

**AMASYA MERZİFON ORGANİZE SANAYİ
BÖLGESİNDE ENDÜSTRİYEL ATIK
YÖNETİMİNİN
İNCELENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
HÜMEYRA ÖZEN GÜDEN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu Yüksek Lisans Tez Çalışması Ondokuz Mayıs Üniversitesi PYO.MÜH.1904.09.10
nolu Proje ile Desteklenmiştir.

T.C
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AMASYA MERZİFON ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİNDE
ENDÜSTRİYEL ATIK YÖNETİMİNİN
İNCELENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

HÜMEYRA ÖZEN GÜDEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Semra ÇORUH

SAMSUN-2011

T.C

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından .../.../2011 tarihinde yapılan sınav ile Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan:

Üye:

Üye:

ONAY:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../2011

Fen Bilimleri

Enstitüsü Müdürü

ÖZET

TEZ BAŞLIĞI: AMASYA MERZİFON ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİNDE ENDÜSTRİYEL ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Organize Sanayi bölgelerinde karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi de gelişen sanayinin oluşturduğu endüstriyel katı atıklardır. Çevreye zarar vermeyen sürdürülebilir kalkınma ve sanayileşme kavramlarının uyumu son derece önemlidir. Bu çerçevede üretimde yeni teknolojilerin kullanımı, hem çevrenin korunması, hem de verimlilik açısından ön planda yer almaktadır. OSB'lerin arıtma tesislerinin olması ve bunların çevre dostu teknolojilerle donatılması, sürdürülebilir kalkınma için önemli bir unsur niteliğindedir.

Bu çalışmada Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde (MOSB) üretilen evsel ve endüstriyel katı atık miktarı ve türü tespit edilmiştir. Bu verileri tespit etmeye yönelik hazırlanan anketler sanayine bölgesinde yer alan 31 işletmeye ziyaret edilerek uygulanmıştır. Bu anket çalışmasında işletmelerin üretim birimlerine endüstriyel katı atık miktarı, geri dönüşüm ve geri kazanım durumları, yürürlükte olan Katı Atık, Tehlikeli Atık ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmelikleri ile ilgili sorular sorularak elde edilen veriler "SPSS 15 paket" programıyla istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda Merzifon Organize Sanayi Bölgesinde oluşan yıllık endüstriyel atık miktarı; 1167,50 ton/yıl olarak belirlenmiştir. Oluşan bu endüstriyel atığın 947,97 ton/yıl'ı yani yaklaşık %81'i geri kazanılmaktadır. Metal ve plastik sektöründe üretim yapan firmalar geri kazanım aşamasında öne çıkmaktadırlar.

Çalışmanın sonucunda; Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde evsel ve endüstriyel atıkların işletmelerce daha özenli olarak ayrı bertaraf edilmesi, işletmeler arası işbirliğinin geliştirilmesi, geri kazanım ve geri dönüşümün öneminin anlaşılması için seminerlerin düzenlenmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte tehlikesiz endüstriyel atıklar için yürürlükte olan tebliğin yetersiz olduğu ve tehlikesiz endüstriyel atıklar için yeni bir yönetmeliğe ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler; Organize sanayi, anket, endüstriyel, atık, geri kazanım, geri dönüşüm.

ABSTRACT

THESIS TITLE: INVESTIGATION OF INDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT AND SOLUTIONS IN AMASYA MERZIFON ORGANIZED INDUSTRIAL ZONE

One of the most important problems encountered in Organised Industry Zone is industrial solid waste, produced by developed industry. Compliance with the concepts of environmentally sustainable development and industrialization is extremely important. In this context, the use of new technologies in production, is at the forefront and both protection of the environment and in terms of productivity OIZ's having treatment plants and to be fitted with environment-friendly technologies is an important element for sustainable development.

In this study, quantity and species of household and industrial solid waste produced in, Merzifon Organized Industrial Zone (OIZ), have been identified. The surveys prepared to define these data was applied by visits to 31 firms located in industry zone. In this survey, questions about quantity of industrial solid waste, recycling and recovery situations, in force in Solid Waste, Hazardous Waste and Packaging Waste Control Regulations were asked to manufacturing departments and obtained data was evaluated by SPSS 15 package programme statistically.

As a result of this study, amount of industrial waste in Merzifon Organised Industrial Zone is 1.167,50 tons and 947,97 tons of industrial waste, approximately 81%, are recovered. The firms to manufacture in metal and plastic sectors come to the forefront for recovery phase.

As a result of this study, diligent disposal for household and industrial solid waste in the firms, improvement of cooperation among the firms, to organise of seminars for better understanding of importance of recovery and recycling.

Besides, it is understood that in force non-hazardous industrial waste regulation is insufficient and a new regulation should be developed.

Key words; Organised Industry, survey, industrial waste, recovery, recycling

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince bana yardımcı olup zaman ayıran, ilgi ve hoşgörüsünü esirgemeyen Tez Danışmanım Sayın Doç.Dr. Semra ÇORUH'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmama başlamadan önce beni yüreklendiren Sayın Prof. Dr. Osman Nuri ERGUN hocama teşekkürlerimi sunarım.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde sürdürdüğüm tez çalışması için bana her türlü yardımı sağlayan Sayın Furkan Yavuz İLHAN'a ve MOSB personeline teşekkürlerimi sunarım.

Tezde kullanılan envanter bilgilerini elde etmemde bana kolaylık sağlayan Amasya Çevre ve Orman İl Müdürlüğü ve Merzifon Belediyesi çalışanlarına, Amasya Katı Atık Birliği Müdürü Sayın Maşide BÜTÜNER'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamın her evresinde tecrübelerini benimle paylaşarak her ihtiyaç duyduğumda desteğini esirgemeyen ve çalışmamı bitirmem için her türlü olanağı sağlayan Sayın Peter RUPERT'a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen ve bana güç veren değerli aileme ve çalışmalarım sırasında verdiği destek ve gösterdiği sabır için eşime teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1 Literatür Özeti.....	3
2.2 Endüstriyel Katı Atıklar.....	8
2.2.1 Endüstriyel Katı Atık Yönetimi.....	8
2.2.1.1 Kaynak Azaltımı.....	10
2.2.1.2 Atıkların Geri Dönüşümü ve Kazanılması.....	11
2.2.1.3 Yakma.....	12
2.2.1.4 Düzenli Depolama.....	12
2.2.1.5 Kompost.....	12
2.2.1.6 Piroliz.....	13
2.2.1.7 Atık Geri Dönüşüm Borsası.....	13
2.3 Endüstriyel Katı Atık Oluşum Sektörleri ve Türleri.....	14
2.3.1 Plastik.....	15
2.3.2 Kağıt ve Karton.....	17
2.3.3 Cam.....	19
2.3.4 Mermer.....	20
2.3.5 Odun.....	21
2.3.6 Tekstil.....	23
2.3.7 Metal.....	26
2.3.8 Arıtma Çamurları.....	28
2.4 Endüstriyel Katı Atık Miktar Tahminleri.....	29
2.5 Türkiye’de Endüstriyel Katı Atık Mevzuatı ve Uygulamaları.....	30

2.6 Organize Sanayi Bölgeleri (OSB).....	35
2.6.1 Organize Sanayi Bölgeleri Tanımı	35
2.6.2 Organize Sanayi Bölgeleri Kuruluşu ve Gelişim Süreci.....	37
2.6.3 Türkiye’de Organize Sanayi Bölgelerinin Kuruluş Amaçları.....	39
2.6.4 Organize Sanayi Bölgelerinin Yer Seçim Kriterleri.....	40
2.6.5 Organize Sanayi Bölgeleri Tüzel Kişiliklerinin Görevleri.....	40
2.6.6 Organize Sanayi Bölgeleri Yönetmeliği Çevre Maddeleri.....	41
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	42
3.1 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Genel Bilgileri.....	42
3.2 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Mevcut Durumu.....	47
3.3 Anket Hazırlanması.....	47
3.4 Anket Uygulanması.....	48
3.5 Anket Değerlendirmesi.....	49
3.6 İstatistiksel Yöntemler.....	54
4.BULGULAR VE TARTIŞMA.....	59
4.1 Üretim Dallarına Göre Evsel Katı Atıklar.....	59
4.2 Üretim Dallarına Göre Endüstriyel Katı Atıklar.....	61
4.2.1 Metal Atıkları.....	66
4.2.2 Plastik Atıkları.....	67
4.2.3 Ağaç ve Ağaç Talaşı Atıkları.....	68
4.2.4 Tekstil Atıkları.....	69
4.2.5 Kağıt Atıkları.....	70
4.3 Endüstriyel Katı Atıkların Geri Kazanılması.....	71
4.4 Endüstriyel Katı Atıkların Miktarlarının İstatistiksel Değerlendirmesi.....	72
4.4.1 Endüstriyel Katı Atık Miktarlarının Karşılaştırması.....	73
4.4.2 Geri Kazanım Miktarlarının Karşılaştırması.....	74
4.4.3 Birinci Grup Toplam Puanlarının Sektörlere Göre Karşılaştırması..	76
4.4.4 İkinci Grup Toplam Puanlarının Sektörlere Göre Karşılaştırması....	78
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	80
6.EKLER.....	85
7.KAYNAKLAR.....	93
ÖZGEÇMİŞ.....	101

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

AB:	Avrupa Birliği
AAKY:	Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
ÇED:	Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇEVKO:	Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı
ÇKD:	Çevre Koruma Dairesi
DİE:	Devlet İstatistik Enstitüsü
DPT:	Devlet Planlama Teşkilatı
DOSB:	Denizli Organize Sanayi Bölgesi
EHCIP:	Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımları Planlaması
EPA:	ABD Çevre Koruma Ajansı
GOSB:	Gebze Organize Sanayi Bölgesi
gr	Gram:
GSMH:	Gayri Safi Milli Hasıla
ha:	Hektar
hft:	Hafta
İZAYDAŞ:	İzmit Atık ve Atıklarının Arıtma Yakma ve Değerlendirme A.Ş
KAKY:	Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
kg:	Kilogram
km:	Kilometre
lt:	Litre
m²:	Metrekare
MOSB:	Merzifon Organize Sanayi Bölgesi
OSB:	Organize Sanayi Bölgesi
OSBÜK:	Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu
TAKY:	Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
TÇDR:	Türkiye Çevre Değerlendirme Raporu
TOBB:	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TÜBİTAK:	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
WHO:	Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Atık Yönetim Hiyerarşisi.....	9
Şekil 2.2 2004 Yılı Endüstriyel Katı Atık Bertaraf Dağılımı.....	10
Şekil 2.3 Yıllara Göre Biten OSB'ler (Hektar Bazında).....	38
Şekil 2.4 Türkiye'deki Coğrafi Bölgelere Göre Mevcut OSB Sayıları.....	39
Şekil 3.1 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi.....	42
Şekil 3.2 Merzifon Organize Sanayi Bölgesinin Haritada Gösterimi.....	43
Şekil 3.3 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Kroki Gösterimi.....	44
Şekil 3.4 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Açık ve Kapalı Alan (m ²) Sektörel Dağılımı.....	46
Şekil 4.1 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Toplama Aracı ve Atık Bidonu.....	59
Şekil 4.2 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Üretim Dallarına Göre Evsel Katı Atık Miktarı dağılımı.....	60
Şekil 4.3 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Karışık halde atılmış Evsel ve Endüstriyel Atıklar.....	60
Şekil 4.4 MOSB Endüstriyel Katı Atık Miktar Dağılımı.....	64
Şekil 4.5 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde Oluşan Endüstriyel Atık ve Geri Dönüşüm Grafiği.....	65
Şekil 4.6 MOSB- Sektörlere Göre Toplam Endüstriyel Katı Atık Dağılımı.....	65
Şekil 4.7 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Metal Atıkları.....	66
Şekil 4.8 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Sektörlere göre Metal Atıkları Dağılımı.....	66
Şekil 4.9 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Plastik Atıkları.....	67
Şekil 4.10 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Sektörlere göre Plastik Atık Miktar Dağılımı.....	68
Şekil 4.11 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Ağaç ve Ağaç Talaşı Atıkları.....	68
Şekil 4.12 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Ağaç ve Ağaç Talaşı Atıkları.....	69

Şekil 4.13 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Kumaş Kırpıntı Atıkları.....	69
Şekil 4.14 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Kağıt Atıkları.....	70
Şekil 4.15 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Kağıt Atık Miktar Dağılımı.....	70
Şekil 4.16 Hurdacı Tarafından Satın Alınan Metal Atıkları.....	71

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Endüstriyel Katı Atık Türleri ve Kaynakları.....	14
Çizelge 2.2 Endüstriyel Katı Atıklardan Geri Kazanılacak Maddeler.....	29
Çizelge 2.3 2007-2023 Yılları Arasında Çevre Yatırımlarının Sektörlere Dağılımı.....	34
Çizelge 3.1 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Alan Bilgileri.....	43
Çizelge 3.2 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Parsel Bilgileri.....	45
Çizelge 3.3 Merzifon OSB Üretim Dallarına Göre Firma Sayıları.....	45
Çizelge 3.4 Merzifon OSB İnşaat ve Proje Halindeki Tesis Sayıları.....	46
Çizelge 3.5 Anket Grupları ve Soru Dağılımları.....	50
Çizelge 3.6 Anket I.Grup Soru ve Puan Dağılımı.....	50
Çizelge 3.7 Anket II.Grup Soru ve Puan Dağılımı.....	51
Çizelge 3.8 Firmalara Uygulanan Anketlerde I.Grup ve II. Grup'ta Yer Alan Sorulara Verilen Cevapların Puan Dağılımları.....	52
Çizelge 3.9 İstatistiksel Değerlendirmede Kullanılan Testlerin Akış Şeması.....	56
Çizelge 4.1 Merzifon Organize Sanayi Bölgesinde Oluşan Endüstriyel Atık ve Geri Dönüşüm Miktarları.....	62
Çizelge 4.2 Merzifon Organize Sanayi Bölgesinde Üretim Birimlerinin Endüstriyel Atık Geri Kazanma ve Yönetmelikler Hakkında Bilgi Durumlarına Göre Puanları.....	72
Çizelge 4.3 Sektörlere Göre Endüstriyel Katı Atık Miktarları Arasındaki Farklılık Kruskal-Wallis Testi.....	74
Çizelge 4.4 Sektörlere Göre Geri Kazanım Miktarları Arasındaki Farklılık Kruskal-Wallis Testi.....	75
Çizelge 4.5 İkili Karşılaştırmalara İlişkin Değerler Çizelgesi.....	75
Çizelge 4.6 İkili Karşılaştırmaların Matris Formatında Sunumu.....	76
Çizelge 4.7 Birinci Grup Sektörlere Göre Puanlar Arasındaki Farklılık Kruskal-Wallis Testi.....	77
Çizelge 4.8 İkili Karşılaştırmalara İlişkin Değerler Çizelgesi.....	77
Çizelge 4.9 İkili Karşılaştırmaların Matris Formatında Sunumu.....	78
Çizelge 4.10 İkinci Grup Sektörlere Göre Puanlar Arasındaki Farklılık Kruskal-Wallis Testi.....	79

1.GİRİŞ

Toplumların gelişmesinde ekonomik gelişmişliğin son derece önemli bir yeri bulunmaktadır. Dünyada sanayi devrimi sonrası önemli gelişmeler yaşanmış, gelişmiş ülkelerde tarım toplumundan sanayi, bilgi ve hizmetler toplumuna doğru bir geçiş izlenmiştir. Türkiye’de Kurtuluş Savaşı’ndan sonra yeniden yapılanma çalışmalarına başlanmış ve Türk sanayisi geliştirilmeye çalışılmıştır. Birinci İzmir İktisat Kongresi’ndeki temel konu “Ekonomik gelişme için Türk sanayisinin geliştirilmesi” olmuştur. Söz konusu dönemde kamu yatırımlarıyla bankalar ve sanayi işletmeleri kurulmaya başlanmış ve bu politikalar II. Dünya Savaşı sonrasına kadar sürdürülmüştür. 1960’lı yıllarda planlı kalkınma dönemiyle birlikte sanayi sektörünün geliştirilmesi en önemli politika alanlarından birisi olmuştur.

Türk sanayisinin gelişiminde Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) 1960’lı yıllardan itibaren önemli bir role sahip olmuştur. OSB’ler genel olarak; yeni yatırımların yapılması, istihdam sağlanması, bölgesel kalkınma gibi ekonomik önemi yanında, planlı ve düzenli sanayileşme ile kentleşme ve çevre politikaları açısından da etkin bir politika uygulama aracı durumundadır.

OSB uygulamaları, Avrupa’da sanayi devriminin ardından yaşanan seri ve yoğun üretim döneminde planlı bir şekilde sanayileşmek için gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kullandıkları politika aracıdır. 2000’li yıllarla birlikte teknoparklar, kümelenme gibi kavramlar ön plana çıksa da, OSB’ler özellikle Türkiye’de yarattığı istihdam, sağladığı destekler ve yarattığı dışsallıklar gibi özelliklerinden dolayı bölgesel gelişme aracı olarak da kullanılmaya devam edilmektedir.

Kentlerin sağlıklı ve planlı gelişmelerinin sağlanması, OSB’lerin diğer bir önemli katkısıdır. Sanayi işletmelerinin kentte düzensiz ve dağınık olarak yerleşmeleri başta çevre sorunları olmak üzere birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bunun yanı sıra hava kirliliği, su kaynaklarının kirlenmesi, verimli tarım topraklarının ve orman alanlarının kaybı gibi pek çok olumsuz sonuç da ortaya çıkmaktadır. Sanayinin kentleşmeyi hızlandıran önemli bir dinamik olduğu ve sanayi işletmelerinin yerleştikleri bölgeye konut ve yan sanayi gibi diğer kentsel faaliyetleri de çektiği düşünülürse, planlı bir kentsel gelişmenin sağlanabilmesi için öncelikle sanayinin planlı gelişim ve yerleşiminin hedeflenmesi gerekmektedir (DPT, 2009).

Sanayileşmekte olan Türkiye'de ortaya çıkan sanayi atıklarının türleri, gelişmiş ülkelerdeki atık türlerinden farklı değildir. Endüstriyel atıkların miktar ve dağılımlarını belirlemek ve bu atıklardan ortaya çıkan çevre sorunlarını incelemek amacıyla Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE), çeşitli yerel yönetimler ve sanayi kuruluşları (TOBB, İstanbul ve Kocaeli Sanayi Odaları) 1991-1995 sürecinde sanayi kökenli atıkların envanterlerinin hazırlanması için çalışmalar yapmışlardır. Türkiye'de DİE tarafından 1994-1995, 1996 ve 1997 yıllarında yapılan imalat sanayi atık envanterlerinden Türkiye geneli için, sektörel atık türü ve bu atıkları üretim ve yok edilen miktarlara ilişkin veriler değerlendirildiğinde; Türkiye'de imalat sanayi tarafından yılda 13 milyon ton'un üzerinde atık üretilmektedir. Bu miktarın %57'sinden fazlası yok edilmekte, yok edilenlerin %30'u belediye çöplüklerinde, %70'i ise düzensiz olarak uzaklaştırılmaktadır. Böylece kontrolsüz olarak alıcı ortama bırakılan endüstriyel atık miktarı yılda 5 milyon ton civarındadır (Kaya, 2005).

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Literatür Özeti

1996-1997 yılları arasında Lübnan'da yapılan çalışmada, Lübnan sanayi tesislerinin sınıflandırılması, karşılıklı sentez ve analizi yapılmış, endüstriyel atık yönetimi ile ilgili ülke çapında son dönem araştırmaları ve çalışmaları yapılmıştır. Atıkların karakterizasyonlarına, katı, sıvı ve tehlikelilik durumlarına göre atık yönetim planı hazırlanmış, geri dönüşüm fırsatları, ihracat, ithalat uygulamaları tespit edilmiştir.

İlgili çevre mevzuatında, kurumsal kapasite ve ihtiyaçlar, personel ve kaynak izleme ile ilgili programlar, halkın katılımıyla gerçekleşen kritik değerlendirmeler, endüstriyel ve endüstriyel atık yönetiminde özel, kurumsal, ekonomik ve teknik mevcut durumların içerikleri yer almaktadır. Lübnan'daki endüstri sektörlerine bakıldığında küçük ölçekli sanayi grubunda %84 oranıyla en az 10 kişilik bir istihdam bulunmaktadır. Uygun alt yapı sisteminden yoksun 41 adet endüstri kuruluşunda oluşan yıllık katı, sıvı ve tehlikeli atık miktarları sırasıyla 346.730 ton, 20.169.600 m³ ve 3.000-15.000 ton olarak ölçülmüştür. Sosyo-ekonomik kalkınmaya büyük ölçüde katkıda bulunan ve sektörel dağılım içinde %17'lik bir paya sahip yerli ürün üreten endüstrilerde, çevre yönetim sisteminin mevcut olmaması durumunda, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada yetersiz kalınacağı vurgulanmıştır. Endüstriyel atık yönetim planlarının yetersizliği, çevre yasalarına uygun davranma konusunda hassasiyet, yanlış atık bertaraf uygulamaları gibi faktörlerden dolayı çevrenin olumsuz etkileriyle karşı karşıya kalınmış ve bunun neticesinde de çevresel kalkınma yönünde planlanan aşamaya gelinmekte güçlüklerle karşılaşmıştır (Zeinati at al, 1997).

Endüstriyel katı atık yönetimi ve geri Kazanım hakkında Tanzania'da Dar es Salaam şehrinde bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada atıkların toplanması, taşınması, işlenmesi, depolanması ve nihai bertaraf incelenmiştir.

Buna göre atıkların %89'u proses atıkları, %11'i ise proses ve proses dışı atıkların karışımıdır. Bu toplama işleminin %60'ı kaynak endüstrilerinden, %40'ı ise özel firmalardan sağlanmıştır. Toplam endüstriyel atık kaynakları yılda 39.000 ton olarak hesaplanmıştır. Bu miktarın %91,7'sini yiyecek ve meşrubat endüstrisi oluşturmuştur.

Çoğu endüstride, yeniden kullanım ve geri dönüşüm uygulamaları kullanılmaktadır. En yaygın yeniden kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir materyal, %60,7 oranıyla cam kırıklarıdır ve tüm cam kırıkları geri dönüştürülebilir özelliktedir.

Endüstriyel katı atık uygulamalarında, en problemlı uygulama, sağlıklı olarak yapılmayan depolamadır. Ayrıca endüstriyel katı atıklardan tehlikeli maddelerin uygun şekilde ayrılmaması yani elle ayırma yapılması, sağlık ve çevre açısından büyük problemler yaratmaktadır. Bu çalışmada dikkate alınmış unsurlar şunlardır:

- Temiz üretim uygulamaları rapor edilenden daha yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır.
- Birçok endüstriyel atık bileşenin geri kullanılabilir ve geri dönüşebilir olduğu, özellikle gelişmekte olan ülkeler için kaynakta geri kazanım önemli bir potansiyele sahiptir (Mbuligwe at al, 2005).

Dubai'de yapılan bir çalışmada; artan endüstriyel aktivitelerden üretilen endüstriyel katı atıkların yönetilmesinde, Dubai hükümetlerinin rolü incelenmiştir. Katı atık bertaraf tesislerinin coğrafi dağılımı, atık türleri, toplanmaları, nakliye ve bertaraf yöntemleri araştırılmıştır. Genel olarak bu çalışmada uluslararası şirketlerin bu bölgede iş yapmasını teşvik eden endüstriyel katı atık yönetimi ve arıtma tesislerinin sağlanması için hükümetlerin yaptıkları çalışmalar değerlendirilmiştir (Al-Quaydi, 2006).

2000 yılında Polonya'da yapılan bir çalışmada, 4 milyar tondan fazla atığın bir arada depolanmakta olduğu ve bu miktarın her yıl 145 milyon ton artmakta olduğu belirtilmiştir.

Bu çalışmaya göre; bu atıkların 133 milyon tonu sanayiden, 12 milyon tonu belediye atıklarından kaynaklanmaktadır. Diğer Avrupa ülkeleri ile benzer olduğu şekilde bunların miktarının; artan kentleşme, yaşam standartlarının artması, değişen sosyal davranışlar, alışkanlıklar (yüksek tüketim) ve atık kompozisyon özelliklerinde değişiklik (daha fazla tüketici ürün ambalajı) gibi sebeplerden dolayı sürekli artması beklenmektedir.

Atık sorunu sadece atık miktarının artmasından dolayı değil aynı zamanda yetersiz etkin atık yönetimi, atık etkisi ve çevre üzerindeki etkileri nedeniyle Polonya için gittikçe daha güncel bir sorun haline gelmekte olduğu belirlenmiştir.

Polonya'daki atık yönetimin iyileştirilmesi için tamamlanması gereken görevler; (1) Atık mevzuatını AB standartlarına uygun hale getirilmesi (2) Alternatif atık bertaraf yöntemlerinin içeren projelerin hayata geçirilmesi (3) Atık yönetim proje fonlarının artırılması (4) Sürdürülebilir atık yönetim prensiplerinin uygulanması için yerel yönetimlerin teşvik edilmesi (5) Toplum içerisinde rasyonel atık yönetim ilkelerinin teşvik edilmesi olarak belirlenmiştir (Jurczak, 2000).

2000 yılında Tayvan'da endüstriyel atıklara ilişkin bir çalışmada; her yıl 18 milyon metrik ton endüstriyel atığın üretildiği ve endüstriyel atıkların düzenli bir şekilde yönetilmesi amacıyla Tayvan Çevre Koruma Dairesi (Tayvan ÇKD) tarafından başlatılan (depolama, arıtım ve nihai bertaraf sistemleri, endüstriyel atıklar için yönetim merkezi ve endüstriyel atıkların geri dönüşümü ve tekrar kullanımı teşvikini içeren) stratejik bir programdan bahsedilmektedir.

Bu programda Tayvan ÇKD aktif olarak endüstriyel atıkların geri dönüşümünü ve yeniden kullanımını teşvik etmektedir. Temmuz 1995'de Tayvan ÇKD değişikliğe uğramış ve endüstriyel atık depolanması, toplanması ve işleme tesisleri için belirlediği kriterleri duyurmuştur. Haziran 1996'da Tayvan ÇKD liste dışı genel endüstriyel atık tekrar kullanımı başvuru prosedürlerini yayınlamış, bunu tehlikeli atıkların tekrar kullanımına izin veren yönetmelik düzenlemeleri takip etmiştir.

Tayvan ÇKD endüstriyel atıkların geri dönüşümünü ve tekrar kullanımını genişletmek için atık kağıt, demir, kül, yüksek sıcaklıkta fırınlanmış tuğla (cüruf), ahşap (bütün/parça), cam (bütün/parça), toprak ağartıcı, seramik(kiremit, tuğla ve döküm kumu), metal artıkları (bakır, çinko, alüminyum ve kalay), içki tahılı (tortu) ve plastikleri de dâhil eden 14 maddeden oluşan bir liste yayınlamıştır.

1999 Haziran itibariyle endüstriyel atıkların tekrar kullanımıyla ilgili 99 başvuru kabul edilmiş böylece 1.97 milyon metrik endüstriyel atığın tekrar kullanımı gerçekleştirilmiştir (Huang ve Wei, 2000).

Coşar (1994) tarafından yapılan çalışmada; İzmir Kemalpaşa Bölgesi'nde çalışır durumda olan ve katı atık problemi bulunan besin, madencilik, metal, kimya, oto sanayi ve deri endüstrilerini içeren 120 sektörde anketler yapılmıştır. Anket sonuçlarına göre bölgedeki endüstriyel tesislerin katı atıklarını keyfi olarak ve düzensiz depoladıkları tespit edilmiştir. Tesis sahiplerinden %96'sı düzenli depolama sahası yapılmasına parasal katkı sağlayacağını belirtmiştir. Bölgedeki endüstriyel katı atıkların büyük bir kısmını arıtma çamurları oluşturmaktadır. Arıtma çamurlarından geri kazanılan miktar depolanan miktardan çok daha azdır.

Denizli'de endüstriyel katı atık miktarını tahmin etmek için 1995 yılında bir araştırma yapılmıştır. Araştırma Denizli Sanayi Odası ve Organize Sanayi Bölgesi Yönetimi ile işbirliği içerisinde gerçekleştirilmiştir. O dönem için 74 kuruluşun yer aldığı Organize Sanayi Bölgesi'nde bir haftada oluşan, yaklaşık üç adet toplama aracına eşdeğer 20 ton atık taşınmaktadır. Endüstriyel atıkların düşük miktarı için iyi organize

edilmiş ve doğrudan şirketler tarafından üstlenilen atık madde pazarlanması gösterilmektedir. Birçok atık ürün böylelikle hammadde olarak kullanılmaktadır. Evsel nitelikli atıklar ağırlıklı olarak yemek atıklarından oluşmakta ve doğrudan besicilik yapanlar tarafından satın alınmaktadır. Tehlikeli atıkların miktarı hakkında bilgi verilmemektedir. Çalışma sırasında tehlikeli atığın sadece yapılacak endüstriyel atık su arıtma tesisinde, arıtma çamuru olarak oluşacağı anlaşılmıştır (Denizli Belediyesi, 1995).

Koçer (1997) tarafından yapılan doktora tez çalışmasında; Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde Elazığ, Malatya, Bingöl, Diyarbakır, Gaziantep ve Şanlıurfa kent merkezlerinde belediyeler, hastaneler, küçük sanayi siteleri ve organize sanayi bölgelerinde anketler yapılmıştır. Organize sanayi bölgelerinde yapılan anketler sonucunda, genelde anket sorularına verilen cevapların yönetmelikten farklı olduğu ve işletmelerden %100'ünün "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hakkında bilgileri olmadığı anlaşılmıştır. Üretimin değişik aşamalarında geri kazanma işlemini yapan işletmelerin; Elazığ'da %64, Malatya'da %73, Gaziantep'te ise %77 oranında olduğu belirlenmiştir.

