T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ENDÜSTRİYEL İNOVASYONLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM

Evin Ezgi ORHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Çevre Mühendisliği Programı

Danışman

Prof. Dr. F. İlter TÜRKDOĞAN

Temmuz, 2020

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ENDÜSTRİYEL İNOVASYONLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM

Evin Ezgi ORHAN tarafından hazırlanan tez çalışması 01.07.2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Çevre Mühendisliği Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. F. İlter TÜRKDOĞAN
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. F. İlter TÜRKDOĞAN, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Prof. Dr. Kaan YETİLMEZSOY, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Prof. Dr. Fatma Gülen İSKENDER, Üye
İstanbul Teknik Üniversitesi _____

Danışmanım Prof. Dr. F. İlter TÜRKDOĞAN sorumluluğunda tarafımca hazırlanan İklim Değişikliği'nin Endüstriyel İnovasyonlara Etkisi: Sürdürülebilir Üretim başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Evin Ezgi ORHAN

İmza

Aileme

ve

geleceğe

TEŞEKKÜR

İnsanlığın doğadan koptuğunu düşünerek yaşadığı günümüzde iklim değişikliği ile mücadele şimdiki ve gelecekteki nesiller için oldukça elzemdir. Bu değişimle mücadele yolunda daha sağlam adımlar atmamız gerekmektedir. Gelişim ve yeniliğe açık üretim ve tüketim alanları bu adımlar için elverişli fırsatlar doğurmaktadır. Bu çalışma üretim ve tüketim sistemlerinin küresel çaptaki değişimini iyi yöne doğrultmayı amaçlamaktadır.

Bana bu konuda çalışma yapma olanağı sağlayan ve tezin tüm aşamalarında beni geliştiren Sayın Prof. Dr. F. İlter TÜRKDOĞAN'a teşekkür ederim.

Desteklerini hiçbir koşulda esirgemeyen ve daima yanımda olan aileme, bana iyi insan olmayı öğreten anneme teşekkürü sonsuz bir borç bilirim.

Geleceğe borçlu olduğumuzun farkında olan; beni merakla dinleyen ve anlayan herkese teşekkür ederim.

Evin Ezgi ORHAN

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ ..x

TABLO LİSTESİ .xi

ÖZET xii

ABSTRACT xiv

1 GİRİŞ **1**

1.1 Literatür Özeti 1

1.2 Tezin Amacı 4

1.3 Hipotez ve Bulgular 4

2 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ENDÜSTRİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ **5**

2.1 Ekonomi ve İklim Değişikliği İlişkisi 5

2.1.1 Tüketici Üzerindeki Etkileri 8

2.1.2 Şirketler Üzerindeki Etkileri 10

2.2 Sektörlerde Azaltım Çalışmaları 11

2.2.1 Tarım Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları 11

2.2.2 Enerji Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları 12

2.2.3 Ulaşım Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları 12

2.3 Döngüsel Ekonomi 13

3 SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM **15**

3.1 Çevresel Sürdürülebilirlik Parametreleri 15

3.2 Yeşil İnovasyonlar 39

3.3 Yeşil Pazarlama 39

3.4 Yeşil Yıkama (Green Washing) 40

4 SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMELERİ VE GRI SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ **42**

4.1 Sürdürülebilirlik Değerlendirme Yöntemleri 42

4.1.1 Küresel Raporlama Girişimi (GRI) 43

4.1.2 Karbon Saydamlık Projesi (CDP) 46

4.2 BİST Sürdürülebilirlik Endeksi 50

4.3 Üretim Sektörleri İçin Ekoloji Parametreleri 50
5 ÜRETİM PROSESLERİNDE GRI UYGULAMA ÇALIŞMASI 55
5.1 Sabun Üretiminin Temel Prensipleri 55
5.2 Veri Alınan Yerlere Ait Bilgiler 57
6 DEĞERLENDİRME 61
6.1 GRI Ekonomi Parametreleri 61
6.2 GRI Çevre Parametreleri 63
6.3 GRI Sosyal Parametreleri 82
6.4 Bulgular 86
7 SONUÇ VE ÖNERİLER 96
7.1 Yeşil Pazarlamanın Endüstriyel Karşılığı 97
7.2 Öneriler 100
KAYNAKÇA 101
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR 108

KISALTMA LİSTESİ

BİST	Borsa İstanbul
BOİ	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
BPA	Bisfenol A
CDP	Carbon Disclosure Project (Karbon Şeffaflık Projesi)
CH4	Metan
CMIP	Bağlantılı Model Karşılaştırma Projesi
CO	Karbonmonoksit
CO2	Karbondioksit
COVID-19	Yeni Korona Virüs Hastalığı
DEHA	Di (2-Etilheksil) Adipat
DJSI	Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi
EIRIS	Etik Yatırım Araştırma Hizmetleri Limited Şirketi
EMAS	Eko Yönetim ve Denetim Programı
EPA	Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı
EPP	Çevreci Tercihli Satın Alma Programı
FSC	Orman Yönetim Konseyi
GEMI	Küresel Çevre Yönetim Girişimi
GHG	Sera Gazı Emisyonları
GRI	Global Reporting Initiative (Küresel Raporlama Girişimi)
GWP	Küresel Isınma Potansiyeli
HDPE	Yüksek Yoğunluklu Polietilen
HFC	Hidroflorokarbonlar
HSBC	Hong Kong ve Shanghai Bankacılık Şirketi

IPCC	Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü
LDPE	Düşük Yoğunluklu Polietilen
N2O	Nitröz oksit
NF3	Azot triflorür
NO2	Küresel Isınma Potansiyeli
OECD	İktisadi İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı
ORS	Çevrimiçi Yanıt Sistemi
PET	Polietilen Tereftalat
PFC	Perflorokarbonlar
PP	Polipropilen
PS	Polistiren
PVC	Polivinil Klorür
RCP	Temsili Konsantrasyon Yolları
REC	Yenilenebilir Enerji Sertifikaları
RO	Ters Ozmos
RPA	Hızlı Tesis Değerlendirme
SF6	Sülfür heksaflorür
SO2	Küresel Isınma Potansiyeli
SPK	Sermaye Piyasası Kurumu
TSS	Toplam Askıda Katı Madde
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
URL	Düzgün/Uniform Kaynak Bulucu
US	Birleşik Devletler

WBCSD	Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi
WRI	Dünya Kaynakları Enstitüsü
YMO	Yerli Hammadde Oranı

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Ekonomik faktörlere göre ABD'deki sera gazı emisyonları (1990-2017) 2

Şekil 3.1 Analiz, sentez ve transisyon yaklaşımlarının etkileşimi ve sürdürülebilir üretimin dört alanı (T transisyon/geçiş; A analiz; S sentez) [31]..... 17

Şekil 3.2 Ürünün yaşam döngüsü boyunca dönüştürülebilir içerik ve çevre etki ilişkisi [34] 18

Şekil 3.3 Satın alma sürecinin her bir aşamasında sürdürülebilir tedarik [35]..... 21

Şekil 3.4 Enerji ve kaynak akışlarıyla yaşam döngüsünde denge [40]..... 24

Şekil 3.6 Biyolojik yağmur hendeği şematiği [47]..... 28

Şekil 3.7 Yeşil çatı kesiti [48]..... 28

Tablo 2.2 Plastik çeşitlerinin içerik ve etkileri [51] 32

Şekil 3.9 2016 yılında dünya genelinde üretilen belediye katı atıklarının malzeme türüne göre dağılımı [49]..... 36

Şekil 5.2 Yağ asitlerinin nötralizasyonu ile sabun oluşumu [73] 57

Şekil 5.3 Bitmiş ürünlerin görüntüleri (a) A firmasının bitmiş ürünü 58

Şekil 5.4 Bitmiş ürünlerin görüntüleri (b) B firmasının bitmiş ürünü 59

Şekil 6.2 Risk sınıfı belirleme yönergeleri [75]..... 67

Şekil 6.3 A firmasının bulunduğu bölge için iklim verileri [77] 68

Şekil 6.4 B firmasının bulunduğu bölge için iklim verileri [77] 68

Şekil 6.1 B ürünü üzerinde yer alan Yeşil Nokta İşareti ve kullanım ifadesi..... 84

Şekil 6.2 Mobius Döngüsü 85

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 Ekonomi canlandırma planlarındaki yeşil yatırımlar [11] 8
Tablo 3.1 Sürdürülebilir Tedarik Zincirinde Rol ve Sorumluluklar [36] 22
Tablo 4.1 GRI standart serileri [60] 44
Tablo 4.1 GRI standart serileri [60] (devamı) 44
Tablo 4.2 Sürdürülebilirlik değerlendirme araçlarında kriter karşılaştırması 51
(+, uygun kriterler; O, koşullu kriterler; -,uygun olmayan kriterler) 51
Tablo 6.1 Evsel nitelikli atık suların alıcı ortama deşarj standartları [85] 75
Tablo 6.2 Deterjan üretimi ve benzeri kimya sanayii atık sularının alıcı ortama deşarj standartları [85] 75
Tablo 6.3 Türlerine göre tehlikeli atık kaynakları 77
Tablo 6.4 Türlerine göre tehlikesiz atık kaynakları 77
Tablo 6.5 Yeşil tedarik prosedürü tedarikçi görev ve sorumlulukları [89] [90] [91] 81
Tablo 6.1 A firması için G4-PR3 doldurulması istenen tablo [74] 85
Tablo 6.2 B firması için G4-PR3 doldurulması istenen tablo [74] 85
Tablo 6.3 A firması için performans göstergeleri 89
Tablo 6.3 A firması için performans göstergeleri (devamı) 90
Tablo 6.3 A firması için performans göstergeleri (devamı) 91
Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri 92
Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri (devamı) 93
Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri (devamı) 94
Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri (devamı) 95

ÖZET

İklim Değişikliğinin Endüstriyel İnovasyonlar Üzerindeki Etkisi: Sürdürülebilir Üretim

Evin Ezgi ORHAN

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. F. İlter TÜRKDOĞAN

Günümüzde Dünya iklim değişikliği sebebiyle büyük bir krizin içinden geçmektedir. İklim değişikliği ile mücadele için bölgesel ve yerleşimsel azaltım çalışmaları başlamış, yerel yönetim ve hükümetler vasıtasıyla çevresel farkındalığı arttıracak kural ve kanunlar çıkartılmıştır.

İklim değişikliğinin en önemli beşerî sebeplerinden biri olan endüstride ise tüketicinin karar verme modellerine çevre ve iklim değişikliği konularının eklenmesi ile sürdürülebilir yeşil üretimi hedefleyen azaltım çalışmaları pazarlamada büyük bir önem kazanmıştır. Şirketlerin misyonlarında sürdürülebilirlik ifadesinin yer alması hasebiyle inovasyon projeleri oluşturulmuş, kurumsal ekolojik faaliyetleri destekleyen dernekler ve fonlar oluşturulmuştur.

Sürdürülebilirliğin bir pazarlama stratejisi olarak kullanılması bazı şirketlerin yeşil yıkama yapmasına yol açmış bu durum tüketici ve yatırımcılar üzerinde olumsuz etki bırakmıştır. Bu sebeple idealleri arasında sürdürülebilirlik bulunan firmaların özellikle üretim süreçlerinde açık ve tutarlı bir şekilde temiz ve ekolojik ilerlemesi gerekmektedir.

Bu çalışmada; Türkiye pazarında bulunan temizlik ürünleri üretim firmalarının enerji,su, hammadde, atık verileri Küresel Raporlama Girişimi (GRI) sürdürülebilirlik endeksleri standartları ekoloji parametrelerine göre değerlendirilerek sürdürülebilir yeşil üretim için bir kılavuz oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışmada iklim değişikliği sonucu endüstrilerde başlatılan inovasyon çalışmalarının ve alınan önlemlerin uygunluğu sürdürülebilir üretim çerçevesinde değerlendirilmektedir. Değerlendirmeler sonucunda sürdürülebilir endüstriyel inovasyonun varabileceği en üst nokta gösterilmek istenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Döngüsel ekonomi, sıfır atık, yeşil pazarlama, sürdürülebilirlik endeksi,

ABSTRACT

The Impact of Climate Change on Industrial Innovations: Sustainable Manufacturing

Evin Ezgi ORHAN

Department of Environmental Engineering

Master Thesis

Advisor: Prof. F. İlter TÜRKDOĞAN

Today, the world is going through a major crisis due to climate change. Regional and residential mitigations have begun to combat climate change and rules and laws have been enacted to increase environmental awareness through local governments and governments.

In industry, which is one of the most important human causes of climate change, mitigation studies targeting sustainable green production by adding environment and climate change issues to consumer decision making models have gained great importance in marketing. Innovation projects have been created in order to include sustainability in their missions and associations and funds have been established to support corporate ecological activities.

The use of sustainability as a marketing strategy has led some companies to do green washing, which has had a negative impact on consumers and investors. For this reason, companies whose sustainability is among their ideals need to be clearly and consistently clean and ecologically progressive, especially in production processes.

In this study; cleaning products manufacturing company located in Turkey energy market, water, raw materials, waste data evaluated based on Global Reporting Iniative's (GRI) sustainable ecological parameters aimed at building a guideline for green manufacturing. In the study, the appropriateness of innovation studies and measures taken in the industry as a result of climate change is evaluated within the framework of sustainable production. As a result of the evaluations, it is aimed to show the highest point that sustainable industrial innovation can reach.

Key Words: Circular economy, zero waste, green marketing, sustainability index

1
GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Ekosistemin doğal bir parçası olan insan; kontrolsüz kaynak kullanımı ve hızla artan çevre tahripleri ile ekosistemin doğal döngüsünün bozulmasına büyük oranda sebebiyet vermiştir. Özellikle Sanayi Devrimi ile birlikte oluşan emisyonlar ve şehirlerin istihdam alanları olması sebebiyle alınan göç oranında barınma imkanının sağlanamaması nedeniyle çarpık yapılaşan kentli nüfusu ile çevre kirliliği tehlike arz etmeye başlamıştır. Küçük yerleşim birimlerinin birleşip dışarı doğru genişlemesiyle sonuçlanan yapılaşma süreci çoğunlukla doğayla uyumsuz ve kuralsız gerçekleşmiş, bu sebeple; hava, su ve toprak kirliliğinin en belirgin sonuçları kent alanlarında gözlemlenmeye başlanmıştır. Günümüzde antropojenik kirliliğin, insan sağlığına olan olumsuz etkileri de içerir şekilde İklim Değişikliği ile doğrudan ilişkili olduğunu, hatta bu emisyonların İklim Değişikliği'nde en büyük paya sahip olduğunu bilmekteyiz.

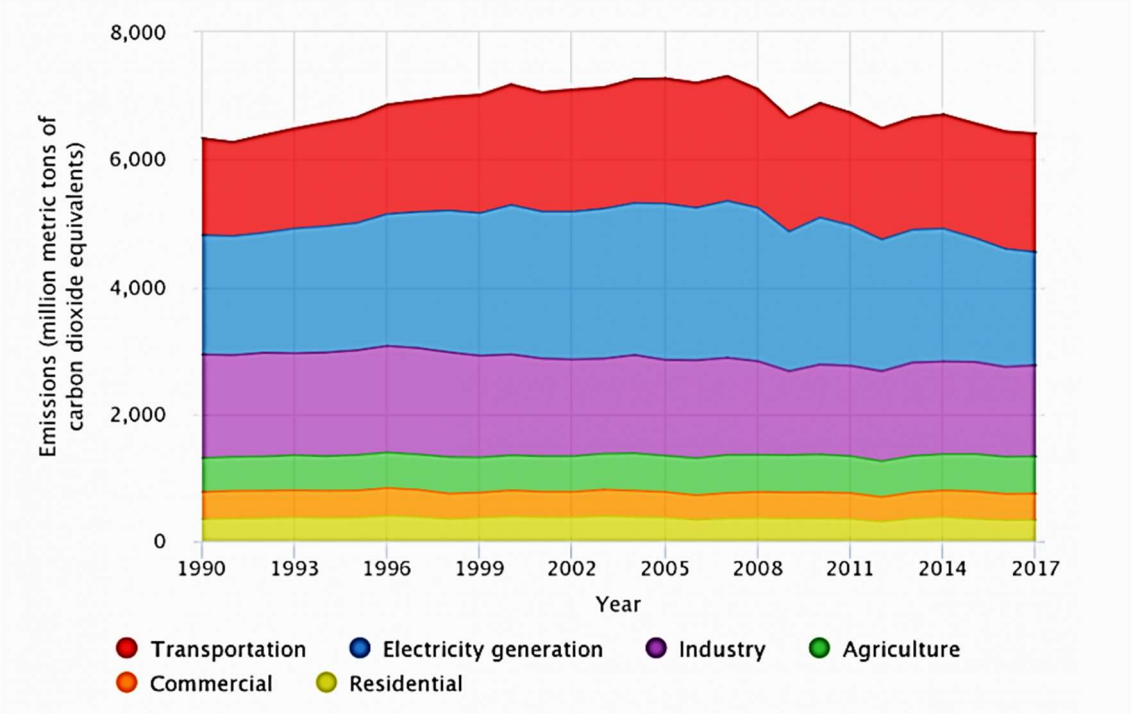
İklim Değişikliği'ne yönelik gelecek provizyonlarının sunulması ve değerlendirilmesi sera gazı emisyonlarına neden olan faaliyetlerin durdurulmasına yönelik inovasyon arayışlarına sebebiyet vermiştir. Bu arayış sürdürülebilir üretim kavramının ortaya çıkmasını ve endüstride inovatif iyileştirmeler yapılmasını sağlamıştır. Günümüzde özellikle çok uluslu kurumsal şirketler sürdürülebilirliği üretim süreçlerinin vazgeçilmez bir parçası olarak ele almaktadır. Ayrıca şirketler farkındalıklarını ve çalışmalarını, kurumsal sürdürülebilirlik raporlamaları ve BİST Sürdürülebilirlik Endeksi gibi belirteçler ile tüketici ve yatırımcılara aktarabilmektedir.

Ancak bazı durumlarda sürdürülebilir olarak pazarlanan inovatif ürünler ya da prosesler incelendiğinde aslının şirketler tarafından belirtiği gibi olmadığı görülmüştür. Çevresel açıdan sürdürülebilir bir ürün olarak pazarlanan; doğal, katkısız, ekolojik sıfatları ile tanımlanan ürünlerin gerçekte tam tersi özelliklerde olabilmektedir. Temiz üretim

prosesleriyle üretilmemiş, tamamıyla doğal içeriğe sahip olmayan ürünlerin ekolojik ya da doğal olarak pazarlanması Yeşil Yıkama (Greenwashing) olarak tanımlanmaktadır.

1.1.1 İklim Değişikliği/Krizi

İklim Değişikliği ya da İklim Krizi olarak adlandırdığımız Dünya üzerindeki yaşamı tehlikeye sokan süreçler bütünü Hükûmetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından doğal iklim değişikliğinden farklı olarak antropojenik sebeplerle istatistiki iklim verilerinin değişimi olarak tanımlanmaktadır [1]. İklim Değişikliği kelime grubunun günümüzde bu durumu normalleştirdiği düşünülmekte bu sebeple The Guardian gibi yayın kuruluşlarında süreçten İklim Krizi olarak bahsedilmektedir [2]. Gerçekleşmekte olan bu değişim sürecine; en büyük iki faktör ulaşım ve enerji üretiminin ardından 2017'deki toplam Sera Gazı Emisyonu'nun %22'sini oluşturan endüstriyel faaliyetler, %12'sini oluşturan yerleşim ile ticaret ve %9'unu oluşturan tarım (arazi kullanımı) neden olmaktadır [3]. Şekil 1.1'de görüldüğü gibi endüstrinin neden olduğu sera gazı emisyonları 1990 yılından beri stabilitesini korumuştur.



Şekil 1.1 Ekonomik faktörlere göre ABD'deki sera gazı emisyonları (1990-2017)

Ancak iklim değişikliğinin üretim hammaddeleri dolayısıyla ekonomi üzerindeki etkisi ve özellikle tüketici, yatırımcı isteklerindeki değişiklikler nedeniyle son yıllarda endüstride sürdürülebilirlik giderek önem kazanmıştır.

IPCC 1988 yılında Bert Bolin tarafından Dünya Meteoroloji Organizasyonu ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın desteği ile İsviçre'de kurulmuştur. Fizik temelli süreçleri inceleyen (Çalışma Grubu 1); etki, adaptasyon ve kırılganlık süreçlerini inceleyen (Çalışma Grubu 2); azaltım ve iklim değişikliğini inceleyen (Çalışma Grubu 3) üç adet çalışma grubu ile konularla ilgili yayınları 5 veya 7 yılda bir değerlendirerek güvenilirlik ve olasılık hesaplamaları ile gelecek senaryoları oluşturmaktadır.

Bilimsel topluluğun çalışması, aynı zamanda, Temsili Konsantrasyon Yolu (Representative Concentration Pathway-RCP) üzerinden tutarlı demografik özellikler, teknoloji, enerji ve arazi kullanımı değişiklikleri de dahil olmak üzere, sosyo-ekonomik değişikliklerin niceliksel senaryolarını üretmektedir. Her bir RCP, birçok sosyo-ekonomik senaryo ile uyumludur çünkü farklı sosyo-ekonomik gelecekler, atmosferik kompozisyondaki benzer değişikliklere neden olabilmektedir.

IPCC 4. Değerlendirme Raporu'nun yayınlanmasının ardından, 2007 yılında Hollanda'da gerçekleştirilen IPCC Uzmanlar Toplantısında IPCC 5. Değerlendirme Raporu'nda kullanılacak senaryolar ile ilgili bir dizi kararlar alınmış ve senaryoların ana hatları belirlenmiştir. Yeni konsantrasyon senaryoları Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCP) olarak adlandırılmaktadır. Aynı toplantıda belirlenen özellikler bakımından literatür taranmış ve radyatif zorlama seviyeleri ile rotaları için 4 RCP tipi tanımlanmıştır. RCP8.5 yüksek radyatif zorlama ve konsantrasyon rotasıdır.

Senaryonun temelini yüzyıl sonlanmadan emisyonların ya da radyatif zorlamanın zirve yaparak düşüşe geçeceği varsayımı oluşturmaktadır. Önce zirveye ulaşma ve sonra düşme varsayımı, iklim camiası için yeni bir yaklaşımdır. Bundan dolayı, senaryonun iklim değişikliğinin ve onun etkilerinin "geri çevrilebilirliği" konusunda yeni bilimsel bulgular üretmesi beklenmektedir. RCP45 ise bir orta stabilizasyon rotası olup 2100- 2150 yılları arasında radyatif zorlamanın $4.5W/m^2$ 'de sabitleneceğini varsaymaktadır. Bu senaryonun diğer senaryolara göre iki avantajı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi

yüksek rota ile arasındaki farktan dolayı çok iyi sinyal elde edilebilmesi, ikincisi ise literatürde bu rota ile ilgili çok sayıda yayınlanmış çalışmanın bulunmasıdır. İkinci orta rota RCP6'dır ve 2100'den sonra yaklaşık 6W/m^2 civarında radyatif zorlamanın sabitleneceği varsayılmaktadır. İklim model grupları açısından, iki farklı orta konsantrasyon rotasının olması bütün RCP'lerin çalıştırılabilmesi açısından oldukça büyük kolaylık sağlamıştır [4].

IPCC'nin belirlediği RCP verilerine Uluslararası Uygulamalı Sistem Analizi Enstitüsü (International Institute for Applied Systems Analysis) vasıtasıyla ulaşabilmekteyiz. İklim Değişikliği'nin gelecekteki olası etkilerinin bilinmesi birçok sektör gibi endüstriyi de önlem almak ve konuya dahil olmak durumunda bırakmıştır.

1.2 Tezin Amacı

Çevresel farkındalığa sahip tüketici ve yatırımcıları hedef kitlesi olarak gören markalar özellikle Yeşil Yıkama'dan uzak durarak hareket etmelidir. Örneğin gelecek idealleri arasında ekoloji ya da sürdürülebilirlik ifadelerini kullanan bir şirketin buna uygun üretim yapması gerekmektedir. Bu çalışmanın iklim değişikliği ile azaltım çerçevesinde hareket edilen ve yeşil yıkamadan uzak durulan sürdürülebilir ekolojik üretim için bir kılavuz niteliği taşıması hedeflenmektedir. Çalışmada üretim süreçleri ekolojik açıdan küresel sürdürülebilir raporlama parametrelerine göre karşılaştırılarak ekolojik sürdürülebilirlik açısından en uygun üretim süreci için bir kılavuz oluşturulacaktır.

1.3 Hipotez ve Bulgular

Çalışma sırasında butik ve doğal temizlik ürünleri üreten bir firmadan, yerli ve kurumsal bir temizlik ürünleri üretim firmasından ve çok uluslu kurumsal bir temizlik ürünleri üretim firmasından veriler alınmıştır. Elde edilen veriler Bölüm 5'te ayrıntılı olarak belirtilmiş olup, Bölüm 6'da Küresel Raporlama Girişimi ekoloji parametrelerine göre değerlendirilmiştir.

2
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ENDÜSTRİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

2.1 Ekonomi ve İklim Değişikliği İlişkisi

İklim parametreleri kaynaklı fırtına, çölleşme, sel gibi doğa olaylarının artması sonucu ekonomik kayıplar yaşanmaktadır. İklim Değişikliği/Krizi değişen hava koşulları sebebiyle gerek sıcaklıktaki gerek yağmur rejimindeki değişikliklerle özellikle turizm, enerji, tarım, balıkçılık gibi sektörlerde doğrudan ya da dolaylı etkilere yol açmaktadır. 1980-2012 yılları arasında yaşanan doğal afetlerin yaklaşık %87'si iklim kaynaklı doğal afetlerdir. Bu olayların %44'ü fırtına; %41'i sel ve %15'i ise çölleşme kaynaklıdır. Olayların aynı dönemde neden olduğu ekonomik kaybın ise yaklaşık 2,8 trilyon dolar olduğu tahmin edilmektedir [5].

1990'lı yıllarda Norhaus, Fankhauser ve Tol tarafından yapılan ekonomi çalışmaları, iklim değişikliği ile mücadelede azaltım için gereken politikaları uygulamanın ekonomik faydalarının, ilgili emisyonların azaltılması maliyetlerini karşılamak için yeterli olmaktan uzak olduğunu göstermiştir. Tek istisna, emisyonlardaki radikal azaltımların acil olduğu sonucuna varmış bir diğer ekonomist olan Stern'dir (2006). Ekonomistler arasındaki farklı sonuçlar, temel olarak azaltma maliyetleri veya iklim değişikliğinin etkileri hakkındaki farklı varsayımlar nedeniyle ortaya çıkmamaktadır [6].

İklim değişikliğinin ekonomik sonuçlarını değerlendirmek için yapılan makroekonomik modelleme çalışmaları, iki şekilde kategorize edilebilir: Birincisi, Norhaus, Boyer ve Tol çalışmalarındaki gibi toplam hasar maliyetini adaptasyonla veya uyarlama olmadan tahmin etmek ve bunları iklim değişikliği olmadan üretilen ekonomik değerlerden çıkarmaktır.

Diğer, daha yeni olan seçenek ise, iklim değişikliğinin etkilerinin ekonominin belirli sektörlerine bağlı olduğu genel denge modellerini uygulamaktadır. Jorgensen ve Eboli'nin çalışmaları ile etkiler, sektörlere bölünmüş hasar fonksiyonları ile temsil

edilebilir veya bunlardan biri mikro temelli modelleri veya aşağıdan yukarıya çalışmalardan elde edilen sonuçları birleştirebilir [6].

Gelecekteki iklim değişikliğinin sosyal maliyetlerini en aza indirmek ve maliyet etkin uyum stratejileri ile azaltma politikalarının belirlenmesi yoluyla ekonomik kalkınmayı teşvik etmek için, iklim değişikliğinin toplum üzerindeki nedensel etkilerini daha iyi anlayabilmek adına nicel değerlendirmelere ihtiyaç duyulmaktadır. 2019 yılında Çin'de PAGE ICE adı verilen bir entegre değerlendirme modeli ile iklim değişikliğinin ekonomik etkileri üzerine bir tahmin çalışması yürütülmüştür. Çalışmada amacı doğal, zorlamasız değişkenlikten veya çok modelli bir bağlamda radyatif zorlamasındaki değişikliklere cevaben geçmiş, şimdiki ve gelecekteki iklim değişikliklerini daha iyi anlamak olan Bağlantılı Model Karşılaştırma Projesi'nin (CMIP) senaryolarındaki ekonomik etki tahminleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, en büyük iklim değişikliği zararlarının RCP3-7.0 senaryosunda (bölgesel rekabet ve yüksek antropojenik emisyonlar dahil), ardından RPC3-düşük emisyon senaryosunun takip ettiği ve iklim değişikliği zarar maliyetlerinin beklendiğini göstermektedir. Bölgesel eşitsizliklerden kaynaklanan adaptasyondaki boşluklar, Afrika ve Orta Doğu gibi daha fakir ve sıcak bölgelerde daha yüksek iklim değişikliği zararlarına yol açacaktır. Paris Anlaşması'nda belirtilen 1.5 ° C ve 2 ° C'lik ısınma sınırı hedeflerinin sırasıyla ele alındığı RCP1-9 ve RCP1-2.6 senaryoları altında elde edilen sonuçlar, agresif hafifletme stratejilerinin bir maliyet fayda analizini geçtiğini ortaya koymaktadır. Bu senaryonun iklim değişikliğinin ekonomik etkilerini önemli ölçüde azaltabileceği düşünülmektedir [7].

Bu çalışmalar ve iktisadi düşünceler sonucu Yeşil Ekonomi kavramı ortaya çıkmıştır. Yeşil Ekonomi Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından toplumda refah ve eşitlik sağlarken çevresel risk ve ekolojik zararları önemli biçimde düşüren ekonomi olarak tanımlanmaktadır. Yeşil bir ekonomiye geçişin temel amacı, çevresel kaliteyi ve sosyal kapsayıcılığı arttırırken ekonomik büyümeyi ve yatırımı sağlamaktır. Böyle bir hedefe ulaşmak için kritik olan, daha geniş çevresel ve sosyal kriterleri dahil etmek için kamu ve özel yatırımların koşullarını oluşturmaktır [8]. İklim değişikliği ve ekonomi ilişkisindeki en büyük zorluk, artan iklim değişikliği, enerji güvensizliği ve ekolojik kıtlıkla karşı karşıya olan dünya ekonomisindeki zengin ve fakir ülkelerin ekonomik gelişme hedeflerini

uzlaştırmaktır [8]. Yeşil bir ekonomi, karbon bağımlılığını azaltan, kaynak ve enerji verimliliğini artıran ve çevresel bozulmayı azaltan bir kalkınma yolu sunarak bu zorluğun üstesinden gelebilir.

2008'deki küresel finans krizi yaşanırken eş zamanlı olarak gıda, petrol, su krizi gibi başka krizler de yaşanmıştır. Çoklu krizlerin yapısal sebeplerin yanı sıra ekolojik sebeplerle de doğrudan ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. İklim değişikliği ile mücadelede, bu durum "Çevrenin ekonominin bir alt sistemi olduğu" düşüncesinin terk edilerek, "Ekonominin çevrenin bir alt istemi olduğu ve ekonominin sınırlarının ekolojik taşıma kapasitesi tarafından belirdiği" düşüncesinin kabul edilmesi yönünde zihinsel bir değişimin de yaşanmasını zorunlu hale getirmektedir.

Küresel ekonominin uzun vadede yeşillenmesini sağlamak amacıyla Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından Ekim 2008'de Küresel Yeni Yeşil Düzen adıyla bir dizi politika süreçleri başlatılmıştır. Yeşil Yeni Düzen doğa, toplum ve ekonomi yararına olacak şekilde iş ve altyapıların yeniden tasarlanması süreci ile eş zamanlı olarak sera gazı emisyonunu azaltarak daha az doğal kaynak kullanmak, daha az atık oluşturmak ve sosyal eşitsizliği azaltmak şeklinde tanımlanmaktadır [9]. UNEP Yeşil Yeni Düzen'in küresel ölçekteki amacını 2009'daki bir raporunda üç şekilde belirtmektedir:

1. Dünya ekonomisinin canlanmasını, istihdam arttırılmasını ve iş kayıplarının önlenmesini sağlamak, yoksul insanların haklarının korunmasına destek vermek
2. Ekonomiyi entegre ve sürdürülebilir büyüme modeline göre şekillendirmek
3. Karbon bağımlılığını azaltarak ekosistemlerin zarar görmesini ve çözülmesini yavaşlatmak [10]

Yeşil Yeni Düzen ve Yeşil Ekonomi kapsamında sektör hedefli mali teşvikler söz konusu olup; doğal sermaye yatırımları ve enerji ile kaynak etkinliğine yönelik yatırımları içeren yeşil yatırımlar yapılmasını hedeflemektedir. Dünya'nın pek çok yerinde yeşil dönüşüme yönelik yatırımlar yapılmaktadır. Konu ile ilgili 2009'da yapılan Hong Kong and Shanghai Banking Corporation (HSBC) Küresel Araştırma Programı'nın İklim Değişikliği Yatırımları üzerine yaptığı bir çalışmanın verileri aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Tabloda iklim değişikliği ile mücadelede planlarında yeşil yatırımlara ayrılan kısımları göstermektedir.

Tablo 2.1 Ekonomi canlandırma planlarındaki yeşil yatırımlar [11]

	Fonlar (Milyar Dolar)	Dönem	Yeşil Fonlar (Milyar Dolar)	Yeşil Fonlar (%)
Asya Pasifik				
Avustralya	26,7	2009-2012	2,5	9,3
Çin	586,1	2009-2010	221,3	37,8
Hindistan	13,7	2009	0,0	0,0
Japonya	485,9	2009-2013*	12,4	2,6
Güney Kore	38,1	2009-2012	30,7	80,5
Taylan	3,3	2009	0	0
Ara Toplam	1153,8	-	266,9	23,1
Avrupa				
Avrupa Birliği	38,8	2009-2010	22,8	58,7
Almanya	104,8	2009-2010	13,8	13,2
Fransa	33,7	2009-2010	7,1	21,2
İtalya	103,5	2009-2013*	1,3	1,3
İspanya	14,2	2009	0,8	5,8
Birleşik Krallık	30,4	2009-2012	2,1	6,9
Diğer AB	308,7	2009	6,2	2,0
Ara Toplam	325,5	-	54,2	16,7
Amerika				
Kanada	31,8	2009-2013	2,6	8,3
Şili	4,0	2009	0,0	0,0
ABD	972	10 yıllık	112,3	21,8
Ara Toplam	1007,8		114,9	11,4
Toplam	**2796**		**436**	**15,6**

*Yatırım karşılaştırması çalışması 2013 yılına kadar olan yatırımları baz almıştır.

2.1.1 Tüketici Üzerindeki Etkileri

İklim değişikliği ile ilgili bilimsel kanıtlar ekonomik büyümenin fiziksel çevre üzerine sürdürülemez bir yük getirdiği konusunda fikir birliği yaratmaktadır. Düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş yapmak; düzenleme, yatırım, teşvik, teknoloji ve eğitim gibi önemli unsurları gerektirmektedir. Bu kapsamda tüketicileri daha sürdürülebilir tüketim davranışları benimsemeleri için motive etmek önemli bir politika hedefidir ve aynı zamanda potansiyel bir pazarlama fırsatı olarak görülmektedir.

2010 yılında İsviçre'de 18 yaş üstü 916 kişi ile yapılan bir anket fiziksel bilgi, iklim değişikliğinin sebepleri ve beklenen sonuçları ile ilgili bilgi seviyesini belirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada katılımcıların CO_2 konusunda yüksek bilgi düzeyine sahip oldukları ancak ozon tabakasının incelmesi ve metan gazının sera etkisi ile ilgili

katılımcıların kafa karışıklığı yaşadığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada katılımcıların iklim değişikliği konusunda endişeli oldukları ve iklim değişikliği ile ilgili ortalama şüphecilik seviyesinin oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum fiziksel bilgi seviyesinin iklim değişikliği ile ilgili endişenin doğrudan bağlantılı olduğunu göstermektedir [12].

Türkiye'de de Sıfır Atık ve Depozito Sistemi ile birlikte ilkokullarda artan ekoloji ve çevre bilinci eğitimi ile gelecek nesillerin iklim değişikliği konusunda daha fazla bilgi sahibi olacağı ve bu durumun tüketici davranışları üzerinde etki göstereceği düşünülmektedir.

Psikolojik araştırmalar, anlayıştaki çeşitliliğin iklim değişikliği ile ilgili öğrendiklerimize değil, nasıl ve kimden öğrendiğimize, bilgimizin kaynaklarına ve bu kaynakları nasıl değerlendirdiğimize bağlı olduğunu göstermektedir. Genel olarak, iklim değişikliği ile ilgili olayların doğrudan deneyimleri, yerel ve gözlemlenebilir koşulların (hava kirliliği gibi çevresel riskler dahil) genellikle neden endişeleri daha fazla etkilediğini açıklayan tutum ve davranışları bilgilendirmede ikinci el bilgilerden daha güçlüdür [13]. Bu nedenle iklim değişikliği ile ilgili tutumlar ve davranışların anlamlandırılabilmesi için eğitim dışındaki diğer etki kaynaklarına da bakılmalıdır.

İklim değişikliğinin bireyler üzerindeki etkilerini anlamak ve bunlara cevap vermek için çoklu disiplin yaklaşımları kullanılmalıdır. Bu disiplinlerin başında psikoloji gelmektedir. İklim değişikliğine katkıda bulunan davranışları değiştirmek, iklim değişikliğinin etkilerini anlamak ve adaptasyonu kolaylaştırmak için, bireysel yetenekleri, bilişsel süreçleri, önyargıları, değerleri, inançları, normları, kimlikleri ve sosyal ilişkileri düşünmek gerekmektedir. İnsan davranış değişiklikleri sadece iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için değil aynı zamanda bunlara uyum sağlamak için de gereklidir. İklim değişikliği psikolojik sağlığı ve sık sık göz ardı edilen şekillerde refahı etkileyeceği öngörülmektedir [14].

McKinsey & Company'nin iklim değişikliği ile ilgili tüketici endişelerini anlamak amacıyla düzenlediği küresel anketler incelendiğinde tüketicilerin daha sağlıklı ve güvenli ürünler istedikleri ayrıca, bir sektörün veya bir şirketin çok çeşitli toplumsal konulardaki performansının yalnızca itibarını değil, aynı zamanda ürünlerini satın alma isteğini de etkilediğini açıkça söylemektedirler [15].

Aynı küresel ankette tüketicilerin neredeyse %90'ı ve yöneticilerin %85'i büyük şirketlerin toplumda daha geniş bir rol oynaması gerektiğine inanıyor. Aynı küresel ankette, yöneticilerin ve tüketicilerin neredeyse %90'ı küresel ısınma konusunda kişisel olarak çok ya da az endişe duyduklarını ve net çoğunlukların hükümetin yanı sıra iklim değişikliği ile mücadelede iş dünyası ve tüketiciler için de bir rol olduğunu söylemektedirler [15].

2.1.2 Şirketler Üzerindeki Etkileri

İklim değişikliğinin hammadde ve ulaşımı etkilemesinin yanı sıra özellikle tüketici davranışlarında fark edilen yeşil ve sürdürülebilir ürün satın alma isteği şirketlerin iklim değişikliği konusunda harekete geçmesini sağlamıştır.

Her şirket, faaliyet gösterdiği sektörlere, bölgelere ve ülkelere özgü çok çeşitli risklerle karşı karşıyadır. Ancak, McKinsey & Company'nin iklim değişikliği ile ilgili tüketici endişelerini anlamak amacıyla düzenlediği küresel anketler ayrıca şirketlerin itibarlarını geliştirmek için sorumlu davranarak ve tüketicilerin endişelerini giderecek ürün ve hizmetler sağlayarak kendilerini farklılaştırma ve hissedar değerini artırma konusunda önemli fırsatlara sahip olduğunu ortaya koymaktadır [15].

Birçok şirket, elde ettikleri ekonomik ve teknolojik ilerlemelere rağmen, sosyal ve çevresel etkilerinden kaynaklanan problemler nedeniyle eleştirilmektedir [16]. Bu durum şirketlerin ISO 14000 veya Eko Yönetim ve Denetim Programı (EMAS) gibi kontrol ve kalite programlarını kabul etmesini sağlamıştır. Programların kullanımı ve kurumsal sürdürülebilirlik raporlamalarının oluşturulmasıyla şirketler çevresel ve sosyal konular hakkında bilgi paylaşma ve yıllık rapor sunma konusunda istek göstermeye başlamışlardır.

Ayrıca, şirketler artık sadece sera gazı emisyonlarını azaltma zorunluluğuyla değil, iklim değişikliğini hafifletmekle de yükümlüdürler. Şirketler sera gazı emisyonlarının ve dolayısıyla iklim değişikliğinin işletme faaliyetleri üzerindeki etkileriyle de yüzleşmektedirler [17].

İlerleyen bölümlerde iklim değişikliği ve dolayısıyla çevresel riskler sebebiyle ortaya çıkan yeşil pazarlama ve sürdürülebilir üretim kavramlarından ayrıca bahsedilecektir.

2.2 Sektörlerde Azaltım Çalışmaları

İklim değişikliği sebebiyle tüm sektörlerde azaltım (mitigasyon) çalışmaları başlamış olup, firmalar geleceğe yönelik iklim ve çevre koruma politikaları belirlemektedir.

2.2.1 Tarım Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları

Tarım sektöründeki değişiklikler besin temini ve fiyatları ile birlikte gıda, ilaç ve kimya sanayilerinin hammaddelerini de doğrudan etkilemektedir. Tarım faaliyetleri doğrudan iklimle bağıntılı olduğu için uç ısılar ve ekstrem hava koşulları tarım ürünlerini olumsuz etkilemektedir.

