

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HAVALİMANI KARBON AKREDİTASYONU SÜRECİ
UYGULAMALARININ İYİLEŞTİRİLMESİNDE HATA
TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİNİN KULLANILMASI
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Pınar GÖKTAŞ

Danışman
Doç. Dr. Cenk ÖZLER

2010

YÜKSEK LİSANS
TEZ/ PROJE ONAY SAYFASI

2008800460

Üniversite : Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı : Pınar GÖKTAŞ
Tez Başlığı : Hava Limanı Karbon Akreditasyonu Süreci Uygulamalarının İyileştirilmesinde Hata Türü ve Etkileri Analizinin Kullanılması Üzerine Bir Araştırma
Savunma Tarihi : 11.10.2010
Danışmanı : Doç.Dr.Cenk ÖZLER

JÜRİ ÜYELERİ

<u>Ünvanı, Adı, Soyadı</u>	<u>Üniversitesi</u>	<u>İmza</u>
Doç.Dr.Cenk ÖZLER	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Yrd.Doç.Dr.Bahattin TAYLAN	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Doç.Dr.Ahmet Erdal ÖZKOL	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	

Oybirliği

Oy Çokluğu

Pınar GÖKTAŞ tarafından hazırlanmış ve sunulmuş "Hava Limanı Karbon Akreditasyonu Süreci Uygulamalarının İyileştirilmesinde Hata Türü ve Etkileri Analizinin Kullanılması Üzerine Bir Araştırma" başlıklı Tezi / Projesi kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Utku UTKULU
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Havalimanı Karbon Akreditasyonu Süreci Uygulamalarının İyileştirilmesinde Hata Türü Ve Etkileri Analizinin Kullanılması Üzerine Bir Araştırma**” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

.../.../.....

Adı SOYADI

İmza

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Havalimanı Karbon Akreditasyonu Süreci Uygulamalarının İyileştirilmesinde

Hata Türü ve Etkileri Analizinin Kullanılması Üzerine Bir Araştırma

Pınar GÖKTAŞ

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Toplam Kalite Yönetimi Anabilim Dalı

Toplam Kalite Yönetimi Programı

Günümüzde Dünya'yı tehdit eden sorunların en başlarında yer alan çevre sorunlarından biri küresel ısınmadır. Sera gazı emisyonlarının önümüzdeki yıllarda artacak olmasına rağmen, temel amaç 2050 yılında 1990 yılındaki emisyon seviyesinin %80 altına inilmesidir. Küresel ısınmanın ana faktörü karbondioksittir. Şirketler karbon emisyonunu azaltmak istemektedir.

Çalışmanın amacı, şirketlerin karbon envanteri oluşturmasına yardımcı olmak, havalimanı karbon akreditasyon sürecindeki uygulamalarını incelemek ve iyileştirme önerileri sunmaktır. Bu çalışma 4 bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde genel olarak sera gazı protokolü ve kapsamı bahsedilmiştir. İkinci bölümde havalimanı karbon akreditasyon programı açıklanmıştır. Üçüncü bölümde kalite geliştirme yöntemlerinden biri olan Hata Türü ve Etkileri Analizi'nden (HTEA) bahsedilmiştir. Son bölümde, TAV İzmir'de karbon akreditasyon süreci uygulamalarından bahsedilmiş ve karbon emisyonu nedenlerinin incelenmesi için Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) yapılmıştır. Hata Türü ve Etkileri Analizi'ne (HTEA) göre iyileştirme önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Küresel Isınma, İklim Değişikliği, Sera Gazı Etkisi, Sera Gazı Protokolü, Havalimanı Karbon Akreditasyon Programı, Karbon Emisyonu, Hata Türü ve Etkileri Analizi

ABSTRACT

Master Thesis

A Research on Failure Modes and Effects Analysis For Improving Airport Carbon Accreditation Process Applications

Pınar GÖKTAŞ

Dokuz Eylül University

Institute of Social Sciences

Department of Total Quality Management

Total Quality Management Program

At the present day, one of early in environment problems which threaten the world is global warming. Although GHG emission will be increase incoming year, the aim in 2050 to reduce emission levels by 80 percent of what they were in 1990. Carbondioxide is the main factor of global warming. Companies wants to reduce carbon emission.

The purpose of this study to help companies prepare a GHG inventory, to investigate airport carbon accreditation process applications and to offer suggestions for improvement. This study consists of four parts. In the first part generally GHG Protocol and what is content is mentioned. In the second part, the airport carbon accreditation scheme is explained. In the third part, Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) that is one of the quality improvement tools is mentioned. In the final part, carbon accreditation process activities in TAV Izmir is mentioned and Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) has been done to investigate causes of carbon emission. According to Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), suggestions for improvement are offered.

Key Words: Global Warming, Climate Change, Greenhouse Gas Effect, GHG Protocol, Airport Carbon Accreditation Scheme, Carbon Emission, Failure Modes and Effects Analysis.

**HAVALİMANI KARBON AKREDİTASYONU SÜRECİ
UYGULAMALARININ İYİLEŞTİRİLMESİNDE HATA TÜRÜ VE
ETKİLERİ ANALİZİNİN KULLANILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI.....	II
YEMİN METNİ.....	II
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
KISALTMALAR.....	XV
TABLolar LİSTESİ.....	XVI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XVII
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

GHG- (SERA GAZI) PROTOKOLÜ

1.1. GHG Sera Gazı Protokolü Genel Açıklama	3
1.1.1 GHG Envanterinin Ticari Değeri.....	4
1.1.2 Diğer GHG Programları İle İlişkisi.....	5
1.1.3 GHG Hesaplama Araçları	6
1.2 GHG Hesaplama ve Raporlama İlkeleri	6
1.2.1 Uygunluk.....	7
1.2.2 Bütünlük.....	7
1.2.3 Tutarlılık.....	8
1.2.4 Şeffaflık.....	8
1.2.5 Doğruluk	8
1.3 İşletme Amaçları ve Envanter Tasarımı.....	9
1.3.1 GHG Envanterinin İşletme Amaçlarına Hizmeti	10
1.3.1.1 GHG Riskini Yönetme ve Azaltma Olanaklarını Tespit Etme.....	10
1.3.1.2 Kamu Raporlama ve Gönüllü GHG Programlarına Katılım.....	12
1.3.1.3 Zorunlu Raporlama Programlarına Katılım	13

1.3.1.4 GHG Pazarlarına Katılım.....	13
1.3.1.5 Öncelikli Gönüllü Faaliyetlerin Tanınması.....	14
1.4 Organizasyon Sınırının Belirlenmesi	16
1.4.1 Eşit Paylaşım (Paydaş) Yaklaşımı	16
1.4.2 Kontrol Yaklaşımı.....	17
1.4.3 Çoklu Seviyede Konsolidasyon	19
1.4.4 Devlet Mülkiyeti	19
1.4.5 Çift Sayım	21
1.4.6 Amaçların Raporlanması ve Konsolidasyonun Seviyesi	21
1.4.7 GHG Emisyonları Kapsamındaki Sözleşmeler.....	22
1.4.8 Eşit Paylaşım Yaklaşımı ya da Kontrol Yaklaşımı Kullanılması	22
1.5 Operasyon Sınırının Belirlenmesi	27
1.5.1 Kapsam Kavramı.....	27
1.5.2 Organizasyon ve Operasyon Sınırları	29
1.5.3 Kapsamların Hesaplanması ve Raporlanması.....	29
1.5.4 Kapsam 1- Direkt GHG Emisyonları.....	30
1.5.5 Kendi Ürettiği Elektriğin Satılması.....	31
1.5.6 Kapsam 2- Elektrik- Dolaylı GHG Emisyonları.....	31
1.5.7 Taşıma ve Dağıtımla İlişkilendirilmiş Dolaylı Emisyonlar	32
1.5.8 Dolaylı Emisyonlarla İlgili Diğer Elektrik.....	32
1.5.9 Kapsam 3- Diğer Dolaylı GHG Emisyonları	35
1.5.10 Kapsam 3 Emisyonlarının Oluşması.....	36
1.5.11 Kiralık Varlıklar, Taşeronlar ve Özel Satış Hakları.....	40
1.5.12 Çift Sayım	41
1.5.13 Kapsamlar ve Çift Sayım	42
1.6- Zaman İçinde Emisyonların İzlenmesi	43
1.6.1 Baz Yılı Seçilmesi.....	43
1.6.2 Baz Yıl Emisyonlarının Yeniden Hesaplanması.....	44
1.6.3 Yeniden Hesaplama İçin Önemli Eşikler.....	45
1.6.4 Yapısal Değişiklikler İçin Baz Yıl Emisyonlarının Yeniden Hesaplanması	45
1.6.5 Yapısal Değişiklikler İçin Yeniden Hesaplamaların Zamanlaması	46

1.6.6 Hesaplama Yönteminde ya da Veri Doğruluğundaki Gelişmelerdeki Değişiklikler İçin Yeniden Hesaplamalar	46
1.6.7 Yeniden Hesaplamalar İçin Opsiyonel Raporlama.....	47
1.6.8 Kapsam 2 Ve/Ya Da Kapsam 3'te Raporlanan Taşeron/Şirketin İç Kaynağı İçin Yeniden Hesaplama Yapılmaması.....	47
1.6.9 Organik Büyüme Ya Da Gerileme İçin Yeniden Hesaplama Yapılmaması.	48
1.7 GHG Emisyonlarının Tanımlanması ve Hesaplanması	48
1.7.1 GHG Emisyon Kaynaklarının Tanımlanması.....	48
1.7.2 Hesaplama Yaklaşımının Seçimi	50
1.7.3 Verilerin Toplanması ve Emisyon Faktörlerinin Seçimi	51
1.7.4 Hesaplama Araçlarının Uygulanması	52
1.7.4.1 GHG Protokol Hesaplama Araçlarının Yapısı.....	52
1.7.5 GHG Emisyon Datasını Kurumsal Seviyeye Dönüştürmek	55
1.7.5.1 GHG Emisyon Datasını Kurumsal Seviyeye Dönüştürmek İçin Yaklaşımlar	56
1.7.6 Kurumsal Seviyede Raporlama İçin Ortak Kılavuz.....	58
1.8 Envanter Kalitesinin Yönetimi.....	58
1.8.1 Envanter Kalitesinin Tanımlanması.....	59
1.8.2 Bir Envanter Program Çerçevesi.....	60
1.8.3 Envanter Kalite Yönetim Sisteminin Uygulanması	62
1.8.4 Uygulama İçin Pratik Ölçümler	64
1.8.5 Emisyon Faktörleri ve Diğer Parametreler	65
1.8.6 Faaliyet Datası.....	66
1.8.7 Emisyon Tahminleri.....	67
1.8.8 Envanter Kalitesi ve Envanter Belirsizliği.....	67
1.8.9 Belirsizlik Çeşitleri	68
1.8.10 Belirsizlik Tahminlerinin Kısıtlamaları	68
1.9 GHG İndirimlerinin Hesaplanması	70
1.9.1 Tesis Ya da Ülke Düzeyinde Kurumsal GHG İndirimleri.....	70
1.9.2 Dolaylı Emisyonlarda İndirimler	71
1.9.3 Proje Bazlı İndirimler ve Offsetler (Denkleştirme)/Krediler.....	72
1.9.4 Proje Bazlı İndirimleri Raporlama.....	73

1.10 GHG Emisyonlarının Raporlanması	75
1.10.1 Gerekli Bilgiler	75
1.10.1.1 Şirket ve Envanter Sınırının Tanımlanması	75
1.10.1.2 Emisyonlar Hakkında Bilgiler	76
1.10.2 Opsiyonel Bilgiler	76
1.10.2.1 Emisyonlar ve Performans Hakkında Bilgiler	76
1.10.2.2 Offsetler Hakkında Bilgiler	77
1.10.3 Çift Sayım	79
1.10.4 Oran Göstergelerinin Kullanımı	79
1.11 GHG Emisyonlarının Doğrulanması	82
1.11.1 GHG İlkelerinin Güvenilirliği	82
1.11.2 Amaçlar	83
1.11.3 İç Güvence	83
1.11.4 Maddesellik Kavramı	83
1.11.5 Maddesel Tutarsızlık Risk Değerlendirmesi	84
1.11.6 Doğrulama Parametreleri Oluşturma	85
1.11.7 Saha Ziyaretleri	85
1.11.8 Doğrulamanın Zamanlaması	86
1.11.9 Doğrulayıcının Seçimi	87
1.11.10 GHG Doğrulama İçin Hazırlık	88
1.11.11 Doğrulama Bulgularını Kullanım	89
1.12 GHG Hedefi Belirlemek	90
1.12.1 Neden GHG Hedefi Belirlenir?	90
1.12.2 Hedef Belirleme Adımları	91
1.12.2.1 Üst Yönetim Taahhüdünü Sağlamak	92
1.12.2.2 Hedef Tipine Karar Vermek	93
1.12.2.3 Hedef Sınırına Karar Verme	94
1.12.2.4 Hedef Baz Yılı Seçmek	95
1.12.2.5 Hedef Tamamlama Tarihi Belirleme	96
1.12.2.6 Hedef Taahhüt Süresinin Uzunluğunu Belirleme	96
1.12.2.7 GHG Offset Ya Da Kredi Kullanımına Karar Verme	97
1.12.2.7.1 Offsetlerin Güvenilirliği ve Şeffaflık	97

1.12.2.7.2 Offsetler ve Yoğunluk Hedefleri.....	98
1.12.2.8 Hedef Çifte Sayma Politikası Oluşturma.....	98
1.12.2.9 Hedef Düzeyine Karar Verme.....	100
1.12.2.10-Gelişmeleri Takip Etme Ve Raporlama.....	101

İKİNCİ BÖLÜM

HAVALİMANI KARBON AKREDİTASYONU

2.1 Dokümantasyon ve Kılavuz.....	102
2.2. Genel Bakış.....	103
2.2.1 Proje Kuralları ve Gereklilikleri.....	103
2.2.2 Proje Kapsamı.....	104
2.2.3 Proje Yöneticisi.....	108
2.2.4 Ayrıcalık.....	109
2.2.5 Data Gizliliği.....	109
2.3 Havalimanının Projeye İlgili Ne Yapması Gerekir?.....	110
2.3.1 Başvuru, Gereklilikleri Karşılama Uygulanacak Prosedür.....	110
2.4 Seviye 1 Proje Gereklilikleri.....	111
2.4.1 Seviye 1’de Yıllık Yenileme İçin Gereklilikler.....	112
2.5. Seviye 2 Proje Gereklilikleri.....	112
2.5.1 Seviye 2’de Yıllık Yenileme İçin Gereklilikler.....	113
2.5.2 Karbon Yönetiminin Temel Özellikleri.....	114
2.6 Seviye 3 Proje Gereklilikleri.....	114
2.6.1 Seviye 3’te Yıllık Yenileme İçin Gereklilikler.....	115
2.7 Seviye 3+ Proje Gereklilikleri.....	116
2.7.1 Seviye 3+’da Yıllık Yenileme İçin Gereklilikler.....	116
2.8 Karbon Ayak İzi.....	116
2.8.1 Organizasyon Sınırlarının Belirlenmesi.....	117
2.8.2 Operasyonel Sınırların Belirlenmesi.....	117
2.8.3 Seviye 1, 2, 3 ve 3+ Kapsam 1 ve 2 Karbon Ayak İzinin Raporlanması....	118
2.8.3.1 Üçüncü Taraflara Satılan Enerji.....	118
2.8.3.2 Ayak İzi Şablonu.....	119
2.8.3.3 GHG Protokol Worksheetleri.....	119

2.8.3.4 Standart ve Kendi Emisyon Faktörlerini Kullanım.....	121
2.8.4 Seviye 3, 3+ Kapsam 3 Karbon Ayak İzinin Raporlanması	121
2.8.4.1 Kapsam 3 Emisyonlarının Seviye 3 Raporlaması İçin Minimum Gereklilikler	122
2.8.4.2 İniş Kalkış Döngüsü.....	122
2.8.4.3 Personel ve Yolcu Erişimi.....	123
2.8.5 Diğer Sera Gazları.....	125
2.9 Karbon Ayak İzinin Doğrulanması	125
2.9.1 Doğrulama Süreci	125
2.9.2 Maddesellik Kavramı.....	126
2.9.3 Ayak İzi Doğrulaması İçin Minimum Gereklilikler	126
2.9.4 Ayak İzi Doğrulamasını Desteklemek İçin Bilgiler.....	127
2.10 Emisyon Azaltma Hedefleri.....	129
2.10.1 Mutlak/Görelî Emisyon İyileştirme Metrikleri /Hedefleri.....	130
2.10.2 Üç Yıl Ortalamasının Belirlenmesi.....	130
2.10.3 Büyüme Ya Da Elden Çıkarmanın Hesaplanması	131
2.10.4 Gerçek Emisyon Azaltmaları	132
2.11 Karbon Yönetimi.....	132
2.11.1 Etkin Karbon Yönetim Planı.....	133
2.11.2 Yönetimin Taahhüdü ve Organizasyonel Yapı.....	134
2.11.3 Politika Beyanı	134
2.11.4 İş Geliştirme ve Önceliklendirme	135
2.11.5 Sürekli İyileştirme Gösteren Hedeflerin Belirlenmesi.....	136
2.11.6 Anahtar Performans Göstergeleri, Kıyaslama ve Raporlama	136
2.11.7 Uygulama Planları.....	137
2.11.8 İletişim, Farkındalık ve Eğitim	137
2.11.9 Kendini Değerlendirme ve Denetleme.....	138
2.11.10 Karbon Yönetim Matriksi	139
2.12 Paydaş İşbirliği.....	141
2.12.1 Paydaşların Belirlenmesi.....	142
2.12.2 Paydaş Katılımını Geliştirmek	143
2.13 Offsett.....	144

2.13.1 Offset Olabilecek Emisyonları Belirleme	145
2.13.2 Diğer Emisyon Kontrol Programlarının Dikkate Alınması	145
2.13.3 Artık Emisyonların Hesaplanması	145
2.13.4 Kabul Edilebilir Offsetler.....	146
2.13.5 Karbon Offsetleme Araçları.....	146
2.13.6 Karbon Offset Projeleri Çeşitleri	147

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ

3.1 Hata Türü Ve Etkileri Analizi Nedir?	150
3.2 Tarihçesi.....	151
3.3 Amaçları.....	152
3.4 Faydaları.....	153
3.5 Hata Türü ve Etkileri Analizi'nin Kalite Sistemi İçindeki Yeri.....	154
3.6 Hata Türü ve Etkileri Analizi'nin Çeşitleri	155
3.6.1 Tasarım HTEA.....	155
3.6.2 Süreç HTEA.....	156
3.6.2.1.Örnek Bir Süreç HTEA Uygulama Adımları.....	157
3.6.3 Sistem HTEA	159
3.6.4 Hizmet HTEA	160
3.7 HTEA Ekibi	160
3.8 Hata Türlerinin İncelenmesi.....	161
3.9 Kavramlar.....	161
3.10 HTEA'nın Aşamaları	162
3.11 Hata Türü Etki Analizi Öğelerinin Tanımlanması.....	162
3.12 Risk Analizi.....	164
3.13 Örnek Bir HTEA Uygulama Süreci.....	165
3.14 İyileştirme Önerileri	168
3.15 Tavsiyeler.....	169
3.16 Farklı Hata Türü ve Etkileri Analizi Uygulama Alanları	169

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
HAVALİMANI KARBON AKREDİTASYONU SEVİYE 1
TAV İZMİR TERMİNAL İŞLETMECİLİĞİ A.Ş
KARBON AKREDİTASYON SÜRECİ UYGULAMALARI VE
SÜREÇ HTEA ÇALIŞMASI

4.1	Organizasyon ve Operasyon Sınırları	170
4.1.1	Organizasyon Sınırları	171
4.1.2	Operasyon Sınırları	172
4.2	GHG Emisyonlarının Ölçülmesi	180
4.2.1	Haziran 2008-Mayıs 2009 GHG Emisyon Datası.....	181
4.2.1.1	Kapsam 1	181
4.2.1.1.1	Isıtma.....	181
4.2.1.1.2	Jeneratörlerin Yakıt Tüketimi	182
4.2.1.1.3	Atık Su Arıtma Tesisi	182
4.2.1.1.4	TAV İzmir Tarafından Kontrol Edilen Kiralık Araçlar	183
4.2.1.1.5	Personel Taşıma	183
4.2.1.1.6	Hareketli Liftlerin Yakıt Tüketimi	183
4.2.1.1.7	Kazan ve Dizel Pompaların Yakıt Tüketimi	184
4.2.1.2	Kapsam 2.....	184
4.2.1.2.1	Satın Alınan Elektrik.....	185
4.2.1.2.2	Satılan Elektrik.....	185
4.2.1.2.3	Uçaklar İçin Satılan Elektrik (400 Hz).....	186
4.2.2	Toplam GHG Emisyon Datası	186
4.3	GHG Envanteri Kalite Yönetimi.....	186

4.4 Diğer Bilgiler	187
4.4.1 İletişim Listesi	187
4.4.2 Yeniden Hesaplama Hakkında Bilgi	188
4.4.3 Belirsizlik Hakkında Bilgi	188
4.4.4 Doküman Kontrolü ve Kayıtların Saklanması	190
4.5 TAV İzmir Terminal İşletmeciliği A.Ş Karbon Akreditasyon Sürecinin İyileştirilmesi Üzerine Süreç HTEA Çalışması	191
SONUÇ VE ÖNERİLER	200
KAYNAKLAR	204

KISALTMALAR

ACA	Airport Carbon Accreditation-Havalimanı Karbon Akreditasyonu
ACI	Airports Council International-Uluslararası Havalimanları Konseyi
APQP	Advanced Product Quality Planning-İleri Ürün Kalite Planlaması
APU	Auxiliary Power Unit- Yardımcı Güç Ünitesi
ATÜ	ATÜ Turizm İşletmeciliği A.Ş
BMS	Building Management System-Bina Yönetim Sistemi
BTA	BTA Havalimanları Yiyecek ve İçecek Hizmetleri A.Ş
BLICC	Business Leaders Initiative on Climate Change-Tarafsız İklim Ağı ve İklim Değişikliği Üzerine İşletme Liderlerinin Girişimi
CCX	Chicago Climate Exchange- Chicago İklim Borsası
CDM	Clean Development Mechanism-Temiz Kalkınma Mekanizması
CER	Certified Emission Reduction-Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltımı
CFI	Carbon Financial Instrument-Karbon Finansal Aracı
CH4	Metan
CO2	Karbondioksit
CO2e	Karbondioksit Eşdeğeri
CTX	Bilgisayar tomografisi
DHMİ	Devlet Hava Meydanları İşletmesi
EPA	US Environmental Protection Agency-US Çevre Koruma Ajansı
EPER	European Pollutant Emission Registry-Avrupa Kirletici Emisyon Kaydı
ERU	Emission Reduction Unit-Emisyon Azaltma Birimi
EU-ETS	European Union Emission Trading Scheme-Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi
GHG	Greenhouse Gas-Sera Gazı
GSE	Ground Support Equipment-Saha Destek Ekipmanları
GSMH	Gayri Safi Milli Hâsıla
HFCs	Hidroflorür karbon

HTEA	Hata Türü ve Etkileri Analizi
HVAC	Isıtma Havalandırma Sistemi
ICAO	International Civil Aviation Organization-Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change-Uluslararası İklim Değişikliği Paneli
IPIECA	International Petroleum Industry Environmental Conservation Association-Uluslararası Petrol Endüstrisi Çevre Koruma Birliği
IPPC	International Plant Protection Convention-Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifi
İZGEP	İzmir Geri Dönüşüm Projesi
JI	Joint Implmentation-Ortak Uygulama
KW	Kilowatt
LTO	Landing and Take Off Cycle-İniş Kalkış Döngüsü
MWh	Megawatt saat
N2O	Azot protoksid
PCA	İklimlendirme Sistemi
PFCs	Perflorür karbon
REC	Renewable Energy Credit-Yenilenebilir Enerji Kredileri
ROI	Return On Investment-Yatırımın Getirisi
RÖS	Risk Öncelik Sayısı
SF6	Sülfür hexafloridin
TAV	Tepe Akfen Venture
TOC	Terminal Operation Center-Terminal Operasyon Merkezi
UK-ETS	UK Emissions Trading Scheme-İngiltere Emisyon Ticaret Sistemi
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change-Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
VER	Verified Emission Reductions-Doğrulanmış Emisyon Azaltımı
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development-Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi
WRI	World Resources Institute-Dünya Kaynakları Enstitüsü
WWF	World Wildlife Fund-Doğal Hayatı Koruma Fonu

TABLULAR LİSTESİ

Tablo1.1 Finansal Hesaplama Kategorileri	20
Tablo:1.2 Hollanda Sanayi-Organizasyon Yapısı ve GHG Emisyonları Hesaplama	26
Tablo 1.3 DHL Nordic Express Emisyon Bilgileri	39
Tablo1.4 GHG Hesaplama Araçları	54
Tablo 1.5: Genel Kalite Yönetim Ölçümleri	64
Tablo 2.1 Her Bir Seviyede Proje Gerekliliklerinin Özeti	105
Tablo 2.2 Proje Gereklilikleri	106
Tablo 2.3 Havalimanı Karbon Ayak İzi Kapsamının Tipik Örneği	107
Tablo 2.4 Data Sunumu İçin Minimum Gereklilikler	120
Tablo 2.5 Kapsam 3 Data Raporlama İçin Gereklilikler	124
Tablo 2.6 Yönetim Seviyesi	140
Tablo 2.7 Anahtar Sorular	141
Tablo 2.8: Offset Projeleri Örnekleri; Olumlu Ve Olumsuz Yanları	148
Tablo 2.9: Offset Projelerinin Ek Özellikleri	149
Tablo 3.1 Süreç HTEA Olasılık Değerlerinin Verilmesi Örneği	159
Tablo 3.2 Süreç HTEA Keşfedilebilirlik Değerlerinin Verilmesi Örneği	159
Tablo 3.3 Risk Analizi Tablosu Örneği	165
Tablo 4.1 İzmir Adnan Menderes Havalimanı Organizasyon Sınırları ve GHG Emisyon Hesaplama	172
Tablo 4.2 Dış Hatlar Terminal Operasyonları Sırasında Çevre Denetimi İçin Konular	177
Tablo 4.3 İzmir Adnan Menderes Dış Hatlar Terminali Operasyon Sınırları	180
Tablo 4.4 Toplam GHG Emisyonu (Haziran 2008-Mayıs 2009)	186
Tablo 4.5 TAV İzmir Risk Analiz Tablosu Örneği	194
Tablo 4.6 TAV İzmir Karbon Akreditasyon Süreci Uygulamalarını İyileştirmek İçin Süreç HTEA Tablosu	197

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Hollanda Sanayi Organizasyon Sınırının Belirlenmesi	25
Şekil 1.2 Bir Şirketin Organizasyon ve Operasyon Sınırları	28
Şekil 1.3 Elektriğin Satın Alma ve Satışından Doğan GHG Hesaplama	34
Şekil 1.4: Kiralık Varlıklardan Emisyonların Hesaplanması	41
Şekil 1.5 GHG Emisyonlarının Tanımlanması ve Hesaplanması Basamakları	48
Şekil 1.6 Data Elde Etme Yaklaşımları	57
Şekil 1.7 Envanter Kalite Yönetim Sistemi	62
Şekil 1.8 GHG Hedef Belirleme Adımları	92
Şekil 1.9 Mutlak ve Yoğunluk Hedeflerinin Karşılaştırması	93
Şekil 1.10 Kurumsal GHG Hedeflerinin Seçimi	94
Şekil 2.1 Proje Seviyeleri	104
Şekil 2.2 Karbon Yönetim Planı İçin Örnek Çerçeve	133
Şekil 2.3 Paydaş İşbirliği Amaçları	143

GİRİŞ

İklim değişikliği en öncelikli konulardan biri durumuna gelmiştir. İklim değişikliği ile mücadele için Türkiye'nin de onayladığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, bu kapsamda ortaya çıkan Kyoto Protokolü ve izleyen süreçler, başta iklim değişikliğine yol açan sera gazlarının salımından birinci derece sorumlu olan gelişmiş ülkeler olmak üzere dünya çapında bir eylem planı oluşturmaktadır. Türkiye açısından, ekonomik büyümeyi daha düşük karbon salımlarıyla gerçekleştirmek, gerek uluslararası yükümlülükleri, gerekse de üzerinde yaşadığımız yer küreye karşı sorumluluklar açısından önemli hale gelmiştir.

Çalışmanın amacı; çeşitli sektörlerde karbon akreditasyon sürecini inceleyerek, havacılık sektöründe karbon emisyonunu azaltmayı hedefleyen bir programa bazı kalite geliştirme yöntemlerini adapte ederek, bu programların daha etkin nasıl yürütülebileceğini ortaya koymaktır. Havalimanı Karbon Akreditasyonu Programı, havalimanı işletmelerinde karbon emisyonunun açıklanması ve azaltılması için ortak bir çerçeve sağlamaktadır. Bu program sayesinde, karbon emisyonunun havalimanlarının karmaşık yapısına uyarlanmış bir çerçeve içinde açıklanması için ilk defa standartlar tespit edilmiştir. Bu standartlar, Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (WBCSD) ve Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) "Sera Gazı Protokolü" Kurumsal Muhasebe ve Açıklama Standartları ile tamamıyla uyumlu olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada, belirtilmiş olan protokol ve standarttan yararlanılarak, TAV İzmir Terminal İşletmeciliği A.Ş'deki havalimanı karbon akreditasyonu sürecinde, karbon emisyonunu artıran nedenlerin, kritik noktaların belirlenmesi ve karbon emisyonunu azaltıcı iyileştirme önerileri sunmak önemlidir. Bu önerileri, ortaya çıkan emisyon miktarlarını ve oluşturacağı riskleri de dikkate almak için kalite geliştirme tekniklerinden olan Hata Türü ve Etkileri Analizi'nin kullanılması uygun görülmektedir. Şimdiye kadar karbon akreditasyon sürecinin iyileştirilmesi amacıyla bu yöntemin kullanılması örneklerine literatürde rastlanılmaması çalışmanın önemini artırmaktadır.

Birinci bölümde, GHG (sera gazı) Protokolü'ne yer verilmiştir. GHG Protokolü, şirketlerin GHG envanteri oluşturmasında yardımcı olmak, envanterin toplanmasını kolaylaştırmak, maliyetleri ve emisyonları azaltmak için kılavuzluk sağlamaktadır. Bu bağlamda şirketlerin neler yapması gerektiğiyle ilgili genel açıklamalar, kapsamlar ve farklı sektörlerden örnek uygulamalar ele alınmıştır.

İkinci bölümde, GHG Protokol temel alınarak Uluslararası Havalimanları Konseyi (ACI) tarafından hazırlanmış Havalimanı Karbon Akreditasyon Programı'na yer verilmiştir. Havalimanında karbon yönetim sürecinin gerçekleştirilmesi ve farklı proje seviyelerinde akreditasyona ulaşılması konusunda kılavuzluk sağlamaktadır. Böylece havalimanı, kamusal kabul görme, tanınırlık kazanacaktır. Projenin tüm amacı, karbon ve enerji yönetiminin gelişmiş performansının tasdik edilmesini sağlamak ve karbon nötrleşmesinin ilkelerini destekleyen yönetim uygulamalarının gelişmesi konusunda teşvik etmektir.

Üçüncü bölümde, süreç iyileştirmelerinde hataları gidermek amacıyla kullanılan kalite geliştirme yöntemlerinden biri olan Hata Türü ve Etkileri Analizi'ne yer verilmiştir. Hata Türü ve Etkileri Analizi çeşitleri ve aşamaları ele alınmıştır.

Dördüncü bölümde, TAV İzmir Terminal İşletmeciliği A.Ş'nin karbon akreditasyon sürecindeki uygulamalarına yer verilmiştir. Bu uygulamaları iyileştirmek için Hata Türü ve Etkileri Analizi'nden yararlanılarak karbon emisyonuna etki eden nedenler bakımından risk analizi yapılmıştır. Bu bağlamda, karbon salımına etkisine göre şiddet kriterleri, mevcut önleyici kontrollere rağmen, hatanın ortaya çıkabilme sıklığına göre olasılık kriterleri, süreç kontrolü ile belirleme ihtimaline göre keşfedilebilirlik kriterleri belirlenerek risk analiz tablosu oluşturulmuştur. Buradaki değerler HTEA tablosuna adapte edilmiş ve karbon emisyonunu azaltmada yardımcı olacak iyileştirme önerileri getirilmiştir.

Sonuç ve öneriler kısmında ise, çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, çalışmanın kuruma katkılarına yer verilmiş ve HTEA daha etkin nasıl uygulanabilir sorusuna yanıt aranarak öneriler geliştirilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

GHG- (SERA GAZI) PROTOKOLÜ

Küresel ısınma ve iklim değişikliği hızla ilerlemektedir. Birçok hükümet, ulusal politikalar vasıtasıyla GHG emisyonlarını azaltmaya çalışmaktadır. Bunu da, emisyon ticaret programları, gönüllü programlar, karbon ya da enerji vergileri, yönetmelikler, enerji etkinliği ve emisyonlar üzerine standartlar ile yaparlar. Sonuç olarak, rekabetçi iş dünyasında şirketler, uzun dönemde başarılı olmak istiyorlarsa, GHG riskini yönetebilmeyi başarmalıdır ve gelecek için ulusal ya da bölgesel iklim politikaları oluşturmalıdır.

Sera gazı (GHG) protokolü girişimi, işletme, sivil toplum örgütü ve devletin çoklu paydaşlar ortaklığıdır. GHG Protokol Kurumsal Standardı, şirketler ve diğer organizasyonların GHG emisyon envanteri oluşturmasında kılavuzluk sağlamaktadır. Bu bölümde, Dünya Kaynakları Enstitüsü (World Resources Institute-WRI) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (World Business Council For Sustainable Development-WBCSD) tarafından yayınlanan The Greenhouse Gas (GHG) Protocol A Corporate Accounting and Reporting Standard Revised Edition, Mart 2004 referans olarak alınmıştır.

1.1. GHG Sera Gazı Protokolü Genel Açıklama

İşletmeler için uluslararası sera gazı hesaplama ve raporlama standartlarını geliştirmek misyonuyla 1998'de kuruldu. Sera gazı protokolü girişimi, 2 farklı standardı kapsar.

- GHG Protokol Kurumsal Hesaplama ve Raporlama Standardı (bu doküman, şirketlere GHG emisyonlarını niceleme ve raporlamada adım adım kılavuzluk sağlar.)
- GHG Protokol Proje Ölçme Standardı (GHG azaltma projeleri için bir kılavuz)

GHG Protokol Kurumsal Hesaplama ve Raporlama Standardı ilk olarak 2001 Eylül'de yayımlandı. Çoğu endüstri, sivil toplum örgütü ve hükümet GHG programları, hesaplama ve raporlama için bu standardı kullanır. Uluslararası Alüminyum Kuruluşu, Uluslararası Orman ve Kâğıt Birlikleri Konseyi gibi... Endüstri grupları, GHG Protokol girişimiyle, tamamlayıcı özel hesaplama araçları geliştirdiler.

Kyoto protokolünde bahsedilen 6 sera gazının karbondioksit(CO₂), metan (CH₄), azot protoksit (N₂O) hidroflorür karbon (HFCs), perflorür karbon (PFCs) ve sülfür hexafloridin(SF₆) hesaplama ve raporlamasını içerir. Bu standart ve kılavuzun amaçları aşağıda belirtilmiştir:

- GHG envanterinin oluşturulmasında şirketlere yardımcı olmak.
- GHG envanterinin toplanmasını kolaylaştırmak ve maliyetleri azaltmak.
- GHG emisyonlarını azaltmak ve etkin strateji ile yönetmek için işletmeye bilgi sağlamak.
- Gönüllü ve zorunlu GHG programlarına, şirketlerin katılımıyla ilgili bilgi sağlamak.
- Farklı şirketler ve GHG programları arasında GHG hesaplama ve raporlamanın tutarlılığını ve şeffaflığını artırmak.

Hem şirketler ve hem de diğer paydaşların ortak bir standartta uyum göstermesi faydalıdır. İşletmeler için, eğer GHG envanteri içsel ve dışsal bilgi ihtiyacını karşılayabiliyorsa maliyetleri azaltır. Diğerleri için, raporlanan bilgilerin tutarlılığı, şeffaflığı ve anlaşılabilirliğinin olması, gelişmelerin karşılaştırılabilmesini kolaylaştırır.

1.1.1 GHG Envanterinin Ticari Değeri

İyi tasarlanmış ve oluşturulmuş kurumsal GHG envanteri, aşağıda belirtilen çeşitli işletme amaçlarına da hizmet eder:

- GHG riskini yönetmek ve azaltma olanaklarını tespit etmek
- Gönüllü GHG programlarına katılım ve kamu raporlama
- Zorunlu raporlama programlarına katılım
- GHG pazarına katılım
- Gönüllü faaliyetlerin tanınması

Bu standart, işletmelerin GHG envanteri oluşturmaları için yazılmıştır. Ayrıca, sivil toplum örgütleri, devlet kurumu ve üniversiteler de bu standarttan yararlanabilir. Politikacılar ve GHG programının mimarları, hesaplama ve raporlama gereksinimleri için bu standardın ilgili kısımlarını temel alabilir.

1.1.2 Diğer GHG Programları İle İlişkisi

GHG Protokol girişimi ve diğer GHG programları arasındaki farkı ayırt etmek önemlidir. GHG Protokol Kurumsal Standardı, emisyonların sadece raporlanması ve hesaplanmasına odaklanır. Doğrulama sürecinin nasıl yapılacağını açıklamaz. GHG Protokol Kurumsal Standardı, program ya da tarafsız bir politika olarak tasarlanmıştır. Bununla birlikte, birçok mevcut GHG programı, kendi hesaplama ve raporlama gereksinimleri için bu standardı kullanır. Aşağıda belirtilenler ile uygun düşmektedir:

- Gönüllü GHG azaltma programları, örneğin Doğal Hayatı Koruma Fonu (WWF- World Wildlife Fund), İklim Koruyucuları, US Çevre Koruma Ajansı (EPA), İklim Öncüleri, Tarafsız İklim Ağı ve İklim Değişikliği Üzerine İşletme Liderlerinin Girişimi (BLICC)
- GHG Sicili, örneğin California İklim Eylem Sicili
- Ulusal ve bölgesel endüstri girişimi, örneğin Yeni Zelanda Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi, Tayvan Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi
- GHG Ticaret Programları, örneğin İngiltere Emisyon Ticaret Sistemi (UK-ETS), Chicago İklim Borsası (CCX) ve Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi (EU-ETS)

- Özel protokoller, örneğin Uluslararası Alüminyum Kuruluşu, Uluslararası Demir ve Çelik Kuruluşu, Uluslararası Petrol Endüstrisi Çevre Koruma Birliği (IPIECA)

1.1.3 GHG Hesaplama Araçları

1.7. kısımda bahsedilen araçlar, kullanıcıların GHG emisyonlarını hesaplamaları için adım adım kılavuzluk sağlar. Ulusal seviyede, emisyonların toplanması için Uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından da bu araçlar önerilir. (IPCC,1996)

1.2 GHG Hesaplama ve Raporlama İlkeleri

GHG hesaplama ve raporlama aşağıda belirtilen ilkelere dayanmaktadır:

- **Uygunluk:** Şirketin GHG emisyonlarını uygun şekilde yansıtan GHG envanterini, hem iç hem de dış firmadan sağlamak ve kullanıcıların karar vermesine hizmet etmektir.
- **Bütünlük:** Seçilen envanter sınırları içerisindeki faaliyetlerin ve tüm GHG emisyon kaynaklarını oluşturmak ve raporlamak, ayrıca herhangi bir özel hariç tutma olayının gerekçesini açıklamaktır.
- **Tutarlılık:** Emisyonların zaman içinde anlamlı karşılaştırılabilmesi için, tutarlı yöntemler kullanmaktır. Verilerde, envanter sınırında, yöntemde ya da diğer ilişkin faktörlerdeki herhangi bir değişiklik açıkça belgelenmelidir.
- **Şeffaflık:** Herhangi bir ilgili varsayımların açıklanması ve kullanılan veri kaynağı ve hesaplamalarla ilgili uygun referansın alınmasıdır.
- **Doğruluk:** Uygulamada belirsizliklerin, tereddütlerin azalması için GHG emisyon ölçümlerinin doğruluğunun sağlanmasıdır.

Bu ilkeler, GHG hesaplama ve raporlamalara destek olmak için tasarlanmıştır. Uygulamalarda, şirketlerin GHG emisyonlarını doğru ve adil şekilde

göstererek, GHG envanteri oluşturmalarını sağlar. İlkelerin birincil fonksiyonu, özellikle belirsiz ya da özel durumlarda GHG Protokol Standardı'nın uygulanmasında kılavuzluk sağlamaktır.

1.2.1 Uygunluk

Organizasyonların GHG raporunda kullanacağı bilgiler, hem iç hem de dış firmaya, kullanıcıların karar vermesine hizmet eder. Uygun envanter sınırının seçilmesi önemlidir. Envanter sınırının seçilmesi şirketin özelliğine bağlıdır. Envanter sınırının belirlenmesinde aşağıda belirtilen faktörler dikkate alınmalıdır:

- Organizasyon Yapısı: Kontrol (operasyonel ve finansal), mülkiyet, yasal anlaşmalar, ortak girişimler..vb.
- Operasyonel Sınırlar: Yerinde (on-site) ve yerinde olmayan (off-site) faaliyetler, süreç, hizmet ve etkiler
- İşletme Koşulları: Faaliyetlerin niteliği, coğrafik yerleşme, endüstri sektörü (sektörleri), bilgi kullanıcıları ve amacı

Uygun envanter sınırının tanımlanmasıyla ilgili daha fazla bilgi 1.3, 1.4 ve 1.5. kısımlarda bulunmaktadır.

1.2.2 Bütünlük

Belirlenen envanter sınırı içerisinde, anlaşılabilir ve anlamlı envanterin derlenebilmesi için ilgili tüm emisyon kaynaklarının hesaplanması gerekmektedir. Uygulamada, verilerin eksikliği ya da veri toplama maliyeti, faktörleri sınırlayabilir.

Örnek 1.1: Volkswagen-Zaman İçerisinde Bütünlük Oluşturması

Volkswagen, dünya otomobil üreticisidir ve Avrupa'da en büyük otomobil imalatçısıdır. GHG envanteri üstünde çalışma yaparken, Volkswagen emisyon kaynakları yapısının son 7 yılda değişiklik gösterdiğini fark etmiştir. 1996 yılında

kurumsal seviyede, konu dışı olarak dikkate alınan üretim sürecinden doğan emisyonlar, bugün ise toplu GHG emisyonlarının %20'sini oluşturur. Makine testi için yeni sahalar gibi, bunlar büyüyen emisyon kaynaklarına örnek olarak verilebilir. Bu örnek gösterir ki, zaman içerisinde tüm envanteri oluşturmak için, düzenli olarak yeniden değerlendirmek gerekir. 1.2.2 bütünlük kısmında ele alınmıştır.

1.2.3 Tutarlılık

GHG bilgileri kullanıcıları, trendleri tespit etmek ve şirketin performansını değerlendirmek için, zaman içerisinde GHG emisyon bilgilerini izlemek ve karşılaştırmak ister. Organizasyonların envanter sınırı içindeki tüm operasyonları için tutarlı ve karşılaştırılabilir GHG bilgilerinin toplanması gerekmektedir. Envanter sınırında, yöntemde, veride ya da emisyon hesaplarını etkileyen diğer faktörlerde bir değişiklik olursa, bunlar açıkça belgelenmeli ve ispat edilmelidir. 1.6 ve 1.10. kısımda, tutarlılık ile ilgili daha fazla bilgi bulunmaktadır.

1.2.4 Şeffaflık

Şeffaflık, GHG envanteri sınırlarının, süreçlerin, prosedürlerin, varsayımların açık, gerçek, tarafsız ve anlaşılabilir olmasıdır. Bilgiler kaydedilmeli, derlenmeli ve analiz edilmedir. Özel hariç tutmalar açıkça tespit edilmeli, ispat edilmeli, varsayımlar açıklanmalı, yöntemi uygulamak için uygun referans sağlanmalıdır. Eğer aynı data kaynağıyla sağlanıyorsa, 3. partilerin aynı sonucu elde etmelerine olanak sağlayacak yeterli bilgi olmalıdır. Şeffaf bir rapor açıkça anlaşılabilir ve anlamlı olmalıdır. 1.10. ve 1.11. kısımda, şeffaflık ile ilgili daha fazla bilgi bulunmaktadır.

1.2.5 Doğruluk

Raporlanan bilgiler güvenilir olmalıdır. GHG ölçümleri, tahminleri ya da hesaplamaları sistematik olmalıdır. Raporlanan ölçümlerde, hesaplanan emisyonların doğruluğunun sağlanması ile şeffaflık geliştirilirken, kredibilitiyi artırmada da yardımcı olur. 1.11. kısımda, doğruluk ile ilgili daha fazla bilgi bulunmaktadır.

Örnek 1.2: The Body Shop-Doğruluk ve Bütünlük Arasındaki Dengeyi Çözme

Body-Shop, yaklaşık 2.000 lokasyonda, 51 ülkeye, 29 dilde hizmet vererek, yüz, saç, vücut bakımı ve makyaj ürünlerinin uluslararası perakendecisidir. Böyle bir ayrıştırılmış şirket için GHG envanter sürecinde hem doğruluk hem de bütünlüğün sağlanması zordur. Uygun olmayan veri ve maliyetli ölçüm süreci, emisyon verilerinin doğruluğunun sağlanması için önemli bir engeldir. Örneğin, alışveriş merkezindeki mağazalar için, enerji tüketim bilgisini ayrıştırmak zordur. Bu mağazalar için ölçümler, genelde hatalı olur.

Body Shop, Tarafsız İklim Ağı ve İklim Değişikliği Üzerine İşletme Liderlerinin Girişimi (BLICC) programından yardım alarak, iki katmanlı çözüm ile bu soruna yaklaştı. İlk olarak mağazalar, ayrıştırılmış veri doğrultusunda direkt tüketim verilerini aktif olarak izlemeye teşvik edilir. İkinci olarak, direkt tüketim verileri elde edilemiyorsa, ayak izi, ekipman çeşidi ve kullanım saati gibi faktörlere dayalı olarak, emisyonlarını hesaplamak için mağazalar tarafından standart kurallar verilir. Bu sistem öncelikle kısım kısım yerleştirilir, daha fazla doğruluğu sağlanır ve emisyon hesaplarının daha fazla tamamlanması sağlanır. Eğer, ölçüm sürecindeki bu gibi kısıtlamalar şeffaflık sağlıyorsa, bilgi kullanıcıları verilerin kaynağını anlayacaktır. 1.2.2’de bahsedilen bütünlük ve 1.2.5 doğruluk kısmı referanstır.

1.3 İşletme Amaçları ve Envanter Tasarımı

Şirketler genellikle çoklu amaçlarına hizmet eden GHG envanterine sahip olmayı isterler. GHG Protokol Kurumsal Standardı kapsamlı olarak tasarlanmıştır. Envanter verileri, GHG Protokol Kurumsal Standardı’na göre toplanır ve farklı organizasyon ve operasyonel sınırları ve işletmenin farklı coğrafik skalalarına (devlet, ülke, imkânlar, işletme birimi, şirket...vb) göre birleştirilebilir ve ayrıştırılabilir.

1.3.1 GHG Envanterinin İşletme Amaçlarına Hizmeti

GHG envanteri çoklu işletme amaçlarına hizmet etmektedir. Bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- GHG riskini yönetmek ve azaltma olanaklarını tespit etmek:
 - İlerideki GHG kısıtlarıyla ilişkilendirilmiş riski tespit etmek.
 - Azaltma olanaklarının maliyetini tespit etmek.
 - GHG hedeflerini, ölçme ve raporlama sürecini belirlemek.
- Gönüllü GHG programlarına katılım ve kamu raporlama
 - GHG emisyonlarının gönüllü paydaşlara raporlanması ve GHG hedeflerine doğru ilerleme.
 - Hükümete raporlama ve sivil toplum örgütleri raporlama programları (GHG sicilini içeren)
 - GHG sertifikasyonu ve eko sınıflandırma
- Zorunlu raporlama programlarına katılım
 - Ulusal, bölgesel, yerel seviyede hükümet raporlama programlarına katılım
- GHG pazarına katılım
 - İçsel GHG ticaret programını destekleme
 - Dışsal katılım ve ticaret programları izni
 - Karbon/GHG vergi hesaplama
- Gönüllü faaliyetlerin tanınması
 - Destek olmak için bilgi sağlamak ve /ve ya öncelikli faaliyetler için kredi sağlamak

1.3.1.1 GHG Riskini Yönetme ve Azaltma Olanaklarını Tespit Etme

GHG envanterini kapsamlı olarak derlemek, şirketlerin emisyon profilini anlamalarını sağlar. GHG kuralları kapsamında, ileride şirketin değer zincirindeki önemli GHG emisyonları, maliyetlerin artması ya da satışların düşmesi sonucunu doğurabilir. Bu sebeple riskin yönetilmesi ve azaltılması gerekmektedir. Şirketin,

sınırlı sayıda direkt emisyonlara odaklanması, önemli GHG risklerini ve fırsatlarını göz ardı etmesine neden olabilir.

Emisyonların hesaplanması, en etkin azaltma olanaklarını teşhis edilmesini sağlar. Yeni ürün ve hizmet geliştirerek, enerji etkinliğinin artırılması, müşterilerin ya da tedarikçilerin GHG etkisini azaltır. Bu da ürün maliyetlerinin azalması olarak geri döner ve artan çevresel pazarda farklılaşmayı sağlar. İçsel ya da kamusal GHG hedeflerinin konulması ve daha sonra ölçme ve raporlamanın seyri için ayrıntılı GHG envanterini oluşturmak birincil koşuldur.

Örnek 1.3: IBM-GHG Emisyonlarını Azaltmada Yenilenebilir Enerji Rolü

Satın alınan elektrik tüketimiyle ilişkilendirilmiş dolaylı emisyonlar, GHG Protokol Kurumsal Standardı altında şirketin hesaplaması ve raporlaması için gerekli faktördür. Çünkü şirketler için, satın alınan elektrik, GHG emisyonunun önemli bir kaynağıdır ve önemli azaltma olanakları sunar. IBM, önemli bir bilgi teknolojileri şirkettir ve sistematik olarak bu dolaylı emisyonları oluşturan ve bu nedenle onları azaltmak için önemli bir potansiyele sahip olan Yeşil Enerji Pazar Geliştirme Grubu'nun üyesidir. Şirket, satın aldığı enerji talebini ya da satın aldığı enerjinin GHG yoğunluğunu azaltmak için çeşitli stratejiler uygular. Bir stratejisi, satın aldığı elektriğin, GHG yoğunluğunu azaltmak için, yenilenebilir enerji pazarını takip etmektir.

Yerel elektrik şirketi Austin Enerji ile yenilenebilir enerji sözleşmesi aracılığıyla enerji kullanımı nispeten sabit olsa bile, IBM, Austin Texas'ta GHG emisyonlarını azaltmayı başarmıştır. Yılda 5.25 milyon kWh rüzgâr enerjisi için 5 yıllık sözleşme, 2001 yılında başladı. Bu sıfır emisyon gücü ile envanterini azaltabilmiştir. Şirket çapında, IBM'in 2002 toplam yenilenebilir enerji tedariki, dünya çapında elektrik tüketiminin %1,3'nü gösteren ve önceki yıla göre 31.550 ton CO₂, 66.2 milyon kWh'dir. Dünya çapında IBM, rüzgâr, biokütle ve güneş enerjisi gibi farklı yenilenebilir enerji kaynaklarını satın almaktadır. IBM, bu dolaylı

emisyonları oluşturarak ve azaltma olanaklarını arayarak, toplam GHG emisyonlarının önemli bir kaynağını azaltmayı başarmıştır. 1.3.1.1. kısım referanstır.

1.3.1.2 Kamu Raporlama ve Gönüllü GHG Programlarına Katılım

İklim değişikliğinin büyümesiyle birlikte sivil toplum örgütleri, yatırımcılar ve diğer paydaşlar, GHG bilgilerine gereksinim duyarlar. Sayıca büyüyen şirketler, GHG emisyon bilgilerini içeren paydaş raporu hazırlarlar. Bunlar GHG emisyonları üzerine bağımsız bir rapor ya da daha geniş çevresel ya da sürdürülebilir rapordur. Örneğin, şirketler GHG Protokol Kurumsal Standardı'na uygun olarak GHG emisyonları üzerine bilgi içeren Global Raporlama (GRI,2002) kılavuzunu kullanarak, sürdürülebilir rapor oluşturur. Kamu raporlama, diğer paydaşlarla ilişkiyi güçlendirir. Örneğin, şirketlerin gönüllü GHG programlarına katılarak tanınması, müşteriler ve kamu ile ilişkisini geliştirir.

Bazı ülkeler kamusal database içinde GHG emisyonlarının raporlandığı yerde, GHG tescilini oluşturur. Tescil, hükümetler, sivil toplum örgütü (California İklim Eylem Sicili), ya da endüstri grupları(Dünya Ekonomik Forumu Global GHG Sicili) tarafından idare edilir. Birçok GHG programları, Gönüllü GHG hedeflerinin konulmasında yardımcı olur.

Birçok gönüllü GHG programları, satın alınan elektrikten doğan dolaylı emisyonlara ek olarak operasyonlardan doğan direkt emisyonların raporuna (tüm 6 GHG'yi içeren) da izin verir. GHG envanteri, GHG Protokol Kurumsal Standardı'na uygun olarak çeşitli gereksinimlerle (Ek C, çeşitli GHG programlarının genel açıklamalarını sunar.) uyumlu olmalıdır. Çoğu gönüllü programların hesaplama kılavuzu periyodik olarak güncellenmesine rağmen, şirketlere program yöneticisiyle irtibata geçmeleri ve mevcut gereksinimlerini kontrol etmeleri önerilir.

1.3.1.3 Zorunlu Raporlama Programlarına Katılım

Bazı hükümetler emisyonlarını yılda bir kez raporlamak için GHG vericilerine ihtiyaç duyarlar. Bunlar tipik olarak direkt emisyonlara odaklanırlar. Avrupa'da kuruluşlar, IPPC (Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifi) kapsamına girmektedir. Raporlanan emisyonlar, farklı ülkelerdeki tek bir kuruluş ya da endüstriyel sektörlerden emisyonlarını karşılaştırabileceğimiz internet temelli herkese açık kolay erişebilir veri tabanını, Avrupa Kirletici Emisyon Kaydı'nı (EPER) kapsar. (EC-DGE, 2000) Ontario'da, Ontario yönetmelikleri 127, GHG emisyonları raporlarını gerektirir. (Ontario MOE, 2001)

1.3.1.4 GHG Pazarlarına Katılım

GHG emisyonlarını azaltmak için pazar temelli yaklaşımlar dünyanın bazı kısımlarında ortaya çıkmıştır. Çoğu yerlerde emisyon ticaret programı formu alınır ve bununla beraber ülkelerin kabul ettiği diğer yaklaşımlar da (Norveç'te vergilendirme yaklaşımı gibi) vardır. Ticaret programları zorunlu (örneğin Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi- EU-ETS) ya da gönüllü (örneğin Chicago İklim Borsası-CCX) olarak uygulanabilir.

Ticaret programları tipik olarak sadece direkt emisyonlar için hesaplama sağlar. Buna rağmen istisnalar da vardır. İngiltere Emisyon Ticaret Sistemi (UK-ETS) örneğin, satın alınan elektrik üretiminden doğan GHG emisyonlarını hesaplamak için direkt iştirakçiye ihtiyaç duyar. (DEFRA 2003) Chicago İklim Borsası (CCX), ek azaltma taahhütleri gibi satın alınan elektrik ile ilişkilendirilmiş dolaylı emisyonları dâhil etme seçenekleri için üyelerine izin verir. Dolaylı emisyonların diğer çeşitlerinin doğrulanması daha zor olabilir ve çift sayımdan kaçınmak açısından zorluklar ortaya çıkabilir. Bağımsız doğrulamayı kolaylaştırmak için, emisyon ticareti, GHG bilgileri için, işlem geçmişi raporu oluşturan şirketlerin katılımını gerektirir.

GHG Ticaret Programları, organizasyon sınırlarını kurmayı, baz yılın nasıl oluşturulacağını, kullanılan hesaplama yöntemlerinin çeşidini, emisyon faktörlerinin seçimini ve doğrulama yaklaşımlarını düzenler. Geniş katılım ve en iyi uygulamalar, GHG Protokol Kurumsal Standardı'nda toplanmıştır ve gelişen program gereksinimlerinin hesaplanması hakkında bilgi verir.

1.3.1.5 Öncelikli Gönüllü Faaliyetlerin Tanınması

Güvenilir bir envanter, şirketlerin öncelikli gönüllü emisyonlarının azaltılmasının sağlanmasında yardımcı olur. Açıklamak gerekirse, 2000 yılında, bir şirket, elektrik santrali kazan yakıtını kömürden, çöp gazına çevirerek GHG emisyonlarını azaltmaya başladı. Eğer zorunlu bir GHG azaltma programı daha sonra 2005'te kurulduysa ve hangi azaltmaların ölçülebileceğine dayalı 2003'te temel olarak hazırlandıysa, program, Yeşil Enerji Projesi tarafından 2003'ten öncesinde hedeflere doğru hesaplanmasında, emisyon azaltmalarına izin vermez.

Fakat eğer bir şirketin gönüllü emisyonları azaltması hesaplanıp, kayıt altına alınıyorsa, bunlar benzer şekilde tanınır. Örneğin California'nın bir eyaleti, emisyon sonuçları California İklim Eylem Sicili'nde tescillenen organizasyonları sağlamak için en iyi çabayı göstereceğini bildirir. California İklim Eylem Sicili, GHG emisyonlarıyla ilişkin, ilerideki ulusal, federal ya da eyalet düzenleyici programları dikkate alır.

Örnek 1.4: Tata Çelik- GHG Hesaplama ve Raporlamada Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi

Tata Çelik, enerji etkinliği aracılığıyla, GHG emisyonlarını azaltan Asya'nın ilk ve Hindistan'ın en büyük entegre özel sektör çelik fabrikasıdır. Birincil işletme amacı, uluslararası pazarda ürünlerinin kabul edilebilirliğidir. Her yıl, bu amaçların izinde, şirket çeşitli enerji etkinliği projelerine girer ve daha az GHG yoğun süreçleri ortaya koyar. Şirket, GHG performansının daha da geliştirilmesi için, aktif olarak GHG ticaret pazarlarını takip eder. Tata Çelik, benchmarkinge (kıyaslama),

iyileştirmelerin ölçülmesine, raporların güvenilir olmasına izin veren tüm süreç ve faaliyetleri içeren, doğru GHG envanterine sahip olmalıdır.

Tata Çelik, GHG emisyonlarını azaltmada, gelişmelerini ölçmek için, kapasite geliştirir. Tata Çelik'in yöneticileri enerji kullanımı, materyal kullanımı, atık ve yan ürün üretimi ile ilgili on-line bilgiye erişmektedir. Bu verileri ve GHG Protokol hesaplama araçlarını kullanarak, Tata Çelik, uzun vadeli, stratejik performans göstergeleri oluşturur: özel enerji tüketimi (Giga kalori/ham çelik tonu) ve GHG yoğunluğu (CO₂ eş değeri tonu/ ham çelik tonu). Bu göstergeler, dünya çapında çelik sektöründe, sürdürülebilir anahtar metriklerdir ve pazar kabul edilebilirliğini ve bütünlüğünü sağlamaya yardımcı olur. Şirket GHG Protokol Kurumsal Standardı'nı kabul ettiğinden itibaren, performansı izleme daha yapısaldır. Bu sistem, Tata Çelik'e çabuk ve kolay GHG envanterine erişmesine izin verir ve süreç verimliliğini maksimize etmeye yardımcı olur. 1.3.1.4 kısım referans alınmıştır.

Örnek 1.5: Ford Motor Şirketi-GHG Protokol Kurumsal Standardı'nı Kullanarak Elde Ettiği Deneyimler

Ford Motor Şirketi, dünya çapında bir otomobil imalatçısıdır. GHG etkilerini azaltmak ve anlamak için bir çabaya girişti, yeterince doğrulukla emisyonları izlemeyi istediler. İç çapraz fonksiyonel GHG envanteri takımı bu amacı başarmak için oluşturuldu. Gerçi şirket kurumsal seviyede temel enerji ve karbondioksit verilerini raporlasa da, bu emisyonların daha detaylı anlaşılması, performans hedefleri doğrultusunda ilerlemenin ölçülmesi için esastır.

