

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**



**ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDE SIFIR ATIK
UYGULAMALARI: MERZİFON ORGANİZE SANAYİ
BÖLGESİ ÖRNEĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

Kemal Can TÜFEKÇİ

Danışman
Prof. Dr. Semra ÇORUH

SAMSUN
2022

TEZ KABUL VE ONAYI

Kemal Can TÜFEKÇİ tarafından, **Prof. Dr. Semra ÇORUH** danışmanlığında hazırlanan **“ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDE SIFIR ATIK UYGULAMALARI: MERZİFON ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ ÖRNEĞİ”** başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 23.6.2022 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Ayşe KULEYİN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye (Danışman)	Prof. Dr. Semra ÇORUH Ondokuz Mayıs Üniversitesi Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Doç. Dr. İlknur ŞENTÜRK Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...

Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi?

Evet

Hayır

İmza

23 / 06 / 2022

Kemal Can TÜFEKÇİ

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDE SIFIR ATIK UYGULAMALARI: MERZİFON ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ ÖRNEĞİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 14.5.2022 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 15

Tek kaynak oranı : % 2 çıkmıştır.

İmza

23 / 06 / 2022

Prof. Dr. Semra ÇORUH

ÖZET

ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDE SIFIR ATIK UYGULAMALARI: MERZİFON ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ ÖRNEĞİ

Kemal Can TÜFEKÇİ
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans, Temmuz/2022
Danışman: Prof. Dr. Semra ÇORUH

21. yüzyılda teknolojinin gelişmesi ile beraber artan rekabet gücü ve tüketiciye sunulan geniş ürün çeşidi tüketim alışkanlıklarını değiştirmektedir. Artan ürün talebiyle beraber gün geçtikçe büyüyen nüfusa uyum sağlama çalışmaları da sanayi faaliyetlerini hızla gelişmeye zorlamaktadır. Dolayısıyla sanayi faaliyetleri sonucu oluşan atık miktarında da artış görülmektedir. Artan atık miktarıyla hem sanayi kuruluşlarının atık yönetimi hem de çalışanların bireysel atık yönetiminin de gelişmesi gerekmektedir. Düzenli depolamaya gönderilen atık miktarını azaltarak atık düzenli depolama sahalarının ömrü uzatılmış olup, daha sürdürülebilir hedefler doğrultusunda Sıfır Atık Uygulamaları geliştirilmiştir. TR83 kalkınma bölgesinde yer almakta olan Merzifon Organize Sanayi Bölgesi 1987 yılında Amasya'nın Merzifon İlçesinde kurulmuş olup, 155 hektar alanda üretimde bulunan 50 işletmeden ve 5.736 çalışandan oluşmaktadır. Sıfır atık uygulamalarına geçişte bakanlığın yayınlamış olduğu Sıfır Atık Yönetmeliği ve Sıfır Atık Sistemi Kurulum Kılavuzları esasında Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde çalışmalar incelenmiştir. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma esasında da Sıfır Atık Uygulamaları gibi diğer prensip ve yaklaşımlar da Sıfır Atık Uygulamaları ile ilişkilendirilmiştir. Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde evsel atık konteynerlerinden toplanan atıklarla mevcuttaki atık karakterizasyonu yapılmıştır. Atık yönetim uygulamalarını değerlendirmek için hem işletmelerle hem de çalışanlarla yüzyüze anket çalışmaları yapılmıştır. İşletmelere yapılan anketlerde hedef mevcut atık yönetimini ve sıfır atık hedeflerine uyumunu belirlemektir. Çalışan personellere yapılan anketlerdeki hedef ise çalışanların atık bilgisini, bireysel atık yönetimini, çevresel farkındalığını, sıfır atık bilgisini tespit etmektir. Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde işletmelerin sektörel olarak anket verileri değerlendirilmekte olup, çalışanların ise demografik özelliklerine göre değerlendirmeleri yapılmıştır. İşletmelerin mevcut atık yönetiminde atıkların ayrımının tesis içerisinde yapıldığı, tehlikeli, tehlikesiz ve ambalaj atıklarının lisanslı firmalara verildiği, evsel atıkların ayrımı yapılmadan evsel atık konteynerine teslim edildiği, sıfır atık bilgisi ve çevresel farkındalık adına eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarının yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Bu amaçla işletmelerin hammadde kabulünden ürün oluşumuna kadar, üretim proseslerinin ve teknolojilerinin gözden geçirilmesi, sıfır atığı destekleyen bütün prensip ve yaklaşımlarının iyi bir şekilde bilinmesi, atık bilgisi ve çevresel farkındalık için gerekli eğitimlerin işletmelere/çalışanlara verilmesi gerekmektedir.

Anahtar Sözcükler: Sürdürülebilirlik, Atık Yönetimi, Sıfır Atık, Sıfır Atık Uygulamaları, Organize Sanayi Bölgeleri

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF ZERO WASTE IN ORGANIZED INDUSTRIAL ZONE: THE CASE OF MERZIFON ORGANIZED INDUSTRIAL ZONE

Kemal Can TÜFEKÇİ
Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies
Department of Environmental Engineering
Master, July 2022
Supervisor: Prof. Dr. Semra ÇORUH

In the 21st century, with the development of technology, the increasing competitiveness and the wide range of products offered to the consumer are changing their consumption habits. Along with the increasing demand for products, the efforts to adapt to the growing population force the industrial activities to develop rapidly. Therefore, an increase is observed in the amount of waste generated as a result of industrial activities. With the increasing amount of waste, both the waste management of industrial establishments and the individual waste management of employees need to be improved. By reducing the amount of waste sent to landfill, the life of landfills has been extended, and The Implementation of Zero Waste have been developed in line with more sustainable targets. Merzifon Organized Industrial Zone, which is located in The TR83 Development Zone, was established in Merzifon District of Amasya in 1987 and consists of 50 enterprises operating on 155 hectares of land and 5,736 employees. Studies in Merzifon Organized Industrial Zone were examined based on the Zero Waste Regulation and Zero Waste System Installation Guidelines published by the ministry in the transition to The Implementation of Zero Waste. On the basis of achieving sustainable development goals, other principles and approaches such as The Implementation of Zero Waste have also been associated with The Implementation of Zero Waste. Existing waste characterization was carried out with the wastes collected from household waste containers in the Merzifon Organized Industrial Zone. A survey was conducted with both businesses and employees to evaluate the implementation of waste management. The aim of the surveys made to the enterprises is to determine the current waste management and compliance with zero waste targets. The target in the surveys made to the employees is to determine the waste knowledge, individual waste management, environmental awareness and zero waste knowledge of the employees. In the Merzifon Organized Industrial Zone, the sectoral survey data of the enterprises are evaluated, and the evaluations of the employees are made according to their demographic characteristics. It has been concluded that in the existing waste management of the enterprises, the separation of wastes is made within the facility, the hazardous, non-hazardous and packaging wastes are given to licensed companies, the domestic wastes are delivered to the domestic waste container without any separation, and the training and awareness-raising activities in the name of zero waste knowledge and environmental awareness are insufficient. For this purpose, it is necessary to review the production process and technology of the enterprises from raw material acceptance to product formation, to know all the principles and approaches that support zero waste, and to provide the enterprises/employees with the necessary trainings for waste knowledge and environmental awareness.

Keywords: Sustainability, Waste Management, Zero Waste, The Implementation Of Zero Waste, Organized Industrial Zone

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Lisansüstü öğrenimimde ve tez çalışmamda bana yardımlarını ve samimiyetini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Semra ÇORUH' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca lisansüstü eğitimimde bana yardımlarını esirgemeyen bütün hocalarıma ve bölüm çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisansüstü öğrenim sürecimin devamlılığı için çalışma hayatımda her türlü kolaylığı sağlayan ve tecrübelerini paylaşan Hümeysra ÖZEN GÜDEN' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda anket analizlerinde yardımlarını esirgemeyen Dr. Yusuf TİBET' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Amasya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü çalışanlarına yardımları için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi çalışanlarına yardımları için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisansüstü öğrenimimde yardımları ve anlayışları için iş arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kendisiyle tanıştığım ilk günden beri lisansüstü eğitim almam ile ilgili beni cesaretlendiren, motive eden kayınpederim Fatih GÖKALP' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen sevgili annem Türkan TÜFEKÇİ' ye ve kardeşim Tahir TÜFEKÇİ' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tüm destekleri için kayıinvalidem Nezahat GÖKALP' e, eşimin teyzesi Songül ALIÇ' a ve ismini saymadığım birçok kişiye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımdaki en büyük destekçim, meslektaşım, iş arkadaşım ve eşim olan Yağmur TÜFEKÇİ' ye sabrı ve motivasyonu için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yanımda olmasalar da varlıklarını her an hissettiğim, bugünlere gelmem de hayatımda çok önemli etkileri olan rahmetli babam Ünal TÜFEKÇİ' ye ve yakın zamanlarda kaybettiğim rahmetli teyzem Reyhan BELGİN' e bu çalışmamı armağan ediyorum.

Kemal Can TÜFEKÇİ

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Atık Kavramı ve Türleri.....	4
2.1.1. Atık Kavramı	4
2.1.2. Atık Türleri	5
2.2. Atık Yönetimi	9
2.2.1. Katı Atık Yönetimi	9
2.2.2. Endüstriyel Atık Yönetimi	15
2.2.3. Sıfır Atık Yönetimi	18
2.2.4. Döngüsel Ekonomi.....	23
2.2.5. Sürdürülebilirlik	24
2.3. Sıfır Atık Uygulamaları	26
2.3.1. Uluslararası Sıfır Atık Uygulamaları	26
2.3.2. Ulusal Sıfır Atık Uygulamaları	28
2.3.3. Amasya İli Sıfır Atık Uygulamaları.....	32
3. MATERYAL VE METOD.....	34
3.1. Merzifon Organize Sanayi Bölgesi.....	34
3.1.1. Genel Bilgiler.....	34
3.1.2. Mevcut Atık Yönetimi ve Atık Bilgisi.....	36
3.2. Anket Çalışması	37
3.2.1. İşletmelere Yapılan Anketler	37
3.2.2. Çalışan Personele Yapılan Anketler	38
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	39
4.1. Amasya İlindeki Sıfır Atık Uygulamalarına Dair Bulgular	39
4.2. Merzifon Organize Sanayi Bölgesine Ait Bulgular	41
4.2.1. Sektörel Faaliyetlere Yönelik Bulgular.....	41
4.2.2. Oluşan Atık Miktarına Yönelik Bulgular.....	42
4.2.3. Atık Karakterizasyonuna Yönelik Bulgular.....	45
4.2.4. Sıfır Atık Yönetim Sistemi Kurmaya Yönelik Bulgular.....	50
4.3. İşletmelere Uygulanan Tesis İçi Anketlere Ait Bulgular	55
4.3.1. Ölçeğin Güvenirliğine Yönelik Bulgular	57
4.3.2. Mevcut Atık Yönetimi Kapsamındaki Bulgular	57
4.3.3. Sıfır Atık Yönetim Sistemlerine Uyumu Kapsamına Ait Bulgular.....	59
4.4. İşletmelerdeki Tesis Çalışanlarına Uygulanan Anketlere Dair Bulgular	61
4.4.1. Demografik Özelliklerine Yönelik Bulgular.....	61
4.4.2. Ölçeğin Güvenirliğine Dair Bulgular.....	63
4.4.3. Ölçeğin Toplanabilirliğine Yönelik Bulgular	63
4.4.4. Atık Bilgisi Kapsamına Ait Bulgular.....	64
4.4.5. Bireysel Atık Yönetimine Ait Bulgular	65
4.4.6. Sıfır Atık Yönetim Kapsamına Ait Bulgular	67
4.4.7. Çevresel Farkındalık Kapsamına Ait Bulgular	69
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	71
KAYNAKÇA.....	75
EKLER	79

SİMGELER VE KISALTMALAR

AAKY	: Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
ADDY	: Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
AEEE	: Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya
AKAB	: Amasya İli, İlçeleri ve Beldeleri Katı Atık Bertaraf Tesisleri Yapma ve İşletme Birliği
CEC	: Avrupa Toplulukları Konseyi
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇİLY	: Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği
CO ₂	: Karbondioksit
CSB	: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Df	: Degree of freedom
EÇBS	: Entegre Çevre Bilgi Sistemi
EEA	: Avrupa Çevre Ajansı
EPA	: Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Kurumu
F	: Fisher-Snedecor Dağılımı
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
Ort	: Ortalama
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
RG	: Resmî Gazete
Sig	: Signature
STD	: Standart
TTGV	: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
ZWIA	: Uluslararası Sıfır Atık Birliği

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Atığın Sınıflandırılması (Steiner, 2009)	5
Şekil 2.2. Atık Yönetim Sistemi: Dört Kademe (Christensen, 2011)	11
Şekil 2.3. Düzenli Depolama Tesisi Zemin Kesiti (Karadeniz, 2019).....	12
Şekil 2.4. Vahşi Depolama Alanı (Karadeniz, 2019).....	13
Şekil 2.5. Kompostlaştırma İşlemi (Öztürk, 2005)	14
Şekil 2.6. Yakma Prosesinin Şematik Gösterimi (Van der Heide and Eisma, 1997).....	15
Şekil 2.7. Temiz Teknolojilerin Değerlendirildiği 14 kategori(TTGV, 2014).....	16
Şekil 2.8. Endüstriyel Simbiyoz ve Diğer Yöntemlerin Şematik Akışı(Schau & Fet, 2008)	17
Şekil 2.9. Endüstriyel Simbiyozda Yaşam Döngüsü Tasarımı (Özkan vd, 2018)	18
Şekil 2.10. Sıfır Atık Yönetimi Hiyerarşisi (Ulaşlı, 2018)	22
Şekil 2.11. Sıfır Atık Piramidi(Bek, 2019)	23
Şekil 2.12. Döngüsel Ekonomi Yaklaşımı (Lacy, 2016)	24
Şekil 2.13. Sürdürülebilir Kalkınma İle İlgili Terimlerin Tasnifi (TTGV, 2010).....	25
Şekil 2.14. Sıfır Atık Uygulamalarının Ülkelere Göre Dağılımı (Zaman A. U., 2015).....	26
Şekil 2.15. Avrupa Yeşil Mutabakatı (Yeşil Düşünce Derneği, 2020).....	27
Şekil 2.16. Kalundborg Endüstriyel Parkı İşletmeler Arası Materyal, Su, Enerji Paylaşım Ağı (Kalundborg, 2021)	28
Şekil 2.17. CSB, Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı Ofis, Kat ve Koridorlardaki Sıfır Atık Biriktirme Ekipmanları (CSB, 2018)	30
Şekil 2.18. İskenderun Körfezi Endüstriyel Simbiyoz Uygulama Ağı (EKOSKOP, 2014) ..	32
Şekil 3.1. Merzifon OSB' nin Uydu Görüntüsü (Google Earth, 2022)	34
Şekil 3.2. Merzifon OSB' nin Lojistik Olarak Değerlendirilmesi (Google Haritalar, 2022) .	35
Şekil 3.3. Türkiye Kalkınma Bölgeleri (Türkiye Kalkınma Ajansları İndeksi, 2022).....	36
Şekil 4.1. Merzifon OSB Sektörlerin Dağılımı	42
Şekil 4.2. Merzifon OSB'de Atık Karakterizasyonu Çalışmaları-1	46
Şekil 4.3. Merzifon OSB'de Atık Karakterizasyonu Çalışmaları-2	46
Şekil 4.4. Merzifon OSB Atık Karakterizasyonu.....	47
Şekil 4.5. Merzifon OSB' de Teorikte ve Pratikte Hesaplanan Yıllık Evsel Atık Miktarı	48
Şekil 4.6. Merzifon İlçesi Evsel Atık Karakterizasyonu (AKAB, 2020).....	48
Şekil 4.7. Merzifon'da Şehir ile OSB Arasındaki Evsel Atık Oranları.....	49
Şekil 4.8. Sıfır Atık Yönetim sistemi Uygulama Basamakları (CSB, 2019b)	50
Şekil 4.9. Ayrı Biriktirme Modelleri (CSB, 2019b)	51
Şekil 4.10. Merzifon OSB'de Binada İkili Sıfır Atık Biriktirme Kutuları.....	52
Şekil 4.11. Merzifon OSB'de Yerleşkede İkili Sıfır Atık Biriktirme Konteynerleri	53
Şekil 4.12. Merzifon OSB Bina ve Yerleşke İçin Sıfır Atık (Temel Seviye) Belgesi	54
Şekil 4.13. Merzifon OSB Yerleşkesinde Bulunan Sıfır Atık İkili Biriktirme Konteynerlerinin Uydu Görüntüsünden Konumu	54

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Endüstriyel Ekoloji Düzeyleri	17
Tablo 2.2. Sıfır atık gelişimine ilişkin önemli olaylar	20
Tablo 2.3. Sıfır Atık Uygulama Takvimi.....	29
Tablo 2.4. Amasya İli Nüfus Dağılımı.....	32
Tablo 2.5. Amasya İli Atık Miktarları	33
Tablo 4.1. Amasya İli Genelinde Mahalli İdarelerin Sıfır Atık Yönetmeliği Ek-1 Kapsamında Değerlendirilmesi	39
Tablo 4.2. Amasya İli Genelinde Bina ve Yerleşkelerin Sıfır Atık Yönetmeliği Ek-1 Kapsamında Değerlendirilmesi).....	39
Tablo 4.3. Merzifon OSB' nin Yakınında Bulunan Lisanslı Atık İşleme Tesislerinden Bazıları	41
Tablo 4.4. Merzifon OSB'de Çalışan Personelin Sektörel Olarak Dağılımı	42
Tablo 4.5. Merzifon OSB'de İşletmelerin 2020 Yılı Atık Beyanlarına Göre Oluşan Atık Miktarları.....	43
Tablo 4.6. Merzifon OSB'de Atıkların Kaynakta Ayırımı ile Elde Edinilebilecek Maddi Kazanımları	49
Tablo 4.7. Tesis İçi Anketlerin Faaliyet Konusuna Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi .	55
Tablo 4.8. Tesis İçi Anketlerin Çalışan Sayısına Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi	55
Tablo 4.9. Tesis İçi Anketlerin ÇED Yönetmeliği Kapsamındaki Yerine Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi.....	56
Tablo 4.10. Tesis İçi Anketlerin ÇİLY Kapsamındaki Yerine Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi	56
Tablo 4.11. Tesis İçi Anketlerin Temel Seviye Sıfır Atık Belgesine Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi	56
Tablo 4.12. Onaylanmış Endüstriye Atık Yönetim Planına Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi	56
Tablo 4.13. Tesis İçi Anket Uygulamalarının Güvenirlik Ölçeği.....	57
Tablo 4.14. Mevcut Atık Yönetimi Kapsamındaki Betimsel Analiz	58
Tablo 4.15. Sıfır Atık Yönetim Sistemlerine Uyumu Kapsamındaki Betimsel Analiz	60
Tablo 4.16. Ankete Katılan Çalışanların Cinsiyetlerine Göre Değerlendirilmesi.....	61
Tablo 4.17. Ankete Katılan Çalışanların Yaşa Göre Değerlendirilmesi	61
Tablo 4.18. Ankete Katılan Çalışanların Çalışılan Sektöre Göre Değerlendirilmesi.....	62
Tablo 4.19. Ankete Katılan Çalışanların Çalışma Sürelerine Göre Değerlendirilmesi.....	62
Tablo 4.20. Ankete Katılan Çalışanların Çalışma Pozisyonuna Göre Değerlendirilmesi.....	62
Tablo 4.21. Ankete Katılan Çalışanların Eğitim Durumuna Göre Değerlendirilmesi	62
Tablo 4.22. Tesislerde Çalışanlara Ait Anketlerin Güvenirlik Ölçeği.....	63
Tablo 4.23. Ölçeğin Toplanabilirlik Özelliği Tukey Bağımlılık Yokluğu Testi İle ANOVA .	63
Tablo 4.24. Gruplararası Farklılık T ² Testi.....	63
Tablo 4.25. Çalışanların Atık Bilgisine Yönelik Betimsel Analiz.....	64

Tablo 4.26. Atık Bilgisine Dair KMO ve Bartlett Testleri	65
Tablo 4.27. Çalışanların Bireysel Atık Yönetimine Ait Betimsel Analiz	66
Tablo 4.28. Bireysel Atık Yönetimine Dair KMO ve Bartlett Testleri.....	67
Tablo 4.29. Çalışanların Sıfır Atık Yönetimine Ait Betimsel Analiz	68
Tablo 4.30. Sıfır Atık Yönetimine Dair KMO ve Bartlett Testleri	69
Tablo 4.31. Çalışanların Çevresel Farkındalığına Ait Betimsel Analiz.....	69
Tablo 4.32. Çevresel Farkındalığa Dair KMO ve Bartlett Testleri.....	70

1. GİRİŞ

21. yüzyılda teknolojinin gelişmesi ile beraber artan rekabet gücü ve tüketiciye sunulan geniş ürün çeşidi tüketim alışkanlıklarını değiştirmektedir. Artan ürün talebiyle gün geçtikçe büyüyen nüfusa uyum sağlama çalışmaları da sanayi faaliyetlerini hızla gelişmeye zorlamaktadır. Dolayısıyla sanayi faaliyetleri sonucu oluşan atık miktarlarında da artış görülmektedir. Artan atık miktarıyla hem sanayi kuruluşlarının atık yönetimi hem de çalışanların bireysel atık yönetiminin de gelişmesi gerekmektedir.

Atık yönetimi uygulamaları, çevreye verilen zararı en aza indirme amacıyla bürokratik olarak yerelden küresel boyuta kadar ortak bir standarda getirilmeye çalışılmaktadır. Bu sebeple uluslararası mecralarda atık yönetimi ile ilgili bir sistem veya bir model oluşturmak üzere görüşmeler yapılmaktadır. Ülkelerin sürdürülebilirlik (gelecek nesillere iyi bir miras bırakma) adına mutabık kaldığı konularda alınan kararların en etkin şekilde uygulanması için kanunlar, direktifler, yönetmelikler, örnek uygulamalar vs. oluşturulmaktadır. Dünyadaki bütün ülkelerin katılım gösterdiği Birleşmiş Milletler (UN), Birleşmiş Milletlerin çevre alanındaki örgütlenmesi olan Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA), Avrupa Çevre Ajansı (EEA) uluslararası alanda öncü kuruluşlar olup, ülkemizde de T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı atık yönetim uygulamalarında öncü kuruluşlardandır.

Yakın zamana kadar doğrusal (lineer) ekonomi modelini benimsemiş olan ülkelerdeki üretim, doğal kaynakların sınırsız miktarda olduğu kabul edilerek yapılmakta olup, üretim sonucu ise çıkan sınırsız atığın lisanslı firmalar aracılığıyla geri kazanımının, sonuç olarakta atıkların nihai bertarafı düzenli depolamayla veya yakmayla yapılmıştır.

Kentsel atık depolama alanlarının azalması, kontrolsüz atık yönetimine bağlı olarak çevresel risklerin artması gibi faktörler, farklı bir atık yönetim anlayışının benimsenmesine, hem ulusal hem de uluslararası yönde bir atık yönetiminin uygulanmasını gerekli kılmıştır. Üretim aşamasında hammadde teminininden ürün oluşumuna kadar daha verimli ve daha kapsamlı bir model olan döngüsel ekonomi modeline geçme gerekliliği görülmüştür.

Döngüsel ekonomi modelinde doğal kaynakların sınırlı olarak kabul edilmesiyle temiz üretim uygulamalarıyla ve teknolojileriyle atıkların en aza indirilmesi, atıklar ile ilgili olarak en uygun yöntemlerden; yeniden kullanım, tesis içi geri kazanım, endüstriyel simbiyoz, atık ve enerji geri kazanımıyla atık miktarlarını azaltma gibi uygulamalar ile atık düzenli depolama sahalarının ömrünü uzatarak daha sürdürülebilir hedefler oluşturmak hedeflenmektedir. Bu modelden yola çıkılarak Sıfır Atık Uygulamaları geliştirilmiştir.

Sıfır Atık Uygulamaları hem ulusal hem de uluslararası alanda ülkelerin, bölgelerin, belediyelerin, kamu kuruluşlarının, sanayicilerin, işletmelerin gönüllü olarak yapmaya çalıştığı şimdilerde ise kanun ve yönetmeliklerle zorunlu olarak uygulamaya geçilmekte olan atık yönetim hareketi olmuştur. Bu kapsamda ulusal ve uluslararası mecralarda çevresel farkındalık, atık bilinci ve sıfır atık uygulama modelleri ile ilgili eğitimlere önem verilmektedir.

Sıfır Atık Uygulamalarına geçişte birtakım zorluklarla karşılaşmaktadır. Özellikle sanayi topluluklarında üretimden ürün oluşumuna kadar bütün aşamaların gözden geçirilmesi gerekmektedir. Hammadde kabulü, kullanılan enerji türü, üretim prosesi, kullanılan teknoloji gibi üretimin bütün alanlarında sürdürülebilirliğe yönelik atık yönetimini kullanılan hammadde ve enerjiden, üretim prosesi ile teknolojisi, üretim sonucu çıkan atıkların gözden geçirilmesi, planlanması, kayıt altına alınması hatta bu yönde istihdam oluşturulması gerekmektedir.

Sıfır Atık Uygulamalarına hem topluluk olarak hem de münferiden geçiş yapan kurum ve kuruluşlar olmaktadır. Sıfır atık uygulamalarının ülke olarak, kamu binaları olarak, organize sanayi bölgeleri olarak veya işletme olarak geçiş yapılmaktadır.

Ülkemiz, gelişmekte olan ülkeler statüsünde yer almaktadır. Gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşmak için başta sanayi alanındaki kalkınma önemli bir yere sahiptir. Türkiye'nin 26 bölgesinde Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda yerelde kalkınma için çalışan kamu tüzel kişiliğine sahip kuruluşlardır. Ülkemizde bölgelerin hem ulusal hemde uluslararası alanda gelişimini desteklemek amacıyla T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı uhtesinde 26 adet kalkınma bölgesi oluşturulmuştur. Amasya, TR83 Kalkınma Bölgesinde (Amasya, Çorum, Samsun ve Tokat) yer almaktadır.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi, TR83 Kalkınma Bölgesinin en önemli sanayi topluluğunu oluşturmakta olup, gün geçtikçe hem alansal hem de tesis başına düşen üretim miktarı olarak artış göstermektedir.

Amasya-Merzifon Organize Sanayi Bölgesi, ağırlıklı olarak 4 farklı sektör üzerinde faaliyet gösteren 50 işletmeden ve yaklaşık olarak 5736 çalışandan oluşmaktadır. Üretimde bulunan 50 işletmeye ek olarak, 13 işletme inşaat aşamasında, 3 işletme proje aşamasında, 3 işletme ise kapalı olmakla beraber toplamda üretim potansiyeli 69 işletmeye kadar çıkacaktır. Artan yatırım talepleri neticesinde 2. Etap genişleme alanı kaçınılmaz olmuştur. 2. Etap genişleme alanı hemen hemen tamamlanmış olup, %80 doluluk oranına ulaşmıştır. 3. Etap genişleme alanı için çalışmalar devam etmekte olup, henüz arazilerin kamulaştırılması işlemleri yapılmaktadır. Bu veriler ışığında bölgedeki sanayi faaliyetlerinin sürekli geliştiği ve potansiyelinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Günümüzde artan çevresel yükümlülüklerinin yerine getirilmesi anlamında sanayi faaliyetleriyle paralel artış gösteren atık miktarının da yönetimi konusunda güçlük çekilmektedir. Bu sebeple verimli bir atık yönetim sisteminin uygulanması gerekmektedir. Bir fırsat olarak görülen Sıfır Atık Yönetim Sisteminin bu bölgede oluşturulmasında hem işletmelerin hem de çalışanların çevresel yükümlülükleri bulunmaktadır.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde atık karakterizasyonu, anket çalışması, lisanslı firmalara gönderilen atık miktarları, Amasya İlinin Sıfır Atık Yönetimi bakımından incelenmesi, Sıfır Atık Yönetim Sistemi ile elde edilecek kazanımlar, bina ve yerleşke için alınmış olan Sıfır Atık Belgesi'nin aşamaları, yakında bulunan lisanslı atık işleme tesisleri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Bu tezde elde edilmiş olan verilerle sürdürülebilirlik kapsamında değerlendirilmiş olan Sıfır Atık Uygulamalarının verimliliği sorgulanmış ve Sıfır Atık Felsefesi'nin Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde tam olarak uygulanabilmesi için öneriler oluşturulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Atık Kavramı ve Türleri

2.1.1. Atık Kavramı

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) atık kavramını, “*Sahibinin istemediği, ihtiyacı olmadığı, kullanmadığı, arıtma ve uzaklaştırılması gereken maddeler*” şeklinde tanımlamıştır. Avrupa Birliğinde ise benzer bir şekilde “*Sahibinin attığı, atmaya niyet ettiği veya atması gereken herhangi bir madde veya nesne*” olarak ifade edilmiştir (CEC, 2008).

Atık kavramı ile ilgili olarak başka bir araştırmacı “*Sahibinin atmak istediği marjinal değeri olmayan veya tamamen değersiz olan gereksiz ürün veya malzeme, artıktır.*” olarak değerlendirmiştir. Aslında başka bir deyişle bir malzemenin atık olarak tanımlanması, sahibinin verdiği değer ile ölçülmektedir. Artık maddeden maddi, iş görme, ikame kullanılabilir yeni malzemeler veya saklama potansiyeli olarak beklentinin kalmaması olarak yorumlanabilir. Diğer taraftan sahibi için atık görünen malzeme başkası için hammadde, ikame malzeme veya fırsat olabilir. Bu durum birçok etkene bağlı olarak değişebilmektedir. Atık kavramı bu sebeple her kuruma veya araştırmacıya göre farklılık göstermektedir (Christensen, 2011).

Atık kavramı ve türleri; ülkeden ülkeye, yönetimden yönetime, aynı ülkede bile bölgeden bölgeye farklılık gösterdiğinden büyük kuruluşlardan veya araştırmacılardan ilham alınarak basit ve genel bir anlamla ifade edilmektedir. Ülkeler mevzuatlarında atıklar özelliklerine göre kategorilendirilmiştir (Steiner, 2009).

