



T.C.  
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BOR KARMA VE DERİ İHTİSAS ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ'NDE  
ENDÜSTRİYEL ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ

NİLAY KAVAKLI

Eylül 2019



T.C.  
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BOR KARMA VE DERİ İHTİSAS ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ'NDE  
ENDÜSTRİYEL ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ

NİLAY KAVAKLI

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Prof. Dr. Fehiman ÇİNER

Eylül 2019

Nilay KAVAKLI tarafından Prof. Dr. Fehiman ÇİNER danışmanlığında hazırlanan “BOR KARMA VE DERİ İHTİSAS ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ’NDE ENDÜSTRİYEL ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Melayib BİLGİN Aksaray Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Fehiman ÇİNER Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Selma YAŞAR KORKANÇ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

**ONAY:**

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından ....../....../20.... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun ....../....../20.... tarih ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../20...

**Prof. Dr. Murat BARUT**

**MÜDÜR**

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Nilay KAVAKLI



## ÖZET

### BOR KARMA VE DERİ İHTİSAS ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ'NDE ENDÜSTRİYEL ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ

KAVAKLI, Nilay

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Fehiman ÇİNER

Eylül 2019, 59 sayfa

Organize sanayi bölgelerinin günümüzdeki en önemli sorunlarından birisi de sanayilerin oluşturduğu endüstriyel atıklardır. Çevreye zarar vermeyen, doğal kaynakların tüketimini azaltan, sürdürülebilir kalkınma ve paralelinde sanayileşme kavramlarının birlikteliği son derece önemlidir. Buna yönelik olarak sanayi üretimlerinde yeni teknolojilerin kullanımı, doğal kaynakların kullanımının azaltılması açısından ön planda yer almaktadır.

Bu çalışmada Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi'nde üretilen endüstriyel katı atıkların OSB yönetiminden alınan bilgiler ışığında türü ve miktarı tespit edilmiştir. Atıkların büyük bir kısmının deri endüstrisinden kaynaklandığı anlaşılmıştır. Lisansa tabi işletmelerde ise çoğunun atık yönetimi planlaması resmi kanallarla sınırlı kalmıştır. Bu çalışma ile, Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi'nde anket çalışması yapılarak endüstriyel atıkların yönetimi hakkında sanayicilerin bilgi ve atığa olan yaklaşımları incelenmiştir.

*Anahtar Sözcükler:* Atık, Atık Yönetimi, Bertaraf, Bor, Geri Kazanım, Geri Dönüşüm, OSB

## SUMMARY

### INVESTIGATION OF INDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT IN BOR MIXED AND LEATHER SPECIALIZED ORGANIZED INDUSTRIAL ZONE

KAVAKLI, Nilay

Niğde Ömer Halisdemir University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Environmental Engineering

Supervisor : Professor Dr. Fehiman ÇİNER

September 2019, 59 pages

One of the most important problems of organized industrial zones today is the industrial waste generated by the industries. The coexistence of the concepts of sustainable development and industrialization, which does not harm the environment, reduces the consumption of natural resources, is extremely important. In this context, the use of new technologies in industrial production is at the forefront in terms of reducing the use of natural resources.

In this study, the type and amount of industrial solid wastes produced in Bor Mixed and Leather Specialized Organized Industrial Zone were determined in the light of the information obtained from the Organized Industrial Zone management. It is understood that most of the wastes originate from the leather industry. In licensed enterprises, most waste management planning has been limited to official channels. In this study, industrialists' knowledge and approach to wastes on the management of industrial wastes in Bor Mixed and Leather Specialized Organized Industrial Zone were examined.

*Keywords:* Waste, Waste Management, Disposal, Bor, Recovery, Recycling, OIZ

## ÖN SÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamın her aşamasında engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, destek ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. Fehiman ÇİNER'e,

Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi'nde çalışan mesai arkadaşlarıma çalışmam boyunca gösterdikleri anlayıştan dolayı ve çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Rukiye ÇOŞKUN'a teşekkür ederim.

Yanımda olmasa da varlığını her zaman hissettiğim can arkadaşım, dostum Ayten KILIÇ'a,

Yüksek lisans yapmam konusunda beni her zaman teşvik eden ve desteğini daima hissettiğim canım annem Remziye UYSAL, babam ve ablam'a,

Çalışmalarım sırasında yaşına aldırmadan büyük bir olgunluk göstererek işimi kolaylaştıran canım kızım Özgü KAVAKLI'ya; fedakarlığı, sabrı ve desteği için canım eşim Uğur KAVAKLI'ya minnettarım.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
SUMMARY .....	v
ÖN SÖZ .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xi
BÖLÜM I GİRİŞ .....	1
BÖLÜM II GENEL BİLGİLER .....	3
2.1 Literatür Özeti .....	3
2.2 Atık ve Atık Türleri .....	9
2.2.1 Evsel kaynaklı atıklar .....	11
2.2.2 Tıbbi atıklar .....	12
2.2.3 Tehlikeli atıklar .....	12
2.2.4 İnşaat ve moloz atıkları .....	12
2.2.5 Zirai kaynaklı atıklar .....	13
2.2.6 Endüstriyel kaynaklı atıklar .....	13
2.3 Endüstriyel Atık Yönetimi .....	14
2.3.1 Önleme ve minimizasyon .....	17
2.3.2 Yeniden/tekrar kullanım .....	18
2.3.3 Geri dönüşüm .....	18
2.3.4 Enerji geri kazanımı .....	18
2.3.5 Bertaraf .....	18
2.3.5.1 Düzenli depolama .....	19
2.3.5.2 Yakma .....	19
2.3.5.3 Piroliz .....	19
2.3.5.4 Komposlaştırma .....	19
2.3.6 Atık geri dönüşüm borsası .....	20
2.4 Türkiye'deki Mevzuat .....	23
2.4.1 Tarihte atık azaltımının başlangıcı .....	25

2.5 Organize Sanayi Bölgeleri Tanımı .....	26
2.6 Organize Sanayi Bölgelerinin Kuruluş Amacı .....	27
2.7 Organize Sanayi Bölgeleri Tüzel Kişiliklerinin Görevleri .....	27
2.8 Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliğinde Katı Atık Yönetimi .....	28
BÖLÜM III MATERYAL VE YÖNTEM .....	29
3.1 Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi .....	29
3.2 BORKOSB Alan Bilgileri .....	29
3.3 BORKOSB Sektör Bilgileri.....	31
3.4 BORKOSB’da Endüstriyel Atık Oluşumu .....	32
3.5 Anketin Hazırlanması .....	34
3.6 Anketin Uygulanma Yöntemi.....	35
3.7 Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	36
BÖLÜM IV BULGULAR VE TARTIŞMA .....	37
4.1 BORKOSB’da Evsel Katı Atıklar .....	37
4.2 BORKOSB’da Endüstriyel Katı Atıklar.....	37
4.3 BORKOSB’da Sanayi Atıklarının Geri Kazanılma Durumu .....	43
4.4 BORKOSB’da Sanayi Atıklarının Bertaraf Edilme Durumu .....	44
4.5 BORKOSB’un Atık Yönetimi İçin Bir Öneri.....	45
BÖLÜM V SONUÇLAR.....	48
KAYNAKLAR .....	51
EKLER.....	57
EK 1: Anket Formu.....	57
ÖZ GEÇMİŞ.....	59

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Atık bertaraf ve geri kazanım istatistikleri .....	22
Çizelge 3.1. BORKOSB alan bilgisi.....	30
Çizelge 3.2. BORKOSB parsel bilgisi.....	31
Çizelge 3.3. BORKOSB’ da üretim dallarına göre faal firma sayıları .....	32
Çizelge 3.4. BORKOSB’da firmaların üretimlerine ait bilgiler .....	33
Çizelge 3.5. Endüstriyel atık yönetimi konusunda yapılmış olan çalışmalar .....	34
Çizelge 4.1. BORKOSB’da oluşan endüstriyel atık tür ve miktarları .....	43



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Endüstriyel atık yönetimi basamakları .....	17
Şekil 2.2. 2020 yılı hedefi atık yönetim hiyerarşisi .....	17
Şekil 2.3. Katı atık bertaraf ve geri kazanım yüzde dağılımı .....	21
Şekil 2.4. Geri kazanım ve bertaraf yöntemleri dağılımı.....	22
Şekil 2.5. Bertaraf ve geri kazanım tesisi sayısı .....	23
Şekil 3.1. Mevcut organize sanayi bölgesi ve ilave alan sınırı .....	30
Şekil 3.2. Genel vaziyet planı .....	31
Şekil 3.3. BORKOSB’da faal firma yüzdeleri.....	32
Şekil 4.1. Atık nedir sorusuna verilen cevaplar .....	38
Şekil 4.2. Atık yönetimine verilen cevaplar .....	39
Şekil 4.3. Atıkların değerlendirilme yöntemlerine verilen cevaplar.....	39
Şekil 4.4. İşletmelerdeki endüstriyel atık yönetimi planı sayısı .....	40
Şekil 4.5. Atık Yönetimi Yönetmeliği hakkında bilgi sahibi olanların sayısı .....	40
Şekil 4.6. Atık muhafaza yöntemlerine verilen cevapların sayısı.....	41
Şekil 4.7. Geri kazanım ve geri dönüşüm hakkında verilen cevaplar.....	42
Şekil 4.8. İşletmelerden çıkan atıkların geri kazanıma ve geri dönüşüme katılma oranlarına verilen cevaplar.....	42
Şekil 4.9. BORKOSB’da geri kazanım ve bertaraf yüzde oranları .....	44
Şekil 4.10. BORKOSB’da atık yönetimi basamakları.....	46
Şekil 4.11. Üretici Yönetimi ile ilgili tespit ve öneriler.....	46
Şekil 4.12. Resmi kurumların yönetimi ile ilgili tespit ve öneriler.....	47
Şekil 4.13. Atık işleme tesislerinin yönetimi ile ilgili tespit ve öneriler .....	47

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
BORKOSB	Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
OSBÜK	Organize Sanayi Bölgesi Üst Kuruluşu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Gelişmiş veya gelişmekte olan birçok ülkede teknoloji ve akabinde getirdiği sanayileşme, doğal kaynakların kullanımı konusunda insanoğluna birçok fikir vermektedir. Bu fikirlerin göz ardı edilemeyecek faydalar sağladığı gibi minimize edilemeyecek zararlar verdiği de açıkça görülmektedir. Elde var olan kaynakların sınırsız tüketim alışkanlığı ve sanayileşme ile, ozon tabakasının incilmesi, buzulların erimesi, yer altı ve yerüstü sularının kirlenmesi gibi birçok çevre tehdidi tüm dünyanın ortak sorunu haline gelmiştir. Bu süreçten etkilenen yalnız insanlar değil birçok canlı türü de yaşama hakkının elden alınması ile karşı karşıya kalmaktadır.

Population Referance Bureau'nun 2018 yılı verilerine göre dünya nüfusu 7,6 milyar kişi olup, 2050 yılına kadar 9,9 milyar olacağı tahmin edilmektedir (Population Referance Bureau, 2018). Artan nüfus ile birlikte artan ihtiyaçlara, sanayileşme ve teknoloji ile yetiştirmeye çalışılmaktadır. Bu artış beraberinde kentleşme ve hızla artan tüketimin de önünü açmaktadır. Günümüzde katı atıkların kaynağında minimize edilmesi, atığa neden olan durumlar dikkate alınarak atık oluşumunun önüne geçilmesi, atığın oluşmasının engellenemediği noktalarda ise kaynağında ayrılarak geri dönüşüme kazandırılması gerekmektedir. Atıkların kontrol altında tutulması, gelecek kuşaklara temiz ve sağlıklı bir yaşam alanı bırakmak için atık yönetimi elzem bir konu haline gelmiştir (URL20, 2019).

Türkiye'de endüstriyel faaliyetlerin artması ile birlikte üretim de ivme kazanmış ve çevre sorunlarının başında gelen atıkların, ortaya çıkış süreci başlamıştır. Atıklar toplulukların yaşam alanını olumsuz yönde etkilediğinden artık göz ardı edilemeyecek seviyelere ulaşmıştır ( Kayranlı ve Meriç, 2003; Yakan, 2017).

1930 senesi ile Türkiye'de atık yönetimi ülke mevzuatına girmiştir. Başlangıç kabul edilen bu yılda birçok kurum atık konusunda çalışmaya başlamıştır. Ancak kurumlar oluşturulurken yetki karmaşası ve sorumluluk sahalarındaki koordinasyonun sağlanamaması sonucu etkili bir atık yönetim mekanizması oluşturulamamıştır (Sayıştay Raporu, 2007).

Gelişmiş bir Türkiye hedefi ile mevcut durumun iyileştirilmesi ve gelecek kuşaklara yaşanılabilir bir ülke bırakmak adına Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca Sıfır Atık Yönetimi Eylem Planı hazırlanmıştır. 2018 yılı başlangıç kabul edilerek hazırlanan eylem planı doğrultusunda tüm kamu kurum ve kuruluşlarında aşamalı olarak uygulamaya geçilmesi hedeflenmiştir. Bu durumun atıkların yönetilmesi noktasında kararlı ancak etkili bir yöntem olup olmayacağı ilerleyen zamanlarda kendini gösterecektir.

Bu çalışmada, Türkiye’de atık yönetiminin uygulanmaya başlandığı bu süreçte, amacı doğrudan sanayileşmeyi yönetmek olan ve bu yönetim sisteminin doğal ve kaçınılmaz bir sonucu olan atıkların organize sanayi bölgelerinde yönetilme durumu ele alınmıştır. Bu duruma örnek teşkil eden Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (BORKOSB) faaliyetleri sonucu ortaya çıkan atıkların niteliği ve niceliği incelenerek, atığa ve bu atıkların değerlendirilmesi aşamasında sanayicilerin atık yönetimi yaklaşımına ne derece yakın veyahut uzak olduklarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda endüstriyel bir atık yönetiminin uygulanabilirliğinin ölçüsünü saptamak, atık miktarları ve türleri hakkında bilgi edinmekte hedefler arasındadır.

## BÖLÜM II

### GENEL BİLGİLER

#### 2.1 Literatür Özeti

Atık tabiri, ilk kez 2872 sayılı ve 1983 tarihli Çevre Kanunu'nda "*Herhangi bir faaliyet sonucunda çevreye atılan veya bırakılan zararlı maddeler*" olarak belirtilmiştir (Çevre Kanunu, 1983).

29314 sayılı Atık Yönetim Yönetmeliği ise atık tanımını "*üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyal*" olarak belirtmektedir.

Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nda (UNEP) ise, "*Kişinin istemediği, gerekliliğinin kalmadığı, kullanmadığı, temizlenmesi ve uzaklaştırılması elzem olan maddeler*" olarak atık tanımı yapılmaktadır (Gündüzalp ve Güven, 2016).

Endüstrileşme ile artan atık miktarı; artan nüfus ve kentleşme ile doğru orantılı olarak hareket etmektedir. Tüm dünyayı etkisi altına alan bu süreçlerin doğal bir sonucu da artan atık miktarı ve türünün çevreye olan kirletici etkisinin göz ardı edilemeyeceğidir (Güleç ve Akdoğan, 2007).

Atık miktarındaki artış ile, bu atıkların birincil hedef olarak önlenmesi, önlenemiyor ise azaltılmaya çalışılması, toplanması, transferi ve uygun yöntemlerle depolanması, geri kazanımı ve bertarafı da kapsayan bir katı atık yönetimi önem arz etmektedir. Atık Yönetim Yönetmeliği'nde katı atık yönetimi tanımı, "*atığın oluşumunun önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, özelliğine ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji kazanımı dahil geri kazanılması, bertarafı ve bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetleri*" şeklinde tanımlanmaktadır (Atık Yönetimi Yönetmeliği, 2015).

Çöp, günümüzde büyük bir finansal alan yaratmaktadır. Mali değeri sebebiyle kayda değer kazançlar sağlayan atıklar artık çöp olarak adlandırılmamaktadır.

Atık ve geri dönüşüm kavramları günlük hayatımızda artık sıkça rastladığımız terimler olmaktadır. Özellikle ülkemizde başlatılan Sıfır Atık Projesi ile bütün mecralarda rastlamak mümkün olmaktadır. Gerçekleştirilmeye çalışılan bu projelerin uygulanabilir olması daha da büyük önem arz etmektedir. Özellikle evlerdeki tüketim çılgınlığı, sanayi faaliyetleri nedeni ile yaşanabilir bir dünya için, tüm ekosistem için bizlere çağrı yapmaktadır (URL1, 2019).

Değişen dünyada değişen tüketim alışkanlıklarının olması kaçınılmazdır. Dolayısıyla bu değişimden etkilenme dereceleri de ülkelerin sosyal ve kültürel alışkanlıklarına göre farklılık göstermektedir. En tabii sonucu olarak da çıkan atık miktarlarının özelliklerinin değişmesi olacaktır. Kalabalık toplumlar dünya üzerindeki gelişmelerde elbette büyük etken olmaktadır. Meydana gelen durumların yönlendirilmesinde büyük pay sahibidirler. Nüfus olarak bakıldığında ilk akla gelen ülkeler ise ABD, Çin ve Hindistan olarak sıralanabilir. Özellikle Çin'in ucuz iş gücü, gelişen lojistik ağı, üretimin fazlalığı ile başka ülkelerin burada yatırım yapmasını cazip hale getirmiştir. Elbette ki bu talepler birtakım olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir. 2004 yılında atık üretiminde ABD'yi geçen Çin'in, 2030 yılında ABD'nin iki katı atık üreteceği tahmin edilmektedir (URL2, 2019).

Kentte yaşayan insanların, kırsal kesimde yaşayan insanlara oranla daha fazla paketli ürün tüketimin olduğu, kırsal kesim insanının plastik ürünleri yeniden kullanmaya ve daha az paketli ürünler kullanmaya meyilli oldukları dünya bankası raporunda yer almaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasında en büyük etken gelir seviyesidir. Atık üretimin kentsel bir sorun olduğu da olduğu açıkça görülmektedir (URL2, 2019).

2050 yılına kadar 6.1 milyar insanın (2000 yılı dünya nüfusu) hepsinin şehirlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir. Bu da kentli nüfustaki artışı dolayısıyla kişi başına düşecek atık üretme miktarı ile orantılı olacaktır. Yayınlanan rapora göre, 10 yıl önce 2.9 milyar kentlide kişi başına düşen atık üretme miktarı 0.64 gram seviyesinde iken, bugün 1.2 kilograma kadar yükseleceği tahmin edilmektedir (URL2, 2019).

