına ilişkin bilgilerini hedef kullanıcılara iletmek için hazırlanan bağımsız doküman.

Sera Gazı Rezervuarı: Sera gazlarını biriktirme, depolama ve salma kapasitesine sahip, atmosferden başka bir yeryüzü bileşeni (Örnek: Okyanuslar, ormanlar, toprak)

Sera Gazı Uzaklaştırması: Belirli bir sürede atmosferden uzaklaştırılan sera gazlarından birisinin toplam kütlesi.

Tüketilen enerji, yakıt veya elektrik miktarı, üretilen malzeme miktarı örnek verilebilir.

Sera Gazı Yutağı: Sera gazlarından herhangi birisini atmosferden uzaklaştıran fiziksel birim veya proses.

Sorumlu Taraf: Sera gazı beyanını ve beyanı destekleyen sera gazı bilgilerini sağlamaktan sorumlu kişi veya kişiler.

Sürdürülebilirlik Sorumlusu: Sera gazı beyanını vermekten ve sera gazı bilgilerini sağlamaktan sorumlu kişi veya kişiler.

Temel Yıl: Sera gazı emisyonlarının veya uzaklaştırmalarının veya sera gazına ilişkin diğer bilgilerin, gelecek dönemlerle kıyaslanabilmesi için belirlenen geçmiş dönem.

Tesis: Tek bir coğrafi sınır, organizasyonel birim veya üretim süreci içinde tanımlanabilen tek bir alt tesis, alt tesisler grubu veya üretim süreçleri (sabit veya hareketli).

2.2 Kısaltmalar

CH₄	Metan
CO₂	Karbon Dioksit
CO₂e	Karbon Dioksit eşdeğeri
EF	Emisyon Faktörü
GHG	Green House Gas (Sera Gazı)
GWP	Global Warming Potential (Küresel Isınma Potansiyeli-KIP)
HFC	Hidroflorokarbon
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)
N₂O	Diazot Monoksit
PFC	Perflorokarbon
SF₆	Sülfürhekzaflorit

3 SERA GAZI ENVANTER BİLGİLERİ

3.1 Kuruluş Sınırları

Kuruluş sınırları olarak Fabrikanın adres ve unvanı Tablo 2’de belirtilmiştir. Belirtilen adresteki tüm faaliyetler hesaplamalara dahil edilmiştir.

Fabrika Adı	Subor Boru Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Karapürçek Şubesi
Fabrika Adresi	Ahmetler Mah. Şehit Mustafa Geyve Cad. No:45/1 Karapürçek/Sakarya

Tablo 2. Sera Gazı Envanter Raporu Kuruluş Sınırları

3.2 Hesaplama Metodolojisi

Sera gazı emisyonlarının hesaplaması yapılırken, işletmenin “Sera Gazı Yönetim Sistemleri İzleme Prosedürü” süreçlerine göre ve hesaplama metodolojilerinin gerektirdiği bilgilerin elde edilmesi kolaylığı göz önüne alınarak, belirsizliği en aza indirecek doğru, tutarlı ve tekrar elde edilebilir sonuçlar sağlayacak olan hesaplama metodolojisi seçilmiştir. Hesaplama gönüllü alan dahilinde ISO 16064-1 standardına göre kuruluş seviyesinde yapılmıştır.

2024 yılı, temel yıl olarak seçilmiştir. Temel yıl olarak seçiminde, 2024 yılının ilk raporlama yılı olması ve faaliyet verilerinin en kolay ve uygun biçimde 2024 yılı için toplanabiliyor olması etkili olmuştur. Bundan sonraki sera gazı envanterlerinde sera gazı emisyonlarının analitik incelenmesi ve değerlendirilmesi 2024 yılı baz alınarak yapılacaktır.

Temel yılın yeniden hesaplanması, temel yıl sera gazı envanterinin temsil edilebilirliğini sağlamak için kuruluş, aşağıdakilerden kaynaklanan temel yıl emisyonlarındaki önemli kümülatif değişiklikleri hesaba katmak için bir temel yıl incelemesi ve yeniden hesaplama prosedürü geliştirebilir:

- Kuruluş sınırları veya raporlamadaki yapısal bir değişiklik (Örnek: Birleşme, satın alma, devir).
- Hesaplama metodolojilerinde veya emisyon faktörlerinde bir değişiklik.
- Bir hatanın tek başına veya birkaç birikimli hatanın birlikte önemli hatalı bildirim sebepleri olduğunun anlaşılması.

3.2.1 Hesaplama Yaklaşımı

İşletmenin başka kuruluşlarla ortak faaliyetinin bulunmaması ve seçilen raporlama adresinde yer alan tüm faaliyetleri kendisinin işletiyor olması sebebi ile Sera gazı emisyonlarının ve uzaklaştırmalarının hesaplanmasında “Kontrol Yaklaşımı” metodu seçilmiştir. Buna göre; İşletmenin kuruluş sınırları içerisinde sahip olduğu ve operasyonel kontrolündeki tüm faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonları hesaba dahil edilmiştir.

3.2.2 Hesaplama Yöntemi

İşletmenin sera gazı emisyonlarının hesabında kütle dengesi ve ölçüm temelli yöntemle yönelik veri toplanmasının imkansızlığından dolayı; elde edilen faaliyet verilerinin emisyon faktörleri ile çarpımına dayanan “standart yöntem” kullanılmıştır. Hesaplama, iki aşamada gerçekleşmiştir.

Birinci aşamada; faaliyet verisi sera gazı emisyonuna dönüştürülmüştür.

$$\text{Sera gazı emisyonları} = \text{faaliyet verisi} \times \text{emisyon faktörü}$$

İkinci aşamada; her bir sera gazı, küresel ısınma potansiyeli kullanılarak Ton CO₂e cinsinden ifade edilmiştir.

3.3 Raporlama Sınırları

İşletmenin faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının raporlama sınırları, doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonları olarak iki temel gruba ayrılmıştır.

3.3.1 Doğrudan Sera Gazı Emisyonları

Doğrudan sera gazı emisyonları, şirketin sahip olduğu veya kontrol ettiği faaliyetlerden kaynaklanan emisyonlar olup, sera gazı raporunda Kategori I kapsamında değerlendirilmiştir. Örneğin, sahip olunan veya kontrol edilen kazanlar, fırınlar, araçlar v.b. kaynaklardan yanmaya bağlı olarak oluşan emisyonlar bu kapsamdadır.

- Sabit Yanma: Isınma sistemlerinde fosil yakıtların yanması
- Hareketli Yanma-ON ROAD: Şirketin kendi kontrolünde bulunan araçlarda fosil yakıt yakımı
- Sızıntı Emisyonları: Antropojenik sistem (soğutucu, yangın söndürücü ya da trafo v.b.) kaynaklı gaz kaçakları

3.3.2 Dolaylı Sera Gazı Emisyonları

Dolaylı sera gazı emisyonları kuruluşun faaliyetlerinin yerine getirilebilmesi için kuruluş sınırları dışında oluşan emisyonlar olup bu emisyonlar, sera gazı raporunda Kategori II ilâ Kategori VI arası kapsamda değerlendirilmiştir. İşletme için hesaplanan kategoriler aşağıda belirtilmiştir.

Dolaylı sera gazı emisyonları kategorileri:

- Kategori II: İthal edilen enerji dolaylı sera gazı emisyonları
- Kategori III: Nakliye dolaylı sera gazı emisyonları
- Kategori IV: Kuruluş tarafından kullanılan ürünler kaynaklı dolaylı sera gazı emisyonları
- Kategori V: Kuruluş ürünlerinin kullanımı kaynaklı dolaylı sera gazı emisyonları
- Kategori VI: Diğer dolaylı sera gazı emisyonları

3.4 Hariç Tutmalar

- Kategori I antropojenik sistem kaçakları kaynaklı doğrudan emisyonların hesabında,
 - Faaliyet verileri içerisinde antropojenik biyojenik kaynaklı sera gazı emisyonu bulunmadığından hesaplama konu olmamıştır.

- Kategori I arazi kullanımı kaynaklı doğrudan emisyonların hesabında işletme faaliyet sahası içerisinde sera gazı uzaklaştırmalarına dair yutak olarak değerlendirilebilecek herhangi bir alan ya da herhangi bir faaliyet bulunmadığından sera gazı uzaklaştırmaları hariç tutulmuştur.
- Kategori IV kullanılan ürünlerden kaynaklanan dolaylı emisyonların hesabında, Yıl içindeki satın alınan hammaddelerin emisyonları için miktarlar ve fatura değerleri üzerinden hesaplama yapılmıştır.
- Ürünlerin kimyasal yapılarından dolayı kullanım ömürleri uzun olduğu için ve geri dönüşüm veya düzenli depolama yoluyla bertaraf edilmek yerine yeniden kullanılan malzemeler olduğu için Kategori V emisyon değeri "0" kabul edilmiş ve hesaplamaya dahil edilmemiştir.

3.5 Kabuller

- Kategori II ithal edilen enerji kaynaklı dolaylı emisyonların hesabında yer alan elektrik tüketim noktasının dağıtım hattından bağlı olduğu beyan edilmiştir.
- Kategori III ulaşım kaynaklı dolaylı emisyonların hesabında,
 - Yurt içi karayolu seyahatlerinde şirket araçları kullanıldığı için araçların harcadığı yakıt miktarları Kategori I hesabına dahil edilmiştir.
 - İşletme için yapılan hesaplama karayolu ulaşimleri için <https://www.google.com/maps> adresindeki uygulama kullanılmıştır.
 - İşletme için yapılan hesaplama denizyolu ulaşimleri için <https://sea-distances.org/> adresindeki uygulama kullanılmıştır.
 - 1 deniz mili = 1.852,2 m olarak kabul edilmiştir. (Kaynak: <https://tr.wikipedia.org>)
 - Fatura bedeli beyan edilen nakliye faaliyetlerinin USD emisyonlarının hesabında 2024 yılı ortalama dolar kuru <https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds/serieMarket> sitesinden alınmıştır.

- Kategori IV kullanılan ürünlerden kaynaklanan dolaylı emisyonların hesabında,
 - Su kullanımları için sayaç bilgileri faaliyet verisi olarak alınmıştır.
 - Evsel atıksu miktarı hesabında, TÜİK verilerine göre kişi başı çalışan, çalışma günü ve 0,188 m³/gün (188 lt/gün) atıksu olarak hesaplanmıştır.
 - Atık oluşumu kaynaklı emisyonların hesabında atık bertaraf yöntemleri ile ilgili emisyon faktörleri seçiminde tehlikeli atıkların endüstriyel atıklar kapsamında yakılarak bertaraf edildiği kabul edilmiş olup, emisyon faktörü “combustion”, tehlikesiz atıklarda ise “Open Loop”, “Closed Loop” ve “Landfill “olarak tanımlanmıştır.
 - Evsel kaynaklı atıkların faaliyet verisi hesabında TÜİK verilerinin kişi başı 1,13 kg/gün verileri kabulü yapılmıştır.
- Kategori VI emisyonları içerisinde yer alan enerji iletim ve dağıtım kaynaklı emisyonların hesabında elektriğin santralden son kullanıcıya ulaştırılması esnasında yaşanan kayıp oranının, TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş. 2022 Yılı Türkiye elektrik dağıtımı sektör raporuna göre %11 olduğu kabul edilmiştir.

