

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORDU İLİNDE TEHLİKELİ ATIK YÖNETİMİNİN
İNCELENMESİ**

MEHTAP VARLIK BIYIK

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

SAMSUN
2019

TEZ ONAYI

Mehtap VARLIK BIYIK tarafından hazırlanan “Ordu İlinde Tehlikeli Atık Yönetiminin İncelenmesi” adlı tez çalışması 08/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. Nurdan Gamze TURAN
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri

Başkan Prof. Dr. Nurdan Gamze TURAN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı



Üye Doç. Dr. Nevzat BEYAZIT
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı



Üye Dr. Öğretim Üyesi Ümmükülsüm ÖZEL AKDEMİR
Giresun Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım. . . . / . . . / 2019

Prof. Dr. Bahtiyar ÖZTÜRK
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna uygun olarak hazırlamış olduğum bu tez içindeki bütün bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, bilgilerin doğru ve tam olduğunu, yararlanmış olduğum bütün belge ve kaynaklara tez yazım kılavuzunda belirtilen kurallar doğrultusunda atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

08/07/2019



Mehtap VARLIK BIYIK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORDU İLİNDE TEHLİKELİ ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ

Mehtap VARLIK BIYIK

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nurdan Gamze TURAN

Teknolojinin hızla gelişmesi, insanoğlunun yaşam düzeyinin yükselmesini sağlarken, doğal dengelerin giderek bozulmasına da yol açmaktadır. Tüketim ve üretim preseslerinin değişmesi, kimyasal madde kullanımında artışlara neden olduğu için tehlikeli atık miktarı gün geçtikçe artmaktadır. Sözkonusu kimyasal ve tehlikeli atıkların bertarafı çevre ve insan sağlığı açısından risk oluşturmaktadır. Tehlikeli atık miktarında her yıl artan bu yükseliş, etkin ve akılcı bir yönetimin oluşturulmasını gerekli kılmaktadır. Tehlikeli atığın kaynağında azaltılması, özelliğine göre ayrılması, toplanması, taşınması, geçici ve ara depolanması, geri kazanılması, taşınması, bertarafı ve bertaraf işlemleri sonrası kontrolü tehlikeli atığın yönetimini oluşturmaktadır. Ülkemizde, pek çok ilde tehlikeli katı atık yönetimi konusunda çeşitli sorunlar yaşanmaktadır. Bu çalışmada, Ordu İlinde tehlikeli atıkların miktar ve türleri incelenmiş ve tehlikeli atık yönetimi araştırılmıştır. Tehlikeli atık yönetiminde karşılaşılan sorunlar belirlenerek, sorunlara çözüm önerileri getirilmiştir. Ordu İlinde tehlikeli atıklar için, güvenilebilir bir atık envanteri oluşturulamaması, kurumsal kapasitenin yetersiz olması, üreticilerin yeterince bilgilendirilmemesi, geri kazanım, geri dönüşüm ve bertaraf tesislerinin bulunmaması, atıkların yasal olmayan şekilde gelişigüzel alıcı ortama bırakılması gibi sorunlar; tehlikeli atık yönetiminin etkili bir şekilde yönetilememesinin önünde büyük bir engel teşkil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tehlikeli Atık; Tehlikeli Atık Yönetimi; Ordu

ABSTRACT

Master's Thesis

INVESTIGATION OF HAZARDOUS WASTE MANGEMENT IN ORDU PROVINCE

Mehtap VARLIK BIYIK

Ondokuz Mayıs University

Graduate School Sciences

Supervisor: Prof. Dr. Nurdan Gamze TURAN

The rapid development of technology, while maintaining the level of life of human beings, also causes the natural balances to gradually deteriorate. The change in consumption and production actions causes increases in the use of chemicals, leading to a rise in the amount of hazardous waste. The disposal of such chemical and hazardous wastes pose risks to the environment and human health. The increase in the amount of hazardous waste makes it necessary to establish effective and rational management. All operations from hazardous waste source to decommissioning such as separation at source, collection, transport, temporary or intermediate storage, recycling, transport, disposal and management of the hazardous waste. In Turkey, there are various problems in hazardous solid waste management. In this study, examined the amount and types of hazardous waste management and hazardous waste have been investigated of Ordu city. Hazardous waste management problems, determining solutions to problems have been introduced. Ordu city for hazardous waste in the province, unable to build a waste inventory that can be trusted, that does not receive enough information from the manufacturers in case of lack of institutional capacity, recovery, recycling, and the lack of disposal facilities, the release of waste into the receiving environment in a haphazard way such as illegal issues; hazardous waste management in an effective manner that you can't in front of a large managed.

Key Words: Hazardous waste; Hazardous waste management; Ordu

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜRLER

Çalışmalarım esnasında değerli bilgilerinden yararlandığım, ilgi ve faydalarını gördüğüm Sayın Hocam Prof. Dr. Nurdan Gamze TURAN 'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Beni bugünlere getirmek için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan aileme, çalışkanlığı ve akıllı oluşu ile her zaman bana örnek olup benim ufkumu açan, hep daha çok okumanın önemini anlatan, kendi çok okuyamadığı için benim her zaman yanımda olan, evladı olmaktan her an gurur duyduğum, canım annem Beratiye VARLIK'a teşekkürün en büyüğünü ediyorum.

Her konuda eğitip gerektiğinde yerinde örneklerle açıklayan Ordu Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü personellerine teşekkürü bir borç bilirim.

Materyal, metot, eğitim ve test cihazı desteği için Çevre ve Şehircilik Bakanlığına teşekkürü bir borç bilirim.

Her konuda kapılarını sonuna kadar açan Tıbbi Atık Sterilizasyon firması Vertisa personelleri olan Çevre Mühendisi Merve VAROL ve Yekta Kaya'ya teşekkürleri borç bilirim.

Katıldığım kongrelerden bilgi almamı sağlayarak destek veren Ordu Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanı Bülent GÜL'e teşekkürleri borç bilirim.

Tez yazım süresi boyunca yardımlarını esirgemeyen eşim İlker BIYIK'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Temmuz 2019, Samsun

Mehtap VARLIK BIYIK

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜRLER	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1. Tehlikeli Atıkların Tanımı ve Sınıflandırılması.....	3
2.2. Tehlikeli Atıkların Özellikleri	4
2.3. Tehlikeli Atıkların Yönetimi.....	4
2.3.1. Tehlikeli atık minimizasyonu	4
2.3.2. Geri dönüşüm.....	5
2.3.3. Geri kazanım.	5
2.3.4. Ön işlem	5
2.3.5. Geçici depolama.....	7
2.3.6. Taşıma	7
2.3.7. Ara depolama	8
2.3.8. Bertaraf yöntemleri	8
2.3.8.1. Yakma	9
2.3.8.2. Gazifikasyon	10
2.3.8.3. Derine enjeksiyon	10
2.3.8.4. Düzenli depolama	10
2.4. Türkiye’de Tehlikeli Atık Yönetimi	11
2.4.1. Tehlikeli atıklarla ilgili mevzuatlar.....	11
2.4.2. Tehlikeli atık beyan sistemi.....	12
2.4.3. Tehlikeli atık miktarı.....	15
2.4.4. Atık kodlarına göre tehlikeli atık miktarları.....	18
2.4.5. Bazı tehlikeli ve özel işleme tabi atıklar.....	20
2.4.5.1. Atık pil ve akümülatörler.....	20
2.4.5.2. Atık madeni yağlar.....	23
2.4.5.3. Bitkisel atık yağlar.....	23
2.4.5.4. Elektrikli ve elektronik atıklar.....	27
2.4.5.5. Tıbbi atıklar.....	28

2.4.5.6. Ömrünü tamamlamış lastikler (ÖTL).....	30
3. MATERYAL VE YÖNTEM	31
3.1. Ordu İli Genel Tanıtımı	31
3.1.1. Nüfus.....	31
3.1.2. Yeryüzü şekilleri.....	31
3.1.3. Ekonomik yapı.....	32
3.1.4. Doğal ve kültürel yapı.....	32
3.1.5. İklim.....	33
3.2. Yöntem.....	34
4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME	35
4.1. Ordu İlinde Tehlikeli Atık Yönetimi.....	35
4.1.1. Ordu ilinde atık pil ve akümülatörlerin yönetimi.....	37
4.1.2. Ordu ilinde atık madeni yağların yönetimi	39
4.1.3. Ordu ilinde bitkisel atık yağların yönetimi.....	40
4.1.4. Ordu ilinde tıbbi atıkların yönetimi	42
4.1.5. Ordu ilinde geri kazanım tesislerine ve çimento fabrikalarına gönderilen toplam ÖTL miktarları (ton/yıl)	44
4.1.6. Ordu ilinde atık elektrikli ve elektronik atıkların yönetimi	45
4.1.7. Ordu ilinde evsel tehlikeli atıkların yönetimi	46
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	49
KAYNAKLAR	53
EKLER	57
ÖZGEÇMİŞ	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Yıllara göre tehlikeli atık tesis sayısı değişkenlerine ait grafik	14
Şekil 2.2. Atık işleme yöntemine göre tehlikeli atık miktarının oransal dağılımı	16
Şekil 2.3. Tehlikeli atık miktarı aralıkları haritası	17
Şekil 2.4. Atık kodlarına göre tehlikeli atık miktarları (%)	20
Şekil 2.5. Yağ tutucu	26
Şekil 2.6. Tıbbi atık sterilizasyon tesisleri	29
Şekil 2.7. Tıbbi atık sterilizasyon tesisi bulunan iller	34
Şekil 4.1. Atık yönetim uygulaması verilerine göre Ordu ilindeki tehlikeli atık yönetimi	35
Şekil 4.2. Ordu İlinde yıllar itibariyle atık akü toplama ve geri kazanım miktarı	36
Şekil 4.3. Ordu ilinde atık madeni yağ toplama miktarları	38
Şekil 4.4. BAYTOM (Bitkisel atık yağ toplama makinası)	39
Şekil 4.5. Bitkisel atıkların testo cihazıyla denetiminin gerçekleştirilmesi	40
Şekil 4.6. Ordu ili sterilizasyon tesisi	41
Şekil 4.7. Ordu ilinde yıllara göre tıbbi atık miktarı	42
Şekil 4.8. Ordu ilinde geri kazanım tesislerine ve çimento fabrikalarına gönderilen toplam ÖTL miktarları (Ton/Yıl)	43
Şekil 4.9. Ordu İlinde 2017 yılı atık elektrikli ve elektronik eşya toplama miktarları (ton).....	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Tehlikeli atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemeler	11
Çizelge 2.2. Tehlikeli Atık Beyan Sistemini kullanarak atık beyan gerçekleştiren tesis sayısı	13
Çizelge 2.3. İhraç edilen tehlikeli atık miktarı	15
Çizelge 2.4. Tesislerin faaliyet alanları doğrultusunda tehlikeli atık miktarları (ton)	18
Çizelge 2.5. Atık kodlarına göre tehlikeli atık miktarları (ton)	19
Çizelge 2.6. Atık pil ve akümülatörlerin yönetimine ilişkin ulusal mevzuat ...	22
Çizelge 2.7. Tıbbi atık sterilizasyon tesisi ile ilgili istatistiki veriler	30
Çizelge 4.1. Ordu ilinde 2017 yılında toplanan akümülatörlerle ilgili veriler ...	36
Çizelge 4.2. Ordu ilinde 2017 yılında toplanan atık piller ile ilgili veriler	37
Çizelge 4.3. Ordu ilinde 2017 yılında toplanan atık madeni yağ geri kazanım ve bertaraf miktarları	38
Çizelge 4.4. Ordu ilinde 2017 yılı için atık bitkisel yağlarla ilgili veriler	39
Çizelge 4.5. Ordu ilinde yıllara göre tıbbi atık miktarı	42
Çizelge 4.6. Ordu ilinde geri kazanım tesislerine ve çimento fabrikalarına gönderilen toplam ÖTL miktarları (ton/yıl)	43
Çizelge 4.7. Evlerimizde oluşan tehlikeli atıklar	46

1. GİRİŞ

Sanayinin hızlı gelişmesi, insanların hayat kalitesini de arttırıp, normal hayattaki yaşam dengelerinin de yıpranmasına sebep olmaktadır. Süreklilik arz etmeyen ekonomik ve sosyal kalkınma, bir daha geri dönmeyecek şekilde kaynakların zarar görmesine neden olmaktadır. Üretim veya tüketim alışkanlıklarının farklılaşması, kimyasal içerikli malzeme kullanımı artışını sağlamakta, bundan dolayı atıkların tehlikelilik özelliği miktarının yükselmesine neden olmaktadır. Maddelerin kimyasal oluşu, tarım ilaçları ve temizlik maddeleri başta olmak üzere birçok işletmede kullanılmaktadır. Dünya üzerinde, tehlikeli kimyasal madde yaklaşık 7 milyon olarak belirtilmiştir. 8 saatte bir yeni tehlikeli kimyasal bir madde daha insanların kullanımında olduğu tespit edilmiştir. Fakat, konusu edilen tehlikeli ve kimyasal atıkların bertarafının güvenilir şekilde sağlanmaması insan ve çevre sağlığı bakımından risk teşkil etmektedir (Özkaya, 2004).

Her yıl tehlikeli atık miktarındaki bu artış, etkin ve güvenilir bir tehlikeli atık yönetiminin oluşturulmasını beraberinde gerektirmektedir. Atıkların kaynağında ayrıştırılması, toplanması ve taşınması, geçici depolanması, geri kazanımı/geri dönüşümü, bertarafı, takibi ve izlenmesi tehlikeli atık yönetimi olarak belirtilmektedir. Üretim aşamasında, tehlikeli atık oluşumunu en aza indirilmesi iyi bir atık yönetimden geçmektedir. Atıkların tehlikeli oluşunun, üretim aşamasından bertarafına kadar geçen her aşamada çevreyi ve insan sağlığını tehlikeye atmayacak yöntemlerin yapılması, bu kapsamda atık üreten üreticiyi desteklemek için maddiyat içeren araçların sisteme dahil edilmeleri de bu süreç için önemli bir adım olacaktır (Özkaya, 2004).

Ülkemizde, büyük şehirlerimizin sanayisinin sağlıksız bir şekilde gelişmesi, kentleşmeye gidilmesi ve nüfusun aşırı artışı, çevre ve insan sağlığı açısından sorunların artış gösterdiği görülmektedir (Salihoğlu, 2010).

Çevre ve insan sağlığı açısından, tehlikeli atık unsurlarının tehlike oluşturup kanser hastalığına neden olmaktadır. İyi bir atık yönetimi, ilgili mevzuatlar dikkate alınarak yapılmalıdır (Couto vd, 2013).

Kentleşmenin ve sanayileşmenin hızla artmasıyla tehlikeli atıkların oranları ve türleri de yükselmeye başlamıştır. Toksik, kanserojen patlayıcı, korozif, tutuşabilen, tahriş edici vb. özellikler tehlikeli atık olarak tanımlanmaktadır (Rao vd, 2017).

Atıkların tehlikeli oluşu, insan ve çevre sağlığı açısından risk oluşturmaktadır. Ülkemizde atıkların tehlikeli olmaları konusunda geri dönüşüm ve geri kazanım imkanlarının az olması, atık üreticilerinin konuyla bilinçlerinin az olması, bertaraf tesislerinin sayısının azlığı gibi pek çok durum tehlikeli atık yönetimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu atıkların ayrı toplanması, uygun koşullarda taşınabilmesi, geri kazanım işlemlerinin yapılması ve bertaraf edilmesi tehlikeli atıklara özgü işleme tesisleri ile olmaktadır. Kimyasal ve fiziksel yakma tesisleri ve ön işlem tesisleri, düzenli depolama sahası gibi tesislerin oluşturulması, yönetilmesi ve işletilmesi için, güvenilir bir envanterin olması gerekmektedir (Saltabaş ve Yüksel, 2012).

Ülkemizde tehlikeli atık miktarları ve yönetimi konusunda çok az çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada, Ordu ilindeki tehlikeli atık kaynakları, tehlikeli atık miktarı, mevcut tehlikeli atık yönetimi ve karşılaşılan sorunlar incelenmiş olup sorunlara çözüm önerileri getirilmiştir.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Tehlikeli Atıkların Tanımı ve Sınıflandırılması

Çevre ve insan sağlığı için tehlikelilik arz eden ve zararlılık içeren maddeler tehlikeli atık olarak tanımlanmaktadır (AÇA, 2018).

Atık Yönetimi Yönetmeliği (2015) kapsamında yer alan tehlikeli atıklar; (*) ile işaretlenmiş atıklar olarak tanımlanmaktadır. Ek-III/A listesinde yer alan özelliklerden birini veya birden fazlasını taşıyan atıklar tehlikeli atıklardır. İlgili yönetmelikte bulunan ve listede (A) ile gösterilmiş atıklar, Ek-III B listesinde bulunan tehlikeli atık ölçüm analizine ve konsantrasyonuna bakılmadan tehlikeli atık olarak gösterilmektedir. EK-III/A listesindeki ilgili değerlendirmeler, (M) işaretli atıkların tehlikelilik özelliklerinin belirlenmesi için gereken çalışmada ise, EK-III/B listesinde bulunan konsantrasyon içerikleri esas alınmaktadır.

AYY'nin 4. maddesinin (jj) bendinde tehlikeli atıklar; Ek-III A listesinde bulunan tehlikelilik özelliklerinden birini veya birkaçını içeren Ek-IV listesinde 6 basamaklı atık kodunun hemen yanında yıldız işareti yer alan tüm atıkları belirtmektedir.