Geri dönüşümün artırılması ve plastik ürünlerin kullanımından vazgeçilmesi ile artan atık üretiminde gerileme kaydedileceğini düşünülmektedir. Ancak varılan teknoloji ve insan hayatına getirdiği kolaylıklar düşünüldüğünde plastikler kolay unutulabilecek maddeler olarak görülmemektedir. Kullanılan her plastiğin daha az ömür biçilen ve doğaya zarar vermeyen araç ve gereçlerde kullanılması bir temenni olmaktan öteye geçmelidir. Günümüz dünyasında her alanda kullanılan plastikler, mevcut tüm global atıkların % 12'sini oluşturduğu düşünülürse ekosistemlerin korunmasında geri dönüşüm büyük bir pay sahibi olacaktır (URL2, 2019).

Sahra altı Afrika ve Asya 'da artan atık miktarları ve bu atıkların değerlendirilmesine ilişkin Dünya Bankası'nın hazırladığı raporda 2016 yılında yaklaşık 2 milyar ton olan atıkların, 2050 yılında 3.4 milyar tona çıkması beklenmektedir. İşlenmesi ve toplanması düzgün yapılmayan katı atıkların sel, rüzgar gibi doğa olaylarının etkisi ile hava kirliliğine dolayısıyla solunum hastalıkları, ishal ve dang humması hastalıklarına sebep olduğu belirtilmektedir (URL3, 2019).

UNESCO dünya mirası listesinde yer alan ve sadece 3700 hektar alana sahip Güney Pasifik'teki Henderson Adası'nda yerleşim olmamasına rağmen 17.6 ton ağırlığında, 37.7 milyon parça plastik atık bulunmuştur. Henderson adasında belirlenen kirlilik oranının -beşeri kökenli olup- dünya üzerinde ölçülmüş azami değer olduğu belirtilmektedir. Ada yazılı mecralarda doğasına insanın ulaşamadığı birkaç mercan adasından biri olarak kabul edilmiş olsa da kirlilik oranı % 99,8 olarak kayıtlara geçmiştir. Metrekareye 4500 parça atığın düştüğü bu küçük ada 10 endemik bitki türü ve adaya has 4 kuş türüne ev sahipliği yapmaktadır. Denizlerden gelen bu kirlilik her gün 13000 yeni atığın sahillere vurması ile adadaki canlı hayatı tehlikeye atmaktadır (URL3, 2019).

İnsanın fiziki olarak bulunmadığı, nefes dahi almadığı yerlerde atıklarının olması denizlerin de atık oluşumu konusunda birinci sıraya geldiğini ya da geleceğini söylemek yanlış olmaz. Dünyanın sadece insanoğlundan ibaret olmadığı, yaşam hakkının tüm canlı türlerinin vazgeçilmesi olmasına karşın nasıl hoyratça kullanıldığının en acımasız örneklerinden bir tanesidir Henderson Adası.

Dünya Bankası raporunda, katı atık yönetiminin uygulanabilirliğinin gelir seviyesi düşük ülkelerde öncelik kazanması gerekliliği vurgulanmıştır. Atık bertaraf ve arıtma tesislerine yeterli miktarda sahip olmayan ülkelerde atıkların yüzde 90'ından fazlasının açık alanlarda gelişigüzel bir şekilde bırakıldığı açıklanmıştır (URL2, 2019).

Atıkların yönetilmesi konusunda ülkeler artık yarışır hale gelmiştir. Ancak tüm dünyada küresel bir kriz olarak görülmeye başlanan atıkların yeniden kullanımı ya da bertarafı için adımlar atılmaktadır. Atık oluşumuna sebep olan durumların tespiti öncelikli olmalıdır. Bunun için atık oluşumuna en büyük katkıyı sağlayan durumlara (sanayi-kentsel) öncelik verilmelidir.

Ağdağ (1998) tarafından yapılan çalışmada, Denizli Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan endüstriyel atıkların yönetilmesi konusunda anketler yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı yıl da dikkate alınarak, tekstil endüstrisinin ağırlıklı olduğu bölgede % 28 gibi bir rakam geri kazanılmaktadır. Elde edilen sonuçlar, geri kazanılmaya uygun olan atıkların olduğu bir bölgede oldukça düşük bir oran olup, 21 sene önce yapılan bir çalışma ile bugünkü Türkiye'deki durum öngörülmüş denilebilir. Çünkü eskiden hurdacı olarak anılan işletmeler bugün geri dönüşüm ve geri kazanım tesisi olarak faaliyetlerini sürdürmektedirler. Çalışmada hurdacıların kooperatifleşmesi gerektiği bilgisine yer verilmiştir. 2013 yılında da Geri Dönüşümcüler Konfederasyonu kurulmuştur. Geri dönüşümün etkin rol oynaması konusunda oldukça geç bir zaman dilimidir.

El-Fadel vd. (2001) tarafından yapılan çalışmada gelişmekte olan ülkelerde endüstriyel atık yönetiminin Lübnan örneğinde; Lübnan'daki sanayi sektörünün çeşitli sınıflamalara ağırlık vererek sanayi kuruluşlarının karakterizasyonu, katı ve sıvı endüstriyel/tehlikeli atıklar mevcut ve tahmini atık yükleri belirlenmiştir. Kurumsal kapasite ve uygulamaya ilişkin ihtiyaçlar ilgili çevre mevzuatının, personel ve eğitim programları ve izleme akım şemaları değerlendirilerek, yönetim seçenekleri ülkeye özgü kurumsal, ekonomik ve teknik sınırlamalar göz önüne alınarak belirlenmiştir.

Türkiye'deki birçok çalışmada atık yönetimi ele alınmıştır. 2011 yılında yapılan çalışmada; Amasya/Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan işletmelerde anketler yapılmıştır. Atık potansiyeli belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan anket

sonucunda atıkların % 81'i geri kazanılmaktadır. Metal ve plastik sektörü bu geri kazanım konusunda ön planda olmaktadır. Bu oran ilerleme adına umut verici olmaktadır (Güden, 2011).

Patricio vd. (2015) yaptıkları çalışmada Lizbon Metropolitan Bölgesi'nde (LMA) 2008 yılında üretilen endüstriyel atıkları bir Malzeme Akışı Analizi metodolojisi uygulayarak, araştırma atık miktarını belirlemiştir. Ayrıca, atılan atığın kompozisyonunun bir tanımlaması gerçekleştirilmiş ve dünya çapında atık geri kazanım vakaları bir veri tabanına işlenmiştir. Muhtemel geri kazanım çözümleri tespit edilmiş ve geri kazanım ağının iyileştirilmesi için önerileri geliştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, LMA'da bulunan şirketlerin ürettiği çok miktardaki atığın (1.000.091 ton üretilen atıktan 791.086 ton) geri kazanıldığını göstermiştir.

ABD ve Japonya gibi gelişmiş ülkeler Tehlikeli Atık Bildirim Sistemi'ni ilk uygulayan ülkelerdir. ABD, 1976 yılında katı ve tehlikeli atıkların elden çıkarılmasını yönetmek için Kaynak Koruma ve Kurtarma Yasası'nı çıkartmıştır. Mevcut ABD Tehlikeli Atık Bildirimi Sistemi, tehlikeli atıkları ana merkezinden ayrıldığı andan itibaren depolanması, ayrıştırılması veya bertaraf edilmesi, saha dışı atık yönetim tesisine ulaşana kadar sorunsuz bir şekilde takibinin yapılabilmesi için düzenlenmiş bir dizi form, rapor ve yöntemdir (Zhang vd., 2016).

Japonya, endüstriyel katı atık yönetimi uygulamalarında da emsal bir işlem uygular: Endüstriyel Atıkların Kontrol Bildirgesi. Bu, endüstriyel atığın türünü, miktarını, atığı taşımak veya bertaraf etmek için görevlendirilen tarafları ve ilgili yönetmelik tarafından belirlenen diğer hususları belirtir (Zhang vd., 2016).

Brezilya, tıbbi atık yönetimi konusundaki yasal gerekliliklere uyumu sağlamak için bir kontrol listesi sistemi kullanmaktadır (Zhang vd., 2016).

2014 yılı itibari ile Çin'de bulunan endüstriyel park sayısı 400'den fazladır. Endüstriyel atıkların çoğu bu parklardan kaynaklanmaktadır. Ancak bu parklardan çıkan endüstriyel atıkların yönetimine dair etkili bir prosedür bulunmamaktadır. Bu amaçla Zhang ve diğerleri (2016) tarafından Çin'in Tianjin kentinde tehlikeli olmayan endüstriyel atıklar üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma ile atıkların kaynağından bertarafına kadar ki

süreçlerinin izlenmesi amaçlanmıştır. Tüm Çin'deki toplam tehlikeli olmayan endüstriyel katı atık üretim miktarı ise yılda 3290 milyon tondur (Zhang vd., 2016).

İran'ın en büyük sanayi şehirlerinden biri olan Qazvin'de birçok sanayi parkı vardır. Bunlardan en büyüğü Hazar Endüstriyel Parkıdır. Bu endüstriyel parkta 58 aktif sanayi vardır. Bu çalışma 58 sanayi kuruluşundan 20 tanesi baz alınarak 2014 yılında yapılmıştır. Ağırlıklı sanayiler elektrik ve elektronik endüstrisi, kimya, metal, gıda ve içecek endüstrisinden oluşmaktadır. Bu çalışma mevcut atık karakterizasyonunun belirlenmesi, atıkların miktarı ve çeşidi ve yönetilme biçimi üzerine olmuştur. Tıpkı Türkiye'de olduğu gibi İran'da da daha yeterli bir atık yönetimi sistemi planlamak ve geliştirmek için atılacak ilk adım, endüstriyel atığın cinsini, çeşidini ve bileşimini incelemektir. Ükelere göre atık türleri ve miktarları da değişiklik göstermektedir. Örneğin tarım endüstrisinin ağırlıklı olduğu İran'da toplam endüstriyel atık miktarı 1,3 milyondur. Tayvan'da her yıl 18 milyon ton endüstriyel atık üretilirken, Şili sanayileri tarafından 3 milyon ton/yıl üretilir (Koolivand vd., 2017).

Dünyanın en kalabalık ikinci ülkesi olan Hindistan, atık üretimi ve atıkların değerlendirilmesi konusunda nefes aldırıcı yenilikçi adımlar atmıştır. Başkent Delhi'de bulunan Merkez Yol Araştırma Enstitüsü'nün, yaptığı araştırmalarda yüzde 5 ila 10 arasında plastik eklenen asfalt yolun, mukavemetinin arttığı ve plastik atığının yol yapımında kullanılmasının az maliyetli ve uzun ömürlü olduğunun sonucuna vardıkları belirtilmektedir (URL4, 2019).

Enstitü, plastik kullanımının hem suyun asfalta verdiği zarara karşı ciddi bir koruma sağladığını ve asfaltın dayanımını arttırdığını hem de yeni kullanım alanları yaratarak atık plastiğin sebep olduğu kirliliğin önüne geçilebileceği konusunda Maharashtra hükümetine fikir veren çalışmalar yapmıştır (URL4, 2019).

İskandinav ülkelerinden İsveç atıklarının % 99'unu geri dönüştürmektedir. Geri dönüşen bu atıklar ısı ve enerji olarak ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında atığın bir kaynak mı yoksa bir sorun olarak mı görülmesi tartışmaya açık bir konu olarak yerini korumaktadır. Nitekim 10 milyon nüfuslu bir ülke olarak atığın yönetilmesi zor olmasa gerek diye düşünülebilmektedir. Ancak çöpün insanoğlunun varlığını sürdürdüğü sürece tamamen bitmeyeceğini bilmek, dünya üzerinde az nüfuslu

ülkelerin bu çalışmaları örnek alınarak bir başlangıç sayılmalıdır. Bugün İsveç 2020 yılında sıfır atıklı bir ülke olma yolunda ilerlemektedir. Atıklarını değerlendirerek ülke ekonomisine azımsanmayacak katkılar sağlamaktadır. 3 ton atıktan çıkan enerji 1 ton akaryakıttan sağlanan enerjiye denk olmaktadır. Çöpü enerjiye dönüştüren santraller çevre dostu olarak ülke kanunlarında yer alsa da yine birtakım çevre örgütlerine göre “çöp çıkarmaya teşvik ediliyor” anlamı taşıdığı ifade edilmektedir. Yine de yaşam olduğu sürece tüketim, tüketim olduğu sürece de atıkların olacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Ancak önce kişi ve toplumlar, daha sonra millet ve ülkeler olarak atıkların işe yaramayan yığınlar yerine mali değeri olan kaynaklar olarak görülmeye başlanması ile hayatımızda daima var olacak olan atıkların ülkelere kazandırılması sağlanabilir (URL5, 2019).

Avusturyalı çevreci Willi Haas’ın arkadaşları ile birlikte yürüttüğü bir çalışmada yılda yaklaşık 4 milyar ton atığın geri dönüşüme uğradığından bahsetmektedir. Atıkların azaltımı konusunda samimi adımlar atsak da 41 milyar tonluk atık üretiminin olduğu düşünüldüğünde bu miktar çok düşüktür. Buda gösteriyor ki atık azaltımı konusunda oldukça yavaş ilerlemekteyiz (URL6, 2019).

## **2.2 Atık ve Atık Türleri**

Atığın yönetilebilmesi için öncelikli olarak atık kavramının bilinmesi gerekmektedir. Atık kavramı resmi olarak ülkemiz yasalarına 1983 yılında girmiştir. Günümüze kadar uzanan süreçte bu kavram birçok değişime uğramıştır. İlk olarak sahibinin istemediği ve uzaklaştırılması gereken ZARARLI maddeler olarak hafızalara yerleşse de zamanla her atığın tehlikeli ve istenmeyen olmadığı günümüzde de çok net anlaşılmıştır. Bu anlayış ülkelerin gelişmişliklerine, kentlerden kasabalara değişiklik gösterse de çevresel kirliliğin etkileri küresel boyutlara ulaştığından her kesimden millet için ortak bir kavramda birleşme ihtiyacı doğmuştur.

Sahillerdeki maddelerin yüzde 85’ini plastik atıklar oluşturmaktadır. Otoriteler okyanuslarda 2050’ye kadar balıktan çok plastik atığın olacağını söylemektedir. Denizleri kirleten atıkların yarısının plastik bardaklar, geri dönüşümsüz poşetler ve gün boyunca çöp olarak atılan tek kullanımlık diğer birçok başka atıklardır. Plastik

maddelerin denizler ve hava üzerinde bıraktığı bu kirlilik tüm ekosistem için tehlikeli sonuçlara neden olmaktadır (URL7, 2019).

Gelişen teknoloji, önlenemeyen insani ihtiyaçlar, dünyaya ve teknolojiye ayak uydurma arzuları ile evren üzerinde bırakılan izler gelecek nesiller için maalesef umut verici olmamaktadır. Yeryüzündeki canlıların yaşama prensipleri aynı olduğu sürece yaşanabilir bir dünya alternatifi arayışına gidilecektir. Lakin günümüzde ihtiyaçlar doğrultusunda üretim ve tüketim dengesi korunabildiği sürece gelecek nesiller için bu seçenek ortadan kalkacaktır. Paketli ürünler, teknolojik aletler, plastiklerin yaşamımızın her alanında yer alması ile atıklar da gündelik hayatımızın her metrekaresine yerleşmiştir. Yaşam döngüsünün gereği olarak kullanılan ürünlerin, ekonomik ömrünü tamamlaması, ihtiyaç listesinden çıkarılması, gerekliliğinin kalmaması gibi sebeplerle bu ürünler çöp olarak konteynırlarda yerini almaktadır. Dünya üzerinde her şeyin bir düzen içerisinde varlığını sürdürdüğünü düşünürsek bu düzene ayak uydurmakta yaşanabilir çevre için de bir zorunluluktur. Bu düzen içerisinde elbette ki atıkların yönetilmesi konusu da yerini almaktadır. İhtiyaçlarımızın temeli olan ürünlerde yine belirli bölgelerde faaliyetlerini sürdüren işletmelerin çalışmaları sonucu oluşmaktadır. Hammaddelerin kullanılabilir son ürünlere dönüşmesi sürecindeki işlemlerden çıkan atıklarda endüstri atıkları olarak yerini almaktadır. Çıkan bu atıklar tehlikeli ve tehlikesiz atık olarak tanımlanmakta ve kendi içerisinde de alt kategorilere ayrılmaktadır.

Ancak bazı atıkların kategorize edilmesi konusunda birtakım farklılıklar olabilmektedir. Misal bazı sınıflandırmada tıbbi atıklar tehlikeli atık olarak işlem görürken, diğer bir sınıflandırmada ayrı olarak ele alınabilmektedir (Afşin, 2014). Atıklar; oluşum yerlerine, türlerine, içeriklerine yahut görünüşleri gibi birçok değişkene bağlı olarak sınıflandırılabilir (Gündüzalp ve Güven, 2016). Atıkları oluşum yerlerine göre sınıflandırmak gerekirse;

- Evsel kaynaklı atıklar,
- Tıbbi atıklar,
- Tehlikeli atıklar,
- İnşaat ve moloz atıkları,

- Ziraii kaynaklı atıklar,
- Endüstriyel kaynaklı atıklar olarak kategorize edebiliriz.

### 2.2.1 Evsel kaynaklı atıklar

Yaşantımızı idame ettirebilmek için evlerimizde sıkça kullandığımız, tehlikeli ve toksik olmayan atıklara evsel atık denilmektedir. Organik atıklar, paketleme malzemeleri, kül gibi zararlı etkisi olmayan atıklar bu gruba girmektedir.

Türkiye de evsel nitelikteki atıkların içeriği şehirlerin sosyal ve ekonomik yapısına, nüfus oranlarına ve bölgesel konumlarına göre değişmektedir. Evsel atıkların içerikleri bölgelerin tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi konusunda etkin bir rolü vardır (Yakan, 2017).

Türkiye Çevre ve Şehircilik Bakanlığı verilerine göre bir yılda üretilen 31 milyon ton evsel atığın % 12'si yani 3,7 milyon tonu plastik atıklardan oluşmaktadır. Denizlere karışan plastik atık miktarında Türkiye'nin rolü yıllık 50 bin tonun üzerindedir. Türkiye'de plastik kullanımı son üç yıl içinde artış göstermiş ve kişi başı plastik tüketimi 90 kilogramı aşmıştır. Ülkemizdeki yıllık 25,8 milyon atığın yüzde 20'si ambalaj atıklarından oluşurken, plastik ambalajlarda geri dönüştürülme oranı ise yüzde 20'nin üzerindedir (URL7, 2019).

Evsel katı atıklar boşaltıldıkları yerde istenmeyen görüntülere neden olmaktadır. Sokak hayvanları ve haşerelerden ötürü mikropların çoğalmasına ve yayılmasına zemin hazırlamaktadır. Bunun neticesi olarak difteri, kolera gibi birçok salgın hastalığa davetiye çıkarmaktadır. Türkiye'de evsel katı atıklar uzunca süreler boyunca kontrolsüz bir şekilde Belediyelerce belirlenen alanlara vahşi dökümler yapılarak yığma görüntülere sebep olmuştur. Düzensiz ve kontrolsüz depolama sonucu ortaya çıkan bu görüntüler, metan gazı patlamaları ve nahoş koku gibi problemlerin yaşanmasına neden olmuştur (Meriç, 2014).