3.6 Veri Kaynakları

Envanter verilerinin düzenlenmesinde faydalanan kaynaklar Tablo 3’ de gösterilmiştir.

Hesaplama yapılırken, sahaya özel veriler ile ikincil verilerden yararlanılmıştır.

SUBOR BORU SERA GAZI ENVANTERİ RAPORLAMA SINIRLARI		
Emisyon		
	Sera Gazı Kaynağı	Veri Kaynağı
Doğrudan Sera Gazı Emisyonları	Sabit Yanma - Doğalgaz	Faturalar
	Sabit Yanma - Benzin (Bahçe Bakım Amaçlı Kullanım)	Faturalar
	Sabit Yanma - Motorin (Jeneratör Amaçlı Kullanım)	Faturalar
	Hareketli Yanma - Motorin On Road	Etiket Bilgisi
	Hareketli Yanma - Motorin Off Road	Etiket Bilgisi
	Hareketli Yanma - Benzin On-Road	Etiket Bilgisi
	Antropojenik - Buzdolabı, Su Sebili - R-410A	Etiket Bilgisi
	Antropojenik - Buzdolabı, Su Sebili - R-600A	Etiket Bilgisi
	Antropojenik - Klimalar - R-410A (%1 Kaçak Oranı+%100	Etiket ve Fatura
	Antropojenik - Hava Kurutucu - R-134A (HFC-134A)	Etiket Bilgisi
	Antropojenik - Karışım Gazı (Hb212)	Etiket Bilgisi
	Antropojenik - Yangın Söndürücüler - FM200	Etiket Bilgisi
	Antropojenik - Yangın Sön - CO ₂ (%4 Kaçak Oranı+%100	Etiket ve Fatura
	Wtt - Sabit Yanma Off Road - Motorin	Etiket Bilgisi
	Atıksu (Endüstriyel+Biyolojik)	TUİK Hesabı
Dolaylı Sera Gazı Emisyonları	II İthal Edilen Enerji - Elektrik	Faturalar
	Gelen Hammadde Nakliyesi - Karayolu	SAP Muhasebe Programı ve Hammadde Lojistik kayıtları, Firma Beyanları
	Giden Ürün Nakliyesi -Denizyolu	
	Giden Ürün Nakliyesi - Karayolu	
	III Personel Servisleri - Karayolu	
	Giden Atık Nakliyesi - Karayolu	
	İş Seyehati-Konaklama	
	İş Seyehati-Uçuş	
	Reçine	SAP ve Hammadde Kullanım Kayıtları
	Elyaf	
	Silis Kumu	
	Boya	
	Yağ	
	Bez	
	Tiner	
	Diğer İnorganik Kimyasallar	
	Saç Malzemeler	
	Kompozit (CSM)	
	Balonlu Naylon	
	Çelik Ambalaj Bandı	
	Jelkot	
	IV Katalist	
	Kereste	
	Kobalt	
	Netting	
	Realist Film	
	Sabun	
	Strech Film	
	Stren	
	Hammadde Kullanımı Kaynaklı USD Emisyonları	
	Sermaye Malı Alımı (2024 Yılı) Kaynaklı USD Emisyonlar	
	Tehlikeli Atıklar	
	Tehlikesiz Atıklar	
	Evsel Atıklar	TUİK Hesabı
	Su Kullanımı	Faturalar
	VI Diğer Dolaylı Emisyonlar -Enerji İletim Dağıtım	TEİAŞ Verisi

Tablo 3. Sera Gazı Envanter Raporu Veri Kaynakları

4 SERA GAZI ENVANTER RAPORU

İşletmenin toplam emisyon değeri **65.626,26 Ton CO₂e** olarak gerçekleşmiş olup, belirlenen sera gazı kaynaklarına ait emisyon miktarlarının tümüne dair veriler, Tablo 4' te belirtilmiştir.

SUBOR BORU SERA GAZI ENVANTERİ RAPORLAMA SINIRLARI										
Emisyon			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	Sera Gazı Ton CO ₂ e	
		Sera Gazı Kaynağı								
Doğrudan Sera Gazı Emisyonları	I	Sabit Yanma - Doğalgaz	751,32	0,40	0,37				752,09	1.742,89
		Sabit Yanma -Benzin (Bahçe Bakım Amaçlı Kullanım)	23,61	0,030	0,056				23,70	
		Sabit Yanma - Motorin (Jeneratör Amaçlı Kullanım)	27,28	0,033	0,060				27,37	
		Hareketli Yanma - Motorin On Road	139,75	0,219	2,008				141,98	
		Hareketli Yanma -Motorin Off Road	436,66	0,73	46,01				483,40	
		Hareketli Yanma - Benzin On-Road	117,86	0,19	2,65				120,70	
		Antropojenik - Buzdolabı, Su Sebili - R-410A				0,0041			0,00	
		Antropojenik - Buzdolabı, Su Sebili - R-600A				0,000002			0,00	
		Antropojenik - Klimalar - R-410A (%1 Kaçak Oranı+%100				46,46			46,46	
		Antropojenik - Hava Kurutucu - R-134A (HFC-134A)				1,84			1,84	
		Antropojenik - Karışım Gazı (Hb212)				0,002			0,00	
		Antropojenik - Yangın Söndürücüler - FM200				20,03			20,03	
		Antropojenik - Yangın Sön - CO ₂ (%4 Kaçak Oranı+%100	0,0128						0,01	
		Wtt - Sabit Yanma Off Road - Motorin	117,16						117,16	
		Atıksu (Endüstriyel+Biyolojik)	8,15						8,15	
Dolaylı Sera Gazı Emisyonları	II	İthal Edilen Enerji - Elektrik	1.698,26						1.698,26	1.698,26
		Gelen Hammadde Nakliyesi - Karayolu	264,67	0,056	2,63				267,35	
	III	Giden Ürün Nakliyesi -Denizyolu	1.126,56	0,708	13,45				1.140,71	3.750,11
		Giden Ürün Nakliyesi - Karayolu	2.062,80	0,434	20,27				2.083,50	
		Personel Servisleri - Karayolu	19,80	0,001	0,20				19,99	
		Giden Atık Nakliyesi - Karayolu	90,66	0,019	0,89				91,57	
		İş Seyehati-Konaklama	12,97						12,97	
		İş Seyehati-Uçuş	132,88	0,012	1,12				134,01	
	IV	Reçine	40.627,36						40.627,36	58.248,19
		Elyaf	12.266,50						12.266,50	
		Silis Kumu	356,81						356,81	
		Boya	1,18						1,18	
		Yağ	4,77						4,77	
		Bez	0,27						0,27	
		Tiner	57,98						57,98	
		Diğer İnorganik Kimyasallar	2,51						2,51	
		Saç Malzemeler	3,88						3,88	
		Kompozit (CSM)	658,00						658,00	
		Balonlu Naylon	20,23						20,23	
		Çelik Ambalaj Bandı	69,88						69,88	
		Jelkot	4,90						4,90	
		Katalist	497,02						497,02	
		Kereste	4,69						4,69	
		Kobalt	340,17						340,17	
		Netting	1.673,41						1.673,41	
		Realist Film	28,77						28,77	
		Sabun	23,51						23,51	
		Strech Film	1,94						1,94	
		Stren	1.200,58						1.200,58	
		Hammadde Kullanımı Kaynaklı USD Emisyonları	348,39						348,39	
		Sermaye Malı Alımı (2024 Yılı) Kaynaklı USD Emisyonlar	0,00						0,00	
		Tehlikeli Atıklar	23,24						23,24	
		Tehlikesiz Atıklar	2,04						2,04	
		Evsel Atıklar	21,78						21,78	
		Su Kullanımı	8,40						8,40	
	VI	Diğer Dolaylı Emisyonlar -Enerji İletim Dağıtım	186,81						186,81	186,81
TOPLAM			65.465,39	2,83	89,70	68,34	-	-	65.626,26 Ton CO ₂ e	

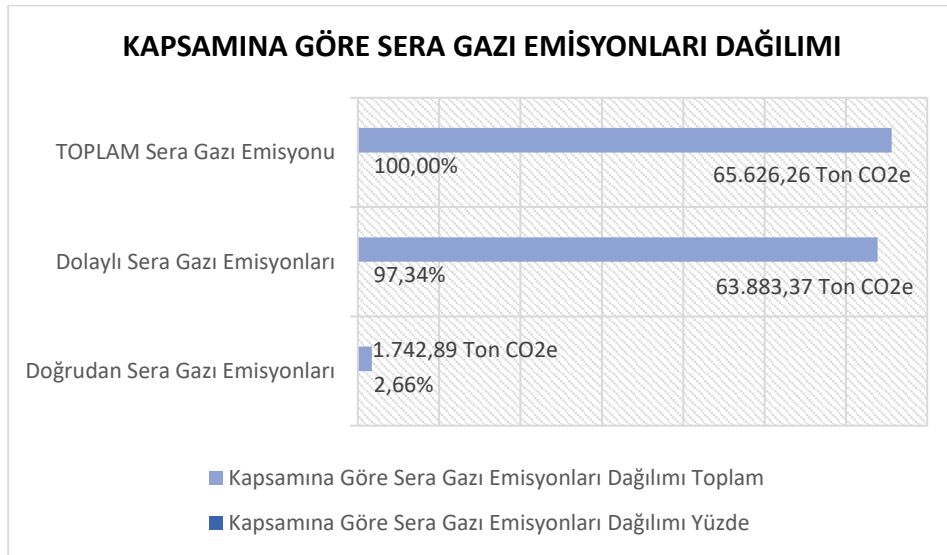
Tablo 4. Sera Gazı Envanteri

4.1 Sera Gazı Envanter Raporu Hesap ve Analizleri

İşletmenin sera gazı emisyonlarının kapsamına göre toplam değerleri Tablo 5'te gösterilmiştir. Emisyonların büyük oranda dolaylı sera gazı emisyonlarından kaynaklandığı görülmektedir. Doğrudan sera gazı emisyonları toplamda 1.742,89 Ton CO₂e olarak gerçekleşirken dolaylı sera gazı emisyonları toplamda 63.883,37 Ton CO₂e olarak gerçekleşmiştir.

