



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

AKSARAY İLİNDE TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ece TEMEL

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Hakan ÇELEBİ**

AKSARAY, 2021

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 172301403 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Ece TEMEL tarafından hazırlanan “**AKSARAY İLİNDE TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Hakan ÇELEBİ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....

Üye: Doç. Dr. Melayib BİLGİN

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....

Üye: Dr. Öğretim Üyesi Fatma KUNT

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....

Tez Savunma Tarihi:/...../.....

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....
Doç. Dr. Mehmet Ali HINIS
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinalliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Ece TEMEL

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimde ve tez çalışmam süresince değerli görüşlerini ve desteğini esirgemeyen, sabırla çalışmaya devam etmem hususunda beni teşvik eden danışman hocam Sayın Doç. Dr. Hakan ÇELEBİ'ye; hayatımın her alanında olduğu gibi yüksek lisans öğrenimim boyunca da beni motive edip manevi desteğini eksik etmeyen babam Yaşar TEMEL'e, annem Hüsne TEMEL'e ve abim H. Onur TEMEL'e teşekkürlerimi sunarım.

Ece TEMEL
AKSARAY, 2021



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	3
2.1 Tıbbi Atık Nedir?	3
2.2 Tıbbi Atık Türleri	3
2.2.1 Enfekte olmuş atık.....	7
2.2.2 Patolojik atık	7
2.2.3 Kesici ve delici atık	7
2.2.4 Farmasötik atık	8
2.2.5 Kimyasal atık	9
2.2.6 Ağır metal içeren atıklar	9
2.2.7 Radyoaktif atıklar	10
2.2.8 Basınçlı kaplar	11
2.2.9 Genetoksit atıklar	11
2.2.10 Genel atıklar.....	11
2.3 Tıbbi Atıkların Kaynağından Ayır Toplanması	12
2.4 Tıbbi Atıkların Birim İçinde Taşınması	16
2.5 Tıbbi Atıkların Depolanması ve Taşınması	20
2.6 Tıbbi Atık Bertaraf Yöntemleri.....	25
2.6.1 Otoklav	27
2.6.2 Mikrodalga yöntemiyle ısıma teknolojisi.....	28
2.6.3 Kimyasal dezenfeksiyon.....	29
2.6.4 Yakma	29
2.6.5 Düzenli depolama / arazide bertaraf.....	33
2.7 Tıbbi Atık Bertaraf Yöntemlerinin Avantaj Ve Dezavantajları	36
2.8 Tıbbi Atık Bertaraf Edebilen İller	38
2.9 Tıbbi Atık Yönetimi	40
2.10 Görev, Yetkiler, Yükümlülükler	44
2.11 Tıbbi Atıkların Zararları	47
2.11.1 Riskli gruplar	48
2.11.2 Tıbbi atıkların çevreye etkileri.....	48
3. MATERYAL VE METODOLOJİ	51
3.1 Çalışma Alanı ve Çalışmanın Amacı	51
3.2 Aksaray İli Hakkında Bilgiler	51
3.3 Sağlık Kurumlarından Çıkan Tıbbi Atık Miktarı	51
3.4 Metot ve Uygulama	54
3.5 Mevcut Kurumsal Düzenlemelerin Gözden Geçirilmesi	54
3.6 Anket Formunun Uygulanması	55
4. ÇALIŞMA BULGULARI VE TARTIŞMA	56
4.1 Aksaray İli Sağlık Kurumlarında Tıbbi Atık Yönetimi	56
4.2 Aksaray İlindeki X, A, B, C, D Sağlık Kurumları	61

4.3 Aksaray İlindeki X Sağlık Kurumu.....	62
4.4 Aksaray İlindeki B, C ve D Sağlık Kurumları	67
4.5 Aksaray İlindeki A Sağlık Kurumu.....	68
4.6 Aksaray İlindeki Y ve Z Sağlık Kurumları	68
4.7 Genel Personel Görüşleri	69
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	70
KAYNAKLAR	73
EKLER	76
Ek A. Sağlık Kurumu Personellerine Uygulanan Anket	76
ÖZGEÇMİŞ	82



YÜKSEK LİSANS TEZİ

AKSARAY İLİNDE TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ

Ece TEMEL

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hakan ÇELEBİ

ÖZET

Sanayileşme teknolojinin hızla gelişmesiyle çevresel sorunlar da zaman içerisinde artmakta, bu sorunlar yaşam ve çevre sağlığı üzerinde tehdit oluşturmaktadır. Ayrıca şehirleşme ve göç çevre problemlerinin etkisi giderek çoğalmakta, özellikle nüfusun yüksek olduğu yerlerde nüfustaki artış hızı kamuda verilen hizmetlerin daha da güç bir şekilde sunulmasına neden olmaktadır. Kaynakların süratle tüketilmesi, kullanımdaki bilinçsizlik ve yetersiz atık yönetimi giderek büyük bir problem haline gelmektedir. Atık yönetimindeki sorunlardan biriside özel atık sınıfına giren tıbbi atıklardır. Tıbbi atıklar doğa ve insanlar için büyük risklere sebep olmaktadır. Ayrıca sağlığımız için tehlikelerin en aza indirilmesi, hem sağlık kurumları yönüyle hem de ekonomi yönüyle daha az kayıp oluşması için tıbbi atıklar hakkında bazı tedbirlerin alınması, kaynakta ayrıştırma ve belli yollarla bertarafı gönderilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmamdaki amaç, Aksaray İlinde tıbbi atıkların doğaya ve insana etki eden tehditlerini minimize etmektedir. Tıbbi atıkların doğru şekilde yönetilerek bertarafı yönlendirilmesi hem dünyada hem de ülkemizde önemli problemlerden biridir. Bu sebepten bu tez çalışması, sağlık hizmeti veren kurumlarda meydana gelen tıbbi atık miktarının belirlenip, bu atıkların toplanıp iletimin sağlanması ve bertarafı ile ilgili çalışmaların mevzuata uygunluğunun araştırılması, alternatif olarak uygulanabilecek bertaraf yöntemlerinin değerlendirilmesi üzerinedir.

Yapılan bu çalışma Aksaray ilinde tıbbi atık yönetimi incelemesidir. Sağlık kurumlarında üretilen atıkların miktarı ve karakterizasyonu birimler bazında araştırılmış, mevcut durum ortaya konulmuş ve karşılaşılan problemlere öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi Atık, Tıbbi Atık Yönetimi, Aksaray, Tıbbi Atık Yönetimi Anketi.

Haziran, 2021; 82 Sayfa

M.Sc. THESIS

INVESTIGATION OF MEDICAL WASTE MANAGEMENT IN AKSARAY PROVINCE

Ece TEMEL

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hakan ÇELEBİ

ABSTRACT

With the rapid development of industrialization and technology, environmental problems also increase over time, and these problems pose a threat to life and environmental health. In addition, the impact of urbanization and migration environmental problems is increasing, and the increase in population, especially in places with high population, causes the services provided in the public sector to be more difficult. Rapid consumption of resources, unconsciousness in use and inadequate waste management are becoming a major problem. One of the problems in waste management is medical waste, which is classified as special waste.

This study is a medical waste management study in Aksaray province. The amount and characterization of wastes produced in health institutions were investigated on the basis of units, the current situation was revealed and suggestions were made for the problems encountered. Medical wastes cause great risks for nature and people. In addition, in order to minimize the dangers for our health and to cause less loss in terms of both health institutions and economy, it is necessary to take some precautions about medical wastes, separate them at the source and send them to disposal in certain ways.

The aim of this study is to minimize the threats of medical wastes affecting nature and people in Aksaray Province. The correct management and disposal of medical wastes is one of the important problems both in the world and in our country. For this reason, this thesis study is about determining the amount of medical waste generated in health care institutions, investigating the compliance of the studies related to the collection, transmission and disposal of these wastes with the legislation, and evaluation of the disposal methods that can be applied as an alternative.

Keywords: Medical Waste, Medical Waste Management, Aksaray Province, Medical Waste Management Survey.

June, 2021; 82 Page

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Tıbbi atığı oluşturan atık türlerinin yüzde dağılımı.....	6
Şekil 2.2. Bir sağlık kurumunun atık kutuları.....	12
Şekil 2.3. Evsel atık torbası.....	13
Şekil 2.4. Bir sağlık kurumunun evsel atık kovalarının üzerindeki not.....	13
Şekil 2.5. Ambalaj atık torbaları.....	14
Şekil 2.6. Tıbbi atık torbası.....	15
Şekil 2.7. Kesici-delici atık kovaları.....	16
Şekil 2.8. Türkiye’de bir sağlık kurumundaki tıbbi atık kovaları.....	17
Şekil 2.9. Türkiye’de bir sağlık kurumundan ünite içi tıbbi atık taşıma konteynırı. .	17
Şekil 2.10. Tıbbi atık personel kıyafeti.....	18
Şekil 2.11. Türkiye’de bir sağlık kurumunda tıbbi atıkların birim içinde taşınması.	19
Şekil 2.12. Geçici atık deposu.....	21
Şekil 2.13. Türkiye’deki bir sağlık kurumunun tıbbi atık konteynerlerinin yüklenmesi ve taşınması işlemi.....	21
Şekil 2.14. Tıbbi atık konteynırı.....	22
Şekil 2.15. Tıbbi atık taşıma aracı.....	23
Şekil 2.16. Türkiye’de bir sağlık kurumunda konteynerlerin dezenfeksiyon işlemi.	24
Şekil 2.17. Ulusal atık taşıma formu.....	25
Şekil 2.18. Otoklav cihazları.....	27
Şekil 2.19. Mikrodalga tıbbi atık bertaraf teknolojisi.....	28
Şekil 2.20. Yakma fırınlarının basit akış şeması.....	30
Şekil 2.21. Yakma işlemi ile tıbbi atık bertarafı.....	30
Şekil 2.22. Tıbbi atık yakma tesisi prosesi (döner fırın).....	31
Şekil 3.1. Türkiye’de tıbbi atık miktarı (2016 – 2019).....	52
Şekil 3.2. İç Anadolu bölgesi illeri 2012-2018 yılları arası tıbbi atık miktarları.....	53
Şekil 4.1. Ankete katılanların meslek yüzdeleri.....	57
Şekil 4.2. Ankete katılanların tıbbi atık eğitimi alma yüzdeleri.....	58
Şekil 4.3. Ankete katılanların tıbbi atık taşıma ve toplama personeli sorusuna verdikleri cevapların yüzdeleri.....	58
Şekil 4.4. Ankete katılanların evsel atıkların torba rengine verdikleri cevapların yüzdeleri.....	59
Şekil 4.5. Ankete katılanların tıbbi atık torbalarının doluluk oranına verdikleri cevapların yüzdeleri.....	60
Şekil 4.6. Evsel atık kovası, tehlikeli atık varili, tıbbi atık kovası.....	63
Şekil 4.7. Kesici-delici tıbbi atık kutuları.....	64
Şekil 4.8. Tıbbi atıkların toplandığı 110 lt konteyner.....	65
Şekil 4.9. Tıbbi atıkların toplandığı 660 lt konteyner.....	65
Şekil 4.10. Tıbbi ve tehlikeli atıkların depolandığı geçici depolama alanları.....	66
Şekil 4.11. Kesici-delici tıbbi atık kutuları.....	68

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Literatürdeki tıbbi atık sınıflandırma örnekleri.	4
Çizelge 2.2. Sağlık kurumları faaliyetleri sonucu çıkan atıkların sınıflandırılması. ...	5
Çizelge 2.3. Tıbbi atıkları işleme ve bertaraf etme teknolojilerinin avantaj ve dezavantajları.	36
Çizelge 2.4. Tıbbi atık alacak ve gönderecek olan iller.	39
Çizelge 2.5. Tıbbi atık sterilizasyon tesisi kurması gereken iller.	40
Çizelge 2.6. Biyomedikal ve sağlık kurumları atıkları.	42
Çizelge 2.7. Sağlık kurumlarının çalışmaları sonucu üretilen atıkların sınıflandırılması.	43



SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	Santigrat derece
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
Cd	Kadmiyum
cm	Santimetre
CO	Karbonmonoksit
CSM	Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü
D10	Karada yakma
Dk	Dakika
DNA	Deoksi ribo nükleik asit
EKG	Elektrokardiyogram
EPA	Çevre Koruma Ajansı
HBV	Hepatit B
HCV	Hepatit C
HDV	Hepatit D virüsü
Hg	Cıva
HIV	Human immunodeficiency virus
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü
İSTAÇ	İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Atık Maddeleri Değerlendirme Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Kcal	Kilokalori
Kg	Kilogram
Kpa	Kilopascal
M	Metre
m ³	Metreküp
MHz.	Megahertz
mm	Milimetre
MOTAT	Mobil Atık Takip Sistemi
Pb	Kurşun
PE	Polietilen
Ph	Potansiyel hidrojen
PP	Polipropilen
PVC	Polivinilklorür
sa	Saat
sn	Saniye
TABS	Tehlikeli Atık Beyan Sistemi
TAKY	Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
TÇV	Türkiye Çevre Vakfı
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UATF	Ulusal Atık Taşıma Formu
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
μ	Mikron

1. GİRİŞ

Sağlık kurumlarının faaliyetleri sonucu ortaya çıkan tıbbi atıklar mevzuat gereği özel atık özelliği taşımaktadır. Bu kurumların atıkları içinde hastalık yapıcı, bulaşma riski yüksek, farmösotik, birçok radyoaktif ve kimyasal atıklarla birlikte delici aletler ve sivri uçlu kesici atıklar da bulunduğundan, bu tip atıkların başka kaynaklardan oluşan atıklardan ayrı toplanarak bir takım işlemlerden geçirilmesi gerekmektedir. Hastane gibi kurumların faaliyetleri sonucu oluşan tehlike arz eden bu tarz atıklara bir ön işlem uygulamadan depolanması, rastgele bir alana atılması çevresel sorunlara neden olur. Atıkların atıldığı bu alanlardan oluşan sızıntı sularının, gazların veya patojenik mikroorganizmaların çoğalmasına neden olacağı gibi kimyasal kaynaklı tehlikelerinde yayılmasına neden olabilir. Bununla birlikte mikroorganizmaların üremelerine ve yayılmasına sebep olan taşıyıcı hayvanlar vasıtasıyla çevre yerleşim alanlarına taşınmasına vesile olup doğa ve insanlar için negatif etkileri olabilir.

Tıbbi atıklara diğer tip atık çeşitlerinden farklı yöntemlerle müdahale edilmesi birçok tehlikeli virüsün ve hastalığın yayılmasını engelleyerek insan sağlığı, çevre ve ekonomik sorunlarının da artmasına engel olacaktır. Bu sebeple sağlık hizmeti veren kurumlardan kaynaklı tıbbi atıkların, sağlık hizmeti veren yerlerde evsel atıklardan ayrı toplanarak, geçici olarak depolanması, son bertaraf tesisine ulaştırılması ve bertarafın yapılması herkesin özenle yerine getirmesi gereken bir görevdir.

Hastane ve diğer sağlık kurumları tıbbi atıkların insan yaşamına ve çevreye etki etmeyecek; güvenilir bir şekilde ulaştırılması, depolanması ve bertaraf edilmesi gibi yöntemlerden yükümlüdürler. Sağlık hizmeti veren yerler kesinlikle tehlikeli atık üretmekte ve bu atıklar bunlara maruz kalan hastalar, insanlar, görevli personel üzerinde sağlık risklerine sebep olmaktadır (Li ve Jeng, 1993).

Tıbbi atıkların en geniş sorunlarından biri de atık yönetimindeki yetersizlik, sağlığa olan olumsuz etkilerinden yetersiz bilinçlendirme, ekonomik ve personel yetersizliği nedeniyle atıkların yetersiz yönetimidir (World Health Organization [WHO], 1999).

Uygunsuz taşıma, biriktirme, işleme ve imha yöntemleri insan sağlığı ve çevre için kötü etkilerle son bulmaktadır. Tıbbi atıkların uygun olmayan işlemlere tabi tutulması, planlaması ve kontrolü kötü olan yakma tesisleri büyük miktarda tehlikeli atığa sebep

olmaktadır. Örnek olarak; dioxin ve furan bileşikleri ve Cd, Hg, ve Pb içeren ağır metallerdir (Lerner, 1997).

Global düzeyde çevre problemlerinin çözümünde yönetsel ilkeler belirlenmelidir. Bu aşamadaki bilimsel çalışmalarda sağlık hizmeti veren yerlerden kaynaklı atıkların özel atık olarak tanımlanması ve bu atıkların yönetiminde belirlenen ilkelerin uygulanması gerekir. Bu yönetim modelinin ilkeleri genelleme ile kaynaktan azaltım, tekrar kullanım ve tekrar kazanım ile bertaraf edilen atıkların miktarı azaltılması ve diğer kalanların da emniyetli bertaraf edilmesidir. Atık üretiminden son bertaraf kadarki süreçte tıbbi atık kaynağı olan kurumlar ve yerel yöneticiler sorumluluk üstlenmelidirler.

Atık bertarafındaki amaç, tıbbi atıklardan kaynaklı tehlikelerin tam bir şekilde yok edilmesidir. Bu nedenle tehlikenin bertaraf edilmesi için çeşitli yöntemler kullanılsa da en fazla yakma, sterilizasyon ve depolama tercih edilmektedir.

Son zamanlarda dünya genelinde tıbbi atık yakma tesisleri çok yaygınlaşmıştır. Atıkların yakılması ile oluşan kirletici gazlar küresel ısınmaya neden olmakta ve bu yüzden emisyon sınırları ve standartlar sıkılaştırılmaktadır. Bunun sonucu olarak ilk kurulum ve işletme maliyetleri artmakta ve yakma işlemi ekonomik bir yöntem olmaktan uzaklaşmaktadır. Yine de ülkemizde tıbbi atıkların bertaraf yöntemleri arasında bulunan ve gelişmiş ülkelerde son yıllarda kullanılan sterilizasyon yöntemi giderek yaygınlaşmakta ve tıbbi atıklar çevre ve insana daha az zarar vermektedir.

Bu çalışmada, Aksaray ilinde tıbbi atık yönetimi incelenmiştir. Sağlık kurumlarının üretilen atıkların miktarı ve karakterizasyonu birimler bazında araştırılmış, mevcut durum ortaya konulmuş ve karşılaşılan problemlere öneriler sunulmuştur.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1 Tıbbi Atık Nedir?

Tıbbi Atık; sağlık kurumlarında (hastane, sağlık ocağı...), araştırma yerleri ve laboratuvar faaliyetlerinde meydana gelen atıklardır. Bununla birlikte “ufak” veya “dağınık” kaynaklar olarak nitelendirilen, mesela hanelerde tıbbi işlemler sonucu meydana gelen atıkları da (diyaliz, insülin iğneleri, vb.) içermektedir. Sağlık kurumlarından meydana gelen atıkların % 80’i evsel atıklardan oluşmakta ve bunlar risksiz tıbbi atıklar olarak sınıflanmaktadır. Bu atıklar genel olarak kurumların idari faaliyetleri sonucu ortaya çıkmakta olup sağlık kurumlarının yapı ve bina tadilatları sırasında oluşan atıkları da içerirler. %20’lik miktar ise tehlikeli atık olarak sınıflandırılırlar ve halk sağlığı açısından birçok riskleri vardır (WHO, 1999).

ABD Çevre Koruma Ajansı, insan veya hayvanların teşhis, tedavi ve aşı uygulamalarından sağlık incelemelerinden ve biyolojik çalışmalarda oluşan katı atıkları tıbbi atık olarak tarif etmektedir (EPA, 1998).

Fakat hastanelerde oluşan atıklar ile tıbbi atık tanımı karıştırlabilmektedir. Hastane ve sağlık kurumlarında oluşan tıbbi atıklar, evsel atıkları, ambalaj ve kâğıt atıklarını, kimyasal ve radyoaktif atıkları içermektedir. Tıbbi atıklar ise sadece sağlık tesislerinde oluşan atıkların bir bölümüdür.

2.2 Tıbbi Atık Türleri

Tıbbi atıklar, hastane ve diğer sağlık kurumlarında kullanımı sonrası oluşan atıklar olup evsel nitelikli katı atıkların dışında suda, toprakta ve havada kalıcı özellik gösteren ve ekolojik sistemi bozan atıklar olduğu için doğrudan tehlikeli ve zararlı atık sınıfına girmektedir.

Daha önce yapılmış çeşitli çalışmalarda bilim insanları tıbbi atıkları Çizelge 2.1.’de gösterildiği şekilde sınıflandırmışlardır;

Çizelge 2.1. Literatürdeki tıbbi atık sınıflandırma örnekleri.

Kaynak	Sınıflandırma
Shinee vd. (2008)	Genel atık ve tıbbi atıklar
Nemathaga vd. (2008)	Genel atık, tıbbi atık ve kesici atıklar
Cheng vd. (2009)	Enfekte atık ve genel tıbbi atıklar
Lee vd. (2004)	Genel atık ve özel atıklar
Miyazaki ve Une (2005)	Enfekte ve enfekte olmayan atıklar
Sawalem vd. (2009)	Genel atık ve tehlikeli atıklar
Mohamed vd. (2009)	Tehlikeli ve tehlikeli olmayan atıklar
Abd El-Salam (2010)	Evsel atık ve tehlikeli atıklar
Kaisar Alam Sarkar (2006)	Tehlikeli ve tehlikeli olmayan atıklar
Ruoyan vd. (2010)	Genel atık ve tıbbi atıklar
Tsakona vd. (2007)	Enfekte ve kentsel atıklar
Jang vd. (2006)	Dokular ve diğerleri
Patwary vd. (2009a,b)	Tehlikeli ve tehlikeli olmayan atıklar

Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği Ek-2'ye göre ünitelerden kaynaklanan atıklar evsel nitelikli, tıbbi, tehlikeli ve radyoaktif atıklar olarak sınıflandırılmıştır. Tıbbi atıklar ise kendi içinde enfeksiyöz, patolojik ve kesici-delici atıklar şeklinde Çizelge 2.2.'deki gibi ayrılmıştır;

Çizelge 2.2. Sağlık kurumları faaliyetleri sonucu çıkan atıkların sınıflandırılması (Bahçıvan, 2017).