CO_2 seviyesindeki artışın bitki büyüme hızını olumlu etkilediği bilinmektedir ancak, değişen sıcaklık, ozon, su ve besin kısıtlamaları gibi diğer faktörler, verimdeki bu potansiyel artışları engelleyebilir. Yabancı otların ve zararlı böceklerin çeşitliliği ve dağılımı, iklim değişikliği ile birlikte artabilir. Bu, daha önce bu türlere maruz kalmayan çiftçilerin mahsulleri için yeni sorunlara neden olabilir. İnsan sağlığı da artan haşere baskıları ve haşere ilaçlarının etkinliğindeki azalmalar nedeniyle artan böcek ilacı kullanımı ile tehdit altındadır. Yükselen atmosferik CO_2 seviyeleri, buğday, soya fasulyesi ve pirinç dahil olmak üzere çoğu bitki türünde protein ve esansiyel mineral konsantrasyonlarını azaltmaktadır. Artan CO_2'in bitkilerin besin değeri üzerindeki doğrudan etkisi insan sağlığı için potansiyel bir tehdit oluşturmaktadır [18].

Tarım sektöründe azaltım çalışmalarında sürdürülebilir tarım, ekolojik tarım, organik tarım, iyi tarım uygulamaları gibi kavramlar ortaya çıkmıştır. Günümüzde en yaygın sürdürülebilir tarım yöntemi olarak kullanım alanı bulan "İyi Tarım Uygulamaları" gıda güvenliği, gıda kalitesi, üretim etkinliği, çevresel kazanımların belirli hedeflerini karşılayan gıda işleme ve perakende firmaları, çiftçiler, tarım işçileri ve tüketicileri kapsamaktadır [19]. İyi tarım uygulamalarında kimyasal girdi kullanımı söz konusu olmakla birlikte, girdiler insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek şekilde tatbik edilmektedir [20].

Gıda teminin yanı sıra bu çalışmada incelenen kimya endüstri de tarım faaliyetlerinden doğrudan etkilenmektedir. Örneğin birçok ürünün hammaddesi olan palm yağının temininin çevresel riskler doğurduğu bilinmektedir. Palm yağı (Elaeis guineensis)

Afrika'ya özgü bir besindir ve ekvatoral bölgelerde yetişmektedir. Binlerce yıldır gıda ve ilaç olarak kullanılmakta olup, kullanımının en eski arkeolojik kanıtları, Mısır'da MÖ 30.yy'a ait bir mezarda keşfedilmiş olan çömlek kavanozundaki kalıntılardan gelmektedir. Günümüzde palm yağı, margarin, tahıl gevrekleri, gevrekler, tatlılar ve unlu mamuller gibi gıda ürünlerinde, sabunlarda, çamaşır tozlarında ve kozmetik ürünlerinde bulunmaktadır [21].

Palm ağaçlarının kontrolsüz ve sürdürülebilir olmayan yollarla yetiştirilmesi ve sağlanması ormansızlaşmayı ve iklim değişikliğini hızlandırmaktadır. Kuruluşlar GreenPalm Onay Sertifikası ve benzeri kontrol mekanizmaları ile firmaların sürdürülebilir hammadde teminini sağlamaktadır.

2.2.2 Enerji Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları

Sıcaklık, yağış, deniz seviyesi, ekstrem olayların oluşması ve sıklaşması üretilen, iletilen ve tüketilen enerji miktarını etkilemektedir. Örneğin sıcaklığa değişimi kullanılan enerji miktarını yağış rejimindeki değişiklikler ise üretilen enerji miktarını etkilemektedir.

İklim değişikliğine yönelik azaltım çalışmalarında enerji sektöründe fosil yakıtların kullanımı sonlandırılarak yenilenebilir alternatif enerji kaynaklarının kullanımı sağlanmaya çalışılmaktadır. Sürdürülebilir enerji, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme kabiliyetinden ödün vermeden günümüzün ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde enerji sağlanmasıdır [22].

Günümüzde enerji yönetimi sürdürülebilirlik gelişimine uygun olarak değiştirilmiştir ve bu nedenle enerji yönetiminin çağdaş hedefi, gelecek nesillerin olanaklarını tehlikeye atmadan yeterli ekonomik ve çevresel kalkınmayı mümkün kılacak şekilde enerji kaynaklarını sağlamak ve kullanmak olarak tanımlanabilmektedir [23].

2.2.3 Ulaşım Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları

Ulaşım bir sistemler ağı olmakla birlikte hava ve iklim, karayolları, demiryolları, havaalanı pistleri, nakliye terminalleri, kanallar ve köprüler, yolcuların ve yüklerin hareketini mümkün kılan ulaştırma hizmetleri sağlamak için gerekli olan tesis ve yapıların hizmet ömrü boyunca planlama, tasarım, inşaat, bakım ve performansını etkilemektedir. Aşırı

sıcaklık, uçakların çalışmasını etkileyebilir ve deniz taşımacılığını okyanus buzunu azaltacak ve nakliye mevsimini uzatacak şekilde olumlu yönde etkileyebilmektedir.

Sürdürülebilir ulaşım, bir toplumun mobilite gereksinimlerini çevreye en az zarar verecek şekilde ve gelecek nesillerin mobilite ihtiyaçlarını engellemeyecek şekilde destekleme kapasitesidir [24].

Ulaştırma sistemlerine uygulanan sürdürülebilir kalkınma, çevre koruma, ekonomik verimlilik ve sosyal ilerleme arasındaki bağlantıların teşvik edilmesini gerektirmektedir. Çevresel boyut altında, amaç fiziksel çevrenin ve sanayi uygulamalarının karşılıklı etkilerini ve çevre sorunlarının ulaştırma endüstrisinin tüm yönleriyle ele alındığını anlamayı içermektedir. Ekonomik boyut altında amaç, ekonomik verimlilik anlamındaki ilerlemenin yönlendirilmesinden ibaret olmaktadır. Nakliye uygun maliyetli olmalı ve değişen taleplere uyum sağlayabilmelidir. Sosyal boyut altında amaç, yaşam standartlarını ve yaşam kalitesini yükseltmektir [24].

2.3 Döngüsel Ekonomi

Doğrusal Ekonomi mevcuttaki ekonomik büyüme modeli için kullanılmakta olan terimdir. Terimdeki doğrusal sözcüğü doğal kaynakların beşikten mezara kadar uzanan (aynı zamanda al-yap-sat olarak tanımlanan) süreci ifade etmektedir. Doğrusallık kaynak tedarikinin tarih boyunca sınırsız ve ucuz olmasının bir sonucudur [25]. Doğrusal modelde uygulamaların çevreye etkisi genellikle pek dikkate alınmaz; ürünlerin kullanım ömrü ve kullanım sonrası atık minimizasyonu için teşvikler oldukça azdır.

Döngüsel Ekonomi ise büyümenin giderek azalan kaynaklara bağımlılığını yok eden bir ekonomi modelidir [25]. Model tasarımı gereği yineleyici bir model olarak görülmektedir. Örneğin malzeme kullanımı iki türde olmaktadır: Tekrar kullanılabilecek şekilde tasarlanan ve kullanım sonrası biyosfere karışabilen biyolojik malzemeler ve kalite ya da değerinden en az düzeyde kayıpla tasarlanan teknik malzemeler. Döngüsel ekonomi gücünü yenilenebilir enerjiden alan sıfır atıklı değer zincirleri oluşturmakta ve doğal kaynaklar doğrusal akışlarda tüketilip atılmaktan çok, bağlantılı döngülerde kullanılmaktadır [25].

Döngüsel Ekonomi'nin tek bir orijini veya kaynağı olduğunu gösteren net bir kanıt bulunmamaktadır, sadece katkıda bulunan çok sayıda akademisyenin adı mevcuttur [26].

Döngüsel ekonomi bir kapalı döngü sistemi olarak düşünülmekte ve sürdürülebilir üretimin modelini oluşturmaktadır. Temel olarak sınırlı bir kaynağa bağlı kalmamak üretimin kırılganlığını azaltmaktadır. Model çevresel riskler azaltılırken iş modellerini de gelecek risklere karşı korumayı sağlamaktadır. Döngüsel ekonomi özellikle üretim süreçlerinde büyük çaplı inovasyonlara neden olmakta ve sürdürülebilir üretimi iktisadi açıdan desteklemektedir.

3
SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM

3.1 Çevresel Sürdürülebilirlik Parametreleri

Sürdürülebilirllik kavramı, spesifik olarak antropojenik sebeple oluşan çevre sorunlarının ciddi çözümler gerektiği bir dönemde herkesin bahsettiği geniş bir kavramdır. Kavramın köklerini Birleşmiş Milletler 1987 Brundtland Komisyonu "Ortak Geleceğimiz" Raporu'nda ve 1970'lerdeki saf ekolojik temelli Dünya Koruma stratejisinden yola çıkarak 1980'lerde kapsamlı bir sosyo-ekonomik yaklaşıma dönüşmüştür [27]. Plan ve tasarımlarda sürdürülebilirlik kavramı bir süreci temsil etmekte, Bruntland Raporu'ndaki "... gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kabiliyetinden ödün vermeden, bugünün ihtiyaçlarını karşılayan gelişme" tanımı [27] planlanan ya da tasarlanan sürecin temel prensibini belirtmektedir. Sürdürülebilirlik üç temel eksen (Triple bottom line) teorisiyle planlanmaktadır; bu eksenler ekoloji, ekonomi ve sosyolojidir. Planlama ve süreç sırasında üç eksen de birbiri içine gecik şekilde yer almaktadır. Örneğin sadece ekolojiye odaklanılmış bir sürdürülebilir süreç planlamasında sosyal eşitsizlik ve istihdam kıtlığı yaşanabilir. Aynı şekilde ekonomik ve sosyolojik süreçler de ekolojik bir olgu yok sayılarak incelenmemeli ve planlanmamalıdır. Geçmişte yapılan çalışmaların ekolojiyi yok sayarak sadece ekonomiye ya da sadece sosyolojiye odaklanmaları çevresel felaketleri beraberinde getirmiştir.

Üç eksen içerisinde ekonomik olarak; temel ihtiyaçların karşılanması, öz kaynakların arttırılması, faydalı mal ve hizmetlerin arttırılması hedeflemektedir. Sosyal sistemin hedeflerini kültürüler çeşitlilik, kurumsal sürdürülebilirlik, adalet, eşitlik ve katılım oluşturmaktadır. Ekoloji ekseni ise ekosistem taşıma kapasitesine odaklanmaktadır [28]. Çalışmada çevre bilimleri perspektifinden değerlendirmeler yapılması sebebiyle, sonraki başlıklarda yapılacak değerlendirmeler sürdürülebilirliğin ekoloji ekseni üzerinden gerçekleşecektir. Ekoloji ekseninde ekosistem taşıma kapasitesi için sistemi canlı temelinde su, hava ve toprak ekosistemi olarak detaylandırmaktayız. Örneğin bir insan

topluluğunun yaşadığı küçük bir bölgeyi ekosistem taşma kapasitesi açısından incelersek; su ekosisteminde genel olarak içme suyu ve atık su parametreleri ile suyun kullanım amaçlarını ve kaynağını ele almamız gerekmektedir. Toprak ekosistemi ele aldığında aynı şekilde kullanım amacı, kirlilik miktarı ve kirlilik parametreleri başlıca üzerinde durulacak konular olmaktadır. Hava ekosisteminde de kirlik miktarı, parametreleri dikkate alınacaktır. Üç sistemin de birbiriyle bağı mevcuttur; örnek vermek gerekirse toprağın kullanım amacı bitki ekimi amacıyla kullanılması hem hava parametrelerinde hem de yeraltı suyu parametrelerinde iyileşmeler sağlamaktadır. Bu çalışmada endüstriyel üretimin ekolojik sürdürülebilirlik ekseninde incelenmesinin ana nedenlerinden biri yaşamın çeşitli alanlarından büyük bir paydaş olarak endüstrinin sürdürülebilirlikte oynadığı roldür. Günümüzde besin maddeleri dahil çoğu ihtiyacımız endüstriyel olarak üretilmektedir. Bir ürünün üretilmeden önceki safhasında, üretimi esnasında, kullanımında ve kullanımından sonra çevre ile olan etkileşimi parça parça incelenerek bu süreci en zararsız ve çevre ile en uyumlu şekilde gerçekleştirmek sürdürülebilir üretimin temelini oluşturmaktadır.

Endüstri AB 27'de nihai enerji tüketiminin%26'sını temsil etmektedir [29]. AB 27'de üretilen sera gazlarının %28,5'ini endüstri yaymakta ve halen elde edilen enerjiyi %56'ya kadar fosil enerji kaynaklarından sağlamaktadır [29]. Gün geçtikçe endüstrideki enerji ihtiyacı giderek artmakta dolayısıyla iklim değişikliğinde emisyon azaltımı için enerji konusunda burada yapılacak sürdürülebilir çalışmalar önemliliğini arttırmaktadır. Doğrudan çevresel etkilerin yanı sıra dolaylı düşünüldüğünde; ürün imalat sektörü, ürünlerinin kullanım ömrünün tamamı boyunca kaynak tüketimini de etkilemekte ve sürdürülebilirlikte hem kritik hem de karmaşık bir rol oynamaktadır [30]. Bu sebeple kentler, yerleşim bölgeleri gibi yerleşimsel alanların yanı sıra endüstriyel bölgelerle ilgili de mutlaka bir iklim değişikliği azaltım planı oluşturulmalıdır.

Endüstri sektörünün bir alt kümesi olarak üretimin sürdürülebilirlik üzerinde üç yönlü bir etkisi bulunmaktadır. Bunlar: Servet yaratmada büyük rol oynama; maddi girdi gerektirdiği ve çıktılar ürettiği için insan toplumlarının maddi metabolizmasına doğrudan katkıda bulunma; dolaylı olarak, insan üretim toplumlarının maddi metabolizmasına katkıda bulunma başlıklarıdır [31].

Sürdürülebilir üretim çözümleri dört farklı alanda sınıflandırılabilir. İlki üretim teknolojileridir; "işlerin nasıl üretildiği" konusuna odaklanan yaklaşımlardır, yani incelemeler makine aletleri ve tesisler de dahil olmak üzere süreçler ve ekipmanları kapsamaktadır. Bu tür yaklaşımlara; yeni veya geliştirilmiş üretim süreçlerinin geliştirilmesi, üretim ekipmanının öngörücü bakımı, işlem kaynak tüketiminin belirlenmesi, işlem zinciri simülasyonu veya enerji verimli tesis inşası örnek olarak verilebilir [31]. İkincisi ürün yaşam döngüleridir; "neyin üretileceğine" odaklanan yaklaşımlardır, araştırmanın amacını ürün tanımı belirlemektedir. Bu tür yaklaşımlara örnek olarak varlık ve ürün yaşam döngüsü yönetimi, akıllı ürün, basitleştirilmiş ürün sürdürülebilirlik değerlendirmesi gösterilebilir [31]. Üçüncü yaklaşım değer yaratma ağları; üretim faaliyetlerinin organizasyonel bağlamına odaklanan, şirketler veya üretim ağları gibi araştırma düzenlemelerinin nesneleri olan yaklaşımlardır. Bu tür yaklaşımlara kaynak verimli tedarik zinciri planlaması ve endüstriyel ekoloji yaklaşımları verilebilir [31]. Dördüncüsü yaklaşım ise küresel üretim etkisidir. Sürdürülebilir üretime, yani amaçları geleneksel mühendislik kapsamını aşan geçiş mekanizmalarına odaklanan yaklaşımlardır. Bu tür yaklaşımlara sürdürülebilirlik değerlendirme yöntemlerinin geliştirilmesi, eğitim ve yetkinlik gelişimi, standartların geliştirilmesi örnek olarak verilebilir [31].

Analiz, sentez ve geçiş yaklaşımlarının etkileşimini ve dört yaklaşım katmanı Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

Şekil 3.1 Analiz, sentez ve transisyon yaklaşımlarının etkileşimi ve sürdürülebilir üretimin dört alanı (T transisyon/geçiş; A analiz; S sentez) [31]

Aileme

ve

geleceğe

TEŞEKKÜR

İnsanlığın doğadan koptuğunu düşünerek yaşadığı günümüzde iklim değişikliği ile mücadele şimdiki ve gelecekteki nesiller için oldukça elzemdir. Bu değişimle mücadele yolunda daha sağlam adımlar atmamız gerekmektedir. Gelişim ve yeniliğe açık üretim ve tüketim alanları bu adımlar için elverişli fırsatlar doğurmaktadır. Bu çalışma üretim ve tüketim sistemlerinin küresel çaptaki değişimini iyi yöne doğrultmayı amaçlamaktadır.

Bana bu konuda çalışma yapma olanağı sağlayan ve tezin tüm aşamalarında beni geliştiren Sayın Prof. Dr. F. İlter TÜRKDOĞAN'a teşekkür ederim.

Desteklerini hiçbir koşulda esirgemeyen ve daima yanımda olan aileme, bana iyi insan olmayı öğreten anneme teşekkürü sonsuz bir borç bilirim.

Geleceğe borçlu olduğumuzun farkında olan; beni merakla dinleyen ve anlayan herkese teşekkür ederim.

Evin Ezgi ORHAN

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ x

TABLO LİSTESİ xi

ÖZET xii

ABSTRACT xiv

1 GİRİŞ **1**

1.1 Literatür Özeti 1

1.2 Tezin Amacı 4

1.3 Hipotez ve Bulgular 4

2 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ENDÜSTRİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ **5**

2.1 Ekonomi ve İklim Değişikliği İlişkisi 5

2.1.1 Tüketici Üzerindeki Etkileri 8

2.1.2 Şirketler Üzerindeki Etkileri 10

2.2 Sektörlerde Azaltım Çalışmaları 11

2.2.1 Tarım Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları 11

2.2.2 Enerji Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları 12

2.2.3 Ulaşım Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları 13

2.3 Döngüsel Ekonomi 13

3 SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM **15**

3.1 Çevresel Sürdürülebilirlik Parametreleri 15

3.2 Yeşil İnovasyonlar 39

3.3 Yeşil Pazarlama 39

3.4 Yeşil Yıkama (Green Washing) 40

4 SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMELERİ VE GRI SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ **42**

4.1 Sürdürülebilirlik Değerlendirme Yöntemleri 42

4.1.1 Küresel Raporlama Girişimi (GRI) 43

4.1.2 Karbon Saydamlık Projesi (CDP) 46

4.2 BİST Sürdürülebilirlik Endeksi 50

4.3 Üretim Sektörleri İçin Ekoloji Parametreleri 50

5 ÜRETİM PROSESLERİNDE GRI UYGULAMA ÇALIŞMASI 55

5.1 Sabun Üretiminin Temel Prensipleri 55

5.2 Veri Alınan Yerlere Ait Bilgiler 57

6 DEĞERLENDİRME 61

6.1 GRI Ekonomi Parametreleri 61

6.2 GRI Çevre Parametreleri 63

6.3 GRI Sosyal Parametreleri 82

6.4 Bulgular 86

7 SONUÇ VE ÖNERİLER 96

7.1 Yeşil Pazarlamanın Endüstriyel Karşılığı 97

7.2 Öneriler 99

KAYNAKÇA 100

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR 108

KISALTMA LİSTESİ

BİST	Borsa İstanbul
BOİ	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
BPA	Bisfenol A
CDP	Carbon Disclosure Project (Karbon Şeffaflık Projesi)
CH4	Metan
CMIP	Bağlantılı Model Karşılaştırma Projesi
CO	Karbonmonoksit
CO2	Karbondioksit
COVID-19	Yeni Korona Virüs Hastalığı
DEHA	Di (2-Etilheksil) Adipat
DJSI	Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi
EIRIS	Etik Yatırım Araştırma Hizmetleri Limited Şirketi
EMAS	Eko Yönetim ve Denetim Programı
EPA	Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı
EPP	Çevreci Tercihli Satın Alma Programı
FSC	Orman Yönetim Konseyi
GEMI	Küresel Çevre Yönetim Girişimi
GHG	Sera Gazı Emisyonları
GRI	Global Reporting Initiative (Küresel Raporlama Girişimi)
GWP	Küresel Isınma Potansiyeli
HDPE	Yüksek Yoğunluklu Polietilen
HFC	Hidroflorokarbonlar
HSBC	Hong Kong ve Shanghai Bankacılık Şirketi

IPCC	Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü
LDPE	Düşük Yoğunluklu Polietilen
N2O	Nitröz oksit
NF3	Azot triflorür
NO2	Küresel Isınma Potansiyeli
OECD	İktisadi İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı
ORS	Çevrimiçi Yanıt Sistemi
PET	Polietilen Tereftalat
PFC	Perflorokarbonlar
PP	Polipropilen
PS	Polistiren
PVC	Polivinil Klorür
RCP	Temsili Konsantrasyon Yolları
REC	Yenilenebilir Enerji Sertifikaları
RO	Ters Ozmos
RPA	Hızlı Tesis Değerlendirme
SF6	Sülfür heksaflorür
SO2	Küresel Isınma Potansiyeli
SPK	Sermaye Piyasası Kurumu
TSS	Toplam Askıda Katı Madde
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
URL	Düzgün/Uniform Kaynak Bulucu
US	Birleşik Devletler
WBCSD	Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi

WRI	Dünya Kaynakları Enstitüsü
YMO	Yerli Hammadde Oranı

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Ekonomik faktörlere göre ABD'deki sera gazı emisyonları (1990-2017).. 2

Şekil 3.1 Analiz, sentez ve transisyon yaklaşımlarının etkileşimi ve sürdürülebilir üretimin dört alanı (T transisyon/geçiş; A analiz; S sentez) [31] 17

Şekil 3.2 Ürünün yaşam döngüsü boyunca dönüştürülebilir içerik ve çevre etki ilişkisi [34]..... 18

Şekil 3.3 Satın alma sürecinin her bir aşamasında sürdürülebilir tedarik [35] 21

Şekil 3.4 Enerji ve kaynak akışlarıyla yaşam döngüsünde denge [40] 24

Şekil 3.6 Biyolojik yağmur hendeği şematiği [47] 28

Şekil 3.7 Yeşil çatı kesiti [48]..... 28

Tablo 2.2 Plastik çeşitlerinin içerik ve etkileri [51] 32

Şekil 3.9 2016 yılında dünya genelinde üretilen belediye katı atıklarının malzeme türüne göre dağılımı [49] 36

Şekil 5.2 Yağ asitlerinin nötralizasyonu ile sabun oluşumu [73] 57

Şekil 5.3 Bitmiş ürünlerin görüntüleri (a) A firmasının bitmiş ürünü..... 58

Şekil 5.4 Bitmiş ürünlerin görüntüleri (b) B firmasının bitmiş ürünü..... 59

Şekil 6.2 Risk sınıfı belirleme yönergeleri [75]..... 67

Şekil 6.3 A firmasının bulunduğu bölge için iklim verileri [77]..... 67

Şekil 6.4 B firmasının bulunduğu bölge için iklim verileri [77]..... 68

Şekil 6.1 B ürünü üzerinde yer alan Yeşil Nokta İşareti ve kullanım ifadesi 84

Şekil 6.2 Mobius Döngüsü..... 84

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 Ekonomi canlandırma planlarındaki yeşil yatırımlar [11] 8
Tablo 3.1 Sürdürülebilir Tedarik Zincirinde Rol ve Sorumluluklar [36] 22
Tablo 4.1 GRI standart serileri [60] 44
Tablo 4.1 GRI standart serileri [60] (devamı) 45
Tablo 4.2 Sürdürülebilirlik değerlendirme araçlarında kriter karşılaştırması 51
(+, uygun kriterler; O, koşullu kriterler; -,uygun olmayan kriterler) 51
Tablo 6.1 Evsel nitelikli atık suların alıcı ortama deşarj standartları [85] 75
Tablo 6.2 Deterjan üretimi ve benzeri kimya sanayii atık sularının alıcı ortama deşarj standartları [85] 75
Tablo 6.3 Türlerine göre tehlikeli atık kaynakları 77
Tablo 6.4 Türlerine göre tehlikesiz atık kaynakları 77
Tablo 6.5 Yeşil tedarik prosedürü tedarikçi görev ve sorumlulukları [89] [90] [91] 81
Tablo 6.1 A firması için G4-PR3 doldurulması istenen tablo [74] 85
Tablo 6.2 B firması için G4-PR3 doldurulması istenen tablo [74] 85
Tablo 6.3 A firması için performans göstergeleri 89
Tablo 6.3 A firması için performans göstergeleri (devamı) 90
Tablo 6.3 A firması için performans göstergeleri (devamı) 91
Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri 92
Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri (devamı) 93
Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri (devamı) 94
Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri (devamı) 95

ÖZET

İklim Değişikliğinin Endüstriyel İnovasyonlar Üzerindeki Etkisi: Sürdürülebilir Üretim

Evin Ezgi ORHAN

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. F. İlter TÜRKDOĞAN

Günümüzde Dünya iklim değişikliği sebebiyle büyük bir krizin içinden geçmektedir. İklim değişikliği ile mücadele için bölgesel ve yerleşimsel azaltım çalışmaları başlamış, yerel yönetim ve hükümetler vasıtasıyla çevresel farkındalığı arttıracak kural ve kanunlar çıkartılmıştır.

İklim değişikliğinin en önemli beşerî sebeplerinden biri olan endüstride ise tüketicinin karar verme modellerine çevre ve iklim değişikliği konularının eklenmesi ile sürdürülebilir yeşil üretimi hedefleyen azaltım çalışmaları pazarlamada büyük bir önem kazanmıştır. Şirketlerin misyonlarında sürdürülebilirlik ifadesinin yer alması hasebiyle inovasyon projeleri oluşturulmuş, kurumsal ekolojik faaliyetleri destekleyen dernekler ve fonlar oluşturulmuştur.

Sürdürülebilirliğin bir pazarlama stratejisi olarak kullanılması bazı şirketlerin yeşil yıkama yapmasına yol açmış bu durum tüketici ve yatırımcılar üzerinde olumsuz etki bırakmıştır. Bu sebeple idealleri arasında sürdürülebilirlik bulunan firmaların özellikle üretim süreçlerinde açık ve tutarlı bir şekilde temiz ve ekolojik ilerlemesi gerekmektedir.

Bu çalışmada; Türkiye pazarında bulunan temizlik ürünleri üretim firmalarının enerji,su, hammadde, atık verileri Küresel Raporlama Girişimi (GRI) sürdürülebilirlik endeksleri standartları ekoloji parametrelerine göre değerlendirilerek sürdürülebilir yeşil üretim için bir kılavuz oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışmada iklim değişikliği sonucu endüstrilerde başlatılan inovasyon çalışmalarının ve alınan önlemlerin uygunluğu sürdürülebilir üretim çerçevesinde değerlendirilmektedir. Değerlendirmeler sonucunda sürdürülebilir endüstriyel inovasyonun varabileceği en üst nokta gösterilmek istenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Döngüsel ekonomi, sıfır atık, yeşil pazarlama, sürdürülebilirlik endeksi,

ABSTRACT

The Impact of Climate Change on Industrial Innovations: Sustainable Manufacturing

Evin Ezgi ORHAN

Department of Environmental Engineering

Master Thesis

Advisor: Prof. F. İlter TÜRKDOĞAN

Today, the world is going through a major crisis due to climate change. Regional and residential mitigations have begun to combat climate change and rules and laws have been enacted to increase environmental awareness through local governments and governments.

In industry, which is one of the most important human causes of climate change, mitigation studies targeting sustainable green production by adding environment and climate change issues to consumer decision making models have gained great importance in marketing. Innovation projects have been created in order to include sustainability in their missions and associations and funds have been established to support corporate ecological activities.

The use of sustainability as a marketing strategy has led some companies to do green washing, which has had a negative impact on consumers and investors. For this reason, companies whose sustainability is among their ideals need to be clearly and consistently clean and ecologically progressive, especially in production processes.

In this study; cleaning products manufacturing company located in Turkey energy market, water, raw materials, waste data evaluated based on Global Reporting Iniative's (GRI) sustainable ecological parameters aimed at building a guideline for green manufacturing. In the study, the appropriateness of innovation studies and measures taken in the industry as a result of climate change is evaluated within the framework of sustainable production. As a result of the evaluations, it is aimed to show the highest point that sustainable industrial innovation can reach.

Key Words: Circular economy, zero waste, green marketing, sustainability index

1
GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Ekosistemin doğal bir parçası olan insan; kontrolsüz kaynak kullanımı ve hızla artan çevre tahripleri ile ekosistemin doğal döngüsünün bozulmasına büyük oranda sebebiyet vermiştir. Özellikle Sanayi Devrimi ile birlikte oluşan emisyonlar ve şehirlerin istihdam alanları olması sebebiyle alınan göç oranında barınma imkanının sağlanamaması nedeniyle çarpık yapılaşan kentli nüfusu ile çevre kirliliği tehlike arz etmeye başlamıştır. Küçük yerleşim birimlerinin birleşip dışarı doğru genişlemesiyle sonuçlanan yapılaşma süreci çoğunlukla doğayla uyumsuz ve kuralsız gerçekleşmiş, bu sebeple; hava, su ve toprak kirliliğinin en belirgin sonuçları kent alanlarında gözlemlenmeye başlanmıştır. Günümüzde antropojenik kirliliğin, insan sağlığına olan olumsuz etkileri de içerir şekilde İklim Değişikliği ile doğrudan ilişkili olduğunu, hatta bu emisyonların İklim Değişikliği'nde en büyük paya sahip olduğunu bilmekteyiz.

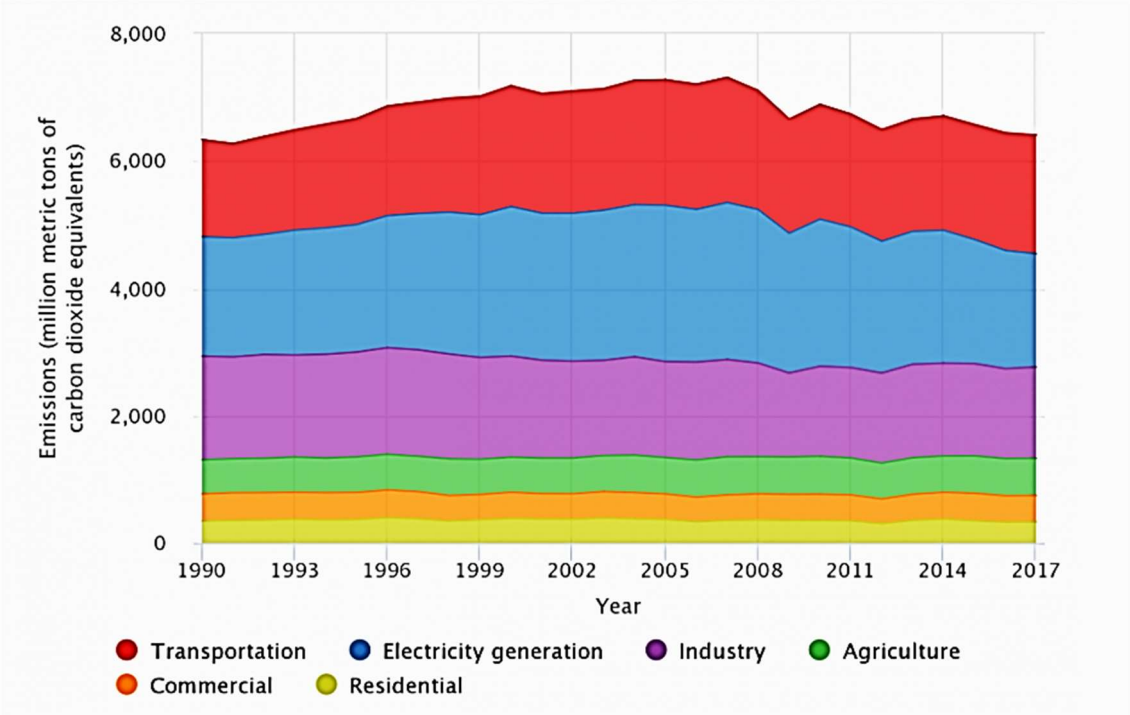
İklim Değişikliği'ne yönelik gelecek provizyonlarının sunulması ve değerlendirilmesi sera gazı emisyonlarına neden olan faaliyetlerin durdurulmasına yönelik inovasyon arayışlarına sebebiyet vermiştir. Bu arayış sürdürülebilir üretim kavramının ortaya çıkmasını ve endüstride inovatif iyileştirmeler yapılmasını sağlamıştır. Günümüzde özellikle çok uluslu kurumsal şirketler sürdürülebilirliği üretim süreçlerinin vazgeçilmez bir parçası olarak ele almaktadır. Ayrıca şirketler farkındalıklarını ve çalışmalarını, kurumsal sürdürülebilirlik raporlamaları ve BİST Sürdürülebilirlik Endeksi gibi belirteçler ile tüketici ve yatırımcılara aktarabilmektedir.

Ancak bazı durumlarda sürdürülebilir olarak pazarlanan inovatif ürünler ya da prosesler incelendiğinde aslının şirketler tarafından belirtiği gibi olmadığı görülmüştür. Çevresel açıdan sürdürülebilir bir ürün olarak pazarlanan; doğal, katkısız, ekolojik sıfatları ile tanımlanan ürünlerin gerçekte tam tersi özelliklerde

olabilmektedir. Temiz üretim prosesleriyle üretilmemiş, tamamıyla doğal içeriğe sahip olmayan ürünlerin ekolojik ya da doğal olarak pazarlanması Yeşil Yıkama (Greenwashing) olarak tanımlanmaktadır.

1.1.1 İklim Değişikliği/Krizi

İklim Değişikliği ya da İklim Krizi olarak adlandırdığımız Dünya üzerindeki yaşamı tehlikeye sokan süreçler bütünü Hükûmetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından doğal iklim değişikliğinden farklı olarak antropojenik sebeplerle istatistiki iklim verilerinin değişimi olarak tanımlanmaktadır [1]. İklim Değişikliği kelime grubunun günümüzde bu durumu normalleştirdiği düşünülmekte bu sebeple The Guardian gibi yayın kuruluşlarında süreçten İklim Krizi olarak bahsedilmektedir [2]. Gerçekleşmekte olan bu değişim sürecine; en büyük iki faktör ulaşım ve enerji üretiminin ardından 2017'deki toplam Sera Gazı Emisyonu'nun %22'sini oluşturan endüstriyel faaliyetler, %12'sini oluşturan yerleşim ile ticaret ve %9'unu oluşturan tarım (arazi kullanımı) neden olmaktadır [3]. Şekil 1.1'de görüldüğü gibi endüstrinin neden olduğu sera gazı emisyonları 1990 yılından beri stabilitesini korumuştur.



Şekil 1.1 Ekonomik faktörlere göre ABD'deki sera gazı emisyonları (1990-2017)

Ancak iklim değişikliğinin üretim hammaddeleri dolayısıyla ekonomi üzerindeki etkisi ve özellikle tüketici, yatırımcı isteklerindeki değişiklikler nedeniyle son yıllarda endüstride sürdürülebilirlik giderek önem kazanmıştır.

IPCC 1988 yılında Bert Bolin tarafından Dünya Meteoroloji Organizasyonu ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın desteği ile İsviçre'de kurulmuştur. Fizik temelli süreçleri inceleyen (Çalışma Grubu 1); etki, adaptasyon ve kırılganlık süreçlerini inceleyen (Çalışma Grubu 2); azaltım ve iklim değişikliğini inceleyen (Çalışma Grubu 3) üç adet çalışma grubu ile konularla ilgili yayınları 5 veya 7 yılda bir değerlendirerek güvenilirlik ve olasılık hesaplamaları ile gelecek senaryoları oluşturmaktadır.

Bilimsel topluluğun çalışması, aynı zamanda, Temsili Konsantrasyon Yolu (Representative Concentration Pathway-RCP) üzerinden tutarlı demografik özellikler, teknoloji, enerji ve arazi kullanımı değişiklikleri de dahil olmak üzere, sosyo-ekonomik değişikliklerin niceliksel senaryolarını üretmektedir. Her bir RCP, birçok sosyo-ekonomik senaryo ile uyumludur çünkü farklı sosyo-ekonomik gelecekler, atmosferik kompozisyondaki benzer değişikliklere neden olabilmektedir.

IPCC 4. Değerlendirme Raporu'nun yayınlanmasının ardından, 2007 yılında Hollanda'da gerçekleştirilen IPCC Uzmanlar Toplantısında IPCC 5. Değerlendirme Raporu'nda kullanılacak senaryolar ile ilgili bir dizi kararlar alınmış ve senaryoların ana hatları belirlenmiştir. Yeni konsantrasyon senaryoları Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCP) olarak adlandırılmaktadır. Aynı toplantıda belirlenen özellikler bakımından literatür taranmış ve radyatif zorlama seviyeleri ile rotaları için 4 RCP tipi tanımlanmıştır. RCP8.5 yüksek radyatif zorlama ve konsantrasyon rotasıdır.

Senaryonun temelini yüzyıl sonlanmadan emisyonların ya da radyatif zorlamanın zirve yaparak düşüşe geçeceği varsayımı oluşturmaktadır. Önce zirveye ulaşma ve sonra düşme varsayımı, iklim camiası için yeni bir yaklaşımdır. Bundan dolayı, senaryonun iklim değişikliğinin ve onun etkilerinin "geri çevrilebilirliği" konusunda yeni bilimsel bulgular üretmesi beklenmektedir. RCP45 ise bir orta stabilizasyon rotası olup 2100- 2150 yılları arasında radyatif zorlamanın 4.5W/m^2 'de sabitleneceğini varsaymaktadır. Bu senaryonun diğer senaryolara göre iki avantajı

bulunmaktadır. Bunlardan birincisi yüksek rota ile arasındaki farktan dolayı çok iyi sinyal elde edilebilmesi, ikincisi ise literatürde bu rota ile ilgili çok sayıda yayınlanmış çalışmanın bulunmasıdır. İkinci orta rota RCP6'dır ve 2100'den sonra yaklaşık 6W/m^2 civarında radyatif zorlamanın sabitleneceği varsayılmaktadır. İklim model grupları açısından, iki farklı orta konsantrasyon rotasının olması bütün RCP'lerin çalıştırılabilmesi açısından oldukça büyük kolaylık sağlamıştır [4].

IPCC'nin belirlediği RCP verilerine Uluslararası Uygulamalı Sistem Analizi Enstitüsü (International Institute for Applied Systems Analysis) vasıtasıyla ulaşabilmekteyiz. İklim Değişikliği'nin gelecekteki olası etkilerinin bilinmesi birçok sektör gibi endüstriyi de önlem almak ve konuya dahil olmak durumunda bırakmıştır.

1.2 Tezin Amacı

Çevresel farkındalığa sahip tüketici ve yatırımcıları hedef kitlesi olarak gören markalar özellikle Yeşil Yıkama'dan uzak durarak hareket etmelidir. Örneğin gelecek idealleri arasında ekoloji ya da sürdürülebilirlik ifadelerini kullanan bir şirketin buna uygun üretim yapması gerekmektedir. Bu çalışmanın iklim değişikliği ile azaltım çerçevesinde hareket edilen ve yeşil yıkamadan uzak durulan sürdürülebilir ekolojik üretim için bir kılavuz niteliği taşıması hedeflenmektedir. Çalışmada üretim süreçleri ekolojik açıdan küresel sürdürülebilir raporlama parametrelerine göre karşılaştırılarak ekolojik sürdürülebilirlik açısından en uygun üretim süreci için bir kılavuz oluşturulacaktır.

1.3 Hipotez ve Bulgular

Çalışma sırasında butik ve doğal temizlik ürünleri üreten bir firmadan, yerli ve kurumsal bir temizlik ürünleri üretim firmasından ve çok uluslu kurumsal bir temizlik ürünleri üretim firmasından veriler alınmıştır. Elde edilen veriler Bölüm 5'te ayrıntılı olarak belirtilmiş olup, Bölüm 6'da Küresel Raporlama Girişimi ekoloji parametrelerine göre değerlendirilmiştir.

2
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ENDÜSTRİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

2.1 Ekonomi ve İklim Değişikliği İlişkisi

İklim parametreleri kaynaklı fırtına, çölleşme, sel gibi doğa olaylarının artması sonucu ekonomik kayıplar yaşanmaktadır. İklim Değişikliği/Krizi değişen hava koşulları sebebiyle gerek sıcaklıktaki gerek yağmur rejimindeki değişikliklerle özellikle turizm, enerji, tarım, balıkçılık gibi sektörlerde doğrudan ya da dolaylı etkilere yol açmaktadır. 1980-2012 yılları arasında yaşanan doğal afetlerin yaklaşık %87'si iklim kaynaklı doğal afetlerdir. Bu olayların %44'ü fırtına; %41'i sel ve %15'i ise çölleşme kaynaklıdır. Olayların aynı dönemde neden olduğu ekonomik kaybın ise yaklaşık 2,8 trilyon dolar olduğu tahmin edilmektedir [5].

1990'lı yıllarda Norhaus, Fankhauser ve Tol tarafından yapılan ekonomi çalışmaları, iklim değişikliği ile mücadelede azaltım için gereken politikaları uygulamanın ekonomik faydalarının, ilgili emisyonların azaltılması maliyetlerini karşılamak için yeterli olmaktan uzak olduğunu göstermiştir. Tek istisna, emisyonlardaki radikal azaltımların acil olduğu sonucuna varmış bir diğer ekonomist olan Stern'dir (2006). Ekonomistler arasındaki farklı sonuçlar, temel olarak azaltma maliyetleri veya iklim değişikliğinin etkileri hakkındaki farklı varsayımlar nedeniyle ortaya çıkmamaktadır [6].

İklim değişikliğinin ekonomik sonuçlarını değerlendirmek için yapılan makroekonomik modelleme çalışmaları, iki şekilde kategorize edilebilir: Birincisi, Norhaus, Boyer ve Tol çalışmalarındaki gibi toplam hasar maliyetini adaptasyonla veya uyarlama olmadan tahmin etmek ve bunları iklim değişikliği olmadan üretilen ekonomik değerlerden çıkarmaktır.

