

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ARTVİN İLİNDE TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Osman GÜN**

**HAZİRAN 2013
SAMSUN**



**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



ÇEVRE MHENDİSLİĒİ ANABİLİM DALI

ARTVİN İLİNDE TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Osman GÜN
(10210171)**

Tezin Savunma Tarihi: 21 Haziran 2013

Tez Danışmanı: Doç.Dr. N.Gamze TURAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında
Osman Gün Tarafından Hazırlanan

ARTVİN İLİNDE TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ

başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 21/06/2013 tarihinde yapılan sınav ile
YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : **Doç. Dr. N. Gamze TURAN**
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Esra TANYEL**
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Nevzat BEYAZIT
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

21/06/2013

Prof. Dr. Recep TAPRAMAZ
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜRLER

Yüksek lisans öğrenimim boyunca değerli fikirlerinden ve yardımlarından faydalandığım ve bu tezi hazırlamamda bana büyük destek veren, beni bilgi ve tecrübesiyle destekleyen çalışmamda gösterdiği ilgi ve sabrından dolayı danışman hocam sayın Doç. Dr. N. Gamze TURAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünde çalışan, bana yapmış olduğu yardımlar için değerli arkadaşım ve meslektaşım Pelin Aras'a sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamda bana bütün kolaylığı sağlayan bütün hastane yöneticilerine ve çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

Bütün çalışmam boyunca yanımda olan ve yardım eden aileme sonsuz teşekkürümü borç bilirim.

Tez çalışmam boyunca bana yardımcı olan meslektaş adayım Tansu Sancel'a teşekkürlerimi borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEŞEKKÜRLER	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
KISALTMALAR.....	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Tıbbi Atıklar	3
2.1.1. Tıbbi atık tanımları.....	3
2.1.2. Tıbbi atıkların kaynakları	4
2.1.2.1. Büyük miktarda atık üreten sağlık kuruluşları	4
2.1.2.2. Orta miktarda atık üreten sağlık kuruluşları.....	4
2.1.2.3. Küçük miktarda atık üreten sağlık kuruluşları	4
2.1.3. Tıbbi atıkların sınıflandırılması.....	5
2.1.3.1. Enfekte atık.....	5
2.1.3.2. Patolojik atık	7
2.1.3.3. Kesici-Delici atıklar	7
2.1.3.4. Farmasötik atıklar.....	7
2.1.3.5. Genotoksik atıklar	7
2.1.3.6. Kimyasal atıklar	7
2.1.3.7. Ağır metal içeren atıklar.....	8
2.1.3.8. Basınçlı kaplar	8
2.1.3.9. Radyoaktif atıklar	8
2.1.4. Tıbbi atık kompozisyonu.....	8
2.1.5. Tıbbi atıkların zararları.....	10
2.1.5.1. Risk altındaki gruplar	10
2.1.5.2. Tıbbi atıkların çevreye etkileri	11
2.1.6. Tıbbi atık yönetimi	11
2.1.6.1. Atık minimizasyonu	13
2.1.6.2. Tıbbi atık üreticilerinin yükümlülükleri	15
2.1.6.3. Tıbbi atıkların kaynağından ayrı toplanması.....	16
2.1.6.4. Tıbbi atıkların ünite içinde taşınması	19
2.1.6.5. Tıbbi atıkların depolanması.....	21
2.1.7. Belediyelerin yükümlülükleri.....	23
2.1.7.1. Tıbbi atıkların nihai bertaraf sahasına taşınması.....	23
2.1.8. Tıbbi atıkların bertarafı	25
2.1.8.1. Yakma.....	25
2.1.8.2. Düzenli depolama	29
2.1.8.3. Sterilizasyon	31

2.1.8.4. Otoklavlama.....	32
2.1.8.5. Mikrodalga ile Sterilizasyon.....	34
2.1.8.6. Kimyasal dezenfeksiyon	35
2.1.8.7. Işınlama.....	36
2.1.8.8. Enkapsülasyon	36
2.2. Türkiye’de Tıbbi Atık Miktarı.....	36
2.3. WHO’nun Önerileri	44
2.4. AB’deki Uygulamalar.....	45
3. MATERYAL METOT.....	47
3.1. Araştırma Yapılan Yörenin Tanıtımı	47
3.1.1. Yüzey şekilleri.....	47
3.1.2. İklim ve bitki örtüsü	48
3.1.3. Ekonomi	49
3.1.4. Nüfus	49
3.2. Metot.....	50
3.3. Mevcut Kurumsal ve Yasal Düzenlemelerin Gözden Geçirilmesi.....	50
3.4. Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Tıbbi Atık Miktarlarının Belirlenmesi	50
3.5. Belediye Yönetmelik Uygulamaları	51
3.6. Tıbbi Atıkların Nihai Betarafı	51
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	52
4.1. Yasal Mevzuatın Değerlendirilmesi	53
4.1.1. Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği	53
4.1.2. Yerel yönetim mevzuatı	62
4.1.3. Sağlık mevzuatı	63
4.2. Kurumsal Düzenlemeler	64
4.3. Artvin İlin de Oluşan Tıbbi Atık Miktarı	67
4.4. Tıbbi Atıkların Hastane Atıkları Arasındaki Miktarı	71
4.5. Tıbbi Atık Oluşumunun Servislere Göre Dağılımı.....	73
4.6. Atıkların Ayrıştırılması ve Minimizasyonu.....	75
4.7. Atıkların Ünite İçinde Toplanması	78
4.8.Tıbbi Atıkların Ünite İçinde Taşınması.....	80
4.9.Tıbbi Atıkların Geçici Depolanması.....	81
4.10. Tıbbi Atıkların Nihai Bertaraf Sahasına Taşınması.....	83
4.11. Tıbbi Atıkların Nihai Bertarafı	86
4.12. Eğitim	87
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	90
6. KAYNAKLAR.....	92
7. ÖZGEÇMİŞ.....	94

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Hastane tehlikeli atık kategorileri	6
Çizelge 2.2. Tıbbi Atıkları İşleme ve Bertaraf Etme Seçeneklerinin Temel Avantaj ve Dezavantajlarının Özeti	37
Çizelge 2.3. Bertaraf Edilen Tıbbi Atık Miktar ve Yöntemleri	38
Çizelge 2.4. Tıbbi Atık Alacak ve Gönderecek iller	39
Çizelge 2.5. Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi Kurması Gereken İller	40
Çizelge 2.6. Poliklinik ve Serviste Yatan Hasta Başına Ortalama Tıbbi Atık Miktarı	43
Çizelge 3.1. Artvin İline Ait Nüfus Bilgiler	49
Çizelge 4.1. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde Belirtilen Ayrı Toplama Biçimleri ..	54
Çizelge 4.2. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde Değişiklik Yapılan Başlıca Konular	56
Çizelge 4.3. Sağlık Kuruluşları ve Belediyelerdeki Tıbbi Atık Yönetim Planlarının Varlığı .	65
Çizelge 4.4. Artvin İlindeki Hastanelerde Atıkların Kaynağından Ayrı Toplanması	67
Çizelge 4.5. 2010 Yılında Sağlık Kuruluşlarından Kaynaklanan Tıbbi Atık Miktarları	68
Çizelge 4.6. Günlük Yatak Başına Düşen Tıbbi Atık Miktarı	69
Çizelge 4.7. Sağlık Kuruluşlarının 2010 Yılındaki Günlük Tıbbi Atık Miktarları	70
Çizelge 4.8. Tıbbi Atıkların Hastane Atıkları Arasındaki Durumu	72
Çizelge 4.9. Tıbbi Atıkların Servislere Göre Dağılım	74
Çizelge 4.10. Artvin İli Tıbbi Atık Bilgisi	86
Çizelge 4.11. 2010 yılı Artvin İli belediye yönetmelik uygulamaları	88

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Tıbbi atık kompozisyonu	9
Şekil 2.2. Evsel Atık Torbası	17
Şekil 2.3. Ambalaj Atık Torbası	17
Şekil 2.4. Tıbbi Atık Torbası	18
Şekil 2.5. Kesici-Delici Atık Kovaları	19
Şekil 2.6. Ünite İçi Tıbbi Atık Taşıma Konteyneri.....	19
Şekil 2.7. Tıbbi Atık Personel Kıyafeti.....	20
Şekil 2.8. Tıbbi Atıkların Ünite İçinde Taşınması	21
Şekil 2.9. Geçici Atık Deposu.....	22
Şekil 2.10. Tıbbi Atık Konteyneri.....	23
Şekil 2.11. Tıbbi Atık Taşıma Aracı	23
Şekil 2.12. Yakma Tesisi Akış Şeması	26
Şekil 2.13. Tıbbi Atıkların Düzenli Depolanması.....	29
Şekil 2.14. Tıbbi Atık Sterilizasyon Cihazı	31
Şekil 2.15. Sterilizatör.....	33
Şekil 2.16. Sterilizasyon Tesisi Bulunan ve Kurulma Aşamasındaki İller.....	40
Şekil 2.17. 2010 Yılı Tıbbi Atık Bertaraf Durumu	41
Şekil 2.18. 2011 Yılı Tıbbi Atık Bertaraf Durumu	41
Şekil 2.19. 2012 Yılında Türkiye’de Sterilizasyon Tesisi Bulunan İller	42
Şekil 2.20. Tıbbi Atıkların Yıllara Göre Bertarafını Sağlayan Tesislerin Dağılımı	42
Şekil 4.1. Artvin İlindeki Hastanelerde Tıbbi Atık Denetimi Oranları.....	53
Şekil 4.2. Günlük Yatak Başına Düşen Tıbbi Atık Miktarları.....	69
Şekil 4.3. Atık Karakterizasyon Oranları.....	72
Şekil 4.4. Servislere Göre Tıbbi Atık Dağılımı	75
Şekil 4.5. Tıbbi Atık Kovası	76
Şekil 4.6. Evsel Atık Kovaları	77
Şekil 4.7. Cam-Plastik Atık Kovaları.....	78
Şekil 4.8. Tıbbi Atık Personeli.....	79
Şekil 4.9. Uygunsuz Tıbbi Atık Taşıma.....	81
Şekil 4.10. Geçici Tıbbi Atık Depolama Ünitesi	82
Şekil 4.11. Tıbbi Atık Konteyneri	83
Şekil 4.12. Tıbbi Atık Sterilizasyon Ünitesi	84
Şekil 4.13. Çarşıbaşı Aktarma İstasyonu	84
Şekil 4.14. Tıbbi Atıkların Sterilizasyon Sonrası Görünümü	85

KISALTMALAR

Cd	: Kadmiyum
CO	: Karbon Monoksit
CSM	: Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü
DNA	: Deoksi Ribo Nükleik Asit
EPA	: Avrupa Parlamenterler Örgütü
HBV	: Hepatit B Virüsü
HDV	: Hepatit D Virüsü
Hg	: Cıva
HIV	: Human Immunodeficiency Virus
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
ISO	: Uluslararası Standardizasyon Örgütü
Kg	: Kilogram
KPa	: Kilo Paskal
M	: Metre
MHz	: Megahertz
MM	: Milimetre
Pb	: Kurşun
PE	: Poli Etilen
Ph	: Potansiyel Hidrojen
PP	: Poli Propilen
PVC	: Polivinil Klorür
TAKY	: Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
TÇV	: Türkiye Çevre Vakfı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
°C	: Derece

ARTVİN İLİNDE TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Tıbbi atıklar hastane ve diğer sağlık kuruluşlarının faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkan enfeksiyöz, patolojik ve kesici-delici atıklardır. Tıbbi atıklar yüksek orandan enfeksiyon kaynağı içerir.

Tıbbi atıkların yönetimi ve bertarafı, Türkiye'de dahil olmak üzere gelişmekte olan tüm ülkelerin ortak sorunlarından birisidir. Günümüzde, diğer bütün kuruluşlarda olduğu gibi sağlık kuruluşlarında da atık miktarları verdikleri hizmet ölçüsünde her geçen gün hızla artmaktadır. Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan bu atıklar evsel katı atıkların dışında havada, suda ve toprakta kalıcı özellik göstermekte ve ekolojik dengeyi bozmaktadırlar.

Bu çalışmanın amacı, Artvin kentinde tıbbi atık yönetimini incelemek, karşılaşılan problemleri belirlemek ve çözüm önerileri geliştirmektir. Çalışma kapsamında, öncelikle mevcut yasal ve kurumsal düzenlemeler değerlendirilmiş, tıbbi atıkların kaynaklandığı sağlık kuruluşları hazırlanan anketler, yetkililerle yapılan mülakatlar ve kapsamlı bir saha çalışması yardımı ile incelenmiştir. Elde edilen veriler, tıbbi atıkların miktar, tür ve kaynaklarına ilişkin bir envanter geliştirilmesinde kullanılmıştır.

Yapılan öneri ve yorumlara ilişkin tüm grafik ve tablolar sunulmuştur.

Anahtar Kelime: Tıbbi Atık, Enfeksiyöz, Sağlık Kuruluşu

EXAMINATION OF MEDICAL WASTE MANAGEMENT IN THE PROVINCE OF ARTVİN

ABSTRACT

Medical waste is infectious, pathological and sharp- pricking kind of waste that is resulted by the activities of Health Intitutions and Organizations. Medical Waste is the severe Infection Source in the nature it self.

The management of the health-care wastes is among the significant problems in Turkey as it is in most of the developing countries. Today, as in all other organizations, the amount of waste generated in the health-care institutions is rising due to their extent of service. This waste from health-care institutions shows permanent features in the air, water and soil and disturbs the ecological balance.

The objective of this study is to scan the methods of the medical-care waste in the Artvin, to determine the possible problems and solution to these problems. In the scope of the study, firstly the existing institutional and legislative framework are reviewed and the health-care institutions generating the wastes are surveyed through the prepared questionnaires, comprehensive field research and personnel interviews. By the obtained data, the inventory about the amounts, types and sources of the health-care wastes is developed.

All the graphs and tables related to the proposed suggestions are illustrated in the study.

Keywords: Medical Waste, Infectious, Health Care Provider

1. GİRİŞ

Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıklar özel atık statüsündedir. Hastane atıkları içinde enfekte, farmösotik, patolojik, çeşitli kimyasal ve radyoaktif atıklar, ayrıca sivri uçlu kesici ve delici aletler olduğundan bunların diğer atıklardan ayrı olarak toplanması ve işlem görmesi gerekmektedir. Sağlık kuruluşlarından çıkan tıbbi atıkların hiç bir işlemten geçmeden depolanması ya da gelişi güzel bir alana yığılması, atılması çevre sorunlarına yol açar. Bu alanlardan yayılan sızıntı suları, gazlar, hastalık yapıcı mikroorganizmaların yayılmasına neden olacağından ve çeşitli tehlikeli kimyasalların etrafa bulaşmasına da neden olabilir. Ayrıca bu mikroorganizmalardan beslenen veya üremesine neden olan kedi, köpek, sinek vb. hayvanlar aracılığıyla buradaki yerleşim bölgelerine taşınmasına neden olup insan ve çevre sağlığına olumsuz etkilerde bulunur.

Tıbbi atıkların diğer atıklardan ayrı bir işleme tabi tutulması hepatit ve HIV gibi çok tehlikeli virüslerin ve birçok hastalığın yayılmasını önleyerek çeşitli sağlık, çevre ve maliyet sorunlarının da ortaya çıkmasına engel olacaktır. Bu nedenle sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıkların, sağlık kuruluşunun içinde evsel nitelikli atıklardan ayrı olarak toplanması, geçici depolanması, nihai bertaraf alanına taşınması ve nihai bertarafının sağlanması tüm yetkililerin özenle yerine getirmeleri gereken zorunluluklardır.

Hastaneler ve diğer sağlık kuruluşları tıbbi atıkların insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek emniyetli şekilde taşınması, depolanması ve elden çıkarılması işlemlerinden sorumludurlar. Sağlık problemleri ve engellenebilir risklerin azaltılmasından kastedilmiş olan, sağlık kuruluşları kaçınılmaz şekilde tehlikeli atık üretilebilmekte ve bu atıklar hastalar, halk, sağlık personeli ve yardımcı hizmetli personellerin gittikçe daha çok maruz kaldığı önlenabilir sağlık riskleridir (Li ve Jeng, 1993).

Tıbbi atıkların en genel problemlerinden biriside yetersiz atık yönetimi, sağlığa zararlı etkilerinden haberdar olmama, yetersiz finans ve insan kaynakları ile atıkların beklenen düzeyde olmayan kontrolüdür (WHO, 1999). Uygun olmayan taşıma, toplama, işleme tarzı ve imha metotları halk sağlığı ve çevre için önemli etkilerle sonuçlanmaktadır. Tıbbi atıkların uygunsuz işlemten geçirilmesi, kötü bir şekilde planlanan ve kontrol edilen yakma tesisleri

önemli miktarda tehlikeli kirleticiler üretmektedir. Bunlardan bazıları; dioxinler ve furanlar, ağır metaller içeren Cd, Hg, ve Pb örnek olarak verilebilir (Lerner, 1997).

Dünyada çevre sorunlarının çözümünde yönetim prensiplerinin belirlenmesi yoluna gidilmektedir. Bu süreçte yapılan bilimsel çalışmalarda sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıkların özel atık sınıfına sokulması ve bunların yönetiminde bu prensiplerin kullanılması gerektiği anlaşılmıştır. Bu yönetim prensipleri genel olarak atığın oluşumunun önlenmesi, tekrar kullanım ve geri kazanım yoluyla bertaraf edilecek atık miktarının azaltılması ve kalan atıkların da güvenli bertaraflarının sağlanmasıdır. Atıkların üretilmesinden nihai bertaraflarına kadar geçen sürede tıbbi atık üreten işletmeler ve yerel yöneticiler birlikte sorumludur.

Atıkların bertaraf edilmesinin amacı, tıbbi atık tehlikesinin tamamen ortadan kaldırılmasıdır. Bu amaçla Tıbbi atıkların tehlikesinin ortadan kaldırılması için birçok yöntem kullanılmakla beraber en çok yakma, depolama ve sterilizasyon gibi çeşitli teknolojiler kullanılmaktadır.

Tıbbi atık yakma tesisleri dünyada son yıllara kadar yaygın şekilde kabul görmüştür. Yakma işlemi sonucu meydana gelen çeşitli zehirli gazların küresel ısınmaya neden olması daha sıkı gaz emisyon limitleri ve standartları uygulanmaya başlanmıştır. Buda kurulum ve işletme maliyetini arttırarak tıbbi atıkların yakılmasını ekonomik bir işlem olmaktan çıkarmıştır. Fakat ülkemizde tıbbi atıkların bertarafında son yıllarda gelişmiş ülkelerde kullanılan sterilizasyon işlemi ülkemizde de hızla çoğalmakta ve tıbbi atıkların çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde tehlikesiz hale getirmektedir.

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

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tıbbi Atıklar

2.1.1. Tıbbi atık tanımları

Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliğine göre tıbbi atık, sağlık kuruluşlarından kaynaklanan enfeksiyöz atık, patolojik atık ve kesici-delici atıkları ifade etmektedir (TAKY, 2005).

Tıbbi Atıklar; tıbbi tesislerde (hastaneler, sağlık ocakları...), araştırma birimlerinde ve laboratuvarlarda oluşan tüm atıkları içermektedir. Bunlara ilave olarak, “küçük” veya “dağılmış” kaynaklar olarak görülen, örneğin evlerdeki tıbbi faaliyetler sonrasında oluşan atıkları da (diyaliz, insülin iğneleri, vb.) kapsamaktadır. Tıbbi Tesislerde ortaya çıkan atıkların % 75 - % 90 kadarı, evsel atıklarla mukayese edildiğinde, risk taşımayan, diğer bir deyimle “genel” tıbbi atıklarıdır. Bunlar genelde tıbbi kuruluşlarının yönetsel/idari işlevlerinden kaynaklanmakta olup tıbbi tesislerin; bina ve müştemilatlarının bakımları esnasında açığa çıkan atıkları içermektedir. Geriye kalan % 10-25 oranındaki tıbbi atıklar ise tehlikeli atık olarak nitelendirilmektedir ve bunlar sağlık için çeşitli riskler yaratmaktadır (WHO, 1999).