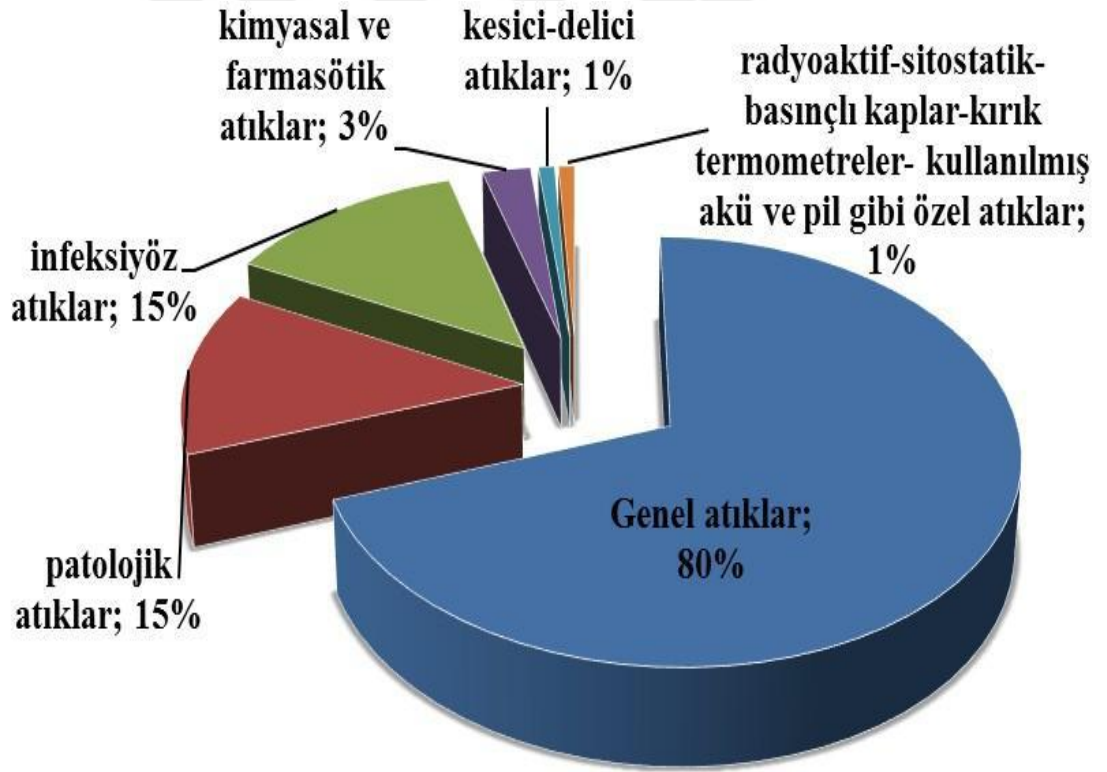
Hastane vb. yerlerden kaynaklı atıkların Sınıflandırılması	Eysel Kaynaklı Atıklar	Genel Atıklar	Hasta olmayan kişilerin bulunduğu alanlar, hastalık teşhisi konulmamış kişilerin muayenesinin yapıldığı alanlar, ilk yardım bölümleri, idari hizmet alanları, temizlik hizmetleri, mutfak, ambar ve atölyelerden gelen atıklar. B, C, D, E, F ve G gruplarında anılanlar hariç sağlık merkezlerinden kaynaklı diğer bütün atıklar
		Ambalaj Atıkları	Yönetimsel faaliyetleri içeren bölümler, yemek yapım yerleri, depo, tadilat yerleri gibi alanlardan kaynaklı tekrar kullanım özellikli ve geri dönüştürülebilir atık çeşitleridir
	Tıbbi Atıklar	Enfeksiyöz Atıklar	Enfeksiyon kirleticilerinin yayılmasını engellemek amaçlı intikal ve bertarafı için nitelikli çalışma ihtiyacı duyulan atık çeşitleridir
		Patolojik Atıklar	Canlılardan kaynaklı organ, vücut, doku atıkları ve ameliyat, otopsi gibi tıbbi müdahale sonucu açığa çıkmış vücut sıvıları
Sağlık Kurumlarından Kaynaklanan Atıkların Sınıflandırılması	Tıbbi Atıklar	Kesici ve Delici Atıklar	Batma, delme, sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklar
	Tehlikeli Atıklar	Tehlikeli Atıklar	Fiziksel veya kimyasal özelliklerinden dolayı ya da yasal nedenler dolayısı ile özel işleme tabi olacak atıklar
	Radyoaktivite sonucu oluşan Atıklar	Radyoaktif Atıklar	TAEK tarafından çıkartılmış mevzuat maddelerine dahilinde ayrıştırılıp bertarafa gönderilirler

Dünya Sağlık Örgütü açıklamasındaki tıbbi hizmet veren kurumlardan kaynaklı atıkların yüzdeleri;

- Bu atıkların %80'i evsel kaynaklı olan atıkların bertaraf yöntemine dahil olan atıklardır;
- %15'i hastalık yapıcı, mikroorganizma bulaşmış atıklar;
- %1'i keskin be delici atık;
- %3'ü kimyasal, ilaç bazlı atıklar;
- %1'in altında bir oranda radyoaktif atıklar ve zehirli olan atıklar, basınçlı kaplar veya kırık sıcaklık ölçerler ve atık piller şeklinde özel mahiyetli olmak üzere gerçekleşmektedir.

Genel olarak tıbbi atıkların %75-90'ı risk içermeyen evsel atıkların %10 ile %25 oranı arasında kalan kısmı tehlikeli risk taşıyan atıklardır.

Bu sınıflarının ayrıntılı yüzdeler hali Şekil 2.1.'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Tıbbi atığı oluşturan atık türlerinin yüzde dağılımı.

2.2.1 Enfekte olmuş atık

Enfeksiyon etkileri bulunan ya da enfeksiyon bulaştırma ihtimali olan kan ve kan ürünleri başta olmak üzere insan dokularına ait parçacıklar ile vücut sıvıları, çeşitli organları, otopsi artıkları, plasenta, cenin ve diğer hastalık yapıcı maddeyi; bu çeşit malzeme ile kontamine olmuş eldiven, tampon, örtüler, bandajlar, flasterler, çarşaflar, eküvyon ve bunun gibi atıkları; hemodiyaliz ünitesi ve karantina altındaki hastaların vücudundan çıkanları; bakteri ve virüs tutucu hava temizlik filtrelerini; enfeksiyöz ajanların laboratuvar kültürlerini ve kültür stoklarını; araştırma amacı ile kullanılan enfekte deney hayvanlarının leşleri ile enfekte hayvanlara ve çıkartılarına temas etmiş her türlü malzemeyi, veterinerlik hizmetlerinden kaynaklanan atıkları ifade eder (TAKY, 2017).

Tıbbi atıklarla ilgili en önemli konulardan biri enfeksiyon riskidir. Bu durum farklı ülkeler tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Genel olarak mikrobik atıkların tanımı amacıyla iki yöntem tercihe edilir; Almanya ve İspanya atık yönetiminde patojen bağlantılı sınırlı bir tanımı tercih ederken diğer ülkeler atıkların kaynağı ve onu üreten aktiviteyi baz alarak tanım ve sınıflandırmalarını yapmakta ve riskleri çok detaylı bir şekilde sınıflandırmamaktadırlar (Mühlich, 2003).

2.2.2 Patolojik atık

Cerrahi olaylar, otopsiler, anatomik veya patolojik çalışmalar sonunda açığa çıkan dokuları, organları, vücut parçalarını, vücut sıvılarını ve fetüsü ifade eder (URL-1).

2.2.3 Kesici ve delici atık

Şırınga, enjektör, iğne, lanset, bisturi, bıçak, serum seti iğnesi, cerrahi sütür iğneleri, biyopsi iğneleri, intraket, kırık cam, ampul, lam- lamel, kırılmış cam tüp ve petri kapları gibi batma, delme, sıyrık ve yaralamalara neden olabilecek atıkları ifade etmektedir (TAKY, 2017).

Kesme ve delme özelliği olan atıklar diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve kırılmaya dayanıklı, su geçirmez ve sıvı sızdırmaz, açılması ve kurcalanıp karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile siyah harflerle yazılmış “DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ

TIBBİ ATIK” ifadesi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartonlardan yapılmış kutu ya da konteynerler içinde toplanır. Bu toplama kapları, en fazla 3/4 oranında doldurulur, ağızları kapatılır ve tıbbi atık torbalarına konur. Kesici-delici atık kaplarının 3/4’ü dolduktan sonra katıyen sıkıştırılmamalı, açılmamalı, boşaltılmamalı ve geri kazanılmamalıdır.

Sivri objeler evsel atıklardan ayrı olarak toplanır ve imha edilir; çünkü bu tip atıkların sıkıştırmasından kaçınılmalıdır. Topraklama sisteminde de bu atıklar evsel atıklara göre daha seyrek bir nizamda gömülmelidir. Sivri atıkların atılması evsel atıklara göre daha fazla sorumluluk gerektirmektedir. Bu atıklar hastane içinde de özel ilgi ve itina ile toplanmalıdır (Mühlich, 2003).

2.2.4 Farmasötik atık

Kullanım süresi dolan ya da bundan sonra kullanılmayacak, bozuk ambalajlı, dökülen ve kontamine olan ilaç, aşı, serum, diğer farmasötik ürünler ve bu ürünlerin parçacıkları bulaşmış kullanılmış eldiven, hortum, şişe ve kutulardır.

Farmasötik atıkların iki adet kaynağı vardır. İlki hane halkı tarafından veya birincil bakım merkezlerinde üretilen kullanılmış ya da sonra kullanma süresi geçmiş ilaç ambalajları ve şırıngalardan oluşan farmasötik atıklardır. Bu kaynak çiftlik hayvanları ve evde bakılan hayvanlarda kullanılan ilaçları da içermektedir. İkinci kaynak ise hastaneler ve diğer tıbbi müdahale merkezlerince üretilen atıklardır (Voudrais vd., 2012).

Farmasötik atıkların bertarafı son yıllarda bilim adamlarını, uzun vadedeki etkileri nedeniyle endişelendirmektedir. Bu kimyasallara maruz kalmak insan hayatı ve sudaki yaşam için tehlike arz etmektedir (Morgan, 2009).

Çeşitli araştırmalar göstermiştir ki, farmasötik atıkların yanlış sevk ve idaresi insan ve çevre sağlığı için de tehdit oluşturmaktadır. İnsan ve çevre sağlığını korumak adına farmasötik atıkların sevk ve idaresi için birçok ülke tarafından yasal düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin, ABD’de, Kaynakları Koruma Yasası (RCRA) zararlı atıkları tanımlayan temel yasal düzenlemedir. Nitrogliserin, epinefrin, warfarin, nikotin ve kemoterapi ilaçları gibi farmasötik formülasyonlar atıldıktan sonra RCRA tarafından zararlı olarak sınıflandırılmaktadır (Voudrais vd., 2012).

Polonya, İrlanda, İtalya ve Yunanistan ise tüm farmasötik atıkları zararlı olarak kabul etmektedir (Voudrais vd., 2012). Ürdün’de tıbbi atık yönetimi konusunda yapılan bir çalışmada hastanelerin % 43’ünün farmasötik atıklar için spesifik prosedürler uygularken, geriye kalan % 57’sinin ise bu atıkları domestik atık kanallarına gönderdiği tespit edilmiştir (Abdulla vd., 2008).

2.2.5 Kimyasal atık

Teşhis ve tedavi ya da deney amaçlı çalışmalar sonucu tıbbi işlemlerde kullanılan insan ve çevre sağlığı açısından birtakım etkilerle zararlı olan kimyasal maddelerin atıklarıdır.

Bazı kimyasal atıklar katı durumda iken, çoğu kimyasal atık, likit yada yarı likit durumdadır (Chung ve Lo, 2003).

Hastaneler, farmasötik atıklarla birlikte ciddi miktarda solvent, pigment vb. gibi kimyasal atık da üretmektedir (Voudrais vd., 2012).

Kimyasal atıklar çok fazla zehir içeriğine sahip oldukları için bertaraf edilmeden önce tüm proses içinde zararsız hale getirilmelidir. Hem AB ülkelerinde hem de Amerika Birleşik Devletlerinde kimyasal atıkların ortaya çıkması, bunların etiketlenip, paketlenerek bertaraf edilmesi mevzuat kuralları dahilindedir. Ayrıca kimyasal atıklarla kimyasal olmayan atıkların birleştirilmesi de sınırlandırılmıştır. Avrupa da yaklaşık 35 milyon kimyasal atık rapor edilmiştir. Gelişmiş ülkeler tarafından uygulanan düzenleyici yaklaşım gibi Hong Kong’da da bu atıklar Atık Bertaraf Merkezinde işlem görmektedir (Chung ve Lo, 2003).

2.2.6 Ağır metal içeren atıklar

Teşhis, tedavi ya da deneysel araştırmalar gibi tıbbi işlemlerde kullanılan tansiyon aleti, termometre ve radyoaktiviteden korunmak amacıyla panel vb. makine ekipmanlarının içerisindeki kadmiyum, cıva, kurşun bulunan atıklar ağır metal içeren atıklar şeklinde tanımlanabilmektedir (Bahçıvan, 2017).

2.2.7 Radyoaktif atıklar

Radyoaktif maddelerin nükleer reaktörlerde veya tıbbi ve sanayi alanında kullanılması ile radyoaktif atıklar meydana gelir. Kaynağına bakılmaksızın radyoaktif atıkların da emniyetli, mali açıdan uygun, insan ve çevre açısından kabul edilebilir bir şekilde bertaraf edilmesi gerekmektedir.

2.2.7.1 Radyoaktif atık tipleri

Radyoaktif atıklar intikal, depolama ve sınıflandırma işlerini daha kolay yapmak amacıyla radyoaktivitenin konsantrasyonu ve radyoaktif halde bulundukları zamana göre sınıflandırılırlar. Kategorilerin tanımı ülkeden ülkeye değişmekle beraber radyoaktif atıklar düşük seviyeli, orta seviyeli ve yüksek seviyeli atıklar olarak sınıflandırılabilir.

a) Düşük seviye radyoaktif atıklar (DSA), doğal halde işçi kıyafetleri, intikal amaçlı kullanılan ambalajlar, şırınga gibi materyallerin düşük seviyede kısa süreli radyoaktivite ile temas halinde olması sonunda meydana gelirler. Düşük Seviye Radyoaktif Atıklar genelde plastik eldiven kullanılarak işleme tabi tutulur. Nükleer enerji santrallerinin hizmetten çıkarılması süresince meydana gelen birçok atık Düşük Seviye Radyoaktif Atıklar sınıfına girer.

b) Orta seviye radyoaktif atıklar (OSA), standart olarak nükleer malzeme ile kontamine olmuş veya aynı ortamda bulunmuş alet veya radyoaktif akışkanların temizlenmesinde kullanılmış iyon değişim reçineleri gibi daha çok endüstriyel malzemelerdir. Bunlar genellikle düşük seviyede ısı üretirler ve kısa veya uzun süreli radyasyon yaydıkları için korunma amacıyla zırhlama gerekir. Kullanılmış nükleer yakıtların yeniden işlenmesi sırasında yakıtın çözülmeyen metal kısımlarını içeren atıklar OSA kategorisinde değerlendirilir.

c) Yüksek seviyeli radyoaktif atıklar (YSA), ayrışma reaksiyonu neticesinde açığa çıkan yüksek seviyeli radyoaktif ve uzun ömürlü elementlerden oluşurlar. Bu seviyede 2 çeşit ayrışma olur. Tekrar işleme sokulabilecek kullanılmış nükleer yakıt (KNY) ve tekrar işlenemeyecek durumdaki artıklar arasında ayrışma yapılır. Bu ayrışmadaki 2 grup biçim ve içerik olarak farklılıklar gösterebilir de benzer uygulamalara tabi tutulabilirler (URL-2).

2.2.8 Basınçlı kaplar

Teşhis, tedavi ya da deneysel araştırmalar gibi tıbbi işlemlerde kullanılan gazları içinde tutan kartuş, silindir ve kutular olarak tanımlanabilmektedir.

Basınçlı kaplar oldukça değişik biçim ve bileşimdeki gaz tıbbi işlemler için kullanılabilir. Genel olarak kartuşlar, basınçlı silolar ve aerosol kutularda depolanıp saklanmaktadır. Basınçlı kapların birçoğu birden boşaldığında yeniden kullanılmaktadır. Ancak bazı tiplerdeki aerosol kutular, daima bertaraf edilmelidir. Çünkü bu tür kapların alev alması ya da birtakım nedenlerden ötürü delinmesi durumunda patlama riskleri çok yüksektir (Bahçıvan, 2017).

2.2.9 Genetoksit atıklar

Çok tehlikeli ve özel dikkat gerektiren atıklardır. Bu atıklar, gerek hastane içinde, gerekse elden çıkarıldıktan sonra ciddi güvenlik problemleri yaratmaktadır. Hücre üzerinde mutasyon, kanser, insan ya da hayvanda düşük risklerine neden olabilecek kimyasal maddeleri ve farmasötik malzemeleri, kanser tedavisinde kullanılan antineoplastik ürünleri ve radyoaktif maddeleri bünyesinde bulunduran atıklar ile bu tür maddelerle tedavi gören hastaların dışkı ve idrar gibi vücut çıktılarını içerisinde barındırır. Bu tür atıklar toplam tıbbi atıkların en fazla %1'ini oluşturmaktadırlar (Bahçıvan, 2017).

2.2.10 Genel atıklar

Bu atıklar tehlikesiz, bulaşma riski olmayan, herhangi bir şekilde tehlikeli atık ve maddelerle etkileşim içinde bulunmamış, kesicilik özelliği taşımayan atıklardır. Tedavi hizmet kurumlarının faaliyetlerinden kaynaklanan atıkların geneli, genel atıklar dahilindedir. Bu atıkların büyük oranı plastik ve kartondur; Diğer bölümü ise metaller, cam atıkları, tekstil atıkları, tahta atıklar, mutfak atıkları, bahçe atıklarıdır. Genel atıklar ayrıca geri dönüştürülebilen atıklardır. Geri dönüştürülebilen atık örnekleri; kağıt, gazete, dergi, mukavva, kartonlar, plastik ambalajlar, metal kaplar ve kutular, yiyecek tenekeleri, diğer metal kutuları, plastik süt ve sıvı içecek şişeleri, camlar vs. eski mobilyalar, yataklar, kilimler, örtüler, bilgisayar parçaları, yazıcı kartuş ve tonerleri verilebilir. Bahçeden ve mutfaklardan kaynaklı atıklar ise kompost yapılabilirler (WHO, 2014).

2.3 Tıbbi Atıkların Kaynağından Ayrı Toplanması

Tıbbi atık yönetiminde en önemli hususlardan biriside, enfeksiyon riski taşıyan atıkların oluştukları kaynaklarda diğer (evsel kaynaklı veya geri dönüşüm imkanı olan) atıklardan ayrı şekilde biriktirilmeleridir. Her atık türü için farklı renkteki atık torbaları kullanılmalıdır. Farklı ülkelerde atık türüne göre değişik renklerde atık poşetleri kullanılır. Bu şekilde atıkların torbalanmasındaki amaç, insanların atıklara temasından oluşacak yaralanma ve hastalık bulaş riskinden korunmalarıdır. Sağlık kurumlarında konumlandırılan atık türüne göre değişik renklerdeki atık kovaları Şekil 2.2.’de gösterilmiştir.

Atıkların kaynaktan ayrıştırılması hem bertaraf yönüyle kolay hem de bertarafa gönderilen atık miktarı düşeceğinden ekonomik olarak kazançlıdır.



Şekil 2.2. Bir sağlık kurumunun atık kutuları.

Evsel nitelikli atıklar: Evsel kaynaklı atıklar siyah renkteki plastik poşetlere konulur ve taşıma amaçlı kullanılan araçlar kullanılarak geçici depolamaya veya konteynerlara taşınır. Atık toplama işlemi esnasında tıbbi ve evsel atıklar ayrı olarak toplanır ve birbirleriyle karıştırılmamaları sağlanır. Karışmaları halinde tüm atıklar tıbbi atık olarak tanımlanırlar. Evsel atıklar “SİYAH” torbada toplanır. Şekil 2.3.’te evsel atık torbası; Şekil 2.4’te evsel atık kovası etiketi gösterilmiştir.

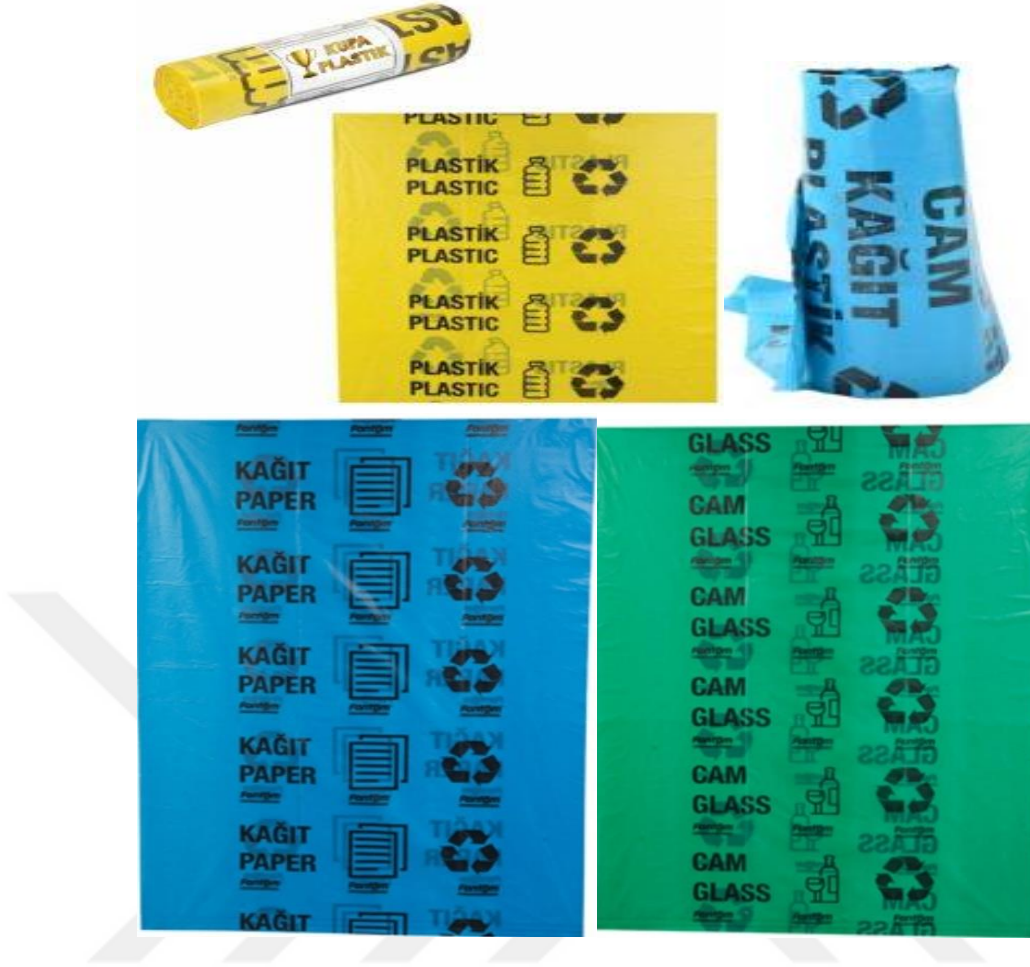


Şekil 2.3. Evsel atık torbası.