Kapsamına Göre Sera Gazı Emisyonları Dağılımı		
Emisyon Kapsamı	Yüzde	Toplam
Doğrudan Sera Gazı Emisyonları	2,66%	1.742,89 Ton CO ₂ e
Dolaylı Sera Gazı Emisyonları	97,34%	63.883,37 Ton CO ₂ e
TOPLAM Sera Gazı Emisyonu	100,00%	65.626,26 Ton CO₂e

Tablo 5. Sera Gazı Emisyonlarının Kapsamına Göre Dağılımı

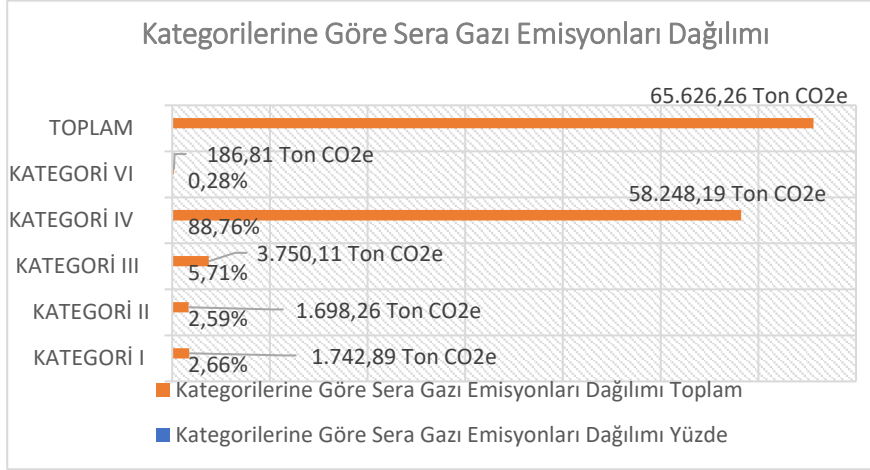


Şekil 9. Kapsamına Göre Sera Gazı Emisyonlarının Dağılımı

İşletmenin sera gazı emisyonlarının kategorisine göre toplam değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir. Emisyonların büyük oranda kategori IV emisyonlarından kaynaklandığı görülmektedir. Kategori IV emisyonlarının miktarı 58.248,19 Ton CO₂e olup, toplam emisyonlar içerisindeki payı, % 88,76 olarak gerçekleşmiştir.

Kategorilerine Göre Sera Gazı Emisyonları Dağılımı		
Emisyon Kategorisi	Yüzde	Toplam
KATEGORİ I	2,66%	1.742,89 Ton CO ₂ e
KATEGORİ II	2,59%	1.698,26 Ton CO ₂ e
KATEGORİ III	5,71%	3.750,11 Ton CO ₂ e
KATEGORİ IV	88,76%	58.248,19 Ton CO ₂ e
KATEGORİ VI	0,28%	186,81 Ton CO ₂ e
TOPLAM		65.626,26 Ton CO₂e

Tablo 6. Sera Gazı Emisyonlarının Kategorilerine Göre Dağılımı



Şekil 10. Kategorisine Göre Sera Gazı Emisyonlarının Dağılımı

4.1.1 Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Hesabı ve Analizleri

Doğrudan sera gazı emisyonları, kuruluş sınırları içerisinde sabit ve hareketli yanma kaynaklarında oluşan yakıt emisyonları ile antropojenik sistemlerde kullanılan gazların kaçak/sızıntı emisyonlarıdır.

4.1.1.1 Sabit ve Hareketli Yanma Kaynaklı Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Hesabı

Sabit ve hareketli yanma kaynaklı doğrudan emisyonların hesabında yer alan yakıtların faaliyet verileri kütle cinsinden ele alınmıştır. Hacim cinsinden verilen veriler için yoğunluk katsayıları kullanılarak faaliyet verileri kütle birimine çevrilmiştir.

YAKIT ADI	Yoğunluk	Birim	Yoğunluk Referansları
Motorin	830,565	Kg/m ³	DEFRA 2024– Fuel Properties - Diesel (%100 mineral petrol)
Benzin	746,269	Kg/m ³	DEFRA 2024– Fuel Properties – Petrol (%100 mineral petrol)
Doğalgaz	0,796	Kg/m ³	DEFRA 2024– Fuel Properties – Natural Gas (100% mineral blend)

Tablo 7. Sera Gazı Envanteri Yakıtları Yoğunluk Referansları

İkinci aşamada; yakıtların kütle cinsinden olan faaliyet verileri, NKD katsayı değerleri kullanılarak “Tj” cinsinden faaliyet verisi değerine çevrilmiştir.

$$Faaliyet Verisi (yakıt Tj) = Faaliyet Verisi (yakıt Gg) \times NKD (yakıt)$$

YAKIT ADI	NKD (Tj/Gg)	NKD Referansları
Motorin	43,0	IPCC 2006 Volume 2 Chapter 1 TABLE 1.2 – Gas/Diesel Oil
Benzin	44,30	IPCC 2006 Volume 2 Chapter 1 TABLE 1.2 – Motor Gasoline
Doğalgaz	48	IPCC 2006 Volume 2 Chapter 1 TABLE 1.2 – Natural Gas

Tablo 8. Sera Gazı Envanteri Yakıtları NKD Referansları

Üçüncü aşamada aşağıdaki formülasyonla yakıtların, Kg cinsinden CO₂, CH₄ ve N₂O gazı emisyonları bulunmuştur.

$$Sera Gazı Emisyonu (CO_2) = Faaliyet Verisi (yakıt Tj) \times Emisyon Faktörü (CO_2)$$

$$Sera Gazı Emisyonu (CH_4) = Faaliyet Verisi (yakıt Tj) \times Emisyon Faktörü (CH_4)$$

$$Sera Gazı Emisyonu (N_2O) = Faaliyet Verisi (yakıt Tj) \times Emisyon Faktörü (N_2O)$$

Faaliyet Verisi Adı	Yanma Türü	EF CO ₂ Kg/Tj	EF CH ₄ Kg/Tj	EF N ₂ O Kg/Tj	Emisyon Faktörü Referansları
Doğalgaz	Sabit	56.100	1	0,1	IPCC 2006 V2 Ch2 Table 2.3
Motorin – ON ROAD	Hareketli	74.100	3,9	3,9	IPCC 2006 Vol.2 Ch.3 TABLE 3.2.1 ve TABLE 3.2.2 Gas/Diesel Oil
Motorin–OFF ROAD	Hareketli	74.100	4,15	28,6	IPCC 2006 V2 Ch3 Table 3.3.1
Benzin – ON ROAD	Hareketli	69.300	3.8	5.7	IPCC 2006 Vol.2 Ch.3 TABLE 3.2.1 ve TABLE 3.2.2 Motor Gasoline Low Milage

Tablo 9. Sera Gazı Envanteri Yakıtları Emisyon Faktörleri Referansları

4.1.1.2 Antropojenik Sistem Kaçakları Kaynaklı Doğrudan Sera Gazı Emisyon Hesabı

Antropojenik sistemlerde kullanılan sera gazlarının kaçak miktarlarının tespitinde cihaz tipine göre, IPCC’ de verilen kaçak oranları tablolarından yararlanılmıştır. Tespit edilen sera gazlarının kaçak miktarları Kg cinsinden ele alınmıştır.

Cihaz Tipi	Kaçak Oranı %	Kaçak Oranı Referansı
Klimalar	1-100	IPCC 2006 Vol.3 Ch.7 TABLE 7.9
Yangın Söndürücü Tüpler	4-100	IPCC 2005 Ch 9 Fire Protection TABLE 9.2
Buzdolabı-Su Sebili	0,1	IPCC 2006 Vol.3 Ch.7 TABLE 7.9
Hava Kurutucular	10	IPCC 2006 Vol.3 Ch.7 TABLE 7.9
Karışım Gazı	100	

Tablo 10. Sera Gazı Envanteri Antropojenik Sistemler Kaçak Oranları Referansları

Sabit ve hareketli yanma ile antropojenik sistemlerden kaynaklı doğrudan sera gazı emisyonlarının hesabının son aşamasında her bir sera gazı, kendine ait 100 yıllık küresel ısınma potansiyeli – KIP (GWP) katsayısı ile çarpılarak Kg CO₂e değerine dönüştürülmüştür.

Hesaplama kullanılan KIP (GWP) değerleri Tablo 11’ de belirtilmiştir.

$$CO_2 \text{ GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)} = \text{Sera Gazı Emisyonu (CO}_2\text{)} \times KIP_{(CO_2)}$$

$$CH_4 \text{ GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)} = \text{Sera Gazı Emisyonu (CH}_4\text{)} \times KIP_{(CH_4)}$$

$$N_2O \text{ GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)} = \text{Sera Gazı Emisyonu (N}_2\text{O)} \times KIP_{(N_2O)}$$

Kg CO₂e olarak hesaplanan tüm değerler toplanıp Ton CO₂e cinsine çevrilerek raporlanmıştır.

$$\text{Toplam GHG Emisyonu (Ton CO}_2\text{e)} = (\text{CO}_2 \text{ GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)} + \text{CH}_4 \text{ GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)} + \text{N}_2\text{O GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)}) / 1000$$

4.1.1.3 Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Analizi

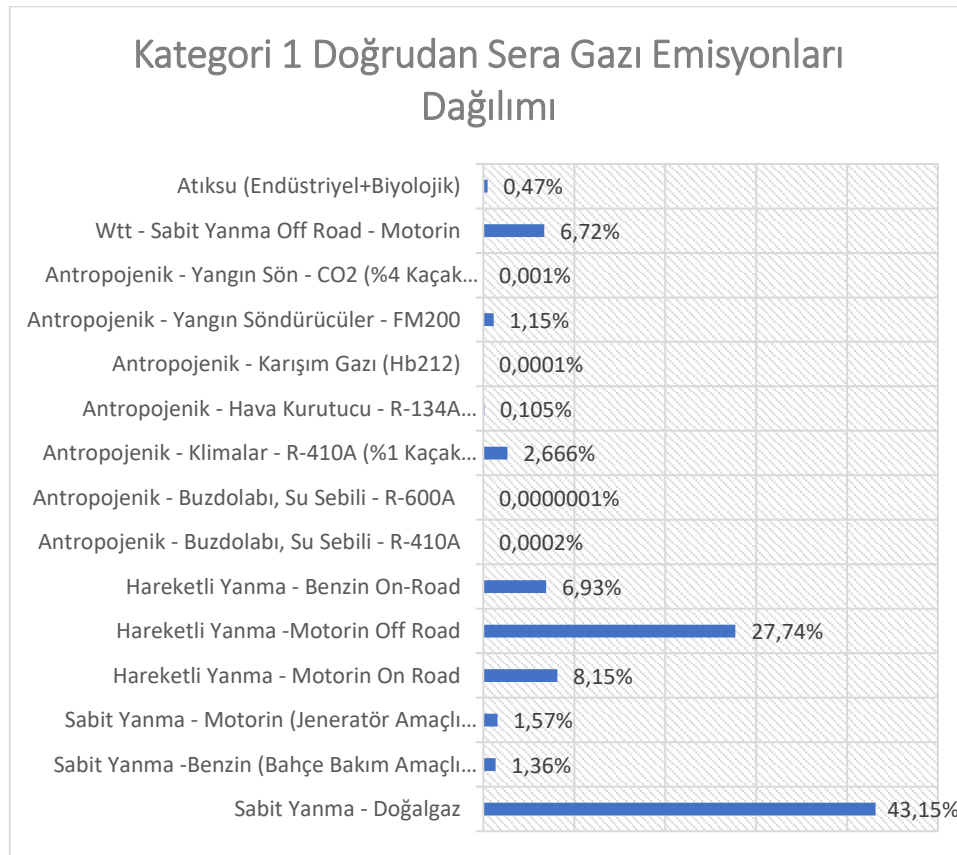
SERA GAZI	KIP (GWP) 100	KIP Değerleri Referansları
CO ₂	1	IPCC AR6 WGI Chapter 7 TABLE 7.SM.7
CH ₄	29,8	IPCC AR6 WGI Chapter 7 TABLE 7.SM.7
N ₂ O	273	IPCC AR6 WGI Chapter 7 TABLE 7.SM.7
R-134A	1.530	IPCC AR6 WGI Chapter 7 TABLE 7.SM.7
R32	771	IPCC AR6 WGI Chapter 7 TABLE 7.SM.7
HFC-125	3.740	IPCC AR6 WGI Chapter 7 TABLE 7.SM.7
R600A	3	DEFRA 2024-Refrigerant & other-Other products-R600A = isobutane
FM200	3.600	IPCC AR6 WGI Chapter 7 TABLE 7.SM.7