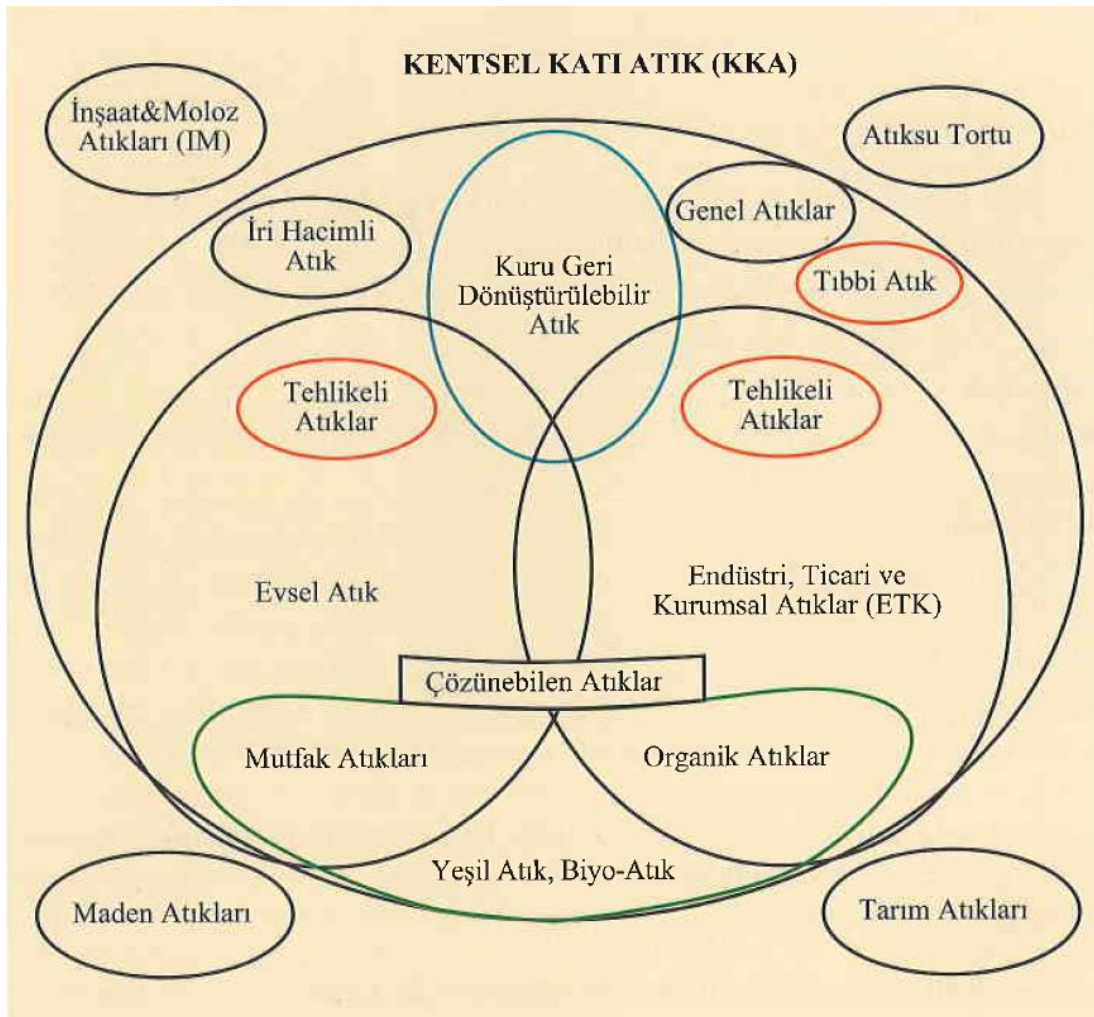
Atığın sözlük anlamına bakıldığında 2 anlamı bulunmaktadır. “*Hastane, ev, fabrika gibi yerlerde kullanılmış, artık işlenemez veya çevre için zarar oluşturan her türlü madde*” olarak 1. anlamı ifade edilirken, “*Üretimden tüketime kadar olan tüm aşamalarda ortaya çıkan ve kullanıcının artık işine yaramayan maddelerin tamamı*” olarak da 2. anlamı ifade edilmiştir (TDK, 2021).

Ülkemizde atık kavramı ilk kez 1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanununda “*Herhangi bir faaliyet sonucunda oluşan, çevreye atılan veya bırakılan her türlü maddeyi*” şeklinde tanımlanmakta olup, daha sonrasında Avrupa Birliği uygulamalarına daha yakın bir şekilde uyarlanarak yayımlanmış olan Atık Yönetimi Yönetmeliğinde ise “*Üreticisi fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi*

tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan bir madde veya materyali” tanımlanmıştır (CSB, 2015a)

2.1.2. Atık Türleri

Bir ürünün atık olarak görülmesi sahibi tarafından değersiz olmasıdır. Bunda çoğunlukla ürünün içeriği, karışımı bilinmemekle beraber geri dönüşüm oranının etkisi de büyük olmaktadır. Atığın değerlendirilebilmesi, kaynağında ayrı oluşuna ve geri dönüştürülebilir olmasına göre değişmektedir. Atıklar; fiziki hale göre, madde grubuna göre, fiziksel özelliklerine göre, üretilen yere göre veya tehlikelilik özelliğine göre sınıflandırılmaktadır (Öztürk, 2015).



Şekil 2.1. Atığın Sınıflandırılması (Steiner, 2009).

Evsel Katı Atıklar:

Yerleşim alanlarından toplanan günlük veya rastgele faaliyetlerle ortaya çıkan atıklar olarak tanımlanır. Ülkelerde oluşan evsel atık miktarı belirlenirken toplanan atık miktarı üzerinden değerlendirme yapılmaktadır. Toplama alanları dışına atık bırakılması, evde kompost yapılması, sokak toplayıcıların ortamdaki varlığı veya eskiyen eşyaların ihtiyaç sahiplerinde verilmesi gibi sebeplerden dolayı detaylı bir evsel atık verisinin elde edilmesini imkansıza hale getirmektedir (Christensen, 2011: 85).

Evsel katı atıkların türünü ve miktarını birçok sebep etkileyebilmektedir. Nüfus yoğunluğu, sosyo ekonomik durum, eğitim düzeyi, gelişmişlik önemli etken olmaktadır. Isınmadan kaynaklı katı atıkların yakılması ile ortaya çıkan cürüfler bu duruma örnek olarak verilebilir (Toprak, 2012).

Ambalaj Atıkları:

Ülkemizde ambalaj, “*Hammaddeden işlenmiş ürüne kadar, bir ürünün üreticiden kullanıcıya veya tüketiciye ulaştırılması aşamasında, taşınması, korunması, saklanması ve satışa sunulması için kullanılan herhangi bir malzemeden yapılmış iadesi olmayan ürünler.*” olarak tanımlanmaktadır (AAKY, 2021). Ürünün tüketiciye ulaştıktan sonra kullanılıp atılması ile ambalaj atığı oluşmaktadır. Ambalaj atıkları oluşum türlerine göre kağıt-karton, plastik, metal, cam, ahşap, tekstil ve kompozit olarak ayrılmaktadır.

Ambalaj atıkları ile ilgili düzenlemeler ve yükümlülükler 26.06.2021 tarih ve 31523 sayılı Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne göre yapılmaktadır. Bu yönetmelik ekinde ambalajlar örneklerle açıklanmaya çalışılmıştır. Kağıt ve plastikten poşetler, taşıma ve nakliye ambalajları, enjeksiyon çözeltileri için cam şişeler, tek kullanımlık tabak ve bardaklar gibi malzemeler ambalaj olarak örneklendirilmiştir. Ambalajlar; kağıt-karton, plastik, metal, cam, ahşap, tekstil ve kompozit olarak sınıflandırılmaktadır (AAKY, 2021).

Tehlikeli Atıklar:

Ülkemizde tehlikeli atıklar 2872 Sayılı Çevre Kanuna göre, “Fiziksel, kimyasal ve/veya biyolojik yönden olumsuz etki yaparak ekolojik denge ile insan ve diğer canlıların doğal yapılarının bozulmasına neden olan atıklar ve bu atıklarla kirlenmiş maddeleri ifade etmektedir.” şeklinde tanımlanmaktadır. Devamında 14.03.1991 tarih ve 20814 sayılı Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde zararlı ve tehlikeli atıklar

tanımı olarak, “*Patlayıcı, parlayıcı, kendiliğinden yanmaya müsait, suyla temas halinde parlayıcı gazlar çıkaran, oksitleyici, organik peroksit içerikli, zehirli, korozif, hava ve su ile temasında toksik gaz bırakan, toksik ve ekotoksik özellik taşıyan ve Müsteşarlıkça tehlikeli ve zararlı atık olduğu onaylanan atıkları ifade etmektedir.*” şeklinde başka bir tanımlama yapılmıştır.

Uluslararası alanda ülkeler 1989 yılında Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınması ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi imzalanmıştır. Daha sonrasında bu sözleşme temelinde 14.03.2005 tarih ve 25755 sayılı Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği yayımlanmakta olup, tehlikeli atıklar ilk kez liste halinde belirtilmiştir. Son olarak tehlikeli atıklar 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Atık Yönetimi Yönetmeliğinde ve eklerinde belirtilmiştir.

Endüstriyel Atıklar:

Sanayi işletmeleri tarafından ürünün üretimi sırasında çıkan proses atıkları olarak tanımlanmaktadır (Güler, 2008). Hammadde ve ürünün türüne göre atıklar farklılık göstermektedir. Mobilya üretiminden kaynaklanan odun ve talaş atıkları, metal işleme sektöründen kaynaklanan sac ve demir tozu atıkları, tekstil ve hazır giyim sektöründen kaynaklanan iplik ve kumaş kırpıntı atıkları endüstriyel atıklardan bazılarına örnek olarak verilebilir (Christensen, 2011).

Ticari ve Kurumsal Atıklar:

Ticari faaliyet gösteren işletmelerden kaynaklı atıklar olarak tanımlanmaktadır. Bunlardan bazıları kafe ve pastaneler, marketler, oteller, restaurant, mazağazalar, bankalar, benzin istasyonlarından şeklinde olmaktadır (Buenrostro, 2001). Atıkların büyük kısmı kağıt-karton ve plastik ambalaj olan işletmeler, bu atıklardan gelir elde etmek amacıyla bu atıkları kendi bünyesinde depolayıp belediye atık sistemine vermeyebilmektedir (Christensen, 2011).

Tıbbi Atıklar:

Ülkemizde tıbbi atıkların toplanması, depolanması, taşınması ve bertaraf edilmesi ile ilgili hüküm ve koşullar 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği doğrultusunda yapılmakta olup, “*Enfeksiyon yapıcı atıkları, patolojik atıkları ve kesici-delici atıkları ifade etmektedir.*” şeklinde tıbbi atıkları tanımlanmaktadır. Hastaneler, sağlık merkezleri, klinikler, işletmelerde bulunan revirler bu atığın kaynağını oluşturmaktadır. Turuncu renkli, kesilmeye ve delinmeye

karşı dayanıklı tıbbi atık poşetlerinde ve kutularında toplanan tıbbi atıklar lisanslı taşıma araçlarıyla alınarak sterilizasyon tesislerine götürülmektedir.

Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar:

Ülkemizde elektronik atıklar ile ilgili hüküm ve koşullar, 2872 sayılı Çevre Kanununa dayanılarak ve Avrupa Birliğinin 2002/95/EC sayılı Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına İlişkin Direktifi ile 2002/96/EC sayılı Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Direktifine paralel olarak hazırlanmakta olan 22.05.2012 tarih ve 28300 sayılı Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliğinde bulunmaktadır. Bu yönetmeliğe göre kategorilendirilmekte olan elektrikli ve elektronik eşyaların kapsamındaki atıklar değerlendirilmektedir. Büyük ev eşyaları, küçük ev aletleri, bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları, tüketici ekipmanları, aydınlatma ekipmanları, elektrikli ve elektronik aletler (büyük ve sabit sanayi aletleri hariç olmak üzere), oyuncaklar-eğlence ve spor ekipmanları, tıbbi cihazlar, izleme ve kontrol aletleri, otomatlar şeklinde kategorilendirilmiştir (AEEE Yönetmeliği, 2012).

Bakanlıkça lisans almış firmalar tarafından kabul edilen bu atıkların parçalanmasından tehlikeli ve tehlikesiz atıklar oluşmaktadır. Tehlikesiz atıklar olarak metal, plastik, kompozit gibi malzemelerin geri kazanımı yapılmaktadır. Tehlikeli atıklar olarak asbestli atıklar, poliklorlülü bifeniller (PCB/PCT) içeren kapasitör, şalter veya arka ışık lambaları gibi cıva ihtiva eden bileşenler, piller bulunabilmekte olup, diğer atıklardan ayrı bir şekilde geçici depolanmalıdır (AEEE Yönetmeliği, 2012).

İnşaat ve Hafriyat Atıkları:

Binaların bir kısmının veya tamamının yapımı veya mevcut yapıların tamamen veya kısmen yıkılması sırasında açığa çıkan atıklar olarak nitelendirilmektedir (Christensen, 2011). Ülkemizde inşaat ve yıkıntı atıkları 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğinde belirtilen hüküm ve koşullara göre yapılmaktadır. Bu yönetmeliğe göre atıkların oluştuğu bölgeye göre mahalli idareler tarafından belirlenen depolama sahalarına bu atıklar bırakılmakta olup, bu atıklardan tehlikeli olanları ise yapısında asbest, boya, florasan gibi zararlı maddeleri bulundurmalarıdır.

Özel Atıklar:

Piller, ahşap koruyucuları, bitkisel atık yağlar, atık yağlar, pvc atıklar, hayvan yemlerinde kullanılan gıda atıkları, ömrünü tamamlamış araç lastikleri, ömrünü tamamlamış araçlar gibi özel işlem gerektiren atıklar olarak nitelendirilmektedir. Endüstriyel atıkların tehlikeli ve zararlı özellik taşıyanları, tehlikeli atık olarak adlandırılır (Christensen, 2011).

2.2. Atık Yönetimi

İnsanlık varlığını sürdürdüğünden beri atık üreten bir toplum olmuştur. 19. yüzyıla kadar bu atıklar doğal yollarla bir döngü halinde giderilmekteydi. Nüfusun çoğalmasıyla artan ihtiyaçların karşılanması amacıyla daha ekonomik olan fabrikasyon üretimi ortaya çıkarmıştır (Mauch, 2016). Sanayi devrimi ile modernleşen toplumun hammadde ve enerji ihtiyacı artmıştır (Lehmann, 2011). Bu gelişmeler ışığında sürekli satın alınan ürünlerin kullanılıp atıldığı bir toplum haline gelmiştir (Mauch, 2016).

Atık ve atığın yönetiminden sorumlu olarak belediye veya yetkilerini devrettiği lisanslı firmalar, özel kuruluşlar bulursa da atığın devredilene kadar yükümlülüğü üretene aittir. “Kirliten öder” prensibi buradan yola çıkarak birçok ülkenin çevre mevzuatında yer almaktadır. Yükümlülük devredilse de bertaraf ücretleri üretenden karşılanmaktadır. Bu sebeple atık üreten firma atığı kaynakta azaltmaya çalışmaktadır (Christensen, 2011).

Atık yönetiminde sağlık ve emniyet koşulları ön planda tutularak yapılmaktadır. Halk sağlığı göz önünde bulundurularak en risksiz atık yönetiminin yapılması geçerliliğini korumuş olsa da aynı zamanda sürdürülebilir olması sonraki kuşakların da ihtiyaçlarını gözetmeyi beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla doğal kaynakların korunması ve çevre kirliliğinin önlenmesi atık yönetiminin çevresel hedefleri olmaktadır (Öztürk, 2015).

2.2.1. Katı Atık Yönetimi

İnsanlığın var olduğu andan itibaren ürettiği katı atıklar ilk olarak bulunan ortamdaki uzaklaştırılması gereken maddeler olarak değerlendirilerek yönetimi yapılmaktaydı. Atık türlerinde ve miktarında artış görülmesiyle çevresel ve sağlık sorunlarına karşı daha güvenli ve koruma altında atık yönetim uygulamaları yapılmaya başlandı. Modernleşen toplumlarda atıkların yeniden değerlendirilebilir olduğu,

farklı ön işlemlerle daha verimli bir katı atık yönetiminin yapılabilirliği ortaya çıkmıştır.

Dünyada kişi başına 0,74 kg atık oluşmaktadır. Ülkelerin gelir düzeyine göre kişi başına düşen atık üretimi değişmekte olup, 0,11 ila 4,54 kg arasında değişmektedir. Gelir düzeyi arttıkça kişi başına düşen atık miktarı artmaktadır. 2016 yılında yaklaşık 2,01 milyar ton kentsel katı atık oluşmuştur ve öngörülen oranlarda 2050 yılında bu miktarın 3,40 milyar tona çıkması beklenmektedir. Düşük gelirli ülkelerde 2050 yılına kadar atık miktarlarının 3 katı ve daha fazlasına çıkması beklenmektedir. Düşük ve orta gelirli ülkelerde organik atıklar, katı atıkların %50'sini oluşturmakta olup, yüksek gelirli ülkelerde ise ambalaj atıklarının miktarının fazla olmasında dolayı %32'sini oluşturmaktadır. Geri dönüştürülebilir atıklar düşük gelirli ülkelerde atıkların yaklaşık %16'sını oluştururken, yüksek gelirli ülkelerde %50'sini oluşturmaktadır. Düşük gelirli ülkeler vahşi depolama yaparken orta ve yüksek gelirli ülkeler düzenli depolama, yüksek gelirli ve arazi sınırlaması olan ülkelerde yakma ile atıkların nihai bertarafı gerçekleşmektedir (Kaza, 2018).

Katı atık yönetim sistemi 4 aşamadan oluşmaktadır. Atık oluşumu, toplama ve taşıma, arıtma ve geri dönüşüm-kullanım-düzenli depolama olarak sıralanabilir (Christensen, 2011).

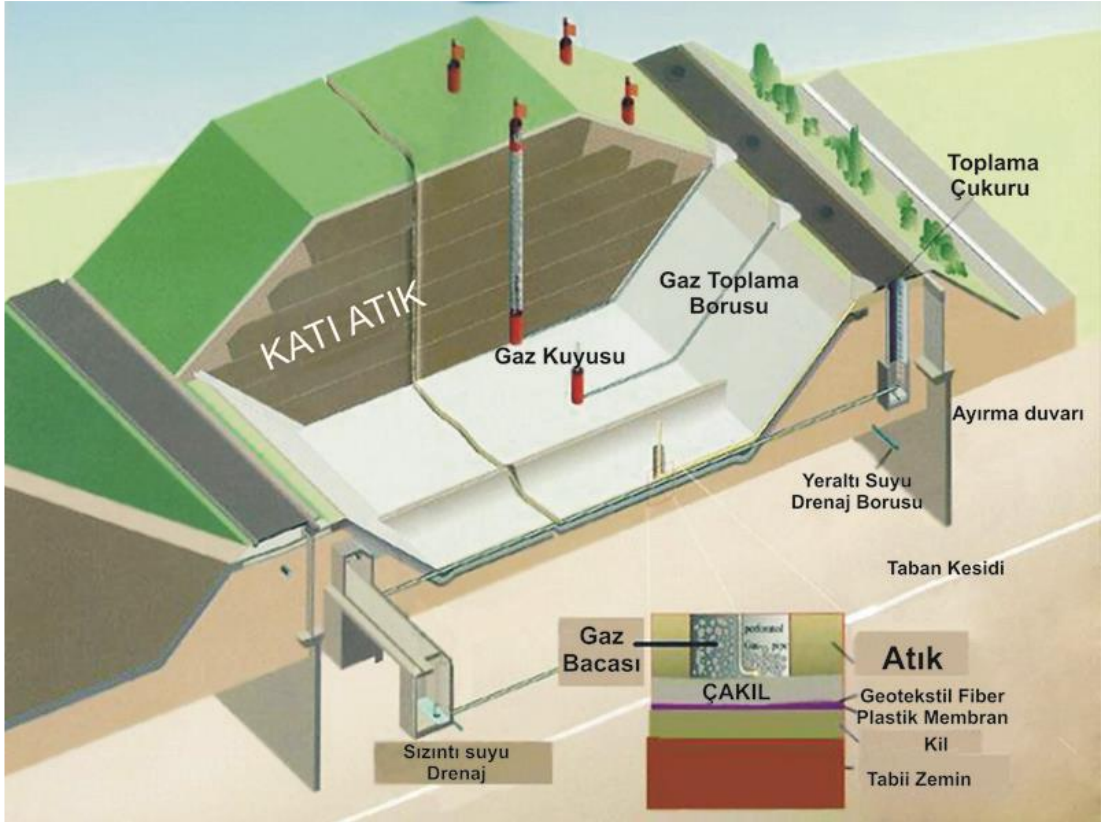
Üretim	
	Kategoriler
	Tipler
	Miktarlar
	Bileşenler
	-madde grupları
	-maddeler
Toplama ve taşıma	Kaynak ayırma
	Kaynakta toplama
	Toplama istasyonları/merkezleri
	Toplama
	Taşıma
	Aktarma istasyonları
Arıtma	Mekanik ayırma
	-hava ile ayırma
	-manyetik ayırma
	-vb.
	Termal arıtma
	-yakma
	-piroliz/gazlaştırma
	Biyolojik arıtma
	-kompostlaştırma
	-anaerobik ayrışma
	-vb.
Geri Dönüşüm-Kullanım-Düzenli Depolama	Geri dönüşüm
	-kağıt
	-demir-plastik
	-vb.
	Kullanım
	-arazide kompost olarak
	-çimento fırınlarında ATY olarak
	-yollarda taban külü
	-vb.
	Düzenli depolama
	-tek tip
	-reaktör tipi
	-vb.

Şekil 2.2. Atık Yönetim Sistemi: Dört Kademe (Christensen, 2011)

Düzenli Depolama:

Geçmişten günümüze katı atık yönetiminin en temel yöntemlerinden birisi atık depolamadır. Düzenli depolama 1950' li yıllarda başlamış olup günümüze kadar teknolojinin de gelişmesiyle beraber teknik, dizayn, ölçme ve izleme gibi sistemlerde ilerleme olmuştur (Christensen, 2011). 3 tip düzenli depolama tesisi bulunmaktadır. Tehlikeli atıklar 1. Sınıf, belediye atıkları 2. Sınıf, inert atıklar 3. Sınıf düzenli depolama alanı olarak ayrılmaktadır (ADDY, 2010). Nihai atık bertaraf yöntemlerinden hangi yöntem kabul edilirse edilsin (biyometanizasyon, termal yöntemler gibi), bir miktar atık çıkışı olmaktadır. Bu sebeple düzenli atık depolama sahalarının yeri önemlidir. Bu sebeple düzenli depolama sahasına gelen atıklar

minimum düzeye indirilmesi gerekmektedir. Alan kısıtlamaları, artan arazi fiyatları, yasal düzenlemeler, işletme aşamasındaki güçlükler düzenli depolama yönteminin tercih edilmemesine veya bu atık yönetiminden vazgeçilmesine sebep olmaktadır (White, 1995). Bir çok Avrupa ülkesi düzenli depolama yönteminden vazgeçmiştir. Örneğin Almanya düzenli depolama oranını %1 e kadar indirmiştir.



Şekil 2.3. Düzenli Depolama Tesisi Zemin Kesiti (Karadeniz, 2019)

Vahşi Depolama:

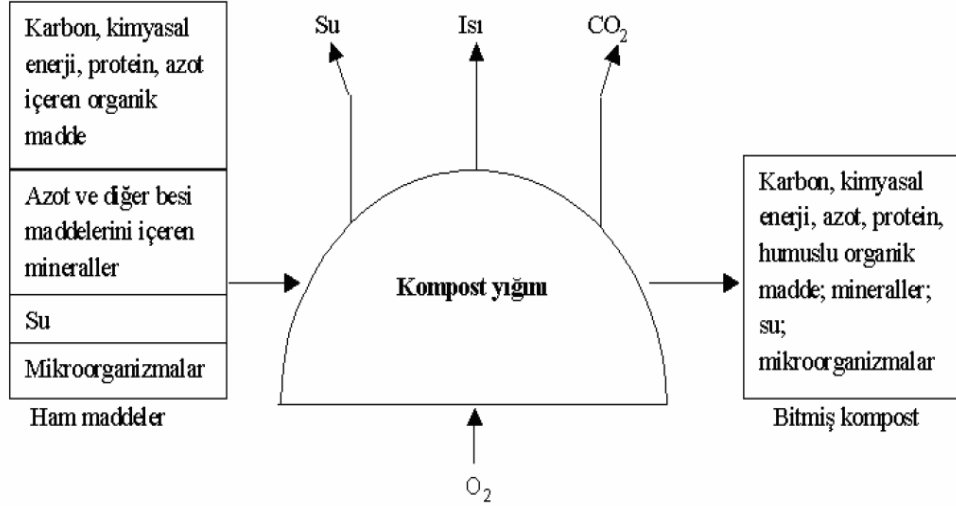
Yeterli teknik alt yapısı bulunmayan, gelişi güzel atılmakta olan atıkların depolandığı, atık gazların, su ve toprak kirliliklerinin kontrol edilemediği depolama yöntemidir. Ülkemizde sıkça kullanılmakta olan bir atık yönetimidir. Uzun vadedeki çevresel etkileri hakkında halkın bilinçlendirilmesi önemlidir (CSB, 2014).



Şekil 2.4. Vahşi Depolama Alanı (Karadeniz, 2019)

Kompostlaştırma:

Heterojen katı organik maddelerin oksijenli ortamda biyolojik olarak bozunması olarak kompostlaştırma tanımlanabilir. Doğadaki örneklerinden yola çıkarak kontrollü ortamda biyolojik dönüşümü ve atıkların stabilizasyonu gerçekleşmektedir. Kompost ise kompostlaştırma işlemi sonrası kararlı hale dönmüş olan bitkiler için faydalı, humus gibi bir üründür (Christensen, 2011). Kompostlaştırma, atık yönetiminde geri dönüşüm ve geri kazanım işlemi olarak kabul edilerek atık yönetimi tercih sıralamasında diğer bertaraf yöntemlerine göre öncelikli olmaktadır (Öztürk, 2015).



Şekil 2.5. Kompostlaştırma İşlemi (Öztürk, 2005)

Biyometanizasyon:

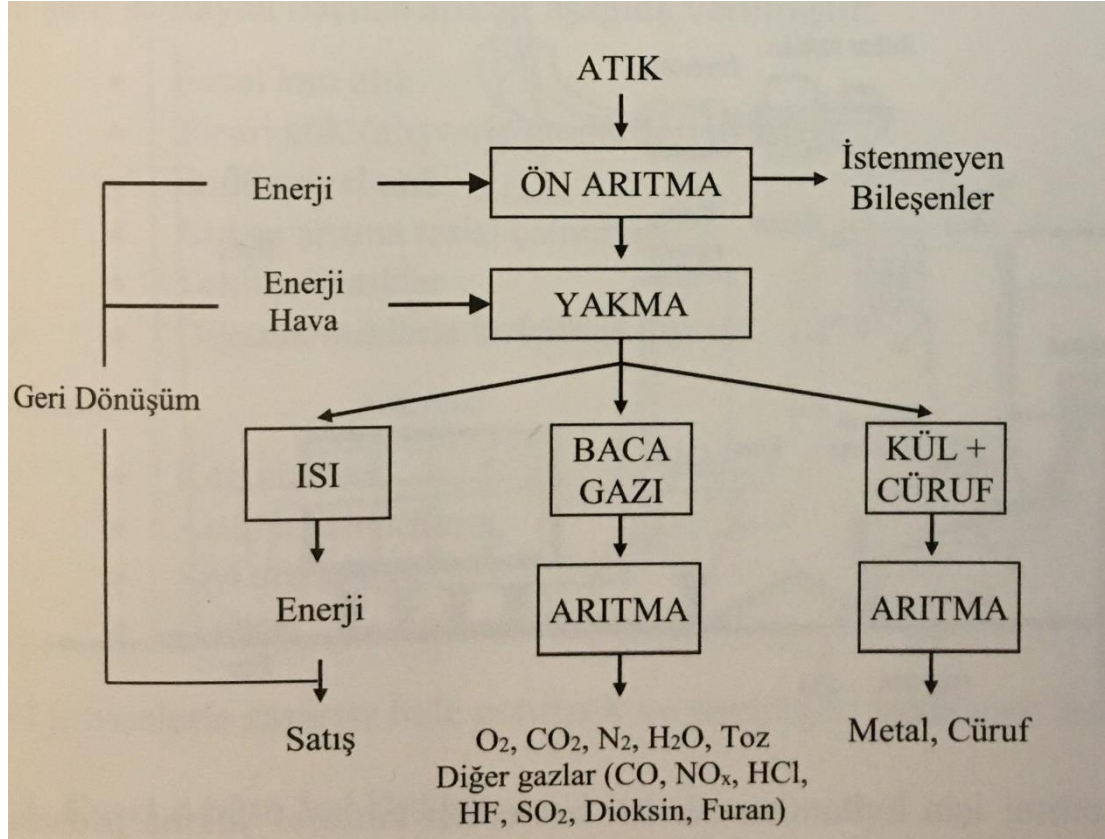
Oksijensiz ortamda kentsel katı atıklardaki organik kısmın biyokimyasal reaksiyonlarla CH_4 , CO_2 ve fermente ürünlere dönüşmesidir (Öztürk, 2015). Biyometanizasyon işlemi kompostlaştırmaya göre kurulması daha pahalı sistemler olmaktadır. Biyometanizasyon prosesinde metanojenik organizmaların varlığında taze atık ile standart 3-4 haftalık alıkonna süresinde ortamdaki tüm organik maddelerden biyogaz ve fermente ürünler elde edilmektedir. Biyogazın yaklaşık %60 ila %65'i metan gazından oluşmaktadır. Biyogazdaki metan ayrıştıktan sonra jeneratörler yardımıyla elektrik enerjisine çevrilir. Elde edilen diğer ürünler ise kompostlaştırmanın aksine sıvıyı bünyesinde tutmaktadır (Steiner, 2009). Biyometanizasyon işlemi sonrası açığa çıkan fermente ürünler hijyenizasyon işleminden geçtikten sonra ($70^{\circ}C$ ' de 1 saat) tarımsal arazilerde gübre olarak kullanılabilir (CSB, 2015b). Fermente ürünler oksijenli ortamda özel muameleye tutulup kompostlaştırma işleminden geçmediği sürece kompost olarak değerlendirilmemektedir. Ayrışma aşamaları hidroliz, fermentasyon (asitojenez), asetojenez ve methanojenez olmaktadır (Christensen, 2011).

Termal İşlemler:

19 yüzyılda atıkların yakılmasına başlanılmıştır. Gelişen teknoloji ile beraber termal yöntemlerde ilerleme göstermiştir. Gelişmiş ülkelerdeki artan atık miktarı ile atık depolama alanlarının sınırlı olması termal yöntemleri atık bertaraf ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Bu yöntemdeki amaç kentsel katı atıkların yakılabilir kısmının

hacimsel olarak %85 ila % 95 oranında azaltması ile hacimsel ve miktar olarak kazanım sağlamaktır. Bu kazanımlarla beraber ısı enerjisi de elde edilmektedir (Steiner, 2009).

Günümüz teknolojisindeki bir atık yakma tesisinde 1 ton kentsel katı atıktan 700 kg baca gazı (%70), 240 kg taban külü (%24), 30 kg hurda demir (%3,2), 20-30 kg filtre külü (%2,2) ve 1-2 kg baca gazı arıtma çamuru oluşmaktadır (Öztürk, 2005).