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansının tıbbi atık tanımına göre; insanların ya da hayvanların tanı tedavi ve aşılama işlemlerinden, tıbbi araştırmalardan biyolojik materyallerin incelenmesinden oluşan herhangi bir katı atık olarak tanımlanmaktadır (EPA, 1998).

Ancak hastane atığı kavramı ile tıbbi atık kavramı birbirine karıştırılabilmektedir. Hastane atığı sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıklar, evsel atıklar, ambalaj ve kâğıt atıklar, kimyasal atıklar ve radyoaktif atıklar gibi birçok atık türünü içermektedir. Tıbbi atıklar hastane atıklarından sadece bir parçasını oluşturmaktadır.

2.1.2. Tıbbi atıkların kaynakları

Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliğine göre büyük, orta ve küçük olmak üzere üç ana başlık altında toplanır.

2.1.2.1. Büyük miktarda atık üreten sağlık kuruluşları

- Üniversite hastaneleri ve klinikleri
- Genel maksatlı hastaneler ve klinikleri
- Doğum hastaneleri ve klinikleri
- Askeri hastaneler ve klinikleri

2.1.2.2. Orta miktarda atık üreten sağlık kuruluşları

- Sağlık merkezleri, tıp merkezleri, dispanserler
- Ayakta tedavi merkezleri
- Morglar ve otopsi merkezleri
- Hayvanlar üzerinde araştırma ve deneyler yapan kuruluşlar
- Bakımevleri ve huzurevleri
- Tıbbi ve biyomedikal laboratuvarlar
- Hayvan hastaneleri
- Kan bankaları ve transfüzyon merkezleri
- Acil yardım ve ilk yardım merkezleri
- Diyaliz merkezleri

2.1.2.3. Küçük miktarda atık üreten sağlık kuruluşları

- Sağlık hizmeti verilen diğer üniteler (doktor muayenehaneleri, diş ve ağız sağlığı muayenehaneleri ve benzerleri)
- Veteriner muayenehaneleri
- Akapunktur merkezleri
- Fizik tedavi merkezleri
- Evde yapılan tedavi ve hemşire hizmetleri
- Güzellik, kulak delme ve dövme merkezleri
- Eczaneler
- Ambulans hizmetleri
- Hayvanat bahçeleri

2.1.3. Tıbbi atıkların sınıflandırılması

Sağlık kuruluşlarında idari hizmetler, teşhis işlemleri, tıbbi araştırmalar ve tedavi işlemleri sonucunda farklı türde çeşitli atıklar meydana gelmektedir. Bu atıklar atıkların kaynağına, şekillerine, zararlı veya zararsız oluşlarına göre sınıflandırılmaktadır. Sağlık kuruluşundan kaynaklanan atıklar içerik bakımından:

- a) Genel ya da tehlikeli olmayan atıklar
- b) Tehlikeli olan atıklardır.

Genel atıklar ya da tehlikeli olmayan atıklar; kan, vücut sıvıları yada diğer enfekte materyallerle temas etmemiş, kauçuk eldiven, kağıtlar, kumaş parçaları, camlar, yiyecek atıkları ve taşıyıcıları gibi atıklardır. Tehlikeli atıklar ise sağlık kuruluşlarından kaynaklanan biyolojik ve kimyasal materyallerle kirlenmiş olan atıklar tehlikeli olarak değerlendirilmektedir. Bunlar yaklaşık tüm atıklar içinde % 10–25’ i tehlikeli atık olarak addedilmektedir (WHO, 2000). Hastane atıklarının tehlikeli atık kategorisinde olanlar Çizelge 2.1’ de verilmiştir.

2.1.3.1 Enfekte atık

Enfeksiyon yapıcı etkenleri taşıdığı bilinen veya taşınması muhtemel başta kan ve kan ürünleri olmak üzere her türlü vücut sıvıları ile insan dokuları, organları, anatomik parçalar, otopsi materyali, plasenta, fetus ve diğer patolojik materyali; bu tür materyal ile bulaşmış eldiven, örtü, çarşaf, bandaj, flaster, tamponlar, eküvyon ve benzeri atıkları; hemodiyaliz ünitesi ve karantina altındaki hastaların vücut çıkartılarını; bakteri ve virüs tutucu hava 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 atıklarını içerir (TAKY, 2005).

Çizelge 2.1. Hastane tehlikeli atık kategorileri (WHO, 2000)

Kategori	Tanımlama
Enfekte atık	Yeterli konsantrasyonlarda veya miktarda hastalığa sebep olabilecek bakteri, virüs, parazit, mantar gibi patojenlerle temas ettiğinden şüphelenilen atıklardır.
Patolojik atık	İnsan dokusu ya da sıvıları, muayene, biyopsi, otopsi, hayvan leşleri, organlar ve diğer benzer atıklar (ör;insan beden parçaları, insan fetüsleri, kan, diğer beden sıvıları)
Kesici delici atıklar	Kesici ve delici atıklardır. (ör; enjektör iğneleri, damara sıvı veren iğneler, bistüri uçları, bıçaklar, ameliyat testere uçları, kirlenmiş cam şişeler, kan tüpleri)
Farmasotik atıklar	İlaç atıklarıdır. (ör; kullanılmayan ya da kullanım süresi dolmuş ilaçlar, ilaçların hazırlanmasında kullanılmış maddelerin atıkları ki bunlar şişeler kutular, eldiven, maske, taşıyıcı borular ve ilaçlardır.)
Genotoksik atıklar	Genotoksik özellik taşıyan atıklar. (ör; sitostatik ilaç taşıyıcıları, (kanser tedavisinde sık olarak kullanılmaktadır) kusmukları, idrarları, genotoksik kimyasallar)
Kimyasal atıklar	Tehlikeli koroziv, yanıcı reaktif ve genotoksik kimyasal madde taşıyan toksik atıklardır. (ör; laboratuvar ayıraçları, film banyo suları, süresi dolmuş dezenfektanlar ve çözücüler)
Ağır metal içeren atıklar	Civa ve kadmiyum taşıyan atıklardır. (ör; kırılmış ateş ölçerler, piller, tansiyon aletleri)
Basınçlı konteynırlar	(gaz silindirleri, gaz kasetleri, spreycutuları)
Radyoaktif atıklar	Radyoaktif madde taşıyan atıklardır. (ör; radyoterapi ve laboratuvar çalışmalarından kullanılmayan akışkanları; temas etmiş cam eşyalar, paketler, emici kağıtlar, radyonükleit kullanımıyla tedavi veya teşhis edilmiş hasta idrarları)

2.1.3.2. Patolojik atık

Patolojik atıklar, doku, organ, vücut parçaları, insan cenini ve hayvan leşi, kan ve vücut sıvılarından oluşur. Bu sınıf içerisinde, belirgin insan ve hayvan vücut parçaları da anatomik atıklar olarak adlandırılır. Bu kategori içindeki atıklar sağlıklı vücut parçalarını da kapsamına rağmen bulaşıcı atıkların bir alt sınıfı gözüyle bakılabilir (WHO, 1999).

2.1.3.3. Kesici-Delici atıklar

Şırınga, enjektör ve diğer tüm deri altı girişim iğneleri, lanset, bisturi, bıçak, serum seti iğnesi, cerrahi suture iğneleri, biyopsi iğneleri, intraket, kırık cam, ampul, lam-lamel, kırılmış cam tüp ve petri kapları gibi batma, delme, sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklardır (TAKY, 2005).

2.1.3.4. Farmasötik atıklar

Tarihi geçmiş artık kullanma süresi dolmuş olan veya artık kullanılmayan, ambalajı bozulmuş, dökülmüş ilaçlar, aşılarda, serumlar ve diğer farmasötik ürünler ve bunların atıklarını ihtiva eden kullanılmış eldivenler, hortumlar, depozitosuz şişe ve kutuları olarak tanımlanmaktadır (TAKY, 2005).

2.1.3.5. Genotoksik atıklar

Hücre DNA'sı üzerinde mutasyon yapıcı, kanserojen veya insan veya hayvanda düşüğe neden olabilen türden farmasötik ve kimyasal maddeleri, kanser tedavisinde kullanılan sitotoksik (antineoplastik) ürünleri ve radyoaktif materyali ihtiva eden atıklar ile bu tür ajanlarla tedavi gören hastaların idrar ve dışkı gibi vücut çıkartılarını içerir (TAKY, 2005).

2.1.3.6. Kimyasal atıklar

Ünitelerde tedavi, tanı veya deneysel araştırmalar gibi tıbbi alanlarda kullanılan ve insan ve çevre sağlığı için çeşitli etkilerle zararlı olabilen kimyasal maddelerin gaz, katı veya sıvı atıklardır (TAKY, 2005).

Kimyasal atıklar, ıskartaya çıkan katı, sıvı ve gaz fazında olan kimyasalları içerir. (Örneğin; diagnostik ve testlerden ve temizlik, evsel atık ve dezenfeksiyon işlemleri sonrası). Tıbbi faaliyetler esnasında oluşan kimyasal atıklar koruma (bakım) kapsamına göre tehlikeli veya tehlikesiz olabilirler. Bunlar aşağıdaki özelliklerden her hangi birine sahip olurlarsa tehlikeli atık olarak nitelendirilirler (WHO, 1999).

- Zehirleyici (toksik)

- Korozif
- Kolay tutuşabilen (alevlenabilir);
- Reaktif (patlayıcı, suyla reaksiyona girebilen, darbeye hassas)
- Gen zehirleyici özellik taşıyan atıklardır.

2.1.3.7. Ağır metal içeren atıklar

Ünitelerde tedavi, tanı veya deneysel araştırmalar gibi tıbbi alanlarda kullanılan termometre, tansiyon ölçme aleti ve radyasyondan korunma amaçlı paneller gibi alet ve ekipmanların içinde veya bünyesinde bulunan cıva, kadmiyum, kurşun içeren atıklardır (TAKY, 2005).

2.1.3.8. Basınçlı kaplar

Ünitelerde tedavi, tanı veya deneysel araştırmalar gibi tıbbi alanlarda kullanılan gazları içinde bulunduran silindirleri, kartuşları ve kutularıdır (TAKY, 2005).

2.1.3.9. Radyoaktif atıklar

Radyoaktif atıklar radyonükleidlerle kirlenmiş katı, sıvı ve gaz malzemeler içerir. Bunlar birtakım işlemlerin sonucu olarak ortaya çıkmaktadırlar. Tıbbi faaliyetlerde kullanılan radyonükleidler, "açık" veya "kapalı" olarak muhafaza edilirler. Açıkta muhafaza edilen kaynaklar genel olarak tıbbi faaliyet sırasında doğrudan uygulanan sıvılardır ve kullanımları esnasında bunları muhafaza eden (çevreleyen) bir kapsül yoktur. Kapalı olarak muhafaza edilen kaynaklar ise bir ekipman veya bir aparatın içinde muhafaza edilir veya kırılmaz nesnelerle korunurlar (WHO, 1999).

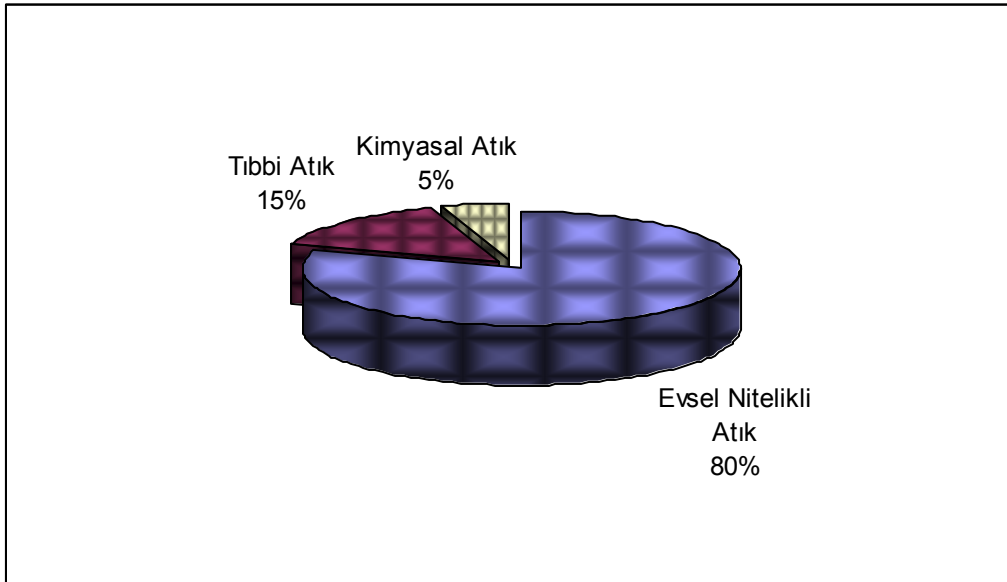
2.1.4. Tıbbi atık kompozisyonu

Tıbbi atıklar, kuruluşların atık yönetim metotları, kuruluşların tipleri, hastanelerin özellikleri, kullanılan sağlık malzemelerinin yeniden kullanılabilirlik oranları ve günlük hasta miktarı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Atıkların üretim miktarları ülkelerden ülkelere farklılık gösterdiği gibi ülke içindeki bölgelerde de farklılık göstermektedir (WHO, 1999). Düşük gelirli ve orta gelirli ülkelerde tıbbi atık oluşumu genellikle yüksek gelirli ülkelerekinden daha düşüktür. Örneğin, gelişmekte olan Pakistan, gelişmiş bir ülke olan Amerika Birleşik Devletleri'yle kıyaslandığında daha düşük miktarda atık oluşturmaktadır. Sağlık kuruluşlarından kaynaklan radyoaktif atık miktarı, nükleer endüstrilerin ürettiği atık miktarıyla karşılaştırıldığında son derece küçük miktarda olduğu görülmektedir (Nessa ve ark, 2001).

Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) tarafından gelişmiş ülkelerde ki sağlık kuruluşlarında yapmış olduğu araştırmalarda atıkların % 75-90'ı risksiz veya evsel atıklara benzeyen genel atıklardır. Sağlık kuruluşlarında oluşan atıkların %10-25'lik kısmı ise tehlikeli olarak kabul edilir ve çeşitli sağlık riskleri yaratabilir. Sağlık kuruluşlarının ortalama atık dağılımı aşağıdaki gibi olmaktadır.

- Sağlık kuruluşu atıklarının %80 i genel atıklardır ki onlar evsel ya da kentsel atık yönetim sistemiyle bertaraf edilebilmektedir.
- % 15 i patolojik ve enfekte atık.
- %1 i kesici delici atık ve
- % 4 ü ise farmostatik atıklardır.
- % 1den az miktarda da stotoksik, radyoaktif, basınçlı kaplar, kırılmış dereceler kullanılmış piller gibi özellikli atıklardır (WHO, 1994).

Hastanelerde oluşan atık miktarları ülkelerin gelişmişlik durumuyla doğru orantılıdır.



Şekil 2.1. Tıbbi atık kompozisyonu (WHO, 1994)

2.1.5. Tıbbi atıkların zararları

Tıbbi atıkların sağlığa etkileri; atıklara direk veya indirek maruz kalınmasıyla üreme sistemi, solunum, gibi vücut sistemlerine etkileri ve kansorejenik, mutajenik etkileri gibi birçok zararlı etkileri vardır. Tıbbi atıkların enfeksiyon ajanı taşımaları, toksik yada tehlikeli, kimyasallar, ilaçlar içermeleri ve kesiciler, radyoaktifler, genotoksik maddelerin varlığından dolayıdır. Tıbbi atıklara maruz kalma HIV, HBV, ve HDV ya da hasarlara neden olabilmektedir.

Tıbbi atıklar üretildikleri andan bertaraf işlemi sona erinceye kadar geçen süre içinde insan ve çevrede olumsuzluklara neden olur. Tıbbi atıkların tehlikesi aşağıdaki özelliklerin bir veya daha fazlasından kaynaklanabilir.

- Enfeksiyona neden olabilen patojenler içerir,
- Kalıtsal yapı (DNA) üzerinde değişikliklere neden olabilir,
- Toksik ya da tehlikeli kimyasal veya farmasötik maddeleri içerir,
- Radyoaktiftir,
- Kesicileri içerir.

Tıbbi atıklara maruz kalan tüm bireyler potansiyel olarak risk altındadırlar. Risk altındaki bu bireylere, tıbbi atık üreten sağlık kuruluşlarının içinde veya dışında olup, hem bu atıkları taşıyan, hem de dikkatsiz yönetim sonucu bu atıklara maruz kalanlar dahildir.

2.1.5.1. Risk altındaki gruplar

- Doktorlar, hemşireler, yardımcı sağlık çalışanları ve diğer hastane personeli,
- Sağlık kuruluşlarında veya evde tedavi ve bakım alan hastalar,
- Sağlık kuruluşlarının hasta ziyaretçileri,
- Çamaşırhane, atık toplama ve taşıma gibi sağlık kuruluşlarının destek birimlerinde çalışanlar,
- Atık bertaraf tesislerindeki işçiler,
- Atık boşaltım sahalarında ayıklama yapan kişiler.

Sağlık personeli HBV enfeksiyonu açısından diğer mesleklere ve topluma göre 3-6 kat daha fazla risk altındadır, bu oran gelişmekte olan ülkelerde 6-18 kata kadar yükselebilmektedir. 1992 yılında WHO ve ILO sağlık sektörü çalışanları açısından HBV ve HCV' yi meslek hastalığı olarak kabul etmiştir (Kutlu, 2007).

Temizlik çalışanlarının da sağlık çalışanları gibi risk grubunda olmaları nedeniyle HBV' ye karşı bağışıklanmaları önerilmektedir. Ülkemizde temizlik çalışanları ile yapılan bir çalışmada HBV' ye karşı aşılı olanların oranı sadece % 23.1 (Balcı ve ark, 2005), bir başka çalışmada ise aşılama oranı % 61 (Terzi ve ark, 2009) olarak bulunmuştur.

2.1.5.2. Tıbbi atıkların çevreye etkileri

Tıbbi atıkların hastalara ve sağlık çalışanlarına oluşturduğu risklerin yanı sıra atıklarla çevrenin kirlenmesinin de halk sağlığına olumsuz etkileri göz önüne alınmalıdır. Özellikle toprak, su ve hava kirliliğine etkileri olabilmektedir. Birde tıbbi atıkların direk havaya ve suya karışmasıyla çevre kirlenebilmekte ve bu nedenle halk sağlığına indirekt etkileri olabilmektedir (WHO, 1999).

Tıbbi atıklar üretiminden bertaraf edilmesine kadar geçen süreçte çevre ve insanlarla doğrudan ya da dolaylı etkileşim içindedir. Bu etkileşim biyolojik, kimyasal ve fiziksel olabilmektedir. Tıbbi atıklar hastalık yapıcı ve bulaştırıcı maddelerle doğrudan, fare, sinek v.b. canlılarla dolaylı olarak çevre ve insan sağlığını olumsuz etkilerler. Veba, kolera, dizanteri v.b. hastalıklar biyolojik, taşınma, depolanma alanlarında meydana gelen sızıntı suları nedeniyle kimyasal, gelişmiş güzel atılmaları sonucu insan ve hayvanların maruz kaldıkları yaralanmalarla fiziksel olumsuzluklara neden olurlar. Tıbbi atıkların daha fazla zarar verdiği insanlar genelde hekimler, hemşireler, hasta bakıcıları, diğer hastane personeli, hastalar, ziyaretçiler, hastane içi temizlik personeli, atık naklinde görevli belediye personeli, atıkların bertaraf edilmesinde görevli personel, çöplerden ambalaj atıklarını ayıran ayrıştırıcılarıdır (Güler, 1997).

2.1.6. Tıbbi atık yönetimi

Atık yönetiminin temel amacı, insan sağlığı ve çevreye zarar vermeden en ekonomik yolla atıkların toplanması, ayıklanması, kullanılacak şekle geri dönüştürülmesi, tekrar kullanılması ve son olarak, miktar ve hacminin azaltılarak güvenli bir şekilde bertaraf edilmesidir. İnsan sağlığı ve çevre açısından bakıldığında; hastanelerde oluşan atıklar, sadece hastane çevresi ve hastalar için risk oluşturmaz, aynı zamanda, tüm çevre ve toplum sağlığını da tehdit eder. Bu riskler, insanların atık üretmemesi konusunda hassas olması, genel atık yönetimi stratejilerini öğrenmesi ve atık yönetimine katılımlarının sağlanması ile azaltılabilir. İnsanlar; çevrenin dağınık ve pisliğinden şikayet etmelerine rağmen atık konusunu kendi problemleri olarak kabul etmemektedirler. Günümüzde atık üretimi; nüfus artışı, zenginleşme/

refah artışı ve tüketimle paralel olarak artmaktadır. Doğal kaynakları ve çevreyi koruma sorumluluğu olmadan sürdürülebilir gelişme gerçekleştirilemez (Özerol, 2005).