AYY'nin Ek-IV listesinde 839 adet atık kodlarıyla birlikte belirtilmiştir. İlgili listede atıkların sınıflandırılması da mevcuttur. Atık kodlarının kod sistemi 6 haneli (15 02 02*) olarak belirtilmiştir. Kodlama sisteminin ilk ikisi atığın çıkmış olduğu işletmeyi, ikinci ikili olan basamağı da işletmenin alt başlığını detaylandırmaktadır ve son ikili kısmı da atığın kodunu belirtmektedir. Atık kodları yirmi bölümden oluşmaktadır ve her bölüm ikili şekilde kodla gösterilmektedir. Bütün bölümlerin altında gruplar ikili şekilde bulunmaktadır ve ilgili gruplar atığın cinsine göre işletmenin alt basamaklarını göstermektedir. Sonda bulunan iki hane ise atık grubunun altında yer alan atığı belirten kodları göstermektedir. Atık kodlarıyla ilgili başlıklarla, gruplarla ve bölümlerle ilgili detaylar aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

- Kaynağına göre atıklar, (bölüm 1-12, 17-19),
- İşlenmesi gereken atıklar (bölüm 6-7),
- Malzemeye dayalı atıklar (bölüm 13-15),

- Atık listesinde başka bir şekilde belirtilmemiş olan atıklar (bölüm 16)
- Kaynağında ayrıştırılıp toplanmış belediye atıkları (bölüm 20)

Atıkların sınıflandırılmasının etkili bir şekilde yapılması için ülkemizde sanayi işletmelerinden çıkan tehlikeli atıkların yönetiminin iyileştirilmesiyle ilgili geliştirilen projeler doğrultusunda tehlikeli atıkların sınıflandırmasını sağlayan kılavuz hazırlanmıştır. Sınıflandırma işleminde, (M) işareti ile tanımlanan atıkların belirlenmesinde kullanılacak yöntemler bakanlığa ait ilgili kılavuzda bulunmaktadır. Atıkların sınıflandırılmasının kolaylıkla sağlanması için ilgili kılavuzda yer alan atıklara ilişkin formlar, atıkların koduyla ilgili yapılan çalışma yöntemleri, atıkların içerdikleri değişik maddeleri, atıkların sebep olduğu zararları, ayırımın kolaylıkla yapılabilmesi ve tanımlama işlemi için gereken bileşenleri, atık çeşidinin geri kazanım ya da bertarafı için uygulama şekillerini ve geri kalan tüm sınıflarına ayırma yöntemleri için gereken kodlamalar da yer almaktadır (Akinç, 2015).

2.2. Tehlikeli Atıkların Özellikleri

AYY'de belirtilen tehlikeli atıkların oksitleyici, tutuşabilen, zararlı, toksik, enfeksiyon yapıcı, korozyon vb. özellikleri ve tanımları Ek-1'de yer almaktadır.

2.3. Tehlikeli Atıkların Yönetimi

Atıkların yönetimi için hiyerarşi sıralaması dört ana adımdan oluşmaktadır. (Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, 2016):

- Atıkların kaynağında önlenmesi,
- Atıkların minimizasyonunun sağlanması,
- Oluşan atıkların yeniden kullanımının sağlanması, atıkların geri dönüşümü ve atıkların geri kazanımı ile enerji elde edilmesi,
- Atıkların emniyetli bir şekilde nihai olarak bertarafının sağlanması (yakma ya da düzenli depolama).

2.3.1. Tehlikeli atık minimizasyonu

Tehlikeli atıklarının minimizasyonunu sağlamak; hacim ya da içerik olarak zararının en aza indirmek veya her ikisinin kontrolünü sağlamaktır. Tehlikeli atıkların

yönetiminin sağlanmasında atık azaltılmasının etkili ve kaliteli yöntemi, bertaraf işlemleri için gerekecek maliyetleri en aza indirmeye çalışmak atık üreten işletmeler için tercih edilen en etkili yöntemdir. İşletmelerden oluşan atıkların en aza indirilmesi üretim proseslerinde dikkat edilmelidir ve üreten firmalara destek verilmelidir. Bu kapsamda zehirli olması açısından veya miktar olarak tehlikelilik özelliği fazla olarak üretilen ürünler yerine az atık üreten maddelerin üretiminin sağlanması gerekmektedir. Bundan dolayı ödenen vergiler ve harçlar, depozito sistemiyle birleştirilip daha verimli sonuçlar alınması sağlanmalıdır.

2.3.2. Geri dönüşüm

Atıkların geri kazanımlarından enerji elde edilmesi, ek veya alternatif yakıt şeklinde kullanılması ya da dolgu yapılması için atıkların yeniden işlenmesinin sağlanması hariç; organik maddelerin yeniden işlenmesi başta olmak üzere atıkların işlenmesi sonucu asıl kullanım amacı veya gereken malzemelere, ürünlere veya maddelere dönüştürülmesi işlemi ifade etmektedir (AYY, 2015).

2.3.3. Geri kazanım

Piyasada ya da bir tesiste kullanılan maddelerin yerine ikame edilmek üzere atıkların faydalı bir amaç için kullanıma hazır hale getirilmesinde yer alan ve ek-2/B'de listelenen işlemleri kapsamaktadır (AYY, 2015).

Üretimin gelişmesiyle birlikte enerji verimliliği için ihtiyaç tartışılmaz. Küresel enerji talebinin üçte birinden sorumlu atıkların geri kazanılıp enerji ihtiyacının bir kısmının karşılanması planlanmaktadır (Woolleya vd, 2018)

2.3.4. Ön işlem

Atıkların ayrılması işlemi dâhil, geri kazanım miktarını artırmak amacıyla veya tehlikelilik özelliklerini ve hacmini azaltmak, atık yönetimini en kolay şekilde yapmak veya atıklara uygulanmak üzere fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ısıtma işlemlerinden birini veya bir kaçını kapsamaktadır (AYY, 2015).

Sıvı Arıtma: Atıkların nötralizasyonu, zararsız hale getirilmesi (immobilizasyon), oksidasyonu, indirgenmesi (redüksiyon) vb. farklı arıtma yöntemlerinin braber uygulanması işlemidir (Saltabaş vd, 2012).

Sıvı Ayırma: Özgül ağırlıkları farklı, sıvı atıkların faz ayrımını yapabilmek için tanklara birlikte alınması işlemidir. Örneğin su ve yağın birbirinden ayrılması gibi. Suyun içerisinden ayrılan yağ, yeniden kullanılabilir ve elde edilen su fazı ise arıtma tesisine gönderilmektedir (Saltabaş ve vd, 2012).

Solidifikasyon/Stabilizasyon: (S/S) prosesi, kireç ve çimento gibi bağlayıcı maddeler kullanılarak zehirli (toksik) maddelerin kararlı hale gelmesini sağlayan bir hareketsiz bırakma prosesi işlemidir. Atıkların, uzaklaştırma ve depolamayla ilgili kısıtlamalardan dolayı zarar verici hallerde alanda uzaklaştırılabilmesi için gerekli duruma getirilmesinde etkili ve güvenilir bir teknolojik yöntemdir. Tehlikeli atıkların fiziksel ve kimyasal bileşenlerini iyileştirmesinde solidifikasyondan yönteminden faydaniılmaktadır (Bayar, 2006).

Çamur Kurutma: Arıtma sonrasında oluşan çamurlar, yüksek nem içeriğinden dolayı yakma ve çimento fabrikalarında herhangi bir ön işlem dan bertaraf edilememektedir. Bunun için arıtma çamurları; bant tipi, akışkan yatak ve döner tambur gibi çeşitli teknolojiler kullanılarak kurutulmaktadır. Ayrıca çamurun nem muhtevasının da azaltılarak kalorifik değerinin artırılması bir ön işlem yöntemi olarak nitelendirilmektedir (Saltabaş vd, 2012).

ATY: (Atıktan Türetilmiş Yakıt - RDF: Refuse Derived Fuel) Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik kapsamında atıkların beraber yakma tesislerinde ek yakıt olarak kullanılmasına ve yakma tesislerinde bertaraf edilmesinde gerekli olan tüm yasal iş ve işlemler bakanlık tarafından yürütülmektedir. Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliği'nin amacı; atığın yakılması olmayıp ürün üretmek için kurulan beraber yakma tesislerinde atıkların en verimli şekilde kullanılabilmesini sağlamaktır. Ayrıca bazı atıkları endüstriyel üretim proseslerinde kullanılan hammaddelere alternatif olarak kullanılmakta olup atık yönetimi hiyerarşisinde önemli olan minimizasyonun sağlanmasıdır (ÇYGM, 2017).

ATY sistemlerinin en büyük avantajı doğal kaynak kullanımı açısından atık azaltımı sağlamasıdır. Atıkların işlenmesiyle, birincil yakıt olan doğal kaynaklar ve madenlerin kullanımıyla tasarruf sağlanmakta ve stabil kalorifik değerinde alternatif yakıt elde edilmektedir (Saltabaş vd, 2012).

Ülkemizde ATY tesis sayısı 2016 yılında 23'tür. Aynı zamanda; ilgili tebliğe göre atıktan türetilmiş yakıt hazırlama (ATY) tesislerinde işlenmektedir. ATY

hazırlama tesislerinde hazırlanan atıklar, ek yakıt olarak değerlendirilmek üzere çimento fabrikalarına gönderilmektedir. 2014 yılı içerisinde (R12) kodu ile işlem gören atık miktarı 273.595 tondur (Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, 2016).

2.3.5. Geçici depolama

Tehlikeli atıkları üreten işletmeler tarafından atık işlenen tesislere gönderilmeden, atıkların olduğu alanda güvenli bir şekilde bekletilmesidir. AYY'nin onüçüncü maddesi yedinci fıkrası "*Geçici depolama alanlarına ilişkin esaslar Bakanlıkça belirlenir*" şeklinde ifade edilmiştir ve bütün iş ve işlemler bakanlık tarafından yürütülmektedir. Bu kapsamda; ayda 1000 kg'dan daha az tehlikeli atık üreten atık üreticileri, tehlikeli atıkları geçici olarak depoladığı veya depolayacağı alanlar için il müdürlüğünden alacağı geçici depolama izninden muaf sayılmaktadır. Tehlikeli atık üreten atık üreticilerinin ayda bin kilogram veya daha fazla tehlikeli atıklarını geçici depoladığı alanları için il müdürlüğünden geçici depolama izni almaları gerekmektedir. Alınması gereken geçici depolama izni süresiz olarak verilmektedir. Geçici depolama alanında herhangi bir değişikliğe gidilmesi halinde geçici depolama izninin yenilenmesi gerekmektedir. Üretilen atık miktarına bakılmaksızın geçici depolama alanlarına ilişkin bilgilerin atık yönetim planı içerisinde belirtilmesi gerekmektedir. Tehlikesiz atıklar için geçici depolama alanları için izin alınması gerekmemektedir. Geçici depolama alanında tehlikeli atıklar en fazla 6 ay süreyle depolanmaktadır. Tehlikesiz olarak nitelendirilen atıklar ise geçici depolama sahasında maksimum bir yıl süre ile depolanabilmektedir. İlgili mevzuatta belirtilmiş olan süreleri geçiktirmeden atıklar çevre lisanslı atık işleme tesislerine gönderilmesi sağlanmalıdır (ÇYGM, 2017).

2.3.6. Taşıma

Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre valilikten, tehlikeli atıklarının taşınmasını sağlayan araçlara çevre lisansı alınması gerekmektedir ve zorunludur. Ayrıca araçlara lisans almadan önce TSE'den araç uygunluk belgesi de alınması gerekmektedir. Tehlikeli atık taşıyan şöförler ise ADR belgesi bulundurmak zorundadır. Tehlikeli atıklar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yazılım sistemi olan MOTAT (Mobil Atık Taşıma Sistemi) ile izlenmektedir. Kayıt giriş sayfasında il müdürlüğünce verilen

kullanıcı adı ve şifre yazılmaktadır ve işlem yapılmaktadır. Atık yükleme-seyir-atık boşaltma işlemlerinde mobil cihazlarla yapılmaktadır.

Atık gönderim işlemi için:

- Entegre Çevre Bilgi Sistemi veya diğer yazılım sistemleri üzerinden; atık üreten işletmelerin atık taşıma talebi oluşturulması,
- Atıkların yüklenmesi sırasında, taşıma talebi oluşturması sonucu oluşan kontrol numarası ve doğrulama numarasının ilgili kişilerce mobil takip cihazına girişi sağlanmalıdır. Taşıma numarası, atık üreticileri taşıma firması ve atık işleme tesisi tarafından görüntülenebilmektedir.

2.3.7. Ara depolama

Tehlikeli atıkların geri kazanım, ön işlem veya bertaraf tesislerine gönderilmeden, atık miktarları yetecek duruma gelinceye kadar etkili ve güvenilir bir şekilde bekletilip depolandığı tesistir (AYY, 2015).

Ülkemizde 25 adet ara depolama tesisinde, 48.435 ton atık işleme tesisinde değerlendirilmiştir. 2023 yılında Ülkemiz genelindeki toplam atık miktarının 2,3 milyon ton/yıl olacağı düşünülmektedir. TABS'da yayımlanan atık verilerine göre yapılan, nüfus, sanayileşme, tehlikeli atık yoğunluğu ve kod bazlı çalışma temel alındığında; Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde birer adet atık yakma tesisi kurulması ön görülmektedir. Yakma ve beraber yakma ile bertaraf edilecek atıkların sürdürülebilir olması, kalorifik değerlerinin yüksek olması ve taşıma optimizasyonu için belirlenen bölgelerde atık işleme/ara depolama tesisleri kurulması planlanmaktadır (Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, 2016).

2.3.8. Bertaraf yöntemleri

Atık oluşumunun engelenmediği ve herhangi bir işlemin yapılamadığı zaman değerlendirilemeyen atıkların düzenli depolama veya yakma gibi işlemlerle bertaraf edilmektedir. Atıkların tehlikeli olması durumunda, bertarafı yüksek bir teknik standart ve özel bir denetim işlemi gerektirir (Gidakos and Aivalioti, 2011).

Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği doğrultusunda izin ve lisans verilmesine başlanılmıştır ve çevreye zararlı etkileri olan işletmeler için, kirliliğin kaynağında

önlenmesi, azaltılması ve kontrolünün sağlanmasıdır. Bu doğrultuda, tehlikeli atıkların geri kazanımı ve bertaraf işlemlerini yapan tesisler de çevre lisansı almakla yükümlüdür. Atık mevzuatında kabul edilen bertaraf yöntemleri; toprağın altında/üstünde düzenli depolama, derine enjeksiyon, arazi ıslahı, yüzey doldurma, hususi mühendislik gerektiren düzenli depolama, yakma ve sürekli depolama işlemidir (Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği, 2014).

2.3.8.1. Yakma

Atık yönetimi hiyerarşisinde önleme, azaltma ve tekrar kullanımdan sonraki ilk seçenek atıkların geri dönüşümü ve geri kazanımıdır. Ancak geri kazanımın söz konusu olmadığı durumlarda tehlikeli atık bertarafında kullanılan önemli yöntemlerden biri yakma teknolojileridir. Yakma teknolojileri, yanabilir nitelikteki atıkların azaltılmasında etkili bir yöntemdir. Tehlikeli atıkların nihai bertarafında depolama yerine yakma teknolojilerinin tercih edilmesi, hem tehlikeli atığın miktarının ve hacminin azalmasını hem de atıktan enerji elde edilmesini sağlamaktadır. Bunun amacı; tehlikeli atıkların üretiminden nihai bertarafına kadar çevreyle uyumunu sağlamaktır (Uludağ, 2015).

2023 yılına ait atık yönetim yüzdelerine bakıldığında; kurulması planlanan yakma tesisleri ile bertaraf oranının %10 artması, yakma tesislerinde değerlendirilebilecek atık miktarının artmasından dolayı geri kazanım miktarının da %5,6 oranında azalması beklenmektedir. Yapılması planlanan atık işleme ve bertaraf tesislerinden dolayı da ihracat oranında da %0.31 azalma öngörülmektedir. 2023 yılında düzenli depolama alanlarında bertaraf edilecek toplam atık miktarının 276.998 ton/yıl olması öngörülmektedir. Marmara, Ege ve İç Anadolu bölgelerindeki mevcut olan düzenli depolama tesislerine ek olarak, Akdeniz Bölgesi'ne yakma tesisi ile entegre bir adet I. sınıf düzenli depolama tesisi yapılması planlanmaktadır. Bununla birlikte Ege Bölgesi'nde yapılması planlanan ön işlem ve yakma tesisi düşünüldüğünde halihazırda faaliyet gösteren I. sınıf düzenli depolama tesisinin kapasitesinin artırılması ve/veya yakma tesisi ile entegre yeni I. sınıf düzenli depolama tesisi yapılması öngörülmektedir (Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, 2016).

2.3.8.2. Gazifikasyon

Termal bir yöntem olan gazifikasyon işlemi; fazla miktarda sıcaklıkta ve oksijen içeren ortamda organik içerikli atıklardan sentetik gaz üretimi sağlanması işlemidir. Gazifikasyon termal bir proses olup bu yöntem ile oluşan gazlar; elektrik enerjisi ve metanol üretimi için kullanılabilir. Gazifikasyon yöntemiyle yapılan iş ve işlemlerde oluşan yan ürünlerden olan kül, erimiş halde bulunan malzemeler ve cüruf yeniden kullanımı sağlanmaktadır (Saltabaş ve ark., 2012).

2.3.8.3. Derine enjeksiyon (derin kuyu enjeksiyonu)

Sıvı atıkların (maden atıkları) pompalanabilir nitelikte olması durumunda; hidrojeolojik ve jeolojik açıdan uyum sağlayan doğal halde bulunan boşluklara, kuyulara veya tuz kayaçlarına enjekte edilerek bertarafını sağlanabilir. Bu yöntemin kullanılmasıyla atıklarını bertaraf etmek isteyen tüzel veya gerçek kişiler mevcut sahanın uygunluğuna bakılması veya bu durumun tespit edilmesi için fizibilite raporu hazırlanıp Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunulması ve izin alınması gerekmektedir. Derine enjeksiyon işlemi yöntemi ile ilgili hususlar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülmektedir (AYY, 2015).

2.3.8.4. Düzenli depolama

Atık yönetim işlemlerinde bir bertaraf yöntemi olan atıkların düzenli depolanması işlemi, atıkların ve işe yaramayan kalıntıların çevreye yayılımını önleyerek veya en aza indirerek, hususi olarak düzenlenmiş kontrol altına alınıp çevrilmiş alanlarda depolandığı bir sistemdir. Birinci sınıf olarak işletilen düzenli depolama sahası işletmeleri, tehlikeli atıkların depolanması için gerekli alt yapı sistemine sahip olduğunu belirtilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde, hızlı bir ekonomik büyüme ve kentleşme yaşam şartlarının geliştirilerek atık miktarında artış oluşturmuştur ve bu doğrultuda düzenli depolamaya ihtiyaç duyulmaktadır (Amritha vd, 2015).

2.4. Türkiye’de Tehlikeli Atık Yönetimi

2.4.1. Tehlikeli atıklarla ilgili mevzuatlar

Tehlikeli atıkların yönetilmesinde ilk olarak atıkların oluşmadan önlenmesi ve kaynağında azaltılması gerekmektedir ve bu durumda temiz teknolojiler seçilmelidir. Atıkların oluşumunun engelenemediği zamanlarda ortaya çıkan atıkların tekrar kullanılması veya geri kazanımı gerekmektedir. Tehlikeli atık yönetiminde istenilen en son istenen işlem nihai olarak bertarafını sağlamaktır. Atık yönetiminin yasal çerçevesinin oluşturulması, uygulanacak teknik usul ve esasların, ilkelerin bunun yanında standartların belirlenmesi amacıyla çeşitli yasal düzenlemeler yapılmıştır ve bu yasal süreçlere uyulması gerekmektedir (Taşkan, 2013).