GHG envanteri takımı, çeşitli haftalarda sabit tüketim kaynakları için daha kapsamlı envanter oluşturmaya çalışmaktadır. Sınırlar nasıl belirlenebilir? Devralma ve elden çıkarma nasıl hesaplanır? Hangi emisyon faktörleri kullanılabilir? Ve belki de en önemlisi kullandıkları yöntemlerin paydaşçılarla güvenilirliği nasıl sağlanır? gibi soruların cevapları konusunda GHG Protokol Kurumsal Standardı yardımcı olur ve şimdi Ford Motor şirketi, GHG yönetim gerekliliklerini oluşturan, daha sağlam bir

GHG envanterine sahiptir. GHG Protokol Kurumsal Standardı'nı kullandığından itibaren, Ford'un kamu raporlama kapsamı genişlemiştir. Şimdi kamu raporu, Ford'un satın aldığı elektrik, ısıtma ya da güç üretiminden doğan dolaylı emisyonları ve kendisinin ya da kontrol edebildiği kaynaklardan doğan direkt emisyonları içermektedir. Buna ek olarak Ford, emisyonları raporlama amacıyla bazı GHG Protokol hesaplama araçlarını kullanan Chicago İklim Borsası'nın (CCX) kurucu üyesidir.

1.4 Organizasyon Sınırının Belirlenmesi

GHG emisyonlarını konsolide etmek için iki farklı yaklaşım kullanılır. Eşit paylaşım yaklaşımı ve kontrol yaklaşımıdır. Şirketler, GHG verilerini aşağıda belirtildiği gibi, eşit paylaşım yaklaşımı ya da kontrol yaklaşımına göre oluşturup, konsolide etmelidir. Eğer şirket tüm operasyonları tamamıyla kendinin ise, organizasyon sınırı kullanılan yaklaşımla aynı olacaktır. Ortak operasyon yürüten şirketlerin organizasyon sınırı ve emisyon sonuçları, kullanılan yaklaşıma göre farklılık gösterebilir. Seçilen yaklaşımlardan, tamamıyla sahip ve ya ortak operasyon yürüten şirketin her ikisinde de, operasyon sınırı oluşturulduğunda, emisyonların nasıl sınıflandırılacağı değişebilir.

1.4.1 Eşit Paylaşım (Paydaş) Yaklaşımı

Operasyonların eşit paylaşım yaklaşımında, şirket operasyonlarının sermaye payına göre GHG emisyonlarını oluşturur. Eşit paylaşım, ekonomik çıkarları yansıtır. Tipik olarak, operasyonlardaki ekonomik risk ve ödül paylaşımı, şirketin operasyonlardaki sahiplik yüzdesiyle bağlantılıdır. Eşit paylaşım, sahiplik yüzdesiyle normal olarak aynı olacaktır.

Ekonomik esasın ilkeleri, uluslararası finansal raporlama standardıyla uyumlu yasal form örneğini ele alır. Personel, her bir ortak operasyonun eşit paylaşım yüzdesini ayırmayı sağlamak için envanter oluşturabilir, ki bu nedenle şirketin

hesaplama ya da yasal heyetine danışma ihtiyacı duyabilir. (Finansal hesaplama kategorilerinin tanımı için Tablo 1.1'e bakınız.)

1.4.2 Kontrol Yaklaşımı

Kontrol yaklaşımında, şirketin kontrol ettiği operasyonlardan, GHG emisyonlarının tamamını oluşturur. Kontrolü dışındaki operasyonlardan GHG emisyonu oluşturmaz. Kontrol, finansal veya operasyonel terimde tanımlanabilir. GHG emisyonlarını konsolide etmek için, kontrol yaklaşımını kullandığımızda, şirketler operasyonel kontrol ya da finansal kontrol kriterlerinden birini seçmelidir.

Çoğu durumda, operasyonel kontrol ya da finansal kontrol kriterleri kullanılır. Kompleks sahiplik yapısının bulunduğu petrol ve gaz endüstrisinde belli istinalar bulunmaktadır. Dolayısıyla, petrol ve gaz endüstrisinde kontrol kriterlerinin seçimi, şirketin GHG envanteri için önemli sonuçlar doğurur. Bu seçimi yapmak için, şirketler GHG emisyonlarının nasıl hesaplanacağını dikkate almalıdır ve emisyon raporlama ve ticaret projesinin gerekliliklerini, finansal ve çevresel raporlamayla nasıl bağlantılı olacağını ve şirketin gerçek kontrol gücünü en iyi yansıtan kriterin hangisi olacağını en iyi şekilde düzenlemelidir.

- **Finansal Kontrol:** Şirket, faaliyetlerinden ekonomik kazanç sağlamak için, operasyon üzerinde finansal kontrolü bulunmaktadır. Örneğin, eğer şirketin operasyon yararının çoğunluğuna hakkı varsa, finansal kontrol çoğu kez bulunmaktadır, fakat bu haklar devredilebilir. Benzer biçimde, şirket riskinin ve operasyonun aktifleri mülkiyetinin çoğunluğunu elde tutarsa, şirket operasyonun finansal kontrolünü göz önünde bulundurur. Bu kriterler hükmünde, şirket ve operasyon arasındaki ilişkinin ekonomik özünde kanuni mülkiyet statüsü önceliklidir. Bu kriterler uluslararası finansal hesaplama standardıyla uyumludur. Bu nedenle, finansal konsolidasyon amacı için, eğer operasyon, grup şirket ya da bağlı ortaklığı dikkate alırsa veya operasyon finansal hesaplamalarda tamamen

konsolidasyon sağlanırsa, Şirket GHG'yi hesaplama amacı için, operasyon üzerinde finansal kontrole sahiptir.

- **Operasyonel Kontrol:** Birincil Şirket ya da onun bağlı ortakları, işletme **politikalarını** oluşturmak için tam otoriteye sahipse, Şirketin operasyon üzerinde operasyonel kontrolü bulunmaktadır. Bu kriterler, çoğu Şirketin mevcut hesaplama ve raporlama uygulamaları ile tutarlıdır. Çok ender durumlarda istisna edilir. Örneğin, eğer Şirket ya da onun bağlı ortakları, tesisin operatörü ise, işletme politikalarını oluşturmak için tam otoriteye sahip olacaktır ve bununla beraber operasyonel kontrole sahip olacaktır. Operasyonel kontrol yaklaşımı hükmünde, Şirket kendisi ya da bağlı ortaklardan biri operasyonel kontrole sahip olduğu operasyonlardan emisyonların %100'n oluşturur. Operasyonel kontrole sahip olmak, operasyona dair tüm kararlarda Şirketin zorunlu olarak otoriteye sahip olduğu anlamına gelmez. Örneğin, büyük sermayeli yatırımlar, finansal kontrole katılan tüm ortakların onayını gerektirir.

GHG emisyonlarını raporlamak için, operasyonel kontrol kriterlerinin uygulamaları hakkında, Petrol sektörü kılavuzunda daha fazla bilgi bulunmaktadır. (IPIECA, 2003) Bir Şirket bazen, operasyon üzerinde finansal kontrole katılabilir, fakat operasyonel kontrole değil. Bu gibi durumlarda, operasyonda işletme politikalarını oluşturmak için, otoriteye sahip olan ortaklardan herhangi birine karar vermek için, Şirket, sözleşme düzenlemesine ihtiyaç duyar ve bununla beraber operasyonel kontrole sahip olur. Eğer, işletme politikalarını Şirket kendi oluşturuyorsa, operasyon üzerinde finansal kontrole katılan ortaklar, operasyonel kontrol altında herhangi bir emisyonu raporlamayacaktır.

Tablo 1.2'de, kurumsal düzeyde konsolidasyon yaklaşımının seçimi ve konsolidasyon yaklaşımının tercihinine dayalı organizasyon sınırı içinde ortak operasyonların tanımı anlatılmaktadır.

1.4.3 Çoklu Seviyede Konsolidasyon

GHG emisyon verilerinin konsolidasyonu, eğer organizasyonun her seviyesinde, aynı konsolidasyon politikası takip edilirse, uygun veri sonucunu doğurur. İlk basamakta, ana şirketlerinin yönetiminde, konsolidasyon yaklaşımına (eşit paylaşım yaklaşımı ve ya finansal ya da operasyonel kontrol yaklaşımları) karar verilir. Organizasyonun tüm seviyelerinde uygulanacak kurumsal konsolidasyon politikası seçilir.

1.4.4 Devlet Mülkiyeti

Devlet mülkiyeti ya da özel/devlet mülkiyeti karmasını oluşturan, endüstride ortak operasyonlardan GHG emisyonlarını oluşturmak için bu bölümde kurallar sağlanır ve uygulanır.

Örnek1.6: BP-Eşit Paylaşım Temelinde Raporlama

BP, ilgili olduğu fakat BP'nin işletmediği operasyonları içeren GHG emisyonlarını, eşit paylaşım temelinde raporlar. Eşit paylaşım raporu sınırının kapsamını tanımlamada, finansal hesaplama prosedürleriyle uyumlu olması sağlanmalıdır. BP'nin sermaye payı sınırı, BP ve bağlı kuruluşları, ortaklarının üstlendiği tüm operasyonları içerir.

BP'nin sermaye payı olduğu tesislerden doğan GHG emisyonları, Çevresel Performans İçin BP Grup Raporlama Kılavuzunun gerekliliklerine göre hesaplanır. (BP 2000) BP'nin sermaye payına sahip olduğu fakat işletmecisi olmadığı tesislerinde, GHG emisyon verisini, BP kılavuzuna uygun yöntem kullanan işletim şirketinden direkt olarak sağlayabilir. BP, eşit paylaşım yaklaşımına göre GHG emisyonlarını her yıl raporlar. 2000 yılından itibaren bağımsız dış denetçiler, raporlamayla ilgili fikirlerini açıklamaktadır. 1.4.1. kısım referans alınmıştır.

Tablo1.1 Finansal Hesaplama Kategorileri

Hesaplama Kategorisi	Finansal Hesaplama Tanımı	GHG Protokol Kurumsal Standardı'na Göre GHG Emisyonlarının Oluşturulması	
		Sermaye Payına Dayalı	Finansal Kontrole Dayalı
Grup şirketler/Bağlı Ortaklıklar	Ana şirket, faaliyetlerinden ekonomik kazanç sağlama görüşüyle, şirketin finansal ve işletim politikalarını yönlendirme sorumluluğuna sahiptir. Normal olarak bu kategori, anonim ve anonim olmayan ortak girişimleri ve ortaklıkları içerir ki ana şirketin bunlar üzerinde finansal kontrolü bulunmaktadır. Grup şirketler/Bağlı ortaklıklar tamamen konsolide edilmiştir. bağlı ortaklığın gelir, harcama, varlıklar ve sorumluluklarının %100'ü, her biri ayrı ayrı olarak ana şirketin kar ve zarar hesabı ve bilançosunda yer alır.	GHG emisyonlarının sermaye payı	GHG emisyonlarının %100'ü
İlgili/Bağlı Şirketler	Ana şirketin, işletme ve finansal politikalar üzerinde önemli bir etkisi vardır, fakat finansal kontrolü yoktur. Normal olarak bu kategori, anonim ve anonim olmayan ortak girişimleri ve ortaklıkları içerir ki ana şirketin bunlar üzerinde önemli bir etkisi vardır fakat finansal kontrolü bulunmamaktadır. Finansal hesaplamada, ilgili/bağlı şirketler için sermaye payı yaklaşımına başvurulur.	GHG emisyonlarının sermaye payı	GHG emisyonlarının %0'ı
Anonim olmayan ortak girişimler/ortaklıklar/ ortakların finansal kontrole katıldığı yerdeki operasyonlar	Ortak girişimler/ortaklıklar/operasyonlar orantılı olarak konsolide edilir. Ortaklardan her biri, ortak girişimin gelir, gider, varlık ve sorumluluklarının orantılı payını oluşturur.	GHG emisyonlarının sermaye payı	GHG emisyonlarının sermaye payı
Sabit Varlık Yatırımları	Ana şirketin önemli bir etkisi ve finansal kontrolü bulunmamaktadır. Bu kategori, anonim ve anonim olmayan ortak girişimleri ve ortaklıkları içerir ki ana şirketin bunlar üzerinde önemli bir etkisi ve finansal kontrolü bulunmamaktadır. Finansal hesaplamada, sabit varlık yatırımları için, maliyet/kar payı yöntemine başvurulur.	0%	0%
Özel Satış Hakkı (Franchise)	Franchiseler, ayrı tüzel kişilerdir. Çoğu durumda, franchise yapanlar, franchise üzerinde kontrol ya da eşit haklara sahip değildir. Bundan dolayı, franchiseler GHG emisyon verilerinin konsolidasyonunda yer almayabilir. Buna rağmen, eğer franchise yapan, eşithaklara ya da operasyonel/finansal kontrole sahip değilse, daha sonra sermaye payı ya da kontrol yaklaşımına göre konsolidasyon için aynı kurallar uygulanır.	GHG emisyonlarının sermaye payı	GHG emisyonlarının %100'ü

Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

GHG verilerinin konsolidasyonu planlanırken, GHG hesaplama ve GHG raporlamayı ayırt etmek önemlidir. GHG hesaplama; özel operasyonlar, mahaller, coğrafik lokasyonlar, iş süreçleri ve sahipleriyle ilgili hangi verilerin bağlantılı olacağıyla ilgili GHG emisyonlarının tanınması ve konsolidasyonunu kapsamaktadır. Diğer taraftan, GHG raporlama, çeşitli raporlama kullanımı ve kullanıcılarının ihtiyacına göre özel formatta, GHG verilerinin sunumuyla ilgilidir.

Çoğu şirket GHG raporlama için çeşitli amaçlara sahiptir. Örneğin, resmi hükümet raporlama gereklilikleri, emisyon ticaret programları ya da kamu raporlama. Raporlama gerekliliklerinin çeşidini karşılamak için GHG hesaplama sistemi geliştirilir. Elde edilen veriler, toplanır ve kaydedilir, farklı formlarla konsolidasyonunun uyumlu olması sağlanır. Bu veriler, şirkete raporlama gereksinimlerinin çeşidini karşılamada maksimum esneklik sağlar.

1.4.5 Çift Sayım

İki ya da daha fazla şirketler, aynı ortak operasyon içinde çıkar sağladığında ve farklı konsolidasyon yaklaşımı kullandığında,(örneğin B şirketi finansal kontrol yaklaşımını uygularken, A şirketinin eşit paylaşım yaklaşımını takip etmesi) ortak operasyonlardan sağlanan emisyonlar çift sayılabilir. Gönüllü kurumsal kamu raporlama için, şirketlerin konsolidasyon yaklaşımını yeterli şekilde açıkladığı sürece, bu sorun olmayabilir. Fakat ticaret projelerinde ve zorunlu hükümet raporlama programlarında, emisyonların çift sayımından kaçınılmalıdır.

1.4.6 Amaçların Raporlanması ve Konsolidasyonun Seviyesi

Özel yerel kolaylık seviyesinden, kurumsal seviyeye kadar çeşitli seviyelerde GHG verilerini oluşturmak için gereklilikler raporlanır. Raporlamanın çeşitli seviyeleri, aşağıda belirtilenleri içerir:

- Resmi hükümet raporlama programları ya da belli başlı emisyon ticaret programları, kolaylık seviyesinde raporlama için GHG verilerine

gereksinim duyar. Bu durumlarda GHG verilerinin konsolidasyonu, kurumsal seviyede ilgili değildir.

- Hükümet raporlama ve ticaret programları, belli başlı coğrafik ve operasyonel sınırlar içinde konsolide edilmiş verilere gereksinim duyar. (Örneğin İngiltere Emisyon Ticaret Projesi)
- Şirket hesaplarını, geniş paydaşlara göstermek için, gönüllü kurumsal raporlamaya girişebilir, tüm işletme faaliyetlerinin GHG emisyonlarını göstermek için GHG verilerini kurumsal seviyede konsolide edebilir.

1.4.7 GHG Emisyonları Kapsamındaki Sözleşmeler

Sahiplik(haklar) ve sorumluluğu açıklamak için, emisyonların sahipliğinin ya da emisyon yönetimi için sorumluluğun nasıl olacağı ve taraflar arasında bağlı riskin nasıl dağıtılacağı belirlenmesi için, ortak operasyonlardaki şirketler sözleşme düzenleyebilir. Anlaşma oluştuğunda, şirketler, isteğe bağlı olarak sözleşme düzenlemesinin tanımı ve risk ve yükümlülüklerle ilgili karbondioksitin dağıtımını hakkında bilgi sağlar.

1.4.8 Eşit Paylaşım Yaklaşımı ya da Kontrol Yaklaşımı Kullanılması

Farklı envanter raporlama amaçları, farklı veri setlerine gereksinim duyar. Bu nedenle, şirketler hem eşit paylaşım yaklaşımını hem de kontrol yaklaşımını kullanarak, GHG emisyonlarını hesaplamaya ihtiyaç duymaktadır. GHG Protokol Kurumsal Standardı, gönüllü kamu GHG emisyonları raporlarının, eşit paylaşımına ya da iki kontrol yaklaşımlarından herhangi birine dayalı olması konusunda tavsiye vermez. Fakat şirketleri emisyonlarını hesaplamak için eşit paylaşımı ve kontrol yaklaşımını ayrı ayrı uygulamalarına teşvik eder. Şirketler, işletme faaliyetlerini ve GHG hesaplama ve raporlama gerekliliklerine uygun gelen en iyi yaklaşıma karar vermeye ihtiyacı vardır. Yaklaşımın seçiminde aşağıda belirtilenler dikkate alınır:

- **Ticari Gerçekçiliğin Yansıması:** Faaliyetlerin ürettiği GHG emisyonları için belli başlı faaliyetlerin sahibi olunarak, şirketlerin ekonomik kazanç

sağlayacağı tartışılabilir. Bu, işletme faaliyetlerinde, ekonomik çıkar temeli üzerine GHG emisyonlarının sahipliğini gösteren eşit paylaşım yaklaşımı kullanılarak başarılmıştır. Kontrol yaklaşımı, şirketin işletme faaliyetlerinin tüm GHG emisyon portföyünü her zaman yansıtmaz fakat tüm GHG emisyonlarını direkt etkileyebilen ve azaltabilen yani GHG emisyonlarının tamamen sahibi olan şirkete avantaj sağlar.

- **Hükümet Raporlama ve Emisyon Ticaret Programları:** Hükümet düzenleyici programları izlenmeli ve uyum sağlanmalıdır. Hükümetler, sistem tabanlı kolaylık seviyesinde ve ya belli başlı coğrafik sınırlar içerisinde verilerin konsolidasyonunu içeren operasyonel kontrol temelinde, raporlamaya gereksinim duyar. (hisse senedi sahibi ya da grup şirketlerinin sahip olduğu finansal kontrol temelinde raporlamaya gereksinim duymaz.)
- **Sorumluluk ve Risk Yönetimi:** Raporlama ve kurallara uyum, operasyonel kontrol üzerinde doğrudan devam ederken, nihai finansal sorumluluk, operasyonda, eşit paylaşım yaklaşımını ele alan ya da finansal kontrole sahip, grup şirketlerine dayanır. Dolayısıyla riski değerlendirmek için, eşit payına dayanan GHG raporlama ve finansal kontrol yaklaşımları bütün bir durumu görmemizi sağlar. Eşit paylaşım yaklaşımı, sorumluluk ve riskin en kapsamlı sonucunu doğurur. İleride şirketler, finansal kontrole sahip olmayan, ortak operasyonlardan çıkar sağlayan GHG emisyonları üretmek için yükümlülüğe girebilir.
- **Finansal Hesaplamayla Uyum:** İlerideki finansal hesaplama standartları, GHG emisyonlarını ele alır. Şirket finansal hesaplamada kullandığı, GHG hesaplamada uygulayabileceği aynı konsolidasyon kurallarını oluşturur. Eşit paylaşım yaklaşımı ve finansal kontrol yaklaşımları, GHG hesaplama ve finansal hesaplama arasında uyumlu sonuçlar doğurur.
- **Bilgi Yönetimi ve Performans İzleme:** Yöneticiler, sadece kontrol altındaki faaliyetlerde sorumlu olduğundan dolayı, performans izlemenin amacı için kontrol yaklaşımı daha uygun gözükmektedir.
- **Raporlamanın Bütünlüğü:** Operasyonel kontrol kriterleri kabul edildiğinde, organizasyon sınırı içinde, operasyonların doğrulanması için,

finansal varlıkların listesi ya da herhangi bir raporların karşılaştırılmasıyla ilgili kuşku bulduğundan beri şirketler raporlamanın bütünlüğünü göstermeyi zor bulabilir.

Örnek 1.7: Royal Dutch/Shell-Operasyonel Kontrole Dayalı Raporlama

Petrol ve gaz sektöründe, sahiplik ve kontrol yapıları genelde komplekstir. Grup, girişimin öz sermayesinin %50'sinden daha azına sahip olabilir, fakat girişim üzerinde operasyonel kontrolü bulunmaktadır. Diğer bir taraftan, bazı durumlarda, grup, operasyonel kontrolü olmadığı halde çıkar sağlayabilir. Örneğin, azınlık ortak, yönetim kurulu düzeyinde veto oya sahip olduğunda. Enerji ve petrokimya şirketlerinin dünya çapında bir grubu olan, Royal Dutch/Shell, bu kompleks sahiplik ve kontrol yapısı olmasından dolayı, GHG emisyonlarını operasyonel kontrole dayalı olarak raporlamaktadır. Operasyonel kontrolü altındaki tüm girişimlerden elde ettiği GHG emisyonlarının %100'ünü raporlayarak, girişimin öz sermayedeki payına bakılmaksızın, Royal Dutch/Shell, Sağlık, Güvenlik ve Çevresel Performans İzleme ve Raporlama Kılavuzu'nu kapsayan operasyonel politikalarına göre, GHG emisyon raporunu hazırlar. Operasyonel kontrol yaklaşımı kullanarak, kalite standartlarını karşılayan, tutarlı ve güvenilir verileri oluşturur.

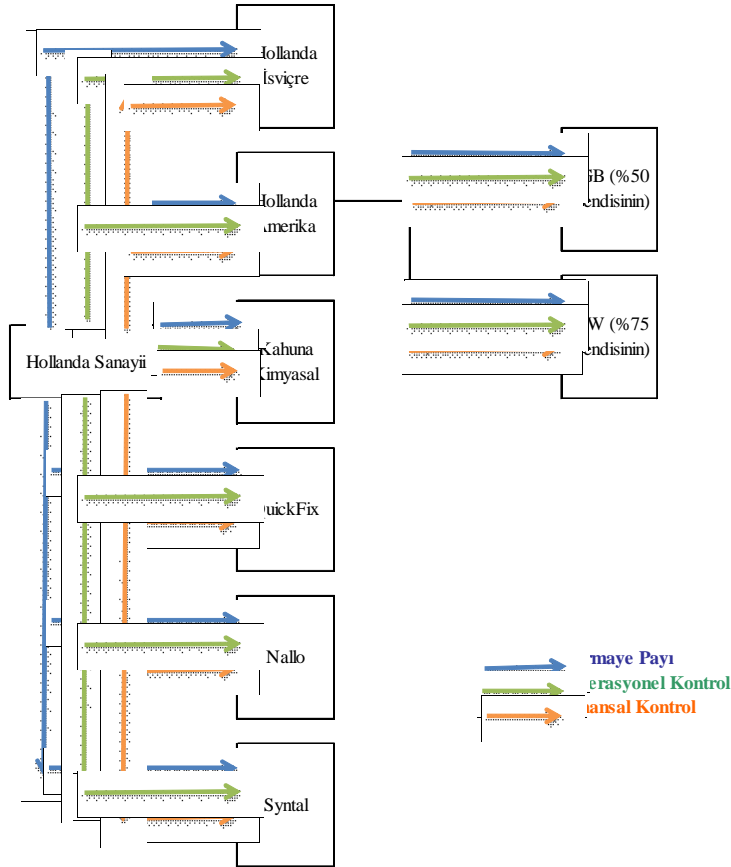
Örnek 1.8: Eşit Paylaşım ve Kontrol Yaklaşımları

Hollanda Sanayi, kimyasalların üretimi ve pazarlanmasında birkaç şirketin ortak girişim faaliyeti olan kimyasal bir gruptur. Tablo 1.2'de Hollanda Sanayi'nin organizasyon yapısı ana hatlarıyla belirtilmiştir ve hem eşit paylaşım hem de kontrol yaklaşımına göre tümüyle sahip ve ortak girişimlerden, GHG emisyonlarının nasıl oluşturulacağını gösterir. 1.4.8. kısım referans alınmıştır.

Organizasyon sınırı belirlendiğinde, Hollanda Sanayi ilk olarak, kurumsal seviyede GHG verilerini konsolide etmek için eşit paylaşım ve ya kontrol yaklaşımlarından hangisini kullanacağına karar verir. Daha sonra, kurumsal seviyede, hangi operasyonların seçilen konsolidasyon yaklaşımını karşıladığı

belirlenir. Seçilen konsolidasyon yaklaşımına dayalı olarak, kurumsal seviyede konsolide edilmeden önce, konsolidasyon süreci, her bir alt operasyonel düzeyde tekrarlanır.(bağlı ortaklık, ortak girişim vb.) Şekil 1.1 eşit paylaşım ve kontrol yaklaşımına dayalı olarak Hollanda Sanayi'nin organizasyon sınırını gösterir.

Şekil 1.1 Hollanda Sanayi Organizasyon Sınırının Belirlenmesi



Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

Tablo:1.2 Hollanda Sanayi-Organizasyon Yapısı ve GHG Emisyonları**Hesaplama**

Tümüyle Sahip ve Hollanda 'nın Ortak Operasyonları	Yasal Yapı ve Ortaklar	Hollanda Sanayisi Tarafından Ekonomik Yarar Sağlanması	İşletim Politikalarının Kontrolü	Hollanda Sanayisinin Finansal Hesaplama İşleyişi (Bakınız Tablo-1.1)	Hollanda Sanayii tarafından Emisyon Oluşturulması ve Raporlanması	
					Sermaye Payı Yaklaşım	Kontrol Yaklaşım
Hollanda İsviçre	Anonim Şirket	100%	Hollanda Sanayii	Tümüyle bağlı ortaklığa sahip	100%	Operasyonel Kontrol: %100 Finansal Kontrol : %100
Hollanda Amerika	Anonim Şirket	83%	Hollanda Sanayii	Bağlı Ortaklık	83%	Operasyonel Kontrol: %100 Finansal Kontrol : %100
BGB	Ortak girişim, finansal kontrole katılan ortaklar, diğer ortak Rearden	%50'si Hollanda Amerika tarafından	Rearden	Hollanda Amerika ile	%41,5 (%83*%50)	Operasyonel Kontrol: %0 Finansal Kontrol : %50 (%50*%100)
IRW	Hollanda America'nın Bağlı Ortaklığı	%75'i Hollanda Amerika tarafından	Hollanda Amerika	Hollanda Amerika ile	%62,25 (%83*%75)	Operasyonel Kontrol: %100 Finansal Kontrol : %100
Kahuna Kimyasal	Anonim olmayan ortak girişim, finansal kontrole katılan ortaklar, diğer iki ortak: ICT ve BCSF	33,30%	Hollanda Sanayii	Orantılı olarak konsolide edilmiş ortak girişim	33,30%	Operasyonel Kontrol: %100 Finansal Kontrol : %33,3
QuickFix	Anonim ortak girişim, diğer ortak Majox	43%	Hollanda Sanayii	Bağlı Ortaklık (Hollanda Sanayii'nin finansal kontrolü bulunmaktadır.)	43%	Operasyonel Kontrol: %100 Finansal Kontrol : %100
Nallo	Anonim ortak girişim, diğer ortak Nagua Co.	56%	Nallo	Bağlı şirket (Hollanda Sanayii'nin finansal kontrolü bulunmamaktadır.)	56%	Operasyonel Kontrol: %0 Finansal Kontrol : %0
Syntal	Anonim Şirket, Erewhon Co.'nun Bağlı Ortaklığı	1%	Erewhon Co.	Sabit varlık yatırımları	1%	Operasyonel Kontrol: %0 Finansal Kontrol : %0

Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

Bu örnekte, Hollanda Amerika (Hollanda Sanayi değil), BGB'de %50, IRW'de %75 payı vardır.

1.5 Operasyon Sınırının Belirlenmesi

Etkin ve yenilikçi GHG yönetimi için, şirketlerin GHG risk yelpazesinin tamamını en iyi şekilde yönetmesine ve değer zincirinde oluşan fırsatları görmesine yardımcı olan direkt ve dolaylı emisyonlarını kapsayan operasyon sınırlarının belirlenmesi gerekmektedir.

Direkt GHG emisyonları, şirketin kontrolündeki ya da sahibi olduğu kaynaklardan sağlanan emisyonlardır. Dolaylı GHG emisyonları, şirketin faaliyetlerinin sonucunda oluşan emisyonlardır, fakat kaynağın sahibi ya da kontrolü diğer şirket tarafından olur.

Organizasyon sınırının belirlenmesi için seçilen konsolidasyon yaklaşımına (eşit paylaşım ya da kontrol yaklaşımı) dayalı olarak direkt ve dolaylı emisyonlar sınıflandırılır. (Bölüm 1.4'e bakınız.) Şekil 1.2 şirketin organizasyonel ve operasyonel sınırı arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır.

1.5.1 Kapsam Kavramı

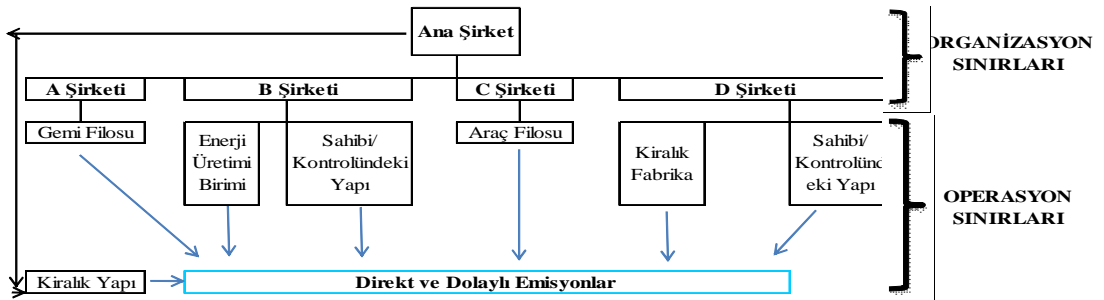
Direkt ve dolaylı emisyon kaynaklarının tanımlanmasına yardımcı olmak için, şeffaflık sağlanmalı ve farklı organizasyon çeşitlerine, farklı iklim politikaları çeşitlerine ve işletme amaçlarına fayda sağlanmalıdır. GHG hesaplama ve raporlama amacı için 3 kapsam (kapsam 1, kapsam 2 ve kapsam 3) tanımlanmıştır. Kapsam 1 ve kapsam 2, iki ya da daha fazla şirketin aynı kapsamda oluşturamayacağı emisyonları sağlamak için bu standartta tanımlanmıştır. Şirketler en azından kapsam 1 ve 2'yi ayrı ayrı oluşturmalı ve raporlamalıdır.

- **Kapsam 1- Direkt GHG Emisyonları:** Direkt GHG emisyonları, şirketin kontrolündeki ya da sahibi olduğu kaynaklardan oluşur. Örneğin, kontrol edilen ya da sahibi olunan kazanlar, fırınlar, araçlardan...vb. yanma sonucu oluşan emisyonlar; kontrol edilen ya da sahibi olunan süreç ekipmanlarında, kimyasal üretimden doğan

emisyonlar. Biokütlenin yanmasından oluşan direkt CO2 emisyonları, Kapsam 1’de yer almaz, fakat ayrı ayrı raporlanmalıdır. CFCs, NOx...vb gibi GHG emisyonları Kyoto Protokolü kapsamında değildir. Kapsam 1’de yer almamalıdır fakat ayrı ayrı raporlanabilir. (Bölüm1.9’a bakınız.)

- **Kapsam 2- Elektrik- Dolaylı GHG Emisyonları:** Kapsam 2, şirket tarafından tüketilen, satın alınan elektrikten doğan GHG emisyonlarından oluşur. Satın alınan elektrik, satın alınan ya da başka bir şekilde şirketin organizasyon sınırında getirilmiş elektik olarak tanımlanır. Kapsam 2 emisyonları, elektriğin üretildiği tesiste oluşur.
- **Kapsam 3- Diğer Dolaylı GHG Emisyonları:** Kapsam 3, diğer dolaylı emisyonların işlemine izin veren, isteğe bağlı raporlama kategorisidir. Kapsam 3 emisyonları, şirket faaliyetlerinin sonucudur fakat kaynaklar şirketin kendisinin değildir. Kapsam 3 faaliyetlerine bazı örnekler vermek gerekirse, satın alınan materyallerin üretilmesi ve çıkartılması, satın alınan yakıtın nakliyesi ve satılan ürün ve hizmetin kullanımı.

Şekil 1.2 Bir Şirketin Organizasyon ve Operasyon Sınırları



Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

Şirketin belirlediği organizasyon sınırı kapsamına giren operasyonlar için, operasyon sınırı, direkt ve dolaylı emisyonların kapsamını tanımlar. Organizasyon sınırı belirlendikten sonra kurumsal seviyede operasyon sınırına (kapsam 1, kapsam 2, kapsam 3) karar verilir. Operasyon sınırı seçildikten sonra, her bir operasyon

seviyesinde, direkt ve dolaylı emisyonlar tanımlanır ve sınıflandırılır. Organizasyon ve operasyon sınırının belirlenmesiyle, şirketin envanter sınırı oluşturulur.

1.5.2 Organizasyon ve Operasyon Sınırları

X organizasyonu, tam mülkiyetli ve A ve B operasyonlarının finansal kontrolüne sahip, işletilmeyen payının %30'u C operasyonunda bulunan fakat C operasyonunda finansal kontrolü bulunmayan bir ana şirkettir.

- **Organizasyon Sınırının Belirlenmesi:** X, GHG emisyonlarını oluşturmak için, eşit paylaşım ya da finansal kontrol yaklaşımlarından birine karar verir. Eğer eşit paylaşım yaklaşımını seçmişse, X, A ve B'ye ek olarak C emisyonlarının %30'unu kapsar. Eğer, finansal kontrol yaklaşımını seçmişse, X, konsolidasyon için sadece A ve B'nin emisyonlarını hesaplar. Önce buna karar verilir ve organizasyon sınırı belirtilir.
- **Operasyon Sınırının Belirlenmesi:** Önce organizasyon sınırı belirlenir. Daha sonra X, işletme amaçlarına dayalı olarak, operasyonların kapsam 1 ve kapsam 2'de oluşup oluşmayacağına ya da uygun kapsam 3 kategorilerinde olup olmadığına karar verir. Eğer eşit paylaşım yaklaşımı seçilmişse, A,B ve C operasyonları, X tarafından belirlenen kapsamlarda, GHG emisyonları oluşturulur. Operasyon sınırlarının belirlenmesinde kurumsal politikaya başvurulur.

1.5.3 Kapsamların Hesaplanması ve Raporlanması

Şirketler kapsam 1 ve kapsam 2'den doğan emisyonlarını ayrı ayrı oluşturur ve raporlar. Şirketler, zaman içersinde karşılaştırılabilirliği kolaylaştırmak, şeffaf olmasına katkıda bulunmak için emisyon verilerini kapsamlar içerisinde ayırır. Örneğin, şirketler verilerini, iş birimi/tesis, ülke, kaynak çeşidi (sabit yanma, süreç, kaçak... vb) ve faaliyet çeşidine (elektrik üretimi, elektrik tüketimi, son kullanıcıya satılan, satın alınan elektrik) göre ayırabilir.

Altı Kyoto gazına ek olarak, şirketler diğer GHG'ler için (örneğin Montreal Protokol gazları) emisyon verilerini sağlar. CFC'den (kloroflorokarbon) HFC'ye (hidroflorür karbon) geçerken, örneğin, Kyoto protokolü gaz emisyonları artacaktır. GHG kamu raporlamada, altı Kyoto gazından başka diğer gazların emisyonları hakkında bilgiler, kapsamlarda ayı ayrı raporlanabilir.

Direkt ve dolaylı emisyonları yönetmek ve azaltmak için, üç kapsam birlikte, kapsamlı hesaplama çerçevesi sağlamaktadır. Şirket, değer zinciri boyunca, etkin kazançlardan yarar sağlayabilir. Farklı endüstri sektörleri için, değer zinciri boyunca faaliyetler ve GHG kaynakları, GHG Protokol Ek-D'de listelenmiştir.

1.5.4 Kapsam 1- Direkt GHG Emisyonları

Şirketler, kendilerinin ya da kontrolündeki kaynaklardan doğan GHG emisyonlarını kapsam 1-de raporlar. Direkt GHG emisyonları genellikle aşağıda belirtilen şirketin üstlendiği faaliyet çeşitlerinin sonucudur.

- **Elektrik, ısıtma ya da buhar oluşumu:** Bu emisyonlar sabit kaynaklarda, yakıtların yanmasından kaynaklanır. Örneğin, kazanlar, fırınlar, türbinler...
- **Fiziksel ya da kimyasal süreç:** Bu emisyonların çoğu, üretim ya da kimyasal süreç ve materyallerden örneğin, çimento, alüminyum, adipik asit, amonyak üretimi ve atık sürecinden kaynaklanır.
- **Materyallerin, ürünlerin, atık ve işçilerin taşınması:** Bu emisyonlar, şirketin sahibi olduğu, kontrolündeki hareketli yanma kaynakları içinde (örneğin, kamyon, tren, gemi, uçak, otobüs, araba...vb) yakıt yanmasından kaynaklanır.
- **Kaçak emisyonlar:** Bu emisyonlar, kasıtlı ya da kasıtsız salımlardan kaynaklanır. Örneğin, teçhizatı kapatırken, paketlerken oluşan sızıntılar, kömür ocağından ve havalandırmadan çıkan metan emisyonlar, soğutma ve klima kullanımı sırasındaki hidroflorür karbon (HFC) emisyonları ve gaz nakliyesinden doğan metan sızıntılar.

1.5.5 Kendi Ürettiği Elektriğin Satılması

Kendi ürettiği elektriğin diğer şirketlere satılması ile ilişkilendirilmiş emisyonlar için, kapsam 1'den sonuç çıkarılamaz. Satılan elektrik işlemleri, diğer satılan GHG yoğun ürünlerin hesaplanması ile tutarlı olmalıdır. Örneğin çimento fabrikası tarafından satılan tuğlanın üretilmesinden doğan emisyonlar ya da demir çelik fabrikası tarafından hurda çelik üretilmesinden doğan emisyonlar kapsam 1 emisyonlarından çıkarılmaz. Satılan ve /veya kendi ürettiği elektriği transfer etme ile ilişkilendirilmiş emisyonlar isteğe bağlı (opsiyonel) bilgi içerisinde raporlanabilir. (Bölüm 1.10'a bakınız.)

1.5.6 Kapsam 2- Elektrik- Dolaylı GHG Emisyonları

Şirketler kendisinin ya da kontrolündeki teçhizat ya da operasyonların tükettiği, satın alınan elektriğin üretilmesinden doğan, emisyonları raporlar. Kapsam-2 emisyonları dolaylı emisyonların özel bir sınıflandırılmasıdır. Çoğu şirketler için, satın alınan elektrik, GHG emisyon kaynaklarının en büyüklerinden birini açıklar ve emisyonları azaltmak için önemli fırsatları sunar. Kapsam 2 emisyonlarının oluşturulması, şirketlerin değişen elektrik ve GHG emisyon maliyetleri ile ilişkilendirilmiş fırsatlarını ve risklerini değerlendirmelerine izin verir. Diğer önemli bir neden ise şirketlerin, bazı GHG programlarının ihtiyaç duyulabileceği bilgiyi sağlayan emisyonları izlemeleridir.

Şirketler, etkin enerji teknolojilerine ve enerji tasarrufuna yatırım yaparak elektrik kullanımını azaltabilir. Buna ek olarak, gelişmekte olan yeşil enerji pazarı, şirketlerin, GHG yoğun elektrik kaynaklarını azaltmalarını sağlamak için fırsatlar sunar. Kapsam 2 emisyonlarının raporlanması, GHG emisyonlarının şeffaf hesaplanmasına ve azaltmalara imkân verir.

1.5.7 Taşıma ve Dağıtımla İlişkilendirilmiş Dolaylı Emisyonlar

Elektrik şirketleri sıklıkla bağımsız elektrik üreticilerinden ve ya şebekelerden elektrik satın alır ve taşıma ve dağıtım sistemi aracılığıyla, son tüketicie yeniden satar. Elektriğin bir kısmı elektrik şirketinden satın alınır ve son tüketicie taşınması ve dağıtımı süresince, tüketilir. (taşıma ve dağıtım kaybı)

Taşıma ve dağıtım operasyonunu kendi yapan ya da kontrol eden şirketler, son tüketicie taşınması ve dağıtımı süresince tüketilen, satın alınan elektrikten doğan emisyonları kapsam 2’de raporlarlar. Satın alınan elektriğin son tüketicisi, taşıma ve dağıtım kaybıyla ilişkilendirilmiş dolaylı emisyonları kapsam 2’de raporlamaz. Çünkü taşıma ve dağıtım operasyonunun kontrolü kendisinin değildir.

Elektrik Oluşumu= Satın alınan elektriğin, taşıma ve dağıtım süresince, elektrik şirketi tarafından tüketilmesi + Satın alınan elektriğin son tüketici tarafından tüketilmesi

Bu yaklaşım, sadece taşıma ve dağıtım elektrik şirketinin, taşıma ve dağıtım kaybıyla ilişkilendirilmiş dolaylı emisyonları oluşturduğundan beri, kapsam 2’de çift sayım olmamasını sağlar. Bu yaklaşımın diğer bir avantajı, çoğu durumda taşıma ve dağıtım kaybını içermeyen emisyon faktörlerinin yaygın kullanılmasına izin vererek, kapsam 2 emisyon raporlarına basitlik sağlar. Son tüketiciler “taşıma ve dağıtım sisteminde elektrik tüketiminin oluşumu” kategorisi altında kapsam 3’te taşıma ve dağıtım kaybıyla ilişkilendirilmiş dolaylı emisyonlarını raporlayabilirler. Ek-A, taşıma ve dağıtım kaybıyla ilişkilendirilmiş dolaylı emisyonların oluşturulmasıyla ilgili kılavuzluk sağlar.

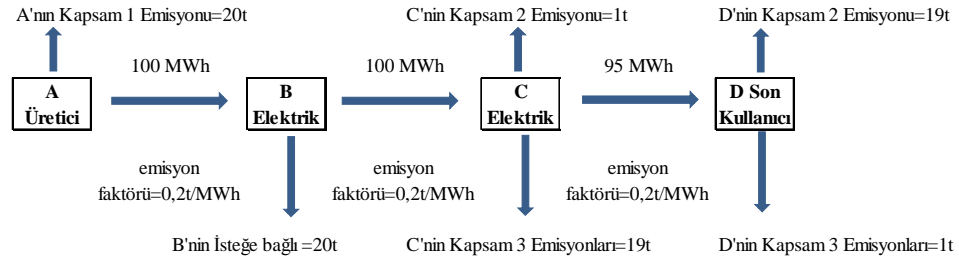
1.5.8 Dolaylı Emisyonlarla İlgili Diğer Elektrik

Şirketin elektrik tedarikçisinin faaliyetlerinden doğan dolaylı emisyonlar, (örneğin, arama, sondaj, nakliye) kapsam 3’te raporlanır. Son kullanıcıya tekrar satılmak için, satın alınan elektrik üretiminden doğan emisyonlar, “satın alınan ve

daha sonra son kullanıcıya tekrar satılan elektrik üretimi” kategorisi altında, kapsam 3’te raporlanır. Son kullanıcı olmayanlara (örneğin elektrik tüccarları) tekrar satılmak için, satın alınan elektrik üretiminden doğan emisyonlar, isteğe bağlı bilgi kısmında kapsam 3’te ayrı ayrı raporlanabilir. Aşağıdaki 2 örnek, GHG emisyonlarının, elektriğin üretimi, satışı ve satın alınmasıyla nasıl oluştuğunu gösterir.

A şirketi, kendi elektrik üretim fabrikasına sahip bağımsız bir elektrik üreticisidir. Elektrik fabrikası 100MWh elektrik üretmektedir ve yılda 20 ton emisyon salımı gerçekleştirir. B şirketi ise bir elektrik tüccarıdır ve elektrik satın almak için A şirketi ile irtibata geçerek tedarik sağlar. B şirketi, satın aldığı elektriği (100MWh), taşıma ve dağıtım sistemi kendisinin/kontrol edebilen, bir elektrik şirketi olan C’ye yeniden satar. C şirketi, taşıma ve dağıtım sisteminde 5 MWh elektrik tüketir ve kalan 95 MWh elektriği D şirketine satar. D şirketi, satın aldığı elektriği (95 MWh) kendi operasyonlarında tüketen, son tüketicidir. A şirketi, kapsam 1’deki elektrik üretiminden doğan direkt emisyonları raporlar. B şirketi, satın aldığı elektriği, son kullanıcı olmayana satmasıyla oluşan emisyonu, kapsam 3’te, isteğe bağlı bilgi olarak ayrı ayrı raporlar. C şirketi, satın aldığı elektriğin bir kısmının üretiminden doğan, kapsam 3’te son kullanıcıya sattığı ve satın aldığı elektriğin bir kısmının üretiminden doğan, kapsam 2’de taşıma ve dağıtım sisteminde tükettiği dolaylı emisyonları raporlar. Son kullanıcı D, kapsam 2’de satın aldığı elektriğin tüketimiyle ilişkilendirilmiş dolaylı emisyonları raporlar ve taşıma ve dağıtım kaybıyla ilişkilendirilmiş emisyonları isteğe bağlı kapsam 3’te raporlayabilir. Şekil 1.3 bu işlemlerle ilgili emisyonların oluşumunu göstermektedir.

Şekil 1.3 Elektriğin Satın Alma ve Satışından Doğan GHG Hesaplama



Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

D şirketi, kojenerasyon birimi kurar (Kojenerasyon kısaca, enerjinin hem elektrik hem de ısı formlarında aynı sistemden beraberce üretilmesidir.) ve komşu şirket E'ye fazla elektriği satar. D şirketi, Kapsam 1'de kojenerasyondan doğan tüm direkt emisyonları raporlar. E şirketine ihraç etmek için, elektrik üretiminden doğan dolaylı emisyonlar, isteğe bağlı bilgi olarak kapsam 3'te D şirketi tarafından raporlanabilir. E şirketi, D şirketinin kojenerasyon biriminden satın aldığı elektriği, tüketmesiyle ilişkilendirilmiş dolaylı emisyonları kapsam 2 'de raporlar. Ek A'da satın alınan elektrikten dolayı emisyonların oluşmasıyla ilgili daha fazla bilgi bulunmaktadır.

Örnek 1.9: Seattle City Light- Satın Alınan Elektriğin Son Kullanıcıya Satılmasının Hesaplanması

Seattle'ın belediyeye ait bir elektrik şirketi olan, Seattle City Light (SCL), son kullanım tüketicilerine, ya kendi hidroelektrik tesisinden ürettiği elektriği, uzun vadeli sözleşmeler aracılığıyla satın aldığı ya da kısa vadeli pazardan satın aldığı elektriği satar. Net satın alınan elektriğin son kullanıcıya satılıp üretilmesiyle ilişkin emisyonlar, envanterin en önemli bileşenidir. SCL aylık ve yıllık olarak, son kullanıcıya sattığı elektrik miktarını raporlar ve takip eder.

SCL, pazarlardan(brokerlar ya da diğer elektrik şirketleri) net satın almayı, pazardan satın aldıklarından, pazara sattıklarını çıkararak, MWh ölçümünde hesaplar. Bu, pazar ve son kullanıcı etkileşimini içeren tüm operasyonlardan, tüm emisyon

etkilerinin eksiksiz oluşturulmasına izin verir. Yıllık bazda SCL, son kullanıcı talebinden daha fazla elektrik üretir, fakat üretim tüm aylarda talepten fazla değildir. Bu nedenle SCL, hem pazardan satın aldığı, hem de pazara sattıklarını hesaplar. SCL, aynı zamanda doğal gaz üretimi ve dağıtımından, SCL tesislerinin operasyonlarından, araç yakıt kullanımından ve uçak seyahatinden doğan kapsam 3 emisyonlarını içerir.

SCL, son kullanıcıya satışların, elektrik şirketi için emisyon profilinde önemli bir kısım olduğuna inanır. Elektrik şirketi, son kullanıcıyı eğitmek ve elektrik sağlayan işlerinin etkisini göstermek için onların emisyon profiliyle ilgili bilgiye ihtiyaç duyar. Son kullanıcı tüketiciler, elektrik sağlamak için kendi elektrik şirketine güvenmeye ihtiyacı vardır. Bazı örnekler hariç (Yeşil Enerji Programı gibi), elektriği satın aldığı yerde seçeneğe sahip değildir. SCL, kendi emisyon envanterini oluşturan tüketicilere emisyon bilgisi sağlayarak, müşteri ihtiyaçlarını karşılar.

1.5.9 Kapsam 3- Diğer Dolaylı GHG Emisyonları

Kapsam 3 isteğe bağlıdır, fakat GHG yönetiminde yenilikçi olma fırsatı sağlamaktadır. Şirketler, işletme ve amaçlarıyla ilişkin faaliyetlerin oluşturulmasına ve raporlanmasına odaklanmak ister. Kapsam 3, çapraz şirketlerin karşılaştırılabilmesini çok iyi sağlamayabilir. Bu bölüm, kapsam 3 kategorilerini gösteren listeyi sağlar ve bazı kategorilerin örnek çalışmalarını içerir.

İlgili emisyon kaynaklarına şirket sahipse ve ya kontrol edebiliyorsa, bu faaliyetlerin bazıları Kapsam 1’de yer alır. (örneğin, şirketin kendisinin ya da kontrol edebildiği araçlarla ürünlerin taşınması) Faaliyetin kapsam 1’de ya da kapsam 3’te olduğuna karar vermek için, şirket, organizasyon sınırının belirlenmesinde seçtiği konsolidasyon yaklaşımına(eşit paylaşım ya da kontrol) bakmalıdır.

- Satın alınan materyal ve yakıtların üretimi ve çıkarılması
- İlgili faaliyetlerin taşınması
 - Satın alınan materyal ya da malların taşınması

- Satın alınan yakıtın taşınması
- Personelin iş seyahatleri
- Personelin işe abonman kartıyla gidip gelmesi
- Satılan ürünlerin taşınması
- Atıkların taşınması
- Kapsam 2’de yer almayan elektrikle ilgili faaliyetler (Ek A’ya bakınız.)
 - Elektrik üretiminde, tüketilen yakıtların çıkarımı, üretimi ve taşınması (raporlayan şirket tarafından ya satın alınan ya da kendisinin ürettiği)
 - Satın alınan elektriğin son kullanıcıya satılması (elektrik şirketi tarafından raporlanır.)
 - Taşıma ve dağıtım sisteminde tüketilen elektriğin üretilmesi (son kullanıcı tarafından raporlanır.)
- Kiralanan varlıklar, özel satış hakkı (franchise) ve taşeron faaliyetler
 - Seçilen konsolidasyon yaklaşımı (eşit paylaşım ya da kontrol) bunları uygulamıyorsa, sözleşme düzenlemeden doğan emisyonlar, sadece kapsam 3’te sınıflandırılabilir. Kiralanan varlıkların sınıflandırılmasının açıklanması, şirket muhasebecisinden elde edilir.
- Satılan ürün ve hizmetin kullanımı
- Atık yok etme
 - Operasyonlarda üretilen atıkların yok edilmesi
 - Satın alınan materyal ve yakıtların üretiminde oluşan atıkların yok edilmesi
 - Satılan ürünlerin ömrünün sonunda yok edilmesi

1.5.10 Kapsam 3 Emisyonlarının Oluşması

Kapsam 3 emisyonlarının oluşmasında, tüm ürün ve operasyonların tamamen GHG yaşam döngüsü analizini içermesine gerek yoktur. Genellikle bir ve ya iki önemli GHG üreten faaliyetlere odaklanır. Buna rağmen, kapsam 3 emisyonlarının hangilerinin envanterde yer alacağıyla ilgili genel kılavuz sağlamak zordur. Bazı genel adımlar:

- Değer zincirini tanımlayın. Çünkü kapsam 3 emisyonlarının değerlendirilmesi, tüm yaşam döngüsünü gerektirmez. Değer zincirinin ve ilgili GHG kaynaklarının genel tanımını yapmak, şeffaflığı sağlamak için önemlidir. Bu adımda, kapsam 3 kategorileri listelenir ve kontrol listesi olarak kullanılabilir. Şirketler çoğunlukla, tercihlerin kaç tanesinin kapsam 3'te yer almasıyla yüzleşir. Şirketin envanter ya da işletme amaçlarını göz önüne alması ve çeşitli kapsam 3 kategorilerinin ilişkisi bu tercihlere kılavuzluk sağlar.
- Kapsam 3 kategorilerinin uygun olanlarını tanımlayın. Emisyon kategorilerinin bazı çeşitleri, şirkete uygun olabilir. Aşağıda belirtilen çeşitli sebeplerden dolayı, uygun olabilir:
 - Şirketin kapsam 1 ve kapsam 2 emisyonlarından görece büyüklerdir.
 - Şirketin maruz kaldığı GHG riskine katkıda bulunurlar.
 - Önemli paydaşlar tarafından eleştiri görürler. (Örneğin, müşterilerden, tedarikçilerden, yatırımcılardan ya da sivil örgütlerin verdiği geri bildirimler)
 - Potansiyel emisyon azaltıcıları vardır.

Aşağıda belirtilen örnekler, şirkete uygun kapsam 3 kategorilerine karar verilmesinde yardımcı olur:

- Eğer şirketin ürünlerini kullanmak için, fosil yakıt ya da elektrik sağlamıyorsa, ürün, faz emisyonları kullanır bu da raporlama için uygun bir kategori olabilir.
- Taşeron faaliyetler kapsam 3 emisyonlarının değerlendirilmesi için adaydır. Taşeron faaliyetler, şirketin kapsam 1 ve kapsam 2 emisyonlarına katkıda bulunduğu, özellikle önemli olabilir.
- Ürün tüketimini azaltmak ya da GHG yoğun materyalleri daha azına ikame etmek için olanaklar varsa, şirketler gözden geçirmek isteyebilir.
- Büyük üretim şirketleri satın alınan materyallerin taşınmasıyla ilgili önemli emisyonlara sahiptir.

- Emtia ve tüketim malları şirketleri, ham materyal, ürün ve atıkların taşınmasından doğan GHG'leri oluşturmayı isteyebilir.
- Hizmet sektöründeki şirketler, personelin iş seyahatinden doğan emisyonları, raporlamak isteyebilir. Bu emisyon kaynakları, diğer şirket türleri için önemli değildir. (Örneğin üretim şirketleri)
- Değer zinciri boyunca, ortakları belirleyin. Değer zinciri boyunca, potansiyel olarak önemli miktarda GHG'ye katkıda bulunan her ortağı belirleyin. (örneğin, tüketiciler/kullanıcılar, ürün tasarımcıları/üreticiler, enerji tedarikçileri...vb) Güvenilir verilerin elde edilmesi, emisyonların hesaplanması ve kaynakların belirlenmesi için bu önemlidir.
- Kapsam 3 emisyonlarını ölçün. Verinin güvenilirliği ve uygunluğu, envanterde yer alan kapsam 3 faaliyetlerini etkilediğinde, kabul edilen verinin doğruluğu düşük olabilir. Kapsam 3 faaliyetlerinin göreceli büyüklüğünü ve olası değişikliklerini anlamak için bu önemli olabilir. Emisyon hesapları, tahmini yaklaşım bakımından şeffaflık varsa ve analizde kullanılan verileri envanter amacına katkıda bulunmak için yeterliyse kabul edilebilir. Kapsam 3 emisyonlarının doğrulaması sıkça zor olacaktır ve sadece eğer veri güvenilir bir kaliteye sahipse dikkate alınır.

Örnek 1.10: DHL Nordic Express-Taşeron Taşıma Hizmeti Oluşturmak İçin İnceleme

Kuzey Avrupa'da önemli bir taşıma ve lojistik şirketi olan DHL Nordic Express büyük yük ve özel taşıma hizmeti verir. Tarafsız İklim Ağı ve İklim Değişikliği Üzerine İşletme Liderlerinin Girişimi'ne (BLICC) katılma aracılığıyla, taşeron ortak taşıma firmasıyla mallar taşındığından şirket, emisyonlarının %98'ini bulmuştur. Her bir ortak, araçların kullanımı, yolculuk mesafesi, yakıt verimliliği ile ilgili verileri girmek için ve geçmiş veriler için alt sözleşme ödeme planına gereksinimi vardır. Bu veriler, kapsam 3'ün detaylı bir resmini veren taşeron taşıma için özel hesaplama araçlarıyla, toplam emisyonu hesaplamak için kullanılır. Verilerin birleştirilmesi, DHL'in kendi performansı olarak kapsam 3 sayesinde görülen, her bir taşıyıcının performansına dayalı kararları etkilemektedir.

Kapsam 3'te yer alan, değer zinciri aracılığıyla GHG azalmalarını teşvik ederek, DHL Express Nordic, emisyon ayak izinin uygunluğunu (ilişkinliğini) artırmıştır, maliyet tasarrufu fırsatlarını genişletmiştir. Kapsam 3 olmadan DHL Express Nordic, emisyonların etkin yönetimi ve anlaşılabilirliğini sağlayan bilgiden yoksun kalır. 1.5.11. kısım referans alınmıştır.

Tablo 1.3 DHL Nordic Express Emisyon Bilgileri

Kapsam	Emisyonlar (tCO₂)
Kapsam 1	7,265
Kapsam 2	52
Kapsam 3	327,634
Toplam	334,951

Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

Örnek 1.11: IKEA-Müşterilerin Perakende Satış Mağazasına ve Mağazasından Taşınması

IKEA, uluslararası ev mobilya ve döşeme perakendecisidir. Müşterilerin seyahatinden doğan kapsam 3 emisyonlarına karar verir. Tarafsız İklim Ağı ve İklim Değişikliği Üzerine İşletme Liderlerinin Girişimi (BLICC) programına katılımı doğrultusunda açıkça belirtmelidir. Bu emisyonların çoğu kapsam 1 ve kapsam 2 emisyonlarıdır. Ayrıca, bu emisyonlar özellikle IKEA'nın mağaza işletme modeliyle ilgilidir. Uzun mesafeden mağazaya müşteri seyahatleri IKEA'nın mağaza lokasyon tercihi tarafından direkt olarak etkilenir.

Müşteri taşıma emisyon hesaplamaları, seçilen mağazada müşteri anketine dayalıdır. Müşterilere, evlerinin mağazaya uzaklığı (evlerinin posta koduna dayalıdır.) kendi arabalarındaki müşteri sayısı, o gün içerisinde alışveriş merkezinde ziyaret edeceği diğer mağazaların sayısı, mağazaya, kamu taşıma ile erişim sağlanıp sağlanmadığı sorulur. Tüm IKEA mağazaları için, verilerin sonuca ulaşmasıyla, her bir ülke için mesafe, ortalama araç verimliliğiyle çarpılır. Şirket, kapsam 3 müşteri

seyahatinden doğan emisyon envanterinin %66'sını hesaplar. Bu bilgilere dayalı olarak, mevcut ve yeni mağazalar için, kamu taşıma imkânları ve eve dağıtma hizmeti geliştirdiğinde, GHG emisyon verileri dikkate alınarak, IKEA ilerideki kapsam 3 emisyonları üzerinde önemli bir etkiye sahip olacaktır.

1.5.11 Kiralık Varlıklar, Taşeronlar ve Özel Satış Hakları

Kiralık varlıklar, taşeronlar ve özel satış hakları gibi sözleşme düzenlenmesinden doğan direkt ve dolaylı emisyonların oluşturulması ve sınıflandırılması için seçilen konsolidasyon yaklaşımına(eşit paylaşım ya da kontrol yaklaşımlarından biri) da başvurulur. Kiralık varlıklar için özel kılavuz, aşağıda belirtilenleri sağlar:

- **Eşit Paylaşım Ya Da Finansal Kontrol Yaklaşımı:** Kiracı sadece, finansal hesaplamada, tamamen kendisinin olarak değerlendirdiği, kiralık varlıklardan doğan emisyonları oluşturur ve bilançoya kaydeder.
- **Operasyonel Kontrol Yaklaşımı:** Kiracı sadece işlettiği kiralık varlıklardan doğan emisyonları oluşturur.

Kiralanan varlıkların hangilerinin işletildiği, hangilerinin finansal kiralama olmasıyla ilgili şirket muhasebecisi kılavuzluk yapar. Genelde finansal kiralamada, bir organizasyon kiralık varlıkların riskini ve ödülünü üstlenir ve varlığın tamamen sahibi olur ve bilançoya kaydeder. Tüm kiralanan varlıklar, bu kriterleri karşılamaz. Şekil 1.4, kiralık varlıklardan emisyonları oluşturmak için konsolidasyon uygulamasını göstermektedir.

Şekil 1.4: Kiralık Varlıklardan Emisyonların Hesaplanması



Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

1.5.12 Çift Sayım

İki farklı şirket, kendi envanterlerinde aynı emisyonları içeriyorsa, dolaylı emisyonların oluşturulması çift sayıma neden olabilir. Çift sayım olup olmadığı, organizasyon sınırının belirlenmesi için, şirketin mülkiyetini ne kadar tutarlı paylaşmasına ya da ticaret programı yöneticilerinin aynı yaklaşımı seçmesine (eşit paylaşım ya da kontrol) bağlıdır. Çift sayım sorunu olup olmadığı, kullanılan bilginin nasıl raporlandığına bağlıdır.