Diğer, daha yeni olan seçenek ise, iklim değişikliğinin etkilerinin ekonominin belirli sektörlerine bağlı olduğu genel denge modellerini uygulamaktadır. Jorgensen ve Eboli'nin çalışmaları ile etkiler, sektörlere bölünmüş hasar fonksiyonları ile temsil

edilebilir veya bunlardan biri mikro temelli modelleri veya aşağıdan yukarıya çalışmalardan elde edilen sonuçları birleştirebilir [6].

Gelecekteki iklim değişikliğinin sosyal maliyetlerini en aza indirmek ve maliyet etkin uyum stratejileri ile azaltma politikalarının belirlenmesi yoluyla ekonomik kalkınmayı teşvik etmek için, iklim değişikliğinin toplum üzerindeki nedensel etkilerini daha iyi anlayabilmek adına nicel değerlendirmelere ihtiyaç duyulmaktadır. 2019 yılında Çin'de PAGE ICE adı verilen bir entegre değerlendirme modeli ile iklim değişikliğinin ekonomik etkileri üzerine bir tahmin çalışması yürütülmüştür. Çalışmada amacı doğal, zorlamasız değişkenlikten veya çok modelli bir bağlamda radyatif zorlamasındaki değişikliklere cevaben geçmiş, şimdiki ve gelecekteki iklim değişikliklerini daha iyi anlamak olan Bağlantılı Model Karşılaştırma Projesi'nin (CMIP) senaryolarındaki ekonomik etki tahminleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, en büyük iklim değişikliği zararlarının RCP3-7.0 senaryosunda (bölgesel rekabet ve yüksek antropojenik emisyonlar dahil), ardından RPC3-düşük emisyon senaryosunun takip ettiği ve iklim değişikliği zarar maliyetlerinin beklendiğini göstermektedir. Bölgesel eşitsizliklerden kaynaklanan adaptasyondaki boşluklar, Afrika ve Orta Doğu gibi daha fakir ve sıcak bölgelerde daha yüksek iklim değişikliği zararlarına yol açacaktır. Paris Anlaşması'nda belirtilen 1.5 ° C ve 2 ° C'lik ısınma sınırı hedeflerinin sırasıyla ele alındığı RCP1-9 ve RCP1-2.6 senaryoları altında elde edilen sonuçlar, agresif hafifletme stratejilerinin bir maliyet fayda analizini geçtiğini ortaya koymaktadır. Bu senaryonun iklim değişikliğinin ekonomik etkilerini önemli ölçüde azaltabileceği düşünülmektedir [7].

Bu çalışmalar ve iktisadi düşünceler sonucu Yeşil Ekonomi kavramı ortaya çıkmıştır. Yeşil Ekonomi Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından toplumda refah ve eşitlik sağlarken çevresel risk ve ekolojik zararları önemli biçimde düşüren ekonomi olarak tanımlanmaktadır. Yeşil bir ekonomiye geçişin temel amacı, çevresel kaliteyi ve sosyal kapsayıcılığı arttırırken ekonomik büyümeyi ve yatırımı sağlamaktır. Böyle bir hedefe ulaşmak için kritik olan, daha geniş çevresel ve sosyal kriterleri dahil etmek için kamu ve özel yatırımların koşullarını oluşturmaktır [8]. İklim değişikliği ve ekonomi ilişkisindeki en büyük zorluk, artan iklim değişikliği,

enerji güvensizliği ve ekolojik kıtlıkla karşı karşıya olan dünya ekonomisindeki zengin ve fakir ülkelerin ekonomik gelişme hedeflerini uzlaştırmaktır [8]. Yeşil bir ekonomi, karbon bağımlılığını azaltan, kaynak ve enerji verimliliğini artıran ve çevresel bozulmayı azaltan bir kalkınma yolu sunarak bu zorluğun üstesinden gelebilir.

2008'deki küresel finans krizi yaşanırken eş zamanlı olarak gıda, petrol, su krizi gibi başka krizler de yaşanmıştır. Çoklu krizlerin yapısal sebeplerin yanı sıra ekolojik sebeplerle de doğrudan ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. İklim değişikliği ile mücadelede, bu durum "Çevrenin ekonominin bir alt sistemi olduğu" düşüncesinin terk edilerek, "Ekonominin çevrenin bir alt istemi olduğu ve ekonominin sınırlarının ekolojik taşıma kapasitesi tarafından belirdiği" düşüncesinin kabul edilmesi yönünde zihinsel bir değişimin de yaşanmasını zorunlu hale getirmektedir.

Küresel ekonominin uzun vadede yeşillenmesini sağlamak amacıyla Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından Ekim 2008'de Küresel Yeni Yeşil Düzen adıyla bir dizi politika süreçleri başlatılmıştır. Yeşil Yeni Düzen doğa, toplum ve ekonomi yararına olacak şekilde iş ve altyapıların yeniden tasarlanması süreci ile eş zamanlı olarak sera gazı emisyonunu azaltarak daha az doğal kaynak kullanmak, daha az atık oluşturmak ve sosyal eşitsizliği azaltmak şeklinde tanımlanmaktadır [9]. UNEP Yeşil Yeni Düzen'in küresel ölçekteki amacını 2009'daki bir raporunda üç şekilde belirtmektedir:

1. Dünya ekonomisinin canlanmasını, istihdam arttırılmasını ve iş kayıplarının önlenmesini sağlamak, yoksul insanların haklarının korunmasına destek vermek
2. Ekonomiyi entegre ve sürdürülebilir büyüme modeline göre şekillendirmek
3. Karbon bağımlılığını azaltarak ekosistemlerin zarar görmesini ve çözülmesini yavaşlatmak [10]

Yeşil Yeni Düzen ve Yeşil Ekonomi kapsamında sektör hedefli mali teşvikler söz konusu olup; doğal sermaye yatırımları ve enerji ile kaynak etkinliğine yönelik yatırımları içeren yeşil yatırımlar yapılmasını hedeflemektedir. Dünya'nın pek çok yerinde yeşil dönüşüme yönelik yatırımlar yapılmaktadır. Konu ile ilgili 2009'da yapılan Hong Kong and Shanghai Banking Corporation (HSBC) Küresel Araştırma

Programı'nın İklim Değişikliği Yatırımları üzerine yaptığı bir çalışmanın verileri aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Tabloda iklim değişikliği ile mücadelede planlarında yeşil yatırımlara ayrılan kısımları göstermektedir.

Tablo 2.1 Ekonomi canlandırma planlarındaki yeşil yatırımlar [11]

	Fonlar (Milyar Dolar)	**Dönem**	**Yeşil Fonlar (Milyar Dolar)**	**Yeşil Fonlar (%)**
Asya Pasifik				
Avustralya	26,7	2009-2012	2,5	9,3
Çin	586,1	2009-2010	221,3	37,8
Hindistan	13,7	2009	0,0	0,0
Japonya	485,9	2009-2013*	12,4	2,6
Güney Kore	38,1	2009-2012	30,7	80,5
Taylan	3,3	2009	0	0
Ara Toplam	1153,8	-	266,9	23,1
Avrupa				
Avrupa Birliği	38,8	2009-2010	22,8	58,7
Almanya	104,8	2009-2010	13,8	13,2
Fransa	33,7	2009-2010	7,1	21,2
İtalya	103,5	2009-2013*	1,3	1,3
İspanya	14,2	2009	0,8	5,8
Birleşik Krallık	30,4	2009-2012	2,1	6,9
Diğer AB	308,7	2009	6,2	2,0
Ara Toplam	325,5	-	54,2	16,7
Amerika				
Kanada	31,8	2009-2013	2,6	8,3
Şili	4,0	2009	0,0	0,0
ABD	972	10 yıllık	112,3	21,8
Ara Toplam	1007,8		114,9	11,4
Toplam	**2796**		**436**	**15,6**

*Yatırım karşılaştırması çalışması 2013 yılına kadar olan yatırımları baz almıştır.

2.1.1 Tüketici Üzerindeki Etkileri

İklim değişikliği ile ilgili bilimsel kanıtlar ekonomik büyümenin fiziksel çevre üzerine sürdürülemez bir yük getirdiği konusunda fikir birliği yaratmaktadır. Düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş yapmak; düzenleme, yatırım, teşvik, teknoloji ve eğitim gibi önemli unsurları gerektirmektedir. Bu kapsamda tüketicileri daha sürdürülebilir tüketim davranışları benimsemeleri için motive etmek önemli bir

politika hedefidir ve aynı zamanda potansiyel bir pazarlama fırsatı olarak görülmektedir.

2010 yılında İsviçre'de 18 yaş üstü 916 kişi ile yapılan bir anket fiziksel bilgi, iklim değişikliğinin sebepleri ve beklenen sonuçları ile ilgili bilgi seviyesini belirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada katılımcıların CO_2 konusunda yüksek bilgi düzeyine sahip oldukları ancak ozon tabakasının incelmesi ve metan gazının sera etkisi ile ilgili katılımcıların kafa karışıklığı yaşadığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada katılımcıların iklim değişikliği konusunda endişeli oldukları ve iklim değişikliği ile ilgili ortalama şüphecilik seviyesinin oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum fiziksel bilgi seviyesinin iklim değişikliği ile ilgili endişenin doğrudan bağlantılı olduğunu göstermektedir [12].

Türkiye'de de Sıfır Atık ve Depozito Sistemi ile birlikte ilkokullarda artan ekoloji ve çevre bilinci eğitimi ile gelecek nesillerin iklim değişikliği konusunda daha fazla bilgi sahibi olacağı ve bu durumun tüketici davranışları üzerinde etki göstereceği düşünülmektedir.

Psikolojik araştırmalar, anlayıştaki çeşitliliğin iklim değişikliği ile ilgili öğrendiklerimize değil, nasıl ve kimden öğrendiğimize, bilgimizin kaynaklarına ve bu kaynakları nasıl değerlendirdiğimize bağlı olduğunu göstermektedir. Genel olarak, iklim değişikliği ile ilgili olayların doğrudan deneyimleri, yerel ve gözlemlenebilir koşulların (hava kirliliği gibi çevresel riskler dahil) genellikle neden endişeleri daha fazla etkilediğini açıklayan tutum ve davranışları bilgilendirmede ikinci el bilgilerden daha güçlüdür [13]. Bu nedenle iklim değişikliği ile ilgili tutumlar ve davranışların anlamlandırılabilmesi için eğitim dışındaki diğer etki kaynaklarına da bakılmalıdır.

İklim değişikliğinin bireyler üzerindeki etkilerini anlamak ve bunlara cevap vermek için çoklu disiplin yaklaşımları kullanılmalıdır. Bu disiplinlerin başında psikoloji gelmektedir. İklim değişikliğine katkıda bulunan davranışları değiştirmek, iklim değişikliğinin etkilerini anlamak ve adaptasyonu kolaylaştırmak için, bireysel yetenekleri, bilişsel süreçleri, önyargıları, değerleri, inançları, normları, kimlikleri ve sosyal ilişkileri düşünmek gerekmektedir. İnsan davranış değişiklikleri sadece iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için değil aynı zamanda bunlara uyum

sağlamak için de gereklidir. İklim değişikliği psikolojik sağlığı ve sık sık göz ardı edilen şekillerde refahı etkileyeceği öngörülmektedir [14].

McKinsey & Company'nin iklim değişikliği ile ilgili tüketici endişelerini anlamak amacıyla düzenlediği küresel anketler incelendiğinde tüketicilerin daha sağlıklı ve güvenli ürünler istedikleri ayrıca, bir sektörün veya bir şirketin çok çeşitli toplumsal konulardaki performansının yalnızca itibarını değil, aynı zamanda ürünlerini satın alma isteğini de etkilediğini açıkça söylemektedirler [15].

Aynı küresel ankette tüketicilerin neredeyse %90'ı ve yöneticilerin %85'i büyük şirketlerin toplumda daha geniş bir rol oynaması gerektiğine inanıyor. Aynı küresel ankette, yöneticilerin ve tüketicilerin neredeyse %90'ı küresel ısınma konusunda kişisel olarak çok ya da az endişe duyduklarını ve net çoğunlukların hükümetin yanı sıra iklim değişikliği ile mücadelede iş dünyası ve tüketiciler için de bir rol olduğunu söylemektedirler [15].

2.1.2 Şirketler Üzerindeki Etkileri

İklim değişikliğinin hammadde ve ulaşımı etkilemesinin yanı sıra özellikle tüketici davranışlarında fark edilen yeşil ve sürdürülebilir ürün satın alma isteği şirketlerin iklim değişikliği konusunda harekete geçmesini sağlamıştır.

Her şirket, faaliyet gösterdiği sektörlere, bölgelere ve ülkelere özgü çok çeşitli risklerle karşı karşıyadır. Ancak, McKinsey & Company'nin iklim değişikliği ile ilgili tüketici endişelerini anlamak amacıyla düzenlediği küresel anketler ayrıca şirketlerin itibarlarını geliştirmek için sorumlu davranarak ve tüketicilerin endişelerini giderecek ürün ve hizmetler sağlayarak kendilerini farklılaştırma ve hissedar değerini artırma konusunda önemli fırsatlara sahip olduğunu ortaya koymaktadır [15].

Birçok şirket, elde ettikleri ekonomik ve teknolojik ilerlemelere rağmen, sosyal ve çevresel etkilerinden kaynaklanan problemler nedeniyle eleştirilmektedir [16]. Bu durum şirketlerin ISO 14000 veya Eko Yönetim ve Denetim Programı (EMAS) gibi kontrol ve kalite programlarını kabul etmesini sağlamıştır. Programların kullanımı ve kurumsal sürdürülebilirlik raporlamalarının oluşturulmasıyla şirketler çevresel

ve sosyal konular hakkında bilgi paylaşma ve yıllık rapor sunma konusunda istek göstermeye başlamışlardır.

Ayrıca, şirketler artık sadece sera gazı emisyonlarını azaltma zorunluluğuyla değil, iklim değişikliğini hafifletmekle de yükümlüdürler. Şirketler sera gazı emisyonlarının ve dolayısıyla iklim değişikliğinin işletme faaliyetleri üzerindeki etkileriyle de yüzleşmektedirler [17].

İlerleyen bölümlerde iklim değişikliği ve dolayısıyla çevresel riskler sebebiyle ortaya çıkan yeşil pazarlama ve sürdürülebilir üretim kavramlarından ayrıca bahsedilecektir.

2.2 Sektörlerde Azaltım Çalışmaları

İklim değişikliği sebebiyle tüm sektörlerde azaltım (mitigasyon) çalışmaları başlamış olup, firmalar geleceğe yönelik iklim ve çevre koruma politikaları belirlemektedir.

2.2.1 Tarım Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları

Tarım sektöründeki değişiklikler besin temini ve fiyatları ile birlikte gıda, ilaç ve kimya sanayilerinin hammaddelerini de doğrudan etkilemektedir. Tarım faaliyetleri doğrudan iklimle bağıntılı olduğu için uç ısılar ve ekstrem hava koşulları tarım ürünlerini olumsuz etkilemektedir.

CO_2 seviyesindeki artışın bitki büyüme hızını olumlu etkilediği bilinmektedir ancak, değişen sıcaklık, ozon, su ve besin kısıtlamaları gibi diğer faktörler, verimdeki bu potansiyel artışları engelleyebilir. Yabancı otların ve zararlı böceklerin çeşitliliği ve dağılımı, iklim değişikliği ile birlikte artabilir. Bu, daha önce bu türlere maruz kalmayan çiftçilerin mahsulleri için yeni sorunlara neden olabilir. İnsan sağlığı da artan haşere baskıları ve haşere ilaçlarının etkinliğindeki azalmalar nedeniyle artan böcek ilacı kullanımı ile tehdit altındadır. Yükselen atmosferik CO_2 seviyeleri, buğday, soya fasulyesi ve pirinç dahil olmak üzere çoğu bitki türünde protein ve esansiyel mineral konsantrasyonlarını azaltmaktadır. Artan CO_2'in bitkilerin besin değeri üzerindeki doğrudan etkisi insan sağlığı için potansiyel bir tehdit oluşturmaktadır [18].

Tarım sektöründe azaltım çalışmalarında sürdürülebilir tarım, ekolojik tarım, organik tarım, iyi tarım uygulamaları gibi kavramlar ortaya çıkmıştır. Günümüzde en yaygın sürdürülebilir tarım yöntemi olarak kullanım alanı bulan "İyi Tarım Uygulamaları" gıda güvenliği, gıda kalitesi, üretim etkinliği, çevresel kazanımların belirli hedeflerini karşılayan gıda işleme ve perakende firmaları, çiftçiler, tarım işçileri ve tüketicileri kapsamaktadır [19]. İyi tarım uygulamalarında kimyasal girdi kullanımı söz konusu olmakla birlikte, girdiler insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek şekilde tatbik edilmektedir [20].

Gıda teminin yanı sıra bu çalışmada incelenen kimya endüstri de tarım faaliyetlerinden doğrudan etkilenmektedir. Örneğin birçok ürünün hammaddesi olan palm yağının temininin çevresel riskler doğurduğu bilinmektedir. Palm yağı (Elaeis guineensis) Afrika'ya özgü bir besindir ve ekvatoral bölgelerde yetişmektedir. Binlerce yıldır gıda ve ilaç olarak kullanılmakta olup, kullanımının en eski arkeolojik kanıtları, Mısır'da MÖ 30.yy'a ait bir mezarda keşfedilmiş olan çömlek kavanozundaki kalıntılardan gelmektedir. Günümüzde palm yağı, margarin, tahıl gevrekleri, gevrekler, tatlılar ve unlu mamuller gibi gıda ürünlerinde, sabunlarda, çamaşır tozlarında ve kozmetik ürünlerinde bulunmaktadır [21].

Palm ağaçlarının kontrolsüz ve sürdürülebilir olmayan yollarla yetiştirilmesi ve sağlanması ormansızlaşmayı ve iklim değişikliğini hızlandırmaktadır. Kuruluşlar GreenPalm Onay Sertifikası ve benzeri kontrol mekanizmaları ile firmaların sürdürülebilir hammadde teminini sağlamaktadır.

2.2.2 Enerji Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları

Sıcaklık, yağış, deniz seviyesi, ekstrem olayların oluşması ve sıklaşması üretilen, iletilen ve tüketilen enerji miktarını etkilemektedir. Örneğin sıcaklığa değişimi kullanılan enerji miktarını yağış rejimindeki değişiklikler ise üretilen enerji miktarını etkilemektedir.

İklim değişikliğine yönelik azaltım çalışmalarında enerji sektöründe fosil yakıtların kullanımı sonlandırılarak yenilenebilir alternatif enerji kaynaklarının kullanımı sağlanmaya çalışılmaktadır. Sürdürülebilir enerji, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını

karşılayabilme kabiliyetinden ödün vermeden günümüzün ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde enerji sağlanmasıdır [22].

Günümüzde enerji yönetimi sürdürülebilirlik gelişimine uygun olarak değiştirilmiştir ve bu nedenle enerji yönetiminin çağdaş hedefi, gelecek nesillerin olanaklarını tehlikeye atmadan yeterli ekonomik ve çevresel kalkınmayı mümkün kılacak şekilde enerji kaynaklarını sağlamak ve kullanmak olarak tanımlanabilmektedir [23].

2.2.3 Ulaşım Sektöründe Etkiler ve Azaltım Çalışmaları

Ulaşım bir sistemler ağı olmakla birlikte hava ve iklim, karayolları, demiryolları, havaalanı pistleri, nakliye terminalleri, kanallar ve köprüler, yolcuların ve yüklerin hareketini mümkün kılan ulaştırma hizmetleri sağlamak için gerekli olan tesis ve yapıların hizmet ömrü boyunca planlama, tasarım, inşaat, bakım ve performansını etkilemektedir. Aşırı sıcaklık, uçakların çalışmasını etkileyebilir ve deniz taşımacılığını okyanus buzunu azaltacak ve nakliye mevsimini uzatacak şekilde olumlu yönde etkileyebilmektedir.

Sürdürülebilir ulaşım, bir toplumun mobilite gereksinimlerini çevreye en az zarar verecek şekilde ve gelecek nesillerin mobilite ihtiyaçlarını engellemeyecek şekilde destekleme kapasitesidir [24].

Ulaştırma sistemlerine uygulanan sürdürülebilir kalkınma, çevre koruma, ekonomik verimlilik ve sosyal ilerleme arasındaki bağlantıların teşvik edilmesini gerektirmektedir. Çevresel boyut altında, amaç fiziksel çevrenin ve sanayi uygulamalarının karşılıklı etkilerini ve çevre sorunlarının ulaştırma endüstrisinin tüm yönleriyle ele alındığını anlamayı içermektedir. Ekonomik boyut altında amaç, ekonomik verimlilik anlamındaki ilerlemenin yönlendirilmesinden ibaret olmaktadır. Nakliye uygun maliyetli olmalı ve değişen taleplere uyum sağlayabilmelidir. Sosyal boyut altında amaç, yaşam standartlarını ve yaşam kalitesini yükseltmektir [24].

2.3 Döngüsel Ekonomi

Doğrusal Ekonomi mevcuttaki ekonomik büyüme modeli için kullanılmakta olan terimdir. Terimdeki doğrusal sözcüğü doğal kaynakların beşikten mezara kadar

uzanan (aynı zamanda al-yap-sat olarak tanımlanan) süreci ifade etmektedir. Doğrusallık kaynak tedarikinin tarih boyunca sınırsız ve ucuz olmasının bir sonucudur [25]. Doğrusal modelde uygulamaların çevreye etkisi genellikle pek dikkate alınmaz; ürünlerin kullanım ömrü ve kullanım sonrası atık minimizasyonu için teşvikler oldukça azdır.

Döngüsel Ekonomi ise büyümenin giderek azalan kaynaklara bağımlılığını yok eden bir ekonomi modelidir [25]. Model tasarımı gereği yineleyici bir model olarak görülmektedir. Örneğin malzeme kullanımı iki türde olmaktadır: Tekrar kullanılabilecek şekilde tasarlanan ve kullanım sonrası biyosfere karışabilen biyolojik malzemeler ve kalite ya da değerinden en az düzeyde kayıpla tasarlanan teknik malzemeler. Döngüsel ekonomi gücünü yenilenebilir enerjiden alan sıfır atıklı değer zincirleri oluşturmakta ve doğal kaynaklar doğrusal akışlarda tüketilip atılmaktan çok, bağlantılı döngülerde kullanılmaktadır [25].

Döngüsel Ekonomi'nin tek bir orijini veya kaynağı olduğunu gösteren net bir kanıt bulunmamaktadır, sadece katkıda bulunan çok sayıda akademisyenin adı mevcuttur [26].

Döngüsel ekonomi bir kapalı döngü sistemi olarak düşünülmekte ve sürdürülebilir üretimin modelini oluşturmaktadır. Temel olarak sınırlı bir kaynağa bağlı kalmamak üretimin kırılganlığını azaltmaktadır. Model çevresel riskler azaltılırken iş modellerini de gelecek risklere karşı korumayı sağlamaktadır. Döngüsel ekonomi özellikle üretim süreçlerinde büyük çaplı inovasyonlara neden olmakta ve sürdürülebilir üretimi iktisadi açıdan desteklemektedir.

3
SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM

3.1 Çevresel Sürdürülebilirlik Parametreleri

Sürdürülebilirllik kavramı, spesifik olarak antropojenik sebeple oluşan çevre sorunlarının ciddi çözümler gerektiği bir dönemde herkesin bahsettiği geniş bir kavramdır. Kavramın köklerini Birleşmiş Milletler 1987 Brundtland Komisyonu "Ortak Geleceğimiz" Raporu'nda ve 1970'lerdeki saf ekolojik temelli Dünya Koruma stratejisinden yola çıkarak 1980'lerde kapsamlı bir sosyo-ekonomik yaklaşıma dönüşmüştür [27]. Plan ve tasarımlarda sürdürülebilirlik kavramı bir süreci temsil etmekte, Bruntland Raporu'ndaki "... gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kabiliyetinden ödün vermeden, bugünün ihtiyaçlarını karşılayan gelişme" tanımı [27] planlanan ya da tasarlanan sürecin temel prensibini belirtmektedir. Sürdürülebilirlik üç temel eksen (Triple bottom line) teorisiyle planlanmaktadır; bu eksenler ekoloji, ekonomi ve sosyolojidir. Planlama ve süreç sırasında üç eksen de birbiri içine gecik şekilde yer almaktadır. Örneğin sadece ekolojiye odaklanılmış bir sürdürülebilir süreç planlamasında sosyal eşitsizlik ve istihdam kıtlığı yaşanabilir. Aynı şekilde ekonomik ve sosyolojik süreçler de ekolojik bir olgu yok sayılarak incelenmemeli ve planlanmamalıdır. Geçmişte yapılan çalışmaların ekolojiyi yok sayarak sadece ekonomiye ya da sadece sosyolojiye odaklanmaları çevresel felaketleri beraberinde getirmiştir.

Üç eksen içerisinde ekonomik olarak; temel ihtiyaçların karşılanması, öz kaynakların arttırılması, faydalı mal ve hizmetlerin arttırılması hedeflemektedir. Sosyal sistemin hedeflerini kültürüler çeşitlilik, kurumsal sürdürülebilirlik, adalet, eşitlik ve katılım oluşturmaktadır. Ekoloji ekseni ise ekosistem taşıma kapasitesine odaklanmaktadır [28]. Çalışmada çevre bilimleri perspektifinden değerlendirmeler yapılması sebebiyle, sonraki başlıklarda yapılacak değerlendirmeler sürdürülebilirliğin ekoloji ekseni üzerinden gerçekleşecektir. Ekoloji ekseninde ekosistem taşıma kapasitesi için sistemi canlı temelinde su, hava ve toprak

ekosistemi olarak detaylandırmaktayız. Örneğin bir insan topluluğunun yaşadığı küçük bir bölgeyi ekosistem taşma kapasitesi açısından incelersek; su ekosisteminde genel olarak içme suyu ve atık su parametreleri ile suyun kullanım amaçlarını ve kaynağını ele almamız gerekmektedir. Toprak ekosistemi ele aldığında aynı şekilde kullanım amacı, kirlilik miktarı ve kirlilik parametreleri başlıca üzerinde durulacak konular olmaktadır. Hava ekosisteminde de kirlik miktarı, parametreleri dikkate alınacaktır. Üç sistemin de birbiriyle bağı mevcuttur; örnek vermek gerekirse toprağın kullanım amacı bitki ekimi amacıyla kullanılması hem hava parametrelerinde hem de yeraltı suyu parametrelerinde iyileşmeler sağlamaktadır. Bu çalışmada endüstriyel üretimin ekolojik sürdürülebilirlik ekseninde incelenmesinin ana nedenlerinden biri yaşamın çeşitli alanlarından büyük bir paydaş olarak endüstrinin sürdürülebilirlikte oynadığı roldür. Günümüzde besin maddeleri dahil çoğu ihtiyacımız endüstriyel olarak üretilmektedir. Bir ürünün üretilmeden önceki safhasında, üretimi esnasında, kullanımında ve kullanımından sonra çevre ile olan etkileşimi parça parça incelenerek bu süreci en zararsız ve çevre ile en uyumlu şekilde gerçekleştirmek sürdürülebilir üretimin temelini oluşturmaktadır.

Endüstri AB 27'de nihai enerji tüketiminin%26'sını temsil etmektedir [29]. AB 27'de üretilen sera gazlarının %28,5'ini endüstri yaymakta ve halen elde edilen enerjiyi %56'ya kadar fosil enerji kaynaklarından sağlamaktadır [29]. Gün geçtikçe endüstrideki enerji ihtiyacı giderek artmakta dolayısıyla iklim değişikliğinde emisyon azaltımı için enerji konusunda burada yapılacak sürdürülebilir çalışmalar önemliliğini arttırmaktadır. Doğrudan çevresel etkilerin yanı sıra dolaylı düşünüldüğünde; ürün imalat sektörü, ürünlerinin kullanım ömrünün tamamı boyunca kaynak tüketimini de etkilemekte ve sürdürülebilirlikte hem kritik hem de karmaşık bir rol oynamaktadır [30]. Bu sebeple kentler, yerleşim bölgeleri gibi yerleşimsel alanların yanı sıra endüstriyel bölgelerle ilgili de mutlaka bir iklim değişikliği azaltım planı oluşturulmalıdır.

Endüstri sektörünün bir alt kümesi olarak üretimin sürdürülebilirlik üzerinde üç yönlü bir etkisi bulunmaktadır. Bunlar: Servet yaratmada büyük rol oynama; maddi girdi gerektirdiği ve çıktılar ürettiği için insan toplumlarının maddi

metabolizmasına doğrudan katkıda bulunma; dolaylı olarak, insan üretim toplumlarının maddi metabolizmasına katkıda bulunma başlıklarıdır [31].

Sürdürülebilir üretim çözümleri dört farklı alanda sınıflandırılabilir. İlki üretim teknolojileridir; "işlerin nasıl üretildiği" konusuna odaklanan yaklaşımlardır, yani incelemeler makine aletleri ve tesisler de dahil olmak üzere süreçler ve ekipmanları kapsamaktadır. Bu tür yaklaşımlara; yeni veya geliştirilmiş üretim süreçlerinin geliştirilmesi, üretim ekipmanının öngörücü bakımı, işlem kaynak tüketiminin belirlenmesi, işlem zinciri simülasyonu veya enerji verimli tesis inşası örnek olarak verilebilir [31]. İkincisi ürün yaşam döngüleridir; "neyin üretileceğine" odaklanan yaklaşımlardır, araştırmanın amacını ürün tanımı belirlemektedir. Bu tür yaklaşımlara örnek olarak varlık ve ürün yaşam döngüsü yönetimi, akıllı ürün, basitleştirilmiş ürün sürdürülebilirlik değerlendirmesi gösterilebilir [31]. Üçüncü yaklaşım değer yaratma ağları; üretim faaliyetlerinin organizasyonel bağlamına odaklanan, şirketler veya üretim ağları gibi araştırma düzenlemelerinin nesneleri olan yaklaşımlardır. Bu tür yaklaşımlara kaynak verimli tedarik zinciri planlaması ve endüstriyel ekoloji yaklaşımları verilebilir [31]. Dördüncüsü yaklaşım ise küresel üretim etkisidir. Sürdürülebilir üretime, yani amaçları geleneksel mühendislik kapsamını aşan geçiş mekanizmalarına odaklanan yaklaşımlardır. Bu tür yaklaşımlara sürdürülebilirlik değerlendirme yöntemlerinin geliştirilmesi, eğitim ve yetkinlik gelişimi, standartların geliştirilmesi örnek olarak verilebilir [31].

Analiz, sentez ve geçiş yaklaşımlarının etkileşimini ve dört yaklaşım katmanı Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

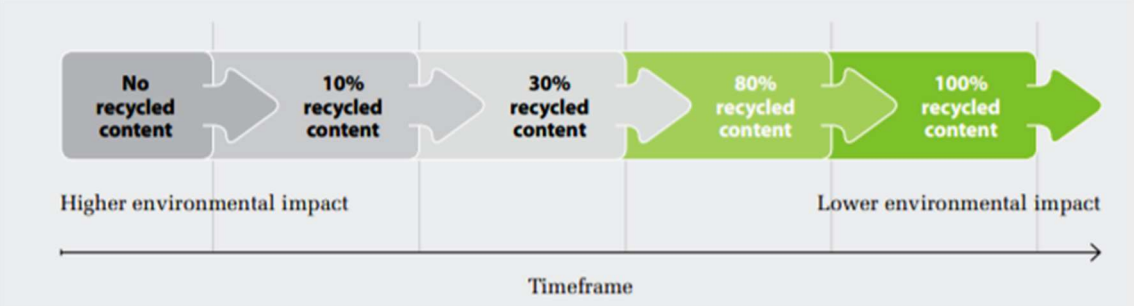
Şekil 3.1 Analiz, sentez ve transisyon yaklaşımlarının etkileşimi ve sürdürülebilir üretimin dört alanı (T transisyon/geçiş; A analiz; S sentez) [31]

Yaklaşımlar odak noktaları ve ilgili disiplinleri farklı olsa da sürekli etkileşim içerisindedirler. Bu çalışmada üretim teknolojileri, ürün yaşam döngüleri ve değer yaratma ağları yaklaşımları açısından verileri inceleyerek küresel üretim etkisi yaklaşımınca optimum çözüm amaçlanacaktır.

Üretimde temel olarak girdi, proses ve çıktı sırasında incelenmesi gereken başlıca yapıları; hammadde, enerji, su ve atık oluşturmaktadır. Bu çevresel parametreler yaklaşımlara göre örneklerle birlikte detaylı olarak incelenerek çözüme yaklaşılmak hedeflenmektedir.

3.1.1 Hammadde

Sürdürülebilir üretimde odaklanılan temel konu fiyat, kalite ve fonksiyon iyileştirme yaparken çevresel etkinin azaltılmasıdır. Bir ürünün çevresel etki profilinin yaklaşık %80'i ürün geliştirme ve tasarım aşamasında belirlenmektedir [32]. Dolayısıyla bir ürünün çevresel ayak izinin yaklaşık %70-80'i tedarik zinciri aşamasında oluşmaktadır [33]. Bu nedenle üretimde sürdürülebilirlik için tedarik zincirine odaklanarak hem maliyetler düşürülebilir hem de daha çevreci tercihler yapılabilir. Örneğin bu yıl Türkiye'de de kurumlar için zorunlu hale getirilen Sıfır Atık hedefi temelde ürünün düşük çevresel etkiye sahip olmasını sağlamaktadır. "Atık" başlığında detaylı olarak incelenecek olan Sıfır Atık'ın bir kısmını da tedarik zincirinde yeniden tasarım yolu sağlamaktadır. Örneğin üretimde paketleme için kullanılan ve dönüştürülemeyen atık çıkaran bir ambalaj malzemesi yerine, dönüştürülebilir olanı tercih ederek döngünün en başında çevresel zararın minimize etmeye yönelik ilk adım atışmış olacaktır. Şekil 3.2'de hammaddeler için dönüşüm ve çevresel risk gösterilmektedir.



Şekil 3.2 Ürünün yaşam döngüsü boyunca dönüştürülebilir içerik ve çevre etki ilişkisi [34]

Tedarik zinciri ve kullanılan malzemeler sürdürülebilir üretimin büyük bir kısmını oluşturduğu için bu konuda birçok strateji geliştirilmiştir. Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı'nın (EPA) kullanmakta olduğu Çevreci Tercihli Satın Alma Programı (Environmentally Preferable Purchasing- EPP) ya da Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'nın (UNDP) uygulamakta olduğu Yeşil Tedarik (Green Procurement) bu stratejilere örnek olarak verilebilir.

Çalışmanın devamında Sürdürülebilir Tedarik olarak incelenecek olan çevreci satın alma programları finansal faktörlerin yanı sıra sosyal ve çevresel faktörlere de dikkat ederek karar vermeye dayalı bir uygulamadır. Sürdürülebilir tedarik, satın alınacak ürün ve hizmetlerin mümkün olduğunca sürdürülebilir olmasını sağlamak -ürünün veya hizmetin en düşük çevresel ve en olumlu sosyal etkiye sahip olması anlamına gelmektedir. Bu şekilde karar vermek, çevresel faktörleri stratejik olarak daha geniş bir tedarik bağlamında belirlemeyi, paranın karşılığını, performans yönetimini ve kurumsal ve toplum önceliklerini içermektedir [34].

Sürdürülebilir Tedarik'in çevresel faydaları dışında satın alıcı için; kamu kaynaklarını daha verimli kullanmak, azaltılmış atık imhası yoluyla finansal tasarruf sağlamak, çevresel teşviklerden yararlanmak, malzemeleri ve ürünleri tekrar kullanarak kullanım ömrü boyunca maliyetini düşürmek, çevre ve sosyal sorumluluk açısından olumlu tanıtım sağlamak gibi yararları bulunmaktadır [35].

Bu uygulamanın pazardaki durumuna baktığımızda; daha güçlü ürün ve hizmet farklılaşmasından elde edilen pazar fırsatlarını genişletmek; yakıt, araç bakımı ve yol sıkışıklığı gibi taşımayla ilgili maliyetleri azaltmak; daha sürdürülebilir ürün ve hizmetlerin tercihini göstererek inovasyonu desteklemek ve teşvik etmek, temiz, yeşil bir ekonomide faaliyet gösterebilecek kapasiteyi geliştirmesi için endüstriyi teşvik etmek gibi faydaların oluştuğunu görülmektedir [35].

Sürdürülebilir üretimin sadece bir defaya özgü uygulanan bir proses ya da program ile gerçekleşmesi mümkün değildir. Özellikle sürdürülebilir üretimde kilit rol oynayan satın alma ve tedarik süreçlerinde inovasyon ve düzenleme yapılmalı ardından sürecin sürekliliği sağlanmalıdır. Özetle sürdürülebilirliğin sürdürülebilir olması için tedarik zincirinde sağlanacak bir yeşil satın alma politikasına ihtiyaç

duyulmaktadır. Bu politika sadece çevresel alanda faaliyet göstermeyip aynı zamanda üreticinin sosyal ve ekonomik yönlerini de güçlendirmektedir.

Sürdürülebilir Tedarik için adım adım ilerlenmesi gerekmektedir; öncelikle yeni verilecek kararları uygulama adımlarına göre değerlendirmeli ve mevcut durum Sürdürülebilir Tedarik koşulları altında incelenmelidir. Uygulama karar verilecek ürün, ambalaj, hizmet veya tedarikçilerin finansal karşılaştırmalara ek olarak çevresel açıdan da karşılaştırılmalarını içerir şekilde düzenlenmelidir. Bu karşılaştırma; hammadde, üretim, paketleme, dağıtım, yeniden kullanım ve geri dönüşüm potansiyeli, ürünün işletilmesi, bakımı veya imhası gibi kaynakları dikkate almalıdır.

Çevresel açıdan aşağıdaki niteliklerde ürünler öncelikle tercih edilebilir:

• Enerji tasarruflu ve sera dostu ürünler;

• Su verimli ve su kullanımını azaltan ürünler;

• Sağlık etkilerini azaltmak için daha az toksik ürünler;

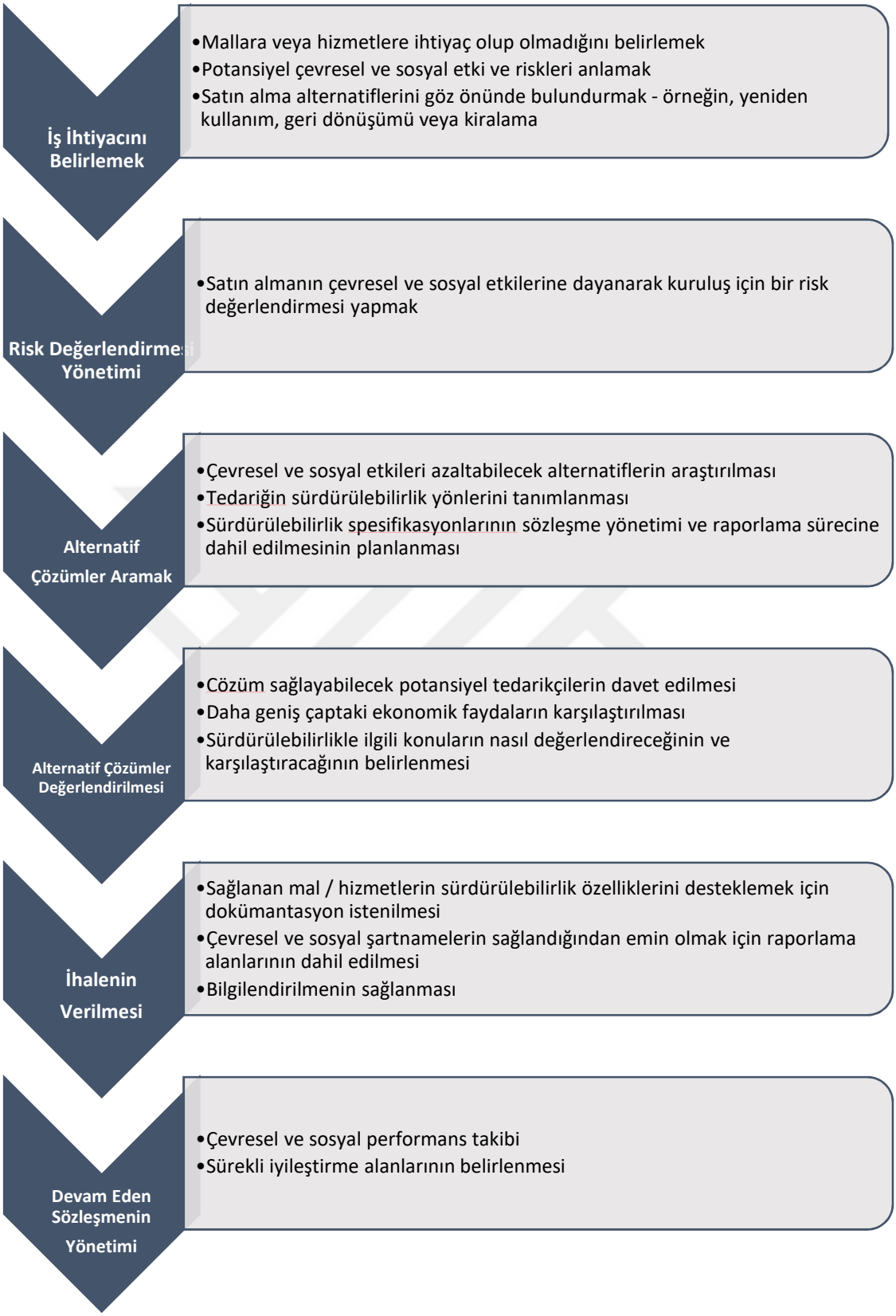
• Daha az ambalaj kullanan veya ambalaj geri alma şartı olan ürünler;

• Daha az kaynak kullanılarak üretilen veya yaşam döngüleri boyunca daha az çevresel etki yaratan ürünler;

• Geri dönüşümlü yol yapım malzemeleri gibi geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmış ürünler; ve

• Geri dönüşümlü yeşil organik maddeler ve geri dönüştürülmüş plastik içeren ürünler [34].