Şekil 2.6. Yakma Prosesinin Şematik Gösterimi (Van der Heide and Eisma, 1997)

2.2.2. Endüstriyel Atık Yönetimi

Sanayi işletmelerinin ürün elde ederken hammaddelerin işlenmesiyle oluşan atıkların çevresel yükümlülük kapsamında toplanması, geçici depolanması, tesis içi kullanımı veya geri kazanımı, enerji olarak kullanılması, bertaraf işlemlerinin yönetimi tesis içi formatlarda, sanayi topluluğu yönetimlerinin bünyesinde, bölgesel uygulamalarda, kanun veya yönetmelik esaslı uygulamalarıyla belirlenebilmektedir. Ülkemizde her sanayi kuruluşu, proses kaynaklı atıklarının yönetimini içeren Endüstriyel Atık Yönetim Planı' nı yetkili birimlere sunmakla ve onay almakla yükümlüdür. Proses kaynaklı atıklar özelliklerine göre taşınımı, geri kazanımı ve

bertarafı bakanlıktan lisans almış firmalar/tesisler tarafından yapılmaktadır. Atıkların yönetimi ile ilgili bilinçlendirme amacıyla eğitim verilmesi yönetmeliklerle zorunlu hale getirilse de yazılı ve görsel alanlarda yapılan çalışmalarda fayda sağlamaktadır. Endüstriyel atık yönetiminde temiz üretim teknolojileri ve endüstriyel simbiyoz uygulamaları daha verimli etkiler açısından daha da önem taşımaktadır.

Temiz Üretim:

Sanayi faaliyetlerinde ürün elde edilirken çevreye duyarlı bütün işlemler olarak önleyicilik ve eko-verimlilik ilkeler kapsamında oluşturulan çevresel politika adımları izlenmektedir (Cüce, 2018).

Temiz üretimin tanımı UNEP tarafından “Üretim süreçlerine, ürün ve hizmetlere sürekli olarak bütünsel ve önleyici bir çevre stratejisi uygulanması ile insanlar ve çevre üzerindeki risklerin azaltılması” şeklinde yapılmıştır.

Temiz üretim amaçları olarak çevreye daha duyarlı malzeme ikamesi, malzeme ile enerji verimliliği, işletme içi geri dönüşüm faaliyetleri, verimli teknoloji kullanımı, ürünün kullanım ömrünün arttırılabilmesi veya tamir edilebilmesi veya geri dönüştürülebilmesi şeklinde sıralanabilir (TTGV, 2014).



Şekil 2.7. Temiz Teknolojilerin Değerlendirildiği 14 kategori (TTGV, 2014)

Endüstriyel Simbiyoz:

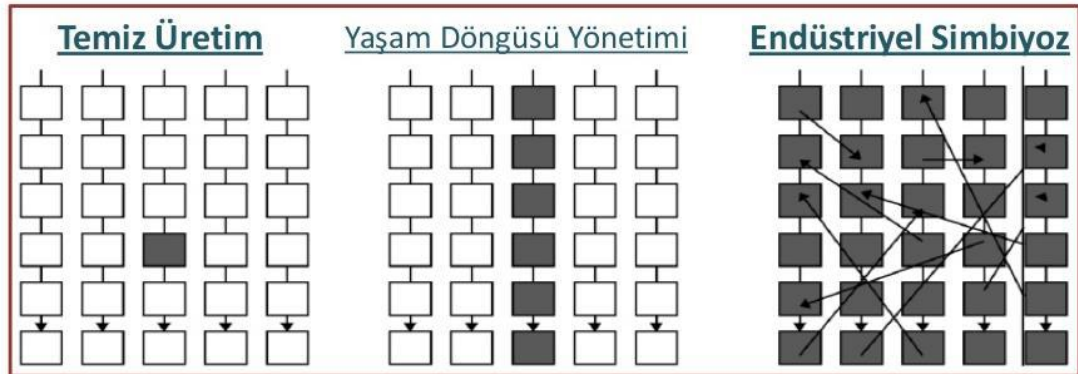
Endüstriyel faaliyetlerde işletmelerin madde, enerji ve yan ürünler gibi karşılıklı kullanım ile ekonomik fayda sağlama endüstriyel simbiyoz olarak tanımlanmaktadır. Birbirine yakın işletmelerin endüstriyel simbiyoz ile ilişkilerini geliştirmesi örnek uygulamalar açısından önem kazanmaktadır (Ehrenfeld & Gertler, 1997). Endüstriyel simbiyoz ağları sayesinde toplu altyapı ve birlikte alınan hizmetler de sağlanan

faydalara ek olarak sunulmaktadır. Endüstriyel simbiyoz kavramı; atık değişim üzerine paylaşım, bir firma veya organizasyon üzerinden paylaşım, belirli bir eko-endüstriyel park içerisinde yerleştirilmiş firmalar arası paylaşım, yerleşik olmayan yerel firmalar arası paylaşım, geniş bir alanda sanal olarak organize olan firmalar arası paylaşım olarak 5 başlık altına indirgenmiştir (Chertow, 2004).

Tablo 2.1. Endüstriyel Ekoloji Düzeyleri (Chertow, 2000)

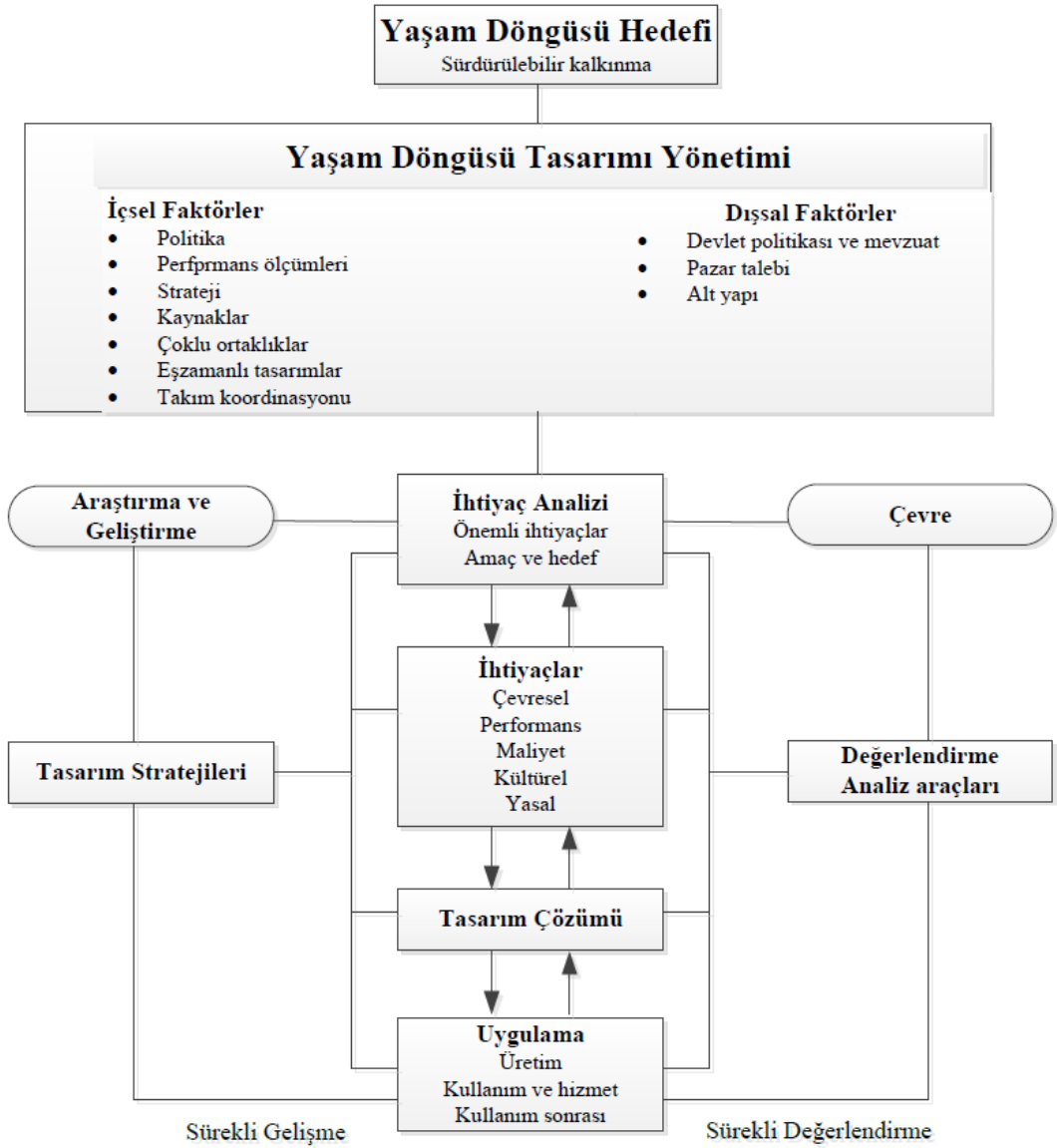
Endüstriyel Ekoloji		
İşletme	İşletmeler Arası	Bölgesel/Küresel
<ul style="list-style-type: none"> • Çevreye Uygun Tasarım • Çevre Kirliliğini Önleme • Yeşil Muhasebe 	<ul style="list-style-type: none"> • Endüstriyel Simbiyoz (Eko-Endüstriyel Parklar) • Ürün Yaşam Döngüleri • Endüstriyel Sektör Girişimleri 	<ul style="list-style-type: none"> • Bütçeler • Malzeme ve Enerji Akışı Çalışmaları

Endüstriyel simbiyoz araçları olarak malzeme akış analizi (material flow analysis)”, “yaşam döngüsü analizi (life cycle analysis)” ve “çok ölçütlü karar verme yöntemleri (multiple criteria decision making) değerlendirilmektedir.



Şekil 2.8. Endüstriyel Simbiyoz ve Diğer Yöntemlerin Şematik Akışı (Schau & Fet, 2008)

Malzeme akış analizi, işletmelerin kendi bünyesindeki madde giriş ve çıkışını belirleyerek endüstriyel simbiyoz ağı için veri oluşturma amacıyla yapılmaktadır (Özkan vd, 2018). Yaşam döngüsü analizi ise, ürün elde ederken veya herhangi bir hizmet sunarken kullanılmakta olan hammaddelerin üretiminden, işletmeye girişinden, üretim sonrası oluşan atıkların geri kazanım veya bertarafına kadar olan bütün aşamaları kapsamaktadır. Çevresel faydaları belirleme açısından önemlidir (Garner & Keoleian, 1995). Çok ölçütlü karar verme yöntemleri, bütün verileri toplayarak en uygun yöntemi seçmeyi amaçlamaktadır (Özkan, 2015).



Şekil 2.9. Endüstriyel Simbiyozda Yaşam Döngüsü Tasarımı (Özkan vd, 2018)

2.2.3. Sıfır Atık Yönetimi

Mevcuttaki sıfır atık yönetim sistemleri, katı atıkların yönetimi ile ilgili organizasyonları kapsamaktadır. Atık yönetiminin önemli bir kısmını oluşturan katı atıklar, sıfır atık yönetim sistemi ile boru sonu artımdan ziyade kaynaktan azaltılmaya başlanmaktadır. Sıfır Atık Yönetim Sistemlerinin hedefi ise doğal kaynaklar ile atıklar arasında sürdürülebilir bir döngü oluşturmaktır.

Sürdürülebilir atık yönetim sistemini amaçlayan sıfır atık yönetim sistemleri, şu anda hemen hemen bu sistemlere hizmet eden döngüsel ekonomi modeli ülkeler ve işletmeler tarafından benimsenmektedir.

Döngüsel ekonomi modeline bakıldığında herhangi bir işletmenin atık olarak depoladığı malzemeyi başka bir işletme kaynak olarak proste kullanmaktadır. Bu durum birçok işletme için bir fırsat olarak görülmektedir. Bu fırsatlar atığın kaynağa dönüşmesiyle atık üreticisi için ekonomik kazanımlar, bertaraf veya geri kazanım masraflarında azalma, nihai bertarafa kentsel depolama alanında tasarruf edilerek döngüsel ekonomi modeli oluşturulmuştur.

Döngüsel ekonomi modeline hizmet eden bütün sistemler sıfır atık yönetim sisteminin birer parçasını oluşturmaktadır. Atık minimizasyonu, temiz üretim teknolojileri, endüstriyel simbiyoz ve daha birçok uygulama veya organizasyon sıfır atık yönetim sistemlerine yardımcı olmaktadır.

Sıfır Atık ve Tarihçesi:

Sıfır atık kavramı ilk olarak kim tarafından kullanıldığı bilinmemektedir (Snow & Dickinson, 2003). 1893 yılında Washinton Carver tarafından yazılan makalede doğada hiçbir metaryalin atık olmadığı, başka bir alanda hammadde olarak kullanılabilceği hakkında çalışmalarda bulunmuştur. 1930' larda dünyanın en büyük otomobil fabrikalarından Ford markasının kurucusu olan Henry Ford üretilen otomobillerin bazı parçalarını yeniden değerlendirerek tasarrufta bulunmuştur (Yaman & Olhan, 2010). 1970 yılında Amerikalı kimyager P. Palmer tarafından aynı isimli şirket kurarak sıfır atık sistemlerinin duyulmasına ve dikkatleri üzerine çekmede başarılı olmuştur (Warner vd, 2015; Nizar vd, 2018).

Japon sanayisinde uygulanmaya başlanan kalite yönetim sistemlerinin diğer ülkelerin üretiminde de benimsenmesiyle sıfır atık yönetim sisteminin üretim sektöründen doğarak olgunlaşmaya başlamasına fırsat çıkarmıştır (Demirkaya, 2002; Mauch, 2016; Murray, 2002).

1980' lerde atıkların yakılması sonucu oluşan çevresel sorunlara dikkat çekilerek ilk Amerika Birleşik Devletleri' nde olmak üzere diğer ülkelerde de yakma sisteminden çıkılarak sıfır atığa geçilmesini hızlandıran etkenlerden olmaktadır. İlk olarak Seattle' da uygulanan "Atığın kadar öde" yaklaşımı ile atık üreticilerin kaynağında ayırım yaparak geri dönüşüm uygulamalarına yapılan katkı ile ekonomik kazançlarda elde edilerek sıfır atık sistemine destek olmuştur. California' da entegre atık yönetimi ile yıllara göre gelişen geri dönüşüm hedefleri konulmuştur (Connett, 2013).

1990' larda “*Geliştirilmiş üretici sorumluluğu*” kavramı ile üreticinin ürünün tüketici kullanımından sonra da üründen sorumlu tutulması şeklinde OECD ülkelerinde tanımlanarak uygulanmakta olan çevresel politikalar (Lindhqvist, 2000; OECD, 2001).

1996' da Canberra' da sıfır atık hedefleri konulmuş ve 2004 yılında ise geri kazanım hedeflerinin %70' ine ulaşılmakta olup, dünyada bu hedefleri yasalaştıran ilk şehir olmuştur (Nizar vd., 2018; Connett, 2013). Bununla beraber 2002 yılında Yeni Zelanda' da ise sıfır atık hedefleri konularak bu alanda dünyada ilk ülke olmaktadır ve kurulan vakıflar vasıtasıyla süreç takip edilmiştir (Snow & Dickinson, 2003; Tennant-Wood, 2003).

2002 yılında sıfır atık kavramı ve gelişimi ile alakalı uluslararası standartların belirlenmesi ve takip edilmesi amacıyla Uluslararası Sıfır Atık Birliği (ZWIA) kurulmuştur. 2004 yılında sıfır atık kavramı ile ilgili uluslararası hakemli olarak tanımlaması yapılmakta olup, 2009 ve 2018 yıllarında tanımlamada revizyon yapılmıştır. Sıfır atık yaklaşımının son tanımı ise “Ürün, ambalaj ve malzemelerin, yakma yoluna gidilmeden, çevre ve insan sağlığını tehdit eden toprağa, suya ve havaya bırakılmadan, sorumlu üretim, tüketim, yeniden kullanım ve geri kazanım yoluyla tüm kaynakların korunması” şeklinde belirtilmiştir (ZWIA, 2020).

Tablo 2.2. Sıfır atık gelişimine ilişkin önemli olaylar (Zaman, 2014)

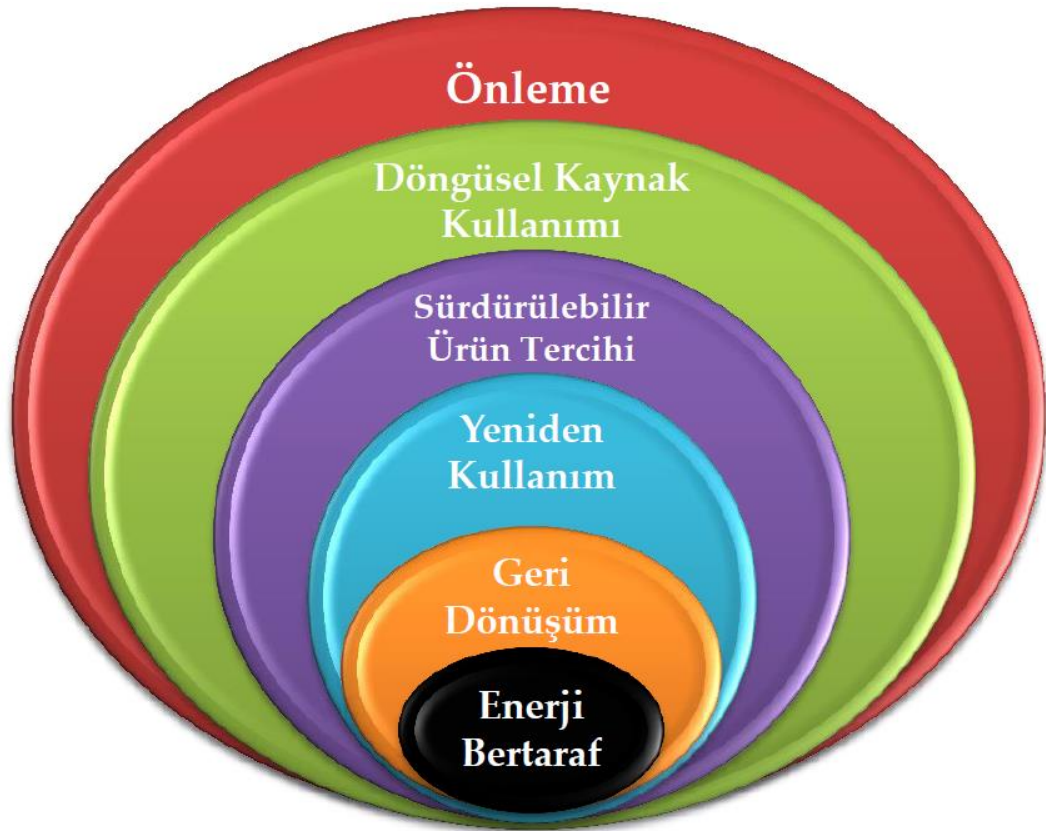
Yıl	Ülke	Gelişim/Olaylar
1970	Amerika Birleşik Devletleri	“Sıfır atık” terimi Paul Palmer tarafından bulundu.
1986	Amerika Birleşik Devletleri	Çöp yakmak için Ulusal Komisyon oluşturuldu.
1988	Amerika Birleşik Devletleri	Seattle, Kullandıkça Öde sistemini tanıttı.
1989	Amerika Birleşik Devletleri	California Entegre Atık Yönetimi Yasası, 1995 yılında çöplükten % 25, 2000 yılına kadar % 50 atık saptması sağlamak için kabul edildi.
1990	İsveç	Thomas Lindhqvist “Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu” nu sundu.
1995	Avustralya	Canberra, "2010'a kadar Atık Yok" hedefini benimsedi.

1997	Yeni Zelanda	Yeni Zelanda Sıfır Atık Vakfı kuruldu.
	Amerika Birleşik Devletleri	Kaliforniya Kaynak Kurtarma Derneği (CRRA) sıfır atık konulu konferans düzenledi.
1998	Amerika Birleşik Devletleri	Sıfır atık, Kuzey Carolina, Seattle, Washington'da yol gösterici ilkelere dahil edildi.
1999	Amerika Birleşik Devletleri	CRAA, San Francisco'da sıfır atık konferansı düzenledi
2000	Amerika Birleşik Devletleri	Yakma Alternatifleri için Küresel İttifak kuruldu
2001	Amerika Birleşik Devletleri	Grass Roots Recycling Network, "Vatandaşın Sıfır Atık Gündemi" yayınladı.
2002	Yeni Zelanda	Cradle to cradle (Beşikten Beşiğe) kitabı yayınlandı.
	Amerika Birleşik Devletleri	-Sıfır Atık Uluslararası İttifak kuruldu. -İlk Sıfır Atık Zirvesi Yeni Zelanda'da yapıldı.
2004	Avustralya	-ZWIA, sıfır atık çalışma tanımı verir. - GRRN, sıfır atık iş prensiplerini benimsemiştir. - Zero Waste SA, Güney Avustralya'da kuruldu.
2008	Amerika Birleşik Devletleri	-Sierra Kulübü sıfır atık üreticisi sorumluluk politikasını benimsemiştir.
2012	Amerika Birleşik Devletleri	-Trashed belgesel filmi Cannes Film Festivali'nde gösterime girdi. - ABD'de Sıfır Atık İş Konseyi kuruldu.

Sıfır Atık Yönetimi Hiyerarşisi:

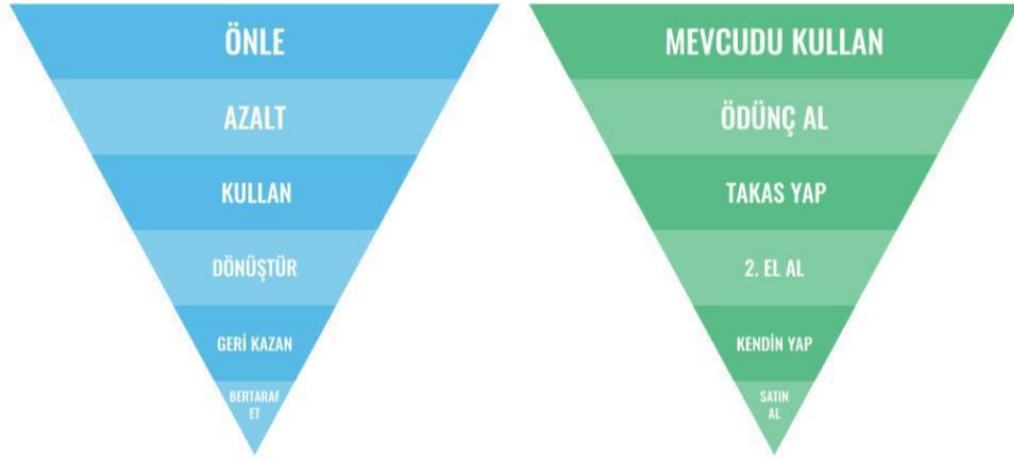
Sıfır Atık Yönetim Sistemi'nde atığın durumuna göre takip edilen basamaklar bulunmaktadır. Birçok kurumun ve araştırmacının oluşturduğu Sıfır Atık Yönetimi Hiyerarşisi bulunmaktadır. Genel olarak oluşturulan 6 basamak bulunmaktadır. Bunlar ilk olarak atığı daha oluşmadan önlemek düşüncesi yer almaktadır. Atık oluşumunu

engelleyen bütün uygulamaları içermektedir. Sonraki adım ürünlerin mümkün olduğunca yeniden kullanımı ile kaynak ve hammadde kullanımının en aza indirgenmesi amaçlanmaktadır. Sonraki adım geri dönüşüm ve geri kazanım uygulamaları ile fiziksel ve kimyasal işlemlerle yeni hammadde ve ürün oluşturmaktır. Geri kazanımı mümkün olmayan atıkların enerji geri kazanımı ile yakılarak hem atıkların hacimsel olarak azaltılması hem de enerji kazanımı amaçlanmaktadır. Bu yöntemde hava kalitesi izlemesinin önemli olduğu, çıkan nihai atıkların depolamaya gönderildiği bir yöntemdir. Sıfır Atık Yönetim Hiyerarşisinde en son tercih sırasında bulunan depolama uygulaması ile atığın kaynak ve ürün olarak tekrar kullanılmadığı, nihai bertarafının yapıldığı, lotların belirli ömürde kullanıldığı, hava-su-toprağın sürekli olarak kontrol edildiği yöntemdir. Sonuç olarak sıfır atık sistemleri düzenli depolama sahalarındaki yükü azaltarak atığının sürekli bir döngü halinde kullanıldığı basamaklar olarak hiyerarşi oluşturulmaktadır.



Şekil 2.10. Sıfır Atık Yönetimi Hiyerarşisi (Ulaşlı, 2018)

Sıfır Atık Yönetimi Hiyerarşisinin genel olarak tercih basamakları aynı olsa da daha anlaşılabilir ve uygulamabilir şekillerde de yorumlanabilmektedir. Atık önleme adımları veya yeniden kullanım adımları daha da açılarak detaylandırılabilir.



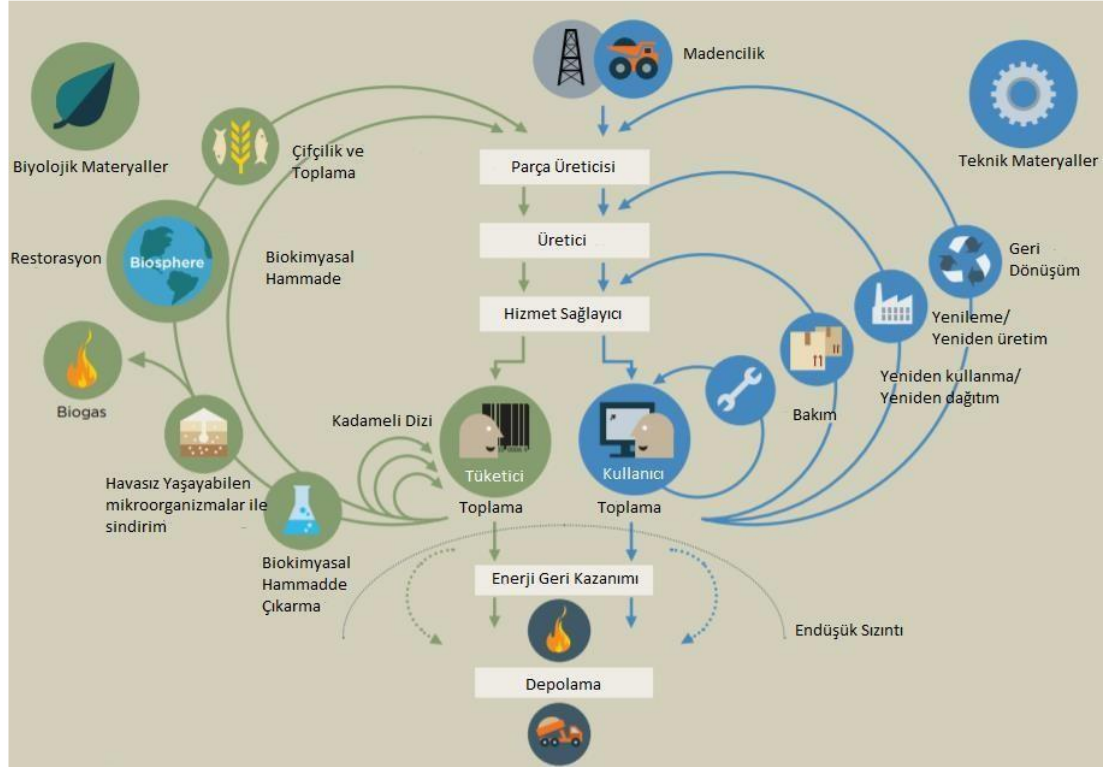
Şekil 2.11. Sıfır Atık Piramidi (Bek, 2019)

2.2.4. Döngüsel Ekonomi

Gelişen teknolojiyle ve sanayi faaliyetleriyle artan nüfus ve değişen tüketim alışkanlıklarına birde artan rekabet gücünün eklenmesi hem ekonomik hem de çevresel baskıyı arttırmaktadır. Doğal kaynakların kısıtlı olması, günümüz çevresel yükümlülüklerinin yerine getirilmesi açısından hem üretimin devam edebilmesi hem de ekonomik hedeflere ulaşılması açısından bu süreçleri olumlu yönde değiştirecek farklı bir anlayışa geçilmesi gerekmektedir. Döngüsel ekonomi modeli bu anlamda bir fırsat olmaktadır.

Avrupa Birliği, döngüsel ekonomi modelini benimsemekte olup bu modeli en basit haliyle “Kaynak, gereç ve ürünlerin öneminin ekonomide olabildiğince uzun süre tutulabildiği ve atık üretiminin minimum seviyede olduğu bir iktisadi yaklaşım” olarak açıklamıştır (European Commission, 2015). Başka bir tanımlama ise “döngüsel ekonomi mevcut materyallerin ve ürünlerin yeniden kullanımı, onarımı, yenilenmesi ve geri dönüşümü” şeklinde yapılmıştır (Sapmaz Veral, 2018). Avrupa Birliği tarafından döngüsel ekonomi alanında birçok hedeflen plan bulunmaktadır. Bunlar Avrupa Birliği'nin bu alana yönelik 2050 yılına kadar gerekli değişiklikleri hedeflediği “Döngüsel Ekonomiye Yönelik Bir Eylem Planı” (European Commission, 2015) ile ambalaj atıkların en az seviyede tutulması ile ilgili hedefleri “Döngüsel Ekonomiye Doğru: Sıfır Atık Programı” (European Commission, 2014) olmaktadır. Avrupa

ülkelerinden bazıları bu yönde benzer adımlar atmıştır. Fransa’da “Döngüsel Ekonomi Enstitüsü” kurulmakta olup (Bianco, 2018), Danimarka’da ise “Sıfır Atık Danimarka” (Montaigne, 2016) projesi olmaktadır.