Halen birçok şehirde evsel katı atıklar toplum sağlığını ve çevreyi olumsuz etkileyerek sorunlara neden olmaktadır. Evsel atıkların problem olmaktan öte bir boyut kazanması için kent insanı ve belediyeler birlikte hareket etmelidirler (Meriç, 2014).

### **2.2.2 Tıbbi atıklar**

Genel olarak sağlık sektöründe kullanılan her Őeyi tıbbi atık olarak tanımlamak mümkündür. Bu sektör daha çok biyolojik olarak bozunabilirliği yüksek maddeler iğerdiğinden ayrıca bu atıkların direkt fiziksel temasa maruz kalınması halinde ciddi boyutlarda çevre ve insan sağlığına etkileri olacaktır.

### **2.2.3 Tehlikeli atıklar**

Tehlikeli atıklar, isminden de anlaşılacağı gibi toplum ve doğa için tehlike oluşturabilecek parlayıcı, patlayıcı, yanıcı ve kanserojen etkilere sebep olan toksik atıklar olarak ifade edilmektedir. Tehlikeli atıklar etkileşimde oldukları diğer canlı türlere de zarar verebilir (URL8, 2019). Türkiye’deki tehlikeli atıkları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- Motor ve makine bakımından çıkan atık yağlar,
- Boya kutuları, yağ tenekeleri,
- Kontamine olmuş ambalajlar,
- Yağlı araç parçaları,
- Ömrünü tamamlamış aküler ve piller,
- Kullanımında tehlikeli maddelerin teması ile kirlenen eldiven ve bez ,
- Civalı ve floresan ampuller,
- Kimyasal ilaçlar,
- Toner ve kartuŐlardır (URL 8, 2019).

### **2.2.4 İnşaat ve moloz atıkları**

Binaların yıkılması ya da yeniden yapılması gibi inşaat faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan atıklardır (Gündüzalp ve Güven, 2016).

Türkiye’de inşaat atıklarından ciddi tonajlarda atıklar elde edilmektedir. Bu atıklara da yine atık yönetim hiyerarşisi adımları uygulanmalıdır. Çünkü bu atıklar büyük hacimli olduklarından çok alan işgal etmekte ve ciddi bir görüntü kirliliği oluŐurmaktadır. Geri

kazanım noktasında hem demir hem de çimento kullanımında kazanç sağlayacaktır. Ayrıca dolgu malzemesi olarak da kullanılmaktadır.

### **2.2.5 Zirai kaynaklı atıklar**

Bu maddeler halk dilinde atıktan daha çok artık olarak nitelendirilen, bitkisel ve hayvansal ürün elde edilmesi aşamasında meydana gelen maddelerdir. Üretilen katı atıkların cinsi ve miktarı, bölgede yaşayan insanların tüketim alışkanlıklarına ve bölge coğrafyasına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Gündüzalp ve Güven, 2016).

Özellikle artan çiftlik hayvancılığı ve zirai atıkların oluşturduğu bu atıklarda, tavuk ve inek çiftlikleri atıkları büyük etken olmaktadır. Hayvan dışkı bu atıkların başında gelmektedir. Tarımsal faaliyetlerde gübrelemede kullanılan birçok kimyasalın özellikle toprağa ve çevreye ciddi zararlı etkilerinin olduğu düşünülmektedir (Yakan, 2017).

### **2.2.6 Endüstriyel kaynaklı atıklar**

Sanayi faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan ve işletme sahiplerince tesislerden uzaklaştırılmak istenen atıkların tümü endüstriyel atıklar olarak nitelendirilir (Meriç, 2014).

Sürekli gelişen ve yenilenen teknoloji ile endüstriyel faaliyetlerden açığa çıkan atıklar miktar ve tür olarak değişmektedir. Atıkların çeşidine göre yapılan mühendislik çalışmaları ile toplum ve çevre sağlığının önemini arttırmak için disiplinler arası iletişim gerekmektedir (Gezer, 2015).

Endüstriyel katı atıkları tehlikeli ve tehlikesiz olarak iki kısma ayırmak mümkündür. Tehlikesiz endüstriyel katı atıklar, evlerimizde de sıkça kullandığımız karton, metal, plastik, cam gibi zararsız olan atık türleridir. Tehlikeli olan endüstriyel katı atık ise, tehlike çıkarabilecek nitelikte olan her türlü biyolojik, kimyasal, aşındırıcı, yanıcı ve yakıcı, boya, deri atıkları gibi atıklarla, ayrıca kirletici etkisi yüksek maddeler ile etkileşime girerek tehlikeli özelliği kazanan katı atıklar da bu sınıfta yer almaktadır (Meriç, 2014).

### 2.3 Endüstriyel Atık Yönetimi

Atık yönetimi, atığın ortaya çıktığı andan başlangıç kabul edilerek, doğru tanımlanması, gruplandırılması, kaynağında azaltılması ve ayrıştırılması, depolanması, uzaklaştırılması ve bertaraf edilmesi adımları ile kontrol ve izleme süreçlerini kapsayan uygulamaların bütünüdür. Atık yönetiminde ilk öncelik evsel nitelikli atıkların toplanması, taşınması ve bertarafına odaklanılmıştır. Ancak gelişen teknoloji ve beraberindeki sanayileşmeden kaynaklanan endüstriyel atıkların da atık yönetimine dahil edilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Endüstriyel atıkların çevre ve canlılar üzerindeki etkisini gözler önüne seren birçok çalışma yapılmıştır. Endüstrideki bu çeşitlilik doğa üzerinde de meydana gelebilecek tahribatların çeşitlenmesine neden olmaktadır. Ayrıca endüstriyel atıkların çevreye verdiği zararlar bölgesel olarak sınırlanmayıp global ölçekte etkiler yaratma riski göz önünde bulundurularak, atık yönetimi çalışmaları teknolojik çalışmalar ile desteklenmeli, doğru ve etkin çözümler arayışına girilmelidir (Gezer, 2015).

Etkili bir endüstriyel katı atık yönetimi için aşağıdaki faktörlerin bilinmesi fayda sağlayacaktır (Sağlam, 2015).

- Katı atık içeriği ve özellikleri
- Katı atık miktarı
- Katı atığın şekli

Bu faktörler; atık hiyerarşisinde yer alan tüm basamakların etkili bir şekilde organizasyonunun yapılmasında ve bu basamakların teknik yönden oluşumlarının belirlenmesi noktasında, makine ekipman seçiminden araç tahsisine kadar olan tüm süreçlerin tasarımında etkili olmaktadır.

Endüstriyel Katı Atık Yönetimi'nin avantajlarını sıralamak gerekirse;

- Atıkların sınıflandırmasına olanak sağladığından dolayı bertaraf maliyeti azalır,
- Enerji kazanımı sağlanır,
- Çevre kirliliği asgari düzeye iner,
- Doğal kaynakların korunmasına destek verir,

- Atıkların geri kazanımı noktasında gelir elde edilir,
- Atıkların yeniden kullanımının gözden geçirilmesi olanağı sunarak, malzemelerin daha uzun süreli kullanımına imkan verir (Sağlam, 2015).

Atıklar konusunda yapılan araştırmalar göstermektedir ki çevreye atılan maddeler canlı hayatı da olumsuz etkilemektedir. Özellikle atıkların sağlık üzerindeki etkileri dikkate alındığında sistemli bir atık yönetim planına ihtiyaç olduğu su götürmez bir gerçektir. Ayrıca doğal kaynaklardaki tahribatta sorunun büyüklüğünü gözler önüne sermektedir (Battal, 2011).

Atıkların kontrolünde atık üreticisinin rolü çok büyüktür. Bu nedenle atık üreticisinin sahip olduğu atığın çeşidi, özellikleri, tipik çevresel etkileri, bertarafı ve ekonomik değerine ilişkin bilgisinin olması oldukça önemlidir. Ancak tek başına da yeterli değildir. Bunun için yetkili idarenin sistemli teftiş ve kontrolleri altında teknik koşullar ile hukuksal düzenlemelere uygun bir endüstriyel atık yönetimi tatbik edilmesi beklenmektedir. Bu nedenle öncelikle mevzuatı oluşturan hukuksal düzenlemeler çerçevesindeki sınırları bilmek gerekmektedir. Ülkemizde çevre mevzuatı içerisinde atık yönetimine ilişkin hukuksal düzenlemeler ve uygulamalar, AB çevre mevzuatından etkilenecek hazırlanmıştır. Türk çevre mevzuatının çıta yükselttiği normlar ile yetkili idare ve atık üreticisi açısından anlaşılır ve uygulanabilir bir atık yönetiminin sağlanması, çevre ve toplum sağlığının korunması açısından önemlidir (Gezer, 2015).

Dünyadaki nüfus artışı ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi kaynakların hızla tüketilmesine sebep olurken toplum dinamizmi açısından negatif etkilere sebep olmaktadır. Geri dönüşüm finansal anlamda bir rahatlama yaratırken, yeni kaynakların oluşumlarına da imkan vermektedir. Atık politikaları, ülkelere ikincil hammadde girdisi sağlayabilmek için yeni pazar ağlarının oluşmasına da olanak sağlamaktadır (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014).

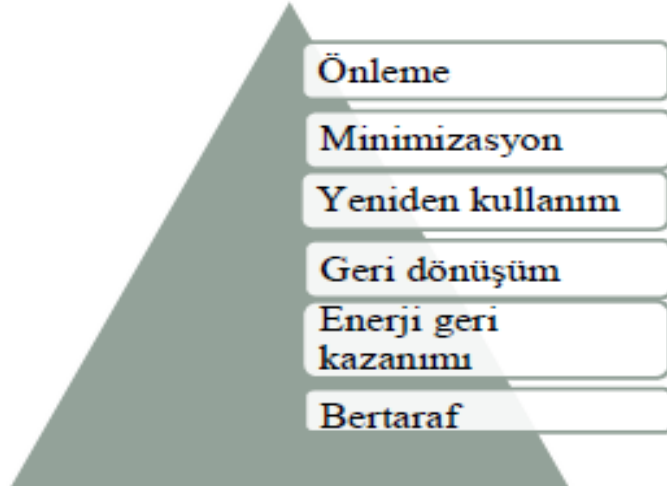
Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sanayi faaliyetleri teknolojik gelişmeler ışığında hız kesmeden devam etmektedir. Endüstriyel faaliyetlerde minimum hammadde, enerji ve zaman kullanımı ile maksimum ürün elde etme amacıyla günümüzde birçok sentetik kimyasal içerikli malzeme kullanılmaktadır. Sektör içerisinde aynı ürün için kullanılan hammadde, üretim yöntemi, süreç farklılığı ile atık cinsi ve oranı değişebilmektedir.

Sanayi atıklarının tek tip olarak düşünülüp bu şekilde çalışmalar yapılması mümkün gözükmemektedir.

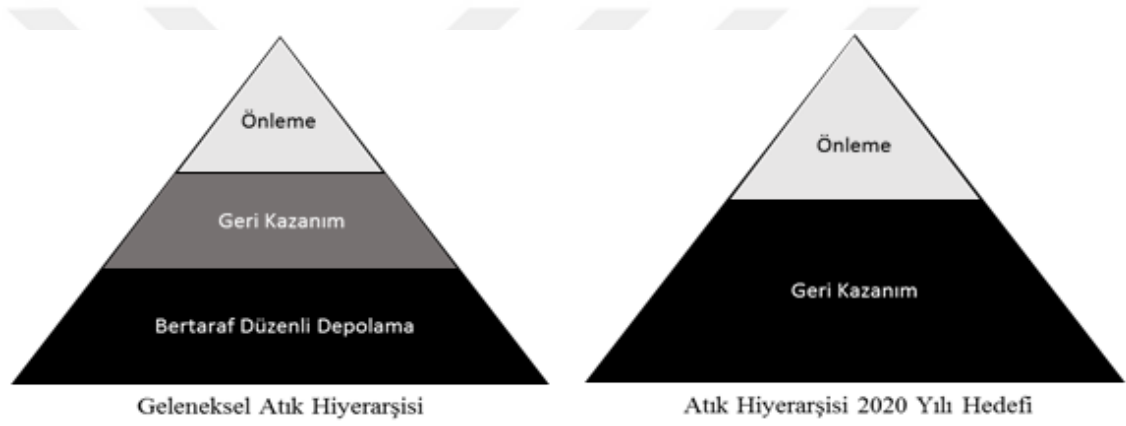
Sanayi atıklarının doğru yönetilmemesi, öncelikli çevre sorunları arasında yer almaktadır. Endüstriyel atıkların, çevresel kirlilikte tehlikeli olma olasılığını kabul etmek yanlış olmaz. Bu nedenle tehlikeli atıklarda kendiliğinden yanan, patlayıcı, parlayıcı, aşındırıcı, toksik, hava ve su ile temasında zehirli gaz bırakan atıklar olarak tanımlanmaktadır. Atığın zararlı ve toksik olup olmadığı atıkların kimyasına, miktarına, içerisindeki kimyasal bileşiğin özelliğine, görünüşü, çevreyle olan tepkimesi, daimi olma özelliğine göre belirlenebilmektedir. Tehlikeli atıklar; kökenlerine bakılmaksızın ayrıştırılmasından bertarafına kadar ki süreçte çevre ve insan sağlığını korumak için özel yöntemlere ihtiyaç duyulduğu atık türleridir. Tehlikeli atıklar tek başına insan ve çevre sağlığı için bir tehlike iken reaksiyona girdiği diğer atıkları da tehlikeli sınıfa dahil edebilmektedir (Gezer, 2015).

Atık yönetimi esası iki temele dayanmaktadır. Bunlardan birincisi “atık yönetiminin merdiven basamakları gibi düşünüldüğü hiyerarşi yöntemi”, ikincisi ise “atık sahibinin sorumluluğu” ilkeleridir (Şekil 2.1 ve Şekil 2.2). Atık yönetimi hiyerarşisinde zirve elbette atıkların kaynağında önlenmesi olmalıdır. Önlemenin mümkün olmadığı durumlarda atıkların azaltımına gidilmelidir. Atıkların tekrar kullanımı, geri dönüşümü ve enerji elde edilmesi amacıyla geri kazanılması ikinci öncelik, geri kazanılması mümkün olmayan atıkların çevreye zarar vermeden yakılması veya güvenli depolanmasını da kapsayan bertaraf yöntemleri ise son tercih olmalıdır (Öktem, 2016).

Atık hiyerarşisindeki adımlar entegre bir yaklaşım içinde ve birbiri ile bağlantı içerisinde (Gezer, 2015).



Şekil 2.1. Endüstriyel atık yönetimi basamakları (Tüzüner, 2014)



Şekil 2.2. 2020 yılı hedefi atık yönetim hiyerarşisi (Yılmaz, 2014)

### 2.3.1 Önlleme ve minimizasyon

Atık yönetimde ilk basamak atıkların kaynaklarında oluşumlarının engellenmesidir. Örneğin;

- Doğal kaynakların mümkün olan en minimal seviyede kullanılması,
- Toksik özelliği daha az olan maddelerin kullanımı,
- Daha uzun süre kullanıma olanak sağlayan ürünler,
- Daha büyük ebatlarda malzemelerin satın alınması,
- Elektronik haberleşmeye önem verilmesi,
- Atık niteliği kazanan maddelerin yeniden kullanım (URL 9, 2019).

### **2.3.2 Yeniden/tekrar kullanım**

Atık olarak nitelendirilen maddelerin kirlilik derecelerine ve kullanılabilirlik durumlarına bakılarak atık azaltımına yönelik yapılan bir çalışmadır.

### **2.3.3 Geri dönüşüm**

Atıkların geri dönüşüm olanaklarının araştırılması ikinci öncelik olarak karşımıza çıkmaktadır. Geri dönüşüm organik atıkların işlem göerek kompostlanarak kompost elde edilmesini de kapsamaktadır (URL9, 2019). Aynı zamanda elde edilen ürünlerin hammadde veya yeni malzemelere dönüştürülerek üretim sürecine kazandırılmasını ifade edebilmektedir. Misal; atık plastik olan sulama borularının granül haline getirilerek tekrar plastik mamuller elde edilmesidir (Yakan, 2017).

### **2.3.4 Enerji geri kazanımı**

Atıkların kimyasal, fiziksel veya biyokimyasal işlemlerden geçirilerek başka ürünlere veya enerjiye dönüştürülmesine geri kazanım denilmektedir. Geri kazanımın etkili olabilmesi teknolojik ve ekonomik unsurların bir arada olduğu bir yönetim modelini kapsar (Yakan, 2017).

Geri kazanım geri dönüşüme imkan vermeyen atıkların; yakma, gazlaştırma, piroliz gibi prosesler yoluyla kullanılabilir enerjiye (ısı, elektrik, yakıt) dönüştürülmesidir. Enerji geri kazanımı prosesleri, yönetsel olarak gereken ehemmiyet verilmediğinde önemli çevre sorunlara neden olabilmektedir (URL9, 2019).

### **2.3.5 Bertaraf**

29314 sayılı 02.04.2015 tarihli Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde bertarafın tanımı "*İkincil amacı enerji geri kazanımı olsa dahi geri kazanım olarak kabul edilmeyen işlemlerden herhangi birini ifade etmektedir*" şeklinde tanımlanmaktadır. Bertaraf yöntemleri en genel sıralama ile;

- Düzenli Depolama

- Yakma
- Piroliz
- Kompostlaştırma şeklinde ifade edilebilir.

#### **2.3.5.1 Düzenli depolama**

Çöplerin birikimi sonucu oluşan kirletici maddelerin kontrol altına alınması için geliştirilen katı atık giderme yöntemlerinden bir tanesidir. Katı atıkların birikimi sonucu oluşan sızıntı suyunun ve depo gazı gibi etkenlerin kontrol altında tutulması ile yapılan bir gömme yöntemidir. Düzenli depolama yöntemi yeterli ve uygun araziler bulunduğu takdirde en ekonomik ve tercih edilen yöntemdir (URL17, 2019)

#### **2.3.5.2 Yakma**

Katı, sıvı ve gaz haldeki atıkların hammadde olarak kullanıldığı, atıkların kontrollü bir yakma işlemi sonucunda içinde yanabilir madde kalmamış cüruf ve atmosfere bırakılan CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>S dönüştürülmesi işlemidir. En önemli avantajı katı atıkları hacim ve kütlelerini azaltarak steril hale getirmektir (URL18, 2018).

#### **2.3.5.3 Piroliz**

Piroliz, fazla karbon içeren maddelerin yüksek sıcaklıkta oksijensiz ortamda parçalanmasıyla gaz elde etme işlemidir. Piroliz prosesinin en bilineni odun kömürü üretimidir. Dünya’da ilk defa petrol krizi olduğunda biyokütlenin ve talaşın sıvılaştırılması ve gazlaştırılması ile piroliz, önemli hale gelmiştir. Piroliz sonucunda katı, sıvı ve gaz ürünler oluşur (Üçgül ve Akgül, 2010).

