

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ISPARTA'DA SÜRDÜRÜLEBİLİR TEHLİKELİ ATIK YÖNETİMİ

Zeynep KORKMAZ

**Danışman
Prof. Dr. İsmail TOSUN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2019**



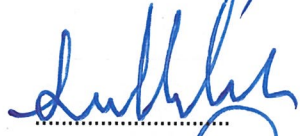
© 2019 [Zeynep KORKMAZ]

TEZ ONAYI

Zeynep KORKMAZ tarafından hazırlanan "**Isparta'da Sürdürülebilir Tehlikeli Atık Yönetimi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. İsmail TOSUN
Süleyman Demirel Üniversitesi


Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mehmet KILIÇ
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin YAZICI
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Şule Sultan UĞUR.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Zeynep KORKMAZ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1. Tehlikeli Atıklar Tanımı Özellikleri ve Sınıflandırılması	5
2.1.1. Tehlikeli atıklar.....	5
2.1.2. Tehlikeli atıkların özellikleri.....	6
2.1.3. Tehlikeli atıkların çevresel etkileri	9
2.2. Tehlikeli Atıkların Yönetimi.....	12
2.2.1. Kaynakta azaltma.....	14
2.2.2. Kaynakta ayrıştırma	14
2.2.3. Geçici depolama.....	14
2.2.4. Taşıma.....	16
2.2.5. Ön işlem.....	17
2.2.5.1. Atıktan türetilmiş yakıt hazırlama.....	17
2.2.5.2. Tanker temizleme	18
2.2.5.3. ÖTA işleme ve ÖTA geçici depolama.....	19
2.2.5.4. Atık elektrikli ve elektronik eşya işleme.....	20
2.2.5.5. PCB arındırma.....	20
2.2.6. Geri kazanım	21
2.2.7. Tehlikeli atıkların bertarafı	24
2.2.7.1. Yakma veya beraber yakma.....	25
2.2.7.2. Düzenli depolama.....	28
2.3. Tehlikeli Atık Yönetimi Uygulamaları.....	29
2.4. Tehlikeli Atık Mevzuatının İncelenmesi	31
2.5. Çevre Danışmanlık Hizmetleri	37
3.MATERYAL VE YÖNTEM	38
3.1. Çalışma kapsamındaki sektörler.....	38
3.2. Sektör yöneticileri ile görüşmeler.....	38
3.3. Veri toplama ve değerlendirme.....	39
3.4. Entegre Çevre Bilgi Sistemi	40
3.4.1. Tehlikeli atık beyan sistemi.....	41
3.4.2. Mobil tehlikeli atık takip sistemi (Motat)	41
3.4.3. Kütle denge sistemi	42
3.4.4. Sıfır atık sistemi	43
4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	44
4.1. Isparta’da Tehlikeli Atık Yönetimi.....	44
4.2. Endüstriyel Atık Yönetim Planı	47
4.2.1. Tekstil sektörü.....	47
4.2.1.1. İplik üretim tesisi iş akım şeması.....	48
4.2.1.2. Yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar.....	49

4.2.1.3. Atıkların geri kazanımı ve bertarafı.....	51
4.2.1.4. İplik üretim tesisi atık yönetimi.....	52
4.2.1.5. İplik üretim tesisi atık yönetimi maliyet analizi.....	53
4.2.2. Mermer sektörü	56
4.2.2.1. Mermer ocağı ve mermer işleme tesisi iş akım şeması.....	56
4.2.2.2. Yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar.....	59
4.2.2.3. Atıkların geri kazanımı ve bertarafı.....	61
4.2.2.4. Mermer ocağı ve mermer işleme tesisi atık yönetimi.....	62
4.2.3. Ham deri işleme sektörü.....	63
4.2.3.1. Ham deri üretim tesisi iş akım şeması.....	63
4.2.3.2. Yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar.....	67
4.2.3.3. Atıkların geri kazanımı ve bertarafı.....	68
4.2.3.4. Ham deri üretim tesisi atık yönetimi.....	69
4.2.4. Yapı kimyasalları üretim tesisi.....	69
4.2.4.1. Yapı kimyasalları üretim tesisi iş akım şeması.....	70
4.2.4.2. Yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar.....	70
4.2.4.3. Atıkların geri kazanımı ve bertarafı.....	72
4.2.4.4. Yapı kimyasalları üretim tesisi atık yönetimi.....	74
4.2.5. Halı üretim sektörü	74
4.2.5.1. Halı üretim tesisi iş akım şeması.....	75
4.2.5.2. Yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar.....	76
4.2.5.3. Atıkların geri kazanımı ve bertarafı.....	77
4.2.5.4. Halı üretim tesisi atık yönetimi.....	77
4.3. Bire-bir Görüşme Sonuçlarının Değerlendirilmesi	78
4.3.1. İplik üretim tesisi ile yapılan görüşme sonuçları.....	79
4.3.2. Mermer ocağı tesisi ile yapılan görüşme sonuçları.....	81
4.3.3. Deri işleme tesisi ile yapılan görüşme sonuçları.....	83
4.3.4. Yapı kimyasalları tesisi ile yapılan görüşme sonuçları.....	85
4.3.5. Halı üretim tesisi ile yapılan görüşme sonuçları.....	87
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	89
KAYNAKLAR	91
ÖZGEÇMİŞ	94

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ISPARTA'DA SÜRDÜRÜLEBİLİR TEHLİKELİ ATIK YÖNETİMİ

Zeynep KORKMAZ

**Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. İsmail TOSUN

Sanayi tesislerinin sayısının artmasıyla birlikte tehlikeli atık miktarı artmış ve bunun bir sonucu olarak tehlikeli atık yönetimi önemli bir konu haline gelmiştir. Tehlikeli atıkların bertarafının özel teknolojiler gerektirmesi ve özel teknolojilerin de yüksek maliyetleri tehlikeli atıkların düzensiz bir şekilde bertaraf edilmesine yol açmaktadır. Bu durumun önlenmesi ve tehlikeli atık yönetimin sürdürülebilirliğinin sağlanması için tehlikeli atıkların nihai bertarafı öncesinde tekrar kullanım ve geri kazanım yöntemlerinin geliştirilmesi ve buna bağlı olarak bertaraf maliyetlerin azaltılması gerekmektedir. Bu çalışmada, Isparta'da faaliyet gösteren bazı sektörlerinin endüstriyel atık yönetim planları ele alınmıştır. Bu kapsamda, iplik üretimi, mermer çıkarma ve işleme, deri işleme, halı üretimi ve yapı kimyasalları tesisleri incelenmiş ve bu tesislerin iş akım şeması, proses yapısı, her proseste oluşan tehlikeli atıkların kaynakları ve miktarları belirlenmiş, tehlikeli atıkların geri kazanım ve bertaraf yöntemleri açıklanmıştır. Sanayi tesislerinin yetkilileri ile bire bir görüşmeler yapılarak tehlikeli atık yönetim sisteminin mevcut durumu ve sorunları analiz edilmiştir.

Geçici atık deposunun yapılması, mali sorumluluk sigortasının yaptırılması, toplama, taşıma ve bertaraf işlemleri tehlikeli atıklar için önemli maliyet kalemleri arasında yer almaktadır. Bazı sanayi tesisleri için, tehlikeli ve tehlikesiz atıkların atık yönetimi ilkelerine uyumlu yönetilmesiyle, atık yönetiminin gelir kaynağı olabileceği görülmüştür. Bu konuda başarı sağlamak için çevre danışmanlık firmalarından hizmet alımı gerekmektedir. Sanayi tesisleri yetkilileri ile yapılan bire-bir görüşmeler sonucunda, tesis yetkililerinin çevre danışmanlık hizmetlerinden memnun oldukları ve çevre konularında sorun yaşamadıkları ortaya konmuştur. Ayrıca “Entegre Çevre Bilgi Sistemi”nin kullanılması tehlikeli atık yönetiminde başarılı sonuçlar vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Tehlikeli atık yönetimi, endüstriyel atık yönetim planı, fayda maliyet analizi, geri dönüşüm, nihai bertaraf, Isparta.

2019, 94 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

SUSTAINABLE HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT IN ISPARTA

Zeynep KORKMAZ

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Environmental Engineering**

Supervisor: Prof. Dr. İsmail TOSUN

With the increase in the number of industrial plants, the amount of hazardous wastes has increased, and consequently hazardous waste management has become an important issue. The necessity of special technologies for the disposal of hazardous wastes and the high cost of special technologies cause uncontrolled disposal of hazardous wastes. In order to prevent this situation and ensure the sustainability of management of hazardous wastes, it is necessary to develop methods for reusing and recovering before final disposal of hazardous wastes and to reduce disposal costs consequently. In this study, industrial waste management plans of several sectors that are in service in Isparta region were discussed. In this context, yarn production, marble mining and processing, leather processing, carpet production and construction chemicals facilities were examined and the work flow chart, process structure, sources and quantities of hazardous wastes generated in each process were determined and methods of recovery and disposal of hazardous wastes were explained. The current situation and problems of hazardous waste management system were analyzed by one-to-one interviews with an authority from each industrial facility.

Construction of a temporary waste storage, financial liability insurance, collection, transportation and disposal are among the important cost items for hazardous wastes. For some of the industrial facilities examined, it was found that waste management could be a source of income by managing hazardous and non-hazardous wastes in compliance with waste management principles. To achieve success for this, it is necessary to get service from environmental consultancy companies. As a result of the one-to-one interviews with authorities of the industrial facilities, it was revealed that the facility authorities were satisfied with the environmental consultancy services and that they had no problems in environmental aspects. Furthermore, the use of the “Integrated Environmental Information System” yields successful results for hazardous waste management.

Keywords: Hazardous waste management, industrial waste management plan, benefit-cost analysis, recycling, final disposal, Isparta.

2019, 94 pages

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada bilgi ve tecrübesi ile bana yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. İsmail Tosun'a teşekkürlerimi sunarım.

Veri toplamada yardım ve katkılarından dolayı Çevre ve Şehircilik İl Müdürü Abdullah Borca, Çevre Yönetimi ve Denetimi Şube Müdürü Cahit İnce, Biyolog Can Akdemir ve Isparta Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

Araştırmanın yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen, sanayi tesislerinin değerli temsilcileri Fikret Yurtaslan, Özgür Köse, Bahadır Yılmaz ve Hakan Köse'ye teşekkür ederim.

5093-YL1-17 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tez çalışmamda her zaman bana yardımcı olan eşim Şeref Korkmaz ve manevi yönden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme sonsuz saygı ve sevgilerimle teşekkür ederim.

Zeynep KORKMAZ
ISPARTA, 2019

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Tehlikeli madde sembolleri.....	9
Şekil 2.2. Hava kirliliğinin neticeleri.....	10
Şekil 2.3. Tehlikeli atık yönetim hiyerarşisi.....	13
Şekil 2.4. Yakma tesisi.....	25
Şekil 3.1. Entegre çevre bilgi sistemi uygulaması.....	40
Şekil 3.2. Mobil tehlikeli atık takip sistemi uygulaması	42
Şekil 3.3. Sıfır atık sistemi uygulaması	43
Şekil 4.1. TABS'a kayıtlı ve beyan yapan firma sayısı	44
Şekil 4.2. Tehlikeli atık beyan sistemi verileri.....	45
Şekil 4.3. TABS atık yağ beyanı verileri.....	46
Şekil 4.1. İplik üretim tesisi iş akım şeması.....	48
Şekil 4.2. Tehlikeli atık yönetimi akım şeması	52
Şekil 4.3. Atık yönetimi maliyet analizi	54
Şekil 4.4. Atık yönetiminde ödenen ve alınan toplam ücretler	55
Şekil 4.5. Mermer ocakçılığı iş akım şeması.....	57
Şekil 4.6. Mermer işleme tesisi iş akım şeması	58
Şekil 4.7. Mermer ocağı tehlikeli atık yönetimi akım şeması	63
Şekil 4.8. Mermer işlem tesisi tehlikeli atık yönetimi akım şeması	63
Şekil 4.9. Deri işleme tesisi iş akım şeması.....	64
Şekil 4.10. Tehlikeli atık yönetimi akım şeması	69
Şekil 4.11. İş akım şeması.....	71
Şekil 4.12. Tehlikeli atık yönetimi akım şeması	74
Şekil 4.13. İş akım şeması.....	75
Şekil 4.14. Tehlikeli atık yönetimi akım şeması	77
Şekil 4.15. Sektör yetkililerinin görüşmelerde verdiği cevaplar	79

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Atıkların tehlikelilik özellikleri	8
Çizelge 2.2. ATY hazırlama tesisleri için gerekli ekipmanlar.....	18
Çizelge 2.3. Atık yönetimi ile ilgili mevzuat.....	32
Çizelge 2.4. Türkiye'de faaliyet gösteren yetkilendirilmiş kuruluşlar.....	35
Çizelge 3.1. İnceleme yapılan tesisler	38
Çizelge 3.2. Tehlikeli atık yönetimi ile ilgili bire-bir görüşme soruları.....	38
Çizelge 4.1. İplik üretim tesisinde yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar	50
Çizelge 4.2. İplik üretim tesisinde oluşan atık miktarları	51
Çizelge 4.3. İplik üretimden oluşan atıkların geri kazanım ve bertarafı	52
Çizelge 4.4. İplik üretimi atıklarının bertarafında ücret durumları.....	53
Çizelge 4.5. Mermer ocağında yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar	59
Çizelge 4.6. Mermer ocağında oluşan atık miktarları	60
Çizelge 4.7. Mermer İşleme tesisinde yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar	60
Çizelge 4.8. Mermer işleme tesisinde oluşan atık miktarları.....	61
Çizelge 4.9. Mermer ocağında oluşan atıkların geri kazanım ve bertarafı	61
Çizelge 4.10. Mermer işleme tesisi atıklarının geri kazanım ve bertarafı.....	62
Çizelge 4.11. Deri işleme tesisinde yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar.....	68
Çizelge 4.12. Ham deri işleme tesisinde oluşan atık miktarları	68
Çizelge 4.13. Deri işleme tesisi atıkları geri kazanım ve bertaraf yöntemleri.....	69
Çizelge 4.14. Yapı kimyasalları üretim tesisinde oluşan atıklar.....	71
Çizelge 4.15. Yapı Kimyasalları üretim tesisinde oluşan atık miktarları.....	72
Çizelge 4.16. Yapı kimyasalları üretimi atıklarının geri kazanım ve bertarafı.....	73
Çizelge 4.17. Halı üretim tesisinde oluşan atıklar	76
Çizelge 4.18. Halı üretim tesisinde oluşan atıklar	76
Çizelge 4.19. Halı üretiminden oluşan atıkların geri kazanım ve bertarafı.....	77
Çizelge 4.20. Sektör yetkililerinin görüşmelerde verdiği cevaplar	78
Çizelge 4.21. Mermer ocağı atıklarının bertarafında ücret durumları	81

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AAKY	Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
ADDY	Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
AEEKY	Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği
AGED	Atık Kâğıt ve Geri Dönüşümcüler Derneği
AGİD	Aydınlatma Gereçleri İmalatçıları Derneği Ticari İşletmesi
AKÜDER	Akümülatör ve Geri Kazanım Sanayicileri Derneği
APAKY	Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
ATY	Atıktan Türetilmiş Yakıt
AYİY	Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik
AYKY	Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
AYT	Atık Yakma Tesisleri
AYY	Atık Yönetimi Yönetmeliği
BAYKY	Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
ÇEVKO	Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı
ÇYGM	Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
ECBS	Entegre Çevre Bilgi Sistemi
EEE	Elektrikli ve Elektronik Eşya
EKOK	Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol
ELDAY	Elektrik ve Elektronik Geri Dönüşüm ve Atık Yönetimi Derneği İktisadi İşletmesi
GATS	Gemi Atık Takip Sistemi
HTİYAKY	Hafriyat Toprağı İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
KDS	Kütle Denge Sistemi
LASDER	Lastik Sanayicileri Derneği
MELBES	Merkezi Laboratuvar Belirleme Sistemi
MOTAT	Mobil Tehlikeli Atık Takip Sistemi
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
ÖTA	Ömrünü Tamamlamış Araç
ÖTAKHY	Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmeliği
ÖTL	Ömrünü Tamamlamış Lastik
ÖTLKY	Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği
PAGÇEV	Türk Plastik San. Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı Geri Dönüşüm iktisadi İşletmesi
PCB	Poliklorlu Bifenil ve Poliklorluterfeniller
PETDER	Petrol Sanayi Derneği
TABS	Tehlikeli Atık Beyan Sistemi
TAP	Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜBİSAD	Bilişim Sanayicileri ve İşadamları Derneği İktisadi İşletmesi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜKÇEV	Tüketici ve Çevre Eğitim Vakfı
TÜMAKÜDER	Tüm Akü İthalatçıları ve Üreticileri Derneği

1. GİRİŞ

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 (Kemirtlek vd., 2009). Günlük hayatımızdaki üretim ve tüketim ihtiyaçları arttıkça çevreye verilen atık miktarı artmaktadır. Sanayi ve teknoloji alanındaki gelişmeler, üretim ve tüketim alışkanlıklarında çok çeşitli değişikliklere yol açmakta ve insan ihtiyacını daha üst noktalara taşımaktadır. Üretim ve tüketim alışkanlıklarında yaşanan bu çeşitlilik, sürecin bir parçasını oluşturan atıkların yönetimi konusunu da ön plana çıkarmaktadır.

20. yüzyıldan itibaren hızla kalkınan ülkeler, sosyal refaha ulaşmışlar ve ekonomik kalkınmalarını tamamlamışlardır. Ancak insan ihtiyaçlarının sonsuzluğu, taleplerin de sonsuzluğunu gerektirmiş, oluşan yeni talepler de teknolojinin devamlı gelişmesini neticelendirmiştir. Ne var ki, doğal kaynakların sınırlılığı ve buna paralel dünya nüfusunundaki hızlı artışa karşılık doğal kaynaklar azalmaya, mekânlar daralmaya ve kirlenmeye başlamıştır. Ülkelerin, teknolojik bilgi ve ekonomik yönden yarışma içinde olması dünya ticaret hacminin gelişmesine, hareketlenmesine ve sınırlan aşan bir niteliğe dönüşmüştür. Hızla gelişen sanayileşme ve şehirleşme, tarımda modernleşme, teknoloji ve ekonomideki gelişmeler, kaynak-ihtiyaç dengesini sarsmıştır. Bu durum, "Dengeli ve Sürdürülebilir Kalkınma" kavramlarını ortaya çıkarmıştır. Dengeli ve Sürdürülebilir Kalkınma kavramı çevreye hasar vermeden ekonomik gelişmeyi hedefleyen bir süreç olarak açıklanabilir. Kalkınma; insanlığın ilerlemesini sürdürmek için ihtiyaçların karşılanması ve beklentilerin yerine getirilmesi çabalarını da düşündürmektedir. Görüldüğü gibi çevre de, kalkınma da "insan" odaklıdır. İnsan, içinde yaşadığı ortamda yani çevreyi, çok daha iyi yaşamak; kalkınmak için kullanmaktadır (Baykal, 2008).

Atık Yönetiminin temel amacı atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı ile doğal kaynak kullanımının azaltılması ve atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasıdır. Atık Yönetimi, atığın oluşumunun

önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, özelliğine ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetlerini ifade eder (AYY, 2015). Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre, tehlikeli atıkların neden olduğu çevresel kirlenme ve bozulmadan kaynaklanan zararlardan dolayı tehlikeli atığın toplanması, taşınması, geçici ve ara depolanması, geri kazanımı, yeniden kullanılması ve bertarafı faaliyetlerinde bulunanlar müteselsilen sorumludurlar.

Türkiye'de oluşan tehlikeli atıkların miktarını belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda; tahmini yıllık tehlikeli atık miktarının 1,25-2,6 milyon ton arasında olduğu belirlenmiştir (Yetiş, 2011). 2014 yılı TÜİK verilerinden, ülkemizde imalat sanayi tarafından 1.008.000 ton tehlikeli atık oluştuğu ve bu atıkların 3.000 ton'unun tesis bünyesinde geri kazanıldığı, 590.000 ton'unun lisanslı firmalara gönderildiği, 45.000 ton'unun beraber yakma (ko-insinerasyon)/yakma tesislerinde yakıldığı ve diğer kalan kısmın ise düzensiz bir şekilde bertaraf edildiği anlaşılmaktadır (TÜİK, 2019). Buna göre tehlikeli atıkların çok az bir kısmı geri kazanılırken, yaklaşık %60'lık kısmı lisanslı firmalara verilebilmektedir. Bu verilere göre, atık üreticilerinin atık yönetimi konusundaki sorumluluklarını yeterince yerine getirmedikleri görülmektedir.

Atık yönetiminin bir parçası olan tehlikeli atıklar çevre için en zararlı atıklardır. Tehlikeli atıklar toksik, patlayıcı, tutuşabilen, koroziv, tahriş edici, zararlı vb. tehlikeli özellikler gösterebilmektedir. Tehlikeli atıklar başlangıçta nehirleri, gölleri ve toprağı kirletmiştir. İnsanlar kirliliğin etkilerini hissettikçe çevre kirliliğini önemsemeye başlamıştır. Tehlikeli atıkların doğrudan alıcı ortama verilmesinin önlenmesi gereklilik arz etmiştir. Türkiye'de tehlikeli atıklara ilişkin mevzuatta etkili hükümler ve standartlar olduğu halde, uygulama sürecinde henüz istenen seviyelere ulaşamamıştır.

Tehlikeli atıkların geri dönüşümünün sağlanması doğal kaynaklarımızın korunması, enerji tasarrufu, atık miktarının azaltılması ve ekonomiye kaynak sağlanması açısından önem arz etmektedir. Doğal kaynaklar şimdiki ve gelecek

nesillerin hakkıdır. Günümüzde yaşayan nesiller olarak doğal kaynak rezervinin kontrollü kullanılması için geri dönüşüm kaçınılmaz tercihimiz arasındadır. Tehlikeli atıklar sadece bertaraf edilen atıklar değildir. Son yıllarda tehlikeli atıkların geri kazanımı için işleme yöntemleri geliştirilmiştir. Oluşan tehlikeli atığın verilebileceği tehlikeli atık firmasının bulunması ve atığın geri dönüşümünün sağlanması atık yönetiminin sürdürülebilirliği bakımından önemlidir.

Tehlikeli atıkların çevresel etkilerinin azaltılması için, üretildikleri kaynaktan nihai bertarafına kadar tüm aşamaları kapsayan atık yönetim planlarının yapılması gerekmektedir. Buna göre, bu planlarda tehlikeli atık türleri ve miktarları, atık kodlarına uygun olarak ayrıştırılması, geçici depolanması, taşınması ve bertarafı hakkında bilgiler yer almalıdır.

Bu çalışmada, Isparta'da faaliyet gösteren iplik üretimi, mermer çıkarma ve işleme, deri işleme, halı üretimi ve yapı kimyasalları tesislerinin endüstriyel atık yönetim planlarının incelenerek tehlikeli atık yönetim sisteminin mevcut durumu ve sorunları analiz edilmesi hedeflenmiştir. Bu tesislerin iş akım şeması, proses yapısı, her proste oluşan tehlikeli atıkların kaynakları ve miktarları, tehlikeli atıkların geri kazanım ve bertaraf yöntemleri açıklanmıştır. Çalışmada, tehlikeli atıkların bertarafı maliyetleri üzerinde de durulmuş, tehlikeli ve tehlikesiz atıkların atık yönetimi ilkelerine uyumlu yönetilmesiyle, atık yönetiminde maliyetlerin düşürülebileceği, bazı sektörler için de gelir kaynağı olabileceği tartışılmıştır. Sanayi kuruluşlarının atık yönetiminde başarı sağlamaları için çevre danışmanlık firmalarından hizmet almalarının önemi vurgulanmıştır. Sanayi tesislerinin atık yönetimi konularında karşılaştıkları sorunlara ilişkin çözüm önerileri sunularak çevrenin korunmasına katkı sağlanması ve çalışanların bilinç seviyelerinin artırılması hedeflenmiştir. Ayrıca atık yönetiminin daha verimli yürütülmesi için “Entegre Çevre Bilgi Sistemi”nin kullanılması ve geliştirilmesinin önemi açıklanmıştır.

Tez kapsamında Isparta'da faaliyet gösteren ve ağırlıklı olarak Isparta'ya özgü olan bazı sektörlerin tehlikeli atık yönetimleri incelenmiş ve bu sektörlerde atık

yönetiminin daha verimli yapılması hedeflenmiştir. Tez kapsamında yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

- Türkiye'de tehlikeli atık mevzuatı ve uygulamaları,
- Isparta'da faaliyet gösteren iplik üretimi, mermer çıkarma ve işleme, deri işleme, halı üretimi ve yapı kimyasalları tesislerinin endüstriyel atık yönetim planlarının incelenmesi,
- Bu sektörlerde oluşan tehlikeli atıkların miktar ve türlerinin belirlenmesi,
- Tehlikeli atıkların geri kazanım ve bertaraf miktarlarının istatistiki olarak incelenmesi, geri kazanılma durumlarının analiz edilmesi,
- Tehlikeli atıkların bertaraf maliyet analizlerinin incelenmesi, tehlikeli atık yönetiminin sürdürülebilirliğinin sağlanması için bertaraf maliyetlerinin düşürülmesi ve bazı sanayi tesisleri için tehlikeli atık yönetiminden gelir elde etme alternatifinin değerlendirilmesi,
- Tehlikeli atıkların kaynağından nihai bertarafına kadar bertaraf stratejilerinin geliştirilmesi,
- Sanayi kuruluşları yetkilileri ile görüşmeler yapılması ve sanayicilerin tehlikeli atık yönetimi uygulamalarında yaşamakta oldukları sorunlar, bu sorunların çözümü için sanayicilerin bakış açıları ve önerileri değerlendirilmesi.

Tehlikeli atıkların insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkilerinin azaltılması için sürdürülebilir bir tehlikeli atık yönetimi için katkı sağlanması hedeflenmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Tehlikeli Atıklar Tanımı Özellikleri ve Sınıflandırılması

2.1.1. Tehlikeli atıklar

Tehlikeli atıklar, insan ve diğer canlıların sağlığı, genleri ve metabolizmaları üzerinde tahribatlar oluşturan, hatta ölümlerine neden olabilen atıklardır. AYY'nde ise; *“Ek 3/A'da yer alan tehlikeli özelliklerden birini veya birden fazlasını taşıyan fiziksel, kimyasal ve/veya biyolojik yönden olumsuz etki yaparak ekolojik denge ile insan ve diğer canlıların doğal yapılarının bozulmasına neden olan atıklar ve bu atıklarla kirlenmiş maddeleri ihtiva eden atıklar”* olarak tanımlanmıştır. Bu atıkların bir kısmı akut bir kısmı da kronik olarak etki ederler. İnsan ve çevre sağlığının korunabilmesi için bu atıkların çevre etkileri iyi değerlendirilmeli ve bertarafı düzenli ve kontrollü bir sistem içinde yürütülmelidir (Alyanak, 1992).

Türkiye'de de değişen sosyal ve ekonomik yapı ve artan nüfusa bağlı olarak üretilen endüstriyel atık miktarı her geçen yıl artmaktadır. Özellikle Türkiye'nin batı ve güney bölgelerinde yoğunlaşmış olan sanayi faaliyetleri hızlı bir şekilde büyümektedir. Buralarda sanayi atıklarının, özellikle de tehlikeli atıkların bertarafından kaynaklanan problemler giderek artmaktadır. Dolayısıyla atık, artık sadece gözden uzak bir yerde bertaraf edilmesi gereken bir atık türü olmaktan çok toplama, taşıma, geri kazanım ve bertaraf gibi birçok farklı unsuru içine alan bir yönetim sistemini (Entegre Atık Yönetimi) gerekli kılmaktadır (Doğru, 2012).

Tehlikeli atıkların sınıflandırılmasında esas olarak iki farklı yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar, tehlikeli atıkların içerik özelliklerine ve kaynağına göre sınıflandırılması olarak özetlenebilir.

AYY Ek-3/A'da tehlikeli kabul edilen atıkların özellikleri belirtilmiştir. Bu özellikler H-1 den H-14'e kodlanmış; patlayıcı, oksitleyici, tutuşabilen, tahriş edici, zararlı, toksik, kanserojen, korozif, enfeksiyon yapıcı, mutajenik ve ekotoksik olarak sınıflandırılmıştır.

Batı Akdeniz Bölgesi'nde Antalya, Isparta ve Burdur gibi illerde önde gelen sanayi faaliyetleri; madencilik, kozmetik ve gül sanayi, dericilik, tekstil ve hazır giyim, gıda, kereste ve ağaç ürünleri sanayisi ve makine imalat sanayisidir (BAKA, 2010).

Atıkları değiştirmeden orijinal hallerine ya da diğer üretim proseslerine dönüştürülmesini sağlayan geri dönüşüm, geri kazanım ve atıkların yeniden kullanımı gibi alt bölümler söz konusudur. Diğer taraftan iyileştirme, tehlikeli atıkların geri kazanımı ya da tekrar kullanımı gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Malzeme işlenerek üretim prosesinde pazarlanabilir bir yan ürüne dönüştürülebilir. Genel olarak, atıkların diğer atıklarla ya da bileşiklerle karıştırılmadığı işlemler en iyi sonucu üretmektedirler. Tesis içerisinde atıkların ve yan ürünlerin tekrar kullanımı mümkün değilse, en iyi alternatif başka bir tesise hammadde girdisi olarak verilebilmesidir (Zanbak ve Tugal, 1997).

Çeşitli endüstriyel ve askeri etkinliklerden kaynaklanan zararlı (toksik, patlayıcı, radyoaktif, korozyif vb.) atık miktarlarının zengin Kuzey ülkelerinde büyük oranda artması, yine bu ülkelerde giderek sıkılaştıran çevresel düzenlemeler ve alıcı ortam standartları ile bu atıkların giderimi ve/veya düzenli depolanması için gereken büyük yatırımlar, ABD başta olmak üzere gelişmiş kapitalist ülkeleri bu sorunun daha masrafsız çözüm yollarını aramaya yöneltmiştir (Demirer, 1999).

2.1.2. Tehlikeli atıkların özellikleri

Tehlikeli atıklar içerik ve oluştukları kaynağa bağlı olarak farklılık göstermektedir. AYY Ek-3A'da Tehlikeli Kabul Edilen Atıkların Özellikleri başlığı altında H-1' den H-15'e kadar tehlikelilik özellikleri belirtilmiştir. Bunlar patlayıcı, oksitleyici, yüksek oranda alevlenir, alevlenir, tahriş edici, zararlı, toksik, kanserojen, aşındırıcı, enfeksiyon yapıcı, üreme sistemine toksik, mutajenik, hassaslaştırıcı, zehirli veya zehirli gazları serbest bırakan atıklar, ekotoksik, bertarafı sonrasında tehlikeli karakterlerden birine sahip başka bir maddeyi ortaya çıkarabilecek atık olarak sınıflandırılmaktadır.

AYY'nde atıklar kodlarında “*”, “A”, “M” işareti ve son iki rakamı 99 ile biten atıklar bulunmaktadır. “*” işareti bulunan atıklar tehlikeli atıklardır. “A” işaretli

atıklar kesin tehlikeli ve “M” işaretli atıklar ise muhtemel tehlikeli atıklardır. 99 ile biten atıklar tehlikeli veya tehlikesiz sınıflandırılması yapılmamış atıklardır. “A” işareti olan atıklar kesin tehlikeli olduğundan AYY Ek-3B’ye göre analizine gerek yoktur. “M” işareti olan atıklar, atık üreticisi tarafından tehlikesiz atık olduğu talep edilirse, AYY Ek-3B’deki konsantrasyon değerleri esas alınarak analizi yapılır. Atığın konsantrasyon değerleri Ek-3B’deki limitlerin altında ise tehlikesiz atık olarak; Ek-3B’deki limitlerin üzerinde ise tehlikeli atık olarak kabul edilir. 99 kodunun kullanılabilmesi için AYY Ek-3B de yer alan konsantrasyon değerleri esas alınarak analiz ile belgelenmesi ve Bakanlığın onayının alınması zorunludur.