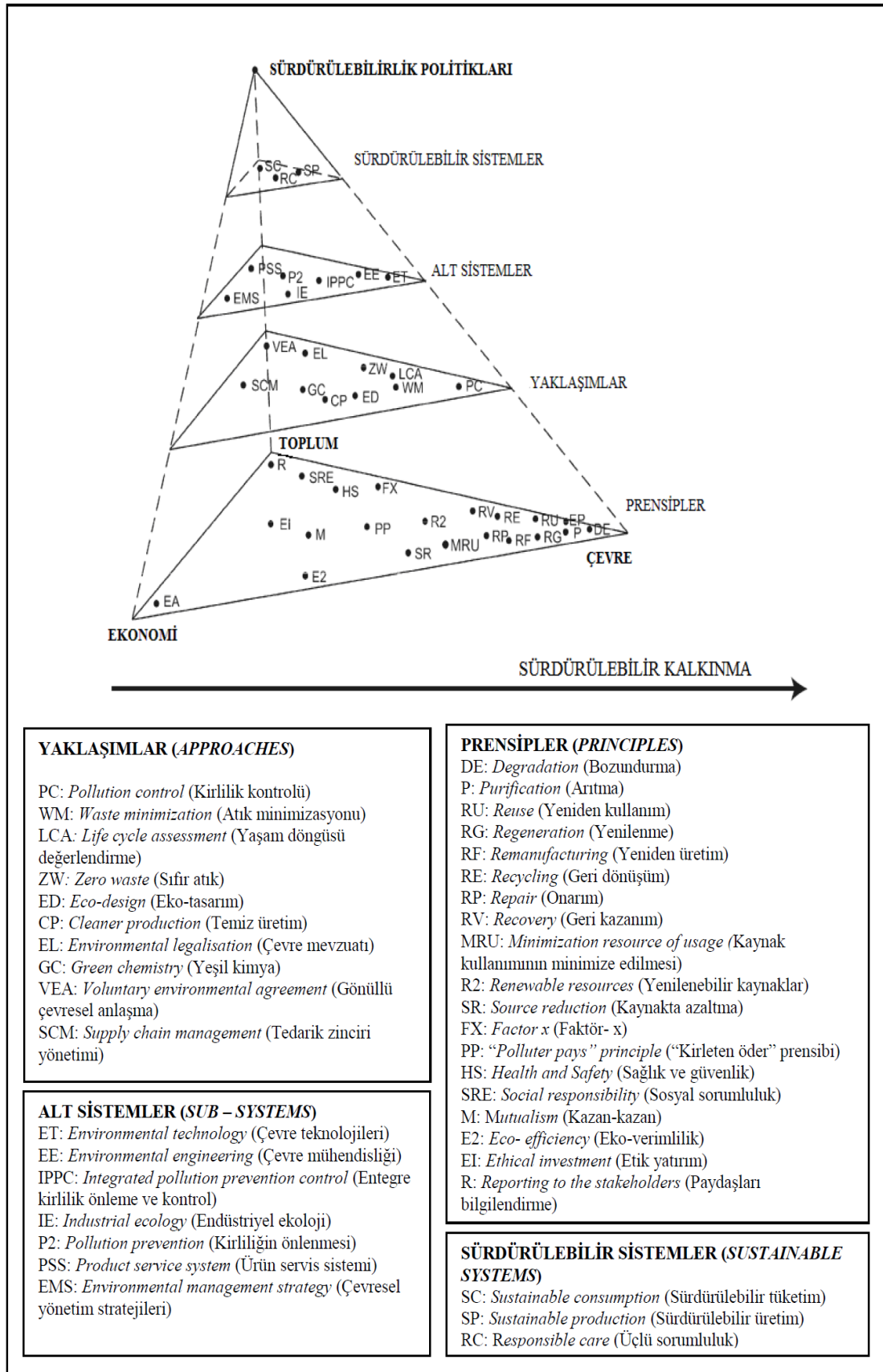


Şekil 2.12. Döngüsel Ekonomi Yaklaşımı (Lacy, 2016)

2.2.5. Sürdürülebilirlik

Birleşmiş Milletler sürdürülebilirlik kavramını “*Gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, insanlığın günlük ihtiyaçlarının temin edilmesi, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahip olmasıdır*” şeklinde tanımlamaktadır. Sürdürülebilir kalkınma çevre, ekonomi ve sosyal boyutu temelinde 3 ayak üzerinde birlikte değerlendirilmektedir (EPA, 2017).

Sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle beraber çevre, ekonomi ve sosyal boyuttaki gelişmelerle farklı türden yaklaşımların da ortaya çıkmasını sağlamıştır. Sıfır atık, yaşam döngüsü analizi, temiz üretim gibi yaklaşımlar bunlardan bazılarıdır.

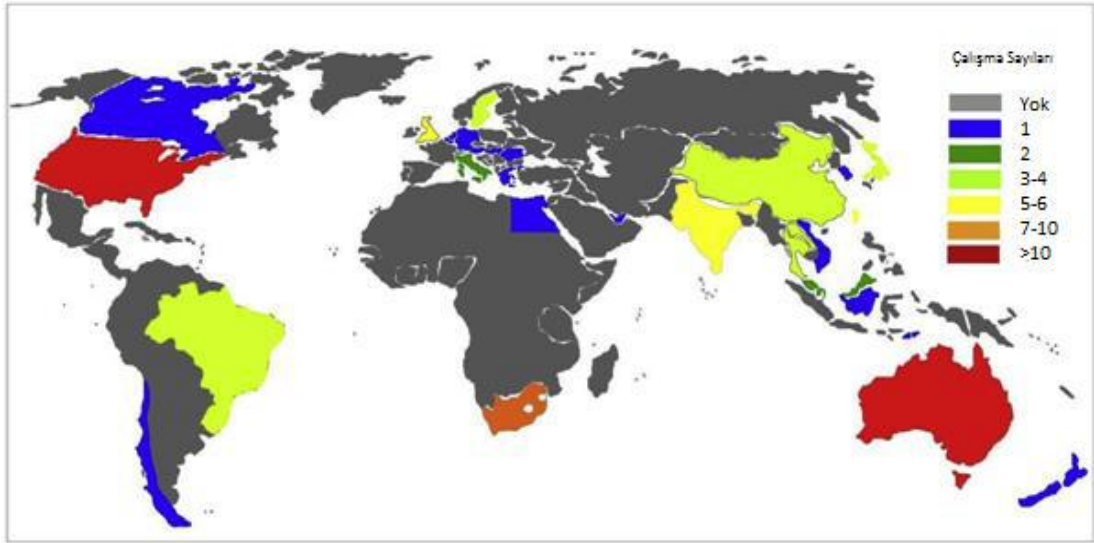


Şekil 2.13. Sürdürülebilir Kalkınma İle İlgili Terimlerin Tasnifi (TTGV, 2010)

2.3. Sıfır Atık Uygulamaları

2.3.1. Uluslararası Sıfır Atık Uygulamaları

Atık uzmanlarının yaptığı çalışmada 2015 yılında dünyadaki her kıtadan sıfır atık vakaları incelenmiştir. 28 ülkeyi kapsayan bu çalışmada dünya çapında pek çok ülkenin sıfır atığa geçiş yapmadığı veya belgelemediği gözlemlenmiştir. Avustralya ve Amerika Birleşik Devletleri' ne ait 12 sıfır atık vakası gözlemlenmiştir. Diğer ülkelerdeki vakalar şekil 3.1.'deki gibi coğrafi konumlarda belirtilmiştir.



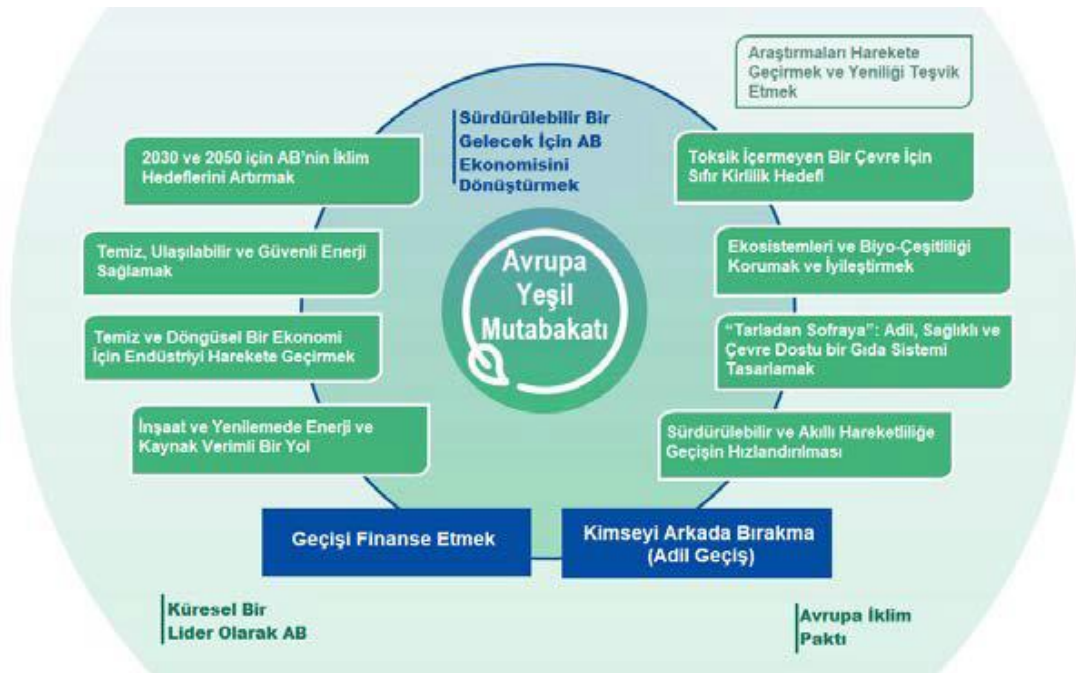
Şekil 2.14. Sıfır Atık Uygulamalarının Ülkelere Göre Dağılımı (Zaman A. U., 2015)

Küresel ölçekte sıfır atık uygulamalarını desteklemek amacıyla birçok eylem, uygulama yapılmakta ve planlanmaktadır. Sıfır atık modelini uygulamada şuanda ve gelecekte taşıyacak olan sürdürülebilirlik anlamında rehber olacak politikalardan bazıları C40 şehirlerinin “*Advancing Towards Zero-Waste Declaration (Sıfır Atık Bildirgesine Doğru İlerleme)*”, Vancouver’ın “*Zero-Waste 2040 Strategic Plan (Sıfır Atık 2040 Stratejik Planı)*” ve Avrupa’nın “*European Green Deal (Avrupa Yeşil Anlaşması)*” olmaktadır (Mesjasz-Lech, 2019).

C40 şehirleri, iklim kriziyle yüzleşmek için şu anda ihtiyaç duyulan acil eylemi gerçekleştirmeye yönelik işbirliği yapan yaklaşık 100 dünya lideri şehrin belediye başkanlarından oluşan bir ağıdır. 2005 yılından beri faaliyetlerini sürdürmekte olan kuruluş 2030 yılına kadar emisyonların yarıya indirilmesini hedeflemektedir. Bu kapsamda sıfır atık uygulamalarına geçiş en baştaki uygulamalar arasında yer almaktadır (C40, 2021).

Sıfır Atık 2040, sıfır atık topluluğu olmak adına Vancouver şehrinin 2040 yılına kadar bu hedefe ulaşmasındaki uzun vadeli stratejik plandır. Bu plan doğrultusunda kaynakları koruma, yiyecek israfını önlemek, biyobozunur atıkları kompostlamaya, atık minimizasyonunu taahhüt etmektedir. Yıllık düzenli depolama veya yakma ile katı atık bertarafı 2008 yılında 480.000 ton iken 2019 yılında 334.000 ton olmasıyla %30 atık azaltımı gerçekleştirerek 2040 yılı hedeflerine yaklaşmıştır (Vancouver, 2021).

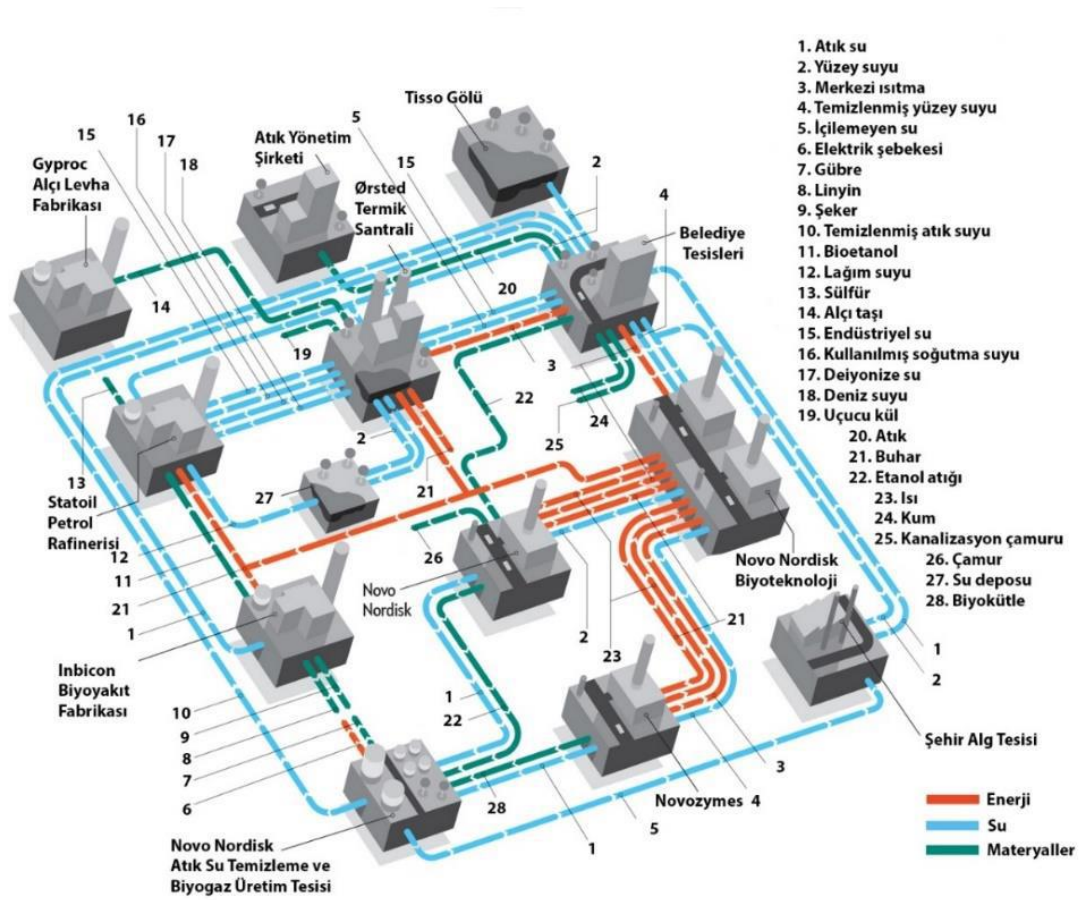
Avrupa Yeşil Mutabakatı, Avrupayı ilk iklim nötr kıtası yapmayı hedefleyen Avrupa Komisyonu AB ekonomisinin tüm sektörlerini bu zorluğu karşılamaya uygun hale getirmeyi amaçlamaktadır. 27 AB Üye Devletinin tamamı 2030 yılına kadar 1990 yılı seviyelerine kıyasla en az %55 oranında azaltma, 2050 yılında ise emisyonu sıfırlamayı taahhüt etmiştir. Sürdürülebilir taşımacılık, sanayide temiz üretim ve teknoloji, daha yüksek yenilenebilir enerji seviyesi, yeşil binalar, doğa ve iklim değişikliğine karşı birlikte mücadele, küresel iklim eylemini hızlandırma hedeflenen konu başlıklarıdır.



Şekil 2.15. Avrupa Yeşil Mutabakatı (Yeşil Düşünce Derneği, 2020)

Danimarka-Kalundborg Endüstri Bölgesi, endüstriyel simbiyozun ilk uygulandığı örnek sanayi bölgesidir. Burada bulunan endüstrilerin işbirliği ile materyal , enerji ve su paylaşımı ile yılda yaklaşık 635.000 ton üzerinde CO₂ salınımını engellemekte olup, işletmeler arasında 182 milyon Danimarka Kronu ve sosyo-

ekonomik olarak 102 milyon Danimarka Kronu tasarruf edilmektedir (Kalundborg, WIN WIN Gothenburg Sustainability Award, 2018).



Şekil 2.16. Kalundborg Endüstriyel Parkı İşletmeler Arası Materyal, Su, Enerji Paylaşım Ağı (Kalundborg, 2021)

2.3.2. Ulusal Sıfır Atık Uygulamaları

Ülkemizde sıfır atık uygulamaları 2017 yılında başlamakta olup, 2019 yılında Resmi Gazete ilanı ile yürürlüğe girmiş olan Sıfır Atık Yönetmeliği ile yasal düzen altına alınmıştır. Gönüllülük esasına dayanan sıfır atık uygulamaları bu yönetmelik altında uygulama takvimiyle beraber ve 11. Ulusal Kalkınma Planı hedefleriyle sistem kurulmasının yapılması gerekmektedir. Mahalli idareler, kamu kurum ve kuruluşları, eğitim kurumları, organize sanayi bölgeleri, hastaneler, havalimanları, alışveriş merkezleri, ÇED Yönetmeliği Ek-1 ve Ek-2 kapsamındaki tesisler gibi faaliyetlerin sıfır atık yönetim sistemi kurmaya yönelik kılavuzlar bakanlık tarafından yayımlanmaktadır.

Tablo 2.3. Sıfır Atık Uygulama Takvimi (CSB, 2019a)

(A) MAHALLİ İDARELER İÇİN UYGULAMA TAKVİMİ		
	Sıfır Atık Yönetim Sistemine Geçmesi Gerekenler	Sisteme Geçişlerin Tamamlanması için Son Tarih
1.GRUP	• Büyükşehir İlçe Belediyeleri 250.000 Nüfus ve üzeri	31.12.2020
2.GRUP	• Büyükşehir İlçe Belediyeleri 250.000 Nüfus altı	31.12.2021
3.GRUP	• Büyükşehir Dışındaki İl, İlçe, Belde Belediyeleri İl Merkez İlçe Belediyeleri Belediye Birlikleri • Büyükşehir Dışındaki İl, İlçe, Belde Belediyeleri İl Merkez İlçe Belediyeleri Dışındaki Diğer Belediyeler • İl Özel İdareleri Mücavir Alan Dışı	31.12.2022
B) BİNA VE YERLEŞKELER İÇİN UYGULAMA TAKVİMİ		
1.GRUP	• Kamu Kurum ve Kuruluşları	01.06.2020
2.GRUP	• Organize Sanayi Bölgeleri • Havalimanları • Limanlar • İş merkezi ve Ticari Plazalar 100 ve üzeri ofis/büro kapasiteli • Alışveriş Merkezleri 5000 metrekare ve üzeri • ÇED Yönetmeliği'nin Ek-1 Listesinde Yer Alan Sanayi Tesisleri • Eğitim Kurumları ve Yurtlar 250 ve fazla öğrencisi bulunanlar • 100 Oda ve Üstü Konaklama Kapasiteli İşletmeler • Sağlık Kuruluşları 100 yatak ve üzeri kapasiteli • Akaryakıt istasyonları ve dinlenme tesisleri • 300 ve üzeri konuta sahip siteler Zincir marketler • Alışveriş Merkezleri 1000-4999 metrekare • İş Merkezi ve Ticari Plazalar 100 ve üzeri çalışanı bulunanlar • Tren ve Otobüs Terminalleri • ÇED Yönetmeliği Ek-2 Listesinde Yer Alan Sanayi Tesisleri	31.12.2020
3.GRUP (Değişik:RG-9/10/2021-31623)	• Eğitim Kurumları ve Yurtlar 50-249 arası öğrencisi bulunanlar • 50-99 Arası Oda Konaklama Kapasiteli-İşletmeler • Sağlık Kuruluşları 50-99 arası yatak kapasiteli Serbest Bölgeleri, Sanayi Siteleri • Alışveriş Merkezleri 1000 m2'den az • Eğitim Kurumları ve Yurtlar 50'den az öğrencisi bulunanlar • 50'den Az Oda Konaklama Kapasiteli İşletmeler • Sağlık Kuruluşları 50'den az yatak kapasiteli • İş Merkezi ve Ticari Plazalar 100'den az çalışanı bulunanlar	31.12.2021
4.GRUP	• İş Merkezi ve Ticari Plazalar 100'den az çalışanı bulunanlar	31.12.2022

(Değişik:RG-9/10/2021-31623)	<ul style="list-style-type: none"> ● Laboratuvarlar, Hukuk Büroları, Dernek, Kooperatif, Çevre Danışmanlık Firmaları ve Meslek Kuruluşları, Tüzel Kişiliğe Sahip Kuruluşlar 50'den fazla çalışanı bulunanlar ● Kafeterya ve Restoranlar 400 m²'den fazla ● Kargo Şirketleri Dağıtım merkezleri ve şubeleri ● 27/11/2014 tarihli ve 29188 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Mesafeli Sözleşmeler Yönetmeliği kapsamında ambalajlı ürün satışı yapan yerler Dağıtım merkezleri ve şubeleri
------------------------------	---

İlk kez Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı bünyesinde örnek sıfır atık uygulaması gerçekleştirilmekte olup, diğer kamu kurumlarının sistem kurulumlarıyla devam etmiştir. 2019 yılında yemekhane ve çay ocaklarından 4.658 kg yemek ve ekmek atıkları, 14.546 kg organik atıklar, 2.040 kg bitkisel atık yağ toplanmış olup, bitkisel atık yağlar geri kazanıma, diğer atıklar hayvan barınakları ve kompost eldesi için kullanılmıştır. Yemekhanelerde pet şişe su yerine sebil kullanılarak atık pet şişe oluşumu azaltılmıştır. 61.710 kg kağıt – karton, 36.810 kg plastik, 17.356 kg cam, 6.980 kg metal, 2.423 kg ahşap ve iri hacimli atıklar, 174 kg tekstil ve 390 kg pil atığı türlerine göre kaynağında ayrı ve sistemli bir şekilde toplanarak öncelikle atık geçici depolama alanına daha sonra ise belirli periyotlar ile geri kazanım / bertaraf tesislerine gönderilmiştir (CSB, 2018).



Şekil 2.17. CSB, Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı Ofis, Kat ve Koridorlardaki Sıfır Atık Biriktirme Ekipmanları (CSB, 2018)

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 2019 yılından itibaren plastik alışveriş poşetleri sıfır atık kapsamında ücretli olmasıyla poşet kullanımının azaltılması ve geri kazanım oranının artırılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda 1 Ocak 2019 tarihinden 1 Ekim 2021 tarihine kadar alışveriş poşetlerinin

kullanım oranı yüzde 75 oranında azalırken, 354.000 ton plastik atığın oluşması önlenmiştir. Ayrıca 14.640 ton sera gazı salınımı önüne geçilmiştir (CSB, 2021a).

Ülkemizde büyük sanayi firmalarından Arçelik, “*Dünyaya saygılı, dünyada saygın*” projesi ile sürdürülebilir adı altında üretim yapmaktadır. Tesis içerisinde atık elektrik ve elektronik eşya geri kazanımı yaparak ürünlerini geri dönüştürülebilir ürünler elde etmektedir. Bu sayede kaynak kullanımını azaltmış, enerji ve su tasarrufu yapmaktadır (Arçelik, 2019).

İskenderun Körfezi Endüstriyel Simbiyoz Uygulaması, 2014 yılından günümüze kadar temiz üretim modeli ile beraber işletmeler arasında endüstriyel simbiyoz uygulamalarıyla ülkemizde örnek uygulamalardan biri olmuştur. Bu uygulamalar ile çevresel kazanımları yılda 330.000 ton atık azaltımı, 6.500 m³ su tasarrufu, 280.000 ton doğal kaynak ikamesi, 45.000 m² arazi kazancı, 34.000.000 kWh enerji tasarrufu, 37.000 ton CO₂ azaltımı olmaktadır. Yılda yaklaşık 6.400.000 Amerikan Doları net kazanç sağlanmaktadır.

Amasya ilinde katı atıkların düzenli depolanmasına dair 2005 yılında Bakanlar Kurulu kararıyla onaylanan Amasya İli, İlçeleri Katı Atık Bertaraf Tesisleri Yapma ve İşletme Birliği (AKAB) Ekim 2010 yılında faaliyete geçmiştir. 67 ha alanda 2.395.000 ton evsel atığın depolanması planlanmaktadır. Birliğe üye belediyeler Amasya, Merzifon, Suluova, Gümüşhacıköy ve Ziyaret olmaktadır. Göynücek Belediyesi üye olmamasına rağmen evsel atıklarını birliğe göndermektedir. Hamamözü Belediyesi ise birliğe olan mesafesinden ve bertaraf masraflarından dolayı evsel atıklarını düzenli depolamaya gönderememektedir. Taşova Belediyesi mesafe yakınlığından dolayı Erbaa Belediyesi sınırlarında bulunan Yeşilirmak Katı Atık Birliği' ne evsel atıklarını göndermektedir. 2014 yılında depolama sahasından elde edilen biogazdan elektrik üretimine başlanarak yılda 10.586 MWh elektrik üretimi elde edilmektedir (AKAB, 2020).

Tablo 2.5. Amasya İli Atık Miktarları (T.C. Amasya Valiliği, 2020)

Belediye Başkanlığı	Toplam Evsel Atık Miktarı (ton/gün)	Kişi Başına Düşen Atık Miktarı (kg/gün)
Amasya	114,76	1,01
Merzifon	45,81	0,76
Suluova	41,92	1,05
Gümüşhacıköy	20,06	1,35
Taşova	10,66	0,96
Ziyaret	3,98	1,07
Göynücek	0,70	0,17
Hamamözü	5,62	3,48

Amasya ilinde merkezde Zübeyde Hanım Anaokulunda Sıfır Atık Uygulamaları başlamıştır. Daha sonrasında Kaymakamlıklar, Belediye Başkanlıkları, Kamu Kurum ve Kuruluşları, Sivil Toplum Örgütleri, Basın Temsilcilikleri, öğrenci ve halkın katılımı ile Sıfır Atık Uygulamaları kapsamında tanıtımlar yapılmış, devamında eğitimlerle Sıfır Atık Hedeflerinde yol alınmaktadır. İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı ile Sıfır Atık Sistemine yönelik çalışmaların daha verimli ve stratejik gelişmesi hedeflenmektedir. Bu amaçla 2023 yılına kadar bütün mahalli idarelerde, bina ve yerleşkelerde %100 Sıfır Atık Sistemine geçiş hedeflenmiştir (T.C. Amasya Valiliği, 2020).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Merzifon Organize Sanayi Bölgesi

3.1.1. Genel Bilgiler

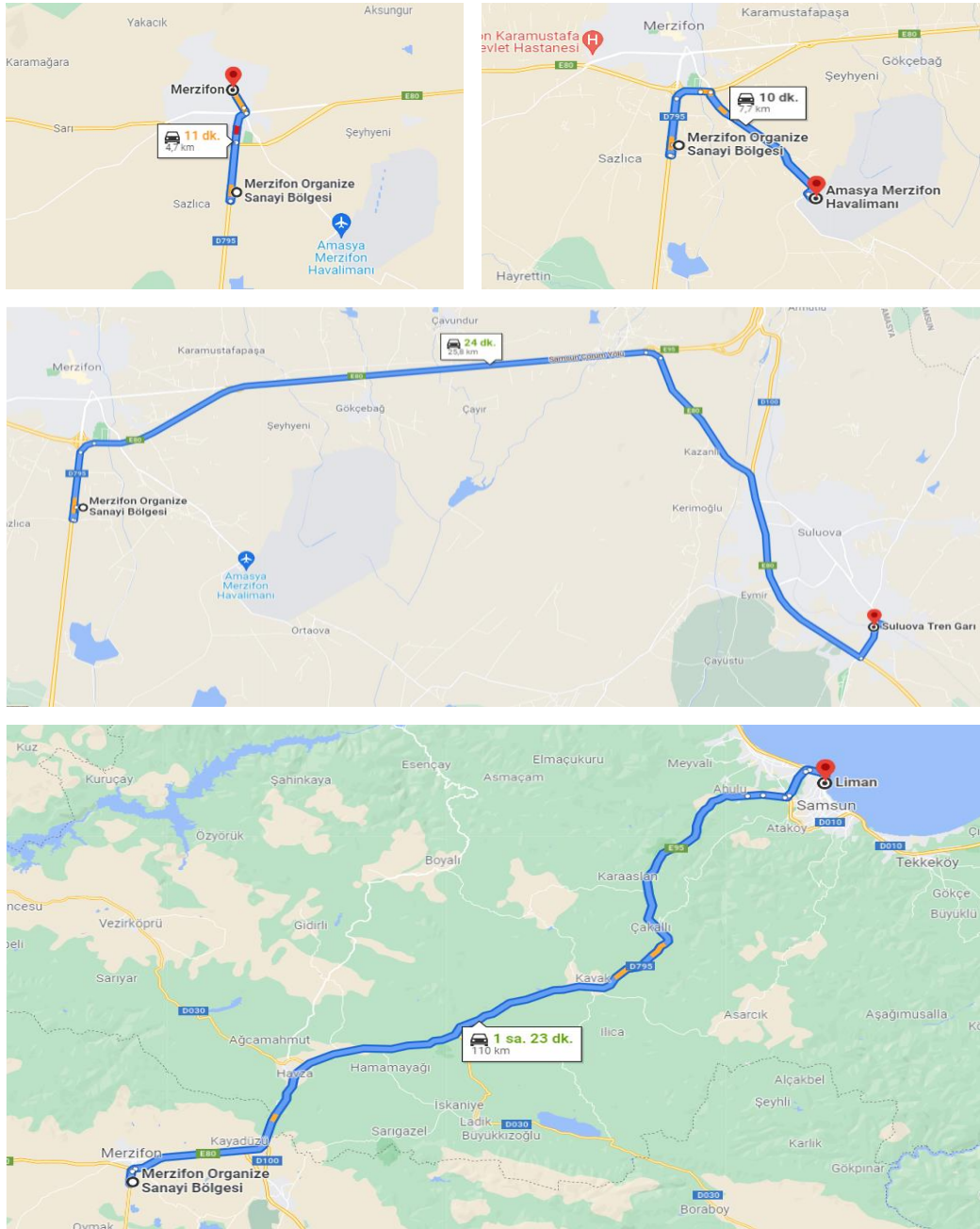
Üretimin, sanayileşmenin daha planlı bir şekilde gelişmesiyle ekonomik ve sosyal kalkınmanın temeli olarak görülen organize sanayi bölgeleri, ilk olarak 19. yüzyılda İngiltere’de uygulanmaya başlanarak 20. Yüzyılda Amerika Birleşik Devletleri’nde uygulanmaya devam edilmiştir. İkinci Dünya Savaşı sonrasında devlet yatırımları olarak organize sanayi bölgelerinin sayıları giderek artmıştır. Ülkemizde ise 1960 yıllarda planlı kalkınma adı altında büyükşehirlerden başlayarak bugünlere hemen hemen bütün illerde oluşturulmuştur (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021).

1987 yılında Amasya İl Özel İdaresi, Merzifon Belediyesi, Merzifon Ticaret ve Sanayi Odası, Merzifon Esnaf Kredi Kefalet Kooperatifi’nin iştiraki ile 112 ha alanda kurulmuştur. 2012 yılında mevcut alanın kuzeyine doğru 43 ha alan ilavesi ile 90 adet çeşitli büyüklükte sanayi parseli bulunmaktadır. Toplamda 85 parsel üretimcilere tahsis edilmiş, 53 parselde üretime geçilmiş, 18 parselde tesisler inşa halinde, 14 parsel proje halinde, 3 parsel ise boş durumdadır (Merzifon OSB, 2021).