#### **2.3.5.4 Kompostlaştırma**

Kompostlama işlemi genel olarak katı atığın içerisindeki organik atıkların bozunması işlemidir. Bu işlem, organik maddelerin oksijen veya oksijensiz şartlar altında sağlığa zararsız humusa benzer bir maddeye dönüşmesi ile sonuçlanır (Güden, 2011). Gündelik hayatta komposttan gübre olarak bahsedilmektedir, ancak kompost gübre değil toprağı iyileştiren bir maddedir.

### 2.3.6 Atık geri dönüşüm borsası

Atığın yönetilmesi noktasında atık borsasının da rolü oldukça büyüktür. Atık borsası kavramı birinin atığı başka birinin hammaddesi olabileceği görüşünü savunmaktadır (Öktem, 2016).

Gelişmiş ülkeler evsel ve endüstriyel atıklarını gelişigüzel doğaya depolayıp bertaraf etmek yerine, atıklarının tekrardan üretim girdisine katılmasını sağlamaya çalışmışlardır. Yapılan çalışmaların bir tanesi de, endüstri atıklarının üretim döngüsüne dahil edilmesi konusunda bilgi alışverişi yapılmasına olanak sağlayan atık borsalarının faaliyete geçmesidir. Atık Borsası, üretim yapan işletmelerin işlenen hammaddelerden sonra ortaya çıkan atıkların geri kazanılmasının sağlanması ve atıkların ikinci kez üretim sürecine sokularak değerlendirilmesini sağlayan bir sistemdir. İşletmeler pahalıya mal olan atık giderme işlemlerini bu sistem ile avantaja çevirme hakkına sahip olmaktadır. Bu bakımdan alıcı ve satıcı arasında bir köprü ve aracılık vazifesi üstlenmektedir. Önemi her geçen gün artan çevre problemlerine ışık tutmak amacıyla olan atık borsası uygulaması, atık üretimini minimize ederken, ekonomik kalkınma için yeniden geri kazanım ve üretime katkı sağlamak gayesini taşımaktadır (URL10, 2019).

Genel anlamda bakıldığında, atık borsalarının kurulmasındaki temel amaçlardan bir tanesi atık üreticisi ile atığı hammadde yapan işletmeler arasında aracılık yaparak atık oranını asgari düzeyde tutup çevre kirliliğini önlemek, diğer amaç ise sanayide üretimin devamlılığı için kaynak aktarmak ve endüstri kuruluşlarının hammaddelerini, atık bırakmadan tamamının üretim sürecine dahil etmelerini sağlamaktır. Bilgi transferi gibi algılanan atık borsası, çalışması bakımından ekonomiye net katkılar sağlayabilmektedir (URL10, 2019).

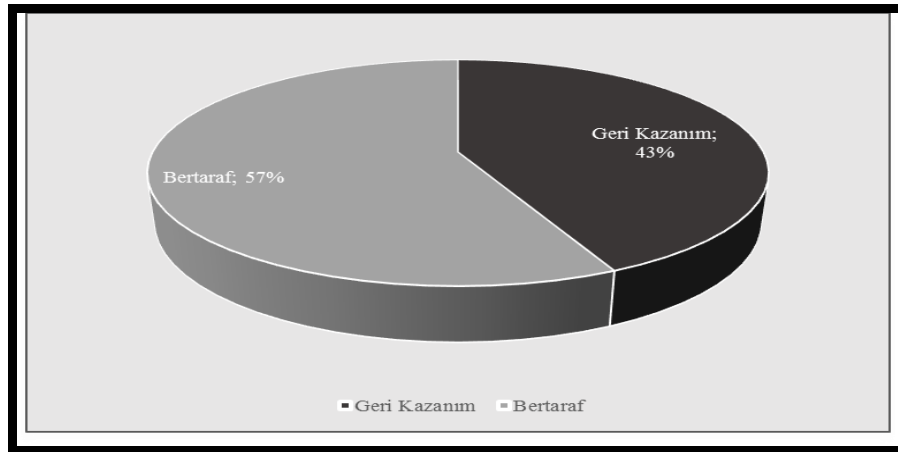
Türkiye’de çevre sorunlarına yeni çözümler üretmek amacıyla 1998 yılında kurulan Kocaeli Atık Borsasında, 2001 yılının mart ayıyla birlikte gelen atıkların toplamı 1 milyon 682 bin 901 ton olmuştur. Borsada işlem gören ve ekonomiye yeniden kazandırılan atıkların % 64’ünü hurda metaller, % 20’sini kimyasallar, % 8’ini plastikler ve % 8’ini de kağıt oluşturmuştur.

- Atıkların yeniden kazanımı sırasında, borsa kurulduğu yıl yani 1998 yılında 21 milyar 407 milyon lira ciro elde etmiştir. 1999'da 399 milyar 801 milyon liraya,
- 2000 yılında 53 trilyon 574 milyar 458 milyon liraya,
- 2001 yılının ilk 3 ayında gerçekleştirilen işlem hacmi 17 trilyon 738 milyar 651 milyon lira oldu. Toplam işlem hacmi ise 71 trilyon 734 milyar 317 milyon lirayı bulmuştur (URL11, 2019).

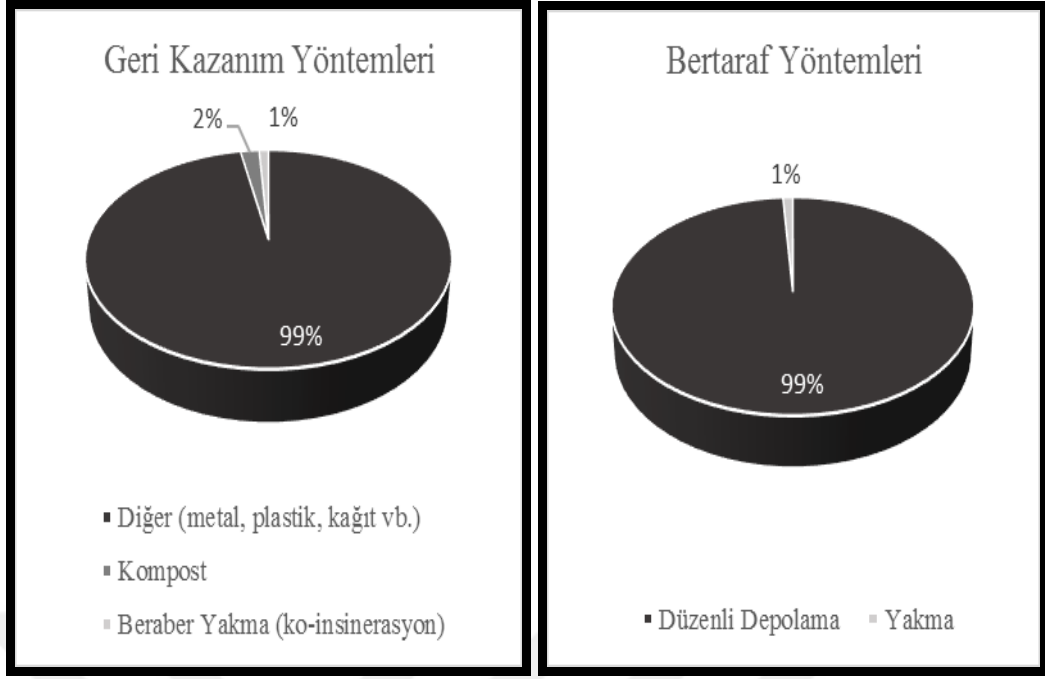
Çevre dostu bir üretim anlayışıyla, az atık üretimi ve atıkların geri kazandırılarak değerlendirilmesi aşamasında hem alıcı hem de satıcı ve en önemlisi ülke ekonomisi ve refahı açısından oldukça karlı bir süreçtir.

Endüstrilerde atığın doğru yönetilmesi için oluşturulan hiyerarşi sisteminde zirve “önleme” basamağında olsa da atıklardan ekonomik anlamda kazanç sağlanması bakımından geri dönüşüm ön planda olmaktadır (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014).

Ülkelerdeki katı atık yönetimi, bölgelerin coğrafik özellikleri, eğitim ve ekonomik durumları ve atık yasalarını benimseme durumlarına göre değişiklik göstermektedir (Sağlam, 2015). Ülkemizdeki katı atık bertaraf ve geri kazanım oranları ile ilgili çizelge ve grafikler aşağıda yer almaktadır (Çizelge 2.1, Şekil 2.3-Şekil 2.5).



Şekil 2.3. Katı atık bertaraf ve geri kazanım yüzde dağılımı (TUİK, 2016)

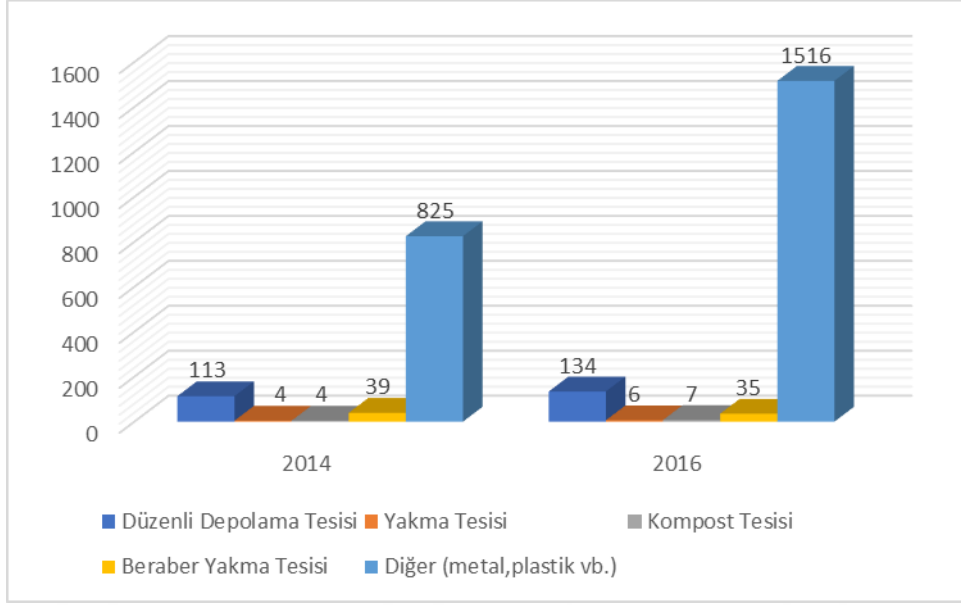


Şekil 2.4. Geri kazanım ve bertaraf yöntemleri dağılımı (TÜİK, 2016)

Çizelge 2.1. Atık bertaraf ve geri kazanım istatistikleri (TÜİK, 2016)

	2014		2016	
	Tesis Sayısı	İşlem Gören Atık Miktarı (ton)	Tesis Sayısı	İşlem Gören Atık Miktarı (ton)
<b>Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesisleri</b>	985	61.048.878	1698	77.208.662
Atık Bertaraf Tesisleri	117	41.324.637	140	44.125.262
Düzenli Depolama Tesisleri	113	41.281.755	134	43.815.135
Yakma Tesisleri	4	42.882	6	310.127
<b>Atık Geri Kazanım Tesisleri</b>	868	19.724.241	1558	33.083.400
Kompost Tesisleri	4	94.019	7	140.467
Beraber Yakma (ko-insinerasyon) tesisleri	39	532.343	35	738.908
Diğer Geri Kazanım Tesisleri <sup>(1)</sup>	825	19.097.879	1516	32.204.025

<sup>(1)</sup> Metal, plastik, kağıt, mineral vb. atıkların geri kazanımını yapan tesisler içermektedir.



**Şekil 2.5.** Bertaraf ve geri kazanım tesisi sayısı (TÜİK, 2014; TÜİK, 2016)

Şekil 2.5'te bertaraf ve geri kazanım tesis sayılarındaki artış ve azalmalar görülmektedir. 2016 yılı itibariyle diğer olarak adlandırılan metal, plastik, mineral vb. atıkların geri kazanımında % 46 gibi ciddi bir artışı olduğu görülmektedir. Bu oran düzenli depolamada ise % 15,67'dir. Geri kazanımın ekonomik anlamda ciddi kazanımlar sağladığı açıkça görülmektedir.

## 2.4 Türkiye'deki Mevzuat

Atık yönetimi, 1983 yılından itibaren ülkemizde çok sayıda mevzuata girmiştir. Çevre konusunda ilgili kurum ve kuruluşların yetki karmaşası ve donanım yetersizliği sistemin işleyişi konusunda olumsuzluklar yaratmıştır. Atıkların nasıl bertaraf edileceği konusunda teknik bilgi ve finansman desteğinin yetersizliği gibi konulardan dolayı süreç sağlıklı bir şekilde ilerlememiştir. Kurumlar arasında dinamik bir iş birliği ve koordinasyonun olmayışı da günümüze kadar etkili ve sağlıklı bir atık yönetimi oluşturulamamasının sebepleri arasında gösterilebilir (Sağlam, 2015).

Ülkemizde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nca birçok yönetmelik yayınlanmıştır. Bunlar (URL13, 2019);

- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
- Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik
- Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği
- Atık Yönetimi Yönetmeliği
- Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Yönetmeliği
- Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Maden Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik
- Sıfır Atık Yönetmeliği
- Maden Atıkları Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik

02/04/2015 tarihinde yayınlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde atık yönetimin amacı;

- *Atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasına,*
- *Atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollar ile doğal kaynak kullanımının azaltılması ve atık yönetiminin sağlanmasına,*
- *Çevre ve insan sağlığı açısından belirli ölçütlere, temel şart ve özelliklere sahip, bu yönetmeliğin kapsamındaki ürünlerin üretimi ile piyasa gözetimi ve denetimine," ilişkin genel usul ve esasların belirlenmesidir."* olarak yer almaktadır.

Ayrıca Yönetmelik'te

*Atık yönetimi: Atığın oluşumunun önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, özelliğine ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetlerini,*

*Atık yönetim planı: Çevreyle uyumlu bir şekilde atık yönetimini sağlamak üzere hazırlanan kısa ve uzun vadeli program ve politikaları içeren planı, kapsamaktadır şeklinde yer almaktadır (URL12, 2019).*

#### **2.4.1 Tarihte atık azaltımının başlangıcı**

Ülkemizde atıkların yönetilmesi ve kaynakların etkin kullanılmasını sağlamak, sürdürülebilir bir sıfır atık yönetim sistemi oluşturulması amacıyla *Sıfır Atık Yönetmeliği* 12.07.2019 tarihinde 30829 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanmıştır (Sıfır Atık Yönetmeliği, 2019). Ülkemizde sıfır atık ibaresi ve uygulaması 2019 yılı itibari ile yasalâşarak hayatımıza girmiş olsa da, çok daha önceki zaman diliminde 19. yüzyılda, Batılı milletler oldukça az atık üretmekte idi. Artık gıdalardan hayvanları beslemek, yetişkinlerin elden çıkardığı eşyalar çocuklar için oyuncak olurdu. Kırılan eşyalar tamir edilir, temel ihtiyaç olarak kabul edilen mobilyalar, ya da değerli olarak görülen saat gibi dayanıklı eşyalar kuşaktan kuşağa aktarılırdı. Tarım ve hayvancılıkta gübre olarak çürüyen yiyecekler kullanılırdı. Bu durum yüzyıllarca devam etmiş, yerel halk atık üretiminde sıfıra yaklaşmıştır. Fakat sanayi devrimi ile bu oran büyük ölçüde azalmıştır. Kentleşme ile artan nüfus ve değişen yaşam şekilleri ile özellikle ABD'nin öncülük ettiği bu süreçte kullanım kolaylığı olan ürünleri seçen bir tüketim toplumunun temelleri atılmıştır.

Sıfır atık kavramı ilk kez California'daki Sıfır Atık Enstitüsü'nün kurucusu olan kimyager Paul Palmer'in bilimsel bir amaç için sıfır atığa olan ilgisi ile başlamaktadır. Palmer'in yeni gelişmeye başlayan Silikon Vadisi'ndeki teknoloji tesislerinin, tekrar kullanılabilir durumda olan değerli ve birçok materyali attığını fark etmesi ile başlamıştır. Silikon Vadisi'nde atılan her madde için tekrar kullanım alanları tespit

ederek atık ürünleri pazarlayan bir şirket kurmuştur. Palmer' e göre sıfır atık, atıkların bir kez kullanılıp atılması yerine yeniden kullanılması gerekliliği idi (URL6, 2019). Yaklaşık elli sene gibi bir zaman fark olmasına rağmen atık üretimi ve yönetilmesi konusunda dünya pek değişiklik göstermemiştir.

## 2.5 Organize Sanayi Bölgeleri Tanımı

Sanayileşmenin uygun alanlarda yapılmasını sağlamak, şehirleşmeyi yönlendirmek, çevre problemlerini önlemek, bilgi ve teknolojiyi bir araya getirmek, sanayiye hizmet eden tüm kolları bir araya getirerek iyileştirmelerini ve gelişmelerini sağlamak amacıyla, bu disiplinler doğrultusunda gerekli alt yapı hizmetleri götürülerek oluşturan yerlere Organize Sanayi Bölgesi denilmektedir (Yaşa Özeltürkay ve Çerçel, 2014).

Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) kavramı ilk olarak Avrupa'da ortaya çıkmış ve geliştirilmiş bir olgu olsa da, ülkemizde de birçok farklı tanımlama yapılmıştır. Gerçekte de OSB'nin enternasyonal yazında da tanımı konusunda fikir birliği sağlanmış değildir. Bugün bile OSB tanımının ülkeden ülkeye farklı şekillerde ifade edildiği görülmektedir (Çuhadar, 2005).

Ülkemizde OSB kavramı, birçok yasal kayıtlarda yer almasına müteakip, 15/04/2000 tarihli Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu ile yasal boyut kazanmıştır. 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu'nda, “ *Sanayinin uygun görülen alanlarda yapılanmasını sağlamak, çarpık sanayileşme ve çevre sorunlarını önlemek, kentleşmeyi yönlendirmek, kaynakları rasyonel kullanmak, bilgi ve bilişim teknolojilerinden yararlanmak, sanayi türlerinin belirli bir plan dahilinde yerleştirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla; sınırları tasdik edilmiş arazi parçalarının imar planlarındaki oranlar dahilinde gerekli idari, sosyal ve teknik altyapı alanları ile küçük imalat ve tamirat, ticaret, eğitim ve sağlık alanları, teknoloji geliştirme bölgeleri ile donatılıp planlı bir şekilde ve belirli sistemler dahilinde sanayi için tahsis edilmesiyle oluşturulan ve bu Kanun hükümlerine göre işletilen mal ve hizmet üretim bölgelerini ifade eder*” şeklinde OSB'nin tanımı yapılmaktadır (OSBÜK, 2009).