Türkiye’de sanayi kaynaklı tehlikeli atıkların yönetimi, Çevre Kanunu, Atık Yönetimi Yönetmeliği ve Resmi Gazete’de yayımlanmış tebliğ ve genelgelere göre gerçekleştirilmektedir. Tehlikeli atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemeler Çizelge 2.4.1.’de Resmi Gazete tarih ve numaraları ile birlikte verilmiştir.

Çizelge 2.1. Tehlikeli atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemeler

	Resmi Gazete Tarihi	Resmi Gazete No
Kanunlar		
2872 Sayılı Çevre Kanunu	11.08.1983	18132
5491 Sayılı Çevre Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun	13.05.2006	26167
Yönetmelikler		
Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	27.12.2017	30283
Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	25.01.2017	29959
Atık Yönetimi Yönetmeliği	02.04.2015	29314

Çizelge 2.1. Tehlikeli atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemeler (devam)

	Resmi Gazete Tarihi	Resmi Gazete No
Yönetmelikler		
Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	19.04.2005	25791
Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkındaki Yönetmelik	27.12.2007	26739
Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik	26.03.2010	27533
Tebliğler		
Atıkların Karayolunda Taşınmasına İlişkin Tebliğ	20.03.2015	29301
Atıktan Türetilmiş Yakıt Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliği	20.06.2014	29036
Mekanik Ayırma, Biyokurutma ve Biyometanizasyon Tesisleri ile Fermente Ürün Yönetimi Tebliği	10.10.2015	29498

2.4.2. Tehlikeli atık beyan sistemi

Atık üreticileri, Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin dokuzuncu maddesinde yer alan hükümlere göre beyan formunu bir önceki yıla ait bilgileri içerecek şekilde her yıl Ocak ayından başlayarak üzere en geç Mart ayının sonuna kadar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nca hazırlanan çevrimiçi yazılım sistemleri kullanarak doldurulması, onay alınması, ve bir örneğini beş yıl boyunca saklamakla yükümlüdür (AYY, 2015).

AYY göz önünde bulundurularak atıkların toplanması işlemi sonrasında Atık Beyan Formlarının doldurulmasının zorunlu olmasının amacı; güvenli bir atık veri dosyası oluşturmak, yapılacak yatırımların etkili şekilde yönlendirilmesini sağlamak, atık yönetim sistemini sağlam bir şekilde oluşturularak atıkların çevreye ve insan sağlığına etkileri üzerinde oluşabilecek olumsuz etkileri indirilmesinin sağlanması gerekmektedir (Ayhan, 2018).

Bakanlık tarafından hazırlanan ve kullanıma açılan web tabanlı program olan Tehlikeli Atık Beyan Sistemi (TABS) ile atık üreticileri yükümlülüklerini 2008 yılından beri elektronik ortamda yapmaktadırlar (Ayhan, 2018).

Atık Yönetimi Yönetmeliği doğrultusunda tehlikeli atık beyanları yıllık olarak atık üreticileri tarafından, Bakanlığa ait çevre bilgi sisteminde bulunan tehlikeli atık beyan sistemi kullanımıyla yapılmaktadır. Tehlikeli atık beyan sisteminde işletmeler tarafından yapılan beyanlar kapsamında 2016 yılı tehlikeli atık istatistikleri bülteni hazırlanmış olup beyan formuna ait ikinci kısımda AYY'nin ekinde yer alan atık listesinde bulunan atık kodları temel bileşen şeklinde kullanılmaktadır. Atık beyanında tesiste açığa çıkan her atık kodu için; atığın işlem gördüğü yerin bilgisi, atık işleme yöntemi ölçü birimi ve bakanlıktan geçici faaliyet belgesi veya çevre izin lisans belgesi almış tehlikeli atıkların işlendiği tesislere ait bilgiler alınabilmektedir. 60.233 adet tesis tarafından 2016 yılında atık beyan formu doldurulmuş olup Çizelge 2.2'de verilmiştir (TAİB, 2016).

Çizelge 2.2. Tehlikeli atık beyan sistemini kullanarak atık beyanında bulunan tesis sayısı (TAİB, 2016).

	Yıllar							
	2008	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016
Tesis Sayısı (adet)	11.450	15.664	18.685	18.428	32.803	39.134	44.922	60.233



Şekil 2.1. Yıllara göre tehlikeli atık tesis sayısının değişimi

Türkiye genelinde yıllara göre tehlikeli atık miktarı belirlenmiştir ve 2016 yılında 1.363,227 ton tehlikeli atık üretilmiştir (TAİB, 2016).

Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (Mülga)'nde yapılması gereken iş ve işlemler uzun yıllar yazılı olarak beyan edilmiş, bu formları atık üreten işletmelerce gerektiği gibi doldurulmamıştır. Az bir işletmenin dışında yükümlülüğü sahiplenenin olmaması nedeniyle değerlendirilmeye çalışılacak veriye ulaşılamaması tehlikeli atıklara ilişkin güvenilir bir veri dosyalama çalışması yapılamamıştır (Taşkan, 2013).

Sağlıklı ve etkin bir atık yönetiminin; etkin, güvenli bir atık envanteriyle ve sağlam bir dosya veri tabanının kullanılmasıyla gerçekleştirilebileceği düşüncesi Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde belirtilen yükümlülüklerin yerine getirilmesine yardımcı olmak için bu yönetmelik ekinde verilen tehlikeli atık beyan formu elektronik hale getirilmiş ve 2008 senesinden itibaren tehlikeli atık üreten işletmecilerin kullanımına açık hale getirilmiştir ve aktif olarak kullanılmaktadır (Nuray, 2012).

Tehlikeli atık beyan sistemi kullanımı ile;

- Ülkemiz genelinde atık üretimi olan işletmelerin kaydedilmesi,
- Atıkların üretilmesiyle ilgili verinin toplanması ve değerlendirilmesinin sağlanması,
- Sağlıklı ve etkin bir atık verisi dosyasının oluşturulması,
- Atık üreten sektörler için bilgi ve belge yönetiminin iyileştirilmesi ve daha güvenilir verinin elde edilmesi,

- Çevreyle ilgili alt yapı sistemlerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesine katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Veri tabanı bakanlık sisteminden takip edilmektedir (Taşkan, 2013).

2.4.3. Tehlikeli atık miktarı

2016 yılında atık işleme tesislerine gönderilen ve geri kazanım amacına yönelik atık miktarı 1.089.809 ton'dur. 222.263 ton atık ise bertaraf edilmek üzere işleme tesisine gönderilmiş bulunmaktadır. Yıl sonunda tesis içerisinde ihraç edilen atık miktarı 10.222 ton ve stok olarak tutulan tehlikeli atık miktarı ise 40.933 ton olarak belirlenmiştir ve Çizelge 2.3'te verilmiştir.

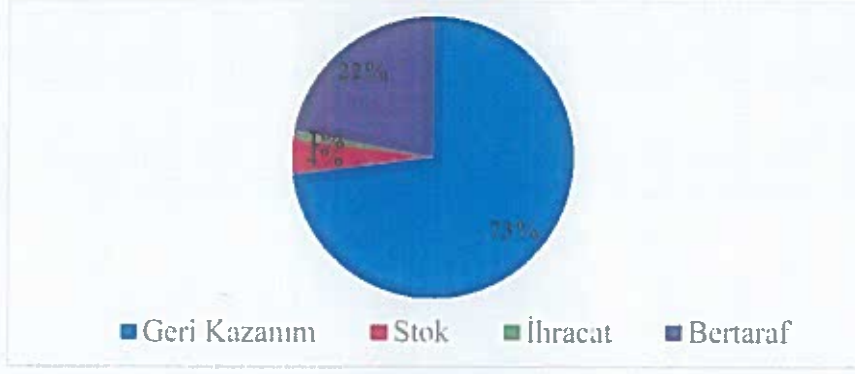
Çizelge 2.3. İhraç edilen tehlikeli atık miktarı (TAİB, 2016).

Yıllar	Geri kazanım	Bertaraf	Stok	İhracat	Toplam (ton)
2014	1.033,598	314.826	58.225	6.571	1.413.220
2015	1.129.088	167.222	53.251	7.779	1.357.340
2016	1.089.809	222.263	222.263	10.222	1.363.227

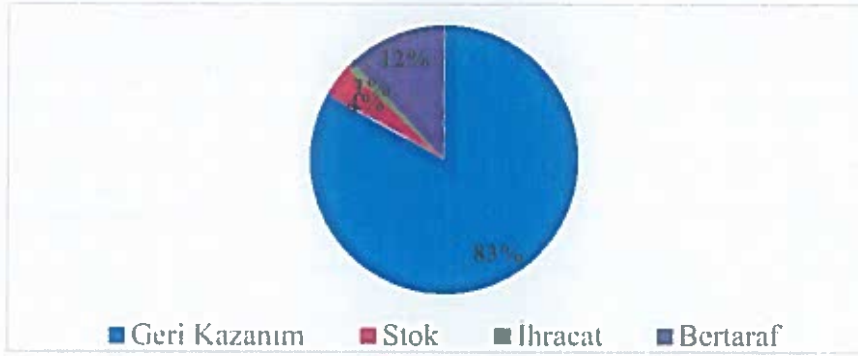
Beyan edilen tehlikeli atığın 2016 yılında; %79.94'ü geri kazanım için atık işleme tesislerine gönderilmiş olup %16.30'u ise sterilizasyon işlemiyle, düzenli depolama yöntemiyle ve yakma işlemleriyle bertaraf edilmek üzere gönderilmiştir. Bunun yanı sıra % 0.75'i ihracat % 3'ü ise stok olarak kayıt altına alınmıştır.

(*) **Geri kazanım:** Atık Yönetimi Yönetmeliğinde belirtilen geri kazanım işlemlerinden birini sağlamak amacıyla tesisten gönderim işlemi yapılan tehlikeli atık miktarını,

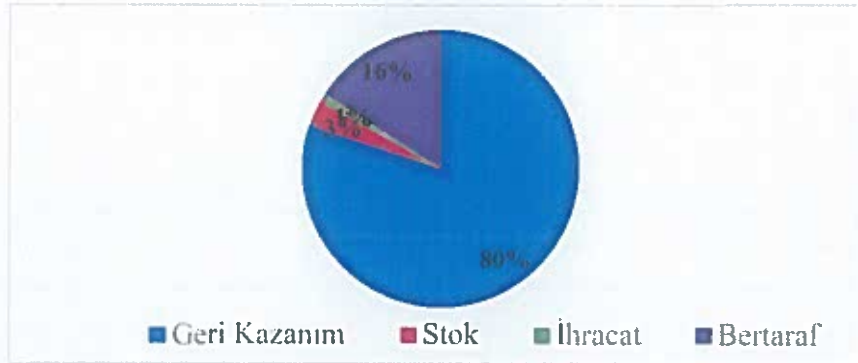
Stok: Yılın sonunda stok durumunda bekletilen atık miktarını ihraç fazlası verisinin işlendiği dosyaya bakılması ile tesisten uzaklaştırılan atık miktarını tanımlamaktadır.



(a)



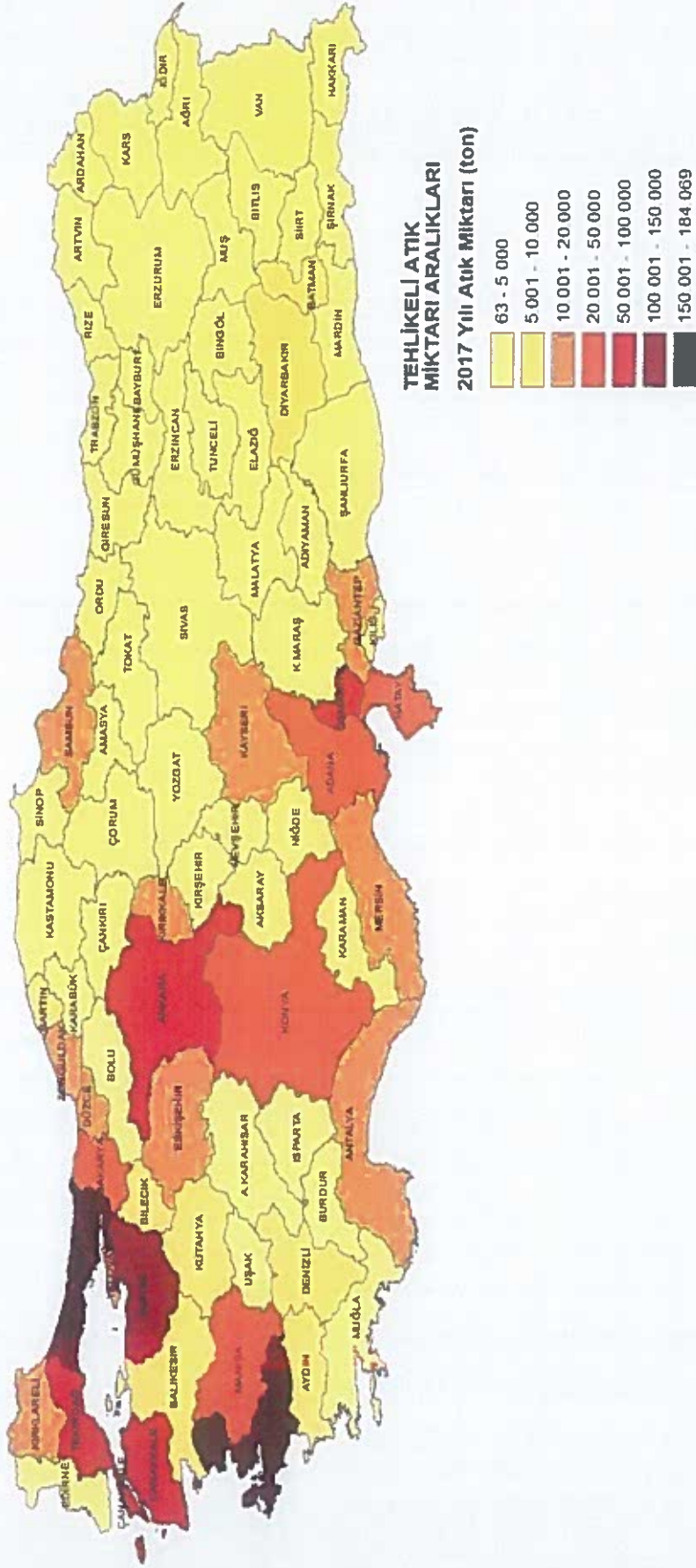
(b)



(c)

Şekil 2.2. Atık işleme yöntemine göre tehlikeli atık miktarının oransal dağılımı
(a) 2014, (b) 2015, (c) 2016.

Türkiye genelinde atık yerleşimine bakıldığında zaman zaman sanayi işletmelerinin birden çok rastlandığı alanlarda atık miktarının da fazla olduğu görülmektedir ve Şekil 2.3'te belirtilmiştir.



Şekil 2.3. Tehlikeli atık miktarı aralıkları haritası (İllere Göre Tehlikeli Atık Miktarı Dağılımı (Maden Atıkları Hariç), 2017).

Çizelge 2.4. Tesislerin faaliyet alanları doğrultusunda tehlikeli atık miktarları (ton)
(TAİB, 2016).

Sıra No	NACE		Bölüm		Atık Miktarı (ton)
	Kısım	Kısım Başlık Tanımı	Kodu	Bölüm Kodu Tanımı	
1	C	İmalat	24	Ana metal sanayii	341.915
2	D	Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı	35	Elektrik, gaz, buhar ve havalandırma sistemi üretimi ve dağıtımı	121.122
3	Q	İnsan sağlığı ve hizmet faaliyetleri	86	İnsan sağlığı hizmetleri	102.960
4	C	İmalat	20	Kimyasalların ve kimyasal ürünleri	94.351
5	E	Su temini; kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri	38	Atığın toplanması, ıslahı ve bertarafı faaliyetleri; maddelerin geri kazanımı	86.921
6	C	İmalat	29	Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork)	79.254
7	C	İmalat	25	Fabrikasyon metal ürünleri (makine ve teçhizat hariç)	67.674
8	C	İmalat	28	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipmanlar	52.961
9	C	İmalat	27	Elektrikli teçhizat	37.252
10	C	İmalat	13	Tekstil ürünleri	29.784

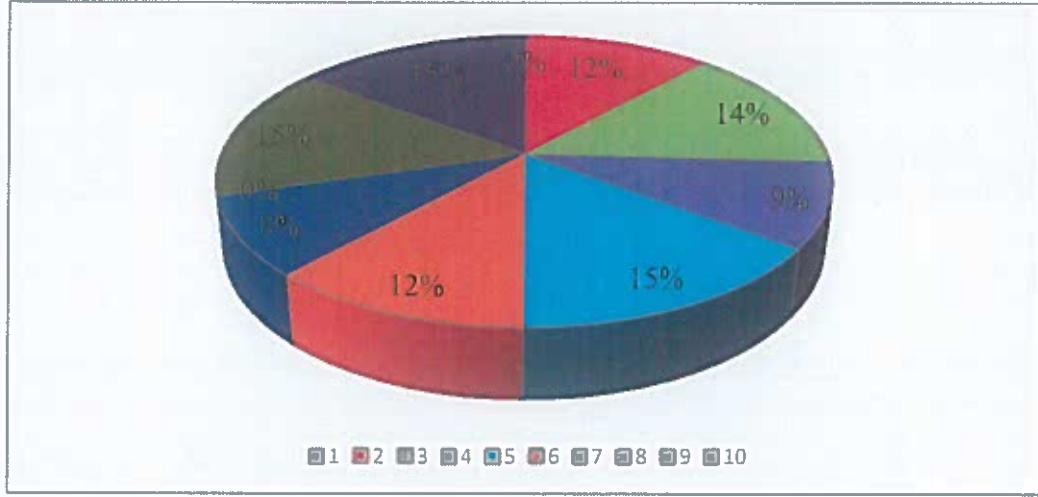
2.4.4. Atık kodlarına göre tehlikeli atık miktarları

Atık beyan işleminin 2017 yılındaki verilerine göre en çok ilk on kod olup aşağıdaki tabloda miktarlar yer almaktadır. En yüksek miktar ise demir ve çelik sanayisinden çıkan 10 02 07* kodlu tehlikeli maddeler içeren gazların arıtılmasıyla ortaya çıkan katı atıklar olarak tanımlanmaktadır. Sıralama yapılacak olursa 15 01 10* atık kodlu tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar ve 18 01 03* kodlu enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve

bertarafı özel işleme tabi olan atıklar bulunmaktadır. En çok beyan yapılan ilk on atık kodunun ortaya çıkardığı miktar toplamı 803.670 ton olarak belirlenmiştir. 2016 yılında bu miktar beyan edilen toplam tehlikeli atık miktarının %58'ini oluşturduğu tespit edilmiştir. Atık Kodlarına Göre Tehlikeli Atık Miktarları Çizelge 2.5'te verilmiştir.