Sürdürülebilir tedarik her tedarikin büyüklüğü, karmaşıklığı ve risk profiliyle orantılı olmalıdır. Karar verme sisteminde, fazla tüketimden kaçınmak hedeflenirken daha sürdürülebilir alternatifler mutlaka araştırılmalı ve sonuçları iyileştirmek için tasarım aşamasında ürün spesifikasyonları tekrar tekrar gözden geçirilmelidir. Şekil 3.3'te tedarik sürecinin genel aşamaları ve dikkat edilecek unsurlar gösterilmiştir. Değerlendirmeler için şekilde yer alan sorular kullanılabilir.



Şekil 3.3 Satın alma sürecinin her bir aşamasında sürdürülebilir tedarik [35]

Tüm bu sürece ek olarak her aşamada oluşabilecek atıkların çevreye en uygun şekilde bertaraf edilmesi konusu da göz önünde bulundurulmalıdır. Değerlendirme sırasında Bölüm 3.2'deki Yeşil İnovasyonlar kısmında detaylıca anlatılacak olan Ecolabel, Eco-cert ve Zero Waste gibi çevre ve ürün ile ilgili sertifikalardan da yararlanılabilir.

Sürdürülebilir Tedarik açısından karar verme sürecinde tedarikçilerle iletişim de oldukça önemlidir. Satın alanın tedarikçi ile vizyonunu paylaşması ve tedarikçiyi iş birliği yapmaya davet etmesi tedarikçinin çevresel etkisini de azaltacak ve diğer üretim sektörlerini besleyecektir. Uygulamanın sürekliliği satın alma prosedürlerine, tedarikçi sözleşmelerine ve tedarikçi denetimlerine eklenerek sağlanabilir. Tablo 3.1'de yönetim ve işleyişteki rol ve sorumluluklar gösterilmektedir.

Tablo 3.1 Sürdürülebilir Tedarik Zincirinde Rol ve Sorumluluklar [36]

Dolaylı/Doğrudan Satın Alma Uzmanı:	-Tek kullanımlık ürünler yerine uzun ömürlü malzemelerin tercih edilmesi -Kağıt ve odun ürünler için sürdürülebilir sertifikalı olanların tercih edilmesi - Mümkün ve pratik olduğunda kullanılmış, yenilenmiş ve / veya yeniden üretilmiş ürünlerin satın alınmasından faydalanılması ve teşvik edilmesi - Tedarikçilerden alınan tüm ürünler ve ambalajlar için finansal ve / veya fiziksel sorumluluk almalarının istenmesi
	-Tedarikçilerden atık konusundan bilgi talep edilmesi ve Sıfır Atık hedefi bulunan tedarikçilerin tercih edilmesi
	- Tedarikçilerden% 100 geri dönüşümlü konteyner kullanımını uygulamalarının istenmesi
	-Çevresel riskleri ortadan kaldırmak için ticari operasyonda kullanılan kimyasal ürünleri ve tehlikeli maddeleri tanımlayarak azaltma politikası izlenmesi
	- Satın alma kataloglarının çevresel açıdan tercih edilen ürünlerin satın alınmasını izlemek için sistemlerin kurulması

Tablo 3.2 Sürdürülebilir Tedarik Zincirinde Rol ve Sorumluluklar [36] (devamı)

Dolaylı/Doğrudan Satın Alma Yöneticisi:	-Kurumun geri dönüştürülemeyen atık yükünü azaltabilecek tedarikçilerin tercih edilmesi -Ürünlerin tekrar kullanılabilirliğini/geri dönüştürülebilirliğini sağlamak için tedarikçi ve müşterilerle birlikte çalışarak yeniden tasarım yapılması -Satın alma ekibine sürdürülebilir tedarik zinciri konusunda eğitim sağlanması
Tedarikçi:	-Başvuranların tesislerinde üretilen atıkların azaltılmasına yardımcı olmak için gelen ve giden malzemelerin ambalajlarının azaltılması - Tüm şirket markaları altında üretilen ve / veya pazarlanan tüm ürünlerin ve ambalajların fiziksel ve / veya finansal sorumluluğunun kabul edilmesi

3.1.2 Enerji

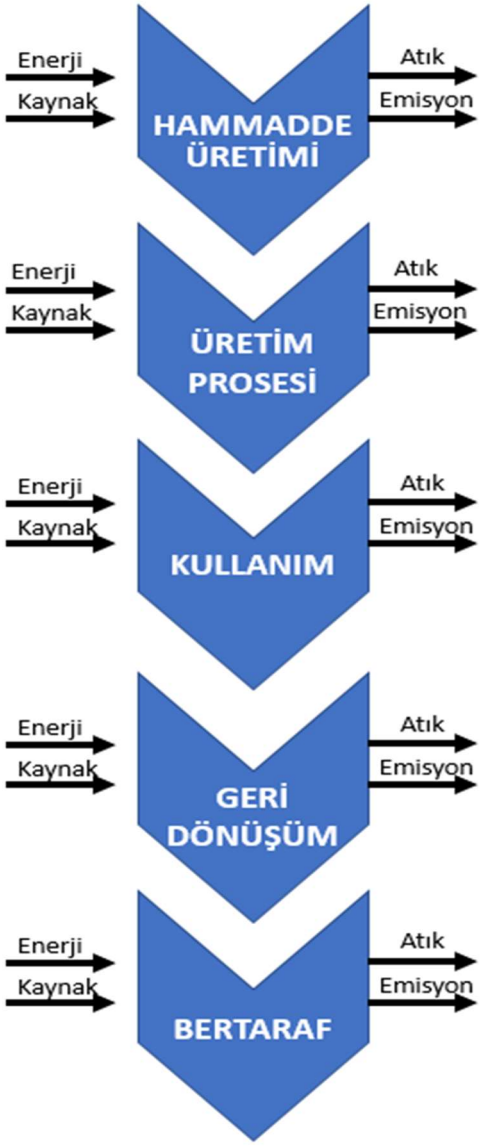
Dünya Kaynakları Enstitüsü'nün (WRI) verilerine göre, endüstriyel enerji tüketimi, endüstriyel işlemler ve ulaşım, 2005 yılında dünya sera gazı emisyonlarının %33,3'ünü oluşturmuştur [37]. 2009 yılında belirtilen bu oranın gün geçtikçe daha da arttığı fark edilmekte bu nedenle üretimde tüketilen enerjiyi azaltmak iklim değişikliği azalttım çalışmalarında kritik bir rol üstlenmektedir.

Sürdürülebilirliğe yönelik karar vermede üretim süreçleriyle ilgili emisyonların kesin olarak anlaşılması esastır. Bu tür emisyonların ölçümü, endüstriyel ekoloji alanında insan etkinliği ve çevre arasındaki etkileşimi analiz etmek için çeşitli yöntemler kullanılan önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır [38].

Enerji kullanımı gerek kentsel gerek endüstriyel sürdürülebilirlikte ana mesele olarak görülmektedir. Ucuz ve bol olduğu düşünüldüğü için enerjinin fosil ve yenilenebilir olmayan kaynaklardan elde edilmesi bu meselenin belki de en büyük sorunudur. Sürdürülebilir üretimde de enerji açısından izlenecek politikada öncelikle fosil ve yenilenebilir olmayan enerji kaynaklarını temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları ile değiştirmeye odaklanılmalı bununla birlikte tüketilen enerji miktarının azaltılması için proses ve ekipmanlar mutlaka denetlenmelidir. Genellikle yatırım maliyetinin fazla olduğu düşünülen temiz enerji kaynakları uzun

vadede yatırım maliyetini de karşılamakta ve verimlilik sağlamaktadır. Bu nedenle enerji konusunda karar verilirken mutlaka uzun zamanlı planlamalar yapılmalıdır.

Elektrik enerjisi kullanımına bağlı karbondioksit emisyonları nedeniyle proses enerji tüketiminin ölçümü, ürünlerin etkisinin yaşam döngüsü analizlerinde bir köşe taşı oluşturmaktadır. Spesifik olarak, bu ölçümler, yaşam döngüsü boyunca tüm enerji ve malzeme akışlarını derleyen envanter analizine katkıda bulunmaktadır. [39]. Enerji yalnızca üretim prosesi için değerlendirilmemekte, yaşam döngüsünün tamamı için değerlendirme yapılmaktadır. Çünkü Şekil 3.4'te gösterildiği gibi ürün yaşam döngüsünün her aşamasında enerji kullanılmaktadır.



Şekil 3.4 Enerji ve kaynak akışlarıyla yaşam döngüsünde denge [40]

Şubat 2008 tarihinde, Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO), 2010'da piyasaya sürülmesi beklenen enerji için yeni ISO yönetim sistemi olan ISO 50001'i geliştirmek üzere atanan yeni bir proje komitesi (PC242-Enerji Yönetimi) kurulmasını onaylamıştır. ISO 50001 enerji yönetimi standardı, endüstriyel tesislerin veya şirketlerin, tedarik ve kullanımın tüm yönleri dahil olmak üzere enerjiyi yönetmesi için uluslararası bir çerçevedir [41]. Enerji yönetimi standardına uygunluk, tesis veya şirketin sürdürülebilir enerji yönetimi sistemlerine sahip olduğunu, temel enerji kullanımı anketini tamamladığını ve enerjisinin sürekli iyileştirilmesine yönelik bir taahhütte bulunduğunu göstermektedir. Bu standart, tüm dünyada yaygın olarak kullanılan ISO 9001 (kalite yönetimi) ve ISO 14001 (çevre yönetimi) standartları gibi mevcut yönetim sistemi standartlarıyla uyumlu olacak şekilde yazılmaktadır [41]. Standart, enerji verimliliği, enerji performansı, enerji arzı, ekipman ve sistemleri kullanan enerji için tedarik uygulamaları ve enerji kullanımını içermektedir. Ayrıca, mevcut enerji kullanımının ölçülmesini ve enerji yönetimi alanındaki sürekli iyileştirmeyi belgelemek, raporlamak ve doğrulamak için bir ölçüm sisteminin uygulanmasından da bahsetmektedir [41].

Enerji tüketimindeki büyük artış, karbondioksit dahil sera gazı emisyonlarında hızlı bir artışa neden olarak iklim değişikliğini hızlandırmaktadır. Bu sebeple ISO dışında bina ve ürünlerin enerji verimliliği standartlarını değerlendirmek için EPA'nın kullanmakta olduğu ENERGY STAR sertifikası, enerjinin güneş veya rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklardan üretildiğinin kanıtlayan yeşil enerji sertifikaları veya ticari yenilenebilir sertifikalar olarak da bilinen Yenilenebilir Enerji Sertifikaları (REC) da kullanılmaktadır.

3.1.3 Su

Su kaynaklarının konum ve zamana bağımlı bir şekilde miktar ve nitelik olarak kısıtlı yapıda olmasının yanında, bu kaynağın hayat standardını ve ekonomik yapıyı direkt etkileyen çok değerli bir girdi olarak görülmesi, kaynak kullanımına yönelik talebi devamlı arttırmaktadır. Tarih içinde de en ilkel kabilelerden bu yana çok değerli kabul edilen su kaynaklarının kullanımı, toplumlar arasında anlaşmazlıklara hatta savaşlara yol açmış, yeterli su kaynağını sağlayamayan çoğu uygarlık ya daha uygun yerlere göç etmiş ya da uygarlığı yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır.

Günümüzde teknoloji ne kadar ilerlemiş olsa da su kaynakları konusundaki anlaşmazlıklar gerek toplum gerekse ülkeler arasında çözümü karmaşık problemler olarak uluslararası politikalarda dahi önemli rol oynamaktadır. Bu sebeple World Water Council, Clean Water Action, Water Aid, water.org gibi organizasyonlar ile su hakkı savunması başlamıştır. Bu yıl da Birleşmiş Milletler Su Organizasyonu tarafından yürütülen Dünya Su Günü'nde belirtildiği gibi "Kimseyi arkada bırakmamak (Leaving no one behind)", "Herkes için su (Water for all)" bu organizasyonların ve çevre kuruluşlarının amaçlarından birini oluşturmaktadır. Hiçbir maddenin sonsuz olmaması hasebiyle, su kaynakları yönetim planlamaları günümüzdeki gereksinimlerin karşılanması amacıyla birlikte; su kaynağı için en uygun kullanım türü, konumu ve miktarının belirlenmesini de amaçlamalıdır [42].

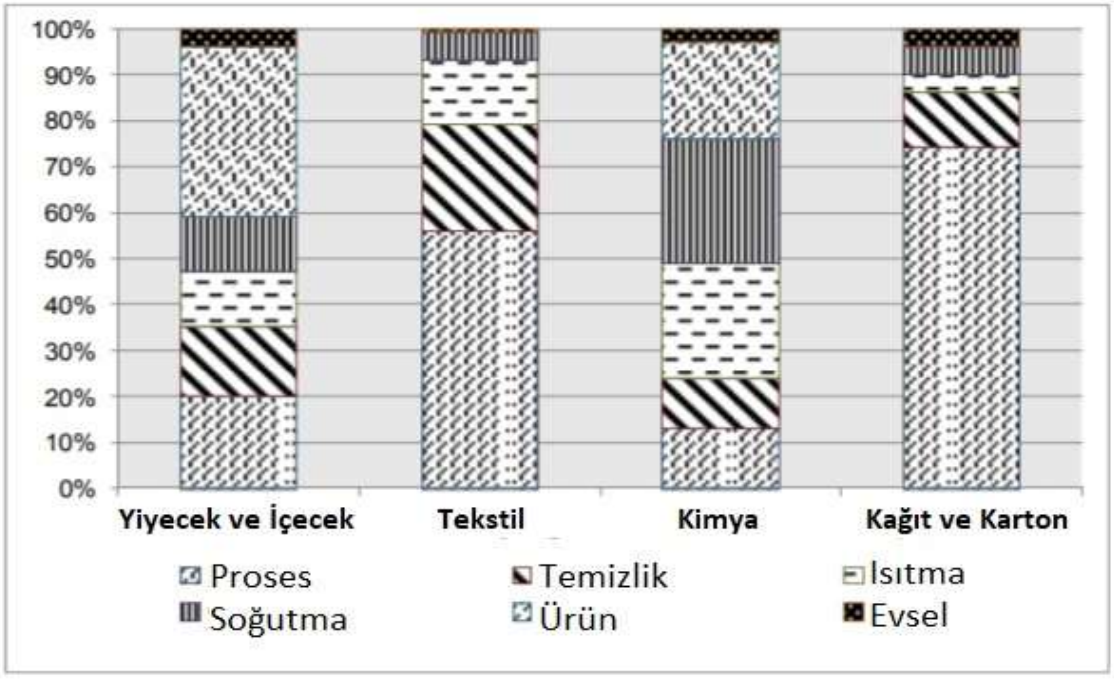
1977 yılında Mar del Plata'daki Birleşmiş Milletler Su Konferansı'nda, su kaynaklarının entegre yönetilmesi kavramıyla birlikte su kaynaklarının çoklu yarışçıl kullanımlarını birleştirmek için öne sürülmüştür. 1987'de sürdürülebilir kalkınma konulu Brundtland Raporu ve Dublin'deki Uluslararası Su ve Çevre Konferansı ile su yönetim sistemlerinde giderek önemli bir olgu haline gelmiştir [43].

Endüstriyel üretimde de su değerlendirme parametreleri, maliyet, çevre ve imaj açısından oldukça önemli bir değerdir. Üretim tesislerinde su doğrudan aşağıdaki dört kategorilerde sınıflandırılabilmektedir [44]:

1. Proses Suyu: Ürün içinde hammadde olarak kullanılan suyun yanı sıra prosesle ilgili temizlik amacıyla kullanılan su (bir kazanda üretilecek ürün cinsi değiştiğinde yapılan yıkama) bu kategoride yer almaktadır.
2. Soğutma ya da Isıtma Suyu: Üretim tesisindeki ekipman ve malzemelerin sıcaklığını kontrol etmek amacıyla kullanılmaktadır. Esas olarak, makine soğutması için kullanılan ve buhar ve ısı üretimi için kullanılan kazanlarda soğutulmuş su sistemleri ve / veya soğutma kuleleri için gereklidir.
3. Evsel Su: Tesis içinde çalışanlar için yemek veya hijyen amaçlı kullanılan su bu sınıfa girmektedir. Sulama suyu da genelde bu sınıfın içinde yer almaktadır. Sulama suyu dış alanlarda bahçe sulama amaçlı ya da iç alanlarda temizlik prosedürü amacıyla kullanılmaktadır.

4. Ters Ozmos ile Geri Çevrilen Su (RO Reject): Reverse Osmosis (RO) içme amacıyla kullanılacak sudan, istenmeyen partikül, iyon ve molekülleri yarı geçirgen bir zar kullanarak giderme tekniğidir [45]. Buradan geçen su arıtılarak soğutma ve proses suyu olarak kullanılabilmektedir.

Şekil 3.5'te endüstriyel tesislerde üretimde sektörlere göre ortalama kategorik kullanım miktarları gösterilmektedir.

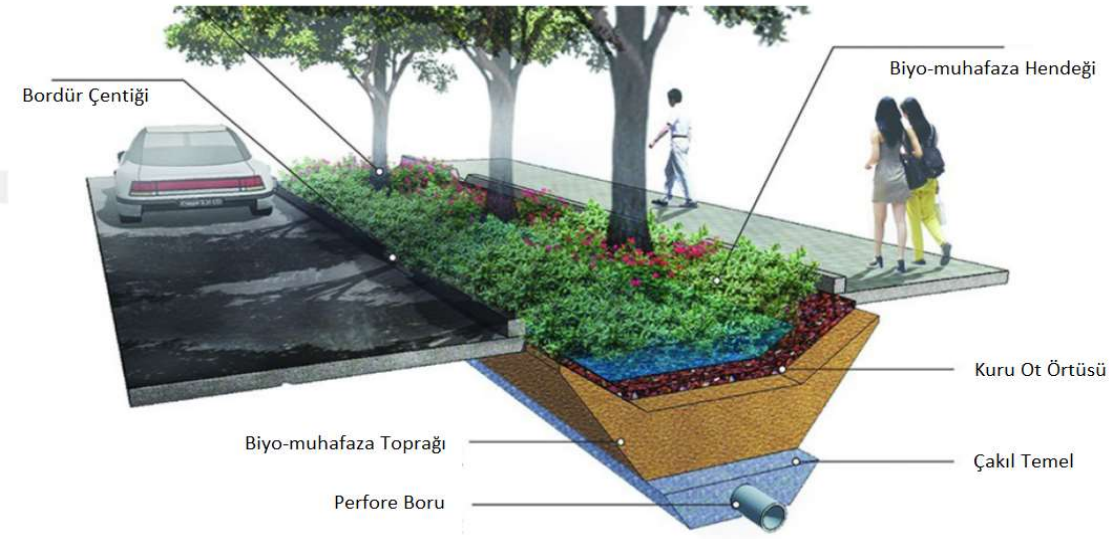


Şekil 3.5 Sektörlere göre kategorisel su kullanım yüzdeleri [46]

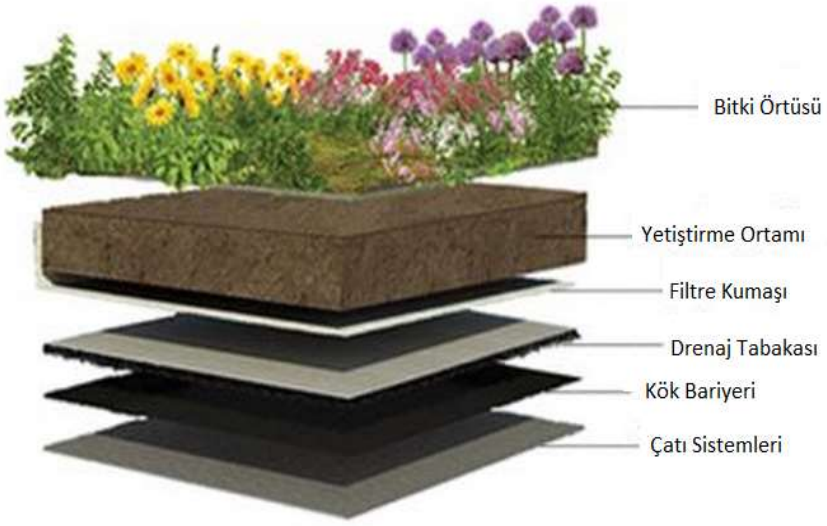
Günümüzde üretim yapan neredeyse tüm firmaların gerek yerel gerek uluslararası standartları sağlaması açısından bir su yönetim prosedürü bulunmaktadır. Sürdürülebilir su yönetimi politikasını benimsemiş bir işletmede kullanım suyu azaltımı için sınıflara göre ayrıştırma yapılmaktadır. İlk müdahalesi kolay ve maliyeti az olan evsel su kullanımının azaltılması için düzenlenen uygulamalar genellikle firmanın su yönetim prosedürünün de gereği olan bilinçlendirme ve eğitim faaliyetlerinden oluşmaktadır.

Bu kullanım türünde özellikle sifonları yarım hacimde kullanmak ve el yıkama lavabo musluklarının sensörlü ya da kolay açılıp kapanabilir olması gibi düzenlemeler de yapılabilmektedir. Sulama amacıyla kullanan su miktarını azaltım için bahçe sulama amacıyla kullanılan su yerine dış alanda bir yeşil altyapı

sisteminden yağmur hasadı sağlayarak elde edilen su kullanılabilir. Yeşil altyapılar, temiz su sağlamak, ekosistem değerlerini ve işlevlerini korumak amacıyla, canlılar için geniş yelpazede fayda sağlayan doğal çevreyi ve mühendislik sistemlerini bir araya getiren yapılardır. Bu sistemlerde yağmur suyu hasadı için geçirimli zeminler, mühendislik toprakları, yağmur suyunu toplayan membran ya da bitkiden oluşan çatı sistemleri gibi uygulamalar kullanılmaktadır. Şekil 3.6'da bir yeşil altyapı sistemi olan biyo-yağmur hendeği ve Şekil 3.7'de çatılarda yağmur suyu hasadı sağlayan yeşil çatı kesiti gösterilmektedir. [47]



Şekil 3.6 Biyolojik yağmur hendeği şematiği [47]



Şekil 3.7 Yeşil çatı kesiti [48]

Aynı zamanda kullanılacak bu yeşil altyapı sisteminden elde edilen su miktarına göre fazla su, gri su (foseptik atığı dışında duştan, küvetten, lavabolardan vb. toplanan evsel atık su) ile birlikte de sulama amacıyla kullanılabilmektedir. Ancak gri su sistemleri kirlilik parametreleri analizi gerektirmektedir ve yatırım maliyetleri fazla olduğu için tercih edilmemektedirler.

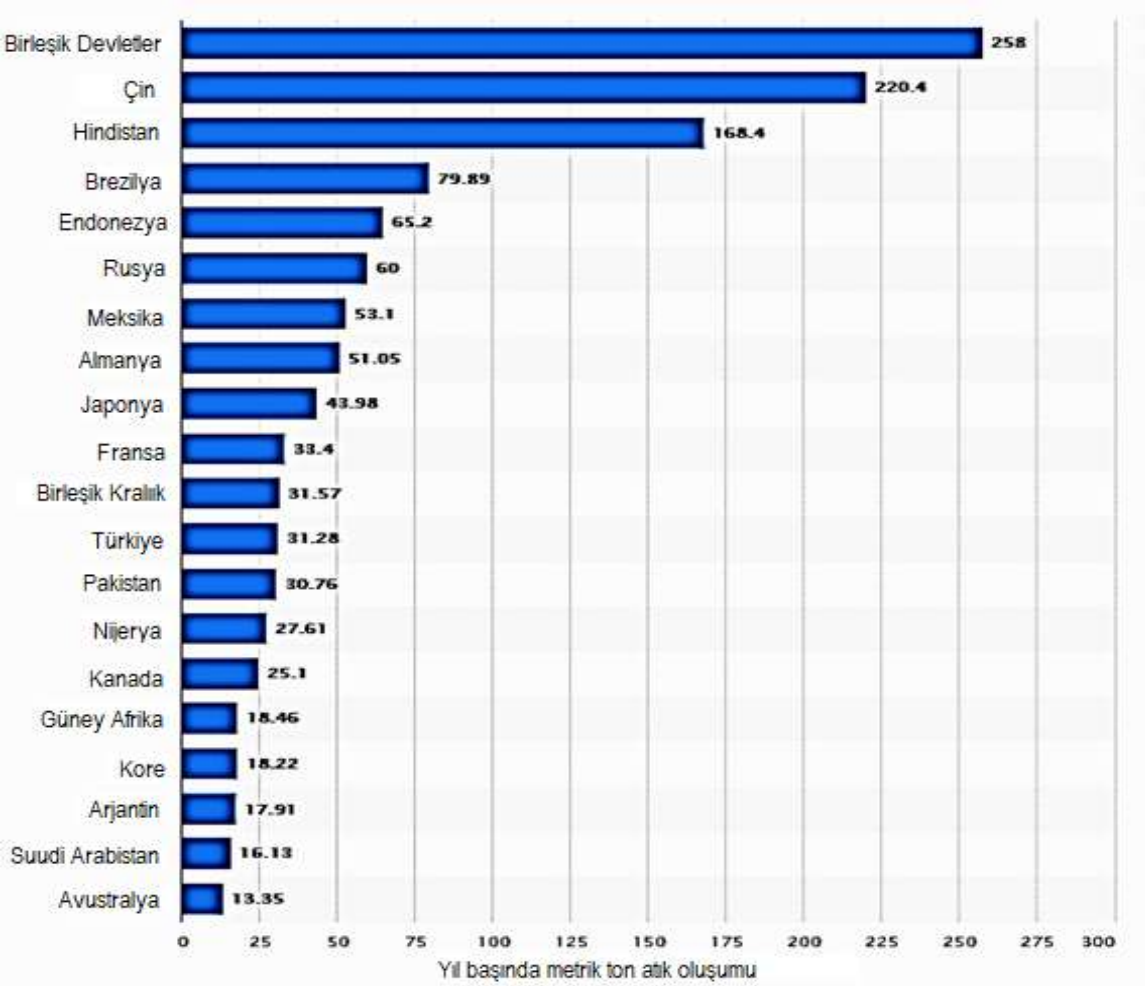
Soğutma veya ısıtma amaçlı kullanılan suların kapalı döngü (close loop) adı verilen soğutan ya da ısıtan suyun geri devir ettirilerek tekrar kullanımının sağlanması bu kullanım sınıfındaki en etkili uygulamalardandır. Ek olarak prosesten ters ozmos ile geri devir ettiren suyun soğutma ya da ısıtma amacıyla kullanımı, evsel, temizlik ya da ürün içinde kullanımından daha kolay olduğu için genellikle bu aşamada kullanılır. Ancak soğutma sitemleri kapalı döngü şeklinde değilse hava ile teması var ise ters ozmostan gelen su mutlaka analiz edilmeli ve kontrol parametreleri takip edilmelidir.

Proses suyu kullanım miktarında ürünün içerdiği su miktarının azaltımı genellikle pek mümkün olmamaktadır. Ancak tüketici talebi değişken olduğu için hatlarda üretimi yapılan ürünlerin değişmesi sebebiyle (change-over) kazanlarda veya ekipmanlarda yıkama yapılması gerekmektedir. Bu kategoride kullanılan su atıksu kirlilik yükünü de etkileyebildiği için azaltımı sürdürülebilir su yönetimi açısından önemlidir. Miktar azaltımı için ekipmanların temizliğini yaparken kullanılacak su dışında bir madde veya yöntemin kullanımı gerekmektedir. Bunun için basınçlı sistemlerle ekipman veya kazandan ürünün temizlenmesi gibi yöntemler kullanılabilmektedir. Ancak bu kullanımı için uygulamaların sonucunda oluşacak atık, harcanacak elektrik ve toplam maliyet göz önünde bulundurulmalıdır.

Tüm bunlara ek olarak işletme genelinde su sızıntılarının erken tespit ve müdahalesi, arıtma ve tesisat ekipmanlarının bakım ve temizliğinin sürekliliği gibi yardımcı işletme uygulamaları da su verimliliği sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Üretim süreci dışında, ürün tedarik zincirindeki çevresel açıdan olumlu değişimler de su ayak izinin azaltımını sağlamaktadır. Örneğin ambalaj miktarında yapılan azaltım ve çevreci hammaddelerin tercih edilmesi ürünün su ayak izini azaltacaktır.

3.1.4 Atık

Sanayi Devrimi'nin ardından hızla artan nüfus daha fazla ürün ve üretim ihtiyacı doğurmuştur. Bu ihtiyaç hızla gelişen teknoloji sayesinde karşılanmaya çalışılmakta ancak beraberinde çevresel kirliliği getirmekte, kirlilik parametrelerinden biri olan atık miktarı hem üretim alanları hem de ürün ambalaj ve atıkları sebebiyle her yıl giderek daha da artmaktadır. Şekil 3.8'de 2017 yılında ülkelerin oluşturdukları atıklar metrik ton birimiyle gösterilmektedir.



Şekil 3.8 Ülkelerin 2017 yılındaki atık miktarları [49]

Şekil 3.8'deki grafikte de gösterildiği gibi küresel olarak en çok atığı üreten ülkeler sıralamasında ilk beşte Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Hindistan, Brezilya ve Endonezya yer almaktadır. Bu ülkelerde popülasyon ile oluşan atık miktarları ile orantılı olarak endüstriyel üretim işletmeleri veya tesisleri bulunmaktadır.

Sürdürülebilir üretim ve yeşil tedarik zincirini hedefleyerek hareket etmek, tüm sektörler için uygulanabilir, verimli ve etkin bir atık yönetimi gerektirmektedir.

Geçmişteki atık yönetim anlayışı Türkiye'nin daha kırsal bölgelerinde de hala uygulanmakta olan sürece benzer şekilde gerçekleşmekteydi. Örneğin sebze meyve kabukları gibi besinlerle hayvanlar beslenir, hayvanların tüketemeyeceği organikler bahçeye ya da bostana atılarak toprağa kavuşturulurdu. Bu amaçlarla kullanılamayan tekstil, cam benzeri artıklar günümüzde ileri dönüşüm olarak bildiğimiz süreçler gibi başka bir eşyanın içerisinde ya da başka bir eşya olarak tekrar kullanılırdı. Kâğıt, ahşap benzeri artıklar kışın yakma amaçlı kullanılmaktaydı. Kullanılamayan faydasız olarak görülen artıkların miktarı yok denecek kadar az olup yılın belli dönemlerinde toplanarak yakılmaktaydı. Sanayi devrimiyle ve özellikle plastiğin kullanılmaya başlanması ile faydasız artıkların miktarı hızlı bir şekilde artmaya başladı. Önceleri vahşi depolama ile toprağa, suya ve havaya karışan bu artıklar şehir hayatında kullanılamayan besin benzeri organik atıklarla birlikte yerel yönetimlerce toplanarak düzenli depolama sahalarında bertaraf edilmeye başlandı. Günümüzde depolama sahasına gönderilen atıkların miktarını azaltmayı hedefleyen çokça standart ve çalışma bulunmasına rağmen mecburi olarak halen kullanılmakta olan sahalar bulunmaktadır. Düzenli atık depolama sahaları oldukça geniş bir arazi ile birlikte depolama aşaması sırasında metan gazı ve atık sızıntı suyu toplamak için ekipmanlar ve standartlar gerektirmektedir. Endüstriyel ürün kullanımının artışıyla birlikte özellikle tekrar kullanılamayan plastik ve kompozit ambalaj atıklarının miktarı öngörülemeyen bir hızla artmıştır. Kontrollü bir atık yönetim stratejisi benimseyememiş bölgelerde bu atıklar tüm canlı yaşamı olumsuz etkilemeye başlamıştır.

1940'lı yıllardan sonra kullanılmaya başlanan plastik temelde termoplastik tip polipropilen (%21), düşük ve doğrusal düşük yoğunluklu polietilen (%18), polivinil klorür (%17) ve yüksek yoğunluklu polietilen (%15) hakimdir. Yüksek talep gören diğer plastik tipleri polistiren ve genleşebilen polistiren (%8), polietilen tereftalat, PET (PET elyaf hariç%7) ve termoset plastik poliüretandan oluşmaktadır [50]

Tablo 3.2'de plastik ambalajlar içerik, simge ve etki yönünden değerlendirilmektedir. Tabloda da görüldüğü üzere plastik materyali çok çeşitli bir malzeme olup, türüne ve hatta rengine göre döngüye katılımı farklılık göstermektedir. Bu sebeple eğer bir ürün veya ambalajda plastik girdisi olacak ise plastiğin kullanım amacına uygun olarak seçilmesi gerekmekte ve ürünün yaşam döngüsünde çevresel etkisinde minimuma indirebilmek için en azından geri dönüştürülebilir bir yapıda olması gerekmektedir.

Tablo 3.2 Plastik çeşitlerinin içerik ve etkileri [51]

Türü/Kullanımı	**Geri Dönüştürülebilirliği**	**Sağlık Etkileri**	**Ek Bilgi**
PLASTIC #1 - POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET)			
 -Su ve içecek şişeleri -Deterjan ve temizlik malzemeleri kutuları -Fıstık ezmesi benzeri yiyecek kutu ve şişeleri	PET; yeni şişelere, kumaş ve halılar için polyesterlere, araba tamponu parçalarına ve uyku tulumu, çanta veya montlar için dolgu malzemelerine dönüştürülebilmektedir.	Sağlığa bilinen/kanıtlanmış bir etkisi bulunmamaktadır.	En kolay geri dönüştürülebilen plastik türlerinden biridir.
PLASTIC #2 - HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)			
 -Suluklar ve süt kapları -Çamaşır detejanı, motar yağı kutuları -Şampuan, sıvı sabun şişeleri -Bazı plastik poşetler	Şeffaf HDPE kaplar kolayca yeni kaplara geri dönüşmektedir. Renkli HDPE ise; plastik çim, kereste, çit ve boru gibi malzemeler ile iplere ve oyuncaklara dönüşmektedir.	Sağlığa bilinen/kanıtlanmış bir etkisi bulunmamaktadır.	HDPE kolayca geri dönüşmekte-dir.

Tablo 4.2 Plastik çeşitlerinin içerik ve etkileri [51] (devamı)

PLASTIC #3 - POLYVINYL CHLORIDE (PVC)			
 -Gıda ambalaj ve paketleri -Deterjan ve cam temizleyici şişeleri -Yemeklik yağ ve ezme kavanozları -Vinil borular -Duş perdesi benzeri malzemeler -Döşemeler, pencere kapı çerçeveleri	PVC, katkı maddeleri nedeniyle en az geri dönüştürülebilir plastiklerdendir. Bertarafı sırasında zararlı madde oluşumuna sebebiyet vermektedir.	PVC'nin üretimi, imhası veya kullanımında aşağıdakiler dahil birçok zararlı kimyasal üretilmektedir: -Kurşun -DEHA (di (2-etilheksil) adipat) -Dioksinler -Etilen diklorür - Vinil Klorür Bu kimyasallara maruz kalmak; çocuklarda öğrenme ve davranış sorunları, bastırılmış bağışıklık fonksiyonu, hormonların bozulması, kanser ve doğum kusurları, genetik değişiklikler gibi sorunlara sebep olmaktadır.	PVC kaynaklı zararlı kimyasallar hayvancılık yapılan otlaklara yerleştiğinde et ve süt ürünlerinde birikebilmek-tedir
PLASTIC #4 - LOW DENSITY POLYETHELENE (LDPE)			
 -Ekmek, donmuş yiyecek ve market poşetleri	LDPE genellikle geri dönüştürülmemek-tedir.	Sağlığa bilinen/kanıtlanmış bir etkisi bulunmamaktadır.	Kullanımı ile ilgili bilinen bir etkisi bulunmamak-ta ancak.

Tablo 5.2 Plastik çeşitlerinin içerik ve etkileri [51] (devamı)

-Çoğu plastik paket -Bazı şişeler			üretimi sırasında organik kirleticiler oluşmaktadır
PLASTIC #5 - POLYPROPYLENE (PP)			
  -Çorba, şurup, yoğurt ve margarin kapları -Tek kullanımlık bebek bezleri -Dış mekân halıları -Biberon, pipet benzeri plastik kaplar	PP kolayca geri dönüştürülememek tedir. Tür ve sınıf çeşitlerindeki farklılıklar, geri dönüşüm sırasında sürekli bir kalitenin elde edilmesi zorlaştırmaktadır.	Sağlığa bilinen/kanıtlanmış bir etkisi bulunmamaktadır.	
PLASTIC #6 - POLYSTYRENE (PS)			
  Sert Polistiren -CD kutuları -Tek kullanımlık çatal bıçak takımları Genişleyebilen Polistiren (Köpük- Strafor)	PS dönüştürülebilen bir maddedir ancak geri dönüşümü ekonomik açıdan uygun görülmemektedir.	Stiren polistirenden sızabilmekte ve uzun vadede, bir nörotoksin görevi görebilmektedir. US EPA tarafından hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar, stirenin kırmızı kan hücreleri, karaciğer, böbrek ve mide organları üzerindeki zararlı etkilerini göstermektedir.	Çevresel açıdan sert polistirenler-in tekrar kullanımı tavsiye edilmektedir.

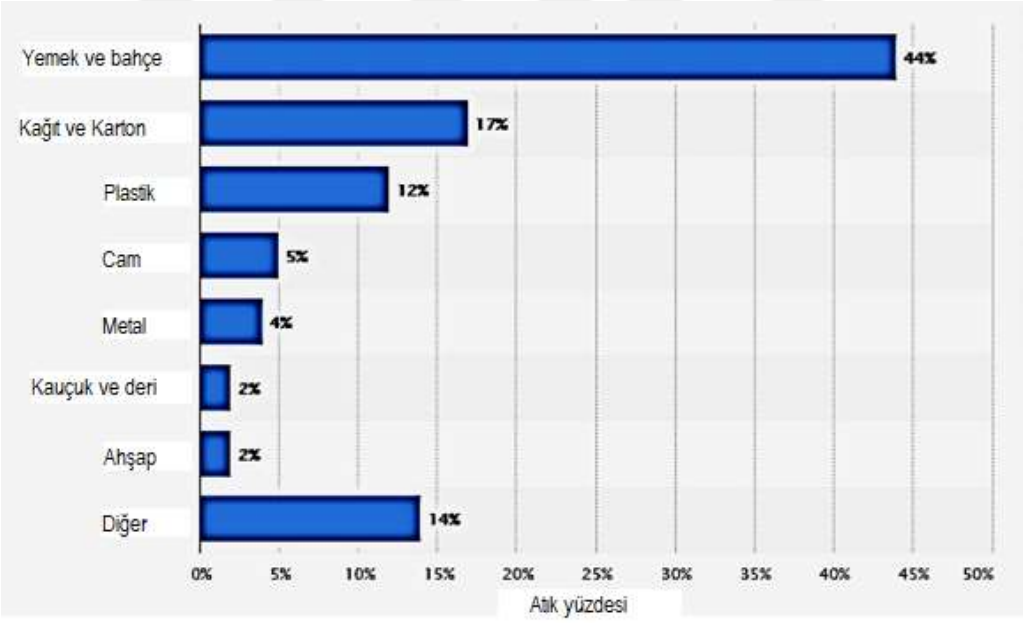
Tablo 6.2 Plastik çeşitlerinin içerik ve etkileri [51] (devamı)

-Gıda kutuları -Paketler -Bina yalıtımı ve yalıtım malzemeleri -Yumurta kartonları		Stiren yiyecekler tarafından emilebilir ve yutulduktan sonra vücut yağında saklanabilir. Tekrarlanan maruziyetin biyoakümülasyona yol açabileceği düşünülmektedir.	
PLASTIC #7 - MIXED (DİĞERLERİ)			
  -Kapaklar -Tıbbi saklama kapları -Elektronikler -Plastik biberonlar -Su damacanaları -Spor su mataraları -Metal kutu etiketleri -Şeffaf plastik bardaklar -Bazı şeffaf plastik çatal bıçak takımları	Geri dönüşümleri mümkün olsa bile çok zordur.	Bu türün sağlığa etkileri içinde bulunan reçine ve plastikleştirici maddeye göre değişiklik göstermektedir. Polikarbonat plastikten endokrin sistem bozucusu olarak bilen Bisfenol A(BPA) sızmaktadır. BPA östrojen hormonunu taklif ederek genetik hasar ve davranış deiğişikliklerine yol açmaktadır.	BPA'nın sağlığa olumsuz etkilerini belgeleyen çalışmaların sayısı artmakta olup, özellikle yiyecek teması olabilecek türlerde BPA içermeyen plastik kullanılmak-tadır.

Tüketim toplumuna geçiş sonrası şişeli su tüketiminin yaygınlaşması ve su muhafazası için PET kullanımı son 10 yılda oldukça fazla tartışmaya konu edilmiştir. Şişeli sular üzerinde yapılan çalışmalarda östrojen gibi endokrin sistem bozucusu

olabilecek maddeler bulunmuş olup, maddelerin doğrudan PET kaynaklı olarak suya sızdığı bilgisi kanıtlanamamıştır [52]. Bu alanda yapılan araştırmalar ve su firmalarının açıklamaları östrojenin su kaynağında ya da üretim aşamasında da suya geçmiş olma ihtimali üzerinde durmaktadır. Tablo 3.2'de belirtilen diğer plastik türleriyle ilgili de sağlık etki araştırmaları devam etmektedir. PET ve HDPE gibi plastik türlerinin sağlığa bilinen ya da kanıtlanmış bir etkisi bulunmasa da bertarafları çevre açısından bir yıkım oluşturmakta ve dolaylı bir döngü içinde sağlığa olumsuz yönde etki etmektedir.

Plastik, 2016 yılı küresel atık dağılımını göstermekte olan Şekil 3.9'da da belirtildiği gibi yıllık miktar olarak küresel bazda ilk sırada gelmeyebilmektedir. Ancak Şekil 3.9 istatistiğinde en büyük paya sahip besin atıkları kompostlanabilmekte ya da biyobozunur olarak yaşam döngüsünü sürdürebilmektedir. Benzer şekilde karton ve kâğıt gibi çoğunlukla geri dönüşümü tamamen sağlanabilen atıklar ile geri dönüştürülebilen ya da tekrar kullanılabilen metal ve cam atıkların çevresel yönetimi plastik atığa göre daha kolay ve açıktır.