2019 yılı itibariyle ülkemizdeki OSB sayısı 251'e ulaşmıştır (URL16, 2019).

## 2.6 Organize Sanayi Bölgelerinin Kuruluş Amacı

Türkiye'nin planlı bir kalkınmaya ihtiyaç duyduğu 1960 yılında itici, yürütücü ve geliştirici bir gücün “sanayi” ile gerçekleşebileceği düşüncesinin farkına varılmıştır. Bu farkındalık ile ekonomik ve toplumsal kalkınmanın sanayileşmeye önem verilerek aşılacağı düşüncesini ortaya koyan hedefler oluşturulmuştur. Bu hedeflerden alınan güç ile; sanayileşmenin ilerlemesi amacıyla uygulanan birçok teşvik programlarından biri olan OSB uygulamalarına, 1961 yılında Bursa OSB'nin kurulması ile ilk adım atılmıştır (OSBÜK, 2009).

Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu'ndaki (OSBÜK) tanımı ise,

- “Sanayinin organize edilmesi,
- Kentleşmeye katkıda bulunulması,
- Hammadde ve atık ilişkisinin bir düzen dahilinde hareket etmesini sağlayarak üretim verimliliğini arttırmak,
- Endüstrinin az gelişmiş alanlarda arttırılması,
- Zirai alanlarının sanayide kullanılmasının öncülük edilmesi,
- Çevre kirliliğinin önlenmesi,
- Bölgelerin kendini yönetmesine katkı sağlamaya yardımcı olmak şeklinde OSB'lerin amacı sıralanabilir (OSBÜK, 2009).

## 2.7 Organize Sanayi Bölgeleri Tüzel Kişiliklerinin Görevleri

OSB'lerin olumlu etkisi üzerine, varlığını artırarak devam ettirmesi, ülkenin ekonomik lokomotifinde öneminin giderek artması ve OSB'lerin tüzel kişilikten yoksun olmasının hukuki sorunların meydana getirmesi sebebiyle bir yasal düzenleme zorunlu hale getirmiştir. Uzun süren araştırma ve çalışmalar sonucu 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu 12.04.2000 tarihinde kabul edilmiş ve 15.04.2000 tarihli Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Söz konusu Kanuna istinaden hazırlanması gereken yeni “Organize Sanayi Bölgeleri Yer Seçimi Yönetmeliği” ve “Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği” 02.02.2019 tarih ve 30674 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

OSB'lerin kuruluş ve işleyişinden yetkili ve sorumlu Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'dır (OSBÜK, 2009).

Organize sanayi bölgeleri tüzel kişiliğinin görev ve yetkileri;

- Bütçesini oluşturmak ve elde ettiği gelir kaynaklarıyla her türlü altyapı ve sosyal tesisleri inşaa etmek ve işletmek,
- Organize sanayi bölgesindeki işletmelere ait izin, ruhsat v.b işlemleri sonuçlandırmak,
- OSB kanalizasyon hattı şebekesini kurmak ve OSB için atıksu arıtma tesisi inşa etmek ve işletmek,
- Katı atık yönetimi planı hazırlamak,
- OSB'nin güvenlik hizmetlerini sağlamak,
- OSB'de yer alan işletmelerin kullanacağı elektriği tedarik etmek veya elektrik satın alarak dağıtımını yapmak,
- Doğalgaz dağıtımını yapmak,
- İçme ve kullanma suyu temin etmek olarak sıralanabilir (Sağlam, 2015).

## **2.8 Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliğinde Katı Atık Yönetimi**

Bu yönetmelikte yer alan 68. maddede katı atık yönetimi ile ilgili hususlar belirtilmiştir. 2/4/2015 tarihli ve 29314 sayılı Atık Yönetimi Yönetmeliğine uygun olarak, katı atıkların yönetiminde her OSB'nin kendi bünyesinde hazırlayacağı "Atıkların Kontrolü Talimatı" gereğince atıkların bertarafının yapılması gerekmektedir. OSB'den kaynaklanan katı atıkların belediye tarafından alınması durumunda; Atık Yönetimi Yönetmeliği hükümlerine uyulması zorunludur. Katı atıkların Organize Sanayi Bölgesinden uzaklaştırılması ve bertarafının maddi sorumluluğu katılımcılara aittir (OSB Uygulama Yönetmeliği, 2019).

## BÖLÜM III

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi

Niğde Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (BORKOSB) Bor Ankara karayolunun 9. kilometresinde yer almaktadır. Bakanlar Kurulunun 07.04.1992 gün ve 21192 sayılı kararı ile kurulmuştur. Şehir merkezinin deri sanayi topluluklarına doğru yaklaşması, çalışmaların sağlıksız ve düzensiz bir şekilde olması, çıkan atıklar ve oluşan kötü görüntünün çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri de gözetilerek 1993 yılında Niğde İl Özel İdaresi, Bor Belediyesi, Bor Dericiler Kooperatifinin iş birliği ile Organize Sanayi Bölgesi kurulmuştur. 2003 yılında da alt yapı hizmetleri tamamlanarak 2006 yılında sanayicilere hizmete başlamıştır.

İlk aşamada Deri Organize Sanayi Bölgesi olarak planlanan bölge, sonradan 2002 yılında Karma ve Deri İhtisas olarak ikiye ayrılmıştır. Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesine Bor Belediyesi % 50, Niğde İl Özel İdaresi % 50 hisseyle ortaktır (BORKOSB, 2019).

#### 3.2 BORKOSB Alan Bilgileri

Bölgenin üretim ve inşaat dahil doluluğu % 90 oranının üzerinde olduğundan, OSB 'ye olan yerli ve yabancı yatırım taleplerinin karşılanabilmesi amacıyla bölge sınırında bulunan 400 hektar mera arazisinin tahsis amacının değiştirilmesi için başvurular Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğüne, Tarım ve Orman İl Müdürlüğüne yapılmıştır. Arazi üzerindeki mera vasfı kaldırılarak ilgili bakanlıklarca OSB arazisi olarak tahsisi onaylanmıştır. İlave alanın parselasyonu tamamlanmış olup alt yapı çalışmaları da başlamıştır. Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesine ait parsel bilgileri Çizelge 3.1'de yer almaktadır (BORKOSB, 2019).

**Çizelge 3.1.** BORKOSB alan bilgisi (BORKOSB, 2019)

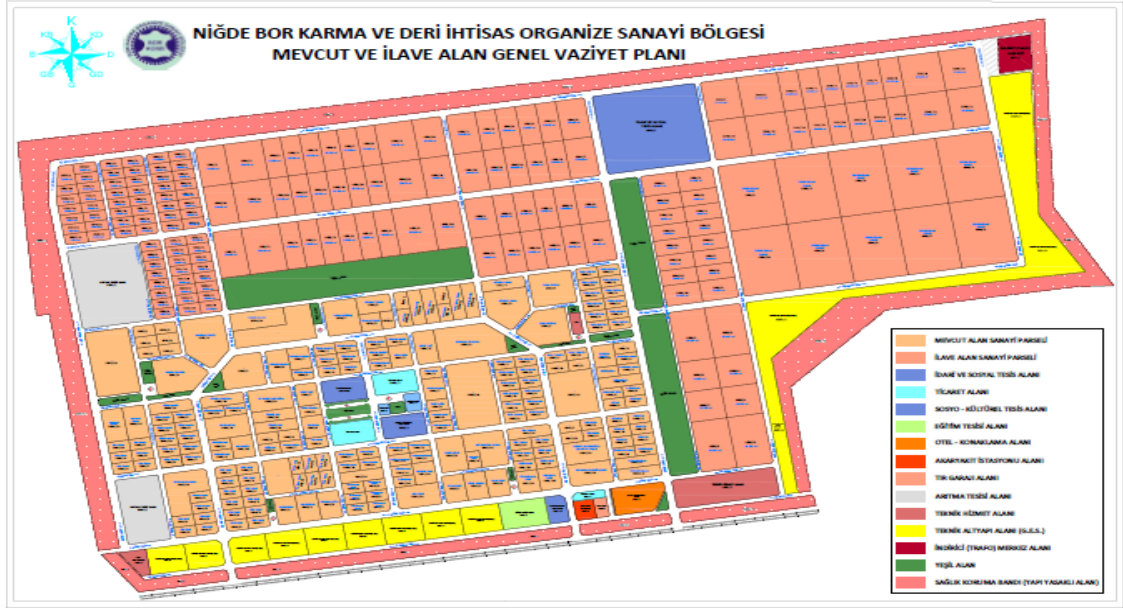
Sanayi parselleri alanı	1.327.073,39 m <sup>2</sup>
İdari ve Sosyal Tesis alanı	367.988 m <sup>2</sup>
Yollar ve yeşil alan	1.274.938,61 m <sup>2</sup>
<b>Mevcut alan</b>	<b>2.970.000 m<sup>2</sup></b>
İlave Alanı	4.000.000 m <sup>2</sup>
<b>Toplam alan</b>	<b>6.970.000 m<sup>2</sup></b>

Niğde ili, Bor ilçesi, BORKOSB kalkınmada öncelikli yörede ve coğrafi konum itibarıyla Ankara-Mersin-Kayseri-Aksaray yol istikametinde bulunmaktadır. Karayolu taşımacılığında yol güzergahında olması, Mersin limanına 160 km, Nevşehir havaalanına 90 km, demiryoluna 20 km mesafede olması nedeni ile ve jeolojik yönden problemsiz bir arazi yapısına sahip olması da Bölge'yi önemli ve cazip bir ticaret merkezi konumuna getirmektedir. Şekil 3.1'de BORKOSB' un haritada gösterimi ile Şekil 3.2'te genel vaziyet planı yer almaktadır.

### BOR KARMA VE DERİ İHTİSAS OSB ALANI



**Şekil 3.1.** Mevcut organize sanayi bölgesi ve ilave alan sınırı (BORKOSB, 2019)



Şekil 3.2. Genel vaziyet planı (BORKOSB, 2019)

BORKOSB Bor şehir merkezine 15 km uzaklıkta olup, zirai verimi düşük arazi üzerine kurulmuştur. İlave alan ile mevcut parsel sayısı 363 tür. (BORKOSB, 2019).

Çizelge 3.2. BORKOSB parsel bilgisi (BORKOSB, 2019)

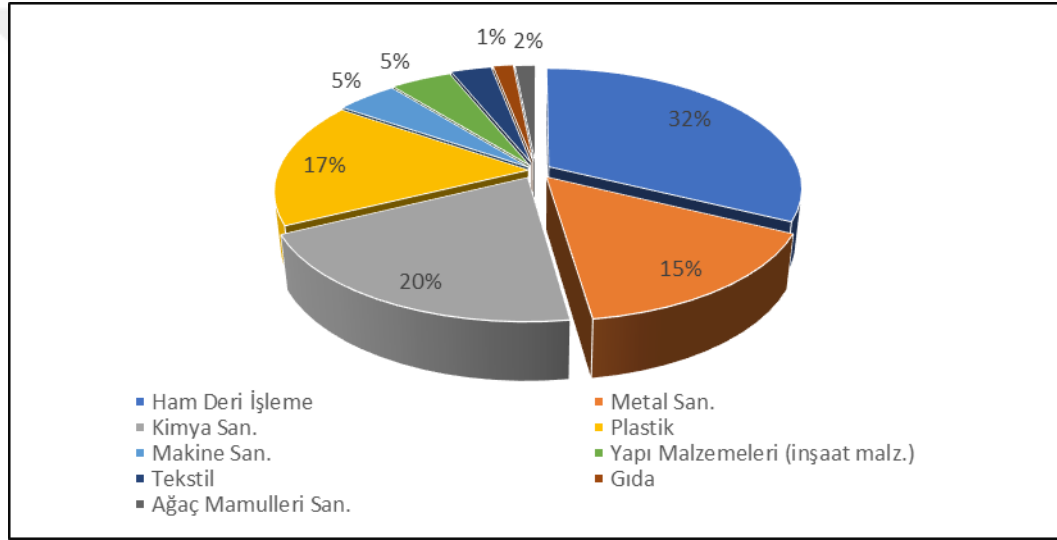
	Adet	Bölge Alan Oranı %
Üretimdeki Parsel Sayısı	146	40,22
İnşaatındaki Parsel Sayısı	16	4,40
Projedeki Parsel Sayısı	21	5,78
Boş Parsel Sayısı	180	49,58
<b>Toplam Sanayi Parsel Sayısı</b>	<b>363</b>	<b>99,98</b>

### 3.3 BORKOSB Sektör Bilgileri

BORKOSB’da kurulu tesisler; ham deri işleme, metal, tekstil, plastik ve kimya, makine, yapı malzemeleri ve gıda sanayidir. Bölgede 65 tesis faal olarak üretimdedir (Çizelge 3.3). Ağırlıklı üretim gösteren sektörler arasında 21 firma sayısı ile % 32’lik orana sahip deri sanayi ilk sıradadır. Şekil 3.3’te firmaların yüzde oranları verilmektedir.

**Çizelge 3.3.** BORKOSB’ da üretim dallarına göre faal firma sayıları (BORKOSB, 2019)

Üretim Konusu	BORKOSB Firma Sayısı
Ham Deri İşleme	21
Metal San.	10
Kimya San.	13
Plastik	11
Makine San.	3
Yapı Malzemeleri (inşaat malz.)	3
Tekstil	2
Gıda	1
Ağaç Mamulleri San.	1
<b>Toplam</b>	<b>65</b>



**Şekil 3.3.** BORKOSB’da faal firma yüzdeleri (BORKOSB, 2019)

BORKOSB’da toplam 1105 kişi çalışmaktadır. Ağırlıklı olarak plastik, kimya ve yapı endüstrisi istihdam sektörleridir.

### 3.4 BORKOSB’da Endüstriyel Atık Oluşumu

Endüstrilerde oluşacak katı atık türleri üretim sektörlerine göre farklılıklar göstermektedir. 2016 yılı itibariyle organize sanayi bölgelerinde 474 bin ton atık üretilmiştir. Bu atıkların 17,5 bin tonu OSB bünyesinde geri kazanılmış veya geçici depolanmıştır. 157,9 bin tonu OSB dışında geri kazanılmıştır. 298,6 bin tonu OSB bünyesinde veya OSB dışında bertaraf edilmiştir. Bertaraf edilen atıkların % 58,7’si

düzenli depolama tesislerinde % 41,3'ü de belediye çöplüklerinde bertaraf edilmiştir (TÜİK, 2016). BORKOS' da firmalara ait üretim bilgileri Çizelge 3.4'te verilmiştir.

**Çizelge 3.4.** BORKOSB'da firmaların üretimlerine ait bilgiler (BORKOSB, 2019)

Sektör Bilgisi	Kullanılan Ana Hammaddeler	Hammadde Temin Edilme Yeri	Üretilen Ürünler	Atık Türü
Deri İşleme	Ham Deri	Yurt İçi/Yurt Dışı	Kemer, ayakkabı, çanta derisi	kireçleme, sıyırma, traşlama atığı
Metal San.	Hurda Metal	Yurt İçi	Hurda metal geri kazanımı	demir, çelik, teneke, metal talaş
			Çöp konteyneri	
			Prinç çubuk üretimi	
			Ferforje malzemeler	
Kimya San.	Atık Madeni Yağlar	Yurt İçi/Yurt Dışı	Deri kimyasalı	atık madeniyağ, çinko külü, ıbc, bidon, ambalaj atıkları
	Elenmiş Çinko Külü			
	Amonyum Sülfat		Zirai ilaç üretimi	
	Datemul 3772			
	Diethylen Glikol		Çinko oksit üretimi	
	İsopropilamin			
	Pmida		Madeni yağ üretimi	
	Mancozeb			
	Kükürt			
	2.4 D asit			
Plastik	İmidacloprid	Yurt İçi/Yurt Dışı	Plastik granül ve boru üretimi	torba, poşet
	Hidrojen Peroksit			
	Hurda Plastik			
Makine San.	Hurda Kablo	Yurt İçi/Yurt Dışı	Makine yedek parça ürt.	demirli ve demirsiz metal parçalar
	Elektrik-Elektronik Atıklar			
Yapı Malzemeleri (inşaat malz.)	Demir Sac	Yurt İçi	Otomatik kapı	moloz ve demir parçaları
	Kum		Parke taşı	
	Çimento		Bims üretimi	
	Çakıl		Bina taşıyıcı elemanlar	
Tekstil	İnşaat Demiri	Yurt İçi	Kanepeler için keçe üretimi	elyaf atıkları
	Tekstil Atıkları			
Gıda	Nişasta	Yurt İçi	Şekerleme ve lokum üretimi	şekerleme tozları ve ambalaj atıkları
	Şeker			
	Sitrik Asit			
Ağaç Mamulleri	Kereste	Yurt İçi	Palet üretimi	tahta talaşı

Sanayinin organize edilmesi adına kurulan organize sanayi bölgelerinin bir parçası olan BORKOSB'da yukarıdaki çizelgede görüldüğü gibi farklı birçok işletme yer almaktadır. Onlarca ve yahut yüzlerce sanayi kuruluşunun bir arada bulunması üretilen ürünlerin çeşitliliği ile atık olarak nitelendirilen maddelerin de çeşitliliğine sebep olmaktadır.

Bireysel veya grup farkındalığının, atık üretimine ve yönetimine yönelik tutumlarının, atık yönetimi sorununa cevap verme noktasında kritik öneme sahip olduğunu gösteren güçlü kanıtlar vardır (Ifegbesan, 2009). Nitekim bu konu dikkate alınmış ve organize sanayi bölgelerinde atık ve atık yönetimine ilişkin birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar ile kişiler, firmalar ve bunların bir arada olduğu sanayi alanlarının, kapsayıcı

bir ifade olarak atık yönetimi konusunda ne aşamada olduğu belirlenmeye çalışılmıştır (Çizelge 3.5).

**Çizelge 3.5.** Endüstriyel atık yönetimi konusunda yapılmış olan çalışmalar (Yakan, 2017)

Şehir	Çalışma Konusu	Referans
Denizli	Denizli Organize Sanayi Bölgesinde Endüstriyel Katı Atık Yönetimi	Ağdag, 1998
Eskişehir	Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi'nde Entegre Katı Atık Yönetimi Uygulaması	Aksakal, 2002
Kocaeli- Gebze	Gebze Organize Sanayi Bölgesi Tehlikeli Atık Envanterinin Oluşturulması	Gökşin, 2009
Amasya- Merzifon	Amasya Merzifon Organize Sanayi Bölgesinde Endüstriyel Atık Yönetiminin İncelenmesi ve Çözüm Önerileri	Özen Güden, 2011
Kastamonu	Kastamonu Organize Sanayi Bölgesi Atık Yönetiminin İncelenmesi	Sağlam, 2015
Sinop	Sinop Organize Sanayi Bölgesi-PVC Fabrikası Örneği	Yakan, 2017
Niğde- Bor	Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi'nde Endüstriyel Atık Yönetiminin İncelenmesi	Yapılan Çalışma

Organize sanayi bölgelerinde yapılmış olan bu çalışmalar sanayi alanlarındaki atıkların yönetilmesi noktasında önemli veriler sağlamaktadır. Sanayi bölgeleri için uygun yöntemlerin seçimi verilere ulaşma noktasında önemli olmaktadır.