Şekil 2.4. Bir sağlık kurumunun evsel atık kovalarının üzerindeki not.

Ambalaj atıkları: Tehlikeli ve tıbbi atıklarla kontamine olmamak kaydıyla ambalaj atıkları (kâğıt, karton, plastik ve metal) mavi renkli plastik torbalarda taşınır. Serum ve ilaç şişeleri tarzı cam atıklar da kontamine olmama şartıyla cam kumbaraları vasıtasıyla, bu kumbaraların olmaması durumunda ise yine mavi renkteki torbaların içinde tutulurlar. Şekil 2.5’te gösterilmiştir.



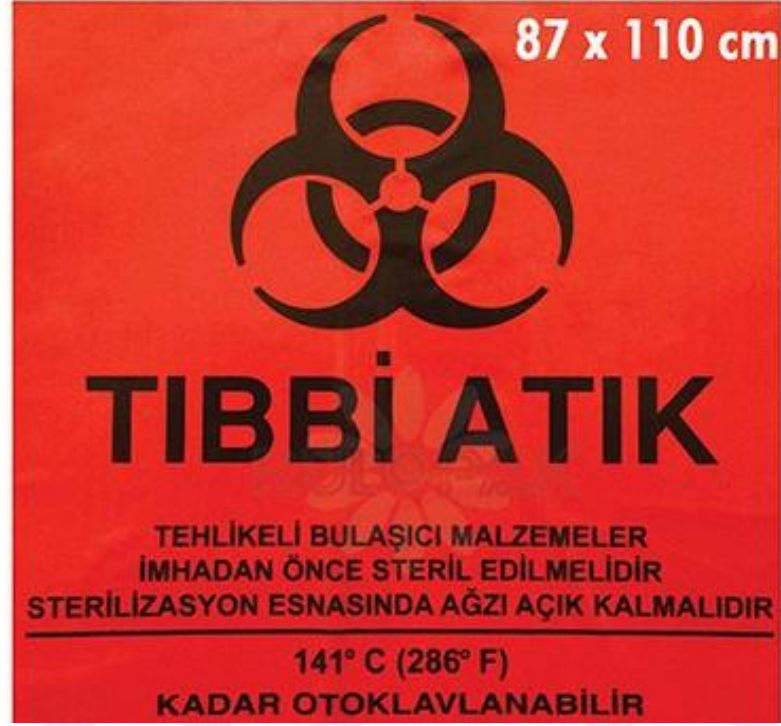
Şekil 2.5. Ambalaj atık torbaları.

Tıbbi atıklar: Diğer türdeki atıkların kontamine olmamaları amacıyla tıbbi atıkların kaynakta ayrı toplanması sağlanır. Dünya çapında tıbbi atıklar için genellikle kırmızı veya turuncu torbalar tercih edilmiştir. Ülkemizde de kırmızı renkte torbalar kullanılır.

Tıbbi atık torbalarına ait teknik detaylar şunlardır;

- Taşınma esnasında delme, patlama ve yırtılmaya dayanıklı,
- Üretilen malzeme orta yoğunluklu orijinal polietilen olmalıdır,
- Sızdırmamalı, tabanı çift dikişli ve körüksüz olmalıdır,
- Torba kalınlığı iki katlı olacak şekilde 100 mikron olmalıdır,
- Tıbbi atık torbaları en az 10 kg kaldırma kapasitesinde olmalıdır,

- Torba üzerinde her iki yüzde görülebilecek büyüklükte “Uluslararası Biyotehlike” sembolü ile “DİKKAT TIBBİ ATIK” ifadesi bulunmalıdır. Şekil 2.6’da gösterilmiştir.
- Torbalar maksimum 3/4 oranında doldurulmalıdır (TAKY, 2017).



Şekil 2.6. Tıbbi atık torbası.

Tıbbi atık taşımada kullanılan torbalar kesinlikle tekrar kullanılma ve geri dönüşüme gönderilmezler. Tıbbi atıklar torbaların içinde katıyen sıkıştırılmazlar, torbalarından çıkartılmazlar, boşaltılmazlar ve başka bir torbaya veya kaba aktarımları yapılmaz.

Akıcı özellik gösteren tıbbi atıklar ise uygun emici malzeme ile emilerek tıbbi atık torbalarında taşınırlar.

Tıbbi atık olarak kabul edilen kesici ve delici özellikteki atıklar ise torbalarda taşınmaları uygun olmayacağı için özel üretilmiş plastik veya lamine, sarı renkteki kutularda toplanmalıdır. Bu kutuların nitelikleri şu şekildedir;

- Kaplar delinme, yırtılma, kırılma ve patlamaya karşı dayanıklıdırlar,
- Sıvı geçirimsiz olmalıdırlar,
- Açılıp ve karıştırılmaya olanak sağlamayacak şekilde dizayn edilmişlerdir,

- Kutuların üzerlerinde “Uluslararası Biyotehlike” sembolü ve “DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK” ifadesi bulunur. Şekil 2.7’de gösterilmiştir.
- Kutular, 3/4 oranından fazla dolu olmamalı, kapakları kapalı tutulmalı ve tıbbi atık torbalarına konulmalıdır.



Şekil 2.7. Kesici-delici atık kovaları.

2.4 Tıbbi Atıkların Birim İçinde Taşınması

Tıbbi atıklar birim içinde nakledilirken özel eğitilmiş çalışanlarca, tekerlekli, kapağı olan, paslanmaz özellikte veya plastik tarzı malzemeden yapılma, içindeki torbaların konulup çıkartılması esnasında torbalara zarar vermeyecek şekilde keskin olmayan kenarlı, kolay yüklenir, boşaltılır ve temizlenir özellikteki nakil araçlarıyla taşınırlar. Bu araçlar tıbbi atık taşıma dışında başka amaçla kullanılmazlar. Bu araçlar turuncu renkte, üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” sembolü ve “Dikkat! Tıbbi Atık” yazılı olmalıdırlar. Şekil 2.8’de tıbbi atık kovaları ve Şekil 2.9’da ünite içi atık taşıma konteyneri gösterilmiştir.



Şekil 2.8. Türkiye’de bir sağlık kurumundaki tıbbi atık kovaları.



Şekil 2.9. Türkiye’de bir sağlık kurumundan ünite içi tıbbi atık taşıma konteynırı.

Tıbbi atık torbaları sıkıştırılmadan ağızları sıkıca bağlanarak atık taşıma araçlarına konur, nakil işlemleri esnasında cilt ile temasından kaçınılır. Tıbbi atık torbaları kesinlikle el ile taşınmamalıdır. Nakil işleminde atık bacaları ve yürüyen şeritler kullanılmaz.

Tıbbi atıklar, evsel atıklar ile aynı araca yüklenemez ve taşınamazlar. Tıbbi atık taşıma araçları günü birlik temizlenerek, dezenfekte edilmelidir. Tıbbi atıkların taşınmasında kullanılan araçlarda meydana gelen herhangi bir dökülme durumunda, dökülen atıklar emniyetli bir şekilde toplandıktan sonra ve taşıma aracı en kısa sürede dezenfekte edilmelidir.

Birim içinde tıbbi atıkların taşınmasında görevli personel özel kıyafete (turuncu renkli) ek olarak eldiven, koruyucu gözlük, maske ve çizme kullanmalıdır (TAKY, 2017). Şekil 2.10'da gösterilmiştir.



Şekil 2.10. Tıbbi atık personel kıyafeti.

Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personele, tıbbi atıkların toplanması, taşınması, geçici depolanması, oluşturduğu sağlık riskleri, olası yaralanma ve hastalıklar, kaza ya da yaralanma durumunda yapılması gerekenleri içeren periyodik bir eğitim verilmeli ve bu eğitim kayıt altına alınmalıdır. Şekil 2.11'de tıbbi atık personelinin özel kıyafetler ile tıbbi atıkların taşınması gösterilmiştir.



Şekil 2.11. Türkiye’de bir sağlık kurumunda tıbbi atıkların birim içinde taşınması.

2.5 Tıbbi Atıkların Depolanması ve Taşınması

Sağlık kurumlarınca toplanmış atıklar, belediye tarafından alınıncaya kadar geçici olarak atık depolarında ya da konteynerler kutularda saklanmalıdır. Atıklar buralarda 48 saatten fazla bekletilmemelidir. Bununla birlikte atık depolarının sıcaklığı 4 °C'nin altında olması durumunda bekleme süreleri bir haftaya kadar uzatılabilmektedir. Sağlık birimlerinin geçici depolama amacıyla atık deposu veya yoksa konteyner kullanacağı, sağlık kurumunun yatak kapasitesiyle ilgilidir.

20 veya daha fazla yatak kapasitesine sahip sağlık kurumları geçici atık deposu inşa etmek zorundadırlar. 20'den az yatağa sahip sağlık kurumları geçici atık deposu olarak konteyner kullanmak zorundadırlar (TAKY, 2017).

Geçici atık depolarının teknik detayları şu şekildedir;

- Geçici atık depoları, tıbbi atıkların evsel nitelikli atıklardan ayrı saklanması için 2 bölmeli olmalıdır,
- Geçici atık depoları en az iki günlük atığı depolayabilecek kapasitede olmalıdır,
- Tıbbi atıkların konulduğu bölmenin kapısı turuncu renge boyanmalı, "Uluslararası Biyotehlike" sembolü ve "DİKKAT TIBBİ ATIK" ifadesi yazılmalıdır,
- Depo tabanı ve duvarları sağlam, geçirimsiz, mikroorganizma ve kir tutmayan, temizlenmesi ve dezenfeksiyonu kolay bir malzeme ile kaplanmalıdır,
- Depolarda aydınlatma yeterli olmalı ve pasif havalandırma sistemi bulunmalıdır,
- Depo kapıları dışarıya doğru açılmalı veya sürmeli yapılmalıdır,
- Geçici atık depoları, atık taşıma araçlarının kolaylıkla ulaşabileceği ve yanaşabileceği yerlerde ve şekilde yapılmış olmalıdır,
- Geçici atık deposu, hastane giriş ve çıkışı ve otopark gibi yoğun insan ve hasta trafiğinin olduğu yerler ile gıda depolama, hazırlama ve satış yerlerinin yakınlıklarına inşa edilememelidir,
- Tıbbi atıkların konulduğu bölmenin temizliği ve dezenfeksiyonu kuru olarak yapılmalı, bölme atıkların boşaltılmasını müteakiben temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve gerekirse ilaçlanmalıdır (TAKY, 2017).
- Şekil 2.12'de geçici atık deposu; Şekil 2.13'te tıbbi atık konteynerlerinin yükleme ve taşıma şekilleri gösterilmiştir.



Şekil 2.12. Geçici atık deposu.



Şekil 2.13. Türkiye’deki bir sağlık kurumunun tıbbi atık konteynerlerinin yüklenmesi ve taşınması işlemi.

Evsel atıkların konulduğu alan ızgaralı bir düzeneyle kanalizasyon hattına iletilir. Depolama alanında basınçlı su musluğu buldurulmalıdır ve depo alanı en az iki haftada bir defa su ile temizlenerek dezenfekte edilmelidir.

20'den daha az sayıda yatağı olan sağlık kurumlarının atık depolama amaçlı kullanacakları konteynerlerin detayları şu şekildedir;

- En az 2 günlük atık kapasiteli olmalıdırlar,
- Konteynerin dışı turuncu renkte olmalı, üzerlerinde “Uluslararası Biyotehlike” sembolü ve “DİKKAT TIBBİ ATIK” ifadesi bulunmalıdır. Şekil 2.14'te gösterilmiştir.
- Konteyner içinde atık torbalarına zarar verebilecek kesin ve delici çıkıntılar olmamalıdır.
- Konteynerin kapağı kullanılmadıkları sürede sürekli kapalı ve kilitli halde olmalıdır,
- Konteyner, atık boşaltımının ardından günü birlik ya da oluşmuşsa döküntü sonrası temizlenerek ve konteynere dezenfeksiyon işlemi uygulanmalıdır,
- Konteyner, güneş ışınlarına teması olmayan; sağlık kurumunun giriş-çıkışları, otopark ve kaldırımları gibi insanların yoğun olduğu yerler ile yiyeceklerin depolandığı, hazırlama ve satışının yapıldığı yerlerden uzakta bulunmalıdır (TAKY, 2017).



Şekil 2.14. Tıbbi atık konteyniri.

Tıbbi atıklar, son bertarafa taşınırken belediyelerce veya anlaşmalı kurumlarca yalnızca tıbbi atık taşıma işi için kullanılan özel olarak tasarlanmış ve üretilmiş araçlar kullanılmalıdır. Şekil 2.15'te gösterilmiştir.



Şekil 2.15. Tıbbi atık taşıma aracı.

Tıbbi atıklar için taşınma esnasında araç dışına sızıntı olmaması amacıyla özel tedbirler alınır. Tıbbi atıkların yüklenmesinde kesici ve delici atıkların torbaları delip dökülmelere mahal verilmemesi amacıyla, mekanik cihazlar kullanılmaz ve tıbbi atıklar sıkıştırılarak taşınmazlar. Taşınma yapılan araçlar günü birlik temizlenir ve dezenfekte edilir. Atık toplama ve taşınma süresince bu işle görevli çalışanların herhangi bir tehlikeyle karşılaşmamaları ve enfekte olmamaları amacıyla çalışanlar, koruyucu kıyafet ve eldiven giyerler, maske takarlar.

Tıbbi atıkların ve sızıntı sularının çevreye dağılmadan güvenli bir şekilde, son bertaraf tesisine taşınması esnasında ara transfer noktaları kullanılmaz. Tıbbi atıkların taşındığı kutuların ve torbaların delinmesi ya da çevreye dağılması halinde hemen temizlik yapılarak dezenfeksiyon uygulanır.

Tıbbi atıklar, torba halinde direk tıbbi atık araçlarına yüklenebileceği gibi içinde bulunduğu özel konteynerlerle da atık kamyonlarına taşınabilirler. Bu şekilde konteyner ile yüklenmesi halinde konteynerler da her gün en az bir sefer temizlenip dezenfekte edilirler. Dezenfeksiyon işlemi Şekil 2.16’da gösterilmiştir.



Şekil 2.16. Türkiye’de bir sağlık kurumunda konteynerlerin dezenfeksiyon işlemi.

Tıbbi atıkların sağlık kurumlarının depolarından ve konteyner aracılığıyla atık üretilen yerlerden alınarak bertaraf alanına taşınması işleminden büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, diğer belgelerde ise belediyeler ile yetkilerini devrettiği kişi ve kurumlar sorumludurlar. Bu kurum ve kurumlar, tıbbi atıkların nakliyesi ile görevlendirilmiş personele düzenli aralıklarla eğitim aldirmek, sağlık kontrolü yaptırmak ve diğer koruyucu önlemleri almakla sorumludurlar.

Tıbbi atık taşıma araçlarında zorunlu olan bazı hususlar şunlardır;

- Tıbbi atıkların konulduğu kısım tamamen kapalı olmalıdır,
- Atıkların sıkıştırılmaması gerekmektedir,
- Şoför alanıyla atıkların taşındığı bölme arasında boşluk olmalıdır,
- Atıkların taşındığı bölme herhangi bir kazaya karşı sağlam yapılmalıdır
- Atıkların taşındığı bölmenin iç kısmı paslanmaz, kolay temizlenebilir ve dezenfekte edilmeye uygun düzgün bir yüzey olmalıdır,
- Atık bölmesinde keskin ve sivri köşeler yuvarlanmalıdır,
- Atık araçlarının yan ve arka taraflarında rahat görülebilecek uygun büyüklükte ve siyah renkte “Uluslararası Biyotehlike” sembolü ve siyah yazıyla “DİKKAT! TIBBİ ATIK” yazılması gerekmektedir.
- Araçların dış yüzeyi turuncu renkte olmalıdır (TAKY, 2017).
- Taşımayı yapacak araçların taşıma lisans belgesi olmalı ve araçta atık taşıma formu bulundurulmalıdır. UATF’yi atık üreticisi tarafından bağlı olduğu valilikten (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü) alabilir. Form 4 nüshadan oluşur. Temin edilen Taşıma

Formlarından (A) formu mavi, (B) formu pembe, (C) formu beyaz, (D) formu yeşildir. (A) ve (C) formları iki nüsha olmalıdır. E ise Uluslararası Taşıma için kullanılır. Şekil 2.17’de ulusal atık taşıma formu gösterilmiştir.

EK-5/A
ULUSAL ATIK TAŞIMA FORMU
(Örnektir. Basımı Bakanlıkça gerçekleştirilir.)

T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI ULUSAL ATIK TAŞIMA FORMU	
A/B/C/D	UATF Seri No : UATF No :
Ulusal Atık Taşıma Formu Açıklama Kılavuzundaki bilgilere uygun olarak doldurulacaktır.	
1) ATIK ÜRETİCİSİ	
1) Firmanın Unvanı:	13) Atık Kodu ¹
2) Firmanın sahip veya sahiplerinin adı, soyadı:	14) Atık Adı ²
Firmanın Adresi :	15) 20 °C’de fiziksel özellikleri ⁴
3) İlın Adı ve Kodu :	16) Renk ⁵
4) İlçenin Adı :	17) Ağırlık/Miktar ⁵
5) Mahalle/Seimt :	○Kg ○Ton
6) Cadde/Sk :	18) Ambalaj ve Konteynır Türü ⁷
7) Kapı No :	19) Ambalaj ve konteynır sayısı ⁸
8) İşyerinin Vergi Numarası:	20) Atık Çıkış Tarihi
9) Bağlı Olduğu Vergi Dairesi:	21) Sorumlu Kişinin Adı ve Soyadı
10) Telefon Numarası:	22) Sorumlu Kişinin TC Kimlik Numarası
11) Faks Numarası:	23) Sorumlu kişinin imzası
12) H Numarası ³ :	
2) TAŞIYICI	
1) Firmanın Unvanı:	12) Lisans No
2) Firmanın sahip veya sahiplerinin adı, soyadı:	13) Taşıt Plaka No
Firmanın Adresi :	14) Taşıma Şekli ⁹
3) İlın Adı ve Kodu :	15) Teslim Tarihi
4) İlçenin Adı :	16) Sorumlu Kişinin Adı ve Soyadı
5) Mahalle/Seimt :	17) Sorumlu Kişinin TC Kimlik Numarası
6) Cadde/Sk :	18) Sorumlu Kişinin İmzası
7) Kapı No :	
8) İşyerinin Vergi Numarası:	
9) Bağlı Olduğu Vergi Dairesi:	
10) Telefon Numarası:	
11) Faks Numarası:	
3) ATIK İŞLEME TESİSİ	
1) Firmanın Unvanı:	12) GFB/Çevre İzin ve Lisans No
2) Firmanın sahip veya sahiplerinin adı, soyadı:	13) Atığın Ağırlığı/Miktarı
Firmanın Adresi :	14) Atık Bertaraf Yöntemi ¹⁰ /Geri Kazanım Yöntemi ¹⁰
3) İlın Adı ve Kodu :	15) GFB/Çevre İzin ve Lisans Belgeli Ara Depolama tesisinden Atık Transferi ¹¹ (Kutuya X işareti koyunuz)
4) İlçenin Adı :	a) Arıtılmadan bertaraf/ geri kazanım tesisine gönderilen atıklar
5) Mahalle/Seimt :	b) Arıtılarak bertaraf/ geri kazanım tesisine gönderilen atıklar (başka atık üreterek)
6) Cadde/Sk :	c) Arıtılarak bertaraf/ geri kazanım tesisine gönderilen atıklar (başka atık üretmeden)
7) Kapı No :	ç) Diğer (belirtiniz)
8) İşyerinin Vergi Numarası:	15. soru işaretlendiğinde (a, b, c, ç) işlemleri için Ara depolama tesisi tarafından yeni bir form düzenlenmesi zorunludur.
9) Bağlı Olduğu Vergi Dairesi:	16) Atık Kabul Tarihi
10) Telefon Numarası:	17) Sorumlu Kişinin Adı, Soyadı
11) Faks Numarası:	TC Kimlik Numarası :
	İmzası:

Şekil 2.17. Ulusal atık taşıma formu.

2.6 Tıbbi Atık Bertaraf Yöntemleri

Hastane atıklarının herhangi bir işleme tabi tutulmadan depolanması çevre sorunlarına yol açmaktadır. Bu atıklardan kaynaklanan sızıntı suları, gazlar ve tozlar bulaşıcı hastalıklarının yayılmasına, aynı zamanda radyasyon ve bazı tehlikeli kimyasalların çevresel ortamlara ulaşmasına da sebep olmaktadır (Yılmaz ve Arpacı, 2014).

Mevcut tıbbi atık arıtma yöntemlerinin çoğu uygun maliyetli veya çevresel olarak kabul edilebilir değildir. Tıbbi atıkların yanlış yönetilmesi yalnızca klinik tesislerde yer alan insanlar için değil, aynı zamanda çevredeki bölgeler içinde olumsuz çevresel etkilere neden olabilir (El- Haggar, 2007).

TKY ile gelişmiş ülkelerde tıbbi atıkların bertarafı için uygulanan bertaraf teknolojileri ülkemizde uygulanmaya başlanmıştır. Buna göre tıbbi atıklar, sterilizasyon işlemi uygulanarak zararsız hale getirilmekte ve böylece atıklar atık depolama alanlarında bertaraf edilmektedir (Küçükşahin vd., 2008).

Gelişmekte olan ülkelerde tıbbi atıkların bertaraf edilmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemler şunlardır (Diaz vd., 2005).