Tablo 11. Sera Gazı Envanteri Gazları KIP Değerleri Referansları

İşletmenin Kategori I dahilinde gerçekleşen doğrudan sera gazı emisyonları Tablo 12’de verilmiştir. Kategori I emisyonları 1.742,89 Ton CO₂e olarak gerçekleşirken, tablo analizine göre kategori I emisyonları içerisinde en büyük payın 752,09 Ton CO₂e ile Doğalgaz kaynaklı emisyonu olduğu görülmektedir. Doğalgaz kaynaklı emisyonun Kategori I toplamı içerisindeki payı %43,15 olarak gerçekleşmiştir.

SUBOR BORU SERA GAZI ENVANTERİ							
Doğrudan Sera Gazı Emisyonları - KATEGORİ I							
Emisyon Kaynağı	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	Sera Gazı Ton CO ₂ e
Sabit Yanma - Doğalgaz	751,32	0,40	0,37				752,09
Sabit Yanma - Benzin (Bahçe Bakım Amaçlı Kullanım)	23,61	0,030	0,056				23,70
Sabit Yanma - Motorin (Jeneratör Amaçlı Kullanım)	27,28	0,0329	0,0603				27,37
Hareketli Yanma - Motorin On Road	139,75	0,2192	2,0080				141,98
Hareketli Yanma - Motorin Off Road	436,66	0,73	46,01				483,40
Hareketli Yanma - Benzin On-Road	117,86	0,19	2,65				120,70
Antropojenik - Buzdolabı, Su Sebili - R-410A				0,004			0,004
Antropojenik - Buzdolabı, Su Sebili - R-600A				0,000			0,000002
Antropojenik - Klimalar - R-410A (%1 Kaçak Oranı+%100 Dolum)				46,46			46,46
Antropojenik - Hava Kurutucu - R-134A (HFC-134A)				1,84			1,84
Antropojenik - Karışım Gazı (Hb212)				0,00			0,002
Antropojenik - Yangın Söndürücüler - FM200				20,03			20,03
Antropojenik - Yangın Sön - CO ₂ (%4 Kaçak Oranı+%100 Dolum)	0,01						0,01
Wtt - Sabit Yanma Off Road - Motorin	117,16						117,16
Atıksu (Endüstriyel+Biyolojik)	8,15						8,15
KATEGORİ I TOPLAMI							1.742,89 Ton CO ₂ e

Tablo 12. Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Kategori I Verileri



Şekil 11. Kategori I – Doğrudan Sera Gazı Emisyonları Dağılımı

4.1.2 Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı ve Analizleri

4.1.2.1 İthal Edilen Enerji Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı

İşletmenin ithal edilen enerji dolaylı emisyonlarının tamamının kaynağı olan elektrik kullanımlarının verisi, elektrik faturaları üzerinden kWh olarak alınıp MWh'a çevrilerek hesaba dahil edilmiştir.

Elektrik kullanımı dolaylı sera gazı emisyonu aşağıdaki formülasyonla hesaplanmıştır.

$$TCO_2 \text{ e GHG Emisyonu (Elektrik)} = \text{Faaliyet Verisi (elektrik MWh)} \times \text{Elektrik Emisyon Faktörü (TCO}_2\text{e/MWh)}$$

Faaliyet Verisi Adı	EF TCO ₂ e/MWh	Emisyon Faktörü Referansları
İthal Edilen Enerji - Elektrik	0,478	T.C.Enerji Bakanlığı - Dağıtım Hattından Bağlı Tüketim Noktası

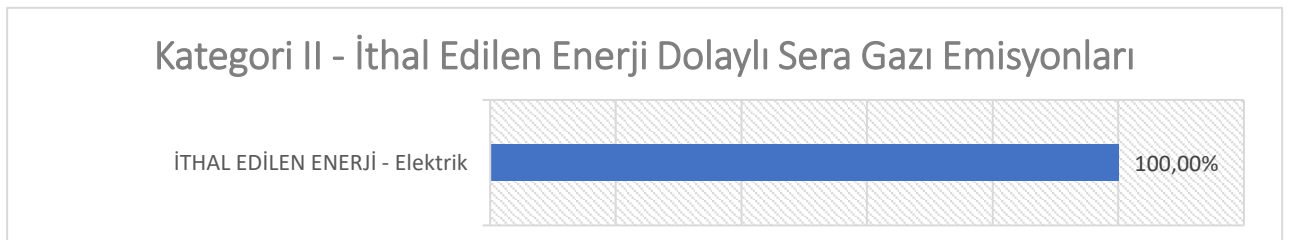
Tablo 13. Elektrik Emisyon Faktörü Referansı

4.1.2.2 İthal Edilen Enerji Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Analizi

İşletmenin kategori II dahilinde gerçekleşen ithal edilen enerji kaynaklı dolaylı emisyonları Tablo 14'te verilmiştir. Tablo analizine göre kategori II emisyonlarının %100'ü elektrik kullanımı kaynaklı olup, ithal edilen enerjinin emisyon miktarı 1.698,26 Ton CO₂e olarak gerçekleşmiştir.

SUBOR BORU SERA GAZI ENVANTERİ							
Dolaylı Sera Gazı Emisyonları - KATEGORİ II							
Emisyon Kaynağı	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	Sera Gazı Ton CO ₂ e
İTHAL EDİLEN ENERJİ - Elektrik	1.698,26						1.698,26 Ton CO ₂ e
KATEGORİ II TOPLAMI							1.698,26 Ton CO ₂ e

Tablo 14. Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Kategori II Verileri



Şekil 12. Kategori II – İthal Edilen Enerji Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Dağılımı

4.1.2.3 Ulaşım Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı

Ulaşım kaynaklı emisyonların faaliyet verilerinin km üzerinden tespit edilmesi çalışmalarında karayolları için www.google.com/maps, ve denizyolları için <https://sea-distances.org> üzerinden tespit edilen km bilgilerinden yararlanılmıştır.

Aşağıdaki formülasyonla Kg cinsinden CO₂, CH₄ ve N₂O gazı emisyonları bulunmuştur.

$$CO_2 \text{ GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)} = \text{Faaliyet Verisi (km/ton.km)} \times \text{Emisyon Faktörü (kg CO}_2\text{e of CO}_2\text{ per unit)}$$

$$CH_4 \text{ GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)} = \text{Faaliyet Verisi (km/ton.km)} \times \text{Emisyon Faktörü (kg CO}_2\text{e of CH}_4\text{ per unit)}$$

$$N_2O \text{ GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)} = \text{Faaliyet Verisi (km/ton.km)} \times \text{Emisyon Faktörü (kg CO}_2\text{e of N}_2\text{O per unit)}$$

Kg CO₂e olarak hesaplanan tüm değerler toplanıp Ton CO₂e cinsine çevrilerek raporlanmıştır.

$$\text{Toplam GHG Emisyonu (Ton CO}_2\text{e)} = (\text{CO}_2 \text{ GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)} + \text{CH}_4 \text{ GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)} + \text{N}_2\text{O GHG Emisyonu (Kg CO}_2\text{e)}) / 1000$$

Ulaşım kaynaklı emisyonların hesabında kullanılan emisyon faktörleri Tablo 15' te verilmiştir.

Faaliyet Verisi Adı	EF			Emisyon Faktörü Referansları
	Kg CO ₂ e of CO ₂ per unit	Kg CO ₂ e of CH ₄ per unit	Kg CO ₂ e of N ₂ O per unit	
Gelen-Giden Hammadde, Ürün, Atık Nakliyesi (Karayolu)	0,90367 0,81750	0,00019 0,00019	0,00888 0,00888	-DEFRA 2024 Freightng goods HGV (all diesel) All Rigids 100% Laden Km -DEFRA 2024 Freightng goods HGV (all diesel) All Rigids Average Laden Km
Giden Ürün Nakliyesi (Denizyolu)	0,01592	0,00001	0,00019	-DEFRA 2024 -Freightng Goods - CargoShip - Container Ship, Ton.Km
Giden Atık Nakliyesi (Karayolu)	0,90367	0,00019	0,00888	-DEFRA 2024 Managed assets- vehicles Managed HGV (all diesel) All Rigids 100% Laden
Personel Servisleri	0,16817	0,000005	0,00167	-DEFRA 2024 Managed assets- vehicles Managed cars (by size) Average car Diesel, Km
İş Seyehatleri klama)	0,10703	0,00001	0,0009	-DEFRA 2024 - Business Travel Air -Short-haul, to/from UK, - Economy class - without RF, passenger.km
	0,11712	0,00001	0,00099	-DEFRA 2024 - Business Travel Air -Long-haul, to/from UK, - Economy class - without RF, passenger.km
İş Seyehatleri Konaklama)				
FRANSA	6,7			-DEFRA 2024 -Hotel Stay-Country-Room per night - www.hotelfootprints.org
ALMANYA	13,2			
BANGLADES	112,2			
ENDONEZYA	62,9			
B.A.E.	63,8			
HIRVATİSTAN	11,7			
İTALYA	14,3			
KENYA	16,7			
LETONYA	20,1			
RUANDA	25,6			
SLOVENYA	14,6			
ŞİLİ	31,5			
TÜRKİYE	32,1			
YUNANİSTAN	30,1			

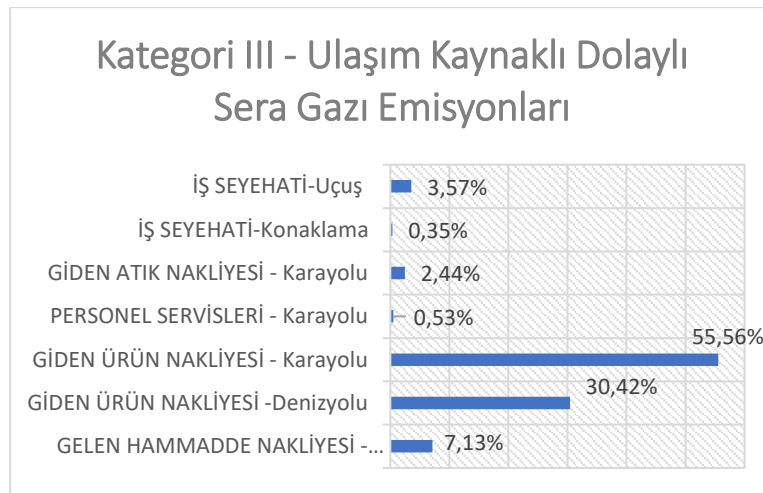
Tablo 15. Ulaşım Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyon Faktörleri

4.1.2.4 Ulaşım Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Analizi

İşletmenin Kategori III dahilinde gerçekleşen ulaşım kaynaklı dolaylı emisyonları Tablo 16'da verilmiştir. Kategori III emisyonları 3.750,11 Ton CO₂e olarak gerçekleşirken, Kategori III emisyonları içerisinde en büyük payın 2.083,50 Ton CO₂e ile Giden Ürün Nakliyesi-Karayolu Emisyonlarına ait olduğu görülmektedir. Giden Ürün Nakliyesi-Karayolu Emisyonları dolaylı sera gazı emisyonunun Kategori III içerisindeki payı %55,56 olarak gerçekleşmiştir.