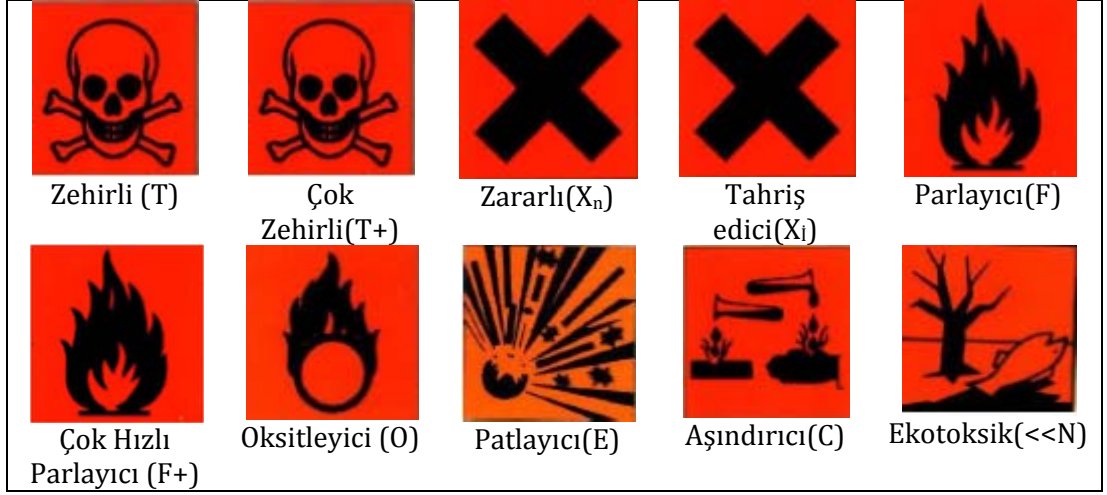
Tehlikeli atıkların sınıflandırılmasının daha verimli yapılabilmesi amacıyla tehlikeli atık sınıflandırma kılavuzu hazırlanmıştır (ÇSB, 2012). Tehlikeli atıkların sınıflandırılmasında, özellikle muhtemel tehlikeli atıkların belirlenmesinde kullanılacak yöntemler bu kılavuzda yer almaktadır. Atıkların sınıflandırılması amacıyla kılavuzda bulunan atık bilgi formları, atık koduna ilişkin ilgili analiz yöntemleri, atığın içerebileceği tipik maddeleri, atığın neden olabileceği tipik zararları, ayırım ve tanımlama için yöntemleri, atık türünün geri kazanım/bertarafı için uygulama türlerini, ilgili diğer sınıflandırma yöntemlerinde (sarı ve yeşil liste vb.) kullanılan kodlamaları içermektedir.

AYY Ek-3/A da aşağıdaki tehlike özellikleri Çizelge 2.1’ de tanımlanmıştır. Buna göre tehlikelilik özelliklerinden bir veya birden fazlasını taşıyan atıklar tehlikeli atık kabul olarak edilmektedir.

Tehlikeli madde sembolleri Şekil 2.1’de verilmiştir. Tehlike sembolleri atığın tehlikeli olup olmadığının belirlenmesinde en önemli faktördür. Tehlike sembolü kullanılan kimyasal maddenin risk tanımı açısından bilgi vermektedir. Tehlike sembollerinden bir veya birden fazlasının kullanılan kimyasalın ambalajının üzerinde bulunması ve ambalaja temas etmesi halinde kimyasalın ambalajı tehlikeli atık olarak kabul edilmektedir.

Çizelge 2.1. Atıkların tehlikelilik özellikleri

Tehlikelilik özellikleri	Açıklama
H1 Patlayıcı	Alev etkisi altında patlayabilen ya da dinitrobenzenden daha fazla şekilde şoklara ve sürtünmeye hassas olan maddeler ve müstahzarlar, kendi başına kimyasal reaksiyon yolu ile belli bir sıcaklık ve basınçta hızla gaz oluşmasına neden olabilecek madde veya atıklar.
H2 Oksitleyici	Diğer maddelerle, özellikle de yanıcı maddelerle temas halinde iken yüksek oranda ekzotermik reaksiyonlar gösteren maddeler ve karışımlar.
H3-A Yüksek Oranda Alevlenir	a) 21 °C'nin altında parlama noktasına sahip sıvı maddeler ve karışımlar (aşırı tutuşabilen sıvılar dâhil), b) Herhangi bir enerji kaynağı uygulaması olmaksızın ortam sıcaklığındaki hava ile temas ettiğinde ısınabilen ve sonuç olarak tutuşabilen maddeler ve karışımlar, c) Bir ateşleme kaynağı ile kısa süre temas ettiğinde kolayca tutuşabilen ve ateşleme kaynağı uzaklaştırıldıktan sonra yanmaya ve tükenmeye devam eden katı maddeler ve karışımlar, ç) Normal basınçta, havada tutuşabilen gazlı maddeler ve karışımlar, d) Su veya nemli hava ile temas ettiğinde, tehlikeli miktarda yüksek oranda yanıcı gazlara dönüşen maddeler ve karışımlar.
H3-B Alevlenir	21 °C ye eşit veya daha yüksek ya da 55 °C'ye eşit ya da daha düşük parlama noktasına sahip olan sıvı maddeler ve karışımlar.
H4 Tahriş edici	Deri ile ya da balgam membranı ile ani, uzun süreli ya da tekrar eden temaslar halinde yanığa sebebiyet verebilen, aşındırıcı olmayan maddeler ve karışımlar.
H5 Zararlı	Solunduğu veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde belirli bir sağlık riski içeren maddeler ve karışımlar.
H6 Toksik	Solunduğunda veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde, sağlık yönünden ciddi, akut veya kronik risk oluşturan ve hatta ölüme neden olan madde ve karışımlar.
H7 Kanserojen	Solunduğunda veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde, kansere yol açan veya etkisinin artmasına neden olan madde ve karışımlar.
H8 Aşındırıcı (Korozif)	Temas halinde canlı dokuları tahrip eden madde ve karışımlar.
H9 Enfeksiyon yapıcı	Varlığını sürdürebilen mikro organizmalar veya insan veya diğer canlı organizmalarda hastalığa neden olduğu bilinen veya inanılan toksinlerini içeren maddeler veya karışımlar
H10 Üreme sistemine toksik	Solunduğunda, yenildiğinde veya deriye nüfuz ettiğinde, doğuştan gelen kalıtsal olmayan sakatlıklara yol açan veya yol açma riskini artıran madde ve karışımlar.
H11 Mutajenik	Solunduğunda, yendiğinde veya deriye nüfuz ettiğinde, kalıtsal genetik bozukluklara yol açan veya yol açma riskini artıran madde ve karışımlar.
H12	Havayla, suyla veya bir asitle temas etmesi sonucu zehirli veya çok zehirli gazları serbest bırakan atıklar.
H13 Hassaslaştırıcı	Cilde nüfuz ettiğinde ya da solunduğunda hiper-hassaslaştırma reaksiyonu oluşturabilen ve uzun süre maruz kalınması halinde karakteristik olumsuz etkilere sebep olabilen maddeler ve karışımlar
H14 Ekotoksik	Çevrenin bir veya daha fazla kesimi üzerinde ani veya gecikmeli zararlı etkiler gösteren veya gösterme riski taşıyan atıklar.
H15	Bertarafı sonrasında herhangi bir yolla, yukarıda listelenen karakterlerden herhangi birine sahip başka bir madde (sızıntı suyu gibi) ortaya çıkabilecek atık.



Şekil 2.1. Tehlikeli madde sembolleri

Tehlike sembollerinin bulunduğu kimyasala temas eden iş kıyafetleri ve diğer malzemeler de tehlikeli atık grubuna girmektedir. Tehlikeli maddeler kullanıldıktan sonra gerek ambalajları gerekte kontamine olmuş maddeler tehlikeli atık olarak değerlendirilebilir.

Tehlikeli maddelerle ilgili bilgilere “Malzeme Bilgi Güvenlik Formu”ndan ulaşılabilmektedir. Bu formlarda; kimyasal madde ve karışımların, insan sağlığı ve çevre üzerine olan olumsuz etkilerini, fizikokimyasal risklerini açıklayan; bu tehlikelerine karşılık alınması gereken önlemleri de açıklayan formdur.

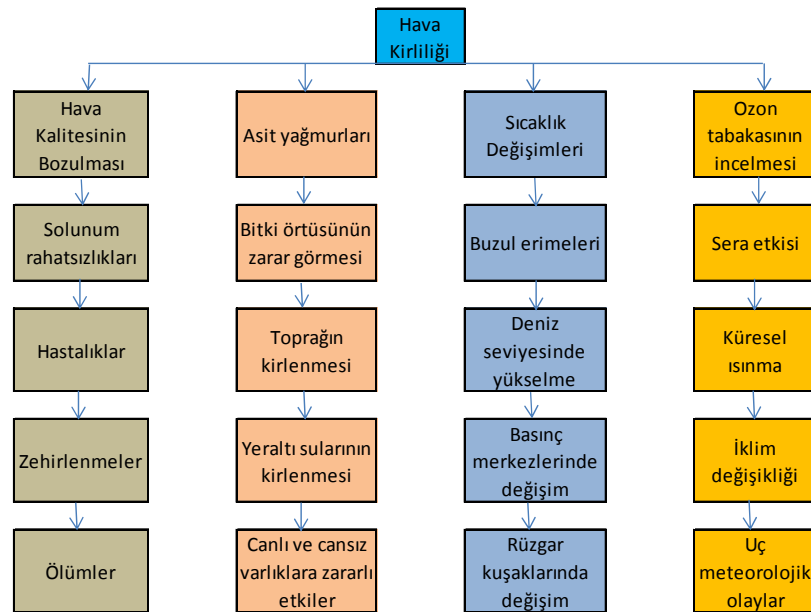
Kimyasal maddenin malzeme bilgi güvenlik formu incelenerek kimyasal maddenin tehlikelilik özellikleri, risk tanımları, güvenlik önlemleri ve atığın bertaraf edilme şekli hakkında bilgi edinilebilir.

2.1.3. Tehlikeli atıkların çevresel etkileri

Bugün geçmişten çok farklı olarak, çevre konusundaki mümkün olduğu kadar az kirlenme, kirlenen alanları temizleme, kirlenenin kirlilik bedelini ödemesi, çevre bozulmasının ekonomik gelişme için ödenmesi gereken geçici bir bedel olduğu, dünya kaynaklarının tükenmez olduğu, havanın, suyun bedava kaynaklar olduğu anlayışlar değişmiştir. Artık; çevreye bir kaynak kullanımı ve kaynak yönetimi olarak bakılması gerektiği, ekonomik ve sosyal gelişmenin çevreden ayrı düşünülemeyeceği, aynı yerkürede yaşayanların ortak bir kaderi paylaştığı, geçmişte uygulanan yanlış kalkınma ve gelişme politikalarının, yerkürenin

çevresel kaynakların ciddi bir biçimde tehlikeye soktuğu, bugünkü kuşakların kendi ihtiyaçları karşılanırken, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama haklarını tehlikeye sokmayacak ve çevre ile uyumlu "sürdürülebilir" bir kalkınma ve gelişme politikası izlemesi gerektiği görüşleri büyük ölçüde benimsenmiş, ilkelere ve eylem planlarına yansımıştır (Baykal, 2008).

Tehlikeli atıklar toksik, patlayıcı, tutuşabilen, koroziv, tahriş edici, zararlı, ekotoksik etkileri olan atıklardır. Tehlikeli atıkları çevreye olan etkileri hava, su, toprak bakımından; insan ve diğer canlılara olan etkiler bakımından değerlendirilebilir. Düşük ısıda tam olmadan yakılan tehlikeli atıklar dünyada zincirleme problemlere sebep olur. Tehlikeli atığın yetersiz şartlarda yakılmasıyla oluşan çevreye yayılan zararlı emisyonlar normal havanın bileşimini olumsuz yönde etkileyeceğinden hava kirliliğine sebep olur. Havanın kirliliği sırasında oluşan gazlar atmosferde birikir, bu birikme ozon tabakasının incelmesine, sıcaklık değişimlerine, yağışlarla birlikte toprağa, topraktan yeraltı sularına, yer altı suları göle veya akarsuya kadar uzanan zincirleme etki oluşturmaktadır. Hava kirliliği gibi görünen zararlı etkiler toprak ve su kirliliğine de sebep olmaktadır. Bu kirli havadan insan ve diğer canlılar; hava, toprak ve su kirliliği yönünden olumsuz etkilenmektedir. Hava kirliliğinin zincirleme etkilerini en genel gösterimi Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2. Hava kirliliğinin neticeleri

Su kirliliği, su ortamının doğal dengesinin mineral oranı, tat, berraklık, asılı partiküllerin bozulması şeklinde tanımlanabilir. Her endüstriyel proses, doğal su sistemine zararlı olabilecek atıklar verir.

Sanayide kullanılarak atılan sular kullanım yerlerine göre değişik kalitelerde olacağından bunları taşıdıkları kirletici tür ve yüklerine göre çeşitlilik göstermektedir. Atık sulardaki kimyasal maddeler ve organik bileşikler suda çözünmüş olan oksijenin miktarının azalmasına sebep olur. Bu da suda yaşayan bitki ve hayvanların ölüm oranlarını artırmaktadır. Bu tür sular daha koyu renge ve pis kokuya sahiptirler. Hatta bazı göller veya derelerde aşırı kirlenme sonucu canlı yaşamı sona ermiş ve içerisinde atıklardan meydana gelen adacıklar oluşmuştur.

Su kirliliğine sebep olan olumsuz etkilerin en başında sanayi tesislerinden kaynaklanan tehlikeli atıklar gelmektedir. Su kirliliğine sebep olan diğer etkenler aşağıdadır.

- Sanayi atıkları
- Kimyasal atıklar ve arıtma tesisi olmayan sanayi kuruluşları
- Denize atılan çöpler
- Denizde petrol arama çalışmaları
- Gemilerin yakıt tüketimi
- Küresel Isınma
- Kimyasal gübreler ve böcek ilaçları
- Bilinçsiz şehirleşme
- Su tasarrufu ve temizliği konusunda bilgisizlik
- Radyoaktif atıklar
- Hayvansal atıklar

Toprak kirliliği, toprağın, insan etkinlikleri sonucu oluşan çeşitli bileşikler tarafından bulaştırılmasını takiben, toprakta yaşayan canlılar ile yetişen ve yetiştirilen bitkilere veya bu bitkilerle beslenen canlılara toksik etkide bulunacak ve zarar verecek düzeyde anormal fonksiyonda bulunmasını, toprağa eklenen kimyasal materyalin toprağın özümleme kapasitesinin üzerine çıkması, toprağın

verim kapasitesinin düşmesi şeklinde tanımlanabilir. Toprak sistemi ilişkili olduğu su ve hava sistemlerinin içerdiği kirletici unsurlar için son depolanma noktasıdır. Diğer taraftan toprak, karasal ekosistemin taşıyıcı unsurudur ve toprak kalitesindeki değişim gerek doğal ve gerekse tarım ekosisteminin verimliliğini etkilemektedir. Topraklar kirlenmiş suyun taşımış olduğu unsurlar tarafından kirlendiği gibi, tarımsal uygulamalar ve endüstriyel aktivitelerle de yaygın veya yerel ölçeklerde nitelik değiştirmektedir (Tomar, 2014).

Egzoz gazları, ozon, karbonmonoksit, kükürt dioksit, kurşun ve kadmiyum vb. gibi zehirli maddeler havaya yayılmakta ve solunum yolu ile büyük bir kısmı canlılar tarafından alınmaktadır. Geriye kalanı ise, rüzgarlar ile uzak mesafelere taşınmakta ve yağışlarla yere inerek, toprak ve suları kirletmektedir.

Sanayi bölgelerindeki kimyasal katı ve sıvı atıkların toprağa bırakılması ve maden atıklarının toprak üzerinde bırakılması ile radyoaktif atıkların toprağa verilmesi sonucunda ağır metaller toprağa karışabilmektedir. Özellikle kurşun, kadmiyum, krom, nikel, cıva ve çinko belli başlı ağır metaller olup, toprağın doğal karakterini değiştirebilmekte ve mikroorganizmaları etkilemektedir. Sanayi atıklarının ve evsel atıkların karıştığı sularla sulanmış topraklar ise, kimyasal kirliliklerle karşı karşıya kalırlar.

2.2. Tehlikeli Atıkların Yönetimi

Atık Yönetimi; atığın toplanması, taşınması, geri kazanılması, bertaraf edilmesi, bertaraf sahalarının kapatılma sonrası bakımı ve bu tür faaliyetlerin gözetim, denetim ve izlenmesi işlemlerini kapsayan bir faaliyet bütünüdür.

Atık oluşumdan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetimlerinin sağlanmasına yönelik genel esasların belirlenmesi maksadıyla "Atık Yönetimi Yönetmeliği" yayımlanmıştır (AYY, 2015). Atık yönetiminin amacı, atık yönetim sistemi içerisinde oluşan atıkların çevreye ve ekonomiye olan etkilerinin en aza indirilerek bertaraf edilmesidir.

Entegre atık yönetimi, atık yönetimini bir bütün olarak değerlendirdiğini ve bu bütünün elemanlarını birer birer verimlilik ve etkinlik açısından irdelediğini bir

kavram olarak kabul ettikten sonra amaç ve hedeflerin tanımlandığı sistemlerdir. Temel amacı; bu sistemin içerisinde oluşan atıkların yok edilmesi işleminin çevreye ve ekonomiye olan etkisinin en aza indirilmesini sağlamaktır (Bozkurt, 2012).

Tehlikeli atıklar için atık yönetim hiyerarşisi Şekil 2.3’de gösterilmiştir. Tehlikeli ve tehlikesiz atık yönetiminde ilk aşama kaynağında azaltmadır. Tehlikeli atık yönetiminde kaynağında azaltma için periyodik olarak sürekli ambalajlı alınan kimyasalların mümkün olması durumunda dökme olarak alınması örnek gösterilebilir. Kimyasalın dökme yöntem ile alınması durumunda kontamine ambalaj miktarında azalma olacaktır.



Şekil 2.3. Tehlikeli atık yönetim hiyerarşisi

Ayrıştırma işleminde tehlikeli atıklar diğer atıklardan ayrılır. Tehlikeli atıklar evsel atıklar ile karıştırılmamalıdır. Ayrıştırılan tehlikeli atıklar geçici atık deposunda depolanır. Geçici atık deposu altı sızdırmaz ve üzeri kapalı olmalıdır. Atıkların depolanması sırasında birbirinden etkileşimlerinin önlenmesi için tehlikeli madde depolama matrisine uygun olarak depolama yapılmalıdır. Geçici atık deposundaki atıklar lisanslı tehlikeli atık taşıma araçları ile taşınarak geri kazanım veya bertaraf tesislerine götürülür. Tehlikeli atıklar atık kodlarına uygun olarak ön işlem, geri kazanım işlemleri uygulanır. Geri kazanılması mümkün olmayan atıklar bertaraf edilmektedir.

2.2.1. Kaynakta azaltma

İyi bir atık yönetimi için; öncelikli olarak atığın oluştuğu kaynakta önlenmesi ve azaltılması düşünülmelidir. Atıklar türlerine göre ayrı olarak toplanmalıdır. Oluşan atıkların tekrar kullanım ihtimali araştırılmalıdır. Tekrar kullanılmayan atıklar için geri kazanım ve geri dönüşüm ihtimalleri araştırılmalıdır. Azaltılmayan, tekrar kullanılamayan ve geri kazanılmayan atıklar, insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek şekilde çevre mevzuatına uygun olarak bertaraf edilmelidir.

2.2.2. Kaynakta ayrıştırma

Tehlikeli veya tehlikesiz atık yönetiminde atığın kaynağında ayrıştırılması işin en önemli adımıdır. Kaynağında ayrıştırmada önemli olan atıkları tanıyabilmektir. Atıklar atık kodu ile tanımlanmaktadır. Kaynağında ayrıştırmada atıklar genel olarak aşağıdaki gibi gruplandırılır.

- a) Evsel Atıklar
 - Organik ve Diğer Atıklar
 - Ambalaj Atıkları
- b) Tehlikeli Atıklar
 - Madeni Atık Yağlar
- c) Tıbbi Atıklar
- d) Diğer Tehlikesiz Atıklar

Gruplarına ayrılan atıklar atık kodlarına uygun olarak toplanır ve geçici olarak depolanacak atıklar geçici atık deposunda depolanır.

2.2.3. Geçici depolama

Tehlikeli atıkların depolanması için geçici atık deposu teşkil edilmelidir. Geçici depolama alanı ile ilgili bilgilere Atık Yönetimi Yönetmeliğinin 13. maddesinde yer verilmiştir. Geçici depolama alanında tıbbi atıklar hariç tehlikesiz atıkların en fazla 1 yıl, tehlikeli atıkların en fazla 6 ay bekletilebileceği; ayda 1 ton ve üzerinde tehlikeli atık üreten tesislerin Valilikten geçici atık deposu izni alması gerektiği gibi hususlar belirtilmektedir (AYY, 2015).

Geçici depolama alanlarında depolanacak atık türleri, atık miktarları, atıkların özellikleri ve geçici depolama alanlarının özelliklerine ilişkin hususlar Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca düzenlenmiştir (ÇYGM, 2018).

AYY'nin 16. maddesinin 1. fıkrasında mali sorumluluk sigortası yaptırma yükümlülüğü düzenlenmiştir.

MADDE 16 *-(1) Miktarına bakılmaksızın tehlikeli atıkların toplanması, taşınması, ara depolanması, geri kazanımı, yeniden kullanılması, bertarafı ve prosten kaynaklanan tehlikeli atıkların geçici depolanması faaliyetlerinde bulunanlar faaliyetleri nedeniyle oluşacak bir kaza dolayısıyla üçüncü şahıslara verebilecekleri zararlara karşı tehlikeli atık malî sorumluluk sigortası yaptırmak zorundadırlar. Sigorta yaptırmaya zorunluluğuna uymayan kurum, kuruluş ve işletmelere bu faaliyetler için izin ve lisans verilmez.*

Geçici depolama alanlarının özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

1. Geçici depolama alanı üstü kapalı ve her türlü dış etkenden atıkları koruyacak şekilde oluşturulur. İl müdürlüğünce uygun görülmesi halinde, tehlikesiz atık geçici depolama alanının üstünün kapalı olması şartı aranmayabilir.
2. Geçici depolama alanının zemini geçirimsiz malzemeden teşkil edilir.
3. Geçici depolama alanında sızma veya dökülmelere karşı absorban malzeme bulundurulur.
4. Geçici depolama alanının sızma ve dökülmelere karşı etrafı ızgarayla çevrelenir. Izgarada biriken sıvılar toplanarak uygun yöntemle geri kazanım/bertarafı sağlanır, alıcı ortama deşarj edilmez.
5. Geçici depolama alanında yangın gibi her türlü acil duruma karşı güvenlik tedbirleri alınır.
6. Geçici depolama alanı dışarıdan izinsiz şekilde girişe izin vermeyecek şekilde teşkil edilir.
7. Geçici depolama alanında atıkların tehlikelilik özelliğine göre uygun bölümlendirme yapılır. Atıklar atık kodlarına göre ayrı ayrı depolanır.

8. Geçici depolama alanı olarak konteynır kullanılabilir. Konteynır kullanılması halinde konteynır geçirimsiz zemin üzerine yerleştirilir, konteynırın etrafı ızgara ile çevrelenir, sızma ve dökülmelere karşı absorban malzeme bulundurulur.

9. Geçici depolama alanından/konteynırından sorumlu bir çalışan belirlenir. Sorumlu çalışan geçici depolama alanına/konteynırına giren ve çıkan tüm atıkların kayıtlarını tutar ve izinsiz giriş ve çıkışa engel olur. Sorumlu çalışanın iletişim bilgileri İl Müdürlüğüne bildirilir.

10. İl müdürlüğünce gerek görülmesi halinde talep edilecek ilave tedbirler alınır.

2.2.4. Taşıma

Tehlikeli atıklar atık koduna uygun olarak lisanslı araçlar ile taşınmalıdır. Atık taşıma aracının tanımı AYY madde 4 tanımlar başlığı altında (ss) fıkrasında “Atıkların taşınması amacıyla kullanılan, teknik kriterleri Bakanlıkça belirlenen aracı” olarak tanımlanmaktadır. Tehlikeli atık taşıma araçları için Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünden “tehlikeli atık taşıma lisansı” alınmalıdır.

Tehlikeli atık taşıma araçları Türk Standartları Enstitüsü’nün(TSE) atık taşıma aracı belgelendirme inceleme ve onay prosedürüne uygun olarak atık taşıma uygunluk belgesi başvurusu yapılır. Tehlikeli atık taşıma aracı için TSE tarafından belirlenmiş olan uygunluklar sağlandıktan sonra araca “Atık Taşıma Uygunluk” belgesi alınır. Tehlikeli atık taşıma araçlarını kullanan şoförlerin SRC 5 sertifikasına sahip olması gerekmektedir. Tehlikeli atık taşıma aracı ve şoförü ile ilgili gereklilikler sağlandıktan sonra Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü’ne başvuruda bulunularak Tehlikeli Atık Taşıma Lisansı alınmaktadır.

Tehlikeli atık taşımada kullanılan ulusal atık taşıma formları kaldırılmıştır. Taşıma işlemleri Entegre Çevre Bilgi Sistemi içindeki Atık Yönetim Uygulamaları başlığı altında Mobil Tehlikeli Atık Taşıma (MOTAT) Sistemi üzerinden yapılmaktadır. Tehlikeli atık taşıma araçları MOTAT sistemine kayıtlı olup şoförler internet erişimi için tablet kullanmaktadır. Tehlikeli atık üreticisi atık sevkiyatından önce MOTAT sistemi üzerinden taşıma talebi yapmaktadır. Nakliyyeyi yapacak olan tehlikeli atık taşıma aracı ilgili taşıma talebini onaylayarak taşıma işlemini gerçekleştirerek tehlikeli atığı lisanslı geri

kazanım/bertaraf firmasına teslim ederek taşımayı tamamlamaktadır. MOTAT sistemi üzerinden tamamlanmış taşıma olarak görüntülenmektedir.

2.2.5. Ön işlem

AYY’nde ön işlem; “ayırma işlemi dâhil olmak üzere atıkların hacmini veya tehlikelilik özelliklerini azaltmak, yönetimini kolaylaştırmak veya geri kazanımını artırmak amacıyla atığa uygulanan fiziksel, ısı, kimyasal veya biyolojik işlemlerden bir veya birkaçını içeren işlemler” olarak tanımlanmaktadır.

Tehlikeli atıklara uygulanan ön işlemler:

- Atıktan Türetilmiş Yakıt (ATY) Hazırlama
- Tanker Temizleme
- ÖTA İşleme
- ÖTA Geçici Depolama
- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya İşleme
- PCB Arındırma

2.2.5.1. Atıktan türetilmiş yakıt hazırlama

Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliğinde; Ek-3’te verilen özelliklere uygun, Ek-4 listesinin ilgili sütununda işaretlenmiş olan atıklardan üretilen yakma veya beraber yakma tesislerinde kullanılabilen yakıt olarak tanımlanmaktadır (ATY Tebliği, 2014). Atıktan türetilmiş yakıt, evsel ya da endüstriyel katı atıklardan, geri kazanılabilen malzemeler (plastik, cam, metal vb.) ayrıştırıldıktan sonra geriye kalan yanabilir bir tür katı yakıt olarak bilinmektedir.

ATY üretim prosesi genel olarak 4 aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; ön kırıcı (kaba parçalama), ayırma (metal, alüminyum), kurutma (opsiyonel) ve ince kırıcı işlemleri olarak sıralanabilir (Saltabaş vd., 2012). Ön kırıcıda kaba malzemeler kırılarak hacmi küçültülmektedir. ATY içerisinde metal ve alüminyum cinsi istenmeyen malzemelerdir. Manyetik alan oluşturularak bu malzemeler ayrılır. ATY oluşturulacak bütün atıklar karıştırıldıktan sonra kurutmaya tabi tutulur.

Kurutma sonrasında ince kırıcıda kırma işlemi yapılarak ATY'nin tam karışımı sağlanmaktadır. ATY hazırlamak için gerekli olan ekipman listesi ATY Tebliği Çizelge 2.2'te yer almaktadır. Üretimi tamamlanan ATY lisanslı çimento fabrikalarında enerji elde etmek için ek yakıt olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 2.2. ATY hazırlama tesisleri için gerekli ekipmanlar

Ekipman	Belediye Atıkları (Tehlikesiz Atıklar)	Karışık Atıklar (Belediye + Endüstriden Kaynaklanan Tehlikeli ve/veya Tehlikesiz Atıklar)	Tehlikeli ve/veya Tehlikesiz Atıklar (Belediye Atıkları Hariç)
Atık besleme ekipmanı ve bunker (iç veya dış karıştırılmalı)	X(3)	X	X
Poşet parçalayıcı	X(3)	X	
Döner elek	X(3)	X	
Kaba Kırıcı (Ön parçalama)	X(3)	X	X
Manyetik ayırıcı	X(3)	X	X
Ayırıcı (Balistik, Havalı, Eddy akımlı vb.)	X	X	X(1)
İnce Kırıcı (Son parçalama)	X	X	X
Kurutucu	X(2)	X(1)(2)	X(1)(2)
Taşıma ve yükleme ekipmanı (Konveyör, vinç vb.)	X(3)	X	X

(1) İhtiyaç duyulması halinde kullanılır.

(2) Atığın % 65' ten fazla sulu/nemli olması halinde tesiste bulunması zorunludur.

(3) Mekanik ayırma tesisinde bulunmaması veya ihtiyaç duyulması halinde kullanılır.

2.2.5.2. Tanker temizleme

Tehlikeli madde taşımacılığında kullanılan tankerler, tanker temizleme ile temizlenerek tekrar kullanımı mümkün olmaktadır. Tehlikeli maddelerin konulduğu varil ve bidon ambalajlar kullanıldıktan sonra kontamine ambalaj haline gelmektedir. Kontamine ambalajlar tanker temizleme tesislerinde temizlenerek tekrar kullanıma sunulmaktadır.

Tanker Temizleme Tesisleri Tebliği'ne göre Tanker Temizleme işlemleri; karayolunda kimyasal ürünlerin taşındığı tanker, konteyner ve kimyasal ürünler için kullanılan IBC tank, varil ve bidonların temizlenerek yeniden kullanılması için yapılan işlemlerdir. Tanker temizleme tesisleri için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans alınması gerekmektedir. Tanker Temizleme Tesislerinin sağlaması gereken şartlar Tanker Temizleme Tesisleri Tebliğinde yer almaktadır. Bu tesislere lisans almak için "Temizleme İzin Belgesi" alınır. Tehlikeli

maddelerle kontamine olmuş plastik ambalajlar temizlenerek yeniden kullanımı mümkün olmaktadır. Metal variller tanker temizleme kapsamında değildir.