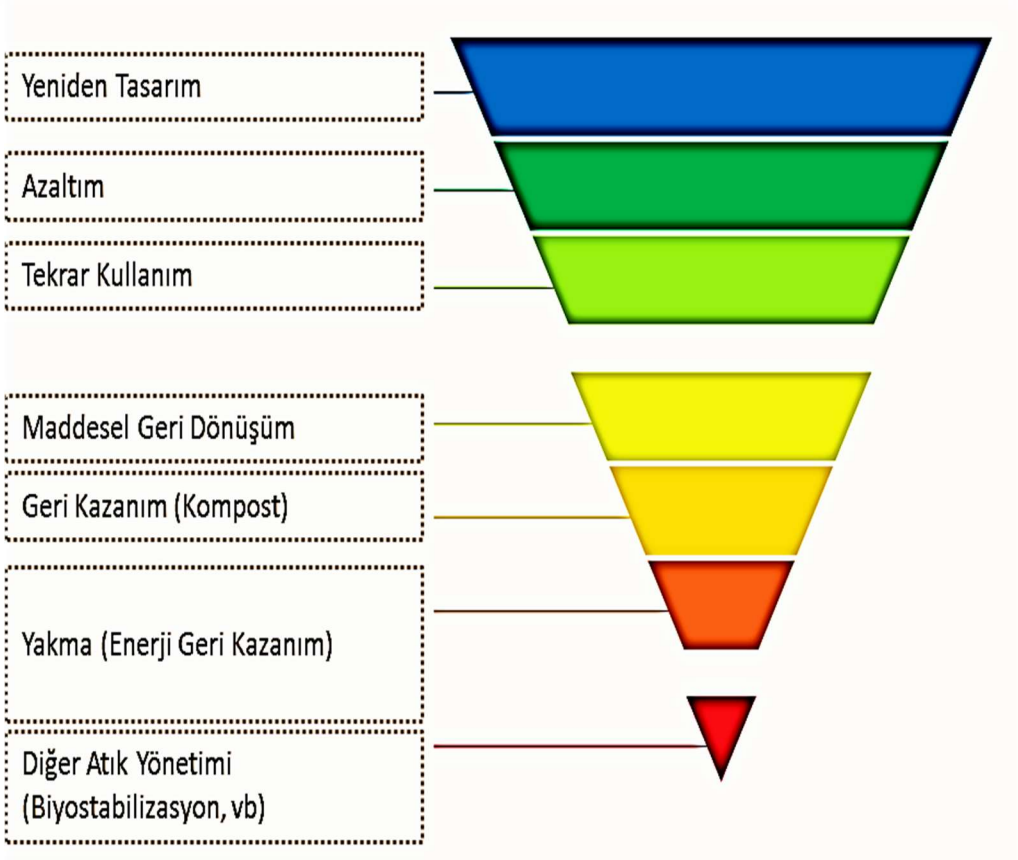


Şekil 3.9 2016 yılında dünya genelinde üretilen belediye katı atıklarının malzeme türüne göre dağılımı *[49]*

Plastik, kâğıt, cam gibi tehlikesiz atıkların dışında endüstri kaynaklı olarak tehlikeli atıklar da çıkmaktadır. Tehlikeli türdeki atıkların oluşumunu engellemek bu tür atıklar için en iyi yönetim şekli olarak düşünülmektedir. Eğer mecburi olarak çıkıyor

ise uygun depolama ve taşıma süreçlerine göre yönetimi gerçekleşmeli ve özel firmalar aracılığıyla bertaraf edilmelidir. Örneğin tehlikeli kategoride yer alan genellikle büyük ya da küçük beyaz eşyalar ile makine ve ekipman parçalarından oluşan elektronik atıklar Kobalt, Cıva gibi zararlı gaz ve maddeler içerebilmektedir.

Bir endüstriyel üretim tesisinde oluşan atığın geri dönüştürülememesi ya da geri kazanımının sağlanamaması işletmedeki verimsizliği sembolize etmektedir. Bu verimsizliğin giderilmesi için endüstriyel atıkların entegre yönetimi gerekmektedir. Günümüzde entegre atık yönetim uygulamalarından en günceli Sıfır Atık olarak adlandırılmakta ve depolama sahasında bertaraf edilecek atık miktarını minimuma indirmeyi hedeflemektedir. Şekil 3.10'da Sıfır Atık Yönetim Hiyerarşisi gösterilmektedir.



Şekil 3.10 Sıfır atık yönetim hiyerarşisi

Sıfır atık yönetimi tehlikesiz atıkların hiyerarşiye uygun biçimde miktarlarını azaltmayı hedeflemektedir. Atık yönetiminin Sıfır Atık Hiyerarşisi 'ne uygun

gerçekleşebilmesi için öncelikle ele alınan bölge ya da işletmenin atık yönünden mevcut durumu değerlendirilir.

Atıkların kaynağı, miktarı, yeri net bir şekilde belirlendikten sonra bertaraf yöntemi hiyerarşiye uygun şekilde güncellenmektedir. Kısaca bahsetmek gerekirse örneğin üretim prosesinde kullanılan bir hammaddenin geri dönüşümü mümkün olmayan kompozit bir ambalajın yönetim hiyerarşisine uygun olarak değerlendirme süreci aşağıdaki adımlarla gerçekleşmektedir:

1.Hammadde tedarikçisinden hammadde iletimini mümkünse ambalaj atığı çıkarmayacak şekilde, değilse ambalaj olarak geri dönüştürülebilir ya da tekrar kullanılabilir bir madde ile kullanılacak şekilde temin etmesi talep edilir. Mümkünse hammaddeyi atık oluşturmayacak şekilde iletebilecek bir yöntem üzerine çalışılır.

2.İlgili tedarikçi bu koşulları sağlayamıyorsa, hammaddeyi atıksız ya da geri dönüştürülebilir, tekrar kullanılabilir ambalaj alternatifleriyle sağlayabilecek tedarikçi araştırmaya başlanabilir.

3.Eğer hammaddenin atıksız ya da geri dönüştürülebilir veya tekrar kullanılabilir bir ambalaj alternatifi yok ise ilgili hammaddeden daha az kullanılabilir mi sorusu üzerine yönelerek atık miktarı azaltılmaya çalışılır.

4.Eğer ilgili hammaddeden daha az kullanmak mümkün değilse çıkan atığın ileri dönüşüm uygulamalarıyla tekrar kullanım seçenekleri değerlendirilir. İlk aşamada atığın direkt geri dönüşümü tesisine gönderilmemesi gerekmektedir. Çünkü geri dönüşüm prosesleri de su ve enerji harcanan, karbon salınımına sebep olan işlemlerdir.

5.Tekrar kullanımı mümkün olmayan bir atık ikinci aşamada geri dönüşüm prosesine gönderilmektedir.

6.Geri dönüşümü mümkün olmayan bir atık eğer materyali uygun ise kompostlaştırma işlemine tabi tutularak toprak için faydalı bir madde elde edilmesi sağlanır.

7.Eğer ilgili atık geri dönüştürülemiyor ve kompostlaştırılamıyor ise, atıktan enerji kazanımı sağlayan yakma tesislerine gönderilir.

8.Eğer atığın bulunduğu bölgede atıktan enerji kazanım tesisi yok ise, ilgili atığa uygun prosesler araştırılmalı ve uygulanmalıdır.

Sıfır Atık Yönetimi ileriki bölümlerde veri alınan tesisler üzerinden detaylı örneklerle daha kapsamlı açıklanacaktır.

3.2 Yeşil İnovasyonlar

Çevreci düşüncelerle birlikte gelişen yeşil ekonomi mevcuttaki çalışma ve uygulamalarda gerçekleşen inovasyonların çevresel sürdürülebilirlik üzerine yönelmesine sebep olmuştur. Özellikle üretimde araştırma ve geliştirme çalışmaları ekonomi ve kalite alanlarının yanı sıra çevre alanını da içerir şekilde genişlemeye başlamıştır. Bu kapsamda teknolojik ilerlemelerin üretimde çevresel iyileştirmeler sağlaması hedeflenmektedir. Çevresel sürdürülebilirlik alanında yapılan araştırma geliştirme faaliyetleri sonucu gerçekleşen uygulamalar "Yeşil İnovasyon" olarak ifade edilmektedir.

Bu alanda yapılacak bir çalışmayı değerlendirmek için öncelikle Yeşil İnovasyon ve Kurumsal Sosyal Sorumluluk arasındaki farklılığı anlamak gerekmektedir. Örneğin bir firmanın güneş enerjisi kullanmaya başladığını varsayalım. Gerçekleşen çevresel iyileştirme uygulamasının nedeni yeşil inovasyon mudur yoksa kurumsal sosyal sorumluluk mudur [53]? Kurumsal sosyal sorumluluk ve yeşil inovasyon birbirini besleyen ve birbirinden etkilenen alanlardır. Bir firmanın yeşil inovasyon ile bir geliştirme yapmasının sebebi genellikle kurumsal sosyal sorumluluk alanında faaliyet göstermektir. Bu kapsamda geliştirilen inovasyonlar tüketiciye sunulmakta ve eğer sadece bir pazarlama çalışması değilse bilinçli tüketici tarafından diğer firmalardan da talep edilmektedir. Dolayısıyla süreçler birbirini besleyebilmektedir.

3.3 Yeşil Pazarlama

Yeşil Ekonomi, Yeşil İnovasyon kavramlarıyla ilişkili olarak üretim alanında en çok karşılaştığımız kavram Yeşil Pazarlama kavramıdır. Yeşil Pazarlama aslında tüm bu kurumsal sosyal sorumluluk ve yeşil inovasyon döngüsünün bütününü oluşturmaktadır. Yeşil pazarlama stratejilerinin ilki sürdürülebilir yeşil bir yaşam döngüsüne sahip ürünün tasarlanarak piyasaya sürülmesidir [54]. İkinci yeşil strateji fiyatlandırma aşamasında gerçekleşmektedir; çevreci proseslerin yatırım

maliyetinin tüketiciye yansıtılmaması bu strateji kapsamında yer almaktadır [54]. Ürüne yapılan yatırım kaynaklı miktarın fiyata yansıtılmadığı da pazarlama kısmında muhakkak belirtilir. Üçüncü strateji yeşil dağıtım olarak adlandırılmaktadır [54]. Bu stratejide nakliye ve dağıtım sürecinde optimizasyon sağlanarak karbon ayak izi azaltılmaktadır. Örneğin CarreforuSA tedarikçilerin doğrudan markete yönlenmesi yerine gelen malları bir depoda konsolide ederek iletmektedir [54]. Benzer şekilde Proctor&Gamble nakliye ağını ağırlıklı olarak raylı sistem ve deniz ulaşımı üzerine kurarak yıllık bazda 650 adet daha az tır sevkiyatı gerçekleştirmekte ve 800.000 km daha az yol yapmaktadır [54]. Dördüncü strateji Yeşil Tutundurma olarak adlandırılmaktadır. Reklam ve insan kaynakları ile tüm sürecin tüketiciye doğru aktarılmasını ve tüketiciye ürünün yeşil özelliklerini algılatmayı amaçlamaktadır [54]. Tüm bu stratejilerin pazarda geçerli ve sürdürülebilir olabilmesi için arka planının güvenilir ve tutarlı olması gerekmektedir. Aksi durumda stratejiler tersine dönerek Yeşil Yıkama olarak adlandırılan durumun ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

3.4 Yeşil Yıkama (Green Washing)

Yeşil Yıkama isim olarak kara para aklama anlamında kullanılan İngilizce kelime grubu Beyaz Yıkama (White Washing) ile benzeşmektedir [55]. Yeşil Yıkama çevresel açıdan sürdürülebilir ya da doğal veya organik olmayan bir ürünün yeşil, doğal, sürdürülebilir, çevreci etiketleriyle pazarlanması durumudur. Yeşil yıkama çevre sorunlarının kamusal duyarlılığının bir yan etkisi olarak ortaya çıkmıştır [55]. Bir firma için yeşil yıkama gibi bir durum ile karşılaşmak imajı ve tüketici algısı açısından oldukça kötü sonuçlar doğurabilmektedir.

Örneğin Fiji Water'ın doğadan bir armağan etiketiyle piyasaya sürdürdüğü su musluk suyuyla karşılaştırıldığında, oldukça büyük bir karbon ayak izine sahiptir [56].

Şişelenmiş suların musluk suyundan 600 kat daha fazla CO_2 ürettiği gösterilmiştir [56]. Fiji Suyu söz konusu olduğunda, bu eşitsizlik suyun gitmesi gereken muazzam mesafeyle daha da artmaktadır [56]. Suyun çıkarılması, paketlenmesi ve şişelenmesini bir kenara bırakarak, kara ve deniz yoluyla ulaşım, depolama (genellikle buzdolabında) ve şişenin bertarafı veya geri dönüşümü dikkate

alınmakta ve tüm bu faaliyetler Fiji Suyu'nun karbon ayak izine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır [56].

Fiji Suyu'nun karbon ayak iziyle ilgili kamuoyu tartışmaları arttıkça, firma kamuoyuna bir "Karbon Negatif" kampanyayla karşılık vermiştir [56]. Tahmini karbon ayak izlerini hesaplayarak bu emisyonları azaltmaya yönelik girişimler başlattılar [56]. Ardından pazarlama materyallerinde, hedeflerinin karbon emisyonlarını %120 dengelemek olduğunu iddia ettiler [56]. Bu ifade, başarmayı amaçladıklarını iddia ettikleri hedeflerinin kamuoyu ve araştırmacılar tarafın açık bulunmamasına ve anlaşılmamasına yol açmış dolayısıyla firma yeşil yıkama konseptinden çıkamamıştır [56].

Yeşil yıkamanın etkileri üzerine yapılan ampirik araştırmalar hala sınırlı olmakla birlikte makro ve mikro düzeyli çalışmalar farklılık gösterebilmektedir [57]. Kuruluşların yeşil yıkama uygulamaları ile genel (finansal) performansları arasındaki ilişkiye odaklanan makro düzey çalışmalar, yeşil yıkamanın kuruluşların genel performans göstergeleri üzerinde olumlu etkileri olmadığını göstermektedir [57].

Tüm bunların yanı sıra günümüzün rekabetçi piyasasında sürdürülebilirlik gün geçtikçe daha geniş bir yer kaplamaktadır. Kurumsal firmaların neredeyse hepsinin hedefleri arasında çevresel sürdürülebilirlik parametreleri de bulunmaktadır. Dolayısıyla hedefleri arasına sürdürülebilirliği koyan ve bu kapsamda çalışmalar yürüten bir firmanın aksi şekilde hareket etmesi hem tüketici hem paydaşlar ve iş ortakları tarafından olumsuz olarak algılanacaktır. Bu kapsamda yeşil yıkama yaptığı düşünülen bir şirketin pazarlama, reklam ve insan kaynaklarına harcadığı bütçe de çoğunlukla boşa gitmiş olacaktır. Çevresel sürdürülebilirlik kapsamında hareket ederken şeffaf ve tutarlı olmak şirket imajı açısından oldukça önemli bir değerlendirme parametresidir.

4
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMELERİ VE GRI SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ

4.1 Sürdürülebilirlik Değerlendirme Yöntemleri

Kurumsal yönetimin hedefi tüm paydaş yararlarının maksimizasyonudur. Bu hedefi gerçekleştirebilmek için şeffaf, adil, hesap verilebilir ve sorumluluklarını gözardı etmeyen bir anlayış benimsenmelidir [58]. Kurumsal yönetimdeki bu anlayış ilkeleri doğrudan sürdürülebilirlik ile paralellik göstermektedir. 1992'de ilgili paralellik doğrultusunda paydaş ve işletmeler arasında yeni bir tür sözleşme yapılması gerekliliği kurumsal sürdürülebilirliğin temellerini oluşturmaktadır [58]. Sürdürülebilirlik endüstride uzun vadede ekonomik büyümeyi sürdürürken çevre risklerini minimumda tutarak ilerlemek anlamını taşımaktadır. Finansal raporlamalar sadece gelir, gider, satış tablolarını sunmakta, firma değerini ve ilerlemesini anlatmada yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla finansal olmayan bir raporlamaya ihtiyaç duyulmuştur. Finansal olmayan raporlama dört aşamalı bir süreç ile oluşmuştur: İlk aşama 1960'lı yıllarda makineleşmenin çevre etkisinin azaltılmaya çalışıldığı dönem ile başlamıştır [59]. 1980'li yıllarda oluşan felaketler sebebiyle hükumetler tesisler için kıstaslar geliştirmesi ikinci aşamayı oluşturmakta, 1990'lı yıllarda uluslararası organizasyonlar ile üçüncü aşama tamamlanmaktadır. Tüm bu süreçler doğrultusunda son aşamada kurumsal sürdürülebilirlik raporlaması oluşmuştur [59]. Genel olarak, raporlama türü Avrupa'da daha yaygın olmakla birlikte, özellikle şirketlerin sürdürülebilir uygulamalara bağlılığı ışığında son yıllarda Birleşik Devletler'de ve diğer ülkelerde ivme kazanmıştır [60]. İklim değişikliğinin etkilerinin artması, uluslararası finans kuruluşlarının kredi parametrelerinde "sürdürülebilirlik" kriterinin olması, yatırımcıların ve paydaşların çevresel açıdan değerlendirme isteği sürdürülebilirlik raporlarının gelişmesine ve daha popüler olmasına katkı sağlamıştır. Ayrıca

sürdürülebilirlik raporlaması şirketlerin kendilerini değerlendirerek gelişim sağlamalarına da etki etmektedir. Bu sebeple endüstriyel süreç sürekli bir değerlendirmeye tabii tutularak izlenmeli ve mevcut durum incelemelerinden aksiyonlar çıkararak inovatif ilerleme sağlanmalıdır.

4.1.1 Küresel Raporlama Girişimi (GRI)

Küresel Raporlama Girişimi (GRI); hükümetlerin, şirketlerin ve diğer kuruluşların, iklim değişikliği, insan hakları, yolsuzluk ve diğer başka kritik sürdürülebilirlik meseleleri üzerindeki etkilerini anlamalarına ve iletmelerine yardımcı olan uluslararası bağımsız bir kuruluştur [61]. Sürdürülebilirlik raporlaması, Küresel Raporlama Girişimi Standartları tarafından teşvik edildiği gibi, bir kuruluşun ekonomik, çevresel ve / veya sosyal etkileri hakkında kamuya raporlama yapma ve dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma hedefine olumlu ya da olumsuz katkıları sunma uygulamasıdır [60]. GRI Standartlarına uygun olarak bir rapor hazırlamak, raporun bir kuruluşun maddi konuları ve ilgili etkilerinin yanı sıra bu etkilerin nasıl yönetildiğine ilişkin tam ve dengeli bir tablo sunduğunu göstermektedir [60]. 2000 yılında GRI ilkelerinin ilk versiyonu yayınlanmış olup yayınlanan kılavuz kapsamlı sürdürülebilirlik raporlaması için ilk küresel çerçeveyi temsil etmektedir [61]. İkinci nesil Rehber İlkeler G2, Johannesburg'daki Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde açıklanmış ve ayrıca GRI, Dünya Zirvesi Uygulama Planında belirtilmiştir [61]. GRI 2006'da Kılavuz İlkeler G3'ün yayınlanmasıyla giderek daha popülerleşmeye başlamıştır [61]. Akabinde Mayıs 2013'te dördüncü nesil Sürdürülebilirlik Raporlaması Yönergeleri G4 yayınlanmıştır [61]. Mevcut G4 sürümü, kuruluşların raporlama süreci ve nihai raporlarını işleri ve kilit paydaşları için önemli olan konular üzerine odaklama ihtiyacına artan bir vurgu yapmaktadır [61]. Sürdürülebilirlik raporunun raporlama ilkeleri ve kalitesi temelde aşağıdaki parametrelere bağlı olmaktadır:

-İçerik, Önemlilik

-Tamlık

-Paydaş kapsayıcılığı

-Sürdürülebilirlik bağlamı (Örn: Bankacı-Sorumlu bir borç veren olmak)

-Doğruluk

-Zamanındalık / Düzenlilik (Yıllık denetim)

-Karşılaştırılabilirlik (Okuyucunun karşılaştırması için son 2 rapor)

-Netlik

-Denge (Zorlukları tanımlamak ve belirtmek) [61].

GRI Standartları Tablo 4.1'de detayları belirtilen dört seriden oluşmaktadır.

Tablo 4.1 GRI standart serileri [60]

Seriler	**Açıklama**
Evrensel Standartlar 100 serileri	Üç evrensel standart içermektedir. GRI 101: Temel, GRI Standartları setinin kullanımının başlangıç noktasıdır. GRI 101, rapor içeriğini ve kalitesini tanımlamak için Raporlama İlkelerini belirler. GRI Standartlarına uygun bir sürdürülebilirlik raporu hazırlamak için gereklilikleri içerir ve GRI Standartlarının nasıl kullanılabileceğini ve referans gösterileceğini açıklar. GRI 101 ayrıca, Standartlara uygun olarak bir sürdürülebilirlik raporu hazırlayan kuruluşlar ve belirli GRI Standartlarını kullananlar için belirli bilgileri rapor etmek için gereken özel talepleri de içerir. GRI 102: Genel Açıklamalar, bir kuruluş ve sürdürülebilirlik raporlama uygulamaları hakkında içeriksel bilgileri raporlamak için kullanılır. Bu, bir kuruluşun profili, stratejisi, etik ve bütünlüğü, yönetişimi, paydaş katılımı uygulamaları ve raporlama süreci hakkında bilgileri içerir. GRI 103: Yönetim Yaklaşımı, bir kuruluşun önemli bir konuyu nasıl yönettiği hakkında bilgi vermek için

Tablo 4.1 GRI standart serileri [60] (devamı)

Konuya Özgü Standartlar	200, 300 ve 400 serileri konuya özgü çok sayıda standart içerir. Bunlar, bir kuruluşun ekonomik, çevresel ve sosyal konularla ilgili etkilerini (örn. Dolaylı Ekonomik Etkiler, Su veya İstihdam) bildirmek için kullanılır.
200 serileri (Ekonomi Konuları) **300 serileri (Çevre Konuları)** **400 serileri (Sosyal Konular)**	GRI 101: Temel ekonomik, çevresel ve / veya sosyal konularını belirleme vakfı. Bu önemli konular, kuruluşun sürdürülebilirlik raporunu hazırlamak için hangi konuya özgü Standartları kullandığını belirler. Seçilen konuya özgü standartlar veya içeriklerinin bir kısmı sürdürülebilirlik raporu hazırlamadan belirli bilgileri raporlamak için de kullanılabilir.

GRI Standartlarına uygun olarak hazırlanan raporların bir GRI içerik endeksi içermesi gerekmektedir. İçerik dizininin bir konumda sunulması ve bildirilen tüm açıklamalar için sayfa numarasını veya URL (düzgün kaynak bulucu)'yi içermesi gerekmektedir. Bir sürdürülebilirlik raporu hazırlarken, raporlayan kuruluş, cari raporlama dönemi ve önceki en az iki dönem için mevcut bilgilerin yanı sıra oluşturulmuşsa gelecekteki kısa ve orta vadeli hedefler hakkında bilgi sunmalı; genel kabul görmüş uluslararası metrikleri (kilogram veya litre gibi) ve standart dönüşüm faktörlerini kullanarak bilgileri derlemeli ve raporlamalı; oranlar veya normalize edilmiş veriler kullanırken mutlak veriler ve açıklayıcı notlar sağlamalıdır [60]. Sonuç olarak bir firma GRI Standartlarına uygun bir sürdürülebilirlik raporu sunmak istiyor ise GRI Standarları Kılavuzu'nda yer alan tüm öğeler için değerlendirme yapmalı ve değerlendirenin yapıldığı ilgili maddeleri de raporda belirtmelidir. Raporlar mutlaka gelecekteki planlamaları ve rapor dönemi öncesindeki değerlendirme verilerini içermelidir.

GRI Standartlarını kullanmak için iki temel yaklaşım bulunmaktadır:

1. GRI Standartlarını, standartlara uygun olarak bir sürdürülebilirlik raporu hazırlamak için bir set olarak kullanmak.

2. Belirli bilgileri raporlamak için seçilen standartları veya içeriklerinin bir bölümünü kullanmak [60].

GRI Standartlarına dayanan açıklamaları olan yayınlanmış tüm materyaller her zaman bu sistemlerden biri kullanılarak ve kılavuza atıfta bulunarak tamamlanmalıdır [60]. Bu sistem, standartların nasıl uygulandığı konusunda şeffaflık sağlamaktadır. Bu çalışmada ikinci sistem kullanılacak olup, belirli bilgilerin değerlendirilmesi amacıyla seçilen standartlar kullanılmaktadır. Verilerin değerlendirildiği 6.Bölüm'de GRI Standartları ile ilgili detay bilgiler yer almaktadır.

4.1.2 Karbon Saydamlık Projesi (CDP)

Karbon Saydamlık Projesi (CDP) kuruluş tarafından binlerce şirketin hayati çevresel bilgileri ölçtüğü, açıkladığı, yönettiği ve paylaştığı tek bağımsız, küresel sistem olarak tanımlanmaktadır [62]. CDP'nin topladığı veriler, yatırımcıların, şirketlerin ve hükümetlerin çevresel sorunların risklerini azaltmak için bilinçli kararlar almasını sağlarken, aynı zamanda sorumlu bir yaklaşımın sunduğu fırsatlardan yararlanmalarını sağlamaktadır [62]. CDP'nin yatırımcı inisiyatifiyle, iklim değişikliği, su ve ormansızlaşma risk yönetimi bilgilerinin kurumsal olarak açıklanması en büyük ve en etkili şirketlerden talep edilmektedir. Bu veriler daha sonra Yatırımcı İmza Sahipleri ve her temanın üyeleriyle paylaşılmaktadır. Tedarik zinciri programı aracılığıyla, çok uluslu kuruluşlar tedarikçilerinden CDP'ye yanıt vermelerini ve iklim değişikliği, su ve 2017'de ilk kez ormansızlaşma bilgilerinin açıklanmasına odaklanmalarını istemektedir. CDP'nin Çevrimiçi Yanıt Sistemi (ORS) aracılığıyla doldurulmuş anketler şeklinde bilgi istenmektedir [62].

Şirketlerin gelişimlerini takip etmelerine yardımcı olmak için CDP, soru düzeyinde yanıtları ölçmek için ayrıntılı, programa özgü puanlama yöntemleri geliştirmiştir. Her soru için mevcut puanların sayısını ve bu puanların verilmesi için hangi bilgileri vermeniz gerektiğini belirtmektedirler [63]. Programa özgü tüm puanlama metodolojileri yanıtları art arda dört seviyede puanlar:

Açıklama: bir yanıtın ayrıntı düzeyi ve kapsamlılığı;

Farkındalık: çevresel sorunların işletmenizi nasıl etkilediğine dair bilgi;

Yönetim: bu etkileri ele almak için eylemlerin ve yönetim yöntemlerinin kanıtı; ve

Liderlik: çevre yönetimi alanındaki en iyi uygulamaların uygulanması [63].

Veriler dört modül vasıtasıyla elde edilmekte olup bu modüller; iklim değişikliği, su, ormanlar ve tedarik ana başlıklarından oluşmaktadır. Tüm anketlerde yanıtlayan kişinin tanımlaması gerekmektedir [63]. Kişi tanımlama modülü dışındaki temel modüller aşağıda anlatılmaktadır.

İklim değişikliği anketi beş temel modülden oluşmaktadır:

- Giriş modülü, şirketiniz hakkında temel bilgileri girmenizi ve yanıtınızın parametrelerini belirtmenizi ister (örn. Raporlama yılı, ülke, para birimi, sektör).

-Yönetim modülü yönetişim, iş stratejisi, hedefler ve girişimler hakkında sorular sorar. Bu modülde istenen bilgiler büyük ölçüde niteldir.

- Riskler ve fırsatlar modülü, iklim değişikliğinin işletmenize yarattığı riskleri / fırsatları listelemenizi ve değerlendirmenizi ve uyguladığınız yönetim yöntemlerini detaylandırmanızı ister.

- Emisyon modülü, anketin sera gazı muhasebe bölümüdür. Büyük ölçüde niceldir ve doğrudan ve dolaylı emisyonlar, enerji ve ticaret faaliyetleri hakkında bilgi ister [63].

Su anketi sekiz temel modül içermektedir:

- Giriş modülü, şirketiniz hakkında temel bilgileri girmenizi ve yanıtınızın parametrelerini belirtmenizi istemektedir (örn. Raporlama yılı, raporlama sınırları).

- Mevcut durum modülü, kuruluşunuzun su kullanımını çevreleyen bağlamı, şirket genelindeki su muhasebesi ve tedarikçi raporlarınızı ve kuruluşunuzun su kullanımının etkilerini açıklamanızı istemektedir.

- Risk değerlendirme modülü, suyla ilgili risk değerlendirmesine hangi prosedürleri ve gereksinimleri dahil ettiğinizi ve su risklerinin şirketinizin büyüme stratejisini nasıl etkileyebileceğini değerlendirdiyseniz sormaktadır.

- Detay modülü, şirketin doğrudan operasyonlarını ve / veya tedarik zincirini etkileyebilecek su ile ilgili riskleri tanımlamanızı istemektedir. Ayrıca, suyun kuruluş için stratejik, operasyonel veya pazar fırsatları sunup sunmadığının incelemesini de istemektedir.

- Tesis seviyesi su muhasebesi modülü, su ile ilgili riske maruz kalan herhangi bir tesis için para çekme, deşarj ve tüketim değerlerini ve bu verilerin harici olarak doğrulanmış oranının raporlanmasını istemektedir.

- Yanıt modülü yönetişim ve strateji, uyumluluk, hedefler ve girişimler hakkında sorular sormaktadır.

- Bağlantılar ve değiş tokuş modülü, su ve diğer çevresel konular arasındaki bağlantıların veya değiş tokuşların belirlenmesini istemektedir [63].

Orman anketi sekiz modülden oluşur:

- Giriş modülü, şirket hakkında bazı temel bilgilerin girilmesini, orman riskli mallarla ilgili değer zincirinin aşamalarının seçilmesini, hariç tutmaların tespit edilmesini, açıklanacak orman riski mallarınının onaylanmasını ve raporlama sınırlarının tanımlanmasını istemektedir.

- Mevcut durum modülü, seçili orman riski malların nasıl kullandığını ve bu mallarla ilgili herhangi bir etki yaşandıysa açıklanmasını istemektedir.

- Risk değerlendirme modülü, orman riskli emtialara ilişkin olarak ormansızlaşma ile ilgili risk değerlendirmelerine dahil edilen prosedürlerin ve gereksinimlerin belirlenmesini istemektedir.

- Çıktılar modülü, ticari riskleri ve bu malların üretimi, pazarlanması veya tedarikiyle ilgili fırsatların tanımlanmasını istemektedir.

- Ölçüm ve izleme modülü, orman riskli malların toplam üretim ve / veya tüketim hacimlerinin, bu hammaddelerin kökenini izlemek ve izlemek için kullanılan sistemlerin ve bunların izlenebilirlik seviyesi hakkında rapor vermesini istemektedir.

- Müdahale modülü orman riski mallarıyla ilişkili risklerle ilgili olarak yönetişim, strateji, standartlar, hedefler ve katılımla ilgili sorular sormaktadır.

- Engeller ve zorluklar modülü, metaların sürdürülebilir üretimi veya tedarikine doğru ilerlemek için karşılaşılan zorlukları ve ormansızlaşma riskini yönetme yeteneğinin hangi önlemlerin artırabileceğini belirlemensini istemektedir [63].

Tedarik zinciri anketi ise, çekirdek iklim değişikliği ve / veya çekirdek su modüllerinden (yukarıda listelenmiştir) ve ilave iklim değişikliği ve / veya su tedarik zinciri modülünden oluşmaktadır [63]. Tedarik zinciri modülü sadece bu bilgileri müşterileri tarafından sunması talep edilenlere sunulur.

Tedarik zinciri iklim modülü şunların yapılmasını istemektedir:

- Kapsam 1, 2 veya 3 emisyonların, kendilerine satılan ürünlere ve / veya hizmetlere göre müşterilerin tahsis edilmesi ve bunun zorluklarının belirlenmesi;

- Şirket ve müşteriler arasında sera gazı emisyonu azaltıcı projeler veya ürünler geliştirmek için herhangi bir iş birliği fırsatı oluşturmak ve iletmek;

- Bu ürünlerin yaşam döngüsü boyunca emisyonlar ve emisyon azaltma girişimlerinin tamamlanmış veya planlanmış olup olmadığı dahil olmak üzere ürün (mal ve hizmet) düzeyinde veriler sağlamak; ve

- CDP Eylem Değişimi girişimine kaydolmak istenip istenmediğini veya zaten katılmış olma durumunu ve hangi üyelerin girişime katılmaya motive ettiğinin açıklanması

Tedarik zinciri su modülü şunların yapılmasını istemektedir:

- Su ile ilgili risklere maruz kalan tesislerin müşterileri etkileyip etkilemeyeceğini belirlenmesi;

- Su riskine maruz kalan tesisler için riski azaltmak ve bu tür teklifler firma ve müşterileri arasında iletilmişse, iş birliği fırsatlarını iletmek; ve

- Ürün veya hizmet su yoğunluğu değerlerinin operasyonlar boyunca rapor edilmesi

CDP Standartları ile raporlama yapabilmek için yukarıda anlatılan modüllerin firma ya da fabrikadaki ilgili bölüm tarafından cevaplanması gerekmektedir. Dolayısıyla modül verileri bulunmadığı için bu çalışmada CDP Standartları uygulanamayacaktır.

4.2 BİST Sürdürülebilirlik Endeksi

Türkiye'de kurumsal sürdürülebilirlik değerlendirmesinde ön plana çıkan Borsa İstanbul (BİST) Sürdürülebilirlik Endeksi diğer sürdürülebilirlik değerlendirme endekslerine göre oldukça yeni bir karşılaştırma sistemidir. Türkiye'de kurumsal sürdürülebilirlik ve esasları Sermaye Piyasası Kanunu ve Sermaye Piyasası Kurulu'nun (SPK) Kurumsal Yönetim İlkeleri Tebliği ile düzenlenmiş olup İktisadi İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı'nın (OECD) 1999'da oluşturduğu adillik, şeffaflık, hesap verilebilirlik ve sorumluluk başlıklı kurumsal yönetim ilkelerini içermektedir [64]. 2013 yılında Borsa İstanbul ve Etik Yatırım Araştırma Hizmetleri Limited Şirketi (EIRIS) arasında firmaların kurumsal, sosyal ve çevresel yönetimini temel alan Sürdürülebilir Endeksi'nin hesaplanması amacıyla anlaşma yapılmıştır [64].

Ek-A'da 2019 yılında BİST Sürdürülebilirlik Endeksi değerlendirilmeye tabi şirketlerin listesi bulunmaktadır [65]. Listenin ilk sıralarında enerji firmaları ve bankalar yer almakta, üretim sektöründe bulunan firmalardan yerli olanlar ağırlıklı olarak görülmektedir. Listede oldukça az sayıda çok uluslu üretim firması bulunmaktadır. Bu durumun nedenlerinden biri olarak BİST Sürdürülebilirlik Endeksi değerlendirmelerinde firmaların kamuya açık bilgilerinin değerlendirilmesi gösterilebilmektedir. Sosyal sorumluluk ve sürdürülebilirlik alanında bilgi paylaşmanın zorunlu olmaması sebebiyle sistem üretim sektörlerinin çevresel veya sosyal açıdan detaylı karşılaştırmasını sağlayamamaktadır.

4.3 Üretim Sektörleri İçin Ekoloji Parametreleri

Genel olarak sürdürülebilirlik raporlamasında ekolojik parametre olarak karbon ayak izi, enerji miktarı, atık miktarı ve çevresel yönetim şekilleri ele alınmaktadır. Sürdürülebilirlik değerlendirmeleri ve raporlamaları, genellikle banka ve kuruluşların yatırım ve hareketlerinin gözlemleneceği şekilde yapılmaktadır. Üretim sektöründe sürdürülebilirlik değerlendirmesinin yapılabilmesi için değerlendirme yönteminin fabrika temelinde kullanılabilir olması gerekmektedir.

Üretim sektöründeki firmalar sistematik rehberlik, yönetilebilir güçlük ve makul bir zaman çerçevesi ile sürdürülebilirlikle ilgili yöntemlere ve araçlara ihtiyaç duymaktadırlar. Fabrikanın tamamının sürdürülebilirliğini tüm boyutlarıyla ölçmek

için uygun yaklaşımlar gerekmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada üretim sektörü firmaları için, kapsamlı çaba gerektirmeden uzun vadede sürdürülebilir eylemleri teşvik eden bütüncül ve hızlı bir sürdürülebilirlik değerlendirme aracı geliştirmeye çalışılmaktadır. Çok çeşitli üretim alanlarının olması sebebiyle, istenen aracın uygulanabilirliğinin genel olması ve bu nedenle sektörler arası kullanımı mümkün kılması gerekmektedir [66].

Tablo 4.2'de üretim sektörleri için geçmişte tanıtılan araçları üç kritere göre değerlendirerek genel bir bakış sunmaktadır: hızlı değerlendirme, fabrika düzeyinde uygulama ve jenerik uygulanabilirlik gösterilmektedir [66].

Tablo 4.2 Sürdürülebilirlik değerlendirme araçlarında kriter karşılaştırması

(+, uygun kriterler; 0, koşullu kriterler; -,uygun olmayan kriterler)

Yıl	***Değerlendirme Aracı***	***Kriterler***		
		Hızlı Değerlendirme	**Fabrikada Uygulanabilirlik**	**Jenerik Uygulanabilirlik**
1997	Sürdürülebilirlik Barometresi	+	-	0
1999	Dow Jones Sürdürülebilirlik İndeksi	-	+	0
1999	GRI Raporlama Çerçevesi	-	+	0
2002	IChemE Sürdürülebilirlik Metrikleri	-	+	-
2002	Hızlı Tesis Değerlendirme Aracı	+	+	0

Tablo 4.2 Sürdürülebilirlik değerlendirme araçlarında kriter karşılaştırması (+, uygun kriterler; O, koşullu kriterler; -,uygun olmayan kriterler) (devamı)

2004	*Madencilik ve Mineral Endüstrisinde Sürdürülebilirlik Değerlendirmesi*	-	*O*	-
2005	Kompozit Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi	+	+	O
2006	ITT Flygt Sürdürülebilirlik Endeksi	+	+	-
2007	Ford Avrupa Ürün Sürdürülebilirlik Endeksi	-	-	-
2009	Sürdürülebilir Üretim için GM Metrikleri	+	+	-
2009	Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim Çerçevesi	-	-	O
2010	Hızlı Havza çapında Hidroelektrik Sürdürülebilirlik Değerlendirme Aracı	+	-	-

Tablo 4.2'de de görüldüğü şekilde Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi, GRI Standartları, Hızlı Tesis Değerlendirme Aracı, Kompozit Sürdürülebilir Kalkınma

Endeksi hem fabrika seviyesinde, üretim için uygulanabilirlik hem de jenerik uygulanabilirlik kriterlerine sahip değerlendirme yöntemleridir.

Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi (DJSI), lider sürdürülebilirlik odaklı şirketlerin finansal performansını izlemek için 1999 yılında başlatılmıştır [67]. DJSI ailesi bir ana küresel endeks, DJSI World ve Asya Pasifik, İskandinav, Avrupa ile Kuzey Amerika gibi coğrafi bölgelere dayanan diğer endeksleri içermektedir [67]. Bu durum endeksin küresel çaptaki büyüklüğünün anlaşılmasını sağlamaktadır. DJSI, finansal başarıyı belirli kriterlere uyan şirketlerin piyasa değerine göre ölçmek için tasarlanmıştır [67]. Kurumsal yönetim, uyumluluk, tedarik zinciri standartları ve işgücü uygulamaları gibi konuları değerlendiren kurumsal ekonomik, çevresel ve sosyal performans analizlerine dayanmaktadır.

Seçim kriterleri her yıl gelişmekte ve şirketlerin endekste kalabilmek için uzun vadeli sürdürülebilirlik planlarında iyileştirmeler yapmaya devam etmeleri gerekmektedir [67]. Endeksler yıllık olarak güncellenmekte ve şirketler yıl boyunca izlenmektedir.

2011/2012 döneminde GRI sisteminde 5789 kuruluş profili ve 15787 rapor bulunmaktaydı [68]. Bu raporların 14846 adeti GRI indeksi içeren bir çerçeveye dayanmaktaydı, aynı dönem DJSI endeksi ise sadece 1544 şirket tarafından değerlendirilmişti [68]. GRI temel metrik setine sahiptir ve GRI yönergeleri sektöre özeldir. Genel olarak, 30'u çevreye, 45'i sosyal, 9'u ekonomik olmak üzere 90 GRI endeksi göstergesi bulunmaktadır [68]. DJSI öncelikle finansal performansa dayalı bir metriktir ve performansını genellikle "dünya" veya "küresel" borsa için ortak standart olarak kullanılan Morgan Stanley Capital Uluslararası Endeksi'ne göre değerlendirmektedir. Bu sebeple iki endeksi karşılaştırdığımızda çevresel sürdürülebilirlik değerlendirmesi için finansal performansa dayalı DJSI yerine finansal olmayan ve sektöre özel uygulanabilen GRI endeksinin kullanılması gerektiği açık bir şekilde görülmektedir.

Krajnc ve Glavic 2005 yılında sürdürülebilirliğe eşlik etmeyi amaçlayan Kompozit Sürdürülebilir Kalkınma indeksi geliştirmek için bir metodoloji getirmişlerdir [69]. Metodolojiyi uygulayan şirket, sürdürülebilirliğin üç geleneksel yönünü ele almak ve vurgulamak için göstergeler seçmekte veya geliştirmektedir [69]. Gösterge

seçimi ve geliştirilmesi sırasında sektörler arası karşılaştırma dikkate alınmazsa, sonuçta elde edilen araçların genel değerlendirmesinin kullanımı sınırlıdır. Ortaya çıkan göstergeler seti fabrika düzeyinde bir değerlendirme yapmak için geliştirilmiştir ayrıca seçilen gösterge sayısına ve ölçüm ölçeklerine bağlı olarak, hızlı değerlendirme etkinleştirilebilir [69].