Kyoto Protokolünde ulusal (ülkenin) envanterler toplandığında, çift sayımdan kaçınılmalıdır. Fakat bunlar genellikle, şirket verilerini aşağıdan yukarıya doğru toplamak yerine, ulusal ekonomik veriler kullanılarak yukarıdan aşağıya çalışmalar ile toplanır. GHG risk yönetimi ve gönüllü raporlama için, çift sayım daha az önemlidir. GHG pazarlarına katılım ya da GHG kredisi elde etmek için, aynı emisyon emtialarının sahipliğini iddia eden iki organizasyon için, bu kabul edilemez. 1.12. kısıma bakınız.

1.5.13 Kapsamlar ve Çift Sayım

GHG Protokol Kurumsal Standardı, kapsam 1 ve kapsam 2’de farklı şirketler arasında emisyonların çift sayılmasını önlemeye yönelik olarak tasarlanmıştır. Örneğin, A şirketinin (elektrik üreticisi) kapsam 1 emisyonları, B şirketinin (elektriğin son kullanıcısı) kapsam 2 emisyonları olarak sayılabilir. Fakat emisyonları konsolide ederken, A şirketi ve C şirketi aynı kontrol ya da eşit paylaşım yaklaşımı uyguladığı sürece, A’nın kapsam 1 emisyonları, C (A şirketinin ortak bir organizasyonu) tarafından kapsam 1 emisyonu olarak sayılamaz.

Benzer olarak, kapsam 2’nin tanımı, kapsam 2’de emisyonların çift sayılmasına izin vermez. İki farklı şirketin, aynı elektriği satın almasından doğan emisyonları, her iki şirket de kapsam 2’de sayamaz. Kapsam 2 emisyonlarının çift sayımından kaçınılması, GHG ticaret programları için uygun bir hesaplama kategorisi oluşturur.

GHG ticareti gibi, dış inisiyatifler kullanıldığında, kapsam 1 ve 2 tanımlarının kuvveti, organizasyon sınırının belirlenmesi için ya kontrol veya eşit paylaşım yaklaşımının tutarlı uygulamalarıyla birlikte, kapsam 1 ve kapsam 2 emisyonlarının sahipliğini kullanmak için sadece bir şirkete izin verir.

Örnek 1.12: ABB-Elektrik Cihazıyla İlişkili Faz Emisyonların Hesaplanması

ABB, merkezi İsviçre’de bulunan, sanayi uygulamalarında, devre anahtarı gibi çeşitli cihazlar ve ekipmanları üreten enerji ve otomasyon teknoloji şirketidir. ABB, yaşam döngüsü değerlendirmelerine dayalı ana ürünler için, Çevresel Ürün Deklarasyonu’ndan (EPD-Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi metodolojisi ile ürün veya hizmetlerin çevre performansı üzerine bilgi sağlayan bir duyuru aracıdır.) yola çıkarak, hedef belirler. Bu taahhüdün bir parçası olarak, ürün çeşitleri için standartlaşmış hesaplama yöntemini kullanarak, hem imalat hem de ürün kullanımı faz GHG emisyonlarını raporlar. Örneğin, ürün kullanımı faz hesaplaması, ABB için, 4kW DriveIT Düşük Voltaj AC, ve yıllık operasyon saati ortalama 5.000 saate

dayalıdır. OECD ülkeleri için, bu faaliyet verileri, elektrik emisyon faktör ortalamasıyla çarpılır. Önemli değer zinciri emisyonlarını ölçerek ve açıkça tanımlayarak, ABB, emisyon ayak izi üzerinde bir fikir ve etkiye sahip olmuştur.

1.6 Zaman İçinde Emisyonların İzlenmesi

Çeşitli işletme amaçlarına karşılık, şirketlerin zaman içerisinde emisyonlarını izlemeye gereksinimi vardır. Bunlar;

- Kamu raporlama
- GHG amaçlarının belirlenmesi
- Risk ve fırsat yönetimi
- Yatırımcı ve diğer paydaşların gereksinimlerini kapsar.

Emisyonların zaman içerisinde anlamlı ve tutarlı karşılaştırması, şirketin performans verisini oluşturmasını gerektirir. Bu performans verilerinde, baz yılı emisyonlara bakılır. Devralma, elden çıkarma, birleşme gibi önemli yapısal değişikliklerde, emisyonların zaman içerisinde tutarlı karşılaştırması için, baz yılı emisyonları tekrar hesaplanmalıdır. Emisyonların izlenmesinde ilk basamak, baz yılın seçilmesidir.

1.6.1 Baz Yılın Seçilmesi

Şirketler, doğrulanabilir emisyon verileri için, baz yılı seçmeleri, raporlamaları ve nedenlerini belirtmeleri gerekir. Çoğu şirket, baz yılı olarak, tek bir yıl seçerler. Ancak, çeşitli birbirini izleyen yılların, yıllık emisyonlarının ortalamasını seçmek de mümkündür. Örneğin UK-ETS, azalmaları izlemek için referans nokta olarak 1998-2000 emisyonlarının ortalamasını belirtir. Çoklu yılların ortalaması, GHG emisyonlarındaki olağandışı dalgalanmaları düzeltmemize yardımcı olur. Envanter baz yılı, GHG amaçlarına doğru gelişmelerin izlenmesinde temel olarak kullanılabilir. (Bakınız bölüm 1.12)

Şirketler baz yılı seçmelidir. Bazı organizasyonlar, Kyoto Protokolüne uygun diye baz yıl olarak 1990 seçerler. Ancak, geçmiş baz yıllar için güvenilir ve doğrulanabilirliğini sağlamak örneğin 1990 için zor olabilir. Eğer şirket, devralmalar ile büyümeye devam ediyorsa, politikaya uyum göstermelidir.

1.6.2 Baz Yıl Emisyonlarının Yeniden Hesaplanması

Şirketler, baz yıl emisyon yeniden hesaplama politikalarını geliştirmelidir. Varsa, politikada herhangi bir önemli eşik belirtilmelidir. Önemli eşik; veri, envanter sınırı, metot ya da diğer ilgili faktörlerdeki önemli herhangi bir değişikliği tanımlamada kullanılabilecek kalitatif ve/veya kantitatif kriterlerdir. Baz yıl emisyon yeniden hesaplamalarını tetikleyen önemli eşiği belirlemek, şirketin sorumluluğudur. Şirketin eşik politikasına bağlılığını tasdiklemek ise, doğrulayıcının sorumluluğudur. Aşağıdaki durumlarda, baz yıl emisyonlarının yeniden hesaplanması tetiklenebilir:

- Yapısal değişiklikler, şirketin baz yıl emisyonlarına önemli bir etki eder. Yapısal bir değişiklik, mülkiyet devri ya da emisyon üreten faaliyetlerin kontrolünün devri ya da operasyonların bir şirketten diğer şirkete transferini kapsamaktadır. Tek bir yapısal değişiklik, baz yıl emisyonları üzerinde önemli bir etki etmezken, minör yapısal değişikliklerin kümülâtif etkisi, önemli etki sonucunu doğurabilir. Yapısal değişiklikler şunları kapsamaktadır: Birleşme, devralma, elden çıkarma, taşeron (outsorce) ve şirketin kendi iç kaynağı (insource)
- Hesaplama yöntemindeki değişiklik ya da emisyon faktörleri ya da faaliyet verilerindeki değişiklikler, baz yıl emisyonları üzerinde önemli bir etki sonucunu doğurabilir.
- Önemli hataların ya da kümülâtif hataların teşhis edilmesi, toplu olarak önemlidir.

Özet olarak, baz yıl emisyonları şirketteki değişiklikleri yansıtmak için geriye dönük yeniden hesaplanabilir. İlk olarak şirket, baz yıl emisyonlarını nasıl yeniden

hesaplayacağına politikasına karar verir ve tutarlı bir şekilde bu politikaya uymalıdır. Örneğin, GHG emisyonlarının azalışını ve artışını yeniden hesaplayabilir.

Baz yılın seçimi ve yeniden hesaplanması, işletme amaçlarıyla ilgili olmalıdır:

- Gönüllü kamu GHG amaçlarına doğru gelişmelerin raporlanması için, şirketler standartları ve bu bölümdeki kılavuzu takip edebilir.
- Dışsal GHG programlarına tabi şirketler, baz yıl emisyonlarının seçimi ve yeniden hesaplamasına yol gösteren dışsal kurallarla yüzleşebilir.
- Şirket, iç yönetim amaçları için, kuralları ve kılavuzu takip edebilir ya da kendi yaklaşımını geliştirebilir.

1.6.3 Yeniden Hesaplama İçin Önemli Eşikler

Baz yıl emisyonları, önemli değişikliklere bağlı olarak yeniden hesaplanabilir. Önemli değişikliklerin tanımlanması, az sayıda devralma ya da elden çıkarmaların baz yıl emisyonları üzerine kümülâtif etkisinin dikkate alınmasını gerektirir. GHG Protokol Kurumsal Standardı, neyin önemli değişiklik olduğuyla ilgili özel tavsiyeler belirtmez. Fakat bazı GHG programları, sayısal önemli eşikler belirtmektedir. Örneğin, California İklim Eylem Sicilinde baz yıl emisyonlarının %10'u eşik olarak tanımlanır.

1.6.4 Yapısal Değişiklikler İçin Baz Yıl Emisyonlarının Yeniden Hesaplanması

Yapısal değişiklikler, yeniden hesaplamayı tetikler. Çünkü atmosfere serbest bırakılan emisyonlarda herhangi bir değişiklik olmadan bir şirketten diğerine emisyonlar sadece transfer edilir. Örneğin devralma ya da elden çıkarmada, mevcut GHG emisyonları, sadece bir şirketin envanterinden diğerine transfer edilir.

1.6.5 Yapısal Değişiklikler İçin Yeniden Hesaplamaların Zamanlaması

Yılın ortası süresince önemli yapısal değişiklikler oluştuğunda, baz yıl emisyonları, yapısal değişiklikler oluştuktan sonra sadece geri kalan raporlama dönemi yerine tüm yıl için yeniden hesaplanmalıdır. Bu, baz yıl emisyonlarının, izleyen yılda tekrar yeniden hesaplanmasını önler. Benzer olarak, baz yıl yeniden hesaplamaları ile tutarlılık oluşturmak için, mevcut yıl emisyonları, tüm yıl için yeniden hesaplanabilir. Eğer, yapısal değişiklik olan yılda yeniden hesaplama mümkün değilse, (örneğin sonradan edinilen şirketteki verilerin eksikliği nedeniyle gibi) yeniden hesaplama sonraki yıllarda gerçekleştirilebilir.

1.6.6 Hesaplama Yönteminde Ya Da Veri Doğruluğundaki Gelişmelerdeki Değişiklikler İçin Yeniden Hesaplamalar

Şirket, önceki yıllardaki gibi, GHG emisyonlarının aynı kaynaklarını raporlayabilir, fakat ölçme ve hesaplama farklı yapılabilir. Örneğin, raporlamanın bir yılında şirket kapsam 2 emisyonlarını tahmin etmek için, doğal elektrik enerji üretim emisyon faktörlerini kullanabilir. Sonraki yıllarda, satın alınan elektrik ile ilişkilendirilmiş GHG emisyonlarını daha iyi yansıtan, daha doğru özel emisyon faktörleri oluşturur.(geçmiş yıllarla birlikte mevcut için) Emisyon sonuçlarındaki farklılıklar önemli ise, geçmişe dönük veriler, yeni veri ve/ve ya yöntem uygulanarak yeniden hesaplanır.

Bazen daha doğru veri girdisi, tüm geçmiş yıllar için oldukça uygulanamayabilir ya da yeni veri noktaları geçmiş yıllar için uygun olmayabilir. Veri kaynağındaki değişiklik, yeniden hesaplama yapmadan sadeleştirilebilir. Emisyon faktörleri ya da emisyonlardaki gerçek değişikliği yansıtan faaliyet verisindeki herhangi bir değişiklik(yakıt tipi ya da teknolojideki değişiklik gibi), yeniden hesaplamayı tetiklemeyebilir.

1.6.7 Yeniden Hesaplamalar İçin Opsiyonel Raporlama

Opsiyonel bilgi, yeniden hesaplama üzerine şirketlerin raporlamalarını içerir:

- Baz yıl ve raporlama yılı arasındaki tüm yıllar için yeniden hesaplanmış GHG emisyon verileri.
- Geçmiş yıllarda yeniden hesaplanmayan rakamlar ve ilgili yıllardaki raporlanan tüm gerçekleşen emisyonlar.

Örnek 1.13: ENDESA- Yapısal Değişiklikten Dolayı Baz Yıl Emisyonlarının Yeniden Hesaplanması

GHG Protokol Kurumsal Standardı, zaman içerisinde emisyonları karşılaştırmak için baz yıl oluşturur. Zaman içerisinde karşılaştırılabilir olması için, eğer şirkette herhangi bir yapısal değişiklik varsa, baz yıl emisyonları yeniden hesaplanmalıdır. Ocak 2002'de tamamlanan anlaşma ile ENDESA Grup, İspanya'da kurulan enerji üretim şirkettir. Viesgo'da holdingin %87.5'i İtalyan enerji şirketi ENEL'e satıldı. Yeniden hesaplamalar, ENDESA'ya geçmiş emisyonlarının tüm ve karşılaştırılabilir resmini sağlar.

1.6.8 Kapsam 2 Ve/Ya Da Kapsam 3'te Raporlanan Taşeron/Şirketin İç Kaynağı İçin Yeniden Hesaplama Yapılmaması

Eğer şirket, ilgili taşeron ya da şirket iç kaynak faaliyetlerinden dolayı emisyonları raporluyorsa, taşeron ya da iç kaynaktan dolayı yapısal değişiklikler baz yıl emisyonlarının yeniden hesaplanmasını tetiklemez. Örneğin; GHG Protokol Kurumsal Standardı, kapsam 2 raporlamasını gerektirdiğinde, elektrik, ısıtma ya da enerjinin taşeron üretimi, baz yıl emisyonlarının yeniden hesaplanmasını tetiklemez. Fakat taşeron/iç kaynaktaki önemli emisyonlar kapsam 1 ve kapsam 3 arasında değişiyorsa, kapsam 3'te raporlanmadığında baz yıl emisyonlarının yeniden hesaplanmasını tetikler. (Örneğin, ürün nakliyesinde taşeronluk) Bu durumda şirket, farklı kapsamlar için, zaman içerisinde ayrı ayrı emisyonları izlemeye karar

vermelidir ve her bir kapsam için, baz yıl ayrımalıdır, taşeron ve iç kaynak için baz yıl emisyonlarının yeniden hesaplamasını yapmalıdır.

1.6.9 Organik Büyüme Ya Da Gerileme İçin Yeniden Hesaplama Yapılmaması

Baz yıl emisyonları ve herhangi bir geçmiş veriler, organik büyüme ya da gerileme için yeniden hesaplanmaz. Organik büyüme/gerileme, ürün çıktısında ve ürün karmasındaki artış ya da azalışı, şirket tarafından kontrol edilebilen ya da sahibi olduğu işlettiği birimlerin açılmasını ve kapanmasını kastetmektedir.

1.7 GHG Emisyonlarının Tanımlanması ve Hesaplanması

Emisyonların hesaplamasının doğruluğunu sağlamak için, şirketler, tüm emisyonları özel sınıflandırmaya ayırmayı yararlı bulur. Bu, şirketlere, her bir sektörden ve kaynak kategorisinden emisyon hesaplamasının doğruluğunu sağlamak için yöntem geliştirmelerini sağlar.

Şekil 1.5 GHG Emisyonlarının Tanımlanması ve Hesaplanması Basamakları

• Kaynakların Tanımlanması
• Hesaplama Yaklaşımının Seçimi
• Verilerin Toplanması ve Emisyon Faktörlerinin Seçimi
• Hesaplama Araçlarının Uygulanması
• Verilerin Kurumsal Seviyeye Dönüştürülmesi

Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

1.7.1 GHG Emisyon Kaynaklarının Tanımlanması

Beş basamaktan ilki, şekil 1.5'te gösterilen, şirket sınırları içerisinde GHG kaynaklarını sınıflandırmak için, şirketin emisyonlarının tanımlanması ve

hesaplanmasıdır. GHG emisyonları tipik olarak, aşağıdaki kaynak kategorilerinden oluşur:

- **Sabit Yanma:** Kazan, kalorifer, ocak, türbin, radyatör, fırın gibi sabit ekipmanlarda, yakıtların yanması
- **Hareketli Araçlarda (Mobil) Yanma:** Otomobil, traktör, otobüs, tren, uçak, sandal, gemi, tekne gibi ulaşımda yakıtların yanması
- **Süreç Emisyonları:** Fiziksel ya da kimyasal süreçten doğan emisyonlar. Örneğin, petrokimyasal süreçte katalitik çatlamasından doğan CO₂, çimento üretiminde yakma basamağındaki CO₂, alüminyum tasfiyesinden doğan PFC emisyonları...gibi.
- **Kaçak Emisyonlar:** Kasıtlı ve kasıtsız salımlar. Örneğin, birleştirme, damgalama, paketlenmeden doğan sızıntılar, bunlara ek olarak, kömür yığını, atık su arıtımı, soğutma kulelerinden doğan kaçak emisyonlar...gibi.

Her işletmenin sahip olduğu süreç, ürün ve hizmetler, yukarıda belirtilmiş bir veya daha fazla kaynak kategorilerinden direkt ve/veya dolaylı emisyonları üretir. GHG Protokol Hesaplama Araçları, bu kategoriler baz alınarak düzenlenmiştir. Ek-D, direkt ve dolaylı GHG emisyon kaynaklarının genel açıklamasını sağlar.

GHG emisyon kaynakları üç kapsamda tanımlanır. Kapsam 1, 2 ve 3 emisyonlarının tanımlanması aşağıda belirtilmiştir:

- **Kapsam 1 Emisyonlarının Tanımlanması:** İlk basamak olarak, yukarıda belirtilen dört kaynak kategorisinin her biri için, direkt emisyon kaynaklarını tanımlar. Süreç emisyonları, çoğunlukla sadece, petrol ve gaz, alüminyum, çimento gibi endüstri sektörleri için uygundur. Süreç emisyonlarını üreten üretim şirketleri, temel kaynak kategorilerinin tümünden direkt emisyonlara sahiptir. Ofis temelli organizasyonlar, kendisinin ya da işlettiği araçların, soğutma ya da klima ekipmanlarının olduğu durumlar hariç, herhangi bir direkt GHG emisyonuna sahip değildir.

- **Kapsam 2 Emisyonlarının Tanımlanması:** Diğer bir basamak, satın alınan elektrik, ısıtma ya da buharın tüketiminden doğan dolaylı emisyon kaynaklarının tanımlanmasıdır. Hemen hemen tüm şirketler, süreçlerinde ve hizmetlerinde kullandığı için, satın aldığı elektrikten doğan dolaylı emisyonları üretir.
- **Kapsam 3 Emisyonlarının Tanımlanması:** Bu opsiyonel (isteğe bağlı) bir basamaktır. Şirketin upstream (üst) ve downstream (alt) faaliyetlerine ek olarak, kapsam 1 ve kapsam 2’de yer almayan taşeron/ fason üretim, kiralama ya da franchiselerle (imtiyaz hakkı) ilişkin diğer dolaylı emisyonların tanımlanmasını içerir. Kapsam 3 emisyonları dâhilinde, işletmelere değer zinciri boyunca, envanter sınırlarını genişletmelerine ve ilişkin tüm GHG emisyonlarını tespit etmeye izin verir. Bu, önemli GHG emisyonlarını azaltmak için, çeşitli işletme bağlantılarına ve olabilecek fırsatlara geniş bir bakış sağlar.

1.7.2 Hesaplama Yaklaşımının Seçimi

Konsantrasyon ve akış hızı izlenerek GHG emisyonlarının direkt ölçülmesi, ortak değildir. Tesis ya da süreç için, emisyonlar sıklıkla kütle dengesi ya da stokiyometrik bazlı hesaplanabilir. Ancak, GHG emisyonlarını hesaplamak için en ortak yaklaşım, belgelendirilmiş emisyon faktörleri uygulamasıdır. Bu faktörler, emisyon kaynaklarındaki faaliyetleri vekâleten ölçmek için ilgili GHG emisyonları oranlarıyla hesaplanır. IPCC kurallarında (IPCC, Uluslararası İklim Değişikliği Paneli 1996), hesaplama yaklaşımlarının hiyerarşisi ve direkt izlemek için, genel emisyon faktörlerinin uygulamalarından gelen tekniklere başvurulur.

Çoğu durumda, özellikle direkt izlendiğinde ya mevcut olmayan ya da fahiş ölçüde pahalıysa, doğru emisyon verileri, yakıttan hesaplanabilir. Az sayıda kullanıcı tüketilen yakıt miktarını bilse bile, varsayılan karbon içerik katsayısı ya da daha doğru periyodik yakıt örnekleme vasıtasıyla yakıtın karbon içeriğiyle ilgili veriye

ulaşılır. Şirketler, kendi raporlama içeriğine uygun, kendileri için kullanışlı olan en doğru hesaplama yaklaşımını kullanabilir.

Örnek 1.14: United Technologies Corporation (UTC)

1996 yılında havacılık uzay ve yapı sistemleri teknoloji şirketi olan United Technologies Corporation (UTC), şirketin yeni doğal kaynaklarını koruma, enerji ve su kullanım raporlama programları için, bir takım atadı ve sınırlar belirlendi. Takım, hangi enerji kaynaklarının, enerji tüketiminin yıllık raporlamasında programda yer alacağına odaklandı. Takım, jet yakıtın yıllık raporlamada ihtiyaç duyulacağına karar verdi. Jet yakıt, makine ve uçak donanım testi ve ateşleme testi için, UTC bölümlerince kullanıldı. Ancak, jet yakıtın miktarı, test programının değişmesinden dolayı, geniş varyasyonlara tabi kaldı. Yıllık veri toplama girişimi içerisinde de UTC, jet yakıt kullanımını dâhil etmemişti ve bu sebeple önemli bir emisyon kaynağı gözden kaçırılmıştı. Jet yakıt, program başladığından beri, şirketin toplam yıllık enerji kullanımının %9 ve %13'ü arasında hesaplanmaktadır.

1.7.3 Verilerin Toplanması ve Emisyon Faktörlerinin Seçimi

En küçük orta ölçekli şirketler ve çok büyük şirketler için, Kapsam 1 GHG emisyonları yayınlanan emisyon faktörlerini kullanarak, doğal gaz ve ısıtma yağı gibi satın alınan ticari yakıt miktarı bazlı hesaplanacaktır. Kapsam 2 emisyonları, öncelikle ölçülen elektrik tüketiminden ve özel tedarikçi, yerel şebeke ya da diğer yayınlanan emisyon faktörlerinden hesaplanacaktır. Kapsam 3 GHG emisyonları, öncelikle yakıt kullanımı ya da yolcu milleri ve yayınlanan ya da üçüncü parti emisyon faktörleri gibi faaliyet verilerinden hesaplanacaktır. Çoğu durumda, eğer kaynak ya da spesifik emisyon faktörleri mevcut ise, bunlar daha genel emisyon faktörleri için tercih edilir.

Endüstriyel şirketler, daha geniş yaklaşım ve yöntemlerle karşılaşabilir. GHG Protokol web sitesinde eğer mevcut ise, sektör özel kılavuzundan ya da endüstri birliklerinden (örneğin Uluslararası Alüminyum Kuruluşu, Uluslararası Demir ve

Çelik Kuruluşu, Amerika Petrol Kuruluşu, WBCSD- Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi, IPIECA-Uluslararası Petrol Endüstrisi Çevre Koruma Birliği) rehberlik isteyebilir.

1.7.4 Hesaplama Araçlarının Uygulanması

Bu bölümde, GHG hesaplama araçlarına genel bakış sağlanır. Uzmanlar, endüstri liderleri düzenli olarak güncelleyerek, bu araçların kullanımını teşvik eder. Ancak, bu araçlar opsiyoneldir. Şirketler kendi GHG hesaplama yöntemlerini, en azından GHG Protokol Kurumsal Standardı ile uyumlu, daha doğru olarak değiştirebilir. Hesaplama araçları iki ana kategoriye ayrılır:

- Çapraz sektör araçları, farklı sektörler için uygulanır. Bunlar, sabit yanma, hareketli araçlarda(mobil) yanmayı kapsar.
- Sektör özel araçları, alüminyum, demir ve çelik, çimento, petrol ve gaz, kâğıt, ofis bazlı organizasyonlar gibi özel sektörlerde emisyon hesaplanmasını tasarlar.

Çoğu şirket, tüm GHG emisyon kaynaklarını içermesi için, birden fazla hesaplama aracına gereksinim duyar. Örneğin, alüminyum üreten tesisten GHG emisyonlarını hesaplamak için, şirket alüminyum üretimi, sabit yanma (satın alınan elektrik tüketimi, yerinde enerji üretimi...vb için) mobil (hareketli araçlarda) yanma (materiallerin taşınması ve otomobil, traktör, otobüs, tren, uçak, sandal, gemi, tekne gibi ulaşımda yakıtların yanması, personel iş seyahatleri vb için)ve HFC kullanımı (buzdolabı için vb..) için hesaplama araçlarını kullanacaktır. Araçların tam listesi tablo 1.4'te bulunmaktadır.

1.7.4.1 GHG Protokol Hesaplama Araçlarının Yapısı

Her bir çapraz sektör ve sektör özel hesaplama araçları web sitede ortak formatta paylaşılmaktadır ve emisyon verilerinin ölçülmesi ve hesaplanması üzerine adım adım kılavuzluk sağlamaktadır. Her bir araç, nasıl kullanılacağını anlatıldığı

kılavuz bölümü içerir. Her bir hesaplama aracı için kılavuzda aşağıdaki bölümleri içerir:

- Genel Açıklama: Amaç ve araçların içeriği, araçta kullanılan hesaplama yöntemi ve sürecin tanımıyla ilgili genel açıklama sunar.
- Faaliyet datası ve emisyon faktörlerinin seçimi: Sektör özel iyi uygulamaları için kılavuzluk ve varsayılan emisyon faktörleri için referans sağlar.
- Hesaplama Yöntemleri: Özel faaliyet datası ve emisyon faktörlerinin mevcudiyetine dayalı farklı hesaplama yöntemlerini açıklar.
- Kalite Kontrol: İyi uygulama kılavuzu sağlar.
- İç Raporlama ve Dokümantasyon: emisyon hesaplamalarını kanıtlamak için, iç dokümantasyon üzerine kılavuzluk sağlar.

Örnek 1.15: Chevron Texaco-SANGEA Hesaplama ve Raporlama Sistemi

Chevron Texaco, GHG Protokol Kurumsal Standardı ile uyumlu raporlama yazılımına sahip global bir enerji şirkettir. Bu yazılım, petrol ve gaz endüstrisinde kurumsal geniş GHG hesaplama ve raporlama sistemini kurmak için, bedava kullanılabilir. Daha kolay, daha doğru, daha az maliyetlidir. SANGEA denilen, Enerji ve Sera Gazı Emisyonları Tahminleme Sistemi, 70'ten fazla raporlamayı karşılaştırabilir ve dünya çapında tüm Chevron Texaco tesislerinde kullanılmaktadır.

Sistem GHG emisyonlarını ve enerji kullanımını tahminlemek için Excel ve Visual Basic temelli araçlarla denetlenebilir. Tabloyu yapılandırmak, aylık veri girişini sağlamak ve database'i merkezde toplanması amacıyla çeyrek dönem raporlarını göndermek için her bir tesiste envanter koordinatörünün izni ile kurumsal seviyede veri konsolidasyonu sağlanır. Uygulamada, SANGEA sistemi, tutarlı hesaplama yöntemlerini oluşturmak ve şirket çapında standardizasyon sağlamak için çeşitli stratejiler kullanır:

- Özel tesisler için, tabloyu yapılandırma ve malzeme giriş bilgisi, yıldan yıla aktarılır. Envanter uzmanları, tesis değişiklikleri gibi (yeni yapılandırma, birimlerin çıkarılmasından dolayı) yapılandırmayı kolaylıkla değiştirebilir.
- Güncellemeler etkilidir. Emisyonları ve emisyon faktörlerini tahminlemek için yöntem ve hesaplama denklemi, yazılımda güncellemeleri kolaylaştırmak için merkezde toplanır. Güncellemeler otomatik olarak merkezden yapılır. GHG emisyon tahminleme yönteminin Amerika Petrol Endüstrisi incelemesi için, güncellemeler, zamanlamayı ve içeriğini yansıtır.
- Bu sistem denetlenebilir. Yazılım, veri giriş ve sistem kullanıcı bilgileriyle ilgili detaylı denetim izi gerektirir. Sistemde kimin değişiklik yaptığı belgelendirilebilir.
- Sistemi kullanarak paradan tasarruf edilir.
- Tüm tesislerde aynı sistemi kullanarak, önemli maliyet tasarrufları sağlanır.

Tablo1.4 GHG Hesaplama Araçları

ÇAPRAZ SEKTÖR ARAÇLARI	Sabit Yanma	Sabit ekipmanlarda yakıt yanmasından doğan direkt ve dolaylı CO2 emisyonları hesaplanır Kojenerasyon tesisinden GHG emisyonlarını dağıtmak için iki opsiyon sağlar
	Mobil (Değişken) Yanma	Mobil kaynaklarda yakıt yanmasından doğan direkt ve dolaylı CO2 emisyonları hesaplanır. Karayolu, hava, su ve tren taşımacılığı için, emisyon faktörlerini ve hesaplamalarını sağlar.
	Klima ve Buzdolabı Kullanımından Doğan HFC	Ticari uygulamalarda, buzdolabı ve klima kullanımı süresince, direkt HFC emisyonları hesaplanır. Üç hesaplama yöntemi sağlar. Satış bazlı yaklaşım, Yaşam döngüsü bazlı yaklaşım ve Emisyon faktörü bazlı yaklaşım
	GHG Emisyonları için Ölçüm ve Tahmini Belirsizlik	Belirsizlik analizi gösterilir. GHG emisyonlarını hesaplamayla ilişkin tesadüfi hatalardan dolayı istatistiksel parametre belirsizlikleri hesaplanır GHG envanter datası için, temel belirsiz değerlendirme gelişimlerini içeren birleştirme basamakları otomatikleştirilir.

Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

Tablonun devamı diğer sayfadadır.

ÖZEL SEKTÖR ARAÇLARI	Aluminyum ve Diğer Demir Dışı Metal Üretim	Aluminyum üretiminden doğan direkt GHG emisyonları (CO ₂) hesaplanır.
	Demir Ve Çelik	İndirgen maddelerin oksidasyonundan doğan direkt GHG emisyonları (Co ₂) hesaplanır
	Nitrik Asit Üretimi	Nitrik asit üretiminden doğan direkt GHG emisyonları (N ₂ O) hesaplanır
	Amonyak Üretimi	Amonyak üretiminden doğan direkt GHG emisyonları (CO ₂) hesaplanır
	Adipik Asit Üretimi	Adipik asit üretiminden doğan direkt GHG emisyonları (N ₂ O) hesaplanır
	Çimento	Çimento üretiminde, kalsinasyon sürecinden doğan direkt CO ₂ emisyonları hesaplanır. (WBCSD araçları ayrıca yanma emisyonlarını hesaplar.) İki hesaplama yöntemi sağlar. Çimento bazı yaklaşım ve Tuğla bazı yaklaşım
	Kireç	Kireç üretiminden doğan direkt GHG emisyonları hesaplanır. (Kalkinasyon sürecinden
	HCFC-22 Üretiminden Doğan HFC-23	HCFC-22 üretiminden doğan direkt HFC-23 emisyonları hesaplanır. (Kalkinasyon sürecinden doğan CO ₂)
	Kağıt	Kağıt üretiminden doğan CO ₂ , CH ₄ ve N ₂ O emisyonları hesaplanır. Fosil yakıtlar, bio yakıtlar ve atık ürünlerin sabir ekipmanlarda yanmasından doğan, direkt ve dolaylı CO ₂ emisyonları hesaplamalarını içerir.
	Yarı İletken Levha Üretimi	Yarı iletken levha üretiminden doğan PFC emisyonları hesaplanır.
Küçük Ofis Bazlı Organizasyonlar İçin Kılavuz	Yakıt kullanımından doğan direk CO ₂ emisyonları, elektrik tüketiminden doğan, dolaylı CO ₂ emisyonları ve iş seyahatlerinden doğan diğer dolaylı CO ₂ emisyonları hesaplanır.	

Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

Her bir GHG emisyonları (CO₂, CH₄, N₂O..vb) ayrı ayrı hesaplanır ve daha sonra CO₂ eşdeğerliğine dönüştürülür. Demir ve çelik sektör araçları ve HFC çapraz sektör araçları gibi bazı araçlar, basit ve ileri seviyede hesaplama yöntemleri arasında tercih sunar. Daha ileri yöntemlerin, daha doğru emisyon tahminleyeceği düşünülür. Fakat genellikle daha detaylı veri toplamayı gerektirir.

1.7.5 GHG Emisyon Datasını Kurumsal Seviyeye Dönüştürmek

Şirketin toplam GHG emisyonlarını raporlamak için, şirket, farklı ülkelerdeki tesislerinden ve işletme bölümlerinden datayı toplamaya gereksinim duyar. Raporlamanın yükünü hafifletmek ve hataların riskini azaltmak için, bu sürecin planlanması önemlidir. Veri toplama ve yönetim araçları aşağıdakileri içerir:

- Tesis tarafından direkt veri girişi için, şirket intranet ya da internet üzerinden sağlam database kullanılır.
- Hesap tablosu şablonu doldurulur ve kurumsal ya da ofis bölümlerine e-mail gönderilir.
- Kurumsal databasede, verilerin tekrar girişi yapılırsa, kâğıt raporlama formları, kurumsal ya da ofis bölümlerine faks çekilir. Eğer, etkin kontrol sağlanmazsa, bu metodu kullanmak hata olasılığını artırabilir.

Standart raporlama formatları, farklı işletme birimlerinden ve tesislerden alınan verilerin karşılaştırılabilir olmasını sağlar. İç raporlama kurallarına da uyulur. (BP örneğine bakınız.) Standart formatlar, hata riskini önemli ölçüde azaltacaktır.

Örnek 1.16: BP- GHG'nin İç Raporlaması İçin Standart Sistem

BP, 1997'den beri operasyonun farklı kısımlarından GHG datası toplayan ve iç raporlama sürecini merkez database sistemine konsolide eden, global enerji şirketidir. 320 ayrı BP tesisi, raporlama birimi olarak adlandırılır. Tüm raporlanan birimler, standart Excel pro-forma hesap tablosunu her çeyrek dönemde tamamlar. Önceki üç ay için gerçek emisyonlar belirtilir. Mevcut yıl ve sonraki iki yıl için tahminler güncellenir. Bunlara ek olarak, tüm önemli değişiklikler hesaplanır. Tüm raporlama birimleri, karbondioksit ve metan emisyonlarını nicelemek için, aynı BP GHG Raporlama Kılavuzunu "Protokol" kullanır. (BP,2000)

Tüm proforma hesap tabloları, merkez database tarafından raporlanan birimlere otomatik olarak e-mail olarak gönderilir. Gelen veriyi kontrol eden kurumsal bir takım tarafından, veriler database içerisine yüklenir. Toplam emisyon envanterini oluşturmak için, veriler derlenir. Son olarak verilerin doğruluk ve kalite güvenilirliğini sağlamak için, bağımsız dış denetçiler tarafından envanter gözden geçirilir.

1.7.5.1 GHG Emisyon Datasını Kurumsal Seviyeye Dönüştürmek İçin Yaklaşımlar

Şirketin tesislerinden GHG emisyon verilerini oluşturmak için iki temel yaklaşım vardır.

- Merkezileşmiş: Kurumsal seviye için, GHG emisyonlarının hesaplandığı yerde, tesisler faaliyet/yakıt kullanım verilerini (yakıt kullanım miktarı gibi) raporlar.

- Dağıtılmış: Tesisler faaliyet/yakıt kullanım verilerini toplar, uygun bulunan yöntemle göre direkt olarak GHG emisyonlarını hesaplar ve kurumsal seviye için bu veriyi raporlar.

Şekil 1.6 Data Elde Etme Yaklaşımları

	Site Seviyesi	Kurumsal Seviye
Merkezileşmiş	Faaliyet Datası	Faaliyet datası raporlanır
		GHG emisyonları kurumsal seviyede hesaplanır.
		Faaliyet Datası*Emisyon Faktörü= GHG Emisyonları
Dağıtılmış	Faaliyet Datası*Emisyon Faktörü= GHG Emisyonları	GHG emisyonları raporlanır.

Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

Bu iki yaklaşım arasındaki fark, emisyonların hesaplanmasında oluşur. Yaklaşımların genel özellikleri aşağıda açıklanmıştır:

- **Merkezileşmiş Yaklaşım:** Bu yaklaşım, özellikle ofis bazlı organizasyonlar için uygundur. Personel, emisyon datasını doğrudan hesaplar. Emisyon hesaplamaları standarttır. Kurumsal seviye için aşağıda belirtilenler raporlanır:
 - Yük ve Yolcu taşıma için faaliyet datası (örneğin yük taşınması /ton-km)
 - Süreç emisyonları için faaliyet datası (örneğin gübre üretiminin tonu, depolamada atık tonu)
 - Lokal emisyon faktörlerini, yakıt kullanımı ve/ve ya elektrik tüketimi için CO2 emisyonlarına dönüştürmek gerekir.
- **Dağıtılmış Yaklaşım:** GHG emisyon hesaplamaları detaylı bilgi gerektirir. GHG emisyon hesaplama yöntemleri tesisler arasında farklılık gösterebilir. Süreç emisyonları, toplam GHG emisyonlarının önemli bir payını oluşturur. Personeli bu hesaplamaları yapmaları konusunda eğitmek için, kaynaklar mevcuttur.

Yaklaşımların tercihi, şirketin özelliğine ve gereksinimlerine dayalıdır. Örneğin, United Technologies Corporation merkezileşmiş yaklaşımı kullanırken, BP dağıtılmış yaklaşımı kullanır. Doğruluk derecesini artırmak ve raporlama külfetini

azaltmak için, bazı şirketler iki yaklaşımın kombinasyonunu kullanır. Kurumsal seviye için aşağıda belirtilenler raporlanır:

- GHG hesaplama yöntemleri ve önceki raporlama dönemleriyle ilişkin bu yöntemdeki herhangi bir değişikliğin tanımlanması
- Oran göstergesi (Bakınız bölüm 1.10)
- Hesaplamalar için, kullanılan data kaynaklarının detayları

1.7.6 Kurumsal Seviyede Raporlama İçin Ortak Kılavuz

Bazı raporlama kategorileri, hem merkezileşmiş hem de dağıtılmış yaklaşım için ortaktır. Bunlar aşağıda belirtilenleri içerir:

- Emisyon kaynaklarının özet tanımı
- Özel hariç tutma ya da dâhil etme gerekçesinin bir listesi
- Önceki yıllardan karşılaştırmalı bilgi
- Raporlama dönemi
- Datadaki herhangi bir eğilim
- Raporlanan veriye etki eden olayların ve değişikliklerin açıklaması (kazanım, kaybetme, kapatma, artan teknoloji, sınırlarda ya da uygulanan hesaplama yöntemindeki değişiklik..vb)

1.8 Envanter Kalitesinin Yönetimi

GHG envanter programı, envanter kalitesini yönetmek için, verilerin toplanması, envanterin oluşturulması, basamakların uygulanmasıyla ilgili tüm kurumsal, yönetsel ve teknik düzenlemeleri içerir. Bu bölümdeki kılavuz, şirketlerin kendi envanterleri için, kalite yönetim sistemini uygulamalarına ve geliştirmelerine yardımcı olur.

Düşük kalitede bir bilgi düşük değerli veya hiç değeri ya da kullanımı olmazken, yüksek kalitede bir bilgi, daha yüksek değeri ve daha fazla kullanımı

olacaktır. Kalite yönetim sistemi, GHG Protokol Kurumsal Standardı ilkelerini karşılamak ve gelecekteki GHG emisyon programlarının gerekliliklerini önceden görmek, ayrıca envanterin sürekliliğini sağlamak için gereklidir.

Şirket gelecekteki zorunlu mekanizmayı önceden göremiyor olsa bile, iç ve dış paydaşlar yüksek kalitede envanter bilgisini talep edecektir. Bu nedenle, kalite yönetim sisteminin bazı çeşitlerinin uygulanması önemlidir. Ancak GHG Protokol Kurumsal Standardı, şirketlerin kaynaklarının sınırlı olduğunu, finansal hesaplamanın farklı olduğunu, kurumsal GHG envanterlerinin bilimsel ve teknik karmaşıklığı içerdiğini kabul eder. Bu nedenle şirketler, kaynaklarını koruyarak, daha geniş bir açılma politikası ve kendi kurumsal vizyonlarıyla kümülâtif bir çaba olarak, kendi envanter programlarını ve kalite yönetim sistemini geliştirmelidir.

Kalite yönetim sistemi, hataları önleme ve düzeltme için sistematik bir süreç sağlar ve tüm envanter kalitesinde büyük gelişmelerin olacağı yatırım alanlarının tespit edilmesini sağlar. Ancak, kalite yönetiminin öncelikli amacı, şirketin GHG envanter bilgilerinin kredibilitelerini sağlamaktır. Bu amacı gerçekleştirmek doğrultusunda ilk adım, envanter kalitesinin tanımlanmasıdır.

1.8.1 Envanter Kalitesinin Tanımlanması

GHG Protokol Kurumsal Standardı, teknik, hesaplama ve raporlama çabaları sayesinde, şirketin GHG emisyonlarının doğru sunulması için kesin standartlar oluşturan beş hesaplama ilkesini özetler. (Bölüm 1.2'ye bakınız.) Bu ilkelerin uygulamaya geçirilmesinde, güvenilir ve tarafsız sonuçlar doğar. Şirket, bu ilkeleri takip etmesi için, kalite yönetimi kurumsal envanter programının bütünleyici bir parçası olmayı gerektirir. Kalite yönetim sisteminin amacı, bu ilkelerin uygulamaya geçirilmesini sağlamaktır.

Örnek 1.17: KPMG-Mevcut Sistemlerle Entegre GHG Yönetiminin Değeri

KPMG, global hizmet şirketidir. GHG data yönetimine entegre edilmiş doğrulanabilir, güvenilir GHG datasının türetilmesinde anahtar bir faktör bulmuştur. Çünkü bu:

- Mevcut oturmuş yönetim kapsamını ve güven sürecini genişletmek, GHG bilgilerini oluşturma ve raporlamadan sorumlu ayrı birimleri geliştirmeye göre daha etkilidir.
- Giderek paraya çevrilen GHG bilgileri, işletmenin diğer anahtar performans göstergeleri gibi aynı ilgiyi cezp eder. Bu nedenle yönetim, güvenilir verinin raporlanmasında yeterli prosedürleri sağlaması gerekmektedir. Kuruluş içindeki fonksiyonlar tarafından oluşturulan bu prosedürler daha etkin olabilir.

Diğer faktör yeterli önem gösterilmeyen personel eğitimi ve GHG hedeflerinin iletilmesidir. Data oluşturma ve raporlama sistemleri, sadece onları işleten kişilerin güvenilirliğine bağlıdır. Çoğu iyi tasarlanmış sistemler, başarısız olmuştur. Çünkü şirketler raporlama standardı ve hesaplama araçlarını yorumlayacak kişilere yeterli açıklama yapmamaktadır. Hesaplama sınırlarının karmaşıklığı ve elementlerin sübjektifliği gerçek bir risktir. Veri girişini sağlamadan sorumlu olmalarından dolayı bu önemlidir. Riski minimize etmenin yolları, açık iletişim, yeterli eğitim ve bilgi paylaşımıdır.

1.8.2 Bir Envanter Program Çerçevesi

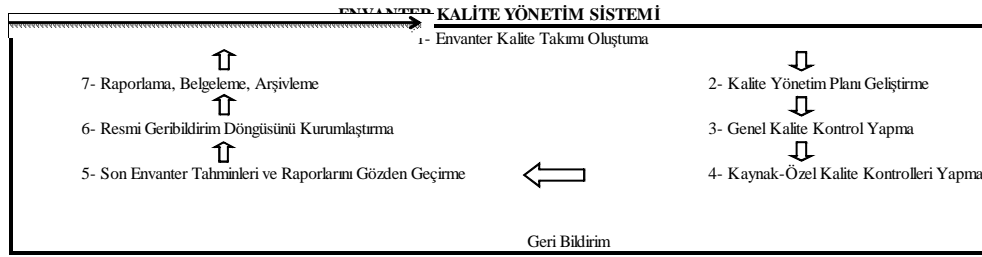
Pratik bir çerçeve, kalite yönetim sisteminin kavramsallaştırılması ve tasarlanmasında, gelecek gelişmeler için plan hazırlanmasında şirkete yardımcı olur. Bu çerçeve envanterin kurumsal, yönetsel ve teknik bileşenlerine odaklanır:

- **Yöntemler:** Bunlar envanter hazırlığının teknik görünüşüdür. Şirketler, kaynak kategorilerinin özelliklerini doğru gösteren emisyonları tahmin etmek için, yöntem seçmeli veya geliştirmelidir. GHG Protokolü, bu çabaya yardımcı olmak için birçok varsayılan yöntemleri ve hesaplama araçlarını sağlar. Envanter programı ve kalite yönetim sisteminin tasarımı; seçim, uygulama ve envanter yönteminin güncelleştirilmesi için yeni araştırma olarak kullanılabilir, envanter raporunun önemi yüksektir.
- **Veri:** Bu, faaliyet seviyesi, emisyon faktörleri, süreçler ve operasyonlar üzerine temel bilgidir. Yöntemler titiz ve detaylı olmayı gerektirmesine rağmen, veri kalitesi daha önemlidir. Hiçbir yöntem, zayıf kalitede veri girişiyle telafi edilemez. Kurumsal envanter programının tasarımı yüksek kalitede envanter verisini toplamayı kolaylaştırır.
- **Envanter Süreci ve Sistemleri:** Bunlar GHG envanterlerini oluşturmak için kurumsal, yönetimsel ve teknik prosedürlerdir. Yüksek kalitede envanter oluşturmak amacıyla görevlendirilmiş takımı ve süreci içerir. GHG envanter kalite yönetimini uygun hale getirmek için, bu süreçler ve sistemler, kaliteyle ilgili diğer kurumsal süreçlerle entegre edilebilir.
- **Dokümantasyon:** Bu, envanter hazırlanmasında kullanılan yöntem, veri, süreç, sistem, varsayım ve tahminlerin kayıt altına alınmasıdır. Güvenilirliği sağlamak için, GHG emisyonları tahminleştirmesinden beri, teknik (bilim ve mühendislik içeren), yüksek kalite, şeffaf dokümantasyon, özellikle önemlidir. Eğer bilgi güvenilir değilse ya da iç/dış paydaşlarla etkin iletişim başarılamamışsa, bunun değeri olmayacaktır. Şirketler, bu bileşenlerin kalitesini sağlamak için, envanter tasarımının her seviyesinde çalışmalıdır.

1.8.3 Envanter Kalite Yönetim Sisteminin Uygulanması

Şirketin envanter programı için kalite yönetim sistemi, yukarıda açıklanan tüm dört envanter bileşenine yöneltilmelidir. Sistemi uygulamak için, şirket aşağıdaki adımları izlemelidir:

Şekil 1.7- Envanter Kalite Yönetim Sistemi



Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

- Envanter kalite takımı oluşturulur. Bu takım kalite yönetim sistemi ve envanter kalitesinin sürekli gelişiminden sorumlu olmalıdır. Bu takım ya da yönetici, ilgili işletme birimleri, tesisler ve devlet kurumu programları, araştırma enstitüleri, doğrulayıcılar ya da danışman firmalar gibi dış organlar arasındaki etkileşimi koordine etmelidir.
- Kalite yönetim planı geliştirilir. Bu plan, kalite yönetim sistemi oluşturmak için adımları tanımlar. Plan, tüm organizasyonel seviyeler ve envanter gelişim süreçleri için, prosedürleri içermelidir. Etkinlik ve kapsam için, şirketler mevcut kalite sistemlerini ISO prosedürleri gibi, GHG yönetim ve raporlamayı içermesi için entegre etmelidir. Doğruluğunu sağlamak için, kalite yönetim sistemini oluşturmada pratik ölçümlere odaklanılmalıdır.
- Genel kalite kontrolü yapılır. Bunlar veri girişi, veri işlemleri, dokümantasyon ve emisyon hesaplama faaliyetleri üzerine titiz kalite kontrolüne odaklanmayla ilgili veri ve süreçler için uygulanır. Kalite kontrol prosedürleriyle ilgili kılavuz Tablo 1.5'te bulunmaktadır.

- Kaynak, kategori, özel kalite kontrolleri yapılır. Bu, sınır uygulamalarında, yeniden hesaplama prosedürlerinde ve özel kaynak kategorileri için hesaplama ve raporlama ilkelerinde daha titiz araştırmaları gerektirir. Bu araştırmalardan elde edilen bilgi, belirsizliğin kantitatif değerlendirilmesinde katkı sağlar.
- Son envanter tahminleri ve raporlar gözden geçirilir. Envanter tamamlandıktan sonra, iç teknik inceleme, mühendislik, bilim ve diğer teknik görünüşlere odaklanmalıdır. Daha sonra iç idari inceleme, envanter için resmi kurum onayı ve katkının gizliliğine odaklanmalıdır. İncelemenin üçüncü tipi, şirketin envanter programı için dış uzmanları içerir. (Bölüm 1.11’de yer almaktadır.)
- Resmi geribildirim döngüsü kurumlaştırılır. Beşinci basamaktaki inceleme sonuçlarının yanı sıra, şirketin diğer tüm kalite yönetim sistemi bileşenleri, resmi geribildirim prosedürleri ile ilk adımda açıklanan kişi ve takımlara geri bildirimde bulunulmalıdır. Geri bildirimlere göre hatalar düzeltilmeli ve gelişmeler sağlanmalıdır.
- Raporlama, dokümantasyon hazırlanır ve prosedürler arşivlenir. Sistem, prosedürlerin kayıtlarını içerir. İç ve dış incelemelerde bu kayıtlar resmi geri bildirim olarak sunulur.

Şirketin kalite yönetim sistemi ve tüm envanter programı, envanter oluşturmak için kullanılmalıdır. Planda, çok yıllık uygulamalar için şirketin stratejisi ve önceki yıllardan tüm kalite kontrol bulgularını sağlamak için adımlar yer almalıdır.

Tablo 1.5: Genel Kalite Yönetim Ölçümleri

Data Elde Etme, Girişi ve Kullanma Faaliyetleri
Hataların transkripsiyonu için, veri girişinin örneğini kontrol etme
Kalite üzerine kontroller ve ek kontroller sağlayan tablodaki değişiklikleri tanımlama
Oluşturulan elektronik dosyalar için, kontrol prosedürleri sağlama
Diğerleri
Data Dokümantasyonu
Tüm ana data için, tablodaki bibliyografik data kaynaklarını tasdik etme
Arşivlenen atıfta bulunulan referansların kopyasını kontrol etme
Belirlenmiş sınırların, baz yılın, yöntemlerin, faaliyet datasının emisyon faktörlerinin ve diğer parametrelerin seçimi için, varsayımları ve kriterleri kontrol etme
Belirlenmiş data ya da yöntemdeki değişiklikleri kontrol etme
Diğerleri
Emisyonları Hesaplama ve Hesaplamaları Kontrol Etme
Emisyon birimleri, parametreler ve dönüştürme faktörlerinin uygun olarak sınıflandırıldığını kontrol etme
Dönüştürme faktörlerinin doğruluğunu kontrol etme
Tablolardaki data işlem adımlarını (örneğin denklem) kontrol etme
Tablo veri girişi ve hesaplanmış datanın açıkça ayır edilmesini kontrol etme
Manuel ya da elektronik olarak, hesaplamaların temsili örneğini kontrol etme
Kısaltılmış hesaplamalar ile bazı hesaplamaları kontrol etme
Kaynak kategorileri, işletme birimleri..arasından oluşturulan data birleştirmesini kontrol etme
Zaman serisi giriş ve hesaplamaların kontrol etme
Diğerleri

Kaynak The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

1.8.4 Uygulama İçin Pratik Ölçümler

İlkeler ve genel program tasarım kılavuzu önemli olmasına rağmen, kalite yönetimindeki her kılavuz, pratik envanter kalite ölçümleri görüşülmeden eksik kalır. Şirket ilk veri toplama noktasından son kurumsal envanter onay sürecine dair çoklu seviyede ölçümleri yapmalıdır. Envanter programında, ilk veri toplama aşaması ve hesaplama ve veri toplama sırasında gibi hataların sıkça görüldüğü bu noktalarda ölçümleri yapmak önemlidir. Şirketler, emisyon tahminleri ve trend datasına gereksinim duyar. Sapmaları azaltmak için, envanter kalite ölçümleri kullanılır.

Kalite yönetim sisteminin üçüncü basamağı, yukarıda bahsedildiği gibi genel kalite kontrol ölçümlerini uygulamaktır. Bu ölçümler, tüm kaynak kategorileri ve tüm envanter hazırlık seviyelerinde uygulanır. Tablo 1.5, bu gibi ölçümlerin listesini göstermektedir.

Kalite yönetim sisteminin dördüncü basamağı, kaynak, kategori, özel veri kalite araştırmalarıdır. Bu araştırmalardan elde edilen bilgiler, veri belirsizliğinin kalitatif ve kantitatif değerlendirmelerinde kullanılır. Emisyon faktörleri, faaliyet

datası ve emisyon tahminleri için kullanılan kaynak-özel kalite ölçümleri çeşitleri aşağıda bulunmaktadır.

1.8.5 Emisyon Faktörleri ve Diğer Parametreler

Belli kaynak kategorisi, emisyon hesaplamaları genellikle emisyon faktörleri ve diğer parametrelere (örneğin, kullanım faktörleri, oksidasyon oranları, metan dönüştürme faktörleri) dayanır. Bu faktörler ve parametreler, şirket özel datası ya da direkt emisyon ya da diğer ölçümlere dayalı yayınlanmış ya da varsayılan faktörler olabilir. Yakıt tüketimi için yakıt enerji kapsamına dayalı yayınlanan emisyon faktörleri, kitle ya da hacim bazlıya göre genellikle daha doğrudur. Kalite araştırmalarında, emisyon faktörlerinin uygulanabilirliğinin ve temsilliğinin ve diğer parametrelerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Ölçülen ve varsayılan değerler arasındaki farklar kalitatif olarak açıklanmalıdır ve şirketin operasyonel özelliğine dayalı gerekçelendirilmelidir.

Örnek 1.18: Interface-İşletme Data Sistemleri ve Emisyonların Entegrasyonu

Interface, Inc. Dünyanın en geniş halı karo üreticisi ve ticaretin içinde döşeme fabrikasıdır. Şirket kurumsal finansal data raporlamasını yansıtan çevresel data sistemi oluşturmuştur. Interface Ekometrik Sistem, farklı ülkelerdeki (Amerika, Kanada, Avusturya, İngiltere, Tayland ve Avrupa'nın tamamında) işletme birimlerinden faaliyet ve materyal akış datası oluşturmak için tasarlanmıştır. Ayrıca, GHG emisyonları gibi çevresel konular üzerine gelişmelerin ölçülmesi için metrik sağlar. Şirketin geniş hesaplama kılavuzu ve standartları kullanılarak, her çeyrek dönemde merkezi veritabanına enerji ve materyal giriş datası raporlanır. Bu data, Interface'in yıllık envanterinin temelidir ve zaman içinde kalitedeki gelişmelerin takibinde, data karşılaştırmalarına olanak tanır.

Finansal raporlama üzerine, emisyon data sistemlerinin baz alınması, Interface'e data kalitesini geliştirmede yardımcı olur. Finansal datanın belgelenmesi

ve savunulabilir olması gerekir. Interface'in emisyon dataları, şeffaflığı, doğruluğu ve yüksek kalite envanterini artıran standartlara dayanmaktadır. Finansal ve emisyon data sistemlerinin entegrasyonu, Interface'in GHG hesaplama ve raporlamalarını daha kullanışlı yapmaktadır. 2020'de tamamen sürdürülebilir şirket olmaya çabalamaktadır.

1.8.6 Faaliyet Datası

Yüksek kalitede faaliyet datasının toplanması, kurumsal GHG envanteri için en önemli kısıtlamalarıdır. Bu nedenle, şirketin envanter programı tasarımında, data toplama prosedürleri önceliklidir. Faaliyet datasını sağlamak için yararlı ölçümler aşağıda belirtilmiştir:

- Data toplama prosedürleri geliştirilir.
- Yakıt tüketim datası, enerji birimlerine dönüştürülür.
- Mevcut yıl datasıyla geçmiş trendler karşılaştırılır.
- Çoklu referans kaynaklarından elde edilen faaliyet datasıyla(örneğin hükümet anket datası ya da ticari birlikler tarafından derlenen data) kurumsal data karşılaştırılır. Belli kontroller sağlanmalıdır. Şirket kapsamında tesisler arasında data karşılaştırılabilir olmalıdır.
- Faaliyet datası araştırılır. Şirketler, bu datanın uygulanabilirliğini, kaynak kategori tanımlarıyla tutarlılığını ve kullanılan emisyon faktörleriyle tutarlılığını kontrol etmelidir. Örneğin farklı tesislerden elde edilen data, istikrarsız ölçüm teknikleri için incelenmelidir. Kalite kontrol ölçümleri (örneğin ISO), datanın orijinal hazırlığı süresince yapılabilir.
- Baz yıl yeniden hesaplama prosedürlerinin sürekliliği ve doğruluğu kontrol edilir. (Bakınız bölüm 1.6)
- Operasyonel ve organizasyonel sınır kararlarının, faaliyet datasını toplamak için sürekliliği ve doğruluğu kontrol edilir. (Bakınız bölüm 1.4 ve 1.5)
- Data kalitesini etkileyen sapmalar ya da diğer özellikler araştırılır.
- Emisyon yoğunluğu ya da diğer oranları tahminleyerek oluşturulan ek datayı kapsayan kalite yönetim ölçümleri genişletilir.

1.8.7 Emisyon Tahminleri

Kaynak kategorisi için, tahminlenen emisyonlar geçmiş data ya da diğer tahminlerle karşılaştırılabilir. Potansiyel makul olmayan tahminler nedeniyle emisyon faktörlerini ya da faaliyet datasını kontrol etmek gerekir. Yöntemde, pazar gücünde ya da diğer olaylarda değişiklik varsa bunlar tanımlanmalıdır.

Eğer yukarıda belirtilen emisyon faktörleri, faaliyet datası, emisyon tahminleri ya da diğer parametre kontrollerinde bir problem olursa, datanın doğruluğu ya da yöntemlerin uygunluğu için daha detaylı araştırmalar gereklidir. Daha detaylı araştırmalar, datanın kalitesini en iyi şekilde değerlendirmek için kullanılabilir. Data kalitesinin potansiyel bir ölçümü, bunların belirsizliğinin kalitatif ve kantitatif değerlendirilmesidir.

Örnek 1.19: Vauxhall Motors-Doğruluğunu Kontrol Etmenin Önemi

İngiltere otomotiv üreticisi Vauxhall Motors'un tecrübesi gösterir ki, GHG bilgi toplama sistemini oluşturmada detaylandırmak için dikkat etmek çok önemlidir. Şirket, personelin hava yolcuğundan oluşan GHG emisyonlarını hesaplamayı istemektedir. Ancak, uçak yolculuğunun etkisi tanımlandığında, emisyonların hesaplanmasında, gidiş dönüş mesafesinden emin olmak önemlidir. Vauxhall'ın varsayımları ve yöntemlerinin incelemesi, bu gerçeği açığa çıkartmaktadır ve gerçek değerinden %50 daha düşük emisyon raporlamasını önlemektedir.

1.8.8 Envanter Kalitesi ve Envanter Belirsizliği

GHG envanterini oluşturmak, doğal olarak hem hesaplama hem de bilimsel bir çalışmadır. Finansal hesaplamada, birbirinden ayrı nokta tahminleri raporlamak için standart uygulamadır. Buna karşı, GHG ve diğer emisyonların daha bilimsel çalışmaları için standart uygulama, tahmini hatalara bağlı (örneğin belirsizlik) kantitatif data raporlamasıdır. Tıpkı kar ve zarardaki finansal rakamlar ya da banka hesap durumundaki gibi kurumsal emisyon envanterindeki nokta tahminleri apaçık

uygulanır. İdeal durumda, şirket, tüm seviyelerde, emisyon tahminlerinin belirsizliği üzerine kantitatif bilgiye sahiptir. Bu bilgiler karşılaştırmalı olarak kullanılır. Şirketler arasında, işletme birimleri arasında, kaynak kategorileri arasında bu tür karşılaştırmalar yapılır.

1.8.9 Belirsizlik Çeşitleri

GHG envanteriyle ilgili belirsizlikler, bilimsel belirsizlik ve tahmini belirsizlik olarak sınıflandırılır. Gerçek emisyonun bilimi tamamen anlaşılmadığında, bilimsel belirsizlik ortaya çıkar. Örneğin, küresel ısınma potansiyel değerleriyle (GWP-global warming potential) ilgili direkt ve dolaylı faktörler, önemli bilimsel belirsizlik içeren faklı GHG'ler için emisyon tahminlemede kullanılır. Bu tür bilimsel belirsizliklerin analizinde ve kantitatif değerlendirilmesi son derece problemlidir.