Çizelge 2.5. Atık kodlarına göre tehlikeli atık miktarları (ton) (TAİB, 2016).

Sıra No	Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı	Atık Miktarı (ton)
1	100207	Tehlikeli maddeler içeren gazların arıtımı sonucu ortaya çıkan katı atıklar	281.816
2	150110	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	96.707
3	180103	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar	95.748
4	120120	Tehlikeli maddeler içeren öğütme parçaları ve öğütme maddeleri	79.935
5	190813	Endüstriyel atık suyun diğer yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	64.989
6	150202	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	48.931
7	110105	Sıyırma asitleri (parlatma asitleri)	38.248
8	050103	Tank dibi çamurları	38.028
9	190113	Tehlikeli maddeler içeren uçucu kül	37.743
10	190207	Ayrışmadan oluşan yağ ve konsantrasyonlar	21.525



Şekil 2.4. Atık kodlarına göre tehlikeli atık miktarları (%)

2.4.5. Bazı tehlikeli ve özel işleme tabi atıklar

2.4.5.1. Atık pil ve akümülatörler

Bu atıkların yönetiminde yer alan yasal sürecin takibi bakanlık tarafından yürütülmektedir. Bu kapsamda yapılacak olan tüm iş ve işlemler bakanlıkça hazırlanan Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği kapsamında belirlenmiştir.

Yönetmeliğe göre:

- 1) **Pil:** Şarjı mümkün olmayan birincil hücrelerde kimyasal işlemle oluşan tepkime sonucunda oluşan kimyasal enerjinin doğrudan dönüşüm işlemi ile üretilmekte olan elektrik enerjisi kaynağını,
- 2) **Akümülatör:** Endüstri alanlarında ve motorlu araçlarda; otomatik marş, aydınlatma sistemi veya ateşleme kapasitesi için kullanılan, şarj edilebilir ikincil hücrelerde kurşunla sülfürik asit arasındaki kimyasal tepkime sonucunda oluşmakta olan kimyasal enerjinin direk dönüşümü ile üretim işlemi yapılan elektrik enerjisi kaynağını,
- 3) **Atık Pil ve Akümülatör:** Tekrar kullanılamayan, evsel katı atıklardan ayrı olarak toplanması, taşınması ve bertaraf işlemi gereken kullanılmış pil ve akümülatörleri tanımlamaktadır (Inglezakis and Moustakas, 2015).

Atık pil ve akümülatörlerin kontrolü yönetmeliği kapsamında atık haline gelmiş pil ve akümülatörlerin çevre ve insan sağlığına olan zararlarını en aza indirmek, evsel katı atıklarla karışmasını ve evsel atık depolama sahalarına bırakılmasını

engellemek ve geri dönüşüm, geri kazanım veya nihai bertarafı için atık toplama sistemini kurmak, yönetilmesini sağlamak ve atık yönetim planını en iyi şekilde oluşturulması planlanmaktadır.

Yönetmeliğe göre, belediyeler tarafından; katı atık düzenli depolama tesislerinde atık pil ve akümülatörlerin evsel atıklarla birlikte bertarafına izin vermemekle, atık pil ve akümülatör depolama alanlarının kurulması için düzenli depolama alanlarında uygun bir yerde biriktirmekle, atık pil ve akümülatör toplama süreçlerine destek olunmalı ve iş birliği yapılmalıdır. Bu yönetmelikte, pil ve akümülatör üreticisinin yapması gereken iş ve işlemlerinden hareketle depozito sorumluluğu kapsamında piyasaya sürülen akümülatörlerin %90'nın atık üreticileri tarafından kurulmuş bir yönetim sistemi çerçevesinde ayrı olarak toplanmasını ve taşınmasını zorunlu kılmıştır.

1990'lı yıllardan önce, alkali-mangan ve çinko-karbon tipi silindirik tipli düğme şeklindeki pillerin bünyesinde %2 oranına kadar performanslarını arttırıcı civa maddesi eklenmiştir. Bu maddenin zehirli olması ve insan sağlığına yönelik zararları göz önünde tutularak, civanın pillerde kullanımda düzenleme yapılmıştır. Civa maddesiyle ilgili tek istisna düğme pillerin bünyesinde hala %2' ye kadar müsaade edilmektedir. Geri kalan pil türleri ve akümülatörler civa içermemektedirler. Isıyla ve suyla ayırıştırma prosesleri sonucunda çelik, ferromangan ve yol yapımında kullanılan cüruf geri kazanılmaktadır. Üretimin yenilenmesiyle alkali mangan ve çinko ve pillerde civa kullanımı sınırlandırıldığından, geri kazanımı için daha uygun koşullar oluşturmaktadır. Çinko karbon piller düşük sıcaklıkta eriyebilmektedir. Atık pillerin geri kazanımı esnasında, erime sıcaklığında çinko dışındaki metaller cüruf halde üstte toplanmaktadır ve alttaki sıvı çinko kepeçlerle alınmaktadır. Geri kazanım sonucu elde edilen çinkonun saflığı %99,5 civarındadır. Ancak geri kazanım esnasında çıkan baca gazlarının çevreyi kirletmemesi için gerekli tedbirlerin alınması sağlanmalıdır (TAP, 2017).

Şarj edilebilir olan nikel-kadmiyum (Ni-Cd) pilleri toksik olup çevre ve insan sağlığını etkileyebilen kadmiyum maddesini bünyesinde bulunmaktadır. Pillerdeki kadmiyum oranı kullanılmakta olan teknolojiye göre %15-25 arasında değişmektedir. Sıfır Ni-Cd pil atıklarından %99.9 saflıkta kadmiyum ısıtma işlemleriyle geri kazanılmaktadır ve bu kadmiyum Ni-Cd pil üretiminde yeniden kullanılmaktadır. Bir diğer geri kazanım ürünü ise ferronikeldir. Ni-Cd pillerinde kadmiyum maddesi

miktarının teknik olarak düşürülmesi mümkün değildir. Bu durumdan dolayı bu piller yerine Ni-Mh (Nikel- Metalhidrit) pil türü ortaya çıkarılmıştır ve Ni-Cd pillerinin kullanım yerleri şu anda kablosuz güç aletleri, tıbbi cihazlar, acil aydınlatma/alarm sistemleri, uzay araçları ve askeri amaçlı cihazlarla en aza indirilmiştir. Bu azaltılmanın 2012 yılından bu zamana kadar daha da daralacağı ve zaman içerisinde iddia konusu pillerin pazar payının çok azalacağı varsayılmaktadır.

Bu günlerde Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde pillerin içerisinde müsaade edilen kadmiyum miktarı % 0,002 olup nikel, demir ve diğer metallerin geri kazanımı işlemi yapılmaktadır. Ni-Mh piller içerisinde potasyum hidroksit eriyiği fazla miktarda bulunduğundan geri kazanımı esnasında çevreye ve insan sağlığına vereceği zarardan dolayı çok dikkat edilmesi gerekmektedir. Ayrıca kurşun maddesi taşınabilir pil ve bataryalarda kullanılmamaktadır. Toksik nitelikte olan bu madde sadece otomotiv aküleri ile kurşun-asit esaslı endüstriyel akümülatörlerin üretiminde kullanılmaktadır. AB Direktifinde %0.004'den fazla kurşun içeren akümülatörler için işaretleme ve etiketleme zorunluluğu bulunmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

2872 sayılı Çevre Kanunu kapsamında atık pil ve akümülatörlerin yönetimine ilişkin yürürlükte olan Yönetmelikler Çizelge 2.6'da verilmiştir.

Çizelge 2.6. Atık pil ve akümülatörlerin yönetimine ilişkin ulusal mevzuat

Tarih	Mevzuatın Adı
31 Ağustos 2004	Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
2 Nisan 2015	Atık Yönetimi Yönetmeliği

Pillerin taşınabilir özellikte olanları ve farklı cinslerde kurşun, çinko, demir, manganez, nikel, kobalt, kadmiyum ve az bulunan toprak elementlerini yüksek miktarlarda içermektedir. Üzerinde durulması gerekli bir husus ise AB'ye bağlı ülkelerde metal sanayinin %80 den fazla oranlarda maden filizleri, maden alaşımları veya birincil metallerin ithalatında bağlayıcı olmasıdır. Yapılan araştırmalara göre; pillerin içerdikleri metaller bakımından maden filizleri ve alaşımlarından sonra en yüksek miktarlarda metal bulunduran kaynaklar olduğunu belirtilmektedir. Metallerin atık pillerden geri kazanılmasının enerji sarfıyatı açısından maliyetlerinin, metallerin

alaşımından ve maden filizleri çıkartılma maliyetlerinden çok daha düşük olduğu görülmüştür. Küçük düğme piller; kol saatlerinde bulunan gümüşün oksitlenmesiyle oluşan piller için toplanmakta olup gümüş metalinin elde edilmesi için geri kazanıma yollandılmaktadır. Diğer çeşit düğme piller ise cıva, çelik ve çinko geri kazanım işlemi için gerekmektedir.

Bütün bu işlemlerin sonucunda atık piller bünyesinde yer alan toksik maddelerin bundan sonra kontrol altına alındığı durumu da düşünerek, bugünkü planlamalar ve çalışmalar ağırlıklı olarak söz konusu pillerin bünyelerindeki çeşitli metallerin geri kazanılmasına yönelik olduğu belirtilmektedir (TAP, 2018).

2.4.5.2. Atık madeni yağlar

Atık madeni yağların atık hale gelmesi, endüstriyel yağları, hidrolik sistem, türbin ve kompresör, kızak, açık-kapalı dişli, sirkülasyon, metal kesme ve işleme, metal çekme, tekstil, ısı işlem, ısı transfer, izolasyon ve koruyucu, pas ve korozyon, izolasyon, trafo, kalıp, buhar silindir, gıda ve ilaç endüstrisi, genel amaçlı, kağıt makinesi, yatak ve diğer özel endüstriyel yağ ve gresleri ayrıca kullanılmış motorlu-motorsuz taşıt yağları, benzinli motor, dizel motor, şanzıman ve diferansiyel, transmisyon, iki zamanlı motor, hidrolik fren, antifiriz, gres ve diğer özel taşıt yağları olarak belirtilmektedir. Madeni yağların tüketim miktarlarına bakıldığı zaman, yağın büyük bir bölümünün endüstriyel proseslerde ve araçlarda kullanıldığı fark edilmektedir. Aynı zamanda kalorifik değeri yüksek olan atık madeni yağlar, çimento fabrikalarında enerji geri kazanımı amacıyla da kullanılmaktadır. Atık yağlar bakanlıkça yetkilendirilmiş kuruluş PETDER (Petrol Sanayi Derneği)'e teslim edilmektedir. PETDER kurumu da lisanslı geri kazanım firmalarına göndermektedir.

2.4.5.3. Bitkisel atık yağlar

Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'nde, bitkisel ham yağ rafine sanayinden çıkan soap-stock, yağlı topraklar, tank dibi tortu ve kullanılmış kızartmalık yağlar, çeşitli tesislerin yağ tutucularından çıkan yağlar ve son kullanma tarihi geçmiş olan bitkisel yağlar, bitkisel atık yağ olarak tanımlanmaktadır.

Türkiye'de her yıl yaklaşık olarak 1.7 milyon ton bitkisel yağ tüketimi gerçekleşmektedir. Bitkisel yağların rafinasyonu ile elde edilen yağın tüketimi sonucunda yaklaşık olarak 350 bin ton bitkisel atık yağ oluştuğu varsayılmaktadır.

Bitkisel atık yağlar çevreye zehir saçan özelliğe sahiptir. Doğal yaşam alanlarını tamamen kirleterek içinde bulunduğu ortamda yaşayan canlılara zarar vermektedir. Yeraltı su kaynaklarını kirleterek sualtı canlılarını etkilemektedir. Ayrıca kanalizasyon sistemlerinde ve atık su arıtma tesislerinde tıkanıklıklara ve kirlilik yükünün artmasına ve işletim ve bakım maliyetini artırarak toprağa döküldüğünde kirliliğe sebep olmaktadır.

Yapılan bilimsel araştırmalarda ve analiz sonuçlarında atık su kirliliğinin % 25'ini kullanılmış bitkisel ve hayvansal yağların oluşturduğu tespit edilmiştir. Atık sular arıtılmadığında ise içindeki bitkisel ve hayvansal atık yağlar, göllere, denizlere ve akarsulara ulaştığında suyun kirlenmesi ve sudaki oksijenin azalması sonucu; en başta balıklar olmak üzere ortamda bulunan diğer su canlıları üzerinde büyük tahribatlara neden olmaktadır. Bunun yanı sıra bitkisel atık yağlar özgül ağırlıklarından dolayı su yüzeyini bir film tabakası gibi kaplamakta olup oksijen akışını önleyerek su altı canlılarının yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir. Kullanılmış yağların lavabolara dökülmesiyle dren sistemine sızanmaktadır ve kanalizasyon borusu iç cidarında diğer atıkların yapışmasına neden olmaktadır. Bu durum zamanla boru sistemini tamamen daraltmaktadır. Bu durumda tıkanmalara ve taşmalara neden olarak kanalizasyon sistemine ve arıtılması gereken atık yükünü artırarak atık su arıtma tesislerine zarar vermekte olup bakım ve işletme maliyetini arttırmaktadır.

ABD'de analizi yapılmış olan bilimsel bir çalışmaya göre lavaboya dökülen atık yağlar, kanalizasyon sistemlerinin % 40 oranında tıkanmasına neden olmaktadır. İleri arıtım sistemi olan Membran biyoreaktör (MBR) sistemiyle arıtılması durumunda özellikle yağ ve gresin uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Uzaklaştırılmazsa yağ ve gres, membranın tıkanmasına sebep olmaktadır. Evsel atık sular genelde biyolojik arıtma yöntemiyle arıtılmaktadır. Fakat evsel atık su içinde bulunan yağları biyolojik olarak arıtmakta oldukça zorlanılmaktadır. Biyolojik yöntemle arıtmada faaliyet gösteren bakterilerin üstü yağ ve gresle kaplanmakta olup aktivitelerini engellenmektedir. Bu yüzden atık yağlar atık suyun KOİ ve BOİ' sinde çok fazla artışlara sebep olmaktadır. Evsel atıkların etkili bir şekilde yönetimi çok zor ve ciddi bir iştir. Evsel atık yağlar; aşındırıcı, zehirli, yanıcı, veya reaktif maddeler içeren olarak tanımlanır (Benítez vd, 2013).

- **Soap-stock**

Ham halde bulunan bitkisel yağların rafine edilmesiyle serbest halde bulunan yağ asitlerinin kostik ile nötralize edilerek ve yıkama işleminden sonra ayrıştırılarak, sabun, reçine asitleri ve vakslı maddeler, su ve az miktarda yağ içeren yan ürün soap-stock olarak tanımlanmaktadır.

- **Tank dibi tortu**

İşletmelerde üretilen yağlardan dolayı, ham bitkisel yağ depolarında dip kısımda bulunan ve yağ ihtiva eden tortular tank dibi tortu olarak adlandırılmaktadır. Bitkisel atık yağ üretimi yapılan işletmelerde yağlar rafine edilmesi işleminden sonra bitkisel yağlar depolama tankına alınmakta olup zamanla tank dibinde yağ ihtiva eden tortu biriktirmektedir. Bu tortular bitkisel atık yağ olarak değerlendirilip lisanslı bitkisel atık yağ toplayıcıları tarafından toplanarak çevre lisanslı geri kazanım tesislerinde işlenmektedir. Bu tortuların içerisinde bitkisel yağ kısmı tamamen ayrılmaktadır ve ayrılan yağ ise sabun üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır.

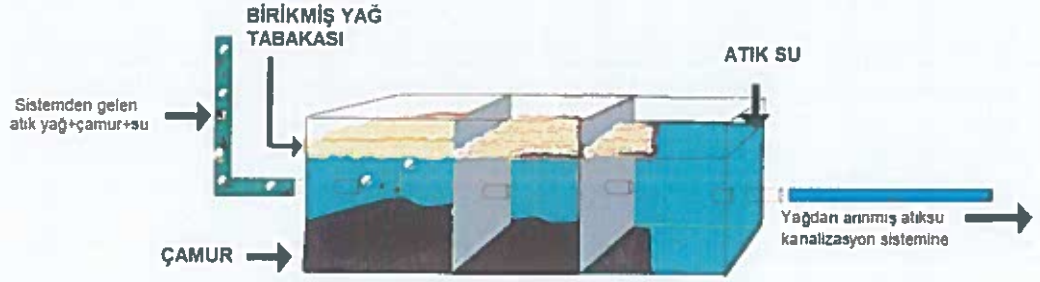
- **Yağlı toprak**

Bitkisel yemeklik yağın rafine işlemi yapılması sonucu çıkan topraklar yağlı toprak olarak tanımlanmaktadır. İşletmelerde yemeklik yağ üretimi yapmak için ham yağ 80-90 °C'ye kadar ısıtıldıktan sonra, yaklaşık % 0.1 oranında % 75'lik fosforik asit çözeltisi katılıp yarım saat süre ile karıştırılarak yapışkan maddelerin hidrasyonu sağlanmaktadır. Bu işlemlerden sonra karışıma % 0.25 oranında ağartma toprağı ilave edilmekte olup homojen bir karıştırma yapılarak filtre preslerde filtre edilmektedir.

- **Yağ tutuculardan elde edilen yağ**

Kullanılmış kızartmalık yağların lavabodan doğrudan dökülmesiyle veya bulaşık yıkanması ile atık yağların kanalizasyon sistemine vereceğı zararların önlenmesi sağlanmaktadır. Atık yağların arıtmaları sırasında arıtma tesisinin işletim maliyetlerini azaltmaya yönelik olarak atık sudaki yağın fiziksel yöntemler ile uzaklaştırılması amacıyla üretilen yağ ayırma birimlerinden biri de yağ tutucu olarak tanımlanmaktadır. Fiziksel bir özellik olan ve yağın özgül ağırlığından dolayı, yağın ünitenin yüzeyinde toplanmasını sağlamaktadır. Yağlı su, yağ

tutucu tankı içinden geçirilmektedir ve bu akış sırasında, yoğunluğu suyun yoğunluğundan daha küçük olan yağ zerrecikleri yağ tutucunun yüzeyine doğru yükselmektedir. Özellikleri iyi olan yağ tutucu kullanımının sağlanmasıyla toplanan bu yağların çevre lisanslı geri kazanım tesislerinde geri kazanımı sağlanmalıdır (Öğüt ve Oğuz, 2008).



Şekil 2.5. Yağ tutucu (Anonim, 2018).