- Otoklav
- Mikrodalga ile ısınlama teknolojisi
- Kimyasal dezenfeksiyon
- Yakma (düşük, orta ve yüksek teknoloji)
- Düzenli Depolama / Arazide bertaraf (boşaltma sahası, kontrollü arazi, çukurlar ve sıhhi arazi)
- Enkapsülasyon

Dünyada tıbbi atıkların %59-60'ı yakma, %20-37 si buhar sterilizasyonu ve %4-5'i diğer yöntemlerle bertaraf edilmektedir (Eryılmaz ve Demirarslan, 2020).

Ülkemizde ise tıbbi atıkların bertarafı, düzenli depolama, yakma ve sterilizasyon yöntemi kullanılarak yapılmaktadır (Küçükşahin vd., 2008).

Uygun bir tıbbi atık bertaraf teknolojisi seçerken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir:

- Üretilen tıbbi atık türleri ve miktarları.
- Her bir teknolojiyle ilgili sermaye yatırımı ve işletme maliyetleri.
- Her bir teknolojinin kurulumu ve işletimi için altyapı gereksinimleri.
- Tıbbi atık hacmi ve atık depolama alanlarındaki nihai bertarafı etkileyen kaynaktan azaltma sorunları.

- Kesici malzemeler dâhil olmak üzere iş sağlığı ve güvenliği.
- Eğitim ve işletme gereksinimleri.
- Yerel olarak mevcut arıtma ve bertaraf teknolojileri.
- Çevresel (hava, su, toprak) etkiler.
- Hastane ve hasta sayısındaki artış, sağlık kurumlarından kaynaklanan tıbbi atık miktarında bir artışa yol açmıştır ve bu atıklarla ilgili sağlık ve çevresel riskleri en aza indirmek için uygun yönetim gereklidir (Abu vd., 2007).

Özel veya tıbbi atıkların önemli bir kısmı, arıtma, bertaraf ve özel işlem gerektiren patojenik maddeler içerdiğinden potansiyel olarak tehlikelidir (Insa vd., 2010).

2.6.1 Otoklav

Otoklavlama (buhar ile sterilizasyon) verimli bir ıslak ısı işlemi ile dezenfeksiyon yapma işlemidir. Genelde, otoklavlar sağlık kurumlarında tekrar kullanılması gereken ekipmanların sterilizasyonu amacıyla kullanılmaktadır. Küçük veya büyük ölçekli fark etmeden tüm sağlık kurumlarının otoklavlama sistemlerini kullanmaları önemlidir (Kılıç, 2014).

Tıbbi malzemelerin sterilizasyon işlemlerinin fiziksel şartları ile buhar ile yapılan otoklav işlemiyle farklıdır. Temas için gerekli minimum süreler, uygulanan sıcaklık, atıkların nem miktarı ve buharın atıklara sızabilmesi gibi faktörlere bağlıdır (Ege, 2009; MEB, 2011). Otoklavlama sterilizasyonu ile mikroorganizmaların yaklaşık olarak % 99,9999 kadarı etkisiz hale getirilir. Otoklav cihazı Şekil 2.18’de gösterilmiştir.



Şekil 2.18. Otoklav cihazları.

2.6.2 Mikrodalga yöntemiyle ısıma teknolojisi

Mikrodalga; birçok kimyasal işlem için kataliz görevi görür ve mikrodalga ısıtma, atığın daha eşit sıcaklıkta ısıtılmasını sağlamak için temassız ısıtmadır.

Mikrodalgalar, elektronik yönden düşük frekansa sahip ısıma yaparlar. Radyo frekans seviyesinde Ultra Yüksek Frekans (UHF)'ın üzerinde ve kızıl ötesi ışınların altında bir yere sahiptirler. Bir magnetron yüksek voltaj elektrik enerjisini mikrodalga enerjiye çevirmekte ve dalga yönlendirici denilen bir metal kanalına aktarır ve bu yönlendirici enerjiyi özel bir bölgeye kanalize etmektedir. Şekil 2.19'da mikrodalga cihazı gösterilmiştir.

Mikrodalga'nın etkili olabilmesi ve kuru kısımlarının yanma riskinin ortadan kaldırılabilmesi için kütlenin nemli olması gerekmektedir. Bu nedenle tıbbi atıklar, sıcak buhar (110 °C) ile doyurularak nemlendirilmektedir. Tıbbi atık içinden alınan havanın ise, hava filtresi sistemi içerisinde geçirilerek arıtıldıktan sonra uzaklaştırılması gerekmektedir. Mikrodalga enerjinin dalgaları pozitif ve negatif arasında saniyede 2.45 milyar defa gibi bir hızla dönüşüm yapmaktadır. Bu, atıktaki su ve diğer moleküllerin değişen elektromanyetik alana doğru kendilerini tutmaya çalışırken (mikroskobik mıknatıslar gibi) hızlıca titreşmelerini sağlar. Yoğun titreşim sürtünme oluşturur ve böylece suyu buhara dönüştürecek ısıyı üretir (Esmen, 2016).



Şekil 2.19. Mikrodalga tıbbi atık bertaraf teknolojisi.

2.6.3 Kimyasal dezenfeksiyon

Kimyasal dezenfeksiyon araç ve gereçlerdeki, yer ve duvarlardaki mikroorganizmaların yok edilmesi için kullanılır ve son yıllarda kullanımı artmıştır. Kimyasal atıkların ihtiva ettikleri patojenleri yok etmek için onlara eklenebilirler. Kimyasal dezenfeksiyon sağlık kurumlarından çıkan vücut sıvı kaynaklı atıklarını ya da buraların kanalizasyonunu arıtmak amacıyla kullanılacak en iyi yöntemdir.

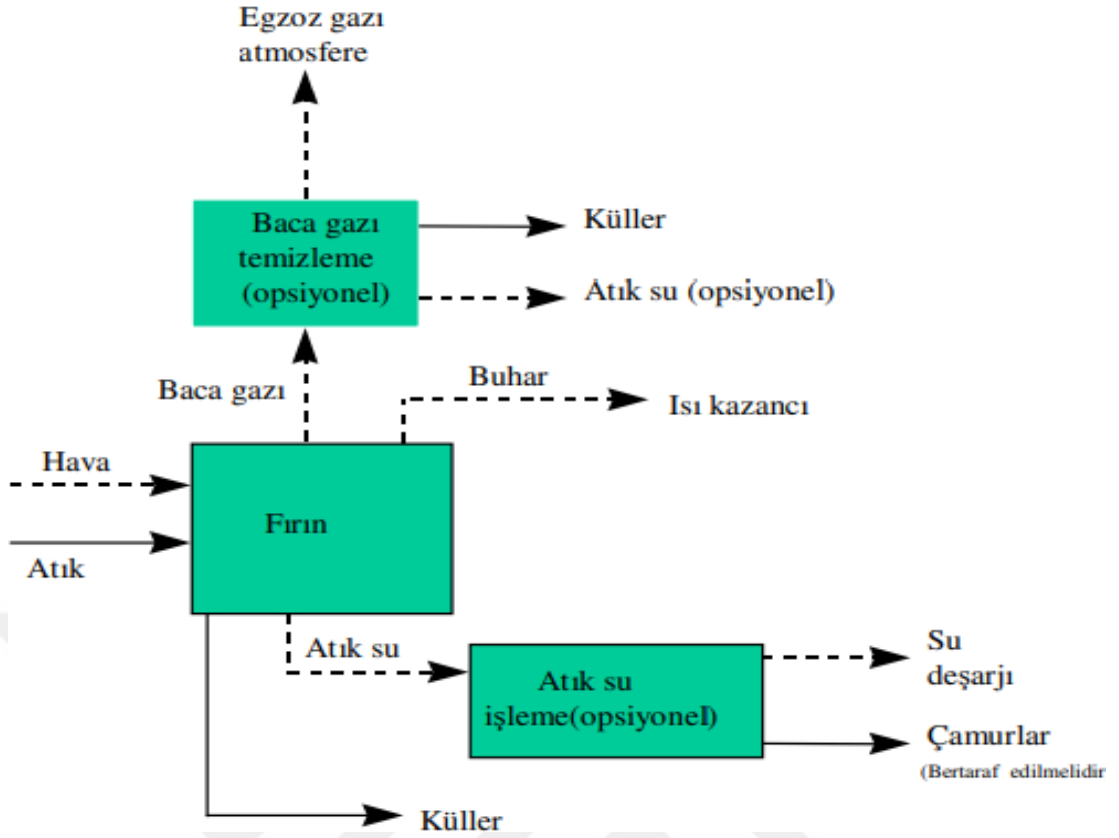
Mikroorganizmaların dezenfektanlara dirençleri kuvvetliden kuvvetsize doğru; bakteri sporları, mikrobakteri, hidrofilik virüsler, lipofilik virüsler, vejetatif fungi ve fungi sporlar ve vejetatif bakteriler olarak sıralanır. İndikatör organizmaların hayatta kalma oranı ile dezenfeksiyon verimi ters orantılıdır.

Endüstriyel ülkeler her ne kadar kimyasal dezenfeksiyonu tercih etmekten vazgeçiyor olsalar da bu yöntem gelişmekte olan ülkeler için makul bir yöntemdir (Çobanoğlu ve Aydoğdu, 2007; Prüss vd, 1999).

2.6.4 Yakma

Yakma, tehlikeli atıkların çoğunun bertarafında dünya üzerinde tercih edilen bir yöntem olmakla beraber son yıllarda geliştirilen alternatif yöntemlerin kullanım alanları da artış göstermektedir. Bertaraf yöntemi olarak uygulanan yöntemler bir yandan enfekte atıkların tehlikesinin etkili şekilde azaltılmasını sağlarken, diğer bazı sağlık ve çevresel problemlere de neden olabilmektedir (WHO, 1999).

Fırında yakmanın temel prensibi yüksek sıcaklıkta gerçekleşmesi ve kuru oksidasyon işlemi olmasıdır. Yakma işlemine tabi tutulacak tıbbi atıklar içinde büyük miktarlarda genotoksik atık mevcutsa, sıcaklığın en az 1100 °C olması zorunludur. Şekil 2.20’de yakma fırını şeması; Şekil 2.21’de yakma işlemi gösterilmiştir.



Şekil 2.20. Yakma fırınlarının basit akış şeması (İSTAÇ, 2007).

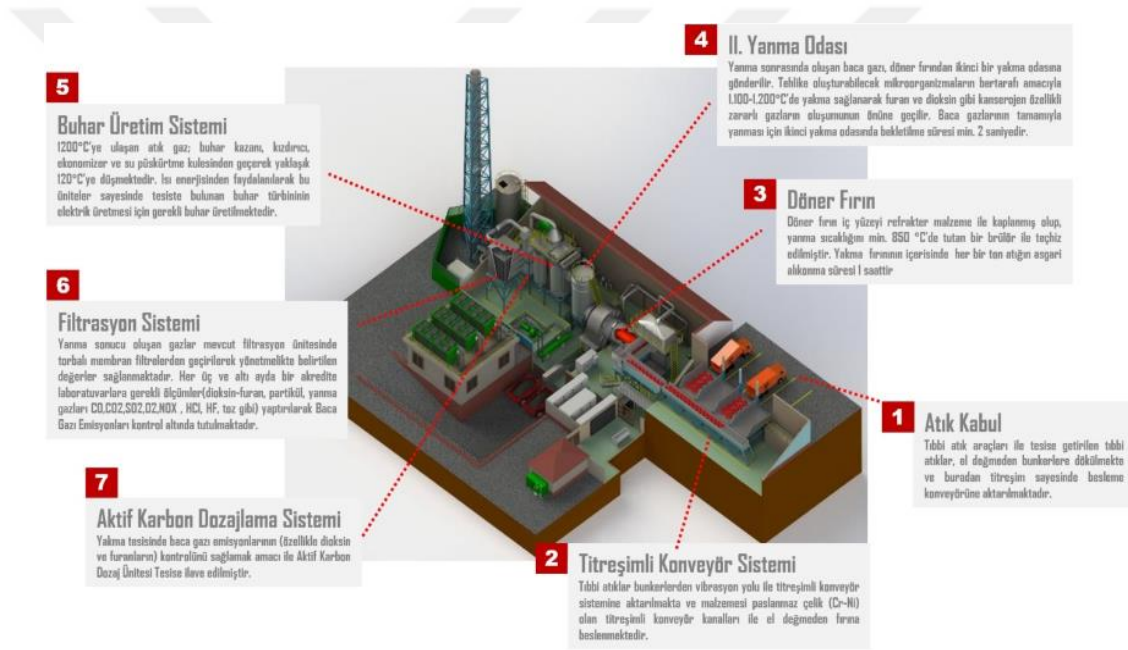


Şekil 2.21. Yakma işlemi ile tıbbi atık bertarafı.

Yakılacak tıbbi atıklar içinde termometreler, kullanılmış piller/bataryalar, cıva ve kadmiyum içeren atıklar, radyolojik atıklar, ampuller ve basınçlı kaplar bulunmaz. Organik atıklar, son aşama olan inorganik ve yanma özelliği bitmiş küllere dönüştürür. Amaç atıkların ağırlıkça ve hacimce küçültmelerini sağlamaktır (CSB, 2011).

2.6.4.1 Döner fırın

Yüksek sıcaklığa dayanıklı kimyasal maddeler ile gen zehirle özelliği bulunan maddeleri parçalama işlevi görür. Bir adet döner fırın ile bir yakma sonrası odasından oluşur. Kimyasal atıklar için kullanılırlar ve bölgesel tıbbi atıkların bertarafı için de uygundur. Döner fırını bulunan yakma tesisleri devamlı çalışabilmekte ve farklı besleme sistemlerine uygulanabilmektedir. Zehirli atıkların bertarafı için dizayn edilmiş olan bu fırınlar bu konuda uzmanlaşmış atık bertaraf operatörleri tarafından kullanılırlar ve endüstriyel bölgelere ya da endüstriyel parklara yerleştirilirler (İSTAÇ, 2007). Şekil 2.22’de tıbbi atık yakma prosesi içindeki döner fırının konumu gösterilmiştir.



Şekil 2.22. Tıbbi atık yakma tesisi prosesi (döner fırın).

2.6.4.2 Islak ve kuru termal işlem

- Islak termal veya buhar ile dezenfektasyon işlemi, parçalanmış bulaşıcı atıkların yüksek sıcaklık ve yüksek basınçlı buhara tabi tutulma işlemidir ve otoklav sterilizasyon işlemine benzerdir. Eğer sıcaklık ve temas süresi yeterli ise bu işlem pek çok çeşit mikroorganizmayı etkisiz hale getirir. Sporlu bakteriler için minimum 121°C sıcaklık gerekir.

Bu işlemle, mikroorganizmaların yaklaşık olarak % 99,99 kadarı etkisiz hale getirilir.

Otoklavlama sterilizasyonunda ise bu değer % 99,9999 seviyesine ulaşmaktadır.

- Kuru Termal (vidalı besleme) yakılmamış atığın küçük parçalara bölünerek dönen bir ortamda ısıtılmasıdır. Sürekli çalışan üniteler (sürekli çalışan vidalı besleme sistemleri) halen satışı yapılan ve halen pek çok hastanede kullanılan teknolojilerdir.

Uygulanan işlemler:

- Yaklaşık olarak atıklar 25 mm çapında parçalara bölünürler.
- Atıklar şaft bölgesinde 110 - 140 °C sıcaklıktaki yağ dolaştırılarak ısıtılmış olan ortama girerler.
- Atıklar yaklaşık 20 dakika süresince bu ortamda döndürölüp sonra da kompaktlanırlar.
- Bu işlem neticesinde atıklar hacim olarak % 80 oranında ve ağırlık olarak da % 20 ila 35 oranında azaltılabilmektedir. Bu işlem bulaşıcı atıklar ve kesicilerin bertarafı için uygun yöntemdir. Fakat bu teknoloji patolojik, sitozehirli ya da radyoaktif atıkların bertarafı amaçlı kullanılamamaktadır. Sonuçta açığa çıkan egzoz gazları ise bir filtreden geçirilerek temizlenir ve bertaraf işlemi esnasında oluşan su yoğunlaştırılarak deşarj işleminden önce arıtılır (Ege, 2009).

2.6.4.3 Prolitik (proliz) yakma

Tıbbi atıkların bertaraf edilmesinde çok sık olarak kullanılan güvenilir bir yöntemdir. Bu yöntem aynı zamanda kontrollü hava ile yakma ya da çift odalı yakma olarak da isimlendirilmektedir. Pirolitik yakma fırınlarında bir pirolitik oda ve bir yanma odası bulunmakta olup çalışma prensibi şu şekildedir;

- Atık, az oksijenli bir ortamda orta sıcaklıkta bir yanma işlemi sonucu (800°C - 900°C) termal olarak ayrıştırılarak, işlem neticesinde kül ve gaz oluşumu gözlemlenir. Yakma işleminin başlatılabilmesi amacıyla yakıt beslemesi yapılır. Atıklar uygun atık torbaları veya kaplarıyla birlikte yakma odasına konulur.
- Yakma neticesinde oluşan atık gazlar, yüksek oksijen ile ve yüksel sıcaklıkta (900 °C - 1200°C) ikinci bir yakma odasında yakılarak duman ve kokular minimum seviyeye indirilir.

Büyük pirolitik yakma tesisleri (kapasitesi 1-8 ton / gün) sürekli çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Atık yüklenmesi, küllerin uzaklaştırılması ve yanan atıkların içteki hareketi otomatik olarak gerçekleşebilir. Hastanelerde sıklıkla kullanılan sınırlı büyüklükteki, düzenli olarak bakımı yapılmış olan pirolitik yakma tesisleri, egzoz gazı temizleme ekipmanları gerektirmemektedirler. Ayrıca yanma neticesinde açığa çıkan küller % 1'den daha az miktarda yanmamış malzeme içermektedirler ve bunlar depo sahalarında bertaraf edilebilirler. Dioksin oluşumunu önlemek için klor içerikli plastik torbalar ya da klor içerikli diğer bileşikler fırınlara verilmemelidir.

Pirolitik yakma fırınlarında yakma sıcaklığı 800°C - 900°C arasında, yakma tesisinin kapasitesi ise 200 - 10 ton / gün arasında değişkenlik gösterebilir. Egzoz gazları için temizleme aparatları büyük tesislerde gerekli olup ekipmanın temini ve bakımı pahalıdır.

Kullanımı için uzaman personel gereklidir. Büyük ölçekli yakma tesisleri endüstriyel alanlara yakın, yerleşim yerlerinden ise en az 500 m uzakta konumlandırılmalıdır (WHO, 1999).

2.6.5 Düzenli depolama / arazide bertaraf

Atıkların toprak zeminde depolanması 2 yöntemle yapılmaktadır. İlki kapalı olmayan atık alanlarıdır. Açık çöp alanları, rastgele ve gelişigüzel şekilde atığın zemine dökülerek toplanması şeklinde tarif edilebilir. Fakat yöntem nefes alma problemlerine, yangın çıkmasına, hastalık yayılma ihtimalinin artmasına, çalışanların ve arazideki canlıların hastalık yapıcı mikroorganizmalara temasına neden olmaktadır. Tıbbi atıklar üstü kapalı olmayan bu alanlarda depolanmamalı hatta yakınında dahi bulundurulmamalıdır. İnsan ya da diğer canlıların bulaşıcı hastalık yapıcı mikroorganizmalarla bulaş tehlikesi; insanlardaki açık yaralarla, solunum veya sindirim yönüyle, direk şekilde olmasa da besin zinciri veya asalak hastalık yapıcı canlılar vasıtasıyla olabilmektedir. Bu da hastalıkların artmasına sebep olmaktadır.

İkinci yöntem ise düzenli depolama yöntemidir. Düzenli atık sahaları tasarımı, kapalı olmayan atık depolarından daha avantajlıdır. Bu avantajlar; atıkların çevreden jeolojik izolasyonu, atıkların kabulünden önce ön çalışma yapılması, arazide kontrol edilen personellerin varlığıdır. Düzenli atık sahalarında depolanmış atıklar, yüzeysel sular ile

yeraltı su kaynaklarının kirlenmesini engeller, hava kirliliğini, koku sorunlarını, canlılarla teması sınırlandırır. Düzensiz depolamanın düzenli depolamaya dönüştürülmesi belediye yönüyle hem teknik hem de ekonomik açıdan baya zahmetlidir.

Düzenli depo alanları yok ise, kontrollü açık atık alanlarında da tıbbi atıklar depolanabilir ve bulaşma tehlikesinin azaltılabilir. Bu amaçla asgari şartlar sağlanmalıdır;

- Tıbbi atıkların depolanması amacıyla dengeli ve düzenli atık dökümü amacıyla kurulmuş sistem,
- Alanda, tıbbi atıkların efektif bir şekilde depolamak amacıyla ön hazırlık yapılmış mühendislik çalışmaları,
- Atıkların hızla gömülerek insan ve diğer canlılar üzerindeki etkisinin önlenmesi.

Düzenli depo sahalarının tasarımında ve işletilmesinde önem verilmesi gereken ana etmenler şu şekildedir; tıbbi atıkları depo alanına taşınmasında taşıyıcıların döküm alanlarına erişiminin olması, sürekli olarak çalışmaların kontrolünü yapan personel bulundurulması, depolama işleminden önce arazinin hazırlanması ve etkili alanlar şeklinde kademelendirilmesidir. Ayrıca sızıntı suyu yönetimi için arazinin tabanında ve yanlarda sızdırmazlık sağlanmalıdır, sızıntı suları toplanmalı veya arıtmaya yönlendirilmelidir. Ufak alanlarda atıkların biriktirilerek; sıkıştırılıp, üzerleri her gün örtülmelidir.

Depolama alanı çevresinde yüzey suları için kanallar, her kademedede depolama yapıldıktan sonra yağmur suyu için üzerleri örtülmelidir. Sızıntı suyunun toplanması Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre yapılır. Tıbbi atıkların şu 2 yöntemle depolanması önerilir;

1- Belediyenin atık alanında derin olmayacak şekilde bir alan kazılır ve tıbbi atıklar bu alana konulur ve sonra üstü 2 metre kalınlığında belediye atıkları ile örtülür. Bunun amacı personelin veya hayvanların tıbbi atığı yüzeye tekrar çıkarma ihtimalini yok etmektir.

2- Üzeri en az 3 ay önce kapatılmış ve olgunlaşmış bir belediye atık yerinde 1 veya 2 metre derinlikte çukur kazılır ve tıbbi atıklar buraya dökülür. Sonra üzeri belediye atıkları ile kapatılır.