Türkiye’de tıbbi atıkların güvenli yönetimiyle ilgili esaslar 22 Temmuz 2005 tarih ve 25883 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile belirlenmiştir (EK-1).

Tıbbi atıkların yönetimine ilişkin ilkeler şunlardır;

- Tıbbi atıkların çevre ve insan sağlığına zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesi yasaktır.
- Tıbbi, tehlikeli ve evsel atıkların oluşumunun ve miktarının kaynağında en aza indirilmesi esastır.
- Tıbbi atıkların, tehlikeli ve evsel atıklar ile karıştırılmaması esastır.
- Tıbbi atıkların kaynağında diğer atıklardan ayrı olarak toplanması, biriktirilmesi, taşınması ve bertarafı esastır.
- Tıbbi atıkların yarattığı çevresel kirlenme ve bozulmadan doğan zararlardan dolayı tıbbi atık üreticileri, taşıyıcıları ve bertarafçıları kusur şartı olmaksızın sorumludurlar.
- Tıbbi atıkların yönetiminden sorumlu kişi, kurum/kuruluşlar, bu atıkların çevre ve insan sağlığına olabilecek zararlı etkilerinin azaltılması için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler.
- Tıbbi atık üreticileri atıklarının bertarafı için gerekli harcamaları karşılamakla yükümlüdürler.
- Tıbbi atık üreten sağlık kuruluşları ile bu atıkların taşınması ve bertarafından sorumlu belediyelerin/özel sektör firmalarının tıbbi atık yönetimiyle ilgili personelinin periyodik olarak eğitimden ve sağlık kontrolünden geçirilmesi ve tıbbi atık yönetimi kapsamındaki faaliyetlerin bu personel tarafından yapılması esastır (TAKY, 2005).

Tıbbi atıklar herhangi bir atık türünden daha fazla enfeksiyon riski ve yaralanma ihtimali taşıdıklarından tıbbi atıkların tehlikeleri ile ilgili artış meydana gelmiştir. Atıkların toplanması taşınması, depolanması işleme tarzı ve nihai bertarafında insan sağlığına potansiyel büyük riski bulunmakta olduğundan sağlık kuruluşları için yürürlükte olan yönetim metotları ve maliyeti açısından problem oluşturmaktadır. Uygun atık yönetimiyle istenilen meydana gelen tehlikeli atık miktarının azaltılmasıdır. Bununla birlikte bugün ülkelerin büyük çoğunluğu en ekonomik yöntemleri tercih etmektedir (Kühling, 2002).

2.1.6.1. Atık minimizasyonu

Tıbbi atıklar kaynaklarının tespit edildikten sonra atık oluşumunun engellenmesi, engellenemediği takdirde atık oluşumunun en aza indirecek sistem kurulmalıdır.

Dünya Sağlık Örgütü tarafından sağlık kuruluşları ve diğer tıbbi atık oluşturan tesislerde oluşan atıkların azaltılması aşağıdaki politikaların uygulanmasıyla sağlanabilir:

- **Kaynakta azaltma:** Daha az atık veya tehlikeli atık oluşmasını sağlayacak metotların kullanılmasının sağlanması.
- **Geri dönüştürülebilir ürünler:** kullanılan ürünlerin kaynakta veya dışarıda geri dönüştürülebilir olmasının sağlanması.
- **Yeterli bir yönetim ve kontrol uygulanması:** ilaçların veya kimyasalların satın alımının ve kullanımının kontrollü olmasının sağlanması.
- **Atıkların ayrıştırılması:** tehlikeli atık miktarının azaltılması için mümkün olduğunca evsel atıkların tıbbi atıklardan ayrı olarak toplanmasının sağlanması.

Atık azaltımı sayesinde, atığı üreten kaynak hammadde alımında ve oluşan atıkların arıtımında bertaraf maliyetinin düşmesi ve oluşan tehlikeli atıkların riskinin azalması açısından her zaman kazançlı olacaktır (WHO,1999).

1. *Başarılı atık minimizasyon programı*

Etkin atık minimizasyon programları minimizasyon stratejisinin önemli unsuru birinci olarak tanımlama yapılabilmesidir. Başarılı atık minimizasyon programının önemli unsurları aşağıda verilmiştir;

- Etkin enfeksiyon kontrol prosedürleri
- Ambalajların geri dönüşümü
- Kaynakta ayırma ve katı atıkların uygun yönetimi, tıbbi ve yeniden kullanılabilir atıklar.
- Klinik personel için etkin yönergeler
- Etkin devamlı kalite yönetimi, iletişim ve eğitimler

- Yönetim sorumluluğu ve önderlik (EPA, 1990).

2. Atık minimizasyonunun safhaları

- **Kaynağında azaltma:** Kaynak azaltımının birinci amacı toksik veya tehlikeli maddelerin kullanımını veya malzeme tüketimini en aza indirerek kaynağında atık oluşumunun önlenmesidir. Tehlikeli madde kullanımını azaltmak için ya ürünlerin üretiminde, satışında veya tüketiminde zararlı madde kullanımı azaltılmalı yada geri dönüşüme uygun olmayan malzemelerin kullanımı azaltılmalıdır.

- **Atıkların toplanması:** Kirliliği önlemenin esas bileşeni atık akışında öncelikle atıkların ayrı toplanmasıdır. Tehlikeli atıkların tehlikesiz atıklardan farklı kategoriler içerisinde biriktirilmesi atıkların miktarının ve hacminin azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Sadece atıkların tipleri farklı olduğu zaman her biri yeniden kullanım, geri dönüşüm, dezenfeksiyon, uygun imha, muamele etme ve işleminden geçirme şekline göre uygun olarak ayrılmalıdır. Ayırma bu yüzden herhangi bir sürdürülebilir atık yönetimi programı için ön koşuldur (WHO, 1999).

Sağlık kuruluşlarında ki atık yönetim ekibi; planlı hareket etmesi, tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi, uygun tıbbi atık taşıma araçlarının temin edilmesi, uygun bertaraf yöntemlerinin temin edilmesi ve tıbbi atık yönetiminin iyi bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Atıklar tiplerine göre farklı renkte torba veya kutularda toplanmaktadır. Tıbbi atıklar kırmızı renkli tıbbi atık toplama torbalarında toplanır. Kesici – delici atıklar ise sarı renkli lamine kartonlarda toplanarak tıbbi atık torbalarına konur.

- **Geri dönüşüm:** Atığın, orijinal ürünle aynı amaçlarla veya enerji elde edilmesi hariç organik geri dönüşümün de dahil olduğu diğer amaçlarla tekrar kullanılmasıdır. Geri dönüşüm şekilleri; açık uçlu, kapalı uçlu ve aşağıya doğru geri dönüşüm olmak üzere üçe ayrılır. Bunların, birbirinden ayırt edilmesi önemlidir. Geri dönüşümü olan materyallerin, üzerinde geri dönüşüm simgesi bulunan kaplarda toplanması gerekir (Özerol, 2005).

- **Tekrar kullanım:** Atığın, ilk üretim amacına uygun olarak orijinal şekli ile veya ürüne alternatif olarak kullanmak amacıyla tamir edilerek veya tamir edilmeden kullanılmasıdır. Tekrar kullanılan ürünler;

- Tamir edilip yenilendikten sonra kullanılanlar (yıkadıktan sonra tekrar doldurulabilen cam ve plastik şişeler ya da yenilendikten sonra yağ fiçisi olarak kullanılan boş varil gibi eşyalar),

- Tamir edilmeden kullanılanlar (Özerol, 2005).

2.1.6.2. Tıbbi atık üreticilerinin yükümlülükleri

Sağlık ve diğer kuruluşlardan kaynaklanan tıbbi atıklara yönelik aşağıdaki yükümlülüklerini yerine getirirler. Bunlar:

- Atıkları kaynağında en aza indirecek sistemi kurmakla,
- Atıkların ayrı toplanması, taşınması ve geçici depolanması ile bir kaza anında alınacak tedbirleri içeren ünite içi atık yönetim planını hazırlamak ve uygulamakla,
- Tıbbi, tehlikeli ve evsel nitelikli atıklar ile ambalaj atıklarını birbirleri ile karışmadan kaynağında ayrı olarak toplamakla,
- Tıbbi atıklar ile kesici-delici atıkları toplarken teknik özellikleri bu Yönetmelikte belirtilen torbaları ve kapları kullanmakla,
- Ayrı toplanan tıbbi ve evsel nitelikli atıkları sadece bu iş için tahsis edilmiş araçlar ile ayrı ayrı taşımakla,
- Atıkları geçici depolamak amacıyla geçici atık deposu inşa etmek veya konteyner bulundurmamakla, yataksız ünite olması durumunda ise atıklarını en yakındaki geçici atık deposuna/konteynerine götürmek veya bu atıkları toplama aracına vermekle,
- Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personelini periyodik olarak eğitmekle / eğitimini sağlamakla,
- Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personelinin özel giysilerini sağlamakla,
- Tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı için gereken harcamaları atık bertarafcısına ödemekle,
- Oluşan tıbbi atık miktarı ile ilgili bilgileri düzenli olarak kayıt altına almak, yıl sonu itibari ile valiliğe göndermek, bu bilgileri en az üç yıl süre ile muhafaza etmek ve talep edilmesi halinde Bakanlığın incelemesine açık tutmakla, yükümlüdürler.

Sağlık kuruluşları öncelikle, atıkların ayrı toplanması, taşınması, geçici depolanması ve bir kaza anında alınacak tedbirleri içeren ünite içi atık yönetim planını hazırlamak ve uygulamakla zorundadırlar.

Sağlık kuruluşlarınca hazırlanacak atık yönetim planlarının oluşturulmasına teknik destek sağlamak ve bu atık yönetim planlarının standardizasyonunu sağlamak amacıyla Bakanlığın “**Ünite içi Atık Yönetim Planı Formatı**” hazırlamıştır. Ünite içi atık yönetim planında aşağıdaki ölçütler dikkate alınmalıdır.

- Kaynağında ayrı toplanması ve biriktirilmesi

- Atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipman ve araçlar
- Atık miktarları
- Toplama sıklığı
- Geçici depolama sistemleri
- Toplama ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu
- Kaza anında alınacak önlemler ve yapılacak işlemler
- Bu atıkların yönetiminden sorumlu personel ve eğitimleri

Başta olmak üzere sağlık kuruluşları detaylı bilgileri içeren ünite içi atık yönetim planını hazırlamak ve uygulamak zorundadır.

2.1.6.3. Tıbbi atıkların kaynağından ayrı toplanması

Tıbbi atık yönetiminin en önemli basamaklarından biri, enfekte atıkların çıktıkları noktalarda evsel ve geri dönüşümü sağlanabilen atıklardan ayrı olarak toplanmasıdır. Atıklar toplanırken her atık için ayrı renkte torbalar kullanılmaktadır. Değişik ülkelerde atık türlerine göre çeşitli renkte atık torbaları kullanılmaktadır. Tıbbi atıkların uygun şekilde paketlenmesinin amacı, kişileri atıklarla olan ilişkiden dolayı meydana gelebilecek yaralanma ve hastalıkların bulaşma riskinden korumaktır.

Kaynağından ayrılan tıbbi atıklar hem bertaraf edilmesini kolaylaştıracak hem de toplam bertaraf edilecek atık miktarını azaltacağından maliyeti çok düşürecektir.

Evsel nitelikli atıklar: Evsel nitelikli atıklar siyah renkli plastik torbalarda toplanırlar, sadece bu iş için ayrılmış taşıma araçları ile geçici atık deposuna veya konteynerine götürülür ve ayrı olarak geçici depolanırlar. Evsel nitelikli atıklar toplanmaları sırasında tıbbi atıklar ile karıştırılmazlar. Karıştırılmaları durumunda tıbbi atık olarak kabul edilirler.



Şekil 2.2. Evsel Atık Torbası

Ambalaj atıkları: Kâğıt-karton, plastik ve metal ambalaj atıkları, kontamine olmamaları şartıyla mavi renkli plastik torbalarda toplanırlar. Serum ve ilaç şişeleri gibi cam ambalaj atıkları ise yine kontamine olmamaları şartıyla cam ambalaj kumbaralarında, kumbara olmaması halinde ise diğer ambalaj atıkları ile birlikte mavi renkli plastik torbalarda toplanırlar.



Şekil 2.3. Ambalaj Atık Torbası

Tıbbi atıklar: Tıbbi atıklar diğer atıklarla karıştırılmadan kaynağından ayrı olarak toplanır. Dünyada tıbbi atıkların toplanmasında genellikle kırmızı ve turuncu renkli torbalar kullanılmaktadır. Ülkemizde ise kırmızı renkli torbalar kullanılmaktadır.

Bu torbaların teknik özellikleri aşağıda verilmiştir.

- Torbalar yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı olmalıdır,

- Orijinal orta yoğunluklu polietilen hammaddeden üretilmelidir,
- Sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olmalıdır,
- Torbaların çift kat kalınlığı 100 mikron olmalıdır,
- Torbaların kaldırma kapasitesi ise en az 10 kilogram olmalıdır,
- Torbaların her iki yüzünde görülebilecek büyüklükte “**Uluslararası Biyotehlike**” amblemi ile “**DİKKAT TIBBİ ATIK**” ibaresi bulunmalıdır.
- Tıbbi atık torbaları $\frac{3}{4}$ oranında dolduklarında yenisi ile değiştirilmelidir (TAKY, 2005).



Şekil 2.4. Tıbbi Atık Torbası

Bu torbalar hiçbir şekilde geri kazanılmaz ve tekrar kullanılmaz. Tıbbi atık torbalarının içeriği hiçbir suretle sıkıştırılmaz, torbasından çıkarılmaz, boşaltılmaz ve başka bir kaba aktarılmaz.

Sıvı tıbbi atıklar da uygun emici maddeler ile yoğunlaştırılarak tıbbi atık torbalarına konulur.

Tıbbi atıkların bir alt grubu olan kesici ve delici atıklar ise diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak özel plastik veya lamine kartondan yapılmış sarı renkli kutular içinde toplanmalıdır. Kesici-delici atık kaplarının teknik özellikleri aşağıda verilmektedir;

- Kaplar delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı olmalıdır,
- Su geçirmemeli ve sızdırmaz olmalıdır,
- Açılma ve karıştırmaya imkan sağlamayacak şekilde dizayn edilmelidir,
- Kapların üzerinde “**Uluslararası Biyotehlike**” amblemi ile “**DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK**” ibaresi bulunmalıdır.

- Kaplar, en fazla ¾ oranında doldurulmalı, ağızları kapatılmalı ve kırmızı plastik torbalara konulmalıdır.



Şekil 2.5. Kesici-Delici Atık Kovaları

2.1.6.4. Tıbbi atıkların ünite içinde taşınması

Tıbbi atık torbaları ünite içinde bu iş için eğitilmiş personel tarafından, tekerlekli, kapaklı, paslanmaz metal, plastik veya benzeri malzemeden yapılmış, yükleme-boşaltma esnasında torbaların hasarlanmasına veya delinmesine yol açabilecek keskin kenarları olmayan, yüklenmesi, boşaltılması, temizlenmesi ve dezenfeksiyonu kolay ve sadece bu iş için ayrılmış araçlar ile toplanır ve taşınırlar. Tıbbi atıkların ünite içinde taşınmasında kullanılan araçlar turuncu renkli olacak, üzerlerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “Dikkat! Tıbbi Atık” ibaresi bulunacaktır.



Şekil 2.6. Ünite İçi Tıbbi Atık Taşıma Konteynırı

Tıbbi atık torbaları ağızları sıkıca bağlanmış olarak ve sıkıştırılmadan atık taşıma araçlarına yüklenir, toplama ve taşıma işlemi sırasında el veya vücut ile temastan kaçınılır. Atık torbaları asla elde taşınmazlar. Taşıma işlemi sırasında atık bacaları ve yürüyen şeritler kullanılmaz.

Tıbbi atıklar ile evsel nitelikli atıklar aynı araca yüklenmez ve taşınmazlar. Atık taşıma araçları her gün düzenli olarak temizlenir ve dezenfekte edilirler. Araçların içinde herhangi bir torbanın patlaması veya dökülmesi durumunda atıklar güvenli olarak boşaltılır ve taşıma aracı ivedilikle dezenfekte edilir.

Tıbbi atıkların ünite içinde taşınması sırasında tıbbi atık personeli özel kıyafet (turuncu renkli) giymeli, eldiven, koruyucu gözlük, maske ve çizme kullanmalıdır.



Şekil 2.7. Tıbbi Atık Personel Kıyafeti

Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personelin tıbbi atıkların toplanması, taşınması, geçici depolanması, yarattığı sağlık riskleri, neden olabilecekleri yaralanma ve hastalıklar, bir kaza veya yaralanma anında alınacak tedbirleri içeren bir eğitim programına periyodik olarak tabi tutulması ve bu eğitimin alındığının belgelenmesi zorunludur.



Şekil 2.8. Tıbbi Atıkların Ünite İçinde Taşınması

2.1.6.5. Tıbbi atıkların depolanması

Sağlık kuruluşlarında toplanan atıklar, belediye tarafından alınıncaya kadar geçici atık deposu veya konteynerler içinde geçici olarak depolanmalıdır. Atıklar bu depolarda veya konteynerlerde en fazla 48 saat bekletilebilir. Geçici atık deposu içindeki sıcaklığın 4 °C nin altında olması durumunda bekleme süresi bir haftaya kadar uzayabilecektir. Sağlık kuruluşunun geçici depolama için geçici atık deposu mu, yoksa konteyner mi kullanacağı konusu ise öncelikle sağlık kuruluşunun yatak kapasitesine bağlıdır.

En az 20 ve üzeri yatak kapasitesine sahip sağlık kuruluşları geçici atık deposu inşa etmek zorundadırlar. 20’den az yatağa sahip sağlık kuruluşları geçici atık deposu olarak konteyner kullanmak zorundadırlar (TAKY, 2005).

Geçici atık deposunun teknik özellikleri aşağıda verilmektedir;

- Geçici atık deposu, tıbbi atıklar ve evsel atıklar için olmak üzere iki bölmeli inşa edilmelidir,
- Geçici atık deposu en az iki günlük atığı alabilecek kapasitede olmalıdır,
- Tıbbi atıkların konulduğu bölmenin kapısı turuncu renge boyanmalı, üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “DİKKAT TIBBİ ATIK” ibaresi bulunmalıdır,
- Deponun tabanı ve duvarları sağlam, geçirimsiz, mikroorganizma ve kir tutmayan, temizlenmesi ve dezenfeksiyonu kolay bir malzeme ile kaplanmalıdır,
- Depolarda yeterli bir aydınlatma ve pasif havalandırma sistemi bulunmalıdır
- Depo kapıları dışarıya doğru açılmalı veya sürmeli yapılmalıdır,
- Geçici atık deposu, atık taşıma araçlarının kolaylıkla ulaşabileceği ve yanaşabileceği yerlerde ve şekilde inşa edilmelidir,

- 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, 2005).



Şekil 2.9. Geçici Atık Deposu

Evsel atıkların konulacağı bölmede ızgaralı bir drenaj düzeneği kanalizasyona bağlanır. Depolama yerinde mutlaka basınçlı su musluğu bulunur ve depo yeri en az iki haftada bir temizlenip dezenfekte edilir.

20’den az yatağa sahip sağlık kuruluşları geçici atık deposu olarak konteyner kullanmak zorundadırlar.