- **Kullanılmış kızartmalık yağlar**

Kullanılmış kızartmalık yağlar, fazla miktarda sıcaklık altında kalarak oksidasyon işlemine maruz kalmış olup yeniden kullanılmasıyla insan sağlığı açısından uygun olmamaktadır. Herhangi bir gıda maddesinin kızartma işlemi, en basit olarak gıda maddesinin sıcak yağ içinde pişmesi olarak tanımlanabilmektedir. 170-190 °C sıcaklıkta gerçekleşen bu işlemde ısı ve kütle iletimi birlikte olmaktadır. Isı yağdan gıdaya transfer olurken, su gıdadan uzaklaşıp yağ gıda maddesi tarafından tamamen içine hapsolmektedir. Evsel kullanımda ise kızartmalık yağın iki defa ve kısa zamanlarda kullandıktan sonra değiştirilmesi gerekmektedir. Yağın bir defa kullanımından sonra, aradan bir süre geçtikten sonra yeniden kullanılmaması gerekmektedir. Kullanılmamasının nedeni bekleme esnasında polimerizasyon işlemi sürmektedir.

2.4.5.4. Elektrikli ve elektronik atıklar

Günlük hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelen elektrikli ve elektronik cihazlar, teknolojinin gelişmesiyle beraber gün geçtikçe bir sürü yeni model piyasaya sürülmekte olup tüketim de hızla artmaktadır.

Bakanlıkça yetkilendirilmiş kuruluşlar, toplanan atık elektrikli elektronik eşyaları elle ve/veya mekanik ayırma işlemleriyle parçalarına ayırmaktadırlar. Ayrılan parçalar demir, bakır, alüminyum, krom, pirinç, plastik, karton, tahta, elektronik devre, elektronik komponent, elektrikli malzemeler vb. olarak kategorilendirilmektedir. Yurt içinde kullanımı olmayan elektronik devre, elektronik komponent, elektrikli malzemeler ile plastik değerlendirilmek üzere Belçika, Fransa ve Almanya gibi Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir.

Ömrü biten elektrikli ve elektronik cihazların ne olduğu hakkında ise çok fazla kişinin bir fikri bulunmamaktadır. Elektronik atıklar, yer kaplamaları ve zehirli maddeler içermelerinden dolayı dünyada gittikçe büyüyen bir sorun haline gelmiştir. Katot ışın tüplü bir bilgisayarın monitöründe, ağırlığının %6'sı kadar kurşun bulunmaktadır. Günümüzde elektronik atıkların geri dönüşüm için toplanması gerekmektedir. Bu atıkların içerisinde bulunan metallerin sağlıklı şartlarda geri kazanılması, çevre ve insan sağlığı bakımından önem taşımaktadır. E-atıklardan geri kazanılacak olan değerli metaller, maliyetin yüksek olması, teknik işlemlerin yetersiz kalması gibi nedenlerden sıkıntıya uğrayan madencilik faaliyetleri için büyük bir hammadde kaynağını oluşturmaktadır. Avrupa Birliği standartlarına bakıldığında tüketiciye de E-atıkların bertarafı konusunda çeşitli yükümlülükler getirilmiştir. Türkiye'de ise 30.05.2018 tarihinde R.G.'de yayımlanan ve bir yıl sonra yürürlüğe giren "Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik" ile E-atıklar konusunda çeşitli idari, hukuki ve teknik esasların düzenlenerek elektrikli ve elektronik eşyalarda bazı zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılmasına ilişkin usul ve esaslar belirlenmiştir (Çiftlik vd, 2009).

Ülkemizde elektrikli ve elektronik atıkların yönetimiyle ilgili gerçekleştirilen ilk çalışma 2004 yılında yapılan Matra Projesidir. Bu proje Hollanda Hükümeti ile yapılmıştır. Çevre ve Orman Bakanlığı zamanında 2007 Yılı Teknik Destek Programı (TAIEX) kapsamında Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar (AEEE) yönetimi

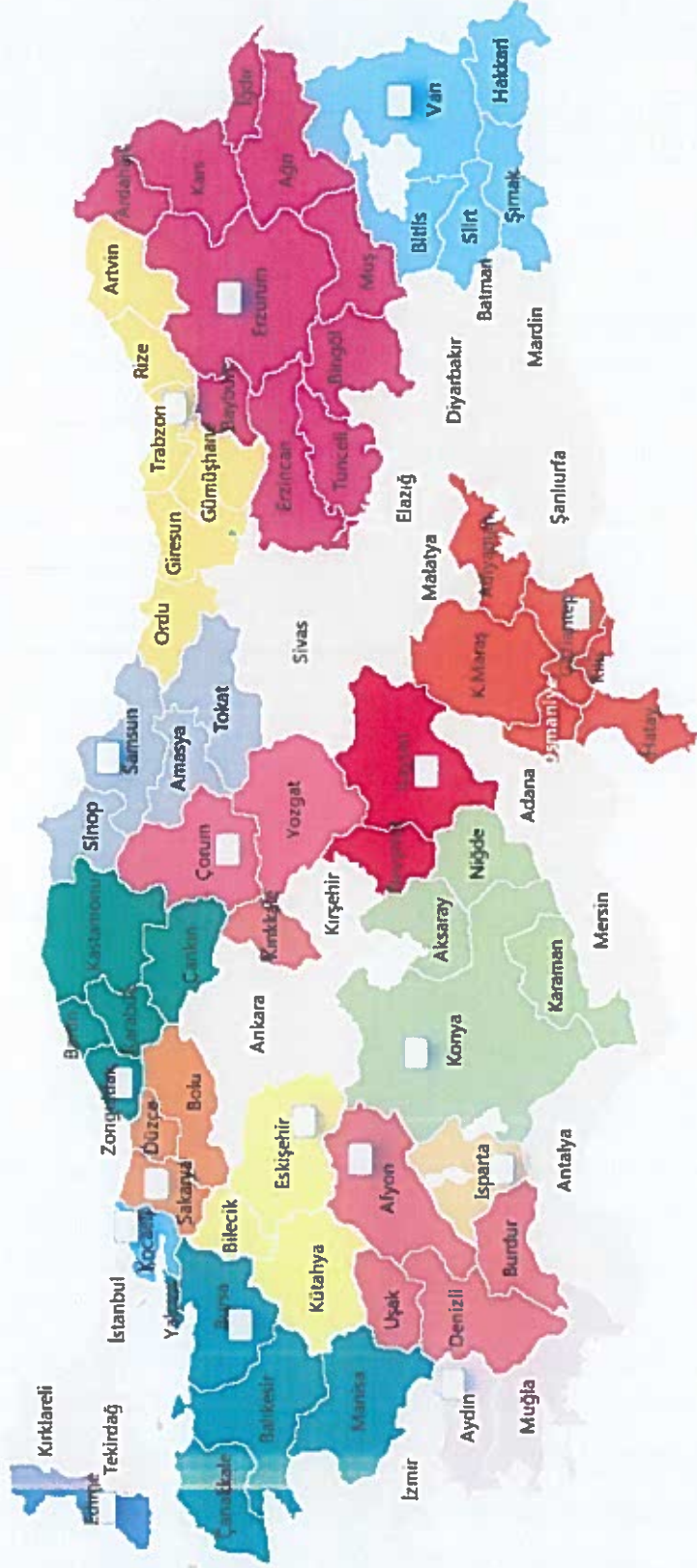
konusunda çalışma ziyaretine başvurulmuştur. Bu aşamadan sonra İngiltere'de WEEE ve RoHS Direktiflerinin uyumlaştırılması, yürürlüğe girmesi ve uygulanmasına dair yetkili mercii olan UK Department for Business Enterprise and Regulatory Reform (BERR) ile bilgi alışverişi sağlanmış olup çalışmalara bakanlıkla birlikte devam edilmiştir (Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar (AEEE) Yönetmeliği, 2012).

Dünyada hammadde fiyatları ne kadar yüksek olursa, geri dönüştürme malzemesi de o kadar değerli olmaktadır. Bunun yanı sıra; enerji tüketimine rağmen yeni hammaddelerin kullanımı azalmaktadır ve atıkların zehirli maddelerinin toprağa ve suya karışması önlenmektedir.

Ülkemizde değerli metallerin rezervi korunmuş olacak ve ülkemizin bu bakımdan dışarıdan ihtiyaç duyup satın almaya çalışacağı metallerin bulunabilmesinin yolu geri kazanım yöntemidir. Bu doğrultuda; ülkemizde bulunan E-atıkların olumsuz koşullarda insan ve çevre sağlığını gözetmeyen ülke içi ve ülke dışı ortamlarında geri dönüşüm çalışmaları engellenmelidir ve konuyla ilgili kaliteli ve teknolojik yatırımların önünün açılması sağlanmalıdır.

2.4.5.5. Tıbbi atıklar

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Tıbbi Atıkların Sterilizasyonu konulu 2006/7 sayılı Genelge doğrultusunda tıbbi atıkların yakılarak bertarafında yaşanan zorluklar ve düzenli depolamanın yasaklanması nedeniyle özellikle gelişmiş ülkelerde çözüm arayışlarına gidilerek alternatif bertaraf teknolojileri geliştirilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).



Şekil 2.6. Tıbbi atık sterilizasyon tesisleri (İzmir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2014)

Çizelge 2.7. Tıbbi atık sterilizasyon tesisi ile ilgili istatistikî veriler (Arslan, 2015)

Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi	37 adet
Tıbbi Atık Sterilizasyon Hizmetinden Faydalanan İl Sayısı	79 adet
Tıbbi Atık Toplama ve Taşıma Aracı	348 adet
Tıbbi Atık Sterilizasyon İşletmelerimizde Çalışan Personel Sayısı	1300 adet
Yıllık Sterilizasyon İşlemine Tabi Tutulan Tıbbi Atık Miktarı	100.000 ton

2.4.5.6. Ömrünü tamamlamış lastikler (ÖTL)

Ömrünü tamamlamış lastiklerden geri kazanım yöntemiyle hammadde sağlanabilmektedir. Ömrünü tamamlamış lastikleri parçalayarak geri kazanım işlemi sağlamak amacıyla bakanlıktan lisans alınması zorunludur. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği'nin 17. maddesinde belirtilen kota uygulaması kapsamında lastik üreticileri piyasaya sürdükleri lastiklerden oluşan atıklarını belirli oranda toplamaları, ilgili mevzuat çerçevesinde ÖTL lerin ithalatının ve vahşi depolanmasının yasaklanması, toplumsal bilincin artması, geri kazanılması sonucu ekonomiye katkı sağlaması nedeniyle toplanan ÖTL miktarlarındaki artış ile birlikte ÖTL geri kazanım ve beraber yakma tesis sayısı da buna paralel olarak artmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Ordu İli Genel Tanıtımı

3.1.1. Nüfus

Ordu ili, Türkiye'nin 2014 yılında otuzuncu büyükşehiri olmuştur. Altınordu, Akkuş, Aybastı, Çamaş, Çatalpınar, Çaybaşı, Fatsa, Gököy, Gülyalı, Gürgentepe, İkizce, Kabadüz, Kabataş, Korgan, Kumru, Perşembe, Mesudiye, Ulubey ve Ünye olmak üzere ondokuz ilçeden oluşmaktadır. İlçelerde toplam yedi yüz yirmi altı mahalle bulunmaktadır. 2018 yılında 771.932 kişi yaşamaktadır. Nüfus oranı açısından en fazla ilçe merkez ilçe olan Altınordu İlçesi olmuştur. Doğudan batıya Gülyalı, Altınordu, Perşembe, Fatsa ve Ünye olup denize kıyıları bulunmaktadır. İlin en büyük yüzölçümüne sahip ilçesi ise güney doğusunda yer alan Mesudiye İlçesi olmasına rağmen ilçenin nüfus yoğunluğu oldukça düşüktür.

3.1.2. Yeryüzü şekilleri

İl, kuzeyden Karadeniz, doğudan Giresun, güneyden Sivas ve Tokat ve batıdan Samsun illeri ile çevrilmiştir. Yüzölçümü 5.952 km² ve 500 metre rakımı olan ilde yeryüzü şekilleri farklıdır. Akarsular, göller ve dağlar, bunların oluşturduğu ova ve yaylalar ilin genel topografik yapısını oluşturmaktadır. İl topraklarında en çok alanı dağlık araziler kapsamaktadır. Batıdan doğuya ve kuzeyden güneye gidildikçe yükselti artmaya başlamaktadır. 3107 metre yüksekliği ve Kuzey Anadolu Dağları'nın bir kolunu oluşturan Canik Dağlarının en yüksek noktası olan Karagöl Dağı il sınırları içerisinde kalmaktadır. İl sınırları dahilinde olan ve kayda değer yüksekliğe sahip diğer alanlar, 2789 metre yüksekliğinde olan Göndeliç Tepesi, 2103 metre yüksekliği bulunan Seyir Tepesi'dir.

İlin önemli yaylaları ise; Keyfalanı, Çambaşı ve Perşembe Yaylası'dır. İlde kaynağını dağlardan alan akarsular yoğunlaşmakta olup 34 adet akarsu bulunmaktadır. İlde en büyük akarsu uzunluğu 161 km ile Melet Irmağı'dır. Diğer büyük ölçekli ırmaklar Bolaman, Turnasuyu, Elekçidir. Akarsuyun yanı sıra il sınırları dahilinde göllerde yer almaktadır. Şehirde Gaga Gölü ve Ulugöl sulak alan olarak ilan edilmiş

olup Gaga Gölü 60 dekar, Ulugöl 80 dekarlık yer kapsamaktadır. İl çok fazla yağış almaktadır. Bitki örtüsünü ladin, çam, kayın, kızılâğaç vb. ormanlık alanlarda bazı zamanlarda büyük bazı zamanlarda ise küçük meşçereler oluşturmaktadır. İl, 22.03.2013 tarih ve 28595 sayılı R.G.'de yayımlanan 6447 sayılı "On Üç İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Altı İlçe Kurulması İle Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanunda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun" ile büyükşehir olmaya hak kazanmıştır.

3.1.3. Ekonomik yapı

İlin ekonomik yapısı tarıma ve az da olsa ticaret olduğu belirtilmektedir. Tarım işletmeleri içerisinde başta bitkisel içerikli üretim olmak üzere hayvancılık, balıkçılık arıcılık ve ormancılık önemli sektörleri oluşturmaktadır. Bitkisel üretim içerisinde en önemli pay ise, Türkiye üretiminin %25'ini oluşturan fındık olarak ortaya çıkmaktadır. Tarım, ilin ve bölgenin ekonomik, sosyal ve kültürel anlamda gelişmesine önemli oranda katkı sağlayan bir sektördür.

Ordu ilinin sanayisi daha çok fındık ve fındığa bağlı diğer sektörlerden oluşmaktadır. Sanayinin kuruluşu 1970'li ve 1980'li yıllara dayanmakta olup kent merkezine yakın alanlarda dağınık olarak kurulmuştur. İldeki sanayi sektörüne yönelik özel sektör yatırımları gıda, orman ürünleri ve mobilya sanayi, tekstil, madencilik ve toprağa dayalı sanayi, çimento ve hazır on beş beton imalatı sektörü ile tekstil ürünleri imalatı ve gıda sanayi yatırımlarının çoğu fındık kırma işleme ve fındık mamulleri üretimine yönelik olmuştur. Ekonomide sanayi sektörü, tarım ve hizmet sektörüne oranla daha küçük bir paya sahip olduğu görülmektedir. Ordu merkezde iki, Fatsa'da bir, Ünye'de bir, Mesudiye'de bir adet ve Korgan ilçesinde arsa alım aşamasında olan altı tane küçük sanayi sitesi yer almaktadır. Ordu ilinin ekonomisine turizm de katkı sağlamaktadır.

3.1.4. Doğal ve kültürel yapı

İlin doğal yaşam ve kültür durumu, doğa ve kültür turizminin gelişmesine büyük çapta destek sağlamaktadır. Denize kıyısında bulunan il mevsimin elverdiği ölçüde yaz turizmi potansiyeli bulunmaktadır. İlde 27 arkeolojik, 2 kentsel, 1 kentsel arkeolojik,

6 doğal ve arkeolojik sit alanı olmak üzere 36 adet sit alanı yer almaktadır. Bunun yanı korunan 475 tarihi eser yer almaktadır. Bunlardan 291'i sivil mimarlık örneği, 54'ü dinsel yapı, 52'si mezarlık, 48'i kültürel yapı, 9'u kalıntı, 8'i idari yapı, 7'si askeri yapı, 6'sı endüstriyel ve ticari yapı olarak bulunmaktadır. Bu alan ayrıca doğa yürüyüşü, avcılık, fotoğrafçılık vb. gibi diğer turizm alanları ile birlikte değerlendirilmeye çalışılmaktadır. (OİÇDR, 2017).

3.1.5. İklim

- **Sıcaklık durumu;** Ordu ili meteoroloji istasyonunda 1975-2009 yılları arasındaki alınmış kayıtlara göre yıllık ortalama sıcaklık 14.2 °C, yıllık ortalama yüksek sıcaklık 18.2 °C, yıllık ortalama düşük sıcaklık ise 10,9 °C'tır. Ölçülen en düşük sıcaklık -6.7 °C, en yüksek sıcaklık ise 37.3 °C olarak ölçülmüştür.
- **Basınç Dağılımı;** Ordu ili meteoroloji istasyonunda 1975-2009 yılları arası alınmış kayıtlara göre yıllık ortalama yerel basınç 1015 hPa olarak ölçülmüştür.
- **Yağış Dağılımı;** İstasyonda 1975-2009 yılları arası verilerine göre senelik ortalama toplam yağış miktarı 1042 mm olup günlük en çok yağış miktarı 171,3 mm olarak görülmüştür.
- **Buharlaştırma Durumu;** İstasyon kayıtlarına göre aylık ortalama buharlaştırma en fazla temmuz ayında olmuştur ve 219,5 mm, günlük en çok buharlaştırma ise 12.0 mm ile yine temmuz ayında görülmüştür.
- **Bölgenin Sayılı Günler Dağılımı;** 1975-2009 yılları arasında alınmış kayıtlara göre yıllık ortalama sisli günler sayısı 8.3, yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı ise 12.7 olarak ölçülmüştür.
- **Rüzgâr Dağılımı;** İstasyonda kayıt altına alınmış verilere göre 1. derecede hâkim rüzgâr yönü güney-güneydoğu, 2. derece hâkim rüzgâr yönü kuzey-kuzey-doğu ve 3. derece hâkim rüzgâr yönü güney-güneybatı olarak tespit edilmiştir.

3.2. Yöntem

Bu çalışmada, Ordu ilinde üretilen tehlikeli atıkların türleri, miktarları araştırılmış ve mevcut tehlikeli atık yönetimi incelenmiştir.