2.2.5.3. ÖTA işleme ve ÖTA geçici depolama

Ömrünü tamamlamış araçların bir tesise teslim edildikten sonra arındırılması, sökülmesi, kesilmesi, parçalanması, parçalama sonrası oluşan atıkların geri kazanıma veya bertarafa hazırlanması için yapılan her türlü faaliyet ile ömrünü tamamlamış araçlar ve bunlara ait aksam parçaların geri kazanımı veya bertarafı öncesi gerçekleştirilecek diğer işlemleri işleme olarak tanımlanmaktadır. İşleme tanımı kapsamında yer alan kesme, parçalama, parçalama sonrası oluşan atıkların geri kazanıma veya bertarafa hazırlanması, ömrünü tamamlamış araçlar ve bunlara ait aksam parçaların geri kazanımı veya bertarafı öncesi gerçekleştirilecek faaliyetlerden birini veya bir kaçını gerçekleştiren tesisler işleme tesisi olarak adlandırılır. Geçici depolama tesisi ömrünü tamamlamış araçların arındırıldığı, söküldüğü ve işleme tesisine gönderilinceye kadar geçici olarak bekletildiği tesislerdir (ÖTA yönetmeliği, 2009). ÖTA İşleme ve ÖTA Geçici depolama tesisleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığından lisans almakla yükümlüdür.

ÖTA'nın amacı, çevre ve insan sağlığının korunması için araçlardan kaynaklanan atıkların oluşumunu engellemek, ömrünü tamamlamış araçlar ve bunlara ait parçaların yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım işlemleri ile bertaraf edilecek atık miktarını azaltmaktır.

ÖTA genel olarak, kriterlere uyan aracın araç kullanıcısı tarafından üreticinin belirttiği yerlere aracını teslim ederek, çevre uyum şartlarını yerine getirmiş onaylı merkezlerde imha, geri dönüşüm ve geri kazanım uygulamalarını gerçekleştirmesidir. Temel ilke, ÖTA'nın sahibi tarafından, herhangi bir ücret ödmeden, yetkili bir temsilciye teslim edilmesi ve bertaraf formu düzenlenmesidir.

Bertaraf formu düzenlenen ÖTA'lar geçici depolama tesisinde depolanır. Burada araçlara söküm ve arındırma işlemi uygulanır. Söküm sırasında çıkan ömrünü tamamlamış lastik ve atık akü lisanslı firmalara gönderilir. Söküm işlemi tamamlanan ÖTA, işleme tesisine gönderilir. Parçalama, kesme işlemlerinden

sonra çıkan parçalar kategorilerine uygun olarak gruplandırılır. Burada çıkan tehlikeli atıklar atık yağ, atık yağ ve hava filtresi, kontamine metallerdir. Metal parçalar “lisanslı hurda metal” tesisine gönderilerek geri kazanımı sağlanmaktadır. Geri dönüşümü mümkün olmayan parçalar lisanslı bertaraf tesisine gönderilmektedir.

2.2.5.4. Atık elektrikli ve elektronik eşya işleme

Ömrünü tamamlamış elektrikli ve elektronik eşyalara denmektedir. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği’nde (AEEEKY) 6 kategoride yer alan ürünlerin kullanım ömrü dolduğu andaki bütün bileşenleri, unsurları ve içerdiği malzemeleri de AEEEKY kapsamındadır.

AEEEKY kapsamındaki kategoriler;

1.Kategori: 1.Buzdolabı/Soğutucular/İklimlendirme cihazları

2.Kategori: Büyük beyaz eşyalar (Buzdolabı/ soğutucular/iklimlendirme cihazları hariç)

3.Kategori: Televizyon ve monitörler

4.Kategori: Bilişim ve telekomünikasyon ve tüketici ekipmanları (televizyon ve monitörler hariç)

5.Kategori: Aydınlatma ekipmanları

6.Kategori: Küçük ev aletleri, elektrikli ve elektronik aletler, oyuncaklar, spor ve eğlence ekipmanları, izleme ve kontrol aletleridir (AEEEKY, 2012).

2.2.5.5. PCB arındırma

PCB bir grup aromatik klorlu bileşik olan poliklorlu bifenillere verilen genel isimdir. PCB’ler yaygın olarak transformatör ve kondansatörlerin izolasyon yağlarıdır. Bunun dışında yangın geciktirici malzemelerde, yapıştırıcılarda, karbonsuz kopya kağıtlarında, yüzey kaplamalarında da kullanılmıştır. PCB’ler yüksek oranda toksik olduğundan insan ve çevre sağlığı için son derece tehlikelidir. Kullanıldıkları bölgelerde kolayca buharlaşabilme ve atmosferde uzun mesafeler boyunca taşınabilme özelliğine sahiptir. PCB’ler tam yanmanın sağlanmadığı koşullarda yakıldıklarında, yanma ürünleri olarak insanoğlu

tarafından şimdiye kadar üretilmiş olan en zehirli kimyasallardan dioksin ve furanlara dönüşmektedir (PCB Yönetimi Tanıtım Broşürü, 2019).

Arındırmanın amacı,

500 ppm ve üzerinde PCB içeren transformatörler aşağıdaki koşullara uygun olarak arındırılır.

- PCB düzeyini 500 ppm'in altına, eğer mümkün ise 50 ppm'in altına düşürmektir.
- Transformatörlerde PCB içermeyen değiştirme sıvılarının çevre ve insan sağlığı açısından daha az riskli olanları kullanılır.
- Transformatörlerde yapılacak sıvı değiştirme işlemi, bir defada ve PCB bertarafı gerektirmeyecek şekilde yapılır.
- Arındırma yapıldıktan sonra transformatör etiketleri yeni bilgileri içerecek şekilde değiştirilir.
- İzolasyon sıvıları 50 ppm-500 ppm arasında PCB içeren transformatörler uygun olarak arındırılır ya da verimli kullanım ömürleri sonunda bertaraf edilir. Verimli kullanım ömrü 2025 yılını aşabilecek olan transformatörler için süre uzatımı Bakanlıkça değerlendirilir.
- Transformatörler dışındaki diğer ekipmanlara uygulanacak arındırma işlemleri, Bakanlığın uygun görüşü alınarak yapılır.
- Kâğıt, tahta, karton gibi PCB emici malzemeler hariç, arındırma işleminden sonra PCB düzeyi 50 ppm değerinin altına düşürülen metal, porselen, saç levha ve diğer maddelerin geri kazanımı yapılabilir (MGD, 2018).

2.2.6. Geri kazanım

Geri Kazanım, yeniden değerlendirilme imkanı olan atıkların çeşitli fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerden geçirilerek ikincil hammaddeye dönüştürülüp tekrar üretim sürecine dahil edilmesi işlemidir (Saltabaş vd., 2012). Geri kazanılabilir atıklar, sadece kullanılıp atılması gereken, işlev süresi dolmuş malzeme değil, aynı zamanda içinden işe yarar dönütler alınabilecek, dönüştürülmesi ve geri kazanımıyla ülke ekonomisine katkı sağlayabilecek atıklardır (Sayıştay Raporu, 2007).

Tehlikeli atık geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilen tehlikeli atıklar atık koduna uygun olarak geri kazanım veya bertaraf işlemine tabi tutulmaktadır. AYY'nde geri kazanım yöntemleri R koduyla verilmiştir. Bunlar aşağıda sıralanmıştır.

- R1 Enerji üretimi amacıyla başlıca yakıt olarak veya başka şekillerde kullanma
- R2 Solvent (çözücü) ıslahı/yeniden üretimi
- R3 Solvent olarak kullanılmayan organik maddelerin ıslahı/geri dönüşümü (kompost ve diğer biyolojik dönüşüm prosesleri dahil)
- R4 Metallerin ve metal bileşiklerinin ıslahı/geri dönüşümü
- R5 Diğer inorganik malzemelerin ıslahı/geri dönüşümü
- R6 Asitlerin veya bazların yeniden üretimi
- R7 Kirliliğin azaltılması için kullanılan parçaların (bileşenlerin) geri kazanımı
- R8 Katalizör parçalarının (bileşenlerinin) geri kazanımı
- R9 Yağların yeniden rafine edilmesi veya diğer yeniden kullanımları
- R10 Ekolojik iyileştirme veya tarımcılık yararına sonuç verecek arazi ıslahı
- R11 R1 ila R10 arasındaki işlemlerden elde edilecek atıkların kullanımı
- R12 Atıkların R1 ila R11 arasındaki işlemlerden herhangi birine tabi tutulmak üzere değişimi ⁽¹⁾
- R13 R1 ila R12 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların ara depolanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)

Bu kodların kullanımına ilişkin detaylı açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Geri kazanım tesisleri kabul edecekleri atık kodlarına göre lisans almaktadır. Kabulü yapılan atıklar, atık kodlarına göre geri dönüşümü uygun olan yönteme tabi tutulur.

R1 yöntemi, genellikle yeniden rafine edilemeyen atık yağların ve ATY'nin yakılmasında uygulanmaktadır. R2 yöntemi, solvent kimya sektöründe taşıyıcı, itici, inceltici veya çözücü olarak kullanılmaktadır.

Atık solvent geri kazanım tesislerinde bekletme, ısıtma, soğutma ve ambalajlama işlemlerine tabi tutulur. Atık solventler stoklama yapılacağı zaman solvent üretim ünitesinde yer alan bekletme tanklarına alınır. Akabinde atık solvent reaktörlerle

aktarılır ve destilasyon yöntemi ile geri kazanımı sağlanır. Atık solventler 50 – 150 °C arası reaktörlerle ısıtılır. Buharlaşan solvent kondenser yardımı ile sıvı faza geçirilir ve temiz solvent tanklarına aktarılır. Yaklaşık 6 (altı) saatlik bir süreç sonucu mamül tiner eldesi sağlanmış olur. Geri kazanılmış solvent ürünler 2 lt/galon, 12 lt/teneke, 180 lt/varil, 100 lt/IBC gibi muhtelif ambalajlara doldurulup, tartım ve ambalaj işlemlerinin ardından depoya alınır ve sevkiyata hazır hale getirilir (ACZ Kimya, 2019).

R3 yöntemi genellikle biyobozunur atıklar için uygulanmaktadır.

R4 yöntemi, fotoğrafçılık, röntgen, matbaa ve gazete filmleri ile atık fikselerine uygulanmaktadır. Bu yöntem ile röntgen ve matbaa filmlerinde kullanılan gümüş elementinin geri kazanımı sağlanır. Röntgen filmleri ve fotoğrafçılıkta kullanılan gümüş tozu ve civa ayrıştırılarak geri kazanılmaktadır.

R5 ve R6 yönteminde asit nötralizasyonu yapılmaktadır. Bu yöntem metal ve diğer malzemelerin kimyasal yüzey işlemi ve kaplanması işlemlerinden kaynaklanan atıklara uygulanmaktadır.

R7 ve R8 yöntemi, altın, gümüş renyum, rodyum, paladyum, iridyum ya da platin içeren bitik katalizörlere uygulanmaktadır. Rejenere edildikten sonra tekrar kullanılmaktadır.

R9 yöntemi, 1. kategori atık yağlar ve bitkisel atık yağın rafine edilmesinde uygulanmaktadır.

R12 yöntemi, kabul edilen atığa R1'den R11'e kadar direkt olarak uygulanacak bir R yöntemi yoksa R12 yöntemi uygulanmaktadır. R12 yöntemi en sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde kabul edilen atığa söküm, tasnif etme, kırma, sıkıştırma, peletleme, kurutma, parçalama ya da karıştırma gibi çeşitli ön işlemler uygulanmaktadır.

R13 yöntemi, ara depolama tesislerince uygulanan bir yöntemdir. Ara depolama tesisleri kabul etmiş olduğu atığı 1 yıl boyunca depolama imkanına sahiptir. Kabul etmiş olduğu atığa bir yıl içerisinde en uygun olan geri kazanım veya bertaraf yöntemini uygulamaktadır.

2.2.7. Tehlikeli atıkların bertarafı

Tehlikeli atıklar geri kazanımı mümkün olmadığında direkt olarak lisanslı bertaraf tesisine gönderilmektedir. Geri kazanımı mümkün olan tehlikeli atıklar lisanslı geri kazanım tesislerinde geri kazanılmaktadır. Geri kazanım işlemleri sırasında bertaraf edilecek atıklar oluşmaktadır.

Tehlikeli atıkların bertarafında en yaygın olarak yakma ve düzenli depolama yöntemi kullanılmaktadır. AYY'nde bertaraf yöntemleri D koduyla verilmiştir. Bu yöntemler aşağıda sıralanmıştır.

- D1 Toprağın altında veya üstünde düzenli depolama (örneğin, düzenli depolama ve benzeri)
- D2 Arazi ıslahı (örneğin, sıvı veya çamur atıkların toprakta biyolojik bozulmaya uğraması ve benzeri)
- D3 Derine enjeksiyon ⁽¹⁾ (örneğin, pompalanabilir atıkların kuyulara, tuz kayalarına veya doğal olarak bulunan boşluklara enjeksiyonu ve benzeri)
- D4 Yüzey doldurma (örneğin, sıvı ya da çamur atıkların kovuklara, havuzlara ve lagünlere doldurulması ve benzeri) ⁽²⁾
- D5 Özel mühendislik gerektiren düzenli depolama (çevreden ve her biri ayrı olarak izole edilmiş ve örtülmüş hücresel depolama ve benzeri)
- D6 Deniz/okyanus hariç bir su kütesine boşaltım ⁽³⁾
- D7 Deniz yatakları dahil deniz/okyanuslara boşaltım ⁽³⁾
- D8 D1 ile D7 ve D9 ile D12 arasında verilen işlemlerden herhangi biri yoluyla atılan nihai bileşiklerin veya karışımların oluşmasına neden olan ve bu ekin başka bir yerinde ifade edilmeyen biyolojik işlemler
- D9 D1 ile D8 ve D10 ile D12 arasında verilen işlemlerden herhangi biri yoluyla atılan nihai bileşiklerin veya karışımların oluşmasına neden olan fiziksel-kimyasal işlemler (örneğin, buharlaştırma, kurutma, kalsinasyon ve benzeri)
- D10 Yakma (Karada)
- D11 Yakma (Deniz üstünde) ⁽⁴⁾
- D12 Sürekli depolama ⁽⁵⁾ (bir madende konteynerlerin yerleştirilmesi ve benzeri)
- D13 D1 ile D12 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutulmadan önce harmanlama veya karıştırma
- D14 D1 ile D13 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutulmadan önce yeniden ambalajlama

D15 D1 ila D14 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar depolama (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)

Açıklamalar:

(1) D3 Derine enjeksiyon: Pompalanabilir nitelikteki sıvı atıklar jeolojik ve hidrojeolojik açıdan uygun olan kuyulara, tuz kayaçlarına veya doğal olarak bulunan boşluklara enjeksiyon işlemi ile bertaraf edilebilir. Bu yöntem ile atığı bertaraf etmek isteyen gerçek ve/veya tüzel kişiler alanın uygunluğunun belirlenmesi veya tespiti amacıyla Orman ve Su İşleri Bakanlığı, ve Sağlık Bakanlığının uygun görüşü ile birlikte Bakanlığa kurumsal akademik rapor sunulur, onay ve izin alınır.

(2) Bu yöntemin uygulanmasında Orman ve Su İşleri Bakanlığının uygun görüşü ile birlikte Bakanlığa kurumsal akademik rapor sunulur, onay ve izin alınır.

(3) Bu yöntemlerin uygulanmasında Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Sağlık Bakanlığının uygun görüşü ile birlikte Bakanlığa kurumsal akademik rapor sunulur, onay ve izin alınır.

(4) D11 Yakma (Deniz üstünde): Bu yöntem ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler çerçevesinde yasaklanmıştır.

(5) D12 Sürekli depolama: Kapalı maden ocaklarında atıkların konteynerler içinde depolanması mümkündür. Bu yöntem ile atığı bertaraf etmek isteyen gerçek ve/veya tüzel kişiler ocağın uygunluğunun belirlenmesi veya tespiti amacıyla Orman ve Su İşleri Bakanlığı, ve Sağlık Bakanlığının uygun görüşü ile birlikte Bakanlığa kurumsal akademik rapor sunulur, onay ve izin alınır. Tehlikeli atıklar atık kodlarına uygun olarak lisanslı bertaraf tesislerinde bertaraf edilmektedir.

D1 yöntemi, tehlikeli atıklar açısından 1.sınıf depolama tesislerini içermektedir. Geri dönüşümü mümkün olmayan katı haldeki tehlikeli atıklar için uygulanmaktadır.

D5 yöntemi, özel izolasyonla oluşturulan hücre alandır. Bu yöntem örneği olarak atık pillerin bertarafı verilebilir.

D9 yöntemi, genellikle sıvı haldeki tehlikeli atıklar bertarafı ve tıbbi atıkların sterilizasyonu için uygulanmaktadır.

D10 yöntemi, yakılması mümkün olan bütün atıklar için uygulanan bir yöntemdir.

2.2.7.1. Yakma veya beraber yakma

Atık yakma tesisleri (AYT), çok geniş bir aralıktaki atık çeşitlerinin yüksek sıcaklıkta işlem gördüğü tesislerdir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Yakma tesisi

Atık yakmanın amacı, atıkların hacmini ve kirletici özelliklerini azaltırken, yakma işlemi sırasında ortaya çıkan zararlı maddelerin konsantre edilmesi,

uzaklaştırılması veya bertaraf edilmesidir. Atık yakma tesislerinde işletme aşamasında en önemli çevresel sorunlar; havaya baca gazı emisyonları ve proses kaynaklı atıksu/sızıntı suyu emisyonlarının toprağa ve suya/yeraltı suyuna karışması riskidir. AYT söküm işlemleri sırasında yine inşaat aşamasındaki potansiyel etkilere karşı önlem alınması gerekmektedir.

Yaklaşımlar çok çeşitli olsa da, atık yakma teknolojilerinin uygulandığı alt sektörler, genel olarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır:

- i. Karışık evsel atıklar: Genellikle karışık ve büyük ölçüde işlem görmemiş evsel nitelikli atıkların bertaraf edilmesidir. Bazı durumlarda, belirli tehlikesiz endüstriyel ve ticari atıklar da bu gruba dahil olabilir.
- ii. Ön işleme tabi tutulmuş atıklar: Seçilerek toplanan, ön işleme tabi tutulmuş veya özellikleri karışık atıklardan ayrılacak şekilde hazırlanmış evsel atıkların yakıldığı tesislerdir. Atıktan Türetilmiş Yakıt (ATY) fırınları bu alt sektöre girer.
- iii. Tehlikeli atıklar: Endüstriyel alanlardan gelen ve genellikle farklı özelliklere sahip atıkların yakıldığı tesislerdir.
- iv. Arıtma çamurları: Arıtma çamurları, kendilerine özel tesislerde, diğer atıklardan ayrı bir şekilde yakılır. Gerekli altyapının kurulması ile birlikte belediye atıkları ile beraber de yakılabilmektedir.
- v. Tıbbi atıklar: Genellikle hastanelerden ve diğer sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atıkların işlem gördüğü tesislerdir. Bazı tıbbi atıklar, karışık belediye atıkları veya tehlikeli atıklar ile birlikte de yakılabilir (ÇŞB, 2017).

Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik (AYİY, 2010)'te yakma tesisi, atık kabul birimi, geçici depolama birimi, ön işlem birimi, atık besleme ve hava besleme sistemleri, kazan, baca gazı arıtım sistemleri, yakma sonucu oluşan kalıntıların düzenli depolanması ve atıksuların arıtılması için tesis içinde yer alan birimler, baca, yakma işlemlerini kontrol etmek ve yakma şartlarını izlemek ve kaydetmek için kullanılan ölçüm cihazları ve sistemler de dahil olmak üzere tesiste yer alan bütün birimleri kapsayan, ortaya çıkan yanma ısını geri kazanabilen veya kazanamayan, atıkların oksitlenme yoluyla yakılması, piroliz, gazlaştırma veya

plazma işlemleri gibi diğer termal bertaraf işlemleri de dahil olmak üzere termal yolla bertarafına yönelik her türlü sistemi olarak tanımlanmaktadır. Yakma ve beraber yakma işlemi sırasında üretilen ısı, elektrik enerjisine dönüştürme, üretim sürecinde kullanma veya bölgesel ısıtmada kullanma gibi yöntemlerle en elverişli biçimde geri kazanılmasına öncelik verilir. Yakma veya beraber yakma tesisleri Bakanlıktan lisans almakla yükümlüdür. Yakma veya beraber yakma tesisi kurmak veya işletmek isteyen gerçek ve tüzel kişiler, Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği (ÇİLY, 2015) hükümlerine göre müracaat eder ve lisans alır.

Beraber yakma tesisi, ana gayesi enerji üretimi veya ürün imal etmek olan, atıkları alternatif veya ek yakıt olarak kullanan, atık kabul ünitesi, geçici depolama birimi, ön işlem ünitesi, atık besleme ve hava ikmal sistemleri, kazan, baca gazı arıtım üniteleri, yakma sonucu oluşan kalıntıların geçici depolama ve atık suların arıtılması için tesis içinde yer alan üniteler, baca, yakma işlemlerini kontrol etmek, yakma şartlarını kaydetmek, izlemek için kullanılan ölçüm cihazları ve sistemler de dahil olmak üzere, beraber yakma tesisinde yer alan bütün üniteleri kapsayan her türlü tesisi (ancak beraber yakma işlemi ürün veya enerji üretimi değil de atıkların termal olarak bertarafını hedefliyorsa yakma tesisi olarak kabul edilir) kapsamaktadır (AYİY, 2010).

Çimento sanayi, yüksek enerji ihtiyacı olan sektörler arasında yer almakta olup 1 ton çimentonun üretilmesi için yaklaşık olarak 10 milyon kJ/kg'lık enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır (Richardson, 1995, Ünlü, 2006). Kömür, doğal gaz, yağ ve petrokok gibi enerji kaynakları, çimento fabrikalarında klinker üretimi esnasında kullanılan başlıca konvansiyonel yakıtlar arasında yer almakta ve bu yakıtlar için ayrılan bütçe işletme masraflarının % 30-40'lık kısmına karşılık gelmektedir (Mokrzycki vd., 2003, Ünlü, 2006). Gerek yenilenemez enerji kaynaklarının korunması gerekse yakıt maliyetlerinin düşürülmesi için çimento üretiminde kullanılabilecek alternatif yakıtların değerlendirilmesi günümüzde önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir.

Çimento fabrikalarında atıkların ek yakıt olarak yakılmasıyla doğal kaynak tüketimi azaltılmakta, enerji geri kazanımı ve atıkların bertarafı sağlanmaktadır. Yakma tesislerinin kurulum ve işletme masrafları oldukça yüksektir. Çimento

fabrikaları atık yakma tesislerine alternatif tesislerdir. Çimento fabrikalarında ek yakıt olarak kullanılabilecek atıklar;

- 1) Kullanılmış lastikler
- 2) I ve II. kategori atık yağlar
- 3) Boya çamurları
- 4) Solventler
- 5) Plastik atıklar
- 6) Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından uygun görülecek diğer atıklardır (Ünlü, 2006).

Ülkemizde iki adet katı atık yakma tesisi vardır. Bunlardan İZAYDAŞ firmasına ait yakma tesisidir. Yakma kapasitesi, 4 100 kg/h'dir. Katı atıklar için 2 500 kg/h ve sıvı atıklar için 1 600 kg/h'dir (Dizman, 2005). Diğeri İstanbul Büyükşehir Belediyesinin bir kuruluşu olan İSTAÇ A.Ş tarafından Tıbbi Atık Yakma Tesisi, Odayeri/Göktürk'teki Düzenli Depolama Alanı yanında 1995 yılında kurulmuştur. İstanbul'un 195 sağlık kuruluşunun günlük 24 ton tıbbi atığını toplayarak, 900–12 000 °C yakmaktadır. Kullanılan fırın döner silindirlidir. Yakma kapasitesi 1 000 kg/sa'dır.

2.2.7.2. Düzenli depolama

Düzenli depolama tesisi, atıkların oluştuğu tesis içinde geri kazanım, ön işlem veya bertarafa gönderilmek üzere geçici depolandığı birimler, atığın geri kazanım veya ön işleme tabi tutulmak amacıyla üç yıldan daha kısa süreli ara depolandığı tesisler ile atığın bertaraf işlemine tabi tutulmak üzere bir yılı geçmeyecek şekilde ara depolandığı tesisler hariç olmak üzere atıkların yeraltı veya yer üstünde belirli teknik standartlara göre bertaraf edildiği sahalardır. (ADDY, 2010)

ADDY'ne göre düzenli depolama tesisleri üç sınıfa ayrılmıştır:

(i) I. sınıf düzenli depolama tesisi: Tehlikeli atıkların depolanması için gereken altyapıya sahip tesistir.

(ii) II. sınıf düzenli depolama tesisi: Belediye atıkları ile tehlikesiz atıkların depolanması için gereken altyapıya sahip tesistir.

(iii) III. sınıf düzenli depolama tesisi: İnert atıkların depolanması için gereken altyapıya sahip tesistir.

Düzenli depolama tesisleri için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans alınması zorunludur.

2.3. Tehlikeli Atık Yönetimi Uygulamaları

Tehlikeli atık yönetimi Ülkemiz Çevre Mevzuatı gereği zorunlu olan bir yönetim sistemidir. Zorunlu olan uygulamalar hem kendimiz hem de ülkemiz için hem faydalı hem de gereklidir.

Tehlikeli atıklar diğer atıklar ile karıştırılmamalı ve birlikte depolanmamalıdır. Tehlikeli atık firmaları Çevre Lisansı almak zorundadır. Atıklar, atık kodlarına uygun olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından lisanslandırılmış tehlikeli atık firmalarına gönderilmelidir. Taşımayı yapacak araçların taşıyacağı atığın, atık koduna uygun olarak tehlikeli atık taşıma lisansının olması gerekmektedir.

Tehlikeli atıkların bertarafı için ücret ödenmesi gerekmektedir. Bertaraf işlemlerini yapan lisanslı tehlikeli atık firması Çevre Mevzuatı uyarınca gerekli olan bütün yükümlükleri yerine getirmek için ciddi harcamalar yapmaktadır. Bunun yanında bertaraf işlemi yüksek sıcaklıkta yakma ve özel depolama işlemlerini kapsadığı için bu tesislerin işletimi de oldukça maliyetlidir. Çevre Kanunu'nda "kirleten öder" prensibi yer almaktadır. Tehlikeli atık oluşumu bir kirlilik kaynağı olduğundan bertarafı için de ücret ödenmesi kaçınılmazdır.

Tehlikeli atıklar sadece bertaraf edilen atıklar değildir. Ülkemizde tehlikeli atık geri kazanım tesisleri de mevcuttur. Bu tesislere gönderilen atıklar için atığın türüne göre tehlikeli atık geri kazanım firması tarafından sanayiciye ücret ödenmektedir. Tehlikeli atık yönetimi sanayiciye sürekli maliyet getiren bir uygulama değildir. Sistemin bilinçli ve doğru uygulanmasıyla aksine gelir getiren bir sistemdir.

Tehlikeli atık yönetimi ülkemizde atık yönetiminin sürdürülebilirliği ve bunun yanında ekonomi, kalkınma ve istihdam için oldukça önemli bir yere sahiptir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Mevzuatı gerekliliklerinin yerine getirilmesi için çevre görevlisi, çevre yönetim birimi ve çevre danışmanlık firmalarını ortaya çıkarmıştır. Sanayi tesisleri yapmış oldukları faaliyetlerinin türüne göre ÇİLY (2015) Ek-1 ve Ek-2 listelerinde yer alan bölümlerden girmiş oldukları bölüme göre Çevre Görevlisini tam zamanlı olarak bünyesinde bulundurmak, Çevre Yönetim Birimi kurmak veya Çevre Danışmanlık Firmasından hizmet almaktan birini tercih edebilmektedir. Ülkemizde neredeyse her ilde çevre danışmanlık firması bulunmaktadır. Sanayi tesisleri çevre yönetim uygulamalarını daha etkin ve daha az maliyetle yapmak için genellikle çevre danışmanlık hizmeti almaktadır.

Tehlikeli atık üreticileri her yıl 1 Ocak ile 31 Mart tarihleri arasında atık beyanı yapmak zorundadır. Atık beyanında tehlikesiz atıkların da beyanı yapılabilmektedir. Atık beyan işlemi 2018 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından entegrasyonu tamamlanan Entegre Çevre Bilgi Sistemi üzerinden yapılmaktadır. Entegre Çevre Bilgi Sistemi içinde bulunan Atık Yönetim Uygulamaları-TABS üzerinden atık beyanı yapılması mümkündür. Atık beyanının zamanında yapılmaması durumunda sanayi tesisine çevre cezası uygulanmaktadır.

Atık üreticileri yapmış oldukları faaliyetin oluşturduğu atıkların yönetimi için Endüstriyel Atık Yönetim Planı hazırlayıp, Bakanlığa sunmak ve onay olmakla yükümlüdür. Onaylı Endüstriyel Atık Yönetim Planı bulunmayan tesislere çevre cezası uygulanmaktadır.

Tehlikeli atık yönetiminde atık üreticileri “tehlikeli atık mali sorumluluk sigortası” yaptırmak zorundadır. Bazı sanayi tesislerinin atık beyan formları incelendiğinde tehlikeli atık oluşumu olmadığı halde yine de tehlikeli atık mali sorumluluk sigortası yaptırmaktadır. Çevre ve Şehircilik Müdürlükleri Endüstriyel Atık Yönetim Planı ekinde tehlikeli atık mali sorumluluk sigortasını zorunlu olarak istemektedir.

Her sanayi tesisinde ofis faaliyetleri olduğundan endüstriyel atık yönetim planında ofis faaliyetlerinden kaynaklanacak atıklar analiz edilmektedir.

Elektronik atıklar, pil, kartuş toner, flüoresan lamba atıklarına planda yer verilmektedir. Bu atıkların her an oluşabileceği düşünülerek sanayi tesisinin procesten kaynaklanan tehlikeli atığı olmasa bile tehlikeli atık mali sorumluluk sigortası yaptırmayı gerekli görölmektedir.

Tehlikeli Atık Beyan Sistemi, 2018 Yılına kadar Çevre Bilgi Sisteminde yer almaktaydı. 2018 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı çevresel online uygulamaları Entegre Çevre Bilgi Sistemi(ECBS) üzerine taşımıştır. Çevre Bilgi Sistemine kullanıcı adı ve şifre ile girilebilmekteyken, Entegre Çevre Bilgi Sistemine -e devlet üzerinden giriş sağlanabilmektedir.

2.4. Tehlikeli Atık Mevzuatının İncelenmesi

Türkiye’de atıkların toplanması taşınması ayrıştırılması ve bertarafı aşağıda belirtilen mevzuatlara göre yürütölmektedir. Çizelge 2.3’de yıllara göre yürürlükte olan kanunlar, yönetmelikler, tebliğler ve genelgeler sıralanmıştır.

- 2709 Sayılı Türkiye Cumhuriyeti Anayasası.
- 8 Kanun, 16 Yönetmelik, 10 Tebliğ, 22 Genelge
- Yasal belge ve dokümanlar: Meclis tutanakları, Kalkınma planları, İlerleme raporları, Ulusal eylem planları, Ortaklık konseyi kararları, vb.