Metodolojide, sürdürülebilirlik raporlarının içeriği, benzersiz terimlere kolayca dönüştürülemeyen formlarda ve birimlerde görünme eğiliminde olduğu düşünülmektedir [69]. Kompozit sürdürülebilir kalkınma endeksine birleştirildiğinde temel ve tamamlayıcı göstergeler, şirketin sürdürülebilirliğe yönelik başarılarını yansıtmak için kullanılabilmektedir. Modelin dezavantajı, göstergelerin ağırlıklarının belirlenmesinin basit ve doğru olmaması olabilir [69]. Kullanılan ağırlıkların, karar vericilerin görüşüne göre hiyerarşileri ve / veya öncelikleri yansıttığı ve bu nedenle yüksek derecede öznelliğe sahip olabileceği iddia edilebilmektedir [69]. GRI standartları gereği ilgili endekse göre daha açık ve detaylıdır. Dolayısıyla çalışmada fabrika ölçeğinde değerlendirme yapılacağı ancak daha fazla kriter ve detaya ihtiyaç olduğu için ilgili metodoloji kullanılamamaktadır.

Son olarak Hızlı Tesis Değerlendirme (RPA) aracı 2002 yılında yayınlanmış olup, kısa sürede tesisin yalınlığını değerlendirmeyi amaçlamaktadır [70]. Araç hızlı bir değerlendirme yapılmasını sağlamaktadır ve fabrika düzeyinde uygulama için geliştirilmiştir. RPA aracı iki değerlendirme sisteminde oluşmaktadır: bir anket ve bir çerçeve [70]. Anket, 20 adet Evet-Hayır sorusundan oluşmaktadır [70]. Sorular, çerçevedeki 11 değerlendirme kategorisi ile ilgili olup 6 basamaklı iyiden kötüye doğru sıralanan bir ölçekte değerlendirilmektedir [70]. Hem anket hem de çerçeve ekonomik yönlerin değerlendirilmesine odaklanmaktadır [70]. Ekonomi odaklı olması ve detaylı olmaması sebebiyle bu çalışmada RPA aracı kullanılamamaktadır.

Bu çalışmada bir üretim sürecinin sürdürülebilirlik parametreleri çevre odaklı olarak detaylı bir şekilde değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu sebeple Tablo 4.2'deki metodolojilerden GRI bu çalışmadaki değerlendirme için en uygun sistemdir.

5
ÜRETİM PROSESLERİNDE GRI UYGULAMA ÇALIŞMASI

Sabun her türlü koşul ve ortamda üretimi ve tüketimi devam eden ve ikamesi mümkün olmayan temel kişisel hijyen ürünüdür. Bu çalışmada sabun ürünün seçilmesinin sebebi, sabun satış oranlarının düşmemesi ve herhangi bir panik durumunda bile gıda maddeleri yanında ihtiyaç olarak görülmesidir. Örneğin 2020 yılındaki COVID-19 salgınında yapılan alışverişlerde en çok satın alınan ürünlerden biri sabundur.

Piyasadaki sabun üretimini butikten globale çok çeşitli ölçeklerde firmalar sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı iklim değişikliği sonucu endüstrilerde başlatılan inovasyon çalışmalarının ve alınan önlemlerin uygunluğunun sürdürülebilir üretim çerçevesinde değerlendirilmesidir. Dolayısıyla iki farklı, büyüklük olarak zıt olan firma karşılaştırması ile değerlendirme yapılacaktır. Zıt büyüklük ölçeği için seçilen firmalardan biri butik üretim yapan ulusal bir firma iken diğeri global çapta üretim yapan çok uluslu bir firmadır. Değerlendirmeler sonucunda sürdürülebilir endüstriyel inovasyonun varabileceği en üst nokta gösterilmek istenmektedir.

5.1 Sabun Üretiminin Temel Prensipleri

Günümüzde bir sosyal sorumluluk modası haline de gelmiş olan tüketimi azaltma ve ihtiyaç olmayan ürünü almama düşüncesini benimseyen dernek, kuruluş, uygulama ve bireyler bulunmaktadır. Sıfır Atık yönetim anlayışının içerisinde de bulunan bu düşünce çevresel kaygıları olan topluluklar tarafından teşvik edilmektedir. Bu kapsamda yeşil pazarlama / üretim veya çevreci tüketici açısından bir ürünün satın alınmasının ilk koşulu ihtiyaç duyulması olmaktadır.

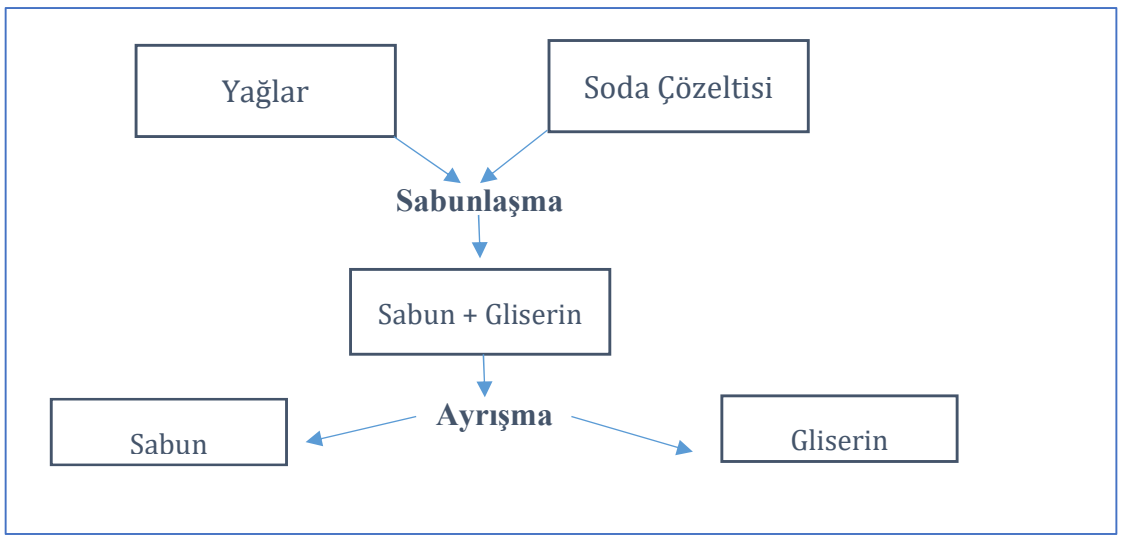
Sabun, yağlar üzerine bir bazın etkisi ile elde edilen emülsifer ürün olarak medeniyet tarihinde önemli bir rol oynamıştır [71].

Emülsifer, bir maddenin diğerinde çözülmesine izin verdiği anlamına gelmektedir [72]. Toprakta suda çözünmeyen gres ve yağ bulunmaktadır; sabun kendini bu moleküllere bağlayarak, gevşetmekte ve suda çözünmelerine ve durulamalarına izin

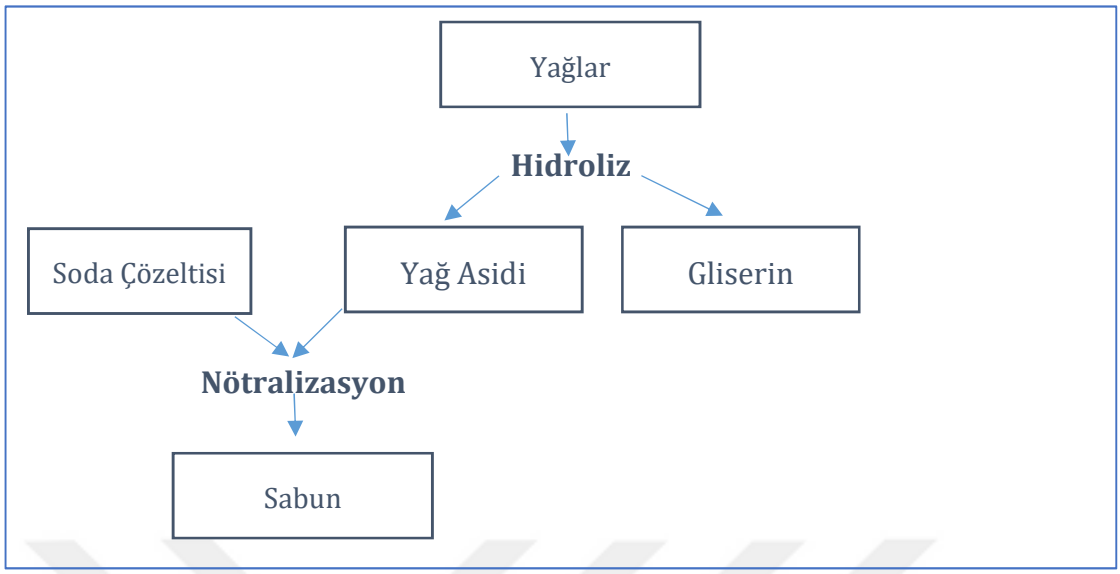
vermektedir [72]. Milattan önce 3200 yılında Mezopotamya uygarlığının temel bir sabun üretmek için hayvansal yağların ve ağaç küllerinin karışımını kullandığına dair bilimsel kanıtlar bulunmaktadır [71].

Kişisel temizlik ve toplumsal hijyen alanlarındaki ürünler arasında sabun, en çok ihtiyaç duyulan, ikamesi mevcut olmayan kadim bir üründür. Kimyasal sürecinin basit olması sebebiyle sabun, riskli ve karmaşık proseslerden oluşmamakta bu sebeple kaliteli malzemelerle dikkatli bir şekilde evlerde de yapılabilmektedir. Ancak mevcut nüfus ve tüketim miktarı düşünüldüğünde sabun üretimi endüstriye ihtiyaç duymaktadır.

Her gün sık sık kullanmamız sebebiyle bireysel tüketim miktarımızın bile oldukça fazla olduğu düşünüldüğünde, yüksek kaliteli ürün alarak hassas ve güvenli bir biçimde herkesin evde sabun üretmesi bireysel açıdan sürdürülebilir olmayabilmektedir. Bunların yanı sıra kişisel bakım ürünü olması ve cilde teması sebebiyle tüketici tarafından doğal, organik, hijyenik ürünler tercih edilmek istenmektedir. Tüm bu istekler yeşil veya sürdürülebilir üretim uygulamalarıyla karşılanabilmektedir.Şekil 5.1'de yağların sabunlaşmasıyla sentezi, Şekil 5.2'de yağ asitlerinin nötralizasyonu ile sentezi gösterilmektedir. İki sentez türünde de yan ürün olarak Gliserin oluşmakta ve ayrılmaktadır [73].



Şekil 5.1 Yağların sabunlaşma sentezi [73]



Şekil 5.2 Yağ asitlerinin nötralizasyonu ile sabun oluşumu [73]

Yukarıdaki şemalardan da görüleceği üzere sabun oluşumun yağ oldukça elzem bir hammaddedir. Yağ veya yağ asidinin soda çözeltisi gibi bazik bir madde ile karıştırılması sabun üretimin temel prensibini oluşturmaktadır. Bu aşamaların ardından ürünün özelliklerine ve üreticiye göre değişiklik gösteren kurutma veya soğutma işlemleri uygulanarak bitmiş ürün oluşturulur.

5.2 Veri Alınan Yerlere Ait Bilgiler

Çalışmada firma seçimi büyüklük ölçeğine göre yapılmış olup, temel karşılaştırma parametresini öngörülen karbon ayak izi miktarının iki firma arasındaki fark oluşturmaktadır.

Çalışmada A firması olarak bahsedilmekte olan butik firma; Aydın, Söke çevresindeki yerel zeytinci halkın gıda olarak tüketemeyeceği yüksek asit dereceli zeytin yağlarını hammadde olarak kullanan yerli, sürdürülebilir ve yeşil üretim yapan bir kozmetik firmasıdır.

Çalışmada B firması olarak bahsedilmekte olan çok uluslu firma, sabun ve temizlik ürünleri haricinde farklı sektörlerde de ürünleri bulunan; bilgi edinilen yerel fabrika haricinde başka şehirlerde ve ülkelerde de üretim tesisi bulunan; çoğu global kurumsal firma gibi sürdürülebilirliği temel hedeflerinden biri edinmiş bir markalar topluluğudur.

5.2.1 Üretim yapıları ve benzerlikleri

A ve B firması, değerlendirilecek kriterler verileri iki ayrı uç olarak düşünülebilecek şekilde seçilmiştir. İki firmanın da üretim hedeflerinde sürdürülebilirlik bulunmaktadır. Bununla birlikte iki firma için de hammaddeler temelde benzer olup; yağ, su, bazik madde ve ek maddelerden oluşmaktadır. Firmaların ikisi de bitkisel yağ kullanmaktadır ve suyu yeraltından temin etmektedir.

İki firmanın üretiminde de proses olarak karıştırma ve sabunlaşma reaksiyonunun gerçekleşmesi için ısıtma işleminin yapılması gerekmektedir. İki üretim prosesi için de soğutma süreci gereklidir.

İki firmanın bitmiş ürünü de tür olarak katı olmakla birlikte iki ürünün nem oraları birbirine yakın kabul edilebilir; A firmasının ürününde su miktarı %13-19 iken B firmasının ürününde su miktarı %10-20 bandındadır.

İki ürün de bazik olup pH'ları birbirine yakındır; A firmasının ürününün pH'ı 9.5-10.5 aralığında olup B firmasının ürününün pH'ı 10 olarak belirtilmiştir.

Şekil 5.3'te gösterildiği gibi iki ürün de doku açısından oldukça benzerdir; görünüş açısından aralarında oldukça az fark bulunmaktadır.

Şekil 5.3 Bitmiş ürünlerin görüntüleri (a) A firmasının bitmiş ürünü

Şekil 5.4 Bitmiş ürünlerin görüntüleri (b) B firmasının bitmiş ürünü

5.2.2 Veriler ve farklılıklar

İki firmanın özellikle bitmiş ürünlerinin oldukça benzer yapıları bulunsa da karşılaştırma amacıyla seçilme sebepleri olan farklılıkları çok daha fazladır. Tüketiciye ulaştığı andan geri doğru süreci inceleyecek olursak ilk gözlemlenen farklılık bitmiş ürün paketidir. A ürününde paket bulunmamakta, kasalara yerleştirilerek atıksız teslim edilmekte, dolayısıyla birim ürünün atığı bulunmamakta piyasaya sürülen atık sadece sabunların konulduğu kasalardan oluşmaktadır. B ürününde ise Şekil 5.3'te de görülebilen kompozit ve kağıt ambalajlar mevcuttur. İlgili paketleme malzemesinin sabunun nemini koruması amacıyla elzem olduğu ifade edilmektedir. Ancak ambalajsız sabunun, ambalajlı sabundan farklı olarak cilt üzerinde bir etki gösterip göstermediği ile ilgili bir çalışma ya da bilgi literatür taramasında bulunamamıştır. Bununla birlikte tüketici açısından paketli ürün alımının daha hijyenik bulunacağı düşünülebilmektedir. Tüketiciye ulaşmadan önce A firması çoğunlukla talebe göre üretim yapmakta, B firması ise tahmini satış tonajına uygun üretim yapmaktadır. Edilen veriler arasında transfer hareketliliği ile ilgili detaylı bilgi bulunmamakta ve firmaların taşıma kaynaklı karbon ayak izi tonajları oranında farklılık göstermektedir. İki firma için de aylık tonaj miktarı devamlı değişkenlikler gösterebilmektedir.

Üretim aşamasına bakıldığında proses türleri açısından benzerlik gösteren iki firma zamanlama açısından oldukça farklıdır. B firması aylık ortalama 600000 kg üretim

yapmaktadır. A firmasının 100 kg ürünün oluşumu ortalama 56 saat sürmektedir. Bu durumda A firmasının 6000000 kg tonajının olduğu bir senaryoda üretimin tamamlanması için 3360000 saat gerekmektedir; 24 saat aralıksız üretim devam ederse ancak 140000 günde aynı tonaj yakalanabilmektedir.

Üretimden önceki süreci değerlendirecek olursak, ilk karşılaştırma kriteri hammadde içeriği ve temini olmalıdır. A firması sabun üretiminin temel hammaddesi olan yağı yerel olarak zeytinci halktan temin etmekte ve gıda amaçlı tüketime uygun olmayan yüksek asit oranına sahip, atık olarak düşünülebilecek bir madde kullanmaktadır. Dolayısıyla bu uygulama endüstriyel simbiyoz örneklerinden biri olarak görülebilir. B firması üretim hammaddelerinin çoğunu ülke dışından temin etmekte ve herhangi bir endüstriyel simbiyoz örneği uygulanmamaktadır. Ancak çoklu hammadde tedariği yapmak durumunda olan B firmasının tedarik yönetimi sürdürülebilir çerçevede gerçekleşmektedir.

6
DEĞERLENDİRME

Bu bölümde 5.Bölüm'de anlatılan butik ve global firmalardaki sabun üretimi GRI standartlarına göre değerlendirilecektir. GRI Standartları'nda ve sürdürülebilirliğin temelinde bulunan üç modül, üç adım yöntemine göre ayrıca incelenecek olan firmalar, özellikle çevre odaklı olarak değerlendirilecektir. 4.Bölüm'de kısaca anlatılmış olan GRI Standartları bu bölüm detaylı olarak açıklanacaktır. GRI Standartları gereği kılavuzdaki ilgili maddeler temel alınarak ve ilgili maddelere atıfta bulunarak değerlendirme çalışması oluşturulacaktır.

6.1 GRI Ekonomi Parametreleri

Parametrelerin ekonomik boyutu, kuruluşun paydaşlarının ekonomik koşulları ile yerel, ulusal ve küresel düzeylerdeki ekonomik sistemler üzerindeki etkilerini içermektedir [74]. Çalışma yapılan firmaların ekonomik durumları oldukça zıttır. Butik firma olan A firmasının durumu kısa vadede düzensizlikler göstermekte, B firması ise uzun vadede düzenli bir gidişat sergilemektedir. Firmalardan alınan veriler doğrultusunda ilgili maddeler seçilmiş olup incelenmeyen maddeler için firmalar tarafından ek bir bilgi verilmemiştir.

6.1.1 G4-EC1 Doğrudan Ekonomik Değerler

GRI Ekonomi Parametrelerinin ilk maddesi olan G4-EC1, gelirler gibi üretilen ve işletme maliyeti, çalışan ücreti ve yan haklar, devlet ödemeleri ve topluluk yardımları gibi dağıtılan doğrudan ekonomik değeri kuruluşun küresel operasyonlarının temel bileşenleri de dahil olmak üzere, tüm ekonomik verilerinin belirtilmesini istemektedir [74].

Öncelikle A ürünü ve B ürünü birim satış fiyatları arasında farklılık bulunmasa da tonajdaki farklılık sebebiyle firma ciroları arasında milyon dolarlık farklar bulunmaktadır. Bununla birlikte B firmasının tüm diğer dağıtılan ekonomik verileri cirosu oranında yüksektir. A firması ise butik çalışma koşullarında dağıtılan ekonomik verileri B firmasına göre yok denecek kadar azdır.

6.1.2 G4-EC2 İklim Değişikliğinin Kuruluş Faaliyetine Finansal Etkileri

GRI Ekonomi Parametrelerinin ikinci maddesi G4-EC2; operasyonlarda, gelirlerde veya harcamalarda önemli değişiklikler meydana getirme potansiyeli olan iklim değişikliğinin yol açtığı risklerin ve fırsatların bildirilmesini istemektedir [74].

Hükümetler iklim değişikliğine katkıda bulunan faaliyetleri düzenlemek için harekete geçerken, doğrudan veya dolaylı olarak emisyon üretiminden ya da salınımdan sorumlu kuruluşlar, riskler ve fırsatlarla karşı karşıyadır. Dolayısıyla firmalar için iklim değişikliği hem risk hem de fırsat alanı oluşturmaktadır.

A firması tek merkezde bulunması ve butik olması sebebiyle emisyonlarla ilgili düzenlemelerde firma boyutu doğrultusunda az etkileneceği öngörülmektedir. Buna rağmen firmanın iklim değişikliği ile mücadele ile ilgili çalışmaları bulunmaktadır. Ek olarak A firması mevcut durumda yağ hammaddesini endüstriyel simbiyoz yoluyla elde etmektedir. Hammadde dışında ek bir maliyet gerektirmeyen bu yöntemle atık ve emisyon azaltımı sağlanmaktadır. Bu sebeple firma için yakın gelecekte bu konuda bir fırsat ya da destek oluşabileceği tahmin edilmektedir.

B firması çok merkezli olması ve iklim değişikliği etkilenebilirliği ya da kırılganlığı yüksek coğrafyalarda da olmak üzere küresel çapta dağılmış bir üretim ve tedarik sisteminin bulunması, firmanın iklim değişikliğinin etkilerine büyük çapta maruz kalmasını gerektirmektedir. Buna rağmen firmanın iklim değişikliği ile ilgili mevcutta bir projesi bulunmamakta ve atık, ambalaj ve emisyonlarla ilgili hedefledikleri azaltım tarihi 2025-2030 yılları arasındadır.

6.1.3 G4-EC9 Yerel Tedarikçiler Vasıtasıyla Yapılan Harcamaların Miktarı

Bir kuruluşun, bulunduğu bölgenin yerel ekonomisine etkisi finansal parametreler ve vergi ödemelerinden çok daha büyüktür.

Yerel tedarik, arzın sağlanmasına yardımcı olmak, istikrarlı bir yerel ekonomiyi desteklemek ve uzaktan ayarlamaların yapılması için daha verimli bir strateji olabilmektedir [74].

Yerel harcamaların oranı, lokalizasyonu desteklemek ve sosyal dinamikleri idame ettirmede mühim bir parametredir. Ayrıca, yerel tedarikin genel etkisi tedarikçinin uzun vadede sürdürülebilirliğine de bağlı olmaktadır [74].

A firmasının yerel tedarikçi teminli hammadde oranı %100'dür. B firmasında bu oran banyo sabunu için %19, tuvalet sabunu için %24 olarak belirtilmektedir, ortalama %21.5'lik bir yerli hammadde oranına sahiptir. Bu oran firma tarafından verilmiş olup; YMO = [(Ürün Maliyet Fiyatı - İthal Girdi Tutarı) / (Ürün Maliyet Fiyatı)] * 100 formülü ile hesaplanmaktadır.

Bu sebeple A firması ilgili madde uyarınca tam bir çalışma yürütmüşken B firmasıı kısmi çalışma yürütmektedir diyebilmekteyiz.

6.2 GRI Çevre Parametreleri

Sürdürülebilirliğin çevresel boyutu; kuruluşun kara, hava, su ve ekosistemler dahil canlı ve cansız doğal sistemler üzerindeki etkisi ile ilgilidir. Çevresel kategori, girdiler (enerji ve su gibi) ve çıktılar (emisyon, atık su ve atık gibi) ile ilgili etkileri kapsamaktadır [74]. Buna ek olarak; biyolojik çeşitlilik, nakliye, ürün ve hizmetle ilgili etkilerin yanı sıra çevresel uyum ve harcamaları da kapsamaktadır [74]. Çevre parametreleri başlıca; malzeme, enerji, su, biyoçeşitlilik, atık ve atıksu, ürün ve hizmetlerin etkileri ve nakliye gibi başlıklardan oluşmaktadır.

6.2.1 G4-EN1 Ağırlık ya da Hacim Bakımından Kullanılan Malzemeler

G4-EN1 maddesinde, kuruluşun bitmiş ürün üretimi ve ambalajı için kullanılan geri dönüştürülebilen ve geri dönüştürülemeyen malzemelerin toplam ağırlığını veya hacmini bildirmek gerekmektedir [74]. İlgili madde, kuruluşun küresel kaynak tabanının korunmasına katkısını ve ekonomik verimliliği arttırma düzeyini açıklamaktadır [74].

A firmasında hammadde olarak kullanılan malzemeler geri dönüşüm kategorisine girmemektedir. Bu maddede paketleme malzemelerinin geri dönüştürülebilir olma oranına bakmamız gerekecektir. A ürün ambalajının toplu (bulk) satışı gerçekleştiği için birim ürün ambalajı yoktur ancak geri dönüştürülebilir ahşap kasa ile teslimatı yapılmaktadır. Dolayısıyla geri dönüştürülebilir paketleme malzemesi oranı %100'dür.

B firmasında da aynı şekilde hammadde olarak kullanılan malzemeler geri dönüşüm kategorisine girmemektedir. B ürününün birim ambalajı mevcuttur ve bu ambalaj kompozit yapıdan oluşmaktadır. Dış ambalajın ek olarak iç tarafta kâğıt ambalaj

bulunmakta ve bu kâğıt ambalaj geri dönüştürülebilir olmaktadır. Dolayısıyla ürün ambalajının hacimce yaklaşık %50si geri dönüştürülebilmektedir. Ancak ürün iç ambalajının geri dönüşümünün sağlanabilmesi için kâğıdın dış kompozit ambalajdan ayrılarak atılması gerekmektedir. İç kâğıt ambalaj çoğunlukla fark edilememekte ve ambalaj üzerinde bu durumla ilgili bir ifade bulunmamaktadır.

6.2.2 G4-EN2 Girdi Olarak Kullanılan Geri Dönüştürülmüş Madde Oranı

G4-EN2 maddesinde kuruluşun girdi olarak kullandığı geri dönüştürülmüş madde yüzdesinin bildirilmesini istemektedir [74]. Bu gösterge, kuruluşun geri dönüştürülmüş girdi malzemelerini kullanma yeteneğini belirlemeye çalışmaktadır [74]. Geri dönüştürülmüş maddeleri hammadde olarak kullanmış bir ürünün girdi olarak tercih edilmesi bakir malzeme talebini azaltmakta ve küresel kaynak tabanın korunmasını sağlamaktadır.

İç yöneticiler ve kuruluşun finansal performansı ile ilgilenen diğer kişiler için, geri dönüştürülmüş malzemelerin değiştirilmesi genel işletme maliyetlerinin düşürülmesine katkıda bulunabilmektedir [74].

A firması paketleme malzemesinin tahmini olarak %50si tekrar kullanılmakta olan ya da dönüştürülmüş materyalden oluşmaktadır.

B firmasının iç kâğıt ambalajının %30'u geri dönüştürülmüş kağıt kullanarak üretilmektedir. Bu durumda paketleme girdilerinin %15'i geri dönüştürülmüş malzemeden oluşmaktadır.

6.2.3 G4-EN3 Üretimde Kullanılan Enerji

GRI Standartları G4-EN3 maddesi üretim kaynaklı kullanılan enerjinin belirtilmesini istemektedir [74]. Kullanılan enerjinin ayrıca türlere göre, yenilenebilir ve yenilenebilir olmayan kaynaklardan alınan toplam yakıt tüketimini kullanılan yakıt türleri de dahil olmak üzere joule veya katları cinsinden bildirilmesini istemektedir [74]. Ek olarak toplam enerji kullanım amacına göre elektrik, ısıtma, soğutma veya buhar kullanımı başlıkları altında bildirilmelidir. Kullanılan yakıt miktarından enerji çevrimi yapıldığı için bildirilen tüm değerler için dönüşüm faktörlerinin kaynakları gösterilmelidir [74].

Enerji tüketiminin işletme maliyetleri üzerinde doğrudan bir etkisi bulunmaktadır; enerji arzı veya maliyetindeki değişikliklere maruziyeti artırabilmektedir. Bir kuruluşun yenilenebilir enerji kaynaklarını seçmiş olması o kuruluşun çevresel ayak izini azaltmaya istekli olduğunu, kaynakların dengesindeki değişiklikler kuruluşun çevresel etkilerini en aza indirme çabalarını gösterebilir [74].

A firması enerji kaynağı olarak yenilenebilir bir enerji türü olan biyokütle enerjisini kullanmaktadır. Üretim için aylık maksimum 750 kg odun ya da odun kömürü kullanılmaktadır. Firma tarafından 2 günlük enerji ihtiyacı 400 kcal olarak bildirilmiştir. Dolayısıyla aylık 25121 kJ enerji kullanılmakta olup kcal/kJ dönüşümünde 1kcal=4.1868 kJ değeri kullanılmıştır. A firması sipariş üzerine üretim yapmakta olduğu için 2 günde 160 kg sabun üretildiği düşünüldüğünde A ürününden aylık maksimum 2400 kg üretilecektir. Bu durumda A firmasının kg ürün başına ihtiyacı olan enerji 10.46 kJ olmaktadır.

B firması enerji kaynağı olarak doğalgaz kullanmaktadır. Herhangi bir yenilenebilir eneri türü kullanımı mevcut değildir. Ortalama aylık 6000000 kg sabun üretimi yapan B firmasının 700000 kWh enerji ihtiyacı bulunmaktadır. Dolayısıyla firmanın aylık ortalama $252x10^7$kJ enerji ihtiyacı bulunmakta olup, kWh/kJ dönüşümünde 1kWh=3600 kJ değeri kullanılmıştır. B firmasının kg ürün başına ihtiyacı olan enerji 420 kJ olmaktadır.

6.2.4 G4-EN6 Enerji Azaltım Miktarları

G4-EN6 kuruluşun bildirim yaptığı yıldaki enerji azaltım parametre ve projelerinin açıklanmasını istemektedir [74].

A firmasının enerji azaltımının mevcut ekipman ve prosesler ile mümkün olmayacağı düşünülmektedir. B firması global prosedür ve standartları gereğince enerji kullanım miktarını her yıl %1-2 bandında azaltmayı hedeflemektedir. Azaltım ile ilgili net bir veri paylaşılmamış olup azaltım çalışmalarından bazıları bildirilmiştir. Benzer azaltım oranlarını hedefleyen B firması enerji azaltımı için; ekipmanların kontrol bakım ve temizliklerini düzenli ve uygun yapmakta, yeni enerji alternatiflerini her yıl değerlendirmekte, kayıpların düzenli takibini yaparak kontrollü bir otomasyon sistemi ile çalışmaktadır.

6.2.5 G4-EN8 Kaynak Bazında Çekilen Su

GRI Standartları G4-EN8 maddesinde girdi olarak kullanılan suyun temin edildiği kaynağa göre miktarı belirtilmelidir [74]. Kaynak ile birlikte toplam su hacminin raporlanması, kuruluşun su kullanımıyla ilişkili potansiyel etkilerinin ve risklerinin ölçeğinin anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır [74].

Temin edilen toplam hacim kuruluşun su kullanıcısı olarak göreceli büyüklüğünün ve öneminin bir göstergesi olmakla birlikte, verimlilikle ilgili diğer hesaplamalar için de temel bilgi sağlamaktadır [74].

A firması formülasyonunda %95 su-yağ oranı ile üretim yapmakta olup 160 kg'lık bir ürün üretimi için 95 L su kullanmaktadır. Maksimum üretim kapasitesinde 2400 kg ürün üretimi gerçekleştirileceği için kullanılan toplam su oranı 1.5 m^3/ay olmaktadır.

A ürünün su kullanım oranı 6 m^3/kg olmaktadır. A firması ürününde yeraltı suyu kullanmaktadır. B firması aylık ortalama 1335 m^3 su tüketmekte olup, bu miktarın %60'ını kuyu suyu ile %40'ını şehir şebekesi ile temin etmektedir. B ürününün su kullanım oranı 0.22 m^3/kg olmaktadır.

6.2.6 G4-EN9 Su Çekiminden Etkilenen Su Kaynakları

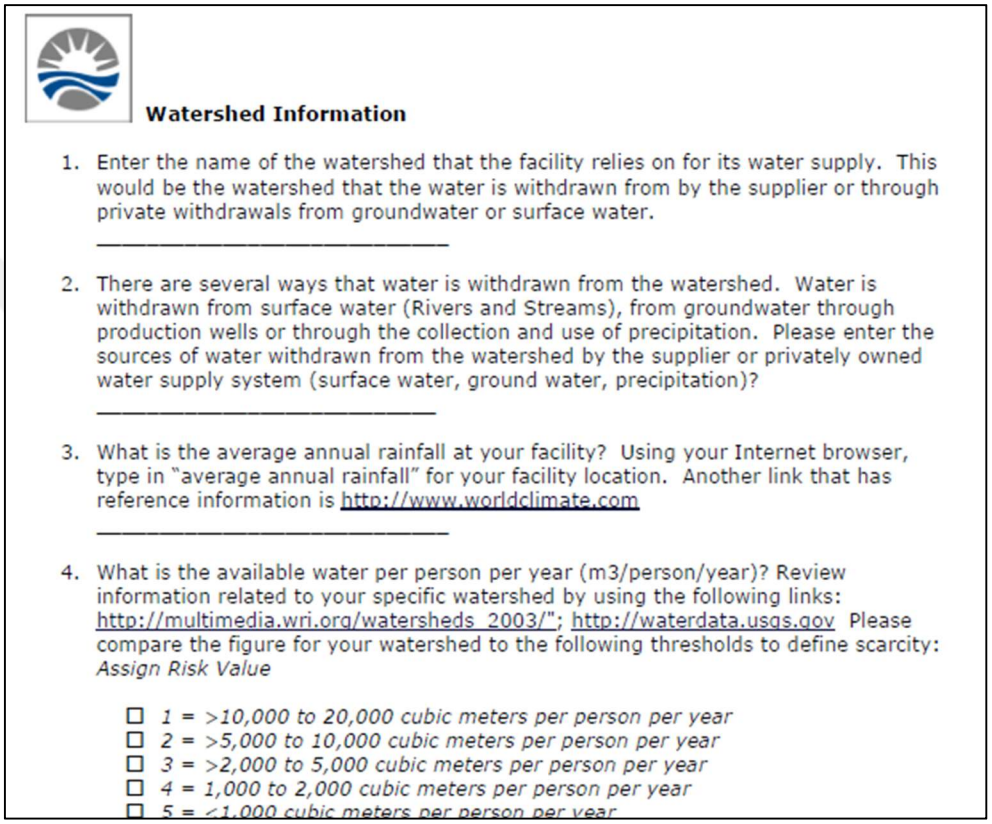
G4-EN9 türe göre su temininden önemli ölçüde etkilenen toplam su kaynağı sayısını bildirilmelidir [74]. Bu maddede; su kaynağının boyutu, kaynağın korunan bir alan olarak belirtilip belirtilmediği (ulusal veya uluslararası), biyoçeşitlilik değeri (tür çeşitliliği ve endemiklik gibi), su kaynağının yerli halk için önemi belirtilmelidir [74]. Su sisteminden geri çekilme, su tablasını düşürerek, kullanılabilir su hacmini azaltarak veya bir ekosistemin işlevlerini yerine getirme kabiliyetini değiştirerek çevreyi etkileyebilir.

Bu tür değişikliklerin, sosyoekonomik sonuçlar da dahil olmak üzere bölgedeki yaşam kalitesi üzerinde daha geniş etkileri vardır [74].

Bu kapsamda Küresel Çevre Yönetim Girişimi (GEMI) risk değerlendirme aracı [75] soru yönergelerinin bazıları ve iklim verilerinin detaylarıyla yer aldığı WorldClimate [76] ile iklim verileri [77] aracıyla elde edilen yağış bilgilerini

kullanarak Aydın ile İstanbul bölgelerinin su kaynaklarının mevcut durumda risk altına olmadığı ancak yakın gelecekte risk altında olabileceği sonucuna varılmıştır.

Şekil 6.2'de orijinali gösterilen risk değerlendirme aracı; havzanın coğrafi bilgileri, havzadan su temini sistemi bilgileri, bölgedeki yıllık ortalama yağış bilgisinin çevrimiçi sistemde değerlendirilmesiyle çalışmaktadır. Türkiye için temelde Şekil 6.3 ve Şekil 6.4'teki iklim verileri GEMI aracına girilerek sonuç alınmıştır.



Watershed Information

1. Enter the name of the watershed that the facility relies on for its water supply. This would be the watershed that the water is withdrawn from by the supplier or through private withdrawals from groundwater or surface water.
   _____
2. There are several ways that water is withdrawn from the watershed. Water is withdrawn from surface water (Rivers and Streams), from groundwater through production wells or through the collection and use of precipitation. Please enter the sources of water withdrawn from the watershed by the supplier or privately owned water supply system (surface water, ground water, precipitation)?
   _____
3. What is the average annual rainfall at your facility? Using your Internet browser, type in "average annual rainfall" for your facility location. Another link that has reference information is http://www.worldclimate.com
   _____
4. What is the available water per person per year (m3/person/year)? Review information related to your specific watershed by using the following links: http://multimedia.wri.org/watersheds_2003/"; http://waterdata.usgs.gov Please compare the figure for your watershed to the following thresholds to define scarcity: *Assign Risk Value*

   ☐ *1 = >10,000 to 20,000 cubic meters per person per year*
   ☐ *2 = >5,000 to 10,000 cubic meters per person per year*
   ☐ *3 = >2,000 to 5,000 cubic meters per person per year*
   ☐ *4 = 1,000 to 2,000 cubic meters per person per year*
   ☐ *5 = <1,000 cubic meters per person per year*

Şekil 6.2 Risk sınıfı belirleme yönergeleri [75]

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ort. Sıcaklık (° C)	8.5	9.5	11.9	16	20.7	25.1	27.9	27.3	23.8	18.9	13.8	10
Min. Sıcaklık (° C)	3.8	4.6	6.1	9.4	13.1	16.9	19.3	18.8	15.3	11.5	7.9	5.2
Maks. Sıcaklık (° C)	13.2	14.5	17.8	22.6	28.4	33.3	36.5	35.8	32.4	26.3	19.8	14.8
Yağış / Yağış (mm)	115	95	69	50	29	17	4	4	17	43	73	131

Şekil 6.3 A firmasının bulunduğu bölge için iklim verileri [77]

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ort. Sıcaklık (° C)	5.7	5.8	7.3	11.7	16.1	20.6	23.1	23.2	19.8	15.7	11.6	8.2
Min. Sıcaklık (° C)	3	3	3.9	7.5	11.7	15.9	18.6	18.9	15.6	12.1	8.4	5.4
Maks. Sıcaklık (° C)	8.5	8.7	10.7	15.9	20.6	25.3	27.6	27.5	24.1	19.4	14.9	11
Yağış / Yağış (mm)	102	71	70	51	33	30	24	32	46	73	91	124

Şekil 6.4 B firmasının bulunduğu bölge için iklim verileri [77]

Mevcut durumda iki firma içinde su ekosistemini etkileme durumu söz konusu değildir. Ancak Türkiye'nin su zengini bir ülke olmaması ve kişi başına düşen 1.519 m^3'lük su miktarı ile su sıkıntısı çeken bir ülke kabul edilmekte olduğu bilgisi bu madde için önem taşımaktadır [78].

Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Türkiye nüfusunun 2030 yılında 100 milyona ulaşacağını öngörmekte ve kişi başına düşen su miktarının 1.120 m^3/yıl olması beklenmektedir. Dolayısıyla Türkiye su fakiri bir ülke olmaya adaydır [78].

6.2.7 G4-EN10 Geri Dönüştürülen ve Yeniden Kullanılan Su Miktarı

Gri su geri dönüşümünün temel amacı içme suyu kalitesine ihtiyaç duymayan uygulamalarda değerli içme suyunun yerini almaktır. Eğer gri su ek bir su kaynağı olarak kabul edilirse, sulama suyu için ek bir tedarik sağlanabilir ve bu da tarımsal üretkenlikte kayda değer bir artışa yol açacaktır. Yağmur suyu hasadının aksine, gri su geri dönüşümü mevsime veya yağış miktarına bağlı değildir, bu sebeple sürekli ve güvenilir bir su kaynağıdır. Ancak kontrol ve kullanım parametreleri içme suyundan oldukça farklıdır. G4-EN10 maddesinde kuruluş tarafından geri dönüştürülen ya da tekrar kullanılan suyun yüzdece toplam suya oranı istenmektedir [74].

A firması suyun tekrar kullanımına yönelik bir uygulama bilgisi paylaşmamıştır. B firması ters ozmoz sistemli bir gri su kompartımanı kullanmaktadır. Geri kazanılan suyun toplam su girdisine oranı yaklaşık olarak %22 olarak bildirilmiştir.

6.2.8 G4-EN11 Faaliyetlerin, Ürünlerin ve Hizmetlerin Koruma Altındaki Bölgeler ve Koruma Altındaki Bölgeler Dışında Biyoçeşitliliği Yüksek Olan Alanlar Üzerindeki Belirgin Etkilerinin Tanımlanması

G4-EN11 maddesi biyoçeşitlilikle ilgili olup, kuruluşun sahip olduğu ya da kullandığı korumalı alanların bildirilmesini gerektirmektedir. Yasal olarak korunan alanlar ve korunan alanların dışındaki yüksek biyolojik çeşitlilik değerine sahip alanlar ve bunun içinde bulunan arazi üzerindeki potansiyel etkiyi raporlayarak, bir kuruluş biyolojik çeşitlilikle ilişkili belirli riskleri tanımlayabilmekte ve anlayabilmektedir [74]. Hem korunan alanlarda hem de korunan alanların dışındaki biyolojik çeşitlilik değeri yüksek alanlarda hangi faaliyetlerin gerçekleştirildiğinin izlenmesi, kuruluşun etki risklerini azaltmasını mümkün kılmaktadır [74].

Firmalar tarafından iletilen bilgilerde biyoçeşitlilik ya da korumalı alanlarla ilgili bilgi bulunmamakla beraber, tesislerinin bulunduğu bölgelerde yasal olarak korumalı herhangi bir arazi olmadığı bilinmektedir.

Ancak B firması global bir temizlik ürünleri firması olması sebebiyle argan yağı, zeytin yağı gibi içeriklerinin yanı sıra palm yağını da hammadde olarak kullanmaktadır.