1998 yılında Denizli Organize Sanayi Bölgesi'nde evsel ve endüstriyel katı atıklara ilişkin bir çalışma yapılmıştır. Bu amaçla, bölge içindeki tüm fabrikalar ziyaret edilmiş, üretim birimlerine, tesislerin katı atık tür ve miktarları, geri kazanım durumları, bölgedeki katı atık yönetimi ve yönetmelikler hakkında sahip oldukları bilgilere ilişkin sorular sorulmuştur. Buna göre 79 üretim biriminden cevap alınmıştır. Yapılan anketler sonucunda Denizli Organize Sanayi Bölgesi'nde yaklaşık 750 ton evsel katı atık, 20.000 ton endüstriyel katı atık meydana geldiği saptanmıştır. Endüstriyel katı atıkların sadece %28'i geri kazanılmaktadır. Bu rakam geri kazanılmaya uygun katı atıkların meydana geldiği Denizli Organize Sanayi Bölgesi için çok düşüktür. Anketler sonucunda görüşülen fabrika yöneticilerinin neredeyse %90'ının yönetmeliklerden haberdar olmadığı sonucunda ulaşılmıştır. Bu çalışma kapsamında Denizli Organize Sanayi Bölgesi'nden çıkan endüstriyel katı atıkların satıldığı 14 hurdacıyla görüşülmüştür. Hurdacılarından günde aldıkları hurda tür ve miktarlarına ve hurdayı nereye sattıkları öğrenilmiştir. Çalışmanın sonucunda; üretim birimlerinin endüstriyel üretim sırasında atık azaltımı yapmaları gerektiği, evsel ve endüstriyel katı atıkların ayrı toplayıp geri kazanım işlemini dikkatle yapmaları gerektiği, en fazla oluşan tekstil atıklarını geri

kazanmak için bölgeye tesis kurulması gerektiği ve geri kazanım işleminde basamak görevi gören hurdacıların kooperatifleşmesi gerektiği anlaşılmıştır (Ağdağ, 1998).

TÜBİTAK (1997) tarafından Ege ve Batı Akdeniz Bölgesi'nde İzmir, Manisa, Aydın, Muğla, Uşak, Denizli, Burdur, Isparta ve Antalya illerinde yer alan sanayi kuruluşlarının katı ve sıvı atıklarında zararlı ve zehirli madde bulunanların belirlenmesi için bir envanter çalışması yapılmıştır. Bunun sonucunda tehlikeli ve zararlı atık bertaraf tesisi için teknolojiler incelenmiş ve bu bölge için gerekli olan tesis yerleri önerilmiştir. Bu çalışma dahilinde Denizli genelinde 40 sektör ziyaret edilmiş ve anketler yapılmıştır. Anketlerin sonucuna göre tehlikeli ve zararlı atık gurubuna giren atık pek oluşmamaktadır. Halen mevcut depolama yerlerin de katı atık olarak önemli bir tehlikeli ve zararlı atık gelmemektedir.

Türkiye'de tehlikeli atık üretimi ile ilgili yapılmış olan "TÇT-Zinerji Çalışması" ve "Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlaması için Teknik Yardım, Türkiye Çalışması" olmak üzere iki önemli çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların yanında, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından CH2M Hill firmasına yaptırılan "İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Katı Atık Yönetim Etüdü" çalışması da mevcuttur. Ayrıca, Devlet İstatistik Enstitüsü'nün imalat sanayi anketleri ile sanayilerden toplanan atık bildirim formları da Türkiye'de üretilen endüstriyel atık miktarlarını tahmin etmek için kullanılmaktadır (Gökşin, 2009).

2009 yılında Gebze Organize Sanayi Bölgesi'nde evsel ve endüstriyel katı atıklara ilişkin bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada Gebze Organize Sanayi Bölgesi'nde bulunan firmalar ve bu firmaların faaliyet alanlarına göre üretimleri incelenmiştir. Envanter çalışması, 2008 yılında tehlikeli atıkların İZAYDAŞ'a bertarafa gönderen, firmaların doldurmuş olduğu ulusal atık taşıma formlarından elde edilen, tehlikeli atık tür ve miktarlarıyla oluşturulmuş bir çalışmadır. Elde edilen bu bilgilerle sektörel ve aylık bazda tehlikeli atık oluşumu izlenmiştir. Bu çalışmaya göre GOSB'de en fazla tehlikeli atığın olduğu sektör otomotiv yan sanayi, en fazla oluşan tehlikeli atık türleri ise çeşitli proseslerden gelen atık çamur ve kontamine atıktır (Gökşin, 2009).

2.2 Endüstriyel Katı Atıklar

Her türlü hafif veya ağır endüstri tesislerden açığa çıkan istenmeyen nitelikteki katı madde ve çamurlar, endüstriyel katı atık kapsamına girmektedir. Bu tür atıklar oluşum faktörlerine göre üçe ayrılırlar;

- 1-Endüstriyel birimlerdeki işlem ve süreçlerden kaynaklanan katı atıklar,
- 2-Endüstriyel atık su arıtma tesis çamurları,
- 3- Hava kirliliği kontrol ekipmanlarından kaynaklanan katı atıklar.

Endüstriyel birimlerdeki işlem ve süreçler sonucunda oluşan ve daha çok yoğun bir çamur niteliğinde olan katı atıklar ise zararlı katı atıklar olarak tanımlanırlar. Gerek atıldıkları yerde gerekse zaman içerisinde insan ve diğer canlılar için tehlike oluşturabilecek özellik taşıyan her türlü biyolojik, kimyasal, toksik, yanıcı, patlayıcı ve radyoaktif katı atıklar, mezbahalar, et kombinaları diğer yiyecek endüstrisinde üretilen kokuşabilir nitelikteki atıklar ile tehlikeli kirlетici ihtiva eden küller bu sınıfa girmektedir (Alyanak 1996).

Endüstriyel hava kirliliği kontrol araçları önemli katı atık kaynaklarındandır. İki çeşit hava kirliliği kontrol düzeneği vardır.

- 1- Kuru tutucular: Bunlar kuru siklonlar, elektrostatik tutucular ve benzerleridir. Bu araçlardan çıkan katı atık kuru formdadır
- 2- Islak tutucular; Bunlar scrubbers, spreyculeleri ve benzerleridir. Bu cihazlarda genellikle sıvı atıklar meydana gelir (WHO, 1993).

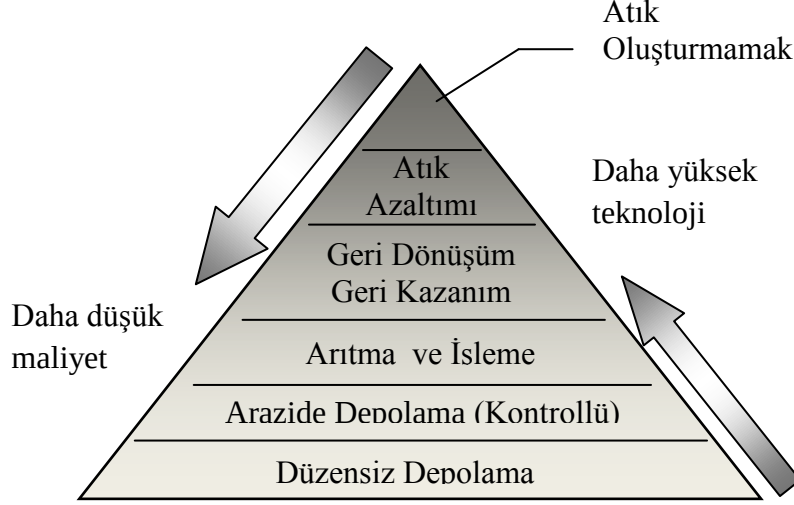
Çoğu endüstrilerin katı atıkları, diğer endüstrilerde hammadde olarak kullanılabilir. Bunlara örnek; gıda, meşrubat, mezbaha ve kümes hayvanları çiftlikleri, alkol distilasayon endüstrileri atıkları, gübre ve hayvan yemi üretiminde hammadde olarak kullanılabilir.

Madencilik, bazı ülkelerde çok geniş endüstriyel proses atık kaynaklarındandır. Madencilik sektörü kırsal alanlarda faaliyet göstermesinden dolayı endüstriyel katı atık envanteri çalışmalarında yer almamaktadır.

2.2.1 Endüstriyel Katı Atık Yönetimi

Sürdürülebilir kalkınma programı çerçevesinde, endüstriyel katı atıklardan faydalanabilmenin temelinde uygun “ Katı Atık Yönetimi” oluşturmak vardır. Sanayi bölgelerinde katı atıkların ortaya çıkışından toplanması, taşınması ve giderilmesine

kadar her aşamada uygun yöntem gerçekleştirmek oldukça önemlidir (Tchobanoglous ve ark., 1993). Atık yönetim hiyerarşisi Şekil.2,1’de gösterilmektedir.



Şekil. 2.1 Atık Yönetim Hiyerarşisi (Alpaslan N.)

Endüstriyel Katı Atık Yönetiminde Etkili Faktörler:

- Katı atık bileşimi ve karakterizasyonu (nitel özellikler)
- Katı atık miktarı (nicel özellikler)
- Katı atığın şeklidir. (şişe, kap, kutu vb.)

Bu faktörler; biriktirme yönetiminin seçiminde, taşınma toplama ve transfer sisteminin tasarımında, geri dönüşüm sisteminin oluşturulmasında, katı atık işleme tesislerinin özelliklerinin belirlenmesinde, arazide depolama tesisinin tasarımında, tüm faaliyetlerde ihtiyaç duyulan ekipmanların seçiminde önemli olmaktadır (Alpaslan, 2004).

Endüstriyel Katı Atık Yönetiminden elde edilebilecek yararlar;

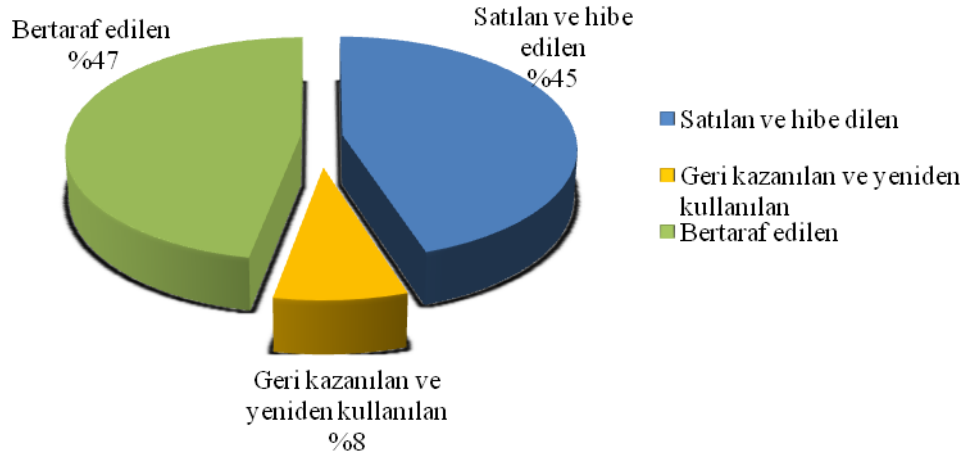
- Atıkların bertaraf maliyetinin azaltılması,
- Enerji giderinin azaltılması,
- İşletme açısından olumlu imaj elde edilmesi,
- Çevreye verilecek kirliliklerin azalması,
- Doğal kaynakların korunması,
- Geri kazanılabilir atıkları satmak suretiyle gelir sağlanması,
- Atık miktarını azaltarak malzemelerin daha uzun süre ile kullanımının sağlanması,

şeklinde sıralanabilir.

Katı atık yönetimi, evsel, sanayi ve tıbbi atıkların kaynağında ayrı toplanması, taşınması ve insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek şekilde teknik şartlara uygun olarak bertarafını içermektedir. Katı atık yönetim modeli için aşağıdaki yöntemlerin biri veya birkaçı seçilerek bertaraf yönetim sistemi oluşturulur (EPA, 1989).

- Atıkların üretim aşamasında azaltılması veya az atık üreten teknolojilerin seçilmesi,
- Atıkların geri kazanılması (Toplama, ayırma),
- Atıkların geri dönüştürülmesi (Tekrar kullanım, ikincil ham madde ve ürün yapımı, kompostlama),
- Enerji geri kazanımlı yakma, tehlikeli ve tıbbi atıkların yakılması,
- Düzenli depolanması.

Bertaraf yönetimi seçilirken mutlaka bir katı yönetim modeli oluşturulmalıdır. Bu yöntem geniş kapsamlı olup yukarıdaki sistemler göz önünde bulundurulmalıdır (Çevko, 1996). Şekil 2.2’de 2004 yılına ait ülkemizde uygulanan endüstriyel katı atık bertaraf yöntemleri dağılımı yer almaktadır.



Şekil 2.2 2004 Yılı Endüstriyel Katı Atık Bertaraf Dağılımı (DİE, 2004)

2.2.1.1 Kaynak Azaltımı

Atık azaltım yaklaşımı kirliliği oluşmadan azaltmayı ve önlemeyi hedeflemektedir. Kirlilik kontrolü yaklaşımları kirlilik ortaya çıktıktan sonra bu soruna

çözüm getirmeye çalışmaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşımlar kirliliğin bertarafı üzerinde durmakta ve kuruluşlara ek maliyet getirmektedir.

Atık azaltımı ise kirliliği ve atıkları tasarım, kaynak kullanımı ve üretim prosesleri aşamalarındaki verimsizlik, eksiklik ve etkisizlik sonucu olarak görmekte ve soruna bu aşamalarda çözüm getirmeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle atık azaltımı ile ekonomik yönden faydalar sağlanmakta, yönetmeliklere uyum ile birlikte toplumsal yönden olumlu imaj elde edilmekte ve çevreye duyarlı bir şekilde çalışıyor olmanın memnuniyetiyle çalışanların motivasyonu artmaktadır (Selke at al, 2009).

Atık üretimini ve yeni kaynak tüketimini azaltmanın en etkin yolu geri kazanım ve yeniden kullanımdır. Üretim ve tüketim süreci sonunda oluşacak atıklar yeniden değerlendirilebilir. İstenilen kalitede (hammadde veya yan ürün elde edilebilir, yeniden kullanılabilir, enerji üretilir) olduğu sürece bertaraf ihtiyacı ve doğal kaynaklara duyulan talep azalacaktır (Meriç ve Kayranlı, 2003).

2.2.1.2 Atıkların Geri Dönüşümü ve Geri Kazanılması

Atıkların herhangi bir fiziksel, kimyasal işlemde geçirilmeksizin, genelde yıkama ve temizleme işlemi ile gereken sağlık ve hijyen koşullarının teminini takiben tekrar kullanılması **geri kullanım** (örn. çok kullanımlık meşrubat şişesi, süt şişesi vb), atıkların fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerden geçirilerek tekrar hammadde olarak kullanıp yeni ürüne çevrilmesi **geri dönüşüm**, (örn. tek kullanımlık meşrubat şişesi, süt şişesinin kırılması, eritilmesi ve tekrar cam üretilmesi) atıkların çeşitli süreçlerden geçirilerek (fiziksel, kimyasal, biyolojik vb.) bunlardan farklı özellikte ürünlere dönüştürülmesi veya enerji elde edilmesi ise **geri kazanım** olarak adlandırılmaktadır (örn. atığın çürütülerek kompost veya yakılarak enerji elde edilmesi) (Alpaslan, 2004).

Atıkların geri kazanılması mali açıdan etkili bir atık yönetimi alternatifidir. Bu teknik, atık bertaraf maliyetlerinin ortadan kaldırılmasına yardımcı olur, hammadde maliyetlerini azaltır ve satılabilen atıklardan gelir sağlar. Atıkların geri kazanımı birçok üretim prosesinde kullanılır ve işletme içinde veya diğer işletmelerde yapılabilir. Geri kazanım tekniklerinin verimli kullanılması geri kazanılabilir materyallerin diğer proses atıklarından veya ilgili olmayan diğer atıklardan ayrılmasına bağlıdır. Bu işlem geri kazanılabilir atıkların miktarını artırır.

2.2.1.3 Yakma

Endüstriyel katı atıklar, değerlendirme ve geri dönüşüm imkanı olmadığı durumlarda yakma veya düzenli depolama yöntemleriyle giderilebilmektedir. Yakma temel olarak ısı kullanılarak uygulanan bir arıtım işlemidir. Isıl parçalanma (thermal destruction) veya insinerasyon olarak adlandırılan bu işlemde organik maddeler karbondioksit ve su buharına dönüştürülür. Karbondioksit ve su buharı bacadan atmosfere verilirken, oluşabilecek diğer kimyasallar (klor, fosfor, dioksinler vs.) gaz arıtım ekipmanları ile tutulurlar. Yanmayan kısım ise oluşacak kül içerisinde tutulur ve uzaklaştırılır (Blackman, 2001).

Kalıcı organik bileşikler ve birçok tehlikeli madde 1200 C°'den daha fazla sıcaklıklarda yakılıp parçalandığında giderim verimi %100'e yakın olmaktadır. Dolayısıyla günümüzde gelişmiş ülkelerde, yakma işlemi tehlikeli maddelerin nihai bertarafı için tercih edilen bir yöntemdir (Durmuşoğlu, 2005).

2.2.1.4 Düzenli Depolama

Katı atıkların depolanmasından kaynaklanan sızıntı suların toprak katmanları arasından geçip yer altı veya yüzeysel sulara karışmasının önleendiği, çıkan gazın toplanıp bertaraf edildiği, katı atıkların çevreye an az olumsuz etki yapacak şekilde serilip sıkıştırılıp her gün üstünün örtüldüğü, mühendislik temel ilkelerine göre planlanıp inşa edilen bir plan program dahilinde sahalardır (Alpaslan, 2004).

Depolama işlemleri içinde bugün en sağlıklı olan yöntem düzenli depolama işlemidir (Inglezakis, 2009). Düzenli depolama, evsel katı atıklara uygulanan yöntemle benzerlik gösterir. En önemli fark, depolama alanının taban kesitidir. Burada daha fazla katman ve kontrol birimi uygulanır. Ayrıca atıkların birbirleri ile karışmayacak şekilde depolanması sağlanmalıdır. Hangi tür atığın nereye depolandığı iyi belirlenmeli ve deponi sahasının atık haritası oluşturulmalıdır (Bilitewski at al, 1994).

2.2.1.5 Kompost

Özellikle mutfak ve bahçe atıkları gibi katı atık içerisindeki organik bileşenlerin, kontrol edilen şartlar altında biyolojik olarak ayrışması işlemidir. Bu işlem, organik

maddelerin aerobik veya anaerobik şartlar altında sağlığa zararsız humusa benzer bir maddeye dönüşmesi ile sonuçlanır (Bilgili ve ark., 2003).

Türkiye’de kompost ile ilgili yasal düzenlemeler "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" ve "Toprak Kirliliğinin Kontrol Yönetmeliği"nde belirtilmiştir. Bu yönetmeliklerde kompost, organik esaslı katı atıkların oksijenli ve oksijensiz ortamda ayrıştırılması suretiyle üretilen toprak iyileştirici madde olarak tanımlanmıştır (Özbaş ve ark., 2007).

2.2.1.6 Piroliz

Piroliz oksijen yokluğunda stabil olmayan organik maddelerin gaz, sıvı ve katı bileşenlere dönüştüren termal ($400-800\text{ C}^0$) bir arıtım prosesidir. Ürünlerin kalite ve miktarı karbonlu katı atığın tip ve ulaşılan sıcaklık derecesi, kullanılan teçhizat gibi bir çok faktöre bağlıdır. Bu faktörlerle de ürünlerin miktar ve verimi kontrol edilebilmektedir. Ekzotermik reaksiyon gösteren yakma ve gazifikasyon proseslerinin aksine, piroliz endotermik bir prosestir. Piroliz sistemleri literatürde genellikle gazifikasyon sistemleriyle karıştırılmaktadır.

Gazifikasyon ve piroliz sistemlerinin her ikisi de katı atıkları gaz, sıvı ve katı yakıtlara dönüştürmek için kullanılmasına rağmen iki sistem arasındaki temel fark; piroliz sistemleri oksijensiz ortamda dışarıda ısı alan ve endotermik reaksiyonlar meydana getirmesi, gazifikasyon sistemlerinin ise katı atıkların yakılması için kısmen oksijen ve hava kullanılmasıdır (Ergun, 2004).

2.2.1.7 Atık Geri Dönüşüm Borsası

Son yıllarda gelişen diğer bir ekonomik yöntem de atık borsalarıdır. Atık borsası, işletmelerde üretim sonucu ortaya çıkan atıkların geri kazanılmasını ve daha fazla ikincil hammadde olarak değerlendirilmesini; nihai bertaraf edilecek atıkların miktarını azaltarak, daha pahalı bertaraf giderlerinden tasarruf edilmesini sağlayan bir aracılık sistemidir (TOBB, 2007).

Atıkların geri kazanılması ve yeniden üretim sürecine sokulması ile sürdürülebilir kaynak kullanımı ve çevrenin korunması sağlanmış olacaktır. Atık maddeler hemen hemen her sanayicinin en büyük problemleri olmaya başlamıştır.

Sanayicinin üretim prosesleri sonucu ortaya çıkan atıkların geri kazanılması ve yeniden kullanılması için gerekli sistem "Atık Geri Dönüşüm Borsası"dır.

Atık maddelerin değerlendirilmesi ile sanayiciler atıklarını saklama, taşıma, bertaraf etme zahmetinden kurtulmakta ve kendilerine ek kazanç sağlamaktadır. Tüketiciler ise belirli ürünleri daha ucuza satın alma imkanı bulmaktadırlar (Kayranlı ve ark., 2000).

2.3 Endüstriyel Katı Atık Oluşum Sektörleri ve Türleri

Endüstrilerde oluşacak katı atık türleri ve kaynakları Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Endüstriyel Katı Atık Türleri ve Kaynakları (George ve ark., 1993)

ENDÜSTRİLER	OLUŞUM PROSESLERİ	ATIK TÜRLERİ
Gıda ve benzeri üretim yapılan endüstriler	İşleme, paketlenme ve nakliye	Etler, yağ, kemik, sakatat, sebze, meyve, kabuklu yemiş, kabuk ve tahıl
Tekstil	Dokuma, işleme, boyama	Bez ve elyaf parçaları
Hazır giysi ve konfeksiyon	Kesim, dikiş, haşıl ve basma	Kumaş, iplik, metal ve plastik kauçuk
Kereste ve ağaç ürünleri	Hızır, ağaç taşıyıcılar, çeşitli ağaç ürünleri üretim birimleri	Kırıntı ağaçlar, talaş, hızır tozları, plastik, metal, boya ve çözücüler
Ağaç mobilyalar	Ofis ve ev mobilyaları üretimi	Kırıntı ağaçlar, talaş, hızır tozları, plastik
Metal mobilya	Ofis ve ev mobilyaları	Metal, plastik, reçineler, cam ağaç, plastik
Kağıt ve bağlı birim ürünleri	Kağıt üretimi, karton kutular	Kağıt ve elyaf atıkları, kimyasallar, kağıt
Matbaa ve yazım	Gazete ve kitap basım birimleri	Kağıt, karton, metal, kimyasallar
Kimyasal ve ilgili endüstriler	Vernik, patlayıcılar, ilaçlar gibi	Organik ve inorganik kimyasallar, metal
Petrol rafinerileri	Asfalt ve çatı malzemeleri	Asfalt ve katran, keçe, asbest, kağıt
Kauçuk ve çeşitli plastik	Plastik ve kauçuk üretimi	Parça plastik ve kauçuklar, boyalar
Deri ve deri ürünleri	Deri işleme deri ürünleri birimi	Parça deriler, tel iplikler, boyalar, yağlar
Taş, çakıl ocakları ve cam	Camların ve beton üretimi	Cam, çimento, kil, seramik, asbest, taş
Birincil metal endüstriler	Eritme, döküm, demir üretimi	Demirli ve demirsiz metal parçalar
Metal ürünleri endüstrileri	Metal kap üretimi, el araçları	Metaller, seramik, kum, cüruf, torlu

Makina endüstrisi (elektrikler hariç)	Makina üretim birimleri, elevatör, taşıma ekipmanları	Cüruf, zımpara tozları, metal parçaları, ağaçlar, plastik, reçine, kauçuk, kumaş
Elektrikli araçlar	Elektrik araçları, aletler, haberleşme takımlarının üretimi	Metal parçaları, cam, exotik metaller, kauçuk, plastik, reçine, kumaş ve iplik
Taşıma ekipmanları	Motorlu araçlar	Metal parçaları, cam, ipler, tahta, plastik
Profesyonel, bilim kontrol aletleri	Mühendislik gereçleri	Metal, plastik, reçine, cam, ağaç ve elyaf

2.3.1 Plastik

Plastikler tüm dünyada demir, tahta ve cam yerine alternatif malzeme olarak kullanılmakta ve her gün yeni uygulamalara imkan sağlamaktadır. Gerek ekonomiklik, gerekse kolay uygulanabilirlik plastiğin diğer maddelere göre tüketimini artırmakta ve plastik tüketiminin fazlalığı ülkelerin gelişmişliğinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Türkiye Çevre Durum Raporu, 2007).

Ülkemizde sayıları yaklaşık 6.000 civarında olduğu tahmin edilen plastik işleyen firmalar en yaygın olarak;

- Polietilen-PE,
- Yüksek Yoğunluklu Polietilen- YYPE,
- Polivinilklorür- PVC,
- Polipropilen-PP
- Polistiren-PS
- Polietilen Tereftalat-PET
- Alçak yoğunluklu polietilen-AYPE

türlerinde plastik hammaddeleri tüketmektedirler.

Plastikler ekonomik ve sosyal yararlarının yanı sıra önemli boyutta çevre kirliliğine de sebep olmaktadır. Plastikler işlenmeleri sırasında dikkate değer bir kirlilik göstermemekte ancak kullanıldıktan sonra atılması ile çevreyi önemli boyutlarda kirlletmektedir. Bu nedenle plastik atıkların geri kazanılması gereklidir (Dinçer, 1990).

Termoset ve termoplastikler olarak iki grupta toplanabilen plastik atıklar geri kazanımda ekonomik değeri olan önemli bir atık grubunu oluştururlar. Geri kazanma teknolojileri; plastiklerin kendi orijinal şekilleriyle geri kazanılmaları, fiziksel ve/veya kimyasal özellikleri farklı yeni bir ürüne dönüştürülmeleri, hidroliz ve piroliz

işlemlerine tabi tutulmaları ve yakılarak enerji sağlanması şeklinde dört ana grupta incelenebilir (Büyükgüngör, 1992).

Plastikler, kimyasal yapıları itibariyle çok zor bozunup, parçalanabildiklerinden atıldıkları çevrede meydana getirdikleri olumsuzlukları uzun süre sürdürebilmektedirler. Plastik atıkların çevreye olan etkilerinin önlenmesinde izlenebilecek ilk yol yeraltında depolanmalarıdır. Fakat bu atıkların büyük hacimler kaplamasının yanı sıra, depolanabilecek alanların her geçen gün azalması sonucu yeraltında depolamadan vazgeçilmektedir. Bu işlemin bir başka dezavantajı da maliyetinin yüksek olmasıdır (Sturn, 1990).

Yakma amacı ile uygulanan proseslerde, kullanılan hammaddelerde hacim azalması, steril ve homojen kül elde edilmesi bir avantaj olarak görülmekte ise de, yanma sonucu oluşan bir takım zararlı gazlar ve maddeler bu proseslerin en büyük dezavantajını oluşturmaktadır. Örneğin PVC atıklarının yakılmasında % 25-50 oranında HCl, üreanlardan da HCN oluşmaktadır

Plastik atıkların tekrar işlenerek kullanılması ise sadece termoplastik polimerlerde mümkün olabilmektedir. Bu tür plastik atıkların işlenmesinin ilk basamağı olan toplama ve ayırma işlemleri tüm operasyonun başarısında anahtar rolü oynamaktadır. Ayırma işlemine tabi tutulan plastik atıklar temizlenip granüler hale getirildikten sonra ya doğrudan ya da yeni ürüne belirli oranda katılarak işlenmektedir. Yeni ürüne granüler plastik katma işlemi, birinci kalite ürünler için %20, ikinci kalite ürünler için %40'a varan oranlarda yapılabilmektedir. Son yıllara kadar plastik atıklardan kaynaklanan sorunların çözümüne yönelik çalışmalarda ekonomik faktörler çok fazla dikkate alınmadan yukarıda belirttiğimiz yöntemlerle bu atıkların ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Günümüzde ise bir yandan çevreyi kirleten unsurlar ortadan kaldırılmaya çalışılırken diğer yandan da ele geçen atıkların değerlendirilerek ekonomiye katkı sağlanması hedeflenmektedir. Gerek çevre gerekse de enerji ve hammadde yönünden plastik atıkların gaz ve sıvı yakıtlar ile petrokimyasal hammaddelere dönüştürülmesi bir alternatif olarak görülmekte ve batı ülkeleri tarafından bu konuda yoğun çalışmalar başlatılmış bulunmaktadır. Uygulanan proseslerin ya da izlenecek yolların başında hidroliz, gazlaştırma, hidrojenleme ve piroliz yöntemleri gelmektedir. Özellikle hidrojenleme ve piroliz üzerinde en çok durulan yöntemlerdir.

Plastik atıkların hidrojenasyonunda 10 – 30 MPa basınç, 300 - 500 C° sıcaklık aralığında çalışılmakta ve hidrojen varlığında katalizörlü veya katalizörsüz ortamda

atıklar gaz ve sıvı haldeki hidrokarbonlara dönüştürülmektedir. Piroliz işleminde ise atık polimer molekülündeki C-C ve C-H bağları serbest radikal mekanizması üzerinden, daha küçük moleküllere parçalanmaktadır. Piroliz işlemini etkileyen en önemli parametre sıcaklıktır. Piroliz sıcaklığındaki artış, gaz ürün verimini artırırken, sıvı ve katı ürün verimini düşürür. Daha çok polietilen, polipropilen, PVC, atık kauçuk ve kullanılmış araba lastikleri ile yapılan çalışmalarda petrol rafinasyonunda kullanılabilecek kalitede sıvı ürünlerin elde edilebileceği ortaya konmuştur (Hanoğlu ve ark, 1995).

2.3.2 Kağıt ve Karton

Kağıt, kültürel ve sanayi alanındaki yeri ile insanlığın en önemli ihtiyaç maddelerinden biridir. Günümüz dünyasında kağıt ve kartonun önemi tartışılmayacak kadar önemlidir. Basım ve kağıt sanayinin gelişmesi, bir ülkenin gelişmişlik düzeyini gösterir. 2004 yılı itibari ile gelişmiş ülkelerde kişi başına 240 kg kağıt karton tüketilirken, bu rakam ülkemizde henüz 42 kg civarındadır. Dünya ortalamasında kişi başına 60 kg kağıt- karton tüketilmektedir (Türkiye Çevre Durum Raporu, 2007).

Kağıt üretiminde birçok endüstriyel hammadde dolgu ve kaplama mineralleri olarak iki ayrı amaçta kullanılmaktadır. Bazı mineraller sadece dolgu ya da kaplamada kullanılırken bazıları her iki alanda da kullanılabilmektedir. Dolgu maddelerin örneklersek bunlar;

- Kaolin
- Kalsitin
- Talk
- TiO₂ Minerali
- Alümina Trihidrat (ATH)
- Pirofillit ve Bowlingitenin
- Bentonitin
- Diatomitin
- Çinko
- Alçıtaşı (Jips)
- Baritin
- Huntite-hydromagnesitenin

olarak sıralanabilir.