SUBOR BORU SERA GAZI ENVANTERİ							
Dolaylı Sera Gazı Emisyonları - KATEGORİ III							
Emisyon Kaynağı	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	Sera Gazı Ton CO ₂ e
GELEN HAMMADDE NAKLİYESİ - Karayolu	264,67	0,06	2,63				267,35
GİDEN ÜRÜN NAKLİYESİ - Denizyolu	1.126,56	0,708	13,45				1.140,71
GİDEN ÜRÜN NAKLİYESİ - Karayolu	2.062,80	0,434	20,27				2.083,50
PERSONEL SERVİSLERİ - Karayolu	19,80	0,00	0,20				19,99
GİDEN ATIK NAKLİYESİ - Karayolu	90,66	0,02	0,89				91,57
İŞ SEYEHATİ-Konaklama	12,97						12,97
İŞ SEYEHATİ-Uçuş	132,88	0,012	1,12				134,01
KATEGORİ III TOPLAMI							3.750,11 Ton CO ₂ e

Tablo 16. Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Kategori III Verileri



Şekil 13. Kategori III – Ulaşım Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Dağılımı

4.1.2.5 Kullanılan Ürünler Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı

Kullanılan ürünler kaynaklı dolaylı emisyonların hesabında yer alan faaliyetlerin neler olduğu, kullanılan tüketim birimleri ve emisyon faktörleri Tablo 17'de gösterilmektedir. Emisyon hesabı aşağıdaki formülasyona göre yapılmıştır.

$$GHG \text{ Emisyonu } (Kg \text{ CO}_2e) = Faaliyet \text{ Verisi } (m^3/kg/ton) \times Emisyon \text{ Faktörü } (Total \text{ KgCO}_2e)$$

Kg CO₂e olarak hesaplanan değerler Ton CO₂e cinsinden raporlanmıştır.

Faaliyet Verisi Adı	Birim	EF Total Kg CO ₂ e	Emisyon Faktörü Referansı
Silis Kumu	Kg	0,013	Ecoinvent 3.11, Sand {RoW} market for sand Cut-off
Netting-Realist Film	Kg	0,529	Ecoinvent 3.11, Extrusion, plastic film {GLO} market for extrusion, plastic film Cut-off,
Tiner	Kg	1,12	Ecoinvent 3.11 market for solvent, organic (Solvent) – Chemicals - market for solvent, organic {GLO} :
Yağ	Kg	1,72	Ecoinvent 3.11; market for lubricating oil (Row)
Diğer İnorganik Kimyasallar	Kg	1,833	Ecoinvent 3.11-Chemical, inorganic {GLO} market for chemical, inorganic Cut-off
Stren	Kg	2,50	Ecoinvent 3.11, glass fibre {GLO} market for glass fibre Cut-off
Katalist	Kg	2,61	Ecoinvent 3.11, Chemical, organic {GLO} market for chemical, organic Cut-off
Sabun	Kg	3,90	Ecoinvent 3.11, Soap {GLO} market for soap Cut-off,
Kompozit (CSM)	Kg	3,92	Ecoinvent 3.11, Glass fibre reinforced plastic, polyester resin, hand lay-up {GLO} market for glass fibre reinforced plastic, polyester resin, hand lay-up Cut-off,
Elyaf-Bez	Kg	4,83	Ecoinvent 3.11, fibre, polyester {GLO} market for fibre, polyester Cut-off
Boya	Kg	5,92	Ecoinvent 3.11 Chemicals – Epoxy Resin; market for epoxy resin, liquid (RoW)
Kobalt	Kg	49,30	Ecoinvent 3.11, Cobalt {GLO} market for cobalt Cut-off,
Kereste	Ton	269,50	DEFRA 2024 Material use - Construction-Wood-Primary material production
Strech Film	Ton	2.910,47	DEFRA 2024 Material use - Plastic-average plastics film-Primary material production
Balonlu Naylon	Ton	3164,78	DEFRA 2024 Material use - Plastic-average plastics-Primary material production
Muhtelif Saç Malzemeler- Çelik Ambalaj Bandı	Ton	3.815,78	DEFRA 2024 Material use - Construction - Metals - Primary material production - ton
Muhtelif Kimyasallar	\$	1,3267	Greenhouse Gas Emissions Results by Commodity - USD Emisyon /Category 1: Purchased Goods/Other basic inorganic chemical manufacturing transportation/325180/other basic inorganic/chemicals/us/index 71
Muhtelif Sarf Malzemesi-Muhtelif Hırdavat malzemesi	\$	0,3943	Greenhouse Gas Emissions Results by Commodity - USD Emisyon /Category 1: Purchased Goods/Manufacturing/Fabricated metal product mfg/P'Turned product and screw, nut, and bolt manufacturing/332720/screws, nuts, and bolts/us/index 145
Reçine-Jelkot	Kg	5,07	Ecoinvent 3.11, Polyester resin, unsaturated {RoW} market for polyester resin, unsaturated Cut-off
Sermaye Mali Alımı (2024 Yılı) Kaynaklı USD Emisyonlar	\$	0,5963	Greenhouse Gas Emissions Results by Commodity - USD Emission Manufacturing Electrical equipment, appliance, and component mfg
Tehlikeli, Tehlikesiz atıklar	Ton	6,41	DEFRA 2024-Waste disposal
Tehlikeli Atıklar	Ton	0,98485	DEFRA 2024-Waste disposal
Evsel Atıklar	Ton	497,04	DEFRA 2024-Waste disposal-Construction-Household residual waste-Landfill
Su Kullanımı	M ³	0,15311	DEFRA 2024 Water supply
Muhtelif Danışmanlık Hizmetleri	\$	0,1195	Greenhouse Gas Emissions Results by Commodity - USD Emission Category 1: Purchased Services 5416a0/environmental and other technical consulting services/ustechnical consulting services/index 357
Bakım Onarım Kaynaklı Tesis Destek Hizmetleri	\$	0,2395	Greenhouse Gas Emissions Results by Commodity - USD Emission Category 1: Purchased Services 561200/facilities support/us index 323
Üretim Destek Hizmetleri	\$	0,1926	Greenhouse Gas Emissions Results by Commodity - USD Emission Category 1: Purchased Services 561900/other support services/us index 326

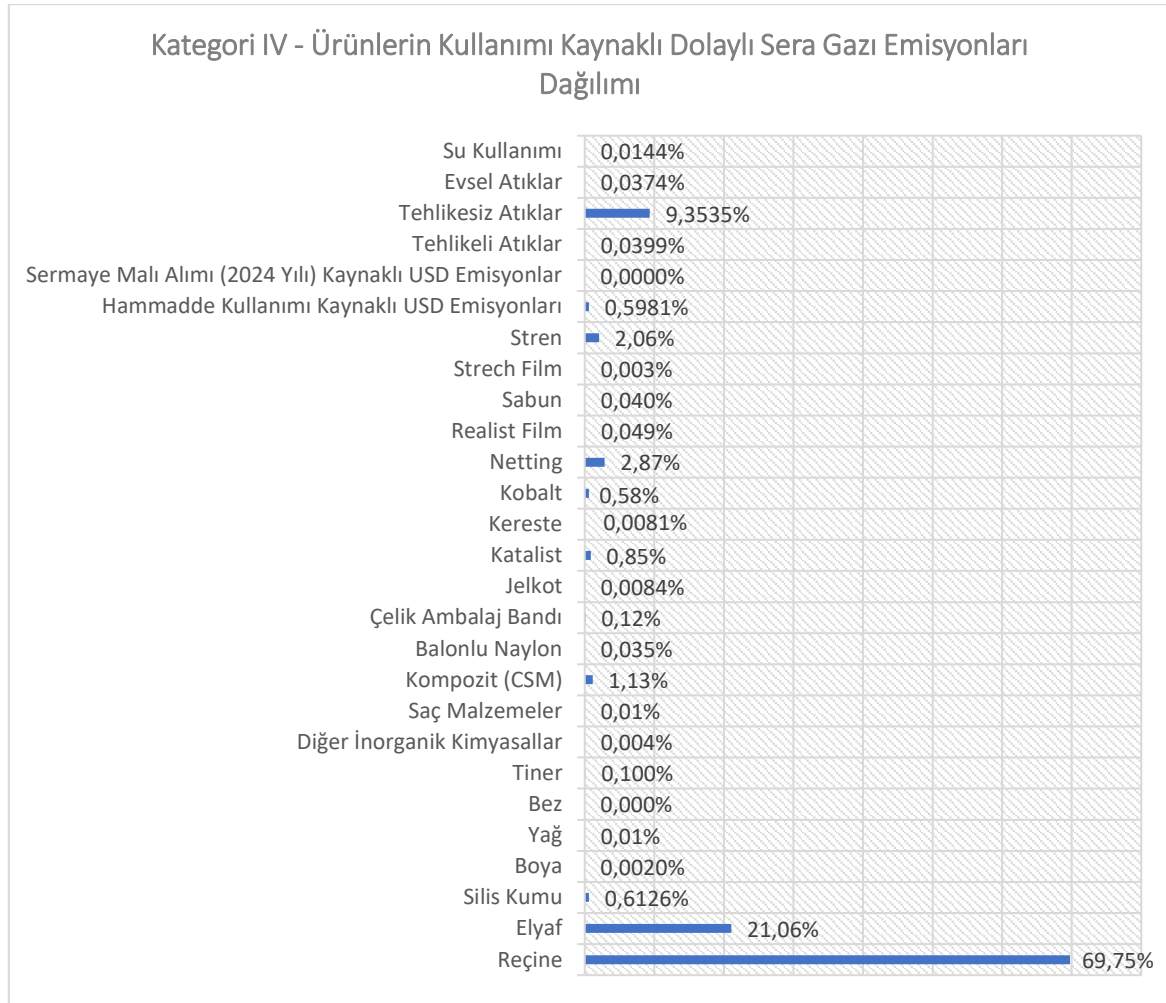
Tablo 17. Kullanılan Ürünler Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyon Faktörleri

4.1.2.6 Kullanılan Ürünler Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Analizi

İşletmenin Kategori IV dahilinde gerçekleşen kullanılan ürünler kaynaklı dolaylı emisyonları Tablo 18’ de verilmiştir. Kategori IV emisyonları 58.248,19 Ton CO₂e olarak gerçekleşirken, Kategori IV emisyonları içerisinde en büyük payın 40.627,36 Ton CO₂e ile “Hammadde (Reçine)” kullanımına ait olduğu görülmektedir ve bu dolaylı sera gazı emisyonunun Kategori IV içerisindeki payı %69,75 olarak gerçekleşmiştir.