### 3.5 Anketin Hazırlanması

BORKOSB'da endüstriyel katı atık yönetimi hakkında bilgi edinmek amacıyla "Atık Yönetimi Yönetmeliği" dikkate alınarak EK 'de yer alan "Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi'ndeki Fabrikalardan Kaynaklı Atıklara Yönelik Anket" hazırlanmıştır. Bu ankette BORKOSB'da yer alan sanayi kuruluşlarına yöneltilen sorular kategorilere ayrılmıştır.

Birinci kategoride;

İşletmelerin atık ve atık yönetimine dair bilgi düzeylerinin ölçülmesi adına;

- Atık nedir?
- Geri kazanım ve geri dönüşüm ne ifade eder?
- Atıkların değerlendirme yöntemleri nelerdir?
- Atık yönetimi ne ifade eder?
- İşletmenizde endüstriyel atık yönetim planı var mıdır?
- Atık Yönetimi Yönetmeliği hakkında bilgi sahibi misiniz?
- Atıkların muhafaza yöntemleri nelerdir?
- Atıkların geri kazanıma/geri dönüşüme katkı oranları hakkında sorular sorulmuştur.

İkinci kategoride;

- Kullanılan hammadde nelerdir?
- Üretilen ürün türü nedir?
- Oluşan endüstriyel atık türü ve miktarı ne kadardır?
- Hammaddelerin temin edilme yerini belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur (Çizelge 3.4 ve 4.1).

### **3.6 Anketin Uygulanma Yöntemi**

Uygulama yöntemi olarak birçok anket seçeneği vardır. En yaygın olanları yüz yüze görüşmeler, posta ve telefon anketleri yöntemidir. Yüz yüze görüşme tekniği ile detaylı veriler elde edilebilir (URL19, 2019). Bu nedenle bu anket çalışmasında yüz yüze anket yöntemi tercih edilmiştir.

BORKOSB’da ki işletmelerden doğan endüstriyel katı atıkların belirlenmesine yönelik yapılan anket çalışması için Bölge Müdürlüğü’nden gerekli izinler alınmıştır. Bölge Müdürlüğü’nün belirlemiş olduğu tarihlerde 39 tesis ziyaret edilmiş, bunlardan 27

tanisi anket sorularına cevap vermiştir. 7 tesisten hiç cevap alınamamış olup, 5 tesis ise yetkililerin olmadığı gerekçesi ile ankete cevap vermek istememiştir.

### **3.7 Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

Ankette yer alan sorular iki kategoriye ayrılarak değerlendirme yapılmıştır. Oluşturulan kategorilere verilen cevaplara istinaden grafikler oluşturulmuştur. Birinci kategori sorularına verilen cevaplar ile işletmelerin endüstriyel atık konusuna olan yaklaşımları değerlendirilmeye çalışılmıştır. İkinci kategoride ise işletmelerin hammadde temininden üretilen ürüne, dolayısıyla oluşan atık tür ve miktarları belirlenmeye çalışılmıştır. İşletmelerdeki atık miktarlarının belirlenmesi noktasında fabrikaların ortalama 300 gün çalıştıkları kabul edilerek, anket sonuçlarından elde edilen ay bazındaki atık verileri ile hesaplamalar yapılmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 4.1 BORKOSB'da Evsel Katı Atıklar

Bor Belediyesi Fen İşleri Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre, toplama araçlarının kapasiteleri yaklaşık 14,5 m<sup>3</sup> olup, haftada iki kere genellikle öğleden sonra atık toplama işlemi yapılmaktadır. Günlük evsel atık miktarı ise ortalama 1,242 ton/gün'dür. Bölge'den toplanan atıklar Bor Belediyesine ait aktarma istasyonunda bekletilerek daha sonra Niğde düzenli depolama alanına gitmektedir.

Endüstrilerden kaynaklanan kontamine olmamış ambalaj atıkları ise tesisler tarafından fabrika sahasının içerisinde depolanıp, daha sonra Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında Niğde İlinde faaliyet gösteren bir geri dönüşüm firması tarafından toplanmaktadır.

BORKOSB'da toplam çalışan kişi sayısı 1105'dir. Bölge'de kişi başı oluşan atık miktarı ise 1,12 kg/gün'dür ve tesislerden kaynaklı evsel nitelikli atıklar, işletme sahipleri tarafından temin edilen çöp konteynırlarında toplanmaktadır.

#### 4.2 BORKOSB'da Endüstriyel Katı Atıklar

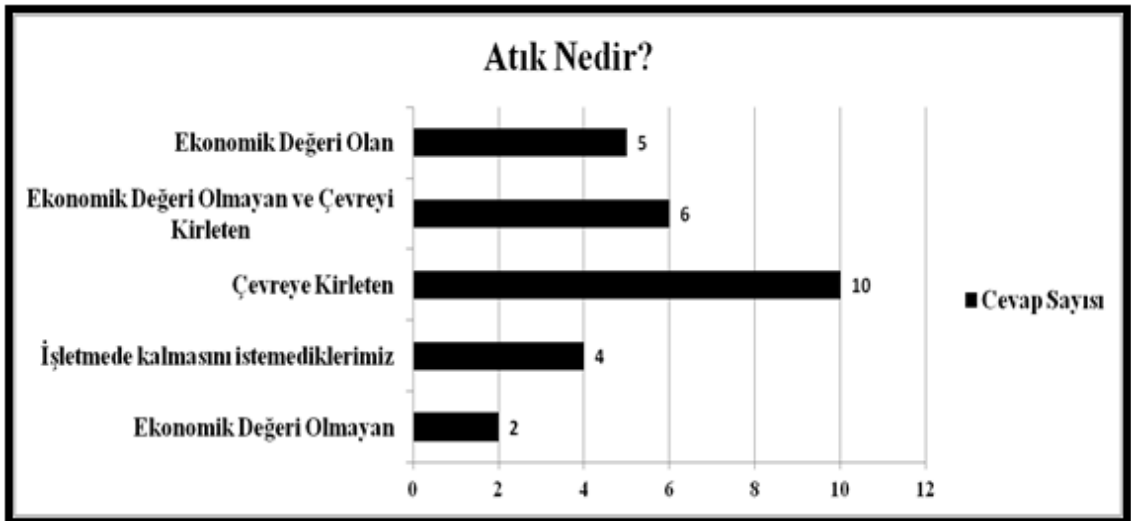
BORKOSB'da endüstriyel atıklar birçok sektör grubunun bir araya gelmesi sebebiyle çeşitlilik göstermektedir. Bölgede aktif rol oynayan tesisler geri dönüşüm tesisleri ve deri endüstrisidir. Bölge'de 11 geri dönüşüm tesisi bulunmakta, bunlardan 2'si hem geri dönüşüm hem de geri kazanım yapmaktadır. 21 adette deri işleme tesisi bulunmaktadır. Geri dönüşüm firmalarının yoğunlukta olması sebebi ile bazı işletmeler atık-hammadde etkileşimi içerisinde olmaktadır. Yani atık olarak nitelendirilen maddeler diğer bir işletme için hammadde niteliğini taşımaktadır. Ancak bu yinede etkili bir atık yönetimi için yeterli olmamaktadır.

BORKOSB'da ki işletmelerde yanlış işlem uygulanması, kusurlu üretim gibi ilk aşamada atık şeklinde işlem gören maddeler daha sonra yeniden kullanım, geri

dönüşüm ya da depolama olarak işlem görmektedir. Bu da ancak geri dönüşüm firmaları için etkili bir atık yönetim basamağı olmaktadır.

Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi'nde atıkların tür ve miktarları ile, geri kazanım, geri dönüşüm, atık, atık yönetimi, yönetmelik gibi kavramlara sanayicilerin yaklaşımları öğrenilebilmek adına bir anket çalışması yapılmıştır. Uygulanan bu yöntemde, yöneltilen sorular iki kategoriye ayrılarak veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Buna istinaden birinci kategoride yer alan sorulara verilen cevaplar aşağıda ki grafiklerde gösterilmektedir.

Anket çalışmasının temelini oluşturan atığın, sanayiciler tarafından nasıl anlaşıldığını belirlemeye yönelik sorulara verilen cevaplar Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de yer almaktadır. Atık nedir ? sorusuna en çok 'Çevreyi Kirleten' cevabı verilmiştir. 'Ekonomik Değeri Olan' seçeneği geri dönüşüm firmalarınca işaretlenmiştir. Atık Yönetimi Ne İfade Eder ? sorusuna ise % 97 gibi bir oranla atık yönetimi kavramını bütünüyle kapsayan seçenek tercih edilmiştir. Diğer seçeneklerin de anlam olarak yakınlığı düşünüldüğünde oldukça iyi bir oran karşımıza çıkmaktadır.

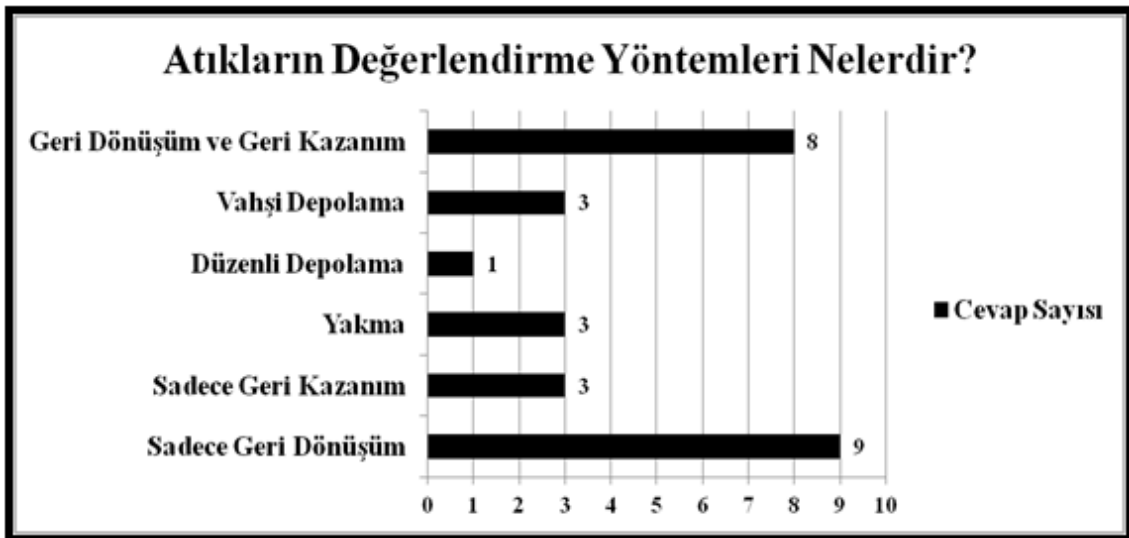


Şekil 4.1. Atık nedir sorusuna verilen cevaplar



**Şekil 4.2.** Atık yönetimine verilen cevaplar

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yapılan çalışmada oluşan endüstriyel atığın yaklaşık % 81'i geri kazanıldığı belirtilmektedir. En fazla geri kazanım metal ve plastik sektöründe oluşmaktadır (Güden, 2011). BORKOSB'da da metal ve plastik geri dönüşüm ve geri kazanım firmaları ağırlıklı sektörler arasında yer almakta olduğundan işletmeciler için geri kazanım ve geri dönüşüm bilinmeyen kavramlar değildir. Firmaların atıklarının değerlendirilmesi hakkında verdikleri cevaplar Şekil 4.3'te yer almaktadır.



**Şekil 4.3.** Atıkların değerlendirilme yöntemlerine verilen cevaplar

Ağdağ'ın (1998) Denizli Organize Sanayi Bölgesi'nde yapmış olduğu çalışmanın bir sonucu da firmaların % 90'nın Katı Atık Yönetimi Yönetmeliğinden haberlerinin

olmadığıdır (Ağdağ, 1998). Bu çalışma yapıldığı yıl, o dönemdeki ülke ve bölge şartları itibari ile dikkate alındığında böyle bir sonucun çıkması gelişmekte olan bir ülke için beklenmeyen bir durum değildir. Ancak daha sonra yapılan organize sanayi bölgeleri ile ilgili atık yönetimi çalışmalarında da durum pek değişmemiştir. Nitekim BORKOSB’ da bu konudaki anket sorularına verilen cevaplar Şekil 4.4 ve Şekil 4.5’te yer almaktadır. Şekil 4.4’te ülke olarak hedeflenen bir atık yönetim planından daha çok kamu kurum ve kuruluş baskıları ile kısmi bir atık yönetim planının varlığından söz edilebilir.



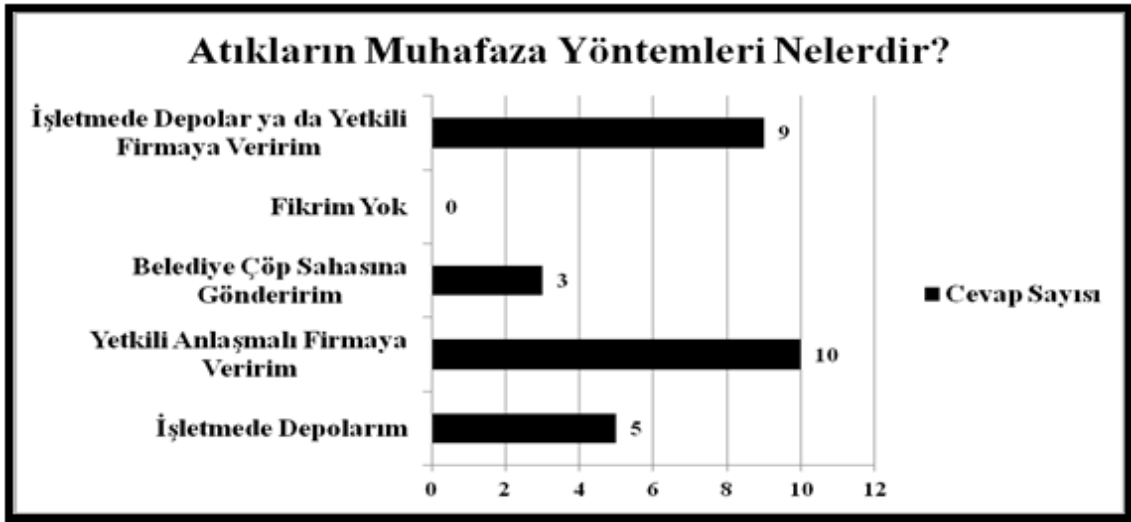
Şekil 4.4. İşletmelerdeki endüstriyel atık yönetimi planı sayısı

Bunun akabinde Şekil 4.5’te ki anket sorusuna verilen evet cevapları % 66 gibi bir orana denk gelmektedir. Bu oran endüstriyel atık yönetim planı olan işletmelerin % 96’ya tekabül ettiği düşünülürse ortaya ters bir orantı çıkmaktadır.



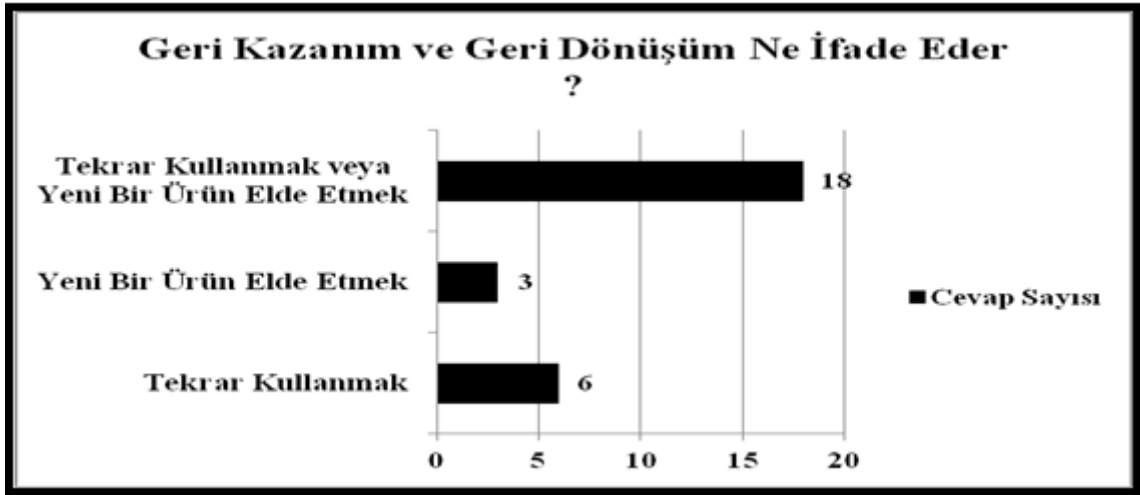
Şekil 4.5. Atık Yönetimi Yönetmeliği hakkında bilgi sahibi olanların sayısı

Gelişmekte olan ülkelerin karşılaştığı en büyük zorluklardan biri, insani gelişme ve hayatta kalma faaliyetlerinden kaynaklanan katı atıkların sağlıksız biçimde elden çıkarılmasıdır. Katı atıklar, 1992 Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda tüm uluslarca kabul edilen ve sürdürülebilirliğe giden yolda büyük bir engel olarak görülen bir sorundur (İfegbasan, 2010). Bu nedenle atıkların elden çıkarılma yöntemi atık üreticilerinin bu konudaki bilgi, tutum, ve yeterliliğinin ölçüsünü belirlenmesi noktasında bizlere fikir vermektedir. BORKOSB'daki sanayicilere bu konuda yöneltilen soruya verilen cevaplar Şekil 4.6'da sunulmuştur.



**Şekil 4.6.** Atık muhafaza yöntemlerine verilen cevapların sayısı

Atık yönetim hiyerarşisinde birinci öncelik daima atık oluşumunun önlenmesi ya da minimize edilmesi olmalıdır. Bunların gerçekleşmediği durumlarda geri kazanım ve geri dönüşüm basamakları devreye girmelidir. Geri kazanım ve geri dönüşümün genellikle aynı anlamı ifade ettiğine dair bildirimlerin alındığı söylemek te mümkündür. Değişen ihtiyaçlar ve hızlı tüketim alışkanlıkları ile atıkların ticari önemi de hızla artmış, geri dönüşüme ve geri kazanıma olan ilgi artmıştır. Bunun en tabii sonucunun bir örneğini de BORKOSB'da görmek mümkündür. Faal olarak çalışan 11 geri dönüşüm firması vardır. BORKOSB Bölge Müdürlüğü tarafından bu sektör grubundan birçok başvurunun yapıldığı bilgisi verilmiştir. Mevcut firmalar ile yapılan anket çalışmasında ise geri kazanım ve geri dönüşüm kavramları için verilen cevaplar Şekil 4.7'de gösterilmektedir.