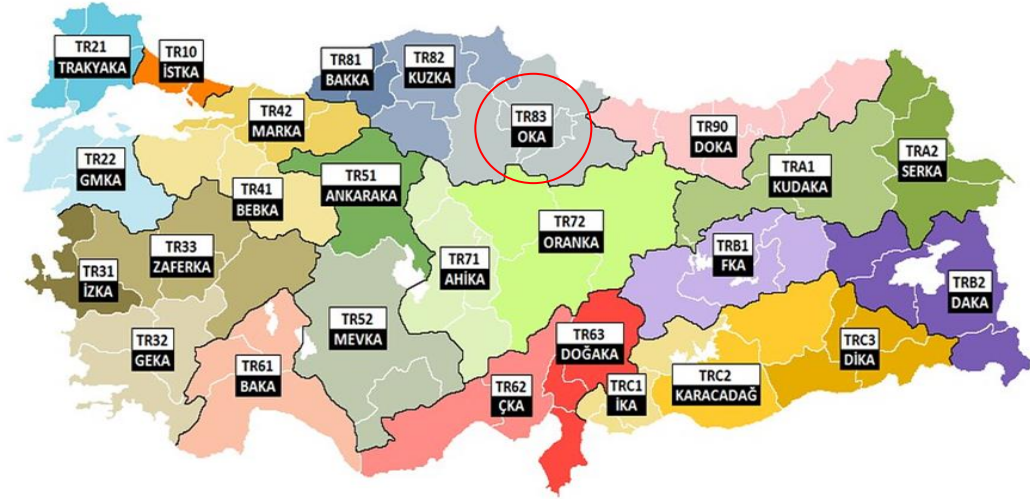
Şekil 3.1. Merzifon OSB' nin Uydu Görüntüsü (Google Earth, 2022)

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Merzifon-Çorum D-795 karayolu ve Samsun-İstanbul E-80 karayolu üzerinde, Amasya ili, Merzifon ilçesi sınırları içerisinde deniz ulaşımına 110 km, trenyolu ulaşımına 25,8 km, havaalanı ulaşımına 7,7 km, şehir merkezine 4,7 km uzaklıkta bulunmakta olup, lojistik olarak önemli avantajları bulunmaktadır. Çevresindeki illere bakılacak olursa Çorum'a 65 km, Samsun'a 115 km, Tokat'a 162 km, Ankara'ya 307 km, İstanbul'a 635 km uzaklıkta olmaktadır.



Şekil 3.2. Merzifon OSB' nin Lojistik Olarak Değerlendirilmesi (Google Haritalar, 2022)

2021 yılında Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'ndeki işletmeler yaklaşık 200 Milyon Amerikan Doları ihracat gerçekleştirmiştir (Anadolu Ajansı, 2022). Orta Karadeniz Bölgesi'nde, TR83 Kalkınma Bölgesinde yer almaktadır. Bu kalkınma bölgesi Samsun, Çorum, Tokat ve Amasya illerinden oluşmaktadır.



Şekil 3.3. Türkiye Kalkınma Bölgeleri (Civelek, 2022)

3.1.2. Mevcut Atık Yönetimi ve Atık Bilgisi

Bölgedeki Sıfır Atık Uygulamaları takip edilerek bölgenin Sıfır Atık Yönetim Sistemlerine Uyumu tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda Amasya İli Sıfır Atık Yönetim Planı'nda Uygulama takviminde bulunan veriler toplanmıştır.

İşletmelerdeki mevcut atık yönetimi neticesinde lisanslı firmalar vasıtasıyla geri kazanıma veya bertarafa gönderilen atık miktarlarına ilişkin veriler EÇBS, Atık Yönetim Uygulaması üzerinden 2020 yılında yapılmış atık beyanları üzerinden veriler toplanmıştır.

İşletmelerin katı atık yönetimlerinin, Sıfır Atık Uygulamaları'na uyum kapsamında atıkların geri kazanımı ve bertarafının daha kolay yapılabilmesi açısından Merzifon OSB'ne en yakın atık işleme tesisleri belirlenmiştir. Mevzu bahis tesisler CSB'nin internet sayfası üzerinden "İzin Lisans ve Geçici Faaliyet Belgesi Alan İşletmeler" arama sekmesinden bulunmuştur.

Merzifon OSB'nin mevcuttaki evsel katı atık karakterizasyonunun çıkarılması hedeflenmiştir. Bu sebeple Merzifon OSB yerleşkesinde bulunan evsel atık toplama konteynerlerinden atıklar, işletmelerin en kalabalık ve yoğun olduğu 4 bölge belirlenip

toplanmış, daha sonrasında sınıflandırılması yapılarak atık karakterizasyonu belirlenmiştir. Elde edilen verilerle AKAB'ın yapmış olduğu evsel atık karakterizasyonu verileri ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

3.2. Anket Çalışması

Merzifon OSB'de işletmelere ve çalışanlara yüz yüze anket uygulaması yapılmıştır. Covid-19 salgını sebebiyle her sektörden en az bir işletme, diğer sektörlerden de en az 2 işletmeye anket yapılması hedeflenmiştir. İşletmelerde çalışan personellerin ise farklı üretim bantlarından ve farklı birimlerden seçilmesine özen gösterilmekte olup, üretimin aksamaması ve daha homojen bir dağılım olması hedeflenmiştir. Anket katılımcılarına eşlik edilerek, anketin eksiksiz ve doğru bir şekilde doldurulması hedeflenmiştir.

3.2.1. İşletmelere Yapılan Anketler

Merzifon OSB'de yer alan işletmelerden 12 tanesiyle yüz yüze anket çalışması yapılmıştır. Faaliyet gösteren ana sektörlerden 3 adet elektrikli teçhizat ürünleri işletmesi, 1 adet tekstil ürünleri işletmesi, 2 adet metal işleme/kaplama ürünleri işletmesi, 2 adet plastik ürünler işletmesi seçilmiştir. Diğer sektörlerden ise 1 adet mobilya ürünleri işletmesi, 1 adet tarım makineleri ürünleri işletmesi, 1 adet ağaç işleme ürünleri işletmesi ve 1 adet cam işleme ürünleri işletmesi seçilmiştir. İşletmelerde yapılan anketler idari veya üretim sorumlularından seçilmiştir.

Yapılan ankette 7 adet tesis ile ilgili genel bilgilerin bulunduğu sorular bulunmaktadır. Mevcut atık yönetimi ve sıfır yönetim sistemine uyum ile ilgili değerlendirmeye alakalı 24 adet soru bulunmakta olup “Evet”, “Kısmen”, “Hayır” cevap şıklarından oluşmaktadır.

Elde edilen anket verileri SPSS21 programı yardımıyla analiz edilmiştir. Ölçeğin güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla “Cronbach's Alpha” değeri bulunmuştur. Bu değer $0,8 < \alpha < 1,00$ arasında olması durumunda anketin güvenilirlik ölçeği “yüksek güvenilir” olarak değerlendirilmektedir (İslamoğlu, 2009). Anketin daha anlaşılır olması açısından betimsel analiz yapılmış, frekans tabloları oluşturulmuştur.

3.2.2. Çalışan Personele Yapılan Anketler

Merzifon OSB' de faaliyet gösteren işletmelerde toplam 5.736 kişi çalışmaktadır. Anket çalışması yapılan çalışanların demografik değerlendirilmelerinin kapsayıcı bir şekilde olması için farklı birimlerden, farklı yaş gruplarından ve farklı üretim bantlarından seçilmesine özen gösterilmiştir. 12 işletmeden toplamda 116 kişiye yüzyüze anket çalışması yapılmıştır. Anket yapılan işletmelerindeki toplam çalışan sayısı ise 3.247 kişi olmaktadır. Bu miktar Merzifon OSB' deki toplam çalışan sayısının %56' lık kısmını karşılamakta olup, istatistiksel olarak yeterli olmaktadır.

Yapılan ankette çalışanların demografik özelliklerinin belirlenmeye çalışıldığı 6 adet soru bulunmakta bulunmaktadır. Atık bilgisi, bireysel atık yönetimi, sıfır atık yönetimi, çevresel farkındalığa göre değerlendirmelerin yapıldığı 20 adet soru bulunmakta olup "Evet", "Kısmen", "Hayır" cevap şıklarından oluşmaktadır.

Çalışan personele yapılan anketlerden elde edilen veriler SPSS21 programı yardımıyla analiz edilmiştir. Anketin geçerlik ve güvenilirlik testleri yapılmıştır. Güvenirlik testinde "Cronbach's Alpha" değeri bulunmuş, geçerlik testinde örneklem yapılabileceğine dair "Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı" ve "Barlett'in küresellik testi" yapılmıştır. "Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı" değeri 0,60' dan büyük olduğunda ölçeğin iyi olduğu söylenebilir. Hatta en kötü ihtimalle 0,50 'den büyük olması gerekmektedir. Ayrıca "Barlett'in küresellik testi" $p < 0,05$ olduğunda anlamlı olarak değerlendirilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

Ölçeğin toplanabilirlik özelliğinin olup olmadığı "Tukey's Additivity Test" kullanılarak elde edilmiştir. Sorular arası ortalamanın farklı olup olmadığı ise "Hotelling's T-Squared Test" kullanılarak elde edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Amasya İlindeki Sıfır Atık Uygulamalarına Dair Bulgular

Amasya ilinde Sıfır Atık Yönetmeliği Ek-1’de yer alan uygulama takvimine göre mahalli idarelerde 1. ve 2. Grup kapsamında yer almazken, 3. gruptan 8 adet merkez ilçe ve diğer ilçeler bulunurken 4 adeti ise sıfır atık sistemi kurmuş, geride kalan il özel idaresi sıfır atık sistemini kurmuştur.

Tablo 4.1. Amasya İli Genelinde Mahalli İdarelerin Sıfır Atık Yönetmeliği Ek-1 Kapsamında Değerlendirilmesi (T.C. Amasya Valiliği, 2020)

Grup Kodu	Sıfır Atık Yönetim Sistemine Geçmesi Gereken Mahalli İdareler	İl Genelindeki Toplam Sayı	Mevcutta Sıfır Atık Sistemi Kuranların Sayısı	Gerçekleşme Oranı (%)
1.GRUP	• Büyükşehir İlçe Belediyeleri 250.000 Nüfus ve üzeri	-	-	-
2.GRUP	• Büyükşehir İlçe Belediyeleri 250.000 Nüfus altı	-	-	-
	• Büyükşehir Dışındaki İl, İlçe, Belde Belediyeleri İl Merkez İlçe Belediyeleri		0	0
	• Belediye Birlikleri		0	0
3.GRUP	• Büyükşehir Dışındaki İl, İlçe, Belde Belediyeleri İl Merkez İlçe Belediyeleri Dışındaki Diğer Belediyeler	8	4	50
	• İl Özel İdareleri Mücavir Alan Dışı	1	1	100

Amasya ilinde Sıfır Atık Yönetmeliği Ek-1 uygulama takviminde yer alan bina ve yerleşkeler için 1. gruptan 162’de 138 kamu kurum ve kuruluşları, 2. gruptan 346’dan 293 kurum-kuruluş-işletme, 3. gruptan 485’ten 130 kurum-kuruluş-işletme, 4. gruptan 302’den 30 kurum-kuruluş-işletme Sıfır Atık Yönetim Sistemi’ ne geçiş yapmıştır.

Tablo 4.2. Amasya İli Genelinde Bina ve Yerleşkelerin Sıfır Atık Yönetmeliği Ek-1 Kapsamında Değerlendirilmesi (T.C. Amasya Valiliği, 2020)

Grup Kodu	Sıfır Atık Yönetim Sistemine Geçmesi Gereken Mahalli İdareler	İl Genelindeki Toplam Sayı	Mevcutta Sıfır Atık Sistemi Kuranların Sayısı	Gerçekleşme Oranı (%)
-----------	---	----------------------------	---	-----------------------

1.GRUP	• Kamu Kurum ve Kuruluşları	162	138	85,19
	• Organize Sanayi Bölgeleri	4	4	100
2. GRUP	• Havalimanları	1	1	100
	• Limanlar	-	-	-
	• İş merkezi ve Ticari Plazalar 100 ve üzeri ofis/büro kapasiteli	-	-	-
	• Alışveriş Merkezleri 5000 metrekare ve üzeri	1	1	100
	• ÇED Yönetmeliği'nin Ek-1 Listesinde Yer Alan Sanayi Tesisleri	33	14	42,42
	• Eğitim Kurumları ve Yurtlar 250 ve fazla öğrencisi bulunanlar	107	107	100
	• 100 Oda ve Üstü Konaklama Kapasiteli İşletmeler	-	-	-
	• Sağlık Kuruluşları 100 yatak ve üzeri kapasiteli	3	3	100
	• Akaryakıt istasyonları ve dinlenme tesisleri	63	69	100
	• 300 ve üzeri konuta sahip siteler	8	2	25
3.GRUP (Değişik:RG- 9/10/2021- 31623)	• Zincir marketler	126	92	73,02
	• Alışveriş Merkezleri 1000-4999 metrekare	-	-	-
	• İş Merkezi ve Ticari Plazalar 100 ve üzeri çalışanı bulunanlar	13	0	0
	• Tren ve Otobüs Terminalleri	13	1	7,69
	• ÇED Yönetmeliği Ek-2 Listesinde Yer Alan Sanayi Tesisleri	295	3	1,02
	• Eğitim Kurumları ve Yurtlar 50-249 arası öğrencisi bulunanlar	157	126	80,25
	• 50-99 Arası Oda Konaklama Kapasiteli-İşletmeler	5	0	0
	• Sağlık Kuruluşları 50-99 arası yatak kapasiteli	2	0	0
	• Alışveriş Merkezleri 1000 m2'den az	-	-	-
	4.GRUP (Değişik:RG- 9/10/2021- 31623)	• Eğitim Kurumları ve Yurtlar 50'den az öğrencisi bulunanlar	83	25
• 50'den Az Oda Konaklama Kapasiteli İşletmeler	91	1	1,10	
• Sağlık Kuruluşları 50'den az yatak kapasiteli	128	4	3,13	

Sıfır Atık Uygulamalarının daha iyi bir şekilde yapılabilmesi için geri kazanım ve bertaraf işlemlerinin gerçekleştiği atık işleme tesislerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu kapsamda Amasya ilinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı veya İl müdürlüklerinden lisans almış 1 adet 2. sınıf düzenli atık depolama tesisi, 2 adet ambalaj atığı toplama ayırma tesisi, 2 adet tehlikesiz atık geri kazanım

tesisi ve 1 adet Geçici Faaliyet Belgesi almış tehlikesiz atık geri kazanım tesisi, 1 adet tehlikeli atık geri kazanım tesisi ve 1 adette Geçici Faaliyet Belgesi almış tehlikeli atık geri kazanım tesisi, 1 adet atık elektrikli ve elektronik eşya işleme tesisi, 1 adet tıbbi atık toplama ve sterilizasyon tesisi ve 12 adet tehlikesiz atıklar toplama ayırma tesisi bulunmaktadır. Ayrıca hayvansal atıklardan hayvansal tüketim amaçlı yem ve sabunluk yağ üretimi yapan 2 adet rendering tesisi ve lisans başvurusu yapacak olan 3 adet üretime hazır biyometanizasyon tesisi bulunmaktadır.

Merzifon OSB' ye en yakında bulunan lisanslı biyometanizasyon ve kompost tesisi Çorum' da bulunmakta olup, AKAB' ta bulunan kompost tesisi henüz aktif değildir. Ayrıca en yakın lisanslı yakma ve beraber yakma tesisi ise Samsun'un Ladik ilçesinde bulunmaktadır.

Tablo 4.3. Merzifon OSB' nin Yakınında Bulunan Lisanslı Atık İşleme Tesislerinden Bazıları

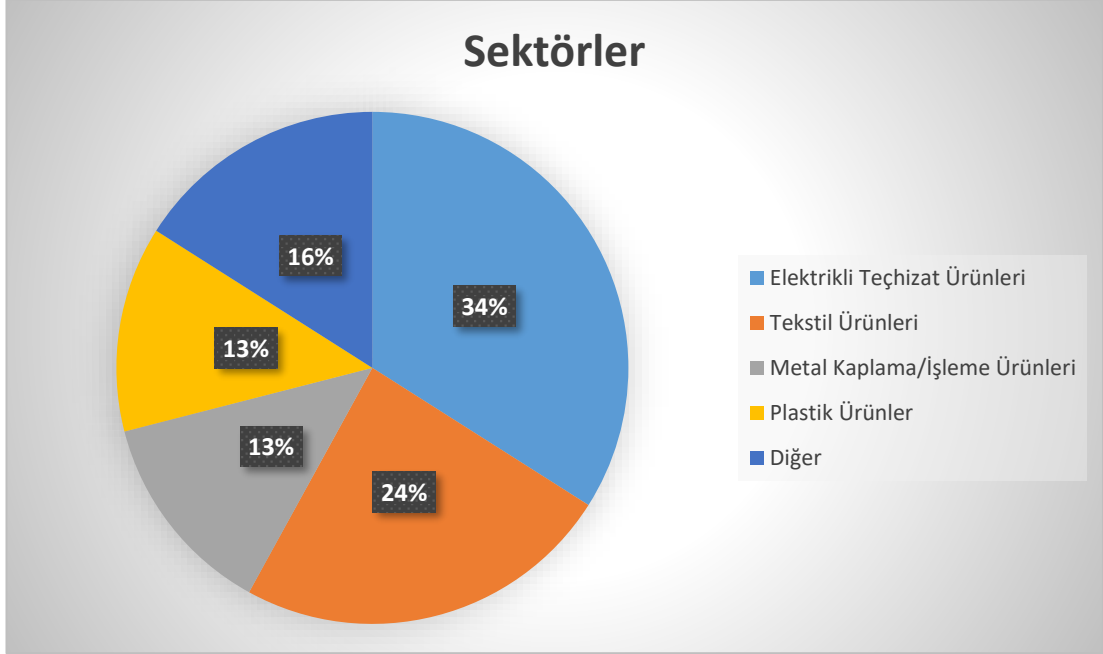
Lisans Türü	Firma İsmi	Uzaklık (Km)
Tehlikeli Atık Geri Kazanımı, Elektrikli ve Elektronik Eşya İşleme, Tehlikesiz Atık Geri Kazanım, Tehlikesiz Atık Toplama Ayırma	Tekman Metal Otomotiv İnşaat Nakliye Sınai Ve Tıbbi Gaz Dolum Tesisleri Sanayi Ticaret Limited Şirketi - Merzifon Şubesi	3,9
Tehlikeli Atık Geri Kazanımı, Elektrikli ve Elektronik Eşya İşleme, Tehlikesiz Atık Geri Kazanım, Tehlikesiz Atıklar Toplama Ayırma	Öz Deniz Metal Geridönüşüm Sanayi Ve Ticaret Limited Şirketi	4,7
Tehlikesiz Atık Geri Kazanım, Ambalaj Atığı Geri Kazanım, Ambalaj Atığı Toplama ve Ayırma, Tehlikesiz Atıklar Toplama Ayırma	Bektaş Metal Geri Dönüşüm Sanayi Ve Ticaret Limited Şirketi	4,5
Ömrünü Tamamlamış Araç Geçici Depolama	Saffet Abay Öta Geçici Depolama	4,4
Tıbbi Atık Sterilizasyon	Turanlar çevre tek. Müh.inş tah.tic.ltd.şti. Amasya şubesi	41,8
2. Sınıf Düzenli Depolama Sahası Yakma ve Beraber Yakma	AKAB	42
Ambalaj Atığı Toplama Ayırma, Tehlikesiz Atıklar Toplama Ayırma	Akçansa Çimento Sanayi ve Tic.A.Ş. Samsun Ladik Şubesi	52
	Yeşilirmak Geri Dönüşüm Enerji Temizlik İnşaat Nakliye Sanayi Ve Ticaret Limited Şirketi	61,5
2. Sınıf Düzenli Depolama Sahası, Biyobozunur Atık İşleme - Kompost	Çorum Belediyeler Çevre Birliği	63,8

4.2. Merzifon Organize Sanayi Bölgesine Ait Bulgular

4.2.1. Sektörel Faaliyetlere Yönelik Bulgular

Merzifon OSB' de 5.736 kişi çalışmaktadır. OSB' de yer alan işletmeler nace kodlarına göre 4 ana sektör ve diğer sektör altında toplanarak faaliyet sürdürmektedir. En çok faaliyet gösteren sektörler sırasıyla elektrikli teçhizat ürünleri (%34), tekstil

ürünleri (%24), metal kaplama/işleme (ana metal) ürünleri (%13), plastik ürünler (%13) olarak 4 ana sektörden oluşmaktadır. Diğer sektörler kimyasal ürünler (%6), kağıt ve kağıt ürünleri (%3), gıda ürünleri (%2), otomotiv ve treyler (%2), mobilya (%2) ve Ağaç-ağaç ürünlerinden(%1) oluşmaktadır.



Şekil 4.1. Merzifon OSB Sektörlerin Dağılımı

Tablo 4.4. Merzifon OSB’de Çalışan Personelin Sektörel Olarak Dağılımı

Sektörel Faaliyet	Çalışan Kişi Sayısı
Elektrikli teçhizat ürünleri	1.994
Tekstil ürünleri	1.403
Metal kaplama/işleme (ana metal) ürünleri	734
Plastik ürünler	750
Kimyasal ürünler	353
Kağıt ve kağıt ürünleri	151
Gıda ürünleri	104
Otomotiv ve treyler	99
Mobilya	129
Ağaç-ağaç ürünleri	19
Toplam	5.736

4.2.2. Oluşan Atık Miktarına Yönelik Bulgular

2020 yılında işletmelerin faaliyetleri sonucunda oluşan atıkların miktarı, atık beyanlarına esas alınarak belirlenilmiştir. Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-4’ teki atık kodlarına göre Entegre Çevre Bilgi Sistemi, Atık Yönetim Uygulaması üzerinden atık beyanı yapılmaktadır. 6 haneli atık kodlarının yanında “*” işareti ile belirtilen atık kodları tehlikeli atık olmaktadır. Yapılan beyanlara göre 1.060.549 kg tehlikeli atık, 1.833.760 kg tehlikesiz atık ve 667.311 kg ambalaj atığı oluşmakta ve bu atıklar

lisanslı toplama ayırma ve geri kazanım firmalarına teslim edilmiştir. İlgili veriler gerekli izinler alınarak elde edilmiştir.

Tablo 4.5. Merzifon OSB’de İşletmelerin 2020 Yılı Atık Beyanlarına Göre Oluşan Atık Miktarları (EÇBS, 2021)

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı	Atık Miktarı (kg)	İşlemin Nerede Yapıldığı	Atık İşleme Yöntemi
02 01 10	Atık metal	6.410	Tesis Dışı	R12
04 02 22	İşlenmiş tekstil elyafı atıkları	39.440	Tesis Dışı	R12
07 02 13	Atık plastik	290	Tesis Dışı	R12
08 01 11*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık boya ve vernikler	340	Stok	-
08 01 11*	organik çözücü, vernik	75.438	Tesis Dışı	R2
08 01 11*	organik çözücü, vernik	12.812	Tesis Dışı	R12
08 01 11*	organik çözücü, vernik	100	Tesis Dışı	R13
08 01 17*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve verniğin sökülmesinden kaynaklanan atıklar	80	Stok	-
08 01 17*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve verniğin sökülmesinden kaynaklanan atıklar	11.700	Tesis Dışı	R12
08 01 17*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve verniğin sökülmesinden kaynaklanan atıklar	2.000	Tesis Dışı	R13
08 01 21*	Boya ya da vernik sökücü atıkları	4.540	Tesis Dışı	R12
08 01 21*	Boya ya da vernik sökücü atıkları	800	Tesis Dışı	R13
08 03 12*	Tehlikeli maddeler içeren mürekkep atıkları	401	Tesis Dışı	R13
08 03 17*	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	125	Tesis Dışı	R13
10 03 21*	Tehlikeli maddeler içeren diğer partiküller ve tozlar (öğütücü değirmen tozu dâhil)	150	Tesis Dışı	R13
10 11 19*	Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren katı atıklar	276.130	Tesis Dışı	R12
11 01 05*	Sıyırma asitleri (parlatma asitleri)	140.340	Tesis Dışı	R6
11 01 08*	Fosfatlama çamurları	1.000	Tesis Dışı	R13
11 01 09*	Tehlikeli maddeler içeren çamurlar ve filtre kekleri	173.845	Tesis Dışı	R1
11 01 09*	Tehlikeli maddeler içeren çamurlar ve filtre kekleri	206.480	Tesis Dışı	R12
11 01 09*	Tehlikeli maddeler içeren çamurlar ve filtre kekleri	4.500	Tesis Dışı	R13
11 05 01	Katı çinko	28.900	Tesis Dışı	R4
11 05 02	Çinko külü	57.550	Tesis Dışı	R4
12 01 02	Demir metal toz ve parçacıklar	1.480	Tesis Dışı	R12
12 01 08*	Halojen içeren işleme emülsiyon ve solüsyonları	7.180	Tesis Dışı	R12
12 01 09*	Halojen içermeyen işleme emülsiyon ve solüsyonları	278	Stok	-
12 01 09*	Halojen içermeyen işleme emülsiyon ve solüsyonları	800	Tesis Dışı	R12
12 01 09*	Halojen içermeyen işleme emülsiyon ve solüsyonları	2.544	Tesis Dışı	R13
12 01 16*	Tehlikeli maddeler içeren kumlama maddeleri atıkları	40	Tesis Dışı	R12
12 01 20*	Tehlikeli maddeler içeren öğütme parçaları ve öğütme maddeleri	2.700	Tesis Dışı	R12
13 01 13*	Diğer hidrolik yağlar	260	Tesis Dışı	R1
13 02 08*	Diğer motor, şanzıman ve yağlama yağları	180	Tesis Dışı	R9

15 01 01	Kağıt ve karton ambalaj	164.760	Tesis Dışı	R5
15 01 01	Kağıt ve karton ambalaj	424.020	Tesis Dışı	R12
15 01 02	Plastik ambalaj	38.805	Tesis Dışı	R12
15 01 03	Ahşap ambalaj	8.800	Tesis Dışı	R12
15 01 06	Karışık ambalaj	8.666	Tesis Dışı	R12
15 01 09	Tekstil ambalaj	31.060	Tesis Dışı	R12
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	266	Stok	-
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	5.193	Tesis Dışı	R12
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	938	Tesis Dışı	R13
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	44	Stok	-
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	37.388	Tesis Dışı	R12
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	5.886	Tesis Dışı	R13
16 01 07*	Yağ filtreleri	240	Tesis Dışı	R12
16 01 17	Demir metaller	969.178	Tesis Dışı	R12
16 02 13*	16 02 09'dan 16 02 12'ye kadar olanların dışındaki tehlikeli parçalar (3) içeren ıskarta ekipmanlar	2.500	Tesis Dışı	R12
16 06 05*	Diğer piller ve akümülatörler	41	Tesis Dışı	D5
17 04 01	Bakır, bronz, pirinç	393.476	Tesis Dışı	R4
17 04 02	Alüminyum	11	Tesis Dışı	R12
17 04 05	Demir ve çelik	12.200	Tesis Dışı	R12
18 01 01*	Kesiciler (18 01 03 hariç)	5	Tesis Dışı	R9
18 01 03*	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar	98	Tesis Dışı	R9
19 02 05*	Fiziksel ve kimyasal işlemlerden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	11.480	Tesis Dışı	R12
19 08 13*	Endüstriyel atıksuyun diğer yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	3.000	Tesis Dışı	R12
20 01 02	Cam	320.989	Tesis Dışı	R5
20 01 21*	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	162	Tesis Dışı	R13
20 01 26*	20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar	500	Tesis Dışı	R9
20 01 35*	20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar (7) içeren ve ıskartaya çıkmış elektrikli ve elektronik ekipmanlar	65.450	Tesis Dışı	R12
20 01 35*	20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar (7) içeren ve ıskartaya çıkmış elektrikli ve elektronik ekipmanlar	2.600	Tesis Dışı	R13
20 01 40	Metaller	3.836	Tesis Dışı	R12

Tablo 4.5 verilerine göre Merzifon OSB' deki işletmelerden kaynaklı atıklardan arıtma ve filtre çamurları tehlikeli atıkların büyük bir kısmını oluşturmakta, metal ve cam atıkları tehlikesiz atıkların büyük bir kısmını oluşturmakta, kağıt-karton ambalaj

atıkları ambalaj atıkların büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Atıkların çoğu geri kazanım tesislerine gönderilirken, sadece “Diğer pil ve akümülatörler” atıkları bertaraf tesislerine gönderilmiştir. 1.008 kg tehlikeli atık ise işletmelerde bulunan tehlikeli atıklar geçici depolama alanında stok olarak bulunmaktadır.

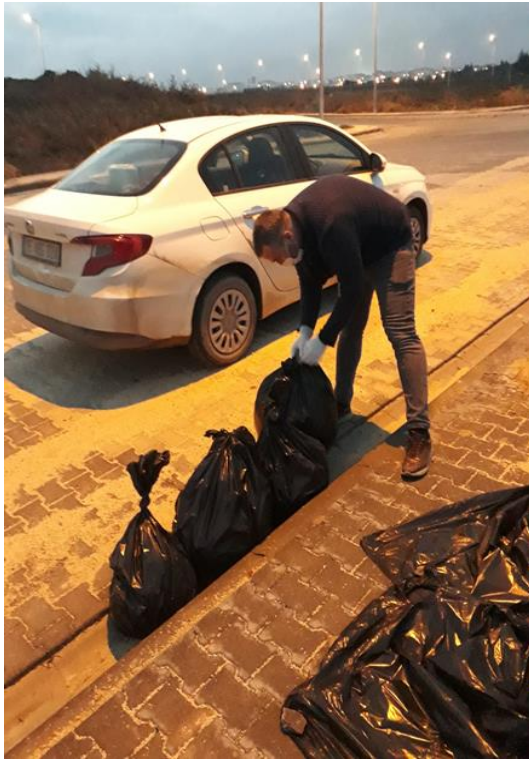
Merzifon’ da kişi başına düşen evsel atık miktarı 0,760 kg olmaktadır (T.C. Amasya Valiliği, 2020). Merzifon OSB’ de ortalama çalışma vardiyası 8 saat olduğundan burada günlük kişi başına düşen evsel atık miktarı 0,253 kg olmaktadır. Merzifon OSB’de 5.736 kişi çalıştığından günlük evsel atık miktarı 1.451,2 kg, yıllık ise (1 yılda 300 iş gününden) 435.360 kg olmaktadır.