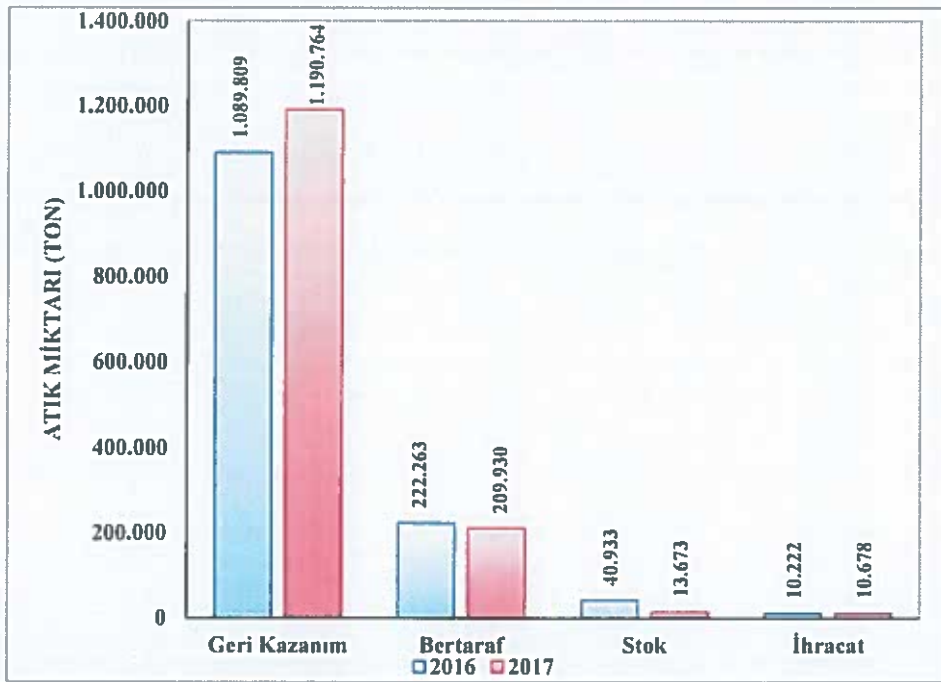
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan alınan veriler doğrultusunda atık beyan sisteminde beyanları yapılan endüstriyel tehlikeli atık ve bitkisel atık yağlar, atık motor ve endüstriyel yağları, atık pil ve akümülatörler, tıbbi atıklar, tehlikeli atıklarla kontamine olmuş ambalajlar, elektronik atıklar ve ömrünü tamamlamış lastikler gibi özel işleme tabi atıkların miktarları incelenmiştir.

Bakanlığa ait Entegre Çevre Bilgi Sistemi (EÇBS) üzerinden Ordu ilindeki lisanslı özel işleme tabi ve tehlikeli bazı atıkların bertaraf ve geri kazanım tesis sayıları tespit edilmiştir. Lisanslı geri kazanım / bertaraf tesislerinden alınan veriler doğrultusunda Ordu ilinde toplanan, geri kazanılan ve bertaraf edilen atık miktarları incelenmiştir.

4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

4.1. Ordu İlinde Tehlikeli Atık Yönetimi

Ordu ilinde tehlikeli atık miktarına ait en son veriler 2017 yılına aittir. İlde 1834.347 kg tehlikeli atık beyanı 2017 yılında yapılmıştır. Tehlikeli atıkların 550.304 kg'ı geri kazanılmış, 1274.279 kg'ı ise lisanslı bertaraf tesislerine gönderilerek bertarafı sağlanmıştır. Şekil 4.1'de atık yönetim uygulaması verilerine göre Ordu ilindeki atıkların bertaraf yönetimleri verilmiştir.



Şekil 4.1. Ordu ilindeki tehlikeli atık değerlendirilmesi (Atık yönetim uygulaması, Nisan 2018)

Çizelge 4.1'de ise 2017 yılı atık işleme yöntemi ve işlenen atık miktarları gösterilmektedir.

Çizelge 4.1. Ordu İlinde 2017 yılı atık işleme ve miktarı (Atık yönetimi uygulaması, 2018)

Atık işleme yöntemi kodu (R/D)	Atık işleme yöntemi adı	Miktar (kg)
R1	Enerji üretimi amacıyla başlıca yakıt olarak veya başka şekillerde kullanma	10.800
R2	Solvent (çözücü) ıslahı/yeniden üretimi,	3.015
R3	Solvent olarak kullanılmayan organik maddelerin ıslahı/geri dönüşümü (compost ve diğer biyolojik dönüşüm süreçleri dahil)	0
R4	Metallerin ve metal bileşiklerinin ıslahı/geri dönüşümü	8.111
R5	Diğer anorganik maddelerin ıslahı/geri dönüşümü	0
R9	Kullanılmış yağların yeniden rafine edilmesi veya diğer tekrar kullanımları	423.193
R12	Atıkların (R1) ile (R11) arasındaki işlemlerden herhangi birine tabi tutulmak üzere değişimi	1.317.223
R13	(R1) ile (R12) arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların stoklanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)	150.976
D5	Özel mühendislik gerektiren toprağın altında veya üstünde düzenli depolama(çevreden ve her biri ayrı olarak izole edilmiş ve örtülmüş hücresel depolama ve benzeri)	211
D8	(D3) ile (D12) arasında verilen işlemlerden herhangi biri ile bertaraf edilen nihai bileşiklere veya karışımlara uygulanan ve bu ekin başka bir yerinde ifade edilmeyen biyolojik işlemler	0

Çizelge 4.1. Ordu İlinde 2017 yılı atık işleme ve miktarı (Atık yönetimi uygulaması, 2018) (devam)

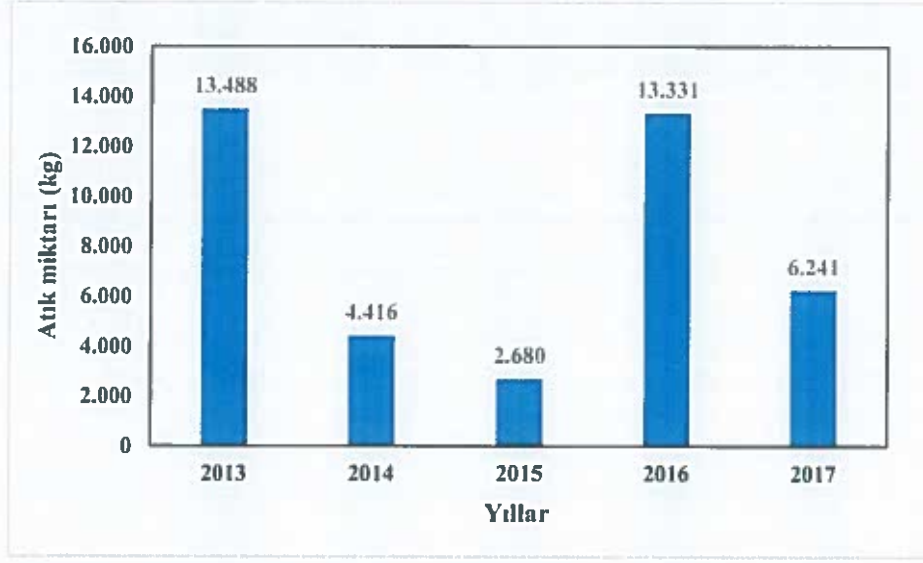
Atık işleme yöntemi kodu (R/D)	Atık işleme yöntemi adı	Miktar (kg)
D9	(D3) ila (D12) arasında verilen işlemlerden herhangi biri ile bertaraf edilen nihai bileşiklere veya karışımlara uygulanan ve bu ekin başka bir yerinde ifade edilmeyen fiziksel-kimyasal işlemler (Örneğin: buharlaştırma, kurutma, kalsinasyon ve benzeri)	1.092.650
D10	Yakma (karada)	134.398
D15	(D3) ila (D12) arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atığın üretildiği alan içinde geçici depolama (ara depolama tesisleri ve toplama işlemi hariç)	48.500

4.1.1. Ordu ilinde atık pil ve akümülatörlerin yönetimi

Ordu ilinde atık piller TAP (Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği)'a teslim edilmektedir. Kamu'ya bağlı idareler, okullar ve belediyeler tarafından yarışmalarla farkındalık oluşturup bilincin artırılması ve toplanan pil sayısının artırılması için eğitim çalışmaları sürekli gerçekleştirilmektedir. Ordu'da 2017 senesinde 6.241 kg atık akümülatör, 264 kg ise atık pil beyanı yapılmış bulunmaktadır.

Çizelge 4.2. Ordu ilinde 2013-2017 yılları arasında toplanan atık akümülatörlerle ilgili veriler

Yıllar	2013	2014	2015	2016	2017
Atık Akümülatör (kg)	13.488	4.416	2.680	13.331	6.241



Şekil 4.2. Ordu ilinde yıllara göre atık pil-akü toplama miktarı (kg)

Ordu ilinde atık pil- akümülatör geri kazanım miktarına ilişkin bilgi elde edilememiştir.

Çizelge 4.3. Ordu ilinde 2017 yılında toplanan atık piller ile ilgili veriler

Yıllar	2013	2014	2015	2016	2017
Atık pil miktarı (ton)	116	1.385	260	104	264

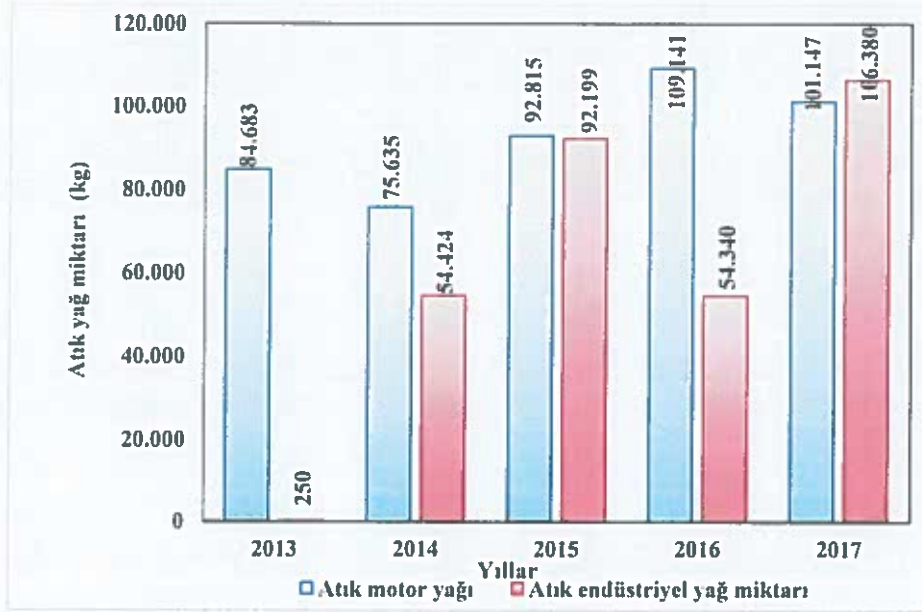
Atık pillere ait kodlar: 16 06 02, 16 06 03*, 16 06 04, 16 06 05

Kurşunlu akümülatörlere ait atık kodu: 16 06 01

4.1.2. Ordu ilinde atık madeni yağların yönetimi

Ordu ilinde aktif olarak çalışan işletmelerden çıkan atık yağların ayrıca tehlikeli olmaları sebebiyle özel şartlar altında toplanılması, taşınması, depolanması ve geri kazanımı/bertarafının sağlanmasına yönelik denetleme ve izleme çalışmaları yapılmaktadır. Ayrıca atık madeni yağların kategorilerinin belirlenerek buna bağlı olarak geri kazanımı/bertarafının sağlanmasıyla ilgili takip etme uygulamaları ve atık yağ geri kazanım işletmelerinin denetlenmesi ya da kontrolü ve atık yağ beyan formları atık üreticilerinden alınıp değerlendirilerek Bakanlığa gönderilmesi için gerekli işlemler yürütülmektedir. Ancak bu sistem artık bakanlığa ait yazılım sistemi olan Entegre Çevre Bilgi Sistemi (EÇBS) üzerinden online olarak yapılmaktadır. Atık madeni yağlar, kullanılmış taşıt ve hidrolik sistem, türbin ve kompresör, trafo, kalıp, dişli, tekstil, çekme ve işleme, ısıtma işlemi, izolasyon ve koruyucu, pas ve korozyon, pnömatik sistem koruyucu, gıda ve ilaç endüstrisi, genel amaçlı, kağıt makinesi, yatak ve diğer endüstriyel yağ ve gresler vb. yağlar olarak belirtilmektedir. Madeni yağların tüketim miktarları değerlendirildiğinde en fazla kısmının taşıtlarda ve sanayi proseslerde uygulandığı görülmektedir. Aynı zamanda yüksek kalorifik değeri olan atık yağlar, çimento fabrikalarında enerji elde edilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Ordu ilinde 2017 yılında atık olarak 101.147 kg motor yağı ve 131.299 kg da endüstriyel yağ oluşmuştur ve toplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Atık madeni yağlar 13 02 07* diğer motor sanzıman ve yağlama yağları atık koduyla Bakanlıkça yetkilendirilmiş kuruluş olan PETDER'e teslim edilmektedir.



Şekil 4.3. Ordu ilinde atık madeni yağ toplama miktarları (Atık yönetim uygulaması, Nisan 2018)

Çizelge 4.3. Ordu ilinde 2017 yılında toplanan atık madeni yağ geri kazanım ve bertaraf miktarları (Atık yönetim uygulaması, 2018)

Geri kazanım* (kg)	Nihai bertaraf (kg)	İhracat (ton)	Stok (kg)	Atık Minimizasyonu (Tesis İçi) (kg)
232.296	150	0	3.788	0

*Ek yakıt olarak kullanım dâhildir.

4.1.3. Ordu ilinde bitkisel atık yağların yönetimi

Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında, ilçe belediyelerin yükümlülükleri arasında “Sınırları dâhilinde bitkisel atık yağ üreticilerinin, çevre lisansı almış geri kazanım tesisleriyle veya bitkisel atık yağ ara depolama tesisleri ile yıllık sözleşme yapmalarını sağlamak, buna ilişkin kayıtları ilgili il müdürlüğüne bildirmek, sözleşme yapmayanlara gerekli cezai işlemi uygulamakla,” hükmü bulunmaktadır ve bu doğrultuda çevre lisansı almış firmalarla her yıl sözleşme imzalanmaktadır ve Ordu ili genelinde denetim gerçekleştirilmektedir. Ayrıca işletmelerin bitkisel atık yağların toplanması, taşınması daha sonra geri kazanılması için de çevre lisansı almış firmalarla her yıl sözleşme imzalanmaktadır. İmzalanan

bitkisel atık yağların toplanmasına ait sözleşmeler il müdürlüğüne gönderilmesi gerekmektedir. Bu sözleşmelerin izlenmesi ve denetimi il müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmektedir.

Çizelge 4.4. Ordu'da 2017 senesi için atık bitkisel yağlarla ilgili bilgiler
(Atık yönetimi uygulaması ve ÇŞİM, Nisan 2018)

Bitkisel Atık Yağ Ara Depolama Lisansı		Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (ton)		Lisans Alan Geri Kazanım Tesisi	
Verilen Tesis		Kullanılmış	Kullanım Ömrü		
Sayısı	Kapasitesi (ton)	Kızartmalık Yağ (20 01 26*)	Dolmuş Yağlar (20 01 25)	Sayısı	Kapasitesi (ton/yıl)
-	-	80.000	-	-	-

Ordu il genelinde evsel nitelikli kullanılmış kızartmalık yağlar için ödüllü olan BAYTOM (bitkisel atık yağ toplama makinası) satın alınmıştır.



Şekil 4.4. BAYTOM (Bitkisel atık yağ toplama makinası)

Bitkisel atık yağların yönetimi ile ilgili 19 ilçede bulunan birçok okulda eğitim verilmiştir. Bu eğitimin amacı farkındalık yaratıp evlerden kaynaklanan atıkları okullarda biriktirip lisanslı firmalara teslim edebilmektir.



Şekil 4.5. Bitkisel atıkların testo cihazıyla denetiminin gerçekleştirilmesi

4.1.4. Ordu ilinde tıbbi atıkların yönetimi

5216 sayılı "Büyükşehir Belediyesi Kanunu" 7/i maddesi ve Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin 8. ve 9. maddeleri gereği sağlık kuruluşlarında üretilen tıbbi atıkların atıkların geçici olarak bekletildiği depolarından veya konteynerlerinden alınıp toplanması, taşınması, sterilizasyon işlemi görmesi ve bertarafı, tıbbi atık yönetim planının hazırlanması ve uygulanması işlemleri Ordu Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülmektedir. Bu amaçla Ordu Büyükşehir Belediyesi, Tıbbi Atık Yönetim Planı kapsamında Ordu ilinde faaliyet gösteren sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi ve patolojik atıklar 09.06.2016 (Ünye hariç tüm ilçeler) ve 29.07.2016 (Ünye İlçesi ek protokol) tarihinden itibaren ihale edilen yetkili firma tarafından toplanmaktadır.

İlde sağlık kuruluşlarından meydana gelen tıbbi ve patolojik atıklar; Ünye ilçesinde bulunan tıbbi atık sterilizasyon tesisine gönderilmektedir ve işlenilmektedir. Oluşan tıbbi atıkların büyük çoğunluğu potansiyel olarak bulaşıcı özellik

göstermektedir. Sterilizasyon işlemi ile tıbbi atıkların bertarafı gerçekleştirilir. İl genelinde sağlık kuruluşlarından toplanan patolojik atıklar ise çevre lisansı almış yakma tesislerine gönderilmektedir. Tıbbi atıkların sterilizasyon işlemi sonucunda ortaya çıkan evsel nitelikte olan tehlikesiz atıklar ise düzenli depolama sahasına gönderilmektedir.

Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar sterilizasyon tesisine getirilmektedir. Burada otoklava alınarak 35-40 dakika boyunca yüksek sıcaklık ve basınç (188°C ve 1.5-2 bar basınç) altında sterilizasyon gerçekleştirilmektedir. Otoklavdan çıkan atıklar fiziksel olarak daha az alan kaplaması için kırıcılarda kırılarak çok küçük parçalara ayrılmakta ve artık tamamen evsel nitelikli olan bu atıklar düzenli depo alanlarına gönderilmektedir.