Tahmini belirsizlikler GHG emisyon ölçümünde her zaman olabilir. Bu nedenle tüm emisyonlar, tahmini belirsizlikle ilişkilidir. Tahmini belirsizlik iki çeşitte sınıflandırılır. Örnek belirsizliği ve parametre belirsizliğidir:

- **Örnek Belirsizliği:** Çeşitli parametreler ve emisyon süreçleri arasındaki ilişkiyi tanımlamada kullanılan matematiksel denklemlerin belirsizliği ile ilişkilidir. Örneğin, örnek belirsizliği, doğru olmayan matematiksel örneğin kullanımından dolayı oluşabilir.
- **Parametre Belirsizliği:** Tahmini model (örnek) için girdi olarak kullanılan parametrelerin ölçülmesiyle ilişkili belirsizliğe değinilir. Parametre belirsizliği istatistiksel analiz, ölçüm ekipmanı hassasiyet belirlenmesi ve uzman kararından dolayı oluşabilir.

1.8.10 Belirsizlik Tahminlerinin Kısıtlamaları

Çoğu parametreler için (örneğin, satın alınan gazın litresi ya da tüketilen kireç taşının tonu) sadece tek bir data noktası uygun olabilir. Bazı durumlarda şirket,

istatistiksel belirsizliğin değerlendirilmesini bildirmek için, alet hassasiyeti ya da kalibrasyon bilgisini kullanabilir. Ancak, parametrelerle ilişkili bazı sistematik belirsizlikleri ölçmek, ek istatistiksel belirsizlikleri tahminlemek için şirketler uzman kararına güvenir. Parametreler, kaynak kategorileri ya da şirketler arasında karşılaştırılabilir ve tutarlı bir şekilde sağlamanın zorluğu konusunda uzman kararında problem oluşturabilir. Bu nedenle, GHG envanteri için, belirsizliğin neredeyse tüm kapsamlı tahminleri, eksik ve sübjektif kapsamlı olacaktır. Çoğu durumlarda, belirsizlik kalitenin objektif ölçülmesi olarak yorumlanamayabilir. Aşağıdaki durumlarda istisnalar bulunmaktadır.

- İki operasyonel olarak benzer tesisler aynı emisyon tahminleme yöntemleri kullandığında, bilimsel ya da örnek belirsizlik farkları, genellikle önemsenmez. O halde istatistiksel belirsizliğin ölçülen tahminleri, tesisler arasında karşılaştırılabilir.
- Benzer olarak, her yıl tek bir tesis aynı tahminleme yöntemleri kullandığında, bilimsel ve örnek belirsizliğine ek olarak sistematik parametre belirsizlikleri-kaynağın emisyon tahminlerinde iki yıl için genellikle aynıdır.

Verilen bu sınıflamalar, kalitatif ve kantitatif belirsizlik değerlendirilmesinin rolü ve GHG envanterini geliştirmede şunları içerir:

- Daha geniş öğrenmeyi ve kalite geri bildirim süreçlerini teşvik etmek.
- Envanter kalitesini geliştirme yollarını tanımlamaya yardımcı olmak ve kalitatif anlama için çabaları desteklemek. Örneğin, bilgi toplama, faaliyet datasının istatistiksel özelliklerini tanımlamayı ve data kalitesinin dikkatli ve sistematik olarak araştırılmasını gerektirir.
- Özel fırsatları tanımlama, data kalitesini ve kullanılan yöntemleri geliştirmeye ilgili geribildirim ve iletişim ağı kurmak.
- Yorumcular, doğrulayıcılar ve yöneticilere, data kaynakları ve yöntemleri geliştirip yatırım yapmaları için değerli bilgi sağlamak.

GHG Protokol Kurumsal Standardı, belirsizlik değerlendirmeleri üzerine ek kılavuz geliştirmiştir. Kılavuz dokümanda, belirsizlikler içinde hesaplama araçlarının nasıl kullanılacağı anlatılmaktadır. Belirsizliğin farklı çeşitleri, kantitatif belirsizlik değerlendirmesinin sınırlamaları ve belirsiz tahminlerin nasıl yorumlanacağına değinilir.

1.9 GHG İndirimlerinin Hesaplanması

GHG Protokol Kurumsal Standardı şirket ve örgütsel düzeyde, GHG emisyonlarını hesaplama ve raporlamaya odaklanmıştır. Kurumsal emisyonların indirimleri, baz yıla bağlı zaman içerisinde şirketin gerçek emisyon envanterindeki değışiklikleri karşılaştırarak hesaplanır. Tüm kurumsal ya da örgütsel düzeyde emisyonlara odaklanılarak, şirketin toplam GHG risklerini ve fırsatlarını etkin olarak yönetmesine yardımcı olunmaktadır. Bu ayrıca, en uygun maliyetli GHG indirimlerinde sonuçlanan faaliyet kaynaklarına odaklanmaya yardımcı olur.

Aksine, kurumsal hesaplama için, gelecek GHG Protokol Proje Ölçme Standardı, offsetler (denkleştirme) gibi GHG azaltma projelerinden, GHG indirimlerinin ölçülmesine odaklanır. Denkleştirmeler, proje yokluğunda hangi emisyonların olacağıyla ilgili kuramsal(varsayımsal) senaryoyu sunan temele bağlı hesaplanır.

1.9.1 Tesis Ya Da Ülke Düzeyinde Kurumsal GHG İndirimleri

Dünyanın atmosferi perspektifinden, GHG emisyonlarının ya da indirimlerinin oluştuğu yerde sorun bulunmamaktadır. Ulusal ya da uluslararası politikacıların perspektifinden, politikalar belli ülke ya da bölgelerde indirimlerin sağlanmasına odaklandığından beri (örneğin Kyoto Protokolü), GHG indirimleri gerçekte gerçekleşmektedir. Bu nedenle şirketler, küresel ısınmayla ilgili, devlet, ulusal ya da bölgesel yönetmeliklere ve gerekliliklere cevap vermek zorunda kalacaktır.

GHG Protokol Kurumsal Standardı, aşağıdan yukarıya yaklaşımını kullanarak, GHG emisyonlarını hesaplamaktadır. Tek kaynak ya da tesis düzeyinde emisyon hesaplamalarını içerir ve daha sonra kurumsal seviyeye dönüştürülür. Bu nedenle, eğer özel kaynak, tesis ya da operasyonlar ve karşılıklı olarak artış oluşsa bile, şirketin tüm emisyonları azalabilir. Bu aşağıdan yukarıya yaklaşım, farklı skalalarda GHG emisyonlarını raporlamaya olanak tanımaktadır. Şirketler, hükümet gereklilikleri ya da zorunlu taahhütlerle karşılaşabilir. GHG hedefleri doğrultusunda, gelişmeler oluştuğunda ve raporlandığında kurumsal çapta skala üzerine bu bilgi kullanılabilir. (Bakınız Bölüm 1.12)

Zaman içerisinde GHG emisyonlarının açıklanması ve izlenmesi için, şirketler, bu değişikliklerin niteliği üzerine bilgi sağlaması yararlı olabilir. Örneğin BP, her bir raporlama birimine, aşağıdaki kategorileri kullanarak (BP 2000) hesaplama formatındaki bilgileri sorar.

- Kazanımlar ve elden çıkarmalar
- Kapanma
- Gerçek indirimler (örneğin etkinlik geliştirme, materyal ya da yakıt ikamesi)
- Üretim düzeyinde değişiklik
- Tahmini yöntemde değişiklik
- Diğer

1.9.2 Dolaylı Emisyonlarda İndirimler

Dolaylı emisyonlardaki indirimler (zaman içerisinde, kapsam 2 ya da kapsam 3 emisyonlarındaki değişiklikler) gerçek emisyon indirimlerini her zaman tam olarak ele almayabilir. Çünkü raporlanan şirket faaliyetleri ve GHG emisyon sonuçları arasında her zaman sebep sonuç ilişkisi bulunmamaktadır. Örneğin, hava yolculuğundaki indirim, şirketin kapsam 3 emisyonlarını azaltır. Bu indirim, genellikle yolcu başına yakıt kullanımı ya da emisyon faktör ortalaması baz alınarak ölçülür. Ancak, bu indirimlerin GHG emisyonlarındaki değişikliklere gerçekten nasıl dönüştürüleceği, boş koltuğu alan diğer kişi olup olmadığına, ya da uzun dönemde

hava trafiğini azaltmak için kullanılmayan koltukların katkıda bulunup bulunmadığına dair bir dizi faktöre bağlı olacaktır. Benzer olarak, kapsam 2 emisyonlarındaki indirimler, emisyon faktörlerinin ortalamasıyla hesaplanır.

Genelde, dolaylı emisyonların hesaplanması olduğu sürece, toplam global emisyonlardaki değişikliklerde faaliyetler teşhis edilir. Doğruluk üzerine bu tür endişeler, şirketlerin dolaylı emisyonları raporlamasına engel teşkil etmemelidir. Doğruluğun daha önemli olduğu durumlarda, proje ölçüm yöntemi kullanılarak, gerçek indirimlerin daha detaylı değerlendirilmesi sağlanabilir.

1.9.3 Proje Bazlı İndirimler ve Offsetler (Denkleştirme)/Krediler

Offsetler olarak kullanılan proje indirimleri, gelecek GHG Protokol Proje Ölçüm Standardı gibi proje ölçüm yöntemleri kullanılarak ölçülmelidir. Aşağıda hesaplama konuları belirtilmiştir:

- **Bazal Senaryo ve Emisyon Seçimi:** Bazal senaryo, proje yokluğunda ne olacağını gösterir. Bazal emisyonlar, bu senaryoya ilişkin, kuramsal (varsayımsal) emisyonlardır. Bazal senaryonun seçimi, her zaman belirsizlik içermektedir. Çünkü proje yokluğunda ne olacağına dair varsayımsal senaryoyu temsil etmektedir. Proje indirimleri, bazal ve proje emisyonları arasındaki fark olarak hesaplanmaktadır.
- **Katkı Yapma Gösterimi:** Projenin emisyon indirimleri ya da uzaklaştırmaları sonucunu doğurup doğurmamasına ek olarak projenin yokluğunda ne olacağıyla ilgilidir. Eğer proje indirimleri, offset olarak kullanılırsa, ölçme prosedüründe, projenin kendisinin bazal olmadığı ve proje emisyonlarının bazal emisyonlardan daha az olduğu katkısı bildirilmeli ve gösterilmelidir. Katkı, ofsette kullanılmak için amaç bütünlüğü sağlar. Offset olarak kullanılan projeden, her bir indirim birimi, örgüt ya da tesiste emisyonların ek bir birim hedefine izin verir.
- **İlgili İkincil Etkilerin Tanımlanması ve Ölçülmesi:** Bunlar, birincil etkiler tarafından ele alınmayan projelerden doğan, GHG emisyon değişiklikleridir.

İkincil etkiler, tipik olarak, projenin, küçük tesadüfî GHG sonuçlarıdır ve projenin GHG emisyonlarındaki değişikliklerine ek olarak, fireleri (GHG emisyonlarında değişiklik sonucunu doğuran ürün ya da hizmetin miktarında ya da durumundaki değişiklikler) içerir. Eğer uygun ise, ikincil etkiler proje indirim hesaplamalarına dâhil edilebilir.

- Reverzibilitenin(Geri dönüş) Dikkate Alınması: Bazı projeler, atmosferik karbondioksit düzeyinde, karbon ele geçirilerek, uzaklaştırılarak ve /veya depolanarak indirimler sağlanabilir. Bu indirimler geçici olabilir. Örneğin, uzaklaştırılan karbondioksit, gelecekte kasıtlı faaliyetler ya da orman yangını gibi tesadüfî oluşumlar sonucu aynı noktada atmosfere geri dönebilir. Reverzibilitenin riski, proje tasarımını içeren herhangi bir azaltma ve ya tazminat önlemleri ile birlikte değerlendirilmelidir.
- Çift Sayımdan Sakınma: Eğer indirimler, kaynaklarda ya da proje için diğer taraflardan biri tarafından kontrol edilen ya da sahibi tarafından oluşursa, indirim sahipliği, çift sayımdan sakınmak için tanımlanmalıdır.

Dıştan hedefler konulduğunda, offsetler (denkleştirmeler), kredilere dönüştürülebilir. Krediler konvertibldir. (değiştirilebilir, çevrilebilir.) Bunlar tipik olarak, emisyon indirim projesi gibi faaliyetten doğarlar. Krediler genellikle, indirim hesaplamalarına dayalı olmasına rağmen, offsetin krediye dönüştürülmesi, programdan programa farklılık gösteren sıkı kurallara tabidir. Örneğin CER-Certified Emission Reduction Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltması, Kyoto Protokolü Temiz Kalkındırma Mekanizması tarafından çıkarılan bir kredidir. Bu kredi Kyoto Protokolündeki hedefleri karşılamak için kullanılır.

1.9.4 Proje Bazlı İndirimleri Raporlama

Seçilen envanter sınırları içerisinde, ayrı ayı envanter emisyonlarını raporlamak için bu önemlidir. GHG esnafları, her bir hedefle (bakınız bölüm 1.12) ya da kurumsal envanterle (bakınız bölüm 1.10) ilgili kamu GHG raporlarını opsiyonel (isteğe bağlı) bilgi altında raporlamalıdır. Gerekli bilgiler, satın alınan ya da satılan ofsetler ya da kredilerin güvenilirliğini içermelidir.

Şirketler operasyonlarından GHG'lerini azaltan iç projelerini uyguladığında, azaltmaların sonuçları genellikle envanterin sınırlarında ele alınır. Eğer, onlar satılmış, ofset ya da kredi olarak kullanılmış değilse, bu indirimleri ayrı ayrı raporlamaya gerek yoktur. Ancak bazı şirketler, envanter sınırında yer almayan kaynaklarda GHG emisyon değişiklikleri sonucunu doğuran kendi operasyonlarında değişiklikler yapabilir. Örneğin;

- Fosil yakıt ile atık kaynaklı yakıtı ikame etme, başka bir şekilde, enerji geri kazanımı olmadan, çöp gazı olarak kullanılması ya da yakılmasıdır. Bu tür ikameler, şirketin kendi GHG emisyonları üzerinde direkt bir etkisi bulunmamaktadır. Ancak, çöp gazı ya da fosil yakıt kullanımından kaçınan örgütler gibi diğer örgütler tarafından başka yerde, emisyon indirimleri sonucunu doğurabilir.
- Yerinde enerji üretim tesisleri kurularak, şirketin direkt emisyonlarını artıran diğer şirketlere elektrik fazlası sağlar.
- Elektrik üretimiyle ilişkili GHG emisyonları azaltılırken, satın alınan elektrik ile yerinde elektrik üretim tesisi ikame ederek, şirketin direkt GHG emisyonları artabilir.

Bu indirimler, örneğin GHG Protokol Proje Ölçme Standardı kullanılarak, ayrı ayrı ölçülebilir ve yukarıda açıklandığı gibi şirketin kamu GHG raporları, opsiyonel bilgi altında raporlanır.

Örnek 1.20: Alcoa-Yenilenebilir Enerji Sertifikasının Avantajları

Alcoa, GHG emisyonlarını azaltmak için çeşitli stratejiler uygulayan global alüminyum üreticisidir. Yaklaşımlarından biri, yenilenebilir enerji sertifikası satın almak ya da şirketin bazı GHG emisyonlarını offsetlemek için REC'tir. Gerçek elektron akışından ayrıştırılmış yenilenebilir enerjinin çevresel yararını gösteren REC, müşterilere yenilenebilir enerji sağlamak için yenilikçi bir yöntemdir.

Alcoa, sınırlı sayıda yenilenebilir enerji temin seçeneğine sahip şirketler için, yenilenebilir enerji faydasına direkt erişebileceği, çeşitli avantajları olan REC'i önerir. Alcoa, Kasım 2003'te Tennessee, Pensilvanya ve Newyork'taki dört kurumsal ofisinde yıllık olarak kullandığı elektriğin %100'ü için eşdeğer REC satın almaya başladı. Alcoa, kısmen REC'i seçti. Çünkü tedarikçi bir sözleşme sayesinde tüm dört kurumsal tesise REC sağlar. Bu esneklik, çoklu tesisler için, yenilenebilir enerji satın alma maliyetlerini düşürür. REC hakkında daha fazla bilgi, Yeşil Enerji Pazar Geliştirme Grupları'nın Kurumsal Kılavuzu'nda bulunmaktadır.

1.10 GHG Emisyonlarının Raporlanması

Raporlanan bilgiler, uygun, tamamlanmış, tutarlı, şeffaf ve doğru olmalıdır. GHG Protokol Kurumsal Standardı asgari kapsam 1 ve kapsam 2 emisyonlarının raporlanmasını gerektirir.

1.10.1 Gerekli Bilgiler

Kamu GHG emisyonları, aşağıdaki bilgileri içeren GHG Protokol Kurumsal Standardı'na göre raporlanır.

1.10.1.1 Şirket ve Envanter Sınırının Tanımlanması

Şirket ve envanter sınırının tanımlanmasında; seçilen konsolidasyon yaklaşımını içeren, seçilen örgütsel sınırının taslağı ve eğer seçilen örgütsel sınırının taslağı kapsam 3'ü içeriyorsa, faaliyet çeşitlerinin listesi ve raporlama dönem kapsamı dikkate alınır.

1.10.1.2 Emisyonlar Hakkında Bilgiler

Emisyon hakkındaki bilgiler şunları içerir:

- Toplam kapsam 1 ve 2 emisyonları, satış, satın alma, transfer ya da banka ödenekleri gibi bağımsız GHG ticareti
- Her bir kapsam için ayrı ayrı emisyon datası
- Tüm 6 GHG'lerin (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆) ayrı ayrı, metrik tonda ve karbondioksit eşdeğeri için emisyon datası
- Seçilen baz yıl ve zaman içerisinde uyumlu emisyon profili ve baz yıl emisyonlarının yeniden hesaplamak için seçilen politikanın açıklanması
- Baz yıl emisyonunun yeniden hesaplamalara neden olan önemli emisyon değişiklikleri için uygun bağlamlar (kazanım/elden çıkarma, taşeron/iç kaynak, raporlama sınırı içerisindeki ya da yöntemlerdeki değişiklikler)
- Örneğin, yanma, biokütle/biyoyakıtlardan oluşan CO₂ gibi direkt CO₂ emisyonları için kapsamlardan ayrı ayrı raporlanan emisyon datası
- Referans sağlayan ya da kullanılan herhangi bir hesaplama aracının bağlantısı, emisyonları hesaplamak ve ölçmek için kullanılan yöntemler
- Kaynak, tesis ve /ve ya operasyonlardaki özel hariç tutmalar

1.10.2 Opsiyonel Bilgiler

Uygulanabilir olduğunda, kamu GHG emisyon raporları aşağıda açıklanmış olan ek bilgileri içermelidir. Bunlar emisyon ve performans hakkında bilgiler ve offsetler hakkında bilgilerdir.

1.10.2.1 Emisyonlar ve Performans Hakkında Bilgiler

Emisyon ve performans hakkındaki bilgiler şunları içerir:

- Güvenilir data elde etmek için, ilgili kapsam 3 faaliyetlerinden doğan emisyon datası

- İşletme birimleri/tesisler, ülke, kaynak çeşitleri (sabit yanma, süreç, kaçak..vb) ve faaliyet çeşitleri (elektrik üretimi, taşıma, son kullanıcıya satılan, satın alınan elektrik üretimi)gibi bölünmüş emisyon datası
- Diğer bir örgüte satılan ya da transfer edilen elektik ısı ya da buharın kendi üretimi için yüklenilmiş emisyonlar (bakınız bölüm 1.5)
- İç ve dış göstergelere dayalı ölçülen performans tanımı
- Kapsamlarda ayrı ayrı raporlanan, Kyoto Protokolü'nde yer almayan (örneğin CFC, NOx..gibi) GHG'lerden doğan emisyonlar
- Performans göstergelerine uygun oran (örneğin, kilowatt saat üretimi başına emisyonlar, materyal, ürün ya da satış tonajı)
- GHG yönetimi/azaltma programları ya da stratejilerinin taslağı
- GHG risk ve yükümlükleriyle ilgili sözleşme hükümleri hakkında bilgi
- Raporlanan emisyon datası uygun ise, dış teminat sağlanmasının taslağı ve doğrulama bildiriminin bir kopyası
- Baz yıl emisyonlarının yeniden hesaplamasına neden olmayan, emisyon değişikliğinin nedenleri hakkında bilgiler
- Baz yıl ve raporlama yılı arasındaki tüm yıllar için, GHG emisyon datası (uygun ise, yeniden hesaplamaların sebepleri ve detaylarını içermelidir.)
- Envanter kalitesi hakkında bilgiler (örneğin emisyon tahminlerindeki belirsizliklerin nedenleri hakkında bilgiler), envanter kalitesini iyileştirmek için, politika taslağı
- GHG ayrı tutmaları hakkında bilgiler
- Envanterde yer alan tesislerin bir listesi
- İlgili kişi

1.10.2.2 Offsetler Hakkında Bilgiler

Offsetler hakkında bilgiler şunları içerir:

- Emisyon indirim projeleri tarafından bölünmüş, envanter sınırının dışında gelişen ya da satın alınan offsetler hakkında bilgiler. Eğer offsetler, dış bir GHG programı tarafından doğrulanmış, sertifikalı (Bakınız bölüm 1.9) ve/ve

ya onaylı ise, bu açıkça belirtilir. (örneğin, Temiz Kalkınma Mekanizması, Ortak Uygulama)

- Üçüncü taraflara offset olarak satılan ya da transfer edilen envanter sınırının içerisindeki kaynaklardaki azalmalar hakkında bilgiler. Eğer azalmalar, dış bir GHG programı tarafından doğrulanmış, sertifikalı ve/ve ya onaylı ise, bu açıkça belirtilir. (Bakınız bölüm 1.9)

GHG Protokol Kurumsal Standardı raporlama gerekliliklerini takip ederek, kullanıcılar, güvenilir kamu raporlama için gerekli detaylı ve şeffaf, geniş kapsamlı standartlara uyum sağlayabilmektedir. Ulusal ya da gönüllü GHG programları ya da iç raporlama amacı, raporlama gereklilikleri farklı olabilir. (Ek C, farklı GHG programlarının gerekliliklerini özetlemektedir.)

Kamu raporlama için, kamu raporlama özeti, örneğin internette yayınlanan ya da sürdürülebilir/kurumsal sosyal sorumluluk raporları (örneğin GRI-Global Reporting Initiative) ve bu bölümde ayrıntılı olarak açıklanan raporlamalarda tüm gerekli datayı içeren tam kamu raporlama arasındaki ayrım önemlidir. Yayılan her rapor bu standartlarda belirtilen tüm bilgileri içermek zorunda değildir, fakat referanslar belirtilmelidir.

Bazı şirketler, özel GHG, tesis/işletme birimleri ya da raporlama oran göstergeleri için emisyon datası sağlamaları, iş gizliliğiyle uyuşabilir. Bu durumda, datanın alenen raporlanması gerekmez. Şirketler, şeffaf, doğru, tutarlı, bütün bir rapor oluşturmak için uğraşmaktadır. Yapısal olarak bu, raporlamanın temeli olarak, standardın raporlama kategorilerine (örneğin, şirket ve envanter sınırının gerekli tanımı, kurumsal emisyonlar hakkında gerekli bilgi, emisyonlar ve performans hakkında opsiyonel bilgi ve offset hakkında opsiyonel bilgi) uyum sağlayarak başarılabılır.

1.10.3 Çift Sayım

Şirketler, emisyon envanter konsolidasyonunda yer alan diğer tesis, işletme birimi ya da şirket tarafından zaten kapsam 1 emisyonlarında raporlanan, kapsam 2 ya da kapsam 3 emisyon raporlamalarından hariç tutmaları dikkate almalıdır. (bakınız bölüm 1.7)

1.10.4 Oran Göstergelerinin Kullanımı

GHG performansının iki temel yönü, yönetim ve paydaşlar için kazanımlardır. İlki, atmosfere yayılan GHG emisyonlarının mutlak miktarı olan şirkete etki eden tüm GHG'leri içerir, Diğeri, oran göstergesinde sonuç olan bazı işletme metriklerince, standartlaştırılan, şirketin GHG emisyonlarını içerir. GHG Protokol Kurumsal Standardı mutlak emisyon raporlamalarını gerektirir; oran göstergelerinin raporlaması opsiyoneldir.

Oran göstergeleri, işletme tipine uygun performans bilgisi sağlar ve zaman içerisinde benzer ürünler ve süreçler arasında karşılaştırmayı kolaylaştırır. Şirketler, GHG oran göstergelerini raporlamak için seçerler:

- Zaman içerisinde performans değerlendirme (örneğin farklı yıllardan ilgili rakamla, datadaki eğilimleri tanımlama, amaçlarla ve baz yıllarla ilişkin performans gösterme. Bakınız bölüm 1.12)
- Farklı kategorilerden data arasında ilişki kurma. Örneğin şirket, etki sağlayan (örneğin ürünün ton fiyatı) ve toplum ya da çevreye etkisi (örneğin ürün üretiminden doğan emisyonlar) olan değer arasında ilişki kurmak isteyebilir.
- Farklı boyutlarda işletme ve operasyonla arasında rakamları standartlaştırarak, karşılaştırılabilirliği geliştirme (örneğin, aynı skalada, farklı boyutlu işletmelerin etkisini değerlendirme)

İşin doğasındaki çeşitlilik ve şirketlerin koşulları, yanıltıcı göstergelere neden olabilir, bunun farkına varmak önemlidir. Süreç, ürün ya da lokasyondaki görünüşte

minör farklılıklar, çevresel etki açısından önemli olabilir. Bu nedenle, oran göstergelerini doğru olarak tasarlamak ve yorumlamak için işletme kapsamını bilmek gerekir.

- **Verimlilik/Etkinlik Oranı:** Verimlilik/etkinlik oranı, GHG etkisi tarafından ayrılmış, şirketin başarısı ya da değerini ifade eder. Etkinlik oranının artması, pozitif performans gelişimini yansıtır. Verimlilik/etkinlik oranının örnekleri; kaynak verimliliği (örneğin, GHG başına satış) ve süreç eko-etkinliği. (örneğin GHG miktarı başına ürün hacmi)
- **Yoğunluk Oranı:** Yoğunluk oranı, fiziksel faaliyet ya da ekonomik çıktı birimi başına GHG etkisini ifade eder. Benzer ürünler üreten işletmeler üzerinde karşılaştırma veya birleştirme yapıldığında, fiziksel yoğunluk oranı uygundur. Farklı ürünler üreten işletmeler üzerinde karşılaştırma veya birleştirme yapıldığında, ekonomik yoğunluk oranı uygundur. Azalan yoğunluk oranı, pozitif performans gelişimini yansıtır. Birçok şirket, yoğunluk oranı ile çevresel performansı izler. Yoğunluk oranlarına genelde, standartlaşmış çevresel etki datası denir. Yoğunluk oranının örnekleri, ürün emisyon yoğunluğu (örneğin üretilen elektrik başına CO2 emisyonlarının tonu) hizmet yoğunluğu (örneğin hizmet başına GHG emisyonları) ve satış yoğunluğunu (örneğin satış başına emisyonlar) içerir.
- **Yüzdeler:** Yüzde göstergesi, iki benzer sonuç (pay ve paydada aynı fiziksel birim ile) arasında bir orandır. Yüzdelerin örnekleri baz yıl GHG emisyonlarının yüzdesi olarak açıklanan mevcut GHG emisyonlarını içeren, performans raporlamalarında anlamlı olmalıdır. Oran göstergeleri üzerine ileride kılavuz için CCAR 2003, GRI,2002, Verfaillie and Bidwell, 2000 referanstır.

Şirketler, işletmeleri için en anlamlı oranı geliştirmelidir. Dış raporlama için oran seçmelidir. Skala ve göstergelerin sınırlamaları gibi konular üzerine bazı perspektifler sağlamak önemlidir. Şirketler, hangi oran göstergelerinin en iyi yarar

sağlayacağını düşünmelidir. Farklı oran göstergeleriyle ilgili bazı örnekler burada bulunmaktadır.

Örnek 1.21: MidAmerican-Elektrik Şirketi İçin Oran Göstergelerinin Ayarı

MidAmerican Enerji Holding Şirketi, Iowa merkezli, elektrik santralının GHG yoğunluğunu takip etmek için yöntem gereksinimi vardı. Şirket, üretilen toplam megawatt saat üzerinden (Ibs/MWh) direkt emisyonlarının poundunu özellikle ölçtüğü bir GHG yoğunluk göstergesi benimsemiştir.

Direkt emisyonlarını ölçmek ve gereklilikleri karşılamak için şirket data topladı. Kömür yakan birimler için başlıca (CEM continuous emissions monitoring) sürekli emisyon izleme datası kullanılmıştır. Doğal gaz ve fuel oil yakıtlı birimler için U.S Çevresel Koruma Ajansının emisyon faktörleri kullanılmıştır. GHG Protokol Kurumsal Standardı kullanarak, her bir fosil yakıtlı fabrikaları için şirket yıllık emisyon envanterini aşağıda belirtilen dataları toplayarak tamamlar.

- Yakıt hacmi ve ısı girdi verisi
- Megawattlık üretim datası
- Sürekli emisyon izleme (CEM) datası
- Uygun emisyon faktörleri kullanarak yakıt hesaplamaları

Örneğin 2001'de sürekli emisyon izleme (CEM) datası ve yakıt hesaplamalarını kullanarak, şirketin Iowa elektrik işletmesi, yaklaşık olarak 21 milyon mega watt saat üreterek kabaca 23 milyon ton CO2 yaymaktadır. 2001'de GHG yoğunluk göstergesi, CO2'nin 2177 Ibs/MWh olarak hesaplar ve bu da Iowa şirketinin geleneksel kömür yakıtlı üretimine dayandığını yansıtmaktadır.

2008'de Iowa elektrik şirketi yeni olarak 790 MW kömür yakıtlı fabrika, 540 MW doğalgaz ve 310 MW rüzgâr türbin çiftliğini üretim portföyüne ekledi. Elektrik şirketinin tüm CO2 emisyonları artacak ancak mega watt üretimi de o kadar olacak.

GHG yoğunluk göstergelerinin paydası için, tüm üç tesisten mega wattlık üretim datası eklenirken, payı için, yeni kömür ve gaz yakıtlı fabrikalardan kombine emisyonlar eklenecek. Daha da önemlisi, zaman içerisinde oran göstergeleri, en etkin üretimi sağlayarak ve eski enerji fabrikalarını ortadan kaldırarak MidAmerican'ın GHG yoğunluğunun azalacağını gösterir.

1.11 GHG Emisyonlarının Doğrulanması

Bu bölüm, GHG doğrulama süreçlerinin temel unsurlarının genel açıklamasını sağlar. Bu, GHG envanteri geliştiren şirketlerle alakalıdır. Ayrıca, doğrulanabilir data oluşturma süreci, güvenilir ve savunulabilir data elde etmekle geniş ölçüde aynı anlamdadır. Doğrulama, raporlanan datada maddi tutarsızlıkların risk değerlendirmesini içerir. Tutarsızlıklar, ilgili standartlar ve yöntemlerin uygulanmasından oluşmuş data ve raporlanan data arasındaki farka bağlıdır. Uygulamada doğrulama, tüm data kalitesi üzerine büyük etki eden ilgili sistemler ve data doğrultusunda, çabaların doğrulayıcı tarafından önceliklendirilmesini içerir.

1.11.1 GHG İlkelerinin Güvenilirliği

Doğrulamanın birincil amacı, raporlanan bilgi ve ilgili durumlar, şirketin GHG emisyonlarının dürüst, doğru ve adil hesaplanması konusunda, kullanıcılar için, güvenilirliği sağlamaktır. Doğrulama için, şeffaflık sağlamak ve envanter datasının doğrulanabilirliği çok önemlidir. En şeffaf, en iyi kontrol edilmiş, en iyi dokümanlaştırılmış şirketin emisyon datası ve sistemleri, doğrulama için daha etkin olacaktır. Bölüm 1.2'de de bahsedildiği gibi, GHG envanterini derlemek için, GHG hesaplama ve raporlama ilkelerine gereksinim vardır. Bu ilkelere uyma, şeffaflık ve iyi dokümanlaştırılmış sistem, başarılı doğrulamanın temelidir.

1.11.2 Amaçlar

Bağımsız doğrulayıcının görevlendirilmesinden önce, şirket hedeflerini açıkça tanımlamalı ve en iyi dış doğrulayıcıya karar vermelidir. Doğrulamayı üstlenmek için ortak nedenler şunlardır:

- Paydaşların güvenini sağlamak için, GHG hedefleri doğrultusunda gelişmeler ve alenen raporlanan emisyon bilgilerinin güvenilirliğini artırmak.
- Yatırım ve hedef oluşturma bazlı raporlanan bilgilerde, üst yönetimin güvenini artırmak.
- İç hesaplama ve raporlama uygulamalarını (örneğin hesaplama, kayıt, iç raporlama sistemi ve GHG hesaplama ve raporlama ilkelerinin uygulanması) geliştirme, öğrenmeyi kolaylaştırma ve şirket içinde bilgi transferi
- GHG programlarının zorunlu doğrulama gereklilikleri için hazırlık yapma

1.11.3 İç Güvence

Doğrulama, çoğu kez bağımsız dış üçüncü taraflar tarafından üstlenilse de, bu her zaman böyle olmayabilir. Birçok şirket, GHG hesaplama ve raporlama sürecinde bağımsız personel tarafından iç doğrulaması gerçekleştirebilir. Hem iç hem de dış doğrulamada, benzer prosedürler ve süreçler takip edilmelidir. Dış paydaşlar için, dış üçüncü tarafların doğrulaması, GHG envanterinin güvenilirliğini artırmak için önemlidir. Ancak, bağımsız iç doğrulamalar, bilgi güvenilirliği üzerine değerli güvence sağlar.

1.11.4 Maddesellik Kavramı

Doğrulama sürecini anlamak için maddesellik kavramı esastır. Bölüm 1.2'de, bütünlük ilkeleri ile maddesellik kavramı arasındaki ilişki açıklanmıştır. Herhangi bir karara veya faaliyete etki edebilen, içerme veya dışlamalar içeren bilgi önemlidir. Maddi tutarsızlıklar bir hatadır.(örneğin, dikkatsizlik, ihmal ya da yanlış hesaplamadan kaynaklı tutarsızlıklar). Maddi tutarsızlıklar, raporda gerçek değer ile

anlamı arasında önemli bir farka neden olur. Değer gerekçesini içeren maddesellik kavramında, tutarsızlık noktaları önceden belirlenmiştir. Pratik bir kural olarak, eğer organizasyonun bölümleri için doğrulanan toplam envanterin %5'ini aşıyorsa, hata maddi yanıltıcılık içerir.

Tüm kapsamda, doğrulayıcının hata ya da ihmali değerlendirmesi gerekir. Özel GHG programları ya da ulusal doğrulama standartlarında, maddi eşikten bahsedilir. Maddi eşik, maddi olmayan tutarsızlıkların neler olabileceğiyle ilgili doğrulayıcıya kılavuzluk sağlar. Böylece, doğrulayıcılar maddi yanıltıcı hataların bulunduğu alanlara yoğunlaşabilir. Maddi eşik, en az emisyon ya da emisyonun izin verilen miktarı ile aynı şey değildir.

1.11.5 Maddesel Tutarsızlık Risk Değerlendirmesi

Doğrulayıcı, raporlama sürecinin ve toplanan GHG bilgilerinin her bir bileşeninin maddesel tutarsızlık riskini değerlendirmesi gerekmektedir. Bu değerlendirme, doğrulama sürecinin planlanması ve yönlendirilmesi için kullanılır. Risk değerlendirilmesinde, aşağıdaki faktörler dikkate alınır:

- Organizasyonun yapısı ve GHG emisyon izleme ve raporlama için sorumlulukların belirlenmesinde kullanılan yaklaşım
- GHG emisyon izleme ve raporlama için yönetimin taahhüdü ve yaklaşımı
- İzleme ve raporlama (datanın nasıl oluşturulduğunu ve değerlendirildiğini açıklayan belgelenmiş yöntemleri içeren) için politika ve süreçlerin gelişimi ve uygulanması
- Hesaplama yöntemlerinin yeniden gözden geçirilmesi ve kontrolünde kullanılan süreçler
- Operasyonların karmaşıklığı ve niteliği
- Bilgi işlemek için kullanılan bilgisayar bilgi sistemlerinin karmaşıklığı
- Kullanılan sayaçların bakımları ve kalibrasyon durumu ve kullanılan sayaçların çeşidi
- Uygulanan varsayımlar ve tahminler

- Farklı kaynaklardan data birleştirme
- Diğer güvence süreçleri (örneğin iç denetim, dış inceleme ve sertifikasyonlar)

1.11.6 Doğrulama Parametreleri Oluşturma

Bağımsız doğrulamanın kapsamı ve güvencenin düzeyi, şirketin hedefleri ve /veya özel yetki gereklilikleri tarafından etkilenir. Tüm GHG envanteri ya da özel bölümlerinin doğrulanması mümkündür. Farklı bölümler, coğrafik lokasyon, işletme birimi, tesisler ve emisyonun tipinde belirtilebilir. Doğrulama süreci, kalite yönetim prosedürleri, yönetsel farkındalık, kaynakların uygunluğu, açıkça tanımlanmış sorumluluklar, görevlerin dağılımı ve iç inceleme prosedürleri gibi yönetim konularını daha genel açıklayabilir.

Şirket ve doğrulayıcı, doğrulamanın kapsamı, düzeyi ve amacı üzerine açık anlaşmaya varmalıdır. Bu anlaşma, doğrulamada içeren bilgiler, seçilen datada incelemenin düzeyini açıklayacaktır. Maddi eşik, işin kapsamında dikkate alınmalıdır. Hem doğrulayıcı hem de şirket için bu önemlidir ve doğrulamanın amaçlarıyla bağlantılıdır.

İşin kapsamı, doğrulayıcının gerçekte ne bulduğundan etkilenir ve sonuç olarak, doğrulamanın tamamlanması için işin kapsamı, yeterince esnek olmak durumundadır. İşin kapsamı sadece doğrulayıcı ve şirket için değil, ayrıca dış paydaşlara bilgi vermek için de önemlidir. Şirketin güvenilirliğini ve şeffaflığını sağlamak için, işin kapsamı alenen uygun olmalıdır.

1.11.7 Saha Ziyaretleri

Saha ziyaretleri, örgütün tamamını temsil etmelidir. Ziyaret edilecek sahaların seçiminde aşağıdaki faktörler dikkate alınmalıdır:

- Her bir sahada GHG kaynakları ve operasyonların niteliği

- Emisyon data toplama ve hesaplama süreçlerinin karmaşıklığı
- Her bir sahadan toplam GHG emisyonları için katkı yüzdesi
- Maddi olarak yanlış beyanda bulunulan sahalardan elde edilebilecek data riski
- Kilit personelin yeterliliği ve eğitimi
- Önceki değerlendirmeler, doğrulamalar ve belirsizlik analizinin sonuçları

1.11.8 Doğrulamanın Zamanlaması

GHG hazırlık ve raporlama süresince, farklı noktalarda, doğrulayıcının yükümlülüğü bulunmaktadır. Bazı şirketler, GHG data standartlarını sağlamak için, yarı kalıcı iç doğrulama takımı oluşturabilir. Raporlama dönemi süresince, doğrulamada, final rapor hazırlanmadan önce, raporlama farklılıkları göz önüne alınır. Bu, şirketin yüksek profil kamu raporlamaları için yararlıdır. Fakat bazı GHG programları, sunulan raporları takip ederek (örneğin Dünya Ekonomik Forum Küresel GHG Tescili, Avustralya'daki Sera gazı Challenge programı, EU ETS gibi) GHG envanterinin bağımsız doğrulamasını, tesadüfî seçimler temeli üzerine gerektirebilir. Her iki durumda da, final dataya kadar, doğrulama dışarı kapalı olamaz.

Örnek 1.22: PricewaterhouseCoopers-GHG Envanteri Doğrulama- Alan Dersleri

PricewaterhouseCoopers (PwC), enerji, kimya, metal, yarı iletkenler ve kâğıt sektörü gibi farklı sektörlerde son 10 yıldır GHG emisyon doğrulamalarını yürüten, global bir hizmet şirketidir. PwC'nin doğrulama süreci aşağıdaki anahtar iki adımı içerir.

- GHG hesaplama ve raporlama yöntemini (örneğin GHG Protokol Kurumsal Standardı) doğru olarak uygulamak
- Her bir maddesel tutarsızlığı tanımlamak

GHG Protokol Kurumsal Standardı, etkin GHG doğrulama yönteminin tasarlanmasında PwC'ye yardımcı olmak için çok önemlidir. İlk baskı yayınlandığından beri, PwC, raporlanan GHG datasının kalitesi ve doğruluğunda hızlı gelişmelere tanık oldu. Özellikle, CO2 olmayan GHG'lerin ve yanma emisyonlarının ölçülmesi gelişti. Çimento sektör emisyonları doğrulama, WBCSD çimento sektör araçları tarafından kolaylaştırıldı. Birçok şirket, MWh üzerine tüketilen güvenilir dataya sahip olduğundan ve emisyon faktörleri alenen uygun olduğundan beri, satın alınan elektrikten doğan GHG emisyonlarını doğrulamak kolaylaştı. Fakat deneyimler gösteriyor ki, birçok şirket için, doğrulamada baz yıl seçiminde, emisyonların zaman içinde izlenme amacı için ve GHG hedeflerinin oluşturulması için 1990'daki GHG datası güvenilir değildir.

California İklim Eylem Sicili, Dünya Ekonomik Forum Küresel GHG Tescili ve gelecekteki EU ETS (Avrupa'da 12.000 sanayi sitelerini kapsayan), emisyon doğrulamanın bazı formlarını gerektirir. EU ETS'de GHG doğrulayıcıları, ulusal kuruluş tarafından akredite olmak zorundadır. GHG doğrulayıcı akreditasyon süreçleri, iç ticaret düzeni için İngiltere'de oluşturuldu ve CCAR'de, emisyonların kaydı için California'da oluşturuldu. (CCAR, 2003)

1.11.9 Doğrulayıcının Seçimi

Doğrulayıcı seçiminde, aşağıdaki faktörler dikkate alınmalıdır:

- GHG doğrulama üstleniminde, önceki deneyim ve yeterlilik
- Hesaplama yöntemlerini içeren GHG konularını kavrama
- Şirketin operasyonlarını ve endüstriyi kavrama

Şirketler, gerçek doğrulayıcılarının yeterliliği ve bilgisine dayalı organizasyonları seçmelidir. Etkin doğrulama, hem teknik düzeyde (örneğin mühendislik deneyim, endüstri uzmanlığı) hem de işletme düzeyinde yetenekleri (örneğin doğrulama ve endüstri uzmanlığı) gerektirir.

1.11.10 GHG Doğrulama İçin Hazırlık

İç süreç bölüm 1.8'de açıklanmıştı. Buna benzer olarak bağımsız doğrulayıcı tarafından benzer şekilde bunlar takip edilir. Bu nedenle, doğrulayıcının gereksinim duyduğu materyaller de benzerdir. Dış doğrulayıcı tarafından gerekli olan bilgiler:

- Şirketin ana faaliyetleri ve GHG emisyonları hakkında bilgiler (GHG tipleri, GHG emisyonuna neden olan faaliyetlerin tanımlanması)
- Şirket/grup/organizasyon hakkında bilgiler (alt işletmelerin listesi, coğrafik lokasyon, mülkiyet yapısı, organizasyon içinde finansal varlıklar)
- Şirketin organizasyonel sınırı ya da süreçlerinde değişikliklerin ve emisyon datası üzerinde bu değişikliklerin etkileri için gerekçelerin ayrıntıları
- Ortak girişim sözleşmeleri, dış kaynak kullanımı ve yüklenici sözleşmeleri, üretim paylaşımı sözleşmeleri, emisyon hakları ve diğer yasal ya da organizasyonel ve operasyon sınırlarının belirlendiği sözleşme belgelerin ayrıntıları, organizasyonel ve operasyon sınırları içinde emisyon kaynaklarını tanımlamak için belgelenmiş prosedürler
- Diğer güvence süreci üzerine bilgiler (örneğin iç denetim, dış değerlendirme ve sertifikasyonlar)
- GHG emisyonlarını hesaplama için kullanılan data. Bu, örneğin aşağıdakileri içerebilir:
 - Enerji tüketim datası (fatura, irsaliye, sayaçlar: elektrik, gaz borusu ve sıcak su vb)
 - Üretim datası (üretilen malzemenin tonu, elektrik üretiminin kWh..vb)
 - Kütle denge hesaplamaları için, hammadde tüketim datası (fatura, irsaliye)
 - Emisyon faktörleri (laboratuar analizleri vb)
- GHG emisyon datasının nasıl hesaplanılacağına tanımlanması
 - Emisyon faktörleri ve kullanılan diğer parametreler ve bunların gerekçeleri
 - Varsayımların hangi tahminlere dayandığı

- Sayaç ölçüm doğruluğu hakkında bilgiler (örneğin kalibrasyon kayıtları) ve diğer ölçüm teknikleri
- Özkaynak payı dağıtımı ve finansal raporlama ile uyum
- Örneğin teknik ya da maliyet nedeniyle hariç tutulan faaliyetler ya da GHG kaynakları eğer varsa, bununla ilgili belgeler
- Toplama süreci hakkında bilgiler
 - Tesis ve kurumsal seviyede, GHG emisyon datasını toplama, belgeleme ve işlemede kullanılan prosedür ve işlemlerin tanımı
 - Uygulanan kalite kontrol prosedürlerinin tanımı (iç denetim, son yılın datasıyla karşılaştırma, ikinci kişi tarafından yeniden hesaplama..vb)
- Diğer bilgiler
 - Bölüm 1.4'te tanımlandığı gibi konsolidasyon yaklaşımının seçimi
 - Her bir sahada ve kurumsal seviyede GHG emisyon datusı toplamaktan sorumlu kişilerin listesi (isim, unvan, e-mail ve telefon numaraları)
 - Belirsizlikler, kalitatif ve kantitatif hakkında bilgiler

Uygun dokümantasyon, GHG envanteri dış doğrulama için gereklidir. Uygun dokümantasyonun olmadığı durumlarda, doğrulama yapılamaz. Raporlama şirketi, GHG emisyon datusını rutin olarak hesaplama ve kaydetme için sistemleri henüz uygulayamıyorsa, dış doğrulama zor olacaktır. Bu koşullar altında, doğrulayıcı mevcut datanın nasıl toplanacağıyla ilgili tavsiye vermelidir ve karşılaştırma sürecini geliştirmelidir. Böylece gelecek yıllarda fikir elde edilebilir. Ayrıca şirketler kaliteyi sağlamaktan ve belgelerin saklanmasıyla sorumludur.

1.11.11 Doğrulama Bulgularını Kullanım

Doğrulayıcı, envanterin ilgili kalite standardını karşılamasıyla ilgili doğrulamadan önce, şirketin, doğrulamanın gidişatı süresince belirlenen maddesel hataları düzeltmesi gerekir. Doğrulayıcı ve şirket düzeltmeler konusunda bir anlaşmaya varmalıdır. Tüm maddesel hatalar (ayrı ya da toplu olarak), final doğrulamadan önce düzeltilmek zorundadır. Doğrulayıcının seçimi süreci, doğrulama

bulguları için tepkileri değerlendirmek, uygulamak için sorumlulukların seçiminde benzer olarak, uygun yetenek ve GHG hesaplama ve raporlama konularını kavraması gereklidir.

1.12 GHG Hedefi Belirlemek

Bu bölüm, kurumsal GHG hedefinin belirlenmesi ve raporlanması süreciyle ilgili kılavuzluk sağlar. Şirketin hedeflerinin ne olması gerektiğini belirtmez, seçenekleri ve seçeneklerin uygulanmasına odaklanır.

1.12.1 Neden GHG Hedefi Belirlenir?

Her güçlü işletme stratejisi, gelirler, satışlar ve diğer öz işletme göstergeleri için hedef belirlemeyi gerektirir. Bu hedeflere dayalı, performans izlenir. Aynı şekilde, etkin GHG yönetimi, GHG hedefi belirlemeyi içerir. Ürün ve operasyonların GHG emisyonlarını azaltmak için şirketler strateji geliştirir. Kurumsal çapta GHG hedefleri, bu çabaların temel unsurudur. GHG hedeflerini belirlemek için, şunlar ortaktır:

- **GHG Riskini En Aza İndirmek ve Yönetmek:** GHG envanteri geliştirmek, GHG risk ve fırsatların tanımlanması doğrultusunda önemli bir adımdır. GHG hedefi, GHG indirimleri sağlamaya yönelik bir planlama aracıdır. Bir GHG hedefi, risk ve fırsatlar hakkında iç farkındalığın artmasına yardımcı olacaktır. Bu, iklim değişikliği ile ilişkili işletme risklerini daha etkin yönetmek ve minimize etmeye olanak tanır.
- **Maliyet Tasarrufu Sağlamak ve Yeniliği Teşvik Etmek:** GHG hedefi uygulayarak, yenilik sürecinde ve kaynak etkinliğinde gelişmeler sağlayarak maliyet tasarrufu sağlanabilir.
- **Gelecek Düzenlemeler İçin Hazırlık:** İç hesap verebilirlik ve teşvik mekanizması, hedefin uygulanmasına katkı sağlamak için kurulur. Örneğin, bazı şirketler, iç GHG ticaret programları ile deneme yaparak, şirketin gelecek ticaret programları üzerine olumlu etkileri daha iyi anlamayı sağlar.

- **Kurumsal Sorumluluk ve Liderlik Gösterme:** İklim değişikliğinin etkisi hakkında endişelerin artmasının yanında, dünyanın bazı kısımlarında, GHG yönetmelikleri ortaya çıkmıştır. Kamu kurumsal GHG hedefi, liderlik ve kurumsal sorumluluk gösteren bir taahhüttür. Bu, şirketin, müşteriler, işçiler, yatırımcılar, iş ortakları ve kamu ve ile devamlı gelişmesini ve marka itibarını artırmayı sağlayabilir
- **Gönüllü Programlara Katılma:** Giderek büyüyen sayıda gönüllü GHG programları, GHG hedeflerine doğru, gelişmelerin belirlenmesinde, uygulanmasında ve izlenmesinde şirketleri teşvik etmek ve desteklemek için ortaya çıkmıştır. Gönüllü programlara katılım, kamuda tanınmayı sağlar ve şirketin GHG hesaplama ve raporlama kapasitesini ve kavrayışı artırır.

1.12.2 Hedef Belirleme Adımları

GHG hedef belirleme, GHG indirimlerini sağlamak için çeşitli stratejiler doğrultusunda seçim yapmayı içerir. İşletme amaçları, her bir uygun politika kapsamı ve paydaşların görüşmeleri, bu seçimleri bildirir. Takip edilen bölümlerde, on adım özetlenmektedir. Adımları uygulamadan önce, şirket GHG envanteri geliştirir. Şekil 1.8 bunu göstermektedir.

Şekil 1.8 GHG Hedef Belirleme Adımları

1- Üst yönetim taahhüdünü sağlamak
2-Hedef tipine karar vermek Mutlak ya da yoğunluk hedefi belirleme?
3- Hedef sınırına karar verme Hangi GHG'leri içerir? Hangileri direkt ve dolaylı emisyonlardır? Coğrafik operasyonlar hangileridir? İş türleri ayrı ayrı ele alınır mı?
4-Hedef baz yılı seçmek Sabit veya dönüşüm yaklaşımı kullanma? Tek ya da çoklu yıl yaklaşımı kullanma?
5- Hedef tamamlama tarihi belirleme Uzun ya da kısa dönem hedef belirleme?
6- Hedef taahhüt süresinin uzunluğunu belirleme Bir yıl ya da çoklu yıl taahhüt süresi belirleme?
7- Offset ya da kredi kullanımına karar verme
8- Hedef çifte sayma politikası oluşturma Şirketleri arasında indirimlerin çift sayımı nasıl ele alınır? GHG ticareti, hedef performansı nasıl etkiler?
9-Hedef düzeyine karar verme İşler her zamanki gibi mi? Bunun ne kadar ötesine gidildi? Yukarıdaki tüm basamaklar, kararı nasıl etkiler?
10-Gelişmeleri takip etme ve raporlama Düzenli performans kontrolleri yapma Hedefle ilgili bilgileri raporlama

Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

1.12.2.1 Üst Yönetim Taahhüdünü Sağlamak

Başarılı GHG indirim programı için, kurumsal çapta hedeflerle birlikte olarak, yönetimin taahhüdü önceden gereklidir. Azaltma hedeflerini uygulamak, organizasyon boyunca davranışlarda ve alınan kararlarda değişiklik gerektirebilir. Bu ayrıca iç hesap verebilirlik ve teşvik sistemi gerektirir. Hedefi başarmak için, uygun kaynaklar sağlanmalıdır. Yönetim taahhüdü olmadan bu çok zor olacaktır.

1.12.2.2 Hedef Tipine Karar Vermek

GHG hedeflerinin iki genel tipi vardır. Mutlak ve yoğunluk bazlı. Mutlak hedef, atmosfere GHG emisyonlarının belirtilen miktarda, tipik olarak CO2-e tonu biriminde zaman içinde azaltılmasını açıklar. Yoğunluk hedefi, diğer işletme metrikleriyle ilgili GHG emisyon oranlarında azaltmayı açıklar. Karşılaştırılabilir metrik çok dikkatli seçilmelidir. Bu, şirketin çıktısı (örneğin, CO2-e tonu, ton başına ürün, kWh başına, ton başına kilometre) yada satış, gelir ya da ofis alanı gibi bazı diğer metrikler olabilir. Şekil 1.8 her bir hedef tipinin avantajları ve dezavantajlarını özetlemektedir. Bazı şirketler hem mutlak hem de yoğunluk hedefine sahip olabilir. Şekil 1.10 kurumsal GHG hedeflerinin örneklerini göstermektedir. Royal Dutch/Shell durum çalışması kurumsal çapta mutlak hedeflerin nasıl uygulanacağını göstermektedir.

Şekil 1.9 Mutlak ve Yoğunluk Hedeflerinin Karşılaştırması

<p>MUTLAK HEDEFLER zaman içerisinde mutlak emisyonları azaltır. Örneğin: 2010 yılında, 1994 seviyesinin %25 altında CO2 azaltmak.</p> <p>Avantajları Atmosfere yayılan GHGlerin belirtilen miktarda azaltılmasının sağlanması için tasarlanır. Belirtilen miktarda GHG azaltmak için, taahhüd gerektirir</p> <p>Dezavantajları Önemli yapısal değişiklikler için hedef baz yıl yeniden hesaplanır. GHG yoğunluk/etkinlik karşılaştırmasına izin vermez. Şirket, beklenmedik şekilde büyürse, bunu sağlamak zor olabilir.</p> <p>YOĞUNLUK HEDEFLERİ zaman içerisinde işletme metrikleriyle ilgili emisyon oranlarını azaltır. Örneğin: 2000 ve 2008 yılları arasında ton başına tuğlanın % 12 ile CO2 azaltmak</p> <p>Avantajları Bağımsız organik büyüme yada çöküşün, GHG performans gelişmelerini yansıtır. Yapısal değişiklikler için hedef baz yıl yeniden hesaplamasını genellikle gerektirmez. Şirketleri arasında GHG performans karşılaştırılabilirliği arttırılabilir.</p> <p>Dezavantajları GHG emisyonlarının azaltılacağını garanti etmez. Yoğunluk düşerse ve çıktı artarsa, mutlak emisyonlar artabilir. Farklı operasyonlara sahip şirketler, tek bir ortak işletme metriği belirlemeyi zor bulabilir. İşletme metriği için, parasal değişken kullanılırsa (örneğin gelir ya da satışın doları gibi), enflasyonun yanında ürün fiyatları ürün karşını değişiklikler için yeniden hesaplanmak zorundadır.</p>

Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

Şekil 1.10 Kurumsal GHG Hedeflerinin Seçimi

MUTLAK HEDEFLER	
ABB	1998'den 2005'e kadar her yıl %1 ile GHGleri azaltmak
Alcoa	2010 yılında 1990 seviyesinden %25 ile GHGleri azaltmak
BP	1990 seviyesini 2012'ye kadar GHGleri netlemek
Dupont	2010 yılında 1990 seviyesinden %65 ile GHGleri azaltmak
Entergy	2000 seviyesini 2005'e kadar ABD üretim tesislerinden CO2 stabilize etmek.
Ford	Chicago İklim Değişikliğinin bir parçası olarak, 1998-2001 ortalamasına dayalı, 2003-2006 süresinde %4 ile CO2 azaltmak.
Intel	2010 yılında 1995 seviyesinden %10 ile PFCleri azaltmak.
Johnson&Johnson	2010 yılında 1990 seviyesinden %7 ile GHGleri azaltmak.
Polaroid	2005 yılı sonunda, 1994 emisyonlarının %20 altında CO2 azaltmak; 2010 yılında %25 azaltmak.
Royal Dutch/Shell	GHG emisyonlarını yönetmek, böylece 2010 yılında, 1990 seviyesinin halen %5 veya daha altına indirmek.
Transalta	2000 yılında 1990 seviyesinin GHGleri azaltmak. 2024'te Canada operasyonlarından GHGleri 0 netlemeyi başarmak
YOĞUNLUK HEDEFLERİ	
Holcim Ltd	Referans yıl 1990'dan %20 ile CO2 emisyonlarını 2010 yılında grup ortalaması spesifik netleyerek azaltmak
Kansai Elektrik Şirketi	KwH başına CO2 emisyonlarını azaltmak. 2010 yılında yaklaşık olarak 0.34 kg-CO2/kWh
Miler Brewing	2001'den 2006'ya kadar varil başına ürünü %18 ile GHGleri azaltmak.
Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı	2000'den 2005'e kadar mertekare başına %10 ile GHGleri azaltmak.
MUTLAK VE YOĞUNLUK HEDEFLERİ KOMBİNASYONU	
SC Johnson	Mutlak ya da gerçek GHG indiriminin %8'ini gösteren 2005'te GHG emisyon yoğunluğunu %23 azaltmak
Lafarge	2010 yılında, 1990 seviyesinin %10 altında, Ek1 ülkelerinde büyük CO2 emisyonlarını azaltmak 2010 yılında, 1990 seviyesinin %20 altında, dünya çapında ortalama spesifik netleyerek CO2 emisyonlarını azaltmak

Kaynak: The Greenhouse Gas Protocol, Mart 2004

1.12.2.3 Hedef Sınırına Karar Verme

Hedef sınırı, hedefleri içeren GHGler, coğrafik operasyonlar, kaynaklar ve faaliyetler olarak tanımlanır. Hedef ve envanter sınırı aynı olabilir. GHG envanterinin kalitesi ana faktör olmalıdır. Bu basamakta, aşağıdaki soruları içerir:

- **Hangi GHG'leri içerir?** Hedef, Kyoto Protokolünde bahsedilen 6 majör GHG'nin biri ya da daha fazlasını içerir. CO2 olmayan önemli GHG kaynaklarına sahip şirketler için, azaltma fırsatlarını artırmak için bunları içermelidir. Ancak pratik izleme sınırlarında, küçük kaynaklara başvurulabilir.
- **Hangi coğrafik operasyonları içerir?** Sadece güvenilir GHG envanterine sahip ülke ya da bölgesel operasyonlar, hedefte yer almalıdır. Global operasyona sahip şirketler için, hedefin tüm operasyonlar için güvenilir bir envanter geliştirilinceye kadar coğrafik kapsamı sınırlamak gerekir. Ticaret

içeren GHG programlarına katılan şirketler, kurumsal hedeflerinde, ticaret programlarında kapsanan emisyon kaynaklarını içerip içermemesine karar verecektir. Eğer ortak kaynaklar içeriyorsa, ticaret programı ve kurumsal hedef arasında bir örtüşme varsa, şirketler çifte sayım sonucuna dikkat etmelidir.

- **Hangileri direkt ve dolaylı emisyon kaynaklarıdır?** Hedefte dolaylı GHG emisyonlarını içermesi, azaltma fırsatlarını artırarak daha maliyet etkin azaltımları kolaylaştırır. Ancak, dolaylı emisyonları direkt emisyonlara göre doğru ölçmek ve doğrulamak genelde daha zordur. Buna rağmen, satın alınan elektrikten doğan kapsam 2 emisyonları gibi bazı kategoriler, doğru ölçme ve doğrulamak için sorumlu olabilir.
- **Farklı iş türleri için hedefler ayrılır mı?** Farklı operasyonlara sahip şirketler için, özellikle yoğunluk hedefi kullanıldığında, farklı öz işletmeler için, GHG hedeflerini ayırmak gerekir. İş birimleri karşısında, farklı hedefler tanımlanır. (örneğin, ton başına çimento üretimi ya da rafine edilmiş yağ varili GHGleri)

1.12.2.4 Hedef Baz Yılı Seçmek

Hedefin güvenilir olması için, şeffaf olmalıdır. İki genel yaklaşım uygundur. Sabit hedef baz yılı ya da dönüşüm hedef baz yılıdır.