Bu çalışmalara ek yalnızca tıbbi atıkların depolanması amacıyla 2 metre derinlikte bir çukur kazılır ve bu çukur üzerinden 1 veya 1,5 metre boş kalacak şekilde tıbbi atıklarla doldurulur. Her kademede atıklar 10-15 santimetre kalınlığında toprak ile örtülür. Eğer toprakla örtülmesi mümkün değilse kireç de kullanılabilir. Ebola hastalığı gibi salgınlarda kireç ve toprak birlikte kullanılabilir. Bu sahalara insanların ve hayvanların girmesine engel olunmalıdır. Atıkların düzgün ve doğru bir şekilde depolanmasıyla alakalı bir denetleme yapıldıktan sonra tıbbi atıklar düzenli depolamaya gönderilmelidir (WHO,1999).

Entegre Atık Yönetimi: Verimli ve entegre bir katı atık yönetim sistemi aşağıdaki özellikleri taşımalıdır:

1. Bütüncül bir sistem olmalı: Bir yerleşim merkezinde oluşan katı atığın bileşimini oluşturan bütün maddeleri ve üretim kaynaklarını ihtiva edecek şekilde katı atık yönetimi planlanmalıdır.
2. Ekonomik değer oluşturabilmeli: Katı atık sisteminden sağlanabilecek ekonomik değerler geri kazanılabilir malzemelerden, komposttan ve elde edilebilecek (düzenli depolama ve anaerobik kompost) biyogazdan olan girdilerdir. Bunlardan elde edilecek gelirler, piyasanın şartları ve yapılacak yatırımın maliyetiyle doğrudan ilgilidir. Bu sebeple planlama aşamasında ekonomik analizin çok iyi hesaplanarak yapılması gereklidir.
3. Esnek olmalı: Katı atık yönetim sistemi; çevresel, mekansal ve atık özelliklerinde zamana bağlı olarak oluşacak çeşitli değişikliklere belirli oranda uyum sağlayabilecek esneklikte olmalıdır.
4. Bölgesel planlama yapılmalı: Toplanacak atık miktarının büyüklüğü, planlamanın verimli olmasını sağlar. Atık oluşum miktarı, nüfusa bağlıdır. Bu sebeple şehirlerin dışındaki planlamalarda daha büyük bölgesel planlamalar yapılmalıdır.

Bazı araştırmacılar entegre bir yönetime bağlı nüfusun 500bin kişiden az olmamasını tavsiye etmektedir (White, 1995).

2.7 Tıbbi Atık Bertaraf Yöntemlerinin Avantaj Ve Dezavantajları

Tıbbi atıkları işleme ve bertaraf etme teknolojilerinin temel avantaj ve dezavantajları  izelge 2.3.'te özetlenmiştir.

Çizelge 2.3. Tıbbi atıkları işleme ve bertaraf etme teknolojilerinin avantaj ve dezavantajları.

Bertaraf Yöntemi	Avantaj	Dezavantaj
Otoklav	-çok bulaşıcı atıkların bertarafında kullanılır.	-Az miktardaki atıkların işlenmesine izin verirler. -Tekrar kullanılacak ekipmanlar ile sınırlıdır.
Mikrodalga İle Işıma	-İyi işletilme koşulları altında, verimli dezenfektasyon sağlanır. -Atığın ağırlığı ve hacminde çok büyük derecede azalma sağlar.	-Karşılaştırıldığında yüksek yatırım ve işletme masrafları vardır. -Potansiyel işletme ve bakım problemleri vardır.
Kimyasal Dezenfeksiyon	-İyi işletildiği takdirde yüksek verimde dezenfektasyon sağlar. -Bazı kimyasal dezenfektanlar ucuzdur. -Atığın ağırlığı ve hacminde çok büyük derecede azalma sağlar.	-Sistemin işletimini sağlayacak kalifiye teknisyene ihtiyaç vardır. -Ciddi �nlemler gerektiren kimyasallar kullanılır. -Farmakolojik kimyasal ve bazı tür bulaşıcı atıklar için yetersiz kalmıştır.
Yakma - Döner fırın	-Tüm bulaşıcı atıklar, pek çok kimyasal atık için uygundur.	-Yüksek yatırım ve işletme masrafları vardır.

Çizelge 2.3 (devam). Tıbbi atıkları işleme ve bertaraf etme teknolojilerinin avantaj ve dezavantajları.

Yakma - Piroolitik	-Çok yüksek oranda dezenfektan verimlilik sağlar. -Tüm bulaşıcı atıklara, pek çok kimyasal atıklara ve ecza atıklarına uygundur.	-Sitozehirlileri yok etmede yetersizdir. -Oldukça yüksek yatırım ve işletme masrafları mevcuttur.
Yakma - Islak Termal	-Atığın ağırlığı ve hacminde çok büyük derecede azalma olur. -Oldukça düşük yatırım ve işletme masrafları vardır.	-Parçalayıcıların sıkça bozulması veya verimsiz çalışması olasıdır. -Kalifiye teknisyen ihtiyacı vardır. -Anatomik, farmakolojik ve kimyasal atıklar ile buhar geçirmeyen atıklar için yetersizdir.
Yakma - Kuru Termal	-Pek çok hastanede uzun zamandır tercih edilmektedir.	-Patolojik, sitozehirli veya radyoaktif atıkların bertarafında kullanılamamaktadır.
Düzenli Depolama	-Düşük maliyetlidir. -Sahaya ulaşım ve doğal sızıntı sınırlandırılmışsa güvenlidir.	-Sadece sahaya ulaşım kontrol altındadır. -Bazı önlemler alındıysa yeterli bir yöntemdir.
Enkapsülasyon	-Basit, ucuz ve güvenlidir. -Farmakolojik ürünlere uygundur.	-Keskin olmayan bulaşıcı atıklar için yetersizdir.

2.8 Tıbbi Atık Bertaraf Edebilen İller

Türkiye’de bertaraf yöntemlerine bakarsak; 2018 yılına kadar 3 ilde yakma (İstanbul, Ankara ve Kocaeli) ve 54 ilde sterilizasyon tesisi mevcuttur. Sterilizasyon tesislerinin bazıları; Aydın, Zonguldak, Konya, Trabzon, Sakarya, İzmir, Çorum, Denizli, Tokat, Kocaeli, Aksaray, Yozgat, Gaziantep, Kırıkkale, Kırklareli, Düzce Nevşehir, Afyonkarahisar, Eskişehir, Amasya, Erzurum, Edirne, Mersin, Isparta, Tekirdağ, Çanakkale, Van, Kayseri, Samsun, Bursa, Sivas, Şırnak, Niğde, Kars, Ağrı, Van, Bitlis, Giresun, Trabzon ve Malatya’dadır. Herhangi bir bertaraf tesisi olmayan 25 il ise topladıkları tıbbi atıkları kendilerine en yakın tesise göndermektedir (Eryılmaz vd., 2020). Çizelge 2.4’te diğer illerden tıbbi atıkları alan ve tıbbi atıklarını diğer illerdeki tesislere gönderen iller gösterilmiştir. Çizelge 2.5’te tıbbi atık sterilizasyon tesisi kurması gereken iller gösterilmiştir.

Çizelge 2.4. Tıbbi atık alacak ve gönderecek olan iller.

Tıbbi Atık Alacak İller	Tıbbi Atık Gönderecek İller	Tıbbi Atık Alacak İller	Tıbbi Atık Gönderecek İller
Bursa	Balıkesir ve ilçeleri	Trabzon	Rize ve ilçeleri
	Çanakkale ve ilçeleri		Gümüşhane ve ilçeleri
	Yalova ve ilçeleri		Giresun ve ilçeleri
	Manisa ve ilçeleri		Artvin ve ilçeleri
Sakarya	Bolu ve ilçeleri		Ordu ve ilçeleri
	Düzce ve ilçeleri	Erzurum	Ardahan ve ilçeleri
Eskişehir	Bilecik ve ilçeleri		Kars ve ilçeleri
	Kütahya ve ilçeleri		Bayburt ve ilçeleri
Afyonkarahisar	Uşak ve ilçeleri		Ağrı ve ilçeleri
	Burdur ve ilçeleri		Iğdır ve ilçeleri
	Denizli ve ilçeleri		Erzincan ve ilçeleri
	Kırıkkale ve ilçeleri		Tunceli ve ilçeleri
Konya	Aksaray ve ilçeleri		Bingöl ve ilçeleri
	Niğde ve ilçeleri		Muş ve ilçeleri
	Karaman ve ilçeleri	Van	Şırnak ve ilçeleri
Zonguldak	Karabük ve ilçeleri		Bitlis ve ilçeleri
	Çankırı ve ilçeleri		Hakkâri ve ilçeleri
	Bartın ve ilçeleri		Siirt ve ilçeleri
	Kastamonu ve ilçeleri	Samsun	Sinop ve ilçeleri
Gaziantep	Osmaniye ve ilçeleri		Amasya ve ilçeleri
	Kahramanmaraş ve ilçeleri	Aydın	Tokat ve ilçeleri
	Kilis ve ilçeleri		Muğla ve ilçeleri
	Adıyaman ve ilçeleri	Kocaeli	Merkez ve tüm ilçeler
	Hatay ve ilçeleri	Isparta	Merkez ve tüm ilçeler
Kayseri	Nevşehir ve ilçeleri	Edirne	Merkez ve tüm ilçeler
Çorum	Yozgat ve ilçeleri		

Çizelge 2.5. Tıbbi atık sterilizasyon tesisi kurması gereken iller.

1	TEKİRDAĞ	9	ELAZIĞ
2	KIRKLARELİ	10	DİYARBAKIR
3	İZMİR	11	MALATYA
4	İSTANBUL	12	ŞANLIURFA
5	ANKARA	13	MARDİN
6	MERSİN	14	BATMAN
7	KIRŞEHİR	15	SİVAS
8	ADANA	16	ANTALYA

2.9 Tıbbi Atık Yönetimi

Tıbbi atık yönetimi dünyadaki ülkeler için çevreye verebileceği tehlikeler açısından hayati bir sorun teşkil etmektedir. Mevcut tıbbi atık arıtma metotlarının çoğu uygun maliyetli veya çevresel olarak kabul edilebilir değildir. Tıbbi atıkların yanlış yönetimi yalnızca klinik tesislerde yer alan insanları etkilemez aynı zamanda çevresel olarak da yıkıcı etkilere neden olabilir (El- Haggar, 2007).

Uygun atık yönetim stratejileri geliştirmek için atık bileşimini karakterize etmek önemlidir. Tıbbi atık miktarı sağlık tesisinin büyüklüğü, tıbbi atıkların kaynağa ayrılması ve tıbbi faaliyetler gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Jang vd., 2005).

Sağlık tesislerindeki tıbbi atıkların yönetimi, tıbbi atıkların oluşumundan bertarafına kadar geçen süreci kapsamaktadır. Atık yönetim stratejisinde temel amaç, zararsız şekilde atıkların ekonomik olarak toplanması, ayrılması, tekrar kullanılması, geri dönüştürülmesi ve güvenli bir şekilde bertaraf edilmesidir (Koçer ve Gözegir, 2018).

WHO'a göre "sağlık kurumları ve laboratuvarlar tarafından oluşturulan tüm atıklar ile evde yapılan tıbbi bakım (diyaliz, insülin enjeksiyonları) esnasında üretilen atıklar tıbbi atıklar" şeklinde tariflenebilir. İngilizlerin atık direktifleri kapsamında bu atık çeşitleri, "hasta bakımı, veteriner, farmasötik ve benzeri uygulamalar, tedavi bakım, eğitim ve araştırma veya kan toplama işlemlerinden kaynaklanan temas edildiğinde enfeksiyona neden olan her türlü atık" olarak tarif edilmiştir. (Aydoğan vd., 2010).

TKY'e göre ise tıbbi atıklar "hastane, klinik gibi sağlık kurumlarından kaynaklanan enfeksiyöz, patolojik ve kesici- delici atıklardır." Bu yönetmeliğe göre tıbbi atıkların diğer atıklardan ayrı işlem görmesi belediyelerin, denetim ve yaptırımını ise bakanlık sorumluluğundadır.

Ülkemizde TKY ilk kez 20.05.1993 yılında ve 21586 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanmış ve yürürlüğe konulmuştur (TKY, 2017).

WHO, Basel Sözleşmesi Sekreteryasınca ve Avrupa birliğince takip edilen araştırmalarda tıbbi atıklar farklı sınıflandırmaya tabi tutulmuşlardır. Sekreteryanın hazırladığı Biyomedikal ve Sağlık Bakım Atıklarının Çevreyle Uyumlu Yönetimi Teknik Kılavuzunda bu sınıflandırma sektördeki uygulamalara göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma Çizelge 2.6.'da verilmiştir.

Çizelge 2.6. Biyomedikal ve sağlık kurumları atıkları (Aydoğan vd., 2010).

a	Sağlık hizmet alanlarından kaynaklı evsel nitelikli atıklar
	Evsel belediye atıkları
b	Önem gerektiren sağlık kurumları atıklarıİnsan atıkları
	Kesici ve delici
	Farmasötik atıklar
	Sitotoksik atıklar
	Kan ve vücut sıvı atıkları
	Bulaşıcı Atıklar
c	Enfekte özellikle gösteren kişilerin vücut sıvıları ve kanları ile temasa geçmiş aletler
	Laboratuvar kaynaklı atıklar
d	Diğer tehlikeli atıklar
	Solventler, kimyasallar, piller, çözeltiler vb.
e	Radyoaktif atıklar

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren TKY’de ise sağlık kurumlarından kaynaklanan tıbbi atıkların sınıflandırılması Çizelge 2.7.’de verilmiştir.

Çizelge 2.7. Sağlık kurumları faaliyetleri sonucu çıkan atıkların sınıflandırılması (Aydoğan vd., 2010).

TIBBİ ATIKLAR		
<u>Enfeksiyöz Atıklar</u>	<u>Patolojik Atıklar</u>	<u>Kesici Atıklar</u>
Enfeksiyöz maddelerin yayılmasını engellemek amacıyla taşınması ve bertarafı özel işlem gerektiren atıklar; Mikrobiyolojik laboratuvar atıkları, Kültür ve stoklar, Enfeksiyöz vücut sıvıları, Kontamine ameliyat kıyafetleri, Diyaliz atıkları, Enfekte deney hayvan leş ve organ parçaları.	Tıbbi işlemler sırasında ortaya çıkan vücut sıvıları: Ameliyathaneler, vücut parçaları, Denek olarak kullanılmış hayvan ölümleri, Otopsi atıkları.	Kesici ve delici özellik gösteren atık; Şırınga gibi tüm sivri, keskin neşter, mikroskop camları.

1992 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişme Konferansı'nda kabul edilen Yerel Gündem 21 kapsamında atık yönetimi için atık üretiminin önlenmesi ve azaltılması, geri dönüşümünün sağlanması, çevre ile uyumlu yöntemlerle bertaraf ve diğer atıkların düzenli depolama tesislerinde bertarafının sağlanması gibi bir takım önlemler tavsiye edilmektedir. Bu prensip ve tavsiyeler sağlık kurumlarından kaynaklanan atıklar için de geçerlidir. Tıbbi atıkların yönetiminde tıbbi atık üretiminin en aza indirilmesi, oldukça önemlidir.

Tıbbi atıklardan kaynaklanan sorunların en aza indirilebilmesi için aşağıda belirtilen çeşitli önlemler mevcuttur (Topkaya, 2006);

- ☐ Tıbbi atıkların kaynağında azaltılması,
- ☐ Geri kazanımı mümkün materyalin tıbbi atıklardan ayrılması,
- ☐ Atık bileşenlerinin geri dönüşümü,
- ☐ Bulaşıcı ve tehlikeli atıkların bertaraf edilmesi.

2.10 Görev, Yetkiler, Yükümlölükler

Bakanlığın görevleri;

- Tıbbi atıkların çevreyle uyumlu olarak yönetilmesine ilişkin program ve politikaları saptayarak, mevzuatın uygulanabilmesi amacıyla işbirliğini ve koordinasyonu sağlamak ve gerekli idari tedbirleri almak,
- Tıbbi atık oluşumundan bertarafına kadar olan süreçte tüm faaliyetlerin kontrol ve periyodik denetimlerini yapmak,
- Tıbbi atıkların, çevre ile uyumluluğunun yönetimi amacı ile sistemlerin ve teknolojilerin uygulanmasında; ulusal koordinasyonu ve uluslararası koordinasyonu sağlamak,
- Tıbbi atık işleme tesislerine çevre lisansı vermek.

İl Müdürlüklerinin görevleri;

- Tıbbi atıkların oluşmasından bertaraf edilmesine kadar olan süreçte yönetimini kapsayan tüm faaliyetlerin kontrol ve düzenli denetimlerini yaparak, mevzuata aykırı durumlarda yaptırım uygulamakla,
- Tıbbi atıkları taşıyan kişiler, kurum ya da kurumlar ile bunların taşıma araçlarına lisans vermekle, faaliyetlerini denetlemek ve gerekli durumlarda lisansı iptal etmekle,
- Belediyelerin sundukları tıbbi atık yönetim planlarını inceleyip, değerlendirerek uygulanmasını sağlamakla,
- Çevre lisansı almış tıbbi atık işleme tesislerinin faaliyetlerini takip ederek, denetlemek ve bu tesislerin faaliyetlerinin mevzuata aykırılığı durumunda yaptırım uygulamakla,
- İl sınırı içerisinde oluşan tıbbi atıkların, toplanan ve bertaraf edilen tıbbi atıkların miktarı hakkında bilgileri temin ederek, değerlendirmek ve Bakanlığa rapor halinde göndermekle,
- 23 üncü maddede belirtilmiş eğitim programlarını düzenlemek veya düzenletmekle,
- İlinde oluşan tıbbi atıkların, il dışında bir tıbbi atık işleme tesisine gönderilmesi ya da il dışında oluşan tıbbi atıkların ilindeki tıbbi atık işleme tesisine kabulüne ilişkin belediye taleplerini 5 inci maddenin birinci fıkrasının (j) bendi kapsamında değerlendirmekle görevli ve yetkilidir.

Belediyelerin görevleri;

- Tıbbi atık yönetim planını hazırlamak, il müdürlüğüne sunarak uygulamak ve halkın bilgilendirilmesini sağlamakla,
- Tıbbi atıkları, tıbbi atık geçici depolarından/konteynerlerinden alınarak tıbbi atık işleme tesisine iletilmesini sağlamakla,
- Herhangi bir kimyasalla muamele görmüş patolojik atıkların 20'nci maddede belirtilen yöntemle bertaraf edilmesini sağlamakla,
- Tıbbi atığın sterilizasyonunu ve/veya bertarafını sağlamak/sağlattırmakla, bu amaç doğrultusunda tıbbi atık işleme tesisi kurmak/kurdurmakla, işletmek/işlettirmekle,
- Tıbbi atık işleme tesisleri için çevre lisansı almakla/aldırmakla,
- Tıbbi atıkların taşınabilmesi amacıyla taşıma lisansı almakla/aldırmakla,
- Atık işleme tesislerinde bir haftadan fazla süre ile durma, bakım, arıza oluşması ve benzeri durumlarda il müdürlüğünü bilgilendirerek toplanmış olan tıbbi atıkları en yakın ve kapasitesi en uygun tıbbi atık işleme tesisine yönlendirmekle,
- Tıbbi atıkların yönetiminde görevli olan personelin periyodik eğitimlerini sağlamakla,
- Tıbbi atıkların yönetiminde görevli personele özel giysiler ve koruyucu ekipmanlar temin ederek kullanılmasını sağlamakla,
- Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personele bağışıklık kazandırmak, en fazla altı ayda bir sağlık kontrolünden geçirmek ve diğer koruyucu önlemleri almakla,
- Sağlık kurumundan alınmış, toplanmış, taşınmış, sterilizasyona tabi tutulmuş ve bertaraf edilmiş olan tıbbi atık miktarlarının kaydını tutmakla,
- Tıbbi atık işleme tesisini çevrimiçi programlara kayıt etmek ve tesise kabul ettiği, işlediği, bakiye olarak oluşturduğu atıklar ile tıbbi atık işleme faaliyeti neticesinde oluşan atıkların/ürünlerin bilgilerini içeren kütle-denge bilgisini hazırlamak ve çevrimiçi programı kullanarak bildirimini yapmakla yükümlüdürler.
- Belediyeler veya yetkilerini devrettiği kişi ve kurumlar birinci fıkrada belirtilen yükümlülüklerden müteselsilen sorumludurlar.
- Tıbbi atık işleme tesislerinin bulunduğu şehirdeki merkez belediyelerde ve diğer tüm ilçe belediyelerinde oluşan tıbbi atıkların tamamını ildeki tıbbi atık işleme tesisine gönderirler. Fakat tıbbi atık işleme tesisinin kapasitesinin yetersiz olması veya uygunsuz coğrafi koşullar gibi sebeplere bağlı olarak tıbbi atıkların tıbbi atık işleme

tesisine iletilmesinde sıkıntılar olması durumunda; tıbbi atıklar bir başka ildeki tıbbi atık işleme tesisine de gönderilebilirler. Bu durumda; öncelikle tıbbi atığın gönderilmesi istenen tıbbi atık işleme tesisinin bulunduğu ilin, il müdürlüğünün uygun görüşünün alınmasına müteakip, her iki ilin mahalli çevre kurulundan olumlu karar alınması koşuluyla ilgili belediye ile sözleşme yapılmalıdır.

- Tıbbi atık işleme tesislerinin bulunmadığı illerde, belediyeler kendilerine uygun olan bir tıbbi atık işleme tesisi belirlemek zorundadırlar. Bu durumda; tıbbi atık işleme tesisinin bulunduğu ilin il müdürlüğünden onay alınması ve her iki ilin mahalli çevre kurulu tarafından olumlu karar verilmesi şartıyla ilgili belediye ile sözleşme yapılması gereklidir.