**Şekil 4.7.** Geri kazanım ve geri dönüşüm hakkında verilen cevaplar

Eskişehir ve Kastamonu Organize Sanayi Bölgelerinde yapılan akademik çalışmalarda atıkların tür ve miktarları tespit edilmeye çalışılarak geri kazanım oranları hakkında veriler elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar; Kastamonu OSB’de atıkların geri kazanım oranı % 70 (Sağlam, 2015), Eskişehir OSB’de % 78 (Gökşin, 2009) olarak tespit edilmiştir. Bu oranların belirlenmesinde bölgede bulunan işletme çeşitliliğinin etkisi büyüktür. Ancak bunun yanı sıra işletmecilerin de atıklarının türleri hakkında bilgi sahibi olması atığın yönetilmesinin en önemli adımı olmaktadır. Bu noktada BORKOSB’daki işletmelerin atıklarının geri kazanıma ve geri dönüşüme katkı oranları hakkındaki cevapları Şekil 4.8’de yer almaktadır.



**Şekil 4.8.** İşletmelerden çıkan atıkların geri kazanıma ve geri dönüşüme katılma oranlarına verilen cevaplar

Özellikle, atığının geri kazanıma katkı oranını % 0 olarak işaretleyen tekstil firmasının atıkları ile ciddi oranlarda geri kazanım yapılabilmektedir. Fakat bu gibi işletmelerin atıklarının değerlendirilmesi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı açıkça görülmektedir. % 75-100 oranı işaretleyen ağırlıklı firmalar ise atıkları konusunda herhangi bir işlem uygulamayan deri sektörüdür.

İkinci kategoriye verilen cevaplara istinaden oluşturulan bilgiler Çizelge 4.1’de yer almaktadır.

**Çizelge 4.1. BORKOSB’da oluşan endüstriyel atık tür ve miktarları**

<b>Atık Türü</b>	<b>Atık Miktarı (ton/yıl)</b>
Deri işleme atıkları (sıyırma atığı,)	7536
Deri işleme atıkları ( traşlama atığı)	6221
Deri işleme atıkları (kireçleme atığı)	4540
Deri işleme atığı ( kenar)	310
Metal atıklar (demir,çelik,teneke)	90
Ağaç mamülleri(talaş)	165
Gıda (nişasta artığı)	6
Gıda (ambalaj atığı)	5,5
Tekstil atığı (pamuk telefi)	420
Plastik (torba, poşet)	1,5
Plastik(kablo,boru)	9,3
Kimya (atık madeni yağ)	150
Kimya (çinko külü)	0,015
Kimya (zirai ilaç)	202
Yapı endüstrisi (bims, parke, taşıyıcı elemanlar)	30
Kontamine Atık	450
Kontamine Ambalaj	150
Bitkisel Atık Yağ	1
Arıtma çamuru	45
<b>Toplam Atık Miktarı</b>	<b>20332,315</b>

\*İşletmelerin ortalama 300 gün çalıştığı kabul edilerek hesaplamalar yapılmıştır.

#### **4.3 BORKOSB’da Sanayi Atıklarının Geri Kazanılma Durumu**

BORKOSB’da metal ve plastik sektörden kaynaklanan atıklar yine Bölge’de bulunan ve Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında çalışan firmalara verilmektedir.

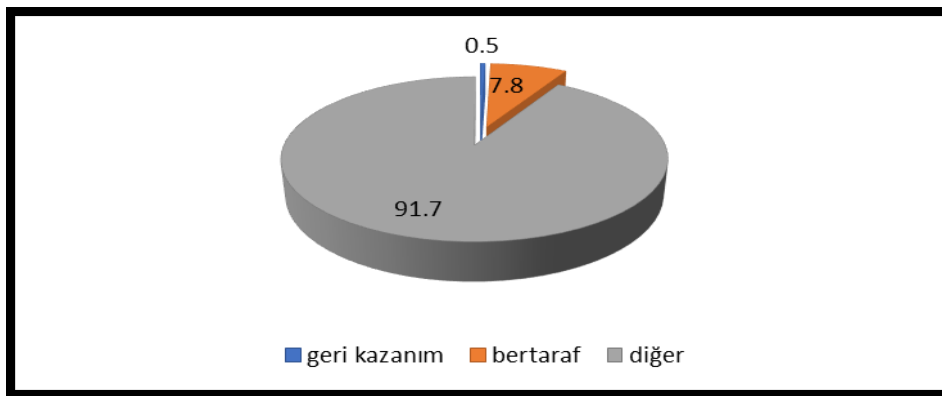
Bölge’de metal ve plastik geri kazanım ve geri dönüşümü bir arada olan 2 tesis bulunmaktadır. Bölgedeki endüstrilerden çıkan atıkların bir kısmı bu tesislere ya da atık durumlarına göre sadece geri dönüşüm yapan diğer firmalara gönderilmektedir (Şekil 4.9).

#### 4.4 BORKOSB’da Sanayi Atıklarının Bertaraf Edilme Durumu

BORKOSB’da deri sanayi atıkları hariç, ağırlıklı olarak geri dönüştürebilen atıklar yer almaktadır. Deri endüstrisi atıkları ancak yakma sistemi ile bertaraf edilmektedir. Kısmi olarak tıraşlama atığı olan ve sanayi dilinde talaş olarak adlandırılan atık belirli zaman aralıkları ile geri dönüşüm tesisine gönderilmektedir. Bu zaman zarfı içerisinde fabrikaların bahçelerinde bekletilmektedir.

Tekstil endüstrisinden kaynaklanan atıkların kalori değeri yüksek olup enerji kaynaklarına ikame edebilir durumdadır. Ancak Bor ve Niğde sınırları içerisinde bu atıkların kullanılabilir alanları olmadığından, şehir dışındaki bertaraf tesislerine gönderilmektedir. Kimya sanayinden çıkan atıklar da yine şehir dışındaki bertaraf tesislerine gönderilerek bertarafı sağlanmaktadır.

Ağaç endüstrisinden kaynaklanan talaş atıkları ve odun artıkları yakıtı yardımcı madde olarak talep eden tesislerde ya da kendi tesisinde yakıt olarak kullanılmaktadır.



Şekil 4.9. BORKOSB’da geri kazanım ve bertaraf yüzde oranları

Sistemli bir çalışma ile atık yönetimlerinin uygulanması; endüstriler, idari yapılanmalar, şehir ve ülkeler ile en önemlisi tüm bunların temel varlığı olan insanın yaşam kalitesini

arttırmak, daha temiz ve sağlıklı koşullarda yaşamını devam ettirebilmesi için bir zorunluluk haline gelmiştir.

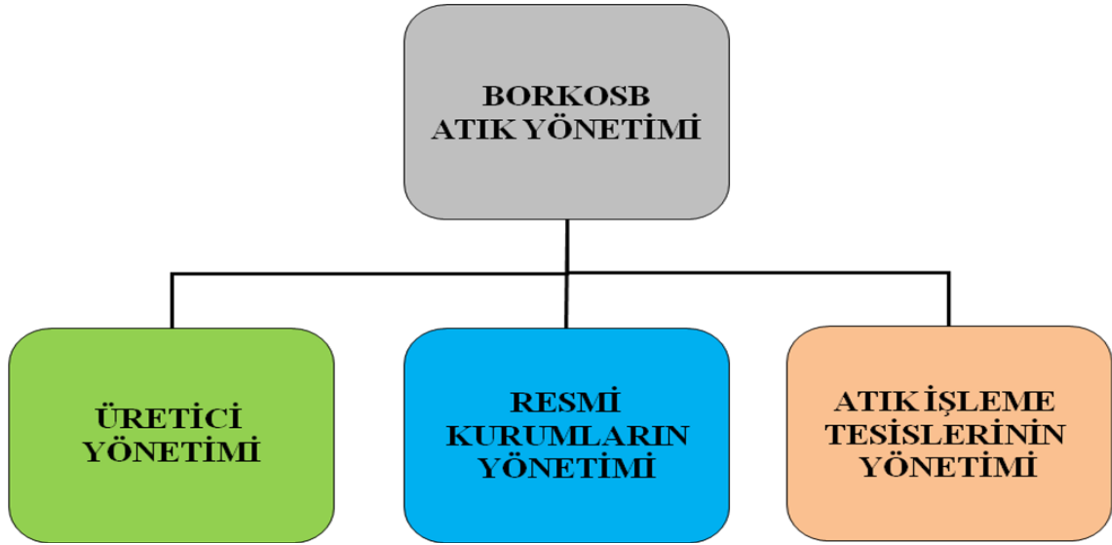
Atık Yönetimi'nin insanın varlığını sürdürdüğü her alanda etkin bir şekilde uygulanmalıdır. Nitekim belirli bir bölgede başlanılan ve benimsenen her çalışma, üstlendiği amaç ve hedefler bazında küresel olarak mutlak bir ilerleme kaydedileceği unutulmamalıdır.

#### **4.5 BORKOSB'un Atık Yönetimi İçin Bir Öneri**

Organize sanayi bölgeleri 4562 sayılı kanun gereğince kurulmuş ve bu kanun hükümlerine göre işletilen özel alanlardır. OSB'ler sahip oldukları özellikler ile diğer yönlere olduğu gibi çevre bakımından da ayrı bir yönetim şekline ihtiyaç duymaktadırlar. Bu nedenle katı atık yönetimi de ayrı bir yönetim sistemi gerektirir. Bir alana toplanmış onlarca/yüzlerce sanayi kuruluşlarından çıkacak olan atıkların tür ve miktarı düşünüldüğünde bir yönetim plânına ne denli ihtiyaç duyulduğu daha iyi anlaşılacaktır (Varınca ve Gündüz, 2007).

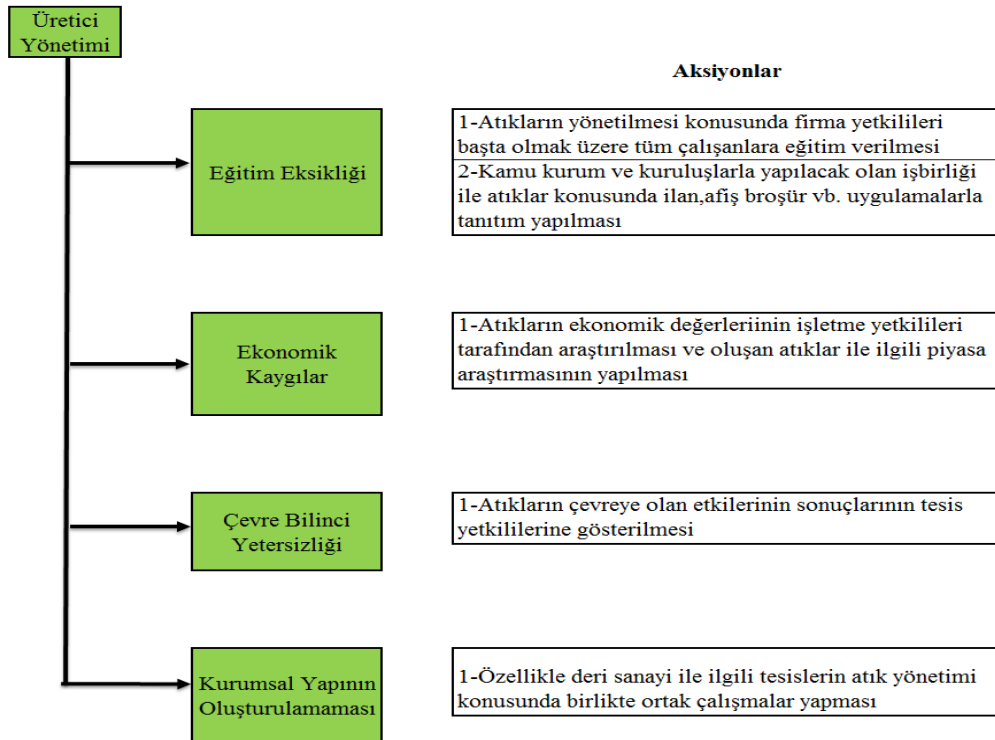
Avrupa Birliği'ne uyum süreci ülkemiz yasalarında da değişiklik yaratmış ve bunun sonuçları arasında atık üreticilerine birçok sorumluluklar ve yükümlülükler getirmiştir. Bunların arasında atıkların uygun olarak toplanması, ayrılması ve depolanması uygun bertaraf yöntemlerinin uygulanması ve bütün yasal yönetmeliklerin dikkate alınması yer almaktadır. Bu sorumlulukların yükünü azaltmak için iyi bir atık yönetim planının uygulanması gerekmektedir (Varınca ve Gündüz, 2007).

BORKOSB'da yapılan anket çalışmasından elde edilen veriler, firma sahiplerinin atıkları konusunda farkındalığının artırılmasının, atığın yönetilmesi noktasında ise resmi kurumların da aktif bir çalışma içerisinde olmasının, son olarak ise atık işleme tesislerinin etkin bir rol üstlenmesinin gerekliliği noktasında yol gösterici olmuştur. Hem firma bazında hem de Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi için etkili bir atık yönetim planı nasıl olmalı noktasında bir öneride bulunulmuştur. Öneri şablonu Şekil 4.10'da yer almaktadır.



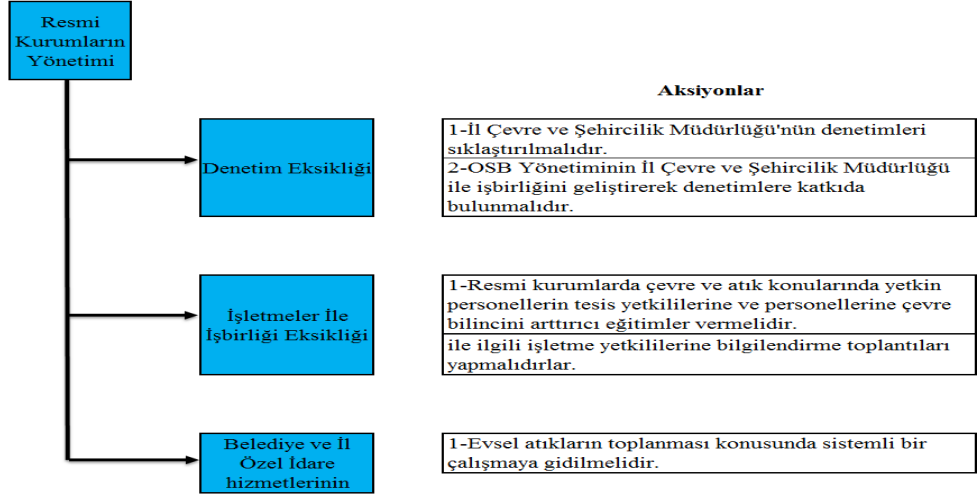
Şekil 4.10. BORKOSB’da atık yönetimi basamakları

Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi’nde uygulanabilir bir atık yönetimi adımları ve bu adımlara karşı oluşturulan aksiyonlar; Şekil 4.11’de Üretici Yönetimi, Şekil 4.12’ de Resmi Kurumların Yönetimi ve Şekil 4.13’de Atık İşleme Tesislerinin Yönetimi” şeklinde gösterilmiştir. Atık yönetiminin de temeli olan birinci öncelikli Üretici Yönetimi’ne ilişkin öneriler aşağıda Şekil 4.11’de yer almaktadır.



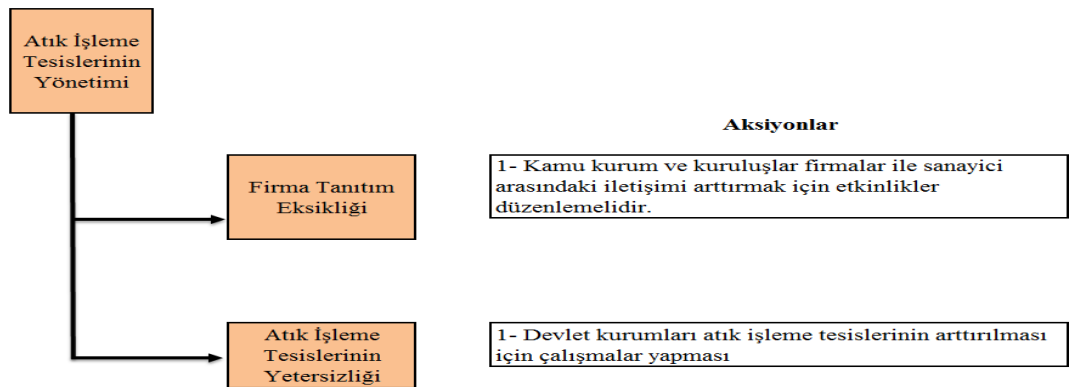
Şekil 4.11. Üretici Yönetimi ile ilgili tespit ve öneriler

İkinci öncelik olarak Resmi Kurumların Yönetilmesi aşaması BORKOSB için oldukça önemlidir. Buradaki işletmelerin, resmi kanallar ile etkili bir yönetim planına dahil olup daha hızlı ilerleme kaydedileceği düşünülmektedir. Bu konudaki sorunlar üç başlık altında incelenerek Şekil 4.12’ de yer alan aksiyonlar oluşturulmuştur.



Şekil 4.12. Resmi kurumların yönetimi ile ilgili tespit ve öneriler

Bilindiği üzere endüstri faaliyetleri sonucu oluşan atıklar; hammadde ve ürün kaybına ek olarak bu atıkların depolanması, taşınması ve bertarafı da işletme için ciddi maliyetler oluşturmaktadır (Gündüz, 2007). Bu nedenle de ‘Atık İşleme Tesisleri’ sonuç odaklı bir atık yönetim sisteminin en temel mekanizması durumuna gelmektedir. Atık yönetim süreçlerinde işleme tesislerinin devreye girdiği noktada etkin ve aktif bir rol üstelenebilmesi açısından bu tesislerin atık üreticisi ile iletişimde olup daha fazla varlık göstermesi gerektiğine ilişkin öneriler Şekil 4.13’deki aksiyonlarda yer almaktadır.