Çizelge 2.3. Atık yönetimi ile ilgili mevzuat

	Kanunlar	Yönetmelikler	Tebliğler/ Genelgeler
1983	Çevre Kanunu		
1993	Belediye Gelirleri Kanunu		
2001			Atık. Ek Yakıt Olarak Kullan. Uyulacak Kurallar Hk. Tebliğ
2003			Katı Atık Genelgesi
2004	Büyükşehir Belediyesi Kanunu	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	Katı Atık Genelgesi
	Türk Ceza Kanunu (181,182. Maddeler)		Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Kontrolü Yönetmeliği Genelgesi
		Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	
2005	Belediye Kanunu		
	İl Özel İdaresi Kanunu		Tehlikeli Atık Taşıma Genelgesi
2006		Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği	Tıbbi Atıkların Sterilizasyonu Genelgesi
			Katı Atık Bertaraf Tesisleri İş Teslim Planı Genelgesi
			Tıbbi Atık Yıl Sonu Raporları Genelgesi
2007		PCB/PCT'lerin Kontrolü Yönetmeliği	Katı Atık Karakterizasyonu ve Katı Atık Bertaraf Tesisleri Bilgi Güncellemesi Genelgesi
2008		Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yetki Devri Genelgesi
			Tıbbi Atıkların Güvenli Bertarafı Genelgesi
2009		Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hk. Yönetmelik	<i>Tanker Temizleme Tebliği</i>
2010		Madencilik Faaliyetleri İle Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği	Entegre Atık Yönetim Planı Genelgesi
		Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik	
		Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik	İnert Maden Atıklarının Alan Islahı, Restorasyon Dolgu Maksadıyla Kullanımı veya Depolanmasına İlişkin Genelge
			Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe İlişkin Genelge
			Tıbbi Atık Bertarafı Genelgesi
2011			<i>Atık Ara Depolama Tesisleri Tebliği</i>
			<i>Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliği,</i>

			<i>Ömrünü Tamamlamış Araçların Depolanması, Arındırılması, Sökümü ve İşlenmesine İlişkin Teknik Usuller Tebliği</i>
			Orman Sayılan Alanlarda Katı Atık Bertaraf ve Düzenli Depolama Tesislerine Verilecek İzinler Genelgesi
			Katı Atık Bertaraf ve Ön İşlem Tesisleri Proje Onayı Genelgesi
			Maden Atıklarının Düzenli Depolanması ve Diğer Düzenli Depolama Tesislerinin Teknik Düzenlemesine İlişkin Genelge
			Düzenli Depolama Tesisleri Denetim Talimatnamesi Genelgesi
2012	On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun	Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği	Sondaj Çamurlarının ve Krom Madeninin Fiziki İşleme Tabi Tutulması Sonucu Ortaya Çıkan Atıkların Bertarafına İlişkin Genelge
			Ambalaj Usul Ve Esasları Genelgesi
2013	Büyükşehir Belediyesi Kanunu (16. Değişiklik)		
	Umumi Hıfzısıha Kanunu (18.Değişiklik) (RG:6/5/1930,1489)		
2014		Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği	<i>Atık Getirme Merkezi Tebliği</i>
			<i>Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt Ve Alternatif Hammadde Tebliği</i>
			Düzenli Depolama Tesisleri Uygulama Projesi Hazırlanmasına İlişkin Genelge
2015	İl Özel İdaresi Kanunu (18.Değişiklik)	Atık Yönetimi Yönetmeliği	<i>Atıkların Karayolunda Taşınmasına İlişkin Tebliğ</i>
	Belediye Kanunu (23.Değişiklik)	Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (BAYKY, 2005)	<i>Mekanik Ayırma, Biyokurutma Ve Biyometanizasyon Tesisleri İle Fermente Ürün Yönetimi Tebliği</i>
	Çevre Kanunu (13.Değişiklik)	Maden Atıkları Yönetmeliği	<i>Kompost Tebliği</i>
	Türk Ceza Kanunu (26.Değişiklik)		Yetkilendirme Usul Ve Esasları
2016			
2017		Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	

		Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	
2018			Tıbbi Atıkların Yönetimine İlişkin Genelgelerin İptal Edilmesi Hakkında Genelge
			Tıbbi Atıkların Kontrol Yönetmeliği Eğitim Programları Genelgesi
			Düzenli Depolama Tesisi Uygulama Projeleri Hazırlanmasına İlişkin Genelge-Ek-1
2019			Plastik Poşetlerin Ücretlendirilmesine İlişkin Usul ve Esaslar

AYY’nde atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetimlerinin sağlanmasına yönelik genel esasların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda kirletme ve ithalat yasağı, atık yönetim planların oluşturulması, lisans alma yükümlülüğü, mali sorumluluk sigortası yaptırılması, bertaraf maliyetlerinin karşılanması maddeleri yönetmeliğin belli başlı hükümlerini oluşturmakta olup, yönetmelik ekinde tehlikeli ve tehlikesiz atıkları belirleyen ve Avrupa Birliği ile uyumlu atık listesi yer almaktadır.

Aynı yönetmeliğin 17. maddesinde; atıkların yönetiminden kaynaklanan harcamaların, **kirleten öder** ilkesine göre, genişletilmiş üretici sorumluluğu kapsamındaki ve/veya atıkların yönetiminden sorumlu olan gerçek ve/veya tüzel kişiler tarafından karşılanmasının esas olduğu belirtilmiştir. Kirleten öder ilkesi; kirlenme ve bozulmanın önlenmesi, sınırlandırılması, giderilmesi ve çevrenin iyileştirilmesi için yapılan harcamaların kirleten veya bozulmaya neden olanlar tarafından karşılanması anlamında kullanılmaktadır.

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe İlişkin Genelge (05.11.2010): Bu genelge ile ADDDY kapsamındaki uygulamalarda; sınıflarına göre düzenli depolama tesislerine kabul edilebilecek ve edilemeyecek atıklar, düzenli depolama tesislerine atık kabul işlemleri, düzenli depolama tesislerinin inşaatı, lisans başvurusu, hafriyat toprağı inşaat ve yıkıntı atıklarının yönetimi, işletme planı, hafriyat toprağı sahası / geri kazanım tesisi belgesi, düzenli depolama tesislerine atık kabulünde sınır değeri artırımı uygulamasının tesise getireceği

yük için yapılacak risk değerlendirmesi gibi esaslara uyularak işlemler gerçekleştirilir.

Ülkemizde faaliyet gösteren ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş kuruluşların faaliyet alanları aşağıda maddeler halinde açıklanmış olup Çizelge 2.4'de özet olarak verilmiştir.

Çizelge 2.4. Türkiye'de faaliyet gösteren yetkilendirilmiş kuruluşlar

Kuruluş adı (kısaltma)	Kuruluş Adı	Faaliyet alanları
ÇEVKO	Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı	Ambalaj atıkları
TÜKÇEV	Tüketici ve Çevre Eğitim Vakfı	Ambalaj atıkları
PAGÇEV	Türk Plastik San. Araşt. Geliştirme ve Eğitim Vakfı Geri Dönüş. İkt. İşt.	Ambalaj atıkları
AGED	Atık Kâğıt ve Geri Dönüşümcüler Derneği	Ambalaj atıkları
TAP	Taşınabilir Pil Üreticileri Ve İthalatçıları Derneği	Atık Pil
AKÜDER	Akümülatör Ve Geri Kazanım Sanayicileri Derneği	Atık Akü
TÜMAKÜDER	Tüm Akü İthalatçıları Ve Üreticileri Derneği	Atık Akü
LASDER	Lastik Sanayicileri Derneği	Atık Lastik
PETDER	Petrol Sanayi Derneği	Atık Yağ
ELDAY	Elektrik ve Elektronik Geri Dönüşüm ve Atık Yönetimi Derneği İkt. İşl.	Elektrik ve Elektronik atıklar
TÜBİSAD	Bilişim Sanayicileri ve İşadamları Derneği İktisadi İşletmesi	Elektrik ve Elektronik atıklar, bilişim ve telekomünikasyon
AGİD	Aydınlatma Gereçleri İmalatçıları Derneği Ticari İşletmesi	Elektrikli ve elektronik aletler, oyuncaklar vb.

a) **LASDER (Lastik Sanayicileri Derneği):** LASDER, Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği (ÖTLY, 2006) kapsamındaki ömrünü tamamlamış lastiklerin taşınması, geçici depolanması, geri kazanımı ve bertarafı ile ilgili sorumluluklarını yerine getirmek amacıyla kurulmuştur.

b) **TAP (Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği):** TAP, Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği (APAKY, 2004) kapsamındaki atık pillerin toplanması ve bertarafı ile ilgili sorumluluklarını yerine getirmek amacıyla kurulmuştur (TAP, 2018).

- c) **AKÜDER (Akümülatör Üretici ve Geri Kazanım Sanayicileri Derneği):** AKÜDER, APAKY kapsamındaki atık akümülatörlerin toplanması, taşınması, geri kazanımı ve bertarafı ile ilgili sorumluluklarını yerine getirmek amacıyla kurulmuştur (Aküder, 2017).
- d) **TÜMAKÜDER (Tüm Akü İthalatçıları ve Üreticileri Derneği):** APAKY kapsamındaki atık akümülatörlerin toplanması, taşınması, geri kazanımı ve bertarafı ile ilgili sorumluluklarını yerine getirmek amacıyla kurulmuştur (Tümaküder, 2019)
- e) **PETDER (Petrol Sanayi Derneği):** PETDER, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (AYKY, 2008), kapsamındaki atık motor yağlarının toplanması, taşınması, geri kazanımı ve bertarafı ile ilgili sorumluluklarını yerine getirmek amacıyla kurulmuştur (PETDER, 2019).
- f) **ÇEVKO (Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı İktisadi İşletmesi):** Çevko, AAKY kapsamında piyasaya süren işletmelerin ambalaj atıkları yönetimi konusundaki sorumluluklarını yerine getirmek amacıyla kurulmuştur. ÇEVKO, 1992 yılında İstanbul'da kuruluş, Türkiye'de ambalaj atıklarının geri dönüşümünü arttırmayı, halkın her kesimini ve her türlü işletmeyi bilinçlendirerek geri dönüşüm bilincini yükseltmeyi amaçlamaktadır (Çevko, 2019).
- g) **TÜKÇEV (Tüketici Ve Çevre Eğitim Vakfı İktisadi İşletmesi):** Bu vakıf, AAKY kapsamında piyasaya süren işletmelerin ambalaj atıkları yönetimi konusundaki sorumluluklarını yerine getirmek amacıyla kurulmuştur (TÜKÇEV, 2019).
- h) **PAGÇEV (Türk Plastik San. Araşt. Geliştirme ve Eğitim Vakfı Geri Dönüş. İkt. İşt.):** Bu vakıf, AAKY kapsamında piyasaya süren işletmelerin ambalaj atıkları yönetimi konusundaki sorumluluklarını yerine getirmek amacıyla kurulmuştur.
- i) **ELDAY (Elektrik ve Elektronik Geri Dönüşüm ve Atık Yönetimi Derneği İkt. İşl.):** Bu dernek, Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü

Yönetmeliği (AEEKY, 2012) kapsamında piyasaya sürülen Buzdolabı, Soğutucular, İklimlendirme Cihazları, Büyük Beyaz Eşyalar, Otomatlar ve Televizyon ve Monitörler grupların yönetimi konusundaki sorumluluklarını yerine getirmek amacıyla kurulmuştur.

j) TÜBİSAD (Bilişim Sanayicileri ve İşadamları Derneği İktisadi İşletmesi):

Bu dernek, AEEKY kapsamında piyasaya sürülen televizyon ve monitörler ile bilişim ve telekomünikasyon ve tüketici ekipmanları kategorisinde yetkilendirilmiştir.

k) AGİD (Aydınlatma Gereçleri İmalatçıları Derneği Ticari İşletmesi):

AEEKY kapsamında piyasaya sürülen aydınlatma ekipmanları, küçük ev aletleri, elektrikli ve elektronik aletler, oyuncaklar, spor ve eğlence ekipmanları, izleme ve kontrol aletleri kategorilerinde yetkilendirilmiş kuruluş olarak görevlendirilmiştir.

l) AGED (Atık Kâğıt ve Geri Dönüşümcüler Derneği): AAKY kapsamındaki

piyasaya süren işletmelerin ambalaj atıkları yönetimi konusundaki sorumluluklarını yerine getirmek amacıyla yetkilendirilmiş kuruluş olarak hizmet vermektedir.

2.5. Çevre Danışmanlık Hizmetleri

Sanayi tesisleri çevre yönetim uygulamalarını daha etkin ve daha az maliyetle yapmak için genellikle çevre danışmanlık hizmeti almaktadır. Çevre görevlilerinin, çevre yönetim birimlerinin ve çevre danışmanlık firmalarının niteliklerine, sorumluluklarına ve belgelendirilmelerine ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla Çevre Görevlisi, Çevre Yönetim Birimi ve Çevre Danışmanlık Firmaları Hakkında Yönetmelik yayımlanmıştır. Bu yönetmeliğe göre; ÇİLY (2015)'nin Ek-1 listesinde yer alan işletmeler; çevre yönetim birimlerini kurmak veya çevre danışmanlık firmalarından çevre yönetimi hizmeti almakla, Ek-2 listesinde yer alan işletmeler ise bir çevre görevlisini sürekli istihdam etmek veya çevre danışmanlık firmalarından çevre yönetimi hizmeti almak veya çevre yönetim birimi kurmakla yükümlü tutulmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma kapsamındaki sektörler

Tez kapsamında Isparta İlinde faaliyet gösteren ve yaygın olan beş sanayi tesisi incelenmiştir. Bu tesisler, İplik Üretim Tesisi, Mermer Ocağı ve Mermer İşleme Tesisi, Deri İşleme Tesisi, Yapı Kimyasalları Tesisi ve Halı Üretim Tesisidir. Bu tesislerin üretim prosesleri, oluşan atıklar, geri kazanım ve bertaraf yöntemleri içeren endüstriyel atık yönetim planları analiz edilmiştir. Bu Tesislerin faaliyet alanları ve çalışan sayıları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. İnceleme yapılan tesisler

Tesis ismi	Faaliyet alanları	Çalışan sayısı (kişi)
İplik Üretim Tesisi	E ül örgü ipliği, akrilik iplik ve yün halı ipliği üretimi	420
Mermer Ocağı ve Mermer İşleme Tesisi	Ham blok üretimi Mermer levha ve fayans üretimi	70 120
Deri İşleme Tesisi	Ham deri işleme ve boyama işleri	30
Yapı Kimyasalları Tesisi	Derz dolgu malzemesi, fayans ve seramik yapıştırıcısı üretimi	34
Halı Üretim Tesisi	Tafting halısı üretimi	150

3.2. Sektör yöneticileri ile görüşmeler

Tehlikeli atık yönetim sistemi ile ilgili olarak tesislerdeki çevre yönetim sorumlusu ile bire bir görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde ele alınan konular sorular halinde Çizelge 3.2’de sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Tehlikeli atık yönetimi ile ilgili bire-bir görüşme soruları

No	Sorular (Evet/hayır)
1	Tehlikeli atık yönetim süreci hakkında bilginiz var mı?
2	Tehlikeli atıkların geri kazanımı/bertarafı için ücret ödüyor musunuz?
3	Tehlikeli atık geçici depolama alanı hakkında bilginiz var mı?
4	Tehlikeli atıklar için mali sorumluluk sigortası yaptırıyor musunuz?
5	Atık kodlarına uygun olarak tehlikeli atık geri kazanım/bertaraf tesisi bulmada zorluk yaşıyor musunuz?
6	Tehlikeli atıklardan gelir elde ediyor musunuz?
7	Tehlikeli atıkların lisanslı araçlar ile taşınması hakkında bilginiz var mı?
8	Oluşan tehlikeli atıklarınızı geri kazanım/bertaraf tesisine tek bir lisanslı araç ile göndermeniz mümkün oluyor mu?
9	Aynı koddaki tehlikeli atık için işleme durumuna göre farklı miktarda geri kazanım/bertaraf ücreti ödemeniz söz konusu oluyor mu?
10	Ara depolama tesislerine göndermiş olduğunuz atıklarınızın geri kazanım ve bertarafını takip edebiliyor musunuz?

Tehlikeli atık yönetimi konusu teknik bir konu olduğundan, görüşme yapılacak kişiler seçilirken konu hakkında bilgi sahibi olanlar tercih edilmiştir. Genel olarak tehlikeli atık yönetim sisteminin sanayi tesislerinde uygulanma durumu ve tehlikeli atık yönetim sisteminin sorunları ele alınmıştır.

3.3. Veri toplama ve değerlendirme

Isparta Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'nden, Isparta İlinde faaliyet gösteren ve Entegre Çevre Bilgi Sistemine kayıtlı olan firmalar ve atık üreticilerine ilişkin 2013-2018 yıllarını kapsayan aşağıdaki bilgiler derlenmiştir:

- Atık beyanı veren firma sayıları
- Toplam tehlikeli atık miktarı
- Geri kazanım ve bertaraf miktarları
- Atık yağ miktarlarının atık motor yağı ve atık endüstriyel yağ miktarları.

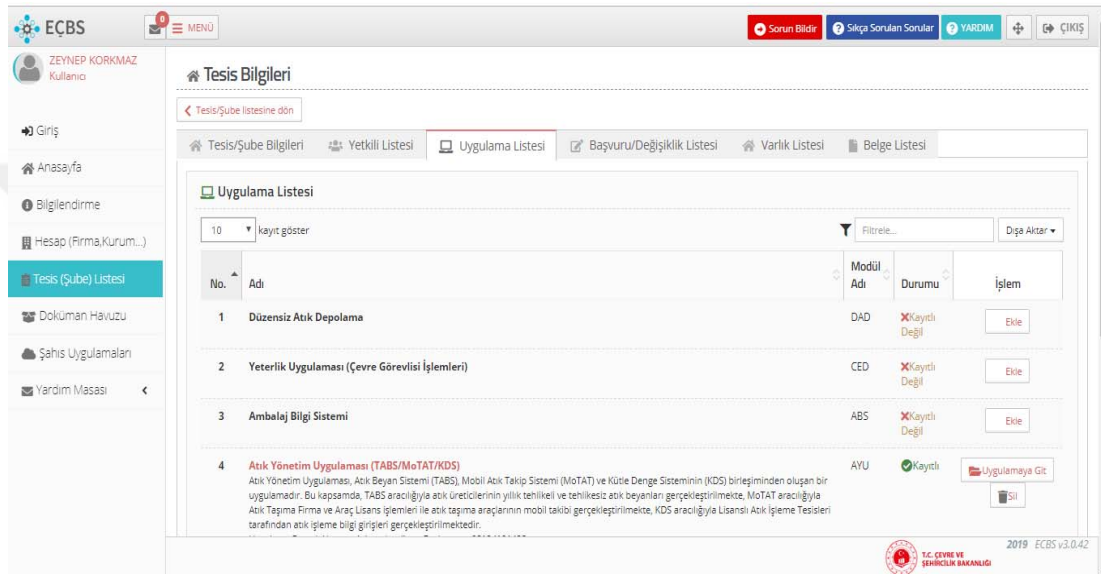
Elde edilen verilerden;

Isparta İlinde Entegre Çevre Bilgi Sistemine kayıtlı olan ve atık beyanı yapan firma sayıları belirlenerek; sanayi tesislerinde yapılan faaliyetler ve bu faaliyetlerden kaynaklanan atık türleri ve miktarları, yıllar içerisinde atık miktarındaki dalgalanmalar, geri kazanım ve bertarafı, sanayi tesislerinin tehlikeli atık yönetim sistemine yaklaşımı ve bu konudaki bilgi düzeyleri, tehlikeli atık yönetim sisteminde sanayiciler tarafından görülen sorunların ortaya çıkarılması, ortaya çıkan sorunlar için çözüm önerileri belirlenmiştir. Ayrıca, Isparta İlinde oluşan atık yağ miktarı ve bu miktarın atık motor yağı ve endüstriyel yağ miktarına göre dağılımı ortaya konmuştur.

Tehlikeli atık yönetim sisteminin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve yönetim sisteminin doğru ve etkin bir şekilde yürütülmesi sonucu atık yönetiminden kaynaklı ekonomik durum analizi yapılmıştır. Yapılan atık maliyet analizlerinde, sanayi tesislerindeki tehlikeli ve tehlikesi atık miktarları, atık yönetimi için yapılan masraflar, bazı atıklardan elde edilen gelirler esas alınmıştır.

3.4. Entegre Çevre Bilgi Sistemi

Tez kapsamında bazı veriler Entegre Çevre Bilgi Sistemi'nden (EÇBS) temin edildiği için bu başlık altında bu sistem anlatılmıştır. Entegre Çevre Bilgi Sistemi (EÇBS), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yürüttüğü çevrimiçi çevresel faaliyetlerin tek bir uygulama altında toplandığı bir sistemdir. Bu sisteme e devlet şifresi ile giriş sağlanmaktadır. Entegre Çevre Bilgi Sisteminin ekran görüntüsü Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Entegre çevre bilgi sistemi uygulaması

ECBS'de 22 adet online uygulama mevcut olup bu uygulamalar aşağıda sıralanmıştır:

1. Düzensiz atık depolama
2. Yeterlik Uygulaması (Çevre görevlisi işlemleri)
3. Ambalaj Bilgi Sistemi
4. Atık Yönetim Uygulaması(TABS/MOTAT/KDS)
5. Atıksu Bilgi Sistemi
6. AAT/DDD Proje Onayları
7. BEKRA Bildirim Sistemi
8. Büyük Yakma Tesisleri Bilgi Sistemi
9. EEE ve AEEE Bilgi Sistemi
10. Gemi Atık Takip Sistemi (GATS)
11. Gönüllü Karbon Piyasası Proje Kayıt sistemi

12. Güvenlik Bilgi Formu Bildirim Sistemi
13. Kimyasal Madde Envanter Bildirim Sistemi
14. Kirlenmiş Sahalar Bilgi Sistemi
15. Laboratuvar Yetkilendirme
16. Ozon Tabakasını İncelten Maddeler (OTİM)
17. PCB Envanteri (PCB)
18. Sera Gazları İzleme, Raporlama ve Doğrulama
19. Ömrünü Tamamlamış Araçlar (ÖTA)
20. Sıfır Atık Bilgi Sistemi
21. EKOK Metal
22. Merkezi Laboratuvar Belirleme Sistemi (MELBES)

EÇBS’de bulunan uygulamalardan atık yönetim uygulamaları ve bu kapsamda Tehlikeli Atık Beyan Sistemi (TABS), Mobil Tehlikeli Atık Takip (MOTAT) Sistemi, Kütle Denge Sistemi ve Sıfır Atık Sistemi başlıklar halinde açıklanmıştır.

3.4.1. Tehlikeli atık beyan sistemi

TABS sistemi yıl içerisinde lisanslı firmalara verilmiş olan tehlikeli ve tehlikesiz atıkların beyanının yapıldığı sistemdir. Bu sistemde atığın gönderildiği firma, atığa uygulanmış olan geri kazanım/bertaraf yöntemi ve atık miktarı girilerek beyan yapılmaktadır. Yıl içerisinde oluşmuş ancak geçici atık deposunda bekleyen atıklar stok olarak bildirilmektedir. TABS üzerinden tehlikeli atıklar, ambalaj atıkları, bitkisel atık yağ, madeni atık yağ, ÖTL, metal atıklar, atık pil vb. lisanslı firmalara gönderilmiş olan bütün atıkların beyanı yapılmaktadır. TABS 1 Ocak ile 31 Mart tarihleri arasında açılmaktadır. Atık beyan işleminin bu tarihler arasında yapılması gerekmektedir. Atık beyanının süresinde yapılmaması durumunda çevre cezası uygulanmaktadır.

3.4.2. Mobil tehlikeli atık takip sistemi (Motat)

Tehlikeli atık, tıbbi atık ve ömrünü tamamlanmış lastik gönderimi için Motat sistemi üzerinden atık taşıma talebi oluşturulmaktadır. Mobil Tehlikeli Atık Takip Sisteminin ekran görüntüsü Şekil 3.2’de yer almaktadır. Atık koduna uygun olarak açılmış olan taşıma talebi ilgili taşıma firması tarafından kabul edilerek

atık alımı yapılmakta ve lisanslı taşıyıcı firma tarafından alınan atıklar lisanslı geri kazanım/bertaraf tesisine teslim edilerek taşıma işlemi tamamlanmaktadır. Tamamlanan taşıma Motat üzerinden “kabulü yapılmış taşıma” olarak görüntülenmektedir.

 İki gün içinde teslim edilecek, ☐ Yükleme sırasında kırılacak, ☐ En yakın kantardan alınacak; Ambalaj ve Konteyner Türü: --- Lütfen Seçiniz ---; Gönderim Amaç: ☐ Bertaraf, ☐ Geri Kazanım; Açıklamalar/Adres Bilgisi (İsteğe bağlı): ZEPNEP KORKMAZ; Sorumlu Kişinin Adı ve Soyadı: ZEPNEP KORKMAZ; Taşıma Talep Tarihi: ; Taşıyıcı: ; Atık İşleme Tesisi: . The form also includes a 'Taslağı Olarak Kaydet' (Save as Draft) button and an 'Onayla' (Approve) button. The interface is titled 'Atık Yönetim Uygulaması' and includes a logo of the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change of Turkey."/>

Şekil 3.2. Mobil tehlikeli atık takip sistemi uygulaması

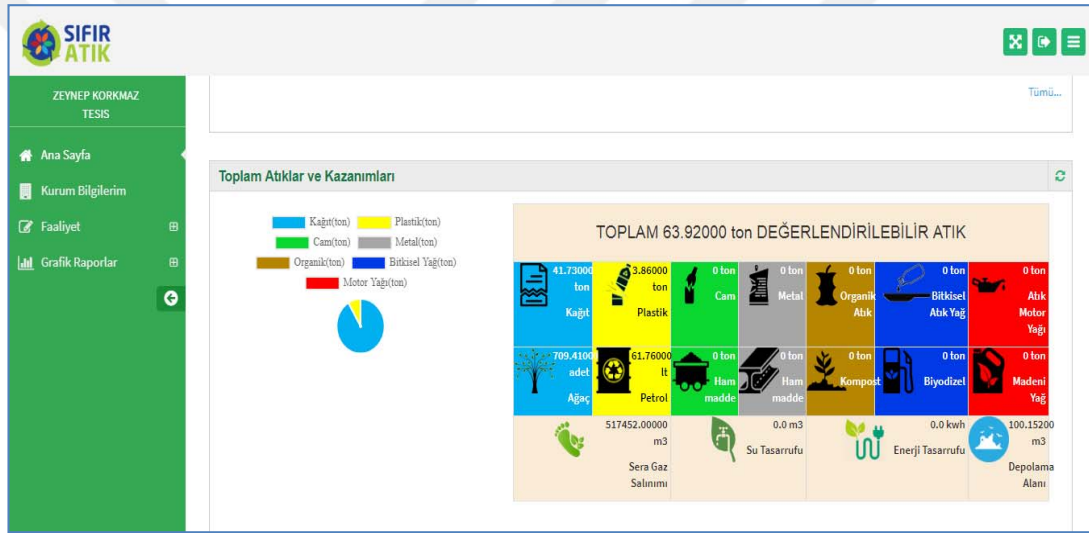
3.4.3. Kütle denge sistemi

Tehlikesiz Atık Toplama ve Ayırma Firmaları, Tehlikeli Atık Geri Kazanım/Bertaraf Firmaları kabul etmiş oldukları atıkları atığın işleneceği proseste gerekli proses işlemleri yaptıktan sonra proses sonucunda oluşan atıkları, atık koduna uygun olarak geri kazanım/bertarafını yapmaktadır. Prosese giren atıklar ile prosesten çıkan atıkların miktarları eşittir. Bu sebeple bu sisteme “kütle denge” sistemi adı verilmiştir.

Tesise kabul edilen atıklar proses işlemlerinden geçirilirken farklı atık kodlarında atıklar da oluşabilir. Örneğin ÖTA proses işlemlerinden geçirilirken atık yağ, yağ filtresi, kontamine metal, atık akü ve ÖTL oluşması muhtemeldir. Proses işlemleri sırasında çıkan atıklar atık koduna uygun olarak lisanslı firmalara gönderilerek atık çıkışı yapılmaktadır.

3.4.4. Sıfır atık sistemi

Sıfır atık sistemi 2019 yılında başlayan yeni bir uygulamadır. Sıfır atık sistemine ait ekran görüntüsü Şekil 3.3’de gösterilmiştir. Bu sisteme AYY kapsamındaki lisanslı firmalara gönderilen atıklar beyan edilebilmektedir. Bu sistem ile beyan edilen geri dönüşebilir atıkların geri kazanıma yapmış olduğu katkının doğal kaynaklar cinsinden veya dönüştürülebilir ürün cinsinden eşdeği hesaplanmaktadır. Çevre Kanununda (Ek fıkra:29/11/2018-7153/7 md.), atıkların kaynağında ayrı biriktirilmesi ve toplanması amacıyla sıfır atık yönetim sistemini kuran ve uygulayan belediyelere, il özel idarelerine, kurum, kuruluş ve işletmelere Bakanlıkça teşvik uygulaması yapılacağı hükmü yer almaktadır.

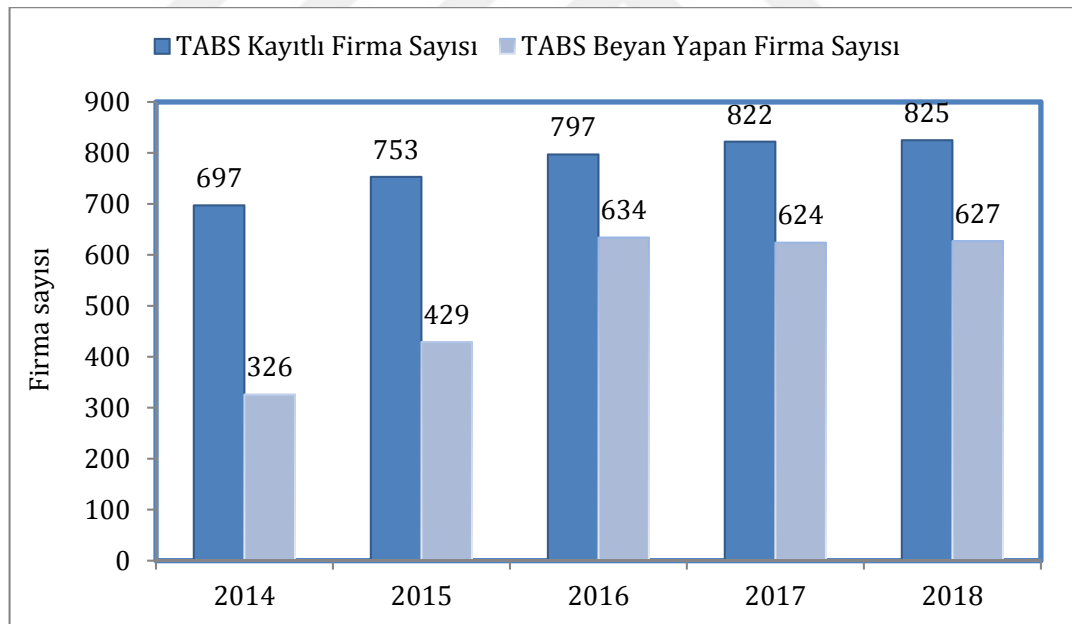


Şekil 3.3. Sıfır atık sistemi uygulaması

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

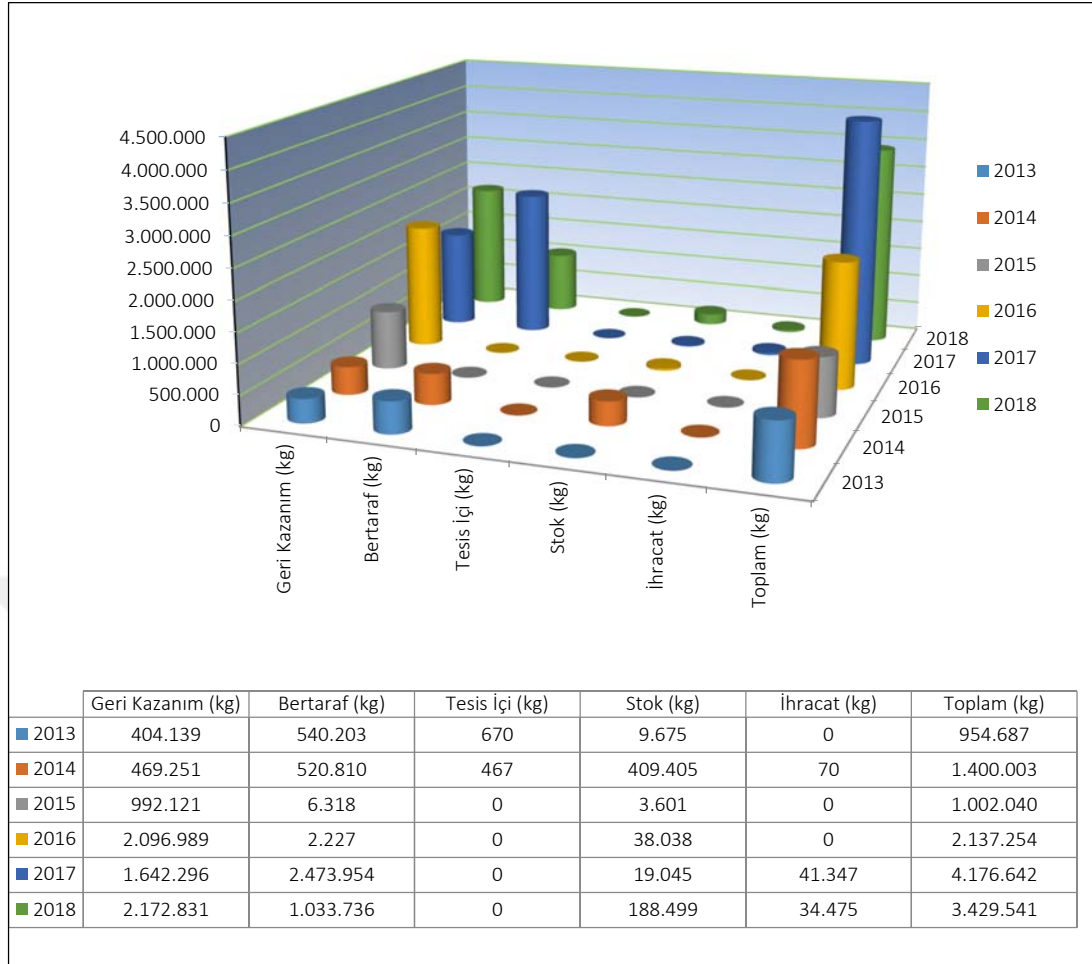
4.1. Isparta’da Tehlikeli Atık Yönetimi

Isparta Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü’nden alınan bilgilere göre, Isparta’da TABS’a kayıtlı firma sayısı ile beyan yapan firma sayısı Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi, TABS’a kayıtlı firma sayısı 2014 yılından 2016 yılına kadar belirli bir artışla devam ettiği, 2016 yılı ile 2017 yılı arasında önceki yıllara göre daha az artış oluğu, 2017 yılı ile 2018 yılı arasındaki farkın sadece 3 olduğu görülmektedir. 2018 yılında mevcut firmalardan bazıları henüz ECBS’ye kayıt yaptırmadığı için 2018 yılında beyan yapan firma sayısında fazla bir artış olmadığı diğer bir ifadeyle 2017 yılındaki miktarın korunduğu görülmektedir. 2014 ve 2015 yılında beyan yapan firma sayısı arasındaki fark 103 olmasına rağmen, 2015 ile 2016 yılı arasındaki fark 205 dir. 2016 yılından sonra beyan yapan firma sayısının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Beyan yapan firma sayısının en fazla olduğu yıl 2016’dır.