Üretilen kağıt cinsine göre yaklaşık %25 oranında dolgu minerali kullanılmaktadır. Dolgu minerallerinin kağıt kullanımı sırasında;

- Kâğıdın opaklığını arttırmaktadır.
- Kâğıdın boyutlarının sabit hale gelmesini sağlamakta ve yumuşaklığını arttırmaktadır.
- Özellikle ağartılmış hamurlara katıldıklarında kâğıdın beyazlığını arttırmaktadır.
- Lifler arasındaki boşlukları doldurarak düzgün yüzey oluşturmakta ve böylece kâğıdın baskıya uygun olmasını sağlamaktadır.
- Mürekkebin düşey yönde daha iyi emilmesini sağlayarak baskı kalitesini arttırmaktadır.
- Kâğıdın eskime özelliğini azaltarak özellikle kalsit kullanılan kağıtlar asırlar boyunca niteliklerini muhafaza edebilmesini sağlamaktadır.

İdeal bir dolgu malzemesinden istenen özellikler; yüksek beyazlık, uygun kırılma indisi ve tane dağılımı, kağıt tarafından yüksek derecede tutulma, suda çözünmeme veya çok az çözünme, düşük yoğunluk, kimyasal yönden reaktif olmama ve ucuz olmasıdır.

Kağıt-karton grupları uluslararası literatürde aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır;

- Yazı tabı kağıtları
- Gazete kağıdı
- Sargılık kağıtlar
- Temizlik kağıtları
- Kraft torba kağıdı
- Oluklu mukavva kağıtları
- Kartonlar
- Sigara ve ince özel kağıtlar

Ülkemizde giderek artan bir elyaf açığı bulunmaktadır. Çeşitli kaynaklarda selüloz yatırımı yapılmasının gerekliliği ve büyük çam ormanlarına ihtiyaç olduğu belirtilmektedir. Ancak selüloz üretiminde fazla bir sermaye gerekmektedir (Ekinci, 1998).

Bu durumda önemli bir konu göz ardı edilmektedir ki, birçok ülkede ağaçların bu derece kullanımı yerine kaolin, kalsit, titanyumdioksit, talk gibi endüstriyel minerallerden yararlanılmakta ve kaliteli kağıtlar üretilmektedir. Böylece hem selüloz

üretiminin zorlukları aşılmakta, hem de daha ekonomik olan ve kaliteyi sağlayan mineraller kullanılmaktadır (Erkan ve Malayoğlu, 2001).

Dünya kağıt-karton sanayisinin yapısı ve son beş yıl içindeki gelişme biçimi ülkeler ve bölgeler bazında farklılıklar göstermektedir. Özellikle AB ülkelerinde son beş yılda fabrika sayısı 1.217'den 1.040'a düşmüştür, buna karşın üretim kapasiteleri 69.981.000 ton'dan 83.838.000 ton'a çıkarak %20 artmıştır. Üretim artışı ise %26 olup, 77.549.000 ton değerine ulaşmış bulunmaktadır. AB ülkelerinin kişi başına kağıt-karton tüketim değeri ise 190,3 kg'dır.

Ülkemiz kâğıt-karton tüketiminin %38'i ithal edilmektedir. 1998 yılında ülkemizde kişi başına toplam kâğıt-karton tüketimi 31,7 kg'dır. Bu durumda AB ülkelerindeki ortalama kişi başına kâğıt-karton tüketimi ülkemizdeki altı mislidir (VII.Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001-2005).

Her türlü endüstriyel tesisten çıkan atık kağıtların yeniden kazanılması ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Atık kâğıtların toplanması, tasnif edilmesi ve balyalanarak fabrikalara sevki sektörde önem taşımaktadır. Bu işlemlerin kurumsallaşmış kağıt işleme tesislerinde yapılması gerekmektedir. Bu da henüz yeterli seviyede görülmemekte olup, ülkemiz atık kağıt konusunda sahip olduğu potansiyeli değerlendirmektedir. Atık kağıdın kullanımında en büyük unsur temizlik ve tasnif edilmiş olması durumudur. Bugün sektörde %100 atık kağıt kullanılarak elde edilen pek çok ürün vardır. Hemen hemen tüm kağıt karton türlerinde değişik oranlarda atık kağıt, hammadde olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizde atık kağıt kullanım oranı %56 ve geri kazanım oranı 34,5'dir (Türkiye Çevre Durum Raporu, 2007).

2.3.3 Cam

Cam inşaat, otomotiv, meşrubat, gıda, beyaz eşya, mobilya, eczacılık, elektrik-elektronik gibi birçok sanayi için önemli bir sektördür.

Cam üretiminde kullanılan en önemli girdiler, kum, soda, dolomit, kuvars gibi maddelerdir. Bir ton işlenmemiş cam için 1,2 ton hammaddeye ihtiyaç vardır. Bunların içerisinde en büyük payı kuvars kumu ve soda almaktadır. Kuvars kumu elde edilirken doğadaki peyzaj bozulmakta, yoğun bir ses, gürültü ve toz kirlenmesi meydana gelmektedir. Yine, her ton soda üretimi sırasında 950 kg soda açığa çıkmakta ve sorun yaratmaktadır. Cam üretimi sırasında yoğun bir enerji harcanmakta ve eritme

aşamasında hava kirliliği meydana gelmektedir. Cam diğer ambalaj maddeleri içinde geri kazanıma ve birçok kere kullanıma en elverişli olan maddedir (Erdin, 1992).

Cam gerek yeniden dolum gerekse eritilerek cam harmanlarına katılması yönünden geri dönüşüme en uygun malzemedir. Teknolojik olarak cam kırığı %23-45 oranında üretime yeniden girebilir. Bu oranlar cam kalitesinde olumsuz bir değişime yol açmadığı gibi fırın kapasite kullanımını artırır ve enerji tasarrufu sağlar. Fırına verilen malzemede her %10'luk cam kırığı artışı ile fırın sıcaklığı, 8.3-11C° kadar düşürülebilmektedir (Yiğit, 1988).

Türk cam sanayinde %98 oranında yerli hammadde kullanılmaktadır. En çok kullanılan girdilerden birisi olan soda üretiminde Türkiye'nin payı dünyada %1,7 ve Avrupa Birliği'nde ise %10'dur. Diğer taraftan, Türkiye'de cam hammaddeleri yeterince bulunmamakla birlikte, hammadde rezervleri yeterince kaliteli değildir. Fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından istenen özelliklere uygun olmayan bu rezervler aynı zamanda giderek azalmaktadır (Türkiye Çevre Durum Raporu, 2007).

2.3.4 Mermer

Türkiye 5,2 milyar m³ toplam rezervi ile dünya mermer potansiyelinin yaklaşık %40'ına sahiptir. Ancak bu potansiyelin sadece %1'lik bir kısmı kullanılmaktadır. Mermer üretimimiz özellikle 1980'li yıllardan itibaren hızla artmıştır. Türkiye mermer sektöründe 7.sırada, mermer ihracatında ise 8.sırada yer almaktadır (Çetin, 2003).

Üretimi ve işlenmesi esnasında meydana gelen atık miktarı %60'lara ulaşan mermer sektöründe yeniden kullanım için önemli miktarlarda hammadde açığa çıkmaktadır(Gürer ve ark., 2004). Mermerlerin ocaktan çıkarılması, blok mermerin fabrikada işlenmesi esnasında ortaya çıkan ve mamul üretiminden geriye kalan bütün mermer parça ve tozları mermer atığı olarak kabul edilmektedir. Mermer atıkları parça boyutu olarak, iri boyutlu parça mermer atıkları (2 mm'den büyük) ve ince boyutlu (22mm'den küçük) kesim toz atığı olarak iki kısımda ele alınmaktadır. Mermer işleme fabrikalarında çevre kirliliği genelde mermer çamuru ve kırık mermer parçaları şeklinde kendini göstermektedir (Onargan ve Köse, 1997).

Mermer fabrikalarından üretim atığı olarak çıkan toz atıklar genellikle değerlendirilememekte, üstelik çevre kirliliği açısından da sorunlar yaratmaktadır. Mermer toz atıklarının değerlendirilmesine yönelik olarak uygulamaya sokulabilecek

alternatifler, mermer fabrika işletmecilerine ve ülke ekonomisine kazançlar sağlayabileceği gibi, bu fabrikaların çevre kirleticisi özelliğini de önemli ölçüde azaltacaktır. Literatür bilgilerinde ve dünyadaki bazı uygulamalarda gerek mermer tozlarının gerekse mermer toz artıklarının seramik , çimento, boya, cam, yapı malzemesi gibi bir çok sektörde değerlendirme çalışması olmakla birlikte, ülkemizde bu konuya yönelik yaygın uygulamalara rastlanmaktadır (Beycioğlu ve ark., 2008).

İşleme fabrikalarının civarında önemli çevre sorunlarına neden olan mermer toz atıkları değişik alanlarda kullanılabilir. Bu alanlarda kullanılabilme imkanını belirleyen özellikler, kimyasal bileşim, tane boyutu ve renktir. Mermer tozlarının CaCO_3 oranının büyüklüğü, kullanım alanını genişletmekte ve endüstride oldukça fazla ihtiyaç duyulan kalsitin yerine kullanılabilme imkanı oluşturmaktadır.

Mermer tozları;

- Kağıt üretiminde dolgu ve kaplama malzemesi olarak,
 - Yapı ve inşaat sanayinde yapı taşı, çimento, harç ve sıva olarak,
 - Çimento imalat sanayinde katkı malzemesi olarak,
 - Yol yapımında stabilizasyon malzemesi ve mıcır olarak,
- kullanılmaktadır.

Bununla birlikte CaCO_3 boya sektöründe, seramik sektöründe, cam endüstrisinde, metalürji ve çelik üretiminde, kireç ve dolomitik kireç üretiminde, soda üretiminde, refaktör tuğla üretiminde, tarım sektöründe ve kalsiyumlu gübrelerin üretim süreçlerinde de kullanılmaktadır.

2.3.5 Odun

Odunu hammadde olarak kullanan endüstri kollarında ağacın tümüyle değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Ancak, bu amaç çok az sayıda iyi entegrasyon sağlanmış tesislerde gerçekleştirilmekte ve genel olarak %30-40 odun hammaddesinin; talaş, toz, kabuk, kaplama kırıntı artığı, ince materyal, kaplama soyma artığı, küçük dal ve yapraklar vb. şeklinde artık olarak ortaya çıkmasına engel olunamamaktadır. Bu atıkların çoğu işletmelerde enerji üretimi için yakma kazanlarına gönderilerek yakılırken bir kısmı da evlerde ısınma amacıyla yakıt olarak tüketilmektedir.

Lignoselülozik bir madde olan odun artıklarının yakıt olarak kullanılması en son düşünülmeye gereken bir yol olmalıdır. Bu amaçla genellikle yıllık bitkilerin kullanıldığı

mantar üretiminde lignoselülozik bir madde olması nedeniyle odun artıklarının da değerlendirileceği düşüncesiyle, doğada odunlar üzerinde saprofit olarak beyaz çürüklük yapan ve aynı zamanda önemli bir yenilebilir mantar türü olan kayın ve istiridye mantarı kereste endüstrisinde çokça işlenen karaçam talaşlarına aşılanmıştır. Yıllık bitkilerden mantar üretiminde en fazla kullanılan hammaddelerden buğday sapı ise odun talaşlarında yetiştirilen mantarın verim ve kalitesiyle karşılaştırma yapmasını sağlamak üzere diğer bir hammadde olarak seçilmiştir. Mantar yetiştirilmesinde optimum olarak bildirilen iklimik koşulların sağlanmasına çalışılmış ve tam kuru materyal ağırlığına oranla haftalık ortalama mantar veriminin; kızılçam talaşlarında %2,63, buğday saplarında %2,85 olduğu bulunmuştur (Yalınkılıç, 1992).

Ülkemizde sadece iki kuruluşa deneme üretimi yapılan meşe mantarı, halkımız tarafından henüz pek tanınmamaktadır. Meşe mantarının (*Lentinula edodes*) içerdiği lentinan maddesiyle kansere karşı savaşta önemli olduğu bilinen bağışıklık mekanizmasının güçlendirilmesi üzerine yoğun tıbbi çalışmalar yapılmaktadır. AIDS hastalığına karşı da etkili olduğu belirtilmektedir. Meşe mantarının içerdiği eritadenine maddesi kolesterol, trigliserit ve fosfolipid seviyesini düşürücü etkiye sahiptir. *Lentinula edodes*, bazı ağaç türlerinin kütükleri ve talaş ile hazırlanmış sentetik kütükler üzerinde yetiştirilebilmektedir (Boztok ve Erkip, 2002).

Broiler üretiminde altlık olarak, reçinesiz kaba odun talaşı, taze fındık cürufu, parçalanmış mısır koçanları, kağıt kırpıntıları, çeltik kavuzu, volkanik kül ve perlit gibi çeşitli maddelerden yararlanılmakta ise de, reçinesiz kaba odun talaşı en iyi altlık olarak kabul edilmekte ve yaygın olarak kullanılmaktadır (Sarica ve Çam, 1996).

Talaş levhaları endüstrisi yeni olup, son yıllar içinde süratli bir gelişme göstermiş ve büyük bir önem kazanmıştır. Bu sanayinin kuruluşuna neden olan sebepler bir taraftan orman veya yakıt maddesi olarak kullanma yerine bunların talaş şeklinde olanlarını doğrudan doğruya, büyük parça halinde olanlarını ise özel makinelerle talaş haline getirerek yapıştırıcı maddelerle karıştırdıktan sonra ısı ve basınç yardımı ile tahtayı andıran levhalar imal ederek kereste ihtiyacının bir kısmını bu şekilde gidermek diğer taraftan ise homojen ve her yönde aynı vasıfları ihtiva eden 'isotrop' bir malzeme elde etmektir. Talaş levhaları;

- Marangoz ve mobilyacıların kullandıkları orta tabakası lata şeklinde tahtalardan ve iki tarafı kontrplaktan ibaret olan konstrüksiyon levhaları yerine kullanılmaktadır.

- Mobilya ve bilhassa yüksek kaliteli mobilya imalinde talaş levhaları ya doğrudan doğruya veya üzerine kaplama geçirilerek kullanılmaktadır.
- Radyo endüstrisinde radyonun ahşap kısmı için tahta veya kontrplak yerine bu levhalar kullanılmakta ve üzeri kıymetli ağaçlarla kaplanmaktadır.
- Binaların iç kısımlarında bölmeler, kapı, duvar levhaları, sabit dolaplar vb. için talaş levhaları kullanılmaktadır.
- Linoleum veya parke yerine döşeme olarak özel şekilde imal edilmiş suni reçine miktarı fazla yüksek basınçlarda pres edilmiş ve sertleştirilmiş talaş levhaları kullanılmaktadır.

2.3.6 Tekstil

Tekstil, insanoğlunun kendini soğuktan, sıcaktan ve diğer doğa olaylarından koruma gereksinimi ile birlikte, var oluşunun ilk günlerinden başlayarak güncelliğini korumuştur. İnsanlar yüzyıllardır, günlük yaşamlarının hemen hemen her alanında tekstil ürünlerini kullanmaktadırlar. Günümüzde tekstil ürünleri, bebek bezinden kefeneye, sabah kullandığımız diş fırçasındaki naylon elyafından, hastanelerdeki ürünlere kadar, hemen hemen her yerde kullanılmaktadır.

Türkiye' de tekstil sanayi tüm sanayi dalları arasında hem üretim hem de ihracat bakımından en ön sıralarda yer almakta ve ekonomi içinde en ağırlıklı payı oluşturmaktadır. Türkiye'nin toplam imalat sanayindeki istihdam miktarında, bu sanayimizin payı % 30'u bulmakta ve bu oran en yüksek katkıyı sağlamaktadır (<http://www.tekstilteknik.com/Referanslar/Tekniktekstiller>, 15/10/2007).

Toplam ihracat içerisindeki payı (toplam ihracatımızın % 33'ü), yaratmış olduğu katma değer (GSMH'ya katkısı %10 civarında) ve yüksek istihdam potansiyelinden (2,5 milyon kişiye doğrudan, 6,5 milyon kişiyi dolaylı olarak istihdam sağlayan) dolayı ülkemiz ekonomisi açısından lokomotif sektör olma özelliğini sürdürmektedir. Dünyanın önde gelen tekstil tedarikçileri arasında Türkiye, dünyada 10. sıradadır (Kozak, 2010).

Türk tekstil endüstrisi; pamuk ipliği, yün ipliği, suni iplik, sentetik iplik, tabii ve suni ipek ipliği dokumaları ayrıca örme mamulleri, halı, kilim ve benzeri eşya alt üretim konularından oluşmaktadır. Tekstil sektörünün hammaddesi olarak her türlü doğal ve

yapay olarak elde edilen lifler değerlendirmeye alınmaktadır. Tekstil endüstrisinde en çok kullanılan lifler pamuk başta olmak üzere, jüt ve sisal gibi bitkisel lifler ile yün ve ipek gibi hayvansal liflerdir (Örnek, 2004).

Tekstil ürünleri kullanım alanlarına göre genel olarak; hazır giyim, hazır eşya (ev) ve teknik tekstiller olarak gruplandırılmaktadır. Teknik tekstiller, estetik ve dekoratif özelliklerinden ziyade öncelikle fonksiyonel özellikleri ve teknik performansları için tüketilen tekstil malzemeleri ve ürünleri olarak tanımlanmaktadır. Ancak günümüzde araba döşemeliklerinde olduğu gibi teknik tekstillerde estetik ve dekoratif özellik ön planda olabilmektedir. Bu nedenle teknik tekstilleri giyim ürünleri ve ev tekstilleri dışında kalan tekstil ürünleri olarak da tanımlamak mümkündür (Öngüt, 2007).

Teknik tekstillerin üretiminde polyester, polipropilen, naylon, viskoz, pamuk, cam ve aramid gibi sentetik ve doğal lifler kullanılmaktadır. Teknik tekstiller; ambalaj, tarım, inşaat, giyim, jeo, ev, endüstriyel, tıbbi, taşıt, çevre, koruyucu ve spor tekstillerin uygulama alanlarında kullanılmaktadır. Jeo tekstiller sadece tekstil materyallerinden oluşmuş geçirgen bir jeo sentetiktir. Jeo tekstiller pamuk, yün gibi doğal elyaflardan ziyade sentetik elyaflardan üretilen tekstil ürünleridir. Kullanım amacına göre, jeo tekstillerin en önemli performans özellikleri çekme dayanımı, yırtılma dayanımı, delinme dayanımı, su geçirgenliği, hava geçirgenliği, yatay su geçirgenliği, ısı yalıtımı, gözenek boyutu, kalınlık, gramaj v.b. özelliklerdir (Kozak, 2010).

Jeo tekstillerin dokuma, ısıyla birleştirilmiş, iğneleme ile sabitlenmiş, örme ve doğrudan toprak karıştırılmış elyaflar olmak üzere beş temel tipi vardır. Jeo tekstillerin kullanım alanları; yol inşaatları, kalıcı ve geçici yollar, park alanları, yol genişletme, asfalt yenileme, hava alanları, demiryolları, bina inşaatları, temeller, taban betonları (ses emme özelliğinden dolayı), teras çatıları, bahçe çatıları, zemin uygulamaları, borular ve kanalları, depolama alanları, spor sahaları, sevdler, drenaj ve filtrasyon sistemleri, drenaj boruları, drenaj kanalları, yüzey drenajı, bina drenajları, hidrolik yapılar, kıyı koruma yapıları, barajlar, liman inşaatları, nehir yataklarının ve kanalların korunması, suni göletler, su rezervuarları, çöp ve atık depolama alanları olarak sıralanabilir. Türkiye’de jeo tekstil üretimi konusunda resmi veriler bulunmamakla birlikte 4,5 milyon m² dokunmamış jeo tekstil ve 600 bin m² dokuma jeo tekstil üretildiği tahmin edilmektedir. Ülkemize jeo tekstil ithalatı 1980’li yıllardaki oto yol yapımları ve 1983 yılındaki Atatürk Barajı’nın inşasıyla başlanmıştır

([http:// www.tekstilteknik.com/Referanslar/Tekniktekstiller](http://www.tekstilteknik.com/Referanslar/Tekniktekstiller), 15/10/2007).

Tekstil malzemeleri yıllardır binalarda kullanılmaktadır. Bu malzemelerin kullanımı sentetik liflerin kullanımı ile birlikte artmıştır. Bu kumaşların binalarda kullanılmasının çok sayıda avantajı bulunmaktadır. Bir kumaş kılıfının ağırlığı tuğla çelik veya betonun ağırlığının 1/30'u kadardır. Bu sayede hem maliyet azalmakta hem de daha az takviye gerektirmektedir. Tekstiller fuar veya spor faaliyetlerinde kullanılabilecek engelsiz açıklıklar (tekstille örtülen) sağlar. Oldukça kolay kurulup oldukça kolay sökülürler. Kolay zarar görmez ve çabuk tamir edilirler. Deprem v.b. afetlere oldukça dayanıklıdır. Membran yapılar da binalarda kullanılmaktadır. Sentetikle kaplanmış veya lamine edilmiş kumaşlar mukavemeti ve çevresel dayanımı artırmaktadır. Çadırlar, tenteler ve güneşlikler gibi geçici yapılar tekstillerin en görünür ve belirli uygulamalarından bazılarıdır. Bunlar, önceleri ağır pamuklulardan yapılırken, şimdi ise daha hafif, mukavemetli, çürümeye, güneş ışıklarına ve hava etkilerine (sıkça ateşe) dayanıklı sentetik malzeme çeşitlerine artan bir şekilde ihtiyaç duymaktadır. Mimari membranlar spor stadyumları, fuar merkezleri ve diğer modern binalar gibi yarı saydam yapıların inşaatında göze çarpmaya başlamıştır.

İplik üretimi ve boyanması, hasıl, kumaş dokunması ve boyanması, baskı yapılması, çeşitli tekstil ürünlerinin hazırlanması ve üzerlerine nakış yapılması gibi işlemler tekstille ilgili üretim birimlerinde gerçekleştirilmektedir. Bu üretim birimlerinde; parça kumaş, ilmar (iplik atıkları), şilte (pamuk balyalarında kullanılan kanaviçe), elyaf atığı, pamuk tozu, üstübu ve kadife tozu gibi endüstriyel katı atıklar oluşmaktadır. Üretim birimleri bu katı atıkların bir kısmını geri dönüşüm için hurdacılara satmakta, bir kısmını da çöpe atmakta veya yakmaktadırlar. 2006 yılı verilerine göre, Türkiye'deki belediyelerin; 22 tane düzenli depolama tesisi, 3 tane yakma tesisi, 4 tane kompost tesisi bulunmakta olup bu bertaraf ve geri kazanım tesislerine getirilen toplam atık miktarı 10.247.491 tondur ve bu atıkların 249.409 tonunu tekstil atıkları oluşturmaktadır. Tekstil atıkları üç ana grup altında toplanabilir. Birincisi suni ip fabrikalarından çıkan atıklar, ikincisi tekstil imalatı atıkları, üçüncüsü ise tüketicilerin tekstil atıklarıdır. 2008 yılı verilerine göre Türkiye'deki sanayi grubunda yaratılan endüstriyel katı atık miktarının % 4,37'sini tekstil ürünleri ve giyim eşyası imalat atıkları oluşturmaktadır (Kozak, 2010).

Polyester iplik fabrikaları olmak üzere fabrika atıkları; islenerek tekrar iplik ve elyaf haline, atık kumaşlar ise yeniden pamuk haline getirilebilmektedir. Kağıt yapımı,

dolgu malzemesi, yalıtım malzemesi, yeni ip üretiminde de tekstil atıkları kullanılabilir (Lüy ve ark., 2007). Parça kumaş ve üstübüler büyük oranda geri kazanılırken iplik fabrikası atıkları yakılmakta veya çöpe atılmaktadır. Kadife tıraş tozunun beyaz olanı tutkal yapımında ve banknotlarda kullanılırken, renkli olanları atılmaktadır. Tekstil atıkları cinsine göre değişik alanlarda kullanılmaktadır.

2.3.7 Metal

Metaller çok değişik türde üstün özellikleri nedeniyle endüstride geniş uygulama alanına sahiptirler. Özellikle üstün mekanik özelliklere sahip olduklarından en önemli yapı ve makina malzemesi sayılırlar. Arı halde yumuşak olmalarına karşın alaşımlandırma, soğuk şekil verme ve ısıtma işlemleriyle sertlikleri ve mukavemetleri birkaç kat arttırabilir. Fakat birkaç türü hariç genellikle korozyona karşı dirençleri düşüktür. Metaller; demir esaslı ve demir dışı metal ve alaşımlar olarak sınıflandırılır. Demir esaslı metaller; karbon çeliği (demir-karbon) alaşımları, dökme demir, alaşımlı çelikler, demir dışı metal ve alaşımlar ise; alüminyum, bakır, nikel, magnezyum, çinko, kalay ve kurşundur.

Metal katı atıkları metal işleyen endüstrilerden kaynaklanmaktadır. Diğer endüstrilerde metal atığına pek rastlanmamaktadır. Metaller içerisinde özellikle alüminyum ve demirin geri dönüşüm oranı yüksektir. Demir, tüm metaller içinde en çok kullanılanıdır ve tüm dünyada üretilen metallerin ağırlıkça %95'ini oluşturur.

Çelik kırıntıları ve parçalar freze makinalarından ve çeliğe şekil verilen yerlerden atık olarak çıkar. Bu parça ve kırıntılar orijinal çelikten daha yüksek gerilme emniyeti ve mukavemete sahiptir. Yapılan deneyler sonucunda çelik kırıntı ve parçaları, kullanılan betonlardaki esneme gücünün yaklaşık %94, gerilme gücünün yaklaşık %113, çatlamaya karşı mukavemetinin yaklaşık %80 arttığı görülmüştür (Keyvoni, 1997).

Günümüzdeki stratejik bir metal olarak önemi artan vanadyumun temel kullanımı %81'lik pay ile çelik ve dökme üretime ferrovanadyum şeklinde ilavesidir. Çeliğe çok az vanadyum ilavesi ile (%0,2'den az) tokluk, mukamevet, kolay şekil alabilme kabiliyeti ve aşınma direncini arttırır. Bu özellik ise büyük yüklere maruz çeliklerde kullanılacak çelik miktarında önemli tasarruflar sağlar. Bu nedenle ferroanadyum, takım çeliklerinin üretiminde önemli bir alaşımdır.

Çınar (1992) tarafından yapılan çalışmada Seydişehir Alüminyum Fabrikası'nda sağlanan % 11,25 V içeren vanadyum çamurlarından çöktürme-kristalizasyon yöntemiyle V_2O_5 üretilmiştir. Daha sonra vanadyum çamurlarından üretilen V_2O_5 kullanılarak alümino termik yolla ferrovanadyum üretimi gerçekleştirilmiştir ve alüminotermin verimini etkileyen faktörlerden redüktant alüminyum miktarı ve CaO ilavesinin etkileri incelenmiştir.

Fiziksel özellik açısından yoğunluğu 5 gr/cm^3 'ten daha yüksek olan metaller 'Ağır Metal' olarak adlandırılır. Bu gruba kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, cıva ve çinko olmak üzere altmıştan fazla metal dahildir. Bu elementler doğaları gereği yer kürede genellikle karbonat, oksit, silikat ve sülfür halinde stabil bileşik olarak veya silikatlar içinde hapis olarak bulunurlar. Her ne kadar metallerin yoğunluk değeri üzerinden hareketle ekolojik sistem üzerindeki etkileri tanımlanmaya/gruplandırılmaya çalışılıyorsa da gerçekte metallerin yoğunluk değerleri onların biyolojik etkilerini tanımlamaktan çok uzaktır. Örneğin yoğunluğu $3,65 \text{ gr/cm}^3$ olan baryumun veya $4,51 \text{ gr/cm}^3$ olan titanyumun biyolojik sistemlere kadmiyum ($8,65 \text{ gr/cm}^3$), kurşun ($11,34 \text{ gr/cm}^3$) veya lantanit grubu metallerden ($5,25 - 9,84 \text{ gr/cm}^3$) çok farklı etkide bulunduğu kesindir. Bir elementin yoğunluğu aslında periyodik sistemdeki (grup ve gruptaki sıra) yerinin, kimyasal özellikleri de elementin ait olduğu grubun fonksiyonudur. Metallerin ekolojik sistem üzerine etkilerinden bahsederken aslında metalin ait olduğu grubun ele alınması ve bu özelliğin vurgulanması biyolojik etki açısından çok daha anlamlıdır.

Ağır metaller, su kaynaklarına, endüstriyel atıklar veya asit yağmurlarının toprağı ve dolayısı ile bileşimde bulunan ağır metalleri çözmesi ve çözünen ağır metallerin ırmak, göl ve yeraltı sularına ulaşmasıyla geçerler. Sulara taşınan ağır metaller aşırı derecede seyrelirler ve kısmen karbonat, sülfat, sülfür olarak katı bileşik oluşturarak su tabanına çöker ve bu bölgede zenginleşirler. Sediment tabakasının adsorpsiyon kapasitesi sınırlı olduğundan dolayıda suların ağır metal konsantrasyonu sürekli olarak yükselir. Ülkemizde de başta tuz ihtiyacımızı karşıladığımız tuz gölü olmak üzere kapalı göllerimizde yeterli çevresel önlem almadığımız ve su havzalarında kontrolsüz sanayileşmeye izin verdiğimizden dolayı ağır metal konsantrasyonu sürekli yükselmektedir (Kahvecioğlu ve ark., 2002).

2.3.8 Arıtma Çamurları

Atıksu arıtma tesisinin ön çökeltiminden ayrılan (primer) çamur ile biyolojik arıtmadan sonra son çökeltimden ayrılan fazla (sekonder) çamurlar, atıksu arıtma çamuru olarak tanımlanır ve %60-80 oranında organik kısımdan oluşmaktadır. Primer ve sekonder çamurlar birlikte yoğunlaştırılır ve ham arıtma çamuru olarak tanımlanır. Arıtma çamurları, "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen sınır değerlerin altında toksik madde (ağır metal) içeriyorsa tarımda kullanılabilmekte, aşırıysa kullanılması yasaklanmakta ve bu durumda düzenli depolama sahasında bertaraf edilmesi gerekmektedir. Bazı durumda endüstriyel atık su arıtma çamurları yakılabilmektedir. Arıtma çamurları ve endüstriyel çamurlar için genelde döner katlı fırınlar kullanılmaktadır. Ham arıtma çamurları tarımda kullanılacaksa anaerob veya aerob biyolojik yöntemlerle stabilize edilirler (Gaziantep Katı Atık Kavramsal Projesi, 1992).