Tıbbi atık üreticileri (Sağlık Kurumları)'nin görevleri;

- Atıkları kaynağında azaltacak şekilde sistem kurmakla,
- Tıbbi atıkların toplanma, taşınma ve bertaraf işlemi için ilgili belediye ile protokol yapmakla,
- Tıbbi atıkların ayrı toplanmakla, sağlık kurumu içinde taşınması ve geçici depolanması ile bir kazada alınacak tedbirleri içerecek şekilde tıbbi atık yönetim planını hazırlamak ve uygulamakla,
- Tıbbi atıkları; tehlikeli atıklarla, tehlikesiz atıklarla, ambalaj atıklarıyla, belediye atıklarıyla ve diğer atıklar ile karıştırmayacak şekilde kaynağında ayrı toplamakla,
- Herhangi bir kimyasalla muamele görmüş patolojik atıkları, diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak toplamakla,
- Tıbbi atıkları, teknik nitelikleri yönetmelikte belirtilmiş olan torbalarla ve kaplarla toplamak,
- Günlük 1 kilogramdan fazla tıbbi atık üretilmesi halinde tıbbi atıklar için UATF doldurmakla; günlük 1 kilogram ve daha az tıbbi atık üretilmesi halinde ise tıbbi atık alındı belgesi/makbuzu kullanarak teslim etmekle,
- Ayrı toplanmış tıbbi atıkları, yalnızca bu iş için kullanılan kapaklı konteyner/kap/kova ile tıbbi atık geçici deposuna/konteynerine taşımakla,
- Günlük 50 kilogramdan fazla tıbbi atık üretilmesi halinde, tıbbi atık geçici deposu tesis etmekle; günlük 50 kilogram ve 50 kilogramın altında tıbbi atık üretilmesi durumunda geçici tıbbi atık konteyneri bulundurmamakla; günlük 1 kilografa kadar tıbbi

atık üretilmesi halinde ise en yakın veya en uygun tıbbi atık geçici deposuna/konteynerine götürmek ya da bu atıkları tıbbi atık toplama aracına vermekle,

- Tıbbi atık yönetiminde görevlendirilmiş personeli periyodik olarak eğitmekle/eğitimi sağlamakla,
- Tıbbi atık yönetimi ile görevli personellere bağışıklık kazandırmakla, en fazla altı ayda bir sağlık kontrolünden geçirmekle ve personeli koruyucu diğer tüm tedbirleri almakla,
- Tıbbi atıkların yönetiminde görevli personelin özel koruyucu giysi ve ekipmanlarını temin ederek kullanılmasını sağlamakla,
- Tıbbi atıkların toplanmasında, taşınmasında, sterilizasyonu ve bertarafında gerekli olan harcamaları karşılamakla
- Oluşan tıbbi atıkların miktarları hakkındaki bilgileri düzenli olarak kayıt altına almakla,
- Bir önceki yıla ait bilgileri içerecek şekilde atık beyan formunu her yıl Ocak ayından başlamak üzere, en geç Mart ayının sonuna kadar Bakanlığın hazırlamış olduğu çevrimiçi uygulamaları kullanarak doldurmak, onaylamak ve formun çıktısının bir nüshasını beş yıl boyunca saklamakla yükümlüdürler.

2.11 Tıbbi Atıkların Zararları

Tıbbi atıkların insan sağlığı üzerindeki etkileri; doğrudan veya dolaylı olarak atıklara maruziyet ile üreme ve solunum sistemleri gibi sistemlere olumsuz etkileri ve kanser yapıcı, mutasyona neden olması şeklinde birden fazla olumsuz etkiler vardır. Tıbbi atıkların enfekte özellik göstermesi, zehirli veya çeşitli kimyasal, kimyevi madde içeriğine sahip olmaları ve delici kesici olmaları, radyoaktif, genotoksik içerikli olmalarından ötürüdür. Tıbbi atıklara maruziyet AIDS, hepatit B ve D gibi hastalıklara da neden olabilmektedir.

Tıbbi atıkları oluştukları zamandan bertarafa gönderilmeleri zarfında insana ve çevreye olumsuz etkilere sebep olabilirler. Bu olumsuzluklar birkaç şekilde oluşabilirler.

- Hastalık yapıcı bakteriler içererek enfeksiyonlara sebep olmak,
- Gen yapısında farklılaşmaya sebep olmak,
- Zehirli veya tehlikeli kimyevi veya farmasötik içerikleri olması,

- Radyoaktivite özelliği göstermek,
- Delici ve kesicileri olmaları.

Bu tip atıklarla temas halindeki kişiler tehlike altında olabilirler. Tehlikedeki bu kişiler, ister atık üreticisi konumundaki sağlık birimlerinin içinde isterse dışında olsun, bu atıkları taşıyanlar ve özensiz atık yönetim neticesinde tıbbi atıkların tehlikelerine maruz kalanlar da dâhildir.

2.11.1 Riskli gruplar

- Hekimler, hemşireler, yardımcı sağlık çalışanları ve hastanedeki diğer görevliler,
- Tıbbi hizmet veren yerlerde veya evlerinde sağlık hizmeti alan kişiler,
- Hastaları ziyaret eden misafirler,
- Çamaşırhane, atık biriktirme ve intikal gibi sağlık kurumlarının hizmetlerine yardımcı olan bölümlerdeki görevliler,
- Bertaraf alanlarındaki çalışanlar,
- Atık döküm alanlarında, ayıklama işi yapanlar.

Sağlık çalışanları Hepatit B bulaşma riski yönüyle diğer meslekler ve gruplar açısında 3 ila 6 kat daha yüksek risk altındadır. Bu oran gelişmekte olan ülkelerde 6 ila18 kata kadar çıkmaktadır. 1992 yılında Dünya Sağlık Örgütü ve ILO sağlık hizmetinde görevli kişiler yönüyle hepatit B ve hepatit C'yi meslek hastalığı olarak tanımlamışlardır (Kutlu, 2007).

Temizlik görevlilerinin de sağlık personelinde olduğu gibi tehlike altında olmaları sebebiyle Hepatit B'ye karşı bağışıklık kazanmaları önerilmektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada temizlik görevlilerinin hepatit B aşısı olma oranı sadece % 23,1 (Balcı vd., 2005), başka bir çalışmada ise bu oranı % 61 (Terzi vd., 2009) olarak bulunmuştur.

2.11.2 Tıbbi atıkların çevreye etkileri

Tıbbi atıkların hasta ve sağlık görevlileri üzerinde oluşturduğu tehlikelerle birlikte, tıbbi atıkların çevre kirliliğine neden olmasıyla insan hayatındaki negatif tesirleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Bilhassa alıcı ortamda (hava, toprak, su gibi) olumsuz etkiler göstermektedir. Ayrıca bu tip atıklar direkt olarak havaya ve suya karışarak

evre kirliliğine, dolayısıyla toplum sağlığına olumsuz etkilere neden olmaktadır (WHO, 1999).

Tıbbi atıklar açığa çıktıkları andan bertarafı yapılanı kadar geçen sürede dolaylı veya doğrudan olmak üzere insan ve evre ile etkileşim halindedir. Bu durum biyolojik, kimyasal ve fiziksel olabilir. Tıbbi atıklar, patojenik ve enfeksiyona sebep olacak şekilde doğrudan kullanılan araç gereç gibi malzemelerle veya haşerat ile dolaylı yoldan evre ve halk sağlığı üzerinde negatif tesirleri olur. Veba, kolera, dizanteri gibi hastalıklar biyolojik yönden, intikal, biriktirme bölgelerindeki sızıntı suları yönüyle kimyasal, kontrolsüz atık yönetimi sonucu insan ve hayvanların yaralanmaları sonucunda ise fiziksel açıdan olumsuz etkilere sebep olurlar. Tıbbi atıkların en fazla zarar verdiği kişiler genellikle doktorlar, hemşire ve hasta bakıcılar, hastanedeki diğer çalışanlar, hasta ve hasta ziyaretçileri, hastanedeki temizlik görevlileri, hastanede görevli tıbbi atık taşıma personeli, tıbbi atık taşınmasında çalışan belediye görevlileri, bertaraf tesislerinde çalışanlar, atıkların ambalaj atıklarından ayrıştırma işini yapan işçilerdir (Güler, 1997).

Tıbbi atıklar, hastalık yapıcı maddeler içerdiklerinden dolayı doğrudan veya dolaylı olarak haşere, kemirgen ve diğer canlılar için beslenme ve üreme kaynağı olması nedeniyle evre sağlığını olumsuz etkilemektedir (Kaptanoğlu vd., 2014).

Tıbbi atıkların vermiş olduğu zararlar insan nüfusunun nispeten küçük ve göçebe olduğu bir dönemde önemli bir sorun olmamakla beraber kentleşmeyle ve büyük toplulukların büyümesiyle ciddi bir sorun haline gelmiştir. Ortaçağda, patojenlerle kirlenmiş suyla ilgili salgınlar, Avrupa nüfusunun azalmasına ve koleranın yaygınlaşmasına sebep olmuştur (Giusti, 2009).

Enfekte atıkların vcoda bulaşmasıyla ve enfekte olmuş kesici materyaller ile yaralanmalarla, AIDS ve c ve b tipi sarılık gibi hastalıklara sebep olmaktadır. Yetersiz bertaraf şartlarında *Escherichiacoli* gibi patojen bakterilerin canlı kaldığı görülmektedir. Bu bakterilerin solunum yolu, göz ve dermatolojik rahatsızlıklar, sarılık, HIV ve vücut sıcaklığını yükselten rahatsızlıklara sebep olmaktadır. Tıbbi atıklar içerisinde az miktarda bulunan kimyasal içerikli atıklar, toksik, koroziv, yanıcı özellikler taşımaktadır ve etki sonucunda zehirlenmelere, deri ve göz tabakasında zararlara neden olmaktadır. Farmasötik atıkların bertarafında oluşan su kirliliği

ekosistem üzerinde olumsuz etki meydana getirmektedir (Çobanoğlu ve Aydoğdu, 2014).



3. MATERİYAL VE METODOLOJİ

3.1 Çalışma Alanı ve Çalışmanın Amacı

Bu çalışma Aksaray ilindeki; büyük ölçekli 3 sağlık kurumu, orta ölçekli 1 sağlık kurumu ve küçük ölçekli 3 sağlık kurumundan çıkan tıbbi atıkların yönetiminin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma Aksaray ilindeki sağlık kurumları personellerinin tıbbi atık bilgilerinin ve sağlık kurumlarının çıkardığı atıkların yönetim planının incelenmesini kapsamaktadır.

Büyük ölçekli 1. sağlık kurumu: X ismiyle; büyük ölçekli 2. sağlık kurumu Y ismiyle, büyük ölçekli 3. sağlık kurumu Z ismiyle bahsedilecektir. 1 orta ölçekli sağlık kurumu A, diğer küçük ölçekli sağlık kurumları ise B, C ve D isimleriyle bahsedilecektir. Çalışmanın amacı; Aksaray ilindeki sağlık kurumlarının ve çalışanlarının tıbbi atık bilgisi ve bilinç düzeyinin saptanmasıdır. Ayrıca, bu çalışma ile tıbbi atık bilinci ile demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, eğitim durumları, görev durumları) arasında ilişki olup olmadığı hakkında da fikir verecektir.

3.2 Aksaray İli Hakkında Bilgiler

Cumhuriyet dönemine kadar Konya'ya bağlı bir sancak olan Aksaray 1920 yılında il olmuş, 1933 yılında il olmaktan çıkmış, Niğde'ye ilçe olarak bağlanmıştır. Ancak nüfus bakımından, toprak bakımından, gelişmişlik bakımından Niğde Vilayetinden daha ön sırada; üstelik coğrafi konumu daha elverişli olan Aksaray 15 Haziran 1989 yılında 3578 sayılı kanun ile Niğde'den ayrılarak yeniden il olmuştur (URL-4). Nüfusu 2019 yılı itibarıyla 412172'dir.

3.3 Sağlık Kurumlarından Çıkan Tıbbi Atık Miktarı

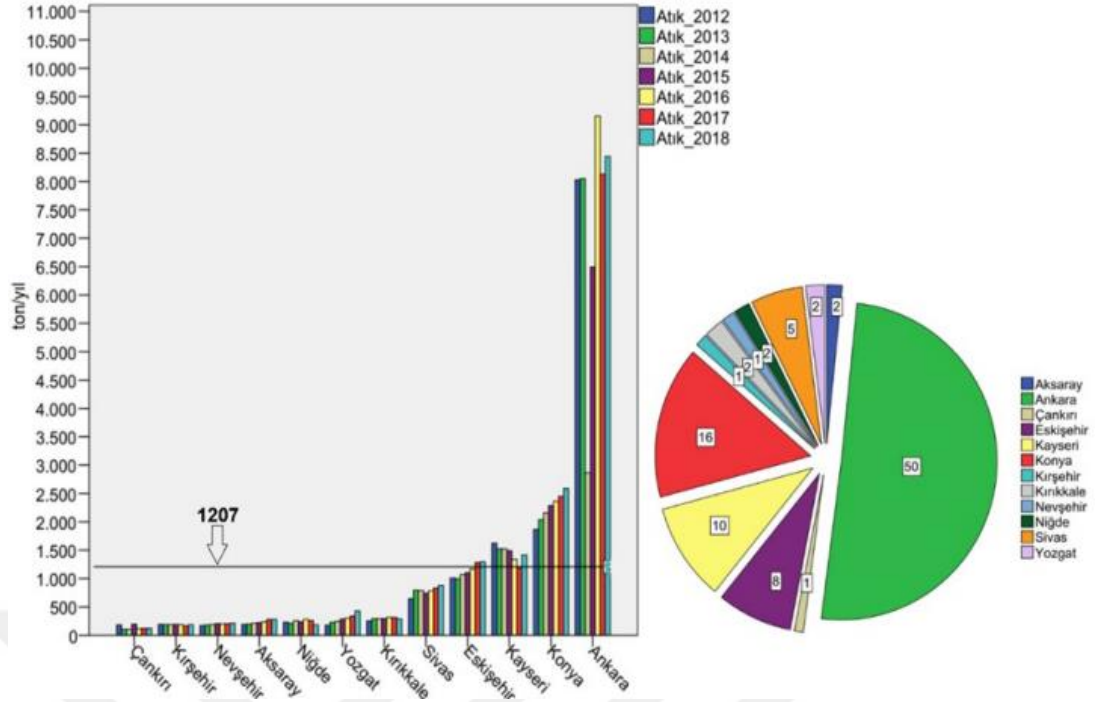
Tıbbi atık istatistiklerine göre 2019'un sonunda Türkiye'de aktif olarak çalışan 1524 adet sağlık kurumundan 90920 ton tıbbi atık toplanmıştır. 2019 yılına ait toplam tıbbi atık miktarı 2019 yılı Türkiye nüfusuna göre oranlandığında Türkiye için kişi başına düşen yıllık tıbbi atık miktarı 2019 yılı için 1,11 kg/kişi çıkmaktadır. 2019 yılında toplanan tıbbi atık miktarı bir önceki yıla göre %1,6 artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Türkiye'de yıllara göre tıbbi atık miktarı Şekil 3.1.'te gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Türkiye’de tıbbi atık miktarı (2016 – 2019).

Sağlık kurumlarında 2019 yılında toplanan tıbbi atığın %91,3’ü sterilize edilerek depolama alanlarına, %8,7’si ise yakma tesislerine gönderilerek bertaraf edilmiştir (URL-5).

İç Anadolu bölgesinde Ankara’nın tıbbi atık üretimi konusunda %50’lik oranla başı çektiği görülebilmektedir. Bölgede yıllık ortalama tıbbi atık miktarı 1207 ton olarak hesaplanmıştır. Aksaray ili ise İç Anadolu Bölgesinin tıbbi atık üretiminde %2’sini kapsamaktadır (Eryılmaz, Demirarslan, 2020). İç Anadolu Bölgesinde yıllara göre tıbbi atık miktarları Şekil 3.2.’de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. İç Anadolu bölgesi illeri 2012-2018 yılları arası tıbbi atık miktarları.

Aksaray Belediyesi atıkları toplamaları özel bir şirketle anlaşmış olup şirket çalışanları gün içerisinde hastane ve şahıslar tarafından çıkarılan tıbbi atıkları toplamaktadır.

Aylık ortalama 25 ton tıbbi atık bertarafı sağlanmaktadır. Ayrıca pandemi sürecinde vatandaşın eldiven ve maskelerini atması için, şehrin muhtelif bölgelerine tıbbi atık kutuları yerleştirilmiştir. Geçtiğimiz son altı yılda toplanan tıbbi atık miktarları aşağıdaki gibidir:

2015 Yılı Toplanan Tıbbi Atık Miktarı: 185,674 tondur.

2016 Yılı Toplanan Tıbbi Atık Miktarı: 235,215 tondur.

2017 Yılı Toplanan Tıbbi Atık Miktarı: 273,656 tondur.

2018 Yılı Toplanan Tıbbi Atık Miktarı: 276,465 tondur.

2019 Yılı Toplanan Tıbbi Atık Miktarı: 261,226 tondur.

2020 Yılı Toplanan Tıbbi Atık Miktarı: 404,585 tondur (URL-6).

2011 yılında faaliyete giren Aksaray ilindeki tıbbi atık sterilizasyon tesisi, tesis tamamlanmasının ardından 10 yıllığına ihale edilmiş bir firma tarafından işletilmektedir. Bu tesis yıllık 2.250,00 ton kapasiteyle hizmet vermektedir.

3.4 Metot ve Uygulama

Çalışma yöntemi ve uygulama adımları şöyledir;

- ✓ Konu itibariyle literatür çalışması yapılarak veriler toplanıp derlenmiştir.
- ✓ Konu geçen şehir hakkında literatür araştırması yapılmış, ayrıca şehrin sağlık kurumları tespit edilerek veriler toplanmıştır. Bu çalışma uygulama alanında 2020-2021 yılı Aksaray ilindeki özel ve kamu sağlık kurumlarında görev yapan kişilerden oluşmaktadır.
- ✓ Tespit edilen sağlık kurumlarının ve bu kurumlarda çalışan personellerin tıbbi atık yönetimi hakkındaki yeterlilik düzeylerini ölçecek anket hazırlanmıştır (Ek A).
- ✓ Anket çalışmasına, tespit edilen sağlık kurumlarında çalışan sağlık personelleri ve diğer personeller olmak üzere toplam 106 kişi gönüllü olarak katılmıştır. Sağlık kurumlarının izin verdiği ölçüde atık kutuları ve geçici depolama alanları yerinde incelenerek fotoğraflanmıştır.
- ✓ Çalışmada ayrıca sağlık personelleriyle görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde hastanenin tıbbi atık yönetimi kapsamında yaptıkları uygulamalar hakkında doğrudan fikir edinilmeye çalışılmıştır. Görüşmelerde elde edilen bilgiler, ankete katılan çalışanların verdiği bilgilerle ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Ocak 2017 yılında yayınladığı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile karşılaştırılmıştır.
- ✓ Anket uygulaması sonucunda anketler yorumlanmaya çalışılmıştır.
- ✓ Çalışma sonucunda sağlık kurumlarındaki eksikleri, aksaklıkları ve problemleri görüp; bunların düzeltilmesi ve iyileştirilmesi için öneriler geliştirilmiştir. Aynı şekilde sağlık kurumlarındaki personellerin yeterlilik düzeyleri hakkında fikir sahibi olup personellerin de daha iyi olması için çözüm yolları ortaya konmuştur.

3.5 Mevcut Kurumsal Düzenlemelerin Gözden Geçirilmesi

Sağlık kurumlarından çıkan tıbbi atık yönetimiyle ilgili olarak, kurumun içinde uyguladıkları kurumsal düzenlemelerin mevzuata uygunluğu kurum ziyaretleri sırasında incelenmiştir, eksiklik ve aksayan yönlerin tespiti yapılmıştır.

3.6 Anket Formunun Uygulanması

Çalışanlara yönelik hazırlanan anket formları sağlık kurumlarında çalışan; temizlik personeli, hemşire, ebe, sağlık memuru, memur, fizyoterapist ve diğer çalışanlara uygulanmıştır (Ek A).



4. ÇALIŞMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu kısım; sağlık kurumlarının tıbbi atık yönetiminde uygulanan kurumsal düzenlemelerini belirlemek ve tıbbi atıkların bertarafından sorumlu sağlık kurumlarının izlediği yolların incelenmesini içermektedir.

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ni göz önüne alarak; sağlık kurumunda çalışan personellerin tıbbi atıklar hakkında ve kurum içi tıbbi atık yönetimi ile ilgili bilgi düzeylerini ölçmek, aynı zamanda kurumların tıbbi atık yönetimi hakkında bilgi almak amacıyla hazırlanıp hastane çalışanları tarafından doldurulan anket formlarının sonuçları incelenmiş ve yorumlanmıştır. Hazırlanan anket formu sağlık kurumundaki farklı meslek gurubu çalışanlarına uygulanmıştır. Anket iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda çalışanların tıbbi atık bilgi düzeyini ölçmeye yönelik sorular, ikinci kısımda ise kurumun tıbbi atık yönetimiyle ilgili bilgi edinmeye yönelik sorulara yer verilmiştir. Kurumların ziyareti sırasında hastanede çalışan personeller ile görüşülmüş; personellerin belirtmiş olduğu aksaklıklar, şikâyetleri ve önerileri göz önüne alınmıştır.

4.1 Aksaray İli Sağlık Kurumlarında Tıbbi Atık Yönetimi

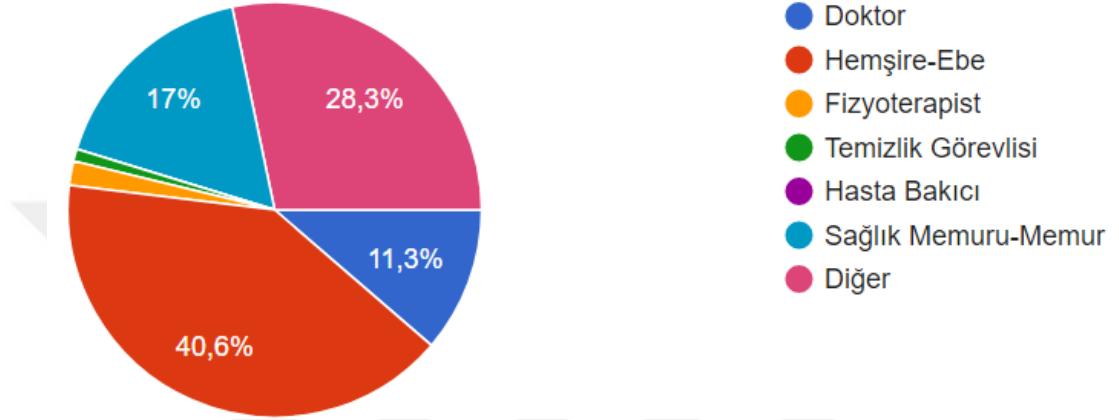
Anket çalışmasına değişik bölümlerde değişik unvanlarda çalışan toplam 106 personel katılmıştır. Anketleri 43 hemşire ve ebe, 18 sağlık memuru ve memur, 12 doktor, 2 fizyoterapist, 1 hizmetli personel ve 30 diğer meslek guruplarından personeller doldurmuştur.