Şekil 4.1. TABS’a kayıtlı ve beyan yapan firma sayısı

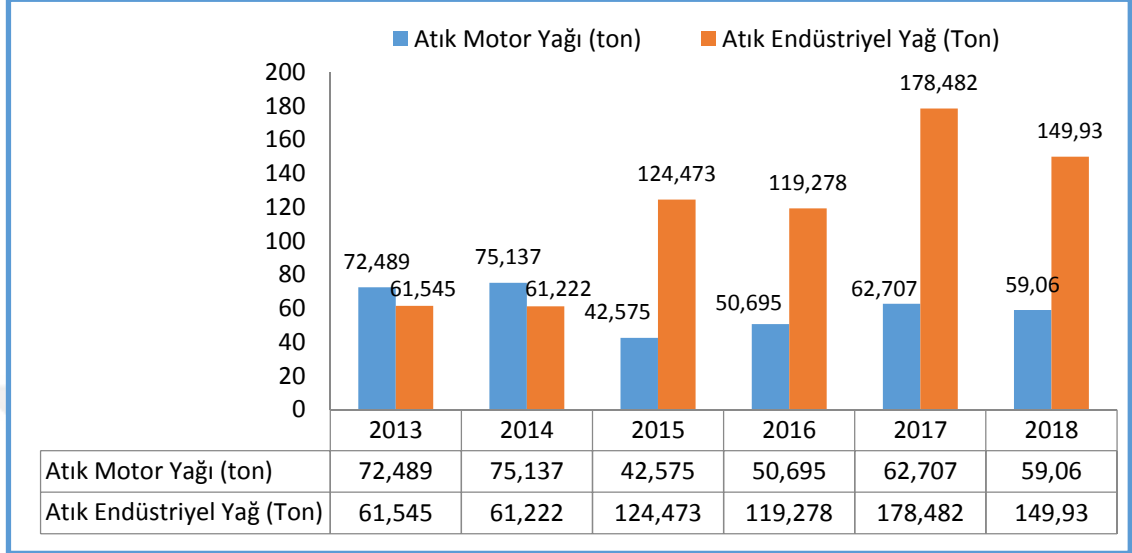
2013-2018 yılları arasında TABS sistemine beyan edilen atıkların geri kazanımı, bertarafı, tesis içi değerlendirme, stok, ihracat ve toplam miktarları Şekil 4.2’da gösterilmiştir. Şekil incelendiğinde yıllara göre atık verilerin farklılığı ve düzensizliği dikkat çekmektedir.



Şekil 4.2. Tehlikeli atık beyan sistemi verileri

2013 ve 2014 yılında görülen tesis içi miktarlar atık beyanı yapanların atık kodlarını beyan sistemini tam olarak bilmedikleri için yanlış beyan vermekten kaynaklanmaktadır. Çevre danışmanlığı almayan firmalar atık beyanının yapılması ile ilgili yeterli bilgiye sahip değildir. Genellikle konunun uzmanı olmayan kişilere atık beyanı yaptırdıkları için yanlış beyanlar ile karşılaşılması söz konusu olmaktadır. Stok miktarının en fazla olduğu yıl 2014 yılıdır. 2013 ve 2014 yıllarında geri kazanım ve bertaraf miktarı aynı iken, 2015 yılında geri kazanım miktarında %100 artış, bertaraf ve stok miktarında %95 azalma görülmektedir. Bu durum Süleyman Demirel Organize Sanayi Bölgesi Atıksu Arıtma Tesisinde oluşan arıtma çamurunun uygunsuz olarak depolandığının tespit edilmesi üzerine 2014 yılında stok olarak bildirilmesi ve 2015 yılında toplu olarak gönderilmesinden kaynaklanmaktadır.

Sanayi tesislerinde genellikle atık madeni yağlar oluşmaktadır. Bu nedenle atık madeni yağlara ilişkin verilere yer verilmiş olup, Isparta'da 2013-2018 yılları arasında TABS'a beyan edilen atık yağ miktarları Şekil 4.3'de gösterilmiştir.



Şekil 4.3. TABS atık yağ beyanı verileri

Atık motor yağ miktarlarına ilişkin veriler incelendiğinde, 2015 yılında önemli miktarda düşüş yaşandığı, diğer yıllarda ise birbirine yakın seviyelerde seyir ettiği görülmektedir. Atık endüstriyel yağ miktarları ise 2013 ve 2014 yılında aynı seviyelerdede iken, 2015 ve sonraki yıllarda artış göstermekle birlikte 2017 yılında en yüksek seviyede ulaştığı görülmektedir.

Atık yağlar üç kategoriye ayrılmaktadır. Kategorinin belirlenmesi için yeterlikli çevre laboratuvarına atık yağın analizinin yaptırılması gerekmektedir. Atık motor yağları II. Kategori olarak bilindiğinden atık yağ analizinin yaptırılmasına gerek yoktur.

I. Kategori Atık Yağ: Yeniden işlenmesine müsaade edilen ve rejenerasyon ve rafinasyon yolu ile geri kazanıma uygun atık yağlar ile Bakanlıktan lisans almış tesislerde ilave yakıt olarak kullanılarak geri kazanılabilen atık yağları,

II. Kategori Atık Yağ: Bakanlıktan lisans almış tesislerde ilave yakıt olarak kullanılarak geri kazanılabilen atık yağları

III. Kategori Atık Yağ: Ek-1’de verilen, rafinasyona uygun olmayan, ilave yakıt olarak kullanılması insan ve çevre sağlığı açısından risk yaratan ve lisanslı tehlikeli atık bertaraf tesislerinde zararsız hale getirilmesi gereken atık yağları,

Endüstrilerde oluşan atık yağlar geri dönüşüm durumuna göre “atık motor yağı” ve “atık endüstriyel yağ” olmak üzere ikiye ayrılır. AYY’nde 13 02 kodundaki atık yağlar “atık motor yağı”, 13 02 dışındaki atık yağlar “atık endüstriyel yağ” olarak adlandırılmaktadır. Atık motor yağları PETDER tarafından toplanarak lisanslı firmalara verilmek suretiyle R1 yöntemi ile yakılmaktadır ve II. Kategori yağlardır. Atık endüstriyel yağlar atık yağ analizi sonrasında çıkan analiz sonucuna göre geri kazanılan veya bertaraf edilen yağlardır.

4.2. Endüstriyel Atık Yönetim Planı

Sanayi Tesisleri tehlikeli ve tehlikesiz atıkların yönetimi için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanan endüstriyel atık yönetim planı formatına uygun olarak endüstriyel atık yönetim planı hazırlayıp Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüklerine sunarak onay almakla yükümlüdür. Onay alınan endüstriyel atık yönetim planının geçerlilik süresi 3 yıldır.

Endüstriyel atık yönetim planı hazırlanırken sanayi tesisinin prosesleri analiz edilerek oluşabilecek atık türleri tespit edilir. Tespit edilen atığın kodu tanımlanır. Atığın verilmesi planlanan lisanslı tesisler tarafından uygulanan yöntemler belirlenerek geri kazanım veya bertaraf yöntemi yazılır. Oluşan atıkların türlerine göre tehlikeli ve tehlikesiz atıkların depolanacağı geçici atık depoları teşkil edilir. Endüstriyel atık yönetim planı Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü’ne sunulduktan sonra Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü yetkilileri başvuru yapan sanayi tesisine gelerek sanayi tesisinin proseslerini ve geçici atık depolarını kontrol eder. Eksiklik görülürse tamamlanması istenir. Eksiklik yoksa endüstriyel atık planı onaylanır.

4.2.1. Tekstil sektörü

Tekstil sektörü insanın giyinme, örtünme, korunma ihtiyacı ile birlikte tarihte yüzyıllar boyunca ekonomide sektördeki üretim ve ticaretin hacmi daha da artmıştır. Diğer yandan tekstil sektörü üretimi yüzyıllar boyunca giysi, perde, halı

Preslenen malzeme HT kazanında boyama işlemi yapılır. Sonrasında santrifüj makinesinde sıkma işlemi ve kurutma makinesinde de kurutma işlemi yapılır. Kuruyan mallar yarı mamül depoya alınır. Buradan sonra Seydel makinesine geçer.

İplik olarak gelen mallar uygulanacak işleme göre eğer çile olarak isteniyorsa ilk önce çile yapma ünitesinde çile haline getirilerek çile kazanında veya LP makinasında püskürtme boyama olarak boyanır. Çile olarak istenmiyorsa iplik olarak gelen mallar VP makinasında baskı yöntemi ile boyanır. Sonrasında santrifüj makinasında sıkılır. Kurutma makinasında kurutulur. Çile aktarma bölümüne teslim edilir.

İşletme kartındaki bilgilere göre kopartılacak olan tow Seydel makinesine alınır. Tow seydel makinesinden geçirilerek kopartılır. Kesik elyaf olarak boyanmış materyaller ise tarak makinesinden geçirilir. Seydel ve Tarak makinesinden geçirilen mallar işletme kart bilgilerine göre Rebriker makinesinde taranarak bir sonraki işleme hazır hale getirilir. Buradan 1. Pasaja gelir burada elyaf karışır, 2. Pasajda ise regüle ayarlanarak elyafın düzgün çıkması sağlanır, 3. Pasajda ise gram ayarlaması yapılarak ürün ringlere girer. Pasajdan çıkan elyaf ring makinasında iplik haline gelir, iplik olan kopslar Savio Bobin makinasına girerek düzgün şekilde bobin haline gelir, bobin olan iplikler işletme kartına göre sıralanarak kaç katlı ise katlanır. Katlanan bobinler işletme kartında yazan büküm sayısına göre bükülür.

İpliğin müşterinin isteğine göre Şardon makinesinde taranarak saçaklandırılır. Saçaklandırılan ve isteğe göre saçaklandırılmayan ipler Croon+lucke şişirme, Süperbaa şişirme ve G+W şişirme makinelerinde buhara tabi tutularak şişirilir. İsteğe göre şişirilmiş, şişirilmemiş ve saçaklandırılmış ipler G+W kuka, Croon+Lucke kuka,Campanini kuka ve yerli kuka makinelerinde kukanalarak son haline getirilir. Ambajlanarak sevkiyatı yapılır.

4.2.1.2. Yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar

Wang (2006) tarafından yapılan çalışmada, tekstil üretiminin çevreye zarar veren bir süreç olduğu, tekstil üretim proseslerinin büyük miktarda doğal kaynak

(su,petrol, toprak) tüketimine sebep olduğu, toksik kimyasalların kullanıldığı ve karbon dioksit açığa çıkarmakta olduğu, ayrıca Avrupa ve Amerika’da, tahmini olarak yılda 10 milyon ton tekstil atığı ortaya çıktığı ifade edilmiştir (Burçin vd., 2016).

İplik üretim tesisinin endüstriyel atık yönetim planı incelenmiş olup faaliyet alanı, yapılan işlemler ve sonrasında oluşan atıklar Çizelge 4.1’de açıklanmıştır.

Çizelge 4.2’de iplik üretim tesisinde oluşan ve 2014-2018 yıllarında TABS sisteminde beyanı yapılan atık miktarları yer almaktadır.

Çizelge 4.1. İplik üretim tesisinde yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Atıklar
İplik Boyama	Kimyasal malzeme kullanımı	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar
	Boya kullanımı	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış işe yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler
Üretim faaliyetleri	İplik üretimi	Plastik ambalajlar
Paketleme	Üretim aşaması tamamlanan ürünlerin final ünitesidir. Malzeme paketlenerek piyasaya sürülmeye hazır hale getirilir.	Kâğıt, Karton
Tesis geneli	Bakım ve onarım	Tehlikeli maddelerle kontamine olmuş metal atıkları
		Parça Metaller
		Atık yağlar
	Aydınlatma sistemi	Atık flüoresan ve cıvalı ampuller
İdari Bina /Ofisler ve Diğer binalar	Fotokopi, Faks, yazıcı kullanımı	Atık baskı toneri
	Elektrik cihazların kullanım	Elektronik atıklar
	Elektrik ve elektronik cihazların çalıştırılması	Atık pil
Revir	Sağlık hizmetleri	Tıbbi atık
Mutfak	Yemek Yapım Faaliyetleri	Bitkisel Atık Yağ
		Metal ambalaj

Çizelge 4.2. İplik üretim tesisinde oluşan atık miktarları

Atık kodu	Atık kodu tanımı	Atık miktarları (kg)				
		2014	2015	2016	2017	2018
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	8044	23213	17441	19632	15347
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar			250		
16 02 13	16 02 09'dan 16 02 12'ye kadar olanların dışındaki tehlikeli parçalar ⁽³⁾ içeren ıskarta ekipmanlar		840	100		
16 02 15	İskarta ekipmanlardan çıkartılmış tehlikeli parçalar		346	500		
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer civa içeren atıklar	71	65	400		
16 06 02	Nikel kadmiyum piller					3
20 01 26	20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar	260	50			
16 01 17	Demir metaller			10560		13580
18 01 03	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar		8	74	37	7
15 01 01	Kâğıt-Karton Ambalaj			15620	39500	42410
15 01 02	Plastik ambalaj			1520	3780	2650
15 01 03	Ahşap ambalaj				7750	

4.2.1.3. Atıkların geri kazanımı ve bertarafı

İplik üretim tesisinin endüstriyel atık yönetim planı incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda oluşan atıkların geri kazanım ve bertaraf yöntemlerine bakıldığında oluşan atıklar için çoğunlukla geri kazanım yöntemlerinin uygulandığı görülmektedir. Oluşan Atıkların Geri Kazanım/Bertaraf Yöntemlerinin Açıklanması Çizelge 4.3'de verilmiştir.

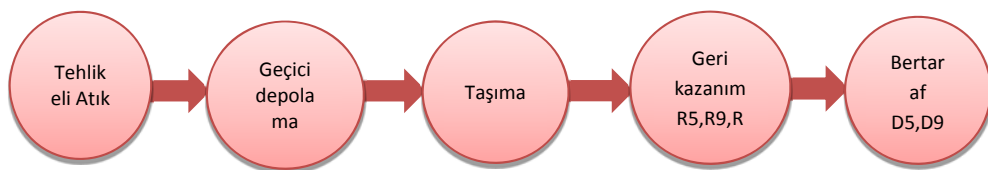
Çizelge 4.3. İplik üretimden oluşan atıkların geri kazanım ve bertarafı

Atık kodu	Atık kodu tanımı	Açıklama (-/M/A)	Geri Kazanım Yöntemi	Bertaraf Yöntemi
08 03 17	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	M	R12	-
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	A	R12	-
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	M	R12	-
17 04 09	Tehlikeli maddelerle kontamine olmuş metal atıkları	M	R5	-
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar	A	R9	-
16 02 13	16 02 09'dan 16 02 12'ye kadar olanların dışındaki tehlikeli parçalar ⁽³⁾ içeren ıskarta ekipmanlar	A	R12	-
16 02 15	İskarta ekipmanlardan çıkartılmış tehlikeli parçalar	A	R12	-
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer civa içeren atıklar	A	R12	-
16 06 02	Nikel kadmiyum piller	A	-	D5
20 01 26	20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar	A	R9	-
16 01 17	Demir metaller	-	R12	-
18 01 03	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar	A	-	D9
15 01 01	Kâğıt-Karton Ambalaj	-	R12	-
15 01 02	Plastik ambalaj	-	R12	-
15 01 04	Metal ambalaj	-	R12	-

A: Kesin tehlikeli atık, M: muhtemel tehlikeli atık, R: Geri dönüşüm kodları, D: Bertaraf kodları

4.2.1.4. İplik üretim tesisi atık yönetimi

Sanayi tesislerinde oluşan atıklar geçici atık deposu depolanmaktadır. İplik üretim tesisinde hem tehlikeli hem de tehlikesiz atıklar oluşmaktadır. Tehlikeli atık yönetim şeması Şekil 4.2'de verilmiştir. Geçici depolamada biriktirilen atıklar lisanslı taşıma araçları taşınarak, lisanslı geri kazanım veya bertaraf tesislerine gönderilmektedir.



Şekil 4.2. Tehlikeli atık yönetimi akım şeması

Atık yönetiminde öncelik oluşan atıkların geri kazanılabilecek kısımlarının geri kazanım tesislerinde geri kazanılması sonrasında geri kazanımı mümkün olmayan atıklar bertaraf edilmesi esastır.

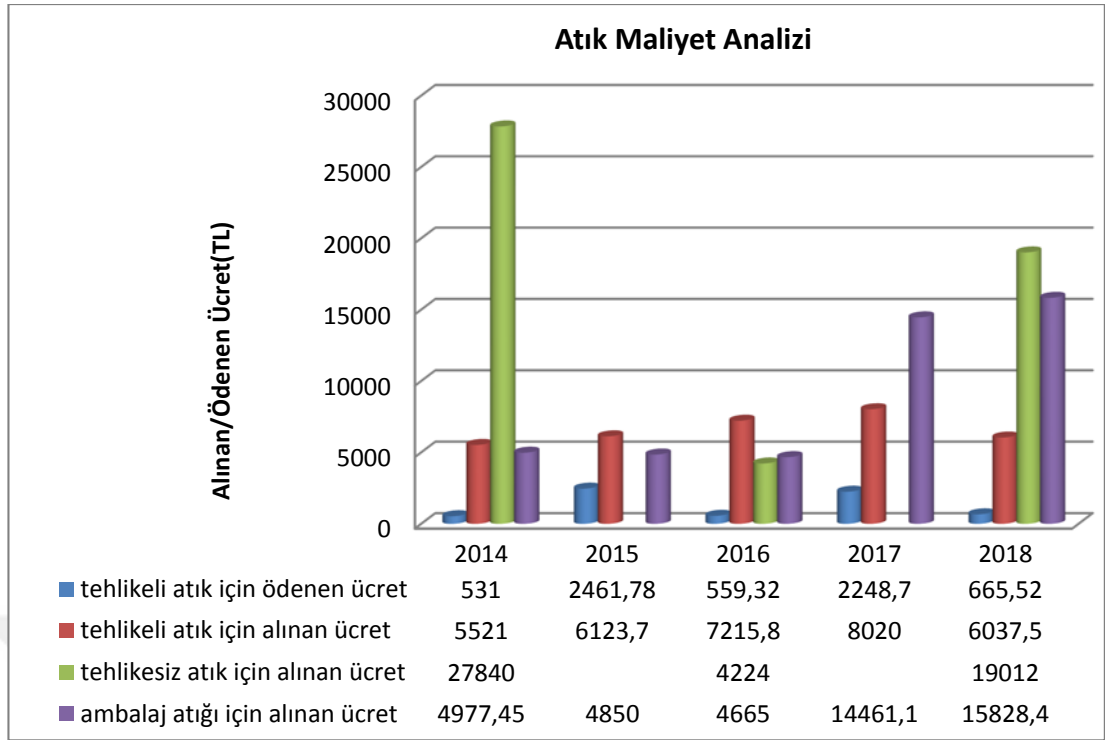
İplik üretim tesisinde oluşan atıklara R5, R9 ve R12 geri kazanım yöntemleri uygulanmaktadır. R12 yönteminin uygulandığı atıklara R13 yönteminin uygulanması da mümkündür. Geri kazanım firmasının lisansında R13 yönteminin olması durumunda tehlikeli atıkların ara depolama tesislerine de gönderilmesi mümkündür. İplik üretim tesisinde bertaraf yöntemi olarak D5 ve D9 yöntemi uygulanmaktadır.

4.2.1.5. İplik üretim tesisi atık yönetimi maliyet analizi

İplik üretim tesisinde son beş yılda oluşan tehlikeli ve tehlikesiz atıkların maliyet analizi yapılmıştır. İplik üretimi atıklarının bertarafında ücret ödeme ve ücret durumları Çizelge 4.4’de verilmiştir. Maliyet analiz grafiği de Şekil 4.3’de yer almaktadır.

Çizelge 4.4. İplik üretimi atıklarının bertarafında ücret durumları

Atık kodu	Kısa açıklaması	Ücret ödenen	Ücret alınan	Ücretsiz
15 02 02	Emici bezler ve filtreler	X	-	-
08 03 17	Atık baskı tonerleri	X	-	-
16 02 13	Elektronik atıklar	X	-	-
16 06 02	Atık pil	-	-	X
20 01 21	Atık flüoresan lambalar	X	-	-
18 01 03	Tıbbi atıklar	X	-	-
15 01 10	Kontamine ambalajlar	-	X	-
17 04 09	Kontamine metal	-	X	-
16 01 17	Demir metaller	-	X	-
15 01 01	Kağıt ve karton ambalaj	-	X	-
15 01 02	Plastik ambalaj	-	X	-
13 02 08	Atık yağ	-	-	X
20 01 26	Bitkisel atık yağ	-	-	X



Şekil 4.3. Atık yönetimi maliyet analizi

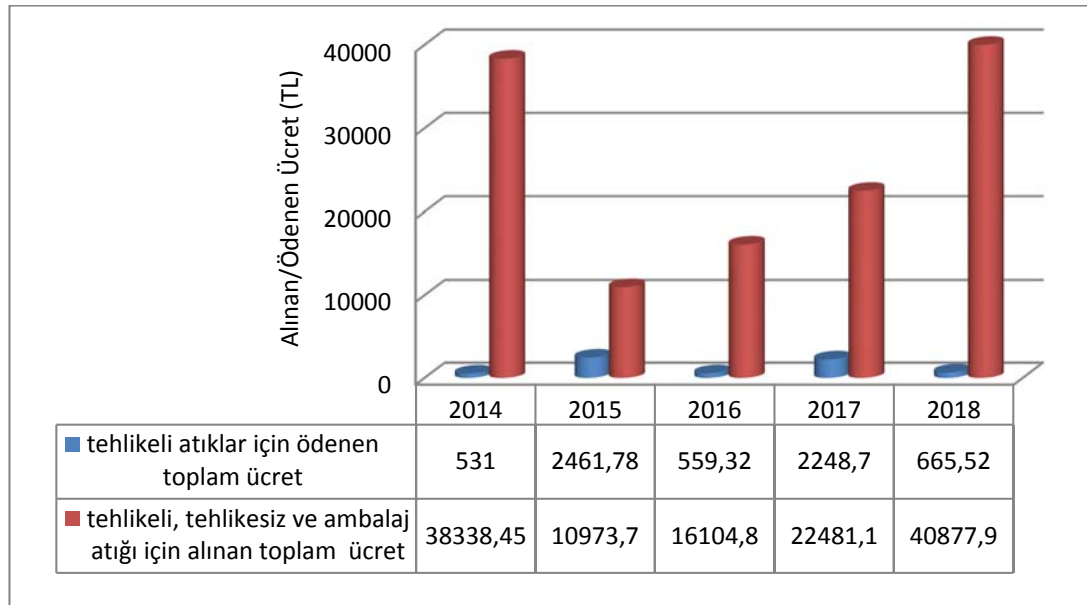
Maliyet analiz grafiğinde tehlikeli atıklar için ödenen ücretin yüksek olduğu yıllar 2015 ve 2017 yılıdır. Periyodik olarak bir yıl atlama ile tehlikeli atık için ödenen ücretin arttığı görülmektedir. Bunun sebebi tesisteki flüoresan lambaların bir yıl arayla değiştirilmesinden kaynaklanmaktadır.

Tehlikeli atıklar için alınan ücretin 2014 yılından 2017 yılına kadar lineer olarak arttığı 2018 yılında azalma olduğu görülmektedir. 2018 yılında üretim miktarındaki azalma olduğundan tehlikeli atık miktarı azalmış bununla birlikte tehlikeli atık için alınan ücret miktarı da azalmıştır.

Tehlikesiz atık için alınan ücret miktarının en yüksek olduğu yıl 2014 yılıdır. Ücretli olarak verilen tehlikesiz atıklar büyük metal parçalardır. 2014 yılında tesiste zamanla birikmiş olan metal atıklar toplu olarak verilmiş olduğundan 2014 yılındaki miktar yüksek görünmektedir. Toplu olarak verildiğinden 2015 yılında atık oluşmamıştır. 2016 yılında az miktarda metal atık oluştuğundan alınan ücret az miktarda artmıştır. 2017 yılında atık oluşmamıştır. 2018 yılında atık oluşumu arttığından alınan ücrette artmıştır.

Ambalaj atığı için alınan ücret miktarı 2014, 2015 ve 2016 yıllarında birbirine yakın olmakla birlikte 2017 yılında 3 kat arttığı görülmektedir. 2017 yılına kadar Isparta İlinde ambalaj atığı toplayan lisanslı firma sayısı bir iken 2017 yılından bu sayı ikiye yükselmiştir. Böylelikle ambalaj atığına alan talep artmıştır. Bununla birlikte fiyat artışı gerçekleşmiştir. Daha önceki yıllarda alınmayan bazı plastik ve kağıt ambalajlar 2017 yılından sonra alınmaya başlanmıştır. Ambalaj atıklarından sağlanan gelirin artması üzerine İplik üretim firması ambalaj atıklarının geri dönüşümüne daha çok önem verdiği için ambalaj atıklarının tesis içinde ayrıştırılması ve toplanması konusunda gelişme sağlanmıştır. Bu durum 2018 yılında ambalaj atığından alınan ücrette artış sağlandığından görülmektedir.

İplik üretim tesisinde 2014-2018 yıllarında tehlikeli atıkların bertarafı için ödenen ücret ile tehlikeli, tehlikesiz ve ambalaj atıkları için alınan toplam ücret Şekil 4.4'de gösterilmiştir. Buna göre gelirlerin giderlerden çok fazla olduğu görülmektedir. 2014 yılında toplu gönderimden kaynaklı alınan ücret miktarının 2015 yılına göre oldukça yüksek olduğu, 2015 yılından sonra her yıl belirli oranda artış olduğu görülmektedir. İplik üretim tesisinde tehlikeli ve tehlikesiz atık yönetiminin Çevre Mevzuatına uygun olarak yerine getirilmesiyle hem geri kazanıma katkı sağlamış hem de gelirler artırmıştır.



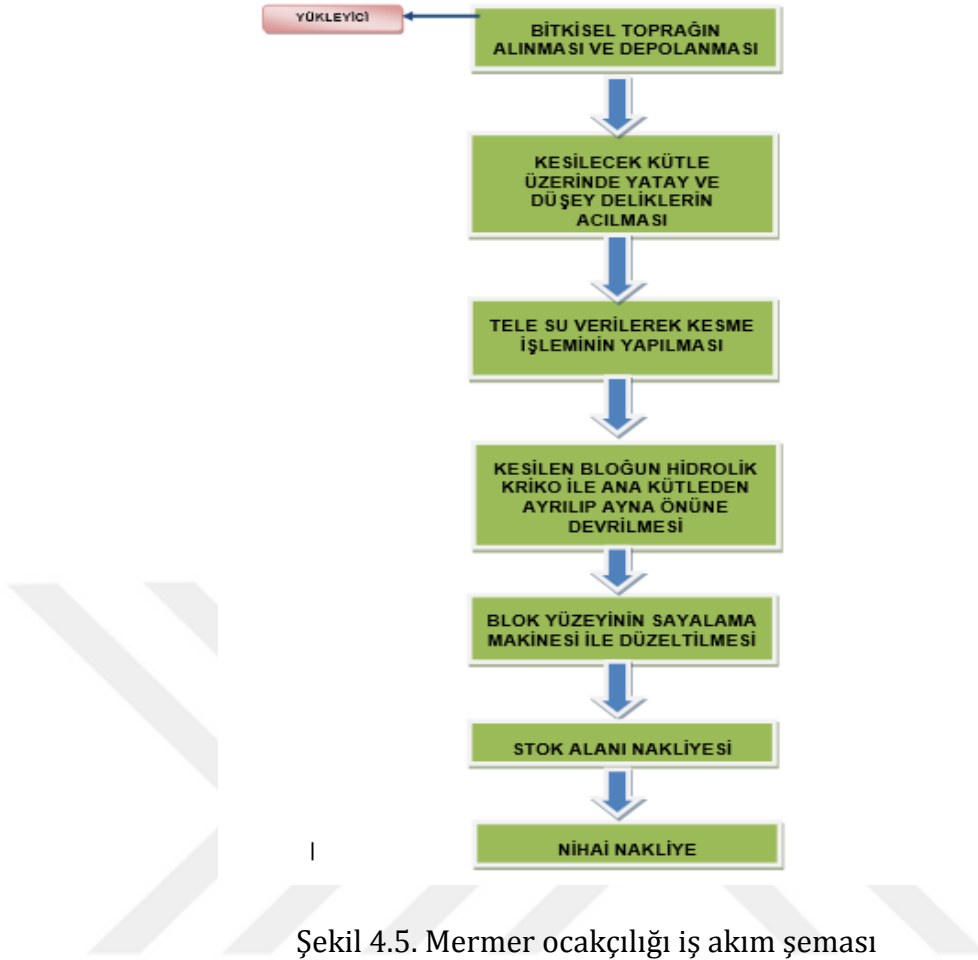
Şekil 4.4. Atık yönetimde ödenen ve alınan toplam ücretler

4.2.2. Mermer sektörü

İlk çağlardan bu yana mermer ülkesi olarak bilinen Anadolu'dan eski zamanlarda dünya pazarlarında aranılan çeşitli tip ve kalitede mermer bulunduğu ve dünya piyasasında çok önemli bir rol oynadığı tarihi kaynaklardan anlaşılmaktadır. Anadolu Selçuklarına ve Osmanlı Türklerine ait camii, han, hamam, kervansaray ve medreselerin duvar, kapı ve pencerelerindeki oyma ve kabartmalar, geometrik şekiller ve figürler o devirde ileri bir mermer işleme tekniğinin varlığını kanıtlamaktadır. Mermer ocak işletmeciliği, uygarlık dönemlerinin ilk tarihlerinde başlamış, temel prensipleri değişmemekle beraber, yüksek üretim kapasitelerini sağlayan mekanizasyonun bu alana gelmesiyle günümüzdeki şeklini almıştır (Demirdağ, 2001). Ülkemizde mermer üretimi ve kullanımı yüzyıllar öncesine dayanmaktadır. Anadolu'da sanat, kültür ve medeniyeti temsil eden heykel, bina, anıt gibi pek çok eserde mermerler kullanılmıştır. 1990'lı yıllardan itibaren ülkemizde ticari mermer sektörünün gelişimi hızlanmış ve mermer ruhsatı ve ocak sayılarında artış gözlenmiştir. Isparta'da ise ticari mermer sektörünün tam anlamıyla gelişmesi 2000'li yılların ortalarını bulmuştur. Isparta il sınırları içerisinde birçok bölgede mermer üretim faaliyetleri yoğun bir şekilde sürdürülmektedir (Demir ve Caran, 2018). Mermer ocak işletmeciliğinde amaç, mermer fabrikaları ve piyasanın istediği boyutlarda kırıksız ve çatlaksız blok çıkartmaktır.