Çamurların tarım alanlarında değerlendirilmesi yeniden kullanım için tercih edilen yönetmelilerden biridir. Arıtma çamurlarının tarım alanlarında kullanılması özellikle bitki büyümesi ve mahsul elde edilmesinde önemli role sahiptir. Bitki büyümesini ve ürün verimini etkileyen çok sayıda faktör vardır. Toprak kalitesi, iklim, toprakta bulunan nütrientler, uygulanan yönetim politikası, (sulama, ürün çeşidinin tespiti vb.) bunlar arasında sayılabilir. Çamur, N ve P gibi çok sayıda makro nütrientler ve önemli miktarda bor, manganez, bakır, molibden, çinko gibi mikro nütrientler içermektedir. Yapay gübrelerde bu nütrientlerin oranı çok iyi ayarlanmış olmakla birlikte iyi bir uygulamayla çamurun da benzer etki göstermesi sağlanabilir. Bu sayede yapay gübre kullanımı önemli ölçüde azaltılmış olabilir (Akçal, 1996).

2008 yılına ait, sanayi kuruluşlarından ve belediyelerden alınan verilere istinaden yapılan çalışmalar sonucunda; evsel/kentsel atık su arıtma tesislerinden 500.000 ton/yıl arıtma çamuru, sanayi tesislerinden ise 575.000 ton/yıl olmak üzere toplam 1.075.000 ton/yıl (kuru katı madde) arıtma çamurunun oluştuğu değerlendirilmektedir.

Arıtma çamurları, alternatif yakıt olarak hammadde olarak çimento fabrikalarında kullanılmaktadır. 2009 yılında 16.548 ton endüstriyel arıtma çamuru, 27.207 ton evsel arıtma çamuru olmak üzere 43.755 ton arıtma çamuru çimento fabrikalarında ek yakıt olarak kullanılmıştır (Atık Sektörü Mevcut Durum Değerlendirme Raporu, 2010).

2.4 Endüstriyel Katı Atık Miktar Tahminleri

Atık yönetimi konusunda yapılacak tüm çalışmaların güvenilir bir atık envanteri üzerine kurulması gereklidir. Atık envanterlerinin hazırlanması, projelerin amaçları ile değişen ayrıntılı ve uzun süreli çalışmaları gerektirir. Ortaya çıkan atıkların yerel olarak nüfus, yörenin gelir düzeyi ve mevcut sanayi türlerine bağlı olarak büyük değişiklikler gösterdiği bilinmektedir. Bu nedenle, hazırlanan atık envanterlerinin atık tür ve miktarlarındaki bölgesel değişkenleri de belirtecek ayrıntıda olması gerekir. Atık envanterlerinin hazırlanmasındaki en büyük sorunlardan ikisi, beyanlardaki bilgilerin doğruluğu ve bu bilgileri toplayan ve veren kişiler arasındaki etkili iletişimin kurulmamasıdır. Özellikle sanayi atıkları konusundaki bilgilerin toplanmasında, her ne kadar gizlilik güvencesi verilirse verilsin, sanayicinin olası bir yasal yaptırımını önlemek çabası, atık üretmenin sanayicide uyandıracığı suçluluk duygusu ve de bilgi yetersizliği nedenleri envanterlerin hazırlanmasını olumsuz olarak etkilemektedir.

Dünyanın çeşitli ülkelerinde hazırlanmış atık envanterlerinin değerlendirilmesi sonucunda bazı istatistiksel genellemeler yapılmaktadır. Bu tür genellemeye en güncel örnek Dünya Sağlık Organizasyonu'nun çalışması gösterilebilir (WHO, 1993). Bu çalışmada belirli endüstriler tarafından ortaya çıkarılan atıklar ya kişi başına ya da endüstri bazında üretilen ürünlerin tonu başına belirli bir kilogram şeklinde ampirik olarak verilmektedir. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde imalat miktarlarının sürekli artması ve atık azaltılması yöntemlerinin yeterince kullanılmamasından dolayı, WHO'nun yayınındaki modeller kullanılarak hesaplanacak olan atık miktarlarının -%30 ile +%50 aralığında değişebilir olduğu da göz önüne alınmalıdır. Çizelge 2.2'de endüstriyel katı atıklardan geri kazanılacak maddeler gösterilmektedir.

Çizelge 2.2 Endüstriyel Katı Atıklardan Geri Kazanılacak Maddeler (George ve ark., 1993)

Endüstriler	Yiyecek atıkları (%)	Kağıt %	Tahta %	Deri %	Kauçuk %	Plastik %	Metal %	Cam %	Tekstil %
Gıda	15-20	50-60	5-10	0-2	0-2	0-5	5-10	4-10	0-2
Tekstil	0-2	40-50	0-2	0-2	0-2	3-10		0-2	20-40
Hazır giyim ve kon.	0-2	40-60	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	30-50
Tahta ve kereste	0-2	10-20	60-80	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2

Ağaç mobilya	0-2	20-30	30-50	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-5
Metal mobilya	0-2	20-40	10-20	0-2	0-2	0-2	20-40	0-2	0-2
Kağıt	0-2	40-60	10-15	0-2	0-2	0-2	5-15	0-2	0-2
Matbaa	0-2	60-90	5-10	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2
Kimyasal ve benzeri	0-2	40-60	2-10	0-2	0-2	5-15	5-10	0-2	0-2
Petrol rafinerileri en.	0-2	60-80	5-15	0-2	0-2	10-20	2-10	0-2	0-2
Kauçuk ve plastik	0-2	40-60	2-10	0-2	5-20	10-20	0-2	0-2	0-2
Deri ve deri ürünleri	0-2	5-10	5-10	40-60	0-2	0-2	10-20	0-2	0-2
Taş, çakıl, cam end.	0-2	20-40	2-10	0-2	0-2	0-2	5-10	10-20	0-2
Birincil metal end.	0-2	30-50	5-15	0-2	0-2	2-10	2-10	0-5	0-2
Metal	0-2	30-50	5-15	0-2	0-2	0-2	15-30	0-2	0-2
Elektrikli Makinalar	0-2	30-50	5-15	0-2	0-2	1-5	15-30	0-2	0-2
Elektrikli aletler	0-2	60-80	5-15		0-2	2-5	2-5	0-2	0-2

2.5 Türkiye'de Katı Atık Mevzuatı ve Uygulamaları

Ülkemizde tehlikesiz endüstriyel atıkların yönetimini düzenleyen bir "Yönetmelik" bulunmamakla birlikte, bunu düzenleyen bir "Tebliğ" bulunmaktadır. Evsel ve evsel nitelikli endüstriyel atıklara ilişkin mevzuata "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde yer verilmiştir.

Bu yönetmeliğin amacı: her türlü atık ve artığın çevreye zarar verecek şekilde, doğrudan veya dolaylı bir biçimde alıcı ortama verilmesi, depolanması, taşınması, uzaklaştırılması ve benzeri faaliyetlerin yasaklanması, çevreyi olumsuz yönde etkileyebilecek olan tüketim maddelerinin idaresini belli bir disiplin altına alarak, havada, suda ve toprakta kalıcı etki gösteren kirleticilerin hayvan ve bitki nesillerini, doğal zenginlikleri ve ekolojik dengeyi bozmasının önlenmesi ile buna yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesi, uygulanması ve geliştirilmesidir.

Bu yönetmelik, meskun bölgelerde evlerden atılan evsel katı atıkların, park, bahçe ve yeşil alanlardan atılan bitki atıklarının, iri katı atıkların, zararlı atık olmamakla birlikte evsel katı atık özelliklerine sahip sanayi ve ticarethane atıklarının, evsel su arıtma tesislerinden elde edilen (atılan) arıtma çamurlarının ve zararlı atık sınıfına girmeyen sanayi arıtma tesisi çamurlarının toplanması, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi, bertaraf edilmesi ve zararsız hale getirilmesine ilişkin esasları kapsamaktadır.

Evsel ve evsel nitelikli endüstriyel atıklara ilişkin mevzuat "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" bünyesinde yer alan ilgili maddeler ile ifade edilmiştir. Bu ifadeler şu şekilde sıralanabilir;

- Arıtma Çamurları; evsel ve evsel nitelikli endüstriyel atık suların, fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlemleri sonucunda ortaya çıkan, suyu alınmış, kurutulmuş çamurunu ifade eder.
- Konutlarda ve işyerlerinde, evsel veya evsel nitelikli endüstriyel çöpleri çöp toplama aracına vermek üzere kullanılan çöp biriktirme kapları, çeşitli büyüklükte ve her biri standart ölçülerde olmak zorundadırlar. Bu kapların ölçüleri, şekilleri, malzemeleri Çevre ve Orman Bakanlığı'nca çıkarılacak tebliğlerde belirtilir.
- Evsel katı atık ve evsel nitelikli endüstriyel katı atık üreten kişi ve kuruluşlar, katı atıklarını belediyelerin ve mahallin en büyük mülki amirinin istediği şekilde konut, işyeri gibi üretildikleri yerlerde hazır etmekle yükümlüdürler.
- Toplanan evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların, görünüş, koku, toz, sızdırma ve benzeri faktörler yönünden çevreyi kirletmeyecek şekilde kapalı özel araçlarda taşınması zorunludur.
- Evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların öncelikle geri kazanılması esastır. Geri kazanmanın ekonomik ve teknik olarak mümkün olmaması halinde, atıklar çevrenin sağlığının korunması, katı atık hacminin azaltılması, kısmen enerji veya kompost elde edilmesi amacıyla termik veya biyolojik işlemlere tabi tutulur. Ancak termik veya biyolojik işlemlere elverişli olmayan veya bu işlemler sonucu yan ürün olarak ortaya çıkan atıkların depolanması zorunludur. Bu amaçla belediyeler 1580 sayılı Belediyeler Kanunu gereğince katı atıklar için yapılan depolarda aşağıdaki hususları göz önünde bulundurulur.

- Evsel ve evsel katı atık özelliğindeki endüstriyel atıklar ile bunların atık su arıtma çamurlarını depolamak üzere inşa edilen depo tesislerinin asgari kapasiteleri, nüfusu 100.000'den küçük olan yerleşim bölgelerinde 10 yıllık depolama ihtiyacını karşılayacak şekilde, nüfusu 100.000'den büyük olan yerlerde 500.000 m³ olarak planlanır.
- Evsel katı atık, evsel arıtma çamuru ve evsel katı atık benzeri endüstriyel atıkları yakmak maksadı ile inşa edilen yakma tesislerinde, ağırlık olarak katı atık toplam miktarının %1'ini geçen organik bağlı klor veya 1 kg atıkta 50 mg'dan fazla halojenli organik madde ihtiva eden tehlikeli atıkların yakılması yasaktır.

Tehlikesiz atıkların çevreye olabilecek olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi, atık miktarının azaltılması, geçici depolanması, geri kazanımı ve bu atıkların çevreyle uyumlu yönetiminin sağlanması için Çevre ve Orman Bakanlığı'nca 12 Mayıs 2010 tarih ve 27579 sayılı "Tehlikesiz ve İnert Atıkların Geri Kazanımı Tebliği" yayımlanmıştır.

Tebliğ kapsamında tehlikesiz atık; Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin EK-IV'ünde işaretlenmemiş atıklar ile (M) ile işaretlenmiş atıklardan EK-III/B'sinde yer alan eşik konsantrasyonun altında bir değere sahip olan atıkları kapsamaktadır.

"Tehlikesiz ve İnert Atıkların Geri Kazanımı Tebliği"nde tehlikesiz atık üreticisi sorumlulukları şu şekildedir;

- Tehlikesiz atık üretimini en az seviyeye indirecek şekilde gerekli tedbirleri almak, tesisinden kaynaklanan tehlikesiz atıkların geri kazanımına yönelik atık yönetim planı hazırlamak ve hazırlanan yönetim planını uygulamakla sorumludur.
- Sanayici, tehlikesiz atıkların tesis sınırları içinde veya sanayi bölgelerinde belirlenecek alanlarda, sızdırmaz, emniyetli konteynır ve benzeri içerisinde veya geçirimsizliği sağlanmış alanlarda (üstlerini sundurma ve benzeri yapılarla kapatarak) geçici olarak muhafaza etmekle, atıkların muhafaza edildiği kapların üzerinde tehlikesiz atık ibaresi ve atık koduna yer verecek şekilde uygun olarak geçici depolamakla yükümlüdür.
- Geçici depolama şartları, ayda 3.000 (üçbin) kilogramdan az tehlikesiz atık üreten atık üreticisi; atıklarını geri kazanıma kadar gerekli tedbirleri alarak bir yılı geçmemek üzere, atığın durumuna göre zemin geçirimsizliğini sağlayarak ve

üzerini kapatarak depolayabilir. Bu durumda atıkların yağmur veya yüzey suları ile temasından meydana gelebilecek kirliliğin önlenmesi için bu suların drenajı amacı ile ızgara ve kuşaklama kanalları ve benzeri toplama sistemleri oluşturulur.

- Atık üreticisi, bu atıkları Tebliğ hükümlerine uygun olarak geri kazanım tesislerine gönderilmeden önce kendi atıklarını gerekli tedbirleri alarak fiziksel, kimyasal veya biyolojik işlemlerle geri kazanım tesislerine uygun hale getirmekle veya atığını geri kazanım tesisine atık hazırlamak amacıyla kurulmuş ön işlem yapan çevre lisansı alan tesislere göndermekle, bakiye atık oluşuyor ise uygun şekilde çevre lisansı alan geri kazanım tesisine göndermekle veya gönderilmesini sağlamakla sorumludur.
- Ürettiği tehlikesiz atıkları kendisi geri kazanıyorsa ilgili kayıtları tutmakla, "Tehlikesiz ve İnert Atıkların Geri Kazanımı Tebliği" Ek-2'sinde yer alan tehlikesiz atık geri kazanım formunu düzenlemekle, bu formu elektronik ortamda ve yazılı olarak il çevre ve orman müdürlüğüne göndermekle, belgeleri beş yıl boyunca saklamakla ve istendiği takdirde ilgililere sunmakla yükümlüdür.
- "Tehlikesiz ve İnert Atıkların Geri Kazanımı Tebliği"nin Ek-1'inde yer alan tehlikesiz atık beyan formunu her yıl ocak ayında bir önceki yıla ait bilgileri elektronik olarak doldurmak, onaylı çıktısı ile birlikte il çevre ve orman müdürlüğüne göndermekle ve beş yıl boyunca bir nüshasını saklamakla yükümlüdür.
- Tehlikesiz atıkların kaza sonucu veya kasti olarak dökülmesi ve bunun gibi olaylar sonucu meydana gelen kirliliğin önlenmesi amacıyla, atığın türüne bağlı olarak olayın olduğu andan itibaren en geç bir ay içinde olay yerinin eski haline getirilmesini sağlamak ve bununla ilgili tüm harcamaları karşılamakla yükümlüdür.

Günümüzde giderek artan şehirleşme ve endüstrileşme süreci beraberinde ciddi çevre sorunları getirmektedir. Çevre kirliliği, özellikle evsel ve endüstriyel atıklarla özdeşleşmiş bir sorun olarak karşımızda durmaktadır. Ülkemiz ekonomisinin lokomotifi olan binlerce sanayi tesisinin bulunduğu İstanbul için en önemli ve en çabuk çözülmesi gereken çevre problemlerinden biri endüstriyel atıkların yönetimi olarak görülmektedir.

Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımları Planlaması (EHCIP) projesi kapsamında ülkemizde AB'ye uyum kapsamında çevrenin iyileştirilmesi amacıyla endüstri, tarım ve kentsel alt yapıları da içerecek şekilde yapılması gereken yatırımların maliyetinin 109.650.259.000 TL olacağı tahmin edilmiştir (ENVEST, 2005).

Çizelge 2.3'de verildiği gibi 2007-2023 yılları arasında toplam çevre yatırımlarının sektörlere dağılımına bakıldığında, su sektörünün % 58, endüstriyel kirlilik sektörünün % 25, katı atık sektörünün %16, hava sektörünün de % 0,7 ve doğa koruma sektörünün % 0,4 ağırlığa sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 2.3 2007-2023 Yılları Arasında Çevre Yatırımlarının Sektörlere Dağılımı (ENVEST, 2005)

SEKTÖRLER	YATIRIM İHTİYACI		
	Milyon TL	Milyon Avro	Oran (%)
Su Sektörü Toplamı	63.114	33.969	58
Katı Atık Sektörü Toplamı	17.762	9.560	16
Hava Sektörü Toplamı	69	37	0
EKK Sektörü Toplamı	27.415	14.755	25
Doğa Koruma Sektörü Toplamı	490	264	0
Genel Toplam	108.851	58.585	100

Ülkemizde endüstriyel atıkların bertaraf edildiği tesislerin yeterli sayıda olmaması, Avrupa Birliği'ne (AB) giriş süreci içerisinde bu tip tesislerin kurulması gerekliliğini daha ön plana çıkarmıştır.

Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımları Projesi kapsamında ülkemiz sanayisinin yoğun olduğu ve tehlikeli atıkların en çok üretildiği bölgeler belirlenmiştir. Proje ile Trakya, Marmara, Ege, İç Anadolu ve Doğu Akdeniz bölgelerinin her birinde en az 1 adet tesisin kurulması öngörülmektedir.

Bu kapsamda Çevre ve Orman Bakanlığı'na entegre bertaraf tesisi kurulması yönünde başvurular yapılmaktadır. Manisa ili Kula ilçesi Sandal beldesinde Entegre Endüstriyel Atık Bertaraf Tesisi kurulacak olup, tesis bünyesinde 20.000 ton/yıl kapasiteli yakma, 350.000m³/yıl kapasiteli düzenli depolama, 20.000 ton/yıl kapasiteli ön işlem, 20.000 ton/yıl kapasiteli ara depolama üniteleri bulunacaktır. Söz konusu tesis

ÇED olumlu kararı, ara depolama ve atıktan türetilmiş yakıt lisansı almış olup, düzenli depolama sahasının inşaatı devam etmektedir.

İstanbul Anadolu yakasında Marmara Bölgesi'ndeki sanayilerin depolanabilir ve yakılabilir endüstriyel atıklarını bertaraf etmek için Kömürcü oda'da 105.000 ton/yıl kapasiteli tehlikeli atık düzenli depolama ve 2.500 ton/yıl kapasiteli ara depolama tesisi kurulacak olup, ara depolama tesisinin lisansı alınmıştır.

Ayrıca, Ankara Sincan'da 100.000 ton/yıl kapasiteli tehlikeli atık gazlaştırma ve yakma tesisi ile 200.000 ton/yıl kapasiteli düzenli depolama tesisi kurulacak olup, tesis ÇED olumlu kararı ve ön lisansı alınmıştır.

Ülkemizdeki Sanayiden kaynaklanan tehlikeli atıkların yönetimi'nin iyileştirilmesi amacıyla LIFE 'Türkiye'de Sanayiden Kaynaklanan Tehlikeli Atıkların Yönetiminin İyileştirilmesi' (HAWAMAN) Projesi 2007 yılında başlamıştır.

Proje ile tehlikeli atık kavramının oluşturulması, ülkemizde sanayiden kaynaklanan tehlikeli atıkların miktarının belirlenebilmesi ve her yıl düzenli olarak güncellemesinin yapılabilmesi amacıyla; internet tabanlı atık beyan sistemi kurulması, atıkların sınıflandırılması amacıyla; kılavuz kitap hazırlanması ve atık sınıflandırması konusunda eğitimcilerin eğitiminin gerçekleştirilmesi, 7 farklı sektör için o sektörden kaynaklanan atıkların belirlenmesi ve yönetimi amacıyla; kılavuz kitaplar hazırlanması, atık bertaraf teknolojilerinin neler olduğuna ve hangi tür atıkların hangi tür sistemlerde bertaraf edilebileceğine yönelik eğitimler düzenlenmesi amaçlanmıştır. Proje 2009 yılı Nisan ayında tamamlanmıştır (Atık Sektörü Mevcut Durum Değerlendirme Raporu, 2010).

2.6 Organize Sanayi Bölgeleri (OSB)

2.6.1 Organize Sanayi Bölgesi Tanımı

Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) kavramı Batı'da geliştirilmiş ve uygulamaya aktarılmış bir kavram olmakla birlikte, ülkemizde de değişik bakış açılarıyla birçok tanımı yapılmıştır. Aslında uluslararası literatürde de OSB'nin tanımı üzerinde bir birliktelik sağlanmış değildir. Bugün itibariyle algıladığımız anlamda OSB'nin ülkeden ülkeye, hatta zamandan zamana farklı şekillerde ifade edildiği görülmektedir (Çuhadar, 2005).

Birleşmiş Milletler Teşkilatı tarafından yapılan bir tanıma göre OSB, “Birbirleriyle işbirliği halinde üretim yapan orta ve küçük işletmelerin, planlı bir alanda ve altyapı hizmetlerinden yararlanabilmek için standart bir şekilde yapılmış fabrika binaları içinde toplanmalarıdır” (Özdemir, 1990:8; Güler, 1990:2).

Türkiye’de yasal düzenleme yapılmadan önceki dönemde Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından yapılan ve resmi olarak kabul gören OSB tanımı ise şu şekildedir: Karma ekonomi şartları altında küçük ve orta ölçekli endüstrilerin geliştirilmesi için gerekli olan planlı yerleşme alanlarının, altyapı ve ortak hizmet ihtiyaçlarının inşa edilerek sağlanması yoluyla belli standartlarda geliştirilmesi ve organize edilmesidir”. (Yücel, 1987: 19; Yücel, Şubat 1986:3).

Önal (1974)’a göre OSB, “Kapsamlı bir plan gereğince parsellenip, yol, su, elektrik vb. gibi altyapı tesislerine sahip olan arazi parçalarının, beraberce yararlanabilecekleri her türlü hizmetlerle birlikte müteşebbis yararına sunulduğu organizasyonlardır”.

Organize Sanayi Bölgesi, “Organize edilmiş sanayi bölgesidir” (Önal, 1974), şeklinde çok basit olarak da tanımlanmaktadır. OSB, münferit sınaî işletmelerin elverişli bir plan dâhilinde geliştirilmesi için altyapı ve hizmet tesisleri tamamlanarak, belirli standartlarla işletilmek üzere organize edilmiş bir sanayi bölgesidir (Önal, 1974).

Bir başka tanıma göre, muayyen bir arazi parçası üzerinde, çeşitli ihtiyaçları karşılanmış sanayi tesisleridir. Bu tesislerde ortalama olarak 500 dönüm civarında bir arazi parçası üzerinde, 50–100 sınaî tesisi ihtiva eder. Bu sanayi sahalarında elektrik, yol, su, telefon gibi zaruri ihtiyaçlardan başka bankalar, eğitim merkezleri, soğuk hava ve merkezi buhar santralleri, müşterek tamir atölyeleri, araştırma laboratuvarları, ambarlar ve diğer birçok lüzumlu tesisler kurulmaktadır” (Yarar, 1966:1).

Bir başka çalışmada ise OSB, “Ağır sanayi kompleksleri için değil, fakat uyumlu ve birbirini tamamlayan bir üretim biçiminde olmak üzere küçük ve orta ölçekli üretim birimlerinin kapsamlı bir plan gereğince sınırları tayin edilmiş bir alanda, yerleşme düzeni, gerekli hizmet (sosyal ve teknik) altyapı ve gerekli ortak kullanım tesisleri ile beraber organize edilmiş bir bölgedir” (Gündoğdu, 1998).

Ülkemizde OSB kavramı, birçok resmi kayıtlarda geçmesine rağmen, 15.04.2000 tarihinde yürürlüğe giren 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu'na kadar yasal boyutta bir tanımlama yapılmamıştır. 4562 sayılı OSB Kanunu'nun Tanımlar ve Kısaltmalar başlıklı 3. maddesinde OSB'nin tanımı ele alınmıştır. Buna

göre Organize Sanayi Bölgeleri; "Sanayinin uygun görülen alanlarda yapılanmasını sağlamak, kentleşmeyi yönlendirmek, çevre sorunlarını önlemek, bilgi ve bilişim teknolojilerinden yararlanmak, imalat sanayi türlerinin belirli bir plan dâhilinde yerleştirilmeleri ve geliştirilmeleri amacıyla, sınırları tasdikli arazi parçalarının gerekli altyapı hizmetleriyle ve ihtiyaca göre tayin edilecek sosyal tesisler ve teknoparklar ile donatılıp planlı bir şekilde ve belirli sistemler dâhilinde sanayi için tahsis edilmesiyle oluşturulan ve bu Kanun hükümlerine göre işletilen mal ve hizmet üretim bölgeleri," şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanım aynen Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği'nde (UY) de geçmektedir (Çuhadar, 2005).

2.6.2 Organize Sanayi Bölgeleri Kuruluşu ve Gelişim Süreci

19. yüzyılın sonlarında sanayinin belirli bir plan dahilinde yerleştirilmesi ve geliştirilmesinin önemine bağlı olarak dünyada ilk örneğinin İngiltere'de görüldüğü Organize Sanayi Bölgesi (OSB) uygulamasına, 20. yüzyılın başlarında başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere diğer gelişmiş ülkelerce de başlanmıştır. İlk uygulamaların amacı sanayicilerin altyapılı arsa ihtiyaçlarının karşılanması yoluyla bu bölgeleri inşa eden özel firmaların kar elde etmeleri olmuştur. İkinci Dünya Savaşıyla birlikte başlayan dönemde OSB'ler bir devlet yatırımı olarak uygulanmaya başlamış ve az gelişmiş ülkelerde küçük ve orta ölçekli işletmelerin geliştirilmesi amacıyla hizmet eder bir biçimde düzenlenmiştir.

Türkiye'de sanayileşme çabaları Cumhuriyet'le birlikte yoğunluk kazanarak ekonomik kalkınmanın ve yeni kazanılan siyasi bağımsızlığın temeli olarak görülmüştür. Sanayileşme, Cumhuriyetin ilk yıllarında özel kesimin girişimlerine bırakılmış ancak gerek mali gücünün yetersizliği, gerekse deneyim yoksunluğu nedeniyle özel kesim bu görevi beklenen şekilde yerine getirememiştir. İlk sanayileşme çabalarına müteakiben 1931 yılında uygulamaya konulan "I. Beş Yıllık Sanayi Planı" çerçevesinde sanayi altyapısının oluşturulması çalışmalarına başlanmıştır. I. Sanayi Planı döneminde bütünüyle kamu girişimciliği ön planda tutulmuş Sümerbank, Etibank, Denizcilik Bankası gibi kuruluşlar faaliyete geçmiştir.

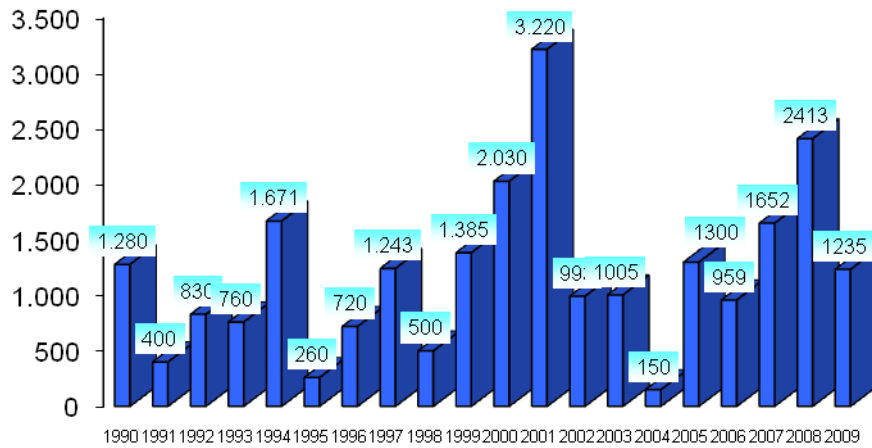
1960 yılında başlayan planlı kalkınma döneminde ise sanayinin "lokomotif" sektör olduğu açıklıkla belirtilmiş, ekonomik dengenin kurulması, ekonomik ve

toplumsal kalkınmanın birlikte gerçekleştirilmesi, belli bir hızda büyüme ve sanayileşmeye önem verilmesi gibi uzun vadeli hedefler belirlenmiştir.

Belirlenen hedefler doğrultusunda; ülkede sanayinin geliştirilmesi amacıyla uygulamaya konulan pek çok teşvik tedbirlerinden biri olan OSB uygulamalarına, ilk olarak 1962 yılında Bursa'da bir OSB kurulmasıyla başlanmıştır. Türkiye'de OSB uygulamaları her hangi bir yasal mevzuatı olmadan 1982 yılına kadar devam etmiştir. Söz konusu mevzuat boşluğunun giderilmesi amacıyla 31 Ocak 1982 tarih ve 17591 sayılı Resmi Gazete'de "Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Fonlar Yönetmeliği" yayımlanarak yürürlüğe konulmuştur. Mer'i mevzuata göre dört tip OSB tanımı bulunmaktadır. Bunlar:

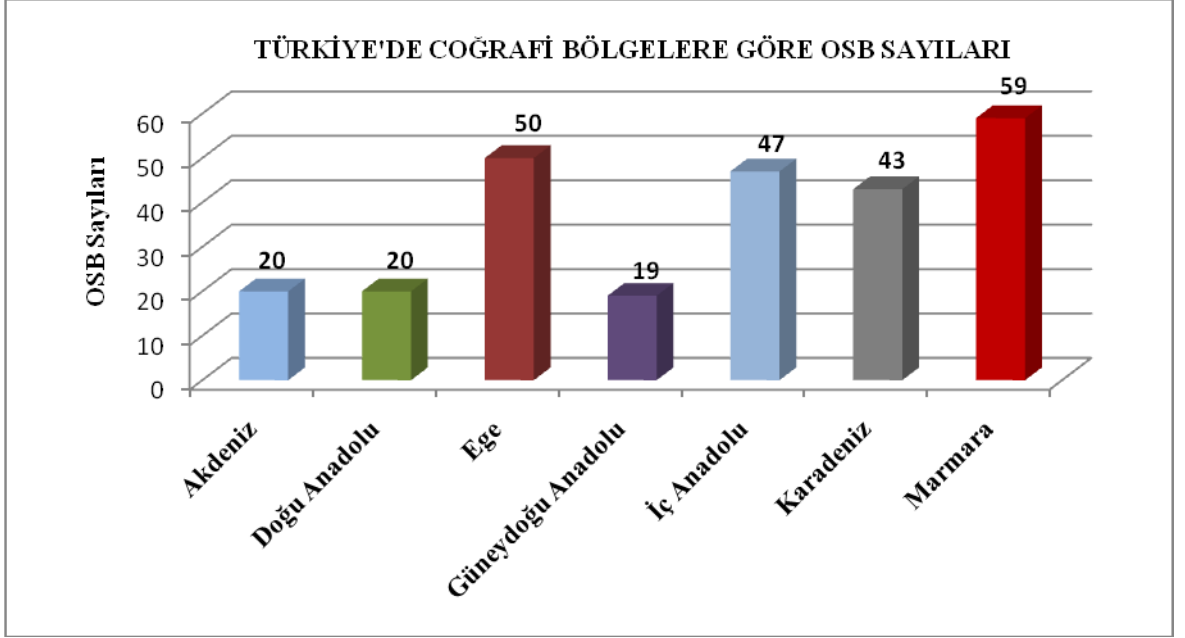
- Farklı sektörlerde faaliyet gösteren tesislerin yer aldığı Karma OSB' ler,
- Aynı sektör grubunda ve bu sektör grubuna dahil alt sektörlerde faaliyet gösteren tesislerin yer aldığı İhtisas OSB'ler,
- 4562 sayılı Kanunun 26'ncı maddesine göre özel hukuk tüzel kişilerince veya gerçek kişilerce kurulan Özel OSB'ler,
- Organize Küçük Sanayi Bölgeleri (OKSB)'dir.