SUBOR BORU SERA GAZI ENVANTERİ							
Dolaylı Sera Gazı Emisyonları - KATEGORİ IV							
Emisyon Kaynağı	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	Sera Gazı Ton CO ₂ e
Reçine	40.627,36						40.627,36
Elyaf	12.266,50						12.266,50
Silis Kumu	356,81						356,81
Boya	1,18						1,18
Yağ	4,77						4,77
Bez	0,27						0,27
Tiner	57,98						57,98
Diğer İnorganik Kimyasallar	2,51						2,51
Saç Malzemeler	3,88						3,88
Kompozit (CSM)	658,00						658,00
Balonlu Naylon	20,23						20,23
Çelik Ambalaj Bandı	69,88						69,88
Jelkot	4,90						4,90
Katalist	497,02						497,02
Kereste	4,69						4,69
Kobalt	340,17						340,17
Netting	1.673,41						1.673,41
Realist Film	28,77						28,77
Sabun	23,51						23,51
Strech Film	1,94						1,94
Stren	1.200,58						1.200,58
Hammadde Kullanımı Kaynaklı USD Emisyonları	348,39						348,39
Sermaye Malı Alımı (2024 Yılı) Kaynaklı USD Emisyonlar	0,00						-
Tehlikeli Atıklar	23,24						23,24
Tehlikesiz Atıklar	2,04						2,04
Evsel Atıklar	21,78						21,78
Su Kullanımı	8,40						8,40
KATEGORİ IV TOPLAMI							58.248,19 Ton CO ₂ e

Tablo 18. Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Kategori IV Verileri



Şekil 14. Kategori IV – Ürünlerin Kullanımı Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Dağılımı

4.1.2.7 Ürünlerin Kullanım Ömrü Kaynaklı Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı

2024 yılında üretilip satışı yapılan, 53.440.642 Ton Muhtelif Ebatlarda Boru Mamül ürünlerinin fiziksel ve kimyasal yapılarından dolayı kullanım ömürleri uzun olduğu için ve geri dönüşüm veya düzenli depolama yoluyla bertaraf edilmek yerine yeniden kullanılan malzemeler sınıfına girdiği için emisyon değeri "0" kabul edilmiş ve hesaplama dahil edilmemiştir.

4.1.2.8 Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı

Satın alınan elektriğin iletilmesi ve dağıtılması süreçlerinde oluşan kaçak emisyonların hesabı envantere dahil edilmiştir. Emisyon hesabı aşağıdaki formülasyona göre yapılmıştır.

$$GHG \text{ Emisyonu } (Kg \text{ CO}_2e) = Faaliyet \text{ Verisi } (kWh) \times Emisyon \text{ Faktörü } (Total \text{ KgCO}_2e)$$

$$İletim \text{ Dağıtım Kaynaklı GHG Emisyonu } (Ton \text{ CO}_2e) = Toplam \text{ Elektrik GHG Emisyonu } (Ton \text{ CO}_2e) \times Emisyon \text{ Faktörü}$$

Faaliyet Verisi Adı	Birim	EF Total Kg CO ₂ e	Elektrik Dağıtım Oranı Referansı
Elektrik İletimi ve Dağıtımı	Ton CO ₂ e	%11,00	TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş. 2023 Yılı Türkiye elektrik dağıtım sektör raporu

Tablo 19. Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Kategori VI Emisyon Dağıtım Oranı

4.1.2.9 Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Hesabı Analizi

İşletmenin kategori VI dahilinde gerçekleşen enerji iletim dağıtım kaynaklı diğer dolaylı emisyonları Tablo 20’ de verilmiştir. Tablo analizine göre kategori VI emisyonları enerji iletim dağıtım kaynaklı, emisyon miktarı 186,81 Ton CO₂e olarak gerçekleşmiştir.

ENERJİ İLETİM VE DAĞITIM KAYNAKLI EMİSYONLAR (Elektriğin santralden son kullanıcıya ulaştırılmasında yaşanan verimlilik kayıplarının emisyon etkisi)			
Kaynak	İthal edilen enerjiye ait tCO ₂ e	TEİAŞ elektrik iletim dağıtım oranı	Toplam Sera Gazı Emisyonu tCO ₂ e
Elektrik kaynaklı sera gazı emisyonu	1.698,26	0,1100	186,81

Tablo 20. Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları Kategori VI Verileri

4.1.3 Önemli Dolaylı Emisyonların Değerlendirilmesi

Dolaylı emisyonların toplamına asgari %95 oranında katkı sağlayan dolaylı emisyonlar önemli dolaylı emisyon olarak sınıflandırılmış olup, Tablo 21’de gösterilmiştir. Önemli dolaylı emisyonların değerlendirilmesi emisyon büyüklük oranına göre yapılmıştır.

SUBOR BORU ÖNCELİKLENDİRME TABLOSU (Nicel Büyükten Küçüğe)						
Emisyon	Sera Gazı Ton CO ₂ e	Yüzde	Kümülatif Yüzde	Nicel Olarak Önemli	Emisyona Etki Edebilir mi?	Kategori
Kaynağı						
Reçine	40.627,36	63,60%	63,60%	ÖNEMLİ	EVET	IV
Elyaf	12.266,50	19,20%	82,80%	ÖNEMLİ	EVET	IV
Giden Ürün Nakliyesi - Karayolu	2.083,50	3,26%	86,06%	ÖNEMLİ	EVET	III
İthal Edilen Enerji - Elektrik	1.698,26	2,66%	88,72%	ÖNEMLİ	EVET	II
Netting	1.673,41	2,62%	91,34%	ÖNEMLİ	EVET	IV
Stren	1.200,58	1,88%	93,22%	ÖNEMLİ	EVET	IV
Giden Ürün Nakliyesi -Denizyolu	1.140,71	1,79%	95,00%	ÖNEMLİ	EVET	III
Kompozit (CSM)	658,00	1,03%	96,03%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Katalist	497,02	0,78%	96,81%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Silis Kumu	356,81	0,56%	96,59%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Hammadde Kullanımı Kaynaklı USD Emisyonları	348,39	0,55%	97,36%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Kobalt	340,17	0,53%	97,89%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Gelen Hammadde Nakliyesi - Karayolu	267,35	0,42%	98,31%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	III
Diğer Dolaylı Emisyonlar -Enerji İletim Dağıtım	186,81	0,29%	98,60%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	VI
İş Seyehati-Uçuş	134,01	0,21%	98,81%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	III
Giden Atık Nakliyesi - Karayolu	91,57	0,14%	98,95%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	III
Çelik Ambalaj Bandı	69,88	0,11%	99,06%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Tiner	57,98	0,09%	99,15%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Realist Film	28,77	0,05%	99,20%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Sabun	23,51	0,04%	99,23%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Tehlikeli Atıklar	23,24	0,04%	99,27%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Evsel Atıklar	21,78	0,03%	99,30%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Balonlu Naylon	20,23	0,03%	99,34%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Personel Servisleri - Karayolu	19,99	0,03%	99,37%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	III
İş Seyehati-Konaklama	12,97	0,02%	99,39%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	III
Su Kullanımı	8,40	0,01%	99,40%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Jelkot	4,90	0,01%	99,41%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Yağ	4,77	0,01%	99,42%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Kereste	4,69	0,01%	99,42%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Saç Malzemeler	3,88	0,01%	99,43%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Diğer İnorganik Kimyasallar	2,51	0,00%	99,43%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Tehlikesiz Atıklar	2,04	0,00%	99,44%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Strech Film	1,94	0,00%	99,44%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Boya	1,18	0,00%	99,44%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Bez	0,27	0,00%	99,44%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV
Sermaye Mali Alımı (2024 Yılı) Kaynaklı USD Emisyonlar	0,00	0,00%	99,44%	ÖNEMLİ DEĞİL	HAYIR	IV

Tablo 21. Önemli Dolaylı Emisyonların Değerlendirilmesi

4.1.4 Belirsizliğin Değerlendirilmesi

Sera gazı emisyon envanteri belirsizlikleri hesaplanırken iki temel belirsizlik hesaba katılmıştır. Her Emisyon kaynağındaki faaliyet verisinin belirsizliği ile emisyon faktörünün belirsizliğinin birlikte değerlendirmesi sonucu toplam belirsizlik hesaplanmıştır.

Belirsizlik formülü aşağıdaki gibidir:

$$B_{\text{toplam}} = \frac{\sqrt{(u1 * x1)^2 + (u2 * x2)^2}}{u1 + u2}$$

$u1 = \text{Faaliyet verisi (ton CO}_2\text{)}$

$x1 = \text{Emisyon belirsizliği veya emisyon faktörü}$
 $\text{belirsizliği (\%)}$

Belirsizlik hesaplamaları, ekte yer alan 'Belirsizlik Hesabı Dokümanı' nda detaylı belirtilmiştir.

Belirsizlik hesaplamalarında GHG Protocol ve IPCC tarafından hazırlanan hesaplama tabloları kullanılmıştır. 2024 yılı için doğrudan emisyonların hesabında belirsizlik oranı % +/-3,3, dolaylı emisyonların hesabında belirsizlik oranı % +/- 3,9 olarak hesaplanmıştır. Toplam belirsizlik % +/- 3,9 olarak hesaplanmış olup makul güven oranı % +/- 96,1 seviyesindedir. Yayınlanan standartlar ve formlar ile veri toplama sistematigi geliştirilmekte; bu sayede sağlıklı veri toplanması ile belirsizlik düzeyinin %0,5 azaltılması hedeflenmektedir.