4.2.3. Atık Karakterizasyonuna Yönelik Bulgular

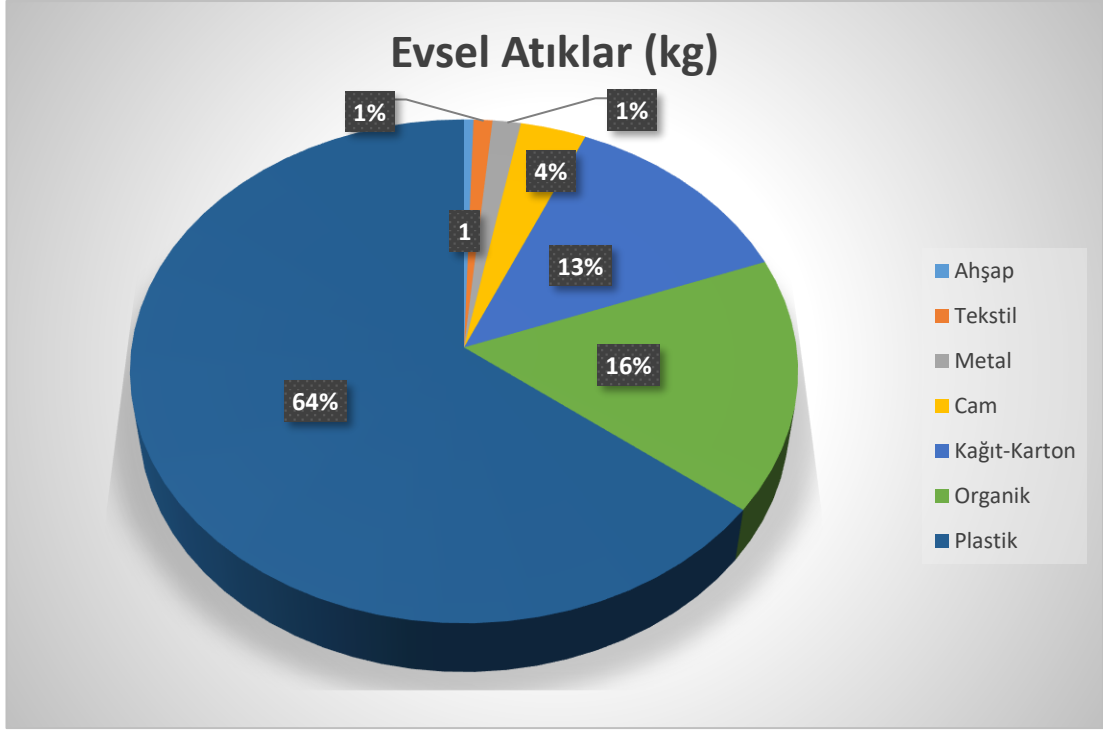
Merzifon OSB yerleşkesinde evsel atık konteynerlerinden alınan evsel atıklardan atık karakterizasyonu işlemi yapılmıştır. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’ ndan önce çevre ile ilgili Genelgeleri yayımlamış olan T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2007 yılında 10 nolu Katı Atık Karakterizasyonu ve Katı Atık Bertaraf Tesisleri Bilgi Güncellemesi Genelgesi yayımlanmıştır. Merzifon OSB’ nin evsel katı atık karakterizasyonunda bu genelge referans alınmakta olup, atık numunesi alımı tek seferlik yapılmıştır. Atık alınan konteynerler kalabalık işletmelere yakın yerlerden seçilmiştir. 4 ayrı noktadan alınan toplamda 16 kg evsel atık içerisinde; 0,080 kg ahşap, 0,160 kg tekstil, 0,240 kg metal, 0,560 kg cam, 2,040 kg kağıt, 2,600 kg organik atık ve 10,320 kg plastik atık olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.2. Merzifon OSB'de Atık Karakterizasyonu Çalışmaları-1

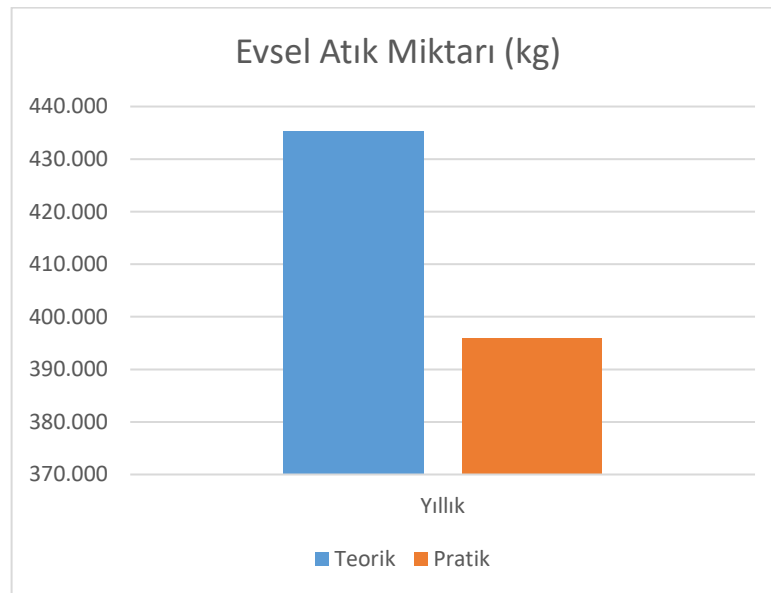


Şekil 4.3. Merzifon OSB'de Atık Karakterizasyonu Çalışmaları-2



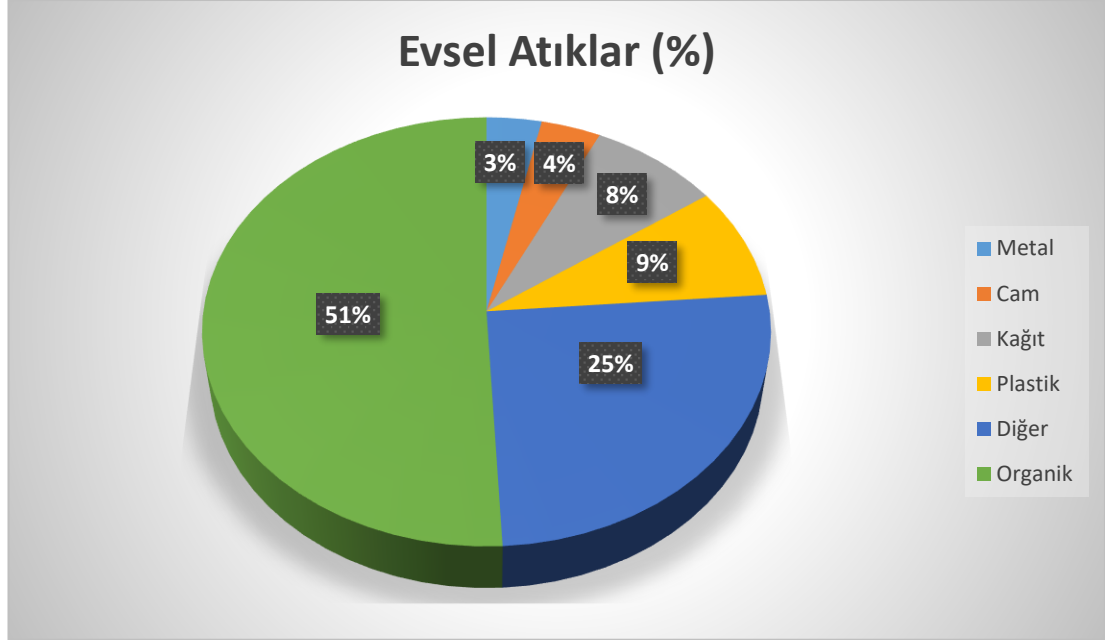
Şekil 4.4. Merzifon OSB Atık Karakterizasyonu

Merzifon OSB’de 33 adet ve her biri yaklaşık 500 litre hacminde evsel atık konteynerleri bulunmakta olup, her birinde yaklaşık 40 kg evsel atık geçici depolanmaktadır. Buradaki evsel atıklar Merzifon Belediyesi araçları tarafından alınarak AKAB’a teslim edilmekte olup, günde tek sefer atık toplama işlemi yapmaktadırlar. Elde edilen bu veriler ışında günlük oluşan atık miktarı 1.320 kg olmaktadır. Çöp toplama işlemi bir yılda 300 gün olduğundan Merzifon OSB’de yıllık oluşan evsel atık miktarı ise 396.000 olmaktadır.



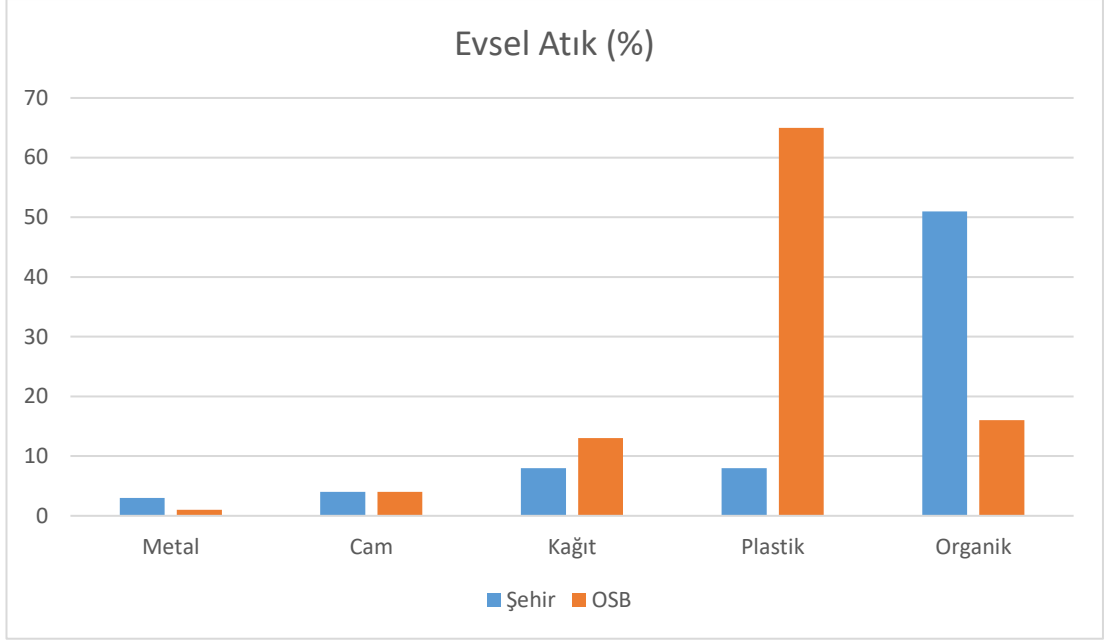
Şekil 4.5. Merzifon OSB' de Teorikte ve Pratikte Hesaplanan Yıllık Evsel Atık Miktarı

AKAB'ın Merzifon ilçesine ait 2020 yılı evsel atık karakterizasyonundaki verilere göre; %3,72 metal, %3,43 metal, %8,13 kağıt, %8,47 plastik, %25,43 diğer atıklar, %50,82 organik atıklar olmaktadır (AKAB, 2020).



Şekil 4.6. Merzifon İlçesi Evsel Atık Karakterizasyonu (AKAB, 2020)

Merzifon ilçesi ile Merzifon OSB evsel atık karakterizasyonları karşılaştırıldığında; metal atıkların %2 ve organik atıklarının %35 oranında azaldığı, cam atıklarının aynı oranda olduğu, kağıt atıklarının %5 ve plastik atıklarının %56 oranında artış gösterdiği görülmektedir. En büyük farkların plastik miktarındaki artış ve organik atıklardaki azalma miktarları olmaktadır. Covid-19 pandemisi sebebiyle çalışan personelin yemek ve sosyal ihtiyaçları ambalajlı ve tek kullanımlık ürünler yardımıyla verilmeye başlanıldığı görüldü. Bu unsurlar göz önüne alındığında özellikle plastik tüketiminin arttığı görülmektedir. Merzifon OSB' de bulunan işletmelerin çoğunun yemek hizmeti alımı, yine aynı bölgede bulunan yemek fabrikasından yapıldığı görülmüştür. Yemek fabrikasının hizmet verdiği işletmelerden yemek atıklarını alarak biyometanizasyon tesislerine teslim edildiği görülmüştür. Bu sebeple organik atıkların az çıktığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.7. Merzifon'da Şehir ile OSB Arasındaki Evsel Atık Oranları

Merzifon OSB'de evsel atıklardan geri kazanılabilir atıların kaynakta %100 ayırımı ile düzenli depolama sahasına (AKAB) gidecek olan atık miktarı yılda 332.640 kg daha azalarak 63.360 kg organik atık olabilir. Merzifon OSB' de yerleşkede veya işletmelerde kompost yapımıyla düzenli depolama sahasına gönderilen atık miktarı minimuma ineabilmektedir. Ayrıca kaynakta ayırımı ile atıkların %100 değerlendirilmesi ile atıklardan 533.785,20 TL ila 1.985.625,20 TL arasında maddi kazanç sağlanabilmektedir.

Tablo 4.6. Merzifon OSB'de Atıkların Kaynakta Ayırımı ile Elde Edinilebilecek Maddi Kazanımları

Atık Türü	Miktarı (KG)	Yaklaşık Maddi Kazanımlar* (TL)		Toplam Atık Miktarına Oranı (%)	
		Min (Birim Fiyat-Toplam Fiyat)	Max (Birim Fiyat-Toplam Fiyat)		
Metal	Ahşap	3.960	0,13-514,80	5,00-19.800	1
	%20 Alüminyum	792	21,00-16.632	49,00-38.808	0,2
	%80 Teneke+Demir	3.168	3,80-12.038,40	6,65-21.067,20	0,8
Tekstil	3.960	0,40-1.584	2,60-10.296	1	
Cam	15.840	0,50-7.920	0,70-11.090	4	
Kağıt-Karton	51.480	1,50-77.220	5,1-262.548	13	
Organik Atık (Kompost)	63.360	0,60-38.016	5-316.800	16	
Plastik	253.440	1,5-380.160	5,15-1.305.216	64	
Toplam	396.000	533.785,20	1.985.625,20	100	

*Aralık 2021 yılı piyasadaki atık fiyatlandırması baz alınarak atıkların min. ve max. değerleri alınmıştır.

Ayrıca Merzifon OSB' de evsel atıkların tamamen kaynakta ayırımı ile geri kazanımı yapılmasıyla işletmelerden alınan çöp vergilerinin kalkması, yerel yönetimlerin ise araç yönetiminden kurtulması, çevresel olarak da emisyon

kazanımları ile sera gazı salınımlarının azalması ve düzenli depolama sahalarına atık gönderilmemesiyle sızıntı sularının oluşumu azaltılarak su kirliliği azaltımı ve arıtma masraflarından da tasarruf sağlanabilmektedir.

Merzifon OSB’de Sıfır Atık Yönetim Sisteminin tamamen uygulanmasıyla her yıl katı atık düzenli depolama sahasından 4.950 m³ hacimsel alandan tasarruf edinilmiş olur. Evsel atıkların özgül ağırlığı 80 kg/m³ olarak hesaplanmıştır.

4.2.4. Sıfır Atık Yönetim Sistemi Kurmaya Yönelik Bulgular

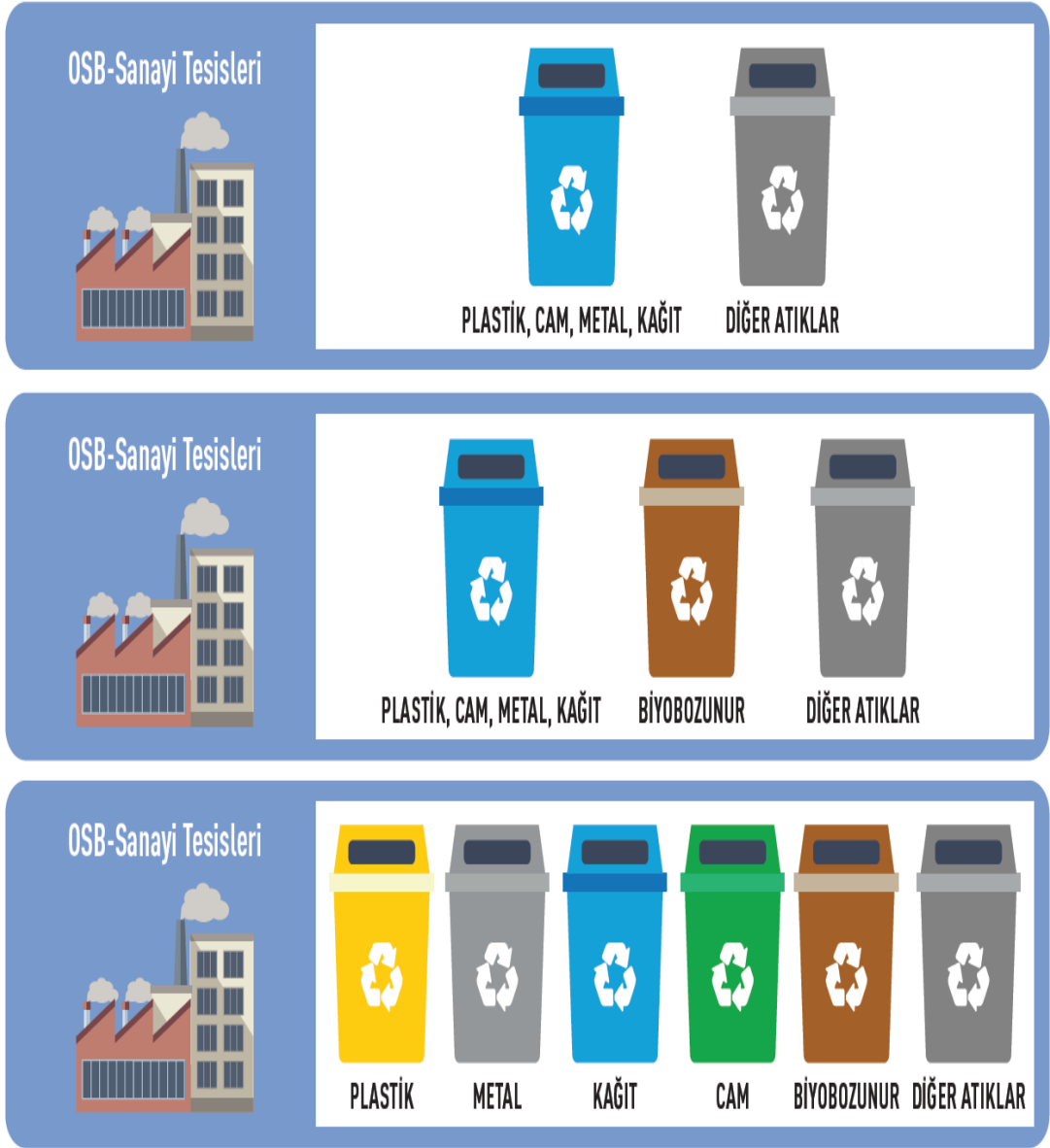
OSB’de sıfır atık sistemi kurma ile ilgili düzenlemeler Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın yayınlamış olduğu kılavuzda sistem kurulum adımları takip edilmektedir. Kılavuza göre sıfır atık sistemine geçiş 4 adımda gerçekleşmektedir.



Şekil 4.8. Sıfır Atık Yönetim sistemi Uygulama Basamakları (CSB, 2019b)

Sıfır Atık Yönetmeliği’ndeki uygulama takvimine göre 31 Aralık 2020 tarihine kadar OSB yönetimlerinin yerleşkede sıfır atık yönetim sistemi kurma zorunluluğu bulunmaktadır. Merzifon OSB Müdürlüğü’nde bina ve yerleşkede sıfır atık sistem kurulumu için ilk olarak çalışma ekibi belirlendi. Daha sonra planlama aşamasında ihtiyaç duyulacak atık toplama ekipmanları ve geçici atık depolama sahası için keşif yapılmıştır. Toplamda yapılacak masraflar belirlenmiş olup, ekipman teminine ve geçici atık depolama sahası yapımına başlanılmıştır.

OSB’de sıfır atık yönetim sistemi geçişinde toplama ekipmanları kılavuzda belirtilen sistemlere uygun bir şekilde olması gerekmektedir. Merzifon OSB’de ikili sıfır atık yönetim sistemine geçiş yapılmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda temin edilen atık toplama ekipmanlarından biri mavi renkli, geri dönüştürülebilir atıklar ve sıfır atık amblemleri olup, ikincisi ise gri renkli, diğer atıklar ve sıfır atık amblemleri olacak şekilde bina ve yerleşkelere kurulum yapılmıştır.



Şekil 4.9. Ayrı Biriktirme Modelleri (CSB, 2019b)

Merzifon OSB’de binada 50 litrelik hacminde iç mekan biriktirme kutuları, yerleşkede ise kapaklı 500 litrelik hacminde konteynerler kullanılmıştır.



Şekil 4.10. Merzifon OSB’de Binada İkili Sıfır Atık Biriktirme Kutuları

Merzifon OSB’de ikili sıfır atık sistemi oluşturulurken, yerleşkede mevcuttaki 13 adet evsel atık konteynerleri dönüştürülmüş ve 13 adet mavi renkli geri dönüştürülebilir atıklar konteyneri alımı yapılmıştır.



Şekil 4.11. Merzifon OSB’de Yerleşkede İkili Sıfır Atık Biriktirme Konteynerleri

Dünyada etkisini göstermekte olan Covid-19 salgını sebebiyle Merzifon OSB Müdürlüğü’nde sıfır atık eğitim ve farkındalık çalışmaları yüzyüze yapılamamıştır. İmkanlar doğrultusunda Merzifon OSB yerleşkesinde yer alan bütün işletmelerin müdürlüğün sisteminde kayıtlı mail adreslerine sıfır atık, sıfır atık uygulamaları ve sıfır atık uygulama takvimi hakkında genel bilgilendirmeler yapılmıştır.

Merzifon OSB’de sıfır atık sistem kurulumu yapıldıktan sonra EÇBS, Sıfır Atık Bilgi Sistemi üzerinden Sıfır Atık Temel Seviye Belge Başvurusu yapılmıştır. Yapılan başvuru sonrasında, başvuru uygun bulunarak bina ve yerleşke için Temel Seviye Sıfır Atık Belgesi verilmiştir.



T.C.
AMASYA VALİLİĞİ
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü



Belge No: TS/5/B2/8/1

Tarih: 13/01/2021

SIFIR ATIK BELGESİ
(Temel Seviye)

Adı : AMASYA MERZİFON ORGANİZE SANAYİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
Adresi : AMASYA,KÜMBETHATUNOSB Mahallesi, 1. CADDE, No: 2 /1-, MERZİFON,Türkiye
Vergi No : 6450043746

12/07/2019 tarihli ve 30829 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sıfır Atık Yönetmeliği'nce Sıfır Atık Yönetim Sistemi'ni kurarak Sıfır Atık Belgesi'ni almaya hak kazanmıştır.

Belge Son Geçerlilik Tarihi: 13/01/2026

e-imzalıdır

Ahmet Özkan KAYA
Çevre ve Şehircilik İl
Müdürü

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.nakliye.gov.tr/cevre-ve-sehircilik-bakanligi/Belge-Dogrulama-Kodu-XPBCYDKF>

Şekil 4.12. Merzifon OSB Bina ve Yerleşke İçin Sıfır Atık (Temel Seviye) Belgesi

Sıfır Atık Yönetmeliği'nde toplanan atık miktarları yıl içinde Ocak ve Temmuz aylarında olmak üzere miktarların girişi yapılmaktadır. EÇBS üzerinden Sıfır Atık Bilgi Sistemine toplanan atık miktarlarının girişi yapılmaktadır. Bu kapsamda 2021 yılında 4,967 ton geri dönüştürülebilir atık girişi yapılmıştır.



Şekil 4.13. Merzifon OSB Yerleşkesinde Bulunan Sıfır Atık İkili Biriktirme Konteynerlerinin Uydu Görüntüsünden Konumu

Merzifon OSB yerleşkesinde sıfır atık ikili biriktirme konteynerleri; işletmelerin büyüklüğüne, kolay ulaşılabilirliğine, çalışan personelin yoğunluğuna ve evsel atıkların bırakılma alışkanlığına bağlı olarak yerleştirildiği görülmüş olup, 33 adet her biri

yaklaşık 500'er litre hacminde sıfır atık ikili biriktirme konteynerleri bulunmaktadır. Sıfır atık ikili toplama sistemi; mevcuttaki evsel atık konteynerlerinin “Diğer Atıklar” konteynerine dönüştürülerek ve bu konteynerlerin yanına “Geri Dönüştürülebilir Atıklar” konteynerlerinin eklenerek oluşturulduğu görülmüştür. İşletmelerde çalışan personelin artış göstermesi ve boş sanayi parsellerinde kurulacak yeni işletmelerle biriktirme ekipmanlarının sayısının ve yerleşiminin değişebileceği görülmüştür.

4.3. İşletmelere Uygulanan Tesis İçi Anketlere Ait Bulgular

Merzifon OSB’ de yer alan 12 adet işletmeye anket çalışması yapılmıştır. Yapılan ankette 7 adet tesis ile ilgili genel bilgilerin bulunduğu sorular, mevcut atık yönetimi ve sıfır yönetim sistemine uyum ile ilgili değerlendirmeye alakalı 24 adet soru bulunmaktadır.

Tesis ile ilgili genel bilgilerde; faaliyet konusuna göre, çalışan sayısına göre, ÇED Yönetmeliği kapsamındaki yerine göre, ÇİLY kapsamındaki yerine göre, Temel Seviye Sıfır Atık Belgesine göre, Onaylanmış Endüstriyel Atık Yönetim Planı kapsamına göre değerlendirildiği sorular bulunmaktadır.

Faaliyet konusuna göre değerlendirmede; 2 adet “Metal İşleme-Metal Kaplama Ürünleri”, 3 adet “Elektrikli Teçhizat Ürünleri”, 1 adet “Tekstil Ürünleri”, 2 adet “Plastik Ürünler” ve 4 adet “Diğer” şeklinde cevaplayan işletmeler bulunmaktadır.

Tablo 4.7. Tesis İçi Anketlerin Faaliyet Konusuna Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi

FAALİYET KONUSU	FREKANS	YÜZDE
Metal İşleme, Metal Kaplama Ürünleri	2	16,7
Elektrikli Teçhizat Ürünleri	3	25,0
Tekstil Ürünleri	1	8,3
Plastik Ürünler	2	16,7
Diğer	4	33,3
Toplam	12	100,0

Çalışan sayısına göre değerlendirmede; 5 adet “0-99”, 3 adet “100-199”, 2 adet “200-499”, 1 adet “500-999” ve 1 adet ise “1000 ve üstü” şeklinde cevaplayan işletmeler bulunmaktadır.

Tablo 4.8. Tesis İçi Anketlerin Çalışan Sayısına Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi

ÇALIŞAN SAYISI	FREKANS	YÜZDE
0-99	5	41,7
100-199	3	25,0
200-499	2	16,7
500-999	1	8,3
1000 ve üstü	1	8,3

Toplam	12	100,0
--------	----	-------

ÇED Yönetmeliği kapsamındaki yerine göre değerlendirmede; 5 adet “*Ek-2 Listesi*”, 7 adet “*Kapsam Dışı*” şeklinde cevaplayan işletmeler bulunmaktadır.

Tablo 4.9. Tesis İçi Anketlerin ÇED Yönetmeliği Kapsamındaki Yerine Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi

ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMI	FREKANS	YÜZDE
Ek-2 Listesi	5	41,7
Kapsam Dışı	7	58,3
Toplam	12	100,0

ÇİLY kapsamındaki yerine göre değerlendirmede; 7 adet “*Ek-2 listesi*”, 4 adet “*Muaf*” ve 1 adet “*Bilmiyorum*” şeklinde cevaplayan işletmeler bulunmaktadır.

Tablo 4.10. Tesis İçi Anketlerin ÇİLY Kapsamındaki Yerine Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi

ÇİLY KAPSAMI	FREKANS	YÜZDE
Ek-2 Listesi	7	58,3
Muaf	4	33,3
Bilmiyorum	1	8,3
Toplam	12	100,0

Temel Seviye Sıfır Atık Belgesi’ ne göre değerlendirmede; 3 adet “*Bulunuyor*”, 3 adet “*Değerlendiriliyor*”, 4 adet “*OSB Yönetimine Bağlı*” ve 2 adet “*Bilmiyorum*” şeklinde cevaplayan işletmeler bulunmaktadır.

Tablo 4.11. Tesis İçi Anketlerin Temel Seviye Sıfır Atık Belgesine Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi

TEMEL SEVİYE SIFIR ATIK BELGESİ	FREKANS	YÜZDE
Bulunuyor	3	25,0
Değerlendiriliyor	3	25,0
OSB Yönetimine Bağlı	4	33,3
Bilmiyorum	2	16,7
Toplam	12	100,0

Onaylanmış Endüstriyel Atık Yönetim Planı’ na göre değerlendirmede; 11 adet “*Bulunuyor*”, 1 adet “*Bulunmuyor*” şeklinde cevaplayan işletmeler bulunmaktadır.

Tablo 4.12. Onaylanmış Endüstriyel Atık Yönetim Planına Göre Katılımcıların Değerlendirilmesi

ONAYLANMIŞ ENDÜSTRİYEL ATIK YÖNETİM PLANI	FREKANS	YÜZDE
Bulunuyor	11	91,7
Bulunmuyor	1	8,3
Toplam	12	100,0

4.3.1. Ölçeğin Güvenirliğine Yönelik Bulgular

Tesis içi anketlerde elde edilen veriler SPSS programından faydalanılarak yapılmıştır. Ölçeğin güvenilirlik analizi “Cronbach’s Alpha” testi ile ölçülmüştür. Anketin genel geçerlilik katsayısı 0,899 olarak bulunmuştur.

“Cronbach’s Alpha” değeri 0,8 ile 1 arasında olduğundan anket geçerliliği çok iyi olarak nitelendirilmektedir (İslamoğlu, 2009). Anket geçerli olmaktadır.

Tablo 4.13. Tesis İçi Anket Uygulamalarının Güvenirlik Ölçeği

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha Based on		
Cronbach's Alpha	Standardized Items	N of Items
,899	,920	20

4.3.2. Mevcut Atık Yönetimi Kapsamındaki Bulgular

İşletmelere yapılan tesis içi atık yönetimi anketlerinde mevcut atık yönetiminin belirlenmesi amacıyla 11 adet soru seçilmiştir. Bu kapsamda değerlendirilecek anket soruları;

“Atıklar kaynağında ayrı toplanmaktadır.” sorusuna %75 “Evet”, %25 “Kısmen” cevabı verilmiştir.

“Toplanan evsel atıklar OSB evsel atık konteynerine teslim edilmektedir.” sorusuna %100 “Evet” cevabı verilmiştir.

“Evsel atıklardan biyobozunur atıklar ayrıştırılarak kompost yapılmaktadır.” sorusuna %100 “Hayır” cevabı verilmiştir.

“Biyobozunur atıklar enerji geri kazanımı için biyogaz tesislerine gönderilmektedir.” sorusuna %41,7 “Kısmen” ve %58,3 “Hayır” cevabı verilmiştir.

“Tesis içerisinde geri dönüştürülebilir atıklar toplama ekipmanı yeterli miktardadır.” sorusuna %58,3 “Evet” ve %41,7 “Kısmen” cevabı verilmiştir.

“Geri dönüştürülebilir atıklar lisanslı firmalara teslim edilmektedir.” sorusuna %100 “Evet” cevabı verilmiştir.

“Geri dönüştürülebilir atıklar OSB atık sistemine teslim edilmektedir.” sorusuna %8,3 “Evet”, %8,3 “Kısmen” ve %83,3 “Hayır” cevabı verilmiştir.

“Geri dönüştürülebilir atıkların geri kazanımından ticari kazanç sağlanmaktadır.” sorusuna %66,7 “Evet”, %8,3 “Kısmen” ve %25 “Hayır” cevabı verilmiştir.

“Tehlikeli atıkların toplanmasında özenli davranılmaktadır.” sorusuna % 83,3 “Evet” ve %16,7 “Kısmen” cevabı verilmiştir.

“Proses atıklarının geri kazanıma gönderilmesinden maddi kazanç sağlanmaktadır.” sorusuna %50 “Evet”, %25 “Kısmen” ve %25 “Hayır” cevabı verilmiştir.

“Aritma çamurundaki geri kazanılabilir malzemeler ayrıştırılmaktadır.” sorusuna %100 “Hayır” cevabı verilmiştir.