Konteynerlerin teknik özellikleri aşağıda verilmektedir;

- Konteynerler en az iki günlük alabilecek kapasitede ve sayıda olmalıdır,
- Konteynerlerin dış yüzeyleri turuncu renge boyanmalı, üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “DİKKAT TIBBİ ATIK” ibaresi bulunmalıdır.
- Konteynerlerin iç yüzeyleri yükleme-boşatma sırasında torbaların hasarlanmasına veya delinmesine yol açabilecek keskin kenarlar ve dik köşeler içermemelidir,
- Konteynerlerin kapakları kullanımları dışında daima kapalı ve kilitli tutulmalıdır,

- Konteynerler, atıkların boşaltılmasını müteakiben her gün veya herhangi bir kazadan hemen sonra temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.
- Konteynerler, doğrudan güneş almayan; hastane giriş-çıkışı, otopark ve kaldırım gibi yoğun insan ve hasta trafiğinin olduğu yerler ile gıda depolama, hazırlama ve satış yerlerinden uzağa yerleştirilmelidir (TAKY, 2005)



Şekil 2.10. Tıbbi Atık Konteynırı

2.1.7. Belediyelerin yükümlülükleri

Belediyeler tıbbi atık yönetim planı hazırlamakla, tıbbi atıkları taşımakla ve bu atıkları zarsız hale getirmekle veya bertaraf etmekle yükümlüdürler.

2.1.7.1. Tıbbi atıkların nihai bertaraf sahasına taşınması

Tıbbi atıkların nihai bertaraf sahasına taşınması işlemi belediyeler veya anlaşmalı kuruluşlar tarafından sadece bu iş için kullanılan özel olarak dizayn ve imal edilmiş araçlar kullanılır.



Şekil 2.11. Tıbbi Atık Taşıma Aracı

Tıbbi atıkların taşınması sırasında özel önlemler alınarak, kamyon dışına sızıntı olmaması gerekir. Tıbbi atıklar mekanik olarak yüklenmez ve taşınırken sıkıştırılma yapılmaz. Çünkü sivri, keskin uçlu aletler torbaları yırtabilir ve mikroorganizmalar yayılabilir. Taşınmanın yapıldığı kamyonlar her gün temizlenerek dezenfekte edilir. Tıbbi atıkların toplanması ve taşınması sırasında çalışan personelin mikroorganizmalara maruz kalıp olumsuzluklara yol açmaması koruyucu elbise ve eldiven giyer, maske takar.

Tıbbi atıkların emniyetli bir şekilde, etrafa yayılmadan ve sızıntı suları akıtılmadan nihai bertaraf sahasına taşınması sırasında transfer istasyonları kullanılamaz. Tıbbi atıkların konulduğu kırmızı torbaların patlaması veya başka bir nedenle etrafa yayılması durumlarında derhal temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi gerekir.

Tıbbi atık torbaları doğrudan tıbbi atık taşıma aracına yüklenebileceği gibi tekerlekli, kapaklı plastik veya metal konteynerler içinde de atık taşıma araçlarına yüklenebilir. Taşınmanın bu şekilde yapılması durumunda konteynerler de günde en az bir kez temizlenir ve dezenfekte edilir.

Tıbbi atıkların geçici atık depoları ve konteynerler ile belirtilen diğer ünitelerden alınarak bertaraf tesisine taşınmasından büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, diğer yerlerde ise belediyeler ile yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar sorumludur. Bu kurum ve kuruluşlar, tıbbi atıkların taşınması ile görevli personeli periyodik olarak eğitmek, sağlık kontrolünden geçirmek ve diğer koruyucu tedbirleri almakla yükümlüdür.

Tıbbi atık taşıma araçlarında olması gereken özellikler aşağıda sıralanmıştır.

- Atıkların yüklendiği kısmın tamamen kapalı yapılması,
- Sıkıştırma mekanizmasının bulunmaması,
- Şoför mahalli ile atık yükleme kısmı arasında boşluk bulunması,
- Atık yükleme kısmının kaza halinde zarar görmemesi için sağlam yapılması,
- Atık yükleme kısmının iç yüzeyinin paslanmaz, kolaylıkla temizlenebilen ve dezenfekte edilebilen düzgün yüzeyli olması,
- Dik köşeler içermemesi, kesişen yüzeylerin yumuşak dönüşlerle birbirine birleşmesi,
- Sağ, sol ve arka yüzeylerinde görülebilecek uygun büyüklükte ve siyah renkli **“Uluslararası Biyotehlike”** amblemi ile siyah harfler ile yazılmış **“DİKKAT! TIBBİ ATIK”** ibaresinin bulunması,
- Dış yüzeyinin turuncu renge boyanması, gerekir (TAKY, 2005).

2.1.8. Tıbbi atıkların bertarafı

Tıbbi atıkların bertaraf edilmesi ile ilgili yükümlölükler, büyükşehirlerde büyükşehir belediyelerine, büyükşehir belediyesi olmayan yerlerde ise belediyelere verilmiştir. Söz konusu hizmetler doğrudan belediyeler tarafından verilebildiği gibi, gerek hizmet alımı, gerek uzun süreli ihaleler, gerekse de yap-işlet modeliyle belediyelerin gözetiminde özel sektör tarafından da yapılabilmektedir.

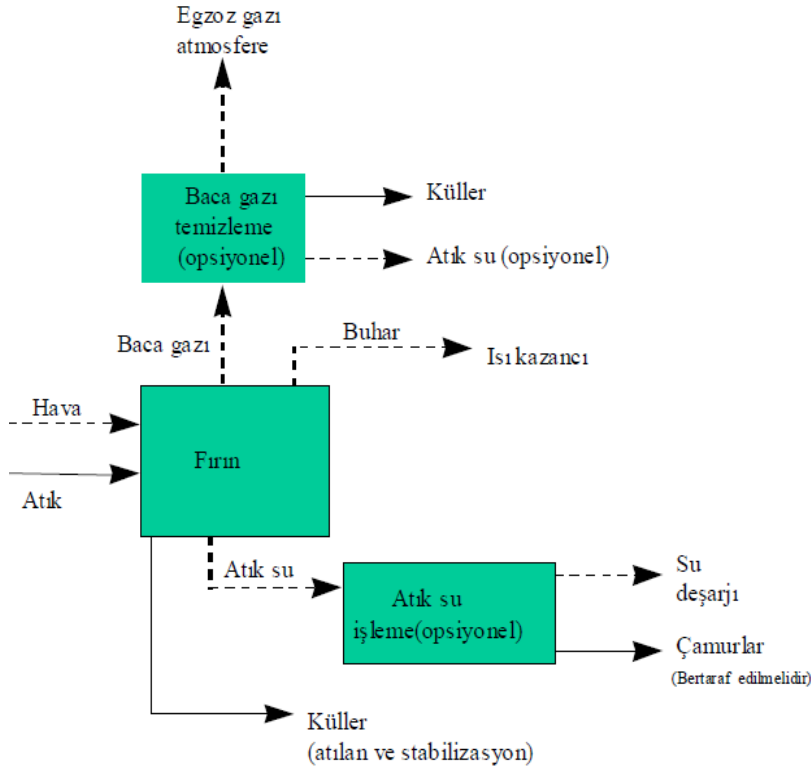
Tıbbi atıklar uygun bir yöntemle arıtilamadıkları veya bertaraf edilmediklerinde insan sağlığı ve çevre için potansiyel bir tehlike kaynağıdır. 1993 yılında yürürlüğe girmis olan ilk TAKY kapsamında tıbbi atıkların bertaraf yöntemleri arasında ilk sırada yakma öngörölürken bunun mümkün olmadığı durumlarda atıkların düzenli depolama tesislerindeki özel bölmelerde veya tehlikeli atık depolama tesislerinde depolanmalarına izin verilmiştir. 2005 yılında yürürlüğe girmiş olan yeni yönetmelik hükümlerine göre ise yakma ve düzenli depolamanın yanı sıra sterilizasyon işlemine de olanak sağlanmaktadır (Topkaya, 2004). Atıkların bertaraf yönetimine karar verirken bazı koşulların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu kriterler;

- Yönetmelikte bahsedilen şartları içermelidir
- Bölge için uygulanabilir olmalıdır
- Oluşan atık kategorilerinin miktarları tespit edilmelidir
- Kalifiye personel sağlanmalıdır
- Teknoloji kolay elde edilebilir ve uygulanabilir olmalıdır
- Son bertaraf için alternatifler belirlenmelidir
- Çevresel etkileri minimize edilmelidir
- Hastane arazisi içerisinde uygun bir yerin olup olmadığı araştırılmalıdır
- Maliyeti göz önünde bulundurulmalıdır (TAKY, 2005).

Tıbbi atıklar düzenli depolanarak veya yakılarak bertaraf edilmekte veya sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız hale getirilmektedir.

2.1.8.1 Yakma

Yakma, tehlikeli atıkların çoğunun bertarafında dünya üzerinde tercih edilen bir yöntem ancak son yıllarda geliştirilen alternatif yöntemlerin kullanım alanları 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).



Şekil 2.12. Yakma Tesisi Akış Şeması (WHO, 1999)

Fırında yakma, yüksek sıcaklıkta gerçekleşen bir kuru oksidasyon işlemi olup organik ve diğer yanabilen atıkları inorganik, yanamayan maddelere dönüştürür. Sonuçta atıkların hacim ve ağırlıkları büyük oranda azaltılmış olur. Bu işlem genelde yeniden işleyip kullanılabilir hale getirilemeyen, yeniden kullanılamayan veya depolama sahalarında bertaraf edilmeyen atıkların işlenmesinde kullanılır.

Yakma işlemine tabi tutulacak tıbbi atıklar içinde; başta kırılmış termometreler, kullanılmış piller / bataryalar gibi yüksek düzeyde civa ve kadmiyum içeren atıklar olmak üzere, gümüş tuzları içeren radyolojik atıklar, ağır metaller içeren ampuller ve basınçlı kaplar bulunmaz. Yakma işlemine tabi tutulacak tıbbi atıklar içinde büyük miktarlarda genotoksik atık mevcutsa, sıcaklığın en az 1100 °C olması zorunludur (TAKY, 2005).

Tıbbi atıklar, Bakanlığın gerekli gördüğü durumlarda ve izni dahilinde, çevreye zarar verilmemesi, gereken tedbirlerin alınması, baca gazı emisyonlarında Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerinin sağlanması ve sürekli olmamak şartıyla çimento

fabrikalarında da yakılabilir (TAKY, 2005).

Verimli bir yakma tesisinde;

- Tam yanmanın sağlanabilmesi için gerekli hava sağlanmalıdır.
- Sıcaklık 1200 °C olmalıdır.
- Uygun bekleme zamanı seçilmelidir.

Yakma tesislerinin atmosfere verdiği eksoz gazları özellikle klorlanmış plastikler yakıldığında ortaya çıkan koku ve siyah renkli duman halinde sorun oluşturur. Bu problem sisteme eklenecek uygun bir gaz kontrol sistemiyle giderilebilir. Bu teknoloji enfekte atıklar için yüksek etkinlikte bir arıtma sağlar (Lagrange ve ark, 1994).

Yakma sisteminin avantajları arasında; Yakma yönteminin önemli avantajları olarak; etkin hacim azaltılması, hızlı bir arıtım yöntemi olması ve etkin sterilizasyon sağlaması sayılabilir. Toksik, enfekte ve patolojik atıklar için en uygun bertaraf yöntemi olduğu belirtilmektedir.

Yakma yönteminin dezavantajları olarak ise; yatırım ve işletme maliyetlerinin yüksek olması, nihai bertaraf yöntemi olmaması, yanma sonrasında özellikle yanma tam olarak gerçekleştirilemediği zaman CO basta olmak üzere birçok toksik emisyonlar oluşması gösterilebilir (TAKY, 2005).

Tıbbi atık yakılmasında kullanılan insineratörlerin iki ana tipi bulunmaktadır: “döner Fırın” ve “çift odalı yakma, pirolitik yakma fırınları”. Bunlardan modüler birimler, az hava ve fazla hava yöntemleri ile çalışabilirken, ikinci yanma odasına sahip olması gereken döner fırınlar fazla hava yöntemi ile çalışır (Gültay, 2008).

i. Döner Fırınlı Yakma Tesisleri: Döner fırınlı yakma tesisler, bir döner fırın ve bir yakma sonrası odasından oluşan tesislerdir. Bunlar özellikle kimyasal atıkların yakılarak bertarafında kullanılırlar ve bölgesel tıbbi atıkların bertarafı için uygundur. Döner fırınlar içi refrakter tuğla ile kaplanan yatay eksenli etrafında dönebilen silindirik şeklindeki fırınlardır ve fazla hava yöntemine göre çalışırlar. Döner fırınlarının aksini dikeyle küçük bir açı yapacak şekilde tasarlanır (eğim % 3- 5). Atıklar doğrudan döner fırının içerisine üstten atılır. İkinci bir yanma odasında atık gazın içerdiği uçucu maddeler yakılır. Fırının dönme hızı 1-3 devir/dakika olup, bu dönme hareketi, atıkların oksijen ile daha iyi karışması sağlar, ancak bu türbülans ise atık gazın partiküler madde yükünü artırır (Barton ve ark., 1991).

Yakma fırını emisyonları ulusal standartlarla uyumlu olmalıdır. Yakma fırınlarının baca (egzoz) gazları uçuşan küller (maddeler), ağır metaller, dioksitler, furanlar, termal dayanıklı organik bileşikler vb. azot oksitleri, kükürt, karbon ve hidrojenli halojenler gibi gazlar içerir. Eğer baca gazları temizlenecek ise, bu işlemin en azından iki farklı aşamada yapılması gerekir. Birinci aşamada uçuşan küllerden kurtulmak için ‘tozdan temizleme’ işlemi yapılmalıdır. İkinci temizleme işlemi hidrojenli halojenler ve kükürt oksitlerinden kurtulmak için yapılan yıkama işlemidir. Karbon monoksit ve azot oksitlerin azaltılmasında katalitik oksidasyon alışılmış bir yöntem değildir. Yakma şartlarının optimal ayarları yapılarak bu gazların minimum seviyelerde oluşmasını sağlamak en iyi yöntemdir (Tutar, 2004).

Döner fırınlı yakma tesisleri sürekli çalışabilmekte ve değişik besleme sistemlerine uygulanabilmektedir. Zehirli atıkların bertarafı için tasarlanmış olan bu fırınlar tercihen bu konuda uzman olan atık bertaraf operatörleri tarafından işletilmeli ve endüstriyel bölgelerde veya endüstriyel parklara yerleştirilmelidir (WHO,1999).

ii. Çift Odalı Yakma Fırını: Çift odalı yakma fırını bir ön yakma odasından ve bir de son yakma odasından oluşmaktadır. Atıklar 800-900 °C sıcaklıkta oksijeni az olan ön yakma odasında, kül ve gazlar oluşturacak şekilde termal olarak ayrıştırılmaktadır. Ön yakma odasında yakma işleminin başlatılması için yardımcı bir yakıt kullanılır. Atıklar ön yakma odasına uygun atık torbalar ve konteynırlarla yüklenirler. Ön yakma odasında açığa çıkan gazlar 900-1200 °C sıcaklıklarda çalışan ve ön yakma odasına göre daha yüksek miktarda oksijen içeren son yakma odasında yakılır. Burada duman ve kokular en aza indirilir.

Büyük çift odalı yakma fırınları (1-8 ton/gün kapasiteli) genellikle sürekli çalışma koşullarına uygun olarak tasarlanırlar. Bu fırınlarda atıkların yüklenmesi, oluşan küllerin temizliği ve yakılacak atıkların fırın içindeki hareketleri tam otomatik

olarak gerçekleşir. Çift odalı yakma fırınlarında da emisyon gazlarının içindeki kirleticileri temizlemek için arıtma birimlerinin kurulması zorunludur. Ancak bu fırınlardaki yakma sıcaklıkları, diğer yakma tesislerinden daha yüksek seviyelerde olduğundan tehlikeli bazı kirleticiler de (yanarak) sistemden

uzaklaştırılabilmektedir. Ayrıca bu tesislere atıklar PVC türü klorlu bileşen içermeyen PE / PP türü plastik malzemeden yapılmış kapalı ambalajlar içinde getirilmekte ve bu nedenle çift odalı fırınlarda bu tür atıklardan kaynaklanan emisyonlar minimum seviyelerde kalmaktadır.

2.1.8.2. Düzenli depolama

Eğer belediye veya tıbbi otoritelerin, tıbbi atıkları depolamadan önce işleyebilmeleri için gerekli alt yapıları yok ise, bu durumlarda tıbbi atıkların depolama sahalarında gömülerek bertaraf edilmeleri kabul edilebilir bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Tıbbi atıkların hastanelerde veya başka bir yerde toplanmasına müsaade etmek bunların bulaşıcı hastalıkları taşıması açısından belediye depolama sahalarında, (bu sahalar yüksek gelirli ülkelerdeki standartlarda yapılmış olmasalar da) depolanarak bertaraf edilmelerinden çok daha yüksek bir risk taşır. Tehlikeli tıbbi atıkların depolanarak bertaraf edilmelerine karşı temel itirazlar, (özellikle işleme tabi tutulmamış tıbbi atıklar için) kültürel veya dini nedenlerden dolayı olabildiği gibi bunların havaya ve suya patojen yaymasından dolayı da olabilir. Bu itirazlar ayrıca çöplüklerde çalışan hurdacılar veya buralarda başıboş olarak dolaşan hayvanların patojenleri yayma tehlikesinden dolayı da yapılabilmektedir (WHO, 1999).

Yığınlar halinde bulunan çöpler halk sağlığı açısından büyük sorun oluşturmaktadır. Vahşi depolama alanlarına atılan çöpler dağınık ve kontrolsüz olmaları nedeniyle kirlenme problemlerine, yangınlara, koku, gaz patlaması ve estetik çirkinliklerle yol açarak bu çevrede yaşayan insanları hastalıklarla karşı karşıya bırakmasına neden olabilir. Ayrıca çöplüklerde hurda toplayıcılar ve buralarda dolaşan hayvanların da patojenleri yayma tehlikesi vardır.



Şekil 2.13. Tıbbi Atıkların Düzenli Depolanması

Düzenli depolamada en fazla problem oluşturan materyaller içerisinde çözücüler özellikle halojenli çözücüler1 başta gelir. Hastanelerin bazı ünitelerinden benzer kimyasallar, atık tamponlar, bezler v.b. materyaller atılmaktadır. Bunlar örtü sisteminin yapısını bozabilir, suyla göç edebilirler veya susuz sıvı bir fazda daha tehlikeli hale gelebilirler. Bu materyaller

gaz oluştururlar, koku yaratırlar ve mikroorganizmaları yok ederler. Bu nedenle bu tür bileşiklerin dzenli depolamaya verilmesi sakıncalıdır (Tunçsiper, 1997).

Dzenli depolama tesislerinin;

Karstik bölgelerde; içme, kullanma ve sulama suyu temin edilen yer altı ve yer üstü suları koruma bölgelerinde; taşkın riskinin yüksek olduğu bölgelerde; heyelan, çığ ve erozyon bölgelerinde kurulmasına ve işletilmesine izin verilmez.

Yer seçiminde, seçilecek yerin jeolojik, hidrojeolojik, jeoteknik özellikleri, yer altı su seviyesi ve yer altı suyu akış yönleri, mevcut ve planlanan meskun bölge ile diğer yapılaşmalar, deprem kuşakları ve tektonik koruma bölgeleri ile diğer zemin hareketleri, hakim rüzgar yönü, trafik durumu dikkate alınır.

En yakın yerleşme alanına uzaklığı 1000 metreden az olamaz. Ancak, dzenli depolama tesislerinin çevresinde tepe, yığın ve ağaçlandırma gibi engeller varsa il mahalli evre kurulunun kararı ve gerektiğinde Bakanlığın uygun görüşü ile bu mesafeden daha az olan yerlerde de ilgili belediye ve mahallin en büyük mülki amirliğince depolama tesisi kurulmasına müsaade edilebilir (TAKY, 2005).

Depolama tesislerinde tıbbi atıklar sıkıştırılmaz; depo, atıklar sıkıştırılmadan doldurulur. Dolgu işlemleri sırasında günlük olarak atıkların üstü önce kireç, sonra da en az 30 cm. toprak ile örtülür.