- **Sabit hedef baz yılı kullanımı:** Birçok GHG hedefleri emisyon azaltımlarının yüzdesi olarak sabit hedef baz yılı altında tanımlanır. (örneğin, 2010 yılında, 1994 seviyesinin %25 altında CO2 emisyonlarını azaltmak.) Bölüm 1.6'da zaman içerisinde şirketlerin envanterdeki emisyonlarını sabit baz yıl referans olarak nasıl izlediğini açıklamıştık. Buna rağmen, envanter baz yılı ve hedef baz yılında envanter ve hedef raporlama sürecini kolaylaştırmak için farklı yıllar kullanmak da mümkündür. Her ikisi için de aynı yılı seçmek genelde mantıklıdır. Envanter baz yılı ile birlikte olarak, hedef baz yılı için, güvenilir ve doğrulanabilir emisyon datasını sağlamak

önemlidir. Çoklu yıl ortalama hedef baz yıl kullanımı da mümkündür. Çoklu yıl ortalama hedef baz yıl uygulamaları Bölüm 1.6'da açıklanmıştır.

- **Dönüşüm hedef baz yılı kullanımı:** Güvenilir ve doğrulanabilir data elde edildiğinde, sabit hedef baz yılı muhtemelen zor olduğu için, şirketler dönüşüm hedef baz yılı kullanımını da dikkate almalıdır. Dönüşüm hedef baz yılı kullanımında, önceki yıllara göre karşılaştırma yapılır. Ancak, emisyon azaltışları toplu olarak birkaç yıl içinde belirtilir. Örneğin, 2001'den 2012'ye kadar emisyonlar, önceki yıla göre her yıl %1 azaltılacak. Yapısal ya da yöntemde değişiklikler olduğunda, önceki yıl için yeniden hesaplama gerekebilir. Sonuç olarak, hedef başlama yılı (örnekte 2001) ve hedef tamamlama yılındaki(2012) emisyonlar karşılaştırılamayabilir. Çünkü hedef başlama yılı için geriye dönük tüm yıllarda yeniden hesaplama yapılmamıştır.

1.12.2.5 Hedef Tamamlama Tarihi Belirleme

Hedef tamamlama tarihi, kısa ya da uzun dönem hedef belirlemeyle ilgilidir. Uzun dönem hedefler (örneğin hedef belirlendiği zamandan, 10 yılda tamamlanması), GHG faydası yaratan geniş sermayeli yatırımlar için, uzun dönem planlamaya olanak tanır. Genelde uzun dönem hedefler, belirsiz gelecek gelişmelere dayalıdır. 5 yıllık hedef dönemi, kısa planlama yapan örgütler için daha pratiktir.

1.12.2.6 Hedef Taahhüt Süresinin Uzunluğunu Belirleme

Hedef taahhüt süresi, hedeflere doğru gerçekte ölçülen emisyon performansı süresince bir zaman dönemidir. Hedef tamamlama tarihinde sona erer. Birçok şirket, tek yıl taahhüt süresi kullanır. Hedef taahhüt süresinin uzunluğu, şirketin taahhüt düzeyinin tanımlanmasında önemli bir faktördür. Genelde, uzun hedef taahhüt süresinde, hedefler doğrultusunda emisyon performansı uzun dönemde hesaplanır.

- **Tek Yıl Taahhüt Dönemi Örneği:** Beta şirketi, 2010 yılı taahhüdünde, hedef baz yıl 2000 için karşılaştırıldığında %10 ile emisyonlarını azaltmayı hedeflemektedir. Beta'nın hedefini

gerçekleştirmesi için, 2010 yılındaki emisyonları, 2000 yılındaki emisyonlarının %90'ından daha fazla olmaması yeterlidir.

- **Çoklu Yıl Taahhüt Dönemi Örneği:** Gamma şirketi, 2008-2012 taahhüt döneminde, hedef baz yıl 2000 için karşılaştırıldığında %10 ile emisyonlarını azaltmayı hedeflemektedir. Gamma'nın hedefi gerçekleştirmesi için, 2008-2012 toplam emisyonları, 2000 emisyonlarının %90'ını aşmamalıdır. Başka bir deyişle, bu beş yıl içerisinde emisyonlar, 2000 yılı emisyonlarının %90'ını aşmamalıdır.

1.12.2.7 GHG Offset Ya Da Kredi Kullanımına Karar Verme

Bir GHG hedefi, hedef sınırında, kaynaklarda iç azaltmalardan tamamen karşılanabilir ya da GHG azaltım projelerinden, hedef sınırının dışından offset kullanarak tamamen karşılanabilir. İç azaltımların maliyeti yüksek olduğunda, azaltım fırsatları sınırlı olduğunda, ya da öngörülemeyen durumlardan dolayı şirket hedefini gerçekleştiremiyorsa, offset kullanımı uygundur. Hedef raporlandığında, eğer offset kullanıldıysa belirtilmelidir ve offset kullanılarak hedef azaltımının ne kadarına ulaşıldığı yazılmalıdır.

1.12.2.7.1 Offsetlerin Güvenilirliği ve Şeffaflık

GHG offsetlerinin ölçülmesi için, halen genel olarak kabul edilmiş yöntemler bulunmamaktadır. Offsetlerin güvenilirliğini değerlendirmek, hedeflerin gerçekleştirilmesinde önemlidir. Aşağıdaki bilgiler gereklidir:

- Proje Tipi
- Coğrafik ve organizasyon merkezi
- Offsetlerin nasıl ölçüleceği
- Dış programlar tarafından onaylanıyorsa bu belirtilmelidir. (CDM, JI vb)

Offsetlerin güvenilirliğini sağlamanın önemli bir yolu, ölçme yöntemini göstermektir. GHG Protokol Proje Ölçüm Standardı'nda, proje hesaplamasının

tutarlılığı, güvenilirliği ve titizliğini geliştirmek amaçlanmaktadır. Bunlara ek olarak, diğer örgütün GHG hedefleri doğrultusunda, sayılmayan offsetleri kontrol etmek önemlidir. Bu, satıcı ve alıcı arasında anlaşmayı içerir.

1.12.2.7.2 Offsetler ve Yoğunluk Hedefleri

Yoğunluk hedefi altında offsetler kullanıldığında, yukarıdaki tüm hususlar geçerlidir. Hedef ile uyumlu açıklamak için, offsetler, mutlak emisyonlar için kullanılan rakamlardan çıkartılabilir. Çıkan farklar, ilgili metriklerce bölünür. Ancak, mutlak emisyonların, offsetlerden ve iş metriklerinden ayrı ayrı raporlanması önemlidir.

1.12.2.8 Hedef Çifte Sayma Politikası Oluşturma

Bu basamakta, GHG azaltımlarının ve offsetlerin çifte sayımından bahsedilir. Bu, GHG ofsetlerinin ticaretini yapan şirketler için ya da kurumsal hedef sınırı, diğer şirketin hedefleriyle ya da dış programlarla kesişen şirketler için geçerlidir.

Çift sayım ile ilgili mevcut bir ortak görüş bulunmamaktadır. Şirketler kendi “Hedef Çifte Sayma Politikası” geliştirebilir. Çift sayım durumunun çeşidine göre, diğer hedef ve programlarla ilgili ticaret ve azaltmaların, kurumsal hedeflerle nasıl uzlaştırılacağı belirtilmelidir. Politikada bahsedilmesi gereken çift sayımın bazı örnekleri aşağıda bulunmaktadır.

- **Offsetlerin Çift Sayımı:** Bu, örgütlerin hem satışı hem de satın alınmasıyla ilgili hedefler doğrultusunda GHG ofseti hesaplandığında ortaya çıkar. Örneğin A şirketi, kendi hedefinde yer alan kaynaklarda GHG azaltmak için, iç azaltma projesi üstlenir. Daha sonra A şirketi proje indirimini, hedefler doğrultusunda offset olarak kullanması için B şirketine satar. Bu durumda azaltmalar, farklı emisyon kaynaklarını kapsayan hedeflere dayalı iki farklı örgüt tarafından hesaplanır. Ticaret programları, tüm offsetlere ya da

kredilere seri numarası vererek kayıtları tutar. Kayıtların olmadığı durumda, satıcı ve alıcı arasında anlaşma kurulur.

- **Hedeflerin Örtüşmesinden Dolayı Çift Sayım:** Kaynaklar şirketin kurumsal hedefi altında hem de, dış programlar ya da başka şirketin hedefleri tarafından sınırlamaya tabiyse, bu ortaya çıkmaktadır. Aşağıda bununla ilgili iki örnek bulunmaktadır:

A şirketi, ticaret programı altında düzenlenen GHG kaynaklarını kapsayan kurumsal bir hedefe sahiptir. Bu durumda, hem kurumsal hedefin hem de ticaret programlarının yerine getirilebilmesi için A şirketi tarafından, ortak kaynaklarda azaltmalardan yararlanır.

B şirketi, elektrik üretiminden direkt emisyonları azaltmak için, kurumsal bir hedefe sahiptir. C şirketi, B şirketinden direkt olarak elektrik satın alır. Ayrıca, elektriği satın almasından doğan (kapsam 2) dolaylı emisyonları içeren kurumsal bir hedefe sahiptir. C şirketi, elektrik kullanımından doğan dolaylı emisyonları azaltmak için enerji etkinliği ölçümünü üstlenir. Bunlar genellikle, her iki şirketin hedeflerinde azaltma olarak gözükmektedir.

Bu iki örnek çift sayımın kendiliğinden oluştuğunu gösterir. Hedef kapsamını sınırlamadan, çift sayımı önlemek zor olacaktır. Hedeflerinde aynı kaynakları ortak kullanan örgütler için çift sayım sınırlı ise, bu muhtemelen sorun olmayacaktır. (iki hedef örtüştüğünde)

- **Dış Programlarda Ödenek Ticaretinin Çift Sayımı:** Kurumsal bir hedef, dış ticaret programı ve diğer örgüt tarafından kullanılması için, ticaret programında satılan ortak kaynakları kapsayan ödeneklerle örtüştüğünde bu ortaya çıkmaktadır. Bu örnek, çakışmayan iki hedefler arasından (aynı kaynakları kapsamayan) oluşan çift sayımda önceki iki örnekten farklıdır. Eğer şirket ödeneklerini satıyorsa, çift sayımın bu çeşidinden sakınılmalıdır. Ne olursa olsun, şirket bu durumda kalmaya karar verirse, güvenilirliğini

sağlamak için, tutarlı bir yolla ticaret programlarında satın aldığı ya da sattığı ödeneklerden bahsetmelidir. Örneğin, şirket, ticaret programlarında satılan ödeneklerin, kendi kurumsal hedefleriyle bağdaşmadığına karar verirse, kurumsal hedeflerini karşılamak için satın alınan aynı çeşit ödenekleri hesaba katmamalıdır.

İdeal olarak, eğer bu çevresel hedef bütünlüğünü zayıflatıyorsa, şirket kurumsal hedeflerinde çift sayımdan kaçınmaya çalışmalıdır. Ancak uygulamada, özellikle çoklu dış programlara tabi şirketler için ve dolaylı emisyonlar hedefte yer alıyorsa, çift sayımdan kaçınma oldukça zor olabilir. Şirketler bu nedenle, kendi çift sayım politikaları hakkında şeffaf olmalıdır.

1.12.2.9 Hedef Düzeyine Karar Verme

Hedef düzeyinin konulması hakkında karar, önceki tüm basamaklar tarafından bildirilmelidir. Aşağıdaki diğer fikirler de dikkate alınmalıdır:

- GHG emisyonları ve üretim, işçi sayısı, satış, gelir vb gibi diğer iş metrikleri arasındaki ilişkiyi inceleyerek, GHG emisyonlarını etkileyen temel unsurları anlama
- Majör azaltma fırsatlarına dayalı farklı azaltma stratejileri geliştirme ve toplam GHG emisyonları üzerine etkisini açıklama. Farklı hafifletme stratejileri ile, emisyon projelerinde nasıl değişiklik sağlandığını araştırma
- GHG emisyonlarıyla ilgili olarak şirketin geleceğe bakışı
- Üretim planı, gelir ya da satış hedefleri gibi ilgili büyüme faktörleri içinde finanse etme ve yatırım stratejisindeki diğer kriterlerin ROI'si (Return On Investment-yatırımın getirisi)
- Herhangi bir mevcut çevre ya da enerji planı, sermaye yatırımı, ürün/hizmet değişiklikleri ya da GHG emisyonlarını etkileyen hedefler varsa bunları dikkate alma.
- Benzer örgütler ile GHG emisyonlarını kıyaslama (benchmarking).

1.12.2.10 Gelişmeleri Takip Etme Ve Raporlama

Hedef oluşturulur oluşturulmaz, güvenilirliği sağlamak, emisyonları ve dış azaltımları tutarlı, bütün ve şeffaf şekilde raporlamak için performansı izlemek gereklidir:

- **Düzenli performans kontrolleri yapma:** Hedeflere dayalı performansı izlemek için, yıllık GHG envanter süreci ve hedefle ilgili emisyonların düzenli kontrolünü yapmak önemlidir. Bazı şirketler bu amacı gerçekleştirmek için, ara (geçici) hedefler uygular.
- **Hedefle ilgili bilgileri raporlama:** Hedefle ilgili gelişmeler oluştuğunda ve raporlandığında, şirket aşağıdaki bilgileri dâhil etmelidir:

Hedefin tanımı:

- Seçilen hedef sınırının ana hattını oluşturma
- Hedef çeşidi, hedef baz yılı, hedef tamamlama tarihi ve taahhüt dönemi uzunluğunu belirtme
- Ofset kullanıldıysa, hedefi karşılamak için tipini ve miktarını belirtme
- Hedef çift sayım politikasını tanımlama
- Hedef düzeyini belirleme

Hedefle İlgili Performans Ve Emisyon Bilgileri

- Hedeflere uygunlukla ilgili, GHG ticaretini raporlama (hedefi karşılamak için ne kadar ofset kullanıldığını içeren)
- Ofset olarak kullanılması için başka bir şirkete satılan ya da transfer edilen iç proje azaltımlarını raporlama
- Hedefle ilgili tüm performansı raporlama

İKİNCİ BÖLÜM

HAVALİMANI KARBON AKREDİTASYONU

ACI Europe, iklim değişikliği üzerine çözüm konusunda, üye havalimanlarına, karbon ayak izini azaltmaları için destek olur. Bu program, ACI Europe ve WSP arasındaki bir ortaklık içinde tasarlanmıştır. Havalimanında karbon yönetim sürecinin gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır ve farklı proje seviyelerinde akreditasyona ulaşılmasıyla, kamusal kabul görme, tanınırlık kazanılacaktır. İlk aşama olarak karbon ayak izi hesaplanır. İleriki aşamalarda ise karbon denkleştirmeye kadar sürer. Karbon denkleştirmesini başaran havalimanı için, katılımın en üst seviyesinde ödüllendirilir. Bu bölümde Avrupa Uluslararası Havalimanları Konseyi (Airport Council International Europe) ve WSP tarafından yayınlanan ve birinci bölümde ele alınan GHG Protokol baz alınarak hazırlanmış Airport Carbon Accreditation Scheme Documentation and Guidance Issue 1, Ocak 2009 referans olarak alınmıştır.

Karbon ayak izinin tanımlanması ve hesaplanmasında, Sürdürülebilir Gelişme İçin Dünya İş Konseyi ve Dünya Kaynakları Enstitüsü tarafından yayınlanan GHG Protokol baz alınmıştır. Emisyon kaynaklarını belirlemek için, GHG Protokol kapsam 1, 2 ve 3'ten yararlanılır.

2.1 Dokümantasyon ve Kılavuz

Projenin tüm amacı, karbon ve enerji yönetiminin gelişmiş performansının tasdik edilmesini sağlamak ve karbon nötrleşmesinin ilkelerini destekleyen yönetim uygulamalarının gelişmesi konusunda teşvik etmektir. Dokümantasyon ve kılavuzla ilgili bilgiler şunlardır:

- **Doküman:** ACI EUROPE üyesi havalimanları, bu dokümanlar ile projenin her aşamasında gerekliliklerin nasıl sağlanacağıyla ilgili bilgi sahibi olur.

- **Admin Doc 1:** Proje yöneticisinde, uygulama/değerlendirme formu bulunmaktadır. Bu form, projeye katılım, bir seviyeden, diğer bir seviyeye yükselme ya da katılımın yenilenmesinde kullanılmaktadır. Admin Doc 1, yönetsel detayların sunulması, farklı sorular için özet açıklamalı tanımlamaları, nerde uygulanabilir olduğu, karbon yönetim sistemiyle ilgili doküman için referans kaydını gerektirir.
- **Doğrulama:** Başvuru, yükseltme ya da yenileme gibi seviyesi ne olursa olsun, karbon ayak izi, bağımsız üçüncü taraf tarafından doğrulanmalıdır.
- **Yardım Hattı:** Proje yöneticisi, projeye ilgili sorular ve gerekliliklerle ilgili ACI Europe üyesi havalimanlarına yardım hattı sağlamaktadır.

2.2. Genel Bakış

Havalimanı karbon akreditasyonu ile ilgili genel bilgiler bu bölümde anlatılmaktadır.

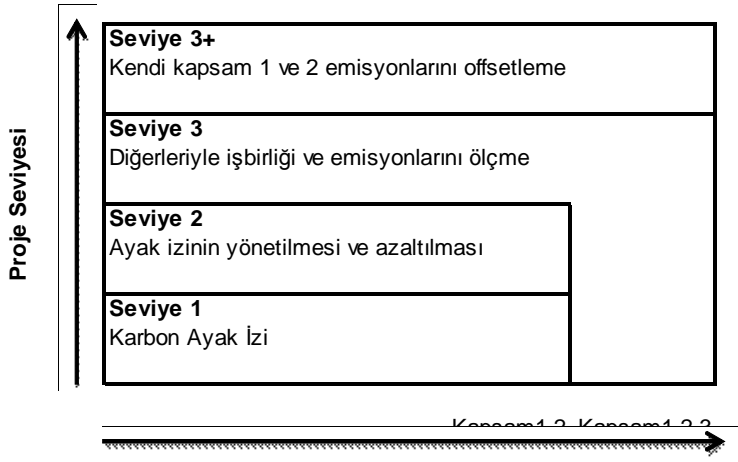
2.2.1 Proje Kuralları ve Gereklilikleri

Proje, iş ortaklarının yükümlülüğü ve yönetimin yüksek seviyesini artırmayı gerektiren 3 seviye içerir:

- Seviye 1, havalimanının direkt kontrol sınırları içerisinde karbon ayak izi emisyonunun doğrulanmasını (GHG Protokol kapsam 1 ve 2 emisyon kaynakları) içerir.
- Seviye 2, Seviye 1'e ek olarak, kararlaştırılmış emisyon azaltma hedefleriyle, karbon yönetim planı geliştirilmesi ve kapsam 1 ve 2 emisyon kaynaklarından, emisyon seviyelerinin sürekli iyileştirilmesini içerir.
- Seviye 3, Seviye 2'ye ek olarak, paydaşların işbirliği planının ve bazı Kapsam 3 emisyonlarını içeren havalimanı karbon ayak izinin genişletilmesinin belirtilmesini içerir.

- Seviye 3+, Seviye 3'e ek olarak, havalimanının kontrol sınırları içerisindeki faaliyetler için karbon nötrleştirilmesini (kapsam 1 ve 2 emisyon kaynakları) içerir.

Şekil 2.1 Proje Seviyeleri



Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak 2009

2.2.2 Proje Kapsamı

Projenin kapsamında, havalimanının direkt kontrol edebildiği ve seviye 3 ve 3+ faaliyetleri, havalimanının yönlendirebildiği ya da etkileyebildiği kritik faaliyetlerden emisyonlar dâhil edilir. GHG gaz kapsamında, projede zorunlu olarak CO2 içerir. Havalimanı, gönüllü olarak diğer GHG emisyonlarına yer verebilir.

Proje, GHG Protokol'e paralel olarak emisyonların raporlanmasını gerektirir. Ayrıca, havalimanı üzerinde direkt kontrole sahip olduğu emisyonları ve diğer organizasyonların faaliyetlerinden yönlendirebildiği ve etkileyebildiği emisyonları belirler. (Başlıca kapsam 3) Bunlara rağmen, havalimanından havalimanına operasyonel sınır değişecektir. Bir havalimanı, projenin minimum gerekliliklerini sağlamanın ötesinde, ayak izi kapsamını, karbon yönetim faaliyetlerini ya da paydaş taahhüdünü gönüllü olarak genişletmeyi seçebilir.

Karbon ayak izi yıldan yıla karşılaştırma yapmaya olanak tanır. Eğer bir havalimanı, bir sonraki yılda ayak izi kapsamını genişletirse, orijinal kapsam ile karşılaştırma yapılabilir. Karbon ayak izi, kuruluş tarafından onaylanan havalimanının direkt kontrolü altındaki (kapsam1 ve 2 emisyonları) emisyonlarının doğrulama kanıtını sunmalıdır.

Projenin her bir seviyesi için gerekliliklerin özeti Tablo 2.1’de, daha detaylı bilgi Tablo 2.2’de bulunmaktadır.

Tablo 2.1 Her Bir Seviyede Proje Gerekliliklerinin Özeti

	Karbon Ayak İzi-Doğrulama	Karbon Yönetimi	Emisyon Azaltma Başarıları	Karbon Ayak İzi	Paydaş İşbirliği	Kalan Emisyonların Offsetlenmesi
	Havalimanının direkt kontrolü altındaki emisyonlar	Havalimanının direkt kontrolü altındaki emisyonlar	Havalimanının direkt kontrolü altındaki emisyonlar	Havalimanının yönlendirebildiği ve etki edebildiği seçilmiş emisyonlar	Havalimanının yönlendirebildiği ve etki edebildiği emisyonlar	Havalimanının direkt kontrolü altındaki emisyonlar
Seviye 1 Ölçme	*					
Seviye 2 Azaltma	*	*	*			
Seviye 3 Etki	*	*	*	*	*	
Seviye 3* Offset-Karbon nötrleşmesi	*	*	*	*	*	*
Bu dokümandaki referans bölüm	Bölüm 2.8 ve 2.9	Bölüm 2.11	Bölüm 2.10	Bölüm 2.8	Bölüm 2.12	Bölüm 2.13

Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak 2009

Tablo 2.2 Proje Gereklilikleri

Seviye	Havalimanı Gereklilikleri	Yıllık Yenileme Gereklilikleri
1-Karbon Ayak İzi Ölçme	Kapsam: Havalimanının direkt kontrolü altındaki faaliyetleri belirleme (kapsam 1 ve2) Havalimanının direkt kontrolü altındaki faaliyetlerinin doğrulanmış karbon ayak izini sunma (kapsam 1 ve2)	Doğrulanmış ayak izinin yıllık sunumu
2-Karbon ve Enerji Yönetimi Azaltma	Projenin seviye 2'sine girilecekse, seviye 1 için gerekli olan, karbon ayak izi doğrulamasını sunma Projenin kapsam 1 ve 2'sinde tanımlı faaliyetleri için, karbon yönetim planı geliştirme ve sunma Havalimanı spesifik karbon azaltma hedefleri üzerine anlaşma ve nelerin ölçüleceğine dayalı baz oluşturma Hedefleri karşılama	Havalimanı hedeflerine ulaşma doğrultusunda gösterilen gelişmelerde, karbon ayak izinin yıllık sunumu Karbon yönetim planının yeniden sunumu ve yıllık dönüm noktası Sapmanın gerekçeleriyle ilgili yöneticiyle görüşme
3-Önemli emisyon azaltmaları	Projenin seviye 3'üne girilecekse, seviye 1 için gerekli olan, karbon ayak izi doğrulamasını sunma Kararlaştırılmış hedeflere paralel olarak, emisyonlardaki kantlanabilir azalmalar ile karbon yönetim planını sürdürme Hedefleri karşılama	Havalimanı hedeflerine ulaşma doğrultusunda gösterilen gelişmelerde, 3 yıllık ortalamaya ilgili, karbon emisyonlarından yıldan yıla azalma
Etki	Kararlaştırılmış temel yıla dayalı, havalimanının direkt kontrolü altındaki faaliyetlerden emisyon azaltım ölçümünün sağlanması Havalimanı operasyonlarına integral olan kapsam 3 faaliyetlerini içeren karbon ayak izini genişletme. Minimum *-ICAO Havalimanı Hava Kalitesi Kılavuz Manual'de tanımlandığı gibi iniş kalkış döngüsü ve yardımcı enerji birimlerini (APU) içeren tüm yer hareket operasyonları, sabit ground power ve yer hizmet ekipmanları *- Yolcu ve havalimanı şirket personelinin erişimi *-Havalimanı şirket personelinin iş seyahatleri (şirket aracı tarafından olmayan) Kapsam 3 emisyonlarının azalmasını etkilemek için, paydaşlarla işbirliğini sağlayan faaliyetleri geliştirme	Karbon yönetim planının yeniden sunumu ve yıllık dönüm noktası hedefler üzerinde anlaşma Sapmanın gerekçeleriyle ilgili yöneticiyle görüşme Devam eden paydaşlarla işbirliği faaliyetlerinin kantının yıllık sunumu
3+ Karbon Nötrleşmesi Off-Set	Havalimanının direkt kontrolü altındaki emisyonlarda karbon nötrleşmesi sağlamak için artık kapsam 1 ve 2 emisyonlarının offsetlenmesi ile tamamen karbon nötrleştirme	Yukarıdaki gibi, uygun offsetlerin kantı

Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak

Operasyon sınırının havalimanından havalimanına değişmesine rağmen, Tablo 2.3'te bir örnek ele alınmıştır. Bu örnekte durumlar havalimanından havalimanına değişebilir. Her bir hücre içeriği havalimanları arasında değişiklik gösterebilir. Bazı durumlarda çift sayımdan kaçınılmalıdır.

Tablo 2.3 Havalimanı Karbon Ayak İzi Kapsamının Tipik Örneği

	Kontrol	Yönlendirme	Etki
	Havalimanı şirketinin sahibi olduğu/kontrol edebildiği tesisler, hizmetler, faaliyetler ve ekipmanlar	Taşeron, yakın ortak ve tedarikçilerin sahip olduğu(kontrol edebildiği), havalimanı şirketinin ise yönlendirme sağlayabildiği tesisler, hizmetler, faaliyetler ve ekipmanlar	Serbest ortakların, kiracıların, müşterilerin, devlet kurumunun vb sahip olduğu(kontrol edebildiği, havalimanı şirketinin ise sadece etki sağlayabildiği tesisler, hizmetler, faaliyetler
Kapsam 1- Direkt Emisyonlar			
Sabit Kaynaklar	Kazan,ocak, brülör, türbin, kalorifer, yakma fırını, motor, yangınla mücadele faaliyetleri, alev alma		
Hareketli Kaynaklar	Otomobiller(hava tarafı/kara tarafı), kamyon, personel otobüsü, ground power birimleri, iş seyahatleri		
Süreç Emisyonları	Yerinde atık yönetimi, atık su yönetimi		
Diğerleri	Kaçaklar; özellikle soğutucu, yangın söndürme, CO2,metan, yakıt tankı (opsiyonel)		
Kapsam 2- Enerji Dolaylı Emisyonlar	Satın alınan elektrik, ısıtma,soğutma vb.den kaynaklı emisyonlar		
Kapsam 3- Diğer Dolaylı Emisyonlar			
Uçak		Uçak yer hareketleri,uçağa yaklaşma için motoru boşa çalıştırma, motoru geri itme, taksileme, APU, PCA	Havalanma, inme, yaklaşma, tırmanma, seyir etme
Sabit Kaynaklar		Yakın ortaklar ya da taraflar tarafından işletilen kazan,ocak, brülör, türbin, kalorifer, yakma fırını, motor, yangınla mücadele faaliyetleri, alev alma	3. taraf kazan,ocak, brülör, türbin, kalorifer, yakma fırını, motor
Hareketli Kaynaklar	Havalimanı şirket personelinin iş seyahatleri	Üçüncü taraflar tarafından işletilen araçlar, GSE ekipmanı, ground power birimleri, kendi araçlarıyla personel seyahatleri/günlük geliş gidiş, nakliye	İş seyahatleri (3. taraflar), yolu erişimi, personel seyahati/günlük geliş gidiş (3.taraflar), 3.taraf kendi araçları
Süreç Emisyonları		Offsite yönetimi/havalimanı atıklarının bertaraf edilmesi	3. taraflar tarafından bertaraf düzenlemesi yapıldığı yerde atık yönetimi
Altyapı		Yakın ortaklar tarafından şebeke güç ve yakıt tüketimi	Diğer 3. taraflar tarafından satın alınan şebeke güç ve yakıt tüketimi

Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak 2009

2.2.3 Proje Yöneticisi

Proje yöneticisi, sunuş sürecinde, projenin yönetilmesinden ve kişilerin desteklenmesinden sorumludur. Bu aşağıdakileri içerir:

- Proje Dokümantasyonu
 - Doküman temini, başvurular için rehberlik yapma, proje için sunuş hazırlama
 - Proje dokümantasyonunu yıllık gözden geçirme
 - Yıl boyunca gözlemlenen örnek olayları ve en iyi uygulamaları karşılaştırma
- Pazarlama
 - Katılımcılar için proje dokümantasyonunu web siteden yükleme
 - Proje pazarlaması için sürekli destek sağlanması
- Başvuru İşlemi, Katılım Kaydı ve Yenileme
 - Projeye girmek için başvuruların kaydı (makbuz ve başvuru formunu içeren)
 - Amaçlanan proje seviyesine dayalı başvuruların değerlendirilmesi ve tanımlanması
 - Katılım sertifikalarını düzenleme
 - Katılım ücretlerinin makbuzu
 - Proje katılım kaydının hazırlığı
 - Katılım yenilemesinin yönetimi
- Yardım Hattı
 - Projenin nasıl işlediğı, proje gerekliliklerinin karşılanması için ne yapılması gerektiğı gibi yardım hattı desteğı sunma
- Yıllık Raporlama
 - ACI için, proje datasının toplanmasında şunları içermelidir:
 - Katılımcıların sayısı
 - Toplam CO2 emisyonları
 - Toplam hava trafik birimleri
 - CO2/iş birimi ortalaması

- Toplam CO2 azaltım %
- CO2/iş birimi ortalama azaltım %
- Danışma Kurulu
 - Danışma kurulu yıllık toplantıları: hazırlanma, katılım ve sekreterlik fonksiyonları
- ACI-E Brussels'a, Konferanslara ve Diğer Özel Toplantılara Katılım

Proje yöneticisi, projenin yönetimi ve sürecin başından sonuna kadar başvuranların desteklenmesinden sorumludur. ACI Europe'a yıllık raporlama için kararlaştırılmış verileri düzenler. Havalimanının karbon ayak izini hazırlamaktan ya da hesaplamaları kontrol etmekten sorumlu değildir. Bu sorumluluk havalimanı ve doğrulama organlarına aittir.

2.2.4 Ayrıcalık

ACI-E Karbon Akreditasyon Projesi, Uluslararası Havalimanları Konseyi-Europe üyeleri için geliştirilmiştir. Uluslararası Havalimanları Konseyi-Europe'un tüm üyelerinin ACI-E Karbon Akreditasyon Projesine katılması için uygundur. Bunlara ek olarak, ACI-E'den onaylı ise, dünyanın herhangi bir yerinde başka bir havalimanı projeye katılabilir.

2.2.5 Data Gizliliği

Projenin katılımcıları ve potansiyel katılımcılar, her bir amacın gizli tutulması için proje yöneticisine sağlanan tüm datadan haberdar olmalıdır. Proje yöneticisi, ACI Europe'a yıllık raporlama için, toplanan datayı derleyecektir. Fakat toplu datanın hiç bir parçasını çıkarmanın ve ilave etmenin bir yolu yoktur. En iyi uygulamalar karşılaştırıldığında ve durum çalışmaları izni, yayınlanmadan önce ilgili havalimanından talep edilmelidir. Katılımcılar ve potansiyel katılımcılar Admin Doc 2 ile aşına olmalıdır, proje yöneticisinden bir kopyası istenebilir.

2.3 Havalimanının Projeye İlgili Ne Yapması Gerekir?

Bir havalimanı, ACI-E Karbon Akreditasyon projesinin her seviyesine katılabilir ve istediği sürece her seviyede kalabilir. Böylece belirli seviye için gereklilikler havalimanı tarafından karşılanmalıdır.

- **Projeye Katılım:** Eğer bir havalimanı projeye katılmayı istiyorsa, proje yöneticisi, katılım seviyesine karar vermek için yardımcı olacaktır ve havalimanının takip etmesi gereken sürecin gerekliliklerinin detaylarını verecektir.
- **Katılım Seviyesini Yükseltme:** Havalimanı, katılım seviyesini yükseltmeyi her zaman isteyebilir. Proje yöneticisi, detayları sağlamalıdır.
- **Katılım Yenileme:** Proje yöneticisi, katılımı sona erecek olan tüm katılımcı havalimanları için, yenileme bildirimleri yayımlar. Yenileme bildirimleri, yenilenme zamanından üç ay önce gönderilecektir.

2.3.1 Başvuru, Gereklilikleri Karşılamazsa Uygulanacak Prosedür

Eğer katılım, yenileme ya da seviye yükseltme için başvuru, projenin gerekliliklerini karşılamazsa, yönetici yol gösterecektir.

- **Uyum İçin Destek Sağlama:** Havalimanı, proje gerekliliklerini karşılamayan başvurunun ilgili kısımlarını daha fazla araştırmak için, yöneticiyle konuşması mümkün olacaktır. Ve yönetici daha fazla tavsiye verecek, kaçırılan bilgileri gösterecektir.
- **Daha Düşük Düzey İçin Başvuruyu Gözden Geçirme:** Eğer bir havalimanı, başvurusunu daha düşük düzeye çekmek isterse, yönetici, daha düşük düzeyde başvurudan dolayı, ilk başvuru için ödenen ücret arasındaki farkı geri verecektir.
- **Başvurudan Geri Çekilme:** Eğer havalimanı, projenin herhangi bir seviyesi için gereklilikleri karşılayamadığına karar verirse, başvurudan

tamamen geri çekilme hakkına sahiptir. Geri çekilmenin tamamlanması durumunda, yönetici başvuru ücretinin %50'sini geri ödeyecektir.

- **Karara İtiraz Etme:** Eğer havalimanı projenin gerekliliklerini tamamen karşıladığına inanıyorsa, fakat yönetici inanmıyorsa, eğer iki taraf arasında anlaşma sağlanamamışsa, havalimanının proje Danışma Kurulu'na (Brüksel'deki ACI Europe ofisleri üzerinden) başvurma hakkı vardır. Danışma Kurulu'nun alacağı karar, hem havalimanı hem de yönetici için de bağlayıcıdır.

2.4 Seviye 1 Proje Gereklilikleri

Havalimanı Karbon Akreditasyonu Projesi, seviye 1'in gereklilikleri ve projenin seviye 1'inde kalmak için yıllık yenileme gereklilikleri bu bölümde açıklanmıştır. Havalimanı Karbon Akreditasyonu Projesi, seviye 1'in gereklilikleri şunları içerir:

- Havalimanının karbon ayak izi kapsamının belirlenmesinde şunlar yer almalıdır:
 - Havalimanının direkt kontrol altındaki faaliyetlerinin detaylı listesi (kapsam 1 ve 2 emisyonları olarak belirlenen)
 - Her bir emisyon kaynağı için faaliyetten sorumlu departman
 - Havalimanının yönlendirebildiği ve etkileyebildiği (Kapsam 3) emisyon kaynaklarından havalimanı faaliyetlerinin özet listesi
- Havalimanının direkt kontrol altındaki (tümü kapsam 1 ve 2 faaliyetlerinde belirlenmiş) bu emisyonlarının doğrulanmış karbon ayak izinin sunuşu. Bölüm 2.9'da karbon ayak izi doğrulaması için minimum gereklilikler belirtilmiştir. Karbon ayak izinin hesaplanması ve raporlanması hakkında daha fazla bilgi bölüm 2.8'de bulunmaktadır.
- Sera gazı kapsamında, projede zorunlu olarak sadece CO2 içerir. Havalimanları gönüllü bazda, diğer sera gazlarına da yer verebilir.
- Havalimanının ya da leasing şirketinin kontrolü altındaki, fakat sadece havalimanının yararı için kiralık ya da kiralanan ekipmanlar, finansal ya

da yasal düzenlemeler ne olursa olsun kapsam 1 ya da kapsam 2’de yer almalıdır. Örnek olarak, kiralık araçlar ya da kiralık jeneratörler olabilir.

2.4.1 Seviye 1’de Yıllık Yenileme İçin Gereklilikler

Projenin seviye 1’inde kalmak için, havalimanı, seviye 1 yenileme ücreti süresince yıllık bazda kapsam 1 ve kapsam 2 emisyonlarının doğrulanmış karbon ayak izini sunmalıdır. Organizasyon ya da operasyon sınırındaki değişiklik ya da kapsam 3 emisyonları üzerine gönüllü birleşmeden dolayı, raporlanan emisyon kapsamındaki herhangi bir değişiklik, yenileme başvurusunda belirtilmelidir. Ayak izi datası, proje için raporlanmalıdır ve bu şekilde orijinal kapsam ile karşılaştırma yapmak kolaylaşır.

2.5. Seviye 2 Proje Gereklilikleri

Havalimanı Karbon Akreditasyonu Projesi, seviye 2’nin gereklilikleri, projenin seviye 2’sinde kalmak için yıllık yenileme gereklilikleri ve karbon yönetiminin temel özellikleri bu bölümde açıklanmıştır. Seviye 2 katılımının gereklilikleri şunları içerir:

- Projede seviye 2’ye geçilecekse, seviye 1 için gerekli olarak, doğrulanmış karbon ayak izinin sunuşu
- Havalimanının direkt kontrole sahip olduğu faaliyetleri kapsayan, Karbon Yönetim Planı’nın sunuşu ve geliştirilmesini içerir. Bu faaliyetler Havalimanı Karbon Akreditasyonu Projesi, seviye 1’de havalimanı karbon ayak izinin hazırlığı süresince, belirlenecektir. Seviye 1’de karbon ayak izinin hazırlık aşaması süresince, karbon akreditasyon projesi şunları içerir:
 - Yerinde Yanma: kazan, jeneratör, yangın tatbikatı
 - Havalimanının kendi araçları: şirket araçları
 - Havalimanı tüketimi için satın alınan elektrik
 - Yerinde atık arıtma

- Emisyon iyileştirme metriğinin belirlenmesi (Mutlak ve ya göreceli hedefler, daha fazla bilgi için 2.10.1'e bakınız.)
- Emisyon iyileştirme metriğinde, son 3 yılın ortalamasında gelişmelerin gösterilmesi (Bakınız Bölüm 2.10) Geçmiş 3 yıla ait data olmadan Seviye 2'ye yükselmek ve katılmak mümkündür. Kılavuz için bölüm 2.10'u referans alınız.

2.5.1 Seviye 2'de Yıllık Yenileme İçin Gereklilikler

Projenin seviye 2'sinde kalmak için, havalimanı yıllık bazda aşağıdaki gereklilikleri yapmalıdır:

- Havalimanının direkt kontrolü altındaki kapsam 1 ve 2 emisyonlarının doğrulanmış karbon ayak izinin yıllık sunuşu
- Seçilen iyileştirme metriğinde, devam eden gelişmelerin gösterilmesi
- İyileştirme metriği üzerine etki eden majör yapısal değişikliklerin açıklanması. Örneğin yeni terminal açılması, ertesi yıl emisyonları ya da iş birimi başına emisyonları artırabilir. Yeni terminal olmadan, iş birimi başına emisyonları ya da temel emisyonların nasıl azaldığını göstermek mümkün olmalıdır.
- En azından her üç yıl, gözden geçirilmiş karbon yönetim planının sunuşu, üstlenilen özel faaliyetler ve havalimanının nasıl yanıtladığı gösterilir:
 - Organizasyonel ve operasyonel durumda değişiklikler
 - Yasal gereklilikler için değişiklikler
 - İklim değişikliğinin gözden geçirilmiş bilimsel kanıtları ve kurumsal davranış beklentileri
 - Yeni teknoloji ve yönetim sürecinin geliştirilmesi

2.5.2 Karbon Yönetiminin Temel Özellikleri

Etkin karbon yönetimi için, havalimanı aşağıdaki belirtilenleri yerine getirmelidir. Başvuru değerlendirme formunda daha fazla açıklanmıştır. Daha fazla kılavuzluk için, bölüm 2.11'e bakınız. Havalimanı;

- Düşük karbon/düşük enerji politikasını göstermeli.
- İklim değişikliği, karbon, enerji konuları için üst düzey kurul ya da organı belirtmeli.
- İlgili paydaşlara emisyon performanslarını nasıl bildireceğini göstermeli.
- Doğru karbon ayak izinin hazırlık ve kontrolü için prosedürleri göstermeli.
- Yakıt ve enerji tüketimini göstermeli.
- Karbon/enerji azaltma hedefleri olmalı.
- Emisyonu minimize etmek için kontrol mekanizması olmalı.
- Yatırımların emisyon etkisini dikkate aldığını göstermeli.
- Emisyonlar hakkında farkındalığı artırmak için personele eğitimler vermeli.
- Gelişmeleri izlemek için, kendini değerlendirme ya da denetleme sürecini göstermeli.

2.6 Seviye 3 Proje Gereklilikleri

Havalimanı Karbon Akreditasyonu Projesi, seviye 3'ün gereklilikleri, projenin seviye 3'ünde kalmak için yıllık yenileme gereklilikleri bu bölümde açıklanmıştır. Seviye 3 katılımının gereklilikleri şunları içerir:

- Spesifik kapsam 3 emisyon kaynaklarını içermesi için, karbon ayak izi kapsamını genişletme. Bunlar, havalimanı operasyonunun merkezindeki ve havalimanının idare edebildiği ya da üzerinde etkisinin bulunduğu faaliyetlerden emisyonları kapsayacaktır. Gerekli emisyon kaynakları, projenin seviye 3'ünde yer almalıdır. Bunlar:

- ICAO havalimanı hava kalitesi kılavuzu tarafından (Dok No: 9889) belirlenen iniş ve kalkış döngüsü (LTO-landing-take off) ve yardımcı güç üniteleri (APU-auxiliary power units), sabit zemindeki enerji ve yer hizmetleri ekipmanlarını içeren tüm alandaki işletme operasyonları
- Yolcu ve havalimanı şirket personelinin erişimi
- Havalimanı şirket personelinin iş seyahatleri
- Kapsam 3 emisyon kaynaklarını içeren doğrulanmış karbon ayak izinin sunuşu
- Karbon Yönetim Planı'nın korunması ve devam eden uygulamaları
- Emisyon iyileştirme metriğinde, son 3 yılın ortalamasında gelişmelerin gösterilmesi (Bakınız Bölüm 2.10) Geçmiş 3 yıla ait data olmadan Seviye 3'e yükselmek ve katılmak mümkündür. Kılavuz için bölüm 2.10'u referans alınız.
- Havayolları, personel, yolcu, yer hizmeti işleticileri gibi paydaşların işbirliği (havalimanının direkt kontrolü bulunmayan majör faaliyetleri kapsayan) için faaliyetlerin kanıtı (örneğin, eğitim, proje, komite...vb)

2.6.1 Seviye 3'te Yıllık Yenileme İçin Gereklilikler

Projenin seviye 3'ünde kalmak için, havalimanı yıllık bazda aşağıdaki gereklilikleri yapmalıdır:

- Havalimanının direkt kontrolü altındaki kapsam 1 ve 2 emisyonlarının doğrulanmış karbon ayak izinin yıllık sunuşu (seviye 1'e göre) ve belirli kapsam 3 emisyonları
- Toplantıda kararlaştırılan hedefler doğrultusunda gelişmelerin, karbon ayak izinde nasıl gösterildiğinin açıklanması
- Toplantıda açıklanan hedefler doğrultusunda gelişmelerin gösterildiği, her üç yıl, gözden geçirilmiş karbon yönetim planının sunuşu, üstlenilen özel faaliyetlerin detayları ve havalimanının nasıl yanıtladığı gösterilir:
 - Organizasyonel ve operasyonel durumda değişiklikler

- Yasal gereklilikler için değişiklikler
- İklim değişikliğinin gözden geçirilmiş bilimsel kanıtları ve kurumsal davranış beklentileri
- Yeni teknoloji ve yönetim sürecinin geliştirilmesi
- Devam eden paydaş işbirliği faaliyetlerinin kanıtı (yıllık olarak)

2.7 Seviye 3+ Proje Gereklilikleri

Havalimanı Karbon Akreditasyonu Projesi, seviye 3+'nın gereklilikleri, projenin seviye 3+'sında kalmak için yıllık yenileme gereklilikleri bu bölümde açıklanmıştır. Seviye 3+ katılımının gereklilikleri, seviye 3 için olanlarla aynıdır. Bunlara ek olarak şu bilgi gereklidir: Sadece kapsam 1 ve 2'de kalan emisyonları kapsayacak şekilde offsetlerin satın alınması. Ayrıca satın alınmanın kanıtı sağlanmalıdır.

2.7.1 Seviye 3+'da Yıllık Yenileme İçin Gereklilikler

Projenin seviye 3+'sında kalmak için, havalimanı yıllık bazda seviye 3'ün yıllık gerekliliklerini yapmalıdır. Bunlara ek olarak şu bilgi gereklidir: Sadece kapsam 1 ve 2'de kalan emisyonları kapsayacak şekilde satın alınan offsetlerin kanıtının sunuşu.

2.8 Karbon Ayak İzi

Şirketin GHG emisyonlarının doğru dürüst sunulması için, finansal hesaplama ve raporlamada genellikle, GHG hesaplama ilkeleri kabul edilmiştir. Karbon ayak izini hesaplamak ve emisyonların yıldan yıla karşılaştırılmasına olanak tanımak için, organizasyon ve operasyon sınırının belirlenmesi önemlidir. Bu dokümanda belirtildiği gibi, projenin minimum gereklilikleri tamamen karşılandıysa, ayak izi 12 aya kadar geçerli olabilir.

2.8.1 Organizasyon Sınırlarının Belirlenmesi

Organizasyon sınırlarının belirlenmesinde, şirket, GHG emisyonlarını konsolide etmek için bir yaklaşım seçer ve daha sonra, işletme ve operasyonlarını tanımlamak için tutarlı olarak seçmiş olduğu yaklaşımı uygular. Kurumsal raporlamada, GHG emisyonlarını konsolide etmek için, iki ayrı yaklaşım kullanılabilir:

- **Eşit Paylaşım (Paydaş) Yaklaşımı:** Şirket, operasyonlarında eşit paylaşımına göre, operasyonlarından GHG emisyonları hesaplar.
- **Kontrol Yaklaşımı:** Şirket, kontrol edebildiği operasyonlardan GHG emisyonlarının %100'ünü hesaplar.

Havalimanı karbon akreditasyon projesi, organizasyon sınırlarının belirlenmesi için, kontrol yaklaşımının adaptasyonunu kullanır. Yani, organizasyon sınırları, kontrol yaklaşımına dayalıdır.

2.8.2 Operasyonel Sınırların Belirlenmesi

Karbon ayak izi için, ilk olarak organizasyon sınırı belirlenir, daha sonra havalimanı operasyon sınırını göz önünde bulundurmaya gereksinim duyar. GHG Protokol'e paralel olarak, emisyon kaynakları (faaliyetler) kapsam 1, 2 ya da 3 emisyonları olarak sınıflandırılmalıdır. Projede havalimanının direkt kontrol ettiği emisyonları (kapsam 1 ve 2 emisyonları) ve diğer organizasyonların faaliyetlerinden yönlendirebildiği ya da etkileyebildiği emisyonları (kapsam 3) belirlemesini gerektirir.

Bunlara rağmen, operasyon sınırı, havalimanından havalimanına değişiklik göstermektedir. Bununla ilgili örnek, bu dokümanda 2.2. bölümde bulunmaktadır. Bu sadece bir örnektir. Her bir havalimanı, kendi spesifik faaliyetlerine dayalı olarak tamamlamaya ihtiyaç duyacaktır.

2.8.3 Seviye 1, 2, 3 ve 3+ Kapsam 1 ve 2 Karbon Ayak İzinin Raporlanması

Bu bölüm, havalimanının direkt kontrolünün bulunduğu, kapsam 1 ve 2 emisyonlarının hesaplanması ve raporlanması üzerine rehberlik sağlamaktadır. Bu gerekliliklerin özünde, havalimanının direkt kontrolünün bulunduğu ya da sahip olduğu faaliyetlerden emisyonları hesaplamalı ve raporlamalıdır. Uygulamada bu çoğunlukla şunları içerir:

- Sabit Yanma Tesisi
- Hareketli Yanma Tesisi (araçlardaki motor, yardımcı enerji birimlerini içerir)
- Süreç Emisyonları (atık ve su yönetimi havalandırma /arıtma)
- Satın alınan elektrikten, ısıtma ve soğutmadan kaynaklanan emisyonlar

2.8.3.1 Üçüncü Tarafra Satılan Enerji

Havalimanı Karbon Akreditasyon Projesinde, GHG Protokol baz alınmıştır ve 3. taraflara satılan enerji ve diğer kullanımlarla ilişkin emisyonlar hakkında bilgi verilmiştir.

- **Kapsam 1 Emisyonları:** Havalimanının Kapsam 1 karbon ayak izinde, sahibi olduğu ya da kiraladığı sabit yanma tesisinde elektrik, ısıtma, soğutmadan dolayı tüm emisyonlar yer almalıdır. Eğer havalimanı ürettiği elektrik, ısıtma ya da soğutmayı satarsa, kapsam 1 emisyonlarından enerji ile ilişkili netlemeye izin vermez. Kendi tesislerinde, araçlarında ya da ekipmanlarında kullanmaları için, üçüncü taraflara satılan yakıttan(örneğin araç yakıtı) doğan emisyonların, Kapsam 1 raporlama kısmında yer verilmesine gerek yoktur. Bu emisyonlar, kapsam 3 emisyonlarında yer alabilir.
- **Kapsam 2 Emisyonları:** Havalimanının Kapsam 2 karbon ayak izinde, üçüncü taraflardan satın aldığı elektrik, ısıtma, soğutmadan dolayı bu enerji kaynaklarıyla ilgili emisyonlar yer almalıdır. Eğer

havalimanı satın aldığı elektrik ısıtma ya da soğutmayı, başka üçüncü taraflara satarsa, (örneğin kiracı ya da havalimanı ortakları) kapsam 2 emisyonlarından enerji ile ilişkili netlemeye izin verir. Ancak, eğer enerji satışı ücretsiz ise, havalimanı sadece, yeniden satıştan dolayı kapsam 2 emisyonlarından netleme yapabilir. Eğer kapsam 2 kaynaklarından yeniden satılan enerji ücretsiz değilse, fakat bazı alternatif mekanizmalar aracılığıyla (örneğin zemin alanına dayalı hizmet ücreti) yeniden ücretlendirilebiliyorsa, toplam kapsam 2 emisyonlarından düşülemez. Bu, iyi bir enerji ve dolayısıyla karbon yönetimi için, Havalimanı Karbon Akreditasyon Projesi üzerine tasarlanmış bir politikadır.

2.8.3.2 Ayak İzi Şablonu

Proje, basit bir şablon sağlayarak, Kapsam 1 ve 2 emisyonlarını oluşturmaya başlamaları için havalimanlarına yardımcı olur. Proje yöneticisi tarafından Excel sayfaları olarak bu sağlanabilir. Kapsam 3 karbon ayak izinin karmaşıklığından dolayı, proje kapsam 3 emisyonları için şablon worksheet sağlamaz. Havalimanı, seviye 3/3+ katılıma başvurmak için, kendi kapsam 3 ayak izi hesaplamalarını oluşturmalıdır. Basit ayak izi şablonunda genel emisyonlar sağlanmaktadır. Emisyon faktörleriyle ilgili ek ACI dokümanında bulunmaktadır.

2.8.3.3 GHG Protokol Worksheetleri

Karbon ayak izi hesaplamalarına yardımcı olmak için, worksheetler bulunmaktadır. Katılımcıların, kullandığı ya da GHG protokol tarafından sağlanan worksheetlere paralel olarak karbon datasını sunmaları gerekir. Karbon ayak izi datasını farklı formatta sunmak isteyen katılımcılar, raporlamalarında aşağıdaki gereklilikleri karşılamalıdır:

- Data, İngilizce olarak yardımcı bilgi ile açık bir formatta sunulmalı.

- Özellikle, alternatif emisyon faktörleri kullanan katılımcılar, GHG protokol formatından ayrılmanın gerekçelerini belirtmeli.
- Hareketli kaynaklardan emisyonlar, tüm kapsam 1 hareketli kaynakları için kullanılan yakıt bazlı hesaplanmalıdır. Kapsam 3 emisyonları için, hesaplamalar mesafe bazlı kabul edilir.

Tüm dokümanlarda referans olarak GHG Protokol baz alınmıştır. Tablo 2.4'te data sunumu için minimum gereklilikler açıklanmıştır.

Tablo 2.4 Data Sunumu İçin Minimum Gereklilikler

Kapsam	Emisyon Tipi	Data Gereklilikleri (Minimum olarak)	GHG Protokol Worksheetleri/kılavuz
Kapsam 1	Sabit Yanma Motorları	Kaynak tanımlama Yakıt tipi Tüketim miktarı ve ölçüm birimi Emisyon faktörü Metrik tonda CO2 emisyonlarını hesaplama	Worksheet Sabit Yanma Vesion 3[1].1.xls Kılavuz CHP_tool_v1[1].0.xls Sabit Yanma Kılavuzu_final.pdf CHP_guidance_v1[1].0.pdf
	Hareketli Yanma Motorları	Filo ve araç sayısı Yakıt tipi ve ölçüm birimi Yakıt biim faktörü başına GJ Enerji tüketimi Yakıt tipi için emisyon faktörü Metrik tonda CO2 emisyonlarını hesaplama	Worksheet CO2_mobile.xls Kılavuz CO2_mobile.pdf
	Süreç Emisyonları	Atık gübrelemenin miktarı ya da diğer taraftan muamele TBC	US EPA tarafından geliştirilen Atık Azaltma Modeli (WARM-Waste Reduction Model)
Kapsam 2	Elektrik, ısıtma ve soğutmanın satın alınmasından kaynaklı emisyonlar	Tesis tanımlama Kwh olarak enerji tüketimi Bina alanı ve ortak tesis ise işgal edilen % Satılan elektrik için emisyonları net offlama (eğer ölçülebiliyorsa) CO2 emisyon faktörü Metrik tonda CO2 emisyonlarını hesaplama	Worksheet ElectricityHeatSteamPurchase_tool2[1].0.xls Kılavuz ElectricityHeatSteamPurchase_guidance1[1].2.xls

Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak 2009

2.8.3.4 Standart ve Kendi Emisyon Faktörlerini Kullanım

Standart emisyon faktörlerinin kullanımı ve kendi emisyon faktörlerinin kullanımı bu bölümde açıklanmıştır.

- **Standart Emisyon Faktörleri Kullanımı:** Worksheetler, Sürdürülebilir Gelişme İçin Dünya İş Konseyi ve Dünya Kaynakları Enstitüsü tarafından GHG Protokol'ün bir parçası olarak yayınlanmıştır. Bunlar, enerji için (yakıtın kWh, litresi vb) standart ölçüm birimlerine dönüştürülen binlerce standart emisyon faktörü içerir. Enerji dönüştürme sürecinin etkinliği sağlar.
- **Kendi Emisyon Faktörlerini Kullanım:** Eğer havalimanı kendi faktörünü kullanımının uygun olduğuyla ilgili sağlam kanıt sağlarsa, kendi emisyon faktörlerini kullanabilir. Bunun için, kaynak yakıt ve yakıtın karbon içeriği onaylanmalıdır. Havalimanı kendi emisyon faktörlerini kullanabilir fakat bunların gerekçeleri belirtilmeli, kullanımı ispatlanmalıdır. Enerji istasyonunda örneğin, yakıt; litre, ton vb başına karbon içermektedir. Yakıtın bir litre ya da tonu, elektriğe dönüştürülen oranda yüksek ısıveren değere sahiptir. (kazan, buhar sistemi ve elektrik jeneratörlerindeki kayıplardan dolayı)

2.8.4 Seviye 3, 3+ Kapsam 3 Karbon Ayak İzinin Raporlanması

Bu bölüm, hesaplama ve raporlama üzerine daha fazla yönlendirme ile havalimanının ayak izi hesaplamasında, zorunlu kapsam 3 emisyon kaynaklarını içermesi için, projenin minimum gereklilikleri üzerine bilgi sağlar. Kapsam 3 karbon ayak izinin karmaşıklığından dolayı, proje kapsam 3 emisyonları için şablon worksheet sağlamaz. Havalimanı, seviye 3/3+ katılıma başvurmak için, kendi kapsam 3 ayak izi hesaplamalarını oluşturmalıdır.

2.8.4.1 Kapsam 3 Emisyonlarının Seviye 3 Raporlaması İçin Minimum Gereklilikler

Katılımcılar, aşağıdaki kapsam 3 emisyon kaynakları üzerine raporlamaları gereklidir: (ICAO taslak hava kalitesi kılavuzuna dayalı tanımlamalar)

- 915 metre (3.000 fit) yükseklik için iniş kalkış döngüsü. Bu, aşağıdakiler süresince oluşan emisyonları içerir:
 - Yaklaşma
 - Taksi
 - Kalkış
 - Yükselme
 - Motorun alıŐması (alıŐtırmak- kapatmak) ve yardımcı güç üniteleri (APU-auxiliary power units)
- Saha destek ekipmanları (GSE): Ground power birimleri, hava iklim üniteleri, uçak römorkörü (ekiŐ), konveyörler, yolcu basamakları, fork liftler, kargo yükleyicileri vb. Havalimanı bunlara kapsam 1 emisyonunda yer vermelidir.
- Saha işletme operasyonları, sabit ground power, PCA kullanımı
- Personel ve yolcu erişim emisyonları
- Havalimanı Şirket personelinin iş seyahatleri ve günlük geliş gidiŐi

2.8.4.2 İniş Kalkış Döngüsü

İniş kalkış döngüsüyle ilgili emisyon hakkında bilgiler bu bölümde açıklanmıştır:

- Havalimanı, ticari havayolları, özel havacılık, helikopterler ve kargoyu kapsayan (askeri uçaklar hariç) havalimanını kullanan tüm uçaklardan emisyonları raporlamalıdır.
- Emisyon datası, gerçekleşen uçak hareketlerine baz olmalıdır.
- Emisyon datası, havalimanı için elde edilebilir en kesin dataya baz olmalıdır.

- Hesaplama yöntemi, ICAO taslak hava kalitesi kılavuzu manüel 9889 'a dayalı olmalıdır. Aşağıdaki faktörler ile gelişmiş yöntem mümkündür:
 - Gerçekleşen zaman- havalimanı ve uçak tipi modları için
 - ICAO motor data sayfasından yakıt akış datası (<http://www.caa.co.uk/default.aspx?catid=702&pagetype=90> 29.07.2010)
 - GHG Protokol data sayfasından (CO2 mobile.xls) jet yakıtlar için emisyon faktörü
 - Her bir modda motorun çalışma sayısı
- Uçak emisyonlarının hesaplanması için diğer yöntemler kullanıldıysa, hesaplama yönteminin detayları sağlanmalı ve gerekçeleri belirtilmelidir.
- Uçak emisyonlarının hesaplanmasında herhangi bir belirsizlik üzerine bilgi sağlanmalıdır.

Not: Uçağın uçuşundaki emisyon raporlamaları bu proje amacı için zorunlu değildir. Fakat uçuş emisyonları üzerine gönüllü raporlamada iyi uygulama olarak dikkate alınabilir.

2.8.4.3 Personel ve Yolcu Erişimi

Havalimanı, yolcu ve personelin havalimanına erişimiyle ilgili data toplamalıdır. Bu aşağıdakileri içerir:

- Yolcu ve havalimanı çalışanlarının anketi
- İK bilgileri
- Toplu taşıma sağlayıcılarından bilgiler
- Ulusal database ve anketler

Personel iş seyahatlerindeki emisyonlar, elde edilebilir en kesin verilere baz olmalıdır. Bilginin kaynakları ise şunları içerir:

- İş mil olarak uzaklık/toplu taşıma masrafı
- Araç kiralanan şirketten data

Hesaplamalar, kullanılan metotta yakıt bazlı olmalıdır. Fakat hesaplamalar mesafe bazlı kabul edilir. Havalimanı, GHG Protokolde sağlananlardan başka emisyon faktörü kullanırsa, gerekçelerini belirtmelidir.

Tablo, projenin zorunlu kapsam 3 emisyonları için, data raporlama gereklilikleri üzerine bilgi sağlar ve emisyon hesaplamalarına yardımcı olan uygulanabilir worksheetler için referans oluşturur.