Ayrıca, genel idare giderleri için Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'ndan kredi kullanan OSB'ler ve kredi kullanmayan OSB'ler diye de OSB'ler tanımlanırlar.



Şekil 2.3 Yıllara Göre Biten OSB'ler (Hektar Bazında) ([http:// www.sanayi.gov.tr](http://www.sanayi.gov.tr), 17.10.2010)

Şekil 2.4’de Türkiye’deki OSB’lerin coğrafi bölgelere göre dağılımları görülmektedir. Ege ve Marmara, Organize Sanayi Bölgeleri'nin sayıca fazla olduğu 2 bölge olarak göze çarpmaktadır.



Şekil 2.4 Türkiye’deki Coğrafi Bölgelere Göre Mevcut OSB Sayıları (OSBÜK, 2009)

OSB'ler ile ilgili olarak mevzuat oluşturma kapsamında 4562 sayılı Kanun 15.04.2000 tarih ve 24021 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş, ancak daha sonra gerek OSB'lerden ve OSB Üst Kuruluşundan (OSBÜK) gerekse sivil toplum kuruluşlarından ve OSB içinde yer alan müteşebbislerden muhtelif zamanlarda gelen talep ve sorunların değerlendirilmesi sonucunda, uygulamada görülen aksaklıkların giderilmesi, yeni ihtiyaçların karşılanmasında ekonomik ve sosyal fayda görülerek yatırımcıların beklentilerinin karşılanması amacıyla OSB Kanunu'nda değişikliğe gidilmiştir. 23.10.2008 tarih ve 5807 sayılı Kanunla değişik 4562 sayılı yeni OSB Kanunu yürürlüğe girmiştir.

2.6.3 Türkiye’de OSB'lerin Kuruluş Amaçları

Türkiyede Organize Sanayi Bölgeleri'nin kuruluş amaçları şöyle sıralanabilir;

- Sanayinin disipline edilmesi,
- Şehrin planlı gelişmesine katkıda bulunulması,

- Birbirini tamamlayıcı ve birbirinin yan ürününü teşvik eden sanayicilerin bir arada ve bir program dahilinde üretim yapmalarıyla, üretimde verimliliğin ve kar artışının sağlanması,
- Sanayinin az gelişmiş bölgelerde yaygınlaştırılması,
- Tarım alanlarının sanayide kullanılmasının disipline edilmesi,
- Sağlıklı, ucuz, güvenilir bir altyapı ve ortak sosyal tesisler kurulması,
- Müşterek arıtma tesisleri ile çevre kirliliğinin önlenmesi,
- Bölgelerin devlet gözetiminde, kendi organlarınca yönetiminin sağlanması sayılabilir ([http:// www.sanayi.gov.tr](http://www.sanayi.gov.tr), 17.10.2010).

2.6.4 Organize Sanayi Bölgelerinin Yer Seçimi Kriterleri

Yurdumuzda giderek yaygınlaşan "Organize Sanayi Bölgeleri" yatırımlarının sosyal, ekonomik ve çevresel değerler açısından bir plan ve program bütünü içinde, en uygun şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla yer seçimleri ile ilgili kriterler tüm kurum ve kuruluşların görüşleri doğrultusunda tespit edilmektedir.

"Organize Sanayi Bölgeleri" yatırımının çevreye olan olumsuz etkilerinin en az seviyeye indirecek şekilde gerçekleşmesini sağlamak için, ilgili kuruluşların mevzuatları ve katılımı ile bu konuda oluşturulan "Özel İhtisas Komisyonlarının" hazırladıkları rapor ve çalışmalar dikkate alınarak DPT tarafından "Organize Sanayi Bölgeleri" Yatırım Kararı, Yer Seçimi, İmar Planı Hazırlama Usul ve Esasları' belirlenmiştir (DPT, 1992).

2.6.5 Organize Sanayi Bölgeleri Tüzel Kişiliklerinin Görevleri

OSB tüzel kişiliğinin görev ve yetkileri;

- Kendi bütçesi ve gelir kaynakları ile (kullanılan kredi de faizi ile birlikte geri ödenmektedir) imar planları ve altyapı projelerini yaparak inşasını tamamlamak, gerekli olan her türlü altyapı ve sosyal tesisleri yapmak ve işletmek,
- "Tek Durak Ofis" mantığı ile OSB' de faaliyet gösteren sanayicilerin her türlü izin, ruhsat ve bürokratik işlemlerini kaynağında sonuçlandırmak,
- Atık su şebekesini yönetmek ve ortak arıtma tesisini kurmak ve işletmek,
- Katı atık yönetimi ve genel güvenlik hizmetlerini sağlamak,
- Elektrik üretim tesisleri kurarak veya satın alarak elektrik dağıtımını yapmak,

- Doğalgaz dağıtımını yapmak,
- Su temin ederek dağıtımını yapmak

Türkiye' de, şu anda Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından sicil numarası verilerek tüzel kişilik kazanmış 263 OSB ve yine aynı kanunla "OSB'lerin kendi aralarında yardımlaşmaları ve ortak sorunlarını çözüme kavuşturmalarını sağlamak üzere" kurulmuş tek yasal OSB Üst Kuruluşu mevcuttur. OSB' ler ile ilgili detaylı bilgilere www.osbuk.org.tr adresli web sitesinde yer alan "OSB Bilgi Sitesi'nden ulaşılabilir (OSBÜK, 2010).

2.6.6 Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği Çevre Maddeleri

Bu yönetmelikte yer alan Madde 107, Madde 113, Madde 116 ve Madde 93'de katı atık yönetimi ile ilgili konular ele alınmıştır.

Buna göre Organize Sanayi Bölgeleri Yönetim Kurulu, OSB Çevre yönetim sistemini hazırlar ve müteşebbis heyet görüşünü alarak bu sistemi uygulamaya sokar. Bu sistem kapsamında, atık su yönetimi, atık su alt yapı tesisleri yönetimi, katı atık yönetimi, gürültü yönetimi, hava kalitesi yönetimi, tehlikeli ve tıbbi atık yönetimi, zararlı kimyasal madde ve ürünlerin yönetimi, OSB yangın savunma sistemi yer almaktadır. OSB çevre yönetim sistemi, OSB'nin koşullarına, ilgili yönetmeliklere ve bölgesel koşullarda olabilecek değişikliklere bağlıdır. Yönetim kurulu tarafından iki yılda bir veya yeni tesislerin kurulması halinde ya da mevcut tesislerin kapasite artışına gitmesi halinde yeniden gözden geçirilir.

OSB tarafından hazırlanan "Katı Atıkların Kontrolü Talimatı"nda katılımcıların faaliyetleri sonucu oluşan katı atıkların bertarafının nerede ve ne şekilde yapılacağı belirtilir. OSB'de oluşan katı atıkların belediyeye verilmesi durumunda; Çevre Kanunu çerçevesinde hazırlanmış olan "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" ile "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"ne uyulmak zorundadır. Katı atık bertarafından kaynaklanan ilk yatırım ve işletme maliyetlerine katılım payları, katı atığın cins ve miktarına göre hesap yöntemi yer alır. Katı atık uzaklaştırılmasından kaynaklanan maliyet katılımcı tarafından ödenir.

"Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" ve Tıbbi "Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" çerçevesinde katılımcıların sorumluluklarına uymalarını sağlamaya ve takibine OSB yetkilidir.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Genel Bilgileri

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi 1987 yılında Amasya İl Özel İdaresi (% 44), Merzifon Belediyesi (% 40), Merzifon Ticaret ve Sanayi Odası (% 10), Merzifon Esnaf Kredi Kefalet Kooperatifi (% 6) iştiraki ile kurulmuştur. 1991 yılı DPT yatırım programında yer alıp, bölge iç yolları, kanalizasyon ve yağmursuyu şebekesi, yol drenajları, içme suyu şebekesi, deşarj hattı AG-OG elektrik şebekesi ve enerji nakil hattı işlerini kapsayan altyapı inşaatları 1995 yılında ihale edilerek yapımına başlanmıştır. 2000 yılında çıkarılan 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu gereği Kuruluş Protokolü Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nca onaylanıp, tüzel kişiliği iktisap ettirilmiştir. 2002 yılında altyapı inşaatları tamamlanarak işletmeye geçilmiştir.



Şekil 3.1 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi

Bölgenin mevcut alanı yaklaşık 112 ha. olup, bölgenin kuzeyinde Sanayi Ticaret Bakanlığı'nca yer seçimi onaylanmış, 1/1000 ölçekli uygulama imar planları bulunan, kamulaştırma ve altyapı inşaatları yapılacak yaklaşık 45 ha. OSB genişleme alanı ile bölgenin güneyinde yaklaşık 185 ha. Alan 1/100 ölçekli İl Çevre Düzeni Planlarına OSB tevzi alanı olarak eklenmiştir. Merzifon Organize Sanayi Bölgesi alan bilgileri Çizelge 3.1'de yer almaktadır.

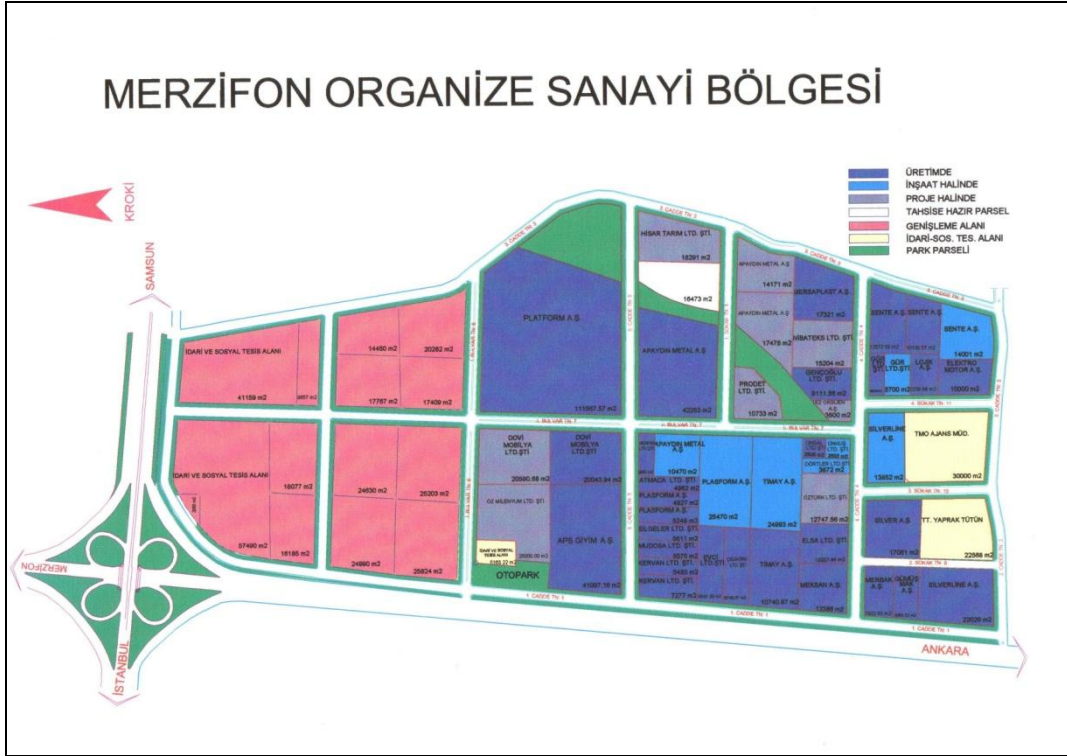
Çizelge 3.1 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Alan Bilgileri

Yüzölçümü	111,8 ha.
Sanayi Parselleri Alanı	657.617 m ²
İdari ve Sosyal Tesis alanı	104.322 m ²
Park alanları	48.914 m ²
Yollar ve Yeşil Bantlar (Yaklaşık)	307.147 m ²
Toplam Alan	1.118.000 m²
Genişleme Alanı (Yaklaşık)	432.000 m ²
Genel Toplam Alan (Yaklaşık)	1.550.000 m ²

Amasya ili, Merzifon ilçesi, Merzifon Organize Sanayi Bölgesi sınırları içinde yer alan bölge, kalkınmada öncelikli yörede ve coğrafi konumu itibariyle Karadeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin, Ankara-İstanbul yol güzergâhı üzerinde bulunmaktadır. Karayolu taşımacılığında ana kavşak üzerinde olması, denizyolu taşımacılığında Samsun limanına 110 km, demiryoluna 25 km ve Merzifon Havaalanı'na 5 km mesafede yer alması nedeni ile Karadeniz'in gözde ticaret ve sanayi merkezi konumundadır. Şekil 3.2'de Merzifon Organize Sanayi Bölgesi haritada gösterimi yer almaktadır.

**Şekil 3.2** Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nin Haritada Gösterimi.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde sunulan hizmetler arasında; elektrik/su, yol, güvenlik, alt yapı donelerinin hazırlanması, inşaat ve imar ile ilgili bilgilerin verilmesi, gereken haritaların ve kontrollerin yapılması, yeni yapı, tevsii, tadilat, yapı kullanma izin ve ruhsatlarının verilmesi, tesis kontrolleri, proje kontrolü ve inşaat ruhsatlarının yanı sıra, belediye ile koordineli çalışarak, ilaçlama, genel temizlik yer almaktadır (MOSB, 2010).



Şekil 3.3 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Kroki Gösterimi

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi, Samsun-Ankara Karayolu üzerinde şehir merkezine 3 km. mesafede zirai verimi düşük 112 ha. alana kurulmuş olup, ileriye dönük genişleme alanı ile birlikte yaklaşık 155 ha. olarak planlanmıştır. Organize Sanayi Bölgesi'nde 47 adet sanayi parseli bulunmaktadır. Toplam 44 adet parsel yatırımcılara tahsis edilmiş, bunlardan 31 adedinde üretime geçilmiştir. 3 adet de tahsisi yapılmayan boş parsel bulunmaktadır. Parsel bilgileri Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Parsel Bilgileri

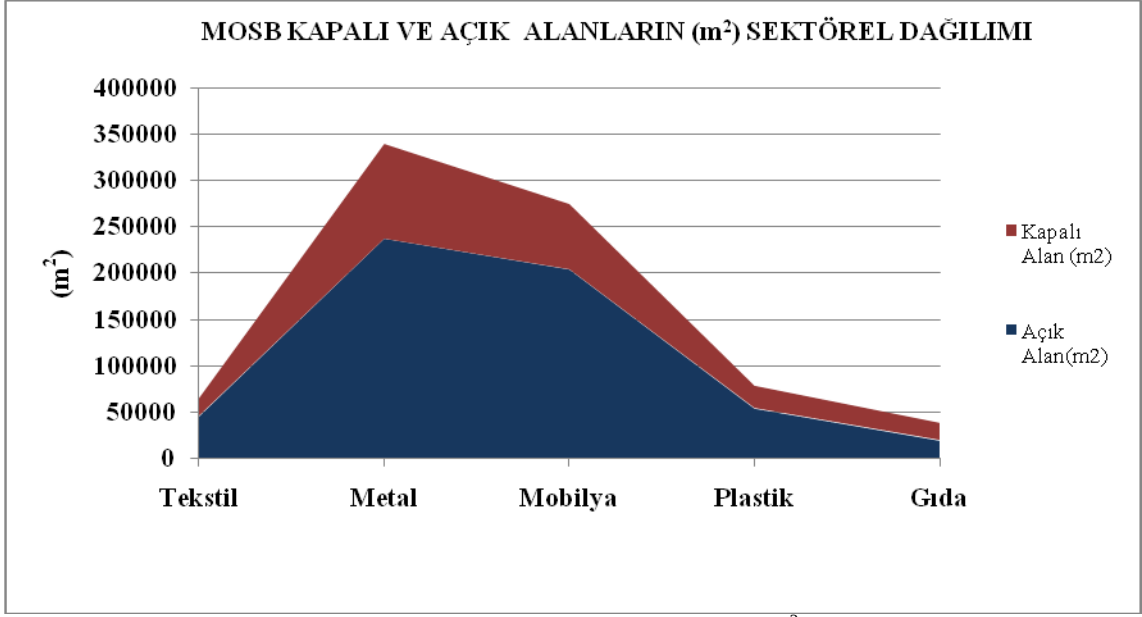
	Adet	Yüz Ölçümü (m²)	Bölge Alan. Oranı (%)
A-Tahsisli Yapılan Parsel Sayısı	44	656.045,52	93,00
B- Tahsisli Yapılmayan Parsel (Boş Parsel)	3	48.122,00	7,00
Toplam Sanayi Parsel Sayısı	47	704.167,52	100,00

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde kurulu sektörler; metal, tekstil, mobilya, plastik ve gıda sanayidir. Bölgede toplam 31 tesis faaliyet göstermektedir. Ağırlıklı üretim gösteren sektörler arasında %45'lik pay ve 14 firma sayısı ile metal sektörü ilk sırayı almaktadır. Bölgedeki sektörlerle göre firma sayıları dağılımı Çizelge 3.3'de verilmiştir

Çizelge 3.3 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Üretim Dallarına Göre Firma Sayıları

Üretim Dalı	MOSB Firma Sayısı
Metal	14
Plastik San.	7
Mobilya San.	4
Tekstil San.	3
Gıda San.	3
Toplam	31

Şekil 3.4'de Merzifon Organize Sanayi Bölgesi açık ve kapalı alan (m²) sektörel dağılımları yer almaktadır. Grafiğe bakıldığında tüm alanların tesisler tarafından tam kapasite elde edilecek şekilde değerlendirildiği görülmektedir. Bu da üretim kapasitelerinin en yüksek seviyede kullanıldığının bir belirtisidir.



Şekil 3.4 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Kapalı ve Açık Alanların (m²) Sektörel Dağılımları

Merzifon Organize Sanayi Bölge'sinde kuruluşundan itibaren mermer, plastik, tekstil ve metal sanayilerinde üretim yapan 7 firma üretime ara vermiş ya da işletmelerini kapatmıştır.

Hâlihazırda Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde inşaat halinde 8 tesis ve proje halinde 4 tesis yer almaktadır. Bu tesislerin sektörel dağılımları Çizelge 3.4'de yer almaktadır.

Çizelge 3.4 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi İnşaat ve Proje Halindeki Tesis Sayıları

Sektör Adı	İnşaat Halindeki Tesislerin Sayısı	Proje Halindeki Tesislerin Sayısı
Gıda Sanayi	1	-
Tekstil Sanayi	1	1
Mobilya Sanayi	1	-
Plastik Sanayi	1	2
Elektrikli Makineler San.	3	-
Metal Sanayi	-	1
Kimya Sanayi	1	-
Toplam	8	4

Organize Sanayi Bölgesi'nde toplam 2.394 kişi çalışmaktadır. Metal sektörü 1.110 kişi ve tekstil 899 kişi ile en fazla istihdamı barındıran sektörlerdendir. MOSB de sadece Merzifon halkı değil, civar il ve ilçelerde yaşayan kişilerde bölgede istihdam olanağı bulmaktadır.

3.2 Merzifon Organize Sanayi Mevcut Durumu

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nden kaynaklanan atıkların alıcı ortama arıtılmadan verilmesi ile oluşan çevre kirliliğinin önlemesi amacıyla Merzifon Organize Sanayi Bölgesi atık su arıtma tesisi kurulması amacıyla 'OSB Atık Su Etüd Projesi' hazırlanmıştır. Proje ile OSB'de yer alan tesislerin üretimden kaynaklanan proses atıklarının dışındaki evsel nitelikteki atıkların arıtılması için altyapıya yönelik ilk yatırım maliyetlerin yüksek miktarda oluşmasını önleyerek rekabet etme güçlerinin artırılması, daha fazla KOBİ'nin bölgede yatırım yapmasını sağlayarak bölgedeki istihdam sorununun da büyük ölçüde çözüme kavuşturulması planlanmaktadır.

OSB'deki faaliyetler sonucu oluşan atık suların çevredeki ekosisteme muhtemel zararlarının önlenmesi amacıyla, "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği"nde belirtilen deşarj kriterlerini sağlayacak arıtımın yapılması sonucu, OSB'deki bulunan yeşil alanların sulanması veya alıcı ortam olan yüzeysel su kaynağı olan Gümüşsuyu Deresi'ne verilmesi hedeflenmektedir (MOSB, 2010).

Sanayi Bakanlığı'nın www.sanayi.gov.tr adresinde yayınlanan '2010 Ödenek Dağılımı' verileri kapsamında yer alan bilgiler ışığında Merzifon Organize Sanayi Bölgesi atık su arıtma tesisi kurulması 2010 yılı sonrasına bırakılmıştır.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde değişik sanayi dallarından çeşitli endüstriyel katı atıklar oluşmaktadır. Firmalar atıkların bir kısmını üretim işleminde yeniden kullanmakta ya da hurdacılara veya hammadde tedarikçilerine satmaktadırlar. Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde endüstriyel katı atıkların geri kazanılması için bir tesis yer almamaktadır.

3.3 Anket Hazırlanması

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde endüstriyel katı atık yönetimi hakkında bilgi edinmek amacıyla "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" dikkate alınarak Ek 1'de

yer alan "Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Endüstriyel Katı Atık Mevcut Durum Belirleme Anket'i" hazırlanmıştır. Bu ankette Merzifon Organize Sanayi bölgesinde yer alan sanayi kuruluşlarına;

- Kullanılan hammadde
- Üretilen ürün cinsi ve miktarı
- Oluşan endüstriyel atık miktarı
- Oluşan evsel atık miktarı ve
- Endüstriyel katı atık geri kazanma durumlarını

belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan endüstriyel katı atıkların değerlendirilmesine yönelik olarak bölgede yer alan hurdacılar ile görüşülerek Ek 2'de yer alan anket soruları sorulmuştur. Hurdacılarla yapılan ankette;

- Ne tür hurda aldıkları
- Ortalama günde ne kadar alım yaptıkları
- Hurdalar üzerinde bir işlem uygulayıp uygulamadıkları
- Hurdaların nerelere satıldığı
- Hurdaları satın alan yerlerin hurdaları ne şekilde kullandıklarını

belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde evsel nitelikli atık ve endüstriyel kaynaklı atıkların toplanmasından sorumlu olan Merzifon Belediyesi Temizlik İşleri ile görüşülerek;

- Konteynır sayıları ve türleri
- Toplama araç sayıları ve türleri
- Toplama saatleri
- Vardiya sayıları
- Evsel nitelikli ve endüstriyel kaynaklı atık miktarlarını belirlemeye yönelik

sorular sorulmuştur.

3.4 Anket Uygulaması

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nin endüstriyel katı atık durumunu belirlemek amacıyla hazırlanan anketlerin, sanayi kuruluşlarına uygulanmasına başlamadan önce Merzifon Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü'nden izin alınmıştır.

Merzifon Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü'nce belirlenen tarihlerde bölgeye ziyaretler gerçekleştirilmiş ve araştırma bölgesinde yer alan tüm tesisler ziyaret edilmiştir. Anket uygulanan tesis sayısı 31 olup, 2 tesisten cevap alınamamıştır.

Uygulama biçimlerine göre anket yapma yöntemleri; yüz-yüze anket yapma, telefonla anket yapma, gözlem altında anket yapma ve posta yoluyla anket şeklindedir. Bu dört anket yöntemini incelendiğinde maliyet, örneğin toplumu temsil edebilirliği, soruların açıklanması ve doğru yanıt alma olasılığı, göze hitap eden araç kullanabilme, çabuk yanıt alma gibi çeşitli özelliklerinden dolayı "Yüz-yüze anket yapma" yöntemi tercih edilmiştir (Oğur ve Tekbaş, 2003).

Anket uygulanması esnasında tesisin yetkili kişisiyle ve endüstriyel atıklar konusunda bilgi sahibi olan çalışanı ile görüşülmüştür. Tesis içinde ve dışında görülmesi gereken yerlerin fotoğrafları çekilmiştir.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde oluşan endüstriyel atıkları satın alan hurdacılara da anketler uygulanmıştır. Anketlerin uygulanması sırasında yetkili kişiler ile görüşülmesine dikkat edilmiş ve izin verilen yerlerde fotoğraf çekilmiştir.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde evsel nitelikli atık ve endüstriyel kaynaklı atıkların durumunu belirlemek amacıyla Merzifon Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü ile görüşülmüş ve bölgede yer alan konteynırların, çöp toplama araçlarının ve tesis dışında yer alan atıkların fotoğrafları çekilmiştir.

3.5 Anket Değerlendirmesi

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi için hazırlanan anket formundaki soruların tümü istatistiksel değerlendirmeye tabi tutulmaya çalışılmıştır. İstatistiksel değerlendirmeye alınacak sorular 2 grup halinde düşünülmüştür. Soru gruplaması yapılırken halen yürürlükte olan Katı Atık Yönetmelikleri dikkate alınarak hazırlanmış ve Katı Atık Yönetmeliklerince önem durumlarına göre puanlanmıştır. Soru grupları 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Birinci grupta tesislerin endüstriyel katı atık geri kazanımı durumunu belirleme amaçlı olarak Ek 1'de verilen anket formunun C. bölümünde yer alan 2, 3, 4, 5,8 numaralı sorular ele alınmış, ikinci grupta ise yürürlükte olan atık yönetmelikleri hakkında bilgi düzeylerini ölçmeye yönelik olarak 9, 10 ve 11 numaralı sorular ele alınmıştır. Anket formunda yer alan diğer soruların firma bilgilerini edinmeye yönelik olması sebebiyle bu sorular istatistiksel değerlendirmeye

alınmamıştır. İstatistiksel değerlendirmeye alınacak gruplar Çizelge 3.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.5 Anket Grupları ve Soru Dağılımları

Soru Grubu	İstatistiksel Değerlendirmeye Alınacak Sorular
I.Grup	• İşletmeden çıkan Evsel ve Endüstriyel Atıkları Ayırıyor musunuz? • İşletmede Oluşan Endüstriyel Atık Miktarını Biliyor musunuz? • Endüstriyel Katı Atıklarınızın Ne Kadarını Değerlendiriyorsunuz? • Endüstriyel Katı Atıklarınızı Nasıl Değerlendiriyorsunuz? • Organize Sanayi Bölgesinde Geri Kazanım Tesisi Kurulmasını İster misiniz?
II. Grup	• Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Hakkında Bilginiz var mı? • Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Hakkında Bilginiz var mı? • Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Hakkında Bilginiz var mı?