Dzenli depolama tesisi st örtüsünün teşkili depo tesisine dolgu işlemi tamamlandıktan sonra, deponun üstü kapatılarak depo gövdesine yüzeysel su girmeyecek şekilde sızdırmaz hale getirilir. Bu amaçla;

Atık üstündeki ilk örtü tabakası homojen ve kohezyonsuz zeminden teşkil edilir ve tabaka kalınlığı 0.5 metre den az olamaz,

Sızdırmazlık temini için mineral sızdırmazlık tabakası (kil) ile plastik geçirimsizlik tabakası birlikte kullanılır. Bu malzemelerle eşit düzeyde geçirimsizliği sağlayacak diğer malzemeler de bu amaçla kullanılabilir. Bu tabanın geçirimlilik katsayısı (permeabilitesi) $k^2=1 \times 10^{-9}$ m/s' den büyük olamaz. Mineral sızdırmazlık tabakası ile kullanılacak diğer yapay geçirimsizlik malzemelerinin yeterli teknik kriterlere ve özelliklere haiz olduğunun ulusal ve uluslar arası standartlara (CE, ISO; TSE ve benzeri) göre uygun olduğunun ön lisans sürecinde Bakanlığa belgelenmesi zorunludur.

Depo gövdesinden gaz çıkışı söz konusu ise gaz dren sistemleri yerleştirilir.

Depo üst yüzeyinin nihai eğimi %5'den büyük olmalıdır.

Sızdırmaz tabaka üzerine serilen tarım toprağının kalınlığı 1 metreden az olamaz (TAKY, 2005).

2.1.8.3. Sterilizasyon

Enfekte atıkların içinde belli bir zaman aralığında gerekli buhar, basınç ve sıcaklığa maruz bırakılarak içindeki enfekte atıkların zararsız hâle getirilmesi işlemine sterilizasyon denir. Nem, ısı, basınçla mikroorganizmaların inaktive edilme işlemidir.

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile tıbbi atıkların bertarafı konusunda gelişmiş ülkelerde uygun alternatif bertaraf teknolojilerinin Ülkemizde de uygulanmasının önü açılmıştır. Buna göre enfeksiyöz atıklar ile kesici-delici atıklar, sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız hale getirilebilmekte ve risksiz hale gelen bu atıklar, evsel atık depolama alanlarında depolanarak bertaraf edilebilmektedir.



Şekil 2.14. Tıbbi Atık Sterilizasyon Cihazı

Yönetmelikte, sterilizasyon tesislerinin kurulması ve işletilmesi oldukça sıkı kurallara bağlanmıştır. Buna göre sterilizasyon sistemlerinin, mekanik güvenlik (yüksek kabin içi basınç, sıcaklığa dayanıklılık ve benzeri) ve sterilizasyon performansı açısından uluslararası kabul edilmiş standartlara (ISO, CE ve benzeri) uygun olduğu belgelendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca sterilizasyon tesislerinde bir geçici atık deposunun bulunması, sistemin atık parçalama mekanizmasına sahip olması, işlem sırasında ve sonrasında hava ve su ortamında hiçbir kontaminasyon ve toksisite olmaması, miktar, basınç, sıcaklık ve atığın işleme maruz kalma süresi olmak üzere bütün işlem elektronik olarak kayıt altına alınması ve

sterilizasyon işlemine tabi tutulan enfeksiyöz atıkların zararsız hale getirilip getirilmediğinin kimyasal ve biyolojik indikatörler kullanılarak test edilmesi gerekmektedir (TAKY, 2005).

2.1.8.4. Otoklavlama

Otoklavlama enfekte ve kesici-delici atıkların verimli bir ıslak ısı işlem ile dezenfekte edilme işlemidir.

Buhar ile yapılan otoklav işleminin fiziksel şartları tıbbi malzemelerin sterilizasyon işleminden farklıdır. Temas için gerekli minimum süreler, uygulanan sıcaklık, atıkların nem miktarı ve buharın atıklara sızabilmesi (penetrasyonu) gibi faktörlere bağlıdır. Araştırmalar, düşük miktarlardaki atıklar için (yaklaşık olarak 5–8 kg) bilinen tüm bitkisel kökenli mikro-organizmaların ve pek çok bakteri sporlarının etkin olarak aktivite dışı bırakılabilmeleri için 60 dakikalık bir süreye 121 °C (minimum) sıcaklık ile 1 bar (100 kPa) basınca gereksinim duyulacağını olduğunu göstermiştir. Bu koşullar, atıklara buharın tam olarak penetre etmesine olanak vermektedir (WHO, 1999).

Otoklavlama prosesinde belli bir zaman aralığında sıcak buharın odanın içinde her tarafa akması gerekir. Buhar sterilizasyonunda eğer ısıya dayanıklı, erimeyen yüksek yoğunluklu PE yada PP plastikten üretilmiş torbalar kullanılırsa bu torbalar içerisindeki atıklara buharın ulaşması zordur. ısıya dayanıksız düşük yoğunluklu torbalar kullanıldığında ise buhar atığa ulaşır ama torba da zarar görür. O nedenle bu tür torbalar ısıya dayanıklı ve buharın geçişine izin veren konteynırlara yerleştirilmelidir. Atık torbaları bu konteynır içinde otoklava yerleştirilir. Otoklavın çalışma süresi içinde yeterli sıcaklığa ulaşıldığını belirlemek için termometre kullanılmalıdır.

Sterilizatörler, bir veya iki vagonun içine girebileceği otoklavlardır. Sterilize edilecek atıklar torbalarda bulunduğundan, sıcak havanın her tarafa etki edebilmesi için önce 10 dk, vakum uygulandıktan sonra 15 dk 3 barlık basınç altında ve 134 °C'nin üstünde sıcak su buharı uygulanır. Son olarak 10 dk' lık vakum ile sterilizasyon tamamlanmış olur. Sterilizasyon tesisleri küçük hastaneler için uygun değildir (EPA, 1986).



Şekil 2.15. Sterilizatör

Otoklavlama yakmanın üzerinde avantajlarından dolayı imha yöntemleri arasında çekiciliği artmaktadır. Yakma işleminin işletilmesi ve kontrolü otoklavlama sisteminden daha kompleks ve zordur. Birde yakma işlemi değişik tipte atık gaz üretmekte otoklavlama sırasında ise atıklarlar sonuçta inert hale gelmekte ve evsel atıklarla birlikte imha edilebilmektedir. İlaveten otoklavlama satın alınması daha az maliyetli ve daha az arazi gerektirmektedir. Yakma sistemleri otoklavlama sistemlerine nazaran bakım ve işletilmesi daha fazla dikkat gerektirmektedir. Otoklavlamadan ileri gelen problemler tamamıyla taşımadan oluşmaktadır. Otoklavlama metodu geri dönüştürülebilir atıklar için büyük ölçüde kullanılmakta fakat bunun yanında kemoterapik, farmakolojik, laboratuvar ve patoloji atıklarının bazı tiplerinin işlemden geçirilmesi için tavsiye edilmemektedir (Ege, 2009).

Enfekte atıklar otoklavlandıktan sonra eğer gerekiyorsa parçalatılıp öğütülür sonra evsel atıklarla beraber düzenli depolama sahalarında nihai olarak bertaraf edilir.

i. Islak Isıl İşlem: Islak ısı veya buhar ile dezenfekte edilme işlemi; parçalanmış enfekte (bulaşıcı) atıkların yüksek sıcaklık, yüksek basınçlı buhara tabi tutulma işlemidir ve otoklav sterilizasyon işlemine benzemektedir. Eğer sıcaklık ve temas süresi yeterli ise bu işlem pek çok çeşit mikroorganizmayı etkisiz hale getirir. Atıklar bir kapalı odaya konur, gerekli basınç ve derecede belli zaman için buhara tutulur. Tercihen 12 dakika süreyle 121 °C deki buhara tutulur. Bu işlemle yaklaşık olarak mikroorganizmaların % 99,99 kadarı etkisiz hale getirilir.

Islak termal işlem atıkların işlenmeden önce parçalanmasını gerektirir. Dezenfeksiyon verimliliğini artırmak için kesici ve delici türü atıkların öğütülmesi veya ezerek parçalanması önerilir. Bu işlem anatomik atıklar ve hayvan leşlerinin işlenmesinde uygun değildir ve kimyasal veya ecza atıkları için de verimli olmaz.

Ancak oldukça düşük yatırım ve işletme masrafları ve düşük çevresel etkileri ıslak termal işlemin belirgin avantajlarıdır ve bu bertaraf yöntemi fırında yakmanın pratik olmadığı durumlarda dikkati nazara alınabilir. Tıbbi atıklar dezenfekte edildikten sonra evsel çöplerle birlikte toplanıp bertaraf edilebilir. Ancak bu atıklar (uygun ortam şartlarında kolaylıkla) yeniden enfekte olabilirler. Bu durumda dezenfeksiyon işlemi tekrarlanmalıdır. Bu (ikinci dezenfeksiyon) işleminden sonra, bu atıklar, yukarıda belirtildiği gibi, diğer evsel atıklarla birlikte düzenli depolama sahalarında bertaraf edilebilirler (WHO, 1999).

ii. Kuru Termal Yöntem: Vidalı besleme teknolojisi, atığın küçük parçalara bölünerek daha sonra dönen bir ortamda (rotating auger) ısıtılması ile yapılan bir kuru ısıl dezenfeksiyon işlemidir. Sürekli çalışan üniteler, ki bunlar sürekli çalışan vidalı besleme sistemleri olarak da adlandırılırlar, ticari olarak mevcut olup, halen dünyada pek çok hastanede kullanılmaktadır. Bu teknolojiye; atıklar yaklaşık 25 mm çapında parçalara ayrılırlar, shaft bölgesinde 110-140 °C sıcaklıktaki yağ dolaştırılarak ısıtılmış olan ortama girerler ve 20 dakika kadar bu ortamda döndürülürler ve sonra da kompaktlanırlar. Bu işlemde atıklar hacim olarak % 80 ve ağırlık olarak da % 20-35 oranında azalmaktadır. Bu işlem bulaşıcı atık ve kesicilerin bertaraf edilmesi için uygundur. Ancak söz konusu teknoloji patolojik, sitotoksik veya radyoaktif atıkların bertaraf edilmesinde kullanılamamaktadır. Sonuçta ortaya çıkan egzoz gazları bir filtreden geçirilerek temizlenir ve bertaraf etme işlemi sırasında oluşan su yoğunlaştırılır ve deşarjdan önce arıtılır. Pahalı bir yöntemdir (Tutar, 2004).

2.1.8.5. Mikrodalga ile Sterilizasyon

Pek çok mikroorganizma 2450 MHz frekanslı ve 12.24 cm dalga boylu mikrodalgalarla yok edilmektedir. Atıklar içindeki su mikrodalgalarla hızlı bir şekilde ısıtılmış olur ve bulaşıcı bileşenler ısı iletimi ile yok edilirler. İki ayrı yöntem mevcuttur.

- a)** Prosesten önce atıklar parçalanır, parçalanıp taneler haline getirilir, hacim % 80 oranında azaltılır, nemlendirilir ve 110 °C' de sıcak buharla doyurularak hava filtre sistemiyle uzaklaştırılır.
- b)** Tıbbi atı parçalanabilir oluklu mukavva gibi karton konteynırlarla basınçlı bir kaba konur.
 - İçeriye buhar enjekte edilip kap ve tıbbi atıklar nemlendirilir.
 - Yeterli mikrodalga radyasyon uygulanır.
 - Kab ve atıklar kuruyuncaya kadar ısıtılır.

- Konteynır ve içindekiler kimlikleri belirsiz hale gelecek boyuta kadar parçalanır.

Atıklar mikrodalga odasında 20 dakika kadar kalır. Sistem tam otomatik ve kapalıdır. Mikrodalga teknolojisi sıvı kan ve tehlikeli kimyasal maddeler için kullanılamaz.

Mikrodalga ile otoklavlama yönteminde içten ısıtma sonucu gerçekte bir emisyonun ortaya çıkmadığı belirlenmiştir. Dolayısıyla kirlenme ve buna ilişkin kontrol donanımı da gerekli değildir. Konvansiyonel mikrodalgada sıcaklık 94 °C olmaktadır.

2.1.8.6. Kimyasal dezenfeksiyon

Tıbbi faaliyetlerde kullanılan cihazların (alet ve cihazların) temizliğinde, yer ve duvarlardaki mikroorganizmaların öldürülmesi amacıyla sık olarak kullanılmakta olan kimyasal dezenfektanlar son zamanlarda tıbbi atıkların bertaraf edilmesinde de kullanılmaktadır. Atıklara kimyasallar ilave edilerek içerdikleri patojenler etkisiz hale getirilir veya öldürülür. Bu işlem genellikle sterilizasyondan ziyade bir dezenfektasyon işlemidir. Daha çok kan, sidik, dışkı veya hastane lağımı gibi sıvı atıkların işlenmesi için uygundur. Mikrobiyolojik kültürler, kesiciler v.b. tıbbi atıklar kimyasal olarak dezenfekte edilebilirler. Ayrıca sıcaklığa duyarlı aletlerin sterilizasyonunda yüksek dereceli kimyasal dezenfektanlar kullanılır. Etilen oksit gazı bu yüksek kimyasal dezenfektanlardan (dezenfekte edicilerden) biridir. Bu metotla tıbbi atıklar bertaraf edilecekse, dezenfeksiyondan önce genellikle atığı parçalama veya öğütme gereklidir. (Katı atığın sadece yüzeyi dezenfekte edilebilmektedir. O nedenle işlemten önce atığın öğütülmesi dezenfeksiyonun etkinliğini artırır.) Ayrıca güçlü dezenfektanlar gerektirir ki bunlar için özel eğitilmiş ve yeterince korunmuş personele ihtiyaç vardır (Tutar, 2004).

Normal olarak insan vücudu parçaları ve hayvan leşleri kimyasallarla dezenfekte edilmez. Eğer alternatif bertaraf işlemleri henüz mevcut değilse bunlar küçük parçalara bölündükten sonra kimyasal dezenfeksiyona tabi tutulabilir. Kimyasal dezenfeksiyon işlemlerinin planlanmasında artık/kalıntıları bertaraf etme gereksinimi dikkatlice gözden geçirilmelidir. Uygun olmayan bir bertaraf ciddi boyutlu çevresel problemlerin oluşmasına sebep olabilir. Dezenfeksiyonun etkinliği standart mikrobiyolojik testlerde indikatör olarak kullanılan organizmaların hayatta kalma oranları ile değerlendirilmektedir (WHO, 1999).

- Çoğunlukla kullanılan dezenfektan maddeler, aldehitler, aldehitler, klor bileşikler, amonyum tuzları ve fenol bileşikleridir. Güçlü dezenfektan kullanımının çevre üzerindeki ters etkileri en az düzeyde sınırlanmalıdır.

- Kimyasal dezenfeksiyonun kullanıldığı alanlar, enfekte olmuş vücut sıvıları, mikrobiyolojik atıklar, kesiciler, tekrar kullanılabilen objelerdir. Küçük miktarlar için uygundur. Patolojik atıklar için uygun değildir. Ayrıca hastane atık suyu da dezenfekte edilmelidir.
- Prosesin hızı ve kapasitesi kullanılan ayırıcın miktarına, tipine, zamanına ve atıkla temas alanına, sıcaklığa, rutubete ve pH gibi etmenlere bağlıdır.

2.1.8.7. Işınlama

Işınlama prosesi ultraviyole ve gama ışınları aracılığıyla iyonize radyasyonla sterilizasyon için kullanılmaktadır. Radyasyonun bazı ürünleri sterilizasyon için kullanılır fakat nadiren enfekte atıkların sterilizasyonunda kullanılmaktadır. Bu yöntem fazla eğitimli personel gerektirmesi, yaygın koruyucu ekipman ihtiyacı, radyoaktif atıklarının imhası ile ilgili problemler ve yüksek maliyetinden dolayı kullanımı çok azdır. Ultraviyole ışınları materyallerin herhangi bir derinliğine girememekte bu nedenle yüzeylerin sterilizasyonunda sınırlı olarak kullanılmaktadır. Gamma ışınlarının radyo izotop şekli Cobalt-60 büyük derinliklere nüfuz edebilmekte bu nedenle bu teknoloji enfekte atık sterilizasyonunda uygulanabilmektedir. Ancak şu anda atık imha yöntemleri arasında kullanılmamaktadır (Ege, 2009).

2.1.8.8. Enkapsülasyon

Enkapsülasyon bir ön arıtım yöntemidir. Bu yöntem kesiciler, kimyasallar ve farmasetik atıklar için uygulanmaktadır. Kesici olmayan enfekte atıklar için uygulanmamalıdır. Bu yöntemle atıklar 3/4 oranında metal veya yüksek yoğunluklu polietilenden yapılmış konteynerlere doldurulurlar. Daha sonra atıkların üzeri plastik köpük, bitümlü kum, çimento harcı veya kil materyeli ile iyice kaplanır ve tehlikeli maddelerin hareketini önlemek için konteynerler mühürlenir. Enkapsülasyon nispeten ucuz ve güvenilir bir sistemdir (WHO, 1999).

2.2. Türkiye’de Tıbbi Atık Miktarı

Atıkların üretim miktarları ülkelerden ülkelere farklılık gösterdiği gibi ülke içinde ki bölgelerde de farklılık göstermektedir. Düşük gelirli ve orta gelirli ülkelerde tıbbi atık oluşumu genellikle yüksek gelirli ülkelerden daha düşüktür. Sağlık kuruluşlarından meydana gelen tıbbi atık miktarı ülkelerin gelişmişliğiyle paralellik göstermektedir.

Çizelge 2.2. Tıbbi Atıkları İşleme ve Bertaraf Etme Seçeneklerinin Temel Avantaj ve Dezavantajlarının Özeti (R&R, 2000)

İşletme / Bertaraf etme Metodu	Avantajları	Dezavantajları
Döner Fırın	Tüm bulaşıcı atıklar, pek çok kimyasal ve ecza atıkları için uygun	Yüksek yatırım ve işletme maliyeti
Çift Odalı Yakma Fırını	Çok yüksek oranda dezenfektan verimlilik. Tüm bulaşıcı atıklara pek çok kimyasal ve ecza atıklarına uygundur.	Sitozehirlilerin yetersiz imhası, yüksek yatırım ve işletme masrafları.
Kimyasal Dezenfeksiyon	İyi işletildiği takdirde yüksek verimde dezenfektasyon. Bazı kimyasal dezanfektanlar ucuzdur. Atığın ağırlığı ve hacminde çok büyük derecede azalma.	Sistemin işletimini sağlayacak kalifiye teknisyen ihtiyacı; ciddi önlemler gerektiren kimyasalların kullanımı; farmakolojik, kimyasal ve bazı tür bulaşıcı atıklar için yetersiz
Islak Termal Arıtıma	Atığın hacminde çok büyük derecede azalma. Oldukça düşük yatırım ve işletme masrafları	Parçalayıcılar sıkça bozulmakta; kalifiye teknisyen ihtiyacı; anatomik, farmakolojik ve kimyasal atıklar ve buhar geçirmeyen atıklar için eksik.
Mikrodalga ile ısıtılma	İyi işletilme koşulları altında verimli dezenfektasyon. Atığın hacminde çok büyük derecede azalma.	Karşılaştırıldığında yüksek yatırım ve işletim masrafı,potansiyel işletme ve bakım problemleri.
Enkapsülasyon	Basit, ucuz ve güvenli. Farmakolojik ürünlerde uygulanabilir.	Keskin olmayan bulaşıcı atık için tavsiye edilmez.
İnert Hale Getirme	Düşük maliyet	Bulaşıcı hastalıklar için etkisiz

Ülkemizde TUİK’ nun 2010 yılında yaptığı araştırmaya göre 1408 faal olarak çalışan sağlık kuruluşunun 1398’i tıbbi atığı diğer atıklardan ayrı olarak toplamaktadır. 2010 TUİK verilerine göre ülkemizde sağlık kuruluşlarında ayrı olarak toplanan tıbbi atık miktarı ortalama 60000 ton’dur. Toplanan tıbbi atıklar Çizelge 2.3’ de görüldüğü gibi bertaraf edilmektedir.