Tablo 2.5 Kapsam 3 Data Raporlama İçin Gereklilikler

Emisyon Tipi	Data Gereklilikleri (Minimum olarak)	GHG Protokol Worksheetleri/kılavuz
İniş Kalkış Döngüsü	Her bir mod için *Zaman modu *Spesifik motor için yakıt akışı *Motor çalıştırma sayısı Jet yakıt için emisyon faktörü Metrik tonda CO2 emisyonlarını hesaplama	ICAO engine datasheets http://www.caa.co.uk/default.aspx?catid=702&pagetype=90 Jet yakın emisyon faktörü GHG Protokol Worksheet: CO2-mobile.xls
Hareketli Yanma Motorları (Yer Hizmet Ekipmanları) Yakıt hesaplama)	Filo ve araç sayısı Yakıt tipi ve ölçüm birimi Yakıt birim faktörü başına GJ Enerji tüketimi Yakıt tipi için emisyon faktörü Metrik tonda CO2 emisyonlarını hesaplama	Worksheet Kılavuz CO2_mobile.xls CO2_mobile.pdf
Ground power sağlamak için, satın alınan enerjiden kaynaklı emisyonlar	Tesis tanımlama Kwh olarak enerji tüketimi CO2 emisyon faktörü Metrik tonda CO2 emisyonlarını hesaplama	Worksheet Kılavuz ElectricityHeatSteamPurchase_tool2[1].0.xls ElectricityHeatSteamPurchase_guidance1[1].2.xls
Personel İş Seyahati	Hesaplamalar baz yakıt ya da uzaklık	GHG Protokol Hizmet Sektör Worksheet- İş seyahati
Erişim	Bilgi edinme, örnekleme yöntemi ve varsayımlar hakkında bilgi	GHG Protokol Hizmet Sektör Worksheet- Personel günlük geliş/gidiş seyahati

Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak 2009

2.8.5 Diğer Sera Gazları

ACI Karbon Akreditasyon Projesi sadece karbondioksit (CO₂) odaklanmıştır. Fakat, diğer sera gazları da bulunmaktadır. Eğer katılımcı havalimanı, sadece karbondioksit emisyonundan daha fazla içeren ayak izini hesaplamak isterse, karbondioksit eş değeri tonu açısından, tüm karbon ayak izini raporlamalıdır.

2.9 Karbon Ayak İzinin Doğrulanması

Karbon ayak izini neden doğrulamak gerektiği, doğrulama süreci, maddesellik kavramı, minimum gereklilikler ve ayak izi doğrulamasını desteklemek için bilgiler bu bölümde açıklanmıştır.

Projenin tüm seviyeleri için, karbon ayak izinin doğrulanması gereklidir. Doğrulamanın ilk amacı, şirketin GHG emisyon hesaplamasının doğru dürüst sunularak, raporlanan bilgiler için kullanıcılara güvenilirliği sağlamaktır. Doğrulama için, envanter datasının şeffaflığını sağlamak önemlidir. Daha şeffaf, daha iyi kontrol edilmiş, iyi dokümente edilmiş emisyon verilerinin doğrulanması daha kolay olacaktır.

2.9.1 Doğrulama Süreci

Karbon ayak izinin geliştirilmesi için kullanılan doğrulama süreci, yöntemin analizini, veri toplama tekniğini ve hesaplama sürecini içerir. Proje, havalimanının karbon ayak izini bağımsız üçüncü bir taraf tarafından resmi olarak doğrulanmasını gerektirir. Bu, kapsam 1 ve 2 emisyonları için Seviye 1/2'de ve kapsam 3 emisyonları için Seviye 3,3+'da başvurulur. Bunun kabul edilmesine rağmen, kapsam 3 emisyonlarının data kaynağını doğrulamak için, kaynak dokümanlara erişim mümkün olmayabilir.

Çoğu durumda, havalimanı, doğrulama hizmeti için üçüncü taraf doğrulayıcılara ücret ödeyeceğine dikkat etmelidir. Bu ücretler, proje başvuru/katılım

ücreti için ayrıdır ve proje yöneticisi için değil, üçüncü taraf doğrulayıcılar için direkt olarak ödenebilecektir. Olabilecek çıkar çatışması sebebiyle, proje yöneticisi karbon ayak izini doğrulayamaz.

2.9.2 Maddesellik Kavramı

Doğrulama sürecini anlamak için maddesellik kavramı esastır. Hatalardan, ihmallerden ve yanlış anlaşılmalardan birinin ve ya tamamının sera gazı beyanını ve hedef kullanıcılarının kararlarını etkileyebilen bir kavramdır. Maddesellikte kavrama bakılır. Bireysel hatalar, ya da toplu hatalar, ihmal ve yanlış beyanlar, karbon ayak izini ve bu bilgilerden alınan kararları etkiler.

Maddesellik kavramı, ihmal edildiğinde veya yanlış ifade edildiğinde, sera gazı beyanı hedef kullanıcılara önemli ölçüde yanlış sunulacak ve dolayısıyla onların kararlarını etkiler. Kabul edilebilir maddesellik kavramı, kabul edilen güven seviyesine dayalı olarak, onaylayıcı, doğrulayıcı ve ya bir sera gazı programı ile belirlenir. Pratik bir kural olarak, organizasyonun bir bölümünün doğrulanabilmesi için, eğer hata toplam envanterin %5'ini aşıyorsa, dikkate alınmalıdır. Bu ilişki ile daha açıklayıcı bilgi ISO 14064:3'te bulunmaktadır.

2.9.3 Ayak İzi Doğrulaması İçin Minimum Gereklilikler

Projenin tüm katılım seviyelerinde, havalimanının, bağımsız üçüncü taraf karbon ayak izi doğrulamasını sağlamasını gerektirir. Doğrulama ilkeleri aşağıdakileri içerir:

- Tarafsızlık
- Yeterlilik
- Karar alma için gerçeklere dayalı yaklaşım
- Açıklık
- Gizlilik

Havalimanı ayak izi doğrulama için minimum gereklilikler ve doğrulama organından yararlanma:

- Doğrulama süreci, ISO 14064:3'e uygun olarak yürütülmelidir.
- Doğrulayıcı ya da doğrulama organı, havalimanından bağımsız olmalıdır.
- Doğrulayıcı ya da doğrulama organı, karbon ayak izinin oluşturulmasında, bağımsızlığını ihlal edecek hiçbir şekilde katkıda bulunmamalı
- Doğrulama raporları şunları içerir:
 - Projenin gereklilikleri ve GHG Protokol ile uyumlu olarak havalimanı tarafından belirlenen kapsamda bir bildiriye doğrulama.
 - ISO 14064:3'te belirtildiği gibi doğrulayıcının makul düzeyde güven seviyesinde karara varmasının onayı, GHG ayak izi;
 - Doğru olmalı
 - GHG datası ve bilgileri dürüst sunulmalı
 - Proje, GHG Protokol ve ISO 14064:1 gereklilikleri ile ilişkilendirilerek hazırlanmalıdır. (Not: bu projede zorunlu olarak sadece mevcut CO2 üzerine raporlama gereklidir.)
 - Gerçekleşen ve potansiyel hata, ihmal, yanlış beyan kaynaklarının değerlendirilmesi
 - Onaylama için, datadaki maddesel tutarsızlık %5'ten fazla olmamalıdır.
 - Herhangi bir düzeltme kaydının doğrulanması (yeni ve ya çıkan varlıkların hesaplanmasını sağlar.)
- Ayak izi 12 ay için hazırlanır ve proje yöneticisine sunulur.

2.9.4 Ayak İzi Doğrulamasını Desteklemek İçin Bilgiler

Etkin ve verimli doğrulama sürecini kolaylaştırmak ve hesaplama yöntemini desteklemek için, havalimanı aşağıdaki bilgileri doğrulayıcıya sağlamalıdır.

- Şirketin ana faaliyeti ve GHG emisyonları hakkında bilgi (GHG'nin tipi, GHG emisyonuna neden olan faaliyetin tanımı)
- Şirket/grup/organizasyon hakkında bilgi (yan kuruluşların listesi ve onların coğrafik lokasyonu, mülkiyet yapısı, organizasyon içindeki finansal varlıklar)
- Emisyon datası üzerindeki değişikliklerin etkisi için gerekçeleri içeren, şirketin organizasyon sınırındaki ya da süreçlerdeki herhangi bir değişikliğin detayları
- Ortak girişim anlaşmalarının detayları, taşeron ve taraf anlaşmaları, üretim paylaşımı anlaşmaları, emisyon hakları ve organizasyon ve operasyon sınırını tanımlayan diğer yasal ve sözleşmesel dokümanlar
- Organizasyon ve operasyon sınırı içinde emisyon kaynaklarını belirlemek için belgelenmiş prosedürler
- Sistem ve dataya tabi diğer güvenlik süreci hakkında bilgiler
- GHG emisyonunu hesaplamak için kullanılan data, örneğin aşağıdakiler içermelidir:
 - Enerji tüketim datası (faturalar, alındı fişi, kantar bileti, sayaç okuyucular: elektrik, gaz pompası, buhar ve sıcak su..vb)
 - Üretim datası (üretilen malzemenin tonu, üretilen elektriğin kWh..vb)
 - Kütle denge hesaplamaları için ham malzeme tüketim datası (faturalar, alındı fişi, kantar bileti..vb)
 - Emisyon faktörleri (Laboratuar analizi..vb)
- GHG emisyon datasının nasıl hesaplanacağıının tanımı
 - Emisyon faktörleri ve kullanılan diğer parametreler ve bunların gerekçeleri
 - Hangi emisyonun baz alındığına dair varsayımlar
 - Sayaç ve kantarların doğruluğunun ölçülmesi hakkında bilgiler (örneğin kalibrasyon kayıtları) ve diğer ölçüm teknikleri
 - Sermaye payı dağıtımı ve bunların finansal raporlarla uyumu
 - Eğer varsa, örneğin teknik ya da maliyet nedeniyle hariç tutulan GHG kaynakları ya da faaliyetlerinin dokümantasyonu

- Bilgi toplama süreci
 - Kolaylık (tesis) ve kurumsal seviyede GHG emisyon datasını toplamak, belgelendirmek ve işleme tabi tutmak için kullanılan sistemler ve prosedürlerin tanım
 - Uygulanan kalite kontrol prosedürlerinin tanımı (iç denetimler, geçen yılın datası ile karşılaştırma, ikinci kişi tarafından yeniden hesaplama..vb)
- Diğer bilgiler
 - Her bir konumda ve kurumsal seviyede GHG emisyon datasını toplamak için, sorumlu kişilerin listesi (isim, unvan, e-mail ve telefon numarası)
 - Belirsizlikler, kalitatif ve varsa kantitatif bilgiler

2.10 Emisyon Azaltma Hedefleri

Projenin seviye 2'sinde havalimanı, seviye 2'ye katılmak ve burada kalmak için kapsam 1 ve 2 kaynaklarındaki emisyonları dikkate almalı ve şunları yapmalıdır:

- Hedef belirlemeli ve
- Sürekli gelişmeyi göstermelidir.

Havalimanı, emisyon iyileştirme metriğine karar vermeli. Aşağıda belirtilen mutlak ya da göreceli metrikleri seçebilir. Proje öncelikle, havalimanının seviye 2'de emisyon iyileştirme metriği seçmesini gerektirir ve ayrıca emisyon hedef seviyesi belirlenir. Hedef, nümerik değerde olmalıdır. (eğer mutlaksa, CO2 tonu, eğer göreceli ise CO2/ hava trafik birimi tonu) ve bununla ilişkili tarihi olmalıdır.

Örneğin, 2015 yılında, X havalimanından kapsam 1 ve 2 emisyon hedefi, 2007 emisyon seviyesinin %10 azaltılmasını gösteren 45.000 CO2 tondur. Proje, emisyon azaltma hedeflerini yayınlamak için havalimanını teşvik eder. Bu havalimanı sektörü içinde ortak uygulamaların artmasını sağlar. Ancak, hedefler havalimanı tarafından belirlenir. 2.5 bölümünde bahsedildiği gibi, tüm data proje

yöneticisine sunulur ve gizli kalacaktır. Her bir havalimanı için, herhangi bir performans ya da hedef data ayrı ayrı yayınlanır.

2.10.1 Mutlak/Görelî Emisyon İyileştirme Metrikleri /Hedefleri

Proje hem mutlak hem de görelî emisyon iyileştirme metriğine/hedefine izin verecektir.

- Mutlak metrik, yılda emisyonun sabit seviyesidir, CO2 tonu olarak ifade edilir.
- Görelî metrik, faaliyet birimi başına emisyon olarak ifade edilir ve yolcu başına CO2 tonu ya da hava trafik birimi başına CO2 tonu olarak ifade edilmelidir. Hava trafik birimi, 100kg ya da 1 yolcu olarak belirlenir.

GHG Protokol her iki tip metriklerin açıklamasını, avantajlarını ve dezavantajlarını sunmuştur. Birinci bölümü referans alınız.

2.10.2 Üç Yıl Ortalamasının Belirlenmesi

Hedef belirlemeye ek olarak, proje her bir yıl seçilen emisyon metriklerinde azalmayı göstermesini gerektirir. Yıllık dalgalanmalar için, proje 3 yıl ortalamasıyla ilişkili emisyon performansını gerektirir. Bunlar aşağıdakiler gibi yapılıır:

- Raporlama yılı: Yıl 0'dır.
- Yıl 0'ın ortalaması, Yıl-1, yıl-2, yıl-3'ün aritmetik ortalamasına dayalı raporlanmalıdır.

Katılımın ilk üç yılı içinde, projede, havalimanının geçmiş datayı tamamlamasına gerek görmez. Bu nedenle, tüm 3 yıl ortalamasını hesaplamak için yeterli data yoksa havalimanı yıl 0 emisyonları ile yıl 1 ya da yıl 1 ve yıl 2 ortalamasını karşılaştırabilir. Katılımın 3 yılından sonra, havalimanı yıl 0 emisyonlarını, 3 yıl ortalaması ile karşılaştırmalıdır.

2.10.3 Büyüme Ya Da Elden Çıkarmanın Hesaplanması

Hedef oluşturulduğu tarih ile gerçekleştiği tarih arasında, havalimanı yeni varlıklar (örneğin terminal) ekleyebilir ve / ve ya mevcut varlığını elden çıkarabilir. Yeni varlığın ya da elden çıkarılan varlığın etkisini göstermek gereklidir.

- **Üç Yıl Ortalamasının Ayarlanması:** Üç yıl ortalamasının ayarlanmasında, elden çıkarma ve yeni varlık oluştuğunda ne yapılması gerektiği bu bölümde açıklanmıştır.
 - **Elden Çıkarma:** Elden çıkarma durumunda, havalimanı son 3 yıl için elden çıkarılan varlıklar hariç ayak izini hesaplamalıdır. Bu yeni geçmişe ait emisyonlar, mevcut yıl performansına dayalı ortalama hesaplamak için kullanılır ve karşılaştırılır.
 - **Yeni Varlıklar:** Edinim ya da yeni varlık durumunda, bu durum çok az farklıdır. Yeni varlık işletmeye girdikten sonra, 3 yıl için, yeni varlığın 3 yıl ortalamasını sağlamak için yeterli data bulunmayabilir. Proje, yeni varlığın etkisini olabildiğince erken görmeyi ister. Bu nedenle havalimanı 2.10.2’de belirtilen ilkelere uyum göstermelidir.

Majör varlıkların eklenmesi ya da elden çıkarılmasını hesaplamak için, emisyon performansının uzun dönem hedeflerinin düzeltilmesi gerekmektedir.

Örnek 2.1 Üç Yıl Ortalamasına Dayalı Raporlama Örneği

Bir havalimanında 20 yıldır bir terminal (T1) bulunmaktadır. 2012 yılında T2 açıldı ve T1 açık kalmaya devam etmektedir. 2008 yılı için, 3 yıl ortalamasında T1 için problem yoktur. Çünkü havalimanı T1 ile ilgili 2007, 2006, 2005 datalarına sahiptir. 2009, 2010 ve 2011 hesaplamaları için de aynı şey doğrudur. 2012’de T2 ve T1 emisyonları bulunmaktadır, fakat T2 için geçmiş data bulunmamaktadır.

2012 için, havalimanı T1 için 3 yıl ortalamasını raporlamalıdır. (2011, 2010, 2009) 2013 için, 2012’deki T1+T2 performansına dayalı (çünkü T2 için daha fazla

geçmişi bulunmamaktadır), 2013'teki T1+T2 performansını karşılaştırmalıdır. 2014 için, 2013'teki T1+T2 performansına dayalı, 2014'teki T1+T2 performansını karşılaştırmalıdır. 2015 için, 2014'teki T1+T2 performansına dayalı, 2015'teki T1+T2 performansını karşılaştırmalıdır. 2016'da tamamen 3 yıl ortalamasına dayalı T1+T2 performansını karşılaştırabilir.

2.10.4 Gerçek Emisyon Azaltmaları

Havalimanı gibi kompleks operasyonlarda, karbon emisyonu azaltmak için çok sayıda farklı yol bulunmaktadır. Bu kılavuz dokümanda bunların hepsini listelemek mümkün değildir. Emisyon azaltmaları, geniş olarak iki alanda yer alır:

- Emisyona neden olan ne ise onu daha az kullanmak: Örnek olarak, daha iyi rota planlanarak, daha az mil sürmek ya da soğuk havalarda uygun dış kapı ile daha az ısıtma kullanmak
- Teknolojiyi değiştirmek: Örnek olarak, araç filosunda konvansiyonel dizelden bio dizele geçiş ya da konvansiyonel kazanlar ile bio-mass kazanların yerine geçmesi

Proje, emisyon azaltmalarının tüm tiplerini teşvik eder. Emisyon azaltmalarındaki enerji tasarrufu gibi aynı yolla yenilenebilir enerji kaynakları, emisyon azaltmalarında katkıda bulunur.

2.11 Karbon Yönetimi

Bu bölüm, karbon yönetiminin nasıl üstlenileceği konusunda kılavuzluk sağlar. Proje için başvuru değerlendirme formu, projenin daha spesifik gereklilikleri için detaylandırılır. 2.5.2. bölümde karbon yönetiminin temel özellikleri, havalimanının ne yapması gerektiği açıklanmıştır.

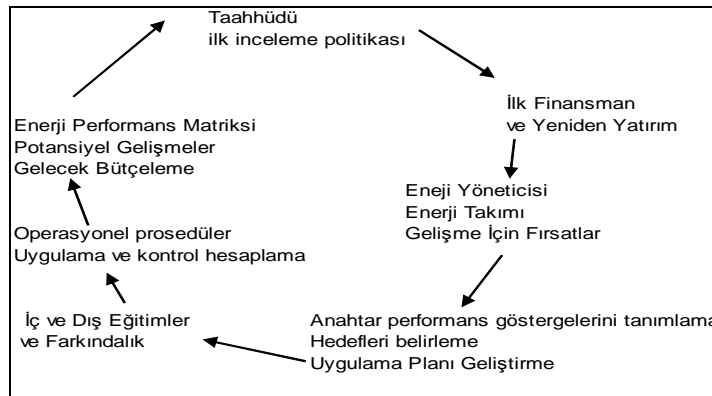
2.11.1 Etkin Karbon Yönetim Planı

Etkin karbon yönetim planı aşağıda belirtilen ana konu başlıklarının detaylarını içermelidir.

- Yönetimin taahhüdü ve organizasyonel yapı
- Enerji Politikası
- İş geliştirme ve kar zarar analizi
- Amaçların belirlenmesi ve seçilen metriklerde sürekli gelişimin gösterilmesi
- Anahtar performans göstergeleri ve benchmarking (kıyaslama)
- Uygulama planları
- Eğitim, farkındalık ve iletişim
- Kendi kendini değerlendirme/denetim

Örneğin ISO14001 ya da EMAS'a paralel olarak, çevresel ya da sürdürülebilir yönetim sisteminin bir parçası olarak, havalimanı kendi yönetim planını tasarlamalı ve oluşturmalıdır. Bu kılavuzda kullanılan yöntemler, uluslararası standartlarla tutarlı olarak tasarlanmıştır. Referans olarak GHG Protokol tanımları alınmalıdır.

Şekil 2.2 Karbon Yönetim Planı İçin Örnek Çerçeve



Kaynak: Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak 2009

2.11.2 Yönetimin Taahhüdü ve Organizasyonel Yapı

Yönetim programının başarısı için, üst yönetim taahhüdü ve rollerin ve sorumlulukların açık olarak verilmesi esastır. Havalimanı karbon yönetim planı için, yönetim konuları şunları içerir:

- Üst yönetimin taahhüdü ve güçlü bir politika doğrultusunda belirtilmiş onay ve yönetim planı onayı
- Yönetim planının gelişmesi ve uygulanması için insan ve finansal kaynakların tahsisi
- Liderlik etmesi için, havalimanı Enerji/Karbon/İklim Değişikliği yöneticisinin atanarak karbon yönetim planını yönetmek ve özellikle çapraz departmansal koordinasyonun sağlanması
- Çapraz havalimanı Enerji/İklim Değişikliği takımının kurulması. Bu takım, havalimanındaki mülkiyet yönetimi, mühendisler, hava tarafı operasyonları, şirket araçları, finans/sermaye projelerini içeren geniş fonksiyonları etkiler. Enerji takımının oluşturulması, şunlarda yardımcı olur:
 - Havalimanı için, stratejik yönünü tanımlamada
 - Başlangıçtan beri operasyonel kısıtların anlaşılmasında
 - Hedeflerin gerçekleştirilmesinde, planın gerçekçi olmasında, kaynakların uygun tahsisinde spesifik rollerin ve sorumlulukların tahsisinde yardımcı olmalıdır.

2.11.3 Politika Beyanı

Bir enerji politikasında, enerji yönetimi ve karbon emisyonlarında azaltma için havalimanının taahhüdü açıklanır. Politika şunlara hizmet etmelidir:

- Enerji etkinliğini artırmak ve tüm departmanlar ve fonksiyonlar üstünden emisyon azaltma

- Personel, yatırımcı, tedarikçi ve müşteriler gibi paydaşlar için ileri seviyede taahhüt göstermek
- Hedeflerin ve amaçların oluşturulmasıyla birlikte, havalimanının enerji yönetim planının geliştirilmesi için çerçeve sağlamak

2.11.4 İş Geliştirme ve Önceliklendirme

Projenin seviye 1'i için havalimanı ayak izi datası toplanır. Havalimanının karbon ayak izine önemli katkı sağlayan faaliyetler ve alanların belirlenmesinde kullanılır. Karbon yayan faaliyetlerin finansal etkilerini tanımlamaya aşağıdaki ek bilgiler yardımcı olur:

- Özel kuruluş için yakıt tüketimi /satın alınan elektrik maliyeti
- Araçların, ekipmanların, işletmenin bakım maliyeti
- Mevcut kurallara uyma, uygulama maliyeti, çevre ruhsatı alma ya da üstlenilen faaliyeti işletmeyle ilgili yasal kanunlar
- Gelecekte, katı yapı kanunlarıyla karşılaşmanın tahmini maliyeti
- Yerel ya da ulusal vergiler (İngiltere İklim Değişikliği Vergisi, Danimarka CO2 Vergisi gibi)
- Ticaret projeleri, enerji/yakıt tüketimi ya da operasyon maliyetlerini artırabilir. Örneğin EU-ETS projesi, emisyon kotalarını satın almayı gerektirir. İngiltere, satın alınan elektriğin daha az emisyonu için, emisyon ticaret uygulamasını genişletmeyi planlıyor.
- Operasyonel ve yapısal değişikliklerden beri yapılan tasarruf bilgileri (örneğin yapı tasarımı)
- Düşük maliyetten, enerji tasarrufu tanımlanması

Enerji etkinliğinde, yatırımların yararı ve karbon azaltma, direkt finansal geri dönüşümün ötesinde ölçülür. Yatırımlar için, iş geliştirme değerlendirildiğinde aşağıdaki faktörler dikkate alınmalıdır:

- Mevcut ve gelecekteki düzenleme gereksinimlerini karşılamak.
- Sürdürülebilir ve kurumsal sorumluluk için taahhüt göstermek.
- Organizasyon için, gelecekteki finansal operasyonel riskleri tahminleyerek, yatırımcıların güvenini artırmak.

2.11.5 Sürekli İyileştirme Gösteren Hedeflerin Belirlenmesi

Projenin Seviye 2'sinde, havalimanının seçilen metrikte sürekli iyileştirme göstermesi gerekir. Seçilen metrik, proje ve dış paydaşlar gözünde güvenilir olmalıdır. İyileştirme metriği seçilmesi için, aşağıdakiler dikkate alınmalıdır:

- İlgili tarafların ve paydaşların görüşü
- Finansal operasyonel ve işletme gereklilikleri ve havalimanının kısıtları
- Teknolojinin fizibilitesi ve uygunluğu
- Gelişmelerin izlenmesi, takibi ve raporlanması

2.11.6 Anahtar Performans Göstergeleri, Kıyaslama ve Raporlama

Anahtar performans göstergeleri, havalimanının, hedeflere ulaşmasında, performansın izlenmesini sağlayan parametrelerdir. Ayrıca anahtar performans göstergeleri, havalimanına en iyi uygulama için, diğer organizasyonlarla kıyaslama yapabilmesine olanak tanır. Aşağıdakiler dikkate alınmalıdır:

- Mutlak ve görelî anahtar performans göstergelerinin karması ve görelî bazlı hedefler için kullanılan parametreler. Örneğin
 - Trafik hareketlerindeki tüm emisyonlar
 - Alandaki, ofis/bina operasyonları emisyonları
- Kabul edilen iyi uygulamalar
- Kıyaslama yapmak isteyen havalimanı, diğer havalimanının benzer organizasyonunun olup olmadığına dikkat etmelidir.

2.11.7 Uygulama Planları

Havalimanının emisyon azaltmayı başarması için, uygulama planlarının detaylandırılması gerekmektedir. Havalimanı, emisyon azaltma ölçümlerini değerlendirdiğinde, aşağıdaki anahtar faktörleri dikkate almalıdır:

- Coğrafik lokasyon ve lokal durum kısıtları
- Enerji talebi üzerine iklimin etkisi. Örneğin, ısıtma/soğutma
- Teknoloji maliyeti
- Planlama otoritelerinin mevcut ve gelecekteki gereklilikleri
- Uygulamaların var olan kanunları ve gelecekteki gereklilikleri

Karbon yönetim ölçümlerinde şunlar dikkate alınır:

- Denetim, ölçümler, yönetim, otomatik sayaç okuyucu doğrultusunda enerji talebini azaltma ve etkin kontrolü sağlama
- Temiz enerji arzı- ısı ve enerji kombinasyonu, yenilenebilir enerji kaynakları
- Düşük enerji projesi-tadilat ve yeni bina için standartlar
- Seyahat planı, personelin, yolcunun ve kamu üyelerinin ulaşım koşulları
- Havalimanı araçlarında alternatif yakıt için seçenekler
- Personelle iletişim ve iş birliği planı
- Karbon azaltma yatırım projesi için eş ya da tercihli değerlemeler
- Ortaklarla ilgili emisyonları azaltmak için, ortaklarla işbirliği programı (havayolları, acenteler, hava trafik kontrol..vb) Bu, projenin seviye 3'ü için gerekli olacaktır.

2.11.8 İletişim, Farkındalık ve Eğitim

Yönetim planının başarısı, yüksek ölçüde personel ve diğer paydaşların katılımına ve etkinliğine bağlıdır. Havalimanı, enerji kullanımı ve emisyonlar üzerinde stratejik ve operasyonel etkisi bulunan personel için, eğitim ve bilgi

gerekliliklerini dikkate almalıdır. Eğitim ve bilgi gereklilikleri değerlendirildiğinde, havalimanı aşağıdakileri dikkate almalıdır:

- Üst yöneticiler, bütçeciler, karar alıcılar ve politikacıların etkin karbon yönetimi uygulamasındaki eksikliği ve iklim değişikliğinin neden olduğu işletme riskinin anlaşılma seviyesi
- Havalimanının karbon ayak izi üstüne direkt etki eden faaliyetlerde aşağıdaki gibi mesleki spesifik bilgi ve yetenek gerektirir:
 - Sermaye yatırımları ve tasarım ekipleri- mevcut ve gelecekteki yasal düzenlemeler hakkında bilgiler, bina yönetmelikleri, iyi uygulamalar ve yeni tasarım teknikler ve teknolojiler
 - Tesis/mülkiyet yöneticileri ve mühendisler-etkin tesis yönetimi hakkında bilgi, tüketim yönetimi teknikleri
- Dış raporlama gereklilikleri ve protokoller
- Üçüncü taraflar ve işletme ortakları için eğitim tedariki ve iletişim
- Projenin seviye 3'te, havalimanının paydaş iş birliği planı geliştirmesi ve onaya sunmasını gerektirir. Daha fazla bilgi bölüm 2.12'de bulunmaktadır.

2.11.9 Kendini Değerlendirme ve Denetleme

Denetleme ve kendini değerlendirme, organizasyonda gelişmelerin izlenmesine, yeni alanların belirlenmesine yardımcı olabilir. Etkin denetim ve değerlendirme programı için aşağıdakiler dikkate alınmalıdır:

- Mevcut performans ve öncelikli faaliyetlerin ve gelişme alanlarının değerlendirilme süreci. Bu, Karbon Yönetim Matrisi kullanarak üstlenilebilir. Aşağıda örnekte detaylandırılmıştır.
- Enerji/karbon çalışmalarına girişmek için fırsatlar (örneğin yaşam döngüsü değerlendirmesi, karbon profili ya da tesis enerji etkinlik çalışmaları gibi..) Bu, özellikle bina tasarım/yapı projeleri üzerine yararlıdır.

- Anahtar departmanlara, proje yöneticisine ve 3. kuruluşlara kendi kendilerini değerlendirme ve denetim için eğitim sağlanması
- Enerji ve karbon değerlendirmenin entegrasyonu

2.11.10 Karbon Yönetim Matriksi

Karbon yönetim matriksi, anahtar yönetim alanlarında performansın mevcut seviyesini değerlendirmek, politika ve sistemler, organizasyon, eğitim, performans ölçülmesi, iletişim ve yatırım için kullanılabilir. Projenin bir parçası olarak, matriksin tamamlanmasına gerek yoktur. Ancak her bir alanda performansı hesaba katar. Örneğin Seviye 0-en düşük seviye iken, Seviye 4- en yüksek seviyedir. Bu yaklaşımın avantajları:

- Yönetim planında zayıf performanslı unsurları gösteren performans çerçevesi sağlar.
- Bütçe ve yönetim önceliklerine odaklanmamıza yardımcı olur.
- Yönetim performansının işletmenin alanları arasında yıldan yıla karşılaştırması ve benchmarking (kıyaslama) sağlar.
- İş ortaklarının performansını değerlendirmek için kullanılabilir.

Tablo 2.6 Yönetim Seviyesi

Yönetim Seviyesi	Seviye	Politika ve Sistemler	Organizasyon	Eğitim	Perfomans Ölçümü	Bildirme	Yatırım
	4	Karbon politikası uygulama planları ve düzenli incelemeler üst yönetimin aktif taahhüdünü sağlar.	Enerji tüketimi için açık hesap ile yönetim yapısının içine tam entegre olma	Değerlendirmeler ile, ihtiyaçları tanımlamak için, özel kapsamlı personel eğitimi	Etkin yönetim raporlama ile hedefler doğrultusunda, kapsamlı performans	Organizasyonun içinde ve dışında enerji konularının geniş bildirilmesi	İşletme amaçlarını destekleyen, enerji etkinliğini için kaynaklar rutin olarak işlenir.
	3	Resmi politika fakat üst yönetimin aktif taahhüdü bulunmamaktadır.	Tüketimlerin hesabı ve gelişmelerin sorumluluğu için açık hat yönetimi	Eğitim ihtiyaç analizini takip ederek, major kullanıcılarda enerji eğitimini hedeflemek	Her bir süreç, birim ya da yapı için haftalık performans ölçümü	Düzenli personel brifingleri, performans raporları ve enerji tanıtımı	Diğer maliyet azaltma projeleri için de aynı değerlendirme kriterleri kullanılır.
	2	Benimsenmemiş politika	Bazı delegasyonla ve sorumluluklar vardır fakat hat yönetimi ve otorite belirsizdir	Gerekli görülen seçilmiş personel için, geçici iç eğitimler	Yakıt tipi vasıtasıyla aylık izleme	Enerji etkinliğini artırmak için, şirket iletişim mekanizmalarının bazıları kullanılır.	Kısa sürede geri ödemek durumunda ise, düşük ya da orta maliyetli ölçümler dikkate alınır.
	1	Yazılmamış kurallar	Resmi olmayan, başlıca enerji tedarikine odaklanma	Teknik personel bazen özel kurslara katılır.	Sadece fatura kontrolü	Enerji etkinliğini artırmak için, geçici resmi olmayan bağlantılar kurulur.	Sadece düşük ya da maliyetsiz ölçümler alınır.
	0	Belirgin bir karbon politikası bulunmamaktadır	Enerji yönetiminde sorumluluk ve delegasyon bulunmamaktadır.	Karbon ile ilgili, personel eğitimi bulunmamaktadır	Enerji maliyeti ya da tüketimin ölçümü yapılmamaktadır	Enerji konularıyla ilgili tanıtım ya da bildirme bulunmamaktadır.	Enerji etkinliğini geliştirme konusunda yatırım bulunmamaktadır.

Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak 2009

Matriks anahtar sorular tarafından desteklenir. Tablo 2.7’de anahtar sorular belirtilmiştir.

Tablo 2.7 Anahtar Sorular

Madde	Anahtar Sorular
Politika ve Sistemler	Resmi enerji/çevre politikası var mıdır?
	Resmi enerji/çevre yönetim sistemi var mıdır?
	Üst yönetim ne rol oynamaktadır?
Organizasyon	Enerji/çevre yönetim sisteminden sorumlu kişi ya da departman var mıdır?
	Enerji/çevre konularıyla ilgilenen resmi komite var mıdır?
	Üst yönetim ne rol oynamaktadır?
Eğitim	Enerji/çevre yönetimi ve sahip çıkma üzerine personel için eğitim var mıdır?
	Kim eğitilir, eğitimde ne anlatılır, eğitimi kim verir?
Perfomans Ölçümü	Toplanacak enerji datası nedir?
	Data nasıl toplanır?(tedarikçi fatura ölçüleri ya da şirket tarafından ölçümler) ve seviyesi nedir?(tesis seviyesinde ya da her bir departman/üretim süreci için), ne sıklıkta (günlük, aylık, üç ayda bir, yıllık)?
	Üst yönetime ne tür bilgi raporlanacak? (nasıl, kim tarafından ve ne sıklıkta, örneğin aylık yönetim raporu ve bu bilgiler ile yönetim ne yapacak? (örneğin hedef oluşturma, gelecek enerji tüketimlerini belirleme, departmanlara geri bildirim vermek)
Bildirme	Enerji/çevre yönetimi ve sahip çıkma üzerine personel için farkındalığı artırma var mıdır?
	Farkındalık nasıl artırılır?, farkındalık ne hakkındadır, hangi personel içindir, farkındalığın artırılmasını kim sağlar?
	Enerji/çevre yönetiminin organizasyon dışındaki sonuçları ve öneminin pazarlaması yapılıyor mu?
	Enerji ve karbon konularını iletmek ve eğitim için personel bilgilendiriliyor mu?
	Yeni fikirler ile enerji/çevre gelişimleri için personelin motivasyonu nasıl sağlanıyor? (toplantı, gazete, duyuru panosu gibi bildirme tipi nedir?, personele kim bildirir, hangi personelleri kapsar)
	İyi fikirler için, şirket personele ödül verir mi?
Yatırım	Üst yönetim ne rol oynamaktadır?
	Değerlendirme ve onay projeleri için, süreç nedir?
	Herhangi bir projenin değerlendirilmesi için, kullanılan kriterler nedir? (örneğin güvenliğe etkisi, emek ve ürün kalitesi, yatırım maliyetleri, tasarruflar, geri ödeme süresi, uygulamanın kolaylığı vb)
	Tüm proje değerlendirmelerinde enerji ve sera gazı emisyonları dikkate alınıyor mu?
	Projenin karşılanabilmesi için (enerji projesini içeren) minimum kriterler nedir? (maksimum yatırım, maksimum geri dönüş süre örneğin 2 yıl gibi sorulur, böylece ilerideki tüm fırsatları ya da kısa geri dönüşüm süresiyle düşük maliyetli fırsatları görebilmeyi sağlayabilir)
Uygulanmamış projeler var mıdır?	

Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak 2009

2.12 Paydaş İşbirliği

Seviye 3 gerekliliklerinin bir parçası olarak, katılımcılar, en iyi uygulamayı teşvik etmek için ve emisyon azaltma programlarının dağıtılmasında, paydaşlar ile nasıl işbirliği yaptığını göstermesi gerekir. Bu bölüm, paydaşlarla nasıl işbirliği yapılacağı üzerine kılavuzluk sağlar. Uygulama değerlendirme formları, projenin özel gereklilikleri için detaylandırılmıştır.

Proje, havalimanının paydaşların operasyonu üzerinde yönlendirme ve etkilemesi olduğunu, fakat kontrolünün bulunmadığını kabul eder. Seviye 3 projesinde, havalimanı, majör paydaş operasyonlarından emisyon azaltma amacı olan paydaşlar arasında işbirliği olduğunu kanıtlamalıdır.

Proje, kesin olarak zorunlu olmadıkça, paydaş işbirliği için özel olarak ek yönetim komitelerinin ve toplantıların oluşturulmasını görmek istemez. Çoğu durumda, havalimanı ve üçüncü taraf operatörler (bagaj taşıma şirketleri, havayolları..vb) arasında mevcut haftalık, aylık, ya da üç ayda bir toplantı olması gerektiğini vurgular.

Projenin seviye 3 için paydaş işbirliği dikkate alındığında, havalimanı aşağıdaki minimum gereklilikleri karşılamalıdır:

- Mümkün olduğunca paydaşları sınıflandırma ve belirlenmesinde havalimanı bunları yönlendirebilir ve etkileyebilir.
- Ortaklar ile anahtar paydaşların iş birliği için rollerin ve sorumlulukların açık tahsisi.
- Üçüncü taraflar için iletişim detayları ve eğitim sağlanması.
- Paydaşlar ile işbirliği için, önerilen faaliyetler ve zamanlamayı içeren, amaçlanan yaklaşımın açık uygulama planları.

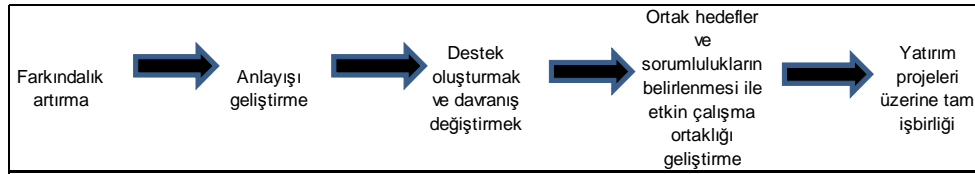
2.12.1 Paydaşların Belirlenmesi

Havalimanı, paydaş faaliyetlerinin planlanması, yapılandırılmış yaklaşımı geliştirmek için, aşağıdaki anahtar faktörleri dikkate almalıdır:

- Havalimanı kapsam 3 emisyon kaynakları aşağıdakileri içermelidir:
 - Uçak
 - Yolcu erişimi
 - Personel iş seyahatleri, günlük geliş gidişleri
 - Atık yönetimi

- Ortak kendi araçları-şirket araçları
- Ortakların tüketimi için satın alınan elektrik
- Ortakların sistemlerinde yerinde yanma-kazanlar, jeneratörler, yangın tatbikatları
- İniş kalkış döngüsü ötesinde uçak emisyonları
- Diğer havalimanı çalışanları tarafından üstlenilen iş seyahatleri ve günlük geliş gidişleri
- Havalimanının kapsam 3 emisyonlarının çoğunluğundan sorumlu olan anahtar paydaşlar: yolcular, yerel ulaşım operatörleri, planlamacılar ve karar vericiler, personel, kargo operatörleri, havayolları ve yer hizmeti şirketleri, kiracılar
- Her durumda, yönlendirme, koordinasyon, işbirliği için havalimanı şirketi içinde sorumluluklar ve roller
- Anahtar iletişim kanalları ve var olan iş ortakları

Şekil 2.3 Paydaş İşbirliği Amaçları



E T K İ Y Ö N L E N D İ R M E

Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak 2009

2.12.2 Paydaş Katılımı Geliştirmek

Paydaş katılımını geliştirmek için havalimanı aşağıdakileri dikkate almalıdır:

- Düşük karbon uygulamaları ve enerji etkinliğini artırmak için farkındalık sağlamak
- Havalimanı projeleri. Örneğin, araç paylaşım programı, temiz araç projesi, atık minimizasyonu ve geri dönüştürme programları

- Havalimanı politika ve hedeflerinin anlaşılmasını sağlamak için, anahtar iş ortaklarıyla çalışma ve uygulamaları destekleme. Örneğin, kiracı forumları, hava tarafı operatör grupları, danışma komiteleri aracılığı.
- Havalimanı karbon azaltma hedeflerini uygulamak, önemli üçüncü taraflardan emisyon azaltmayı kolaylaştırmak ve havalimanlarının yapı planlarını sağlamak için, havalimanı planlayıcıları ve üçüncü taraflarla çalışma. Örneğin havayolları ile çalışma
- Enerji etkinliği ve karbon yönetim teknikleri için üçüncü taraflara eğitim sağlamak
- Minimum performans standartları oluşturmak Örneğin, bina tadilat için, operasyonel uygulamalar ve araç filosu için.
- İyi uygulamaları teşvik etmek için inisiyatif kullanma. Örneğin düşük/yüksek emisyonlu uçaklar için farklı ücretlendirme
- Anahtar havalimanı operatörleri ile stratejik ortaklık oluşturma Örneğin, yatırım projesi üzerine havayolları ile işbirliğinin sağlanması
- Havalimanı denetleme sürecinde, uygulama ve performans kontrolü üzerine iş birliğinin sağlanması
- Paydaşlarla iş birliği için farklı medya bulunmaktadır. Uygun iletişim kanalları belirlenmeli.
- İş birliğinin sağlanmasında, iletişimin doğru zamanda, doğru mesajla, doğru insanlarla olması önemlidir.

2.13 Offsett

Bir yerdeki bir ton CO2 salımını önlemek veya absorbe etmek için başkasına para ödemeye karbon denkleştirme denmektedir. Emisyonlar ölçülür ve eşdeğer miktarda CO2 emisyon azaltımı satın alınır. Bu para ile de emisyon azaltım projelerine kaynak yaratılır. Bu yolla teorik olarak kendi emisyonlarının telafi edilmesi mümkün olmaktadır.

2.13.1 Offset Olabilecek Emisyonları Belirleme

Seviye 3'te havalimanı karbon akreditasyon projesi, direkt kontrolü altındaki faaliyetleri için (kapsam 1 ve kapsam 2 emisyon kaynakları) karbon nötrleşmesini gerektirir. Bu, havalimanının, artık emisyonlarını projede belirtildiği gibi offset satın alarak, karbon kredileri satın alarak ya da karbon nötrleşmesini sağlayarak denkleştirmesini gerektirir. Offsetlerin bu tipi, bölüm 2.13.6'da detaylandırılmıştır.

Kapsam 1 ve kapsam 2 emisyonları, havalimanı tarafından yeterince kontrol edilebilir ve yönlendirilebilir ki havalimanı da karbon nötrleşmesini sağlamak için, offsetlemeden sorumludur. Aynı derecede, kapsam 3 emisyonları, havalimanı tarafından çoğunlukla kontrol ve yönlendirme yapılamamaktadır ve bu nedenle havalimanı bu emisyonların offsetlenmesinden sorumlu değildir.

2.13.2 Diğer Emisyon Kontrol Programlarının Dikkate Alınması

Avrupa'da EU-ETS Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi, geniş skalada yanma tesisinden emisyonları kontrol etmektedir. Eğer tüm emisyonları tesisten değilse, EU-ETS, katılımcılar için ücretsizdir. Havalimanı Karbon Akreditasyon Projesinde offsetleme için, hesaplama gerekliliklerinin amacıyla, havalimanı ya da havalimanı tesis operatörünün ücretsizse, havalimanı karbon ayak izi nötrleşmesi olarak dikkate alınmayacaktır.

2.13.3 Artık Emisyonların Hesaplanması

Offsetleme amacı için, artık emisyonların hesaplanması aşağıdaki formüle göre yapılır.

Offsetlenebilecek Artık Emisyonlar= Kapsam 1 ve Kapsam 2 Emisyonlarının Toplamı – Kapsam 1 ve kapsam 2 emisyonlarını kapsayan satın alınan emisyon ödenekleri (ücretsiz ödenekler hariç)

2.13.4 Kabul Edilebilir Offsetler

Havalimanı Karbon Akreditasyon Projesi katılımcı havalimanlarına, karbon nötrleşmesini sağlamak için, emisyonlarını nasıl offsetleyeceği konusunda esneklik sağlar. Ancak proje, ofset uygulamalarının farklı paydaşlar tarafından incelenmesine tabi olduğunu ve ofsetlerin doğrulanabilir olduğunu kabul eder.

2.13.5 Karbon Offsetleme Araçları

Karbon offsetleme araçları, offset projelerinden oluşturulur, CO2 tonu olarak ölçülür. Araçlar, zorunlu ya da gönüllü ETS'lerde diğer katılımcılar ile takas edilebilir. Farklı pazarlardan ve ticari projelerden, karbon offseti seçimi aşağıda belirtilmiştir.

- **CER-Certified Emission Reductions ve ERU-Emission Reduction Unit:** CER ve ERU, projelerden oluşturulan uygun araçlardır. Bunlar CDM ve JI projelerinden oluşturulur. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Projeleri gibi ETS'nin oluşturulması doğrultusunda takas edilebilir. Projeler UNFCCC'nin bağımsız yönetim kurulu tarafından yönetilir. Gold Standart projeleri, sivil toplum örgütleri tarafından geliştirilmiştir. Gönüllü piyasalarda, ormancılık projeleri hariç, iklim değişikliği ve sürdürülebilir gelişmeyi göz önünde bulundurarak, yüksek kalitede emisyon azaltım projelerinin sağlanması için bir rehber sunmaktadır. Bu projeler sivil toplum örgütleri tarafından desteklenir.
- **Doğrulanmış Emisyon Azaltımı (VER-Verified Emission Reduction):** VER'ler yönetim kurulu tarafından sertifikalandırılmamış projelerden oluşturulan karbon kredileridir. VER'ler tipik olarak üçüncü taraflar tarafından doğrulanır ve sivil toplum örgütleri ve diğer karbon ofset programları tarafından sunulur.
- **Karbon Finansal Aracı (CFI-Carbon Financial Instrument):** CFI, Chicago İklim Değişikliği gibi gönüllü emisyon ticaret projeleri

doğrultusunda uygun emisyon kredileri için, genel bir terimdir. CFI'nın uyum projeleri ile geçerliliği dikkate alınmamaktadır.

- **EUA-European Union Allowance:** EUA'lar, EU-ETS doğrultusunda satın alınabilen, kurumsal emisyon azaltımları tarafından oluşturulan emisyon kredileridir. Benzer ödenekler, Norveç, İngiltere ve Japonya'daki ETS'yi içeren, Kyoto protokolünde onaylanmış ülkelerde işletilen diğer ETS projeleri doğrultusunda satın alınabilir.
- **Yenilenebilir Enerji Kredileri REC-Renewable Energy Credits:** REC'ler, ABD transfer sertifikalarıdır ya da yenilenebilir enerji tesisinden enerjinin belirli miktarda üretilmesini gösteren kredilerdir. Yeni karbon ofset araçları, yeni emisyon ticaret projeleri gibi gelişmeye devam etmektedir.

Havalimanı Karbon Akreditasyon Projesi, aşağıdaki uluslararası kabul edilmiş ofset araçlarının kullanılmasına izin verir:

- CER
- ERU
- VER
- EUA

2.13.6 Karbon Offset Projeleri Çeşitleri

Karbon ofseti için uygun her bir araç ile projenin çok sayıda farklı çeşitleri bulunmaktadır. Her bir proje çeşidi, kendi maliyet/fayda profiline sahiptir. Bunlar aşağıda tablo 2.8'de özetlenmiştir ve Tablo 2.9'da ofset projelerinin ek özellikleri gösterilmiştir. İyi kalitede ofset projeleri aşağıdakiler tarafından nitelendirilir:

- Doğrulama- Offsetler, standart ve protokole göre, akredite olmuş üçüncü bir kuruluş tarafından doğrulanır.
- Katkı Yapma- Her zamanki gibi işe göre karşılaştırıldığında, azaltmalar kanıtlanır.

- Sızıntı-Kaçak- Proje sınırı ötesinde, negatif etkiler hesaba katılır.
- Geçicilik- azaltmalar zaman içinde sürer
- Çift Sayım- ofsetlerin birden fazla sayımından sakınılmalıdır.

Tablo 2.8: Offset Projeleri Örnekleri; Olumlu Ve Olumsuz Yanları

	Kategori	Ömek	Olumlu Yan	Olumsuz Yan
Proje Tipi	Yenilenebilir Enerji	Hidro Biyokütle Rüzgar Güneş Fotovoltaik	Teknoloji transfer yararı (ülkeyi geliştirerek), uzun dönem yararlar gibi katkı sağlamak kolaydır.	Karışık projeler; kredilerin dağıtılması, örneğin projenin operasyonel oluşturulmasında gecikmeler tarafından etkilenmesi, bazal oluşturulmasının zorluğu ya da bazal durumunun değişmesi
	Enerji Etkinliği	Düşük enerjili aydınlatma Endüstriyel enerji etkinliği	Teknoloji transfer yararı (ülkeyi geliştirerek), uzun dönem yararlar	Karışık projeler; kredilerin dağıtılması, örneğin bazal oluşturulmasının zorluğu tarafından etkilenmesi ya da katkı yapma kaygıları
	Gaz Geri Dönüşümü ya da İmha	Çöpten metan geri dönüşümü Soğutucu üretiminden proje aracılığıyla (HFC23) imha edilmesi	Basit projeler, Kanıtlanmış teknolojiler	Katkı yapma kaygıları
	Yakıt Dönüştürme	Petrol/diesel/fuel oil'den doğalgaza, Likid petrol gazdan biyokütle briketlerine	Basit projeler, Kanıtlanmış teknolojiler	Katkı yapma kaygıları
	Karbon Yakalama ve Depolama		Teknoloji transfer yararı (ülkeyi geliştirerek), uzun dönem yararlar	Metodolojik hesaplama sorunları, uzun dönem çevresel etki kaygıları; erken aşama teknoloji
	Biyolojik Birikim	Arazinin ağaçlandırılması Ağaçları yok etmeden kaçınma	Sosyo-ekonomik ve çevresel yarara katkı sağlar.	Kalcı sorunlar (her zaman CO2 yakalamayı garanti etmez), metodolojik hesaplama sorunları, negatif ikincil etkiler(kaçak)

Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak 2009

Tablo 2.9: Offset Projelerinin Ek Özellikleri

	Kategori	Olumlu Yan	Olumsuz Yan
Standartlar	CDM/JI	Güçlü/güvenilir standartlar, iyi kaliteli kredi olarak geniş kabul	Gönüllü amaç için, uyum kredileri satın almak zordur; fiyat yüksek olabilir
	Gönüllü Gold Standart	Küçük ölçekli projeler için, güçlü standartlar, CDM standartlarıyla uyumlu, projenin sürdürülebilir gelişme bileşenlerine güçlü bir odaklanma, paydaşlar tarafından kabul görmesi	Hiçbir yol kayıt altına alınmaz (standart Mayıs 2006'da başladı), fiyatların yüksek olabileceği beklenebilir
	Gönüllü Karbon Standardı	CDM kurallarıyla uyumlu güçlü standartlar, uluslararası organizasyonlardan güçlü destek (IETA, WEF)	Hiçbir yol kayıt altına alınmaz (hala Aralık 2006'daki beklenen gelişmelerin altında)
	İklim Komitesi ve Biyoçeşitlilik standartları	Güçlü standartlar, Uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından geliştirilen yöntemlerin kullanılması, güçlü paydaş desteği	CCB altında oluşturulan kredi fiyatlarının yüksek olması beklenebilir.
	Plan Vivo	Güçlü standartlar, 7 yıllık alan çalışması tecrübesi	Bu standartta geliştirilen proje sayısının azlığı
	Tescilli VERler	Genelde, ucuz krediler oluşturur.	Değerlendirmek daha zordur, zayıf standart kredi alıcısının itibarını risk altında bırakabilir, her zaman akredite olmuş üçüncü taraf doğrulaması ya da denetlemesi yoktur
Proje Lokasyonu	Ülke Gelişimi	Katkıyı kanıtlamak kolaydır; sürdürülebilir gelişme yararı	Ülke riski
	Kyoto dışında gelişen ülkeler	Ucuz krediler, düşük ülke riski	Kredibilite kaygıları
	Kyoto içinde gelişen ülkeler	Anavatanda azaltmaların tanıtımı	Katkı yapma kaygıları
Ek Yararlar	Sahip çıkma	Ahıncılar, sürdürülebilir gelişme yararı, organizasyonda kurumsal sosyal sorumluluk (CSR) pozisyonu oluşturma ve pozitif halka ilişkiler sağlayan özel projeler ile ilişkili olabilir.	Krediler genellikle daha pahalıdır, eğer projenin sosyal bileşenleri hatalı gidiyorsa, ek itibar riskine maruz kalınabilir
	Sosyal		
	Teknoloji Transferi		
Birleştirme	Proje Portföyünden Krediler	Ucuz krediler, düşük performans riskini minimize etme	Krediler, bireysel projelerle ilgili olmayabilir, portföy içerisinde herhangi bir bireysel proje tarafından kredi güvenilirliği etkilemez, özelleştirilemez
	Bireysel Projeden Krediler	Krediler, bireysel projelerle ilgili olabilir (pozitif halka ilişkiler ve kurumsal sosyal sorumluluk - CSR pozisyonu oluşturma), özelleştirilebilir.	Yüksek kredi fiyatları beklenir; düşük performans ve güvenilirlik riski için yüksek derecede maruz kalma
Garanti	Kalıcılık vb	Belirsizliklere karşı sigorta kapsamı, biyolojik birikim projeleri için sigorta sağlama	Yüksek kredi fiyatları beklenir

Kaynak: Airport Carbon Accreditation Scheme, Ocak 2009

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ

İlk iki bölümde GHG emisyonuyla ilgili protokole ve havalimanı karbon akreditasyon programına yer verilmiş olup, şirketlerin karbon emisyonlarını kontrol altına alıp, azaltmaları gerektiği vurgulanmıştır. Bir sonraki bölümde, TAV İzmir Terminal İşletmeciliği A.Ş.'de havalimanı karbon akreditasyon süreci uygulamalarından bahsedilerek, karbon emisyonunu etkileyen nedenlerin risk analizi için Hata Türleri ve Etkileri Analiz çalışması ele alınacaktır. Bu sebeple, bu bölümde süreç iyileştirmelerinde hataları gidermek amacıyla, altı sigma, yalın üretim, kaizen gibi pek çok kalite geliştirme yöntemlerinden biri olan Hata Türü ve Etkileri Analizi açıklanmıştır.

Hata türleri ve etkileri analizi (HTEA) yakın zamanda uzay endüstrisinde hava ulaşımında güvenli ve etkin ulaşım sağlamak amacı ile sürdürücü bir güç olarak ortaya çıkmıştır. 1970'lerde Hata Türleri ve Etkileri Analizi otomotiv sektöründe riskleri en aza indirmek ve güvenlik ile araç performansını iyileştirmek amacı ile uygulanmaya başlanılmıştır. Günümüz ortamında kuruluşlar Hata Türleri ve Etkileri Analizi'ni aynı amaçları sağlamak için kullanmaya başlamışlardır. Yeni bir ürünü oluştururken, bir üretim sürecini yeniden yapılandırırken veya bir projeye başlarken, ürün ve süreçlerde olası hata türlerini ortadan kaldırmak amacı ile her zaman kullanılabilir ve faydaları kanıtlanmış olan teknik Hata Türleri ve Etkileri Analizi'dir.

3.1 Hata Türü Ve Etkileri Analizi Nedir?

Hata Türü ve Etkileri Analizi, riskleri tahmin ederek hataları önlemeye yönelik güçlü bir analiz tekniğidir. Bir grup sistematik harekettir. Bir ürünün tasarım ve üretimiyle ilgili ortaya çıkabilecek hata türleri ve sebeplerinin tanımlanması ve değerlendirilmesidir. Çıkabilecek hatanın meydana gelme şansını azaltacak veya ortadan kaldıracak faaliyetlerin belirlenmesi ve bu işlemlerin yazılı hale getirilmesidir.

Müşteri firma faydasına değer sağlayan iyileştirme faaliyetleri için kullanılan bir yöntemdir. Ürün özelliklerini ve proseslerin şartlarını disipline eden çok fonksiyonlu ekipler tarafından hatayı önlemeye yönelik bir yaklaşımdır. Ürün, proses akışı, proses şekli üzerinde yanlışlık ve hataların sebeplerini, nihai kullanıcıya kadar olan tüm müşterilere etkisini, olası hataların mevcut teknik kullanımı ve önerilen faaliyetlerle hatasızlaştırmaya olan yönün belirlenmesini sağlar.

Hata Türü ve Etkileri Analizi, ürünlerin ve proseslerin geliştirilmesinde öncelikli olarak hata riskinin ortadan kaldırılmasına odaklanan ve bu amaçla yapılan faaliyetleri belgelendiren bir tekniktir. Bu analiz önleyici faaliyetlerle ilgilenmektedir.

3.2 Tarihçesi

Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) disiplini, ABD ordusunda geliştirilmiştir. Hata Türü Etkileri ve Riskinin Analizi Üzerine Prosedürler olarak adlandırılan Askeri Prosedür MIL-P-1629, 9 Kasım 1949 tarihinde başlatılmıştır. Sistem ve donatım hatalarının etkilerinin belirlenmesi için güvenilir bir değerlendirme tekniği olarak kullanılmıştır. Hatalar görev başarısına ve personel/donatım güvenliğine etkilerine göre sınıflandırılmıştır. Bu, modern imalat sisteminin yapısına uymamaktadır. Günümüzde tüketici malları üreten imalatçılar müşteri güvenliği ve memnuniyeti gibi yeni öncelikler belirlemişlerdir.

Amerikan Uzay Araştırma Merkezi NASA Ay'ın yüzeyine insan indirmeyi düşünüyordu. 1960-1965'li yıllarda bu konu ile ilgili çalışmalara başlamıştı. APOLLO adı verilen bir proje başlatılmış ve Ay'ın yüzeyine indirilecek mekiğin tek ve pahalı olması nedeni ile sistemin hiçbir şekilde arıza yapmaması isteniyordu. Bu konuda tecrübeli bir ekip oluşturularak ilk defa yapılması düşünülen bir değer hakkında hatasızlaştırmaya yönelik faaliyetler başlatılmıştır.

1965-1970'li yıllarda Amerikan Silahlı Kuvvetlerinde problemleri toplama ve analiz etme yolu olarak kullanılmış. 1970-1975 yıllarında yine Amerika da

havacılık ve uçak sektöründe bu tür yöntemler kullanılmıştır. 1975 yılında Japonya da ilk endüstriyel uygulamalar başlatılmıştır. 1980 yılında Ford Motor Company otomotiv sanayinde de uygulama başlamıştır. Ford Motor Company HTEA değerlendirme sistemini düzenleyerek tüm yan sanayilerinden talep etmiş ve yöntemleri sürekli basite indirgemıştır.

1988 yılında Uluslararası Standartlaştırma Örgütü iş yönetimi standartları üzerine ISO 9000 serisini ortaya çıkarmıştır. ISO 9000 standardının gerekleri işletmeleri, tüketicinin istekleri, gereksinimleri ve beklentileri doğrultusunda Kalite Yönetim Sistemleri geliştirmeye itmiştir. ISO 9000'in otomotiv sektöründeki karşılığı olan QS 9000, bu alanda faaliyet gösteren firmalar kalite sistemlerini standartlaştırma çabasına sokmuştur. Bunun için otomotiv sektöründeki firmalar, Hata Türü Etkileri Analizi'ni de içeren İleri Ürün Kalite Planlaması (Advanced Product Quality Planning - APQP) uygulamakta ve Kontrol Planı oluşturmaktadır.

Şubat 1993'te Otomotiv Endüstrisi Faaliyet Grubu (AIAG) ve Amerikan Kalite Kontrol Topluluğu (ASQC) endüstri çapında Hata Türü ve Etkileri Analizi standardı oluşturmuştur. Bu standart HTEA yapısı QS 9000 standardının geliştirilmesinde işbirliği yapan Chrysler, Ford ve General Motors şirketleri tarafından kabul edilmiştir ve desteklenmektedir

3.3 Amaçları

Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) öncelikli olarak ürün ve proses geliştirme üzerine eğilen, disiplinli bir tasarım gözden geçirmedir. HTEA tekniğinin öncelikli amaçları şunlardır:

- Tasarım ve süreçlerde geliştirmeler sağlamak. Ürün ve süreçte ortaya çıkabilecek problemlerin önlenmesine yardımcı olmak, bu konudaki çalışmaları birbirine entegre etmek (iş akışları, kontrol planları...)

- Kritik noktaları ve önemli özellikleri belirlemek. Potansiyel hata türleri belirlendiğinde, onları ortadan kaldırmak için düzeltici önlemleri almak veya sürekli bir şekilde onların oluşma potansiyellerini azaltmak.
- Montaj veya imalat prosesi için, sistemin dayandığı neden ve ilkeleri belgelemek.
- Öğrenme gerçekleştirmek ve proses geliştirilmesinde mühendislerin düşüncelerini (deneyim ve geçmişteki problemlere dayanarak, mantık örgüsü içerisinde yalnız gidebilecek her birimin analizini içeren) özetlemek.