Grupların içerisindeki sorular değerlendirmeye alınırken ağırlıklı ortalama alınmıştır. I. grup ve II. grupta yer alan sorulara verilen cevaplara yapılan puan dağılımı Çizelge 3.6 ve 3.7’de yer almaktadır. Merzifon Organize Sanayi Bölgesi’nde yer alan sanayi kuruluşlarına uygulanan anketlerin I.grup ve II. grubunda yer alan sorulara verdikleri cevaplara göre aldıkları puanlar ve grup toplam puanları Çizelge 3.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.6 Anket I.Grup Soru ve Puan Dağılımı

I. Grup	1	İşletmeden Çıkan Evsel ve Endüstriyel Atıkları Ayırıyor musunuz?	Evet		Hayır	
			15		0	
	2	İşletmede Oluşan Endüstriyel Atık Miktarını Biliyor musunuz?	Evet		Hayır	
			10		0	
	3	Endüstriyel Katı Atıklarınızın Ne Kadarını Değerlendiriyorsunuz?	% 66-100	% 33-66	% 0-33	% 0
			20	15	25	15
	4	Endüstriyel Katı Atıklarınızı Nasıl Değerlendiriyorsunuz?	Geri Dönüşüm		Geri Kazanım	Yakma
			35		25	0
	5	Organize Sanayi Bölgesinde Geri Kazanım Tesisi Kurulmasını İster misiniz?	Evet		Hayır	
			20		0	

Çizelge 3.7 Anket II. Grup Soru ve Puan Dağılımı

II. Grup	1	Katı Atık Yönetimi Hakkında Bilginiz Var mı?	Evet	Hayır
			40	0
	2	Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Hakkında Bilginiz Var mı?	Evet	Hayır
			40	0
	3	Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Hakkında Bilginiz Var mı?	Evet	Hayır
			20	0

Çizelge 3.8 Firmalara Uygulanan Anketlerde I.Grup ve II. Grup'ta Yer Alan Sorulara Verilen Cevapların Puan Dağılımları

		I.GRUP						II. GRUP			
Sıra	Firma Adı	İşletmeden çıkan evsel ve endüst. atıkları ayırıyor musunuz?	İşletmede oluşan endüst. atık miktarını biliyor musunuz?	Endüst. katı atıklarınızın ne kadarını değerlendiriyorsunuz?	Endüst. katı atıklarınızı nasıl değerlendiriyorsunuz?	Merzifon OSB'de Geri Kazanım Tesisi İster misiniz?	Toplam Puan	KAKY Hakkında Bilginiz Var mı?	TAKY Hakkında Bilginiz Var mı?	AAKY Hakkında Bilginiz Var mı?	Toplam Puan
1	Apaydın Metal	15	10	20	25	0	70	40	40	0	80
2	APS Giyim. A.Ş	15	10	0	0	20	45	40	0	0	40
3	Atmaca Orman Ürünleri	15	10	0	0	0	25	0	0	0	0
4	MERSA Plastik	15	10	20	25	0	70	40	0	0	40
5	DOVİ Ofis Mobilyaları	15	10	0	0	20	45	0	0	0	0
6	Gür Kalıp	15	10	20	25	20	90	0	40	0	40
7	Bilgeler Plastik	15	10	20	35	0	80	40	0	0	40
8	Kervan Makina	15	10	20	25	0	70	0	0	0	0
9	Merpor Yapı Mlz.	15	10	20	25	0	70	0	0	0	0
10	Plasform Plastik1	15	10	20	25	0	70	40	40	0	80
11	Sente Makina	15	10	20	25	20	90	40	0	0	40
12	Silver Ankastre .	15	10	20	25	20	90	40	40	0	80
13	Silverline End.	15	10	20	25	20	90	40	40	0	80
14	Timay Çitçit	15	10	15	25	0	65	40	40	20	100

		I.GRUP						II. GRUP			
Sıra	Firma Adı	İşletmeden çıkan evsel ve endüst. atıkları ayırıyor musunuz?	İşletmede oluşan endüst. atık miktarını biliyor musunuz?	Endüst. katı atıklarınızın ne kadarını değerlendiriyorsunuz?	Endüst. katı atıklarınızı nasıl değerlendi yorsunuz?	Merzifon OSB’de Geri Kazanım Tesisi İster misiniz?	Toplam Puan	KAKY Hakkında Bilginiz Var mı?	TAY Hakkında Bilginiz Var mı?	AAKY Hakkında Bilginiz Var mı?	Toplam Puan
15	Turkostamp Elkt.	15	10	20	25	0	70	40	0	0	40
16	Yurtseven Giyim	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0
17	Coşkun Tekstil	15	10	0	0	0	25	0	0	0	0
18	Mudosa	15	10	0	0	20	45	40	0	0	40
19	Ünsal Yemek	0	0	0	0	20	20	40	0	0	40
20	Solaren Güneş Enerjileri	15	10	20	25	20	90	0	0	0	0
21	Elsa San. Tic	15	10	10	25	0	60	40	0	20	60
22	Platform	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Merzifon Elkt.	15	10	20	25	0	70	40	0	0	40
24	Merbak	15	10	10	25	20	80	40	0	20	60
25	Çelikörs Tarım	15	10	20	25	0	70	40	0	0	40
26	Memsan Metal	15	10	20	25	0	70	0	0	0	0
27	Gümüşmak	15	10	20	25	0	70	40	0	0	40
28	Lojik Makina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Meksan A.Ş.	0	0	0	0	20	20	40	0	0	40
30	Plasform Plastik2	15	10	20	25	0	70	40	40	0	80
31	Plasform Plastik3	15	10	20	25	0	70	40	40	0	80

3.6 İstatistiksel Yöntemler

Merzifon Organize Sanayi Bölgesinde endüstriyel katı atık ve geri kazanım miktarının tespit edilmesi amacıyla 31 firma ile yapılan anket çalışması sonucunda 29 firmadan veri elde edilebilmiştir.

Elde edilen verilerin metal, plastik, mobilya, tekstil ve gıda olmak üzere 5 farklı sektörde dağılım gösterdiği belirlenmiş olup, veriler SPSS 15 paket programına girilerek istatistiksel değerlendirme yapılmıştır.

Merzifon OSB'de yer alan 29 firmanın dağılım gösterdiği 5 sektör SPSS 15 paket programında rakamlar ile ifade edilmiştir. Buna göre

- Metal sektörü (1),
- Plastik sektörü (2),
- Mobilya sektörü (3),
- Tekstil sektörü (4) ve
- Gıda sektörü (5) rakamı ile gösterilmiştir.

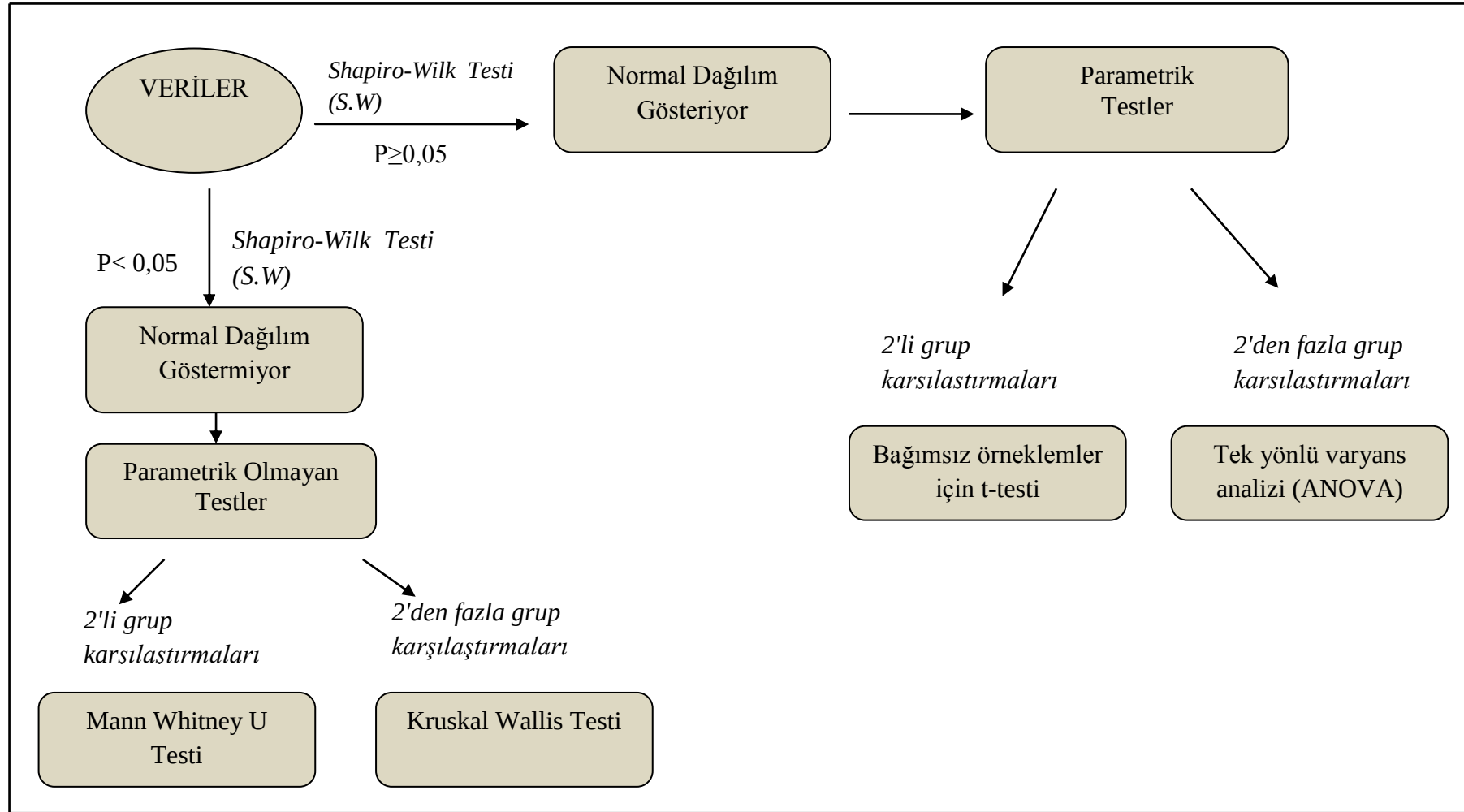
Endüstriyel atık miktarları ve geri kazanım miktarlarının sektörlere göre farklılık gösterip göstermediğinin incelemesi için Hipotez testleri kullanılmıştır. Hipotez testleri parametrik ve non-parametrik testler olarak iki grupta toplanmaktadır (Bircan ve ark., 2003).

Parametrik testler, ilgili parametreye, belirli bir dağılıma ve varyans kavramına dayanarak işlemler yapan esnek olmayan istatistiksel yöntemlerdir. Non-parametrik (parametrik olmayan) testler ise parametreye, belirli bir dağılıma ve varyans kavramına dayanmadan işlemler yapan, genellikle veriler yerine onların sıralama puanlarını kullanarak işlem yapan esnek istatistiksel yöntemlerdir (Özdamar, 2002).

Hangi testlerin kullanılacağına belirlenmesi aşamasında öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi gerekmektedir. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını ortaya koymak amacıyla çeşitli normallik testlerinden yararlanmak mümkündür. Bu testler arasında en bilinenleri Ki-Kare, Kolmogorow-Smirnov, Lilliefors ve Shapiro – Wilk normallik testleridir. Normallik varsayımı örnek sayısı küçük olduğundan ($n < 50$) normallik varsayımı Shapiro-Wilk (S.W) yöntemi ile test edilmiştir. Bu yöntem parametrik olmayan istatistik olup iki değişik problem için hipotez sınaması olarak kullanılmaktadır (Özdamar, 2002).

İstatistiksel değeriendirilmede kullanılan testlerin akış şeması Çizelge 3.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 3.9 İstatistiksel Değerlendirilmede Kullanılan Testlerin Akış Şeması



Çizelge 3.9'da yer alan akış şemasından da anlaşılacağı üzere Shapiro-Wilk (S.W) yönteminde; veriler normallik testine tabi tutulduktan sonra eğer $P \geq 0,05$ ise verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilir. Bu aşamada parametrik testlerin uygulanması gerekmektedir. Eğer $P < 0,05$ ise veriler normal dağılım göstermez ve parametrik olmayan yöntemler kullanılır.

Parametrik ve parametrik olmayan testler karşılaştırma yapılacak grup sayısına göre farklılık gösterir. Grup sayısı; karşılaştırma yapılacak olan her bir değişkenin seçeneklerini ifade etmektedir.

Grup karşılaştırmalarında test edilecek olan hipotezler aşağıdaki gibidir;

H_0 : Gruplara göre endüstriyel atık miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

H_0 : Gruplara göre geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Grup sayısına göre uygulanacak olan test sonucunda $P \geq 0,05$ ise H_0 hipotezi kabul edilecek ve gruplara göre miktarlar arasında farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığına karar verilecektir. Eğer $P < 0,05$ ise gruplara göre miktarlar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğuna karar verilecektir.

Grup karşılaştırmalarında veriler gruplara göre **normal dağılım gösteriyor ise** (S.W $P \geq 0,05$) ;

- 2 gruplu karşılaştırmalarda "**bağımsız örneklemeler için t-testi**",
- 2'den fazla grup karşılaştırmalarında "**tek yönlü varyans analizi (ANOVA)**",

testleri uygulanacaktır.

İki örnek ortalamasının karşılaştırılması (Bağımsız gruplarda T testi) birbirinden bağımsız iki örneklemin ortalamaları arasındaki farkın hangi yönde olduğu ve bu farkın önemli olup olmadığı test edilmesinde kullanılmaktadır. İstatistik bilim dalında varyans analizi (veya ANOVA) ise ana kütle ortalamaları arasında farkın olup olmasını sınar ve H_0 hipotezinin sınanması yapılır. Sonuç aynıdır veya değildir şeklinde çıkar. ANOVA yapılabilmesi için en temel şart, ortalamaları incelenecek olan ana kütlelerin varyanslarının aynı olmasıdır.

Grup karşılaştırmalarında veriler gruplara göre normal dağılım göstermiyor ise (S.W $P < 0,05$) ;

- 2 gruplu karşılaştırmalarda "**Mann Whitney U**",
- 2'den fazla karşılaştırmalarında "**Kruskal-Wallis**",

testleri uygulanacaktır.

"Mann Whitney U" testinde yapılan, değerlere sıra dönüşümü uygulanması ve ortalamalar yerine ortancaların karşılaştırılmasıdır. Normal dağılıma uygun olmayan verilere t testi uygulanırsa, gerçekte fark olduğu halde, test sonucunda fark bulunmayabilir. T testi varsayımlarının sağlanamadığı durumlarda Mann-Whitney U testi, t testinden daha güçlüdür.

Kruskal Wallis testi parametrik olmayan tek yönlü varyans analizi yöntemidir. "Varyans Analizi" parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde ölçümle belirtilen sürekli bir değişken yönünden ikiden çok bağımsız grup arasında farklılık olup olmadığını incelemek için kullanılır.

K.W testi uygulamak için, verilerin en azından aralıklı bir ölçekle saptanmış olması ve sürekli herhangi bir dağılımdan/dağılımlardan rastgele çekilmiş örnekler olması gerekir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Üretim Dallarına Göre Evsel Katı Atıklar

Merzifon Belediyesi Temizlik İşleri ile yapılan anket sonucu, Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nden toplanan günlük evsel nitelikli atık miktarı 2-3 ton ve haftalık 9-10 ton olarak belirlenmiştir.

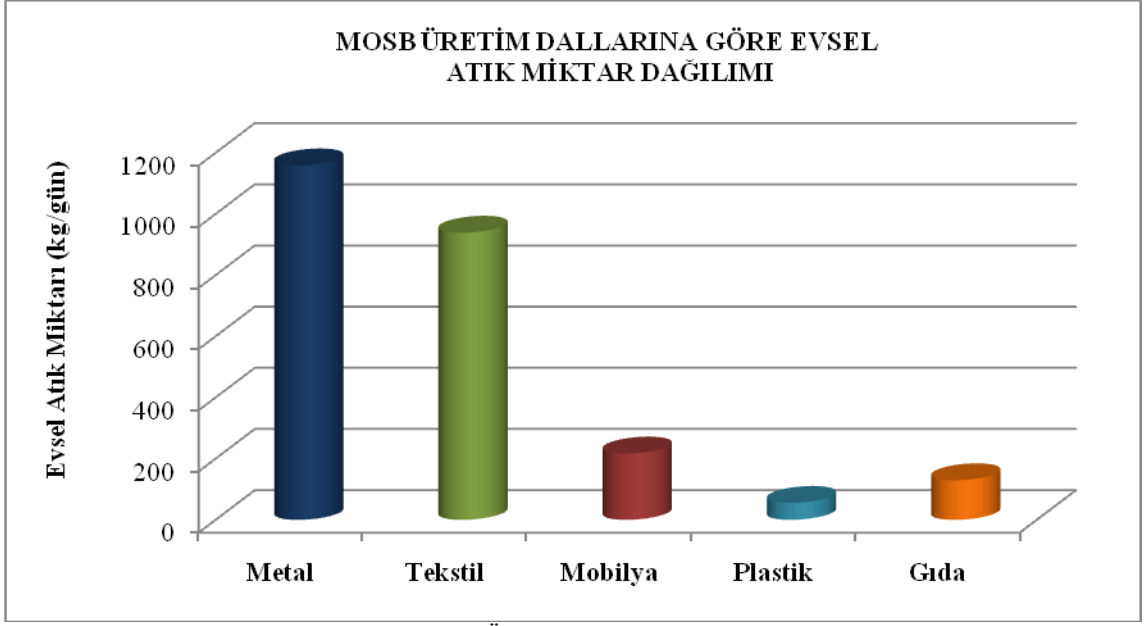
Bölge Merzifon Belediyesi tarafından 3 bölgeye ayrılmış olup, her bir bölgenin çöp toplama saatleri düzenlenmiştir. Bu bölgedeki atıklar düzenli olarak günlük 07.00-16.00 saatleri arasında, 2 adet 20 m³ kapasiteli araçlarla haftalık 4 sefer yapılarak toplanmaktadır. Bölgede toplam 40 adet bidon (200 lt) ve 1'er adet 800 lt ve 400 lt'lik konteynır bulunmaktadır.



Şekil 4.1 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Toplama Aracı ve Atık Bidonu

Evsel katı atık miktarının oluşmasında Organize Sanayi Bölgesi'nde çalışan personel sayısı önem arz etmektedir. Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan sanayi kuruluşlarında çalışan 2.394 kişi evsel atık üretmektedir. Bölge de yer alan tesisler çoğunluğunu yemek artıklarının oluşturduğu organik atıklarını bidon ve konteynırlara atmaktadırlar.

Alınan bilgiler ışığında kişi başına üretilen günlük evsel atık miktarı 1.044 kg'dır ve MOSB'de üretilen toplam evsel atık miktarı 2500 kg/gün'dür. Şekil 4.2'de üretim dallarına göre toplam evsel atık miktarı dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.2 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Üretim Dallarına göre Evsel Katı Atık Miktar Dağılımı

Grafikten görüleceği üzere üretim dallarına göre en fazla evsel katı atık, metal ve tekstil sektöründe üretilmektedir. Bunun nedeni Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde çalışan toplam 2.394 kişiden; 1.110 kişisi Metal sektöründe ve 899 kişisi tekstil sektöründe çalışmaktadır.

Her ne kadar bölgede yapılan anketlerde evsel ve endüstriyel atıkların ayrı bertaraf edildiği ifade edilse de ve belediye tarafından toplanan atıklar evsel nitelikli olarak kabul edilse de Organize Sanayi Bölgesi içerisinde yer alan konteynırlara endüstriyel atıklar ve evsel atıklar karışık atılmaktadır.



Şekil 4.3 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde Karışık Halde Atılmış Evsel ve Endüstriyel Atıklar

4.2 Üretim Dallarına Endüstriyel Katı Atıklar

Endüstriyel katı atıklar Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan 31 firma tarafından üretilmektedir. Endüstriyel katı atık miktar ve türü kullanılan hammadde ve üretim prosesine göre değişiklik göstermektedir.

Yapılan anketlerde yer alan ifadeler doğrultusunda bölgede oluşan endüstriyel atıkların bertarafı;

- Geri Kazanım; Hurdacılara ve Hammadde tedarikçilerine satış
- Geri dönüşüm: Tesis içinde üretim sürecine tekrar katılması
- Yakma
- Depolama

şeklinde gerçekleşmektedir.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde uygulanan anketlerde firmalara; üretim miktarları, ürünlerin cinsi, endüstriyel katı atıkların türleri ve miktarları, geri kazanım miktarları sorulmuştur. Elde edilen veriler Çizelge 4.1'de yer almaktadır.

Çizelge 4.1 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde Oluşan Endüstriyel Atık ve Geri Dönüşüm Miktarları

Sıra	Firma Adı	Ürün Cinsi	Üretim Miktarı (ton/yıl)	Oluşan Endüstriyel Katı Atıklar	End. Katı Atık Miktarı (ton/yıl)	Geri Dönüşüm (ton/yıl)
1	Apaydın Metal	Metal Ürünleri	12.232	Çinko, Plastik, Metal	137,40	137,40
2	APS Giyim San. Tic.A.Ş	Tekstil/Hazır Giyim	625	Kumaş kırpıntısı, Naylon, Kâğıt	20,40	2,70
3	Atmaca Orman Ürünleri/	Ofis Mobilyaları	540	Ağaç, Ağaç talaşı	16,20	0,00
4	Mersa Plastik A.Ş.	Davlumbaz	170	Krom, Sac	2,22	2,00
5	DOVİ Ofis Mobilyaları	Aspiratör, Ankastre Ürünler	2700	Ağaç, Ağaç talaşı	75,00	0,00
6	Gür Kalıp	Enjeksiyon Kalıpları	90	Plastik, Çelik	5,00	4,75
7	Bilgeler Plastik	İnşaat Hırdavat Malzemeleri	1800	Plastik	18,00	18,00
8	Kervan Makina	Tarım Makinaları	100	Metal	10,00	9,50
9	Merpor Yapı Malz. San. Tic .Ltd. Şti.	Ambalaj- İzolasyon- Dekoratif Malzeme	720	Plastik	7,20	6,48
10	Plasform Plastik (1)	Plastik Enjeksiyon Ürünleri	1060	Plastik, Sac, Alüminyum	29,47	26,52
11	Sente Makina Kalıp Ticaret A.Ş.	Davlumbaz, Elektrik Motoru	360	Sac	5,00	4,90
12	Silver Ankastre A.Ş.	Aspiratör, Ankastre Ürünler	200	Sac	10,00	9,60
13	Silverline End. ve Tic.A.Ş.	Davlumbaz, Ankastre Ürn.	1920	Sac, Kâğıt, Plastik	25,40	14,58
14	Timay Çıtcıt	Kot Düğmesi, Çıtcıt	960	Pirinç, Kağıt, Bakır, Polietilen,	266,40	224,71

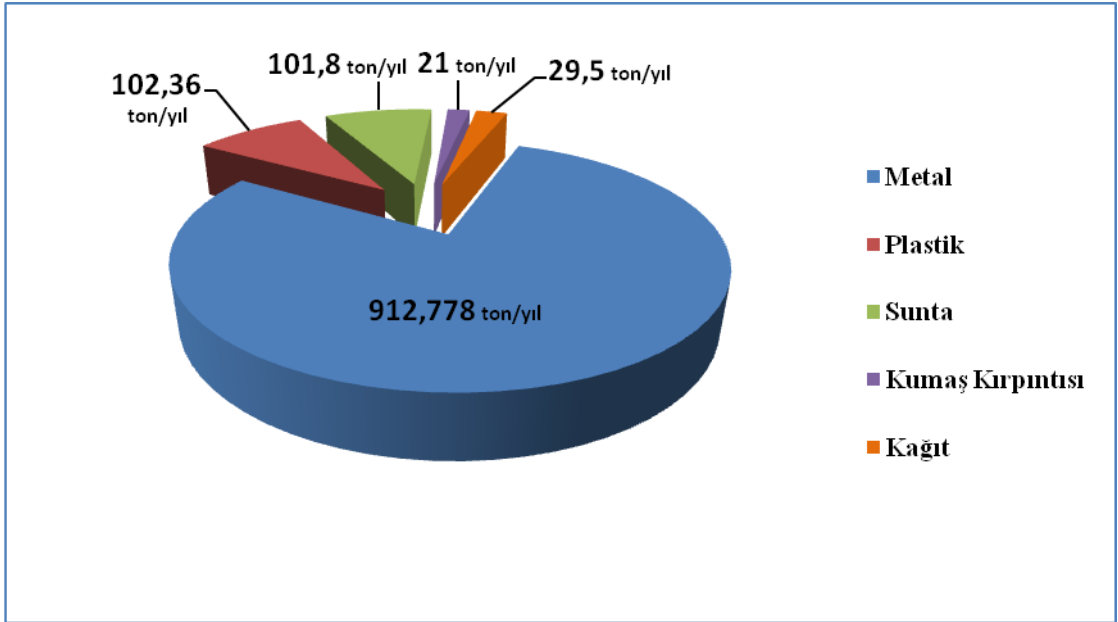
Sıra	Firma Adı	Ürün Cinsi	Üretim Miktarı (ton/yıl)	Oluşan Endüstriyel Katı Atıklar	End. Atık Miktarı (ton/yıl)	Geri Dönüşüm (ton/yıl)
15	Turkostamp Elektromotor Havalandırma Sistemleri	Elektrik Motoru ve aletleri	293	Sac, Bakır, Alüminyum, Plastik	14,40	14,40
16	Yurtseven Giyim Sanayi	Konfeksiyon	0,00	Hazır Kumaş	0,00	0,00
17	Coşkun Tekstil	Konfeksiyon	180	Kumaş kırpıntısı	9,00	0,00
18	Mudosa	Mobilya İmalatı	96	Ağaç, Ağaç talaşı	10,60	0,00
19	Ünsal Yemek	Hazır Yemek	5000 kişi/gün	Organik Atık	0,00	0,00
20	Solaren Güneş Enerjileri	Radyatör panel, Boyler	300	Sac	9,00	9,00
21	Elsa San. Tic. A.Ş.	Un, kepek bongalite	24,000	Çuval Kâğıt	31,00	10,23
22	Platform	Bilgi verilmedi	Bilgi verilmedi	Bilgi verilmedi	Bilgi verilmedi	Bilgi verilmedi
23	Merzifon Elektromotor	Elektrikli Makina	1,374	Sac	420	411,6
24	Merbak	Pirinç	0	Plastik, Kağıt-Karton	4,06	1,34
25	Çelikörs Tarım Makinaları	Tarım Makineleri	120,00	Demir, Sac	4,80	4,70
26	Memsan Metal	Kelepçe, Metal Çerçeve	336	Sac, Demir, Plastik	11,04	10,71
27	Gümüşmak	Kalıp, Makina	40	Çelik	4,80	4,80
28	Lojik Makina	Bilgi verilmedi	Bilgi verilmedi	Bilgi verilmedi	Bilgi verilmedi	Bilgi verilmedi
29	Meksan A.Ş.	Un	0	Çuval, Kağıt	0,00	0,00
30	Plasform Plastik (2)	Metal Kalıp, makina	143	Çelik, Sac, Profil	11,44	10,87
31	Plasform Plastik (3)	Ankastre Ocak	120	Sac	9,67	9,18

Yapılan anketler ışığında hazırlanan Çizelge 4.1 'de yer alan verilere göre Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde toplam 1.167,50 ton/yıl endüstriyel atık oluşmaktadır. Oluşan bu endüstriyel atığın 947,97 ton/yıl'ı yani yaklaşık % 81'i geri kazanılabilmektedir.

Oluşan Endüstriyel atıklar;

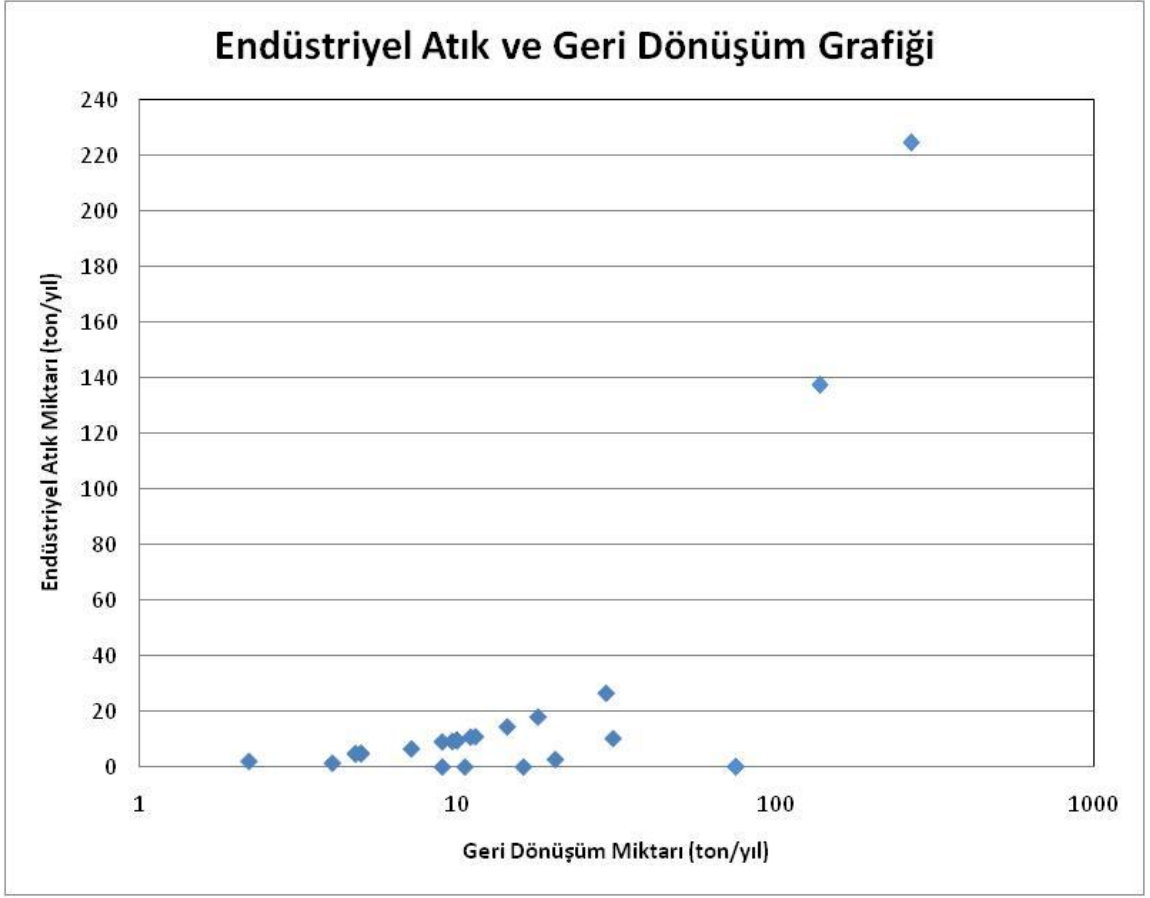
- Metal,
- Plastik,
- Ağaç,
- Kumaş kırıntısı ve Kağıt'tır.

Şekil 4.4'de Merzifon Organize Sanayi Bölgesi endüstriyel katı atıkların miktar dağılımı gösterilmektedir. Metal atıkları 912,778 ton/yıl miktarı ile Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde çıkan endüstriyel atıkların başında gelmektedir.



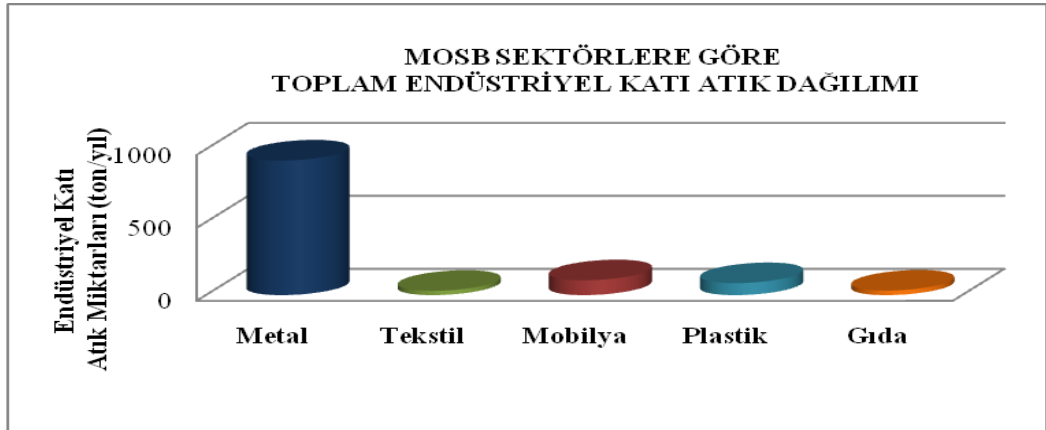
Şekil 4.4 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Endüstriyel Katı Atık Miktar Dağılımı

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde oluşan endüstriyel atık ve geri dönüşüm miktarlarının grafiksel dağılımı Şekil 4.5'de yer almaktadır. Bu grafikte görüldüğü üzere, oluşan endüstriyel atıkların büyük bir kısmının geri dönüşümü sağlanmaktadır.