Şekil 4.13. Atık işleme tesislerinin yönetimi ile ilgili tespit ve öneriler

## BÖLÜM V

### SONUÇLAR

Bu çalışmada, BORKOSB'da endüstrilerin sektör bazında çıkan atıklarının tür ve miktarları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu bilgiler nezdin de çıkan atıkların, atık yönetim sistemi basamağında hangisi olduğunun tespiti yapılmaya çalışılmıştır. İşletme sahiplerinin Atık Yönetim Yönetmeliği'ne olan bilgi düzeyleri ile atıklara olan yaklaşımları incelenmiştir. Elde edilen veriler ve bilgiler neticesinde aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- BORKOSB'da ham deri işleme, metal, tekstil, plastik, kimya, makine, yapı malzemeleri, tekstil ve gıda sanayileri yer almaktadır. Bölge'de toplamda 65 tesis işletme ruhsatını almıştır. Ancak bu tesislerin hepsi faal olarak çalışmamaktadır.
- Üretimde büyük pay sahibi yüzde 32'lik oran ve 21 adet tesis sayısı ile deri endüstrisidir. Onu ise 13 tesis ve yüzde 20'lik pay ile kimya sanayi ve yüzde 17'lik oran ve 11 adet tesis ile plastik endüstrisi takip etmektedir.
- BORKOSB'da 1105 kişi çalışmaktadır. Kimya, tekstil, plastik ve inşaat en çok istihdam sağlayan firmalardır. Kimya endüstrisinde yerel halktan çok yabancı kişiler çalışmaktadır. Çünkü bu endüstri diğerlerine nazaran daha teknik donanım gerektiren tesislerdir. Özellikle deri ve plastik sektörlerinde özellik belirleyici bir eğitim bilgisine ihtiyaç duyulmamaktadır.
- Bölge'de çıkan evsel atıkların tamamı Bor Belediyesi tarafından toplanmaktadır. Kişi başı evsel atık miktarı 1,124 kg/gün'dür. Bölgede toplanan günlük evsel atık miktarı 1,242 ton/gün'dür. Toplanan bu atıklar Niğde Düzenli Depolama Tesisine gönderilmektedir.
- BORKOSB'da 20332,315 ton/yıl endüstriyel atık üretilmektedir. Bunun 18607 ton/yılı deri endüstrisine aittir. Ancak deri sanayinde çıkan bu atıkların bertarafı ya da geri dönüşümü konusunda etkili bir atık yönetim planı bulunmamaktadır. Çıkan atıklar firma sahiplerinin arazilerinin belirli bölgelerinde bekletilmektedir. Deri talaşı olarak bilinen tıraşlama atığının çok az bir bölümü kayıt altına alınmaksızın 6 ayda bir ya da yılda bir kere geri dönüşüm tesisine

gönderilmektedir. Diğer atıklar ise çöp tepesi olarak adlandırılan alanlara firma sahiplerince dökülmekte ya da kendi arazileri üzerine serilip kurutulmak suretiyle yakılmaktadır.

- 1588,015 ton/yıl atık bertaraf tesislerine gönderilmektedir. Ancak firma sahiplerinin bertaraf olarak işletmesinden uzaklaştırdığı atıkların birçoğu enerji kazanımı olarak ekonomiye kazandırılması mümkündür. Özellikle tekstil ve atık madeni yağ atıklarının kalori değerlerinin yüksek olması sebebiyle ek yakıt olarak kullanılabilir.
- Geri dönüşüme katılan atıkların oranı ise 101,8 ton/yıldır. Ağırlıklı olarak plastik ve metal endüstrilerinden çıkmaktadır. Plastiklerin BORKOSB’da bulunma oranı olarak üçüncü sırada yer almasına karşın geri dönüşüme katkı oranının az olması beklenmeyen bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.
- Bölgede bulunan tesislerinin aktif bir şekilde plastik geri dönüşümü yaptığı düşünüldüğün de çıkan her bir plastik atık mali bir kayıp olacaktır. Bu nedenle plastik geri dönüşüm fabrikaları hariç diğer tesislerden ya kontamine ambalaj çıkmakta ya da tehlikesiz ambalaj atığı olarak ilgili tesislere gönderilmektedir. Metal atıklarının ise tamamı geri kazanılmaktadır.
- Ağaç endüstrisinden kaynaklanan atıklar tesis içinde ısınma amaçlı kullanılmakta ya da başka tesislerde yakıt ihtiyacı olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle bu atıklardan geri kazanım yapılmamaktadır.
- BORKOSB’da yer alan tesislerin Çevre Kanunu ve ilgili yönetmelikler konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı görülmüştür. Bütün tesisler Çevre Danışmanlık firmalarından hizmet satın alma yolunu seçmişlerdir. Ancak bu hizmetin yeterli olmadığı tesis ziyaretlerinde görülmüştür. Daimi olarak çevre görevlisi istihdamı gerekmektedir.
- Evsel ve endüstriyel atıkların her ne kadar ayrı toplandığı belirtilse de, tesis önlerindeki konteynırlarda işletmeye ait endüstriyel atık ve ambalaj atıklarına rastlamak mümkündür. Bu konu hakkında tesis çalışanlarının bilgilendirilip gerekli eğitimlerin verilmesi gerekmektedir.
- İşletmelere faaliyet gösterdikleri alandaki çevre sorunları sorulduğunda, % 32’lik gibi bir payla BORKOSB’da birinci sırada yer alan dericiler, faaliyet gösterdikleri alanda herhangi bir çevre problemi olmadığını belirtmişlerdir. Fakat çevre sorunları içerisinde, çalışmalarından ötürü su, hava, toprak ve

görüntü kirliliğinde birinci sırada yer almaktadırlar. Elde edilen veriler doğrultusunda işletmelerin çevre sorunları ve çevre kirliliğine yönelik yeterli ve gerekli bilgi ve algı düzeyine sahip olmadıklarını söylemek mümkündür.

- Her atığa çöp muamelesi yapılmaktadır. Ekonomik bir getirisi olduğunun farkındalığı sadece geri dönüşüm tesislerince bilinmektedir.
- BORKOSB’ da işletmeler bilinçli bir çevre ve atık organizasyonuna sahip değildir. Entegre atık yönetim sistemi kurmak ve kaynakların etkin kullanımı için, atıkların geri dönüşümü ve yeniden kullanımı teşvik edilmelidir. Atık önleme veya en aza indirme, atık yönetim sisteminde öncelik prensibi olarak ele alınmalıdır. Bu kapsamda atık yönetim planları oluşturularak, kurumlararası organizasyonlarla eğitimler verilmelidir.



## KAYNAKLAR

Afşin, C., Endüstriyel atık yönetimi ve Tüdemsaş örneği, Yüksek Lisans Tezi, *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sivas, s. 9-12, 2014.

Ağdağ, O. N., Denizli Organize Sanayi Bölgesi'nde endüstriyel katı atık yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, s. 14-17, 1998.

Aksakal, Y., Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi'nde entegre katı atık yönetimi uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir, s. 48-49, 2002.

Atık Yönetimi Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 02.04.2015, Resmi Gazete Sayısı: 29314, *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, Ankara, 2015.

Battal, E. R., Entegre katı atık yönetimi türkiye uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, *Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Fen Bilimleri Enstitüsü*, Gebze, s. 41-48, 2011.

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, "Ulusal Geri Dönüşüm Stratejisi Belgesi ve Eylem Planı (2014-2017)", *Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı*, Ankara, s. 43-56, 2014.

BORKOSB, *Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi*, Niğde, 2019.

Çevre Kanunu, *Resmi Gazete*, Tarihi: 11.08.1983, Sayısı: 18132, 1983.

Çuhadar, T., Organize sanayi bölgelerinin bürokratik sorunları ve yasal düzenlemeler bir model önerisi, Doktora Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Isparta, s. 23-39, 2005.

El-Fadel, M., Zeinati, M., El-Jisr, K. ve Jamali, D., “Industrial-waste management in developing countries: The case of Lebanon”, *Journal of Environmental Management*, 61, 281–300, 2001.

Gezer, N.. Atık yönetimi mevzuatı uygulamaları: Ankara örneği, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, s. 17-21, 2015.

Gökşin, I., Gebze Organize Sanayi Bölgesi tehlikeli atık envanterinin oluşturulması, Yüksek Lisans Tezi, Gebze *Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü*, Gebze, s. 41-47, 2009.

Güden, Ö, H., Amasya Merzifon Organize Sanayi Bölgesi’nde endüstriyel atık yönetiminin incelenmesi ve çözüm önerileri, Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun, s. 42-51, 2011.

Güleç, S. ve Akdoğan, A., “Sürdürülebilir katı atık yönetimi ve belediyelerde yöneticilerin katı atık yönetimiyle ilgili tutum ve düşüncelerinin analizine yönelik bir araştırma”, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 25 (1), 39-69, 2007.

Gündüzalp, A. ve Güven, S., “Atık, çeşitleri, atık yönetimi, geri dönüşüm ve tüketici: çankaya belediyesi ve semt tüketicileri örneği”, *Hacettepe Üniversitesi. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Ankara, 2016.

Ifegbesan, A., “Exploring secondary school students’ understanding and practices of waste management in Ogun State”, *International Journal of Environmental & Science Education* 5 (2), 201-215, 2010.

Kayranlı, B. Ve Meriç, G., “ Endüstriyel katı atık yönetimi”, *5. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi*, Adana, 2003.

Koolivand, A., Mazandaranizadeh, H., Binavapoor, M., Mohammadtaheri, A., and Saeedi, R., “Hazardous and industrial waste composition and associated management activities in Caspian industrial park”, *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management* 7, 9-14, 2017.

Meriç, O., Katı atık yönetiminde belediye birliklerinin rolü (Marmara Belediyeler Birliğinin örneği), Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 2014.

Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 02.02.2019 Resmi Gazete Sayısı: 30674, *Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı*, Ankara, 2019.

OSBÜK, Türkiye’de ve Dünya’da OSB Uygulamaları, *Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu*, Ankara, s.27-55, 2009.

Öktem, B., “Atık yönetiminde entegre uygulama”, *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi* 6 (2/1), 2016.

Patricio, J., Costa, I. and Niza, S., “Urban material cycle closing-assessment of industrial waste management in Lisbon Region”, *Journal of Cleaner Production* 106, 389-399, 2015.

Population Referance Bureau, <http://www.prg.org>, 2018.

Sağlam, G.. Kastamonu Organize Sanayi Bölgesi atık yönetiminin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun, s. 7-9, 2015.

Sayıştay Başkanlığı, Türkiye’de Atık Yönetimi, Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Performans Denetim Raporu, *Sayıştay Başkanlığı*, Ankara, 2007.

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Resmi Gazete Tarihi: 25.01.2017, Resmi Gazete Sayısı: 29959, *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, Ankara, 2017.

TÜİK, 2016 Dönemi Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesisleri İstatistikleri, *Türkiye İstatistik Kurumu*, Ankara, 2017.

TÜİK, 2016 Dönemi Organize Sanayi Bölgeleri Su, Atıksu ve Atık İstatistikleri, *Türkiye İstatistik Kurumu*, Ankara, 2017.

Tüzüner, Z., Türkiye ile Avrupa Birliği ülkelerinin katı atık yönetimi performansının incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, s. 36-47, 2014.

URL 1, <https://www.babil.com/cop-ekonomisi-ya-da-atik-dedikleri-kitabi-ismail-kilinc/> 09.05.2019.

URL 2, <https://tr.sputniknews.com/cevre/201809211035314327-birlesmis-milletler-dunya-bankasi-rapor-atk-artma-asya-sahraalti-africa/> 18. 06. 2019.

URL 3, <https://tr.sputniknews.com/cevre/201705171028488078-insan-eli-degmemis-ada-plastik-atik-rekortmeni/> 18. 06. 2019.

URL 4, <https://tr.sputniknews.com/asya/201606161023403181-hindistan-atil-plastik-asfalt-yol/> 21.07.2019.

URL 5, <https://t24.com.tr/haber/isvec-atiklarin-yuzde-99unu-nasil-geri-donusturuyor,610201> 21.08.2019.

URL 6, <https://sifiratik.co/2018/09/28/sifir-atik-nedir/> 01.08.2019.

URL 7, <https://tr.euronews.com/2019/01/24/avrupa-plastik-atiklarla-nasil-mucadele-ediyor-turkiye-ne-yapiyor> 25.08.2019.

URL 8, <http://ekolojist.net/tehlikeli-atik-nedir/> 20.08.2019.

URL 9, <http://www.izmiralternatif.com.tr/haberdetay/atik-hiyerarisi/> 07.07.2019.

URL 10, <https://docplayer.biz.tr/19589763-Atik-borsasi-uygulamasi-ve-sanayi-sektoru-ne-etkisinin-swot-analizi-ile-degerlendirilmesi.html> 24.08.2019.

URL 11, <http://arsiv.ntv.com.tr/news/99305.asp> 23.08.2019.

URL 12, <http://www.cygm.gov.tr/CYGM/AnaSayfa/yonetmelikler.aspx?sflang=tr> 07.07.2019.

URL 13, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141230M1-12-1.pdf> 07.07.2019.

URL 14, <https://tr.euronews.com/2018/12/19/ab-den-plastik-urunlere-yasak-hazirligi> 25.08.2019.

URL 16, [http://sanayi.tobb.org.tr/organize\\_sanayi\\_harita.php](http://sanayi.tobb.org.tr/organize_sanayi_harita.php) 08.08.2019

URL 17, <https://docplayer.biz.tr/5259827-Kati-atiklarin-duzenli-depolanmasi-enes-keles-mart-2015.html> 27.08.2019.

URL 18, <http://web.deu.edu.tr/erdin/pubs/doc112.htm> 27.08.2018.

URL 19, <http://www.bingol.edu.tr/media/226197/sayt-bolum13c-anket-teknigi.pdf> 27.08.2019.

URL 20, <https://www.karatay.bel.tr/haberdetay/3596> 06.06.2019.

Üçgöl, İ. ve Akgöl, G., “Biyokütle teknolojisi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Yenilenebilir Enerji Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi Yekarum Dergisi* 1, 3-11, 2010.

Varınca, B. K. ve Gündüz, E., “Organize sanayi bölgelerinde katı atık yönetimi ve tuzla mermerciler organize sanayi bölgesi örneği”, *AB Sürecinde Türkiye’de Katı Atık Yönetimi ve Çevre Sorunları Sempozyumu*, İstanbul, s. 1-3, 2007.

Yakan, M., Endüstriyel atık yönetimi- Sinop Organize Sanayi Bölgesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, *Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sinop, s. 51-56, 2017.

Yaşa Özeltürkay, E., ve Çerçel, S., “Organize sanayi bölgelerinde faaliyet gösteren firmaların karşılaştıkları ihracat engelleri: Mersin Tarsus Organize Sanayi Bölgesinde bir uygulama” , *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Çankırı, 4(2), s. 271-286, 2014.

Yılmaz, T., Atık Yönetimi, *Çevre Yönetimi Şube Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, Ankara, 2014.

Zhang, M., Yanhui, W., Yuyan, S., Zhang, T., ve Wang, J., “Manifest system for management of non-hazardous industrial solid wastes: results from a Tianjin industrial park”, *Journal of Cleaner Production* 133, 252-262, 2016.

## EKLER

### EK 1: Anket Formu

#### BOR KARMA VE DERİ İHTİSAS ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ'NDEKİ FABRİKALARDAN KAYNAKLI ATIKLARA YÖNELİK ANKET FORMU

Firma Adı:

Yetkilisi:

Yetkilinin Eğitim Durumu:

Yetkilinin Mesleği:

Telefon:

Tesis Yaşı:

Üretim Sektörü:

Üretilen Ürünler:

Üretilen Ürünlerin Kullanım Alanları:

Kullanılan Hammaddeler ve yan ürünler:

Hammadde Temin Edilme Yeri:

#### ANKET:

1. Çevresel Etki Değerlendirme belgeniz var mıdır?  
Evet Hayır
2. Çevre İzin Belgeniz var mıdır?  
Evet Hayır
3. Çevre Lisansı gereken bir işletme iseniz Çevre Lisans Belgeniz var mıdır?  
Evet Hayır Çevre Lisans Belgesine ihtiyaç yoktur.  
 ...../...../..... tarihine kadar GFB sahibiz.
4. Çevre ile ilgili konularda kim/kimlerden yardım almaktasınız?  
Çevre Görevlisi Çevre Danışmanlık Firması Diğer
5. Atık denilince aklınıza gelen şey nedir?  
 Ekonomik değeri olmayan  
 Çevreyi kirleten  
 Hem ekonomik değeri olmayan hem de çevreyi kirleten  
 İşletmede kalmasını istemediklerimiz  
 Ekonomik değeri olan
6. İşletmenizden ne tür endüstriyel atıklar çıkar?  
 Sıvı atıklar  Gaz atıklar  Katı atıklar
7. İşletmenizde oluşan atık miktarları nedir?  
 Sıvı atık:  $m^3/gün$   
 Gaz atık:  $mg/m^3/gün$   
 Katı atık:  $kg/gün$

8. Ortalama olarak yıllık atık miktarı nedir ?
9. Çıkan atıkların değerlendirilme yöntemleri hakkında bilgi sahibi misiniz?  
Geri Kazanım Geri Dönüşüm  
Yakma Düzenli Depolama Diğer
10. Atıkları nasıl değerlendiriyorsunuz ?  
Yeniden Kullanım İlgili Tesislere gönderiyoruz Diğer
11. Atıklarınızı tehlikeli veya tehlikesiz diye sınıflandırabilir misiniz?  
Evet tehlikeli Hayır tehlikesiz
12. Geri Kazanım ve Geri Dönüşüm size ne ifade eder ?  
Yeni bir ürün elde etmedir Tekrar kullanmak Bilmiyorum  
Her ikisi
13. Atıklarınız yüzde olarak belirlenirse ne kadarı geri kazanım ve geri dönüşüme gider ?  
%0 %0- %25 %25-%50 %50-%75 %75-%100
14. Atık Yönetimi size ne ifade eder?  
Atığın kaynağından bertarafına kadar işlemleri içeren bir yönetim biçimidir.  
Atık kontrolü ve bertarafı planıdır .  
Atıkların belirli bir yerde düzenli olarak bekletilmesidir.  
Bilmiyorum.
15. İşletmenizde Endüstriyel Atık Yönetim Planlaması mevcut mudur?  
Evet Hayır
16. Atık Yönetimi Yönetmeliği hakkında bilginiz var mıdır?  
Evet Hayır
17. Organize Sanayi Bölgesi'nde olmasını istediğiniz bir tesis var mıdır?
18. İşletmeden doğan atıkları nasıl muhafaza edersiniz?  
İşletmede depolarım.  
Yetkili anlaşmalı firmaya veririm.  
Belediye çöp konteynırına atarım.  
Bilmiyorum.
19. Muhafaza için alınan tedbirler nelerdir?
20. Atıkların bertarafı ve geri kazanımı ile ilgili olarak yetkili firmalar hakkında bilgi sahibi misiniz?  
Evet Hayır
21. Belirtmek istediğiniz başka diğer hususlar nelerdir?

Hazırlayan  
Nilay KAVAKLI  
Çevre Mühendisi

Cevaplayan  
Adı-Soyadı:  
Unvan:

## ÖZ GEÇMİŞ

1987 senesinde Yerköy/Yozgat'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Çiçekdağı/Kırşehir'de tamamladı. Cumhuriyet Üniversitesi Çevre Mühendisliği bölümünden 2009 yılında mezun oldu. Halen Bor Karma ve Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi'nde çevre mühendisi olarak çalışmaktadır.