Çizelge 2.3. Bertaraf Edilen Tıbbi Atık Miktar ve Yöntemleri (TUİK, 2010)

Belediye çöplüğü	Sterilize edilmeden: 12163 (ton/yıl)
	Sterilize edilerek: 3966 (ton/yıl)
Düzenli depolama	Sterilize edilmeden: 25656 (ton/yıl)
	Sterilize edilerek: 12472(ton/yıl)
Yakma tesisine gönderilen	5498 (ton/yıl)
Açıkda yakılan	63 (ton/yıl)
Gömülen	148 (ton/yıl)

Tıbbi atıkların yetersiz ve uygunsuz muamelesi, ciddi halk sağlığı sonuçları oluşturduğu gibi çevre üzerinde de olumsuz etkiler yapmaktadır. Bu sebeple güvenli tıbbi atık yönetimi, çevre ve insan sağlığının korunmasında önem arz eden bir husustur. Tıbbi atıkların bertaraf edilmesi ile ilgili sorumluluklar büyükşehirlerde büyükşehir belediyelerine, büyükşehir belediyesi olmayan yerlerde ise belediyeler veya yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlara verilmiştir.

2010 yılının tıbbi atık çözüm yılı olması amaçlanmış ve Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü bir eylem planı hazırlanmıştır. Bu çerçevede yapılan çalışmalar sonucunda sterilizasyon tesislerinin ülke geneline yaygınlaşması gayesi ile 05 Kasım 2010 tarihinde 2010/17 sayılı genelge yayımlanmıştır. Tıbbi atıklar yakılarak veya düzenli depolanarak bertaraf edilebilmekte veya sterilize edilerek zararsız hale getirilmektedir.

26.03.2010 tarihli ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin yayımlanarak yürürlüğe girmesi ile birlikte herhangi bir ön işleme tabi tutulmamış tıp ve veterinerlik kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıkların düzenli depolama alanlarına kabul edilmesi yasaklanmıştır. Bu kapsamda tıbbi atıkların yakılarak bertaraf edilmesi ya da sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız hale getirilmesi gerekmektedir.

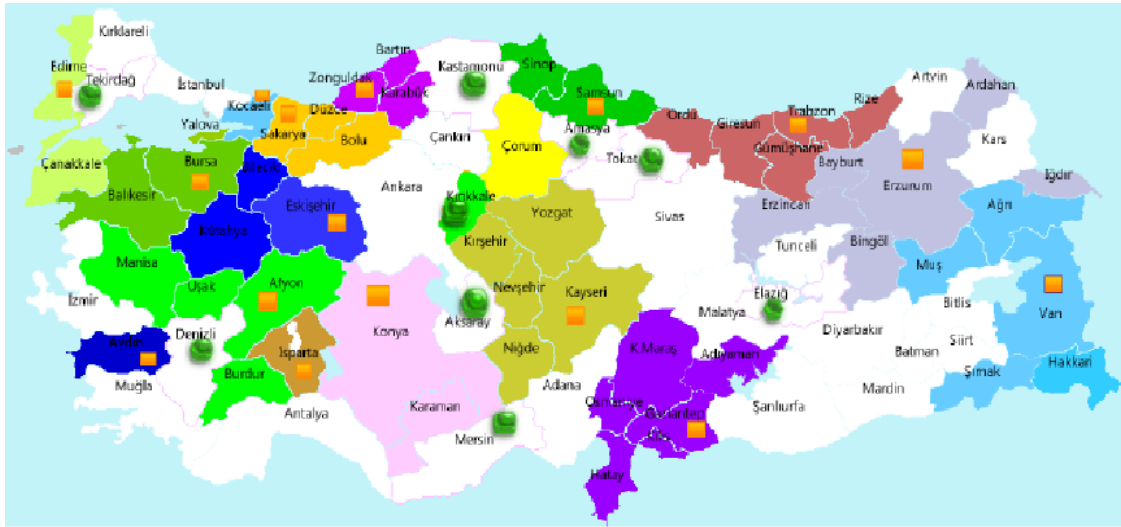
2010/17 genelgesi ile sterilizasyon sistemlerinin Ülkemizde de kullanılabilmesi maksadı ile tıbbi atıkların sterilizasyon yoluyla zararsız hale getirilmesi ve işleme tabi tutulan bu atıkların evsel atık düzenli depolama sahalarında depolanarak bertarafının önü açılmıştır. 2010/17 genelgesi ile diğer yöntemlere göre daha düşük maliyetli, tüm ekipmanların güvenli olduğu, atık parçalama ve sterilizasyon işlemlerinin kapalı sistemde gerçekleştiği, parçalama sistemleri ile atık hacminde azalmanın sağlandığı, işlemler sırasında atıkla temasın bulunmadığı, inşası ve montajı kolay olan, yatırım geri dönüşümünün kısa olduğu, tehlikeli emisyonların oluşmadığı çevre dostu olan bu sterilizasyon tesislerin hayata geçirilmesi ve ülke genelinde en kısa zamanda yaygınlaştırılması zorunlu olduğu düşünülmüştür. Bu genelgede hangi ilde sterilizasyon tesisinin bulunduğu ve bu illere nerelerden tıbbi atıkların gelerek bertaraf edildiği çizelge 2.4'te verilmededir. Tıbbi atık sterilizasyon tesisi kurulması gereken iller ise çizelge 2.5'te verilmektedir.

Çizelge 2.4. Tıbbi Atık Alacak ve Gönderecek iller (Yılmaz, 2010)

Tıbbi Atık Alacak İller	Tıbbi Atık Gönderecek İller	Tıbbi Atık Alacak İller	Tıbbi Atık Gönderecek İller
Bursa	Bahçeşir 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	Erzurum	Ordu ve ilçeleri
	Düzce ve ilçeleri		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		İğdir 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		Birleşik ve ilçeleri
	Çankırı ve ilçeleri		Hakkari ve ilçeleri
	Bartın ve ilçeleri		Siriz ve ilçeleri
Gaziantep	Kastamonu ve ilçeleri	Samsun	Sinop ve ilçeleri
	Osmaniye ve ilçeleri		Amasya ve ilçeleri
	Kahramanmaraş ve ilçeleri		Tokat ve ilçeleri
	Kilis ve ilçeleri	Aydın	Muğla ve ilçeleri
	Adıyaman ve ilçeleri	Kocaeli	Merkez ve tüm ilçeler
Kayseri	Hatay ve ilçeleri	Isparta	Merkez ve tüm ilçeler
	Nevşehir ve ilçeleri	Edirne	Merkez ve tüm ilçeler
Çorum	Yozgat ve ilçeleri		

Çizelge 2.5. Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi Kurması Gereken İller (Yılmaz,2010)

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



■ Sterilizasyon tesislerinin bulunduğu iller (17 il)

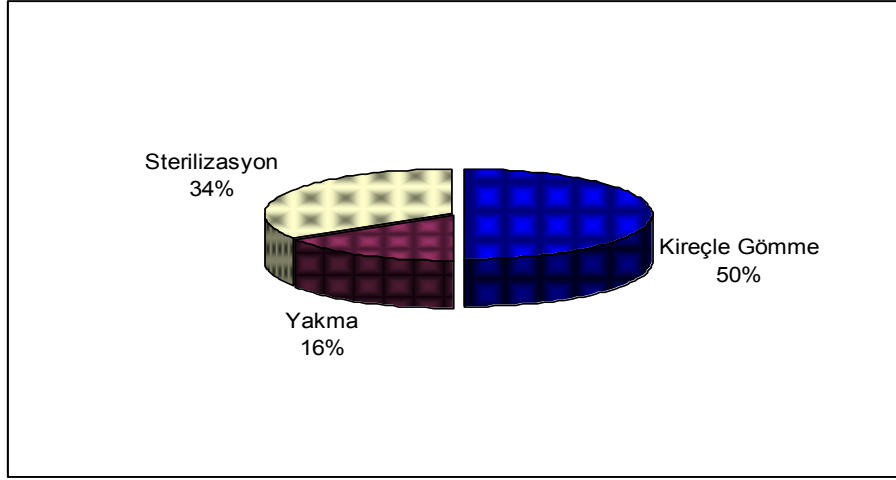
■ Sterilizasyon tesisi kurulma aşamasında olan iller (10 il)

Haritada sterilizasyon tesisinin bulunduğu il ile aynı renkte gösterilen illerin tıbbi atıkları ilgili sterilizasyon tesisine gönderilmektedir. (Toplam 54 il)

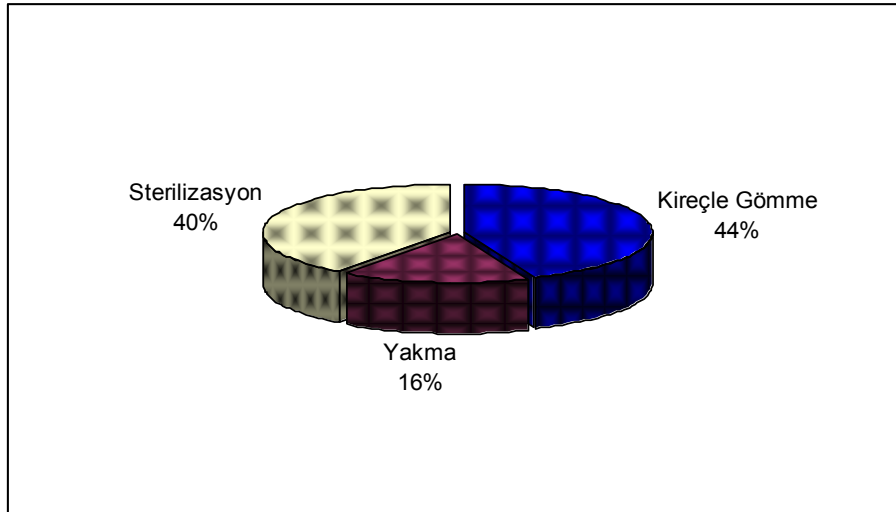
Şekil 2.16. Sterilizasyon Tesisi Bulunan ve Kurulma Aşamasındaki İller (Yılmaz,2010)

2010/17 genelgesiyle Türkiye’de sterilizasyon tesislerinin bulunduğu kurulma aşamasında ki iller Şekil 2.16. de harita üzerinde gösterilmiştir. Tıbbi atıkların 2010 yılı itibariyle Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin yürürlüğe girmesi ile tıbbi atıkların önışleme tabi

tutulmadan depolanması yasaklanmıştır. Bu nedenle şekil 2.16. ve şekil 2.17. de düzenli depolama yapılan tıbbi atıklarda kireçle gömme başlığı altında değerlendirilmektedir.



Şekil 2.17. 2010 Yılı Tıbbi Atık Bertaraf Durumu (Yılmaz, 2010)



Şekil 2.18. 2011 Yılı Tıbbi Atık Bertaraf Durumu

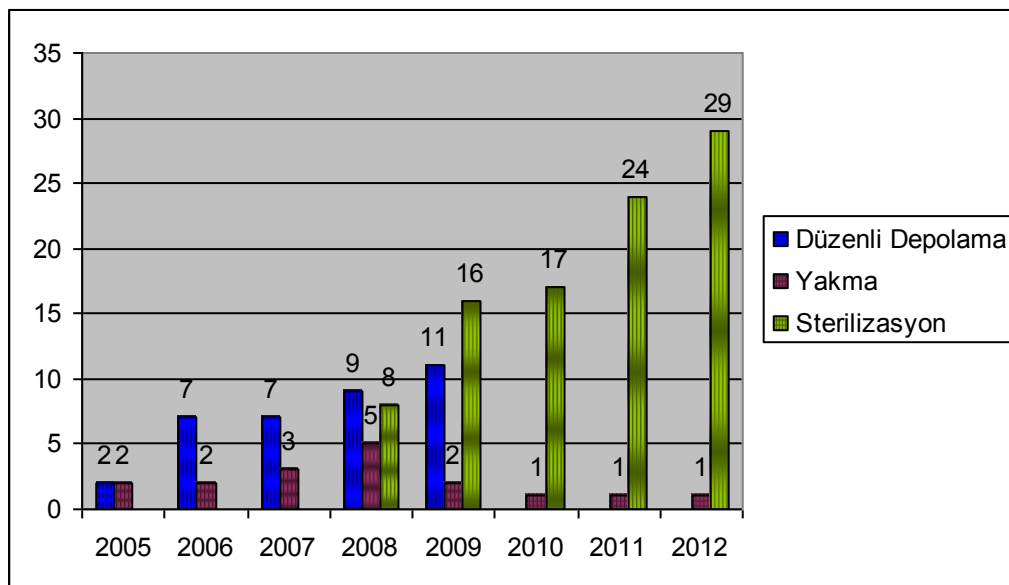
Şekil 2.17. ve Şekil 2.18.'de Türkiye de son yıllarda tıbbi atıkların sterilizasyon ile bertarafının arttığı görülmektedir.

2010 yılından itibaren tıbbi atıkların düzenli depolama yöntemi ile bertarafı yasaklanmış olup, 01.01.2012 itibari ile de tıbbi atıkların kireçle gömülerek bertarafı da yasaklanmıştır.



Şekil 2.19. 2012 Yılında Türkiye’de Sterilizasyon Tesisi Bulunan İller

Türkiye’de 2012 yılında şekil 2.19’ den de görüleceği gibi, toplam 29 sterilizasyon tesisi bulunup 73 ile hizmet vermektedir. Şekil 2.19’ de aynı renkle boyanmış iller tıbbi atıklarını beyaz kutucuk olan ile getirip bertaraf ettirmektedirler.



Şekil 2.20. Tıbbi Atıkların Yıllara Göre Bertarafını Sağlayan Tesislerin Dağılımı

Çizelge 2.6. Poliklinik ve Serviste Yatan Hasta Başına Ortalama Tıbbi Atık Miktarı
(TUIK, 2010)

	Tıbbi atığı ayrı toplanan sağlık kuruluşu sayısı	Poliklinik başına ortalama tıbbi atık miktarı (kg/kişi)	Servise yatan hasta başına ortalama tıbbi atık miktarı (kg/kişi)
Türkiye	1 398	0,20	5,32
Bağlı olduğu kuruluşa göre			
Sağlık Bakanlığı hastaneleri ⁽¹⁾	866	0,14	4,90
Özel hastaneler	470	0,25	4,05
Üniversite hastaneleri	62	0,72	9,52
Hastane dallarına göre			
Genel hastane ⁽¹⁾	1 229	0,19	5,55
Göz hastalıkları hastanesi	26	0,07	1,08
Göğüs hastalıkları hastanesi	18	0,25	4,28
Kadın doğum ve çocuk hastalıkları hastanesi	63	0,26	3,35
Ruh sağlığı ve hastalıkları hastanesi	11	0,13	2,72
Fizik tedavi ve rehabilitasyon merkezleri	14	0,12	2,97
Çocuk hastalıkları hastanesi	6	0,28	5,12
Göğüs, kalp ve damar cerrahisi merkezleri	11	0,55	10,55
Diğer ⁽²⁾	20	0,18	6,98

⁽¹⁾ Milli Savunma Bakanlığı ve yerel idarelere bağlı sağlık kuruluşlarını da içermektedir.

⁽²⁾ Onkoloji, diş, kemik hastalıkları, diyabet, zührevi, kardiyoloji, meslek hastalıkları ile acil yardım ve travmatoloji hastanelerini kapsamaktadır.

2010 yılında araştırma kapsamındaki sağlık kuruluşlarında diğer atıklardan ayrı toplanan tıbbi atık miktarı 59966 ton'dur. Tıbbi atığın % 21'i İstanbul'da, % 12'si Ankara'da, % 8'i ise İzmir'de toplanmıştır. Ayrı toplanan tıbbi atığın, % 20'si sterilize edilmeden, % 7'si sterilize edilerek belediye çöplüğünde, % 43'ü sterilize edilmeden, % 21'i sterilize edilerek düzenli depolama sahasında, % 9'u ise yakma tesisinde bertaraf edilmektedir.

Her sistemin üstünlüğü veya sakıncaları vardır. Sağlık kuruluşunda imha yöntemi, patolojik ve enfekte atıkların sağlık kuruluşlarının dışına nakliyesi nedeniyle oluşacak çevresel riskleri ortadan kaldırır. Ancak nihai olarak bertaraf etme yöntemi yakma ise yedek yakıcıya ihtiyaç duyulabileceğinden pahalı bir çözümdür, bu sağlanmadığı takdirde de, bakım veya tamir için sistem çalışmadığı zaman başka bir yerde atıkların yakılması gerekebilir. Ayrıca çok sayıda küçük yakma tesisi, iyi yönetilen bir merkezi yakma sistemine göre daha çok hava kirleticidir. Merkezi yakma sistemi, hem ekonomik hem de daha iyi yanma temin edilebileceğinden daha az kirleticidir. Tıbbi Atıklar Kontrolü Yönetmeliğinin yayınlanmasıyla diğer ülkelerde kullanılan alternatif bertaraf teknolojileri ülkemizde de kullanılmaktadır. Tıbbi atıkların işlem görmeden düzenli depolama alanlarına gönderilmesinin yasaklanması ve diğer alternatif teknolojilerin işletme ve bakım maliyetinin daha düşük olması ülkemizde de kullanılmasını yaygınlaştırmıştır.

2.3. WHO'nun Önerileri

Atıkların toplanması, taşınması, saklanması metotları sağlık ve çevre risklerini minimuma indirecek bir sistemle yapılmalıdır. Farklı kategorilere ayrılmış atıkların belirlenmiş konteynırlarda toplanması gereklidir. Koğu, laboratuvar, ameliyathane v.b. gibi her odadan kaynaklanan atığın türüne göre konteynır ya da poşetler bulundurulmalıdır. Atık konteynırları daima sızmaya dayanıklı, yanmaz, halojen içermeyen materyallerden tercih edilmelidir.

Kesiciler, toplayanları yaralanmalardan ve enfeksiyondan korumak için, mutlaka kesilmeye dayanıklı konteynır (cam olmayan) içinde toplanmalıdır. Atık toplama kutularının dörtte üçünden daha fazlasının doldurulmaması gerekir. Personelin gereksiz yere atığa maruz kalmasını önlemek için atıklar en kısa yoldan bina dışına çıkartılmalıdır. Atık konteynırlarının taşınması, atığa maruz kalma ihtimalini azaltacak şekilde mümkün olabilen en kısa sürede olmalıdır. Bu amaçla özel rotalar planlanmalıdır. Tıbbi atıkları taşımakta kullanılan araçlar dökülmeyi engelleyecek şekilde dizayn edilmeli ve temizleme malzemelerine dayanıklı materyallerden yapılmalıdır. Konteynırlar kolay yükleme ve boşaltmaya sahip olmalı,

tercihen köşeler, keskin kenarlara sahip olmamalı ve kolay temizlenebilen nitelikte olmalıdır (Tutar, 2004).

Tıbbi atıklar kaynağındaki noktadan taşındıktan sonra bertaraf edilinceye kadar geçici depolama ünitesinde tutulmalıdır. Bu geçici depolama üniteleri ya ayrı bir alan, oda ya da bina olarak, oluşan atığın miktarına ve toplama sıklığına bağlı olarak boyutlandırılır. Bu alanların etrafı çevrilmelidir. Geçici atık depolama üniteleri biri evsel atıklar, diğeri tıbbi atıklar için olmak üzere iki odalı yapılmalıdır. Zemin, duvarlar, tavan iyi korunmuş olmalı ve odada bakteri tutucu hava filtresi olmalıdır. Geçici depolama alanları için önerilen depolama periyotları:

Soğuk iklimde,

Kışın maksimum : 72 saat

Yazın maksimum : 48 saat

Ilık iklimde,

Kışın maksimum : 48 saat

Yazın maksimum : 24 saat

Eğer bir haftadan fazla depolanacaksa, bütün enfekte atıklar 3-8 °C sıcaklıkta soğutulmalıdır. Odaların kapıları dışa doğru açılmalı ya da sürgülü kapı olmalıdır ve kapı üzerinde uluslararası atık amblemi bulunmalıdır. Tıbbi atık odalarının drenaj sisteminin kanalizasyona değil, özel sızdırmaz bir tanka bağlanması sağlanmalıdır. Tanktaki sıvının talaşla karıştırılarak yoğunlaştırılmasından sonra tıbbi atıklarla beraber depolanması sağlanmalıdır. Odalar en az haftada bir kez temizlenmelidir (Tutar, 2004).