Tablo 4.14. Mevcut Atık Yönetimi Kapsamındaki Betimsel Analiz

İFADELER	ORT. (\bar{x})	STD. SAPMA	KATILIM	EVET (%)	KISMEN (%)	HAYIR (%)
Atıklar kaynağında ayrı toplanmaktadır.	1,25	,452	12	75	25	-
Toplanan evsel atıklar OSB evsel atık konteynerine teslim edilmektedir.	1,00	,000	12	100	-	-
Evsel atıklardan biyobozunur atıklar ayrıştırılarak kompost yapılmaktadır.	3,00	,000	12	-	-	100
Biyobozunur atıklar enerji geri kazanımı için biyogaz tesislerine gönderilmektedir.	2,58	,515	12	-	41,7	58,3
Tesis içerisinde geri dönüştürülebilir atıklar toplama ekipmanı yeterli miktardadır.	1,42	,515	12	58,3	41,7	-
Geri dönüştürülebilir atıklar lisanslı firmalara teslim edilmektedir.	1,00	,000	12	100	-	-
Geri dönüştürülebilir atıklar OSB atık sistemine teslim edilmektedir.	2,75	,622	12	8,3	8,3	83,3
Geri dönüştürülebilir atıkların geri kazanımından ticari kazanç sağlanmaktadır.	1,58	,900	12	66,7	8,3	25
Tehlikeli atıkların toplanmasında özenli davranılmaktadır.	1,17	,389	12	83,3	16,7	-
Proses atıklarının geri kazanıma gönderilmesinden maddi kazanç sağlanmaktadır.	1,75	,866	12	50	25	25
Aritma çamurundaki geri kazanılabilir malzemeler ayrıştırılmaktadır.	3,00	,000	12	-	-	100

1.Evet 2. Kısmen 3. Hayır

İşletmelerin atıkları kaynağında ayrıştırdığı ($\bar{x}=1,25$), toplanan evsel atıkların OSB evsel atık konteynerine teslim edildiği ($\bar{x}=1,00$), tesis içerisinde yeterli miktarda geri dönüştürülebilir atıklar toplama ekipmanı bulunduğu ($\bar{x}=1,42$), geri dönüştürülebilir atıkların lisanslı firmalara teslim edildiği ($\bar{x}=1,00$), geri

dönüştürülebilir atıkların geri kazanımından ticari kazanç sağlandığı ($\bar{x}=1,58$), tehlikeli atıkların toplanmasında özenli davranıldığı söylenebilir.

İşletmelerin proses atıklarının geri kazanıma gönderilmesinden kısmen maddi kazanç sağladığı söylenebilir.

İşletmelerin evsel atıklardan biyobozunur atıklar ayrıştırılarak kompost yapmadığı ($\bar{x}=3,00$), biyobozunur atıklar enerji geri kazanımı için biyogaz tesislerine gönderilmediği ($\bar{x}=2,58$), geri dönüştürülebilir atıkların OSB atık sistemine teslim edilmediği söylenebilir.

İşletmelerin mevcut atık yönetimlerinin kısmen yeterli olduğu söylenebilir.

4.3.3. Sıfır Atık Yönetim Sistemlerine Uyumu Kapsamına Ait Bulgular

İşletmelere yapılan tesis içi atık yönetimi anketlerinde sıfır atık yönetim sistemlerine uyumun belirlenmesi amacıyla 13 adet soru seçilmiştir. Bu kapsamda değerlendirilecek anket soruları;

- “*Biyobozunur atıklar hakkında bilgi sahibiyim.*” sorusuna %58,3 “*Evet*”, %33,3 “*Kısmen*” ve %8,3 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.
- “*Kompost ve kompostlama hakkında bilgi sahibiyim.*” sorusuna %58,3 “*Evet*”, %33,3 “*Kısmen*” ve %8,3 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.
- “*Temiz üretim ve temiz teknolojiler hakkında bilgi sahibiyim.*” sorusuna %66,7 “*Evet*”, %25 “*Kısmen*” ve %8,3 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.
- “*Enerji verimliliği adına gereken uygulamaları yapmaktayım.*” sorusuna %75 “*Evet*” ve %25 “*Kısmen*” cevabı verilmiştir.
- “*Çevresel açıdan daha az kirlilik oluşturan kimyasallar kullanmaktayım.*” sorusuna %83,3 “*Evet*” ve %16,7 “*Kısmen*” cevabı verilmiştir.
- “*Endüstriyel simbiyoz hakkında bilgi sahibiyim.*” sorusuna %41,7 “*Evet*”, %33,3 “*Kısmen*” ve %25 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.
- “*Komşu işletmelerle atık, enerji paylaşımı yapmaktayım.*” sorusuna %8,3 “*Evet*”, %8,3 “*Kısmen*” ve %83,3 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.
- “*Döngüsel ekonomi hakkında bilgi sahibiyim.*” sorusuna %50 “*Evet*”, %25 “*Kısmen*” ve %25 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.
- “*Kaynak kullanımını ve atık oluşumunu azaltacak önlemler almaktayım.*” sorusuna %66,7 “*Evet*” ve %33,3 “*Kısmen*” cevabı verilmiştir.

- “Avrupa yeşil mutabakatı hakkında bilgi sahibiyim.” sorusuna %33,3 “Evet”, %25 “Kısmen” ve %41,7 “Hayır” cevabı verilmiştir.
- “Sera gazı etkisini azaltacak üretim modeline geçişi desteklemekteyim.” sorusuna %91,7 “Evet” ve %8,3 “Kısmen” cevabı verilmiştir.
- “Personele çevresel konularda bilinçlendirme faaliyetleri düzenlenmektedir.” sorusuna %75 “Evet” ve %25 “Kısmen” cevabı verilmiştir.
- “Sıfır atık uygulamalarının verimli olduğunu düşünmekteyim.” sorusuna %75 “Evet” ve %25 “Kısmen” cevabı verilmiştir.

Tablo 4.15. Sıfır Atık Yönetim Sistemlerine Uyumu Kapsamındaki Betimsel Analiz

İFADELER	ORT. (\bar{x})	STD. SAPMA	KATILIM	EVET (%)	KISMEN (%)	HAYIR (%)
Biyobozunur atıklar hakkında bilgi sahibiyim.	1,50	,674	12	58,3	33,3	8,3
Kompost ve kompostlama hakkında bilgi sahibiyim.	1,50	,674	12	58,3	33,3	8,3
Temiz üretim ve temiz teknolojiler hakkında bilgi sahibiyim.	1,42	,669	12	66,7	25	8,3
Enerji verimliliği adına gereken uygulamaları yapmaktayım.	1,25	,452	12	75	25	-
Çevresel açıdan daha az kirlilik oluşturan kimyasallar kullanmaktayım.	1,17	,389	12	83,3	16,7	-
Endüstriyel simbiyoz hakkında bilgi sahibiyim.	1,83	,835	12	41,7	33,3	25
Komşu işletmelerle atık, enerji paylaşımı yapmaktayım.	2,75	,622	12	8,3	8,3	83,3
Döngüsel ekonomi hakkında bilgi sahibiyim.	1,75	,866	12	50	25	25
Kaynak kullanımını ve atık oluşumunu azaltacak önlemler almaktayım.	1,33	,492	12	66,7	33,3	-
Avrupa yeşil mutabakatı hakkında bilgi sahibiyim.	2,08	,900	12	33,3	25	41,7
Sera gazı etkisini azaltacak üretim modeline geçişi desteklemekteyim.	1,08	,289	12	91,7	8,3	-
Personele çevresel konularda bilinçlendirme faaliyetleri düzenlenmektedir.	1,25	,452	12	75	25	-
Sıfır atık uygulamalarının verimli olduğunu düşünmekteyim.	1,25	,452	12	75	25	-

1.Evet 2. Kısmen 3. Hayır

İşletmelerin biyobozunur atıklar hakkında bilgi sahibi olduğu ($\bar{x}=1,50$), kompost ve kompostlama hakkında bilgi sahibi olduğu ($\bar{x}=1,50$), temiz üretim ve temiz teknolojiler hakkında bilgi sahibi olduğu ($\bar{x}=1,42$), enerji verimliliği adına gereken uygulamaların yapıldığı ($\bar{x}=1,25$), Çevresel açıdan daha az kirlilik oluşturan kimyasalların kullanıldığı ($\bar{x}=1,17$), kaynak kullanımını ve atık oluşumunu azaltacak önlemlerin alındığı ($\bar{x}=1,33$), sera gazı etkisini azaltacak üretim modeline geçişin

desteklendiği ($\bar{x}=1,08$), personele çevresel konularda bilinçlendirme faaliyetlerinin düzenlendiği ($\bar{x}=1,25$), sıfır atık uygulamalarının verimli olduğunun düşünüldüğü ($\bar{x}=1,25$) söylenebilir.

İşletmelerin endüstriyel simbiyoz hakkında, dögüsel ekonomi hakkında ve Avrupa Yeşil Mutabakatı hakkında kısmen bilgi sahibi olunduğu söylenebilir.

İşletmelerin komşu işletmelerle atık, enerji paylaşımı yapılmadığı bulgusu elde edilmiştir.

İşletmelerin Sıfır Atık Yönetim Sistemleri kapsamında yapılan değerlendirmesinde uyumlu olduğu, kısmende geliştirilebilir olduğu söylenebilir.

4.4. İşletmelerdeki Tesis Çalışanlarına Uygulanan Anketlere Dair Bulgular

Merzifon OSB' de yer alan işletmelerde çalışan 116 kişiye anket uygulaması yapılmıştır. Yapılan ankette çalışanların demografik özelliklerinin belirlenmeye çalışıldığı 6 adet soru bulunmakta olup, atık bilgisi, bireysel atık yönetimi, sıfır atık yönetimi, çevresel farkındalığa göre değerlendirmelerin yapıldığı 20 adet soru bulunmaktadır.

Demografik özelliklerde; cinsiyet, yaş, çalışılan sektör, çalışma süresi, çalışma pozisyonu ve eğitim durumunun belirlenmesine yönelik sorular bulunmaktadır.

4.4.1. Demografik Özelliklerine Yönelik Bulgular

Ankete katılan çalışanların cinsiyetine göre değerlendirilmesinde; 77 kişi erkek, 39 kişi bayan olmaktadır.

Tablo 4.16. Ankete Katılan Çalışanların Cinsiyetlerine Göre Değerlendirilmesi

CİNSİYET	FREKANS	YÜZDE
Erkek	77	66,4
Kadın	39	33,6
Toplam	116	100,0

Ankete katılan çalışanların yaşa göre değerlendirilmesinde; 19 kişi 18-25 yaş aralığında, 47 kişi 26-35 yaş aralığında, 38 kişi 36-45 yaş aralığında, 8 kişi 46-55 yaş aralığında, 4 kişi 56-üstü yaş aralığında olmaktadır.

Tablo 4.17. Ankete Katılan Çalışanların Yaşa Göre Değerlendirilmesi

YAŞ	FREKANS	YÜZDE
18-25	19	16,4
26-35	47	40,5
36-45	38	32,8

46-55	8	6,9
56-üstü	4	3,4
Toplam	116	100,0

Ankete katılan çalışanların çalışılan sektöre göre değerlendirilmesinde; 22 kişi metal işleme/kaplama ürünleri, 10 kişi tekstil ürünleri, 12 kişi plastik ürünler, 46 kişi elektrikli teçhizat ürünleri, 26 kişi diğer sektörlerde bulunmaktadır.

Tablo 4.18. Ankete Katılan Çalışanların Çalışılan Sektöre Göre Değerlendirilmesi

ÇALIŞILAN SEKTÖR	FREKANS	YÜZDE
Metal İşleme/Kaplama Ürünleri	22	19,0
Tekstil Ürünleri	10	8,6
Plastik Ürünler	12	10,3
Elektrikli Teçhizat Ürünleri	46	39,7
Diğer	26	22,4
Toplam	116	100,0

Ankete katılan çalışanların çalışma sürelerine göre değerlendirilmesinde; 22 kişi 1 yıldan az, 55 kişi 1-5 yıl arasında, 27 kişi 6-10 yıl arasında, 8 kişi 11-15 yıl arasında, 4 kişi 16-üstü yıl arasında çalışmış olmaktadır.

Tablo 4.19. Ankete Katılan Çalışanların Çalışma Sürelerine Göre Değerlendirilmesi

ÇALIŞMA SÜRESİ	FREKANS	YÜZDE
1 Yıldan az	22	19,0
1-5 Yıl	55	47,4
6-10 Yıl	27	23,3
11-15 Yıl	8	6,9
16 Yıl ve üstü	4	3,4
Toplam	116	100,0

Ankete katılan çalışanların çalışma pozisyonuna göre değerlendirilmesinde; 21 kişi idari, 29 kişi üretim, 66 kişi işçi pozisyonunda olmaktadır.

Tablo 4.20. Ankete Katılan Çalışanların Çalışma Pozisyonuna Göre Değerlendirilmesi

ÇALIŞMA POZİSYONU	FREKANS	YÜZDE
İdari	21	18,1
Üretim	29	25,0
İşçi	66	56,9
Toplam	116	100,0

Ankete katılan çalışanların eğitim durumuna göre değerlendirilmesinde; 9 kişi ilkököl, 22 kişi ortaokul, 59 kişi lise mezunu, 26 kişi üniversite mezunu olmaktadır.

Tablo 4.21. Ankete Katılan Çalışanların Eğitim Durumuna Göre Değerlendirilmesi

EĞİTİM DURUMU	FREKANS	YÜZDE
İlkokul	9	7,8
Ortaokul	22	19,0

Lise	59	50,9
Üniversite	26	22,4
Toplam	116	100,0

4.4.2. Ölçeğin Güvenirliğine Dair Bulgular

Tesislerde çalışanların katılımı ile anketlerde elde edilen veriler SPSS programından faydalanılarak yapılmıştır. Ölçeğin güvenilirlik analizi “Cronbach’s Alpha” testi ile ölçülmüştür. Anketin genel geçerlilik katsayısı 0,882 olarak bulunmuştur. “Cronbach’s Alpha” değeri 0,8 ile 1 arasında olduğundan anket geçerliliği çok iyi olarak nitelendirildiğinden, anket geçerli olmaktadır.

Tablo 4.22. Tesislerde Çalışanlara Ait Anketlerin Güvenirlik Ölçeği

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha Based on Standardized Items		
Cronbach's Alpha	Standardized Items	N of Items
,882	,878	20

4.4.3. Ölçeğin Toplanabilirliğine Yönelik Bulgular

Ölçeğin toplanabilirlik özelliğinin olup olmadığı “*Tukey’s Additivity Test*” kullanılarak elde edilmiştir. Sorular arası ortalamanın farklı olup olmadığı ise “*Hotelling’s T-Squared Test*” kullanılarak elde edilmiştir.

Tablo 4.23. Ölçeğin Toplanabilirlik Özelliği Tukey Bağımlılık Yokluğu Testi İle ANOVA

		Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Sig
İnsanlar Arasında		408,760	115	3,554		
İnsanlar Dışında	Öğeler Arasında	326,246	19	17,171	40,785	,000
	Kalıntı	23,632a	1	23,632	57,585	,000
	Katkısız	896,272	2184	,410		
	Denge	919,904	2185	,421		
	Toplam	1246,150	2204	,565		
	Toplam	1654,910	2319	,714		

Büyük Ortalama = 1,73

a. Tukey'nin toplamsallık elde etmek için gözlemlerin yükseltilmesi gereken güç tahmini = -,112.

Tablo 4.24. Gruplararası Farklılık T2 Testi

Hotelling's T-Squared	F	df1	df2	Sig
496,731	22,052	19	97	,000

Sorular arası ortalama farklıdır.

4.4.4. Atık Bilgisi Kapsamına Ait Bulgular

Tesislerdeki çalışanlara yapılan anketlerde çalışanların atık bilgisinin belirlenmesi amacıyla 4 adet soru seçilmiştir. Bu kapsamda değerlendirilecek anket soruları;

- “Evsel ve geri dönüştürülebilir atıklar hakkında bilgi sahibiyim.” sorusuna %71,6 “Evet”, %6,9 “Kısmen” ve %21,6 “Hayır” cevabı verilmiştir.
- “Biyobozunur atıklar hakkında bilgi sahibiyim.” sorusuna %23,3 “Evet”, %56 “Kısmen” ve %20,7 “Hayır” cevabı verilmiştir.
- “Kompost ve kompostlaştırma hakkında bilgi sahibiyim.” sorusuna %22,4 “Evet”, %52,6 “Kısmen” ve %25 “Hayır” cevabı verilmiştir.
- “Tehlikeli atıkları ayırt etmede bilgi sahibiyim.” sorusuna %77,6 “Evet”, %7,8 “Kısmen” ve %14,7 “Hayır” cevabı verilmiştir.

Tablo 4.25. Çalışanların Atık Bilgisine Yönelik Betimsel Analiz

İFADELER	ORT. (\bar{x})	STD. SAPMA	KATILIM	EVET (%)	KISMEN (%)	HAYIR (%)
Evsel ve geri dönüştürülebilir atıklar hakkında bilgi sahibiyim.	1,35	,608	116	71,6	6,9	21,6
Biyobozunur atıklar hakkında bilgi sahibiyim.	2,33	,832	116	23,3	56	20,7
Kompost ve kompostlaştırma hakkında bilgi sahibiyim.	2,30	,815	116	22,4	52,6	25
Tehlikeli atıkları ayırt etmede bilgi sahibiyim.	1,30	,607	116	77,6	7,8	14,7

1.Evet 2. Kısmen 3. Hayır

Tesislerdeki çalışanların evsel ve geri dönüştürülebilir atıklar hakkında bilgi sahibi olduğu ($\bar{x}=1,35$), tehlikeli atıkları ayırt etmede bilgi sahibi olduğu ($\bar{x}=1,30$) söylebilir.

Tesislerdeki çalışanların biyobozunur atıklar hakkında kısmen bilgi sahibi olduğu ($\bar{x}=2,33$), kompost ve kompostlaştırma hakkında kısmen bilgi sahibi olduğu ($\bar{x}=2,30$) söylenebilir.

Tesislerdeki çalışanların atık bilgisinin kısmen olduğu söylebilir.

4.4.4.1. Ölçeğin Geçerliliğine Yönelik Bulgular

Merzifon OSB’de çalışanların atık bilgisi kapsamında örneklem yapılabileceğine dair “*Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı*” ve “*Barlett’in küresellik testi*” yapılmıştır.

Tablo 4.26. Atık Bilgisine Dair KMO ve Bartlett Testleri

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Yeterliliğinin Ölçüsü.		,744
Bartlett'in Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-Kare	310,526
	df	28
	Sig.	,000

“*Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı*”= 0,744 olarak elde edilmiştir. 0,7-0,8 arası ölçeğin iyi olduğu, yani örneklemin geçerli olduğu söylenebilir. Ayrıca “*Barlett'in küresellik testi*”= 0,000 ($p<0,05$) olduğundan, anlamlı olarak değerlendirilmektedir.

4.4.5. Bireysel Atık Yönetimine Ait Bulgular

Tesislerdeki çalışanlara yapılan anketlerde çalışanların bireysel atık yönetiminin belirlenmesi amacıyla 8 adet soru seçilmiştir. Bu kapsamda değerlendirilecek anket soruları;

- “*Geri dönüştürülebilir atıkları evsel atıklardan ayrı biriktirmekteyim.*” sorusuna %64,7 “*Evet*”, %12,9 “*Kısmen*” ve %22,4 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.
- “*Atık azaltımına özen göstermekteyim.*” sorusuna %74,1 “*Evet*”, %5,2 “*Kısmen*” ve %20,7 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.
- “*İsrafi azaltmaya özen göstermekteyim.*” sorusuna %87,1 “*Evet*”, %0,9 “*Kısmen*” ve %12,1 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.
- “*Enerji tasarrufu yapmaya özen göstermekteyim.*” sorusuna %83,6 “*Evet*”, %5,2 “*Kısmen*” ve %11,2 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.
- “*Bitkisel atık yağları düzenli olarak biriktirip ilgili yerlere teslim etmekteyim.*” sorusuna %34,5 “*Evet*”, %45,7 “*Kısmen*” ve %19,8 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.
- “*Atık pilleri düzenli olarak biriktirip ilgili yerlere teslim etmekteyim.*” sorusuna %41,4 “*Evet*”, %31,0 “*Kısmen*” ve %27,6 “*Hayır*” cevabı verilmiştir.

- “Atık elektrikli ve elektronik eşyaları ilgili yerlere teslim etmekteyim.” sorusuna %34,5 “Evet”, %46,6 “Kısmen” ve %19,0 “Hayır” cevabı verilmiştir.
- “Yeni ürün almadan önce tekrar kullanım seçeneğine özen göstermekteyim.” sorusuna %31,9 “Evet”, %33,6 “Kısmen” ve %34,5 “Hayır” cevabı verilmiştir.

Tablo 4.27. Çalışanların Bireysel Atık Yönetimine Ait Betimsel Analiz

İFADELER	ORT. (\bar{x})	STD. SAPMA	KATILIM	EVET (%)	KISMEN (%)	HAYIR (%)
Geri dönüştürülebilir atıkları evsel atıklardan ayrı biriktirmekteyim.	1,48	,716	116	64,7	12,9	22,4
Atık azaltımına özen göstermekteyim.	1,31	,566	116	74,1	5,2	20,7
İsrafi azaltmaya özen göstermekteyim.	1,14	,371	116	87,1	0,9	12,1
Enerji tasarrufu yapmaya özen göstermekteyim.	1,22	,524	116	83,6	5,2	11,2
Sıfır atık renk düzenine göre atıkları teslim etmekteyim.	2,04	,859	116	34,5	45,7	19,8
OSB’de sıfır atık uygulamalarının geliştirilmesi gerektiğini düşünmekteyim.	1,90	,859	116	41,4	31	27,6
Yeterli miktarda sıfır atık toplama ekipmanının olduğunu düşünmekteyim.	1,94	,868	116	34,5	46,6	19
Sıfır atık uygulamalarının amacına uygun yönetildiğini düşünmekteyim.	1,84	,823	116	31,9	33,6	34,5

1.Evet 2. Kısmen 3. Hayır

Tesislerdeki çalışanların geri dönüştürülebilir atıkların evsel atıklardan ayrı biriktirildiği ($\bar{x}=1,48$), atık azaltımına özen gösterdiği ($\bar{x}=1,31$), israfi azaltmaya özen gösterdiği ($\bar{x}=1,14$), enerji tasarrufu yapmaya özen gösterdiği ($\bar{x}=1,22$) söylenebilir.

Tesislerdeki çalışanların bitkisel atık yağların düzenli olarak biriktirip ilgili yerlere kısmen teslim edildiği ($\bar{x}=2,11$), atık pillerin düzenli olarak biriktirip ilgili yerlere kısmen teslim edildiği ($\bar{x}=1,90$), atık elektrikli ve elektronik eşyaların ilgili yerlere kısmen teslim edildiği ($\bar{x}=2,12$), yeni ürün alınmadan önce tekrar kullanım seçeneğine kısmen özen gösterildiği ($\bar{x}=2,02$) söylenebilir.

Tesislerdeki çalışanların bireysel atık yönetimlerinin kısmen yeterli olduğu söylenebilir.

4.4.5.1. Ölçeğin Geçerliliğine Yönelik Bulgular

Merzifon OSB’de çalışanların bireysel atık yönetimi kapsamında örneklem yapılabileceğine dair “Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı” ve “Barlett’in küresellik testi” yapılmıştır.

Tablo 4.28. Bireysel Atık Yönetimine Dair KMO ve Bartlett Testleri

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Yeterliliğinin Ölçüsü.		,586
Bartlett'in Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-Kare	137,990
	df	6
	Sig.	,000

“Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı”= 0,586 olarak elde edilmiştir. 0,5 ve üstü ölçeğin geçerli olduğu, yani örnekleminin geçerli olduğu söylenebilir. Ayrıca “Barlett’in küresellik testi”= 0,000 ($p<0,05$) olduğundan, anlamlı olarak değerlendirilmektedir.

4.4.6. Sıfır Atık Yönetim Kapsamına Ait Bulgular

Tesislerdeki çalışanlara yapılan anketlerde çalışanların sıfır atık yönetiminin belirlenmesi amacıyla 4 adet soru seçilmiştir. Bu kapsamda değerlendirilecek anket soruları;

- “Sıfır atık renk düzenine göre atıkları teslim etmekteyim.” sorusuna %34,5 “Evet”, %38,8 “Kısmen” ve %26,7 “Hayır” cevabı verilmiştir.
- “OSB’de sıfır atık uygulamalarının geliştirilmesi gerektiğini düşünmekteyim.” sorusuna %42,2 “Evet”, %31,9 “Kısmen” ve %25,9 “Hayır” cevabı verilmiştir.
- “Yeterli miktarda sıfır atık toplama ekipmanının olduğunu düşünmekteyim.” sorusuna %40,5 “Evet”, %34,5 “Kısmen” ve %25 “Hayır” cevabı verilmiştir.

- “Sıfır atık uygulamalarının amacına uygun yönetildiğini düşünmekteyim.” sorusuna %43,1 “Evet”, %26,7 “Kısmen” ve %30,2 “Hayır” cevabı verilmiştir.

Tablo 4.29. Çalışanların Sıfır Atık Yönetimine Ait Betimsel Analiz

İFADELER	ORT. (\bar{x})	STD. SAPMA	KATILIM	EVET (%)	KISMEN (%)	HAYIR (%)
Sıfır atık renk düzenine göre atıkları teslim etmekteyim.	2,04	,859	116	34,5	38,8	26,7
OSB’de sıfır atık uygulamalarının geliştirilmesi gerektiğini düşünmekteyim.	1,90	,859	116	42,2	31,9	25,9
Yeterli miktarda sıfır atık toplama ekipmanının olduğunu düşünmekteyim.	1,94	,868	116	40,5	34,5	25
Sıfır atık uygulamalarının amacına uygun yönetildiğini düşünmekteyim.	1,84	,823	116	43,1	26,7	30,2

1.Evet 2. Kısmen 3. Hayır

Tesislerdeki çalışanların sıfır atık renk düzenine göre atıkların kısmen teslim edildiği ($\bar{x}=2,04$), OSB’de sıfır atık uygulamalarının geliştirilmesi gerektiğinin kısmen düşünüldüğü ($\bar{x}=1,90$), yeterli miktarda sıfır atık toplama ekipmanlarının olduğunun kısmen düşünüldüğü ($\bar{x}=1,94$), sıfır atık uygulamalarının amacına uygun yönetildiği kısmen düşünüldüğü ($\bar{x}=1,84$), söylenebilir.

Tesislerdeki çalışanların sıfır atık yönetimi kısmen yeterli olmaktadır.

4.4.6.1. Ölçeğin Geçerliliğine Yönelik Bulgular

Merzifon OSB’de çalışanların sıfır atık yönetimi kapsamında örneklem yapılabileceğine dair “Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı” ve “Barlett’in küresellik testi” yapılmıştır.

Tablo 4.30. Sıfır Atık Yönetimine Dair KMO ve Bartlett Testleri

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliğinin Ölçüsü.		,691
Bartlett'in Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-Kare	140,686
	df	6
	Sig.	,000

“Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı”= 0,691 olarak elde edilmiştir. 0,6'nın üstü değer geçerli olmaktadır. Yani örnekleminin geçerli olduğu söylenebilir. Ayrıca “Barlett'in küresellik testi”= 0,000 (p<0,05) olduğundan, anlamlı olarak değerlendirilmektedir.

4.4.7. Çevresel Farkındalık Kapsamına Ait Bulgular

Tesislerdeki çalışanlara yapılan anketlerde çalışanların çevresel farkındalığının belirlenmesi amacıyla 4 adet soru seçilmiştir. Bu kapsamda değerlendirilecek anket soruları;

- “Atıkların önemli bir çevresel sorun olduğunun farkındayım.” sorusuna %77,6 “Evet”, %9,5 “Kısmen” ve %12,9 “Hayır” cevabı verilmiştir.
- “Atıkların değerlendirilmesinin çevreye ve ekonomiye kattığı değer farkındayım.” sorusuna %73,3 “Evet”, %12,1 “Kısmen” ve %14,7 “Hayır” cevabı verilmiştir.
- “OSB’de yapılan sıfır atık eğitimleri farkındalığımı arttırmaktadır.” sorusuna %40,5 “Evet”, %34,5 “Kısmen” ve %25 “Hayır” cevabı verilmiştir.
- “Sıfır atık uygulamaları atıklara ve atık yönetimine karşı farkındalığımı arttırdı.” sorusuna %54,3 “Evet”, %22,4 “Kısmen” ve %23,3 “Hayır” cevabı verilmiştir.

Tablo 4.31. Çalışanların Çevresel Farkındalığına Ait Betimsel Analiz

İFADELER	ORT. (x̄)	STD. SAPMA	KATILIM	EVET (%)	KISMEN (%)	HAYIR (%)
Atıkların önemli bir çevresel sorun olduğunun farkındayım.	1,32	,641	116	77,6	9,5	12,9
Atıkların değerlendirilmesinin çevreye ve ekonomiye kattığı değer farkındayım.	1,39	,695	116	73,3	12,1	14,7

Sıfır atık uygulamaları atıklara ve atık yönetimine karşı farkındalığı arttırdı.	1,68	,819	116	54,3	22,4	23,3
OSB’de yapılan sıfır atık eğitimleri farkındalığı arttırmaktadır.	2,00	,875	116	40,5	34,5	25

1.Evet 2. Kısmen 3. Hayır

Tesislerdeki çalışanların atıkların önemli bir sorun olduğunun farkında olduğu ($\bar{x}=1,32$), atıkların değerlendirilmesinin çevreye ve ekonomiye kattığı değer farkında olduğu ($\bar{x}=1,39$) söylenebilir.

Tesislerdeki çalışanların sıfır atık uygulamaları atıklara ve atık yönetimine karşı farkındalığı kısmen arttırdığı ($\bar{x}=1,68$), OSB’ de yapılan sıfır atık eğitimleri farkındalığı kısmen arttırdığı ($\bar{x}=2,00$) söylenebilir.

Tesislerdeki çalışanların çevresel farkındalıkları yeterli olmaktadır.

4.4.7.1. Ölçeğin Geçerliliğine Ait Bulgular

Merzifon OSB’de çalışanların sıfır atık yönetimi kapsamında örneklem yapılabileceğine dair “Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı” ve “Barlett’in küresellik testi” yapılmıştır.

Tablo 4.32. Çevresel Farkındalığa Dair KMO ve Bartlett Testleri

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Yeterliliğinin Ölçüsü.		,747
Bartlett'in Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-Kare	149,988
	df	6
	Sig.	,000

“Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı”= 0,747 olarak elde edilmiştir. 0,7-0,8 arası ölçeğin iyi olduğu, yani örnekleminin geçerli olduğu söylenebilir. Ayrıca “Barlett'in küresellik testi”= 0,000 ($p<0,05$) olduğundan, anlamlı olarak değerlendirilmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

2020 yılında Amasya İli için Sıfır Atık Yönetmeliği'nin Ek-1'inde yer alan uygulama takvimine göre mahalli idareler ile bina ve yerleşkelerde Sıfır Atık Yönetim Sistemi' ne geçiş yapılmıştır. Mahalli idareler bölümünde 3. grupta yer almaktadır. 3. gruptan 8 adet merkez ilçe ve diğer ilçeler bulunmakta olup, 4 adeti Sıfır Atık Yönetim Sistemi' ne geçiş yapmıştır. 3. grubun geride kalan kısmında bulunan Amasya İl Özel İdaresi ise Sıfır Atık Yönetim Sistemi' ne geçiş yapmıştır. Ayrıca bina ve yerleşkeler için 1. gruptan 162'de 138 kamu-kurum ve kuruluşları, 2. gruptan 346'da 293 kurum-kuruluş-işletme, 3. gruptan 485'te 130 kurum-kuruluş-işletme, 4. gruptan 302'de 30 kurum-kuruluş-işletme Sıfır Atık Yönetim Sistemi' ne geçiş yapmıştır.