Anketi dolduranların anket sorularına verdiği cevapların yüzde olarak dağılımı şu şekildedir;

- 1) Ankete katılanların yaş aralıkları; %50'si 26 – 35 yaş, %38,7'si 36 - 55 yaş, %10,4'ü 18 - 25 yaş, %1 i ise 56 yaş ve üzeridir.
- 2) Katılımcıların; %70,8'i kadın, %29,2'ı ise erkektir.
- 3) Çalıştıkları kurumlar; %75,4'ü X sağlık kurumunda, %11,3'ü Y ve Z sağlık kurumlarında, %10,2'si B, C ve D sağlık kurumlarında, %2,8'i A sağlık kurumunda çalışmaktadır.

4) Çalıştıkları birimler; %13,2'si idari birimde, %30,2'si poliklinikte, %13,2'si yoğun bakımda, %6,6'sı acilde, %1,9'u ameliyathanede, %0,9'u radyoloji bölümünde çalışmakta, %34'ü diğer birimlerden oluşmaktadır.

5) Ankete katılanların meslekleri; %40,6'sı hemşire-ebe, %17'si sağlık memuru-memur, %11,3'ü doktor, %1,9'u fizyoterapist, 0,9'u temizlik görevlisi, %28,3'ü diğer meslek guruplarındandır. Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



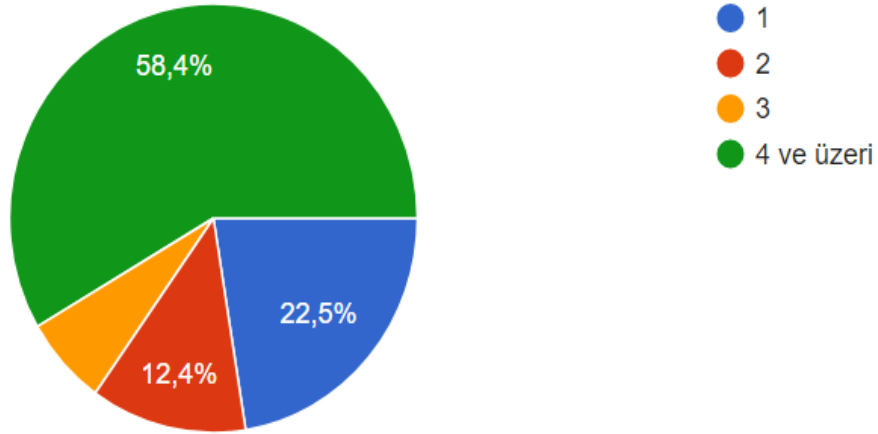
Şekil 4.1. Ankete katılanların meslek yüzdeleri.

6) Öğrenim durumları; %50'si lisans, %23,6'sı ön lisans, %12,3'ü lise, %11,3'ü yüksek lisans, %0,9'u doktora, %0,9'u ilkokul, %0,9'u ortaokul mezunudur.

7) Görevde çalışma süreleri, %49,1'i 11 yıl ve üzeri, %27,4'ü 6-10 yıl arası, 23,6'sı 1-5 yıl arası çalışanlardır.

8) Katılımcıların %84'ü tıbbi atık eğitimi almış, %16'sı almamıştır.

9) Tıbbi atık eğitimi alanların %58,4'ü 4 kez ve üzeri, %22,5'i 1 kez, %12,4'ü 2 kez, %6,7'si 3 kez almıştır. Personellerin tıbbi atık eğitimi alma oranları Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

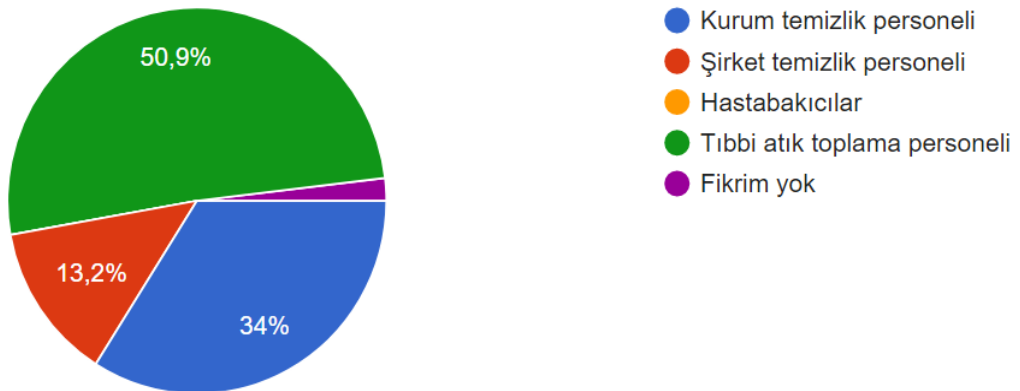


Şekil 4.2. Ankete katılanların tıbbi atık eğitimi alma yüzdeleri.

10) Kurumunuzda kesici ve delici tıbbi atıklar nerelerde toplanıyor? (İğne ucu, bisturi vb.)

%96,2'si Özel Tıbbi Atık kutularında, %0,9'u Kırmızı torbalarda, %0,9'u Petşişede, %1,9'u ise Fikrim yok demiştir.

11) Kurumunuzda tıbbi atıkları toplayan ve taşıyan görevliler kimlerdir? Sorusuna verilen cevapların yüzde oranları Şekil 4.3'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Ankete katılanların tıbbi atık taşıma ve toplama personeli sorusuna verdikleri cevapların yüzdeleri.

%50,9'u Tıbbi atık toplama personeli, %34'ü Kurum temizlik personeli, %13,2'si Şirket temizlik personeli tarafından demiş, %1,9'u Fikrim yok seçeneğini işaretlemiştir.

12)%66'sı tıbbi atık toplama personeli koruyucu ekipman ve özel kıyafet kullanıyor, %25,5'i kullanmıyor, %8,5'i ise konu hakkında bilgisi olmadığını söylemiştir.

13)Tıbbi atıklar günlük toplanıyor diyenler %70,8, günlük toplanmıyor diyenler %23,6, konu hakkında fikri olmayanlar %5,7'dir.

14)Tıbbi atık yönetim planı var diyenler %61,3, yok diyenler %5,7, konu hakkında fikri olmayanlar %33'tür.

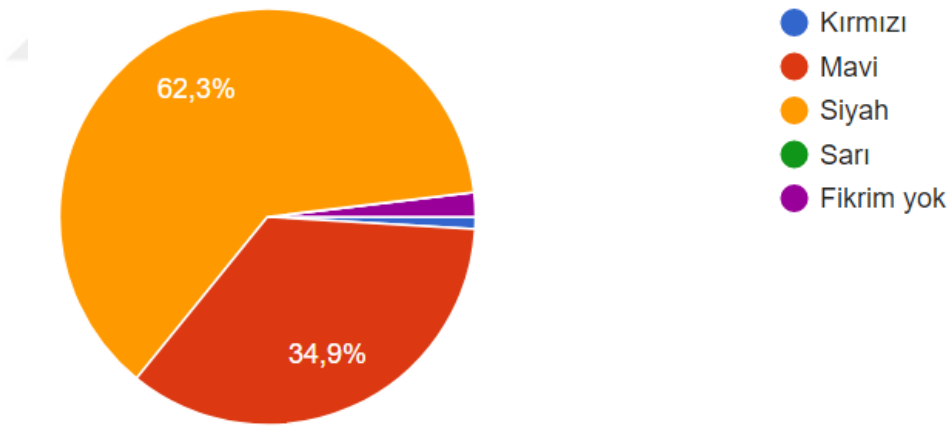
15)Geçici depolama alanı var diyenler %82,1, yok diyen %5,7, fikrim yok diyenler ise %12,3'tür.

16)Kurumunuzda atıkların ayrı toplanması ile ilgili iç denetim yapılıyor diyenler %67, yapılmıyor diyen %9,4, konu hakkında fikri olmayan %23,6'dır.

17)Tıbbi atıklar hangi renk torbalara atılıyor?

%97,2Si kırmızı torba derken, %2,8'i fikir beyan etmemiştir.

18)Evsel atıklar hangi renk torbalara atılıyor? Sorusuna verilen cevapların yüzde oranları Şekil 4.4'te gösterilmiştir.



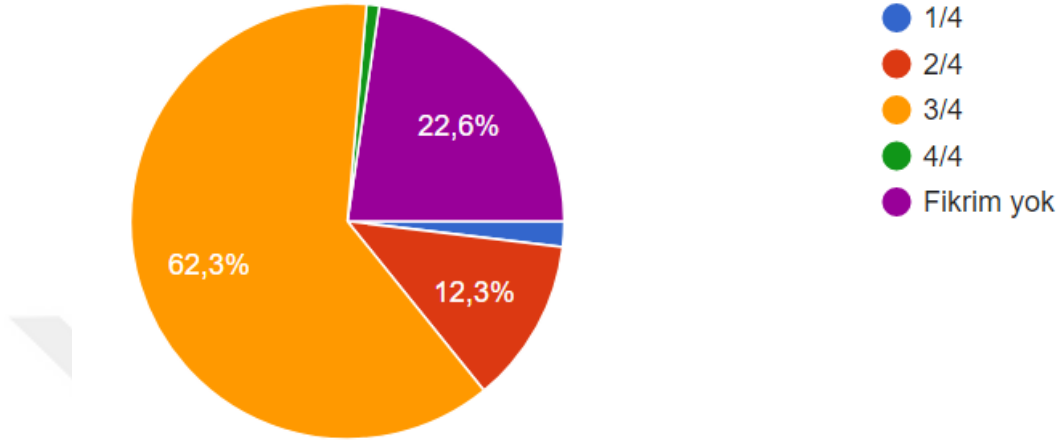
Şekil 4.4. Ankete katılanların evsel atıkların torba rengine verdikleri cevapların yüzdeleri.

%62,3'ü siyah, %34,9'u mavi, %0,9'u kırmızı torbalara atılır derken, %1,9'u konu hakkında fikir sahibi değildir.

19)Görseldeki tıbbi atık logosunu bilen %84,9'u, radyoaktif atık diyen %6,6'sı, evsel atık diyen %2,8'i, fikri olmayan %5,7'sidir.

20)Görseldeki radyoaktif atık logosunu bilen %90,6'sı, tıbbi atık diyen %2,8'i, evsel atık diyen %1,9'u, fikri olmayan %4,7'sidir.

21)Tıbbi atık torbaları en fazla ne kadar ne kadar doluluk gösterebilir? Sorusuna verilen cevapların yüzde oranları Şekil 4.5'te gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Ankete Katılanların Tıbbi Atık Torbalarının Doluluk Oranına Verdikleri Cevapların Yüzdeleri.

1/4'ü diyen %1,9, 2/4'ü diyen %12,3, 3/4'ü diyen %62,3, 4/4'ü diyen %0,9, Fikri olmayan %22,6'sıdır.

22)Kesici ve delici atıklar tıbbi atıklarla birlikte toplanır diyen %15,1'i, toplanmaz diyen %77,4'ü, fikri olmayan %7,5'udur.

23)Tıbbi atık torbalarının dolması halinde görevlinin tıbbi atık torbasını yenilemesi gerekir diyen %99,1'dir. %0,9'unun ise konu hakkında fikri yoktur.

24)Atık kovaları düzenli olarak temizlenip dezenfekte ediliyor diyen %52,8'i, edilmiyor diyen %22,6'sı, konu hakkında fikri olmayan %24,5'idir.

Anketi cevaplayan personellerin;

- %15,1'i tıbbi atık logosuna yanlış cevap vermiştir.
- %9,4'ü radyoaktif atık logosuna yanlış cevap vermiştir.
- %37,7'si tıbbi atık torbalarının maksimum doluluk oranına yanlış cevap vermiştir.
- %22,6'sı kesici-delici atıklar tıbbi atıklarla birlikte toplanır mı, sorusuna yanlış cevap vermiştir.

- %47,2'si atık kovalarının düzenli temizlenip dezenfekte ediliyor mu, sorusuna fikrim yok ve hayır cevabını verirken %52,8'i evet demiştir.

Ankete katılanların %76,4'ü 6 yıl ve üzerinde çalışmaktadır;

- %17,3'ü doktor, hemşire ve ebeden oluşan kişiler kurumlarında tıbbi atık yönetim planının olup olmadığı hakkında fikre sahip değildir.
- %8,6'sının kurumlarında geçici depolama alanı olup olmadığı hakkında fikre sahip değildir.
- %19,8'i kurumlarında iç denetim olup olmadığı hakkında fikre sahip değildir.

4.2 Aksaray İlindeki X, A, B, C, D Sağlık Kurumları

Anket sonuçları:

Ankete katılanların %91,5'i bu kurumlarda çalışmaktadır;

- %81,4'ü en az 1 kez eğitim almış ve bunların %31,6'sı koruyucu ekipman ve özel kıyafet kullanmıyor demiş, %29,1'i atıklar günlük toplanmıyor demiş. Demek ki bazı birimlerde atık birikmediği için toplama olmuyor.
- %32'sinin kurumundaki tıbbi atık yönetim planının varlığı hakkında fikri yok. %6,2'si yok demiştir.
- %10,3'ü hemşire-ebe, poliklinik ve yoğun bakım çalışanından oluşan, yarısı en az 4 kere, hepsi en az 1 kere tıbbi atık eğitimi almış personellerin çalıştıkları kurumda geçici depolama alanı hakkında bilgisi yoktur.
- %20,6'sının çalıştıkları kurumda iç denetim yapılıp yapılmadığı hakkında fikri yoktur.
- %33'ü evsel atık poşetinin rengine yanlış cevap vermiştir.
- %15,5'i tıbbi atık logosuna yanlış cevap vermiştir.
- %10,3'ü radyoaktif atık logosuna yanlış cevap vermiştir.
- Atık kutusu doluluk oranına %35,1'i yanlış cevap vermiştir. Bunların %35,3'ü doktor, hemşire-ebedir.
- %20,6'sı kesici-delici atıklarla tıbbi atıklar birlikte toplanır diyenlerin yarısı hemşire-ebe ve doktordur. %65'i en az 1 kere tıbbi atık eğitimi almıştır.

- Atık kovaları düzenli olarak temizlenip dezenfekte edilip edilmemesi hakkında %23,7'sinin fikri yok, %24'ü ise edilmiyor demiştir.

4.3 Aksaray İlindeki X Sağlık Kurumu

Anket sonuçları:

Ankete katılanların %75,4'si bu kurumda çalışmaktadır;

- %68'i en az bir kez, %60,5'i 4 ve üzeri kez eğitim almıştır.
- %21,1'i tıbbi atıkları temizlik personeli topluyor, personel koruyucu ekipman ve özel kıyafet kullanmıyor demiştir.
- %19,7'si atıklar günlük toplanmıyor demiştir.
- %32,9'unun kurumunun yönetim planı hakkında fikri yoktur.
- %11,8'i en az bir kez tıbbi atık eğitimi almış, fakülte mezunu, doktor, hemşire-ebeden oluşan personellerin kurumunda geçici depolama alanının varlığı hakkında fikri yoktur.
- %19,7'si kurumunda iç denetim yapıp yapılmadığı hakkında fikri yoktur.
- %27,6'sı evsel atık poşetinin rengini yanlış bilmiştir.
- %13,2'si tıbbi atık logosunu yanlış bilmiştir.
- %9,2'si radyoaktif atığın logosunu yanlış bilmiştir.
- %31,6'sı tıbbi atık poşetlerinin maksimum doluluk oranına yanlış cevap vermiştir. Bunların %75'i tıbbi atık eğitimi en az 1 kez almıştır.
- %14,5'i kesici-delici atıklarla tıbbi atıklar birlikte toplanabilir demiştir.
- %27,6'sı atık kovaları düzenli olarak temizlenip dezenfekte edilmiyor, %21,1'i ise fikrim yok demiştir.

Gözlem sonucu:

Polikliniklerde ve servislere tıbbi atık, tehlikeli atık, kesici-delici atık ve evsel atıklar için kovalar konulmuştur. Tıbbi atık kovasındaki poşet; çift kat, kalınlığı 100 mikron, “Dikkat Tıbbi Atık” ibaresi ve “Uluslararası Biyotehlike” amblemi olan kırmızı poşettir. Tıbbi atık kovası turuncu değil kırmızı renklidir. Tıbbi atık kovası üzerinde “Dikkat Tıbbi Atık” ibaresi ve “Uluslararası Biyotehlike” amblemi vardır, poşetin altında kalacak kadar küçük yazılmıştır.

Tehlikeli atık varili üzerinde “Dikkat Tehlikeli Atık” ibaresi yoktur. Tehlikeli atık varilinin kapağı açık olup, varilin kapağını varilin altına koyarak devamlı kapağı açık olacak şekilde kullanılmaktadır.

Şekil 4.6’da tıbbi atık, tehlikeli atık toplama varili ve evsel atık kutusu gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Evsel atık kovası, tehlikeli atık varili, tıbbi atık kovası.

Polikliniklerde ve servislere kesici-delici tıbbi atık konulmuştur. Tıbbi atık kovalarının rengi, boyutu, şekli ve kapakları mevzuat hükümlerine uygundur. Üzerinde “Dikkat Kesici ve Delici Tıbbi Atık” ibaresi, “Uluslararası Biyotehlike” amblemi vardır. Kesici-delici atıklar, kesici-delici atık kovalarında biriktirilmiştir.

Şekil 4.7’de kesici-delici tıbbi atık kutuları gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Kesici-delici tıbbi atık kutuları.

Tıbbi atıklar sağlık kurumunun bahçesindeki özel kapalı odalardaki geçici atık toplama alanlarında konteynerler ile getirilerek biriktirilir. Yönetmelikte günlük 50 kilogramdan fazla tıbbi atık üreten kurumlar geçici depo inşa etmekle zorunlu kılınmıştır.

Şekil 4.8.’de tıbbi atıkların toplandığı 110 lt konteyner ve Şekil 4.9.’da tıbbi atıkların toplandığı 660 lt konteynerler gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Tıbbi atıkların toplandığı 110 lt konteyner.



Şekil 4.9. Tıbbi atıkların toplandığı 660 lt konteyner.

Tıbbi atık geçici depolama alanı ise gözlemlendiği ve fotoğraflandığı üzere Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne uygun şekilde dizayn edilmiştir. Şekil 4.10.'da tıbbi ve tehlikeli atıkların depolandığı geçici depolama alanlarının da gösterildiği üzere; tıbbi atık deposunun kapısı turuncu renktedir, üzerinde görülebilecek şekilde ve siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile siyah renkli “TIBBİ ATIK DEPOSU” ibaresi bulunmaktadır. Depo kapısı dışarıya doğru açılmaktadır. Depo kapısı kullanımları dışında daima kapalı ve kilitlidir, yetkili olmayan kişilerin girmelerine izin verilmez. Depo kapısının yanında yetkili kişi ve telefon numarası yazılıdır.



Şekil 4.10. Tıbbi ve tehlikeli atıkların depolandığı geçici depolama alanları.

Ayrıca sağlık kurumundaki personeller ile yapılan görüşmelerde;

- Temizlik personeli mümkün olduğunca tıbbi atıkları günlük toplamaya çalışsa da bazı günler atıkların az olmasından dolayı tıbbi atıklar günlük toplanmayabilmekte ve bu sürenin bazen 48 saati geçtiği öğrenilmiştir.
- Tıbbi atıkları kurumun temizlik personelleri temizlik kıyafetleri ve eldivenler ile toplayıp; tıbbi atık konteynerlerinde tıbbi atık deposuna taşımakta olduğu öğrenilmiştir.

- Tıbbi atık deposunda biriktirilen tıbbi atıklar gün içinde firma personelleri ve araçları ile alınmakta olduğu öğrenilmiştir.

4.4 Aksaray İlindeki B, C ve D Sağlık Kurumları

Anket sonuçları:

Ankete katılanların %8,5'i bu kurumda çalışmaktadır;

- %88,9'u hemşire-ebe, %11,1'i doktordur.
- %77,8'i en az bir kez tıbbi atık eğitimi almıştır.
- %77,8'i tıbbi atıklar günlük toplanmıyor demiştir.
- %77,8'i evsel atık poşetinin rengini yanlış bilmiştir.
- %66,7'si atık poşetlerinin doluluk oranına yanlış cevap vermiştir.
- %55,6'sı kesici-delici atıklarla tıbbi atıklar birlikte toplanabilir demiştir.

Gözlem sonucu:

Yönetmelikte günlük 50 kilogramdan fazla tıbbi atık üreten kurumlar geçici depo inşa etmekle zorunlu kılınmışken günlük 1 kilografa kadar tıbbi atık üreten kurumlar atıklarını en yakın ve uygun geçici depo, konteynere götürmek ya da atık toplayıcısına vermekle sorumlu tutulmuştur. Sonuçta kurum içinde uygulama doğru bir uygulamadır, günlük 1 kilogramdan az atık oluştuğu için geçici depo inşa etmekle yükümlü değildir. Tıbbi atıkların biriktirildiği konteyner ünite içi atık taşıma aracı olarak kullanılmaktadır. Tıbbi atıkların geçici depolandığı konteyner turuncu renkli, kapaklı plastik malzemeden yapılmış olup üzerinde “Dikkat Kesici ve Delici Tıbbi Atık” ifadesi ve “Uluslararası Biyotehlike” amblemi bulunmaktadır. Kutu içine kesici delici tıbbi atıklar dışında delici atık ambalajı ve kontamine olmuş pamukların da atıldığı gözlemlenmiştir. Şekil 4.11'de kesici-delici tıbbi atık kutuları gösterilmiştir.



Şekil 4.11. Kesici-delici tıbbi atık kutuları.

4.5 Aksaray İlindeki A Sağlık Kurumu

Ankete katılanların %2,8'i bu kurumda çalışmaktadır.

Bu kurumun tıbbi atık toplama personeli olduğu, tıbbi atıkların günlük alındığı, personelin koruyucu ekipman ve özel kıyafet kullandığı, kurumda tıbbi atık yönetim planının olduğu, geçici depolama alanının olduğu ve kurum içi tıbbi atık denetiminin yapıldığı anket çalışması sonucunda anlaşılmıştır.