2.4. AB’ndeki Uygulamalar

Genel olarak Avrupa’da uygulanan tıbbi atık yönetiminin ortak ilkeleri şunlardır:

1 - “Koruma İlkesi”: Kaynakta müdahale yoluyla atık üretimi sınırlandırılmalıdır.

2 -“Kirlenen Öder” ve “Üretici Sorumluluğu” İlkesi: Çevreyi kirletenler ve çevreye

zarar verenler sebep oldukları kirlenme ve bozulmadan doğan zarardan dolayı kusur şartı aranmaksızın sorumludur. Kirlenenin meydana gelen zarardan dolayı, genel hükümlere göre

tazminat sorumluluğu saklıdır. Bu ilkeye göre, atık boşaltma giderlerini, elinde atık olup da bu atığı başkasına toplanan ve/veya atığı önceden elinde bulunduran ya da atığın kaynaklandığı maddenin üreticileri üstlenecektir 75/442/EEC (madde 11)

3 - Tedbir İlkesi: Olası problemler önceden tahmin edilerek buna göre tedbir alınmalıdır.

4 - Yakınlık İlkesi: Atık ürünler, kaynağı ile mümkün olabildiğince yakın bir yerde zararsız hale getirilmeye çalışılmalıdır (Tutar, 2004).

3. MATERYAL METOT

3.1. Araştırma Yapılan Yörenin Tanıtımı

Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü'nde bulunana Artvin ili Gürcistan sınırında kuzeyden Gürcistan, doğudan Ardahan, batıdan Rize, güneyden Erzurum, Kuzeybatıdan Karadeniz kıyılarıyla çevrilidir.

3.1.1. Yüzey şekilleri

Artvin topraklarının dağlık ve engebeli bir yapısı vardır. Doğu Karadeniz Dağları'nın doğu uzantılarını oluşturan bu dağlar üzerinde yer yer 3.000 m'yi aşan doruklar bulunur. Bunlardan Kaçkar Dağı (3.932 m) batıdaki Rize Dağları üzerinde öteki yüksek nokta Kükürt Tepe (3.348 m) de il sınırları içinde yer alır.

İlin kuzeyinde Karçal Dağı (3.000 m) doğusunda Yalnızçam Dağları (Devedağı Tepesi 3.202 m) Büyük Yurt Dağı (2.250 m), Karyol Dağı (2.818 m) ve güneyde Mihrap Dağı (2.950 m) öteki önemli dağlardır. Bu dağlar arasında ili boydan boya kesen iki yanında 3.000 m'yi aşan dağlar arasındaki konumuyla Türkiye'nin en derin vadilerinden Çoruh Vadisi uzanır. Karadeniz kıyılarına ve Çoruh Vadisi'ne çok dik yamaçlarla inen Doğu Karadeniz Dağlarının yüksek kısımlarında buzulların aşınım izlerine ve küçük buzullara rastlanır. Karadeniz kıyılarında da basamaklı düzlükler (taraçalar) yer alır.

Artvin'in en önemli akarsuyu ili boydan boya geçen Çoruh Irmağı'dır. Erzurum'un kuzeyindeki Mescit Dağı'ndan (3.239 m) doğan ırmak Bayburt'a kadar batı yönünde akar. Bayburt'un kuzeyinde doğuya yönelir. Çeşitli kaynaklarla beslenen ırmak dağlar arasına gömülmüş dik yamaçlı vadiler içinden geçer. Bu coğrafi yapısı nedeniyle son yıllarda raftingçilerin gözde merkezlerinden biri durumuna gelmiştir. Doğudan en önemli kolları olan Tortum Çayı ile Oltu Çayı'nı aldıktan sonra kuzeye yönelir. Zeytinliğin kuzeyinde Merehevi Suyu ile birleşir. Muratlı'nın kuzeyinde ülkemiz sınırlarından çıkarak Gürcistan'da Batum Limanı'nın güneyinde Karadeniz'e dökülür.

3.1.2. İklim ve bitki örtüsü

Artvin İli'nde yükseltiye yer şekillerine ve denizin etkisine bağlı olarak iki değişik iklim tipi görülür. Karadeniz kıyılarında Çoruh Vadisi'nin aşağı kısımlarında kışların çok soğuk olmadığı Karadeniz iklim tipi vadinin yukarı kısımlarında ve yüksek dağlar üzerinde de oldukça belirgin bir kara iklimi hüküm sürer.

Doğu Karadeniz kıyılarında kışların ılık geçmesinde kuzey rüzgarlarını önleyen Kafkas Dağları'nın oluşturduğu doğal engele kadar kış mevsimini de Karadeniz üzerinde oluşan alçak basıncın yol açtığı ılık hava akımları da etkilidir. 597 metre yükseltideki Artvin Meteoroloji İstasyonu'nun gözlemlerine göre Artvin'de yıllık ortalama sıcaklık 12.7°C'dir. En soğuk ay 3.4°C ortalamayla ocak, en sıcak ay 21.1°C ortalamayla ağustostur. Artvin' de bugüne kadar ölçülen en yüksek sıcaklık değeri 43°C (ölçüldüğü tarih 18.8.1961), en düşük sıcaklık değeri -16°C'dir (ölçüldüğü tarih 14.1.1950).

Sıcaklığın 0°C'nin altına düştüğü ortalama gün sayısı 34'tür. Yıllık ortalama yağış tutarları ilin çeşitli kesimlerinde yükselti ve bitki koşullarındaki çeşitlilik nedeniyle deniz etkisine bağlı olarak değişiklikler gösterir. Kıyı bölgesi ve buradaki dağların denize bakan yamaçları ülkemizin en fazla yağış alan yerlerindendir. Artvin'de yıllık ortalama yağış tutan 645 mm'dir.

Denizin etkisi uygun iklim koşulları bol yağışlar ve kıyıya koşut dağ sıralarının varlığı Artvin'de gür bir bitki örtüsünün gelişmesine olanak sağlamıştır. Yağışların bol olduğu kıyı kesimi kıyı gerisinde yükselen dağlık kesimler ve deniz etkisine açık iç kısımlardaki vadi ve yamaçları ormanlarla kaplıdır. Kıyıdan 200-300 m yükseltiye kadar dar bir şerit biçiminde sandal, kocayemiş ve akçakesme gibi maki kızılıncık, geyik dikenli, fındık gibi ağaççıkların bir arada bulunduğu bir çalı topluluğu yer alır. Bu ağaççık şeridinin yukarısında çoğunlukla kayın ağaçlarından oluşan nemli ormanlar bulunur. Kayın ağaçları içinde yer yer meşe, kestane, kızılmeşe, gürgen, ıhlamur gibi yayvan yapraklı ağaçlara da rastlanır. Daha yükseklerde kayının yerini ladin ve köknar ağaçlarından oluşan iğne yapraklı ormanlar alır. Doğu Karadeniz ormanlarına özgü bir ağaç türü olan ladinlerin gelişme alanları bazı yerlerde kıyıdan başlarsa da aslında dağların yüksek kısımlarıdır. Ladin ağaçlarıyla birlikte bulunan köknar Batı Karadeniz Dağları'nın yüksek kesimlerinde yaygınlaşır. Bu ormanlarda orman altı gür ve sıktır. Orman altı ögeleri olarak ormangülü, ayıüzümü, taflan, çobanpüskülü ve sırımbağı yaygındır. Doğu Karadeniz Dağları'nda ormanın üst sınırı 2.000

m’de son bulur. Bu yükseltiden sonra iğne yapraklı ormanlar ortadan kalkar ve alanı dağ çayırları kaplar.

3.1.3. Ekonomi

Artvin'in ekonomisi tarım açısından incelenecek olursa çay, fındık ve son dönemlerde kivi tarımına dayalıdır. Ayrıca Yusufeli ilçesinde zeytin ve pirinç tarımı yapılmaktadır. Az da olsa narenciye üretimi mevcuttur. Aynı zamanda Karadeniz mısırı Şavşat ve Murgul gibi ilçelerde ön plana çıkmaktadır. Ancak küçük aile işletmeciliği yapılmaktadır. Yeni yapılan baraj sayesinde bu ilçenin ve Artvin'in kışları sert geçen yerlerinin artık daha ılık geçeceği öngörülmekte, çay ve kivi üretimine olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Artvin endüstri yoğun bir şehir değildir. Çay ve fındık fabrikaları mevcuttur. Aynı zamanda Murgul'da bakır çıkarıldığı için bakır işletmeciliği yapılmaktadır.

3.1.4. Nüfus

İl nüfusu 1927-1980 dönemi arasında sürekli artış gösterirken bu tarihten itibaren nüfus miktarı sürekli azalış göstermiştir. Bunun temel nedeni ekonomik nedenlerden yapılan il dışına göçlerdir. Artvin ilinde bulunan merkez, ilçe ve belde nüfusları Çizelge 3.1. verilmektedir.

Çizelge 3.1. Artvin İline Ait Nüfus Bilgileri

Şehir	Merkez	Toplam
Artvin (Merkez)	24468	165580
Ardanuç	6305	11813
Arhavi	15362	19132
Borçka	10702	24343
Hopa	17018	31496
Murgul	3643	5995
Şavşat	6666	18058
Yusufeli	5844	21758
Kemalpaşa (Hopa Beldesi)	4480	8228
Kılıçkaya (Yusufeli Beldesi)	1307	4410
Meydancık (Şavşat Beldesi)	1199	2901
Damar (Murgul Beldesi)	1226	2352

3.2. Metot

Çevre ve Orman Bakanlığı'nın 2005 yılında yayınladığı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği göz önüne alınarak Artvin ilindeki sağlık kuruluşlarının mevcut durumda tıbbi atık yönetimiyle ilgili uygulamaların eksiklikleri ve aksayan yönleri belirlenmiştir. Mevcut tıbbi atık bertaraf yöntemi irdelenip alternatif sistemler değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada izlenen yol aşağıda sıralanmıştır:

- Konuyla ilgili yapılan araştırmaların toplanması, derlenmesi
- Çalışma kapsamına alınacak sağlık kuruluşlarının belirlenip, gerekli bilgilerin derlenmesi
- Belirlenen sağlık kuruluşlarıyla irtibata geçip gerekli bilgileri alınması ve uygulamaların yerinde izlenmesi
- Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü ile irtibata geçilip verileri alınması
- Kuruluşlara uygulanmak üzere anket formunun hazırlanması
- Artvin ilinin tıbbi atık bertaraf yönteminin araştırılması
- Sorunlar ve öneriler

3.3. Mevcut Kurumsal ve Yasal Düzenlemelerin Gözden Geçirilmesi

Türkiye'de 1993 yılında yayınlanıp 2005 yılında revize edilen tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliğinde iki yönetmelik arasındaki değişiklikler incelenmiş ve yönetmelikten kaynaklanan problemler araştırılmıştır. Tıbbi atık üreten kuruluşların tıbbi atıklarla ilgili oluşturdukları kurumsal düzenlemeler incelenmektedir.

3.4. Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Tıbbi Atık Miktarlarının Belirlenmesi

Artvin il merkezinde ve ilçelerinde bulunan sağlık kuruluşlarının yıllık atık miktarları, İl Sağlık Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ve kurum ziyaretleri esnasında yetkili kişiler aracılığıyla tespit edilmiştir. Detaylı çalışma olarak Artvin ilinde bulunda hastanelerin tümünde hastanelerin atık karakterizasyonları, aylık ve yıllık miktarları belirlenmiştir.

3.5. Belediye Yönetmelik Uygulamaları

Artvin il sınırları içinde bulunan belediyelerin atıkların toplanması, oluşan atık miktarlarını belediyelerle ve Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüyle yapılan yazışmalar sonucu belirlenmiştir. Artvin ilinde bulunan belediyelerin topladıkları toplam tıbbi atık miktarları, bertaraf sistemleri, tıbbi atık personeli ve tıbbi atık taşıma araçlarıyla ilgili bilgiler alınmıştır.

3.6. Tıbbi Atıkların Nihai Betarafı

Artvin ilinde oluşan tıbbi atıklar 2011 yılı itibariyle Trabzon ilinde bulunan özel bir firmanın lisanslı taşıma araçlarıyla taşınmasına karar verilmiştir. 2011 yılından itibaren, lisanslı taşıma araçlarıyla lisanslı sterilizasyon tesisine gönderilecektir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

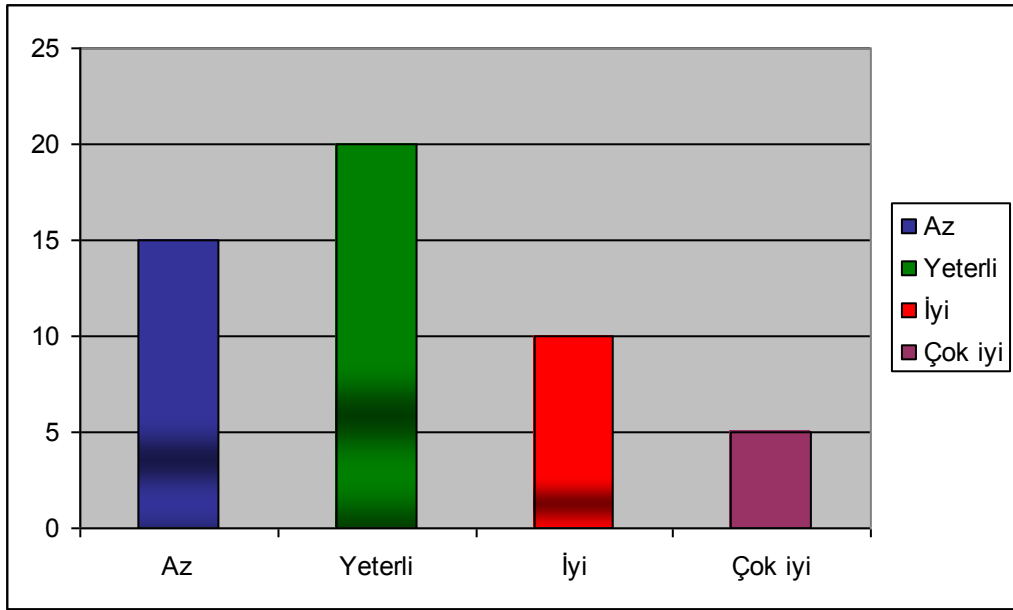
Bu bölüm mevcut yasal düzenlemelerin incelenmesini, sağlık kurumlarında tıbbi atıkların yönetiminde uygulanan mevcut kurumsal düzenlemelerin belirlenmesi, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünden ve irtibata geçilen sağlık kuruluşları ve belediyelerden alınan verilerin düzenlenmesi, anket sonuçlarının incelenmesi ve nihai bertarafçı kurumun tıbbi atıklarla ilgili yaptığı işlemlerin incelenmesini içermektedir.

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği doğrultusunda sağlık kuruluşlarının tıbbi atık yönetimiyle ilgili uygulamalarının eksiklikleri ve aksayan yönlerinin belirlenmesi amacıyla Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından hazırlanan ve irtibata geçilen sağlık kuruluşlarında yapılan anketlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Hazırlanan anket formları iki bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde kuruluşun adı, yatak sayısı, personelle ilgili sorular, tıbbi atıklarla ilgili denetimleri kapsayıp ikinci bölümde ise çıkan tıbbi atık miktarları, toplama, depolama, taşınması ve bertarafı ile ilgili sorular hazırlanmıştır. Kurumların ziyareti esnasında gözlemlenen eksiklik ve hatalar belirlenmiştir.

Atıkların nihai bertarafı konusunda merkez ve ilçelerde ki belediyelerden bilgiler edinilmiştir. Tüm bu çalışmalar sonunda elde edilen sonuçlar ayrı başlıklar altında verilmiştir.

Sağlık kuruluşlarında çalışan personele yönelik birçok anket hazırlanmıştır. Bu anketlerden biride Şekil 4.1’de de görüldüğü gibi sağlık kurumlarında tıbbi atıklarla ilgili yeterli denetimin yapıp yapılmadığı sorulmuştur.



Şekil 4.1. Artvin İlindeki Hastanelerde Tıbbi Atık Denetimi Oranları

Tıbbi atıkların denetimiyle ilgili anket sağlık kurumlarında çalışan 50 kişiye sorularak hazırlanmıştır. Bu anket sonucunda 5 çalışan çok iyi, 10 çalışan iyi, 20 çalışan yeterli ve 15 çalışanda az olarak cevaplandırmışlardır.

4.1. Yasal Mevzuatın Değerlendirilmesi

4.1.1. Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği

Birinci bölümde yönetmeliğin amacı, kapsamı, dayanağı ve tanımlar verilmektedir. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin amacı, tıbbi atıkların üretiminden bertarafına kadar; Çevreye ve insan sağlığına zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı bir biçimde alıcı ortama verilmesine önlenmesinde, çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden kaynağından ayrı toplanması, ünite içinde taşınması, geçici depolanması, taşınması ve bertaraf edilmesine, yönelik prensip, politika ve programlar ile hukuki, idari ve teknik esasları belirlenerek uygulanmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir. Hastanelerden, tıp, diş hekimliği ve veteriner hekimlik eğitimini veren, araştırma yapan kuruluşlardan, kan ve kan ürünleri ile ilgili çalışma yapan tüm merkez ve istasyonlardan, tıbbi tahlil laboratuvarlarından, deney hayvanlarının kullanıldığı laboratuvarlardan, sağlık ocaklarından, atık çıkaran muayenehaneler ve polikliniklerden, diş hekimisi kliniklerinden ve revirlerden, küçük ameliyat ve benzeri müdahalelerin yapıldığı tıp ve veteriner muayenehanelerinden, bulaşıcı hastalığı olanların

tedavi oldukları veya diyaliz, aspiratör gibi aletlerin kullanıldığı kliniklerden, benzeri tıbbi atıkların oluşabileceği seyyar sağlık birimlerinden, eczane ve ilaç depolarından, benzer diğer kuruluşlardan kaynaklanan atıklar bu yönetmelik kapsamındadır.

İkinci bölümde Tıbbi atıkların sorumluları, oluşan atıkların gerek üretildikleri yerdeki gerekse dışındaki kişilerin sağlığına ve çevreye verebilecekleri zararların en aza indirmek için sınıflandırma, geçici depolama, ünite içinde taşıma, işleme ve nihai bertarafı aşamalarında uyucakları esaslar, tıbbi atıkların nihai bertarafında uygulanacak esaslar ve atık bertarafında uygulanacak mali yükümlülükler verilmektedir.

Üçüncü bölümde atıkların ünite içinde ayrılması, toplanması ve taşınması ile ilgili kurallar verilmektedir. Evsel nitelikli atıklar, ambalaj atıkları, tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar ve radyoaktif atıklar ayrı başlık altında incelenmiştir. Her atığın hangi renk poşetde toplanacağı da çizelge 4.1. verildiği gibi açıklanmaktadır.

Çizelge 4.1. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nde Belirtilen Ayrı Toplama Biçimleri

Atık Türü	Torba Rengi
Ambalaj atıklar	Mavi plastik torbalarda
Geri kazanılan evsel atıklar	Siyah plastik torbalarda
Kesici – Delici Atıklar	Sarı lamine kartonlarda
Tehlikeli Olmayan Kimyasal Madde	Mavi plastik torbalarda
Tıbbi Atıklar	Kırmızı plastik torbalarda

Dördüncü bölümde atıkların geçici depolanması ile ilgili bilgi verilmektedir. Geçici atık depolarının özellikleri, ruhsat alınması, konteynırların geçici atık deposu olarak kullanılması, küçük miktarlarda üretilen tıbbi atıkların geçici depolanması, atık bertarafında mali yükümlülükler, ünitelerin sorumluluğu, tıbbi atıkların taşınması, personelin özel giysileri, tıbbi atık taşıma araçlarının özellik ve lisans alınması gibi durumlar ayrı başlıklar altında toplanmaktadır.

Beşinci bölümde atıkların bertaraf alanına taşınması ile ilgili kurallar açıklanmış ve tıbbi atık taşıma araçlarının özellikleri verilmiştir. Altıncı bölümde tıbbi atıkların bertaraf edilmesi ile ilgili açıklamalar yer almıştır.