3.4 Faydaları

Yapılacak olan bir HTEA tekniği uygulaması aşağıda özetlenmiş olan fonksiyonların gerçekleştirilmesini sağlamaktadır: (Bolat, s.74)

- Ürün ve süreçteki hata türlerini sistematik olarak gözden geçirilmesini sağlayarak, eksik, zayıf ve yetersiz noktaları belirler.
- Yüksek riskli bileşenlerin nasıl güvenilir hale getirilebileceğini tanımlar. Kontrol noktalarının belirlenmesini sağlayarak etkin bir iyileştirme fırsatı sunar.
- Ürün, proses ya da hizmeti ya da bunların fonksiyonelliğini etkileyebilecek her türlü hatayı ve bu hatanın etkilerini ve yapılan değişikliklerin olabilecek etkilerini tanımlar, böylece hatanın etkisine göre eylem önceliği belirlenir.
- Olası değişiklik maliyetlerini azaltır; kâğıt üzerinde yapılan bir değişiklik üretim aşamasında değişiklik yapılmasından çok daha ucuza mal olmaktadır. Ürünün pazara sunulma zamanını kısaltır; kâğıt üzerinde değişiklik yapmak, üretim aşamasında değişiklik yapmaktan çok daha az zaman alır. Yani ürün geliştirme zaman ve maliyetini azaltır.
- Hizmet veya ürünlerin kalitesini ve güvenilirliğini, şirket imajını, rekabet avantajını ve müşteri tatminini artırır. Organizasyon kültürünü artırır, gelişim isteği doğurur. Zamanın etkin kullanılmasını sağlar.

3.5 Hata Türü ve Etkileri Analizi'nin Kalite Sistemi İçindeki Yeri

Kurulmuş bir prosesin, üretime hazır hale gelmesinin ardından veya üretime geçmiş bir proseste, önemli olan prosesin veya ürünün güvenilirliğini sağlamaktır. Güvenilirlik (öngörülen kalitenin ve bağlı olduğu sistemin oluşturulması ve sürekliliğinin sağlanması) ürünlerin veya prosesin önemli bir özelliğidir. Aynı zamanda müşteri tatminini sağlamakta etkisi çok fazla olan bir faktördür. (Şimsek, s.111) Ürünler karmaşık hale geldikçe, geleneksel tasarım yöntemleriyle düşük hata oranlarını elde edebilmek güçleşmektedir. Bu bağlamda ürünün veya prosesin güvenilirliğini sağlamak için atılacak adım, ortaya çıkabilecek olan hataların türlerini ve bunların ürün ya da prosese etkilerini belirleyebilecek bir risk analizinin yapılması ve kurulacak veya kurulmuş olan bir prosesin güvenirliliğinin kontrol altına alınmasıdır.

Hata Türü ve Etkileri Analizi, riskleri tahmin ederek hataları önlemeye yönelik güçlü bir analiz tekniğidir. Hatanın ortaya çıkması ile doğacak problemin müşteri gibi algılanması ilkesine dayanmaktadır. Hata Türü ve Etkileri Analizi çalışmasında belirlenen bütün hatalar için olasılık, şiddet ve keşfedilebilirlik tahmini yapılmaktadır. (Akın ve diğerleri, s.342)

Bir ürünün güvenilirliğini sağlamak için; bir güvenlik programının geliştirilmesi, tedarikçi firmaların izlenmesi ve kontrol edilmesi, bir hata raporlama sisteminin oluşturulması, uygun hata analizlerinin yapılması, düzeltici faaliyetlerin yürütülmesi, hata arama sisteminin yapılandırılması, hata türü ve etki analizinin tam olarak uygulanması gerekmektedir.

Başarılı bir hata türü ve etki analizi uygulaması; her hatanın nedenlerini ve etkenlerini belirler. Potansiyel hataları tanımlar. Olasılık, şiddet ve keşfedilebilirliğe bağlı olarak hataların önceliğini ortaya çıkarır. Sorunların izlenmesini ve düzeltici faaliyetlerin yapılmasını sağlar.

Hata Türü ve Etki Analizi, ürün, proses veya hizmette takım çalışması yapılarak, hatanın bulunması, hatanın risk önceliğinin saptanması, düzeltici ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesi, hatanın müşteriye ulaşmadan engellenmesi, konularına odaklanmaktadır.

3.6 Hata Türü ve Etkileri Analizi'nin Çeşitleri

Hata Türü ve Etkileri Analizi tekniği aşağıda sıralanan şekilde bir çeşitliliğe sahiptir ve uygulama alanları her türlü üretim ve hizmet şeklini kapsamaktadır.

3.6.1 Tasarım HTEA

Ürün deneme safhasından önce tasarım esnasında veya ürünün fizibilite çalışmaları esnasında karmaşık ürünlerdeki ana riskli bölgeleri bulup ortaya çıkarmak için yapılan HTEA çalışmasıdır. Bir ürün düşüncesinin oluşması ve o ürüne bağlı şartların belirlenerek, kullanılan tüm komplimanların nihai üründe çalışmasının ve ürün kalitesine olan etkisinin hatasızlaştırmaya dayalı proses şartlarına hazırlanmasından, proses şartlarının net olarak belirlenmesi safhasına kadar olan faaliyetlerdeki düşünceleri çok fonksiyonlu ekip yaklaşımı ile disipline eden bir sistemdir. Potansiyel veya bilinen hata türlerini tanımlayan, ilk üretim gerçekleşmeden hataların tanımlanması ve düzeltici faaliyetlerin uygulanmasını sağlayan bir yöntemdir. Odak noktası, tasarımdaki hata etkilerini azaltmak, hedefi, tasarım kalitesinin güvenilirliğini ve korunabilirliğini artırmaktır.

Faydaları; olabilecek hatalarının ürün gerçekleştirilmeden önce tespit edilmesini sağlar. Tasarım esnasında gerekli önlemlerin alınmasını sağlar. Ürün tasarım gereksinimleri ve alternatiflerinin değerlendirilmesine yardımcı olur. Kritik özelliklerin belirlenmesine yardımcı olur. Tasarım iyileştirmeleri için önceliklerin belirlenmesine yardımcı olur. Tasarım esnasında oluşturulan gerçekçi bir dokümantasyon sistemi ile gelecekteki ürün tasarımları için rehberlik eder.

3.6.2 Süreç HTEA

Uygulanan imalata ilişkin süreç hata türlerini tanımlayan, hataların müşteride olabilecek etkilerini değerlendiren, hataların ortaya çıkma nedenlerini inceleyen bir HTEA çalışmasıdır. Üretimi, montajı ve imali için düşünce şartları doğrulanmış, müşteri, tedarikçi mahallinde proses gereklilikleri belirlenmiş ürünün, prosesler esnasındaki davranışı ve işleme kolaylığının artırılması için çok fonksiyonlu ekip yaklaşımı ile çalışan bir sistemdir. Ürün üzerindeki hataların benzer ürünlerle kıyaslanması ve benzer proses şartlarının değerlendirilmesi çalışmaya katma değer sağlar. Odak noktası: bütün prosesdeki hata etkilerini azaltmak ve hedefi, proses kalitesinin güvenilirliğini ve korunabilirliğini artırmaktır.

Süreç içerisindeki tüm proses aşamalarının girdi ve çıktıları tanımlanmalı. Her çıktı diğer proses aşamasına girdi olarak etki ederken katma değer üretmeli. Katma değer üretmeyen proseslerden kaçınılmalı. Katma değer olmayan çıktı uygunsuzluk ve memnuniyetsizlik olarak etki eder.

Bu analiz üretim veya montaj prosesindeki eksiklerden doğabilecek hata türlerini ortadan kaldırmak ve üretim ve montaj prosesini analiz etmek amacıyla hizmet etmektedir. Süreç HTEA'sının tamamlanmış olarak kabul edilebilmesi için bütün operasyonların belirlenerek değerlendirilmesi ve kontrol planlarında ise kritik olan bazı önemli özelliklerin oluşturulması gerekir.

Süreç HTEA'nın faydaları şunlardır:

- Üretim veya montaj prosesinin analizine yardımcı olur ve düzeltici faaliyetlerin önceliklerini belirler.
- Olabilecek hata ve hata etkilerinin göz önünde tutulmasını sağlar. Proses aşamasında ortaya çıkacak hataları belirler ve düzeltici faaliyetlerle ilgili plan sunar.

- Kritik veya önemli olan özellikleri tespit etmede ve kontrol planı oluşturmada yardımcı olur ve iyileştirme faaliyetleri için öncelik sırası yaratır.
- Çalışanları problemlere odaklayarak sürecin olumsuzluklarının ortaya çıkmasını sağlar.
- Süreç değişiklikleri sırasında oluşturulan gerçekçi bir belgelendirme sistemi gelecekte geliştirilecek olan üretim ve montaj süreç tasarımları için rehberlik eder.

Bu tekniğin uygulanmasıyla potansiyel kritik veya önemli özelliklerin bir listesi hazırlanarak, bunlara yönelik öngörülen potansiyel faaliyetlerin listesi yapılır. Potansiyel hata türlerinin risk öncelik sayısı ile belirlenen listesi üzerinde, bu hata türlerinin sebeplerini ortadan kaldıracak, ortaya çıkan hataları azaltacak ve katsayısı yardımıyla proses yeterliliğinin geliştirilemediği durumlarda, hata nedenlerinin ve belirlenmesinin etkinliğini arttıracak potansiyel bir liste oluşturulur.

3.6.2.1.Örnek Bir Süreç HTEA Uygulama Adımları

Süreç HTEA 'nın örnek uygulamaları adımları aşağıda sıralanmıştır.

- Ürün ve prosesin belirlenerek, çalışma ekibinin kurulması: Analize öncelikle, HTEA Değerlendirme Formunun doldurulmasıyla başlanır. Çalışma ekibi genellikle sorumlu ve deneyimli kişilerden seçilen üç ile yedi kişiden kurulur. Öncelikle Proses Sorumlusu seçilir. Proses Sorumlusu öncelikle, İş Akış Diyagramları, İş Emri, Operasyon Onay ve Kontrol Formları, Operasyon Talimatları ve Kontrol Kartlar, Kontrol Planı ve diğer müşteri istekleri olan dokümanların tamamlanmasıyla uğraşır.
- Ürün ve prosesin belirlenmesi aşamasında önce proses aşamaları ve fonksiyonları belirlenerek, her bir parçanın fonksiyonunun ve bu fonksiyonu yerine getirecek özelliklerin tanımlanmasına çalışılır. Bu amaçla hazırlanan İş Akış Diyagramı çalışmayı yönlendirir.

- Hata türlerinin tespitinde birtakım olasılıklardan yararlanılmaya çalışılır. Acaba müşteri hangi hata ve uygunsuzlukları kabul etmeyip reddedilir. Parça operasyonda niçin ret edilebilir veya bu parça veya proses istenilen özellikleri karşılamada nasıl bir hata ile karşılaşabilir.
- Hata etkilerinin tespit edilmesi: Müşteri bir sonraki operasyon ise, operasyon performansı yönünden sonuçlar; uymama, birleştirilememe, takılamama, karşılamama, montaj ekipmanlarını veya diğer parçaları hasara uğratma ihtimali yönünden belirlenmeye çalışılır. Ayrıca düşük performans, çalışmama, kötü görünüm, kesintili çalışma, kötü koku yönünden hatanın sonuçları müşteriler tarafından değerlendirilmelidir.
- Hataların olası sebeplerinin tespiti: Her proses için hata türüne neden olabilecek sebepler sıralanarak, düzeltilebilir veya kontrol edilebilir proses parametreleri cinsinden tanımlanmalıdır.
- Kontrol önlemlerinin tanımlanması: Bunlar çıkması muhtemel hatayı belirleyen veya hata türünün ortaya çıkmasını önleyen işlemlerdir. Bu kontroller genellikle İstatistiksel Proses Kontrol proses sonrası muayene, testler ve master kontrolü şeklinde yapılabilir. Proses kontrolü öncelikle hatanın oluşmasını önlemeyi, hata sebebini bularak düzeltici faaliyeti başlatmayı ve hata türünü ortaya koymayı planlamaktadır.

Tablo 3.1 Süreç HTEA Olasılık Değerlerinin Verilmesi Örneği

Olabilirlik	Kriterler (Hata Oranı)	Değeri
Çok yüksek	$\geq 1/10$	10
Yüksek	$\geq 1/20$	9
	$\geq 1/50$	8
	$\geq 1/100$	7
Ortalama	$\geq 1/500$	6
	$\geq 1/2000$	5
	$\geq 1/10000$	4
Az	$\geq 1/100000$	3
	$\geq 1/1000000$	2
Çok az	Önleyici kontrol ile başarısızlık önlenmiş	1

Kaynak:Mc Dermott, Mikulak, Beauregard, 2009: 31

Tablo 3.2 Süreç HTEA Keşfedilebilirlik Değerlerinin Verilmesi Örneği

Belirleme fırsatı	Kriter: Süreç Kontrolü ile Belirleme İhtimali	Değer	Keşfedilebilirlik
Belirleme imkanı yok	Süreç kontrolü yok.	10	Hemen hemen imkansız
Her hangi bir aşamada belirlemek olası değil	Hata türü ve/veya sebebi kolay tespit edilemiyor.	9	Çok çok az
Problem Süreç sonrası belirlenebiliyor	Hata türü operatör tarafından süreç sonunda elle, sesle veya görsel olarak belirlenebiliyor.	8	Pek az
Problem kaynağında belirlenebiliyor	Hata türü operatör tarafından istasyonda elle, sesle veya görsel olarak belirlenebiliyor. Yada süreç sonunda geçer-geçmez mastarlarla belirlenebiliyor.	7	Çok düşük
Problem Süreç sonrası belirlenebiliyor	Hata türü operatör tarafından istasyonda geçer-geçmez mastarlarla belirlenebiliyor. Yada süreç sonunda ölçüsel kontrollerle belirlenebiliyor.	6	Düşük

Kaynak:Mc Dermott, Mikulak, Beauregard, 2009: 31

3.6.3 Sistem HTEA

Bütün donanımların ve tasarımın tamamlanmasının sonrasında üretim, kalite güvence gibi, sistemlerin akışını en elverişli hale getirmek için, kullanılan bir yöntemdir. Odak noktası, sistemdeki hata etkilerini azaltmak ve hedefi, sistem kalitesini, güvenilirliğini ve korunabilirliğini artırmaktır.

3.6.4 Hizmet HTEA

Müşteri hizmetlerini geliştirmek amacıyla üretim, kalite güvence ve pazarlama koordinasyonu ile uygulanan bir yöntemdir. Odak noktası, organizasyondaki hata etkilerini azaltmak ve hedefi, kalitesini, güvenilirliğini ve serviste müşteri tatminini artırmaktır.

3.7 HTEA Ekibi

HTEA çapraz fonksiyonlu ekiplerce yürütülmesi gereken bir önleyici faaliyet çalışmasıdır. Ekip kalite ekiplerinde olduğu gibi minimum 3 maksimum 7 kişiden oluşturulması idealdir. Ekibe katılanlar incelenmekte olan tasarım, imalat, montaj ve kontrol işlemlerinde tecrübeli ve uzman kişiler olmalıdır. Gerekliliğinde ikinci taraflar (tedarikçi, yan sanayiciden temsilciler) katılabilir.

Ekip bir lider tarafından yönetilmelidir. Lider, ekibin çalışmasını düzenler. Toplantıları yönetir, gündemi takip eder. Toplantı kayıtlarının alınmasını sağlar. Çalışmanın devamlılığı için, önerilen metotların uygulanması için garantördür. Ekip oluşturulurken dikkat edilecek hususlar aşağıda belirtilmiştir.

- Ekip tek bölümden katılımcılarla oluşturulmamalı.
- Çalışma konusunda bilgisiz ve ilgisiz kişiler dâhil edilmemeli.
- Katılımcı sayısı abartılı olmamalı.
- Ekip çalışması kuralları hiçe sayılmamalı.
- Lider personel mutlaka yetkilendirilmeli.

Birbirinden farklı yetenek ve deneyim sahibi kişilerin bir araya gelerek oluşturdukları bir takımın çalışması olarak ortaya çıkar. Takım yaklaşımı HTEA öğelerinin tanımlanmasında esastır. Belgenin hazırlanması bir kişinin sorumluluğunda olsa da veriler farklı disiplinlerden gelen bir takım tarafından oluşturulmaktadır.

Hata Türü ve Etki Analizi (HTEA) sürecinde takım şu unsurları belirlemeye çalışacaktır:

- Analize konu olan kısmın fonksiyonu
- Sorun çıkarma potansiyeli.
- Sorunun etkileri.
- Bu sorunun olası nedenleri
- Bu nedenlerin keşfedilebilirliği
- Bu sorunların önlenmesi için alınabilecek önlemler

3.8 Hata Türlerinin İncelenmesi

Zaman içinde bir hata türü bir neden ve bir etki arasında oluşmaktadır. Hata Türü ve Etki Analizi'nde kafa karıştıran konulardan biri, kendisinin bir nedeni olan herhangi bir nedenin ve kendisi bir etki oluşturan herhangi bir etkinin bir hata türü olabilmesidir. Farklı koşullarda tek başına bir olay bir neden, bir etki ve bir hata türü olabilmektedir.

Gerçek dünyada sistemler basit neden-etki modelini izlemezler. Bir tek neden farklı etkilere sahip olabilir. Nedenlerin birleşimi bir ya da birçok etki oluşturabilir. Nedenlere yol açan nedenler olabildiği gibi, etkiler de daha alt düzeyde etkilere yol açabilir. Hata türü bu farklı etken modelleri içinde gelişebilmektedir. Nedenler otomatik olarak hata türlerini oluşturmamaktadır. Belirsizliği ifade edebilmek için potansiyel sözcüğü kullanılmaktadır.

3.9 Kavramlar

HTEA Uygulama Formu'nda kullanılan kavramların açıklamaları kısaca aşağıda belirtilmiştir. Ayrıntıları için 3.11'e bakınız.

- **Hata Modu:** Bir sistemin/alt sistemin ve/ve ya parçanın fonksiyonlarını/şartlarını yerine getirememesi durumudur.

- **Hata Etkisi:** Bir hatanın sonucunda sistem fonksiyonundaki durumu gösterir.
- **Hata Nedeni:** Hata türünün ortaya çıkmasında etkili olan unsurlardır. Bir hata modunun birden çok nedeni olabilir.
- **Keşfedilebilirlik (Saptama):** Hata türünün müşteriye ulaşmasını önleyen uygulamalara keşfedilebilirlik (saptama) denir.

3.10 HTEA'nın Aşamaları

Hata Türü ve Etki Analizi dokuz temel aşamadan oluşmaktadır. Bunlar özet olarak aşağıda belirtilmiştir. Ayrıntıları için 3.11 ve 3.13. bölüme bakınız.

- HTEA amaçları ve düzeylerinin belirlenmesi için HTEA planlaması.
- HTEA'nın gerçekleştirilmesi için özel prosedürlerin, temel kuralların ve kriterlerin tanımlanması.
- Fonksiyonlara, etkileşim alanlarına, faaliyet aşamalarına, faaliyet türlerine ve çevreye göre sistemin analizi.
- Proseslerin, karşılıklı bağlantıların ve bağımlılıkların gösterilmesi için hata ağacı şemalarının, görev ve güvenilirlik şemalarının oluşturulması ve analizi.
- Potansiyel hata türlerinin tanımlanması
- Hata türlerinin ve etkilerinin değerlendirilmesi ve sınıflandırılması
- Hataları önleyecek ve kontrol edecek önlemlerin tanımlanması.
- Önerilen önlemlerin etkilerinin değerlendirilmesi
- Sonuçların belgelendirilmesi.

3.11 Hata Türü Etki Analizi Öğelerinin Tanımlanması

Bu bölümde fonksiyonlar ve hata türleri, etkiler, şiddet, nedenler, kontrol ve keşfedilebilirlik (saptama) kavramları açıklanmıştır.

- **Fonksiyonlar ve Hata Türleri:** Analizin amacı belirlendikten sonra ikinci aşama fonksiyonların belirlenmesidir. Fonksiyon, analiz edilecek

ürün ya da prosesin amacıdır. Eğer bir sistem söz konusuysa, alt sistemler de dikkate alınmalıdır. Potansiyel hata türleri ya da hata kategorileri, başarısızlığın ne şekilde oluştuğunun açıklanması ile tanımlanabilmektedir. HTEA takımı tüm olası hata türlerinin tanımlayabilmelidir.

- **Sonuçlar (Etkiler):** Fonksiyonlar ve hata türleri belirlendikten sonra HTEA sürecindeki aşama hata türü oluştuğunda gerçekleşebilecek potansiyel sonuçları tanımlamaktır. Bu takımın yapacağı bir beyin fırtınası faaliyetidir. Sonuçlar belirlendikten sonra HTEA modelinde etkiler olarak yer alacaktır.
- **Şiddet:** Risk analizinde ilk aşama etkilerin şiddetinin ölçülmesidir. Etkiler 1'den 10'a kadar bir ölçekte sıralanırlar, 10 en şiddetlidir. Etkiler tek tek şiddet derecelerine sahip olsalar da risk oluşumunda gruplanarak değerlendirilebilir. Hata türünün gerçekleşmesi halinde tüm etkiler ortaya çıkacaktır. Sonuçta, en ciddi etki risk potansiyelinin değerlendirilmesinde öncelik alacaktır.
- **Nedenler:** Sonuçlar (etkiler) ve şiddet belirlendikten sonra hata türünün nedenleri belirlenecektir. Tanımlama en şiddetli etkileri olan hata türlerinden başlamalıdır. Nedenler, oluş ihtimallerine göre sınıflandırılmaktadır. Ortaya çıkma olasılığı, bir hatanın oluşma ihtimalidir.
- **Kontrol:** HTEA tekniğinde kontroller amaçlarına göre sınıflandırılmaktadır.
 - **Tip (1):** Bu kontroller nedenin ya da hata türünün ortaya çıkışını engellemekte ya da ortaya çıkma olasılığını azaltmaktadır.
 - **Tip (2):** Bu kontroller neden ya da hata türünü belirlemekte ve düzeltici faaliyete yön vermektedir.
 - **Tip (3):** Bu kontroller ürün müşteriye ulaşmadan hatayı ortaya çıkarmaktadır. Müşteri bir sonraki faaliyet, alt faaliyetler ya da nihai tüketici olabilir. Hatayı önlemeye (Tip 1) ve belirlemeye

yarayan (Tip 2 ve 3) kontrollerin ayrımının yapılması önemlidir. Tip (1) içinde yer alan kontroller bir nedenin ya da hata türünün ortaya çıkışını önleme amacıyla olduğundan ortaya çıkış olasılıklarını düşürmektedir. Tip (2) ve Tip (3) içinde yer alan kontroller nedenleri ve hata türlerini saptamaya yaradığından saptanabilirlik ölçütünü etkilemektedir.

- **Keşfedilebilirlik (Saptanabilirlik):** Saptanabilirlik değerleri kontrollerle ilgilidir. Saptanabilirlik, Tip (2) kontrollerinin hata neden ya da mekanizmalarını ve Tip (3) kontrollerinin hata türlerini ortaya çıkarma yeteneğinin ölçülmesidir.

3.12 Risk Analizi

Yöntemin uygulanması esnasında yapılan değerlendirmede hataların önceliğini açıklayan üç bileşen şu şekilde sıralanabilir:

- **Şiddet-Severity:** Müşteriye yansıyan olası hata sonuçlarının düzeyidir. Hatanın ciddiyetini belirtir.
- **Olasılık-Occurance:** Hatanın ortaya çıkabilme sıklığını gösterir. Hatanın frekansını belirtir.
- **Keşfedilebilirlik-Detection:** Hata türünün müşteriye ulaşmadan önce fark edilebilme özelliğidir.

Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik bileşenlerinin belirlenen rakamsal değerleri birbirleriyle çarpılarak, Risk Öncelik Sayısı (Risk Priority Number) bulunmaktadır. Bu değer problemlerin önceliğinin belirlenmesini ve önleyici faaliyetlere girişilmesini sağlamaktadır.

Risk Öncelik Sayısı-RÖS: Bileşenleri (çarpanları) yoluyla ortaya çıkan sayısal bir önem derecesidir.

RÖS=Şiddet*Olasılık*Keşfedilebilirlik Örneğin,

- **RÖS < 40** ise önlem almaya gerek yoktur.
- **RÖS < 100** ise önlem alınmasında fayda vardır.
- **RÖS > 100** ise mutlaka önlem alınması gerekir

Tablo 3.3 Risk Analizi Tablosu Örneği

OLASILIK	KEŞFEDİLEBİLİRLİK	ŞİDDET	RÖS
1 Hata oluşması uzak olasılık	1 Hata ve nedenleri kesinlikle belirlenir.	1 Etkinin önemi yok	1 Düzeltilici faaliyete gerek yok
1 Hata oluşması uzak olasılık	1 Hata ve nedenleri kesinlikle belirlenir.	10 Standartlara ve kanunlara uymama etkisi güvenlik riski oluşturur.	10 Düzeltilici faaliyete gerek yok
1 Hata oluşması uzak olasılık	10 Hata ve nedenleri belirlenemez.	1 Etkinin önemi yok	10 Düzeltilici faaliyete gerek yok
10 Hata oluşması çok yüksek olasılık	1 Hata ve nedenleri kesinlikle belirlenir.	1 Etkinin önemi yok	10 Düzeltilici faaliyete gerek yok
10 Hata oluşması çok yüksek olasılık	1 Hata ve nedenleri kesinlikle belirlenir.	10 Standartlara ve kanunlara uymama etkisi güvenlik riski oluşturur.	100 Hata oluşumunu ve etkisini azaltmak için düzeltilici faaliyet gerekir.
1 Hata oluşması uzak olasılık	10 Hata ve nedenleri belirlenemez.	10 Standartlara ve kanunlara uymama etkisi güvenlik riski oluşturur.	100 Hata etkisini azaltmak için düzeltilici faaliyet gerekir.

Kaynak: <http://ipek.deveci.org/images/FMEA.pdf> (10.05.2010)

3.13 Örnek Bir HTEA Uygulama Süreci

Genel olarak bir HTEA uygulaması aşağıdaki süreçlerle gerçekleştirilir. Bu uygulamada HTEA tiplerinin akış olarak bir farkı yoktur. Fark, sadece tartışılan konulardadır.

- **Ekip oluşturma:** İlk olarak analizi yapılacak proses ya da tasarım için, bu proses ya da tasarımla ilgili personelden oluşan bir ekip kurulmalıdır. Bu ekip daha sonraki aşamaları beyin fırtınası şeklinde toplantılarla belirleyecektir.

- **Akış şeması:** Sonraki aşama HTEA için prosesin bir akış şeması çizilmelidir. Eğer Tasarım HTEA yapılacaksa tasarlanan ürünün fonksiyonları belirlenmelidir. Bu tespit HTEA'nın diğer aşamalarına ışık tutacağı için dikkatli ve detaylı yapılmalıdır.
- **Hata türlerini belirleme:** Akış Şeması çiziminden sonra prostedeki olası hata türleri belirlenmelidir. Sistem, bileşenlerine ayrıldıktan sonra olası hata türlerinin tanımlanmalıdır. Hata türü, hatanın gözlenen tarzıdır. Hatanın oluşma şekli bir fonksiyona bağlı olduğunda, hata türü, bir sistemin fonksiyonlarını yerine getirememeye durumu veya anormal işleyişidir. Daha genel olarak hata türü yerine getirilememiş bir fonksiyon ve fonksiyonun yerine getirilememeye şeklidir. Hata türü, fiziksel özellikler ile tanımlanır. Olası hata türünü belirlerken, hatanın ortaya çıkabileceği fakat oluşmasının gerekmeceği kabulü yapılır. Olası hata türü, genellikle hatanın oluşma türü ve sistemin çalışmasındaki etkisinin tanımını içerir.
- **Hataların potansiyel etkilerini belirleme:** Hata türlerinin belirlenmesinin ardından, belirlenen hata türlerinin potansiyel etkileri belirlenmelidir. Etki, her bir hata şekliyle neden olunan, sistemin fonksiyonelliğindeki değışikliğı gösterir. Olası hata etkisi, hatanın ortaya çıktığı kabul edildiğinde, müşterinin neyin farkında olacağı ile ilgilidir. Kısaca, hata ile karşılaşan müşterinin tepkisini, yani olası hatayla karşılaştığında oluşan sonuçları tanımlar. Buradaki müşteri bir sonraki bölüm yâda işlem yapacak kişi veya son kullanıcı olabilir. Uygulamada genellikle müşterinin son kullanıcı olarak seçildiğı görölmektedir. Bunun nedeni de ürünün satın alınma miktarının, kullanıcısının memnuluk derecesi ile ilgili olmasıdır. Bunun yanında parçanın bulunduğu grup, sistem, ürün, ara müşteri, yasalara uygunluk, kullanıcı emniyeti üzerindeki sonuçlar yani etkiler de belirlenebilir.
- **Hataların etkilerini puanlama:** Hata etkileri için bir puanlama yapmak gerekmektedir. Bu puanlamada en çok kullanılan yaklaşım 1 ila 10 arası bir skalada hata etkisinin şiddetine göre puan vermedir. Şiddet ile müşteriye yansıyan olası hata sonuçlarının düzeyi değerlendirilir. Hata

şiddeti etkiye karşılık gelir ve aralarında doğrusal bir ilişki söz konusudur. Hatanın etki düzeyi arttıkça ağırlık da artar. Belirlenen her hata etkisi için bir Şiddet (Severity (S)) puanı belirlenmeli ve kaydedilmelidir.

- **Hataların nedenini belirleme:** Etkiler belirlendikten sonra hata türlerinin nedenleri tanımlanmalıdır. Olası hata türünün oluşmasında etkili olacak unsurlar, neden olarak tanımlanır. Hatanın nedeni, hatanın türünü oluşturabilecek ilk anormalliktir. Hata nedenleri tasarım esnasında sorunların oluşma gerekçelerini gösterir. Hata nedenlerini ortaya çıkarmak için, “Olası hata türünde sonuçlanabilir işlem değişkenleri nedenleri nelerdir?” sorusuna yanıt aranır.
- **Olasılıkların hesaplanması:** Hata nedenleri içinden hataların oluşma olasılığının puanlandığı, Olasılık (Occurrence (O)) puanı belirlenmelidir. Bu puanlama da yine 1 ile 10 arası değişen bir skaladan hatanın oluşma olasılığına göre seçilir.

Nedenlerinin tespitinden sonra, belirlenen hata türlerini şu an sistemde ya da prostedeki kontrol yöntemlerini tespit etmek gerekmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken husus hata kontrol yöntemlerinin arzu edilenler değil o an sistemdeki ya da prostedeki kontroller olmasıdır. Hataların kontrol yöntemleri, hataları tespit edebilme yeteneğine göre puanlandırılır. Keşfedilebilirlik (Detection(D)) puanı yine 1 ile 10 arası bir skalada kontrol yönteminin hatayı tespit edebilme yeteneğine göre tespit edilir.

Yukarıdaki üç faktör (şiddet, olasılık, keşfedilebilirlik) belirlendikten sonra Risk Öncelik Sayısı değeri hesaplanabilir. Risk Öncelik Sayısı (RÖS), kritiklik sayısı göstergesidir ve bu üç faktörün puanlarının çarpımı ile hesaplanır. RÖS her bir hata türü veya nedeni için “şiddet”, “olasılık” ve “keşfedilebilirlik” gibi üç risk faktörü esas alınarak belirlenen sayısal değerdir. RÖS değerinin hesaplanmasında, sözel veya olasılık olarak tanımlanan risk faktörlerinin belirli bir sayı aralığında atanan değerleri alınır. RÖS ile her bir hata türü (nedeni) için riskler tanımlandığından en büyük RÖS’e sahip olandan başlayarak uzun dönemde ortadan kaldırılması kısa dönemde en aza indirilmesi için alınacak düzeltici önlemler belirlenir.

- **Düzeltilici önlemler:** Düzeltilici önlemler, olası hata şekillerini veya nedenlerini ortadan kaldırmak veya olumsuz etkilerini minimize edilmesi için tasarım, üretim süreci, malzeme veya üretim yönetimi gibi çeşitli unsurlarda yapılacak değişikliklerdir. Düzeltilici önlemleri ile RÖS değerleri aşağıya çekilmeye çalışılır. RÖS değerlerinin küçültülmesi, şiddet, keşfedilebilirlik, olasılık gibi risk faktörlerine atanan değerlerin küçültülmesiyle gerçekleşir. Öngörülen düzeltilici önlemlerin, yeterli etkinlikte uygulanmaya alınıp alınmadıklarının doğrulanması ve yeni sonuçların incelenmesi ve değerlendirilmesi gereklidir. Düzeltilici önlemlerin devreye alınması açısından büyük önem taşır. Bu aşamada kritik RÖS değerleri ortadan kaldırıncaya kadar çözümler incelenir ve değerlendirilir.

Yukarıda yapılanların hepsi bir HTEA formunda kayıt altına alınmalı, hesaplanan ilk RÖS değerleri ile düzeltilici önlemler alındıktan sonraki RÖS değerleri aynı form üzerinde gösterilmeli ve sistemdeki iyileştirmeler belirlenmelidir. Buradan da anlaşılacağı gibi HTEA hem hata önleme tekniği hem de sürekli iyileştirmeyi ve gelişimi sağlayan bir tekniktir. Bu aşamalar özet olarak;

- Bileşen ve proses bilgilerinin toplanması
- Potansiyel hata modlarının belirlenmesi
- Her hata modunun etkisinin kontrol edilmesi ve listelenmesi
- Her hata modunun nedeninin belirlenmesi
- Mevcut kontrol prosesinin listelenmesi
- Keşfedilebilirlik sayılarının hesaplanması ve
- RÖS'ün hesaplanmasıdır. RÖS değerine göre, düzeltilici/önleyici faaliyet gerekli ise, düzeltilici/önleyici faaliyet önerisi getirilir.

3.14 İyileştirme Önerileri

İyileştirme önerileri şiddet derecesini azaltmak için tasarımın tekrar gözden geçirilmesi ile sağlanabilir. Hatanın tekrar ortaya çıkmasını azaltmak için süreç ve

tasarımın tekrar gözden geçirilmesi gerekebilir. Keşfedilebilirlik olasılığını artırmak için süreç tekrar gözden geçirilmelidir.

3.15 Tavsiyeler

Fonksiyonları belirtirken mümkün olduğu kadar detaylı belirtmek gerekir. Hata türü belirlenirken fiziksel veya teknik terimler kullanılmasında fayda vardır. Hata etkisi belirlenirken parça, alt sistem ve sistem seviyelerindeki hiyerarşiye dikkat edilmelidir. Tablolardaki kriterler ve sınırları konusunda başlangıçta uzlaşma sağlanmalıdır. Hatanın etkisinden nedenine geçerken, neden-sonuç diyagramları (fishbone) kullanılabilir. Şiddet puanının 9 ve 10 puan olduğu durumlar göz ardı edilmemelidir. Şiddet puanının 1 olduğu hata türü incelenmeye devam edilmeyebilir.

3.16 Farklı Hata Türü ve Etkileri Analizi Uygulama Alanları

Hata Türü ve Etkileri Analizi imalat sektöründe yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. (Elliott, s.12)

Ayrıca bütün teknoloji ağırlıklı sektörler ile uzay sektörü, kimya endüstrisi ve otomobil sanayinde çok popülerdir. Bu metodun popüler olmasındaki başlıca sebep, kullanımının kolay olması ve geniş teorik bilgi gerektirmemesidir. Orta düzeyde deneyimi olan bir risk değerlendirme timi tarafından rahatlıkla uygulanabilir. Hata türü ve etkileri analizi, 3.6 Hata Türü ve Etkileri Analizi'nin Çeşitleri kısmında bahsedilen bir çeşitliliğe sahiptir ve uygulama alanları her türlü üretim ve hizmet şeklini kapsamaktadır.

Eğitim sürecinin geliştirilmesi ile ilgili, işletme lisans programlarında bulunan üretim yönetimi dersinin eğitim sürecinde başarısızlığa neden olan hata türlerinin HTEA ile değerlendirilmesi, turizm sektöründe yiyecek-içecek işletmelerinde müşterilere sunulacak bir üründe ortaya çıkabilecek hataların henüz gerçekleşmeden ve ürün müşteriye ulaşmadan belirlenmesi ve önlenmesi, hastanelerde satın alma sürecinin iyileştirilmesiyle ilgili yapılmış HTEA örnekleri literatürlerde bulunmaktadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
HAVALİMANI KARBON AKREDİTASYONU SEVİYE 1
TAV İZMİR TERMİNAL İŞLETMECİLİĞİ A.Ş
KARBON AKREDİTASYON SÜRECİ UYGULAMALARI VE
SÜREÇ HTEA ÇALIŞMASI

İlk iki bölümde ele alınan Dünya Kaynakları Enstitüsü (World Resources Institute-WRI) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (World Business Council For Sustainable Development-WBCSD) tarafından yayınlanan The Greenhouse Gas (GHG) Protocol A Corporate Accounting and Reporting Standard Revised Edition, Mart 2004 baz alınarak hazırlanmış, Uluslararası Havalimanları Konseyi (Airports Council International Europe-ACI Europe) ve WSP tarafından yayınlanan Airport Carbon Accreditation Scheme Documentation and Scheme referansına göre TAV İzmir Terminal İşletmeciliği A.Ş’de karbon akreditasyon süreci uygulamalarına değinilmiş ve üçüncü bölümde bahsedilen süreci iyileştirmek ve karbon emisyonuna etki eden nedenlerin risk analizi için Hata Türü ve Etkileri Analiz örneği yapılmıştır.

4.1 Organizasyon ve Operasyon Sınırları

İzmir Adnan Menderes Havalimanı 1987’de inşa edildi ve 8.230.945 m²lik alana kurulmuştur. 1987’den beri İzmir Adnan Menderes Havalimanı, DHMİ tarafından işletilmektedir. TAV, İstanbul Atatürk Havalimanı Dış Hatlar Terminal Sözleşmesi için başarılı teklif sonrası, Tepe ve Akfen Grup’un ortak girişimiyle 1997’de Türkiye’de lider havalimanı işletmecisi olarak kurulmuştur. İstanbul Atatürk Havalimanı, yap işlet devret modeliyle dünyada Havalimanı İşletme Projelerinin ilk örneklerinden biridir.

Hızlı büyüme ve yeni yatırım fırsatları sebebiyle, TAV 2006’da yeniden yapılandırılmıştır. Operasyonları ve inşaat hizmetleri TAV Havalimanları Holding ve TAV İnşaat altında gruplandırılmıştır. Halen yeni başarılarla istikrarlı devam etmektedir. TAV Havalimanları Holding 12 şirkete sahiptir. Havalimanı

operasyonları için tamamlayıcı olan, yer hizmetleri, operasyon hizmetleri, gümrüksüz satış mağazaları, yiyecek ve içecek hizmetleri, IT ve güvenlik hizmetlerini işletir.

TAV, Türkiye’de 3 önemli havalimanının inşaatını ve operasyonunu üstlenmiştir. (İstanbul Atatürk, Ankara Esenboğa, İzmir Adnan Menderes Havalimanları) Bunlardan biri, İzmir Adnan Menderes Havalimanı Yeni Dış Hatlar Terminali’nin inşası ve işletilmesidir. 9 yıl, 8 ay, 20 gün süresince işletim hakkına sahiptir. İnşa süresi 15 ayda tamamlanmıştır ve operasyona 9 Eylül 2006’da başlanılmıştır.

4.1.1 Organizasyon Sınırları

İzmir Adnan Menderes Havalimanı’nda, TAV İzmir Terminal İşletmesi’nin organizasyon sınırını belirlemek için, GHG emisyonlarının konsolidasyonunda eşit paylaşım yaklaşımı yerine, kontrol yaklaşımına uyulmuştur. Kontrol yaklaşımının tanımına göre, konsolidasyon ya finansal ya da operasyonel açıdan yapılabilir. Operasyonel kontrol kriterleri, konsolidasyon için Tablo 4.1 ile uyumlu olarak seçilecektir.

Tablo 4.1 İzmir Adnan Menderes Havalimanı Organizasyon Sınırları ve GHG Emisyon Hesaplama

Madde	Sorumlu Taraf	Kontrol	Yönlendirme	Etkileme	Kontrol Yaklaşımı	
					Operasyonel Kontrol Kriterleri	Finansal Kontrol Kriterleri
Havalimanının Sahibi & İşletmecisi	DHMI				0%	0%
Havalimanı Sınırdaki Güvenlik	Jandarma				0%	0%
Havalimanı Güvenliği	Polis, DHMI Güvenlik				0%	0%
Uluslararası Terminal Güvenliği	TAV Güvenlik	*	*		0%	0%
Yer Hizmetleri	Havaş, Çelebi				0%	0%
İç Hatlar Havalimanı Catering	Türkish DO-CO				0%	0%
Dış Hatlar Havalimanı Catering	BTA	*	*		0%	0%
Kargo	Arkas, UPS				0%	0%
Havayolu Şirketleri Ana Ofisleri	THY, British, Lufthansa, Onurair, Sunexpress, Atlasjet, Pegasus, İzzair				0%	0%
Araç Kiralama (İç Hatlar)	Europcar, Hertz.vb				0%	0%
Araç Kiralama (Dış Hatlar)	Europcar, Hertz.vb			*	0%	0%
Havayolu Temsilcileri	Gözen, Steelbird				0%	0%
İtfaiye	DHMI				0%	0%
Gümrük	Gümrük Müdürlüğü				0%	0%
Uçaklar için Yakıt	Shell, PO				0%	0%
Uçuş sırasında yapılan	Setur, Onur Express				0%	0%
Duty Free	ATU	*	*		0%	0%
İç Hatlar Terminali ve Otopark İşletmecisi	DHMI				0%	0%
Apron	DHMI				0%	0%
Dış Hatlar Terminali ve Otopark İşletmecisi	TAV İzmir	*	*	*	100%	100%

Kaynak: TAV İzmir

Apron, yakıt ikmal alanı ve diğer tüm havalimanı tesisleri, DHMI tarafından işletilirken, Dış hatlar terminal binası ve otopark, TAV tarafından işletilmektedir. Grup şirketler dışında havalimanındaki tesis ve şirketlerin hiçbirini yönlendirme ve etkilendirme bakımından kontrol edilememektedir. TAV Güvenlik, BTA ve ATÜ, TAV İzmir'in grup şirketleridir. Yönlendirilebilir ve etkilenebilir, fakat operasyonel ya da finansal bağımlılığı bulunmamaktadır. Bu dört şirket arasında, TAV İzmir Terminal İşletmesi, anonim şirkettir ve diğerleri ise merkezi İstanbul'da bulunan, bağlı ortaklıktır. Tüm dört şirket, TAV Havalimanları Holding'e bağımlıdır ve ortak şirketin kontrolü altındadır.

4.1.2 Operasyon Sınırları

TAV İzmir Terminal İşletmesi, idari, finansal, operasyonel ve teknik departmanlardan oluşmaktadır. Teknik departmanlar; mekanik sistemler, yapı bakım

onarım, mekanik tesisat, elektrik elektronik, lojistik ve sözleşmeler departmanı, iş güvenliği ve sağlığı, mimari ve çevre departmanlarını içermektedir. Operasyonel departmanlar özellikle uçakla ve yolculara hizmet etmekle ilgilenmektedir.

TAV İzmir Terminal İşletmeciliği A.Ş tarafından işletilen İzmir Adnan Menderes Havalimanı Dış Hatlar Terminali için teknik özellikleri aşağıda belirtilmiştir:

- Kapasite: Yılda 5.000.000 yolcu
- Terminal Alanı: 108.000 m²
- Otopark Alanı: 69.168 m²
- Gümrüksüz Satış Mağazaları Alanı: 6.606 m²
- Yiyecek Alanı: 4.891 m²
- Otopark Kapasitesi: 2.237 araç
- Yolcu Biniş Köprüleri: 9
- Check-in Deskleri : 66
- Pasaport Deskleri: 34 (18'i giden, 16'sı gelende olmak üzere)
- Bagaj Taşıma Sistemi: Saat başına 5.000 bagaj
- Karuseller: 6
- Liftler: 36
- Yürüyen merdivenler: 25
- Yürüyen bantlar: 26

TAV ve DHMİ arasında imzalanan sözleşmeye göre, operasyonel dönemin biteceği 2015 yılına kadar, organizasyon ve operasyon sınırında herhangi bir değişiklik kabul edilmez. (Yap-İşlet-Devret Sözleşmesi)

Mekanik sistemlerin sorumluluğu altındaki sistemler; liftler, yürüyen merdivenler, yürüyen bantlar, yolcu biniş köprüleri ve bagaj taşıma sistemleridir. Terminalde, 36 lift, 25 yürüyen merdiven, 26 yürüyen bant bulunmaktadır. 10 lift panoramiktir. Bu sistemler, engelli insanların, tüm yolcuların ve çalışanların terminalde rahat ve güvenli hareketini sağlar. Yürüyen bantlar, İç hatlar terminali ve

otoparka ulaşmayı sağlar. Hizmet liftleri, gümrüksüz satış mağazaları, restoranlar, kafeler ve ticari alanlarda malzemenin taşınması için kullanılır. Asansörlerdeki interkom cihazları, merkez interkom sistemine bağlıdır. Arıza olduğunda, asansörde kalan kişi, 24 saat boyunca terminal operasyon merkeziyle iletişime geçebilir. Liftler, yürüyen merdivenler, yürüyen bantlar, arıza ve acil durumların sürekli izlenebilmesi için bina otomasyon sistemine bağlıdır.

Toplam 66 check-in deski bulunmaktadır. Bunlardan 60'ı bagajlı, 6'sı bagajsızdır. Toplam bagaj kapasitesi saatte 5.000 bavuldur. Otomatik sorting sistemi tarafından, bagajlar ilgili havuzlarda sınıflandırılır. 50 havuz mevcuttur ve her biri aynı uçakla ilgili bagajları toplamak için kullanılır. İleri teknoloji otomatik tarama sistemi, uçaktan önce bagajların güvenliğini kontrol etmek için bulunmaktadır. Otomatik tarama sistemi, 4 EDX cihazı, 2 CTX cihazı (bilgisayar tomografisi), bir patlayıcı analiz cihazı, bir narkotik analiz cihazı içermektedir.

10 yolcu biniş köprüsü, yolcuların terminal ve uçak arasında geçişini sağlamak için bulunmaktadır. Yolcu biniş köprüleri, auto-level, arıza ve voltajların durumu için, 24 saat boyunca izlenmektedir. İzlenimler sırasında, teknik takım hemen arızaları tespit eder ve düzeltir. Böylece arıza giderme süresi en aza indirilir. Auto-level bilgi, kullanım süresinin kayıt altına alınması ve otomatik faturalandırma için kullanılır.

Isıtma, soğutma, HVAC, su tesisatı sistemi ve yangın sistemi, mekanik tesisat departmanının sorumluluğundadır. Isıtma için, toplam 9.800 kw kapasiteli 3 kazan ve 30 kw'lı 3 brülör bulunmaktadır. Sirkülasyon pompası, sistemi desteklemek için bulunmaktadır. Kapasitesi 486 hava m³/h sabit + 340.5 hava m³/h yedek. Soğutma için, toplam 18.000 kw kapasiteli 4 soğutma kulesi, 14.007 kw kapasiteli soğutma grupları ve sirkülasyon pompasına destek olmak için, 5.586 hava m³/h sabit + 2.902,4 hava m³/h yedek bulunmaktadır. Havalandırma tesisatı merkezi şunları içerir:

- %100 Temiz Hava Merkezleri: 26 adet (kapasitesi 269.900 hava m³/h)
- Isı Geri Dönüşüm Sistemli %100 Temiz Hava Merkezi: 4 adet (kapasitesi 48.700 m³/h)
- Karma Hava Merkezleri: 41 adet (kapasitesi 1.158.000 m³/h)
- Toplam Havalandırma Tesisatı Merkezleri: 71 adet _9.451 kw ısıtma, 10.385 kw soğutma
- Fan Coil: 506 pcs 332 kw ısıtma, 1.147 kw soğutma
- Hücreli fan aspiratör egzozu: 27 adet (kapasitesi 286.800 m³/h)
- Islak alan aspiratör egzozu: 71 adet (kapasitesi 373.450 m³/h)
- Yangın sistemi aspiratör egzozu: 29 adet (kapasitesi 964.200 m³/h)
- Toplam aspiratör egzozu: 127 adet (kapasitesi 1.624.450 m³/h)

Su tesisatı sisteminde, 242.8 m³/h (52.4 kw) toplam kapasiteli hidrofor, 120 m³/h(18.8 kw) kapasiteli 18 parça kirli su pompası, 2.700 m³/h(80 kw) kapasiteli 10 parça kaldırma pompası ve 75 m³/h (9 kw) kapasiteli sıcak su pompası bulunmaktadır.

Güneş enerjisinden, yaz sezonunda 6 ay için, içilebilir su ısıtmasında yararlanılmaktadır. Su arıtma sistemi, toplam 1.400 m³ su deposu, klor dozaj tankı, kum filtrasyonu, su yumuşatma, aktif karbon filtresi, UV dezenfeksiyon sistemini içerir. Su arıtma sisteminde, belediye tarafından yönetilen İzmir İçme Suyu Arıtma Tesisi tarafından su verilir.

Yangın sisteminde, 200 hp diesel motor içeren, toplam 514.54 m³/h(80.2 kw) kapasiteli yangın pompaları bulunmaktadır. Ve sistem 16.000 parça sprinkler, 36 parça hidrant, 22 parça fm200 yangın söndürücü, 400 parça yangın söndürücü tüp ve 219 parça yangın kabini içerir.

Elektrik ve elektronik departmanının sorumluluğu altındaki sistemler aşağıda listelenmiştir:

- Elektrik dağıtım odaları ve trafolar
- UPS Sistemi
- Pasaport Deskleri
- Pil Redresör Paneli
- Apron Aydınlatma Sistemi
- MCC Panelleri
- Analizör ve Mevcut Sayaçlar
- Dışarıda ve Yolcu Köprüleri Aydınlatma Sistemleri
- Otopark Ofisleri ve Katları
- Check-in Deskleri
- Orta Voltaj Ekipmanlar ve Scada Sistemi
- Yıldırımdan Korunma ve Paratöner
- Transformatörler (Trafo)
- 400 Hz Sistemleri
- Jeneratörler ve Senkron Sistemleri
- Kompanzasyon Sistemleri
- Topraklama Sistemleri
- Otomasyon Sistemleri
- CCTV Sistemleri
- Ses Sistemleri
- Erişim Sistemleri
- Interkom Sistemleri
- X-Ray ve El Dedektör Sistemleri
- Elektronik Kartların Onarımı
- Yangın Algılama ve Söndürme Sistemleri
- Tomografi Sistemleri

Çevre departmanının kapsamı için, Tablo 4.2’de aşağıda TAV İzmir ve DHMİ’nin temel çevresel konular hakkında sorumluluklarının listesi bulunmaktadır.

Tablo 4.2 Dış Hatlar Terminal Operasyonları Sırasında Çevre Denetimi İçin

Konular

Madde	Sorumlu Taraf
Yakıt, uçak dışı temizlik ve uçak buzunu çözme gibi uçak operasyonları	DHMI
Pist buzunu çözme gibi havalimanı operasyonları	DHMI
Tehlikeli kimyasal maddelerin ve katkı maddelerinin kullanımı ve depolanması	DHMI
Ekoloji	DHMI
Katı Atık Yönetim Prosedürleri	TAV
Sıvı Boşaltma	TAV&DHMI
Su Kalitesi	TAV&DHMI
Toprak Kalitesi	DHMI
Hava Emisyonları	TAV&DHMI
Duyarlı reseptörlerde gürültü seviyesi	DHMI
Doğal kaynaklar ve enerji	TAV
Peyzaj ve görsel etkiler	TAV

Kaynak: TAV İzmir

GHG envanteri raporu, ACI-Havalimanı Karbon Akreditasyon Sertifikası-Seviye 1 Karbon Ayak İzinin Tanımlanması için hazırlanmıştır. Başka bir deyişle, kullanıcıya yönelik ACI'dır. TAV İzmir, havalimanı karbon akreditasyon süreci ve karbon ayak izinin doğruluğunun tanımlanmasında Türkiye'de ilktir. Bu nedenle iç ve dış benchmarking (kıyaslama) bulunmamaktadır. Tüm 6 GHG'lerden sadece CO2 gazı, bu envantere ölçülecektir. Emisyonları hesaplamak için tüm araçlar, GHG Protokol Hesaplama Worksheet'lerinden sağlanmıştır. Operasyonel data için açık ve kesin ispatlayıcı delilden ötürü, operasyonel kontrol kriterleri, GHG emisyonlarını konsolide etmek için oluşturulur. Tanımlanmış teknik sistemleri kullanarak, GHG'ye neden olan operasyonel faaliyetler aşağıda ayrı ayrı listelenmiştir. Bunlar, kapsam 1 ve kapsam 2'de direkt kontrol edilmektedir ya da yönlendirilebilir ya da Kapsam 3 için etkileyebilir.

Kapsam 1'de tanımlı direkt emisyonlar ile direkt kontrolü altındaki faaliyetler (ACA Dokümantasyon & Kılavuz Tablo 3);

- Isıtma
- Jeneratörlerin Yakıt Tüketimi
- Atık Su Arıtma
- Kiralık Araçlar
- Personel Taşıma
- Liftlerin Yakıt Tüketimi
- Kazanların Yakıt Tüketimi

Kiralık araçlar ve personel taşıma, idari departmanın sorumluluğunda temel yakıt tüketim kısımlarıdır. Ek olarak, jeneratörlerin yakıt tüketimi, elektrik ve elektronik departmanı ile ilgilidir, hareketli liftlerin yakıt tüketimi, temizlik şirketinin sorumluluğundadır. Diğer taraftan, kazanların ve ısıtmanın yakıt tüketiminden, mekanik tesisat departmanı sorumludur. Bu faaliyetler, TAV İzmir'in direkt kontrolü altındadır.

Kapsam 2'de tanımlı dolaylı emisyonlar ile direkt kontrolü altındaki faaliyetler (ACA Dokümantasyon & Kılavuz Tablo 3);

- Satın alınan elektrik (Gediz A.Ş ve Akenerji)
- Kiralık alanlara satılan elektrik
- Uçaklar için satılan elektrik (400Hz)

Güvenlik ve temizlik hizmetleri de operasyonları süresince elektrik tüketir. Örneğin temizlik hizmeti, şarj edilebilir temizlik aracı kullanır ve güvenlik, operasyonları süresince X-Ray kullanır. TAV İzmir sadece kendi operasyonlarını yönlendirebilir ve etkileyebilir. Güvenlik ve temizlik operasyonları tarafından kullanılan elektrik, TAV İzmir tarafından ücretsiz olarak sağlanır.

Satın alınan elektrik, direkt kontrol altındadır ve yolcu biniş köprüleri, kiralık mağazalar, atık su arıtma sistemi, otopark, bagaj taşıma, kule hizmeti, check in desk ve uçuş bilgi ve danışma sistemleri gibi terminaldeki her bir operasyon adımında kullanılır.

Kapsam 3'de tanımlı yönlendirilebilen ve etkilenebilen faaliyetler (ACA Dokümantasyon & Kılavuz Tablo 3)

- Katı atık taşıma
- Havalimanı personelinin ve üçüncü tarafların iş seyahatleri
- TAV Güvenlik'in personel taşıması
- Temizlik hizmetlerinin personel taşıması
- Yangın söndürme tatbikatları
- Yapısal ve operasyonel işler için kiralık ekipmanlar

Yapısal ve operasyonel işler için kiralık ekipmanlar, bakım ve onarım departmanının ve TOC'nin sorumluluğundadır. İş seyahatleri, genelde, Genel Müdürlük ve Finansal departman tarafından koordine edilir. Yangın söndürme, DHMİ için söz konusudur.

Yapısal ve operasyonel işler için katı atıkların ve kiralık ekipmanların taşınması, taşeronlar tarafından yapılır. Taşeronlara ait olan ekipmanlar, TAV İzmir tarafından tercih edilmeyebilir ve bunların yakıt tüketimleri, TAV İzmir'in kontrolü altında değildir. Bu nedenle, faaliyetlerin bu türü, Kapsam 3 faaliyeti olarak sınıflandırılacaktır ve seviye 3+ karbon ayak izi raporlamasında detaylı olarak anlatılacaktır.

Yangın söndürme tatbikatları genelde, yangını söndürecek kişinin gelmesi gibi, bina yönetim sisteminin (BMS) yangın algılama sistemi tarafından idare edilen sprinkler sisteminden su ile yapılır. Yangın söndürme tatbikatları, TAV tarafından sadece yönlendirilebilir. Adnan Menderes Havalimanı'nda yangın söndürmeden asıl sorumlu DHMİ'dir.

Dış hatlar terminal binasındaki tüm sistemler (Bagaj taşıma sistemi, liftler, yürüyen merdivenler, yürüyen bantlar, yolcu biniş köprüleri..vb) ana hattan elektrik kullanır. Kapsam 1'de tanımlanmış 3 mobil liftten biri, terminal binası içinde hareket için yakıt tankına sahiptir. Diğer iki lift, ana hattan elektrik kullanır. TAV İzmir

organizasyonu, GHG Protokol kılavuzuna göre, organizasyon sınırlarındaki tesislerden direkt GHG emisyonlarını ölçmektedir.

Bu rapor, baz yıl olarak seçilen Haziran 2008'den, Mayıs 2009'a 12 aylık envanterdir. Kapsam 1 ve kapsam 2 faaliyetleri ileriki kısımlarda detaylı olarak anlatılmaktadır.

Tablo 4.3 İzmir Adnan Menderes Dış Hatlar Terminali Operasyon Sınırları

Madde	Faaliyet	Sorumlu Departman	Kontrol	Yönlendirme	Etkileme
Kiralık araçlar	Yakıt tüketimi-Kapsam 1	İdari departman	*	*	*
Yolcu binış köprüleri (PCA,400Hz)	Uçaklar için satılan elektrik-Kapsam 2	Terminal Operasyon Merkezi (TOC)	*	*	*
Kazanlar&brülörler	Isıtma-Kapsam 1	Mekanik Tesisat departmanı	*	*	*
Su rezervi		Mekanik Tesisat departmanı	*	*	*
Kiralık dükkânlar	Kiralanan alanlar için satılan elektrik-Kapsam 2	Finans departmanı	*	*	*
Atık su arıtma	Arıtma süreci-Kapsam 1	Mekanik Tesisat departmanı	*	*	*
Jeneratörler/Enerji tedariki	Yakıt tüketimi-Kapsam 1	Elektrik ve Elektronik departmanı	*	*	*
Peyzaj		Çevre departmanı/taşeron (Cemre Peyzaj)		*	*
Personel Taşıma	Yakıt tüketimi-Kapsam 1	İdari departman-üçüncü taraf		*	*
Yapısal ve operasyonel işler için kiralık araçlar	Yakıt tüketimi-Kapsam 3	Bakım onam departmanı &TOC/taşeron		*	*
Otopark	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	TOC	*	*	*
Bagaj Taşıma	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	TOC	*	*	*
Ramp kule hizmeti	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	TOC/DHMI		*	*
Check-in desk kiralama	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	TOC	*	*	*
Temizlik	Yakıt tüketimi-Kapsam 1, Elektrik tüketimi-Kapsam 2	TOC/taşeron (Cengizler Temizlik)		*	*
Bagaj taşıyıcısı		TOC/taşeron		*	*
Emanet bagaj	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	TOC/taşeron		*	*
Kayıp bagaj	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	TOC	*	*	*
Apron yönetimi		DHMI		*	*
Ramp kule hizmeti&DGS	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	DHMI/TOC		*	*
Check-in desk& danışma bankosu	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	TOC	*	*	*
Uçuş bilgi sistemi	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	TOC	*	*	*
Tıbbi hizmet	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	taşeron (Portclinic)		*	*
VIP hizmeti	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	DHMI		*	*
CIP hizmeti	Elektrik tüketimi-Kapsam 2	taşeron (BTA)		*	*
Katı atık taşıma	Yakıt tüketimi-Kapsam 3	TOC/taşeron(IZGEP& Gaziemir Belediyesi)		*	*

Kaynak: TAV İzmir

4.2 GHG Emisyonlarının Ölçülmesi

GHG emisyonlarının ölçülmesiyle ilgili bilgiler bu bölümde anlatılmıştır. Datanın kayıt altına alınması ve karbon emisyonlarının hesaplanması için en fazla iki ondalık basamak kullanılacaktır.

4.2.1 Haziran 2008-Mayıs 2009 GHG Emisyon Datası

TAV İzmir Adnan Menderes Havalimanı Dış Hatlar Terminali'nin Haziran 2008-Mayıs 2009 dönemine ait GHG emisyon datası, kapsam 1 ve kapsam 2 olarak bu bölümde incelenmiştir.