4.2.2.1. Mermer ocağı ve mermer işleme tesisi iş akım şeması

Mermer ocakçılığı iş akım şeması Şekil 4.5'de gösterilmektedir. Bitkisel toprak sıyrılarak depolama sahasına depolanır. Mermer ocağında tel kesme makinesi ve kollu kesme makinesi ile malzeme çıkarılmaktadır. Malzeme çıkarılmasında tel kesme makinesi kullanılacaksa; ilk olarak malzeme çıkarılacak kısımda sondaj makinesi ile delikler delinip, deliklere tel geçirilir ve tel kesme makinesi kurulur. Ardından elmas tel ile önce yatay taban yüzeyinin kesimi yapılır, sonra sırasıyla dikey yüzeylerin kesimi yapılır. Kesilen bloklar sayalama makinesi ile kesilerek ebatlanır ve kesilip blok halinde ebatlanan mermer blokları sevkiyata hazır halde kepçeye yüklenerek stok sahasında stoklanır.

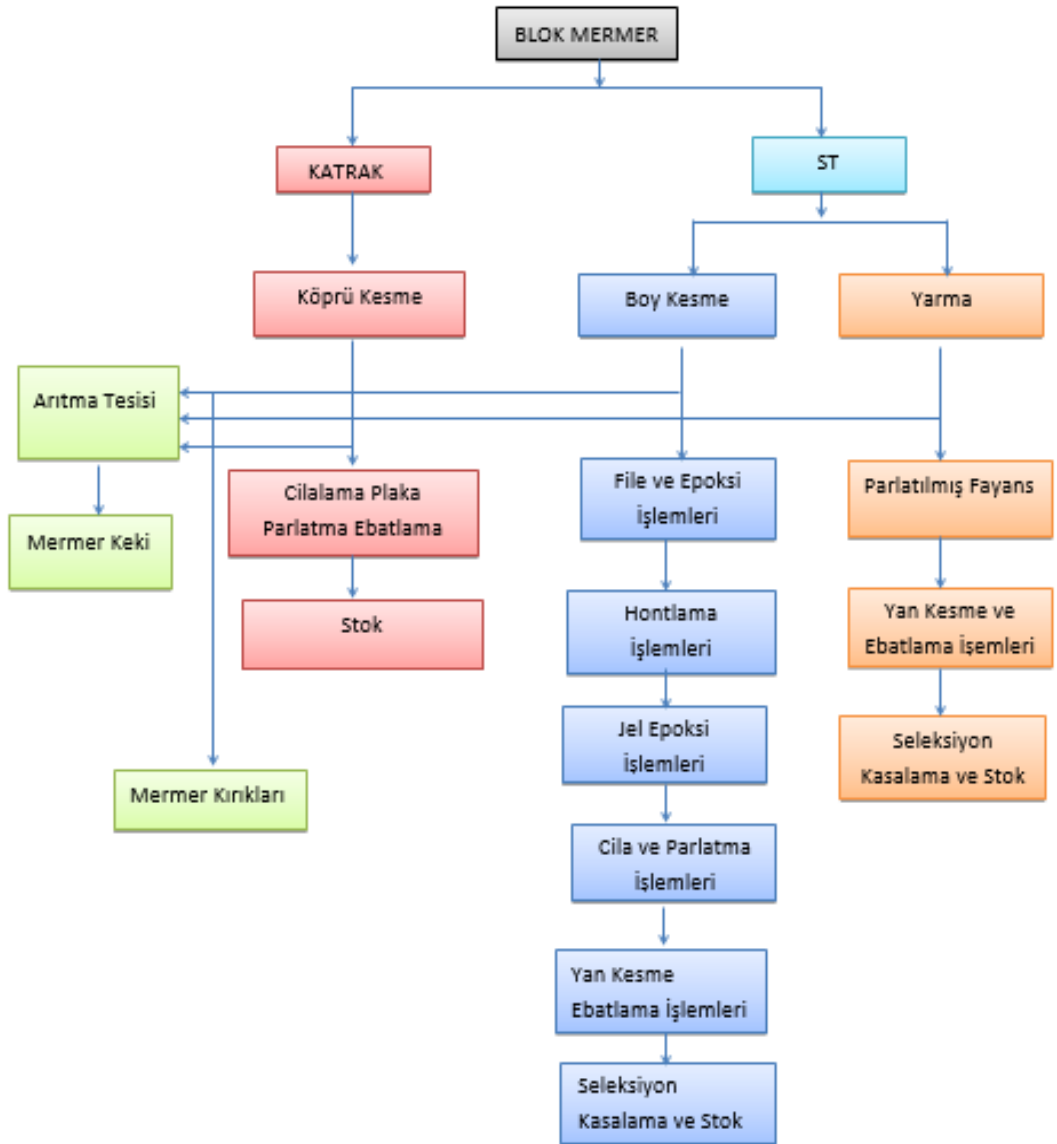


Şekil 4.5. Mermer ocakçılığı iş akım şeması

Malzeme çıkarılmasında kollu kesme makinesi kullanılacak ise; malzeme alınacak olan yerden kesme makinesi ile bloklar halinde kesilerek malzeme çıkarılır. Kesilen bloklar sayalama makinesi ile kesilerek ya da kollu kesici ile ebatlanır. Kesilip blok halinde ebatlanan mermer blokları sevkiyata hazır halde kepçeye yüklenerek stok sahasında stoklanır. Stoklanan mermer, kamyonlar aracılığıyla mermer işleme tesislerine sevk edilir.

Mermer işleme tesisi iş akım şeması Şekil 4.6'da verilmiştir. Blok mermer büyük levha yapılacaksa katrak makinesinde kesilerek cilalama ve ebatlama işleminden sonra stoklanır. Blok mermer küçük çapta levha ve fayans yapılacaksa ST makinesinde kesilir. Fayans yapılacaksa yarma işleminden sonra cilalama, parlatma ve ebatlama işleminden sonra stoklanır. Küçük levha yapılacaksa boy kesme işleminden sonra file eposi işlemi, hontlama, jel epoksi ve parlatma işlemlerinden geçirilerek ebatlama ve ayırma işleminden sonra stoklanır.

Katrak ve ST işlemlerinde kesme su ile yapılmaktadır. Bütün kesim işlemleri sonucunda oluşan atıksu arıtma tesisine gönderilir. Arıtma tesisinde atıksuya polielektrolit dozlanarak silolara basılır. Siloda çökelme sonucunda üstte kalan su sisteme geri verilerek tekrar kullanılır. Silonun altında oluşan çamur filtre preste susuzlaştırılarak kek haline getirilir. Kesme işlemleri sırasında mermer kırıkları oluşmaktadır. Cilalama ve parlatma işleminde kimyasal maddelerin kullanılmasıyla tehlikeli atık olarak kontamine ambalaj oluşmaktadır.



Şekil 4.6. Mermer işleme tesisi iş akım şeması

4.2.2.2. Yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar

Mermer ocağının endüstriyel atık yönetim planı incelenmiş olup faaliyet alanı, yapılan işlemler ve sonrasında oluşan atıklar Çizelge 4.5’de açıklanmıştır. Mermer ocağında tehlikeli atık oluşumu iş makineleri ve kamyonların bakımından kaynaklanmaktadır. Mermer ocağında proseste kimyasal madde kullanılmamaktadır. Araçlar için alınan yakıt dökme olarak temin edilmektedir. Mermer işleme tesisinde oluşan ve 2014-2018 yıllarında TABS sisteminde beyanı yapılan atık miktarları Çizelge 4.6’da yer almaktadır.

Mermer işleme tesisinin endüstriyel atık yönetim planı incelenmiş olup faaliyet alanı, yapılan işlemler ve sonrasında oluşan atıklar Çizelge 4.7’de açıklanmıştır. Mermer işleme tesisinde tehlikeli atık oluşumu genellikle cilalama ve epoksi ünitesinden ve ayrıca makine ekipmanların yağ değişiminden kaynaklanmaktadır. Çizelge 4.8’de mermer ocağında oluşan ve 2014-2018 yıllarında TABS sisteminde beyanı yapılan atık miktarları yer almaktadır.

Çizelge 4.5. Mermer ocağında yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Atıklar
Büro Hizmetleri	Ofis faaliyetleri	Kartuş-toner,pil
Araçların bakımı	İş makineleri ve kamyonların bakımı sırasında oluşmaktadır.	Atık Filtre
		Atık Yağ, ÖTL
		Kontamine ambalaj
		Emici-absorban atıklar
		Demir metaller
		Kontamine metal
Mutfak	Yemek hizmetleri	Bitkisel Atık Yağ
Sağlık Hizmetleri	Revir	Tıbbi Atık
Üretim Ünitesi	Blok mermer çıkarılması sırasında yapılan kazı işlemleri sonucu oluşmaktadır.	Metalik olmayan madenlerin kazılarında kaynaklanan atıklar (Pasa)
Tesis Geneli	Yiyecek ve içecek malzemelerinin tüketilmesinden oluşmaktadır.	Karışık ambalaj
	Aydınlatma	Atık flüoresan lambalar

Çizelge 4.6. Mermer ocağında oluşan atık miktarları

Atık kodu	Atık kodu tanımı	Atık miktarları (kg)				
		2014	2015	2016	2017	2018
01 01 02	Metalik olmayan maden kazılarında kaynaklanan atıklar					
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar		200		400	
17 04 09	Tehlikeli maddelerle kontamine olmuş metal atıkları				50	
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar	4030	1290	2920	680	1400
20 01 26	20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar					
16 01 07	Yağ filtreleri		900		150	
16 06 02	Nikel kadmiyum piller					
16 01 03	Ömrünü tamamlamış lastikler	1300				

Çizelge 4.7. Mermer İşleme tesisinde yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Atıklar
ST Ünitesi	Blok halinde gelen mermer kesimi yapılarak küçük çaplı mermer üretimi yapılır.	Mermer kırıkları ve kesim esnasında oluşan mermer atıksuyundan kaynaklanan çamur keki
Katrak Ünitesi	Blok halinde gelen mermer kesimi yapılarak büyük çaplı plaka mermer üretimi yapılır.	Mermer kırıkları ve kesim esnasında oluşan mermer atıksuyundan kaynaklanan çamur keki
Cila Ünitesi	ST ve Katrak Ünitelerinden gelen mamul maddelere epoksi işlemi uygulanır.	Epoksi için kullanılan kimyasal maddelere ait kontamine olmuş ambalajlar
Büro Hizmetleri	Yazıcı, Fotokopi, Faks	Atık baskı toneri
	Elektronik cihazların çalıştırılması	Atık Pil
Tesis Geneli	Aydınlatma	Atık flüoresan lambalar
	Makine ve ekipmanlar	Atık yağ
	Üretim	Kağıt Karton
	Üretim	Karışık Ambalaj
Mutfak	Yemek Yapım Faaliyetleri	Bitkisel Atık Yağ

Çizelge 4.8. Mermer işleme tesisinde oluşan atık miktarları

Atık kodu	Atık kodu tanımı	2014	2015	2016	2017	2018
01 04 13	01 04 07 dışındaki taş yontma ve kesme işlemlerinden kaynaklanan atıklar					
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar				40	100
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	150	1650	80	530	850

4.2.2.3. Atıkların geri kazanımı ve bertarafı

Mermer Ocağı ve Mermer İşleme Tesisinde oluşan atıkların geri kazanım ve bertaraf yöntemleri Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10 verilmiştir.

Çizelge 4.9. Mermer ocağında oluşan atıkların geri kazanım ve bertarafı

Atık kodu	Atık kodu tanımı	Açıklama (-/M/A)	Geri Kazanım Yöntemi	Bertaraf Yöntemi
01 01 02	Metalik olmayan maden kazılarından kaynaklanan atıklar	-	-	D15
08 03 17	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	M	R12	-
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	A	R12	-
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	M	R12	-
17 04 09	Tehlikeli maddelerle kontamine olmuş metal atıkları	M	R12	-
18 01 03	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar	A	-	D9
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar	A	R9	-
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer civa içeren atıklar	A	R12	-
20 01 26	20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar	A	R9	
16 01 07	Yağ filtreleri	A	R12	
16 06 02	Nikel kadmiyum piller	A	-	D5
16 01 03	Ömrünü tamamlamış lastikler	-	R12	-
17 04 07	Karışık Metaller	-	R12	
15 01 06	Karışık ambalaj	-	R12	-

A: Kesin tehlikeli atık, M: muhtemel tehlikeli atık, R: Geri dönüşüm kodları, D: Bertaraf kodları

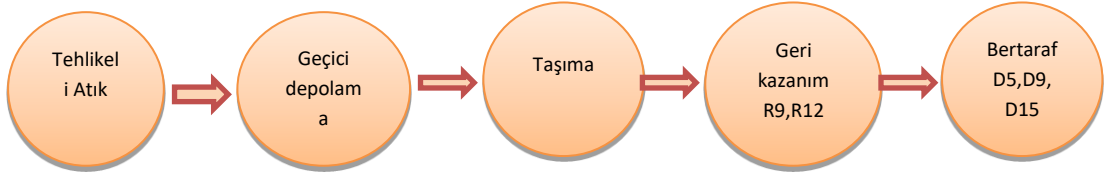
Mermer ocağına ait endüstriyel atık yönetim planı incelendiğinde mermer ocağında en fazla oluşan atık miktarı pasadır. Pasa ocak alanında pasa depolamak için ayrılan alanda depolanmaktadır. Pasa dışında değerlendirildiğinde geri kazanım ve bertaraf yöntemleri arasında çoğunlukla geri kazanım yöntemlerinin uygulandığı görülmektedir. Mermer işleme tesisinde mermer kesme işlemleri sırasında mermer kırıkları oluşmaktadır. Kesim işlemi sırasında su kullanıldığından atıksu oluşmaktadır. Atıksuyun arıtılması sırasında arıtma çamuru meydana gelmektedir. Oluşan mermer kırıkları ve arıtma çamuru D4 bertaraf yöntemiyle yüzey doldurma işleminde kullanılmaktadır. Oluşan tehlikeli ve diğer atıklar için genellikle geri kazanım yöntemleri uygulanmaktadır.

Çizelge 4.10. Mermer işleme tesisi atıklarının geri kazanım ve bertarafı

Atık kodu	Atık kodu tanımı	Açıklama (-/M/A)	Geri Kazanım Yöntemi	Bertaraf Yöntemi
01 04 13	01 04 07 dışındaki taş yontma ve kesme işlemlerinden kaynaklanan atıklar	-	-	D4
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar	A	R9	-
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	A	R12	-
08 03 17	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	M	R12	-
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer civa içeren atıklar	A	R12	-
16 06 02	Nikel kadmiyum piller	A	-	D5
20 01 26	20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar	A	R9	-
15 01 01	Kağıt-karton ambalaj	-	R12	-
15 01 02	Karışık ambalaj	-	R12	-
15 01 04	Metal ambalaj	-	R12	-
15 01 06	Karışık ambalaj	-	R12	-

4.2.2.4. Mermer ocağı ve mermer işleme tesisi atık yönetimi

Tehlikeli atık yönetim şeması mermer ocağı için Şekil 4.7’de, mermer işleme tesisi için Şekil 4.8’de verilmiştir. Mermer ocağında oluşan tehlikeli atıklara R9 ve R12 geri kazanım yöntemleri uygulanmakla birlikte D5, D9 ve D15 bertaraf yöntemleri uygulanmaktadır. Mermer işleme tesisinde oluşan tehlikeli atıklara R9 ve R12 geri kazanım yöntemleri uygulanmakla birlikte D4 ve D5 bertaraf yöntemleri uygulanmaktadır.



Şekil 4.7. Mermer ocağı tehlikeli atık yönetimi akım şeması



Şekil 4.8. Mermer işlem tesisi tehlikeli atık yönetimi akım şeması

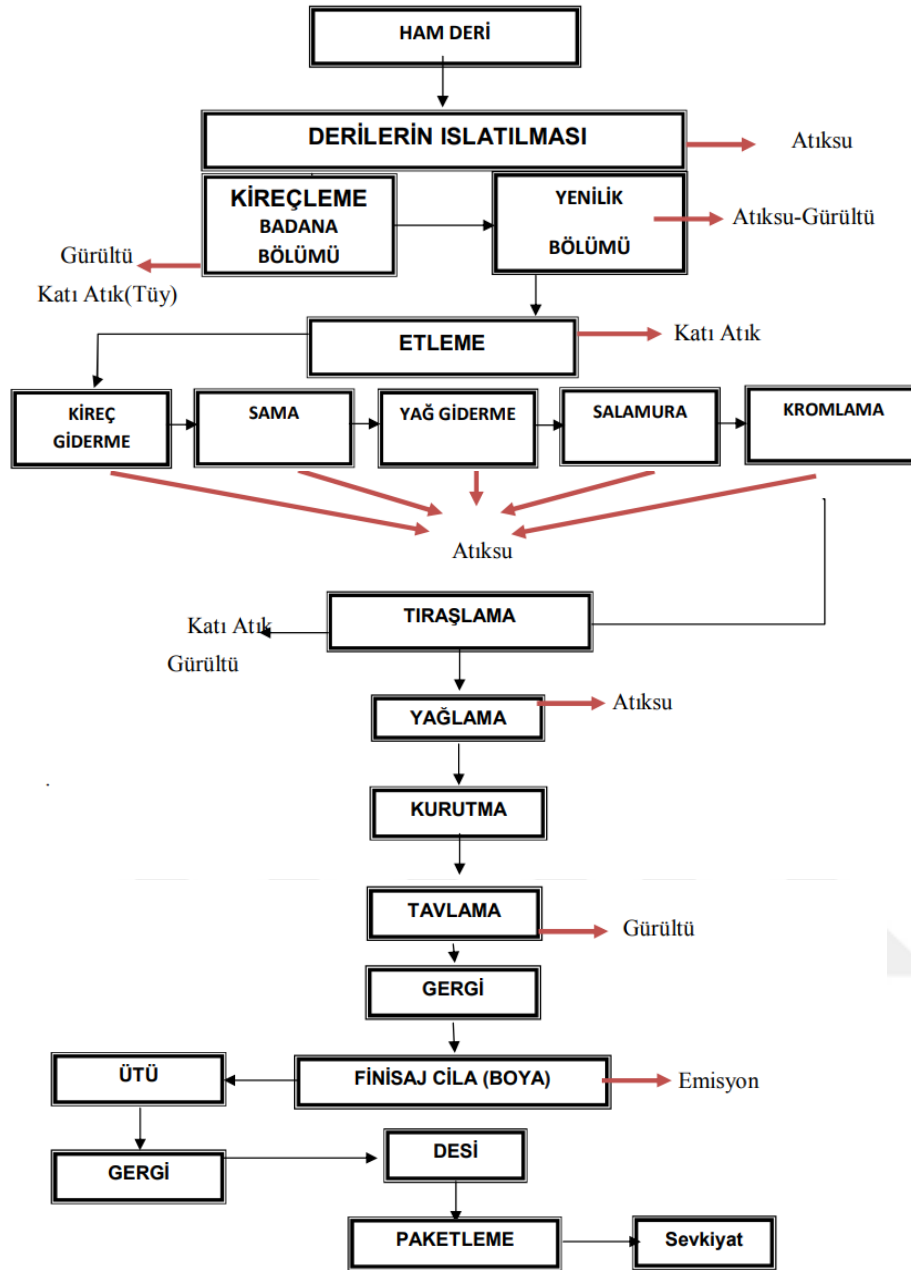
4.2.3. Ham deri işleme sektörü

Deri sektörü, her türlü hayvanın derileri ve kürkleri ile derilerden üretilmiş valiz, çanta, sandık, eldiven, kemer, koşum takımları gibi aksesuar ile deri ve kürkten üretilmiş giyim ürünleri ve ayakkabı gibi ürünleri kapsamaktadır. Deri sektörü, tabaklama ve deri işleme, saraciye ürünleri, deri giyim eşyası, kürkten eşya ve ayakkabı sektörüne kadar geniş bir üretim alanında faaliyet göstermektedir. Sektörde kaliteli hammadde temini büyük önem arz etmektedir (BSTB, 2015).

Dünya’da 1970’li yıllardan sonra deri ürünleri sektörü işçilik ücretlerinin artması ve sektörün çevre kirliliğine sebep olması nedenleriyle gelişmiş ülkelerden Çin, Vietnam, Endonezya gibi Uzakdoğu ülkelerine kaymıştır. Her ne kadar 2009 yılında yaşanan global ekonomik kriz deri sektörünü etkilemiş olsa da, 2010 sonrasında sektör tekrar eski haline dönmüş; 2013 yılı Dünya deri ürünleri ihracat toplamı 152 milyar doları bulmuştur. Türkiye’nin 21. sırada yer aldığı ülke bazlı ihracat sıralamasında, Çin %21.4 payla en büyük deri ürünleri ihracatçısı olmuştur. En büyük ithalatçılar ise ABD, Çin ve Avrupa Birliği (AB) Ülkeleri’dir (BSTB, 2015).

4.2.3.1. Ham deri üretim tesisi iş akım şeması

Deri işleme tesisi iş akım şeması Şekil 4.9’da verilmiştir. Prosesler aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 4.9. Deri işleme tesisi iş akım şeması

Islatma: Ham derilerin ıslatılmasındaki amaç deri üzerinde bulunan kir, kan ve yağların uzaklaştırılması ayrıca derinin kaybettiği suyu deriye yeniden kazandırmayı sağlamaktır. Su içerisine ıslatıcı, anti bakteriyel maddeler, yüzey aktif sülfaktanlardan oluşan solüsyonla deriler 12 saat ile 24 saat arasında derinin durumuna göre ıslatma pervanesinde muhafaza edilir.

Badana ve Kireçleme: Pervanelerden elle çıkarılan deriler istiflenerek, üstündeki yünleri almak için badana işlemine tabi tutulur. Su, Zırnık, kireç

kaolin, sülfütrat ve hazırlanan bu solüsyon ile birlikte 3 saat bu şekilde bekletilir. Süre sonunda deri üzerinde bulunan yünler elle yolunur. Deriler pervane içersine tekrar alınır. Pervane içersine su, zırnık, kireç, sülfütrat ve emülgatörden oluşan solüsyon ilave edilir. Pervane içersinde deriler bu solüsyon ile birlikte çevrilerek 1 gün süre ile bekletilir. Deriler üzerinden yolma işleminde ortaya çıkan yünler vardiye boyunca yolma işlemi yapılan yerde biriktirilir.

Etleme Makinesi: Pervaneden çıkarılan deriler etleme makinesinde yağ ve leşlerinden ayrılır. Bu yağ ve leş artıkları etleme havuzunda toplanarak bir vakum hortumu yardımıyla traktör römorkuna çekilerek etlemeci adı verilen kişiler tarafından bedelsiz bir şekilde toplanarak alınmaktadır. Etleme makinesinden sonra deriler dolap içersine alınmaktadır.

Kireç Giderme (Tabaklama İşlemi): Dolap içersine 36-38 °C'de yeterli miktarda sıcak su ilave edilir. Deriler asit tuzları ve gübre ile 20 – 30 dakika döndürülerek kirecin nötrale edilmesi sağlanır. Deri üzerindeki kirecin giderilmesi için yapılan bir işlemdir. Deri üzerindeki kirecin temizlenmesi sağlandıktan sonra su boşaltılır.

Sama: Dolapta bulunan deriler üzerine 38 °C de su ilave edilir ve eklenen suya enzim ilave edilerek yapılır. Sonrasında dolaptaki sıcak su boşaltılarak yerine soğuk su konulur ve derilerin soğutulması sağlanır. Derilerin soğumasından sonra dolaptaki su boşaltılır. Bu işlemde deriler üzerindeki istenmeyen proteinlerin uzaklaştırılması amaçlanmıştır.

Yağ Alma: Dolapta sama işleminden sonra susuz kalan derilere foril ile birlikte solventsiz yağ alıcılar ilave edilerek oluşturulan solüsyonla yaklaşık 1,5 saat döndürülür. Süre sonunda deriler bol ılık su ile yıkanır. Derideki ham yağların uzaklaştırılması amaçlanır.

Salamura: Dolap içersinde yağlarından arındırılan derilere sülfürik asit ve formik asit karışımı ilave edilir. Yaklaşık 2,5-3 saat deri bu solüsyonlar ile birlikte dolapta çevrilir. pH miktarının 2,8-3,2 olması sağlanır.

Tabaklama (Krom Retenaj): Derinin sağlamlığını, dış etkenlere karşı dayanımını artırmak ve sonraki işlemlerde kullanılan malzemelerin kullanılan tabaklama malzemesi üzerinden deriye bağlanmasını sağlamak amaçlanarak bu işlem yapılmaktadır. Tabaklama malzemesi kromdur. Tabaklama işlemi dolap içerisinde yapılır, 3 ile 8 saat arasında derinin durumuna göre değişir.

Bazifikasyon: Deri üzerinde serbest halde bulunan tabaklama kimyasallarının deri pH miktarının yükseltilerek deriye bağlanması işlemi bazifikasyon olarak adlandırılır. Dolap içerisinde bulunan derilere soda ve formiyat ilave edilip bu solüsyonda 2,5- 3 saat bekletilerek yapılır pH miktarının 3,8-4 olması sağlanır.

İstifleme: Bazifikasyon işleminden sonra deriler dolap içersinden çıkartılır ve istifleme alanına alınır. İstifleme alanında yaş mekanik işlemlere kadar bekletilir.

Yaş Mekanikler: İşleme alınacak olan deriler istif alanından alınarak sıkma makinesinden geçirilir, talaş ile tozlama yapılır ve traş makinesinde istenilen kalınlığa getirilir. Burada çıkan derideki katı atıksal pislikler römorkta biriktirilerek KOSB tarafından gösterilen yerlere dökülerek bertaraf edilmektedir.

Yıkama: Traş makinesinden çıkan deriler dolaba alınarak belli miktarlarda sıcak su (40-50-60 C) ile yıkanır. Yıkama işleminden sonra okzalik asit ve foril karışımı ilave edilir.

II. Krom Retenaj: Dolap içerisinde kısmi tabaklama işlemi yapılır. Dolap içersine krom, aldehit, yağ ilave edilir. Bu hazırlanan solüsyonda 1 gün bekletilir.

Nötralizasyon: Deriyi belirli bir pH dengesine kavuşturmak için yapılan bir işlemdir. Dolap içersindeki derilere soda ve formiyat ilave edilerek 1,5 saat döndürülür. Süre sonunda dolaptaki su boşaltılır. Deriler yeni su ilavesi ile yıkanır. Boyama ve yağlama işlemlerine geçilir.

Boyama ve Yağlama: Deriye renk ve yumuşaklık kazandırmak için yapılır. Dolap içersindeki deriler üzerine dolgu kimyasalları, boyar maddeler ve yağlar ilave edilerek yapılır. Ortalama 3-4 saat dolap içersindeki deriler ve solüsyonla birlikte çevrilerek bekletilir. İşlem sonunda deriler dolaptan çıkartılır.

Açkı, Sıkma, Kurutma: Bu işlem derileri kuru işlemlere hazırlamak için yapılır. Açkı, sıkmadan geçirilen mallar asılarak kurutulur.

Mekanikler: Kuruyan mallar tav dolabında ortalama 8-10 saat döndürülerek yumuşatılır. Sonra deriler gergi makinesinden geçirilerek deri kenarları temizlenir. Bu işlemlerden sonra deriler finisaj işlemlerine hazırlanır.

Finisaj: Bu aşamada deriler istenilen renge ve istenen efekte göre boyanır. Boyama işlemi astar kat, ana kat ve cila olarak 3 aşamada yapılır. Bu işlemler esnasında derileri parlatmak için pres ya da rota pres kullanılır. Yeniden tavlansak gergi makinesinden geçirilir.

Asort, Ölçüm, Paket: Finisajı biten deriler belli kalitelere ayrılarak desi makinesinden geçirilir, desimetre kare olarak yekünü alınır. Paket veya balya olarak sevk edilir.

4.2.3.2. Yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar

Deri işleme prosesinde yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar Çizelge 4.11’de özetlenmiştir. Ham deri işlemede derinin üzerindeki etleme parçalarının alınması ile etleme atıkları, traşlama ve işleme sırasında ise traşlama ve kırpıntı atıkları oluşmaktadır. Bu proseste çok sayıda kimyasal madde kullanılmaktadır. Kimyasal maddelerin kullanılması sonucunda tehlikeli atık olarak genellikle kontamine ambalaj oluşmaktadır.

Çizelge 4.12 ham deri işleme tesisinde oluşan ve 2014-2018 yıllarında TABS sisteminde beyanı yapılan atık miktarları yer almaktadır.

Çizelge 4.11. Deri işleme tesisinde yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar

Ünitenin Adı	Faaliyet/İşlemler	Oluşan Atık
Deri İşleme	Kavelata işlemi	Etleme parçaları
	Tıraşlama işlemi	Tıraşlama, kırpıntı
Büro Hizmetleri	Yazıcı,fotokopi faks	Atık baskı toneri
	Elektronik Cihazlar	Elektronik atıklar
Tesis geneli	Kimyasal maddeler	Tehlikeli maddeler ile kontamine olmuş ambalajlar
	Aydınlatma	Flüoresan lamba
	Malzeme temini	Karışık ambalaj

Çizelge 4.12. Ham deri işleme tesisinde oluşan atık miktarları

Atık kodu	Atık kodu tanımı	Atık miktarları (kg)				
		2014	2015	2016	2017	2018
04 01 08	Krom içeren tabaklanmış atık deri (çivitli parçalar, tıraşlamalar, kesmeler, parlatma tozu)					
04 01 01	Sıyırma ve kireçleme ile deriden et sıyırma işleminden kaynaklanan atıklar					
150110	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren tada tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	695	100		170	150

4.2.3.3. Atıkların geri kazanımı ve bertarafı

Deri işleme tesisi atıkları geri kazanım ve bertaraf yöntemler Çizelge 4.13’de verilmiştir. Ham deri işlemeden kaynaklanan etleme parçaları ve tıraşlama ve diğer atıklar Belediyenin düzenli depolama alanına gönderilmektedir. Bu atıklar D1 düzenli depolam yöntemi ile depolanmaktadır. Kontamine ambalajlar ve diğer atıklar için R12 yöntemi uygulanmaktadır.