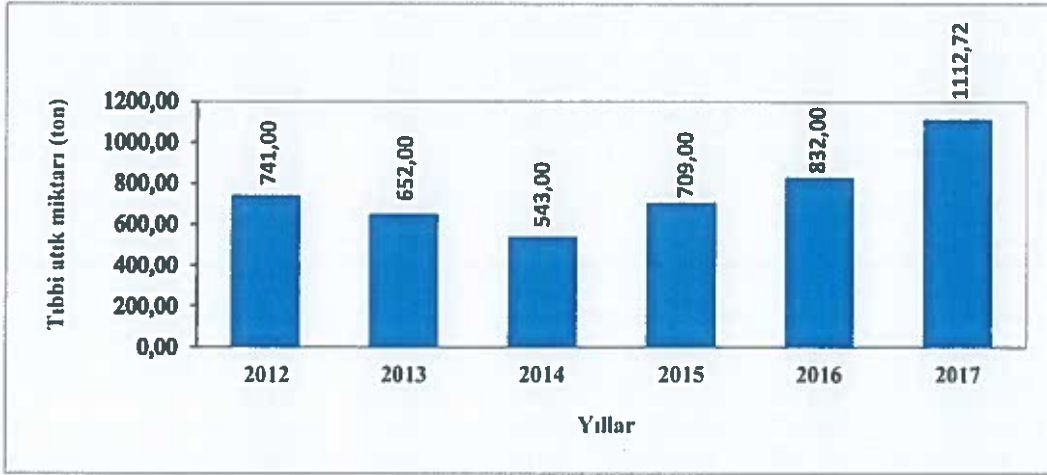


Şekil 4.6. Ordu ili sterilizasyon tesisi

Her bir sterilizasyon döngüsünde sterilizasyon işleminin etkinliğini kontrol etmek için kimyasal indikatör testler yapılmaktadır. Aynı zamanda haftada iki kez de biyolojik indikatör testleri ile işlemin güvenilirliği test edilmektedir. Bu testlerin hepsi akredite laboratuvarlarda yapılmaktadır.

Çizelge 4.5. Ordu ilinde 2012-2017 yılları tıbbi atık miktarı (ÇŞİM, Nisan 2018)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tıbbi Atık Miktarı (ton)	741	652	543	709	832	1.112,72



Şekil 4.7. Ordu ilinde 2012-2017 yılları tıbbi atık miktarı (ÇŞİM, Nisan 2018)

4.1.5. Ordu İlinde Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin (ÖTL) Yönetimi

İlde 2017 yılında 14.750 kg ÖTL beyan işlemi gerçekleştirilmiştir. İlde ilgili mevzuatlara uygun ve lisanslı geri kazanım tesisi bulunmamaktadır ve il dışından çevre lisansı almış firmalarla çalışılmaktadır.

Ordu ilinde 2017 yılında geri kazanılan ÖTL miktarı 720 ton oto lastiği 1200 ton diğer tonajlı araç lastiğidir.



Şekil 4.8. Ordu'da geri kazanım tesislerine ve çimento fabrikalarına gönderilen toplam ÖTL miktarları (Ton/Yıl) (Atık yönetimi uygulaması, 2018)

Çizelge 4.6. Ordu ilinde geri kazanım tesislerine ve çimento fabrikalarına gönderilen toplam ÖTL miktarları (ton/yıl) (Atık Yönetimi Uygulaması, 2018)

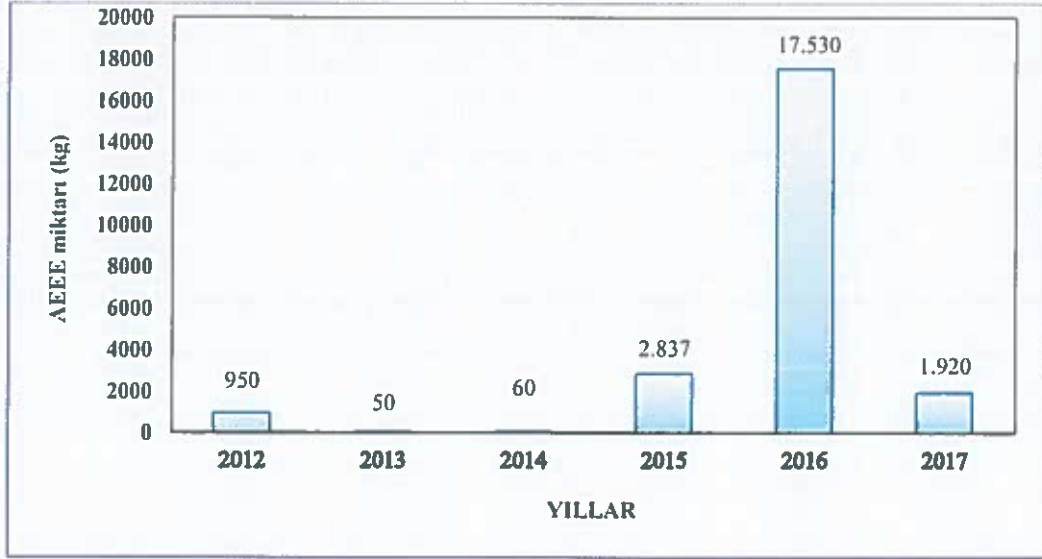
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Geri Kazanım Tesisi ÖTL miktarı (ton)	-	17	30.27	35.540	26.63	14.7
Çimento Fabrikası ÖTL miktarı (ton)	-	-	2.145	-	3.73	-

4.1.6. Ordu İlinde Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Yönetimi

AB'nin 2002/96/EC sayılı Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Direktifi ile elektrikli ve elektronik eşyaların üretiminde kullanılan tehlikeli maddelerin kullanılmasına izin vermeyen 2002/95/EC sayılı elektrikli ve elektronik eşyalarda bazı zararlı maddelerin kullanımının sınırlanması için direktiflerin ulusal ve uluslararası mevzuata uygun hale getirilmesi çalışmaları kapsamında Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği hazırlanmıştır ve tüm işlemler Bakanlıkça yürütülmektedir. İlgili yönetmelikte, aydınlatma ekipmanları, küçük ev aletleri, bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları, eğlence ve spor aletleri, büyük ev eşyaları, tüketici ekipmanları, elektrikli ve elektronik aletler, oyuncaklar, tıbbi cihazlar, izleme ve kontrol aletleri ve otomatik

sınıflar içerisinde yer alan elektrikli ve elektronik cihazlar ile elektrik ampulleri ve evsel amaçlı kullanılmakta olan aydınlatma gereçleri bulunmamaktadır.

Ordu ilinde getirme merkezi veya atık elektrikli ve elektronik eşya işleme tesisi bulunmamaktadır. 17.530 kg elektrikli ve elektronik eşya atığı 2016 yılında toplanmış bulunmaktadır. Ordu Büyükşehir Belediyesi bünyesinde 2017 yılında çıkan ve çevre lisanslı işleme tesisine bakanlıkça yetkilendirilmiş kuruluşa 1.920 ton AEEE gönderilmiştir.



Şekil 4.9. Ordu ilinde 2012-2017 yılları atık elektronik ve elektrikli eşya toplama miktarları (ton) (ÇŞİM, 2017)

4.1.7. Ordu ilinde evsel tehlikeli atıkların yönetimi

Günlük hayatta kullandığımız ve hayatımızı kolaylaştıran pek çok tehlikeli ürün bulunmaktadır. Bu ürünler yapacaklarımızı daha hızlı, kolay ve etkili bir şekilde yapmamızı sağlayan temizlik malzemeleri, deterjanlar, boyalar, kişisel bakım ürünleri, pestisitler gibi çok çeşitli olabilmektedir. Evsel nitelikte tehlikesiz ürünler, tehlikelilik özelliği az olan ürünler ya da alternatif ürünler kullanılarak tehlikeli atıkların oluşumu azaltılmış olacaktır. Tehlikeli olma özelliği taşıyan malzemelerin kullanılması gerektiği durumlarda dikkat edilecek bazı durumlar bulunmaktadır:

- İhtiyaç doğrultusunda tedarik edilmelidir,
- Tehlikeli maddelerin etiket bilgilerine dikkat edilmeli ve en az tehlikeli olanı seçilmelidir,

- Ürünün üzerinde tehlike işaretleri ve bilgileri yoksa tehlikeli olmadığı düşünülmelidir,
- Ürünün tamamen tüketilmeli, eğer tamamı tüketilemiyorsa ihtiyacı olan kişiye verilmelidir.

Ordu ilinde evsel nitelikli tehlikeli atıklar ilçe belediyelerinin yükümlülüğünde olan atık getirme merkezi kurulunca bir merkezde toplanarak biriktirilecek ve bertarafa gönderilecektir.

Evsel nitelikte tehlikeli atıkların güvenilir ve etkili bir şekilde bertaraf edileceği yere ulaşması için:

- Ürünler orjinal ambalajlarında ve etiketteki bilgiler görünecek şekilde muhafaza edilmelidir.
- Üzerindeki etikette bilgiler yoksa ve ürün hakkında bilgiye sahipseniz elinizle ürünün adı, tehlikelilik özellikleri vb. bilgiler yazılarak ilgili kişilere teslim edilmelidir.
- Tehlikeli atıklar birbirine karıştırılmamalı ve reaksiyon göstermesi engellenmelidir.
- Tehlikeli atığın ambalajından sızması engellenmelidir. Sızıntı vb. durumları görülürse atığın orijinal ambalajı ile yeni bir sızdırmaz ambalaja alınması gerekmektedir.
- Tehlikeli atıklar ilgili kişilere teslim esnasına kadar çocuklardan, evcil hayvanlardan ve yiyeceklerden uzak bir yerde saklanması gerekmektedir.

Çizelge 4.7. Evlerimizden kaynaklanan tehlikeli atıklar

Aerosoller
Ahşap koruyucular
Ahşap mobilya ve yer döşemeleri/ Boyaları/ Temizleyicileri/ Cilaları
Akümülatörler
Asbest içeren fren balataları
Antifiriz
Boya/Vernik sökücüleri
Araç camı temizleme sıvısı
Ayakkabı boyaları
Boya tinerleri
Deterjanlar
Çamaşır suları
Duman dedektörleri
Evsel tıbbi atıklar
Fırın temizleyicileri
Flüoresan lambalar
Oda spreyleri / Hava temizleyicileri
Dezenfektanlar
Ojeler / Oje çıkarıcılar

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Ordu ilinin tehlikeli atıklarının miktar ve kaynak analizi gerçekleştirilmiş ve mevcut tehlikeli atık yönetimi atık pil ve akümülatörler atık bitkisel atık yağlar, madeni yağlar, tıbbi atıklar elektrikli ve elektronik atıklar ve ömrünü tamamlamış lastikler bazında ayrıntılı olarak incelenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirilerek Ordu ili tehlikeli atık yönetiminden kaynaklanan sorunlar belirlenmiş ve bu sorunlara çözüm önerileri sunulmuştur.

Tehlikeli atıkların yönetimi ülkemizde en önemli çevre sorunlarından biri olarak belirtilmektedir. Ulusal atık stratejilerinin ve eylem planlarının yapılması amacıyla doğru verilerin bilinmesi gerekmektedir. Şimdiye dek farklı kuruluşlar tarafından çok fazla envanter uygulaması yapılmış olup bu çalışmalarda farklı sonuçlara varılmıştır. Bundan dolayı Türkiye’de tehlikeli atık yönetimi ve miktarı konusu, hala güncel olan ve araştırma gerektiren bir konulardan biri haline gelmiştir. Türkiye’de ve Ordu ilinde atık üreticilerinin atık beyanlarını yaptığı atık beyan sisteminden, lisanslı bertaraf/geri kazanım tesislerinin bertaraf/geri kazanımı yaptıkları atık miktarlarının kayıt altına alındığı kütle denge sisteminden ve yetkilendirilmiş kuruluşlardan alınan verilerden yararlanılarak bazı tehlikeli ve özel işleme tabi atıklar için envanter oluşturulmuştur.

Tehlikeli atık yönetimi kapsamında atıkların türü, kaynakları ve miktarlarının doğrudan belirlenmesi önem teşkil etmektedir. Türkiye’de meydana gelen tehlikeli atık miktarını doğru olarak belirleyebilmek için güvenli ve destekleyici verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, tehlikeli atık üreten kuruluşların internet ortamında atık beyanı yapabilmesi için geliştirdiği TABS- Tehlikeli Atık Beyan Sistemi 2008 yılından bu zamana kadar kullanılmaktadır. Bakanlık tarafından sadece tehlikeli atık için başlatılan bu beyan sistemi daha sonra tüm atık beyanlarının yapıldığı sistem haline dönüştürülmüştür. Ayrıca lisanslı geri kazanım/bertaraf tesisleri için bertaraf ve geri kazanımı yapılan atık miktarlarına ilişkin verileri kayıt altına alınarak izlemek için kütle-denge sistemi uygulanmaya başlamıştır.

Bu sayede atık üreticilerinin beyan ettiği atık verilerinin yanı sıra lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerinin de işlem yaptığı atık miktarları bilinmekte ve böylece beyanların doğruluğu da kontrol edilebilmektedir. Bu çalışmada, atık mevzuatlarının daha etkin uygulanması, atık beyan sistemine atık beyanı yapan işletme sayısının

artması, atık bildirim oranlarında artış olması ve daha doğru atık verilerinin oluşmaya başlaması ile birlikte, ülke genelinde atık stratejisinin daha etkin bir şekilde yapılacağı gözlemlenmiştir. Ancak Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca kullanılan kütle denge sisteminden alınan veriler (geri kazanımı / bertarafı yapılan) ile atık beyan sisteminden alınan atık verileri oranının 2014 yılı itibari ile halen çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Atık beyan sisteminden alınan verilerin düşük olması nedeniyle bölgesel olarak oluşan atık verilerine istenilen oranda ulaşamadığından oluşan atıkların bertarafı/geri kazanımı için ihtiyaç duyulan tesisler belirlenememiş ve bölgesel atık planları net olarak oluşturulamamıştır. Ayrıca; ömrünü tamamlamış lastik beyanı il genelinde 14.750 kg olarak hesaplanmıştır. İlde lisanslı geri kazanım tesisi bulunmamaktadır. 2016 yılında Ordu ilinde 17.530 kg elektronik ve elektrikli atıklar toplanmış olup lisanslı atık işleme tesislerine gönderilmiştir. Ordu Büyükşehir Belediyesi bünyesinden 2017 yılında 1.920 ton AEEE oluşmuştur ve işleme tesisine gönderilmiştir.

Günümüzde insan ihtiyaçları doğrultusunda gelişen teknoloji ve sanayi ile birlikte, ülkemizde enerji santralleri ve diğer yakma tesislerinin, demir çelik endüstrilerinin, alüminyum, kurşun, çinko, bakır, gümüş vb. işleme tesislerinin geliştiği bölgelerde tehlikeli atığın yoğun olduğu, endüstri sektörünün az geliştiği bölgelerde ise hizmet sektöründen kaynaklı atıkların yoğun olduğu görülmüştür.

Tehlikeli atıklara ait özelliklerden faydalanarak içindeki bileşenlerin, kimyasal fiziksel veya biyokimyasal işlemlerle farklı ürün çeşitlerine dönüştürülen ve geri dönüşümü sonrası ekonomik değeri olan atıkların geri kazanılması, geri kazanımı mümkün olmayan ve gelişigüzel depolanması halinde çevre kirliliği oluşturacak olan atıkların da bertarafının yapılması gerekmektedir. Tüm illerde olduğu gibi Ordu ilinde de atık motor ve bitkisel yağlar, atık pil ve akümülatörler, elektronik atıklar ve tehlikeli madde kalıntılarını barındıran ya da tehlikeli maddelerle etkileşimde bulunmuş ambalaj atıklar ayrı toplanarak geri kazanıma gönderilmektedir.

Türkiye’de ve Ordu ilinde nüfusun artmasıyla birlikte sanayi tesislerinin artmasına bağlı olarak atık miktarlarındaki artış, geri kazanım konusunda toplumsal bilincin artması, mevzuatta yapılan değişiklikler, denetimler, izlemeler ve imkânların artması ile birlikte geri kazanımı mümkün olan atıklarda 2014 yılından sonra bertaraf edilen tehlikeli atıklar ve tıbbi atıkların oranında da artış görülmüştür. Tıbbi atıklarla

ilgili mevzuat değişikliği ile birlikte, bu atıkların bertaraf maliyetleri artmış, tıbbi atık yönetimine önem verilmiş, tıbbi atık üreticileri bu konuda bilinçlendirilmiş, eğitimler verilmiş, tıbbi atıklar diğer atıklardan ayrı biriktirilmiş ve buna bağlı olarak 2015 yılından sonra tıbbi atık miktarında düşüş gözlemlenmiştir.

Sanayinin ve teknolojinin yoğun olduğu bölgelerde oluşan tehlikeli atıklardan geri kazanılabilir atık oluşumu daha fazla iken, sanayi ve teknolojinin az geliştiği yerler olan kırsal bölgelerde ise geri kazanılabilir atık oranı daha düşüktür. Bunun nedeni ise kırsal bölgelerde oluşan toplam tehlikeli atık içerisindeki tıbbi atık oranının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bu doğrultuda ülkemizde atık oluşturan tüm tesislerin atık beyan sistemine kayıtlarının yapılması, kaydı yapılan tüm tesislerin atık bildirimlerinin düzenli olarak yaptırılması ile birlikte yerel, bölgesel ve ulusal olarak atık verilerine ulaşılması mümkün olacak ve oluşan atıkların geri kazanım/bertarafı için tesis planlaması mümkün hale gelecektir. Atık beyan sistemine yapılan beyanların artırılması ve beyanların kontrol edilmesi amacıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve bağlı kuruluşlarınca gerekli bilgilendirme çalışmaları yapılması ve düzenli olarak denetlenmesi gerekmektedir. Son yıllarda, küresel sanayileşme dinamikleri de tehlikeli atıkların miktarı artmış olup sanayi üretiminin daha yüksek bir oranı ile ilişkili olduğu görülmektedir.

Ülkemizde tehlikeli atıklarla ilgili mevzuat düzenlemeleri, önemli hükümler ve belirli standartlar ortaya konmasına rağmen, korumacı düşünme kağıt üzerinde kalmaktadır. Atıkların iyi bir yönetim anlayışının uygulama sürecinde evrak üzerinde kalmasından dolayı atıkların yönetimi de sekteye uğramaktadır. Bu sebeple, ülkemizde teori ve uygulama bütünlüğüne sahip olan tehlikeli atık yönetiminden gerçek anlamda bahsedilememekte olup iyi bir çalışma ortamı oluşmamaktadır. Yönetimsel anlamda Türkiye’de henüz etkin bir model çerçevesinde ele alınmamış olan tehlikeli atık yönetimi, etkilenen veya etkileyen tarafıyla değerlendirilmesi gerekmektedir. Karar teşkil eden aşamadan başlayıp izleme basamağına kadar mevcut olan tüm uygulamalar saptanıp bu uygulamaların ulusal veya uluslararası tehlikeli atıkla ilgili mevzuatlara uygunluğu bütün olarak değerlendirip etkili bir yönetim modeline açılım sağlayacak yönde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmanın işlemsel olarak sağlanmasının bir tarafı da tehlikeli atıkların çevreyle uyumlu olarak yönetilmesidir. Sorun teşkil edilecek yönetimlerin,

tehlikeli atık yönetimi ile ilgili planlanan stratejiler, atıkların üretiminden bertarafına kadar her bir içerik ve bileşen dikkate alınarak, sürdürülebilir ve etkin karar alma metotlarıyla göstermesi çok önemlidir.