Bu kurumda tıbbi atık yönetimi ve personel bilgisi açısından bir eksiklik gözükmemektedir.

4.6 Aksaray İlindeki Y ve Z Sağlık Kurumları

Ankete katılanların %11,3'ü bu kurumda çalışmaktadır. Ankete katılanların;

- %16,7'si tıbbi atıklar günlük olarak alınmıyor demiştir.
- %33,3'ünün kurumundaki atık yönetimi hakkında fikri yoktur.
- %25'inin kurumundaki geçici depolama alanı hakkında fikri yoktur.
- %58,3'ü evsel atık poşetinin rengini yanlış bilmiştir.
- %25'i tıbbi atık poşetinin doluluk oranı hakkında fikri yoktur.
- %25'i kesici-delici atıklarla tıbbi atıklar birlikte toplanabilir demiştir.

4.7 Genel Personel Görüşleri

Sağlık kurumlarında çalışan personellere öneri ve görüşlerini sordüğümüzda;

- Personel eğitimsiz, çöpleri eliyle boşaltıp sonra maskesini düzelttiğine şahit oluyoruz.
- Torba değişimi yok, yeni torbaya dökülerek boşaltılıyor.
- Kesici delici kutusu taşana kadar değiştirilmiyor, illa ki müdahale etmemiz gerekiyor.
- Denetimler daha düzenli yapılıp, görevli personellere gerekli daha çok eğitimler verilmelidir.
- Atık toplayıcı personele eğitim verilmelidir. Ayrıca sağlık personeline atıklar konusunda eğitimin süregelen hale getirilmesi gerekmektedir.
- Tıbbi atık ve evsel atık zaman zaman aynı torbaya konuluyor.
- Tıbbi atıklar daha güvenli depolanıp toplanmalıdır, bu konuda yetersizdir.
- Olumsuzlukları giderecek altyapıya sahip bir kurum olduğunu düşünmüyorum.
- Tıbbi atık toplama kovaları eksik ve temizlik personeli yeterli değildir.
- Sağlık çalışanları atık ayrıştırmasını verimli yapamıyor. Geri dönüştürebilecek atıklar ve evsel atıklar tıbbi atık kutusuna atılıyor, dolayısıyla bu atıklar da tıbbi atık gibi değerlendiriliyor. Eğitimlerle atık ayrıştırılmasına daha çok önem verilebilir.
- Olumsuzluklar yaşandıkça eğitimler yenilenmelidir.
- Herhangi bir olumsuzluk yok fakat daha çok bakanlık denetimi olsa biraz daha iyi olur kanısındayım.
- Bazen az olan tıbbi atık kutuları birbiri üzerine ekleniyor.
- Servislerden çıkan atıklar; serviste tartılması gerekir ve hasta etiketi gibi tarih, saat, servis adı vb. miktarları yazılması gerekir.
- Tıbbi atıkların ayrı değerlendirilmesi konusu ülkemizde henüz yeni bir durum olduğu için eski personeller de bu konudan habersiz olarak yıllarca aynı şekilde işlerini yaptıklarından dolayı eski personelin sürece adapte olmasında problemler yaşanıyor. Ancak stajyer öğrenciler ve yeni personeller bu durumun içinde işe başladıkları için tıbbi atık, tehlikeli atık, geri dönüştürülebilen atıklar konusunda daha hassas olacaklar ve bunun sonuçlarını önümüzdeki 20-30 yıl içerisinde daha iyi göreceğiz, diye düşünüyorum. Bu kültür ile yetişen insanlar kendi yetiştirdiği çocuklara da bu kültürü aşılayacaklardır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Birçok alanda olduğu gibi teknolojinin de gelişmesiyle sağlık alanında gelişmeler yaşanmaktadır. Birçok hastalığa çareler bulunsa da, insan sağlığındaki sorunlar da giderek artmaya başlamıştır. Artan dünya nüfusu ve hastalıklardan dolayı sağlık sektöründe de atık miktarı artmıştır. Atıkların artması ile doğanın ve çevrenin kirliliği artmış; denge bozulmaya başlamıştır. Bu sebepten dolayı çevreye daha az zararlı atık bertaraf yöntemleri geliştirilmiştir. Sağlık kurumlarının ürettiği atıkların her biri için ayrı bir bertaraf veya geri dönüşüm yöntemi uygulanmaktadır.

Yapılan anket çalışmasında; tıbbi atık eğitimi aldım diyen kişilerin anket sorularına verdiği cevaplardaki ortalamanın; eğitim almayanlara göre daha yüksek oranda doğru cevap verdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca bir kez eğitim aldım diyenlerle hiç eğitim almadım diyenlerin verdiği cevaplar neredeyse aynı olduğu gözlemlenmiştir. 4 kez ve üzeri eğitim alanların çoğu 11 yıl ve üzeri çalışanlardır. 6-10 yıl arası çalışanlar, sorulara yeterli cevabı zaman zaman verememişlerdir. Personellerin tıbbi atıklar ile ilgili sık eğitimler alınması hastane atık yönetimini olumlu yönde etkilediği de gözlemlenmiştir. Sonuç olarak eğitimin daha sık yapılmasının faydası net şekilde gözlemlenmekle birlikte tamamıyla yeterli de olmamıştır. Sağlık kurumlarında tıbbi atık yönetimi ile ilgili eğitimlerde eğitime direnç gösteren kesimin genellikle doktorlar olduğu gözlemlenmiştir. Çünkü sonuçlara bakıldığında doktorların tamamı tıbbi atık eğitimi almış ve anket sorularına yanlış cevap veren grup yine doktorlar olmuştur. Ankete katılanların %16'sının hiçbir tıbbi atık eğitimi almadan sağlık kurumlarında çalışıyor olması eğitim eksikliği olduğunu gösterir. 6 yıl ve üzerinde çalışanların %12,3'ü hiç eğitim almamışken, 1-5 yıl arasında çalışan aslında yeni çalışmaya başlayan kişiler olarak düşünebileceğimiz kesimin %28'i hiç eğitim almamıştır. Bu rakam tıbbi atıkların tehlikelerini göz önünde bulundurursak hiç de azımsanacak kadar değildir.

12 doktordan sadece 1 kişi eğitim almamıştır. Ankete katılanların büyük çoğunluğu hemşire ve ebeden oluşmaktadır. 43 hemşire ve ebeden 5'i eğitim almamıştır. Bu da hemşire ve ebelerin %11,6'sı demektir. Tıbbi atıkların kesici ve delici kategorisinde en çok hemşire ve ebelerden çıktığı düşünülürse eğitimsiz hemşire ve ebe sayısı yine azımsanmayacak kadardır.

%66 oranında koruyucu kıyafet ve ekipman kullanması, geriye kalan %34 oranının sağlık kurumlarında koruyucu ekipman ve kıyafet eksikliği olduğunu ortaya koyuyor.

Sağlık kurumlarında hastaların enjeksiyon veya kan verme esnasında vücutlarından çıkardıkları kontamine olmuş pamuk ve bantları tıbbi atık poşetleri yerine evsel atık poşetlerine, sağlık kurumu bahçesine, tuvalet ve lavabolara gelişi güzel atıklarını gözlemlenmiştir.

Personellerle yapılan görüşmelerde de sıkıntılar olduğundan bahsettik. Tıbbi atıkları toplayan personeller aslında önce kendi sağlıkları için dikkat edip ona göre davranırlar, kimsenin kendi sağlıklarını riske atacakları bir şey yapacaklarını düşünemeyiz. Buradan da anlaşılıyor ki atık toplayan personellerde eğitim ve farkındalık eksikliği var.

Yapılan bu çalışmada toplanan verilere göre Aksaray ilinin 2015 yılından 2018 yılına kadar tıbbi atık miktarında düzenli artış görülmüştür. 2019 yılında bir azalış görülürken 2020 yılında neredeyse 2 katına varan bir artış görülmüştür. 2019'da azalışın sebebi Aksaray'a yeni büyük bir sağlık kurumunun açılması ve bu kurumun getirdiği düzenli tıbbi atık yönetimidir. 2020 yılındaki büyük artış ise pandeminin Türkiye'de 2020 yılında görülmüş olması ve hastanelerin yüksek kapasite ile çalışması gösterilebilir. Bu çalışma ile elde edilen sonuçlar doğrultusunda çözüm odaklı öneriler şu şekildedir;

- Denetimler ve gerekirse personellere uygulanan küçük bir anket testiyle, eğitimin ne kadar ihtiyaç dahilinde olduğu tespit edilip daha sık eğitimler verilebilir. Tıbbi atık anket formunun sonuçlarına göre; eğitim almış ancak anket formunu yanlış dolduranların olmasından dolayı, bu eğitimlerin yanı sıra atıklar konusunda, bilhassa tıbbi ve tehlikeli atıklar konusunda personel bilinçlendirilmeli ve bu konuda daha hassas çalışmaları için teşviklerde bulunulmalıdır.
- Aksaray ilinde sağlık kurumlarında çalışmaların düzenli olarak yapıldığı, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında uygulamaların büyük oranda kapsamlı ve doğru şekilde yapıldığı olduğu görülmüştür. Aksaray ilinde sağlık kurumlarında çalışan personellere eğitimlerin verildiği ve personel bilgilerinin iyi olduğu görülmüştür. Ancak az da olsa tıbbi atık yönetim uygulamalarında eksikliklerin olduğu, bazı konularda personellerin bilgilerinin yetersiz olduğu gözden kaçmamıştır.

Tıbbi atık yönetimi hassas bir konu olmasından dolayı, ufak hataların veya ufak aksaklıkların büyük sonuçlar, büyük hastalıklar doğurabileceğini; hatta bulaşıcı hastalıklara sebebiyet verebileceğini, bunların ölümcül olabileceğini bildiğimizden dolayı bilgi edinmeyi ve tedbir almayı üst düzeyde; hata ve aksaklıkları alt düzeyde tutmamızda fayda vardır.

- Tüm kamuoyu, kamu spotu reklamları ve yayın kuruluşları aracılığıyla halk da bilinçlendirilebilir. Hastane birim ve polikliniklerin panolarına bilgilendirici notlar ve atık kovaları üzerine hangi atıkların atılması gerektiğine dair talimatlar yapıştırılması tüm sağlık kurumları için zorunlu hale getirilebilir.
- Sağlık kurumlarında atık yönetiminin başarılı bir şekilde uygulanması için, içlerinde çevre mühendislerinin de çalıştığı bir atık yönetim birimi kurulabilir ve atık yönetimi konusunda eğitimli personeller tarafından yapılabilir.
- Servislerden çıkan bazı bulaşıcı ve önemli hastalıklara ait tıbbi atıkların daha özenli şekilde etiketlerinin doldurulmasına hassasiyet gösterilebilir.

KAYNAKLAR

- Abdulla, F., Hani A. Q. ve Atallah R., 2008. Site investigation on medical waste management practices in northern Jordan, *Waste Management*, 28, 2, 450-458.
- Abu, Q., H., Rabi, A. ve Abdulla, F., 2007. Characteristics of the medical waste generated at the Jordanian hospitals, *Clean Technology Environ Policy*, 9, 147–152.
- Aydoğan, Ö., Varank, G. ve Bilgili, M. S., 2010. Medical waste management in gaziantep. *Journal of Engineering and Natural Sciences*, 3, 132-140.
- Bahçıvan, F. H., 2017. Kayseri ili tıbbi atık yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, OMU, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Balcı, E., Horoz, D., Gün, İ., ve Öztürk Y., 2005. Temizlik işinde çalışan kişilerin temizlik ve sağlık davranışlarının değerlendirilmesi, *Erciyes Tıp Dergisi (Erciyes Medical Journal)*, 27, 4, 66-158.
- Çobanoğlu, N. ve Aydoğdu, İ. B., 2007. Tıbbi atıkların oluşturduğu sorunların çevre, sağlık ve etik açıdan incelenmesi, 10. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Kongresi (38. ICANAS), 10-15 Eylül, Bildiri Özetleri Kitabı, 1, 271288 Ankara, Türkiye.
- Çobanoğlu, N. ve Aydoğdu, İ. B., 2014. Tıbbi Atıkların oluşturduğu sorunların çevre, sağlık ve etik açıdan incelenmesi, Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi 38. ICANAS, Ankara.
- Diaz, L. F., Savage, G. M., ve Eggerth, L. L., 2005. Alternatives for the treatment and disposal of health care wastes in developing countries, *Waste Management*, 25, 626-637.
- Ege, H., 2009. Adana ili tıbbi atık yönetimi; sorunlar ve çözüm önerileri, Yüksek Lisans Tezi, ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- El-Haggar., 2007. Sustainable industrial design and waste management, Academic Press, Oxford, 293–306.
- EPA, 1998. Waste minimization opportunities assessment manual, EPA/625/7- 88/003, Amerika Birleşik Devletleri Katı Atıklar Çevre Koruma Ajansı, Roma.
- Eryılmaz, H. ve Demiraslan K. O., 2020. 2012-2018 yılları tıbbi atıklarının nüfus ile ilişkilendirilmesi ve mevcut bertaraf yöntemlerinin incelenmesi, *Mühendislik Bilimleri Dergisi, ADYÜ*, 89-103.
- Esmen, C., 2016. Bursa ili tıbbi atık yönetim sisteminin geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Giusti, L., 2009. A review of waste management practices and their impact on human health, *Waste Management*, 29, 2227-2239.

- Güler, Ç., 1997. Çağatay Güler'in ders notları, HÜ, Ankara.
- Insa, E., Zamorano, M. ve Lopez, R., 2010. Critical review of medical waste legislation in Spain resources, *Conserv Recycl*, 54, 1048–1059.
- İSTAC, 2007. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Atık Maddeleri Değerlendirme Sanayi ve Ticaret A.Ş., Şişli, İstanbul.
- Jang, Y. C., Lee, C., Yoon, O. ve Kim, H., 2005. Medical waste management in Korea, *Journal of Environmental Management*, 1, 9.
- Kaptanoğlu, S., Kaplan, K., Aksakal, K., Kaplan, H., Atasoy, N., Kaptanoğlu, M. ve Aranlı, Ş., 2014. Van ili deprem öncesi ve sonrası tıbbi atıklar kontrol yönetimi. Akademik Platform.
- Kılıç, M., 2004. Optimization of the health-care waste handling and final disposal of the infectious wastes of the hospital-medical centers in the anatolian side of İstanbul, Yüksek Lisans Tezi, BOUN, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Koçer, N. ve Gözegir, M., 2018. Elazığ ili tıbbi atık yönetim sisteminin değerlendirilmesi ve mali sürdürülebilirlik, *BEU Journal of Science*, 7, 1, 1-10.
- Küçükşahin, E., Özkaya, O., Bayrak, S. ve Karadurmuş, E., 2008. Tıbbi atıkların buhar sterilizasyon yöntemi ile bertaraf edilmesi ve bu yöntemin çorum ilindeki tıbbi atık tesisinde incelenmesi, Üniversite Öğrencileri III. Çevre Sorunları Kongresi. 15-16 Mayıs, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 34-41.
- Lerner B.J., 1997. Prevention of dioxin formation in medical waste incineration, yıllık 90. toplantı ve sunum, Kanada.
- Li, C.S. ve Jeng, F.T., 1993. Physical and chemical composition of hospital waste, infect control and hospital epidemiology.
- Mühlich, M., Scherrer, M. ve Daschner, F.D., 2003. Comparison of infectious waste management in European hospitals, *Journal of Hospital Infection*, 55, 260–268.
- Prüss, A., Giroult, E. ve Rushbook, P., 1999. Safe management of wastes from health-care activities, Geneva, World Health Organization, 2-8.
- Satıcı, B., 2011. CSB, tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği uygulamaları ve karşılaşılan sorunlar.
- T.C Resmi Gazete, Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği. (29959), 25.01.2017, 1-15.
- Terzi, Ö., Aker, S., Terzi, Ö., Sünter, T.A. ve Peşken, Y., 2009. Hastane temizlik elemanları ve mesleki enfeksiyon riski, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 16, 1, 7-12.
- Topkaya, B., 2006. Tıbbi atıkların yönetimi, Unilever Katı Atık Türk Milli Komitesi.

Voudrais, E., Goudakov, L., Kermenidov, M. ve Softa, A., 2012. Composition and production rate of pharmaceutical and chemical waste from Xanthi General Hospital in Greece, Waste Management 32, 7, 1442-1452.

White P., Franke, M. ve Hindle, P. 1995. Integrated solid waste management, A life-cycle inventory, Blackie Academic & Professional, Glasgow.

WHO, 1999. Safe management of wastes from health-care activities, Dünya Sağlık Örgütü, Ceneve.

WHO, 2014. Safe management of wastes from health-care activities, Dünya Sağlık Örgütü, Cenevre.

Yılmaz, S. ve Arpacı, A., 2014. Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıkların bertaraf edilmesi ve su kirliliği, Akademik Platform, Adıyaman.

URL-1 <<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/01/20170125-2.htm> >, Erişim tarihi: 09.02.2020.

URL-2 <<https://www.taek.gov.tr/tr/2016-06-09-00-43-55/135-gunumuzde-nukleer-enerji-rapor/836-bolum-04-radyoaktif-atik-yonetimi.html> >, Erişim tarihi: 09.02.2020.

URL-3 <<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/01/20170125-2.htm> >, Erişim tarihi: 09.02.2020.

URL-4 <<https://www.arkeolojikhaber.com/haber-aksaray-sehri-tarihcesi-451/> >, Erişim tarihi: 27.05.2021.

URL-5 <<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Tibbi-Atik-Istatistikleri-2019-33900> >, Erişim tarihi: 28.05.2021.

URL-6 <http://www.aksaray.bel.tr/files/faliyet_rapor/falyet_2020.pdf >, Erişim tarihi: 30.05.2021.

EKLER

Ek A. Sağlık Kurumu Personellerine Uygulanan Anket

Sağlık Kurumu Tıbbi Atık Yönetimi ve Personel Tıbbi Atık Bilgisi ile İlgili Değerlendirme Anketi

1. Yaşınız?

☐ 18-25

☐ 26-35

☐ 36-55

☐ 56- üstü

2. Cinsiyetiniz?

☐ Erkek

☐ Kadın

3. Çalıştığınız kurum?

.....

4. Çalıştığınız birim?

☐ İdari Birim

☐ Acil

☐ Poliklinik

☐ Yoğun bakım

☐ Ameliyathane

☐ Radyoloji

☐ Diğer

5. Göreviniz nedir?

☐ Doktor

☐ Hemşire-Ebe

- ☐ Sağlık Memuru-Memur
- ☐ Temizlik Görevlisi
- ☐ Hasta Bakıcı
- ☐ Diğer

6. Öğrenim durumunuz?

- ☐ İlkokul
- ☐ Ortaokul
- ☐ Lise
- ☐ Ön lisans
- ☐ Lisans
- ☐ Yüksek Lisans
- ☐ Doktora
- ☐ Diğer.....

7. Görevde çalışma süreniz?

- ☐ 1-5 yıl
- ☐ 6-10 yıl
- ☐ 11 yıl ve üzeri

8. Tıbbi atıklarla ilgili eğitim aldınız mı?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

9. Eğitim aldıysanız kaç kez aldınız?

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3

☐ 4 ve üzeri

10. Kurumunuzda kesici ve delici tıbbi atıklar nerelerde toplanıyor? (İğne ucu, bisturi vb.)

☐ Özel Tıbbi Atık kutularında

☐ Çöp kovasında

☐ Pet şişede

☐ Kırmızı torbalarda

☐ Fikrim yok

11. Kurumunuzda tıbbi atıkları toplayan ve taşıyan görevliler kimlerdir?

☐ Kurum temizlik personeli

☐ Şirket temizlik personeli

☐ Hastabakıcılar

☐ Tıbbi atık toplama personeli

☐ Fikrim yok

12. Tıbbi atık toplama personeli koruyucu ekipman ve özel kıyafet kullanıyor mu?

☐ Evet

☐ Hayır

☐ Fikrim yok

13. Tıbbi atıklar günlük olarak alınmakta mı?

☐ Evet

☐ Hayır

☐ Fikrim yok

14. Tıbbi atık yönetim planınız mevcut mu?

☐ Evet

☐ Hayır

☐ Fikrim yok

15. Geçici depolama alanınız mevcut mu?

☐ Evet

☐ Hayır

☐ Fikrim yok

16. Kurumunuzda atıkların ayrı toplanması ile ilgili iç denetim yapılıyor mu?

☐ Evet

☐ Hayır

☐ Fikrim yok

17. Tıbbi atıklar hangi renk torbalara atılıyor?

☐ Kırmızı

☐ Mavi

☐ Siyah

☐ Sarı

☐ Fikrim yok

18. Evsel atıklar hangi renk torbalara atılıyor?

☐ Kırmızı

☐ Mavi

☐ Siyah

☐ Sarı

☐ Fikrim yok



19. Görseldeki logo hangi atık türünü gösterir?

- ☐ Tıbbi Atık
- ☐ Evsel Atık
- ☐ Radyoaktif Atık
- ☐ Fikrim yok



20. Görseldeki logo hangi atık türünü gösterir?

- ☐ Tıbbi Atık
- ☐ Evsel Atık
- ☐ Radyoaktif Atık
- ☐ Fikrim yok

21. Tıbbi atık torbaları en fazla ne kadar ne kadar doluluk gösterebilir?

- ☐ 1/4
- ☐ 2/4
- ☐ 3/4
- ☐ Fikrim yok

22. Kesici ve delici atıklar tıbbi atıklarla birlikte toplanabilir mi?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Fikrim yok

23. Tıbbi atık torbalarının dolması halinde ne yapılabilir?

- ☐ Sıkıştırılarak bir süre daha idare edilebilir.
- ☐ Çöp kovasına atılabilir.
- ☐ Görevlinin tıbbi atık torbasını yenilemesi gerekir.

☐ Fikrim yok.

24. Atık kovaları düzenli olarak temizlenip dezenfekte ediliyor mu?

☐ Evet

☐ Hayır

☐ Fikrim yok

25. Kurumunuzda atık yönetimi uygulamalarında yaşanan olumsuzluklar ve memnun olmadığınız durumlar varsa belirtiniz. Daha iyi olması için fikir ve önerilerinizi belirtiniz.

.....
.....
.....
.....

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Ece TEMEL

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 2009

Lisans : Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği, 2017

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği, Tezli, 2021