Bir tür palmiye ağacından üretilen palm yağı, özellikle ucuz olması sebebiyle çok fazla endüstrinin hammaddeleri arasında bulunmaktadır. Başta yiyecek ve işlenmiş gıda sektöründe kullanılmakta olan palm yağının sağlığa etkileri ile ilgili çeşitli olumsuz iddialar bulunmaktadır. Ağacın yetiştiği bölgelerde kontrolsüz arazi kullanımı ve üretimin artırılması için yağmur ormanlarının büyük bölümünü talan ederek yerlerine palmiye ağacı dikilmesi iddiaları sebebiyle, yağın sayısız çevresel ve sosyal maliyeti sıklıkla vurgulanmaktadır [79]. Yağmur ormanlarında yapılan bu yanlış uygulamalar doğrudan bölgedeki biyolojik çeşitliliği etkilemektedir. Son on yılda, palm yağı için çeşitli ölçeklerde ve sayıda sürdürülebilirlik girişimleri ile taahhüdleri ortaya çıkmıştır [79]. Bu durum, zıt ve eşit derecede sürdürülemez pozisyonları tercih etme eğiliminde olan özellikle karışık ve hassas bir duruma yol açmıştır: ya sürdürülebilir palm yağını mümkünlüğünü belirterek teşvik etmekten vazgeçmek ya da palm yağı tüketimini tamamen yasaklamak gerekmektedir [79]. İlk seçenek, küresel öneme sahip biyolojik çeşitlilik sıcak noktalarının yok

edilmesini, geleneksel toplulukların ortadan kaybolmasını ve sektörde halihazırda bozulmuş çalışma koşullarının kötüleşmesini hızlandıracaktır [79]. İkinci seçenek ise, sürdürülebilirlik yaklaşımı yapan üreticilerin pazar fırsatlarını daha da azaltacak ve sektörün yalnızca bu konulara daha az duyarlı olan tüketici bölgelerine odaklanmasını sağlayacaktır [79]. Söz konusu durumda endüstriyel üretimin sürdürülebilirliğini artırmak için mevcut girişimlerin (sertifikalar, kurumsal taahhütler, peyzaj yaklaşımları) güçlendirilmesi gerekmektedir [79].

Dolayısıyla hammadde olarak palm yağı kullanan B firması bu durumla ilgili sadece taahhüt vermemeli, yoğun bir çalışma başlatmalıdır.

6.2.9 G4-EN15 Doğrudan Sera Gazı Emisyonları

GRI G4 Kılavuzu, sera gazı (GHG) emisyonlarının yanı sıra ozon tabakasını incelten maddeler, NO_X, SO_X ve diğer önemli hava emisyonlarına ilişkin göstergeleri de içermektedir [74]. Sera gazı emisyonlarının raporlanması, Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (WBCSD) "Sera Gazı Protokolü Kurumsal Muhasebe ve Raporlama Standardı" nın (Sera Gazı Protokolü) raporlama gereksinimlerine dayanmaktadır [74]. Sera Gazı Protokolü; Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 olarak adlandırılan sera gazı emisyonlarının bir sınıflandırmasını içermektedir [74]. Kapsam, emisyonların oluştuğu işletimsel sınırların bir sınıflandırması olup, sera gazı emisyonlarının kuruluş tarafından mı oluşturulduğu, yoksa nakliye şirketleri veya elektrik tedarikçileri gibi diğer ilgili kuruluşlar tarafından mı kaynaklandığını şu şekilde sınıflandırmakta ve açıklamaktadır:

-Kapsam 1 (Doğrudan); kuruluşun sahip olduğu veya kontrol ettiği operasyonlardan doğrudan emisyonlar

-Kapsam 2 (Enerji kaynaklı); emisyonları, kuruluş içinde satın alınan veya edinilen elektrik, ısıtma, soğutma ve buhar üretiminden kaynaklanır

-Kapsam 3 (Dolaylı diğer) emisyonların tümü, yukarı ve aşağı emisyonlar da dahil olmak üzere kuruluşun dışında meydana gelen dolaylı emisyonlardır (Kapsam 2'ye dahil değildir) [74].

G4-EN15 maddesi gereğince kapsam 1 GHG emisyonlarını, ofset veya tahsisatların satın alınması, satılması veya devredilmesi gibi sera gazı işlemlerinden bağımsız olarak metrik ton CO_2 eşdeğeri cinsinden rapor edilmelidir. Hesaplamaya dahil edilen gazlar (CO_2, CH_4, N_2O, HFC'ler, PFC'ler, SF_6, NF_3 veya tümü), emsiyonların kaynağı ve kullanılan küresel ısınma potansiyeli (GWP) oranlarını belirtilerek bildirilmelidir [74].

Bu gösterge, Birleşmiş Milletler "Kyoto Protokolü" ile WRI ve WBCSD "GHG Protokolü Kurumsal Muhasebe ve Raporlama Standardı" kapsamındaki sera gazlarının CO_2 eşdeğerleri cinsinden doğrudan sera gazı emisyonlarının belirtilmesini içermektedir.

- Karbondioksit (CO2)
- Metan (CH_4)
- Nitröz oksit (N_2O)
- Hidroflorokarbonlar (HFC'ler)
- Perflorokarbonlar (PFC'ler)
- Sülfür heksaflorür (SF_6)
- Azot triflorür (NF_3) [74].

Sera gazı emisyonları iklim değişikliğine büyük katkıda bulunmakta ve BM “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi” 100 ve müteakip “Kyoto Protokolü” ile yönetilmektedir [74].

Tesiste gaz yalıtımlı şalt, devre kesici veya diğer elektrikli ekipman varsa, bu ekipman bir SF_6 emisyon kaynağı olabilmekte, ek olarak soğutma işlemleri ve klimalardan kaynaklanan sera gazları bulunabilmektedir.

A firması kapsam 1 GHG emisyonları için herhangi bir bilgi vermemiştir. B firmasının üretim alanında elektrik kesiciler bulunmakta olup bu ekipmanlar toplamda 10 kg SF_6 içermektedir. Ek olarak tesis içi soğutma işlemlerinden kaynaklı olarak yıllık yaklaşık 600 kg R404A soğutucu eklemesi yapılması sebebiyle toplamda 10 kg SF_6 ve 500 kg R404A GHG emisyonu bulunmaktadır. SF_6’nın GWP’si

23900 olarak belirtilmektedir [80]. R404A'nın GWP'si ise 3943'tür [81]. CO_2 eşdeğerleri cinsinden toplam GHG emisyonları ise 2210500'dür.

6.2.10 G4-EN16 Dolaylı Sera Gazı Emisyonları

G4-EN16 maddesi brüt enerji dolaylı (Kapsam 2) GHG emisyonlarını, ofset veya ödenek alımları, satışları veya transferleri gibi sera gazı işlemlerinden bağımsız olarak metrik ton CO_2 eşdeğeri cinsinden rapor edilmesini istemektedir [74].

Bu gösterge, "Kyoto Protokolü" ile WRI ve WBCSD "GHG Protokolü Kurumsal Muhasebe ve Raporlama Standardı" kapsamındaki sera gazlarının CO2 eşdeğeri cinsinden dolaylı sera gazı emisyonlarının detaylarını içermektedir [74].

A firması ısıl enerjisini biyokütleden yani odun ve odun kömüründen elde etmektedir. Biyokütle yakıtı genellikle değiştirildiği ve salınan CO_2'yi yakaladığı varsayılarak karbon nötr olarak kabul edilmektedir [82]. Çünkü odunun yanması sırasında üretilen CO_2'nin, ağacın yaşam döngüsü boyunca tüketilen CO_2'ye eşit olduğu kabul edilmektedir. Bununla birlikte, biyokütle yakıtının değiştirilmediği durumlarda (tropikal ormansızlaşma), prensip olarak karbon nötr olmadığını da kabul etmek gerekmektedir [82]. 1 ton biyokütle yakmanın 3.5 ton CO_2 ile sonuçlandığı varsayımı, biyokütle içindeki sabit karbon miktarını dikkate almaktan kaynaklanmaktadır [82]. Ayrıca üretilen güce veya ısı enerjisine dayanan emisyon hesaplamaları da bulunmaktadır. Bu çalışmada kullanılan yakıt benzerliği sebebiyle 2002'de yapılan bir çalışmadaki CO_2 değeri kullanılmış olup, bu değer ortalama olarak 1.8 ton CO_2 olarak alınmıştır [83].

Aylık 750 kg odun kömürü tüketen A firması, yılda 9 ton yakıt tüketimi yapmaktadır. Dolayısıyla yıllık emisyonu 16.2 ton CO_2'tir.

B firması üretimde elektrik kullanmaktadır. Aylık tüketimi 700000kWh olan B firması yıllık 8400000 kWh elektrik kullanmaktadır. Türkiye için elektrik emisyon faktörü 0.86 $kgCO_2/kWh$ [84] olarak kullanılmaktadır. Emisyon faktörünün alındığı tablo Ek-B'de belirtilmektedir. Dolayısıyla B firmasının yıllık 7224 ton CO_2 emisyonu bulunmaktadır.

6.2.11 G4-EN19 Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması

GRI G4 Kılavuzu G4-EN19 maddesi emisyonları azaltmaya yönelik girişimlerin doğrudan bir sonucu olarak elde edilen sera gazı emisyonu azaltımlarının miktarını metrik ton CO_2 eşdeğeri olarak bildirilmesini istemektedir [74].

Mevcut durumda A firması bu konuda bir girişim bilgisi paylaşmamıştır.

B firmasını global prosedürleri gereği enerji azaltım politikasına sahip olmakla birlikte, soğutucularla ilgili teknolojik gelişmeler nedeniyle soğutucu kaynaklı emisyonların azalacağı tahmin edilmektedir.

6.2.12 G4-EN21 NO_X, SO_X ve Diğer Belirgin Hava Emisyonları

G4-EN21 maddesi NO_X, SO_X, kalıcı organik kirleticiler, uçucu organik kirleticiler ve partikül maddeler ile ilgili miktar bilgisinin verilmesini istemektedir [74].

Hava kirleticilerin canlı yaşam, sistemler, habitatlar, iklim, tarım ile insan ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır [74]. Hava kalitesinin düşmesi ile asitlenme, ormanlaşmanın azalması ve halk sağlığı endişeleri, hava emisyonlarını kontrol etmek için yerel ve uluslararası düzenlemelere yol açmıştır [74].

Emisyon sınırlarının olduğu ülke ve bölgelerde, emisyon hacminden kaynaklanan doğrudan maliyet sonuçları da bulunmaktadır [74].

A firmasında NO_X, SO_X, oluşumu bulunmamaktadır. Ancak A firmasında biyokütle enerji tüketimi kaynaklı uçucu organik kirletici ve partikül madde oluşabileceği düşünülmektedir.

B firması hava kirletici emisyon türleri NO_2, SO_2, CO, uçucu organik kirletici ve partikül maddelerden oluşmaktadır. Hava kirletici emisyonları için tahmini kütleler mevcut olup, bilgi paylaşılmamıştır.

6.2.13 G4-EN22 Kalite ve Varış Yeri Bakımından Toplam Su Tahliyesi

G4-EN22 maddesi gereğince atık sularını veya üretim kaynaklı suları tahliye eden kuruluşlar, Toplam Askıda Katı Madde (TSS) ya da Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ) gibi standart atık su parametrelerini kullanarak toplam atık su hacmi cinsinden su kalitesini rapor etmektedirler [74]. Kalite parametrelerinin seçimi, üretimi yapılan ürün ve prosesteki işlemlere göre değişiklik göstermektedir [74]. Parametrelerin

seçimi genel sektörel kullanım açısından tutarlı olmalıdır [74]. Su kalitesi ölçümleri ulusal veya bölgesel düzenlemelere bağlı olarak değişebilmektedir.

Kuruluş, deşarj edilen atıksuyun kalitesini kademeli olarak artırarak veya atıksu hacminde azaltım sağlayarak, çevre üzerindeki etkisini azaltma potansiyeline sahiptir [74]. Yüksek kimyasal veya besin yüküne sahip atık suların deşarjı, alıcı sular üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir [74]. Bu durum kuruluşun kullanabileceği su kaynağının kalitesini ve bunun topluluklar ve diğer su kullanıcıları ile olan ilişkisini etkileyebilmektedir. Atık suların veya proses suyunun arıtma için bir tesise deşarj edilmesi çevresel etkinin dışında, aynı zamanda kuruluşun finansal maliyetlerini ve çevresel düzenlemelere uyulmaması için düzenleyici eylem riskini de azaltabilir. [74]. İki firmada bulunduğu bölge olan Türkiye'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na bağlı olarak Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne uygun olarak deşarj yapmalıdır.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, "su ortamlarının kalite sınıflandırmaları ve kullanım amaçlarını, su kalitesinin korunmasına ilişkin planlama esasları ve yasaklarını, atıksuların boşaltım ilkelerini ve boşaltım izni esaslarını, atıksu altyapı tesisleri ile ilgili esasları ve su kirliliğinin önlenmesi amacıyla yapılacak izleme ve denetleme usul ve esaslarını" kapsamaktadır [85]. A firması atıksu ile ilgili bilgi paylaşmamış olup, çalışan sayısıyı azlığı ve ürün türü azlığı sebebiyle, firmanın atıksuyunun bir hanenin evsel atıksu karakteristiği ve miktarı ile aynı olduğu tahmin edilmektedir. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne bağlı olarak kuruluşun atıksu niteliği evsel ise, kirlilik yükü ham BOİ olarak 5-120 kg/gün arasında arasında ise yönetmelikte yer alan evsel nitelikli atık suların alıcı ortama deşarj standartlarına göre deşarj edilmelidir. Tablo 6.1'de evsel nitelikli atıksular için deşarj standartları belirtilmektedir.

Tablo 6.1 Evsel nitelikli atık suların alıcı ortama deşarj standartları [85]

Parametre	Birim	Kompozit Numune 2 Saatlik	Kompozit Numune 24 Saatlik
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ5)	mg/L	50	45
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	180	120
Askıda Katı Madde (AKM)	mg/L	70	45
pH	-	6-9	6-9

B firmasının aylık ortalama atıksu debisi 1700 m^3 olup şehir şebekesine deşarjı sağlanmaktadır. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Kimya Sanayii Deterjan Üretimi ve Benzerleri başlığı altında yer almaktadır [85]. Yönetmeliğin ilgili kısmı Tablo 6.2'de gösterilmektedir.

Tablo 6.2 Deterjan üretimi ve benzeri kimya sanayii atık sularının alıcı ortama deşarj standartları [85]

Parametre	Birim	Kompozit Numune 2 Saatlik	Kompozit Numune 24 Saatlik
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	200	100
Askıda Katı Madde (AKM)	mg/L	150	100
Yüzey Aktif Madde	mg/L	10	5
Toplam Fosfor (P)	mg/L	2	1
pH	-	6-9	6-9

Kuruluşların atıksuların ilgili deşarj kriterlerini sağlayamıyorsa tesis içinde ya da dışındaki bir atıksu arıtma tesisinde standartlara uygun arıtıldıktan sonra deşarj edilmelidir. Ayrıca ulusal kriterler dışında global firmaların küresel standartları da bulunabilmektedir, bu durumda deşarj kriterleri farklılık gösterebilir. Bu farklılık

resmi deşarj standartları karşılar şekilde, daha detaylı ve kirlilik yükü daha düşük olacak yönde olmaktadır.

6.2.14 G4-EN23 Atıkların Türü ve Bertaraf Yöntemine Göre Miktarları

G4-EN23 maddesi gereğince kuruluşun tehlikeli ve tehlikesi atıklarını yeniden kullanım, geri dönüşüm, kompost, enerji geri kazanımı ve düzenli depolama bertaraf yöntemlerine göre ayrırarak bildirmek gerekmektedir [74].

Birkaç yıl gibi belli bir süre boyunca atık üretimi verileri kuruluşun atık azaltma düzeyi ve sıfır atık çabalarında sağladığı ilerlemeyi göstermektedir [74]. Aynı zamanda proses verimliliği ve verimliliğinde potansiyel gelişmeler olduğunu gösterir. Finansal açıdan bakıldığında, atığın azaltılması, malzeme, işleme ve bertaraf maliyetlerinin doğrudan azaltılmasına katkıda bulunmaktadır [74].

Bertaraf varış yeri bilgisi, bir kuruluşun bertaraf seçenekleri ile çevresel etkiler arasındaki dengeyi nasıl yönettiğini göstermektedir [74]. Örneğin, arazi dolumu ve geri dönüşümü çok farklı çevresel etkiler ve artık etkiler yaratmaktadır. Çoğu atık azaltma stratejisi, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve en son bertaraf seçeneklerinin aksine geri kazanım seçeneğinin önceliklendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır [74].

A firması atıksız üretim ve teslim yapması sebebiyle atık bilgisi iletmemiştir. Atıksu karakteristiği ile benzer şekilde bir hanenin evsel atıkları karakteristiğinde ve miktarında atık bilgisi olduğu düşünülmektedir. Firmanın hammaddelerinin kapları, kutuları ya da ambalajları tekrar kullanılabilir olduğu için hammadde ambalajı atığı bulunmamaktadır.

B firması atık bilgisi olarak sıfır atık yöntemine uygun atık yönetimi yaptıkları bilgisini paylaşmış olup, atık miktarı ve bertaraf yöntemi bilgisi paylaşmamıştır. Tablo 6.3'te sabun üretimi nedeniyle oluşan standart tehlikeli atık türleri gösterilmektedir.

Tablo 6.3 Türlerine göre tehlikeli atık kaynakları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikeli Atıklar
Laboratuvar ve Hammadde Atıkları	Ürün kontrol deneyleri	Laboratuvar kimyasal atıkları
Sevkiyat	Akülerin kullanım dışı kalması	Atık akü

Tablo 6.3 Türlerine göre tehlikeli atık kaynakları (devamı)

Atölye	Makina bakım ve tamiri	Kontamine ambalajlar
Atölye	Makina bakım ve tamiri	Atık madeni yağ
Atölye	Makina bakım ve tamiri	Kontamine bezler
Tüm bölümler	Aydınlatma	Flüoresan lamba atıkları
Tüm bölümler	Elektronik eşyaların kullanım dışı kalması	Elektronik atık
Fabrika dışı	Son kullanım tarihi geçmiş veya hasarlanmış ürün iade edilmesi	İade ürün atıkları

Tablo 6.4'te standart bir sabun üretim tesisindeki atık türleri gösterilmektedir.

Tablo 6.4 Türlerine göre tehlikesiz atık kaynakları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikesiz Atıklar
Atıksu Arıtma	Atıksu arıtma	Arıtma çamuru
Sevkiyat depo	Bitmiş ürün sevkiyat	İade ürün ambalajları
Bakım ve tadilat	Bakım ve tadilat	Hurda demir
Tüm alanlar	Tüm faaliyetler	Ambalaj atıkları

Arıtma çamurunun tehlikelilik ve tehlikesizlik durumu atıksu karakterine göre değişmekte olup, genellikle yakma amacıyla kullanılmaktadır.

Sıfır Atık Yönetimi için, atık imha faaliyetlerinin farklı atık türlerini ayırt etmesine yardımcı olan ve kolayca farklı kategorilere ayıran renk kodlaması kullanılmaktadır [86]. Toplamanın uygun şekilde yapılmasını sağlamak için, bu kapların tümü açıkça etiketlenmeli ve aynı alana yerleştirilmelidir [86]. Atık ayrımı ve minimizasyonu ilk etapta başlamalıdır. Atık renk kodlamasına göre genellikle; kâğıt ve karton atık renk kodu mavi, plastik atık renk kodu sarı, cam atık renk kodu yeşil, metal atık renk kodu gri, organik atık renk kodu kahverengi, geri dönüştürülemez atık renk kodu siyah ve tehlikeli atık renk kodu kırmızı olmaktadır [86]. Aynı zamanda bu renk kodları 12 Temmuz 2019 tarihli ve 30829 sayılı Sıfır Atık Yönetmeliği'nde belirtilen kodlardır [87].

Sıfır Atık Hiyerarşisi, Sıfır Atık sistemini destekleyen politikaların ve stratejilerin en yüksek ve en iyi malzemeden en düşük kullanıma kadar ilerlemesini tanımlamaktadır [86]. Politika yapıcılardan endüstri ve bireye kadar tüm kitlelere uygulanacak şekilde tasarlanmıştır. Uluslararası kabul görmüş 3R'lere (Azalt, Yeniden Kullan, Geri Dönüşüm) daha fazla derinlik sağlamayı; hiyerarşinin tepesinde politika, etkinlik ve yatırımı teşvik etmeyi amaçlamaktadır [86].

Atık verileri aylık olarak güncellenmeli ve raporlanmalı ve toplum veri analizi hakkında bilgilendirilmelidir [86]. Aynı zamanda bu veriler yönetmelik gereğince Çevre ve Şehircilik Bakanlığı sistemine de girilmelidir [87].

Sıfır Atık Yönetimi'nde tehlikesiz atık miktarı ele alınmakta, tehlikeli atık önleme, hedefleri belirlerken, göstergeleri seçerken ve önlemler tasarlarken dikkate alınması gereken nicel ve nitel yönlere sahip olmaktadır [86]. Kalıntı ve yan ürünlerin oluşumunu en aza indirgemek için proses koşulları optimize edilmelidir. Ayrıca endüstriyel simbiyoz uygulamalarının uygulanması tehlikeli atıklar için de geçerli olabilmektedir.

Sıfır atık hedefleri eğitim süresi ve farkındalık araçları gerektirir. Eğitim şunları içermelidir:

- Atık renk kodlaması

- Sıfır atık hiyerarşisi

- Piller ve e-atıklar dahil olmak üzere tehlikeli atıkların uygun şekilde atılmasının artırılması

-Çevre tercihli satın alma uygulamalarını uygulayarak ve genişleterek atık haline gelen gereksiz malzemelerin azaltılması

- Sahadaki malzemelerin yeniden kullanımının artırılması

- Tüm atık verilerin belgelenmesi [86].

Tam kişi atık yönetimi eğitimi (atık atma eğitimi dahil) yıllık olmalıdır [86]. Tedarik departmanı için yeşil ihale eğitimi vermek 3 yılda bir yapılmalıdır; tehlikeli atık yönetim personeli için bertaraf eğitimi her yıl yapılmalıdır [86]. Atık yönetimi eğitimi veren yeni çalışanlar / ziyaretçiler / tedarikçiler gelen eğitim konuları arasında olmalıdır [86].

6.2.15 G4-EN32 Çevresel Kriterlerin Kullanılmasıyla Taranan Yeni Tedarikçiler

GRI G4 Kılavuzu'na uygun yapılan raporlamalarda çevresel kriterleri kullanarak yapılan yeni tedarikçi tarama işlemi için sistemlerin tanımlanması ve çevresel kriterlerin belirtilmesi gerekmektedir [74].

Tedarik zincirindeki mühim ve olası negatif çevresel etkileri tanımlamak ve değerlendirmek için gereken özenin gösterilmesi amacıyla kullanılan yöntemlerin belirtilmesi gerekmektedir. Negatif etkiler, kuruluşun doğrudan neden olduğu ya da dolaylı olarak katkıda bulunduğu ya da bir tedarikçi faaliyetleri nedeniyle ürünlerine bağlı olanları içermektedir [74].

Tedarik zincirinde belirlenen önemli gerçek ve potansiyel olumsuz çevresel etkileri ele almak için alınan önlemleri açıklayınız. Eylemlerin etkileri önlemeyi, azaltmayı veya gidermeyi amaçlandığının açıklanması gerekmektedir [74]. Alınan önlemler arasında kuruluşun tedarikçi seçim ve prosedürlerinin oluşturulması, performans beklentilerinin ayarlanması, kapasite geliştirme, eğitimler, süreçlerdeki değişiklikler ve bir tedarikçi ile ilişkinin sona erdirilmesi yer alabilir [74].

G4-EN32 maddesi gereğince kuruluşun çevresel kriterleri kullanarak taradığı yeni tedarikçi yüzdesi ve prosedürleri belirtilmelidir. İlgili madde çevresel durum tespiti süreçlerine dayanarak seçilmiş olan sözleşmeli tedarikçilerin yüzdesi hakkında paydaşları bilgilendirmektedir [74]. Bir tedarikçi ile ile yeni bir anlaşma yapılmadan önce "due diligence" denilen gereken özenin gösterildiği anlamına gelen bir süreç başlatılır. Olası mühim negatif etkiler, sözleşmelerin veya diğer anlaşmaların yapılandırılması aşamasında önlenebilir veya azaltılabilir [74].

Sürdürülebilir üretimin %70'ini tedarik zinciri aşaması oluşturmaktadır [88]. Genel olarak tedarikçi seçimi, ürün seçimi, ambalaj tercih ve öncelikleri ile taleplerden oluşan yeşil bir tedarik sisteminin kullanılması sürdürülebilir üretim sağlama yolunda en büyük adımdır. Örneğin sıfır atığın tedarikte kullanılabilmesi için bir dizi strateji kullanılabilir, bunlar arasında: İhtiyati bir ilkenin benimsenmesi; sıfır Atık ürün ve hizmetlerinin satın alınması; tek kullanımlık ürünler kaçınılması; ambalaj atıklarının tedarikçilere iade edilmesi ; ambalajın azaltılması ve ürünlerin daha büyük birimlerde (bulk) satın alınması; yeniden kullanılabilir nakliye konteynırları kullanılması; geri dönüşüm ve komposta uygun ürünlerin satın alınması; geri dönüştürülmüş veya geri kazanılmış ekipman satın alın; ekipman ve aletleri almak yerine kiralamak ve paylaşmak; dayanıklı malların satın alınması (yaşam döngüsü maliyet analizini kullanarak) bulunmaktadır.

Tedarikçilerin değerlendirildiği çevresel parametreler genellikle:

-GHG ve emisyonlar

-Tehlikeli kimyasallar

-Enerji ve madde tüketimi

-Su tüketimi

-Atık üretimi şeklinde olmaktadır.

Tüm bunlara ek olarak, Eco-label, Eco-cert, Energy Star, Zero Waste, Orman Yönetim Konseyi (FSC) gibi etiket veya belgeler kontrol edilebilir ve tedarikçilerin sürdürülebilirlik raporlamalarından yararlanılabilir.

Çevre sektörünü kapsayan sürdürülebilirlik riskleri kategorisi, ortağın çevre dostu yönetim konusundaki çabalarını ve uluslararası çevre standartlarıyla karşılaştırarak sertifikasyon statüsünü değerlendirir. Değerlendirme sonuçları daha iyi olan tedarikçiler daha fazla fırsat ve avantaja sahip olurken, geride kalan tedarikçiler eksiklikleri için sorumluluk almak zorunda kalacaklardır.

Kuruluşta tedarik işlemleri yapan kişilere yeşil tedarik eğitimi verilmeli ve tedarikçi seçimi prosedürlerine yeşil tedarikle ilgili maddeler eklenmelidir. Gerekirse mevcut tedarikçilere de yeşil tedarik konusunda eğitim desteği verilmeli ve firmalarla bilgi paylaşımı yapılmalı ve iş birliği içerisinde olunmalıdır. Yeşil tedarik prosedürünün tesisteki sorumluları ve sorumluların görevleri Tablo 3.1'de belirtilmiş olup, tedarikçinin kabul etmesi gereken görec ve sorumluklar Tablo 6.5'de verilmiştir.

Tablo 6.5 Yeşil tedarik prosedürü tedarikçi görev ve sorumlulukları [89] [90] [91]

Tedarikçi sorumlulukları:	• Hem başvuranların tesislerinde hem de firmanın kendi üretim kısmında üretilen atıkların azaltılmasına yardımcı olmak için gelen ve giden malzemelerin ambalajının azaltılması • Tüm şirket markaları altında üretilen ve / veya pazarlanan tüm ürünlerin ve ambalajların fiziksel ve / veya finansal sorumluluğunun üstlenilmesi, • Yeniden kullanımı, geri dönüşümü veya kompostu zor olanların yeniden tasarımına özel öncelik verilmesi

İki firma da bu konuda çalışmalar yürütmektedir.

6.2.16 G4-EN34 Resmi Şikâyet Kanalıyla Getirilmiş Yanıtlanmış ve Çözümlenmiş Çevre Şikâyeti Sayısı

GRI G4 Kılavuzu'na uygun raporlama yapak için kuruluşun tedarik zinciri de dahil olmak üzere çevresel etkiler için şikâyet dinamiklerinin ve iyileştirme uygulamalarının kolay kullanılabilirliğini ve kolay erişilebilirliğini açıklamak gerekmektedir [74].

Şikâyet mekanizmalarının ve iyileştirme süreçlerinin kullanılabilirliği ve erişilebilirliği ile ilgili eğitim türlerinin listelenmesi gerekmektedir [74].

G4-EN34 maddesi gereğince raporlama döneminde, resmi şikâyet mekanizmaları yoluyla getirilen çevresel etkilerle ilgili toplam şikayet sayısını bildirmek gerekmektedir [74]. İki firmanın da verileri derlediği dönemde şikâyet bulunmamaktadır.

6.3 GRI Sosyal Parametreleri

Sürdürülebilirliğin sosyal dinamikleri, özellikle kuruluşun faaliyet gösterdiği bölgedeki sosyal sistemler üzerindeki etkileriyle ilgilidir [74]. Sosyal kategori, işgücü uygulamaları, insan hakları, toplum ve ürün sorumluluğu alt başlıklarından oluşmaktadır [74]. Alt kategorilerdeki içeriğin çoğu uluslararası kabul görmüş evrensel standartlara veya diğer ilgili uluslararası referanslara dayanmaktadır [74].

6.3.1 G4-SO1 Yerel Toplum Katılımı, Etki Değerlendirmeleri ve Gelişim Programları

GRI Standartları G4-SO1 uyarınca; uygulanan yerel topluluk katılımı, etki değerlendirmeleri ve geliştirme programlarıyla yapılan işlemlerin yüzdesinin bildirilmesini istemektedir [74]. Bu gösterge, kuruluş genelinde hangi öğelerin tutarlı bir şekilde uygulandığını belirlemeye çalışmaktadır. Katılım, etki değerlendirmeleri ve geliştirme programları, uygulamalarının tutarlılığı ile birleştiğinde, bir kuruluş çalışmalarının kalitesinin yanı sıra toplumsal bağlamda politikaları takip etme becerisini anlatmaktadır [74].

İki firma da Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Çevre İzin Belgeleri bulunmaktadır. A firması yerli zeytinciler ile yaptığı iş birliği vasıtasıyla ve sıfır atık ile ilgili toplulukları destekleyerek yerel topluluk geliştirme programlarına katılmaktadır. B firmasının küresel çapta sosyal sorumluluk projeleri bulunmakta ancak firma yerel topluluk geliştirme programlarına katılım sağlamamaktadır.

6.3.2 G4-SO2 Yerel Toplumlar Üzerinde Mevcut ve Potansiyel Negatif Etkileri Olan Operasyonlar

Üretimin akım şemasındaki girdi kısmı, işletim süreci ve çıktılar ile ilgili operasyonların yerli toplum üzerinde mühim negatif etkileri olabilmektedir. Yönergelerdeki emisyonlar ve finansal veriler, olumlu ve olumsuz etkilerin genel bir

resmini sunacaktır, ancak verilerin yerel toplumla ilişkisi sunulamayabilir[74]. G4-SO2 maddesinde olumsuzlukların yerel toplulukla ilişkisi belirtilmelidir.

A firmasının tüm tedarikçilerinin yerli olması ve minimum emisyon ile işletim yaptığı için yerel toplum üzerine olumsuz bir etkisi olduğu düşünülememektedir. Aksine yerli tedarikçiyi desteklemekte ve yenilebilir olmayan atık olacak yağları hammadde olarak kullanarak bölgeye katkı sağlamaktadır.

B firması yerli tedarikçileri kısmen desteklemektedir. Bu durum yerel ekonomi için olumlu bir sonuç doğurmamakta, ancak yüksek kapasiteli üretime sahip olduğu için bulunduğu bölgede istihdamı arttırmaktadır. Fakat kurallara uygun bir şekilde bölgeye deşarj edilen atıksu özellikle aşındırıcı hammaddeler nedeniyle yüksek kirlilik yüküne sahiptir. Ayrıca ambalaj malzemelerinin geri dönüştürülememesi ürünün piyasa sürüldüğü her bölge için atık depolama sahası yükünü arttırmaktadır.

6.3.3 G4-PR3 Kuruluşun Ürün ve Hizmet Bilgileri ile Etiketleme Prosedürlerince Zorunlu Tutulan Ürün ve Hizmet Bilgileri Türleri

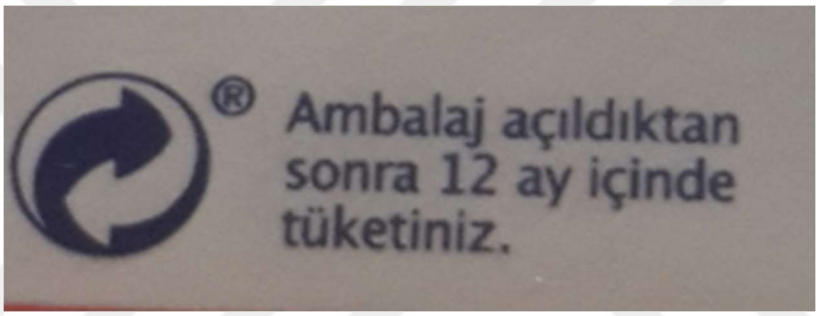
G4-PR3 maddesinde kuruluşun ürün ve hizmet bilgileri ile etiketleme prosedürleri için gereklilikler belirtilmelidir [74]. Tüketicinin ve paydaşların bilinçli satın alma tercihlerini kullanabilmeleri ve bu seçimlerin piyasadaki yansıması için ürün ile hizmetlerin sürdürülebilirlik kapsamındaki etkileri hakkında kolay erişilebilir ve anlamlı bilgiler gerekmektedir [74].

A firması birim ambalaj kullanmamakta dolayısıyla birim ürün etiketlemesi yapmamaktadır. Toplu satış gerçekleştirmesi sebebiyle etiketleme ile ilgili herhangi bir zorunluluğu mevcut durumda bulunmamaktadır. Ancak firma iletişiminde hammadde tedarik yerleri ve türleri, atık bilgisi, sosyal ve çevresel etkileri açıklanmaktadır.

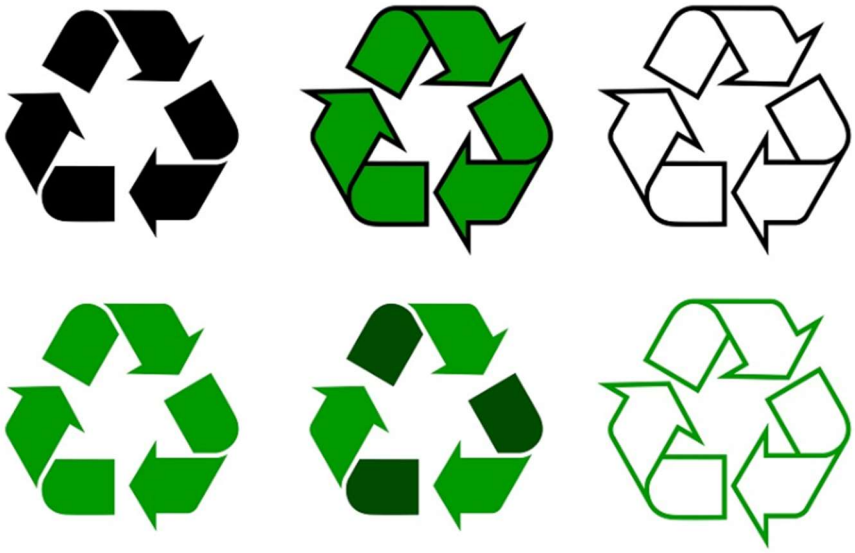
B firması birim ürün ambalajı kullanmakta ve etiketlemesini sağlamaktadır. Üretim aşamasında kullanılan hammaddelerle ilgili bilgi ambalaj paketinde yer almakta ancak tedarik edildiği bölgeler ile ilgili bilgi paylaşılmamaktadır. Ayrıca B ürün ambalajının atık bilgisine ancak tüketici hattına bağlanarak yüzeysel olarak ulaşılmaktadır.

B ürününün güvenli kullanımı ile ilgili bilgi bulunmamakta olup B ürününün ambalajı üzerinde Şekil 6.1'de gösterilen Yeşil Nokta İşareti ve "Ambalaj açıldıktan sonra 12 ay içinde tüketiniz." ifadesi bulunmaktadır. Yeşil Nokta İşareti çoğunlukla ürünün geri dönüştürülebileceğini gösteren Şekil 6.2'de gösterilen Mobius Döngüsü ile karıştırılmaktadır. Yeşil Nokta İşareti üreticinin ambalajın geri kazanımına ve geri dönüşümüne mali olarak katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Mevcut durumda ambalajın üzerinde Mobius Döngüsü olsa bile ambalajın yerel geri dönüşüm merkezi veya toplayıcı firma tarafından kabul edileceğini garanti etmemekte ayrıca ürünün geri dönüştürülmüş malzemelerden yapıldığını da göstermemektedir. B ürününün sosyal ve çevresel etkileri hakkında da herhangi bir bilgi paylaşılmamaktadır.



Şekil 6.1 B ürünü üzerinde yer alan Yeşil Nokta İşareti ve kullanım ifadesi



Şekil 6.2 Mobius Döngüsü

Aşağıda Tablo 6.1 ve Tablo 6.2'de GRI Standartları G4-PR3 maddesinde yer alan tablo A ve B firmaları için doldurulmuştur [74]. Tablolar ambalaj ve iletişim bilgilerinden edinilen veriler ile oluşturulmuştur.

Tablo 6.1 A firması için G4-PR3 doldurulması istenen tablo [74]

	Evet	Hayır
Ürün veya hizmet bileşenlerinin tedarik bilgisi	✓	
Özellikle de çevresel veya sosyal bir etkisi olabilecek maddeler bakımından içerik	✓	
Ürün veya hizmetin güvenli kullanımı hakkında bilgi		✓
Ürünün bertarafı ve çevresel/sosyal etkiler	✓	

Tablo 6.2 B firması için G4-PR3 doldurulması istenen tablo [74]

	Evet	Hayır
Ürün veya hizmet bileşenlerinin tedarik bilgisi		✓
Özellikle de çevresel veya sosyal bir etkisi olabilecek maddeler bakımından içerik		✓
Ürün veya hizmetin güvenli kullanımı hakkında bilgi	✓	
Ürünün bertarafı ve çevresel/sosyal etkiler		✓

6.4 Bulgular

Sürdürülebilirlik kavramının üretime ve tüketime etki etmesiyle yeşil pazarlamada iki önemli firma şekli oluşmuştur: Yeşil butik firmalar ve sürdürülebilirlik taahhütü veren global firmalar

GRI Standartları'na uygun şekilde bu iki firmayı karşılaştırdığımızda aşağıdaki bulguları elde etmekteyiz.

Ekonomi açısından iki firmayı karşılaştırdığımızda butik firmaların iklim değişikliğinden etikelenebilirliğinin global firmalara göre daha düşük olduğunu görmekteyiz. Buna rağmen çevresel sürdürülebilirlik temelli üretim yapan butik firmaların yatırım ve destek gibi fırsatları yakalaması çok daha olası görünmektedir. Sürdürülebilir üretimi destekleyen en önemli parametrelerden biri olan yerel alım global firmalar için standartları ve anlaşmalı olduğu firmalar dolayısıyla pek mümkün olamamaktadır. Ancak butik firmalar tedariklerini yerel piyasadan sağlamakta ve bölgesel sürdürülebilirliği desteklerken ürünlerinin karbon ayak izini de düşürmektedir. Genel olarak butik firmaların global firmalardan daha yüksek çevresel sürdürülebilirlik çalışması ve uygulaması olduğunu gözlemlesek de firmaların tonaj ve ciroları arasındaki büyük farklılık sonucu butik üretim ile global firma tonajında üretim yapılamayacağı görülmektedir. Günümüzde yüksek nüfus ve fazla tüketim kapasitesi nedeniyle özellikle bu çalışmada incelenen sabun üretiminin ve tüketiminin düşmeyeceği, değişmeyeceği öngörülmektedir. Temizlik ve hijyen maddelerinin temeli olan sabun kullanımını azaltmak veya yerine başka bir ürün kullanmak mümkün değildir. Bu sebeple üretim yüksek tonajlarda yapılmak zorundadır.

Çevresel açıdan değerlendirme yaptığımızda; öncelikli olarak butik firmaların endüstriyel simbiyoz uygulamalarını kullanmak ve toplu (bulk) ürün satışı yapmakta olduğunu gözlemlemekteyiz. Global firmalarda endüstriyel simbiyoz uygulamalarının uygulanabilmesi için yerel ve global yönetimce karar alınması gizlilik anlaşmaları ile çelişmeden çalışılacağından emin olunması gerekmektedir. Ancak ambalajda geri dönüştürülebilirlik açısından global firmanın uygulayacağı karar daha kolay gerçekleşebilmektedir. Ayrıca alınacak ve uygulanacak karar, örneğin %100 geri dönüştürülebilir ambalaj kullanımı gibi, butik bir firmadan çok

daha büyük etki alanına sahip olacaktır. Bu uygulamanın geçerli olabilmesi için ise firmanın kullandığı ambalajın, ürünün piyasaya sürüleceği bölgede geri dönüştürülebileceğinden emin olunmalıdır. Kompozit materyaller ve çoklu plastik içeren maddelerin çoğu yüksek işletim bedelleri ve piyasada alıcı bulunamaması sebebiyle geri dönüştürülememektedir. Ürünün ve ambalajın sorumluluğunun firma tarafından alınması özellikle sürdürülebilirliğin güvenilirlik ilkesi açısından oldukça önemlidir.

Firmaları enerji kullanımı açısından incelediğimizde kg ürün başına ihtiyaç olan enerji arasında 410 kJ'luk fark olduğunu görmekteyiz. Bu fark global firmaların tonajını bir ayda üretebilmek için gerekli olmakla beraber azaltımı için firmaların konu ile ilgili prosedürleri ve yatırımları bulunmaktadır.