Endüstriyel atık yönetim planının incelenmesi neticesinde deri işleme faaliyeti sırasında oluşan atıkların düzenli depolama tesisine gönderilerek bertaraf edilmekte iken diğer atıklar için geri kazanım yöntemleri uygulanmaktadır.

Çizelge 4.13. Deri işleme tesisi atıkları geri kazanım ve bertaraf yöntemleri

Atık kodu	Atık kodu tanımı	Açıklama (-/M/A)	Geri Kazanım Yöntemi	Bertaraf Yöntemi
04 01 08	Krom içeren tabaklanmış atık deri (çivitli parçalar, tıraşlamalar, kesmeler, parlatma tozu)	-	-	D1
04 01 01	Sıyırma ve kireçleme ile deriden et sıyırma işleminden kaynaklanan atıklar	-	-	D1
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren tada tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	A	R12	-
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer civa içeren atıklar	A	R12	-
20 01 36	20 01 21, 20 01 23 ve 20 01 35 dışındaki ıskarta elektrikli ve elektronik ekipmanlar	-	R12	-
08 03 17	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	M	R12	-
15 01 06	Karışık ambalaj	-	R12	-

A: Kesin tehlikeli atık, M: muhtemel tehlikeli atık, R: Geri dönüşüm kodları, D: Bertaraf kodları

4.2.3.4. Ham deri üretim tesisi atık yönetimi

Tehlikeli atık yönetimi akım şeması Şekil 4.10'da gösterilmiştir. Ham deri işleme tesisinde tehlikeli atık yönetiminde oluşan atıkların geçici depolanması, depolanan atıkların lisanslı araçlar ile taşınması sonucunda geri kazanımı sağlanmaktadır. Düzenli depolamaya gönderilen atıklar tehlikesiz atıklardır.



Şekil 4.10. Tehlikeli atık yönetimi akım şeması

4.2.4. Yapı kimyasalları üretim tesisi

Yapı kimyasallarının aktif olarak kullanıldığı ve ülkemizde ekonomimin bel kemiği niteliğindeki endüstrilerden bir tanesini inşaat sektörü oluşturuyor. Bu sektörün her geçen gün biraz daha büyümesi ve değişmesi ile birlikte, bağlantılı olan çeşitli yan alanlarda da önemli gelişmeler yaşanıyor. İnovasyonun artarak yeni bir soluk getirdiği bu bağlantılı sektörlerden bir tanesi de yapı

kimyasallarıdır. Yapı kimyasalları alanı; kimyayı inşaat mühendisliği, metalurji ve malzeme mühendisliği, mimari ve iç mimari, peyzaj ve kentsel tasarım, şehir ve bölge planlama gibi alanlarda kullanılabilir hale getirir. İnşaat şirketlerinden belediyelere, mobilya sektöründen boya ve badana işlerine kadar aslında günlük hayatımızda karşımıza çıkan pek çok iş kolunun altında yapı kimyasalları vardır.

Yapı kimyasalları, inşaat malzemelerini bir arada tutmak için inşaat sırasında çimento, beton veya diğer inşaat malzemeleriyle kullanılan kimyasal formülasyonlardır. Yapı kimyasalları, insanların işini kolaylaştıran bileşimlerdir. Yapı kimyasalları sayesinde, yapı süreçleri çok daha hızlı ilerler. Bir inşaatın tamamlanması bu maddeler sayesinde çok daha kolay bir şekilde yapılmaktadır. Yapı kimyasalları tesisi çimento, poliüretan ve epoksi esaslı yapıştırıcılardan dekoratif derz dolgu malzemelerine, su izolasyon malzemelerinden yüzey hazırlık malzemelerine, mastikler ve köpüklerden endüstriyel zemin kaplamalarına kadar geniş ürün gamı ile yapı sektörüne teknik, yenilikçi ve dekoratif çözümler sunmaktadır

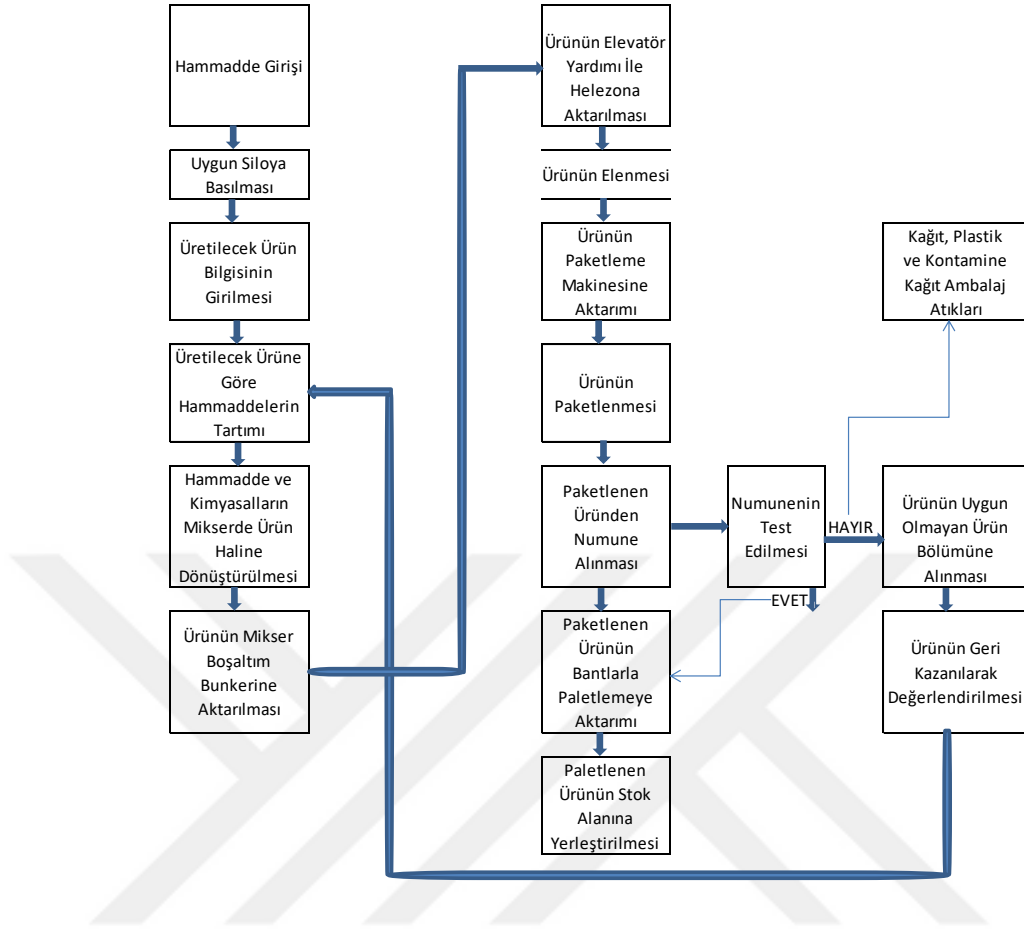
4.2.4.1. Yapı kimyasalları üretim tesisi iş akım şeması

Kalite yönetim sisteminden onayı verilmiş çimento ve dolgu ham maddeleri basınçla silobaslardan silolara aktarılır. Kimyasal haznelere doldurulur. Otomasyon kontrolünde belirli miktar ham maddeler reçeteye uygun olarak tartım bunkerlerinde tartılır. Tartılan hammaddeler mikserle boşaltılır. Mikserde karışan ürünler helezonlar ve elevatör yardımıyla paketleme silolarına aktarılır. Ürün paketlemede torbalanır, torbalar bantlardan geçerek paletlenir. Yapı Kimyasalları Üretim tesisi iş akım şeması Şekil 4.11'de gösterilmektedir.

4.2.4.2. Yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar

Yapı kimyasalları üretim tesisinde oluşan atıklar Çizelge 4.14'de verilmiştir. Tehlikeli atıklar genellikle atölye faaliyetleri ve alımı yapılan kimyasal maddelerden kaynaklanmaktadır. Atölye faaliyetleri sonucunda emici bezler, iş elbiseleri ve metal atıklar, laboratuvar ve üretim için alınan kimyasal maddelerden kontamine ambalaj oluşmaktadır.

YAPI KİMYASALLARI TESİSİ İŞ AKIM ŞEMASI



Şekil 4.11. İş akım şeması

Çizelge 4.14. Yapı kimyasalları üretim tesisinde oluşan atıklar

Ünitenin adı	Faaliyet/İşlemler	Oluşan atık
Laboratuvar, imalat	Kimyasal Maddeler	Tehlikeli maddeler ile kontamine olmuş ambalajlar
Büro Hizmetleri	Yazıcı, Fotokopi, Faks	Atık baskı toneri,
	Elektronik Cihazlar	Elektronik Atıklar
Tesis geneli	Elektronik cihazların çalıştırılması	Atık pil
	Aydınlatma	Atık flüoresan lambalar
	Makine ve ekipmanlar	Atık yağ
Atölye	Atölye çalışmaları	Emici bezler ve koruyucu giysiler
Tesis Geneli	Üretim	Kağıt Karton
		Plastik, ahşap, cam, metal
	Üretim ve Bakım	Metal atıkları

Çizelge 4.15 yapı kimyasalları üretim tesisinde oluşan ve 2014-2018 yıllarında TABS sisteminde beyanı yapılan atık miktarları yer almaktadır.

Çizelge 4.15. Yapı Kimyasalları üretim tesisinde oluşan atık miktarları

Atık kodu	Atık kodu tanımı	Atık miktarları (kg)				
		2014	2015	2016	2017	2018
08 01 11	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık boya ve vernikler	200	80			
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	215	160	210	360	220
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	260	640	695	50	260
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar				200	
13 02 08	Diğer motor şanzıman ve yağlama yağları	50				
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer civa içeren atıklar	67		60	10	20
16 06 02	Nikel kadmiyum piller				8	4
16 02 13	16 02 09 dan 16 02 12 ye kadar olanların dışındaki tehlikeli parçalar içeren ıskarta ekipmanlar				40	
16 01 17	Demir metaller				680	
20 01 35	20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar içeren ve ıskartaya çıkmış elektrikli ve elektronik ekipmanlar		70	100		
15 01 01	Kâğıt-Karton Ambalaj			25500	22020	25800
15 01 02	Plastik ambalaj			5240	6660	6760
15 01 03	Ahşap ambalaj			19360	39700	33960
15 01 04	Metal ambalaj			1400	640	
15 01 06	Karışık ambalaj			6240		
15 01 07	Cam ambalaj			700		

4.2.4.3. Atıkların geri kazanımı ve bertarafı

Yapı kimyasalları üretim tesisinde oluşan atıkların geri kazanım ve bertaraf yöntemleri Çizelge 4.16'de verilmiştir. Geri kazanım yöntemi olarak genellikle R12 yönteminin uygulanmaktadır. Tehlikeli atıklardan sadece atık pil için D5 bertaraf yöntemi uygulanmaktadır.

Çizelge 4.16. Yapı kimyasalları üretimi atıklarının geri kazanım ve bertarafı

Atık kodu	Atık kodu tanımı	Açıklama (-/M/A)	Geri Kazanım Yöntemi	Bertaraf Yöntemi
08 01 11	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık boya ve vernikler	M	R12	-
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	A	R12	-
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	M	R12	-
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar	A	R9	-
08 03 17	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	M	R12	-
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer civa içeren atıklar	A	R12	-
16 06 02	Nikel kadmiyum piller	A	-	D5
16 02 13	16 02 09 dan 16 02 12 ye kadar olanların dışındaki tehlikeli parçalar içeren ıskarta ekipmanlar	A	R12	-
16 01 17	Demir metaller	-	R12	-
20 01 35	20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar içeren ve ıskartaya çıkmış elektrikli ve elektronik ekipmanlar	A	R12	-
15 01 01	Kâğıt-Karton Ambalaj	-	R12	-
15 01 02	Plastik ambalaj	-	R12	-
15 01 03	Ahşap ambalaj	-	R12	-
15 01 04	Metal ambalaj	-	R12	-
15 01 07	Cam ambalaj	-	-	-

A: Kesin tehlikeli atık, M: muhtemel tehlikeli atık, R: Geri dönüşüm kodları, D: Bertaraf kodları

Yapı kimyasalları üretim tesisinin endüstriyel atık yönetim planı incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda oluşan atıkların geri kazanım ve bertaraf yöntemlerine bakıldığında oluşan atıklar için çoğunlukla geri kazanım yöntemlerinin uygulandığı görülmektedir.

4.2.4.4. Yapı kimyasalları üretim tesisi atık yönetimi

Yapı kimyasalları tesisinde atık yönetiminde geçici depolama, taşıma geri kazanım ve bertaraf yöntemi uygulanmaktadır. Geri kazanım yöntemleri R9 ve R12 olup R12 yönteminin yerine R13 yönteminin de uygulanması mümkündür. Tehlikeli atık yönetimi akım şeması Şekil 4.12’de görülmektedir.



Şekil 4.12. Tehlikeli atık yönetimi akım şeması

4.2.5. Halı üretim sektörü

Çözü (arış) iplikleri üstüne ayrı bir desen ipliği ile değişik şekillerde düğüm atılarak, aralarından bir kaç sıra atkı (argaç) ipliği geçirilip sıkıştırılarak aynı yükseklikte veya yer yer farklı yüksekliklerde, kabartmalı olarak kesilmiş, havlı yüzü olan dokumalara “halı” denmektedir. Geleneksel olarak dokuma yöntemiyle ve günümüzde ise dokunarak ya da tafting (düz zemin kumaşına ipliklerin dikilmesi) yoluyla üretilen havlı tekstil yüzeyleri olarak tanımlanan halının sektörel önemi, dünya ticaretinde de kayda değer ürün gruplarından birini oluşturması sonucunu doğurmuştur (İGM, 2016).

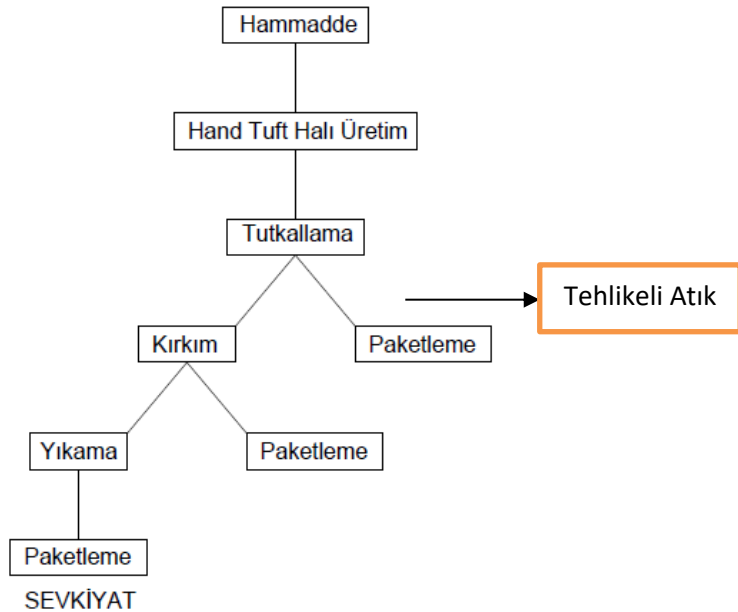
Günümüzde en yaygın olarak kullanılan halı çeşitleri halıda kullanılan ipliğin hammaddesine göre akrilik, polipropilen, polyester ve yündür. Halı üretimi yapan firmalar, ipliğin tedarikliğini kendi bünyelerinde kurdukları tesisler aracılığı ile gerçekleştirebildikleri gibi, özellikle iç piyasada rağbet gören akrilik tipi halılarda kullanılan akrilik iplikleri, genellikle direkt satın alma yolu ile de tedarik edebilmektedirler. Üretimde kullanılan çözgü iplikleri, jüt ipliği ve diğer kimyasallar ise iç ve dış piyasalardan tedarik edilmektedir.

Taft halı el dokuma halısına en yakın olan çeşittir. Taft halı konstrüksiyonu, önceden dokunmuş bir zemin dokusu üzerine tuft ipliklerinin dokunması ile oluşur. Bugün dünyanın halı üreticilerin birçoğu tafting teknolojisini kullanır.

Tafting makinesinin hareketi, basit bir dikiş makinesi iğnesinin hareketine benzer. İplik bobinleri daha önceden dokunmuş zemin dokusu üzerine bukleler oluşturarak iğnelere iplik besler. Bu bukleler olduğu gibi bırakılabilir, özel bir kesim mekanizmasıyla bukleler kesilerek, kesik hav bir yüzey ya da bazı bölgelerin kesilip bazı bölgelerin kesilmeden bırakılması ile kombine yüzeyler oluşturulabilir. Oluşturulan bu yüzeyin arkasına ikinci bir yüzey (jüt ya da sentetik) lateks esaslı bir malzeme kullanılarak yapıştırılır.

4.2.5.1. Halı üretim tesisi iş akım şeması

Halı üretim tesisi iş akım şeması Şekil 4.13’de gösterilmiştir. Fabrikaya ulaşan sipariş operasyon departmanı tarafınca işleme alınır. Hammadde tedarik süreci başlar. Hammadde tedarik edildikten sonra üretim planlama departmanı tarafından üretime verilir. Sipariş üzerinde yeni bir tasarım varsa tasarım ekibi üretime verilmeden önce tasarımı tamamlar. Halının üretimi sırasında halının altındaki tabaka tutkallanır. Seçilmiş olan desene göre otomasyonlu makine tarafından halı işlenerek halının üretimi yapılır. Siparişte kırkım ve oyma varsa kırkım bölümüne iletilir. Kırkımdan sonra oyma işlemi yapılır. Yıkama yapılacaksa yıkama bölümüne iletilir. Yıkandıktan sonra kırkım bölümüne geri döner. Kırkım bölümünden sonra paketlenir müşteriye sevk edilir.



Şekil 4.13. İş akım şeması

4.2.5.2. Yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar

Halı üretim tesisi prosesinde yapılan faaliyetler ve oluşan atıklar Çizelge 4.17’de özetlenmiştir. Tehlikeli atık oluşumu genellikle tutkallama ünitesinden ve kimyasal madde kullanımından kaynaklanmaktadır. Çizelge 4.18’de halı üretim tesisinde oluşan ve 2014-2018 yıllarında TABS sisteminde beyanı yapılan atık miktarları yer almaktadır.

Çizelge 4.17. Halı üretim tesisinde oluşan atıklar

Ünitenin Adı	Faaliyet/İşlemler	Oluşan Atık
Üretim faaliyetleri	Kullanılan kimyasallar	Kontamine ambalaj
	Tutkallama işlemi	Emici malzemeler
Tesis geneli	Ofis faaliyetleri	Atık kartuş ve tonerler
	Aydınlatma	Atık flüoresan lamba
	Hurdaya çıkmış malzemeler	Metal parçaları
		Plastikler
	Elektronik cihazların çalıştırılması	Atık pil
	Elektrikli ve elektronik malzemeler	Elektronik atıklar
	Üretim ve ofis faaliyetleri	Kağıt-karton
	Üretim	Plastik
	Üretim ve bakım	Metal

Çizelge 4.18. Halı üretim tesisinde oluşan atıklar

Atık kodu	Atık kodu tanımı	Atık miktarları (kg)				
		2014	2015	2016	2017	2018
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	-	-	1125	135	-
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	-	-	2080	2800	-
16 01 17	Demir metaller	-	-	-	9170	1910
15 01 01	Kağıt-karton ambalaj	-	-	1060	43035	39290
15 01 02	Plastik ambalaj	-	-	950	11120	6970
15 01 04	Metallik ambalaj	-	-		4800	
15 01 06	Karışık ambalaj	-	-	5310	5820	

4.2.5.3. Atıkların geri kazanımı ve bertarafı

Halı Üretim tesisinde oluşan atıkların geri kazanım ve bertaraf yöntemleri Çizelge 4.19’da verilmiştir. Oluşan atıklar için genellikle R12 yönteminin uygulanmakta olduğu görülmektedir. R12 yönteminin uygulandığı atıklara R13 yönteminin uygulanması da mümkündür.

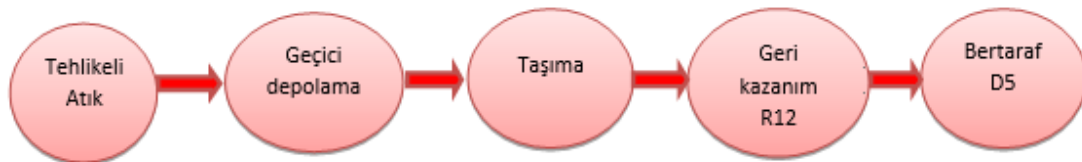
Çizelge 4.19. Halı üretiminden oluşan atıkların geri kazanım ve bertarafı

Atık kodu	Atık kodu tanımı	Açıklama (-/M/A)	Geri Kazanım Yöntemi	Bertaraf Yöntemi
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	A	R12	-
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	M	R12	-
16 06 02	Nikel kadmiyum piller	A	-	D5
16 02 13	16 02 09’dan 16 02 12’ye kadar olanların dışındaki tehlikeli parçalar içeren iskarta ekipmanlar	A	R12	-
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer civa içeren atıklar	A	R12	-
08 03 17	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri	M	R12	-
15 01 01	Kağıt-karton ambalaj	-	R12	-
15 01 02	Plastik ambalaj	-	R12	-
15 01 04	Metalik ambalaj	-	R12	-

A: Kesin tehlikeli atık, M: muhtemel tehlikeli atık, R: Geri dönüşüm kodları, D: Bertaraf kodları

4.2.5.4. Halı üretim tesisi atık yönetimi

Halı üretim tesisinde atık yönetimi diğer tesislerde olduğu gibi geçici depolama, taşıma geri kazanım ve bertaraftan ibarettir. Geri kazanım yöntemi olarak R12 ve bertaraf yöntemi olarak D5 yöntemi uygulanmaktadır. Tehlikeli atık yönetimi akım şeması Şekil 4.14’de gösterilmektedir.



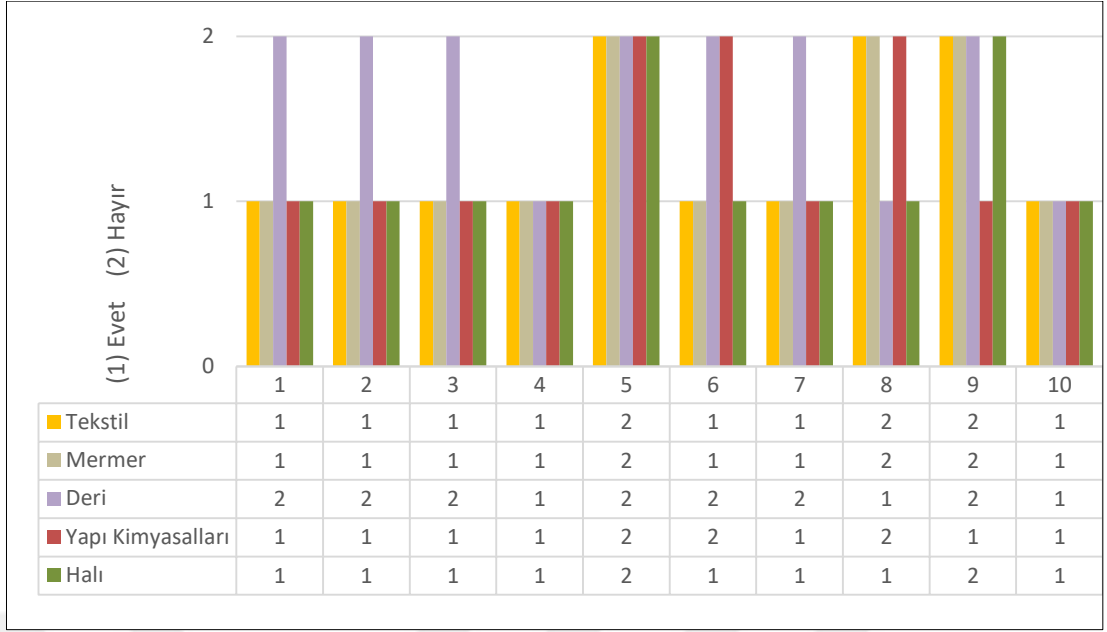
Şekil 4.14. Tehlikeli atık yönetimi akım şeması

4.3. Bire-bir Görüşme Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Isparta İlinde bulunan beş farklı sanayi tesisi (iplik üretim, mermer ocağı ve mermer işleme, deri işlem, yapı kimyasalları ve halı üreti) yetkilileri ile tehlikeli atık yönetimi sistemi hakkında bire-bir görüşmeler yapılmıştır. Sorular sanayi tesisinde çalışan mühendis ve teknik sorumlulara yöneliktir. Çalışma öncesi sanayi tesislerinde çalışan mühendis ve teknik sorumlular ile tesiste incelemelerde bulunulmuştur. Sorulara sanayi tesisinde çevre yönetimi ile ilgilenen mühendis veya teknik personel tarafından cevap verilmiştir. Tesis yetkilileri ile yapılan görüşmelerde sorulan sorulara verilen cevaplar Çizelge 4.20 ve Şekil 4.15’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20. Sektör yetkililerinin görüşmelerde verdiği cevaplar

No	Sorular	Tekstil	Mermer	Deri	Yapı Kimyasalları	Halı
1	Tehlikeli atık yönetim süreci hakkında bilginiz var mı?	E	E	H	E	E
2	Tehlikeli atıkların geri kazanımı/bertarafı için ücret ödüyor musunuz?	E	E	H	E	E
3	Tehlikeli atık geçici depolama alanı hakkında bilginiz var mı?	E	E	H	E	E
4	Tehlikeli atıklar için mali sorumluluk sigortası yaptırıyor musunuz?	E	E	E	E	E
5	Atık kodlarına uygun olarak tehlikeli atık geri kazanım/bertaraf tesisi bulmada zorluk yaşıyor musunuz?	H	H	H	H	H
6	Tehlikeli atıklardan gelir elde ediyor musunuz?	E	E	H	H	E
7	Tehlikeli atıkların lisanslı araçlar ile taşınması hakkında bilginiz var mı?	E	E	H	E	E
8	Oluşan tehlikeli atıklarınızı geri kazanım/bertaraf tesisine tek bir lisanslı araç ile göndermeniz mümkün oluyor mu?	H	H	E	H	E
9	Aynı koddaki tehlikeli atık için işleme durumuna göre farklı miktarda geri kazanım/bertaraf ücreti ödemeniz söz konusu oluyor mu?	H	H	H	E	H
10	Ara depolama tesislerine göndermiş olduğunuz atıklarınızın geri kazanım ve bertarafını takip edebiliyor musunuz?	E	E	E	E	E



Şekil 4.15. Sektör yetkililerinin görüşmelerde verdiği cevaplar

4.3.1. İplik üretim tesisi ile yapılan görüşme sonuçları

İplik üretim tesisi ile yapılan görüşme sonuçları aşağıda değerlendirilmiştir.

1. “Tehlikeli atık yönetim süreci hakkında bilginiz var mı” şeklinde sorulan soruya; bilgisinin olduğunu ifade etmiştir. Tekstil firması ÇİLY gereği Çevre Danışmanlık Hizmeti alan bir firmadır. Tehlikeli atık yönetim sistemi ile ilgili bilgiler Çevre Danışmanlık Firması tarafından verildiği ifade edilmiştir.

2. “Tehlikeli atıkların geri kazanımı/bertarafı için ücret ödüyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; bazı tehlikeli atıklar için ödeme yapıldığı, bazıları için bedelsiz verildiği ve bazıları için ise ücreti mukabilinde lisanslı firmalara verildiği ifade edilmiştir. Aşağıda yıl içinde oluşan atıklar ile ilgili bilgi verilmiştir.

Tekstil firmasında 15 02 02 (emici bezler ve filtreler), 08 03 17 (atık baskı tonerleri), 16 02 13 (elektronik atıklar), 20 01 21 (atık flüoresan lambalar), 18 01 03 (tıbbi atıklar) atık kodundaki atıklar için tehlikeli atıkların geri kazanımı / bertarafı için ücret ödenmektedir. 15 01 10 (kontamine ambalajlar), 17 04 09 (kontamine metaller), 15 01 01(Kağıt karton ambalaj), 15 01 02 (plastik ambalaj), 16 01 17 (demir metaller) atık kodundaki atıklar için tekstil firmasına

ücret ödenmektedir. Madeni atık yağ ve bitkisel atık yağ ücretsiz verilmektedir. 15 01 10 kodunda firmada oluşan atıklar IBC tank ve mavi varildir. IBC tank ve mavi variller için ön işlem uygulanmakta ve bu atıkların tekrar kullanımı mümkün olmaktadır.

3. “Tehlikeli atık geçici depolama alanı hakkında bilginiz var mı?” şeklinde sorulan soruya; bilgisinin olduğunu, çevre danışmanlık hizmeti alındığından geçici depolama alanının çevre danışmanlık firması kontrolünde yapıldığı ifade edilmiştir.

Tesiste yapılan incelemede tehlikeli ve tehlikesiz atıklar için geçici depolama alanlarının yapılmış olduğu geçici depolama alanlarında konulması uygun olan atık kodlarının asılmış olduğu ve atık sorumlusunun bulunduğu tespit edilmiştir.

4. “Tehlikeli atıklar için mali sorumluluk sigortası yaptırıyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; yaptırıldığı ve düzenli olarak her yıl yenilendiği ifade edilmiştir.

5. “Atık kodlarına uygun olarak tehlikeli atık geri kazanım/bertaraf tesisi bulmada zorluk yaşıyor musunuz? şeklinde sorulan soruya; tehlikeli atıkların bertaraf edilmesi işleriyle çevre danışmanlık firmasının ilgilendiği ve lisanslı tehlikeli atık firmasının bulunduğu belirtilmiştir. Tehlikeli atık geri kazanım/bertaraf tesislerinin ülkemizde çoğaldığı yönünde bilgisi olduğundan bahsetmiştir.

6. “Tehlikeli atıklardan gelir elde ediyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; gelir elde edildiği ifade edilmiştir. Tehlikeli atıklardan 15 01 10 kodundaki kontamine ambalajlar ve 17 04 09 kodundaki kontamine metallerden gelir elde edildiği belirtilmiştir.

7. “Tehlikeli atıkların lisanslı araçlar ile taşınması hakkında bilginiz var mı?” soruna; bilgisinin olduğu, Çevre Mevzuatı kapsamındaki bütün yasal sorumluluklar hakkında Çevre Danışmanlık Firması tarafından bilgi verildiği ifade edilmiştir.

Her atığın aynı araç ile taşınmadığı bitkisel atık yağlar ile atık madeni yağları taşıyan araçların farklı olduğundan da bahsedilmiş olup, her tehlikeli atığın ilgili lisanslı araçla ile taşınması gerektiği konusunda bilgi sahibi olduğunu ifade etmiştir.

8. "Oluşan tehlikeli atıklarınızı geri kazanım/bertaraf tesisine tek bir lisanslı araç ile göndermeniz mümkün oluyor mu?" şeklinde sorulan soruya; mümkün olmadığı belirtilmiştir. Atık yağ, bitkisel atık yağ ve tıbbi atık taşıma araçlarının farklı olduğu diğer tehlikeli atıkların ise atığı alan firmanın bütün atıklar için lisansının bulunması durumunda aynı araç ile taşınmasının mümkün olduğu tehlikeli atık firmasının gönderilen tehlikeli atıklardan bir kısmı için lisansının bulunup, bir kısmı için bulunmaması durumunda aynı araç ile gönderilmesinin mümkün olmadığı ifade edilmiştir.