Şekil 4.5 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi’nde Oluşan Endüstriyel Atık ve Geri Dönüşüm Grafiği

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi’nde endüstriyel atık ve miktarı üretim dallarına göre farklılık göstermektedir. Şekil 4.6’da üretim dallarına göre oluşan Endüstriyel Atık miktarları görülmektedir. Metal sektörü 923,24 ton/yıl atık miktarı ile endüstriyel atık oluşturan sektörler arasında ilk sırayı, Mobilya sektörü ise 101,80 ton/yıl miktarı ile ikinci sırayı almaktadır.



Şekil 4.6 Merzifon OSB’de Sektörlere Göre Toplam Endüstriyel Katı Atık Dağılımı

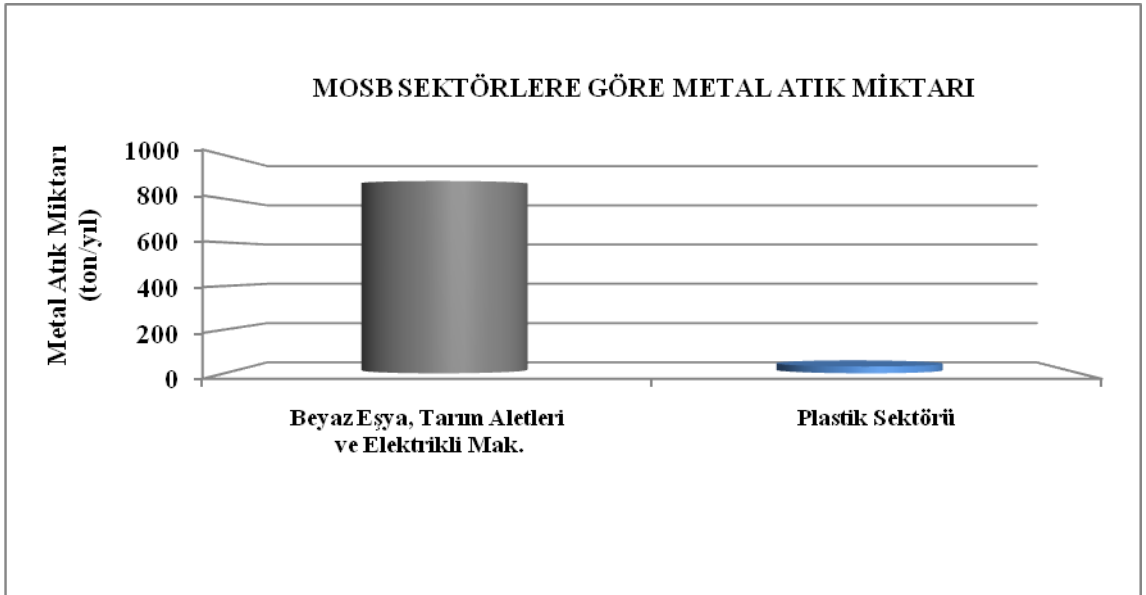
4.2.1 Metal Atıkları

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yapılan anketler ışığında metal atıkları; beyaz eşya üretimi (davlumbaz, ankastre ocak, aspiratör imalatı), tarım makineleri imalatı ve elektrikli aletler imalatından kaynaklanmaktadır. Oluşan bu atıklar üretim sırasında ortaya çıkan sac, demir, çelik ve teneke parçalarından oluşmaktadır. Plastik sektöründen oluşan metal atıkları kalıp yapımı sırasında üretim hatasından kaynaklanan atıklardır.



Şekil 4.7 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi- Metal Atıkları

Sanayi kuruluşlarından kaynaklanan toplam metal atık miktarı 912,78 ton/yıl'dır. Bu miktarın yaklaşık % 95'i geri kazanılmaktadır. Metal atıkları hurdacılarla ve hammadde tedarikçilerine satılarak geri kazanılmaktadır. Şekil 4.8'de üretim dallarına göre metal atık miktarı dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.8 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Sektörlere Göre Metal Atık Miktarı Dağılımı

4.2.2 Plastik Atıkları

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yapılan anketler ışığında plastik atıkları; plastik sanayi, tekstil gıda ve metal sanayinden kaynaklanmaktadır. Gıda sanayinden kaynaklanan plastik atıklarını polietilen çuval ve ambalaj atıkları oluşturmaktadır. Tekstil, metal ve plastik sanayinde oluşan atıklar kalıp yapımı ve kaplamadan kaynaklanmaktadır.

Tesislerde üretim hatasından kaynaklanan plastik atıklar tesis içinde işleme tabi tutularak tekrar geri dönüştürülmekte ve üretime tekrar sokulmaktadır.

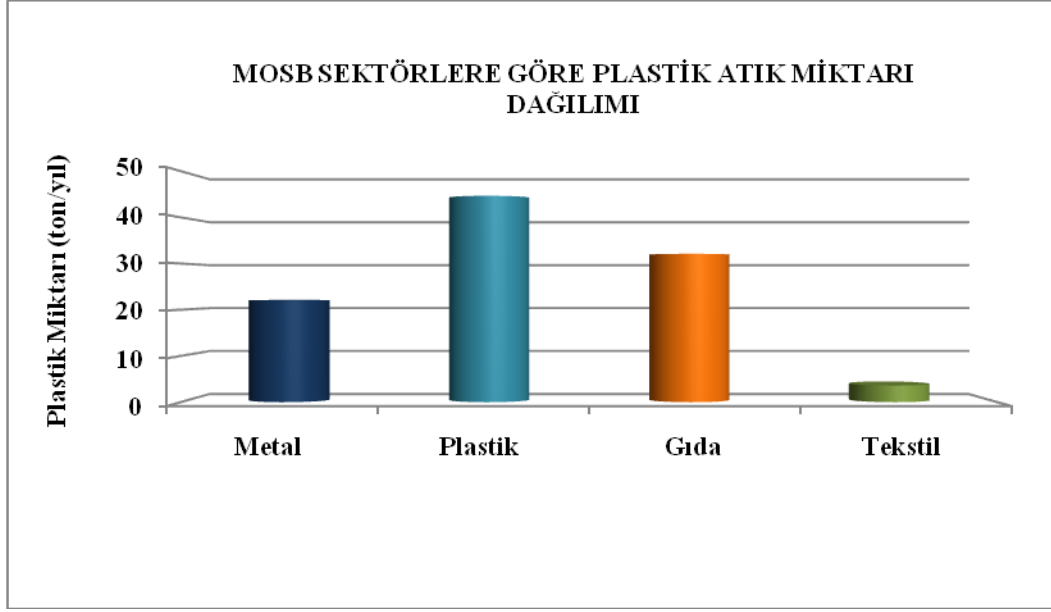
Gıda sektöründen kaynaklanan ambalaj atıklarının çoğunu polietilen hammaddeden yapılmış çuvalar oluşturmaktadır. Bu atıklar sanayi kuruluşları tarafından lisanslı firmalar ile anlaşarak Çevre ve Orman Bakanlığı'nın talep etmiş miktarlarda (yıllara göre değişen) piyasadan toplatılmaktadır.

Sanayi kuruluşları, Çevre ve Orman Bakanlığı'nca 2009 yılı içinde piyasaya sürdükleri toplam ambalaj atığının %33'ünü lisanslı firmalar aracılığı ile toplamakla yükümlü tutulmuşlardır.



Şekil 4.9 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi- Plastik Atıkları

Sanayi kuruluşlarından kaynaklanan toplam plastik atık miktarı 102,36 ton/yıl'dır. Bu miktarın yaklaşık % 64'ü geri kazanılmaktadır. Şekil 4.10'da üretim dallarına göre plastik atık miktarı dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.10 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Sektörlere Göre Plastik Atık Miktarı Dağılımı

4.2.3 Ağaç ve Ağaç Talaşı Atıkları

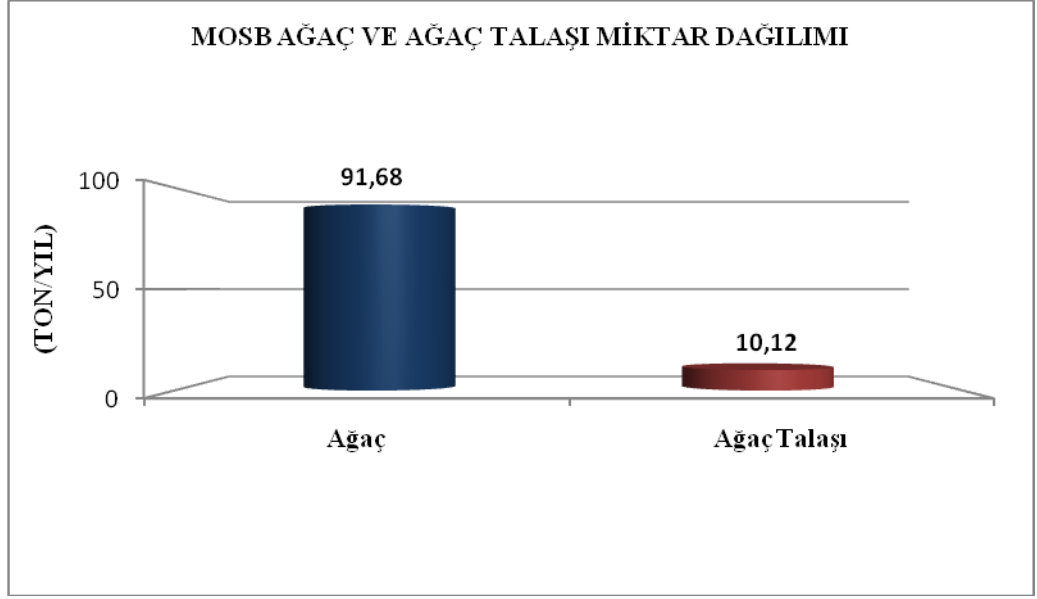
Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yapılan anketler ışığında mobilya sektöründen kaynaklanan endüstriyel atıklar; ağaç ve ağaç talaşıdır.

Sanayi bölgesinde mobilya sektöründe üretim yapmakta olan 4 firmadan; 91,68 ton/yıl ağaç ve 10,12 ton/yıl ağaç talaşı oluşmaktadır.



Şekil 4.11 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Ağaç ve Ağaç talaşı atıkları

Oluşan bu atıkların geri kazanımı yapılmamaktadır. Bu atıklar tesis içinde ısınma ve üretim amaçlı, tesis dışında ise çalışanlar ve çevredekiler tarafından ısınma amaçlı kullanılmaktadır. Şekil 4.12'de Merzifon Organize Sanayi Bölgesi ağaç ve ağaç talaşı miktar dağılımı yer almaktadır.



Şekil 4.12 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Ağaç ve Ağaç Talaşı Miktar Dağılımı

4.2.4 Tekstil Atıkları

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yapılan anketler ışığında tekstil sektöründen kaynaklanan endüstriyel atıklar; kumaş kırpıntısıdır.

Sanayi bölgesinde yer alan tekstil firmalarında iplik veya kumaş üretimi yapılmamaktadır. Bu firmalar hazır giyim sektörüne üretim yapmakta, dolayısı ile hazır kumaştan üretim yapmaktadırlar. Üretim sırasında kesilen kumaşların atıkları endüstriyel atık olarak çıkmaktadır. Bu atıkların toplam miktarı 21 ton/yıl'dır. Oluşan bu atıklar ısınma amacıyla yakılmakta, geri kazanım yapılmamaktadır.



Şekil 4.13 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi- Kumaş Kırpıntı Atıkları

4.2.5 Kağıt Atıkları

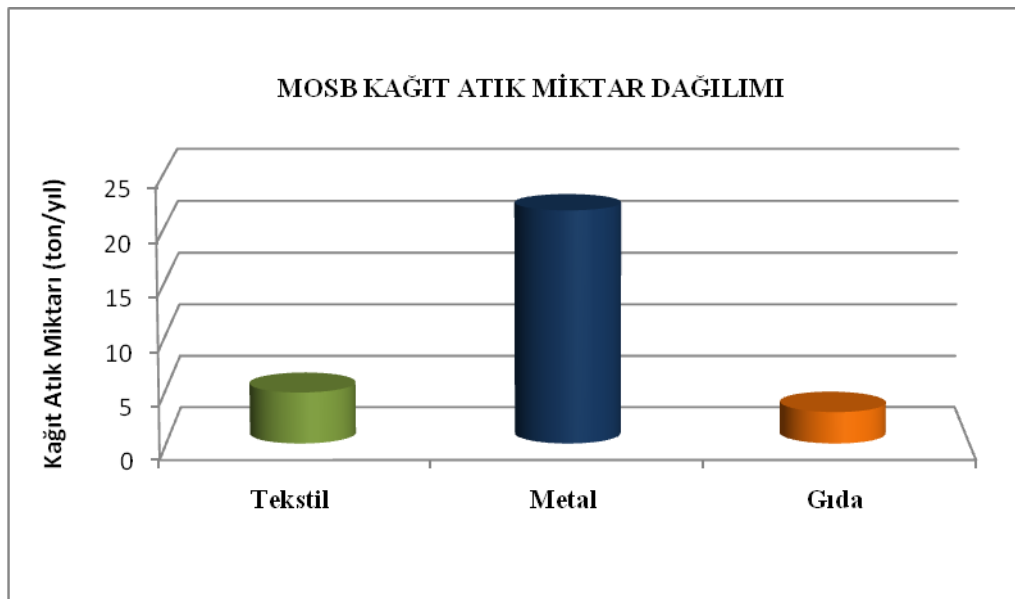
Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yapılan anketler ışığında oluşan kâğıt atıkları; tekstil, gıda ve metal sektöründen kaynaklanmaktadır.

Bu sektörden oluşan kâğıt miktarı toplam 29,56 ton/yıl'dır ve bu miktarın yaklaşık %33'ü geri kazanılmaktadır.



Şekil 4.14 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi- Kağıt Atıkları

Bu sektörlerden kaynaklanan kâğıt atıkları Çevre ve Orman Bakanlığı'nın talep etmiş olduğu miktarlarda (yıllara göre değişen) piyasadan lisanslı firmalar aracılığı ile toplatılmak zorundadır. Şekil 4.15'de Merzifon Organize Sanayi'nden çıkan atık kağıtların dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.15 Merzifon Organize Sanayi Bölgesi Kâğıt Atık Miktar Dağılımı

4.3 Endüstriyel Katı Atıkların Geri Kazanılması

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde metal sektöründen kaynaklanan metal atıkları bölgedeki en büyük hurdacı olan Tekman Metal tarafından satın alınmaktadır.

Bölgede yer alan irili ufaklı birkaç hurdacıda satın altıkları atıkların satışını bu firmaya yapmaktadır. 1987 yılında kurulan firmaya aylık yaklaşık 100 ton/ay hurda girişi olmaktadır. Gelen hurdaların %90'ı; sac hurdası, galvanizli sac hurdası, paslanmaz sac ve %10'u sıcak haddelenmiş sac veya köşe bendidir.

Girişi yapılan bu hurdalar firmada cinslerine göre tasnif edildikten sonra, müşteri talebine göre belli ebatlarda kesilerek preslenmekte ve nakliyesi gerçekleştirilmektedir. Nakil edilen bu hurdalar;

- Yeşilyurt İzabe Fabrikası -Samsun
- Si-demir – Sivas
- As Çelik –Samsun
- Samsun Makina
- Çolakoğlu-Kroma-İçtaş (İstanbul)
- Kardemir (Karabük)
- Erdemir (Ereğli)
- Tosyalı Demir Çelik (İskenderun)



Şekil 4.16 Hurdacı tarafından satın alınan Metal Atıkları

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde metal sektöründen kaynaklanan plastik ve kağıt atıkları bölgedeki yer alan firmalar tarafından alınmaktadır;

- Babacan Plastik
- Nur Plastik
- Gülsan Sanayi

- Ayan Plastik
- Hayat Kağıt
- Çopikas

4.4 Endüstriyel Katı Atık Miktarlarının İstatistiksel Değerlendirmesi

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi endüstriyel katı atık miktarlarının istatistiksel olarak değerlendirilebilmesi için öncelikle üretim birimlerinin Çizelge 3.5'de yer alan sorulara verdikleri cevapların toplam puanları Çizelge 4.2'de gösterilen şekilde puanlanmıştır. Çizelge 4.2'de **1.Grup***: Endüstriyel Katı Atıkların geri kazanım durumlarını belirlemek amacıyla sorulan sorulara verilen cevapların puanları, **2.Grup****: Yönetmelikler hakkında bilgi düzeyinin ölçülmesi amacıyla sorulan sorulara verilen cevapların puanları ifade etmektedir.

Çizelge 4.2 Merzifon Organize Sanayi Bölgesinde Üretim Birimlerinin Endüstriyel Atık Geri Kazanma ve Yönetmelikler Hakkındaki Bilgi Durumlarına Göre Puan Durumları

Sektör No	No	Üretim Birimleri	1.Grup*	2.Grup**
1(Metal)	1	Apaydın Metal	70	80
	2	Sente Makina Kalıp Ticaret A.Ş.	90	40
	3	Merzifon Elektromotor	70	40
	4	Kervan Makina	70	0
	5	Gür Kalıp	90	40
	6	Silver Ankastre A.Ş.	90	80
	7	Silverline End. ve Tic.A.Ş.	90	80
	8	Timay Çıtçı	65	100
	9	Turkostamp Elektromotor	70	40
	10	Solaren Güneş Enerjileri	90	0
	11	Çelikörs Tarım Makineleri	70	40
	12	Memsan Metal	70	0
	13	Gümüşmak	70	40
	14	Lojik Makina	<i>Bilgi Verilmedi</i>	<i>Bilgi Verilmedi</i>
2 (Plastik)	15	Mersa Plastik A.Ş.	70	40
	16	Bilgeler Plastik	80	40
	17	Merpor Yapı Malz. San. Tic .Ltd.	70	0
	18	Merbak	80	60
	19	Plasform Plastik (1)	70	80
	20	Plasform Plastik A.Ş. (2)	70	80
	21	Plasform Plastik A.Ş. (3)	70	80

3 (Mobilya)	22	Atmaca Orman Ürünleri/Tekline	25	0
	23	DOVİ Ofis Mobilyaları	45	40
	24	Mudosa	45	40
	25	Platform	<i>Bilgi Verilmedi</i>	<i>Bilgi Verilmedi</i>
4 (Tekstil)	26	APS Giyim San. Tic.A.Ş	45	40
	27	Coşkun Tekstil	25	0
	28	Yurtseven Giyim Sanayi	15	0
5 (Gıda)	29	Ünsal Yemek	20	40
	30	Elsa San. Tic. A.Ş.	60	60
	31	Meksan A.Ş.	20	40

Çizelge 4.2'den anlaşılabacağı üzere Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'ndeki üretim birimlerinden; Gür Kalıp, Bilgeler Plastik, Sente Makina Kalıp, Merbak, Silver Ankastre, Silverline End., Solaren Güneş Enerjileri geri kazanım açısından en iyi durumda olan firmalardır. Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan üretim birimlerinin "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nden genel olarak haberdar oldukları görülmektedir. Atmaca Orman Ürünleri, Dovi Ofis Mobilyaları, Kervan Makina, Merpor Yapı Malzemeleri, Yurtseven Giyim, Coşkun Tekstil, Solaren Güneş Enerjileri, Platform, Memsan Metal, Lojik Makina'nın "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği", "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" ve "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hakkında bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Timay Çitçit bu grupta yer alan tüm sorulara olumlu cevap vermiştir.

4.4.1 Endüstriyel Katı Atık Miktarlarının Karşılaştırılması

5 sektörde faaliyet gösteren 29 firmadan elde edilen endüstriyel atık miktarlarını karşılaştırmak için (Çizelge 4.1'de yer alan Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde oluşan endüstriyel atık miktarları) test edilecek olan hipotez aşağıdaki gibidir;

H₀: Sektörlere göre endüstriyel atık miktarları arasında farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Birinci aşama olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Sektörlere göre endüstriyel atık miktarları incelendiğinde verilerin normal dağılım göstermediği görülmüştür. (S.W. P<0,05)

Tests of Normality

SEK	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
END Metal 1	,407	13	,000	,591	13	,000
Plastik 2	,226	7	,200	,900	7	,331
Mobilya 3	,357	3	.	,815	3	,150
Tekstil 4	,198	3	.	,995	3	,870
Gıda 5	,385	3	.	,750	3	,000

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Veriler normal dağılım göstermediğinden parametrik testler yerine parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Sektör değişkeni 5 gruptan oluştuğu için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.3 Sektörlere Göre Endüstriyel Atık Miktarları Arasındaki Farklılık -Kruskal-Wallis Testi

Test	P değeri	Sonuç
Kruskal-Wallis	0,480>0,05	Sektörlere göre endüstriyel atık miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir. (H_0 kabul)

Kruskal-Wallis testi sonucunda sektörlere göre endüstriyel atık miktarları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı anlaşılmıştır. ($P=0,480>0,05$) Yani Merzifon OSB'de yer alan firmalardan kaynaklanan endüstriyel atık miktarları birbirleri ile benzerdir.

4.4.2 Geri Kazanım Miktarlarının Karşılaştırılması

5 sektörde faaliyet gösteren 29 firmadan elde edilen geri kazanım miktarlarını karşılaştırmak için test edilecek olan hipotez aşağıdaki gibidir;

H_0 : Sektörlere göre geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Birinci aşama olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir Sektörlere göre geri kazanım miktarları incelendiğinde verilerin normal dağılım göstermediği görülmüştür. (S.W. $P<0,05$)

Tests of Normality ^b						
SEK	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GER Metal 1	,431	13	,000	,580	13	,000
Plastik 2	,204	7	,200	,919	7	,464
Tekstil 4	,385	3	.	,750	3	,000
Gıda 5	,385	3	.	,750	3	,000

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

b. GER is constant when SEK = 3. It has been omitted.

Veriler normal dağılım göstermediğinden parametrik testler yerine parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Sektör değişkeni 5 gruptan oluştuğu için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.4 Sektörlere Göre Geri Kazanım Miktarları Arasındaki Farklılık Kruskal-Wallis Testi

Test	P değeri	Sonuç
Kruskal-Wallis	0,006<0,05	Sektörlere göre geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır. (H_0 red)

Kruskal-Wallis testi sonucunda sektörlere göre geri kazanım miktarları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. Hangi sektörler arasında farklılığın olduğunu belirlemek için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanılarak sektörlerin ikili karşılaştırmaları yapılmıştır. Çizelge 4.5'de ikili karşılaştırmalara ilişkin değerler verilmiş ve Çizelge 4.6'da bu değerlerin matris formatında sunumu yapılmıştır.

Çizelge 4.5 İkili Karşılaştırmalara İlişkin Değerler Çizelgesi

Sektörler	P değeri	Sonuç
Metal-Plastik	0,501	%5 anlamlılık düzeyine göre Metal ve Plastik, Metal ve Gıda sektörleri geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.
Metal-Gıda	0,092	
Metal-Mobilya	0,009	%5 anlamlılık düzeyine göre Metal ve Mobilya, Metal ve Tekstil sektörleri geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır. Metal sektörünün ortanca geri kazanım miktarı
Metal-Tekstil	0,009	

		Mobilya ve Tekstil'den daha yüksektir.
Plastik-Mobilya	0,015	%5 anlamlılık düzeyine göre Plastik ve Mobilya sektörleri geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır. Plastik sektörünün ortalama geri kazanım miktarı Mobilya'dan daha yüksektir.
Plastik-Gıda Plastik-Tekstil	0,137 0,052	%5 anlamlılık düzeyine göre Plastik ve Gıda, Plastik ve Tekstil sektörleri geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.
Mobilya-Tekstil Mobilya-Gıda	0,317 0,317	%5 anlamlılık düzeyine göre Mobilya ve Tekstil, Mobilya ve Gıda sektörleri geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.
Tekstil-Gıda	0,796	%5 anlamlılık düzeyine göre Tekstil ve Gıda sektörleri geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Çizelge 4.6 İkili Karşılaştırmaların Matris Formatında Sunumu

	Metal	Plastik	Mobilya	Tekstil	Gıda
Metal	-	-	*	*	-
Plastik	-	-	*	-	-
Mobilya	-	-	-	-	-
Tekstil	-	-	-	-	-

- Geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir

* Geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır.

4.4.3 Birinci Grup Toplam Puanlarının Sektörlere Göre Karşılaştırılması

5 sektörde faaliyet gösteren 29 firmadan elde edilen birinci grup puanları karşılaştırmak için test edilecek olan hipotez aşağıdaki gibidir;

H₀: Sektörlere göre birinci grup puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Birinci aşama olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Sektörlere göre puanlar incelendiğinde verilerin normal dağılım göstermediği görülmüştür. (S.W. $P < 0,05$)

Tests of Normality								
SEK			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BIRGRUP	Metal	1	,372	13	,000	,698	13	,001
	Plastik	2	,435	7	,000	,600	7	,000
	Mobilya	3	,385	3	.	,750	3	,000
	Tekstil	4	,253	3	.	,964	3	,637
	Gıda	5	,385	3	.	,750	3	,000
a. Lilliefors Significance Correction								

Veriler normal dağılım göstermediğinden parametrik testler yerine parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Sektör değişkeni 5 gruptan oluştuğu için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.7 Birinci Grup Sektörlere Göre Puanlar Arasındaki Farklılık Kruskal-Wallis Testi

Test	P değeri	Sonuç
Kruskal-Wallis	0,001<0,05	Sektörlere göre puanlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır. (H_0 red)

Kruskal-Wallis testi sonucunda Birinci grupta sektörlere göre puanlar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmıştır. ($P=0,001<0,05$) Hangi sektörler arasında farklılığın olduğunu belirlemek için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanılarak sektörlerin ikili karşılaştırmaları yapılmıştır. Çizelge 4.8'de ikili karşılaştırmalara ilişkin değerler verilmiş ve Çizelge 4.9'da bu değerlerin matris formatında sunumu yapılmıştır.

Çizelge 4.8 İkili Karşılaştırmalara İlişkin Değerler Çizelgesi

Sektörler	P değeri	Sonuç
Metal-Plastik	0,527	%5 anlamlılık düzeyine göre Metal ve Plastik sektörleri birinci grup puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Metal-Mobilya	0,005	%5 anlamlılık düzeyine göre Metal ve Mobilya, Metal ve Tekstil, Metal ve Gıda sektörleri birinci grup puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır.
Metal-Tekstil	0,005	
Metal-Gıda	0,005	
Plastik-Mobilya	0,01	%5 anlamlılık düzeyine göre Plastik ve Mobilya, Plastik ve Tekstil, Plastik ve Gıda sektörleri birinci grup puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır.
Plastik-Tekstil	0,01	
Plastik-Gıda	0,01	
Mobilya-Tekstil	0,346	%5 anlamlılık düzeyine göre Mobilya ve Tekstil, Mobilya ve Gıda sektörleri birinci grup puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.
Mobilya-Gıda	0,5	
Tekstil-Gıda	0,825	%5 anlamlılık düzeyine göre Tekstil ve Gıda sektörleri birinci grup puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Çizelge 4.9 İkili Karşılaştırmaların Matris Formatında Sunumu

	Metal	Plastik	Mobilya	Tekstil	Gıda
Metal	-	-	*	*	*
Plastik	-	-	*	*	*
Mobilya	-	-	-	-	-
Tekstil	-	-	-	-	-

- Geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir

* Geri kazanım miktarları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır.

4.4.4 İkinci Grup Toplam Puanlarının Sektörlere Göre Karşılaştırılması

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde endüstriyel katı atık yönetimi durumunun istatistiksel değerlendirmesi kapsamında ikinci grup toplam puanlarının sektörlere göre karşılaştırılması' yapılmıştır. 5 sektörde faaliyet gösteren 29 firmadan elde edilen ikinci grup puanları karşılaştırmak için test edilecek olan hipotez aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

H₀: Sektörlere göre ikinci grup puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Birinci aşama olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Sektörlere göre puanlar incelendiğinde verilerin normal dağılım göstermediği görülmüştür. (S.W $P < 0,05$)

Tests of Normality								
SEK			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
İKİGRUP	Metal	1	,248	13	,028	,874	13	,060
	Plastik	2	,234	7	,200	,851	7	,126
	Mobilya	3	,385	3	.	,750	3	,000
	Tekstil	4	,385	3	.	,750	3	,000
	Gıda	5	,385	3	.	,750	3	,000
			,385	3	.	,750	3	,000
a. Lilliefors Significance Correction								
*. This is a lower bound of the true significance.								

Veriler normal dağılım göstermediğinden parametrik testler yerine parametrik olmayan testler kullanılmasına karar verilmiştir. Sektör değişkeni 5 gruptan (Metal, Plastik, Gıda, Mobilya ve Tekstil) oluştuğu için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.10 İkinci Grup Sektörlere Göre Puanlar Arasındaki Farklılık Kruskal-Wallis Testi

Test	P değeri	Sonuç
Kruskal-Wallis	0,271>0,05	Sektörlere göre puanlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir. (H_0 kabul)

Kruskal-Wallis testi sonucunda ikinci grupta sektörlere göre puanlar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı anlaşılmıştır. ($P=0,271>0,05$) Yani Merzifon OSB'de yer alan firmaların yönetmelikler hakkında bilgi düzeyleri birbirleri ile benzerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde (MOSB) yer alan 31 firma ile yapılan anket çalışması sonucunda 29 firmadan; MOSB'de yer alan sektörler, evsel ve endüstriyel atık miktar ve geri kazanım oranları, endüstriyel atık bertaraf yöntemleri, atık yönetmelikleri, hakkında veri elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

- Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde kurulu sektörler; metal, tekstil, mobilya, plastik ve gıda sanayidir. Bölgede toplam 31 tesis faaliyet göstermektedir. Ağırlıklı üretim gösteren sektörler arasında %45'lik pay ve 14 firma sayısı ile metal sektörü ilk sırayı almaktadır.
- Organize Sanayi Bölgesi'nde toplam 2.394 kişi çalışmaktadır. Metal sektörü 1.110 kişi ve tekstil 899 kişi ile en fazla istihdamı barındıran sektörlerdendir. MOSB'de sadece Merzifon halkı değil, civar il ve ilçelerde yaşayan kişilerde bölgede istihdam olanağı bulunmaktadır.
- Merzifon OSB'de inşaat halinde 8 tesis ve proje halinde 4 tesis yer almaktadır. Bu tesisler Elektrikli Makineler, Gıda, Tekstil, Kimya, Mobilya, Plastik, Metal sektörlerinde yer almaktadır. İnşaat ve proje halindeki tesislerin işletmeye açılması ile mevcut 31 firmaya 12 tesis daha eklenerek firma sayısı 43'e çıkacaktır. Yeni tesislerin eklenmesi ile gelecekte Merzifon OSB'de halihazırda ortaya çıkan endüstriyel atık miktarında yaklaşık %40'lık bir artış olacaktır.
- Kişi başına üretilen günlük evsel atık miktarı 1.044 kg/gün'dür ve bölgede üretilen toplam evsel atık miktarı 2.500 kg/gün'dür.
- En fazla evsel katı atık, metal ve tekstil sektöründe üretilmektedir.
- Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde toplam 1.167,50 ton/yıl endüstriyel atık oluşmaktadır. Oluşan bu endüstriyel atığın 947,97 ton/yıl'ı yani yaklaşık % 81'i geri kazanılabilmektedir. Oluşan endüstriyel atıklar; metal, plastik, ağaç, kumaş kırıntısı ve kağıt'tır. metal atıkları Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde çıkan endüstriyel atıkların başında gelmektedir.
- Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde endüstriyel atık ve miktarı üretim dallarına göre farklılık göstermektedir. Metal sektörü 923,24 ton/yıl atık miktarı ile endüstriyel atık oluşturan sektörler arasında ilk sırayı, mobilya sektörü ise 101,80 ton/yıl miktarı ile ikinci sırayı almaktadır.