4.2.1.1 Kapsam 1

Isıtma, jeneratörlerin yakıt tüketimi, atık su arıtma tesisi, TAV İzmir tarafından kontrol edilen kiralık araçlar, personel taşıma, hareketli liftlerin yakıt tüketimi, kazanların ve dizel pompaların yakıt tüketimi kapsam 1'de ele alınmıştır.

4.2.1.1.1 Isıtma

Adnan Menderes Havalimanı Dış Hatlar Terminali'nin ısıtma kapasitesi 9.800 Kw'dır. Isıtma için yakıt çeşidi, doğalgazdır. Doğalgaz, İzmir gaz'dan satın alınmaktadır. İzmir gaz ısıtma süreci, mekanik tesisat departmanı tarafından kontrol edilmekte ve yönetilmektedir. Doğalgaz aylık faturaları, mekanik tesisat departmanı tarafından, istatistiksel yaklaşımı sağlamak için dosyalarıdır.

Yukarıda bahsedildiği gibi, hesaplamalarda sadece CO2 tüketim değeri baz alınmıştır. KWh değeri, hesaplamalar için birim olarak dikkate alınır. Faaliyet datası kullanarak, CO2 hesaplamaları yapılmaktadır. Sonuç olarak, doğal GHG için 2006 IPCC Kılavuzu'ndan, doğal gaz için, ortak emisyon faktörleri için Sabit Yanma Hesaplama Aracı (Versiyon 4.0) standart değerleri (Ref.ADB.T.012.035) kullanarak ve yüksek ısıl değeri seçilerek emisyon hesaplanmıştır. Doğalgazın kalorifik değeri olarak 8.250 kcal/m³'ten daha yüksektir. Yüksek ısıl değeri hesaplamalar için tercih edilmektedir. (Doğal gaz faturasında OFID değeri-ortalama fiili ısıl değer)

4.2.1.1.2 Jeneratörlerin Yakıt Tüketimi

TAV İzmir, herhangi bir enerji kesintisi durumunda, elektrik enerjisi üretmek için, 5 jeneratörü bulunmaktadır. Her bir jeneratör 2.000 kWh kapasiteye sahiptir ve 3.000 litrelik kendi yakıt tankına sahiptir, ayrıca 50.000 litrelik dış ana tank bulunmaktadır. Bunların dışında 400 litre yakıt tankına sahip, 400kVa jeneratör bulunmaktadır fakat kullanılmamaktadır.

Data, yakıt tüketimleri için Elektrik ve Elektronik departmanı tarafından yakıt izleme formuna göre (ADB.F.013.061) sağlanacaktır. Emisyon faktörü, otomatik olarak, sabit yanma hesaplama araçları (Versiyon 4.0) tarafından kullanılır.

CO₂ hesaplamaları için faaliyet datası kullanarak hesaplamalarda Dizel yakıt tüketim değeri litrede baz olarak alınmıştır. (Ref.ADB.T.012.035) Enerji kesintisi olduğunda, “İstatistiksel Yakıt Tablosu”, Elektrik ve Elektronik departmanı tarafından baz yıl için sağlanır. Sonuç olarak, sabit yanma aracı (versiyon 4.0) standart değerleri kullanarak emisyon hesaplanmıştır. CH₄ ve N₂O içeren toplam GHG emisyonları, CO₂e eş değeri olarak da hesaplanmıştır. Fakat bu raporda sadece CO₂ tüketim değerleri dikkate alınmıştır.

4.2.1.1.3 Atık Su Arıtma Tesisi

Dış hatlar terminalinin atık su arıtma tesisi, 2.000m³/gün kapasitede tasarlanmıştır. Arıtma tesisi, tipik evsel atık su arıtma tesisidir. 11 birimi içermektedir. Bunlar, kaba ızgara, aktif çamur havuzu, dengeleme tankı, havalandırma tankı (aerobik biyolojik arıtma), sedimentasyon (çökeltme) tankı, dezenfeksiyon, köpük toplama tankı, geri dönüşüm için çamur toplama tankı, çamur yoğunlaştırıcı, belt pres birimi ve çamur kurutma yatakları (Ek-04). Atık suda CO₂ emisyonları, IPCC kılavuzunda dikkate alınmamıştır. Çünkü bunlar, biyojenik kökenlidir ve ulusal toplam emisyonlarda yer almamalıdır. (Ulusal Sera Gazı Envanteri versiyon 5 için 2006 IPCC Kılavuzu) Terminalin ana hattından elektrik

kullanılmaktadır. Bu yüzden, atık su arıtma tesisi sürecinden tüketilen elektrik, genel elektrik tüketiminde yer alır.

4.2.1.1.4 TAV İzmir Tarafından Kontrol Edilen Kiralık Araçlar

TAV İzmir tarafından rutin işlerde, toplam 7 araç kullanılmaktadır. Araçların tüketimi için yakıt tipi, dizel yakıt ve kurşunsuz benzindir. Kiralık araçlardan CO2 emisyonu hesaplanması, faaliyet datası olarak özel yakıt türü kullanarak yapılmaktadır. Hesaplamalar için WRI-(World Resources Institute) Ulaştırma Hesaplama Aracı kullanılmıştır. (Ref. ADB.T.012.036) . Arabaların yakıt kayıtlarıyla ilgili, data toplamak için, araç tanıma sistemi (VIS) tarafından birim olarak litreyi içeren yakıt faturaları idari departmandan elde edilir. Bu araçlarla ilgili data, GHG Protokol WRI Taşıma Aracından worksheetlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Emisyon faktörleri, GHG Protokol CO2 Mobile.xls excel sheet'den alınmıştır.

4.2.1.1.5 Personel Taşıma

Personel taşıma hizmeti, 3 Mercedes ve 7 Volkswagen dizel yakıtlı minibüs ile başka bir şirkete alt sözleşme yapılmıştır. TAV İzmir rotayı belirleyerek, yönlendirebilir ve etkileyebilir. Fakat yakıt tüketimiyle ilgili bir kontrolü bulunmamaktadır. Bu nedenle, CO2 hesaplanması, sadece faaliyet datası bazlı araç mesafesi için yapılır. WRI Ulaştırma Hesaplama Aracı kullanarak (Ref.ADB.T.012.036), personel taşıma için emisyon hesaplanmıştır.

4.2.1.1.6 Hareketli Liftlerin Yakıt Tüketimi

Dış hatlar terminalinde, iki farklı amaç için 3 hareketli lift bulunmaktadır. Bunlardan ikisi hidrolik ve diğeri sadece yakıt tüketim liftidir. (OMME 3000 RBD). Liftler için yakıt alımı sorumluluğu, temizlik taşeron şirketine aittir. Bu yüzden, Haziran 2008'den, Mayıs 2009'a kesin veriler belirlenememiştir. Ocak2009-Mayıs2009 arasında, yaklaşık olarak dizel yakıt tüketimi belirlenmiştir. Yakıt alımını takip etmek için ADB.F.012.013 formu kullanılacaktır.

Hareketli liftten CO2 emisyon hesaplamaları, faaliyet datası olarak özel yakıt türü kullanarak yapılmıştır. WRI Ulaştırma Hesaplama Aracı, hesaplamalar için kullanılmıştır (Ref. ADB.T.012.036) Emisyon faktörleri, GHG Protokol CO2 Mobile.xls excel sheet'den alınmıştır. Hareketli kaynak kiralık araçlar, personel taşıma ve hareketli lift kullanımının CO2 emisyonu hesaplanmıştır.

4.2.1.1.7 Kazan ve Dizel Pompaların Yakıt Tüketimi

Dış hatlar terminalinde kazanlar için, 50 m³ ana yakıt tankı ve günlük tüketim için 5 m³ yakıt tankı bulunmaktadır. Bu tanklar, herhangi bir arıza durumunda doğal gaz sistemi için rezerv edilir. Aralık 2006'dan beri, tanklarda depolanan yakıt, kazanlar için kullanılmamıştır. Yakıt tüketim datası, mekanik tesisat departmanı tarafından sağlanır. Ayrıca, yangın söndürme sistemi için, dizel motorlu her biri 500 litre yakıt tankına sahip 2 pompa bulunmaktadır.

CO2 hesaplamaları için faaliyet datası kullanarak hesaplamalarda dizel yakıt tüketim değeri litrede baz olarak alınmıştır. (Ref.ADB.T.012.035) Sonuç olarak, sabit yanma aracı (versiyon 4.0) standart değerleri kullanarak emisyon hesaplanmıştır. Emisyon faktörü, hesaplama araçlarından otomatik olarak kullanılmıştır. CH4 ve N2O içeren toplam GHG emisyonları hesaplanmıştır. Fakat bu raporda sadece CO2 tüketim değerleri dikkate alınmıştır. Sabit yanma aracına sonuç olarak, ısıtma, jeneratörlerin yakıt tüketimi ve yangın sistemi dizel pompaları için toplam CO2 hesaplanmıştır.

4.2.1.2 Kapsam 2

Satın alınan elektrik, satılan elektrik, uçaklar için satılan elektrik (400Hz) kapsam 2'de ele alınmıştır. Hangi departmanın sorumluluğunda olduğu ve bunların ayrıntıları aşağıda açıklanmıştır.

4.2.1.2.1 Satın Alınan Elektrik

Satın alınan elektrik, elektrik ve elektronik departmanı tarafından kontrol edilmektedir. Satın alınan elektriğin aylık faturaları, enerji yönetim projeleriyle ilgili istatistiksel yaklaşım sağlamak için, departman tarafından dosyalanır. Satın alınan elektrik, ısıtma ve buhar hesaplama aracını (Ref. ADB.T.012.037) kullanarak, hesaplamalar için standart metot tercih edilir. TAV İzmir, data gibi faturaları toplayarak, elektrik tüketimi üzerinde tam kontrole sahiptir. Emisyon faktörü, ACA Dokümantasyon ve Kılavuz Ek B'de, Türkiye için verilen CO₂/kWh seçilmiştir.

4.2.1.2.2 Satılan Elektrik

TAV İzmir tarafından, farklı mağazalara ve catering şirketine elektrik satılmaktadır. Kiralanan alanların bazıları ve catering şirketinin tükettiği elektrik, enerji göstergeleri tarafından kontrol edilmektedir. Fakat bazı kiralanan alanlarda, enerji göstergeleri ile kontrol yoktur. Kontrol sadece, lokasyonda ekipmanların enerjilerine göre hesaplamalar tarafından yapılmaktadır. Ölçülemeyen lokasyonların tüketimi, Kapsam 2 net off (satılan miktar kadar toplam emisyonundan düşülmesi) hesaplamalarında yer almaz, fakat ölçülen lokasyonların tüketimi, net off hesaplamaları için worksheet'e eklenir.

Aylık okumalar, Elektrik ve Elektronik Sistemleri departmanı tarafından yapılmaktadır. kWh okumalar, tüketimlerin fiyatlandırması için finans departmanına verilir. Satın alınan elektrik, ısıtma ve buhar hesaplama aracını (Ref. ADB.T.012.037) kullanarak, hesaplamalar için standart metot tercih edilir. TAV İzmir, data gibi faturaları toplayarak, elektrik tüketimi üzerinde tam kontrole sahiptir. Emisyon faktörü, ACA Dokümantasyon ve Kılavuz Ek B'de, Türkiye için verilen, CO₂/kWh seçilmiştir.

4.2.1.2.3 Uçaklar İçin Satılan Elektrik (400 Hz)

400 Hz frekansı, uçak sistemlerinde kullanılır. Uçak indikten sonra, sistemin çalışması için APU (yardımcı güç ünitesi)sistemini kullanır ya da yolcu binış köprüsünde monte edilmiş frekans dönüştürücü ekipmanlardan, terminal operatörlerinden elektrik satın alır. Frekans dönüştürücüler ana hat elektriği kullanır ve uçakların kullanması için 400Hz frekansına dönüştürülür.

İzmir Adnan Menderes Havalimanı Dış Hatlar Terminali için, 400 Hz kullanımı, 400 Hz ekipmanları üzerindeki göstergelerden kaydedilir. KWh okumalar, Elektrik ve Elektronik Sistemleri departmanı tarafından toplanır ve havayolu şirketine faturalandırılır. Satın alınan elektrik, ısıtma ve buhar hesaplama aracını (Ref. ADB.T.012.037) kullanarak, hesaplamalar için standart metot tercih edilir. TAV İzmir, data gibi faturaları toplayarak, elektrik tüketimi üzerinde tam kontrole sahiptir. Emisyon faktörü, ACA Dokümantasyon ve Kılavuz Ek B’de, Türkiye için verilen, 432.842 gram CO₂/kWh olarak seçilmiştir.

4.2.2 Toplam GHG Emisyon Datası

GHG emisyon hesaplamaları için, worksheetlere göre, aşağıda Tablo 4.4’te belirtildiği gibi toplam 6.831,799 metrik ton CO₂ sağlanmıştır.

Tablo 4.4 Toplam GHG Emisyonu (Haziran 2008-Mayıs 2009)

Elektrik, Isıtma, Buhar Satın Alma Hesaplama Aracı	5228,98	77%
Sabit Yanma Hesaplama Aracı	889,918	13%
WRI-Ulaştırma Hesaplama Aracı	712,901	10%
Toplam GHG Emisyon Data (metrik ton CO₂)	6831,799	100%

Kaynak: TAV İzmir

4.3 GHG Envanteri Kalite Yönetimi

TAV İzmir’in ISO 9001:2008 sertifikası gereğince, tüm kalite dataları, farklı departman faaliyetleri için belirlenmiştir ve ADB.P.003.003 ve ADB.P.003.007’ye

göre kaydedilmiştir. Spesifik kontroller için, mekanik tesisatın ADB.P.015.004 prosedürü ve elektrik elektronik departmanının ADB.T.013.044 referans alınmıştır. GHG Emisyon Yönetimi için ek prosedürler hazırlanmıştır.

Belirlenmiş kalite datası, yönetim tarafından onaylı yazılan özel prosedürler gibi kaydedilir. Belirli süre için, tüm data kayıtları analiz edilir ve istatistikler yapılır. İkinci hesaplama, karbon akreditasyonu hakkında herhangi bir sorumluluğu bulunmayan teknik personel tarafından yapılacaktır. Tüketim verilerini karşılaştırma, TAV Enerji yöneticisinin sorumluluğu altındadır. TAV Enerji yöneticisi, gaz ve elektrik için data toplar ve geçen yıl aylık data ile karşılaştırır. Mayıs 2007'den beri, karşılaştırmaların sonucu, aylık enerji raporunda gösterilmektedir. GHG takımının oluşturulması, Genel Müdürlüğün sorumluluğu altındadır. Kalibrasyon ve belirsizlikler için, uygun eğitim alınacaktır.

Temel göstergeler, TEDAS'ın kontrolü altındadır. Her ay, satılan elektrik data toplama göstergeleri, manüel olarak, kontrol edilir. Terminaldeki elektrik ekipmanlarına göre, enerji kapasitesi hesaplanmıştır ve gösterge data ile karşılaştırılmıştır. Bu envanterde, tüm 6 GHG'den sadece CO2 gazı için ölçüm yapılacaktır. Emisyonları hesaplamak için tüm araçlar, GHG Protokol Hesaplama Worksheet'lerinden alınmıştır.

4.4 Diğer Bilgiler

İletişim kurulacak kişiler, yeniden hesaplamalar için bilgiler, belirsizlik hakkında bilgiler ve doküman kontrolü ve kayıt saklama bu bölümde açıklanmıştır.

4.4.1 İletişim Listesi

GHG envanteri izleme komitesi ve sistemin yönetimi, 5 kişi tarafından oluşturulmuştur. Sistemi izlemek, prosedür oluşturmak ve bir sonraki seviye akreditasyonlar için sistemin revize edilmesi için, yılda 6 kere (her iki ayda bir) toplantılar düzenlenecektir. Teknik yönetici, akreditasyon takımının lideri olacaktır.

Mekanik Tesisat Mühendisi ve Elektrik Mühendisi, sırasıyla doğalgaz ve elektrik tüketimi için data toplamaktan sorumludur. Data, enerji ve doğal kaynakların tasarrufu için, enerji yöneticisi tarafından değerlendirilecektir. Elektrik ve doğal gaz tüketiminin yanında, bu raporda verilen seviye 1 ile ilgili diğer konular, Çevre Mühendisi tarafından izlenecektir. Çevre Mühendisi ayrıca, sistemin gelişmesi için prosedür oluşturma ve raporlama için tüm CO2 emisyon datasının kaydından sorumludur.

4.4.2 Yeniden Hesaplama Hakkında Bilgi

ADB.T.012.034 prosedürüne göre baz yıl için, yeniden hesaplama yapılacaktır. Baz yıl GHG emisyon hesaplamaları sırasında değişebilen faktörler:

- Operasyonel (örneğin kiralık araçların sayısının artması)
- Emisyon kaynakları (örneğin emisyon kaynaklarının artması)
- Yöntem (örneğin hesaplama yöntemi, emisyon faktörü)

Yukarıda bahsedilen değişen durumlar, yeniden hesaplama sırasında dikkate alınmalıdır. Baz yıl hesaplaması, bir önceki yıl GHG emisyon hesaplamaları ile karşılaştırılacaktır. Bu iki yılı karşılaştırarak, şartların eş değer olması önemli bir noktadır. Bu yüzden, bir önceki yılki yeniden hesaplama, yeni şartlarla olması gereklidir. Enerji yöneticisi ve çevre mühendisi, sürekli raporlama için yeniden hesaplama yapmaktan sorumludur.

Yeniden hesaplama, yılda bir kez hazırlanacaktır (Mayıs sonu). Haziran 2008-Mayıs 2009, seviye 1 akreditasyon için baz yıl olarak dikkate alınmıştır. Bu nedenle, herhangi bir yeniden hesaplamaya gerek duyulmamıştır.

4.4.3 Belirsizlik Hakkında Bilgi

Dolaylı ölçümler (kapsam 2), sadece satın alınan elektriktir. Satın alınan elektrik faaliyet datası için TEDAS'ın kontrolü altında temel göstergelerden

alınmıştır. Temel göstergeler için doğrulama metodu olarak, TAV İzmir'in kontrolü altındaki röle istasyonundaki enerji sayaçları da, satın alınan elektrik için ölçümleri kaydeder. KWh'de temel gösterge ölçümleri, röle istasyonunun MWh'de ölçümünden daha fazla, üç ondalıklıdır. Temel gösterge ve röle istasyonu kayıtları arasında olağanüstü bir fark olduğu durumda, göstergelerin kontrolü ve ayarlanması için TEDAS ile resmi yazışmalar yapılır.

Satılan elektrik için, yönetmeliklerde %0.6 olarak ifade edilen güven aralığı ile ölçülen aralık göstergelerinden faaliyet datası oluşturulmuştur.(Elektrik göstergeleri üzerine yönetmelikler 7.1.3.7 sayfa 10) Satın alınan elektrik ve satılan elektrik için, faaliyet datasının belirsizliği olarak, belirsizlik worksheetlerinde %0,6 kullanılır. Satın alınan elektrik ve satılan elektrik ile ilgili emisyon faktörlerinin belirsizliği, Gediz Elektrik ve Akenerjiden alınan elektrik için sırasıyla, +-%5 ve +-%15 olarak seçilmiştir. Akenerji tarafından tanımlı olmayan emisyon faktörlerinden dolayı Akenerji'nin yüksek değeri +-%15'tir

Uçaklar için elektrik göstergelerinin kesin bir belirsizlik değeri yoktur. Bu nedenle, faaliyet datası +-%15 olarak yüksek belirsizlik değerine sahiptir. Emisyon faktörleri, satın alınan elektrik gibi aynı seçilir. Uçaklara satılan elektrik ile ilgili, emisyon faktörlerinin belirsizliği, Gediz Elektrik ve Akenerjiden alınan elektrik için sırasıyla, +-%5 ve +-%15 olarak seçilmiştir.

İç enerji göstergelerinin kalibrasyonu için, TEDAS arasında yazışmalar devam etmektedir. Kalibrasyon işlemi tamamlandıktan sonra, belirsizlik değerleri revize edilecektir. Isıtma sırasında, doğal gaz tüketimi, aylık faturalar toplanarak kontrol edilir. Doğal gazın temel göstergesi, teknik kılavuzdan faaliyet datası belirsizliği için +-%4 değeri vardır. Emisyon faktörleri, ACA Dokümantasyon ve Kılavuz Ek B'den alınmıştır. Ve bu faktörlerin belirsizliği +-%5 olarak alınmıştır. Jeneratörlerin yakıt tüketimi için, belirsizlik değeri tanımlı değildir. Yakıt tüketiminin belirlenmesi için sayacın teknik kılavuzunda herhangi bir belirsizlik değeri tanımlanmamıştır. Buna rağmen, jeneratörlerin yakıt tüketimini izlemek için, elektrik ve elektronik departmanının bir kontrol mekanizması bulunmaktadır. Bu

nedenle faaliyet datasının belirsizliği \pm %15 olarak alınmıştır. Emisyon faktörleri, ACA Dokümantasyon ve Kılavuz Ek B'den alınmıştır. Ve bu faktörlerin belirsizliği \pm %5 olarak alınmıştır. Yangın sistemi pompalarının da, bunların yakıt tüketimi için, kesin bir belirsizliği yoktur. Bu nedenle faaliyet datasının belirsizliği \pm %15 olarak alınmıştır. Emisyon faktörleri, ACA Dokümantasyon ve Kılavuz Ek B'den alınmıştır. Ve bu faktörlerin belirsizliği \pm %5 olarak alınmıştır.

Hareketli kaynakların belirsizliği de hesaplanmıştır. Kiralık araçların yakıt tüketim datası, faturalar ve VIS(aracı tespit sistemi) kullanılarak toplanmıştır. Fakat yakıt istasyon şirketi tarafından kullanılan temel gösterge, herhangi bir belirsizlik datası tanımlamamıştır. Bu nedenle faaliyet datasının belirsizliği \pm %15 olarak alınmıştır. Emisyon faktörleri, ACA Dokümantasyon ve Kılavuz Ek B'den alınmıştır. Ve bu faktörlerin belirsizliği \pm %5 olarak alınmıştır. Personel taşıma faaliyet datasının belirsizliği, taşeron tarafından verilen değerde herhangi bir rota değişikliği (mesafe değişikliği) için \pm %1 olarak kullanılmıştır. Emisyon faktörleri, ACA Dokümantasyon ve Kılavuz Ek B'den alınmıştır. Ve bu faktörlerin belirsizliği \pm %5 olarak alınmıştır. Hareketli lift datası yaklaşıktır. Bu yüzden faaliyet datasının belirsizliği \pm %15 olarak alınmıştır. Emisyon faktörleri, ACA Dokümantasyon ve Kılavuz Ek B'den alınmıştır. Ve bu faktörlerin belirsizliği \pm %5 olarak alınmıştır.

GHG belirsizlik aracı tarafından genel kesinlik %3.3 olarak hesaplanmıştır. Dış hatlar terminali içinde tüm göstergeler, bir sonraki envanter raporu seviye 2 için standartlara göre ayarlanacak ve onaylanacaktır. GHG komite toplantıları sırasında, kalibrasyon süreci ve sonuçları raporlanacaktır.

4.4.4 Doküman Kontrolü ve Kayıtların Saklanması

Karbon yönetim faaliyetleri, projenin GHG emisyon azaltma performansını etkin yönetmek için, belgelendirilecek ve takip edilecektir. Konular, çözümler, düzeltici ve önleyici faaliyetler hakkında kararlar alınır ve bu faaliyetlerin sonuçları belgelendirilecektir. Bu raporların kayıtları, çevre mühendisinin sorumluluğunda olacaktır.

Ana doküman listesi (ADB.F.012.014) ve Doküman ve Data Kontrol Prosedürü'ne(ADB.P.003.003) göre Enerji yöneticisi ve çevre mühendisi tarafından data toplanacaktır. Datayı izlemek için, kayıt saklama sistemi geliştirilecektir. Database, tüm karbon yönetiminin resmi raporlarını ve sonuçları içermektedir. Olası denetim ve gelecekte referans olması için, data merkezinde, tüm orijinal değerlendirme raporları korunacaktır. Bu kayıtlar, Ocak 2015'e kadar denetim ve kontrol için, düzenli olarak çevre mühendisi tarafından saklanacak ve dosyalanacaktır.

4.5 TAV İzmir Terminal İşletmeciliği A.Ş Karbon Akreditasyon Sürecinin İyileştirilmesi Üzerine Süreç HTEA Çalışması

TAV İzmir Terminal İşletmeciliği A.Ş karbon akreditasyon sürecinin iyileştirilmesi üzerine bir süreç HTEA çalışması bu bölümde ele alınmıştır. Öncelikle HTEA ekibi oluşturulmuştur. HTEA çalışması ile karbon emisyonuna etki eden ekipmanlar, hata modu, hata etkileri, hatanın potansiyel nedenleri, varsa mevcut süreçte önleyici ve keşfedilebilir kontroller belirlenmiştir. Ayrıca TAV İzmir Çevre Mühendisi'nin görüşü alınarak, şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik değer kriterlerinin belirlendiği risk analiz tablosu oluşturulmuştur. Risk analiz tablosuna göre HTEA tablosu puanlandırılmıştır. Amaç, karbon emisyonuna etki eden nedenlerin belirlenerek, risk öncelik sayısı yüksek değerlerde olanlar için iyileştirme önerileri getirmektir.

Bu çalışmada ilk olarak TAV İzmir'de karbon emisyonuna yoğunlukla etki eden departmanların çalışanlarından oluşan bir HTEA ekibi oluşturulmuştur. HTEA ekibiyle birlikte analizin amacı belirlenmiştir. Amaç, karbon emisyonuna en çok etki eden kritik ve önemli özelliklerin belirlenerek, iyileştirme sağlamak için öneriler geliştirmektir. Beyin fırtınası şeklindeki toplantılarla, sürecin akış şemalarından da yararlanılarak, ekipmanlar ve hata modu belirlenmiştir. Daha sonra hata modu oluştuğunda gerçekleşebilecek potansiyel sonuçlar tanımlanmıştır. Karbon salımını artıran nedenler incelendiğinden dolayı, potansiyel sonuçların ortak noktası karbon

salımını artırmalarıdır. HTEA tablosunda potansiyel hata etkisi bölümüne sonuçlar yazılmıştır.

TAV İzmir Çevre Mühendisi'nin görüşü alınarak, karbon salımına etkisine göre şiddet kriterleri, mevcut önleyici kontrollere rağmen, hatanın ortaya çıkabilme sıklığına göre olasılık kriterleri, süreç kontrolü ile belirleme ihtimaline göre keşfedilebilirlik kriterleri belirlenerek risk analiz tablosu oluşturulmuştur. Risk analiz tablosunda 1-10 arası skala değerleri kullanılmıştır.

Karbon emisyonuna etkilerine göre oluşturulan şiddet kriterleri, o konunun önem derecesini belirtmektedir. HTEA çalışmasının amacı, karbon salımını azaltmak olduğu için, şiddet kriteri olarak karbon salımına etkisi ele alınmıştır. Karbon salımına etkisi; çok yüksek seviyede ise 9-10, yüksek seviyede ise 7-8, orta seviyede ise 4-5-6, düşük seviyede ise 2-3, çok düşük seviyede ise 1 değerleri kullanılmıştır. Bu değerler GHG envanter raporunda belirtilen faaliyet datasındaki karbon emisyon miktarlarına göre derecelendirilmiştir. Daha detaylı bir karbon hesaplaması gerektirmesine rağmen, kriter mevcut verilere göre belirlenmiştir. HTEA tablosunda iklimlendirme ekipmanı, klima santrali, soğutma kulesi, sıcak su kazanı ve izolasyon malzemesi için karbon salımını çok yüksek seviyede etkilediği için şiddet derecesi 9 olarak belirlenmiştir.

Potansiyel hata etkisi ve şiddet değerleri belirlendikten sonra, hatanın potansiyel nedenleri, yani hata türünün ortaya çıkmasında etkili olan unsurlar tanımlanmıştır. Hatanın potansiyel nedenleriyle ilgili mevcut süreçte önleyici bir kontrol varsa belirtilmiştir. Yine risk analiz tablosundan yararlanılarak, potansiyel hatanın nedenlerinin, mevcut önleyici kontrollerin yapılmasına rağmen ne sıklıkta oluştuğu "Olasılık" kısmına yazılmıştır. Risk analiz tablosunda, olasılık kriteri, TAV İzmir teknik ekibin görüşü alınarak, bu zaman kadar hataların ortaya çıkma sıklıkları göz önüne alınarak belirlenmiştir. Hatanın olası sıklığı çok yüksek yani hemen hemen sürekli, günde 1 defa ise 9-10, yüksek yani haftada bir defa ve ya ayda bir-üç defa ise 7-8, ortalama yani üç, altı dokuz ayda bir ile on defa arası ise 4-5-6, az yani yılda bir ve ya yılda bir ile on defa arası ise 2-3, önleyici kontrol ile başarısızlık önlenmiş ise 1

kriterleri belirlenmiştir. HTEA tablosunda güneş kırıcı perdenin olmaması ve bina tasarımında tavanın yüksek olması sebebiyle, ısıtılması gereken hacmin fazla olmasının olasılık değerleri 10 olarak belirlenmiştir.

Mevcut süreçte keşfedilebilir kontroller varsa belirtilmiştir. Keşfedilebilirlik kriterleri TAV İzmir teknik ekibin görüşü alınarak, karbon emisyonuyla ilgili süreç içerisindeki kontroller ile belirleme ihtimaline göre değerlendirilmiştir. Karbon emisyonuyla ilgili süreç kontrolü yok ise 10, süreç kontrolü az ise 8-9, yılda bir kontrollerle belirlenebiliyorsa 7, altı ayda bir kontrollerle belirlenebiliyorsa 6, üç ayda bir kontrollerle belirlenebiliyorsa 5, ayda bir kontrollerle belirlenebiliyorsa 4, günlük kontrollerle belirlenebiliyorsa 3, sistem otomatik olarak emisyon artışını önleyorsa 2, karbon emisyonu süreci kontrol altında olup olumsuz etkisi yok ise 1 kriterleri belirlenmiştir. Risk analiz tablosundaki kriterlere göre HTEA tablosunda keşfedilebilirlik değerleri verilmiştir. HTEA tablosunda güneş kırıcı perdenin olmaması ve bina tasarımında tavanın yüksek olması sebebiyle, ısıtılması gereken hacmin fazla olmasının keşfedilebilirlik değerleri 10 olarak belirlenmiştir, yani süreç kontrolümüz bulunmamaktadır.

Tablo 4.5'te TAV İzmir için oluşturulan risk analiz tablosu örneğine yer verilmiştir.

Tablo 4.5 TAV İzmir Risk Analiz Tablosu Örneği

ŞİDDET		OLASILIK			KEŞFEDİLEBİLİRLİK		
Değer	Kriter	Değer	Kriter	Olabilirlik	Değer	Kriter: Süreç Kontrolü İle Belirleme İhtimali	Keşfedilebilirlik
10	Karbon salıma etkisi çok yüksek seviyede	10	Hemen hemen sürekli (saatte 1-5 arası)	Çok Yüksek	10	Karbon emisyonuyla ilgili süreç kontrolü bulunmamaktadır.	Hemen hemen imkansız
9		9	Günde bir defa		9	Karbon emisyonuyla ilgili süreç kontrolü azdır. (Yılda 1 kontrolden daha az)	Çok çok az
8	Karbon salıma etkisi yüksek seviyede	8	Haftada bir defa	Yüksek	8		
7		7	Ayda 1-3 defa		7	Karbon emisyonuna etkisi, yılda bir kontrollerle belirlenebiliyor.	Çok düşük
6		6	3 ayda 1-10 defa		6	Karbon emisyonuna etkisi, altı ayda bir kontrollerle belirlenebiliyor.	Düşük
5	Karbon salıma etkisi orta seviyede	5	6 ayda 1-10 defa	Ortalama	5	Karbon emisyonuna etkisi, üç ayda bir kontrollerle belirlenebiliyor.	Orta
4		4	9 ayda 1-10 defa		4	Karbon emisyonuna etkisi, ayda bir kontrollerle belirlenebiliyor.	Biraz Yüksek
3		Karbon salıma etkisi düşük seviyede	3		Yılda 1-10 defa	Az	3
2	2		Yılda bir defa	2	Sistem otomatik olarak emisyon artışını önlemektedir.		Çok Yüksek
1	Karbon salıma etkisi çok düşük seviyede	1	Önleyici kontrol ile başarısızlık önlenmiştir.	Çok az	1	Karbon emisyonu süreci kontrol altındadır, olumsuz etkisi bulunmamaktadır.	Hemen hemen kesin

Kaynak: TAV İzmir

Risk analiz tablosunda belirlenen kriterler, HTEA tablosuna adapte edilmiştir. Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik bileşenlerinin belirlenen rakamsal değerleri birbirleriyle çarpılarak, Risk Öncelik Sayısı (RÖS) hesaplanmıştır. RÖS ile her bir hata nedeni için riskler tanımlandığından en büyük RÖS'e sahip olandan başlayarak uzun dönemde ortadan kaldırılması kısa dönemde en aza indirilmesi için alınacak düzeltici önlemler belirlenir. RÖS değeri 100'den büyük olanlar için iyileştirmeler önerilmiştir. Tablo 4.6'da TAV İzmir Dış Hatlar Terminali Karbon Akreditasyon Süreci uygulamalarını iyileştirmek için süreç HTEA tablosuna yer verilmiştir.

TAV İzmir Dış Hatlar Terminali'ndeki karbon akreditasyon sürecindeki uygulamalar göz önünde bulundurularak hazırlanmış Süreç HTEA çalışmasının sonucunda, RÖS değeri 100'den büyük olanlar için aşağıdakiler önerilmektedir:

- Güneş kırıcı perdenin yapılması. Çünkü güneş kırıcı perdenin olmaması; Chiller Soğutma Grubu'nun fazla çalışmasına, elektrik tüketiminin artmasına ve dolayısıyla karbon salımının artmasına çok yüksek derecede etki etmektedir. Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik değerleri sonucu RÖS=900'dür.
- Isıtılan hacmin homojen dağılması için projeler geliştirmek. Bina tasarımında tavanın yüksek olması sebebiyle, ısıtılması gereken hacmin fazla olmasından kaynaklı ısıtma grubu gereğinden fazla çalışmaktadır ve dolayısıyla karbon salımının artmasına yüksek derecede etki etmektedir. Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik değerleri sonucu RÖS=900'dür.
- Klima santrallerinin filtre tıkanmasını önlemek için üç ayda bir düzenli aralıklarla filtre yıkanması ve yılda bir filtre değişimi yapılabilir. Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik değerleri sonucu RÖS=225'tir.
- Personelin Fan Coil'i açık unutmasını önlemek için, otomatik lamba kapaması hareket sensörü kullanılabilir. Sıcaklık değerinin kontrolünün yapılması konusunda personele bilinçlendirme eğitimi

verilebilir. Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik değerleri sonucu RÖS=216'dır.

- Kazan çıkışındaki ölçüm cihazının düzenli aralıklarla kalibrasyonunun yapılması. Böylece kazanın çıkış ısı ile yakıt miktarının kontrolü sağlanmış olacaktır. Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik değerleri sonucu RÖS=162'dir.
- Rulmanda titreşim analizinin yapılması. Eksen kayması yani hizalama probleminin giderilmesini sağlamada yardımcı olacaktır. Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik değerleri sonucu RÖS=135'tir.
- Fan-coil'in filtre tıkanmasını önlemek için üç ayda bir düzenli aralıklarla filtre yıkanması ve filtre değişimi yapılabilir. Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik değerleri sonucu RÖS=120'dir.
- Çift kapı yapılması, rüzgârlık yapılması enfiltirasyon kayıplarını önlemede yardımcı olacaktır. Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik değerleri sonucu RÖS=108'dir.
- Operatörün personel tarafından yanlış bilgilendirilmesini önlemek için personel bilinçlendirme eğitimlerinin düzenlenmesi, aydınlatma otomasyonunun etkin kullanılmasında yardımcı olacaktır. Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik değerleri sonucu RÖS=105'tir.
- TEDAŞ'ın çalışmaları nedeniyle de RÖS değeri yüksek çıkmıştır. Ancak, kontrolü bizde olmadığı için iyileştirme önerilmemiştir.
- Şirket araçları ve personel servisleri için de sürücü eğitimleri ve bakımların zamanında yapılmasıyla risk aşağıya çekilebilir.

Tablo 4.6 TAV İzmir Karbon Akreditasyon Süreci Uygulamalarını İyileştirmek İçin Süreç HTEA Tablosu

		MEVCUT DURUM										İYİLEŞTİRME AŞAMASI
EKİPMAN	POTANSİYEL HATA MODU	POTANSİYEL HATA ETKİSİ	ŞİDDET	HATANIN POTANSİYEL NEDENİ	MEVCUT SÜREÇTE ÖNLEYİCİ KONTROL	OLASILIK	MEVCUT KEŞFEDİLEBİLİR KONTROL	KEŞFEDİLEBİLİRLİK	RÖS	ÖNERİLEN İYİLEŞTİRMELER		
İklimlendirme Ekipmanı	Chiller Soğutma Grubu'nun gereğinden fazla çalışması	Elektrik tüketiminin artması	9	Güneş kırıcı perdenin olmaması	Bina tasarımında, tavanın yüksek olması sebebiyle, ısıtılması gereken hacmin fazla olması	10		10	900	Güneş kırıcı perdenin yapılması		
	Isıtma grubunun gereğinden fazla çalışması	Karbon salımının artması		Enfiltrasyon kayıpları		10		10	900	Isıtılan hacmin homojen dağılımı için projeler geliştirmek.		
Klima Santrali	Filtre tıkanması	Enerji tüketiminin artması	9	Zamanında düzenli bakım yapılmaması	6 ayda bir genel klima santrali bakımı	5		5	225	3 ayda bir filtre yıkınması ve yılda bir filtre değişimi yapılması		
	Rulman arızası	Karbon salımının artması		Doğru filtre seçimi yapılmaması		2		4	72			
Soğutma Kulesi	Rulman arızası	Soğutma kulesinin gereğinden fazla enerji sarf etmesi	9	Yataklamanın düzgün olmamasından kaynaklı nedenler	Ömrü bitince mutlaka değiştirilir.	2		2	90			
		Karbon salımının artması		Hızalama problemi		3		5	135	Titreşim analizi yapılması		
Soğuk Su Kazanı	Brülör ayarının bozulması	Kazanlardaki hava gaz karışımının belirlenen oranlarda gerçekleşmemesi	9	Redüktör dışışinin bozulması	Ömrü bitince mutlaka değiştirilir.	2		2	90			
		Yakıt tüketiminin artması		Fanın salınım yapması		2		5	90			
		Karbon salımının artması		Brülör bakımının yapılmamasından dolayı hava klape ayarının bozulması	Majör Bakım (yılda 2 kere servis gelir)	3		3	81			
				Hava klape servo motorunun bozulması	Minör Bakım (yılda 2 kere, temizlik vb)	2		3	54			
				Modülasyon tambur ayarının kaçması	Günlük Kontroller	2		3	54			
				Elektriksel problemler nedeniyle fan motorunun bozulması		2		3	54			
				Yataklama problemi		2		3	54			
				Kazan çıkışındaki ölçüm cihazının kalibrasyonunun yapılmaması		2		9	162	Kalibrasyonların düzenli yapılması		

EKİPMAN	POTANSİYEL HATA MODU	POTANSİYEL HATA ETKİSİ	ŞİDDET	HATANIN POTANSİYEL NEDENİ	MEVCUT SÜREÇTE ÖNLEYİCİ KONTROL	OLASILIK	MEVCUT KEŞFEDİLEBİLİR KONTROL	KEŞFEDİLEBİLİRLİK	RÖS	ÖNERİLEN İVİLEŞTİRMELER
İzolasyon Malzemesi	İzolasyon malzemesinden kaynaklı istenilen konfor/sıcaklığının sağlanamaması	İstima ve soğutma sisteminin gereğinden fazla çalışması neticesinde, karbon salımının artması	9	Isı yalıtımını sağlayan malzemenin uygun olmaması (kalınlığının yetersizliği gibi)	İklim şartlarına uygun yalıtımı sağlayacak ürünlerin kullanılması	2		3	54	
				Personelden kaynaklı nedenler (izolasyon malzemesinin zarar görmesi, ezilmesi, montaj hatası, personel dikkatsizliği gibi)			2	Termal kamera kullanımı ile ısı kaçağı tespit edilir.	5	90
Fan Coil	Filtre tıkanması	Enerji tüketiminin artması	6	Zamanında düzenli bakım yapılmaması		4		5	120	3 ayda bir filtre yıkaması ve filtre değişimi yapılması
				Doğru filtre seçimi yapılmaması		2		4	48	
Fan Coil	Personelin Fan Coil'i bilinçli kullanmaması	Karbon salımının artması	6	Personelin Fan Coil'i sürekli çalıştırması, sıcaklık kontrolünü doğru yapmaması		9		4	216	Otomatik lamba kapaması, Hareket sensörü, Personel eğitimi
Aydınlatma Ekipmanı	İhtiyaçtan daha fazla elektrik tüketilmesi	Elektrik tüketiminin artması	5	Operatörün yanlış bilgilendirilmesinden ya da dalgınlığından kaynaklanan nedenlerle, aydınlatma otomasyonunun etkin kullanılmaması		7	Kameralarla kontrol, Polis, Güvenlik, Personel ve Terminal İşletme Müdürlerinin kontrolü	3	105	Personel Bilinçlendirme Eğitimleri
				Elektronik karttaki arızadan dolayı aydınlatmanın sürekli açık kalması		3		3	45	
				Müşteri şikayeti		3	Lüksmetre ile ölçüm	3	45	
				Armatür yerinin yanlış seçimi		3		4	60	
Enerji Analizörü	Enerji portföyünün doğru oluşturulamaması- elektrik ölçüm istatistiklerinin detaylı tutulamaması	Enerji kaçağı doğru tespit edilememesinden dolayı karbon salımının artması	2	Enerji analizörünün yeterli sayıda olmaması		6	Varsayımsal kontrol	7	84	
Doğalgaz	Basıncın yüksek veya düşük gelmesi	Karbon salımının artması	8	Regülatör arızası		2		3	48	
				Doğalgaz ölçümünün hatalı olması	Sayaç kalibrasyonunun yapılmaması (Cihazın ölçüm kabiliyetine bağlı olarak basıncın yüksek/düşük gelmesi)		2	Sayaç kalibrasyonunun 10 yılda 1 kere yapılması	4	64

EKİPMAN	POTANSİYEL HATA MODU	POTANSİYEL HATA ETKİSİ	ŞİDDET	HATANIN POTANSİYEL NEDENİ	MEVCUT SÜREÇTE ÖNLEYİCİ KONTROL	OLASILIK	MEVCUT KEŞFEDİLEBİLİR KONTROL	KEŞFEDİLEBİLİRLİK	RÖS	ÖNERİLEN İYİLEŞTİRMELER
Trafo	Trafo arızası	Jenaratorün devreye girmesi nedeniyle karbon salımının artması	5	Mahalin sıcaklığı veya trafo sıcaklığıyla ilgili ve ya yağ değişiminin yapılmaması sebebiyle traфонun aşırı ısınmadan dolayı arızalanması İzole başlarının civata kontrolünün yapılmaması sebebiyle traфонun kısa devre yapması ve ya patlaması	Günlük kontrol ve yıllık bakımlar	2	Termometre ölçümü	6	60	
Jenarator	Jenaratorün devreye girmesi ve ya gereğinden fazla enerji tüketmesi	Enerji tüketiminin artması Yakıt tüketiminin artması Karbon salımının artması	5	TEDAŞ'ın planlamadığı çalışmalar nedeniyle. İçten patlamalı motor arızaları	Günlük, haftalık, aylık, 3 aylık, 6 aylık, yıllık bakım	3 2		10 4	150 40	
Şirket Araçları ve Personel Servisi	Yakıt tüketiminin artması	Karbon salımının artması	5	Lastik basıncının düşüklüğü Enjektör, enjeksiyon ya da karbüratör kirliliği Hava yakıt ayarlarının uygun olmaması Hava filtre ve buji kirliliği Piston içi kurulumla (piston içinde zamanla kalan partüküllerin zamansız ateşlenmeye yol açması) Sürücünün sık fren kullanımı, uygun devirde çalıştırmaması, klimayı gereksiz kullanması	Araçların üretici firmanın tavsiye ettiği dönemlerde periyodik bakımı (10.000 ve ya 15.000 km'de bir periyodik bakım)	5 3 3 3 3		3 5 5 5 5	75 75 75 75 75	Sürücü Eğitimi
Lift	Hidrolik arıza	Elektrik tüketiminin artması Karbon salımının artması	2	Filtre tıkanması Malzeme yıpranması	6 ayda 1 üretici firma tarafından bakımının yapılması	2 2		4 4	16 16	
Cam	Cam kırılması	Isı kaybından dolayı, ısıtma sisteminin daha fazla çalışması nedeniyle karbon salımının artması	2	Yolcu sirkülasyonuna bağlı nedenler Cam hamurundan kaynaklı (genleşme) nedenler	Görselliği artırıcı camın üzerine siyah etiket yapıştırılması	3		8	48	
						3		8	48	

SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzün en önemli sorunlarından biri küresel ısınmadır. Küresel ısınmaya sera gazları neden olmaktadır. Sera gazı emisyonlarının %81'i karbondioksit, %15'i metan, %3'ü diazot oksid %1'i florlu gaz'dır. Bu oranlar da bize gösterir ki, küresel ısınmaya neden olan en önemli gaz karbondioksittir. Türkiye dünyada salınan toplam CO2 emisyonlarının sadece %1'inden sorumludur. Ancak 1990-2006 yılları arasında CO2 emisyonunu en fazla arttıran ülkedir. 2050 yılına kadar dünyadaki CO2 emisyonlarının %80'ninin azaltılması gerekmektedir. Bu da bugünden itibaren her yıl %2 azaltmamız gerektiğini açıklar. Eğer ki bugünden karbon emisyonunu azaltma girişimlerine başlarsak GSMH'nin yaklaşık %1-2'si kadar maliyet söz konusudur. Eğer başlamazsak GSMH'nin yaklaşık %20'si kadar harcamamız gerekecektir.

Şirketler de rekabetçi iş dünyasında, uzun dönemde başarılı olmak için düşük karbon ekonomisine geçmenin yollarını aramakta ve nasıl olması gerektiğini bilmek istemektedir. Böylece uluslararası yatırım bankalarından kredi almaları kolaylaşacak, bugünden karbon emisyonunu azaltmaya başlayacağı için maliyetleri azalacak ve hem şirketler hem de diğer paydaşlar ortak bir standartta uyum sağlamış olacaktır. Karbon emisyonunu kontrol altına almanın ve azaltmanın bu gibi faydaları göz önünde bulundurularak bu çalışmada, şirketlerin karbon envanteri oluşturmalarına yardımcı olmak, karbon emisyonlarını azaltmak ve etkin strateji ile yönetmek için işletmeye kılavuzluk sağlayan GHG Protokol'e yer verilmiştir. Ayrıca, sivil toplum örgütleri, devlet kurumu ve üniversiteler de bu standarttan yararlanabilmektedir.

ACI Europe'un karbon emisyonunu azaltmaya yönelik başlattığı "Havalimanı Karbon Akreditasyon Programı" ile sektörel taahhüt net faaliyete dönüştürülmüştür. Bu da havacılığın iklim değişikliği üzerindeki etkisinde, Avrupalı havalimanı topluluğunun üzerine düşeni yaptığını göstermektedir. Havalimanlarının kendi kontrolleri dâhilindeki karbondioksit emisyonlarını yönetmek ve azaltmak üzere havalimanları işlemlerini tanımak ve değerlendirmek

için başlatılan bir girişim olan "Havalimanı Karbon Akreditasyonu", hava yolları, hava trafik kontrolörleri, yer hizmetleri şirketleri ve havalimanındaki diğer birimlerle ortak paydaları da kapsamaktadır.

Karbon akreditasyonuna hak kazanan Avrupa'da ikinci, Türkiye'de ise ilk havalimanı olan TAV İzmir Terminal İşletmeciliği A.Ş.'de karbon akreditasyonu seviye 1 uygulamaları ele alınarak, yıllık kabaca 6.800 ton karbondioksit salımı hesaplanmıştır. Bunu hesaplamak ilk adımdır ve zamanla bu miktarı azaltmak hedeflenmektedir. Uygulama çalışmasında da, kurumun karbon emisyon miktarını azaltma hedefine ulaşmasında katkıda bulunmak için, kalite geliştirme yöntemlerinden biri olan Hata Türü ve Etkileri analizinden yararlanılmıştır.

Bu bağlamda TAV İzmir'de karbon emisyonuna yoğunlukla etki eden departmanların çalışanlarından oluşan bir HTEA ekibi oluşturulmuştur. HTEA ekibiyle birlikte analizin amacı belirlenmiştir. Amaç, karbon emisyonuna en çok etki eden kritik ve önemli özelliklerin belirlenerek, iyileştirme sağlamak için öneriler geliştirmektir. TAV İzmir Çevre Mühendisi'nin görüşü alınarak, şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik kriterleri belirlenerek, risk analiz tablosu oluşturulmuştur. Risk analiz tablosundaki kriterler HTEA tablosuna adapte edilerek, risk öncelik sayısı hesaplanmıştır. Böylece karbon emisyonuna etki eden nedenler incelenerek, karbon emisyonunu azaltmada yardımcı olacak iyileştirme önerileri sunulmuştur.

Havalimanı Karbon Akreditasyon Programı'nın daha üst seviyelerine geçmek için (Seviye 2, Seviye 3 gibi) Hata Türü ve Etkileri Analizi'nin kuruma katkıları şu şekilde özetlenebilir:

- Sürecin sistematik olarak gözden geçirilmesini sağlayarak, süreçteki eksik zayıf yanların ortaya çıkmasını sağlamıştır.
- Karbon emisyonuna etki eden nedenlerin belirlenmesini sağlamıştır.
- Kritik noktaların belirlenmesini sağlamıştır.

- İlgili kişilerden HTEA takımı oluşturularak, ortak bir paydada takım çalışması yapılarak şirket içi iletişimin gelişmesine katkısı olmuştur.
- Çalışanları problemlere odaklayarak sürecin olumsuzluklarının ortaya çıkmasını sağlamıştır.
- Teknik mühendislerin düşünceleri özetlenerek, yapılmış olan HTEA çalışması üst yönetimin değerlendirmesine sunulmuştur.
- Risk öncelik sayısına göre, karbon emisyonunun artmasına neden olan 100'den yüksek değerler için iyileştirmeler önerilmiştir.
- RÖS'e göre eylem önceliğinin belirlenmesini sağlamıştır.
- Önerilen iyileştirmeler ile kurumun Havalimanı Karbon Akreditasyon Programı'nda bir üst seviyeye geçmesinde katkı sağlanarak şirket imajını olumlu yönde etkileyeceği görüşü savunulmuştur.

Bu konuyla ilgili, havacılık sektöründe bugüne kadar örnek çalışmaların yapılmamış olması, çalışmanın önemini artırmakla beraber, zorluğunu da beraberinde getirmektedir. Özellikle risk analiz tablosunda kriterlerin oluşturulmasında zorluk yaşanmıştır. Daha detaylı hesaplamalar gerektirmesine rağmen, kriterler TAV İzmir teknik ekibin görüşü alınarak, bu zamana kadar karşılaşılan durumlara göre ve elimizde olan veriler kapsamında oluşturulmuştur. Ayrıca, bir ekipman için belirlenen hata modu, bir diğer ekipman için hata etkisi olabilmektedir. Hata modu belirlenirken de, sadece ekipman arızaları ele alınmamıştır, potansiyel hata modu tanımına tam olarak uymasa da jeneratörün devreye girmesi ve ya sistemlerin gereğinden fazla çalışması gibi tanımlar da potansiyel hata modunda ele alınmıştır. Hata Türü ve Etkileri Analizi'nin daha etkin uygulanabilmesi için öneriler aşağıda sunulmuştur:

- Şiddet kriteri belirlenirken, karbon salımına etkisine göre çok yüksek, yüksek, orta, düşük ve çok düşük tanımlamaları yerine, daha detaylı karbon emisyon hesaplamaları aracılığıyla, yüzdesel değer verilebilir. Örneğin karbon emisyonunun %80'nini

oluşturuyorsa, etkisi çok yüksek seviyededir gibi bir şiddet kriteri daha net bir belirleme sağlayacaktır.

- Karbon emisyonuna etki eden her bir ekipman için karbon emisyonunun hesaplanması, yüzdesel değerin belirlenmesinde kolaylık sağlayacaktır.
- Bu alandaki uygulamaların artmasıyla, şiddet kriteri daha net bir şekilde yüzdesel oran yerine, bir değer aralığı olarak da verilebilir. Böylece karbon emisyon miktarının üst sınır ve alt sınırı belirlenerek kriter tanımı yapılması, HTEA'nın daha etkin uygulanmasında yardımcı olacaktır.
- TAV İzmir Dış Hatlar Terminali, Türkiye'de Havalimanı Karbon Akreditasyon Programı'nı hak eden ilk havalimanı olduğu için, uygulamada kıyaslama yapılabilecek örneklerinin bulunmaması sebebiyle de kriterlerin belirlenmesi güç olmuştur. İleride diğer havalimanlarının da bu programa katılmasıyla, yapılacak kıyaslama çalışmaları neticesinde, üst sınır ve alt sınır belirlenerek ve diğer havalimanların karbon akreditasyon süreci incelenerek iyileştirmeler önerilebilir.
- Ayrıca HTEA'nın oluşturulmasında problem çözme tekniklerinden biri olan balık kılıcı tekniğinden de faydalanılabilir. Böylece daha alt nedenlerin belirlenmesi ve sebep sonuç analizinin yapılması kolaylaşacaktır.

Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, etkin enerji yönetiminin sürdürülmesiyle, düzenli bakımların yapılmasıyla, personel eğitimleriyle ve önerilen iyileştirmelerin sağlanmasıyla karbon emisyonunu azaltmanın mümkün olacağı ve kuruma katkı sağlayacağı sonucunu çıkarabiliriz.

KAYNAKLAR

Akın, B., Erol, V. ve Çetin, C. (1998), **Toplam Kalite Yönetimi ve ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi**, İstanbul: Beta Basım Yayım Ltd. Şti.

API. (2004), **Compendium of Greenhouse Gas Emissions Methodologies for the Oil and Gas Industry**, Final Draft, American Petroleum Institute.

Airports Council International Europe (2009), **Airport Carbon Accreditation Scheme, Scheme Documentation & Guidance**, Manchester.

Airports Council International Europe (2009), **Airport Carbon Accreditation Application Assessment Form:Admin Doc 1**, Manchester.

Bolat, T. (2000), **Toplam Kalite Yönetimi (Konaklama İşletmelerinde Uygulanması)**, İstanbul: Beta Basım Yayım Ltd. Şti.

BP. (2000), **Environmental Performance: Group Reporting Guidelines**, Version 2.2.

CCAR. (2003), **General Reporting Guidelines**, California Climate Action Registry.

DEFRA. (2003), **Guidelines for the Measurement and Reporting of Emissions by direct participants in the UK Emissions Trading Scheme**, UK Department for Environment, Food and Rural Affairs, London, UK ETS(01)05rev2

Elliott, J. B. (1998), “Risk Analysis –Two Tools You Can Use to Assure Product Safety and Reliability”, **The Validation Consultant**, Booth Scientific Inc.

EC-DGE. (2000), **Guidance Document for EPER Implementation**, European Commission Directorate-General for Environment.

EPA. (1999), **Emission Inventory Improvement Program, Volume VI: Quality Assurance/Quality Control**, U.S. Environmental Protection Agency.

Ford Motor Company and General Motors Corporation (2008), **Potential Failure Mode and Effects Analysis**, 4th Edition.

Georgia Pacific (2002), **Protocol for the Inventory of Greenhouse Gases in Georgia Pacific Corporation**, Georgia Pacific Corporation Atlanta.

GRI. (2002), **Global Reporting Initiative, Sustainability Reporting Guidelines**, Global Reporting Initiative.

IAI. (2003), **Aluminium Sector Greenhouse Gas Protocol**, International Aluminium Institute.

ICFPA. (2002), **Calculation Tools and for Estimating Greenhouse Gas Emissions from Pulp and Paper Mills**, Climate Change Working Group of the International Council of Forest and Paper Associations.

IPCC. (1996), **Revised IPCC Guidelines for National GHG Inventories: Reference Manual**, Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (1997), **Revised IPCC Guidelines for National GHG Inventories**, Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (1998), **Evaluating Approaches for Estimating Net Emissions of Carbon Dioxide from Forest Harvesting and Wood Products**, by S. Brown, B. Lim, and B. Schlamadinger, Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2000a), **Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories**, Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2000b), **Land Use, Land Use Change and Forestry: A Special Report of the IPCC**, Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPIECA. (2003), **Petroleum Industry Guidelines for Reporting Greenhouse Gas Emissions**, International Petroleum Industry Environmental Conservation Association, London.

ISO. (1999), **International Standard on Environmental Performance Evaluation**, (ISO 14031), International Standard Organization, Geneva.

KPMG. (2000), **Global Accounting: UK, US, IAS and Netherlands Compared**, 2nd Edition, KPMG Accountants NV.

Mcdermott, R., Mikulak, R. ve Beauregard, M. (2009) **The Basics Of FMEA**, 2nd Edition, Productivity Press, New York.

News Port, sayı 13, İstanbul; Ekim Kasım 2009.

NZBCSD. (2002), **The Challenge of GHG Emissions: the “why” and “how” of accounting and reporting for GHG emissions: An Industry Guide**, New Zealand Business Council for Sustainable Development, Auckland.

Ontario MOE. (2001), **Airborne Contaminant Discharge Monitoring and Reporting**, Ontario Ministry of the Environment, Toronto, Ontario Regulation 127/01.

Sayar, H. ve Demir, C. (2009), **Uluslararası Karbon Piyasaları Arenası Konferansı Karbon Ayak İzi Analizi**, İstanbul.

Şimşek, M. (2000), **Sorularla Toplam Kalite Yönetimi ve Kalite Güvence Sistemleri**, İstanbul: Alfa Basım Yayım Ltd. Şti.

Tague, N. (2005), **The Quality Toolbox**, Quality Press, USA.

TAV İzmir Terminal Operation Co. (2009), GHG Inventory Report, İzmir.

Terminal Operasyon Merkezi El Kitapçığı, (2009), İzmir.

Türk Standartları Enstitüsü (2007), **TS ISO 14064-1 Sera Gazları-Bölüm 1: Sera Gazı Emisyonlarının Ve Uzaklaştırmalarının Kuruluş Seviyesinde Hesaplanmasına Ve Rapor Edilmesine Dair Kılavuz Ve Özellikler**, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü (2007), **TS ISO 14064-3 Sera Gazları-Bölüm 3: Sera Gazı Beyanlarının Doğrulanmasına Ve Onaylanmasına Dair Kılavuz Ve Özellikler**, Ankara.

UNFCCC. (2000), **Synthesis Report on National Greenhouse Gas Information Reported by Annex I Parties for the Land-Use Change and Forestry Sector and Agricultural Soils Category**, FCCC/TP/1997/5, United Nations Framework Convention on Climate Change.

WBCSD. (2001), **The Cement CO2 Protocol: CO2 Emissions Monitoring and Reporting Protocol for the Cement Industry**, World Business Council for Sustainable Development: Working Group Cement, Geneva.

World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development (2004), **The Greenhouse Gas Protocol A Corporate Accounting and Reporting Standard**, USA.

WRI. (2002), **Working 9 to 5 on Climate Change: An Office Guide**, World Resources Institute, Washington DC.

WRI. (2003), **Renewable Energy Certificates: An Attractive Means for Corporate Customers to Purchase Renewable Energy**, World Resources Institute, Washington DC.

<http://www.aci-europe.org/> (06.03.2010).

<http://www.adnanmenderesairport.com/4.php> (15.01.2010).

<http://www.adnanmenderesairport.com/6.php> (15.01.2010).

<http://www.arkitera.com/h45746-adnan-menderes-havalimani-avrupa-karbon-emisyonu-azaltma-programinda.html> (05.10.2009).

<http://www.dunya.com/haber.asp?id=70651> (09.12.2009).

<http://www.ghgprotocol.org/> (26.02.2010).

<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools> (13.04.2010).

<http://ipek.deveci.org/images/FMEA.pdf> (10.05.2010)

<http://karbonayakizi.com/> (10.03.2010).

<http://www.mozturk.net/Upload/karbon.pdf> (19.01.2010).

http://www.sabah.com.tr/Ekonomi/2010/07/28/karbon_vergisi_mi_geliyor?utm_source=twitterfeed&utm_medium=twitter (28.07.2010).

<http://www.slideshare.net/fsutculer/fmea-tr-v1> (03.02.2010).

<http://www.slideshare.net/fsutculer/fmea-tr-v1> (03.02.2010).

http://www.tavnewsport.com/Cevre-Projeleri-kayit-altina-aliniyor_76/
(16.12.2009).

http://www.undp.org.tr/ESD/Workshop_Ekim08/Mahmut_Genc.pdf (19.01.2010)

<http://www.wri.org/project/ghg-protocol> (7.03.2010)

<http://www.wbcsd.org/templates/TemplateWBCSD1/layout.asp?type=p&MenuId=Mjc3> (15.03.2010).