Çalışmada incelenen firmalara yakın bölgelerde olmalı sebebiyle gelecekte su fakiri olabileceği düşünülen bir coğrafyada bulunmaktadır. Bu sebeple su kullanım miktarı bölgedeki sürdürülebilir üretim açısından oldukça önemli olmaktadır. Kg ürün başına çoğu çevresel parametresi global firmalardan daha iyi olan butik firmalar yüksek yatırım maliyetleri sebebiyle su geri dönüştüremeyebilmektedir. Global firmalar suyun bir kısmını geri kazandırıp tekrar kullanarak hem çevresel etkilerini azaltmakta hem de üretim maliyetlerini düşürmektedirler.

Biyoçeşitliliğe baktığımızda butik firmanın yerel olarak bir etkisinin olmadığını görmekteyiz. Ancak sabun üretimi yapan çoğu global firma, hammadde olarak palm yağı kullanmakta ve palm yağı da biyoçeşitliliği olumsuz etkilemektedir.

Sera gazları emisyonlarını karşılaştırdığımızda global firmaların enerji tüketim yüksekliği ve proseslerde kullanılan soğutucular sebebiyle butik firmalara göre çok daha yoğun sera gazı emisyonlarına sahip olduğunu görülmektedir.

Atıksu karakteristiği ve miktarı açısından karşılaştırma yapıldığında tonaj dışında başka bir neden ortaya çıkmaktadır. Kullandığı hammaddeler sebebiyle global firmaların atıksu kirlilik yükü ve miktarlarının butik firmalardan çok daha fazla olmaktadır. Atıklar açısından da benzer şekilde kullanılan hammaddeler ve çalışılan tedarikçiler sebebiyle global firmaların atıklarının tehlikeliliği ve miktarı butik firmalarınkinden oldukça farklıdır.

Bu çalışmada incelene benzer butik firmalar çevresel sürdürülebilirlik temelleriyle kurulan girişimler oldukları için tedarikçilerini az ve sürdürülebilirliği destekleyici şekilde seçmektedirler. Yeşil tedarik olarak geçmekte olan ve çevresel kriterlere uygunluğu daha yüksek olan ürün veya tedarikçinin seçilmesini amaçlayan bu satın alma yöntemi özellikle sıfır atık yönetimi ile birlikte global firmaların prosedürlerine de girmeye başlamıştır.

Sosyal göstergeler açısından karşılaştırma yapıldığında global firmaların çoğunlukla istihdam ve yerel ekonomiyi destekleme çalışmaları dışında bölgeye olumlu etkilerinin bulunmadığı, aksine yüksek kirlilik yüküne sahip atıksu, aşındırıcı hammaddeler sebebiyle oluşan tehlikeli atıklar ve piyasaya sürülen geri dönüştürülemeyen ambalajlar yerel bölgeyi olumsuz etkilediği gözlemlenmektedir. Butik firmalar yerel tedarikçileri desteklemesi sebebiyle bölge ekonomisine destek olmakta ve atıksu yükü ve miktarı ile depolama sahasına giden atık miktarını arttırmamaktadır.

Global firma ürünlerinin çevresel açıdan bile tüketici tarafından tercih edilebilirliğinin olmasının en büyük nedeni olan mobius döngüsü gibi geri dönüşüm işaretleri bölgede geçerli olmayabilmektedir. Dolayısıyla mevcut prosedürler gereğince yapılan ambalaj etiketleri çevresel açıdan bilgi beyan etse de gerçeği yansıtmayabilmektedir.

Tüm bu bulgular neticesinde ekonomi, çevre ve sosyal tüm parametreleri değerlendirerek sürdürülebilir üretime ulaşılabileceği, bu hedef için global firmaların ve butik firmaların tek başlarına yeterli olmadıkları gözlemlenmektedir. Optimum noktada iş birliği içerisinde gerçekleşecek bir sürdürülebilir üretim için hem tüketici tonajı yakalanmalı hem de çevresel kriterler karşılanmalıdır. Bunun için devamlı iyileştirmeler yapılmalı ve çevresel inovasyon projeleri geliştirilerek desteklenmelidir. İklim değişikliği ile mücadelede uygulanabilir bir sürdürülebilir üretim süreci inovasyon sayılarını tüm ölçek ve konularda arttırmayı gerektirmektedir.

Aşağıda A ve B firmaların için değerlendirme bulguları tabloda yer almaktadır.

Tablo 6.3 A firması için performans göstergeleri

Bölüm	Gösterge	İçerik	Açıklama	Seviye
Ekonomi	EC1	Doğrudan Ekonomik Değerler	Düşük ciroya sahiptir.	Tam
Ekonomi	EC2	İklim Değişikliğinin Kuruluş Faaliyetine Finansal Etkileri	İklim değişikliği kırılganlığı düşük, yatırım fırsatı yüksektir.	Tam
Ekonomi	EC9	Belirgin Operasyon Yerlerinde Yerel Tedarikçilerle Yapılan Harcamaların Oranı	%100	Tam
Çevre	EN1	Ağırlık ya da Hacim Bakımından Kullanılan Malzemeler	Doğal hammadde ve geri dönüştürülebilir ambalaj kullanımı, endüstriyel simbiyoz yoluyla tedarik yapılmaktadır.	Tam
Çevre	EN2	Girdi Olarak Kullanılan Geri Dönüştürülmüş Madde Oranı	Bir kısmı geri dönüştürülmüş ahşap ambalaj kullanılmaktadır.	Kısmen
Çevre	EN3	Üretimde Kullanılan Enerji	Enerji ihtiyacı 10.46 kJ/kg üründür.	Tam
Çevre	EN6	Enerji Azaltım Miktarları	%1-2	Kısmen

Tablo 6.3 A firması için performans göstergeleri (devamı)

Çevre	EN8	Kaynak Bazında Çekilen Su	Kg ürün başına 6 m^3 su ihtiyacı bulunmaktadır.	Tam
Çevre	EN9	Su Temininden Etkilenebilirliği Olan Su Kaynakları	Bölgenin gelecekte su fakiri olması beklenmektedir.	Tam
Çevre	EN10	Geri Dönüştürülen ve Yeniden Kullanılan Su Miktarı	Su geri kazanım sistemi bulunmamaktadır.	Tam
Çevre	EN11	Faaliyetlerin, Ürünlerin ve Hizmetlerin Koruma Altındaki Bölgeler ve Koruma Altındaki Bölgeler Dışında Biyoçeşitliliği	Etkisi bulunmamaktadır.	Tam
Çevre	EN15	Doğrudan Sera Gazı Emisyonları	Bulunmamaktadır.	Kısmen
Çevre	EN16	Dolaylı Sera Gazı Emisyonları	16.2 ton CO_2	Tam
Çevre	EN19	Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması	-	-
Çevre	EN21	NO_X, SO_X ve Diğer Belirgin Hava Emisyonları	-	-
Çevre	EN22	Atıksu Kalitesi ve Deşarj Yeri	Evsel atıksu karakteristiğine sahiptir.	Kısmen
Çevre	EN23	Atıkların Türü ve Bertaraf Yöntemine Göre Miktarları	Sıfır atık üretim yapılmaktadır.	Kısmen

Tablo 6.3 A firması için performans göstergeleri (devamı)

Çevre	EN32	Çevresel Kriterlerin Kullanılmasıyla Taranan Yeni Tedarikçiler	Mevcut sistem yeşil tedarik üzerine kuruludur.	Tam
Çevre	EN33	Resmi Şikayet Kanalıyla Gelen Çevre Şikayetleri Sayısı	-	Tam
Sosyal	SO1	Yerel Toplum Katılımı, Etki Değerlendirmeleri ve Gelişim Programları	Yerli zeytincilerle ve organizasyonlar işbirliğinde bulunulmaktadır.	Tam
Sosyal	SO2	Yerel Toplumlar Üzerinde Belirgin Ölçekte Mevcut ve Olası Olumsuz Etkileri Olan Operasyonlar	-	Tam
Sosyal	PR3	Kuruluşun Ürün ve Hizmet Bilgileri ile Etiketleme Prosedürlerince Zorunlu Tutulan Ürün ve Hizmet Bilgileri Türleri	Birim ambalaj kullanılmamakta, çevresel kriter bilgilerine kolayca ulaşılabilmektedir.	Kısmen

Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri

Bölüm	Gösterge	İçerik	Açıklama	Seviye
Ekonomi	EC1	Doğrudan Ekonomik Değerler	Yüksek ciroya sahiptir.	Tam
Ekonomi	EC2	İklim Değişikliğinin Kuruluş Faaliyetine Finansal Etkileri	İklim değişikliği kırılganlığı yüksek, konuyla ilgili proje mevcut değil.	Tam
Ekonomi	EC9	Belirgin Operasyon Yerlerinde Yerel Tedarikçilerle Yapılan Harcamaların Oranı	%24	Tam
Çevre	EN1	Ağırlık ya da Hacim Bakımından Kullanılan Malzemeler	Ambalaj maddelerinin %50'si geri dönüştürülebilirdir.	Kısmen
Çevre	EN2	Girdi Olarak Kullanılan Geri Dönüştürülmüş Madde Oranı	Ambalaj maddelerinin %15'i geri dönüştürülmüş üründen yapılmaktadır.	Kısmen
Çevre	EN3	Üretimde Kullanılan Enerji	Enerji ihtiyacı 420 kJ/kg üründür.	Tam
Çevre	EN6	Enerji Azaltım Miktarları	%1-2	Kısmen
Çevre	EN8	Kaynak Bazında Çekilen Su	Kg ürün başına 0.22 m^3 su ihtiyacı bulunmaktadır.	Tam

Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri (devamı)

Çevre	EN9	Su Temininden Etkilenebilirliği Olan Su Kaynakları	Bölgenin gelecekte su fakiri olması beklenmektedir.	Tam
Çevre	EN10	Geri Dönüştürülen ve Yeniden Kullanılan Su Miktarı	Toplam su girdisinin %22'si geri kazanılmaktadır.	Tam
Çevre	EN11	Faaliyetlerin, Ürünlerin ve Hizmetlerin Koruma Altındaki Bölgeler ve Koruma Altındaki Bölgeler Dışında Biyoçeşitliliği	Palm yağı kullanımı sebebiyle biyoçeşitlilik üzerinde olumsuz etkiler söz konusudur.	Kısmen
Çevre	EN15	Doğrudan Sera Gazı Emisyonları	Toplam GHG emisyonları 2210500'dür.	Tam
Çevre	EN16	Dolaylı Sera Gazı Emisyonları	Yıllık CO_2 emisyonu 7224 ton'dur.	Tam
Çevre	EN19	Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması	Tüketilen enerji miktarını azaltıp soğutucuları değiştirerek azaltım sağlanacaktır.	Kısmen
Çevre	EN21	NO_X, SO_X ve Diğer Belirgin Hava Emisyonları	NO_2, SO_2, CO, uçucu organik kirletici ve partikül maddeler	Kısmen

Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri (devamı)

Çevre	EN22	Atıksu Kalitesi ve Deşarj Yeri	Atıksu debisi 1700 m^3/ay 'dır.	Tam
Çevre	EN23	Atıkların Türü ve Bertaraf Yöntemine Göre Miktarları	Tehlikeli ve tehlikesiz atıklar bulunmaktadır.	Kısmen
Çevre	EN32	Çevresel Kriterlerin Kullanılmasıyla Taranan Yeni Tedarikçiler	İlerleyen projelerde uygulanacağı öngörülmektedir.	Kısmen
Çevre	EN33	Resmi Şikayet Kanalıyla Gelen Çevre Şikayetleri Sayısı	-	Tam
Sosyal	SO1	Yerel Toplum Katılımı, Etki Değerlendirmeleri ve Gelişim Programları	Küresel sosyal sorumluluk projeleri bulunmaktadır.	Tam
Sosyal	SO2	Yerel Toplumlar Üzerinde Belirgin Ölçekte Mevcut ve Olası Olumsuz Etkileri Olan Operasyonlar	Yüksek kirlilik yüküne sahip atıksu, tehlikeli atıklar ve geri dönüştürülemeyen ambalajların piyasaya sürülmesi olumsuzlukları mevcuttur.	Tam

Tablo 6.4 B firması için performans göstergeleri (devamı)

Sosyal	PR3	Kuruluşun Ürün ve Hizmet Bilgileri ile Etiketleme Prosedürlerince Zorunlu Tutulan Ürün ve Hizmet Bilgileri Türleri	Etiket bulunmakta, ancak çevresel kriter bilgilerine kolayca ulaşım sağlanamamaktadır.	Tam

7
SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim değişikliğinin günümüzdeki etkileri ve gelecekte olması beklenen sonuçları, bireylerde ekolojik gelecek kaygısı yaratmaktadır. Bu kaygılar geçmişten günümüze küresel çapta bir yeşil düşünce hareketini tetiklemiştir. Özellikle 1990'lı yıllardan sonra yeşil düşünce ülkelerin ve şirketlerin politikalarını etkilemiştir. Bu durumun bir sonucu olarak endüstride yeşil inovasyon çalışmaları başlamış ve çevreci yeşil pazarlama yöntemi oluşmuştur. Farkındalık kampanyaları, sempozyumlar, uluslararası organizasyonlar, ilköğretimden yüksek öğretime kadar tüm eğitim süreçlerine entegre edilen ekoloji bilgisi ve çevre bilinci güçlü bir yeşil tüketici kitlesinin temelini inşa etmiştir. Yeşil ya da çevreci tüketici satın alma kararları ile çevresel risklerin azaltılabileceği düşüncesine hâkim bireylerdir. Dolayısıyla tüketici gücü ve hakları ile endüstriye yön vermeyi amaçlayan yeşil tüketici toplulukları yeşil pazarlama piyasasındaki firmaların ürün ve reklamlarının arka planını da öğrenmek istemektedir. Buna uygun olarak yeşil tüketicilerin tercih ettikleri ürün ya da proseslerin üretim süreci ile pazarlama stratejisinde verilen bilgilerin örtüşmesi gerekmektedir. Eğer ürün pazarlama stratejisi gerçekleri yansıtmıyorsa, ürün reklamında kullanılan terimler doğru kullanılmıyor ise; yani sürdürülebilirliğin temel koşullarından olan şeffaflık ve güvenilirlik ilkeleri sağlanamamış ise yeşil yıkama durumu oluşmaktadır. Yeşil yıkamanın yapıldığı durumlarda, hedef kitlesine çevreci tüketicileri almayı amaçlayan firmalar aksine zarara uğramakta ve marka değerini kaybetmektedirler. Hem firma hem tüketici açısından olumsuz sonuçlara neden olan yeşil yıkama kavramını içeren olayların görülmemesi için yeşil pazarlama ve endüstriyel inovasyonlar çevresel sürdürülebilirlik açısından çeşitli koşullar gerektirmektedir. Bu çalışmada iklim değişikliği etkileriyle birlikte artmakta olan endüstriyel inovasyon projelerinin ve yeşil pazarlama çalışmalarının yeşil yıkamaya maruz kalmadan gerçekleşmesi için bir değerlendirme yapılmıştır. GRI Standartları'na uygun şekilde karşılaştırılan iki firmanın üretim verileri ve pazarlama stratejileri incelenmiş olup bu incelemenin gerçekte tezahür ettiği çevresel veriler araştırılmıştır.

7.1 Yeşil Pazarlamanın Endüstriyel Karşılığı

İklim değişikliğinin etkileri sebebiyle tüketiciler çevreci ürünleri talep etmeye ve kullanmaya başlamışlardır. Bu durum piyasada iki şekilde sonuçlanmıştır: tamamen sürdürülebilir üretim yapan çevreci butik firmalar ve sürdürülebilirlik taahhüdünde bulunan global firmalar. İklim değişikliği ile mücadelede endüstrinin büyük bir rolü olacağı su götürmez bir gerçektir. Ancak üretimin temel prensibi olan talep karşılama oranı ile çevresel risklerin oluşumu bazı durumlarda ters düşmektedir. Netice itibariyle pazarlama stratejisi olarak kullanılan çevreci etiket ve sıfatların arka planının incelenmesi gerekmektedir.

Firmaların iletişim çalışmalarına entegre edilen çevre dostu, doğal, sürdürülebilir kelimeleri bir dizi koşullu sürecin sonucunda kazanılabilen özelliklerdir. Örneğin doğal, natural kelimelerinin kullanıldığı bir pazarlama stratejisi, ürünün üretim kısmında hammaddelerinin gerçekten doğal olmasını ve aşındırıcı madde içermemesini gerektirmektedir. Bir ürünün ambalajının yeşil olması, isminin doğa veya ekoloji ile ilgili olması ürünün bir yeşil ürün olduğunu göstermemektedir. Ek olarak örneğin düşük emisyonlu olarak pazarlanan ve gerçekten de düşük emisyonlu olan bir ürünün diğer çevresel kriterleri de incelenmelidir. Çünkü bir ürünün çevresel değerlendirilmesi üretim öncesinden başlayarak tüketicinin kullanımının sonuna kadar devam etmektedir. Bu sebeple çevreci bir pazarlama stratejisi izleniyor ise sadece bir kriter üzerinden ilerlemek doğru olmayacaktır. Örneğin, bir şişelenmiş su ürününün "daha az plastik içeriyor", "eko-şişe" gibi etiketlerle pazarlanması tam olarak yeşil yıkamadır. Daha az plastik kullanmanın bir ürünün yeşil ürün kategorisine girmesine yeterli bir özellikle olmamasının yanı sıra ambalajın geri dönüştürülebilirliği, ambalaj hammaddesinde kullanılan geri dönüştürülmüş materyal oranı, su temini sırasında alınan önlemler gibi bilgiler şişelenmiş su ürününün çevresel etkisi için ambalajda kullanılan plastik miktarı bilgisinden çok daha önemlidir. Bunlara ek olarak su ambalajı için plastik kullanımının sağlığa etkileri günümüzde hala tartışmalı bir konudur.

Sonuç olarak yeşil pazarlama, ürünün üretim süreci ile ilgili bilgi vermemekle birlikte yanlış ve gerçek dışı bilgiler sunabilmektedir. Yeşil pazarlamanın çeşitli koşul ve kriterlere uygun yapılması ve temelde sürdürülebilir üretimi desteklemesi

gerekmektedir. Bununla birlikte butik üretim yapan firmaların üretim süreci ve kapasitesiyle bu çalışmada değerlendirilen sabun gibi yoğun ihtiyaç duyulan bir ürünün taleplerini karşılamak olanaksızdır. Bu sebeple sürdürülebilir üretim ve yeşil endüstri için sadece butik firmaları desteklemek yetersiz bir aksiyondur. Çevreci butik firmalar desteklenirken, üretim kapasitesi yüksek global firmaların sürdürülebilirliği destekleyecek yönde çalışmaları için aksiyon alınmalıdır.

7.1.1 Kriterler

Bu çalışmanın sonucu olarak yeşil pazarlamanın aşağıdaki kriterleri sağlaması gerektiği görülmüştür.

1. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma sürdürülebilir tedariki desteklemelidir. Dolayısıyla firmanın yerel tedarikçilerden yaptığı hammadde temin oranı yüksek olmalıdır.

2. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma özellikle doğal, ekolojik, natural gibi etiketler kullanıyorsa; hammaddeleri arasında Sodyum Loril Eter Sülfat, Sodyum Laureth Sülfat gibi sağlığa olumsuz etkileri bulunan aşındırıcı kimyasalları bulundurmamalıdır.

3. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma çevresel açıdan tartışmalı olan bir ürün kullanıyorsa mutlaka sürdürülebilirliğe dayalı bir sertifika talep etmeli, kullanmalıdır.

4. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma çevresel geri dönüştürülmüş maddeleri ambalaj ya da hammadde olarak kullanmalı ve endüstriyel simbiyoz benzeri aksiyonları desteklemelidir.

5. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma yenilenebilir enerjiyi desteklemeli ve enerji azaltım prosedürüne sahip olmalıdır.

6. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma su kullanımı azaltıcı yönde aksiyon almalı, su temini sebebiyle etkilenebilecek su kaynaklarının sorumluluğunu üstlenmelidir. Eğer mümkünse su geri kazanımı sağlamalıdır.

7. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma biyoçeşitliliği önemsemeli ve etki ettiği ekosistemin sorumluluğunu üstlenmelidir.

8. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma iklim değişikliği ile mücadelede öncelik olan sera gazı azaltımı konusunda aksiyon almalı, sera gazı emisyonlarını ve hava kirletici emisyonlarını azaltacak yönde çalışmalar yapmalıdır.

9. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma atıksu kirlilik yükünü düşürecek şekilde çalışma yapmalı ve atıksuyun deşarjı sebebiyle oluşacak tüm olumsuz etkilerin sorumluluğunu üstlenmelidir.

10. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma sıfır atık ya da sıfır atığa yakın olacak şekilde üretim yapmalıdır. Atık depolama sahasına gönderdiği atık miktarının sıfır olması gerekmekte, bununla birlikte enerji kazanımı gibi amaçlarla yakmaya gönderilerek hava kirleticilerine neden olan atık miktarını da optimum seviyede azaltmalıdır.

11. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma, ürününün ambalaj atıklarının sorumluluğunu üstlenmeli, %100 geri dönüştürülebilir ya da tekrar kullanılabilir ambalajların kullanımını desteklemelidir.

12. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma, özellikle üretim yaptığı bölgedeki toplumla üretim verilerini paylaşmalı ve bölgeye olası olumsuz etkileri ile ilgili çalışma yapmalıdır.

13. Yeşil pazarlamayı strateji olarak kullanan bir firma, tüm bu aksiyonlar için en erken şekilde planlama yapmalı, aksiyonları sadece uzak gelecek hedefleri olarak belirtmemelidir.

7.2 Öneriler

Bu çalışmada öne sürülen yeşil pazarlamanın gerektirdiği kriterler iki firmanın değerlendirilmesiyle oluşturulmuştur. Ayrıca çalışmada tek ürün gamı kullanılmış olup, daha detaylı bir çalışma için farklı ölçekteki firmalarla, temizlik ürünleri sektörü dışında bir ürün üzerinde değerlendirme yapılması gerekmektedir. Çalışmada özellikle fabrika kısmı için değerlendirme yapılmış olup bu sebeple GRI Standartları ile inceleme yapılmıştır. 4.Bölüm'de anlatılan diğer sürdürülebilirlik değerleme metotları ile çalışılarak sonuçlar karşılaştırılabilir.

Kaynakça

[1] IPCC Matthews, J.B.R. (ed.), «Annex I: Glossary,» 2018.

[2] D. Carrington, «Why the Guardian is changing the language it uses about the environment,» The Guardian, 2019.

[3] Environmental Protection Agency, «Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2017,» 2019.

[4] IPCC, «Technical Summary. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change.,» Cambridge University Press, Cambridge, 2018.

[5] A. Kibritçioğlu, «The Components and Complexity of the Global Economic Crisis of 2006-2011,» Munich Personal RePEc Archive, 2011.

[6] H. A. T. D. T. W. Asbjørn Aaheim, «Impacts and adaptation to climate change in European economies,» Global Environmental Change, 2012.

[7] A. L. X. C. Yating Chen, «Quantifying economic impacts of climate change under nine future,» Science of the Total Environment, 2019.

[8] U. N. E. P. (UNEP), «Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication,» 2011.

[9] United Nations Environment Programme, «Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world,» 2008.

[10] United Nations Environment Programme (UNEP), «Global Green New Deal; Policy Brief,» 2009.

[11] I. Demirtaş, «Büyük Durgunluk ve Yeşil Ekonomi'nin Yükselişi,» 2012.

[12] C. T. &. V. H. M. V. &. M. Siegrist, «Consumers' knowledge about climate change,» Climatic Change, no. 114, p. 189–209, 2012.

[13] L. A. M. M. C. &. B. M. Rudman, « When truth is personally inconvenient, attitudes change: The impact of extreme weather on implicit support for green politicians and explicit climate-change beliefs,» Psychol. Sci, no. 24, pp. 2290-2296, 2013.

[14] P. D.-W. P. C. S. L. W. A. C. L. S. j. S. a. M. B. Susan Clayton, «Psychological research and global climate change,» Nature Climate Change, 2015.

[15] G. H. a. L. T. M. Sheila M. J. Bonini, «Addressing consumer concerns about climate change,» McKinsey&Company, 2008.

[16] C. Reverte, «Determinants of Corporate Social Responsibility Disclosure Ratings by Spanish Listed Firms,» Journal of Business Ethics , no. 88, p. 351–366, 2009.

[17] C. Okereke, «An Exploration of Motivations, Drivers and Barriers to Carbon Management:: The UK FTSE 100,» European Management Journal, no. 25, pp. 475-486, 2007.

[18] U.S. Global Change Research Program, «Agriculture. Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment,,» 2014.

[19] C. İçel, «Avrupa Birliği Ülkelerinde İyi Tarım,» 2007.

[20] M. Hasdemir, « Kiraz Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamalarının Benimsenmesini Etkileyen Faktörlerin Analizi,» 2011.

[21] Roundtable Sustainable Palm Oil, «Impact Report,» 2014.

[22] X. Lemaire, Renewable energy and efficiency partnership: Glossary of terms in sustainable energy regulations, 2004.

[23] M. G. &. S. &. S. Popov, «Sustainable Energy Development Monitoring,» %1 içinde Sustainable Energy Management, 2013, pp. 335-362.

[24] J.-P. Rodrigue, «Transport and Sustainability,» %1 içinde The Geography of Transport Systems, 2017.

[25] P. R. &. J. Lacy, Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage, 2015.

[26] K. W. &. A. K. &. H. Deng, «The history and current applications of the circular economy concept,» Renewable and Sustainable Energy Reviews, no. 68, pp. 825-833, 2017.

[27] A. L. &. K. Hagedorn, «Concepts and Issues of Sustainability in Countries in Transition - An Institutional Concept of Sustainability as a Basis for the Network,» %1 içinde Central and Eastern European Sustainable Agriculture Network, Rome, Food and Agriculte Organisation of the United Nations, 1999.

[28] K. Abrahamsmson, «Paradigms of sustainability. In S. Sörlin, ed. The road towards sustainability, A historical perspective,» %1 içinde A sustainable Baltic Region, The Baltic University programme, Uppsalla University, 1997, pp. 30-35.

[29] B. K. P. a. N. S. Lapillonne, Energy efficiency trends in the EU—lessons from the ODYSSEE MURE Project., 2013.

[30] T. e. a. r. e. m. a. p. a. s. approach., «Duflou, Joost R., John W. Sutherland, David Dornfeld, Christoph Herrmann, Jack Jeswiet, Sami Kara, Michael Hauschild, & Karel Kellens.,» Manufacturing Technology , cilt 2, no. 61, pp. 587-609, 2012.

[31] G. S. &. J. B. Rainer Stark, «Field of Research in Sustainable Manufacturing,» %1 içinde Sustainable Manufacturing, Challenges, Solutions and Implementation Perspectives, 2017.

[32] T. C. &. B. N. McAloone, «Environmental improvement through product development: A guide.,» Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen, 2009.

[33] A.-T. B. &. S. Swartz, «Starting at the source: Sustainability in supply chains,» Kasım 2016. [Çevrimiçi]. Available: https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/starting-at-the-source-sustainability-in-supply-chains#. [Erişildi: 20 Kasım 2019].

[34] United Nations Development Programme, «Environmental Procurement Practice Guide Volume 1,» 2008.

[35] Australian Government Minister for the Environment, «Sustainable Procurement Guide,» Commonwealth of Australia, 2018.

[36] Green Business Certification Inc., «True Zero Waste Rating System,» 2017.

[37] T. Herzog, «World greenhouse gas emissions in 2005,» 2009.

[38] S. Goßling-Reisemann, «What is resource consumption and how can it be measured? Theoretical considerations,» Industrial Ecology, cilt 1, no. 2, p. 10–25, 2008.

[39] C. J.-G. ´. a. &. M. Overcash., «Energy sub-modules ´ applied in life-cycle inventory of processes,» Clean Products and Processes, cilt 1, no. 2, pp. 57-66, 2000.

[40] G. S. v. diğerleri, «Advances in Sustainable Manufacturing,» %1 içinde Proceedings of the 8th Global Conference 85, Heidelberg, 2011.

[41] C.-W. P. v. diğerleri, «Energy Consumption Reduction Technology in Manufacturing – A Selective Review of Policies, Standards, and Research,» INTERNATIONAL JOURNAL OF PRECISION ENGINEERING AND MANUFACTURING, no. 10, pp. 151-173, 2009.

[42] B. MERİÇ, «Su Kaynakları Yönetimi ve Türkiye,» Jeoloji Mühendisliği Dergisi , no. 28, 2004.

[43] E. Firidin, «Su Sorununun, Su Hakkı ve Su Etiği Çerçevesinde Değerlendirilmesi,» 2015.

[44] M. Z. P. Refalo, «Water Management in Sustainable Manufacturing,» 2013.

[45] C. V. T. V. G. W. D. R. L. B. der Bruggen, «A review of pressure-driven membrane processes in wastewater treatment and drinking water production,» Environ. Prog. Sustain. Energy, , cilt 1, no. 22, p. 46–56, 2003.

[46] «U.K Environment Agency,» 2011. [Çevrimiçi]. Available: http://www.environmentagency.gov.uk/default.aspx. [Erişildi: 11 Temmuz 2011].

[47] Delta Institute, «Green Infrastructure Designs,» 2015.

[48] K. Liu, Designing Green Roofs for Stormwater Management, 2015.

[49] World Bank Group, «What A Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050,» 2018.

[50] Plastic Europe, «The Compelling Facts About Plastics,» 2009.

[51] National Geographic, «Smart Plastics Guide,» [Çevrimiçi]. Available: https://www-tc.pbs.org/strangedays/pdf/StrangeDaysSmartPlasticsGuide.pdf. [Erişildi: 3 Ocak 2020].

[52] M. W. &. J. Oehlmann, «Endocrine disruptors in bottled mineral water: total estrogenic burden and migration from plastic bottles,» Environ Sci Pollut Res , 2008.

[53] F. Reuvers, «What is new about green innovation,» %1 içinde IBA Bachelor Thesis Conference, 2015.

[54] e. Ö. A. C. A. İsmail Erkan Çelik, «Yeşil Pazarlamada Sürdürülebilirlik ve Dünya'dan Bir Örnek: Tchibo,» %1 içinde INTERNATIONAL CONFERENCE ON EURASIAN ECONOMIES, 2016.

[55] I. Lippert, Greenwashing, 2011.

[56] J. M. &. J. Nowak, « Fiji water and corporate social responsibility - Green makeover or Greenwashing?,» 2011.

[57] K. M. H. S. B. Menno D. T. De Jong, «Making Green Stuff? Effects of Corporate Greenwashing on Consumers,» 2018.

[58] G. A. &. D. Crowther, «Governance and sustainability,» Management Decision, 2008.

[59] Ç. Akarçay, «Sürdürülebilirlik Muhasebesi Standartları,» Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi, 2014.

[60] GSSB, «CONSOLIDATED SET OF GRI SUSTAINABILITY REPORTING STANDARDS,» 2016.

[61] N. S. S. &. A. Dev, «Global Reporting Initiative, Sustainability Reporting,» 2016.

[62] «Guidance for companies reporting on climate change on behalf of investors & supply chain members,» 2017. [Çevrimiçi]. Available: https://b8f65cb373b1b7b15feb-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/guidance_docs/pdfs/000/000/224/original/CDP-Climate-Change-Reporting-Guidance.pdf?1478542692. [Erişildi: 13 Şubat 2020].

[63] CDP, «CDP's guidance for first-time users,» 2017. [Çevrimiçi]. Available: https://b8f65cb373b1b7b15feb-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/guidance_docs/pdfs/000/000/440/original/Guidance-for-first-time-users.pdf?1479382438. [Erişildi: Şubat 2020].

[64] A. A. Ümit GÜCENME GENÇOĞLU, «Kurumsal Sürdürülebilirlik Açısından Entegre Raporlamanın Önemi ve BIST Uygulamaları*,» Muhasebe ve Finansman Dergisi , 2016.

[65] B. İstanbul, «Bist Sürdürülebilirlik Endeksi 2019 yılı Değerlendirmeye Tabi Şirketler Listesi,» 2019. [Çevrimiçi]. Available: https://www.borsaistanbul.com/docs/default-source/endeksler/degerlemeye-tabi-sirketler-listesi-2018.pdf?sfvrsn=6. [Erişildi: 3 Mart 2020].

[66] S. T. T. S. C. H. Danfang Chen, «A holistic and rapid sustainability assessment tool for manufacturing SMEs,» CIRP Annals - Manufacturing Technology, no. 63, pp. 437-440, 2014.

[67] DOW JONES INDEXES, Dow Jones Sustainability World Indexes Guide, 2008.

[68] D. D. &. N. Das, «Sustainability Reporting Framework: Comparative Analysis of Globel Reporting Iniatives and Dow Jones Sustainability Index,» International Journal of Science, Environment and Technology, cilt 3, no. 1, pp. 55-56, 2014.

[69] P. G. Damjan Krajnc, «A model for integrated assessment of sustainable development,» Resources, Conservation and Recycling, no. 43, pp. 189-208, 2005.

[70] R. Goodson, «Read a Plant-Fast,» Harvard Business School Publishing Corporation, pp. 105-121, 2002.

[71] F. Gibbs, «The history of the manufacture of soap,» Annals of, cilt 4, no. 2, pp. 169-190, 1939.

[72] M. Gaboya, Soap Making Made Easy, 2012.

[73] Centre for the Development of Industry, Soap Production, Brussels, 1995.

[74] Global Reporting Initiative, G4 Sustainability Reporting Guidelines Implementation Manual, 2013.

[75] Global Environmental Management Initiative, «COLLECTING THE DROPS: A WATER SUSTAINABILITY PLANNER Water Management Risk Assessment Questionnaire,» [Çevrimiçi]. Available: http://waterplanner.gemi.org/module2.asp. [Erişildi: 1 Nisan 2020].

[76] WorldClimate, «WorldClimate,» 2012. [Çevrimiçi]. Available: http://www.worldclimate.com/cgi-bin/grid.pl?gr=N40E028. [Erişildi: 1 Nisan 2020].

[77] «Climate Data,» [Çevrimiçi]. Available: https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/istanbul/istanbul-715086/. [Erişildi: 1 Nisan 2020].

[78] W. W. Fund, «Türkiye'nin Su Riskleri Raporu,» 2014.

[79] Y. L. A. C. Pierre Marie Aubert, «Towards a (more) sustainable palm oil: what role for importing countries?,» Institute for Sustainable Development and International Relation, 2017.

[80] G. G. Protocol, «Global Warming Potential Values,» 2014.

[81] Honeywell, «Solstice Range of Refrigerants,» 2014.

[82] D. S. S. S. K. Robert Istvan Radics, «Use of Linear Programming to Optimize the Social, Environmental and Economic Impacts of Woody Feedstocks for Pellet and Torrefied Pellet Production,» Biofuels Bioproducts and Biorefining, 2016.

[83] D. A. P. A. S. S.C. Bhattacharya, Biomass and Bioenerg, no. 453-469, p. 23, 2002.

[84] A. S. C. W. A. H. a. J. L. Matthew Brander, «Technical Paper : Electricity-specific emission factors for grid electricity,» 2011.

[85] «Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği».

[86] Green Business Certification Inc., «Guide to TRUE Zero Waste Certification,» 2017.

[87] «Sıfır Atık Yönetmeliği,» 2019.

[88] J. S. J. A. T. S. Waddock, «Corporate responsibility and financial performance: the role of intangible resources,» Strategic Management Journal, 2009.

[89] Sharp Corporation, Green Procurement Guideline Version 7, 2018.

[90] United Nations Development Programme, Environmental Procurement Practice Guide Volume 1, 2008.

[91] NASPO, «NASPO Green Purchasing Guide,» [Çevrimiçi]. Available: https://www.naspo.org/green/index.html. [Erişildi: 9 Nisan 2020].

[92] D. A. v. diğerleri, «Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic,» 2019.

A

2019 BİST Sürdürülebilirlik Endeksi Şirketler Listesi

1	AFYON	AFYON CIMENTO	32	METRO	METRO HOLDING
2	AKENR	EK ENERJI	33	MGROS	MIGROS TICARET
3	AKBNK	AKBANK	34	NETAS	NETAS TELEKOM
4	AKSA	AKSA	35	ODAS	ODAS ELEKTRIK
5	AKSEN	AKSA ENERJİ	36	OTKAR	OTOKAR
6	ALBRK	ALBARAKA TURK	37	PETKM	PETKIM
7	ANACM	ANADOLU CAM	38	POLHO	POLISAN HOLDING
8	AEFES	ANADOLU EFES	39	SAHOL	SABANCI HOLDING
9	ANELE	ANEL ELEKTRİK	40	SKBNK	SEKERBANK
10	ARCLK	ARCELIK	41	SISE	SISE CAM
11	ASELS	ASELSAN	42	SODA	SODA SANAYII
12	AYGAZ	AYGAZ	43	SOKM	SOK MARKETLER TIC
13	BKJAS	BESIKTAS FUTBOL YAT.	44	HALKB	T. HALK BANKASI
14	BRISA	BRISA	45	TSKB	T.S.K.B.
15	CEMTS	CEMTAS	46	TATGD	TAT GIDA
16	CIMSA	CIMSA	47	TAVHL	TAV HAVALIMANLARI
17	CCOLA	COCA COLA ICECEK	48	TKFEN	TEKFEN HOLDING
18	DOHOL	DOGAN HOLDING	49	TOASO	TOFAS OTO FAB.
19	DOAS	DOGUS OTOMOTIV	50	TRKCM	TRAKYA CAM
20	ENJSA	ENERJISA ENERJI	51	TUPRS	TUPRAS
21	ENKAI	ENKA INSAAT	52	THYAO	TURK HAVA YOLLARI
22	EREGL	EREGLI DEMIR CELIK	53	TTKOM	TURK TELEKOM
23	FROTO	FORD OTOSAN	54	TTRAK	TURK TRAKTOR
24	GARAN	GARANTI BANKASI	55	TCELL	TURKCELL
25	GLYHO	GLOBAL YAT. HOLDING	56	ULKER	ULKER BISKUVI
26	ISCTR	IS BANKASI	57	VAKBN	VAKIFLAR BANKASI
27	ISMDR	ISKENDERUN DEMIR CELIK	58	VERUS	VERUSA HOLDING
28	KERVT	KEREVITAS GIDA	59	VESTL	VESTEL
29	KCHOL	KOC HOLDING	60	VESBE	VESTEL BEYAZ ESYA
30	KORDS	KORDSA TEKNIK TEKSTIL	61	YKBNK	YAPI VE KREDI BANK.
31	LOGO	LOGO YAZILIM	62	ZOREN	ZORLU ENERJI

B

OECD Ülkelerinde CO_2 Emisyon Faktörü

	Elektrik faktörü (kgCO2/kWh)	IEA kompozit elektrik/ısı faktörü (kgCO2/kWh)	Fark (gCO2/kWh)	Fark (%)
OECD harici Avrupa	1.111009897	0.509238	0.601771897	118.1711
OECD harici Toplam	0.777401448	0.5668028	0.210598648	37.15554
Norveç	0.002240278	0.005238	-0.002997722	-57.2303
OECD Avrupa	0.451706369	0.335223	0.116483369	34.74802
OECD Kuzey Amerika	0.497137859	0.487216	0.009921859	2.036439
OECD Pasifik	0.529481475	0.498293	0.031188475	6.259063
Umman	0.93649203	0.8576931	0.07879893	9.187311
Pakistan	0.473378547	0.4511194	0.022259147	4.934203
Panama	0.276797888	0.2732275	0.003570388	1.306745
Paraguay	0	0	0	0
Peru	0.237721212	0.2250121	0.012709112	5.64819
Filipinler	0.52673385	0.4867668	0.03996705	8.210718
Polonya	1.196125502	0.65344	0.542685502	83.05055
Portekiz	0.400015132	0.383544	0.016471132	4.294457
Katar	0.596345388	0.533875	0.062470388	11.70131
Romanya	1.069422796	0.4166456	0.652777196	156.6744
Rusya	0.513180381	0.3255125	0.187667881	57.65305
Suudi Arabistan	0.795591395	0.7541919	0.041399495	5.489252
Senegal	0.598254	0.5625632	0.0356908	6.344318
Sırbistan	1.548567819	0.6708746	0.877693219	130.8282
Singapur	0.57904595	0.5310437	0.04800225	9.039228
Slovakya	0.282995496	0.217154	0.065841496	30.32019
Slovenya	0.578399475	0.3288321	0.249567375	75.89508
Güney Afrika	1.069026617	0.8349481	0.234078517	28.0351
Güney Asya	1.213800412	-	-	-
Güneydoğu Asya	0.627076088	-	-	-
İspanya	0.3428709	0.325878	0.0169929	5.214497
Sri Lanka	0.417247633	0.4204963	-0.003248667	-0.77258
Sudan	0.614906086	0.6090862	0.005819886	0.955511
İsveç	0.023033883	0.039939	-0.016905117	-42.3273
İsviçre	0.003177437	0.027385	-0.024207563	-88.3972
Suriye	0.639109712	-	-	-
Tacikistan	0.023245211	0.0306259	-0.007380689	-24.0995
Tanzanya	0.26675707	0.2421504	0.02460667	10.16173
Tayland	0.626742612	0.5291102	0.097632412	18.45219
Togo	0.207239024	0.2064878	0.000751224	0.36381

Trinidad ve Tobago	0.766677522	0.6867318	0.079945722	11.64148
Tunus	0.572169413	0.5220711	0.050098313	9.596071
Türkiye	0.865664547	0.495279	0.370385547	74.78321
Türkmenistan	0.644672553	0.7951471	-0.150474547	-18.9241

Tezden Üretilmiş Yayınlar

İletişim Bilgisi: evinezgiorhan@gmail.com

Konferans Bildirileri

1. Endüstriyel Sürdürülebilirlikte Yeşil İnovasyonların Değerlendirilmesi, Uluslararası OECD Çalışmaları Konferansı, Mart 2020 (Ek3)