	Aggregated Uncertainty	Uncertainty Ranking
Step 4: Aggregated Uncertainty for the total of all directly and indirectly measured emissions	+/- 3,9%	High

	Steps 1-3		Step 4		
	A	B	C	D	E
	Estimated GHG emissions in kg	Estimated Uncertainty of calculated emissions	Certainty Ranking	Auxiliary Variable 1	Auxiliary Variable 2
		Estimation from directly measured data		(G*H)	J ²
Example: Source 1	10.000,00	+/- 10,0%	Good	1,00	1,00
Example: Source 2		+/- 5,0%	High	0,00	0,00
Source description					
Sabit Yanma - Doğalgaz	752.088,98	+/- 1,5%	High	11.281,33	127.268.512,18
Sabit Yanma - Benzin (Bahçe Bakım Amaçlı Kullanım)	23.700,01	+/- 1,5%	High	355,50	126.380,35
Sabit Yanma - Motorin (Jeneratör Amaçlı Kullanım)	27.369,95	+/- 1,5%	High	410,55	168.550,70
Hareketli Yanma - Motorin On Road	141.979,85	+/- 1,5%	High	2.129,70	4.535.612,64
Hareketli Yanma - Motorin Off Road	483.399,86	+/- 1,5%	High	7.251,00	52.576.970,46
Hareketli Yanma - Benzin On-Road	120.699,26	+/- 1,5%	High	1.810,49	3.277.870,30
Antropojenik - Buzdolabı, Su Sebili - R-410A	4,06	+/- 5,0%	High	0,20	0,04
Antropojenik - Buzdolabı, Su Sebili - R-600A	0,00	+/- 5,0%	High	0,00	0,00
Antropojenik - Klimalar - R-410A (%1 Kaçak Oranı+%100 Dolum)	46.463,30	+/- 5,0%	High	2.323,17	5.397.095,62
Antropojenik - Hava Kurutucu - R-134A (HFC-134A)	1.836,00	+/- 5,0%	High	91,80	8.427,24
Antropojenik - Karışım Gazı (Hb212)	1,84	+/- 5,0%	High	0,09	0,01
Antropojenik - Yangın Söndürücüler - FM200	20.030,40	+/- 5,0%	High	1.001,52	1.003.042,31
Antropojenik - Yangın Sön - CO ₂ (%4 Kaçak Oranı+%100 Dolum)	12,76	+/- 5,0%	High	0,64	0,41
Wtt - Sabit Yanma Off Road - Motorin	117.155,34	+/- 5,0%	High	5.857,77	34.313.431,65
Atıksu (Endüstriyel+Biyolojik)	8.151,96	+/- 5,0%	High	407,60	166.136,22
Sum CO2 emissions (M):		193.651,60			
			Aggregated Certainty Ranking		
Step 4: Cumulated Uncertainty: $\pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (H_i + I_i)^2}{M}}$			+/- 3,3%		
			High		

Tablo 22. Doğrudan Emisyonların Belirsizlik Hesabı Tablosu

	Step 1+2						Step 3						K	L
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J				
	Activity Data (e.g. Quantity of fuel used)	Unit used to measure Activity Data	Uncertainty of activity data (a) (Confidence interval expressed in ± percent)	GHG emission factor	Unit of GHG emission factor (for kg CO2t)	Uncertainty of emission factor (Confidence interval expressed in ± percent)	CO2 emissions in kg	CO2 emissions in metric tonnes	Uncertainty of calculated emissions $\pm \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{H_i}{I_i} \right)^2}$	Certainty Ranking				
Example- Source 1	1000.00	GJ	+/- 5.0%	56.10	kg CO2 / GJ	+/- 10.0%	56 100.00	56.10	+/- 11.2%	Good	(H ¹)	K ²	6.27	39.34
Source description														
Ithal Edilen Enerji - Elektrik	3 552.84	MWh	+/- 1.5%	0.48	KgCO2 / MWh	+/- 5.0%	1 698.26	1.70	+/- 5.2%	Good			0.09	0.01
Gelen Hammadde Nakliyesi - Karayolu	33 310.00	Km	+/- 5.0%	0.83	Kg CO2 / Km	+/- 5.0%	27 533.05	27.53	+/- 7.1%	Good			1.95	3.79
Gelen Hammadde Nakliyesi - Karayolu	262 747.00	Km	+/- 5.0%	0.91	Kg CO2 / Km	+/- 5.0%	239 819.70	239.82	+/- 7.1%	Good			16.96	287.57
Giden Urün Nakliyesi - Denizyolu	70 763 760.50	Ton.Km	+/- 5.0%	0.02	Kg CO2 / Ton.Km	+/- 5.0%	1 140 711.82	1 140.71	+/- 7.1%	Good			80.66	6 506.12
Giden Urün Nakliyesi - Karayolu	2 282 686.76	Km	+/- 5.0%	0.91	Kg CO2 / Km	+/- 5.0%	2 083 499.51	2 083.50	+/- 7.1%	Good			147.33	21 704.85
Personel Servisleri - Karayolu	117 720.00	Km	+/- 5.0%	0.17	Kg CO2 / Km	+/- 5.0%	19 994.11	19.99	+/- 7.1%	Good			1.41	2.00
Giden Akik Nakliyesi - Karayolu	100 324.00	Km	+/- 5.0%	0.91	Kg CO2 / Km	+/- 5.0%	91 570.46	91.57	+/- 7.1%	Good			6.48	41.93
İş Seyehati-Konaklama-FRANSA	15.00	Oda Gece	+/- 7.0%	6.70	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	100.50	0.10	+/- 9.9%	Good			0.01	0.00
İş Seyehati-Konaklama-ALMANYA	90.00	Oda Gece	+/- 7.0%	13.20	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	1 188.00	1.19	+/- 9.9%	Good			0.12	0.01
İş Seyehati-Konaklama-BANGLADES	8.00	Oda Gece	+/- 7.0%	112.20	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	897.60	0.90	+/- 9.9%	Good			0.09	0.01
İş Seyehati-Konaklama-ENDONEZYA	8.00	Oda Gece	+/- 7.0%	62.90	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	503.20	0.50	+/- 9.9%	Good			0.05	0.00
İş Seyehati-Konaklama-B A E	3.00	Oda Gece	+/- 7.0%	63.80	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	191.40	0.19	+/- 9.9%	Good			0.02	0.00
İş Seyehati-Konaklama-HRVATISTAN	1.00	Oda Gece	+/- 7.0%	11.70	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	11.70	0.01	+/- 9.9%	Good			0.00	0.00
İş Seyehati-Konaklama-İTALYA	9.00	Oda Gece	+/- 7.0%	14.30	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	128.70	0.13	+/- 9.9%	Good			0.01	0.00
İş Seyehati-Konaklama-KENYA	15.00	Oda Gece	+/- 7.0%	16.70	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	250.50	0.25	+/- 9.9%	Good			0.02	0.00
İş Seyehati-Konaklama-LETONYA	6.00	Oda Gece	+/- 7.0%	20.10	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	120.60	0.12	+/- 9.9%	Good			0.01	0.00
İş Seyehati-Konaklama-RUANDA	6.00	Oda Gece	+/- 7.0%	25.60	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	153.60	0.15	+/- 9.9%	Good			0.02	0.00
İş Seyehati-Konaklama-SLOVENYA	2.00	Oda Gece	+/- 7.0%	14.60	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	29.20	0.03	+/- 9.9%	Good			0.00	0.00
İş Seyehati-Konaklama-ŞİLİ	17.00	Oda Gece	+/- 7.0%	31.50	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	535.50	0.54	+/- 9.9%	Good			0.05	0.00
İş Seyehati-Konaklama-TÜRKİYE	275.00	Oda Gece	+/- 7.0%	32.10	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	8 827.50	8.83	+/- 9.9%	Good			0.87	0.76
İş Seyehati-Konaklama-YUNANISTAN	1.00	Oda Gece	+/- 7.0%	30.10	Kg CO2 / Oda Gece	+/- 7.0%	30.10	0.03	+/- 9.9%	Good			0.00	0.00
İş Seyehati-Uçuş-Short-haul	240 389.60	Yolcu Km	+/- 7.0%	0.11	Kg CO2 / Yolcu Km	+/- 7.0%	25 947.65	25.95	+/- 9.9%	Good			2.57	6.60
İş Seyehati-Uçuş-Long-haul	914 846.50	Yolcu Km	+/- 7.0%	0.12	Kg CO2 / Yolcu Km	+/- 7.0%	108 061.67	108.06	+/- 9.9%	Good			10.70	114.44
Reçine	8 013 286.00	Kg	+/- 3.0%	5.07	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	40 627 360.02	40 627.36	+/- 5.8%	Good			2 368.96	#####
Elyaf	2 539 649.00	Kg	+/- 3.0%	4.83	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	12 266 504.67	12 266.50	+/- 5.8%	Good			715.25	511 588.27
Silica Kumu	27 446 731.00	Kg	+/- 3.0%	0.01	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	356 807.50	356.81	+/- 5.8%	Good			20.81	432.86
Boya	200.00	Kg	+/- 3.0%	5.92	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	1 184.32	1.18	+/- 5.8%	Good			0.07	0.00
Yağ	2 775.60	Kg	+/- 3.0%	1.72	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	4 774.03	4.77	+/- 5.8%	Good			0.28	0.08
Bez	55.00	Kg	+/- 3.0%	4.83	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	265.65	0.27	+/- 5.8%	Good			0.02	0.00
Tiner	51 764.00	Kg	+/- 3.0%	1.12	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	57 975.68	57.98	+/- 5.8%	Good			3.38	11.43
Diğer Organik kimyasallar	1 367.00	Kg	+/- 3.0%	1.83	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	2 506.57	2.51	+/- 5.8%	Good			0.15	0.02
Saç Malzemeleri	1.02	Ton	+/- 3.0%	3 815.78	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	3 881.84	3.88	+/- 5.8%	Good			0.23	0.05
Kompozit (CSM)	167 856.00	Kg	+/- 3.0%	3.92	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	657 995.52	658.00	+/- 5.8%	Good			38.37	1 472.06
Balonlu Naylon	6.39	Ton	+/- 3.0%	3 164.78	Kg CO2 / Ton	+/- 5.0%	20 232.44	20.23	+/- 5.8%	Good			1.18	1.39
Çelik Ambalaj Bandı	18.31	Ton	+/- 3.0%	3 815.78	Kg CO2 / Ton	+/- 5.0%	69 878.47	69.88	+/- 5.8%	Good			4.07	16.60
Jelkot	966.00	Kg	+/- 3.0%	5.07	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	4 897.62	4.90	+/- 5.8%	Good			0.29	0.08
Katalist	190 430.00	Kg	+/- 3.0%	2.61	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	497 022.30	497.02	+/- 5.8%	Good			28.98	839.91
Kereste	17.41	Ton	+/- 3.0%	269.50	Kg CO2 / Ton	+/- 5.0%	4 691.26	4.69	+/- 5.8%	Good			0.27	0.07
Kobalt	6 900.00	Kg	+/- 3.0%	49.30	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	340 170.00	340.17	+/- 5.8%	Good			19.84	393.43
Netting	3 163 337.00	Kg	+/- 3.0%	0.53	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	1 673 405.27	1 673.41	+/- 5.8%	Good			97.58	9 520.97
Realist Film	54 382.00	Kg	+/- 3.0%	0.53	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	28 768.08	28.77	+/- 5.8%	Good			1.68	2.81
Sabun	6 029.00	Kg	+/- 3.0%	3.90	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	23 513.10	23.51	+/- 5.8%	Good			1.37	1.88
Stretch Film	0.67	Ton	+/- 3.0%	2 910.47	Kg CO2 / Ton	+/- 5.0%	1 938.37	1.94	+/- 5.8%	Good			0.11	0.01
Stren	480 231.00	Kg	+/- 3.0%	2.50	Kg CO2 / Kg	+/- 5.0%	1 200 577.50	1 200.58	+/- 5.8%	Good			70.01	4 900.71
Hammadde Kullanımı Kaynaklı USD Emisyonları-Muhtelif Kimyasallar	5 713.50	\$	+/- 7.0%	1.33	Kg CO2 / \$	+/- 7.0%	7 580.61	7.58	+/- 9.9%	Good			0.75	0.56
Hammadde Kullanımı Kaynaklı USD Emisyonları-Muhtelif Sarf-Hırdavat malzemesi	883 447.82	\$	+/- 7.0%	0.39	Kg CO2 / \$	+/- 7.0%	348 386.12	348.39	+/- 9.9%	Good			34.49	1 189.45
2024 Yılı Sermaye Mali Alımı Kaynaklı USD Emisyonları	0.00	\$	+/- 7.0%	0.60	Kg CO2 / \$	+/- 7.0%	0.00	0.00	+/- 9.9%	Good			0.00	0.00
Muhtelif Danışmanlık Hizmetleri	2 465 435.16	\$	+/- 7.0%	0.12	Kg CO2 / \$	+/- 7.0%	294 671.67	294.67	+/- 9.9%	Good			29.17	850.95
Bakım Onarım Kaynaklı Tesis Destek Hizmetleri	3 607 624.27	\$	+/- 7.0%	0.24	Kg CO2 / \$	+/- 7.0%	864 064.45	864.06	+/- 9.9%	Good			85.54	7 316.75
Üretim Destek Hizmetleri	1 019 753.08	\$	+/- 7.0%	0.19	Kg CO2 / \$	+/- 7.0%	196 495.18	196.50	+/- 9.9%	Good			19.45	378.38
Tehlikeli Atıklar	4 117.17	Ton	+/- 3.0%	6.41	Kg CO2 / Ton	+/- 5.0%	26 393.54	26.39	+/- 5.8%	Good			1.54	2.37
Tehlikesiz atıklar	77.50	Ton	+/- 3.0%	0.98	Kg CO2 / Ton	+/- 5.0%	76.33	0.08	+/- 5.8%	Good			0.00	0.00
Evsel Atıklar	43.83	Ton	+/- 7.0%	497.04	Kg CO2 / Ton	+/- 5.0%	21 783.44	21.78	+/- 8.6%	Good			1.87	3.51
Su Kullanımı	54 861.38	M³	+/- 1.5%	0.15	Kg CO2 / M³	+/- 5.0%	8 399.83	8.40	+/- 5.2%	Good			0.44	0.19
Diğer Dolaylı Emisyonlar- Enerji İletim Dağıtım	1 645.71	MWh	+/- 7.0%	0.48	KgCO2 / MWh	+/- 7.0%	786.65	0.79	+/- 9.9%	Good			0.08	0.01