Merzifon OSB' de 5.736 kişi çalışmaktadır. OSB' de yer alan işletmeler nace kodlarına göre 4 ana sektör ve diğer sektör altında toplanarak faaliyet sürdürmektedir. En çok faaliyet gösteren sektörler sırasıyla elektrikli teçhizat ürünleri (%34), tekstil ürünleri (%24), metal kaplama/işleme (ana metal) ürünleri (%13), plastik ürünler (%13) olarak 4 ana sektörden oluşmaktadır. Diğer sektörler kimyasal ürünler (%6), kağıt ve kağıt ürünleri (%3), gıda ürünleri (%2), otomotiv ve treyler (%2), mobilya (%2) ve Ağaç-ağaç ürünlerinden(%1) oluşmaktadır.

Merzifon OSB'de teorik verilere göre kişi başına düşen evsel atık miktarı 0,253 kg olurken, atık karakterizasyonu sonucunda kişi başına düşen evsel atık miktarı 0,230 kg olmaktadır. Kaynakta ayırım ile atıkların %100 değerlendirilmesi ile atıklardan 533.785,20 TL ila 1.985.625,20 TL arasında maddi kazanç sağlanabilmektedir.

Merzifon OSB' de evsel atıkların tamamen kaynakta ayırımı ile geri kazanımı yapılmasıyla işletmelerden alınan çöp vergilerinin kalkması, yerel yönetimlerin ise araç yönetiminden kurtulması, çevresel olarak da emisyon kazanımları ile sera gazı salınımlarının azalması ve düzenli depolama sahalarına atık gönderilmemesiyle sızıntı sularının oluşumu azaltılarak su kirliliği azaltımı ve arıtma masraflarından da tasarruf sağlanabilmektedir.

Merzifon OSB'de Sıfır Atık Yönetim Sisteminin tamamen uygulanmasıyla her yıl en yakın düzenli depolama sahası olan AKAB' ta 4.950 m³ hacimsel alandan tasarruf edinilmiş olur.

2020 yılında işletmelerin faaliyetleri sonucunda oluşan atıkların miktarları 1.060.549 kg tehlikeli atık, 1.833.760 kg tehlikesiz atık ve 667.311 kg ambalaj atığı oluşmakta ve bu atıklar lisanslı toplama ayırma ve geri kazanım firmalarına teslim edilmiştir.

Merzifon OSB' nin en yakınında bulunabilen, buradan çıkacak atıkların Sıfır Atık kapsamında değerlendirilebileceği, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı veya İl müdürlüklerinden lisans almış tesisler bulunmaktadır. Bu tesislerden bazıları; 1 adet 2. sınıf düzenli atık depolama tesisi, 2 adet ambalaj atığı toplama ayırma tesisi, 2 adet tehlikesiz atık geri kazanım tesisi ve 1 adet Geçici Faaliyet Belgesi almış tehlikesiz atık geri kazanım tesisi, 1 adet tehlikeli atık geri kazanım tesisi ve 1 adette Geçici Faaliyet Belgesi almış tehlikeli atık geri kazanım tesisi, 1 adet atık elektrikli ve elektronik eşya işleme tesisi, 1 adet tıbbi atık toplama ve sterilizasyon tesisi, 1 adet yakma ve beraber yapma tesisi, 1 adet kompost tesisi ve 12 adet tehlikesiz atıklar toplama ayırma tesisi olmaktadır. Ayrıca hayvansal atıklardan hayvansal tüketim amaçlı yem ve sabunluk yağ üretimi yapan 2 adet rendering tesisi ve lisans başvurusu yapacak olan 3 adet üretime hazır biyometanizasyon tesisi bulunmaktadır.

Merzifon OSB' nin en yakınında bulunan lisanslı atık işleme tesislerinin buraya uzaklıkları ise “Tehlikeli Atık Geri Kazanımı, Elektrikli ve Elektronik Eşya İşleme, Tehlikesiz Atık Geri Kazanım, Tehlikesiz Atık Toplama Ayırma” tesisleri 3,9 km ve 4,7 km, “Tehlikesiz Atık Geri Kazanım, Ambalaj Atığı Geri Kazanım, Ambalaj Atığı Toplama ve Ayırma, Tehlikesiz Atıklar Toplama Ayırma” tesisi 4,5 km, Ömrünü Tamamlamış Araç Geçici Depolama 4,4 km, “Tıbbi Atık Sterilizasyonu” tesisi 41,8 km, “2. Sınıf Düzenli Depolama Sahası” tesisi 42 km, “Yakma ve Beraber Yakma” tesisi 52 km, “Ambalaj Atığı Toplama Ayırma, Tehlikesiz Atıklar Toplama Ayırma” tesisi 61,5 km, “2. Sınıf Düzenli Depolama Sahası, Biyobozunur Atık İşleme – Kompost” tesisi 63,8 km olmaktadır.

Merzifon OSB' de 12 işletmeye anket uygulaması yapılmış olup, işletmelerin mevcut atık yönetimi ve sıfır atık yönetim sistemine uyumunun tespit edilmesi amaçlanmıştır. 24 adet soruda oluşan bu anket çalışmasının geçerliliğinin çok iyi olduğu tespit edilmiş, işletmelerin mevcut atık yönetiminin kısmen olduğu ve sıfır atık yönetim sistemlerine uyumlu olduğu, kısmen geliştirilebilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Merzifon OSB' de bulunan işletmelerdeki tesis çalışanlarına yapılmış olan anket çalışmasına 116 kişi katılmıştır. Tesislerdeki çalışanların demografik özelliklerinin belirlenmesinin yanı sıra, atık bilgisinin, bireysel atık yönetiminin, sıfır atık yönetiminin ve çevresel farkındalığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. 20 adet sorudan oluşan bu anket çalışmasında tesis çalışanlarının atık bilgisinin kısmen olduğu, bireysel atık yönetiminin kısmen yeterli olduğu, sıfır atık yönetiminin kısmen yeterli olduğu, çevresel farkındalığın yeterli olduğu, örnekleminin geçerli ve anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Merzifon OSB' de Sıfır Atık Uygulamalarının, Sürdürülebilir kalkınma hedefleri esasında yapıldığına, sürdürülebilir kalkınmayı oluşturan diğer yaklaşım ve prensipler ile ilişkili olduğuna ve bununla ilgili farkındalığın ölçülmesine dair yapılan çalışmada, bahse konu prensip ve yaklaşımlardan haberdar olunmadığı sonucuna varılmıştır. Sürdürülebilirlik ile ilgili etkinlik ve uygulamaların takip edilmesiyle tesislerde bu yönde uyarlamalar yapılarak Sıfır Atık Uygulamalarına entegre edilmesi önerilmektedir.

Merzifon OSB' de yapılmış olan evsel atık karakterizasyonu çalışmaları sonucunda geri kazanılabilir atıkların kaynağında ayrı toplanmadığı; bu atıklar dışında kalmış olan organik atıkların düzenli depolama tesislerinde depolandığı ve burada da biyogaz elde edilmesinde kullanıldığı, kompost veya biyometanizasyon tesislerine gönderilmediği sonucuna varılmıştır. Geri kazanılabilir atıklar, evsel atıkların %84' lük bir kısmını oluşturmaktadır. Bu sebeple kaynakta ayırmaya özen gösterilmesi gerekmektedir. Geriye kalmış olan organik atıkların ise öncelikli olarak tesis içi kompostlaştırma işleminde bulunması önerilmektedir.

Merzifon OSB' de Sıfır Atık Yönetimi ile ilgili yapılan çalışmalarda işletmelerin hem münferiten Sıfır Atık Yönetim Sistemlerine geçiş yaptığı hem de işletmelerin büyük bir çoğunluğunun Merzifon OSB Sıfır Atık Yönetim Sistemlerine bağlı olduğu görülmüştür. Bu sebeple Merzifon OSB Müdürlüğü'nün işletmeler üzerindeki koordinasyonları önemli olmakla birlikte işletmelerarası iletişimin artırılması önerilmektedir.

Merzifon OSB' de Endüstriyel simbiyoz ve temiz üretim uygulamaları, atık geri kazanımı veya atık bertaraf işlemlerinin ortaklaşa yapılmasıyla daha makul ücretlerde hammadde kabulü, üretim iyileştirmeleri ve atık çıkışı olması açısından işletmeler

arası atık, hammadde, proses işleyişi hakkında bilgi paylaşımının daha fazla yapılması önerilmektedir.

Katı atıkların kaynakta tam ayırımının yapıp geri kazanımının sağlanmasıyla maddi gelir ve vergilendirmelerden tasarruf sağlanabileceğinden bu seçeneklerin irdelenmesi Sıfır Atık Hedeflerine ulaşma açısından motivasyonu arttıran etkenlerden olabilmektedir.

İşletmelerin mevcut atık yönetiminde; atık ayırımının tesis içerisinde yapıldığı, tehlikeli-tehlikesiz ve ambalaj atıklarının lisanslı firmalara verildiği, evsel atıkların ayırımı yapılmadan evsel atık konteynerine teslim edildiği, sıfır atık bilgisi ve çevresel farkındalık adına eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarının yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Bu amaçla işletmelerin hammadde kabulünden ürün oluşumuna kadar, üretim proseslerinin ve teknolojilerinin gözden geçirilmesi, sıfır atığı destekleyen bütün prensip ve yaklaşımlarının iyi bir şekilde kavranılması, atık bilgisi ve çevresel farkındalık için gerekli eğitimlerin işletmelere/çalışanlara verilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak Merzifon OSB' de uygulanan Sıfır Atık Yönetim Sistemi hedeflerine kısmen ulaşılmış olsa da tamamıyla Sıfır Atık Felsefesiyle katı atık yönetimlerinin yapılmasından ziyade yönetmelik hükümleri doğrultusunda fiziksel şartların yerine getirilmesine odaklanıldığı görülmüştür. Bu sebeple Sıfır Atık Felsefesinin uygulama tarafının daha iyi kavranabilmesi ve farkındalık çalışmalarına daha özenli yaklaşılması gerekmektedir. Sıfır Atık Uygulamaları; nihayetinde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak olduğundan, sürdürülebilir kalkınmayla beraber bir bütün olarak değerlendirilmesinin daha doğru bir yaklaşım olduğu görülmektedir.

KAYNAKÇA

- AKAB. (2020). *Ambalaj Atıkları Yönetimi Uygulama Planı*.
- Anadolu Ajansı. (2022). Erişim: 5 Şubat 2022, <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/lojistik-ve-ulasim-acisindan-avantajli-merzifon-osbde-ihracat-ve-istihdam-artiyor/2492820#>
- Arçelik. (2019). 2019 Sürdürülebilirlik Raporu. Erişim: 1 Aralık 2021, <https://www.arcelikglobal.com/tr/surdurulebilirlik/surdurulebilirlik-raporlari/tum-raporlar/>
- Bek, Y. (2019). *Türkiye'de Geri Dönüşüm Uygulamaları (3R)*. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bianco, M. (2018). Circular Economy and WWTPs: Water Reuse and Biogas Production. (A. Gilardoni, Dü.) 237-257.
- Buenrostro, O. a. (2001). Classification of sources of municipal solid wastes in developing countries. *Resources, Conservation and Recycling*, 2(1), 29-41.
- C40. (2021). C40 Hakkında. 28 Kasım 2021, <https://www.c40.org/about-c40/>
- CEC. (2008). Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. *Official Journal of the European Union L*, 312(3).
- Chertow, M. R. (2000). Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy. *Annual Review of Environment and Resources*, 25, 314.
- Chertow, M. R. (2004). Industrial Symbiosis,. *Encyclopedia of Energy*, 3, 407.
- Christensen, T. H. (2011). Commercial Waste. *Solid Waste Management and Technology* (s. 97). içinde Wiley.
- Christensen, T. H. (2011). Industrial Waste. *Solid Waste Management and Technology* (s. 100). Wiley.
- Christensen, T. H. (2011). Introduction to waste management. *Solid Waste Technology and Management* (s. 17). Wiley.
- Civelek, F. (2022). 5 Şubat 2022, <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=114820>
- Comission, E. (2014). Towards a Circular Economy: A Zero Waste Programme for Europe.
- Comission, E. (2015). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions closing the loop an EU action plan for the Circular Economy. 614(2).
- Connett, P. (2013). The zero waste solution: Untrashing the planet one community at a time.
- CSB. (2015a, 04 02). Atık Yönetimi Yönetmeliği. (29314). Resmi Gazete.
- CSB. (2015b, 10 10). Mekanik Ayırma, Biyokurutma ve Biyometanizasyon Tesisleri İle Fermente Ürün Yönetimi Tebliği. (29498). Resmi Gazete.
- CSB. (2018). Bakanlığımızda Sıfır Atık Uygulamaları. 1 Aralık 2021, <https://destek.csb.gov.tr/bakanligimizda-sifir-atik-uygulamalari-i-99118>
- CSB. (2019a, 7 12). Sıfır Atık Yönetmeliği. (30829). Resmi Gazete.

- CSB. (2019b). Sıfır Atık Yönetim Sistemi Uygulama Kılavuzu. 6 Aralık 2021, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/saosb-20200914211355.pdf>
- CSB. (2021, 06 26). Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği. (31523). Resmi Gazete.
- CSB. (2021). Plastik Poşet Kullanımı Yüzde 75 Oranında Azaldı. 1 Aralık 2021 <https://yalova.csb.gov.tr/plastik-poset-kullanimi-yuzde-75-oraninda-azaldi-haber-263605>
- Cüce, H. (2018). Endüstriyel Üretimde Döngüsel Çevre Politikaları. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(7), 111-122.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ç. Y. (2014). *Düzenli Depolama Tesisleri Saha Yönetimi ve İşletme Kılavuzu*.
- Demirkaya, H. (2002). Toplam kalite yönetimi felsefesinin siyasette uygulanabilirliği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 169.
- EÇBS. (2021). Atık Yönetim Uygulaması, Atık Beyanları. 25 Kasım 2021, <https://ecbs.cevre.gov.tr/>
- Ehrenfeld, J., & Gertler, N. (1997). Industrial ecology in practice: The evolution of interdependence at Kalundborg. *Journal of Industrial Ecology*, 1(1), 69.
- EKOSKOP. (2014). *Sürdürülebilir Rekabetçilik İçin Temiz Üretim*. TTGV.
- EPA. (2017). Sustainability Primer.
- Garner, A., & Keoleian, G. (1995). Industrial Ecology: An Introduction. In *Pollution Prevention and Industrial Ecology. USA: National Pollution Prevention Center for Higher Education*.
- Google Earth. (2022). Merzifon OSB.
- Google Haritalar. (2022). 15 Ocak 2022, <https://www.google.com.tr/maps/>
- Güler, N. (2008). Kentleşme sürecinde katı atık yönetimi ve Kocaeli örneği. Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- İslamoğlu, A. (2009). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri. 135. İzmit: Beta Yayınları.
- Kalundborg, S. (2018). WIN WIN Gothenburg Sustainability Award. 1 Aralık 2021, <http://winwingothenburgaward.com/item/2018-kalundborg-symbiosis/>
- Kalundborg, S. (2021). Explore The Kalundborg Symbiosis. 1 Aralık 2021, <http://www.symbiosis.dk/en/>
- Karadeniz, E. (2019). Orta Karadeniz Bölgesi'nde Katı Atık Yönetiminin İncelenmesi. T.C. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaza, S. a.-T. (2018). *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank Publications.
- Lacy, P. J. (2016). Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage. 16.
- Lehmann, S. (2011). Optimizing urban material flows and waste streams in urban development through principles of zero waste and sustainable consumption. *Sustainability*, 3(1), 155--183.
- Lindhqvist, T. (2000). Extended producer responsibility in cleaner production: policy principle to promote environmental improvements of product systems.

- Mauch, C. (2016). Introduction: The call for zero waste. In C. Mauch (Ed.), *A Future Without Waste?: Zero Waste in Theory and Practice* (p. 5). Rachel Carson Center for Environment and Society.
- Merzifon OSB. (2021). Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Hakkında. 3 Aralık 2021 <http://www.merzifonosb.org.tr/>
- Mesjasz-Lech, A. (2019). Reverse logistics of municipal solid waste - towards zero waste cities. *Transportation Research Procedia*, 39, 320-332.
- Montaigne, I. (2016). The Circular Economy: Reconciling Economic Growth With The Environment. *Retrieved from France*, 47.
- Murray, R. (2002). Zero waste. *London: Greenpeace Environmental Trust*, 19-20.
- Nizar, M., Munir, E., Munavar, E., & Irvan, M. (2018). Implementation of zero waste concept in waste management of Banda Aceh City. *Journal of Physics: Conference Series*, 1116(5), 1-12.
- OECD. (2001). Extended producer responsibility a guidance manuel for governments.
- Özkan, A. (2015). Kentsel Katı Atık Yönetim Sistemlerinin Oluşturulmasında Farklı Tekniklerin Kullanımı.
- Özkan, A., Günkaya, Z., Özdemir, A., & Banar, M. (2018). Sanayide Temiz Üretim ve Döngüsel Ekonomiye Geçişte Endüstriyel Simbiyoz Yaklaşımı: Bir Değerlendirme. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi B - Teorik Bilimler*, 6(1), 84-97.
- Öztürk, İ. (2015). *Katı Atık Yönetimi ve AB Uyumlu Uygulamaları* (3 b., Cilt 2). İSTAÇ AŞ Teknik Kitaplar Serisi.
- Öztürk, İ. D. (2005). *İstanbul İçin AB Çevre Mevzuatı ile Uyumlu Entegre Katı Atık Yönetimi Stratejik Planı*.
- Sapmaz Veral, E. (2018). Döngüsel Ekonomiye Geçiş Doğrultusunda Yeni Tedbirler ve AB Üye Ülkelerinin Stratejileri. *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*, 17(2), 463-488.
- Schau, E. M., & Fet, A. M. (2008). LCA studies of food products as background for environmental product declarations. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 13(3), 255-264.
- Snow, W., & Dickinson, J. (2003). Getting there! The road to zero waste.
- Steiner, M. a. (2009). *Katı atık yönetimi: atık yönetiminin temellerine yönelik rehber kitap*. Ankara: Eflatun.
- Tabachnick, G. B. & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6th ed.). London: Pearson.
- T.C. Amasya Valiliği. (2020). *Amasya İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı*.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2021). Organize Sanayi Bölgeleri Hizmetleri.3 Aralık 2021, <https://www.sanayi.gov.tr/sanayi-bolgeleri/organize-sanayi-bolgeleri-hizmetleri>
- TDK. (2021). 10 Eylül 2021, TDK Sözlük: <https://sozluk.gov.tr>
- Tennant-Wood, R. (2003). Going for zero: A comperative critical analysis of zero waste events in Southern New South Wales. *Australasian Journal of Environmental Management*, 10(1), 46-55.
- Toprak, H. (1998). *Katı atık toplama, taşıma ve bertaraf sistemlerinin eniyilenmesi ve ekonomisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi.

- Toprak, Z. (2012). Çevre Yönetimi ve Politikası. İzmir: Birleşik Matbaa.
- TTGV. (2010). Türkiye'de Temiz (Sürdürülebilir) Üretim Uygulamalarının Yaygınlaştırılması İçin Çerçeve Koşulların ve Ar-Ge İhtiyacının Belirlenmesi Projesi Sonuç Raporu. 18.
- TÜİK. (2021). Adrese Dayalı Genel Nüfus Bilgileri. 2 Aralık 2021, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=nufus-ve-demografi-109&dil=1>
- Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV). (2014). Sürdürülebilir Rekabet İçin Temiz Üretim. *Ekoskop*.
- Ulaşlı, K. (2018). Geri kazanılabilir atıkların yönetimi ve sıfır atık projesi uygulamaları: Kadıköy Belediyesi. T.C. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Van der Heide and Eisma, M. (1997). *Soil Management: Municipal Solid Waste Disposal - Selected Topic*. Netherlands: University of Technology, Faculty of Civil Engineering, Department Of Water Management, Environmental and Sanitary Engineering.
- Vancouver, G. (2021). Zero Waste 2040. 28 Kasım 2021, <https://vancouver.ca/green-vancouver/zero-waste-vancouver.aspx>
- Warner, C. P., & Pimenta, B. (2015). Evaluation of zero waste places projects 2009–2010 in England. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Waste and Resource Management*, 168(1), 14-25.
- White, P. R. (1995). *Integrated Solid Waste Management: A Lifecycle Inventory: A Lifecycle Inventory*. Springer Science & Business Media.
- Yaman, K., & Olhan, E. (2010). Atık Yönetiminde Sıfır Atık Yaklaşımı ve Bu Anlayışa Küresel Bir Bakış. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 3.
- Yeşil Düşünce Derneği. (2020). Avrupa Yeşil Mutabakatı. Yeşil Düşünce Derneği Yeşil Ekonomi Çalışma Grubu. 30 Aralık 2021, <https://www.inovasyon.org/images/makaleler/kitaplar/yesilavrupamutabakati.pdf>
- Zaman, A. U. (2014). *A Comprehensive Review Of The Development Of Zero Waste Management: Lessons Learned And Guidelines*.
- Zaman, A. U. (2015). A Comprehensive Review Of The Development Of Zero Waste Management: Lessons Learned And Guidelines. *Journal of Cleaner Production*, 91, 12-25.
- ZWIA. (2020). *Sıfır Atık Tanımı (Zero Waste Definition)* <http://zwia.org/zero-waste-definition/>. 15 Kasım 2021, <https://zwia.org/zero-waste-definition/>

EKLER

Ek 1. Tesislerdeki Çalışanlara Ait Anket Formu

Değerli anket katılımcısı, doldurmakta olacağınız bu anket soruları "Organize Sanayi Bölgelerinde Sıfır Atık Uygulamaları: Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Örneği" konu başlığı altında sizlerin çevresel farkındalığınızı ölçerek yüksek lisans tezinde kullanılmak üzere bilimsel bir çalışma yapılması hedeflenmektedir. Bu sebeple cevaplarınızda samimi olmanızı rica ederim. Değerli vaktinizi ayırdığınız için şimdiden teşekkürlerimi sunarım.

Çevre Mühendisi Kemal Can TÜFEKÇİ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Yüksek Lisans Öğrencisi

MERZİFON ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİNDE BULUNAN TESİSLERDEKİ ÇALIŞANLARA AİT ANKET SORULARI

DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER								
<i>Size uygun olan seçeneği yuvarlak içine alınız.</i>								
Cinsiyet:	1) Erkek	2) Kadın						
Yaşınız:	1)18-25	2)26-35	3)36-45	4)46-55	5)56 ve üstü			
Çalıştığınız Sektör:	1) Metal İşleme/Kaplama Ürünleri	2) Tekstil Ürünleri						
3) Plastik Ürünler	4) Elektrikli Teçhizat Ürünleri	5) Diğer (Belirtiniz):						
Çalışma Süresi:	1)1 Yıldan az	2)1-5 Yıl	3)6-10 Yıl	4)11-15 Yıl	5)16 Yıl ve üstü			
Çalışma Pozisyonu:	1)İdari	2)Üretim	3)İşçi					
Eğitim Durumu:	1)İlkokul	2)Ortaokul	3)Lise	4)Üniversite				
<i>Aşağıda yer alan "Evet", "Kısmen", "Hayır" cevap sütunlarından denk gelen kutucuğa çarpı (X) atınız.</i>								
				Evet	Kısmen	Hayır		
1.	Evsel ve geri dönüştürülebilir atıklar hakkında bilgi sahibiyim.							
2.	Biyobozunur atıklar hakkında bilgi sahibiyim.							
3.	Kompost ve kompostlaştırma hakkında bilgi sahibiyim.							
4.	Tehlikeli atıkları ayırt etmede bilgi sahibiyim.							
5.	Geri dönüştürülebilir atıkları evsel atıklardan ayrı biriktirmekteyim.							
6.	Atık azaltımına özen göstermekteyim.							
7.	İsrafı azaltmaya özen göstermekteyim.							
8.	Enerji tasarrufu yapmaya özen göstermekteyim.							
9.	Bitkisel atık yağları düzenli olarak biriktirip ilgili yerlere teslim etmekteyim.							
10.	Atık pilleri düzenli olarak biriktirip ilgili yerlere teslim etmekteyim.							
11.	Atık elektrikli ve elektronik eşyaları ilgili yerlere teslim etmekteyim.							
12.	Yeni ürün almadan önce tekrar kullanım seçeneğine özen göstermekteyim.							
13.	Sıfır atık renk düzenine göre atıkları teslim etmekteyim.							
14.	OSB'de sıfır atık uygulamalarının geliştirilmesi gerektiğini düşünmekteyim.							
15.	Yeterli miktarda sıfır atık toplama ekipmanının olduğunu düşünmekteyim.							
16.	Sıfır atık uygulamalarının amacına uygun yönetildiğini düşünmekteyim.							
17.	Atıkların önemli bir çevresel sorun olduğunun farkındayım.							
18.	Atıkların değerlendirilmesinin çevreye ve ekonomiye kattığı değer farkındayım.							
19.	Sıfır atık uygulamaları atıklara ve atık yönetimine karşı farkındalığımı arttırdı.							
20.	OSB'de yapılan sıfır atık eğitimleri farkındalığımı arttırmaktadır.							

Ek 2. Tesis İçi Atık Yönetimi Anketi Formu

<p>Değerli anket katılımcısı, doldurmakta olacağınız bu anket soruları "Organize Sanayi Bölgelerinde Sıfır Atık Uygulamaları: Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Örneği" konu başlığı altında tesis hakkında genel bilgileri, atık bilgileri, mevcut katı atık yönetimi ve sıfır atık yönetim sistemine uyumu ile ilgili bilgiler yer almakta olup, yüksek lisans tezinde kullanılmak üzere bilimsel bir çalışma yapılması hedeflenmektedir. Bu sebeple cevaplarınızda samimi olmanızı rica ederim. Değerli vaktinizi ayırdığınız için şimdiden teşekkürlerimi sunarım.</p>			
<p style="text-align: center;">Çevre Mühendisi Kemal Can TÜFEKÇİ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Yüksek Lisans Öğrencisi</p>			
<p>MERZİFON ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ</p> <p>TESİS İÇİ ATIK YÖNETİMİ ANKETİ</p>			
TESİS İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER			
Faaliyet Konusunu Aşağıdan Seçiniz.			
1) Metal İşleme, Metal Kaplama Ürünleri	3) Tekstil Ürünleri	5) Diğer (Belirtiniz):	
2) Elektrikli Teçhizat Ürünleri	4) Plastik Ürünler		
Çalışan Sayısı:			
Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği (R.G. 25.11.2014/29186) Kapsamındaki Yerini Seçiniz			
EK-1 Listesi	EK-2 Listesi	Kapsam Dışı	Bilmiyorum.
Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği (R.G. 10.09.2014/29115) Kapsamındaki Yerini Seçiniz.			
EK-1 Listesi	EK-2 Listesi	Muaf	Bilmiyorum.
Temel Seviye Sıfır Atık Belgesi			
Bulunuyor.	Değerlendiriliyor.	OSB Yönetimine Bağlı	Bilmiyorum.
Onaylanmış Endüstriyel Atık Yönetim Planı			
Bulunuyor.	Kapsam Dışı	Bulunmuyor.	Bilmiyorum.
Aşağıda yer alan "Evet", "Kısmen", "Hayır" cevap sütunlarından denk gelen kutucuğa çarpı (X) atınız.			
	Evet	Kısmen	Hayır
1. Atıklar kaynağında ayrı toplanmaktadır.			
2. Toplanan evsel atıklar OSB evsel atık konteynerine teslim edilmektedir.			
3. Biyobozunur atıklar hakkında bilgi sahibiyim			
4. Kompost ve kompostlama hakkında bilgi sahibiyim.			
5. Evsel atıklardan biyobozunur atıklar ayrıştırılarak kompost yapılmaktadır.			
6. Biyobozunur atıklar enerji geri kazanımı için biyogaz tesislerine gönderilmektedir.			
7. Tesis içerisinde geri dönüştürülebilir atıklar toplama ekipmanı yeterli miktardadır.			
8. Geri dönüştürülebilir atıklar lisanslı firmalara teslim edilmektedir.			
9. Geri dönüştürülebilir atıklar OSB atık sistemine teslim edilmektedir.			
10. Geri dönüştürülebilir atıkların geri kazanımından ticari kazanç sağlanmaktadır.			
11. Tehlikeli atıkların toplanmasında özenli davranılmaktadır.			
12. Proses atıklarının geri kazanıma gönderilmesinden maddi kazanç sağlanmaktadır.			
13. Arıtma çamurundaki geri kazanılabilir malzemeler ayrıştırılmaktadır.			
14. Temiz üretim ve temiz teknolojiler hakkında bilgi sahibiyim.			
15. Enerji verimliliği adına gereken uygulamaları yapmaktayım.			
16. Çevresel açıdan daha az kirlilik oluşturan kimyasallar kullanmaktayım.			
17. Endüstriyel simbiyoz hakkında bilgi sahibiyim.			
18. Komşu işletmelerle atık, enerji paylaşımı yapmaktayım.			
19. Döngüsel ekonomi hakkında bilgi sahibiyim.			
20. Kaynak kullanımını ve atık oluşumunu azaltacak önlemler almaktayım.			
21. Avrupa yeşil mutabakatı hakkında bilgi sahibiyim.			
22. Sera gazı etkisini azaltacak üretim modeline geçişi desteklemekteyim.			
23. Personele çevresel konularda bilinçlendirme faaliyetleri düzenlenmektedir.			
24. Sıfır atık uygulamalarının verimli olduğunu düşünmekteyim.			

ÖZ GEÇMİŞ

Kemal Can TÜFEKÇİ Reşadiye Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi'ni bitirdikten sonra Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nden 2015 yılında mezun oldu. 2018 yılında OMÜ LEE Tezli Yüksek Lisans programına başladı ve öğrenimine devam etmektedir. Lisans mezuniyetinden bu yana ÇED ve Çevre Yönetim Hizmetleri alanında Çevre Mühendisi olarak görev yapan Kemal Can TÜFEKÇİ, orta üstü derecede İngilizce bilmektedir (20.07.2022).

İletişim Bilgileri:

ORCID ID: 0000-0002-9988-8024

Yayınlanmış Çalışmalar:

1. Tüfekçi, K. C.; Çoruh, S. (2021). *The Implementation Of Zero Waste Management In Amasya Merzifon Organized Industrial Zone*. 12th International Conference On Engineering & Natural Sciences. The Proceedings Book. December 24-25, 2021. Bingol, Turkey. (pp. 409-410).