- Sanayi kuruluşlarından kaynaklanan toplam metal atık miktarı 912,78 ton/yıl'dır. Bu miktarın yaklaşık % 95'i geri kazanılmaktadır. Metal atıkları hurdacılara ve hammadde tedarikçilerine satılarak geri kazanılmaktadır.
- Plastik atıkları; plastik sanayi, tekstil gıda ve metal sanayinden kaynaklanmaktadır. Gıda sanayinden kaynaklanan plastik atıklarını polietilen çuval ve ambalaj atıkları oluşturmaktadır. Tekstil, metal ve plastik sanayinde oluşan atıklar kalıp yapımı ve kaplamadan kaynaklanmaktadır. Tesislerde üretim hatasından kaynaklanan plastik atıklar tesis içinde işleme tabi tutularak tekrar geri dönüştürülmekte ve üretime tekrar sokulmaktadır. Sanayi kuruluşlarından kaynaklanan toplam plastik atık miktarı 102,36 ton/yıl'dır. Bu miktarın yaklaşık % 64'ü geri kazanılmaktadır.
- Sanayi bölgesinde mobilya sektöründe üretim yapmakta olan 4 firmadan; 91,68 ton/yıl Ağaç ve 10,12 ton/yıl ağaç talaşı oluşmaktadır. Bu atıklar tesis içinde ısınma ve üretim amaçlı, tesis dışında ise çalışanlar ve çevredekiler tarafından ısınma amaçlı kullanılmaktadır.
- Sanayi bölgesinde yer alan tekstil firmalarında iplik veya kumaş üretimi yapılmamaktadır. Bu firmalar hazır giyim sektörüne üretim yapmakta, dolayısı ile hazır kumaştan üretim yapmaktadırlar. Üretim sırasında kesilen kumaşların atıkları endüstriyel atık olarak çıkmaktadır. Bu atıkların toplam miktarı 21 ton/yıl'dır. Oluşan bu atıklar ısınma amacıyla yakılmakta, geri kazanım yapılmamaktadır.
- Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yapılan anketler ışığında oluşan kâğıt atıkları; tekstil, gıda ve metal sektöründen kaynaklanmaktadır. Bu sektörden oluşan kâğıt miktarı toplam 29,56 ton/yıl'dır ve bu miktarın yaklaşık %33'ü geri kazanılmaktadır. Bu sektörlerden kaynaklanan kâğıt atıkları Çevre ve Orman Bakanlığı'nın talep etmiş olduğu miktarlarda (yıllara göre değişen) piyasadan lisanslı firmalar aracılığı ile toplatılmaktadır.
- Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde oluşan endüstriyel atıkların hurdacılara ve hammadde tedarikçilerine satışı yapılmaktadır.
- Metal ve plastik sektöründe üretim yapan firmalar geri kazanım aşamasında öne çıkmaktadırlar.
- Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'ndeki üretim birimlerinden; Gür Kalıp, Bilgeler Plastik, Sente Makina Kalıp, Merbak, Silver Ankastre, Silverline End.,

Solaren Güneş Enerjileri geri kazanım açısından en iyi durumda olan firmalardır. Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde yer alan üretim birimlerinin "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nden genel olarak haberdar oldukları görülmektedir. Atmaca Orman Ürünleri, Dovi Ofis Mobilyaları, Kervan Makina, Merpor Yapı Malzemeleri, Yurtseven Giyim, Coşkun Tekstil, Solaren Güneş Enerjileri, Platform, Memsan Metal, Lojik Makina'nın "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği", "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" ve "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hakkında bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Timay Çıtçıt bu grupta yer alan tüm sorulara olumlu cevap vermiştir.

- 5 sektörde faaliyet gösteren 29 firmadan elde edilen endüstriyel atık miktarları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı anlaşılmıştır. ($P=0,480>0,05$) Bu değerlendirme göstermektedir ki Merzifon OSB'de yer alan firmaların endüstriyel atık üretim miktarları birbirleri ile benzerdir.
- 5 sektörde faaliyet gösteren 29 firmadan elde edilen geri kazanım miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmış ($P= 0,006<0,05$) ve sektörlerin ikili karşılaştırmaları yapılmıştır. Buna göre Metal ve Plastik sektörlerinin geri kazanım miktarlarının %5 anlamlılık seviyesine göre Mobilya, Tekstil ve Gıda sektörlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Metal ve Plastik sektörü, Merzifon OSB'de geri kazanım açısından diğer sektörlerle göre hammaddenin yeniden kullanılabilmesi, çevre kirliliğinin önlenmesi ve enerji tasarrufunun sağlanması gibi konularda daha avantajlı konumdadır.
- Merzifon OSB'de yer alan üretim birimlerinin endüstriyel atık geri kazanım durumlarına göre puan durumlarının sektörlerle göre karşılaştırılması yapılmış puanlar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmıştır. (1.Grup: $P=0,001< 0,05$) Bu değerlendirme göstermektedir ki göre Metal ve Plastik sektörü, Merzifon OSB'de geri kazanım açısından daha önde yer almaktadır
- Merzifon OSB'de yer alan üretim birimlerinin yönetmelikler hakkındaki bilgi durumlarına göre puan durumlarının sektörlerle göre karşılaştırılması yapılmış ve puanlar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. (2Grup: $P=0,271> 0,05$) Buna değerlendirme göstermektedir ki Merzifon OSB'de yer alan üretim birimlerinin yürürlükte olan Katı atıkların, Tehlikeli atıkların ve Ambalaj atıkların kontrolü yönetmelikleri hakkında bilgi düzeyleri

arasında farklılık yoktur. Sektörler arasında yönetmeliklere ilişkin farkındalık benzerdir.

Her ne kadar bölgede yapılan anketlerde evsel ve endüstriyel atıkların ayrı bertaraf edildiği ifade edilse de Organize Sanayi Bölgesi içerisinde yer alan konteynırlara endüstriyel atıkların yaklaşık %20'lik bir oranının evsel atıklar karışık atıldığı tespit edilmiştir.

Oluşturulan endüstriyel atıkların çevreye verdiği olumsuz etkiler yanında, geri kazanımları ekonomik açıdan üreticiler için büyük değer taşımaktadır. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki üreticiler endüstriyel atıklar ile ilgili yapılan ziyaretleri kendilerine uygulanacak cezai yaptırımlarla ilişkilendirmekte, işletmeleri açısından fayda beklememektedirler.

Atıkların geri kazanılması ve yeniden üretim sürecine katılması çevrenin korunmasına katkı sağlayacak ve sürdürülebilir kaynak kullanımını beraberinde getirecektir. Bu amaçla Merzifon Organize Sanayi Müdürlüğü'nce atık azaltımı ve geri kazanımı konularında seminerler ve kurslar düzenlenmelidir. Bir üretim birimi tarafından oluşturulan atık, diğer birim için hammadde olarak kullanılabilir bu nedenle üretim birimleri arasında işbirliği sağlanması önem taşımaktadır.

Anketler Merzifon Organize Sanayi Bölgesi'nde bulunan firmaların MOSB'de kurulacak bir geri kazanım tesisine olumlu bakıldığını göstermektedir. Burada kurulacak bir geri kazanım tesisi üreticilere zaman ve ekonomik açıdan avantaj sağlayacaktır. Mobilya ve Tekstil sektöründen çıkan kumaş parçaları, ağaç ve ağaç talaşının yakılması yerine geri dönüşümü için fırsat doğacaktır. Üreticiler için ulaşım, nakliye masrafları ortadan kalkacak ve daha kısa bir sürede atıklarını transfer ederek tesis içinde depolama sorunlarına da çözüm sağlanacaktır.

Ülkemizde "Tehlikesiz Endüstriyel Atıkların Yönetimi"ni düzenleyen bir "Yönetmelik" bulunmamakla birlikte bunu düzenleyen bir "Tebliğ" bulunmaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığı'nca yayınlanan 12 Mayıs 2010 tarih ve 27579 sayılı "Tehlikesiz ve İnert Atıkların Geri Kazanımı Tebliği" sanayicilere bir takım sorumluluklar yüklemiştir. Fakat, Çevre ve Orman Bakanlığı yetkilileri ile yapılan şifahi görüşmelerde mevcut tebliğin uygulanmasında sorunlar yaşandığı ifade edilmiştir. Nitekim anket çalışmaları sırasında bu tebliğ gereğince işletmelerce doldurulması gereken "Tehlikesiz Atık Geri Kazanım Formu" ve "Tehlikesiz Atık Beyan Formu"nun

düzenli olarak doldurulmadığı anlaşılmıştır. Bu bilgiler ışığında tehlikesiz endüstriyel atık yönetiminde eksik olan denetim ve desteğin sağlanması için mevcut tebliğin Çevre ve Orman Bakanlığı'na revizyonu yapılarak endüstriyel atıklara ilişkin bir yönetmeliğin yayınlanması gerekmektedir.

6. EKLER

EK-1

ORGANİZE SANAYİ ANKET FORMU

A-ŞİRKET BİLGİLERİ

- Şirketin Ticari Ünvanı
- Kapı No
- Telefon
- Fax
- E-mail
- İnternet Adresi
- Yetkili Kişinin Adı-Soyadı
- Yetkili Kişinin Eğitim Durumu
- Yetkili Kişinin Mesleği
- Adres

B-ÜRETİM İLE İLGİLİ BİLGİLER

- Tesis Yaşı
- Üretim Sektörü Türü
- Üretim Servis Tipi
- Kullanılan Hammadde Türü
- Kullanılan Hammadde Miktar(ları)
- Hammaddenin Temin Edilme Türü
- Üretilen Ürünler
- Üretilen Ürünün Kullanıldığı Alanlar

C-OLUŞAN ATIKLAR İLE İLGİLİ BİLGİLER

1.Katı Atığın Oluştığı Birim(ler)

2.İşletmeden Çıkan Evsel ve Endüstriyel Atıkları Ayırıyor musunuz?

☐ Evet

☐ Hayır

3.İşletmede Oluşan Endüstriyel Atık Miktarını biliyor musunuz?

☐ Evet

☐ Hayır

4.Endüstriyel Katı Atıklarınızın Ne Kadarını Değerlendiriyor sunuz?

□%66-100

□%33-66

□%0-33

□ %0

5.Endüstriyel Katı Atıklarınızı Nasıl Değerlendiriyor sunuz?

6. Geri Kazanılan Atığın Kullanıldığı Alan

7. Katı Atık Bertaraf Türü

□ Yakma

□ Geri Kazanma

□ Geri Dönüşüm

□ Depolama

8.Organize Sanayi Bölgesinde Geri Kazanım Tesisi Kurulmasını İster misiniz?

□ Evet

☐ Hayır

9. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Hakkında Bilginiz var mı?

□ Evet

☐ Hayır

10.Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Hakkında Bilginiz var mı?

□ Evet

☐ Hayır

11.Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Hakkında Bilginiz var mı?

□ Evet

☐ Hayır

EK-2

HURDACILARA YÖNELİK HAZIRLANAN ANKET FORMU

İşletmenin Adı	
İşletme Adresi	
Yetkili Kişinin Adı-Soyadı	
B-Hurda İle İlgili Bilgiler	
Ne Tür Hurda Satın Alıyor sunuz?	
Günde Ortalama Ne Kadar Hurda Alıyor sunuz?	
Nerelerden Hurda Satın Alıyor sunuz?	
Satın Alınan Hurdaları Bir İşleme Tabi Tutuyor musunuz?	
Hurdaları Nerelere Satıyor sunuz?	

EK-3

TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER

Case Summaries

SEK		BİRGRUP	İKİGRUP
1	N	13	13
	Mean	77,31	44,62
	Median	70,00	40,00
	Minimum	65	0
	Maximum	90	100
	Range	25	100
	Std. Deviation	10,531	32,817
	Variance	110,897	1076,923
2	N	7	7
	Mean	72,86	54,29
	Median	70,00	60,00
	Minimum	70	0
	Maximum	80	80
	Range	10	80
	Std. Deviation	4,880	29,921
	Variance	23,810	895,238
3	N	3	3
	Mean	38,33	26,67
	Median	45,00	40,00
	Minimum	25	0
	Maximum	45	40
	Range	20	40
	Std. Deviation	11,547	23,094
	Variance	133,333	533,333
4	N	3	3
	Mean	28,33	13,33
	Median	25,00	00
	Minimum	15	0
	Maximum	45	40
	Range	30	40
	Std. Deviation	15,275	23,094
	Variance	233,333	533,333
5	N	3	3
	Mean	33,33	46,67
	Median	20,00	40,00
	Minimum	20	40
	Maximum	60	60
	Range	40	20
	Std. Deviation	23,094	11,547
	Variance	533,333	133,333

Yan tarafta sektörlere göre birinci ve ikinci grup puanlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tanımlayıcı istatistikler;

N: Gözlem sayısı

Mean: Ortalama

Median: Medyan

Minimum, Maximum

Range; Puanların genişliği(Max.-Min.)

Std.Deviation: Standart sapma

Variance: varyans

EK-4**(.....) YILINA AİT TEHLİKESİZ VEYA İNERT ATIK BEYAN FORMU****1 Atık üreticisi ile ilgili genel bilgiler**

- a Adı ve Unvanı :
- b Adresi (Mah., Cad., Sok., Numara, İlçe, İl) :
- c Telefonu :
- ç Faksı :
- d Elektronik posta adresi :
- e İşyeri Vergi Kimlik No ve Vergi Dairesi :
- f Ticaret sicil numarası :

2 Tesise ait bilgiler

- a Üretim kapasitesi :
- b Tesiste atık üreten kaynaklar :
- c Atığın Kodu :
- ç Atık miktarı (ton/yıl) :
- d Atığın genel özellikleri :

3 Atığın tesis içinde geçici depolanması (stoklanması) halinde

Atık miktarı (ton/yıl)	Geçici depolama yöntem ve tekniği

4 Atığın geri kazanım tesisine gönderilmesi halinde

Geri kazanım tesisi çevre lisansı numaraları	Tesise ne kadar atık gönderildiği (ton)

5 Atığın düzenli depolama tesisine gönderilmesi halinde

Atık miktarı (ton/yıl)

**Firma adına Formu dolduran
kişinin**

Adı Soyadı

Görevi

Tarih/İmza

Kaşe veya mühür

EK-5

TEHLİKESİZ VEYA İNERT ATIK GERİ KAZANIM FORMU

- 1 Atık üreticisi ile ilgili genel bilgiler :**
- a Adı ve Unvanı :
- b Adresi (Mah., Cad, Sok, Numara, İlçe, İl) :
- c Telefonu :
- ç Faksı :
- d Elektronik posta adresi :
- e İşyeri Vergi Kimlik No ve Vergi Dairesi :
- f Ticaret sicil numarası :
- 2 Atığın özellikleri :**
- a Atığın Kodu :
- b Atığın bileşenleri :
- c Atığın fiziksel özellikleri :
- Toz/tozlu
 - Macunsu/çamur
 - Katı
 - Diğer
- 3 Nakliye bilgileri :**
- Kamyon
 - Konteynır
 - Varil/Fıçı
 - Diğer
- 4 Geri kazanım Yöntemi :**

Firma adına formu dolduran kişinin	Geri kazanım Tesisi adına formu onaylayan kişinin
Adı Soyadı	Adı Soyadı
Görevi	Görevi
Tarih/İmza	Tarih/İmza
Kaşe veya mühür	Kaşe veya mühür
	Çevre lisansı No

Not: Bu form üç (3) nüsha halinde düzenlenerek birer nüshası atık üreticisinde ve geri kazanım tesisinde bulunacaktır. Geri kazanım tesisi 3 üncü nüshaları saklayıp yılsonunda il çevre ve orman müdürlüğüne sunmakla yükümlüdür.

7. KAYNAKLAR

- Ağdağ, N., 1998. Denizli Organize Sanayi Bölgesi'nde Endüstriyel Katı Atık Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- Akçal, L., 1996. Arıtma Çamurlarının Tarım Alanlarında Değerlendirilmesi, Tarım Çevre İlişkisi Sempozyumu, Ankara.
- Al-Quaydi, S., 2006. Industrial solid waste disposal in Dubai, UAE: A study in economic geography, Cities, Vol. 23, No. 2, p. 140–148, 2006.
- Alyanak, A., 1996. Tehlikeli ve Zararlı Atıkların Yönetimi ve İlgili Yönetmeliğin Getirdikleri , I. Uludağ Çevre Mühendisliği Sempozyumu, 370-385, Bursa.
- Alpaslan, N., 2004. Endüstriyel Tesislerde Katı Atık Yönetimi, Endüstriyel Çevre Yönetimi Eğitim Semineri, İzmir.
- Atık Sektörü Mevcut Durum Değerlendirmesi Raporu, 2010. Türkiye'nin İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planının Geliştirilmesi Projesi, Çevre ve Orman Bakanlığı, 2.Taslak.
- Beycioğlu, A., Başıyığı, C., Subaşı, S., 2008. Endüstriyel Atıkların İnşaat Sektöründe Kullanımı İle Geri Kazanılması ve Çevresel Etkilerinin Azaltılması, Çevre Sorunları Sempozyumu Kocaeli, 14-17 Mayıs 2008, s 1386-1394.
- Bilgili, M. S., Özkaya, B., Demir, A., 2003. İstanbul Katı Atık Geri Kazanma ve Kompost Tesisin'de Ürün Kalitesinin İzlenmesi, Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu IV, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gebze.
- Bilitewski, B., Marek, K., Hardtle, G., 1994. Waste Management, Springer-Verlang Berlin Hiedelberg.

- Bircan, H., Karagöz, Y., Kasapoğlu, Y., 2003. Ki-Kare ve Kolmogorov Smirnov Uygunluk Testlerinin Simulasyon ile Elde Edilen Veriler Üzerinde Karşılaştırılması, Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 4, Sayı 1.
- Blackman, C., 2001. Basic Hazardous Waste Management, Lewis Publishers, CRC Press LLC.
- Boztok, K., Erkip, N., 2002. Meşe Mantarının (*Lentinula edodes*) Ağaç Kütükleri Üzerinde Yetiştiriciliği, Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 39 (1): 149-155, İzmir.
- Büyükgüngör, H., 1992. Plastiklerin Geri Kazanılmasında Örnek Prosesler, Katı Atık ve Çevre Dergisi, Sayı 7, Sayfa 26-29.
- Cansız, M., 2010. Türkiye'de Organize Sanayi Bölgeleri Politikaları ve Uygulamaları, DPT Yayınları, Ankara.
- Coşar, H., 1994. Kemal Paşa Bölgesinde Katı Atık Depolama Alanlarında Potansiyel Kirliliği ve Korunması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Çetin, T., 2003. Türkiye Mermer Potansiyeli, Üretim ve İhracatı, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 23, Sayı 3, s: 243-256, Ankara.
- Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı, 1996. <http://www.cevko.org>, Tr.
- Çınar, F., 1992. Vanadyum Çamurlarının Ferrovanadyum Üretimine Yönelik Olarak Değerlendirilmesi, Katı Atık ve Çevre Dergisi, Sayı 2, s: 20-25.
- Çuhadar, T., 2005. Organize Sanayi Bölgelerinin Bürokratik Sorunları ve Yasal Düzenlemeler Bir Model Önerisi, Doktora Tezi, T.C Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Isparta.

Denizli Belediyesi, 1995. Denizli Kenti Yönetim Konsepti Final Rapor, Stuttgart.

Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE), 2004. <http://www.tuik.gov.tr>, Ankara.

Devlet Planlama Teşkilatı, 1992. Organize Sanayi Bölgeleri Yer Seçim Kriterleri, Ankara.

Dinçer, S., 1990. Plastik Atıkların Değerlendirilerek Çevre Kirlenmesinin Önlenmesi, Katı Atık Tanımı, Toplanması ve Uzaklaştırılması Kurs Notları, 10-15 Aralık, İstanbul, Sayfa 4.1-4.21.

Durmuşoğlu, E., 2005. Tehlikeli Atıklar Ders Notları, Kocaeli Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Kocaeli.

Ekinci, E., 1990. Katı Atıkların Yakılması, Katı Atık Tanımı Toplanması ve Uzaklaştırılması Kurs Notları, 10-15 Aralık, Sayfa: 10.1-10.4, İstanbul.

Erdin, E., 1992. Tek Kere mi Çok Kere mi Kullanım Bir Ekolojik Ekonomik Yaklaşım, Ekoloji Çevre Dergisi, Yıl 1, Sayı 2, s: 3-6.

Ergun, O., 2004. Katı Atıklar ve Yönetimi Ders Notları, Samsun.

Erkan, Z.E, Malayoğlu, U., 2001. Kağıt Karton Sanayiinde Kullanılan Endüstriyel Hammaddeler ve Özellikleri, 4. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu 18-19 Ekim 2001, Sayfa 250- 257, İzmir.

ENVEST, 2005. Environmental Heavy-Cost Investment Planning in Turkey.

EPA, 1989. Requirements for Hazardous Waste Landfill Design, Construction and Closure. Environmental Protection Agency (EPA), August 625: 4-89, 0-22; 127.

Gaziantep Katı Atık Kavramsal Projesi Proje Raporu, 1992. T.C Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi, No: 21, Gaziantep.

George, H.T., Theisen, H., Samuel A., 1993. Integrated Solid Waste Management McGraw-Hill International Edition, NewYork.

Gökşin, I., 2009. Gebze Organize Sanayi Bölgesi Tehlikeli Atık Envanterinin Oluşturulması, T.C Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze.

Gündoğdu, Y., 1998. Organize Sanayi Bölgeleri ve Biga Örneği, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Güler, E.E., 1990. Organize Sanayi Bölgeleri Usul ve Esasları, DPT Sosyal Planlama Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Gürer, C., Akbulut, H., Kürklü, G., 2004. İnşaat Endüstrisinde Geri Dönüşüm ve Bir Hammadde Kaynağı Olarak Farklı Yapı Malzemelerinin Yeniden Değerlendirilmesi, 5. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, 13-14 Mayıs 2004, s: 28-36, İzmir.

Hanoğlu, C., Sağlam, M., Yüksel, M., Ballice, L., 1995. Plastik Atıkların Geri Kazanılması, Ekoloji Çevre Dergisi, Sayı 15 Sayfa 20-21, İzmir.

[http:// www.tekstilteknik.com/ Referanslar/ Tekniktekstiller](http://www.tekstilteknik.com/Referanslar/Tekniktekstiller), 15/10/2007.

[http:// www.sanayi.gov.tr](http://www.sanayi.gov.tr), 17.10.2010.

Huang, K.H., Wei, M. S., 2000. Recycling and reuse of industrial wastes in Taiwan. Waste Management 21 (2001) 93-97.

Inglezakis, J., 2009. Management and Best Available Techniques for Hazardous Waste Disposal/Landfills, Workshop on Hazardous Waste Management, Bursa, <http://taiex.ec.europa.eu>.

- Jurczak, M. G., 2000. Management of industrial and municipal solid wastes in Poland. *Resources, Conservation and Recycling*, 32 (2001), 85–103.
- Kahvecioğlu, Ö., Kartal, G., Güven, A., Timur, S., 2002. Metallerin Çevresel Etkileri -I İTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü.
- Kayranlı, B., Tankut, İ., Pampal, S., 2000. Endüstriyel Katı Atıklar ve Atık Geri Dönüşüm Borsasının İşletilmesi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Ana Bilim dalı.
- Kaya, T., 2005. *Türkiye'de Atık Yönetimi ve Finansmanı*, ISBN 975-270-875-7, s: 12-13, İstanbul.
- Keyvoni, A., 1997. Behaviour of Fiber Concrete Composite Using Recycled Steel Shavings, *Journal of Solid Waste Technology and Management*.
- Koçer, N., N., 1997. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Kentsel Katı Atıkların Giderilmesinde Optimizasyon, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Elazığ.
- Kozak, M., 2010. Tekstil Atıkların Yapı Malzemeleri Olarak Kullanım Alanlarının Araştırılması, *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi*, Cilt:6, No:1, s: 62-67.
- Lüy, E., Varınca, K.B., Kemirtlek, A., 2007. Katı Atık Geri Kazanım Çalışmaları: İstanbul Örneği, TÜRKAY 2007-AB Sürecinde Türkiye'de Katı Atık Yönetimi ve Çevre Sorunları Sempozyumu, 28-31 Mayıs, İstanbul.
- Mbuligwe, S., Kaseva M., 2005. Assessment of industrial solid waste management and resource recovery practices in Tanzania. *Resources, Conservation and Recycling* 47 (2006) 260–276.
- Meriç, G., Kayranlı, B., 2003. Endüstriyel Katı Atık Yönetimi. V Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, Ankara.

Merzifon Organize Sanayi Bölgesi (MOSB) Hakkında Bilgi, <http://www.mosb.org.tr>, 17.10.2010.

Oğur, R., Tekbaş Ö.F., 2003. Anket Nasıl Hazırlanır, STED, cilt no:12, sayı 9, 336 s, Ankara.

Onargan, T., Köse, H., 1997. Mermer D.E.Ü Mühendislik Fakültesi Yayınları, No: 222, 209 s, İzmir.

Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu (OSBÜK), 2009. Türkiye’de Coğrafi Bölgelere Göre Mevcut OSB Sayıları.

Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu (OSBÜK), 2010. Tüzel Kişiliklerin Görevleri; [http:// www.osbük.org](http://www.osbük.org).

Önal, G., 1974. Organize Sanayi Bölgeleri ve Uygulamadaki Durum, Eskişehir Sanayi Odası Yayınları, Yay. No:12, Eskişehir.

Öngüt, Ç. E., 2007. “Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sanayinin Değişen Dünya Rekabet Şartlarına Uyumu”, Uzmanlık Tezi, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara.

Örnek, Z., 2004. “Pamuk İplik Fabrikası Çalışanlarında Solunum Sistemi Belirtileri, Cilt Testi Serbest Radikal, Antioksidan ve Serum Prolidaz Aktivite Düzeylerinin Araştırılması” Uzmanlık Tezi, T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Isparta.

Özdemir, M.,1990. Türkiye’de Organize Sanayi Bölgeleri, TOBB 40. yıl yayınları, Ankara.

Özbaş, E.E., Özcan H. K., Balkaya N., Bayat C., 2007. Kompost Kullanımı ve Kullanımını Sınırlayıcı Faktörler, 7.Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, Yaşam Çevre Teknoloji 24-27 Ekim, s:819-824, İstanbul.

- Özdamar, K., 2002. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Sarıca, M., Çam, M., 1996. Broiler Üretiminde Altlığın Tekrar Kullanımının Verim ve Altlık Özelliklerine Etkileri, Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 22 (1998) 213-219, Samsun.
- Selke A., Shammass K., Wang K., Aulenbach B., 2009. Treatment of Nickel-Chromium Plating Waste, Taylor& Francis Group, LLC.
- Sturn O.K., 1990. Kunslsoffe Bereilen Grosse Probleme, Energie, Jahrg. 42, Nr. 1/2, 38-43.
- Tchobanoglous, G., Theinsen, H. And Vllıgıl, S.A., 1993. Integrated Solid Waste Management, McGraw-Hill Inc., Sayfa 949, Singapore.
- TÜBİTAK Yer Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu, 1997. Ege ve Batı Akdeniz Bölgelerinde Oluşan Zararlı ve Tehlikeli Atıkların Envanteri ve Bertaraf Sistemlerinin Araştırılması Projesi Sonuç Raporu, Proje No: KTÇAG-12, İzmir.
- Türkiye Çevre Durum Raporu, 2007. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı, ISBN: 978-605-393-005-I, Görsel Yayınevi, Ankara.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), 2007. [http:// www.tobb.org.tr](http://www.tobb.org.tr)
- WHO 1993. Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution, Part I-Rapid Inventory Techniques in Environmental Pollution (A.P. Economopoulos, Geneva, 1993).
- Yalınkılıç, M.K, 1992. Odun Talaşının Yenebilir Mantar Üretiminde Değerlendirilmesi, Ekolojik Çevre Dergisi, Yıl 1, Sayı 2, Sayfa 29-32.

- Yarar, Ö.,1966. Müessir Bir Kalkınma Aracı Olarak Organize Sanayi Bölgeleri, Ankara Sanayi Odası Yayını, Ankara.
- Yiğit, V., 1998. Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşü, Çevre'88: Dördüncü Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi, 5-9 Haziran, İzmir.
- Yücel, A., 1986. Türkiye’de Organize Sanayi Bölgeleri Uygulaması, DPT Yayınları, Ankara.
- Yücel, A., 1987. Türkiye’de Arazi Kullanımı ve Sanayi yer seçiminde Kamu Sektörü Özel Sektör İlişkileri, Organize Sanayi Bölgeleri DPT yayınları, Ankara.
- Zeinati, M., Fedal, M., Jisr, K., Jamali, D., 2001. Industrial-waste management indeveloping countries: The case of Lebanon, Journal of Environmental Management 61 (2001) 281-300.
- VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001-2005. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Hümeyra Özen

Doğum Yeri: Ankara

Medeni Hali: Evli

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu

Lise: Ankara Bahçelievler Deneme Lisesi

Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans: 19 Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Çalıştığı Kurum: Amasya, Bitlis, Kütahya Katı Atık Yönetim Projesi-IHCUS Consortium

İletişim Bilgileri:

Adres: Dere Mahallesi, Belediye İş Merkezi, 42-403, 4.Kat Amasya/Merkez

E-mail: humeyraozen@gmail.com