Note: For individual uncertainties greater than 60%, the results of the tool are not valid

Sum CO ₂ emissions (M):	63.364,792,33	63.364,79
------------------------------------	---------------	-----------

Step 4: Cumulated Uncertainty:

$$\pm u = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^M \left(\frac{H_i}{I_i} \right)^2}$$

+/- 3,9%	High
----------	------

Tablo 23. Dolaylı Emisyonların Belirsizlik Hesabı Tablosu

4.1.5 Emisyon Azaltım Hedefi

Mutlak azaltım metodolojilerine uygun bir emisyon azaltım hedefine ulaşabilmek için;

1. Enerji etüdü yaptırılıp, mevcut potansiyelin gözlemlenmesi tavsiye edilir. Fazla enerji tüketen makineler tespit edilip, bu makinelere yönelik enerji tasarrufu sağlama çalışmaları yapılacaktır.
2. Enerji potansiyellerinin tespiti amaçlı elektrik sayaçlarının düzenli kalibrasyonları yaptırılıp, kayıtların tutulması sağlanacaktır.
3. Yenilenebilir enerji alternatifleri çalışması ve yatırımları yapılacaktır.
4. Servis araçları hizmetleri için yakıt tasarruflu/hibrit araçlar seçilecektir.
5. Üretim süreçlerinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı artırılabilecektir.
6. Atık miktarının azaltılması ve atık geri dönüşüm oranlarının artırılması çalışmaları yapılacaktır.
7. Ağaçlandırma ve yutak alanı çalışması projeleri geliştirilecektir.
8. Geri dönüşümden elde edilmiş hammadde ve ambalaj malzemeleri kullanılacaktır.

Emisyon azaltım hedeflerimiz ile ilgili olarak ayrıca Sera Gazı Yönetim Sistemleri İzleme Prosedürü Hedef Takip Tablosu'nda azaltım ve uzaklaştırma girişim ve projelerine yer verilmiştir.

		ISO14064 Hedef Takip Formu							Doküman No	FR-SB.07
									Yayın Tarihi	2.01.2026
									Revizyon No	0
									Revizyon Tarihi	
NO	Hedef Tanımı	Hedef	Sorumlu	İşbirliği	Kaynak	Aksiyon Planı	Planlanan Tarih	Gerçekleşme Tarihi	Performans Değeri	Gerçekleşme Oranı
1	Kapsam 4'ten gelen sera gazı emisyonlarının %5 azaltılması	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması	Sürdürülebilirlik Şefi	Fabrika Müdürü	Zaman, Bütçe	Atık miktarının azaltılması	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması			
2	Kapsam 3 araç kiralama ve servis hizmetlerinden gelen sera gazı emisyonlarını %5 azaltılması	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması	Sürdürülebilirlik Şefi	Satınalma Müdürü	Zaman, Bütçe	Araç ve hizmet seçim yapılırken yakıt tasarruflu/hibrit araçların seçilmesi	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması			
3	Enerji verimliliğini arttırmak için Kapsam 1 ve Kapsam 2'den gelen karbon ayak izi salınımını %3 azaltmak	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması	Sürdürülebilirlik Şefi	Fabrika Müdürü	Zaman, Bütçe	1. aksiyon: Makine bazlı enerji tüketimlerinin takibi için iç süzme sayaçların kurulumu ile fazla salınım yapan makinelerde enerji tasarrufu sağlamak 2.aksiyon: Elektrik ve doğalgaz sayaçlarının kalibrasyonlarının düzenli olarak yapılması ve kayıtların tutulması	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması			
4	Karbon ayak izini azaltmak için ağaçlandırma ve yutak alanlarının oluşturulması	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması	Sürdürülebilirlik Şefi	İdari İşler Müdürü	Zaman, Bütçe, Personel	Boş alanların ağaçlandırılması	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması			
5	Yeşil dönüşümü sağlamak için Kapsam 2'den gelen sera gazı emisyonlarının %2 azaltılması	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması	Sürdürülebilirlik Şefi	Fabrika Müdürü	Zaman, Bütçe	Tesis içerisi yenilenebilir enerji alternatiflerinin çalışmasının yapılması	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması			
6	Karbon hesabı için belirsizliklerin %1 azaltılması	1.09.2025 tarihine kadar tamamlanması	Sürdürülebilirlik Şefi	Tüm Birimler	Zaman, Personel	Karbon hesabı için gerekli verilerin daha kapsamlı kayıt altına alınması	31.12.2025 tarihine kadar tamamlanması			
7	SGE uzaklaştırma konusunda en az 1 bilinçlendirme eğitimi alınması	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması	Sürdürülebilirlik Şefi	İdari İşler Müdürü	Zaman, Bütçe, Personel	İç eğitim takviminin buna göre oluşturulması	31.12.2026 tarihine kadar tamamlanması			
8	Bir sonraki yıl belirsizliğin düşürülmesi için, verilerin toplama sistematığının oluşturulması	15.02.2026 tarihine kadar tamamlanması	Sürdürülebilirlik Şefi	İlgili tüm Müdürlükler	Zaman, Bütçe, Personel	Veri toplama sistemi oluşturulması	15.02.2026 tarihine kadar tamamlanması			

Tablo 24. Hedef Takip Tablosu

4.1.6 Risk ve Fırsat Değerlendirmesi Hedefleri

14064-1: 2018 standardı kapsamında İşletmenin risk değerlendirmesi, sera gazı envanteri yönetim sistemleri izleme prosedürü “Risk Değerlendirme Formu”nda yapılmıştır. Risk değerlendirme formuna göre işletmemizde veri kalitesini etkileyebilecek unsurlar, veri kaynaklarının bulunduğu çalışma alanlarına göre risk durumlarına göre belirlenmiş ve kayda alınmıştır. Risklerin azaltılmasına ve veri kalitesinin sağlanmasına yönelik olarak süreçlerin sistematik olarak gözden geçirilmesi, zayıf yanların tespit edilmesi, karbon emisyonuna etki eden nedenler ve kritik noktaların belirlenmesi, takım çalışması ile şirket içi iletişimin geliştirilerek olumsuzlukların giderilmesi yönünde çalışmalar yapılacaktır.

</

Tablo 25. Risk Değerlendirme Tablosu

4.1.7 Doğrulama

Sera gazı envanter raporu, henüz doğrulanmamıştır, gerekli görüldüğünde doğrulama yetkisi olan kuruluşlar tarafından doğrulanmak üzere hazır hale getirilmiştir.

4.1.8 Sera Gazı Envanteri Kalite Yönetim Sistemi

İşletmede sera gazı yönetim sistemi oluşturulmuş ve bu kapsamında oluşturulan prosedürler çerçevesinde;

- ISO 14064-1:2018 standardı ilkelerine uygunluğu sağlamak,
- Sera gazı envanterinin kullanım amacına uyum sağlamak,
- Sera gazı envanterinin doğruluğunu sağlamak ve eksikliklerini gidermek için rutin olarak kontrol yapmak,
- Tespit edilecek hataların ve eksikliklerin giderilmesi için çalışmalar yapmak,
- Sera gazı envanter kayıtlarını belgelemek ve arşivlemek amaçlanmıştır.

Sera gazı yönetim prosedürü çerçevesinde ilgili prosedürler ve formlar yayınlanarak tüm kullanıcılar bilgilendirilecektir.

Sera gazı yönetim sistemine ait kayıtlar 10 yıl boyunca muhafaza edilir ve bilgi işlem tarafından düzenli olarak yedeklenecektir.

Her yıl periyodik olarak İç Tetkik ve YGG toplantısı yapılarak düzeltici ve iyileştirici faaliyetler yürütülecektir.

Sera gazı emisyonlarının belirlenmesi ve hesaplama verilerinin veri kalitesi açısından risk değerlendirmeleri periyodik olarak yapılacaktır.

5. Ekler

- 5.1 Emisyon Azaltım Hedefleri,
- 5.2 Risk Değerlendirme Formu,
- 5.3 Belirsizlik Hesabı Tabloları.