Tehlikeli atık yönetimiyle ilgili çalışmalarına ilişkin Türkiye'nin yaptığı veya yapacağı düzenleyici ve iyileştirici uygulamalar, yalnız AB'ye üye olmayla ilgili süreç ile kısıtlı olmamalıdır. Sonuçta Türkiye, sınırlamayla kalmayan nitelikte çevre problemlerine karşı gerek yönetsel-yasal gerekse ekonomik önlemlerini alması gerekmektedir. Düzgüsel organizasyonların art arda çıkarılmış olması nicelikten fazla bir şey ifade etmeyeceği için, söz konusu bu stratejilerin uygulanabilir özelliklerle donatılmamalıdır. Bu durumu, AB'ye dahil olma tasalarına bakarak gerçekleştirme zorunluluğundansa, ülkenin sürdürülebilir olmasını sağlayıp gelecek nesillere aktarabileceği güvenilir ve etkili bir miras olarak algılamak gerekmektedir.

Sonuç olarak ülkemizde ve Ordu'da son yıllarda tehlikeli atık yönetimiyle ilgili çalışmalar gelişim göstermiştir. Tehlikeli atık yönetiminin daha iyi hale gelmesi için oluşan atıkların toplanması ve geri kazanım/bertarafının daha etkin bir şekilde yapılması amacıyla çevre ve atık geri dönüşüm bilincinin oluşturulması gerekmektedir. Atık oluşturan, taşıyan, geri kazanan, bertaraf eden kısacası atıklarla ilgili yasal yükümlülüğü bulunan tüm özel, kamu kurum ve kuruluşlarının yükümlülüklerinin yerine getirilmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akınç, O. (2015). “Tehlikeli Atıkların Kaynakları, Karakterizasyonu ve Sınıflandırılması”, Atık Yönetimi Eğitimi, 2015, Antalya, Türkiye.
- Amritha, P.K. and Anilkumar, P.P. (2015). *Procedia Environmental Sciences*, 35 (368-376).
- Anonim, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, 2016-2023.
- Anonim, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Tehlikeli Atık Yönetimi, 2017.
- Anonim, Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği, (ÇİLY). 2014. Resmi Gazete Sayısı, 29115.
- Anonim, Atık Yönetimi Yönetmeliği, (AYY). 2015. Resmi Gazete Sayısı, 29314.
- Anonim, 2018. Tehlikeli Atık Minimizasyonu. Erişim adresi <http://www.content.lms.sabis.sakarya.edu.tr> (Erişim tarihi: 10.12.2018).
- Anonim, 2018. Avrupa Çevre Ajansı (AÇA). <https://www.eea.europa.eu.tr/> (Erişim tarihi: 18.10.2018).
- Anonim, 2018. <http://www.csb.gov.tr/>, CSB, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, (Erişim Tarihi: 12.12.2018).
- Anonim, 2018. <http://www.lasder.org.tr/>, LASDER, (Erişim Tarihi: 12.12.2018).
- Anonim, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, 2008. Resmi Gazete Sayısı, 26952.
- Anonim, 2014. Ulusal Geri Dönüşüm Stratejisi ve Eylem Planı. Resmi Gazete Sayısı, 29221 mükerrer.
- Anonim, 2010. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Öztürk, İ. Türkiye”nin İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planınının Geliştirilmesi Projesi, Atık Sektörü Mevcut Durum Değerlendirmesi Raporu, Eylül 2010, Ankara.
- Anonim, PETDER faaliyet raporu, 2014.
- Anonim, 2006. European Commission (EC), “The European Pollutant Emission Register”, <http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/eper/index.htm>, 18 January (Erişim Tarihi: 28.12.2007).
- Anonim, 1996. European Union Council Directive (EUCD), “Integrated Pollution Prevention and Control (96/61/EC)”, 24 September.
- Anonim, http://vitalgraphics.net/waste/html_file/34-35_hazardous_caution.html (Erişim Tarihi: 25.12.2007).

- Anonim, 2001. Republic of Turkey Ministry of Environment (RoTMoE) “Tehlikeli Atıkların Yönetimi Projesi Nihai Rapor”, T.C. Çevre Bakanlığı Çevre Kirliliğini Önleme ve Kontrol Genel Müdürlüğü Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Ankara. F.Ü.Sosyal Bilimler Dergisi 2009-19/2208
- Anonim, UNEP http://vitalgraphics.net/waste/html_file/08-09_waste_generation.html (Erişim Tarihi: 26.12.2007).
- Anonim, 2007. USEPA, “Hazardous Waste”, <http://www.epa.gov/osw/hazwaste.htm> (Erişim Tarihi: 13.12.2007).
- Anonim, TÜBİTAK (2004). Enerji ve Çevre Teknolojileri Stratejisi, Vizyon 2023 Projesi, Enerji ve Çevre Teknolojileri Strateji Grubu, Ağustos, Ek.16, Ankara. (39)
- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Kontrolü Yönetmeliği, 2012. Resmi Gazete Sayısı, 28300.
- Ayhan, S. (2015). Endüstriyel Atıkların Kaynakları ve Yönetimi, *Atık Yönetimi Eğitimi*. 2015. Ankara. Türkiye.
- Bayar, S., Talınlı İ. 2006. Zararlı atıkların solidifikasyon/stabilizasyon teknolojisi ile yönetimi. *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*, 5(281-289).
- Bilala, M., Rasheedb, T., Nabeelb, F., Hafiz, M.N. Iqbalc and Zhao, Y. (2019). “Hazardous contaminants in the environment and their laccase-assisted degradation. *Journal of Environmental Management*”, 234(253–264).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). il çevre durum raporu hazırlama rehberi, 2016.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). Tehlikeli Atık İstatistikleri Bülteni, (2006-2016).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2015). Çevre Envanteri ve Bilgi Yönetimi Dairesi Başkanlığı 2013 tehlikeli atık istatistikleri bülteni, ÇED,İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, 2015.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2015). Çevre Envanteri ve Bilgi Yönetimi Dairesi Başkanlığı 2013 tehlikeli atık istatistikleri bülteni, ÇED,İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, 2015.
- Coutoa, N., Silvaa V., Monteirob E. and Rouboa. (2013). “Hazardous waste management in Portugal: An overview”, *Terra Green 13 International Conference Energy Procedia* ,36(607-611).
- Ditta, A., O. Figueroa, Galindo, G. and Yie-Pinedo, R. (2007). “A review on research in transportation of hazardous materials.”, Department of Industrial Engineering, Colombia.
- Doğru, B. Türkiye’de tehlikeli atıkların yönetimi ve yasal düzenlemeler, 2016.

- Doğru B. (2006). LIFE Programme, LIFE06 TCY /TR/000292 HaWaMan.
- Erbay, M. (2009). Kayseri Şehri Tehlikeli Atık Potansiyelinin Araştırılması. Erciyes Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi). 93s, Kayseri.
- Inglezakis, V.J., Moustakas, K. (2015). Journal of Environmental Management, 150 (310-321).
- Kemirtlek, A.; Saltabaş, F. ve Yıldız, Ş. (2009). Tehlikeli Atık Yönetiminde İstanbul Örneği. İSTAÇ A.Ş., Türkay, 2009, İstanbul.
- Küçük, A., (2016). Sayıştay Başkanlığı. Tıbbi Atık Yönetiminin Ekonomisi, Performans Denetimi Raporu, 2007, Ankara. Türkiye.
- Mülga Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, (TAKY). 2005. Resmi Gazete Sayısı, 25755.
- M. N. Rao, Razia Sultana, Sri Harsha Kota. (2017)., "Solid and Hazardous Waste Management", Science and Engineering, (159-207).
- Nuray, A., (2014). Tehlikeli atık beyan sistemi. Tehlikeli atık yönetimi eğitimi. 2014, Antalya. Türkiye.
- Oğuz M. Özkan O., (2007). Kayseri Şehri Tehlikeli Atık Envanterinin Araştırılması, Bilimsel Araştırma Projesi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Öğüt, H., Oğuz, H. (2008). "Atık Bitkisel Yağdan Biyodizel Üretiminin Ülkemize Sağlayacağı Yararlar, Atık Bitkisel Yağların Çevreye ve İnsan Sağlığına Etkileri ve Biyodizelin Önemi" Sempozyumu, İstanbul, Türkiye.
- Özkaya, S. Y. (2004). "Tehlikeli Atıklar ve Çevre", Dışişleri Bakanlığı Yayınları, Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi, Sayı XV, Ankara, Türkiye.
- Palabıyık, H. D. Altunbaş, "Kentsel Katı Atıklar ve Yönetimi", Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politik ve Yönetmel Perspektifler, C. Marin, U. Yıldırım (Ed.), *Beta Yayınları Kitabı*, (103-124).
- Prof. Dr. Gidarakos, E. and Dr. Aivalioti, M.(2011). "Dpt. of Environmental Engineering, Technical University of Crete, University Campus, 73100 Chania, Crete, Greece"
- Salihoğlu, G., (2010). "5.Industrial hazardous waste management in Turkey". Bursa, Turkey.
- Saltabaş, F., Tombul B., Yazgan M. Z. ve Yüksel F. (2012). "Tehlikeli Atık Yönetimi ve Bertaraf Teknolojileri", Tehlikeli Atık Yönetimi Eğitimi, İstanbul, Türkiye.
- Sayar, Ş., Akbulut, A., Aksu, M. ve Yay Erses S. A., (2013). Atıktan Türetilmiş Yakıtların (ATY) Yönetimi. Ulusal Katı Atık Yönetimi Kongresi, 29 Mayıs-1 Haziran 2013, Kocaeli.

- Taşkan, Ş. (2013). “Türkiye’de Tehlikeli Atık Oluşumu ve Bertarafı”, Marmara Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Uludağ, İ. 2015. Sürdürülebilir Çevre ve Atık Yönetimi. Türkiye’de Tüm Yönleriyle Atık Yönetimi Paneli (TÜRKTAY). 2015, İstanbul. Türkiye.
- Woolleya, E., Luob, Y. and Simeonec, A. (2018). “Sustainable Energy Technologies and Assessments”, Industrial waste heat recovery, A systematic approach, 29(50-59).
- Yetis Ü., Lenkaitis R., Semeniene D. (2001), “Technical Assistance for Environmental Heavy-Cost Investment Planning in Turkey”, Directive-Specific Investment Plan for Council Directive on Hazardous Waste (91/689/EEC), Ankara.
- Zanbak, C. (2007) “Türkiye’de Sanayi Atıkları Yönetim Sorunları ve Çözüm Yaklaşımları, 1993–2007”, Tehlikeli Atık Yönetimi Semineri, İSO, İstanbul.

EK 1. TEHLİKELİ ATIKLARIN ÖZELLİKLERİ

H1 Patlayıcı: Alev etkisi altında patlayabilen sürtünmeye ve şoka durumuna hassas olan maddeler,

H2 Oksitleyici: Özellikle yanıcı maddelerle temastayken tepkimeye giren maddeler,

H3-A Yüksek Oranda Tutuşabilenler: 21°C'nin altında parlama noktasına sahip sıvı maddeler ve preparatlar (aşırı tutuşabilen sıvılar dahil), ortam sıcaklığında hava ile temas ettiğinde ısınabilen ve aynı zamanda tutuşabilen maddeler, bir ateşleme kaynağı ile kısa süre temas ettiğinde kolayca tutuşabilen ve ateşleme kaynağı uzaklaştırıldığında ise yanmaya devam eden maddeler,

H3-B Tutuşabilen: 21°C'ye eşit veya daha yüksek ya da 55 °C'ye eşit ya da daha düşük parlama noktasına sahip olan sıvı maddeler ve preparatlar,

H4 Tahriş edici: Deri ile temas halinde yanığa sebebiyet veren korozif olmayan maddeler,

H5 Zararlı: Solunduğu, yenildiği veya deriye nüfuz ettiğinde sağlık riski içeren maddeler,

H6 Toksik: Sağlık yönünden ciddi akut veya kronik risk oluşturan maddeler,

H7 Kanserojen: Kansere yol açan maddeler,

H8 Korozif: Temas halinde canlı dokuları tahrip eden maddeler,

H9 Enfeksiyon yapıcı: Hastalığa sebep olan mikroorganizmaları içeren maddeler,

H10 Teratojenik: Kalıtsal olmayan sakatlıklara yol açan ve riskini barındıran maddeler,

H11 Mutajenik: Kalıtsal genetik bozukluklara yol açan veya riskini barındıran maddeler,

H12 Havayla, suyla veya bir asitle temas etmesi ile zehirli veya çok zehirli gazları serbest bırakan madde veya preparatlar,

H13 Yukarıda listelenen karakterlerden herhangi birine sahip olan atıkların bertarafı esnasında ortaya çıkan madde ve preparatlar.

H14 Ekotoksik: Çevre üzerinde zararlı etkileri olan maddeler ve

H15 Atıkların bertaraf edilmesi sonrasında herhangi bir yolla, yukarıda listelenen özelliklerden herhangi birine sahip başka bir madde ortaya çıkabilecek olan atıkları belirtmektedir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mehtap VARLIK BIYIK
Doğum Yeri : Ordu
Doğum Tarihi : 27.10.1987
Yabancı Dili : İngilizce



Eğitim Durumu

Lise : Ordu Cumhuriyet Lisesi (2004)

Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği (2012)

Yüksek Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı (Eylül 2014-)

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl

- 2012-2013 Uygun Petro Kimya Tıbbi Malzemeler San. ve Tic. Ltd. Şti. -ORDU
- LPG Sorumlu Müdürlük
- 2012-2014 Yabataş İnş. Müh. Dan. Ltd. Şti.- ANKARA
- Çevre Danışmanlık Hizmeti, Çevre İzin ve Lisansı, Çevresel Kalite Tespiti, Çevresel Maliyet Analizi, Sağlık, Güvenlik ve Çevre Denetimi
- 2014- Ordu Büyükşehir Belediyesi- Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı, Atık Yönetimi ve Kontrol Şube Müdürlüğü -ORDU
- Atık yönetimi kapsamında yürütülen projelerin takibi, teknik şartname, ihale dökümanlarının hazırlanması ve kontrolü, teknik konularda gerekli araştırmaların yapılması, rapor hazırlanması, hazırlanan raporların incelenmesi, takibi ve gerekli kurumlara sunulması işlemlerinin yürütülmesi.
- Kurulacak tesislerin yasal sürecinde hazırlanması gereken evrakları hazırlamak, alınması gereken izinlerin başvurusunu ve takibinin yapılması.
- Tıbbi ve patolojik atıkların toplanması, taşınması, sterilizasyonu ve bertaraf işinin takibi ve kontrolü.

- Ünye Limanı Atık Kabul Tesisinin çevre izin lisans kapsamında iş ve işlemlerinin takibi ve kontrolü.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığına ait yazılım sistemi olan Entegre Çevre Bilgi Sistemi (EÇBS) üzerinden Çevre Mevzuatı açısından yapılan işlerin takibi ve kontrolü.
- ATY Hammaddesi Satış İhalesi (Ünye Çimento A.Ş. ile 20 yıllık) takibi ve kontrolü.

Yayınlar

A. Uluslararası hakemli dergilerde (SCI kapsamında) yayımlanan makaleler :

A1. Varlık, M., N.G.,Turan, “Hazardous Waste Management And Evaluation According To European Union Legislation In Turkey” , 1th Congress environment and Health International City, Bafra, KKTC, 2016.

A2. Varlık, M., N.G.,Turan, “Vegetable waste oil management and evaluation according to EU regulations In Turkey” , 2th International Conference On Civil and Environmental Engineering, Kapadokya, Nevşehir, 2017.

A3. Varlık, M., N.G.,Turan, “Manufacturing Waste Management and Related Problems in Turkey” , 2th International Conference On Civil and Environmental Engineering, Kapadokya, Nevşehir, 2017.

A4. Varlık, M., N.G.,Turan, “ Hazardous Waste Management In Ordu”, International Forestry and Environment Symposium , Trabzon, 2017.

B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (*Proceedings*) basılan bildiriler :

B1. Varlık, M., N.G.,Turan, “Hazardous Waste Management And Evaluation According To European Union Legislation In Turkey” , 1th Congress environment and Health International City, Bafra, KKTC, 2016.

B2. Varlık, M., N.G.,Turan, “Vegetable waste oil management and evaluation according to EU regulations In Turkey” , 2th International Conference On Civil and Environmental Engineering, Kapadokya, Nevşehir, 2017.

B3. Varlık, M., N.G.,Turan, “Manufacturing Waste Management and Related Problems in Turkey” , 2th International Conference On Civil and Environmental Engineering, Kapadokya, Nevşehir, 2017.

B4. Varlık, M., N.G.,Turan, “ Hazardous Waste Management In Ordu”, International Forestry and Environment Symposium , Trabzon, 2017.

C. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

C1. Varlık, M., Turan, N.G., “Karadeniz Bölgesi’nde Katı Atıkların Kompostlaştırılabilirliğinin İncelenmesi”, *1.Uluslararası Şehir Çevre ve Sağlık Kongresi’2016*, 270, İstanbul, 2010.

C2. Varlık, M., Turan, N.G., “Vegetable waste oil management and evaluation according to EU regulations In Turkey” , *2th International Conference On Civil and Environmental Engineering’2017*, 1410, Kapadokya, Nevşehir, 2017.

C3. Varlık, M., Turan, N.G., “Manufacturing Waste Management and Related Problems in Turkey”, *2th International Conference On Civil and Environmental Engineering’ 2017*, 1336, Kapadokya, Nevşehir, 2017.

C4. Varlık, M., Turan, N.G., “Hazardous Waste Management In Ordu”, *International Forestry and Environment Symposium’2017*, 72, Trabzon, 2017.



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TEZ YAZIM KURALLARINA UYGUNLUK KONTROL FORMU

Öğrencinin	
Adı Soyadı	: Mehmet Varlık Bıyık
Numarası	: 14210307
Anabilim Dalı	: Çevre Mühendisliği
Programı	: <input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora
Tez Konusu	: Ordu ilinde Tehlikeli Atık Yönetiminin İncelenmesi

Yukarıda adı soyadı, bilgileri ve konusu yer alan öğrenciye ait tez çalışması enstitümüz tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

26.07.2019

Arş. Gör. Arife Kübra DEMİRBAŞ

Araştırma Görevlisi

İmza

UYGUNDUR

26.07/2019

Enstitü Müdür Yardımcısı

Prof. Dr. Yasemin ÖZDENİR KÖMPE

İmza