9. "Aynı koddaki tehlikeli atık için işleme durumuna göre farklı miktarda geri kazanım/bertaraf ücreti ödemeniz söz konusu oluyor mu?" şeklinde sorulan soruya farklı işleme yapılmadığı belirtilmiştir. Atıkların lisanslı firmalara gönderildikten sonraki işlemlerini çevre danışmanlık firmasının takip ettiği ifade edilmiştir.

10. "Ara depolama tesislerine göndermiş olduğunuz atıklarınızın geri kazanım ve bertarafını takip edebiliyor musunuz?" şeklinde sorulan soruya; takip edildiği ifade edilmiştir.

Tehlikeli atıklar ara depolama tesisinde bir yıl depolanabilmektedir. Bir yıl içinde çeşitli geri kazanım ve bertaraf işlemlerine tabi tutulmaktadır. Atık üreticisi, atığın üretiminden bertarafına kadar sorumlu olduğundan ara depolama tesislerine gönderilen atıkların hangi işlemlere tabi tutulduğu hakkında tehlikeli atık firmasından ilgili belgeler istenerek kontrolünün sağlanması gerekmektedir.

4.3.2. Mermer ocağı tesisi ile yapılan görüşme sonuçları

Mermer ocağı tesisi ile yapılan görüşme sonuçları aşağıda değerlendirilmiştir. Ücret ödeme durumuna ilişkin bilgiler Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Mermer ocağı atıklarının bertarafında ücret durumları

Atık kodu	Kısa açıklaması	Ücret ödenen	Ücret alınan	Ücretsiz
13 02 13	Atık yağ	-	X	-
15 02 02	Emici bezler ve filtreler	X	-	-
15 01 10	Kontamine ambalajlar	X	-	X
16 01 03	Ömrünü tamamlamış lastikler	-	-	X
16 01 07	Atık yağ filtreleri	X	-	-
17 04 09	Kontamine metal	-	X	-
16 01 17	Demir metaller	-	X	-
20 01 26	Bitkisel atık yağ	-	-	X

1. “Tehlikeli atık yönetim süreci hakkında bilginiz var mı” şeklinde sorulan soruya; bilgisinin olduğunu ifade etmiştir. Mermer firması ÇİL Yönetmeliği gereği Çevre Danışmanlık Hizmeti aldığından Tehlikeli atık yönetim sistemi ile ilgili bilgilerin Çevre Danışmanlık Firması tarafından verildiği ifade edilmiştir.

2. “Tehlikeli atıkların geri kazanımı/bertarafı için ücret ödüyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; bazı tehlikeli atıklar için ödeme yapıldığı, bazıları için bedelsiz verildiği ve bazıları için ise ücreti mukabilinde lisanslı firmalara verildiği ifade edilmiştir.

Mermer Ocağında 13 01 13 kodundaki atık yağların çoğunlukla oluştuğu madeni yağ alınan tenekelerden dolayı kontamine ambalajlar oluştuğu, iş makinesi ve kamyonların bakımı sırasında emici bezler ve atık yağ filtrelerinin oluştuğu ifade edilmiştir.

3. “Tehlikeli atık geçici depolama alanı hakkında bilginiz var mı?” şeklinde sorulan soruya; bilgisinin olduğunu, atık deposu ile ilgili bilgilerin Çevre Danışmanlık Firması tarafından verildiği ve verilen bilgiye göre yapıldığı söylenmiştir.

Tesiste tehlikeli ve tehlikesiz atıkların depolanacağı geçici atık depoları mevcuttur. Tehlikeli atıkların geçici atık deposunda en fazla altı ay bekletilebileceği hakkında firmasının bilgisinin olduğu anlaşılmıştır.

4. “Tehlikeli atıklar için mali sorumluluk sigortası yaptırıyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; yaptırıldığı ifade edilmiştir.

5. "Atık kodlarına uygun olarak tehlikeli atık geri kazanım/bertaraf tesisi bulmada zorluk yaşıyor musunuz? şeklinde sorulan soruya; atık koduna uygun olarak tesis bulmada zorluk yaşanmadığı ancak bütün atıkların aynı firmaya verilebilmesi mümkün olamadığı, tehlikeli atık firmalarının oluşan bütün atıkları almak için lisansları olmadığından birden fazla tehlikeli atık firması bulunmasının söz konusu olduğu ifade edilmiştir.

6. "Tehlikeli atıklardan gelir elde ediyor musunuz?" şeklinde sorulan soruya; gelir elde edildiği ifade edilmiştir.13 01 13 atık yağ, 16 01 17 demir metaller ve 17 04 09 kontamine metallerin ücretli verildiği belirtilmiştir.

7. "Tehlikeli atıkların lisanslı araçlar ile taşınması hakkında bilginiz var mı?" soruna; bilgisinin olduğu, Çevre Danışmanlık Firması tarafından tehlikeli atıkların atık koduna uygun lisanslı araçlar ile taşınması gerektiği hakkında bilgi verildiği ifade edilmiştir.

8. "Oluşan tehlikeli atıklarınızı geri kazanım/bertaraf tesisine tek bir lisanslı araç ile göndermeniz mümkün oluyor mu?" şeklinde sorulan soruya; oluşan atıkların aynı araç gönderilmesinin mümkün olmadığı, atık yağ, ÖTL taşıyan araçların sadece ilgili atıkları taşıyabildiği bunun dışında gönderilen kontamine ambalaj, atık yağ filtresi, kontamine metal, emici bezler gibi atıkların da aynı araç gönderilmesinin mümkün olamadığı, atık gönderilen tehlikeli atık firması hangi atık kodlarında lisanslı ise o atıkların aynı araç ile taşınabildiği ifade edilmiştir.

9. "Aynı koddaki tehlikeli atık için işleme durumuna göre farklı miktarda geri kazanım/bertaraf ücreti ödemeniz söz konusu oluyor mu?" şeklinde sorulan soruya farklı işleme yapılmadığı belirtilmiştir.

10. "Ara depolama tesislerine göndermiş olduğunuz atıklarınızın geri kazanım ve bertarafını takip edebiliyor musunuz?" şeklinde sorulan soruya; takip edildiği ifade edilmiştir.

Tehlikeli atıkların atık firmalarına gönderilmesi ve sonrasındaki işlemlerin çevre danışmanlık firması tarafından yapıldığı ifade edilmiştir.

4.3.3. Deri işleme tesisi ile yapılan görüşme sonuçları

Deri işleme tesisi ile yapılan görüşme sonuçları aşağıda değerlendirilmiştir.

1. “Tehlikeli atık yönetim süreci hakkında bilginiz var mı” şeklinde sorulan soruya; bilgisinin olmadığı ifade etmiştir. Bu türlü bilgileri Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü denetimlerinde eksiklikler tespit edilmesi durumunda eksikliklerin tamamlanması için ne gibi işlemler yapılması gerektiği anlatıldığı kadarıyla bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir. Sürekli çevre danışmanlık hizmeti almadıklarını Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından yapılması istenen gereklilikler için çevre danışmanlık hizmetine başvurulduğu ifade edilmiştir.
2. “Tehlikeli atıkların geri kazanımı/bertarafı için ücret ödüyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; ücret ödenmediği, Deri Organize Sanayi Bölgesinde bulunduğu diğer deri işleme firmaları ile ortak organizasyonla tehlikeli atık gönderimi yapıldığı tehlikeli atık olarak 15 01 10 kontamine ambalaj olduğu için ücretsiz olarak gönderildiği ifade edilmiştir.
3. “Tehlikeli atık geçici depolama alanı hakkında bilginiz var mı?” şeklinde sorulan soruya; bilgisinin olmadığı, geçici depolama ile ilgili olarak Deri OSB içinde her firmanın birbirinden etkilenecek bu türlü işleri yapmakta oldukları belirtilmiştir.
4. “Tehlikeli atıklar için mali sorumluluk sigortası yaptırıyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; bu konuda çok fazla bilgileri olmasa da endüstriyel atık yönetim planı için gerekli olduğu söylendiğinde yaptırdıkları için bundan sonraki süreçte devamlı yenileme yapıldığı belirtilmiştir.
5. “Atık kodlarına uygun olarak tehlikeli atık geri kazanım/bertaraf tesisi bulmada zorluk yaşıyor musunuz? Şeklinde sorulan soruya; Deri OSB’de toplu atık gönderimi söz konusu olduğundan tehlikeli atık firması bulmada zorluk yaşanmadığı belirtilmiştir.
6. “Tehlikeli atıklardan gelir elde ediyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; gelir elde edilmediği ücretsiz olarak verildiği ifade edilmiştir.

7. “Tehlikeli atıkların lisanslı araçlar ile taşınması hakkında bilginiz var mı?” sorusuna; bilgisinin olmadığı ifade edilmiştir. Genellikle tehlikeli atık sevkiyatı için Deri OSB’de birlikte hareket edildiği için bu gerekliliğinin sağlandığı belirtilmiştir.

8. “Oluşan tehlikeli atıklarınızı geri kazanım/bertaraf tesisine tek bir lisanslı araç ile göndermeniz mümkün oluyor mu?” şeklinde sorulan soruya; mümkün olduğu ifade edilmiştir. Tehlikeli atık olarak genellikle 15 01 10 kontamine ambalaj olduğundan tek bir araçla gönderimi mümkün olduğu belirtilmiştir.

9. “Aynı koddaki tehlikeli atık için işleme durumuna göre farklı miktarda geri kazanım/bertaraf ücreti ödemeniz söz konusu oluyor mu?” şeklinde sorulan soruya; böyle bir durumla karşılaşmadığı ifade edilmiştir.

10. “Ara depolama tesislerine göndermiş olduğunuz atıklarınızın geri kazanım ve bertarafını takip edebiliyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; ara depolama tesisi hakkında bilgisi olmadığı ifade edilmiştir.

4.3.4. Yapı kimyasalları tesisi ile yapılan görüşme sonuçları

Yapı kimyasalları üretim tesisi ile yapılan görüşme sonuçları aşağıda değerlendirilmiştir.

1. “Tehlikeli atık yönetim süreci hakkında bilginiz var mı” şeklinde sorulan soruya; bilgisinin olduğunu belirterek, ÇİL Yönetmeliği gereği Çevre Danışmanlık Hizmeti aldığından tehlikeli atık yönetim sistemi ile ilgili bilgilerin Çevre Danışmanlık Firması tarafından verildiği ifade edilmiştir.

2. “Tehlikeli atıkların geri kazanımı/bertarafı için ücret ödüyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; tehlikeli atıkların taşınması ve geri kazanım/bertarafı için ücret ödendiği ifade edilmiştir.

3. “Tehlikeli atık geçici depolama alanı hakkında bilginiz var mı?” şeklinde sorulan soruya; bilgisinin olduğunu belirtmiştir. Geçici atık deposu ile ilgili bilgilerin çevre danışmanlık firması tarafından verildiği ve firmanın mevzuat şartlarına uygun çok iyi durumda geçici atık deposunun bulunduğu ifade edilmiştir.

4. “Tehlikeli atıklar için mali sorumluluk sigortası yaptırıyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; Tehlikeli atık mali sorumluluk sigortasının düzenli olarak yaptırıldığı belirtilmiştir.

5. “Atık kodlarına uygun olarak tehlikeli atık geri kazanım/bertaraf tesisi bulmada zorluk yaşıyor musunuz? şeklinde sorulan soruya; zorluk yaşanmadığı belirtilmiş olup; tehlikeli atıkların sevkiyat organizasyonu çevre danışmanlık firması tarafından yapıldığı ve lisanslı tehlikeli atık firmasının çevre danışmanlık firması tarafından bulunduğu ifade edilmiştir.

6. “Tehlikeli atıklardan gelir elde ediyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; tehlikeli atıklardan gelir elde edilmediği ifade edilmiştir. Endüstriyel atık yönetim planında 15 01 10 kodundaki atıklar olduğu bu atıkların geri kazanım/bertaraf durumu sorulmuştur. 15 01 10 kodundaki tehlikeli atıkların kağıt türündeki kontamine ambalaj olduğu ve bu atıklar için ücret ödendiği ifade edilmiştir.

7. “Tehlikeli atıkların lisanslı araçlar ile taşınması hakkında bilginiz var mı?” şeklinde sorulan soruya; tehlikeli atıkların lisanslı araçlar ile taşınması konusunda çevre danışmanlık firmasının bilgi verdiği belirtilmiştir.

8. “Oluşan tehlikeli atıklarınızı geri kazanım/bertaraf tesisine tek bir lisanslı araç ile göndermeniz mümkün oluyor mu?” şeklinde sorulan soruya; her zaman tek araçla gönderilmesinin mümkün olmadığı; oluşan tehlikeli atıkların atık koduna uygun olarak lisanslı araçlarla gönderilmesi gerektiği, katı türündeki tehlikeli atıkların gönderildiği firmanın bütün atıklar için lisansının olmaması durumunda ikinci bir lisanslı tehlikeli atık firması bulunmasının söz konusu olduğu bunun yanında ikinci bir lisanslı aracın söz konusu olduğu bu durum taşıma ve geri kazanım/bertaraf maliyetlerini artırdığı için katı atık türündeki bütün tehlikeli atıkları alabilecek tehlikeli atık firması bulmak için çevre danışmanlık firmasının özen gösterdiği ifade edilmiştir. Firmada atık yağ olduğundan atık yağ taşıyan araçların başka atıkları taşıyamadığı belirtilmiştir.

9. “Aynı koddaki tehlikeli atık için işleme durumuna göre farklı miktarda geri kazanım/bertaraf ücreti ödemeniz söz konusu oluyor mu?” şeklinde sorulan

soruya; söz konusu olduğu, aynı kodda olup farklı işleme tabi tutulan atık türünün 15 01 10 olduğu belirtilerek; bu kodda genellikle kağıt kontamine ambalajlar olduğu bunun yanında plastik kontamine ambalajlar da olduğu; kağıt kontamine ambalajların atıktan türetilmiş yakıt (ATY) hazırlamada kullanıldığı ve yakılarak enerji elde edilmesiyle geri kazanımının sağlandığı; plastik kontamine ambalajların temizliği yapıldıktan sonra tekrar kullanıma sunulduğu belirtilmiştir.

10. "Ara depolama tesislerine göndermiş olduğunuz atıklarınızın geri kazanım ve bertarafını takip edebiliyor musunuz?" şeklinde sorulan soruya; takip edildiği ifade edilmiştir. Atık üreticisi, atığın üretiminden bertarafına kadar sorumlu olduğundan ara depolama tesislerine gönderilen atıkların hangi işlemlere tabi tutulduğu hakkında tehlikeli atık firmasından ilgili belgeler istenerek kontrolünün sağlanmasının gerekli olduğu; bu konuda firmanın yapmış olduğu iç tetkik denetimlerinde bu durumların sorgulandığı belirtilmiştir. Ara depolama firmalarının atıklara uyguladığı işlemleri çevre danışmanlık firmasının takip ettiğini ifade etmiştir.

4.3.5. Halı üretim tesisi ile yapılan görüşme sonuçları

Halı üretim tesisi ile yapılan görüşme sonuçları aşağıda değerlendirilmiştir.

1. "Tehlikeli atık yönetim süreci hakkında bilginiz var mı" şeklinde sorulan soruya bilgisinin olduğu ifade edilmiştir. Halı üretim firması çevre danışmanlık hizmeti aldığından tehlikeli atık yönetim sistemi ile ilgili bilgilerin çevre danışmanlık firması tarafından verildiği ifade edilmiştir.

2. "Tehlikeli atıkların geri kazanımı/bertarafı için ücret ödüyor musunuz?" şeklinde sorulan soruya; tehlikeli atıkların türlerine göre ücret ödenip, ödenmeme durumunun değiştiği; 15 01 10 kodundaki kontamine ambalajlar için ücret ödenmediği ayrıca ücret alındığı; 15 02 02 emici bezler için ücret ödendiği belirtilmiştir.

3. "Tehlikeli atık geçici depolama alanı hakkında bilginiz var mı?" şeklinde sorulan soruya; bilgisinin olduğunu belirtmiştir. Geçici atık deposunun nasıl olması gerektiği ile ilgili bilgilerin çevre danışmanlık firması tarafından verildiği ve geçici atık deposunun mevcut olduğu ifade edilmiştir.

4. “Tehlikeli atıklar için mali sorumluluk sigortası yaptırıyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; yaptırıldığı, çevre danışmanlık firması tarafından tehlikeli atık oluşması durumunda atık miktarına bakılmaksızın yaptırılması zorunlu olduğu hakkında bilgi verildiğinden ve yaptırılmaması durumunda ceza miktarının yüksek olmasından dolayı düzenli olarak yaptırıldığı belirtilmiştir.
5. “Atık kodlarına uygun olarak tehlikeli atık geri kazanım/bertaraf tesisi bulmada zorluk yaşıyor musunuz? şeklinde sorulan soruya; zorluk yaşanmadığı belirtilmiş olup; oluşan tehlikeli atıkların verilebileceği firmalar çevre danışmanlık firmasının kontrolünde olduğundan lisanslı tehlikeli atık firması bulmada zorluk yaşanmadığı ifade edilmiştir.
6. “Tehlikeli atıklardan gelir elde ediyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; gelir elde edildiği belirtilerek, 15 01 10 kodundaki kontamine ambalajların ücretli olarak verildiği bu ambalajların mavi bidon olduğu ifade edilmiştir.
7. “Tehlikeli atıkların lisanslı araçlar ile taşınması hakkında bilginiz var mı?” şeklinde sorulan soruya; bilgisinin olduğunu, tehlikeli atıkların lisanslı araçlar ile taşınması konusunda çevre danışmanlık firmasının bilgi verdiğini belirtilmiştir.
8. “Oluşan tehlikeli atıklarınızı geri kazanım/bertaraf tesisine tek bir lisanslı araç ile göndermeniz mümkün oluyor mu?” şeklinde sorulan soruya; tehlikeli atık sevkiyatında çoğunlukla aynı araç ile gönderimin mümkün olduğu belirtilmiştir.
9. “Aynı koddaki tehlikeli atık için işleme durumuna göre farklı miktarda geri kazanım/bertaraf ücreti ödememiz söz konusu oluyor mu?” şeklinde sorulan soruya; aynı atık kodunda farklı işleme ile karşılaşmadığı ifade edilmiştir.
10. “Ara depolama tesislerine göndermiş olduğunuz atıklarınızın geri kazanım ve bertarafını takip edebiliyor musunuz?” şeklinde sorulan soruya; takip edildiği belirtilerek, bu türlü işlemlerin çevre danışmanlık firması aracılığıyla yapıldığı ifade edilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında Isparta'daki mevcut tehlikeli atık atık yönetimi incelenmiş, sektör olarak da Isparta'da faaliyet gösteren iplik üretimi, mermer ocağı ve işleme, deri işleme, halı üretimi ve yapı kimyasalları sektörleri için hazırlanan endüstriyel atık yönetim planları sürdürülebilir tehlikeli atık yönetimi çerçevesinde ele alınarak elde edilen sonuçlar ve atık yönetiminde karşılaşılan sorunlar ve sistemin iyileştirilmesine yönelik çözüm önerileri aşağıda sunulmuştur.

- Tehlikeli atık yönetim hiyerarşisi tehlikesiz atık yönetimine göre farklılıklar göstermektedir. Tehlikeli atık yönetimde öncelik sıralaması atık azaltımı, ayrıştırma, geçici depolama, taşıma, ön işlem, geri kazanım ve bertaraf olarak sıralanabilir.
- Atık yönetiminin başlangıç noktasını atığın kaynağında azaltılması oluşturmaktadır. Bu konuda yapılacak çalışmalar kısıtlı olmakla birlikte proses değişikliği ile mümkün olabilecektir. Örnek olarak üretim için gerekli olan kimyasal maddeler dökme olarak alınabilirse, bu durumda kontamine ambalaj miktarında azaltma yapılabilir.
- Tesis bünyesinde tehlikeli atık yönetimi için geçici atık deposu inşa edilmesi gerekmektedir. İncelenen tüm sektörlerde geçici atık deposunun bulunduğu tespit edilmiştir.
- İncelenen sektörlerde tehlikeli atıklar lisanslı araçlar ile firmadan alınarak lisanslı geri kazanım ve bertaraf tesislerine gönderilmektedir.
- Tehlikeli atıkların tesisten alınması ve bertarafı için ücret ödenmesi sebebiyle tehlikeli atık yönetimi sanayi tesisleri için masraflı görülmektedir. Ancak gerçekte durum farklıdır. Tehlikeli ve tehlikesiz atıkların birlikte yönetilmesiyle, tehlikesiz atıklardan ve bazı tehlikeli atıklardan gelir elde etmek mümkündür. Bu sayede sektöre göre değişmekle birlikte atık yönetimi iyi yapılan bazı sektörlerde hem maliyetler karşılanmakla hem de karlı bir duruma da geçilebilmektedir. Ambalaj atıkları, metal atıklar, atık yağ, kontamine ambalaj ve kontamine metal ücretli verilen atıklardır. Bu atıklar genellikle her sanayi tesisinde oluşmaktadır. İplik üretim tesisinde yapılan beş yıllık atık maliyet analizinin sonucunda gelir elde edildiği görülmüştür.

- Atık yönetimi uzmanlık gerektiren bir konudur. Sanayi tesisleri ile yapılan görüşmelerde, atık yönetimine ilişkin işlemlerin çevre danışmanlık firmaları tarafından yapılan tesislerde atık yönetim uygulamalarının daha başarılı olduğu görülmüştür.
- Endüstriyel atık yönetim planının hazırlanıp onaylanması için Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'ne sunulurken planın ekinde "tehlikeli atık mali sorumluluk sigortası" poliçesinin de yer alması istenmektedir. Tehlikeli atık oluşmayan sektörler için de Endüstriyel atık yönetim planının hazırlanması gerekmekte ancak Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'ne sunulması gerekmemektedir. Bu durum Endüstriyel atık yönetim planlarının yapılmamasına yol açmaktadır.
- Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde atık üreticisi, atığın üretiminden bertarafına kadar sorumlu tutulmuştur. Ancak atık üreticisi atığını lisanslı firmalara teslim ettikten sonra bu atıkların yönetimi kontrolünden çıkmaktadır. Bu nedenle atık yönetimine ilişkin sorumluluğun tekrar düzenlenmesi gerekmektedir. Prensip olarak atık yönetiminde sorumluluk hali hazırda atığı elinde bulundurulan firmalara ait olmalıdır.
- Ara depolama tesislerine gönderilen tehlikeli atıklara uygulanan geri kazanım veya bertaraf yönteminin takibinin yapılması istenmektedir. Çevre danışmanlık hizmeti alan firmalarda bu takip yapılırken, Çevre danışmanlık hizmeti almayan firmalarda bu takibin yapılması mümkün değildir. Atıklar ara depolama tesislerine gönderildikten sonra sorumluluk ara depolama tesisinde olmalıdır.
- Tehlikeli atık beyanları, TABS üzerinden her yıl 1 Ocak ile 31 Mart tarihleri arasında yapılmaktadır. Atık beyanının zamanında yapılmaması durumunda idari para cezası uygulanmaktadır. Tehlikeli atıkların lisanslı firmalara tesliminde UATF'nın kaldırılması ve onun yerine EÇBS üzerinden teslim zorunluluğu olmasından dolayı ayrıca tehlikeli atık beyanlarının yapılması bürokrasiyi artırmaktadır. Bu durum yönetmelikte yeniden düzenlenmelidir.

KAYNAKLAR

- AAKY, 2011. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete.
- ACZ Kimya, 2019. Erişim Tarihi: 10.06.2019, <http://www.aczkimya.com/acz/atik-solvent-geri-kazanım>
- ADDY, 2010. Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete.
- AEEKY, 2012. Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği, 22.05.2012 tarih ve 28300 sayılı Resmi Gazete.
- Aküder, 2017. Akümülatör Ve Geri Kazanım Sanayicileri Derneği, Erişim Tarihi: 15.05.2019. <http://www.akuder.org.tr>
- Alyanak, İ., 1992. "Tehlikeli ve Zararlı Atıkların Çevre Etkileri ve Yönetimi", Çevre Kirliliği Ve Kontrolü, II. Cilt, Editör: Zafer Ayvaz, İzmir, S.281.
- APAKY, 2004. Atık Pil Ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete.
- ATY Tebliği, 2014. Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliği, 20.06.2014 tarih ve 29036 sayılı Resmi Gazete.
- AYİY, 2010. Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik, 06.10.2010 tarih ve 27721 sayılı Resmi Gazete.
- AYKY, 2008. Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete.
- AYY, 2015. Atık Yönetimi Yönetmeliği, 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete.
- BAKA, 2010. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, 2010., "TR 61 Bölgesi (Antalya, Isparta, Burdur) Bölge Planı 2010-2013", Isparta.
- Baykal, 2008. "Küreselleşen Dünya Da Çevre Sorunları", Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.
- BAYKY, 2005. Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete.
- Bozkurt, S., 2012. "Evsel Nitelikli Katı Atıkların Geri Dönüşüm Olasılıkları ve Bertaraf Yöntemlerinin Araştırılması", Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği A.B.D. Doktora Tezi, Adana, 255."
- BSTB, 2015. Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, 2015-2018., " Türkiye Tekstil, Hazır Giyim ve Deri Ürünleri Sektörleri Strateji Belgesi ve Eylem Planı".

- Burçin E., Çelik P., Çay A., Akgümüş D., 2016. "Tekstil Ve Konfeksiyon Sektöründe Sürdürülebilirlik Ve Geri Dönüşüm Olanakları", Tekstil ve Mühendis, 23: 101, 43-60.
- Çevko, 2019. "Çevre Koruma Ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı", Erişim Tarihi: 25.04.2019. <http://www.cevko.org.tr>
- ÇİLY, 2015. Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği, 10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı Resmi Gazete.
- ÇSB, 2012. Tehlikeli Atık Sınıflandırma Kılavuzu, 2012. Erişim Tarihi: 11.03.2019. <http://cygm.csb.gov.tr/kilavuz-ve-rehberler-i-429>
- ÇSB, 2017. "Türkiye Çevre Sorunları Ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu" 2015 Yılı Verileriyle, 36.
- ÇYGM, 2018. Geçici depolama alanları, Erişim Tarihi: 10.12.2018. <https://cygm.csb.gov.tr/atik-yonetimi-i-83468>
- Demir ve Caran, 2018. Gelendost (Isparta) İlçesi Güneyindeki Kireçtaşlarının Ticari Mermer Potansiyeli Açısından Değerlendirmesi, Aurum Mühendislik Sistemleri Ve Mimarlık Dergisi, 2/2, 109-119.
- Demirdağ, 2001. "Mermer İşletmeciliğinde Elmas Telle Kesim Performansının Araştırılması, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi", Isparta.
- Demirer G. N. 1999. "Uluslararası Zararlı Atık Taşınımı, Gerçekler ve Düşünceler ve Kirlendi Dünya, Çevre Bilim Yazıları", Ankara, S.152-169.
- Dizman, Ö., 2005. "İzmit Entegre Çevre Projesi", İZAYDAŞ Deponi Şefliği, İzmit, 2, 8-16.
- Doğru B., 2012. "Türkiye" De Tehlikeli Atıkların Yönetimi ve Yasal Düzenlemeler", Tehlikeli Atık Yönetimi Eğitimi, Ankara.
- İGM, 2016. Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı Halı Sektörü Raporları, İhracat Genel Müdürlüğü, Tekstil ve Konfeksiyon Ürünleri Daire Başkanlığı 2016.
- Kemirtlek, A., Saltabaş, F., Yıldız, Ş., 2009. "Tehlikeli Atık Yönetiminde İstanbul Örneği", Türkiye'de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu, 2009, İstanbul.
- MGD, 2018. PCB Arındırma, Erişim Tarihi: 20.05.2019. <http://www.mgdLtd.com.tr/pcb-arindirma.html>
- Mokrzycki, E., Bochenczyk, A.U., Sarna, M. 2003. "Use of alternative fuels in the Polish cement industry". Applied Energy 74: 101-111.
- ÖTA Yönetmeliği, 2009. Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik, 30.12.2009 tarih ve 27448 sayılı Resmi Gazete.

- ÖTLY, 2006. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği, 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı Resmi Gazete.
- PCB Yönetimi Tanıtım Broşürü, 2019. Erişim Tarihi: 20.03.2019. <http://pcb.cevreorman.gov.tr/pcb/anasayfa/pcb1/brosur.aspx?sflang=tr>
- PETDER, 2019. Petrol Sanayi Derneği, Erişim Tarihi: 08.04.2019. <http://www.petder.org.tr/>
- Richardson, A.,1995, "Hazardous Waste Combustion in Cement Kilns. An Introduction to Policy and Legal Issues Associated with Burning Hazardous Waste in Cement Kilns", A Briefing Paper of the American Lung Association Hazardous Waste Incineration Project.
- Saltabaş F., Tombul B., Yazgan Z. M. Ve Yüksel F., 2012. "Tehlikeli Atık Yönetimi ve Bertaraf Teknolojileri" Tehlikeli Atık Yönetimi Eğitimi, 2012, İstanbul.
- Sayıştay Raporu, 2007. "Türkiye'de Atık Yönetimi Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi", Sayıştay Başkanlığı, Ankara.
- TAP, 2018. Taşınabilir Pil Üreticileri Ve İthalatçıları Derneği, Erişim Tarihi: 26.04.2018. <http://www.tap.org.tr>
- Tomar A., 2014. "Toprak Ve Su Kirliliği Ve Su Havzalarının Korunması", TMMOB İzmir Kent Sempozyumu.
- TUİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Erişim Tarihi: 20.06.2019. <http://www.tuik.gov.tr/>.
- TÜKÇEV, 2019. Tüketici Ve Çevre Eğitim Vakfı, Erişim Tarihi: 22.03.2019. <http://www.tukcev.org.tr>.
- Tümaküder, 2017. "Tüm Akü İthalatçıları Ve Üreticileri Derneği", Erişim Tarihi: 23.02.2019. <http://www.tumakuder.org.tr/>.
- UİBGS, 2018, Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, "Türkiye Tekstil Sektörü", Bursa.
- Ünlü, H. 2006. "Atıkların Çimento Fabrikalarında Yakıt Olarak Geri Kazanımı", Su ve Çevre, 10. Sayı, Eylül-Ekim 2006.
- Wang, Y., 2006. "Introduction, İn "Recycling İn Textiles", Chapter 1, Ed. Wang Y., Woodhead Publishing Ltd.", Cambridge, UK.
- Yetiş, 2011. "Türkiye'de Tehlikeli Atık Yönetiminin İyileştirilmesi", Atık Sempozyumu, Antalya.
- Zanbak, C., Tugal, I. B., 1997. "Tehlikeli Atıkların Yönetimi", Ulusal Çevre Eylem Planı, DPT, Ankara, S.6.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Zeynep KORKMAZ

Doğum Yeri ve Yılı : Gelendost, 1979

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eposta : zeynepkorkmaz32@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Gelendost Lisesi, 1995

Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Çevre Mühendisliği (1995-1999)

Mesleki Deneyim

Isparta Belediyesi / Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü, Atıksu Arıtma Tesisi Sorumlusu (2004-2009).

Eğirdir Belediyesi Fen İşleri Müdürlüğü (2009-2010).

HMC Çevre Mühendislik Müşavirlik Hizmetleri İnşaat Taahhüt Sanayi Ticaret Ltd.Şti., Çevre Koordinatörü (2010-Devam).

Akademik Yayınlar

Korkmaz, Z., Oruç, N. Evsel Atıksu Arıtma Çamurundan Enerji Üretimi: Isparta Örneği, VI. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu 25-27 Mayıs 2006, Isparta.

Yurtaslan, F., Korkmaz, Z., Çömlekçi, S., Sürdürülebilir Çevre Yönetiminde Göller Bölgesi ve STK'ların Rolü: Göldosk Örneği, Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yeni Yaklaşımlar ve Teknolojiler Kongresi / sky2017 Kongresi 21-24 Eylül 2017, Isparta.