1993 yılında çıkarılıp 2005 yılında revize edilen Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği karşılaştırıldığında değişiklik yapılan kısımlar aşağıda incelenmiştir. Bu yönetmelik

kapsamında olan sağlık kuruluşları 2005 yılında yeniden düzenlenerek kapsamı genişletilmiştir. Farklı olarak; morglar ve otopsi merkezleri, bakımevleri ve huzurevleri, akupunktur merkezleri, evde yapılan tedavi ve hemşire hizmetleri, güzellik, kulak delme ve dövme merkezleri, ambulans hizmetleri, hayvanat bahçeleri gibi birçok kuruluş bu yönetmelik kapsamına alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda iki yönetmelikte incelenerek değişim yapılan konular ve eklenen yeni uygulamalar belirlenmiştir çizelge 4.2. de verilmektedir (Ege, 2009).

Bu yönetmelik kapsamında tıbbi atıklarla ilgili yasal zorunluluklarda uygulama esnasında uygulanması mümkün olmayan ve açıklama getirilmeyen konular mevcuttur. Yönetmelikte hazırlanması istenen ünite içi atık yönetim planı daha çok yataklı tedavi kurumları tarafından uygulanabilirliği mevcuttur. Az miktarda atık üreten sağlık hizmeti verilen diğer üniteler (doktor muayenahaneleri, diş ve ağız sağlığı muayenahaneleri vb.), veteriner muayenahaneleri, akupunktur merkezleri, fizik tedavi merkezleri, evde yapılan tedavi ve hemşire hizmetleri, güzellik, kulak delme ve dövme merkezleri, eczaneler, ambulans hizmetleri ve hayvanat bahçeleri bu yükümlüğü yerine getirebilme olanakları ve takibi mümkün değildir (Ege, 2009).

Çizelge 4.2. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde Değişiklik Yapılan Başlıca Konular
(Ege, 2009)

Değişiklik yapılan Konular	1993 yılındaki Yönetmelik	2005 yılındaki Yönetmelik
Yönetmelik kapsamı	Sağlık kuruluşları (Hastaneler, sağlık merkezleri, muayenehaneler), Laboratuvarlar, veteriner klinikleri.	Ek olarak morglar ve otopsi merkezleri bakımevleri ve huzurevleri akapunktur merkezleri, evde yapılan tedavi ve hemşire hizmetleri, güzellik, kulak delme ve dövme merkezleri, ambulans hizmetleri, hayvanat bahçeleri
Tıbbi atığın tanımı	Tanım olarak verilmemiş	Atık üç kategoride değerlendirilmiş; Oluşan atıklar tek teksiralanmıştır. Sıkıştırılmış kaplar bu kapsamdan çıkartılmıştır.
Sorumluluklar	Sadece üreticilerin sorumluluğu	Bakanlığın, mülki amirlerin, üreticilerin ve bertaraf edenin sorumlulukları belirlenmiş
Atık ayırma	Evsel atık mavi torba, geri dönüşümlü atık siyah torba	Evsel atık siyah torba, geri dönüşümlü atık mavi torba
Tıbbi atık poşeti	Çift kat kalınlığı 150 mikron	Çift kat kalınlığı 100 mikron ve poşetin diğer fiziksel özellikleri tanımlanmış
Tıbbi atıkların Toplanması	Her poşet ikinci bir poşete konulmalı	İkinci poşete gerektiğinde konulmalı
Geçici atık deposu	Bakteri tutucu hava filtreleri, tıbbi atıklar için drenaj düzeneği	Pasif havalandırma, tıbbi atık deposu drenaj sistemi yok
Kesici delici atıklar	Mekanik bir aletle kullanılmaz hale getirilip tıbbi atık poşetine konmalı	Özel kapların kullanılması
Nihai bertaraf	Sadece yakma ve düzenli depolama	İlaveten sterilizasyon işlemi

2009 tarih ve 27339 sayılı Resmi Gazete deki Değişiklikler;

MADDE 1 – 14/3/2005 tarihli ve 25755 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinin 2 nci maddesinin birinci fıkrası aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

“Bu Yönetmelik, 5/7/2008 tarihli ve 26927 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-IV’te tehlikeli atık olarak sınıflandırılan, EK-III A’da listelenmiş olan ve tehlikeli kabul edilen özelliklerinden birini veya birden fazlasını gösteren ve H3 ten H8’e kadar olan keza H10 ve H 11 bakımından ise EK-III B’teki eşik konsantrasyonlarının üzerinde bir değere sahip atıkların üretimi, toplanması, geçici olarak depolanması, ara depolanması, taşınması, geri kazanılması, bertaraf edilmesi, ithali ve ihracatına ilişkin yasak, sınırlama ve yükümlülükleri, alınacak önlemleri, yapılacak denetimleri, tabi olunacak hukuki ve teknik sorumlulukları kapsar.”

MADDE 2 – Aynı Yönetmeliğin 4 üncü maddesinin birinci fıkrasında yer alan “Tehlikeli atık”, “Bertaraf”, “Bertaraf tesisi” ve “Üretici” tanımları aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

“Tehlikeli Atık: Bu Yönetmelikte tehlikeli atık, atık olarak ifade edilecektir. Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-IV’te (A) işareti ile gösterilmiş atıkların herhangi tehlikeli atık konsantrasyonuna bakılmaksızın tehlikeli atık sınıfına girerken, aynı listede (M) işareti ile gösterilmiş atıklar EK-III B’de verilen tehlikeli atıkların eşik konsantrasyonu üzerinde bir değere sahipse tehlikeli atıktır. Ayrıca doğal karakterleri ya da oluşmalarına neden olan aktiviteye bağlı olarak bu Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-3A’da veya EK-3-B’de bulunup E- 4’te verilen maddeleri içeren atıkların, Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-III A’ daki özelliklerden bir veya birkaçına sahip olmaları ve aynı Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-III B’ de verilen tehlikeli özellikleri göstermeleri durumunda tehlikeli atık olarak sınıflandırılan atıkları,

“Bertaraf: Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-II A ve EK-II B’ de sıralanan işlemlerden herhangi birini veya birkaçını,”

“Bertaraf Tesisi: Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-II A ve EK-IIB’ de sıralanan işlemlerden bir veya birkaçını yapmak üzere kurulmuş tesisi,”

“Üretici: Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-IV’te sıralanan faaliyetler sırasında tehlikeli atık üreten gerçek ve tüzel kişiler, atığı üretenin bilinmemesi durumunda ise bu atıkları zilyetliğinde veya mülkiyetinde bulunduran gerçek ve tüzel kişileri,”

MADDE 3 – Aynı Yönetmeliğin 14 üncü maddesi aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

MADDE 14 – Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-IV’ te 09 01 Fotoğraf Endüstrisi Atıkları başlığı altında kayıtlı gümüş içeren sabitleştirme banyolarının ve bu Yönetmelik kapsamında olan, ancak toplamı elli kilogramı geçmeyen atıkların taşınmasında bu Yönetmeliğin 11, 12 ve 13 üncü madde hükümleri uygulanmaz.

MADDE 4 – Aynı Yönetmeliğin 16 ncı maddesinde geçen “(EK 2-B) de” ibaresi “Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-II B’de” şeklinde değiştirilmiştir.

MADDE 5 – Aynı Yönetmeliğin 17 nci maddesinde geçen “(EK 5) te” ibaresi “Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-III A’da” şeklinde değiştirilmiştir.

MADDE 6 – Aynı Yönetmeliğin 48 inci maddesi aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

“MADDE 48 – Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-IV’te (01) başlığı altında kayıtlı maden atıkları, (13) başlığı altında kayıtlı yağ ve sıvı yakıt atıkları, (16 06) başlığı altında kayıtlı kullanılmış pil ve aküler, (18) başlığı altında kayıtlı insan ve hayvan sağlığı ve/veya bu konulardaki araştırmalardan kaynaklanan atıklar ile kullanılmış lastiklerin toplanması, taşınması, işlenmesi ve bertarafına ilişkin esaslar Bakanlıkça belirlenir.”

MADDE 7 – Aynı Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-1, EK-2, EK-5, EK-6 ve EK-7 yürürlükten kaldırılmıştır (TAKY, 2010)

30 Mart 2010 tarih ve 27537 sayılı Resmi Gazete deki Değişiklikler;

MADDE 1 – Yönetmeliğin 4 ncü maddesinde bulunan “Bertaraf”, “Bertaraf Tesisi”, “Geri Kazanım”, “Geri Kazanım Tesisi”, “Çevre Lisansı”, “Atık Beyan Formu”

MADDE 2 – Yönetmeliğin 6 ncı maddesinin (f) bendi aşağıdaki gibi değiştirilmiştir ve (i) bendi eklenmiştir.

(f) Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-IV’ te (M) işareti ile bulunan, ancak tehlikeli atık olmadığı iddia edilen atıkların tehlikeli özelliklerden bir ya da birkaçını içerip içermediğinin Bakanlıkça yetkilendirilmiş kurum/kuruluşlara ait laboratuvarlar ve/veya uluslararası kabul görmüş kuruluşlarca yapılan analizlerle üretici tarafından tespitini sağlamakla

(i) Atık beyan formunun internet yoluyla doldurulmasını sağlayacak programı hazırlamak/hazırlatmak ve programın kullanım esaslarını talimatla belirlemekle yükümlüdür.

MADDE 3 - Yönetmeliğin 7 ncı maddesinin (c), (h) ve (k) bendi aşağıdaki gibi değiştirilmiştir.

(c) Ayda bin kilogramdan fazla atık üreten atık üreticisinin atıklarını, çevre lisansı almış tesislere en fazla altı ayda bir sevkini yapılması koşuluyla geçici depolama sahasına süresiz izin vermekle ve bu faaliyeti altı aylık dönemlerde denetlemekle,

(h) İl sınırları içinde bulunan tehlikeli atık ara depolama, geri kazanım tesisi ve/veya bertaraf tesislerinin Bakanlıkça verilen çevre lisansı belgelerindeki koşullar doğrultusunda işletilmelerini sağlamak, bu amaçla gerekli denetimleri yapmak, tesislerin işletme bilgi, belge ve teknik raporlarını düzenli olarak kontrol etmek, değerlendirmek ve Bakanlığa rapor etmek, tesisin çevre lisans koşullarına uygun çalışmadığının tespiti halinde gerekli yasal işlemleri yapmak ve Bakanlığa bilgi vermekle

(k) Üreticilerin göndermekle yükümlü olduğu bir önceki yılın bilgilerini içeren atık beyan formunu değerlendirmek ve gerekli düzeltmelerin yapılmasını sağlamakla ilgili hususlara tedbir almakla yükümlüdürler.

MADDE 4 - Yönetmeliğin 8 ncı maddesinin (d), ve (e) bendi aşağıdaki gibi değiştirilmiştir.

(d) Belediye ve mücavir alan sınırları içinde faaliyette bulunan çevre lisansı almış atık geri kazanım ve bertaraf tesislerinin inşası ve işletilmesinde bu Yönetmelikte belirtilen yükümlülük çerçevesinde gerekli önlemleri almak veya aldirmekle,

(e) Atıkların taşınması ile geri kazanım ve bertaraf konusunda çevre lisansı almış kişi ve kuruluşlar ile yapacakları sözleşmelerde bulunduğu ilin valiliğinin uygun görüşünü almak, yapılan faaliyetin söz konusu sözleşmelere uygunluğunu denetlemek ve bu konuda Bakanlığa bilgi vermek üzere bağlı olduğu valiliğe rapor vermekle yükümlüdürler.

MADDE 5 - Yönetmeliğin 9 ncü maddesinin (d), (e), (g), (l), (n), (o) ve (t) bendindeki ifadeler değiştirilmiştir.

MADDE 6 - Yönetmeliğin 10 ncü maddesinin (a) ve (b) bendindeki ifadeler değiştirilmiştir.

MADDE 7 - Yönetmeliğin 12 nci maddesinin (f) bendindeki ifadeler değiştirilmiştir.

MADDE 8 - Yönetmeliğin 15 nci maddesi aşağıdaki gibi değiştirilmiştir.

Atıkların geri kazanılmasının ve tekrar kullanılmasının mümkün olmadığı durumlarda atıklar, çevre ve insan sağlığına zarar vermeden bertaraf edilir. Bertaraf sistemleri Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-III A'daki tehlikeli

kabul edilen atıkların özelliklerine ve uygun teknolojilere göre seçilir. Aynı Yönetmeliğin ekinde yer alan EK-II A ve EK-II B’ de belirtilen tüm geri kazanım ve bertaraf işlemlerini gerçekleştirmek isteyen gerçek ve tüzel kişiler Bakanlıktan çevre lisansı almakla yükümlüdür olarak değiştirilmiştir.

MADDE 9 – Yönetmeliğin 18 nci maddesi aşağıdaki gibi değiştirilmiştir.

Bu yöntem ile atığı bertaraf etmek isteyen gerçek ve/veya tüzel kişiler alanın uygunluğunun belirlenmesi veya tespiti amacıyla fizibilite raporu hazırlatıp Bakanlığa sunmak ve çevre lisansı almakla yükümlüdür. Derine enjeksiyon işlemine ilişkin hususlar Bakanlıkça çıkarılacak tebliğ ile belirlenir ifadesi gelmiştir.

MADDE 10 – Yönetmeliğin 24 ncü maddesi aşağıdaki gibi değiştirilmiştir.

Nihai bertaraf veya geri kazanım için uygun yer bulunamaması durumunda ya da çevre lisansı almış geri kazanım ve bertaraf tesislerine ulaştırılmadan önce atık miktarının yeterli kapasiteye ulaşması amacıyla atıklar ara depolarda depolanabilir. Bu depolarda bekleme süresi bir yılı aşamaz. Ancak bu süre zorunlu hallerde Bakanlığın uygun görüşü ile uzatılabilir. Ara depolama tesisleri için Bakanlıktan çevre lisansı alınması zorunludur. Bu depolarda bekleme süresi bir yılı aşamaz. Ancak bu süre zorunlu hallerde Bakanlık izni ile uzatılabilir. Ara depolama tesisleri için Bakanlıktan ön lisans ve lisans alınması zorunludur. Ara depolama tesisi kurmak isteyen gerçek ve tüzel kişiler, (Ek 13) de yer alan bilgi ,belgeler ve diğer dokümanlarla birlikte Bakanlığa başvurur şeklinde değiştirilmiştir.

MADDE 11 – Yönetmeliğin 28 nci maddesi değiştirilmiştir.

Çevre lisansı alınması aşamasında Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik hükümleri uygulanır. Söz konusu Yönetmeliğin Ek-3 C’ sinde yer alan Teknik Uygunluk Raporunda bu Yönetmeliğin Ek-19’unda verilen bilgi ve belgelerin bulunması zorunludur (TAKY, 2010).

3 Aralık 2011 Tarihli Resmi Gazeteye İlişkin Değişiklikler

MADDE 1 – 22/7/2005 tarihli ve 25883 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinin 4 üncü maddesindeki “Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” tanımı yürürlükten kaldırılmış ve aynı maddede yer alan “Yakma Tesisi” tanımı aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

“Yakma tesisi: Atık kabul birimi, geçici depolama birimi, ön işlem birimi, atık besleme ve hava besleme sistemleri, kazan, baca gazı arıtım sistemleri, yakma sonucu oluşan kalıntıların

düzenli depolanması ve atıksuların arıtılması için tesis içinde yer alan birimler, baca, yakma işlemlerini kontrol etmek ve yakma şartlarını izlemek ve kaydetmek için kullanılan ölçüm cihazları ve sistemler de dahil olmak üzere tesiste yer alan bütün birimleri kapsayan, ortaya çıkan yanma ısını geri kazanabilen veya kazanamayan, atıkların oksitlenme yoluyla yakılması, piroliz, gazlaştırma veya plazma işlemleri gibi diğer termal bertaraf işlemleri de dahil olmak üzere termal yolla bertarafına yönelik her türlü sistemi,

MADDE 2 – Aynı Yönetmeliğin 12 nci maddesinin ikinci fıkrası aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

“Toplanan ambalaj atıklarının, 24/8/2011 tarihli ve 28035 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği hükümleri doğrultusunda geri kazanımı sağlanır.”

MADDE 3 – Aynı Yönetmeliğin 27 nci maddesinin birinci fıkrasına aşağıdaki (f) bendi ve aynı maddeye aşağıdaki üçüncü fıkra eklenmiştir.

“f) Geçici atık depolarından bertaraf tesislerine taşınması sırasında Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinin 12 nci maddesinde yer alan esaslara uyulması ve mezkûr Yönetmeliğin ekindeki EK-9A’da yer alan Ulusal Atık Taşıma Formunun kullanılması zorunludur.”

“EK-1’de yer alan (c) bölümünde belirtilen ünitelerden kaynaklanan tıbbi atıkların taşınması sırasında ulusal atık taşıma formu kullanılması şartı aranmaz; ancak tıbbi atıkların ünitelerden alınması esnasında tıbbi atık alındı belgesi/makbuzu kullanılması zorunludur.”

MADDE 4 – Aynı Yönetmeliğin 31 inci maddesinin birinci fıkrası aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

“Tıbbi atıkların yakılması suretiyle bertaraf edilmesinden büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri veya yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar, sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız hale getirilmesinden büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri veya yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar, büyükşehir belediyesi olmayan yerlerde ise belediyeler veya yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar müteselsilen sorumludurlar.”

MADDE 5 – Aynı Yönetmeliğin 33 üncü maddesi aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

“MADDE 33 – Büyükşehirlerde büyükşehir belediyelerinin sorumluluk alanlarında günlük 10 tonun üzerinde tıbbi atık oluşması halinde, tıbbi atıklar yakılarak bertaraf edilir. Üniteler tarafından münferit yakma tesisleri kurulamaz ve işletilemez.”

MADDE 6 – Aynı Yönetmeliğin 34 üncü maddesinin birinci ve üçüncü fıkraları aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

“Tıbbi atıkların yakılarak bertaraf edilmesinde, 6/10/2010 tarihli ve 27721 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmeliğin ilgili maddelerinde belirtilen esaslara uyulur.”

“Tıbbi atıklar, acil durumlarda Bakanlığın izni dahilinde, afet durumlarında ise Valilik onayı ile çevreye zarar verilmemesi, gereken tedbirlerin alınması, Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik hükümlerinin sağlanması ve sürekli olmamak şartıyla yakma veya beraber yakma tesislerinde yakılabilir.”

MADDE 7 – Aynı Yönetmeliğin 35 inci maddesi yürürlükten kaldırılmıştır.

MADDE 8 – Aynı Yönetmeliğin 44 üncü maddesi yürürlükten kaldırılmıştır.

MADDE 9 – Bu Yönetmeliğin;

- a) 3 üncü maddesi 1/7/2012 tarihinde,
 - b) 5 inci maddesi 1/1/2014 tarihinde,
 - c) Diğer maddeleri yayımı tarihinde,
- yürürlüğe girer.

MADDE 10 – Bu Yönetmelik hükümlerini Çevre ve Şehircilik Bakanı yürütür (TAKY, 2012).

4.1.2. Yerel yönetim mevzuatı

Türkiye’de Yerel Yönetimler; belediyeler, köyler ve il özel idarelerinden oluşmaktadır. 1580 no’lu Belediye Kanunu’nun 1.maddesi belediyeyi şöyle tanımlar: “Belediye, beldenin ve belde sakinlerinin mahalli mahiyette müşterek ve medeni ihtiyaçlarını tanzim ve tesviye ile mükellef hükmü bir şahsiyettir” (TÇV, 2001). Belediyeler 1930 tarihli, 1580 sayılı Belediye Kanunu’nda belirtilen zorunlu ve ihtiyari görevleri çerçevesinde çevre ile doğrudan ilişkili alanlarda da faaliyet gösterirler. 3030 sayılı Kanunun 6/A j maddesiyle (atıklarla ilgili madde); “Çöplerin ve sanayi atıklarının toplanma yerlerini belirtmek, değerlendirilmesi ve imhası için gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek ve işlettmek” görevleri belediyeye verilmiştir (TÇV, 2001).

Türkiye’de kamu görevlilerinin yalnızca % 10’u yerel düzeyde çalışırken, bu oran, örneğin Almanya’da % 31, ABD’de % 60, Japonya’da ise % 65’e yükselmektedir (Sevinç,

2001). Görüldüğü üzere; Türkiye’de yerel yönetimler, eğitimli ve yeterli sayıda personele sahip değildir ayrıca finansman gücü çökmektedir. Bu bağlamda yerel yönetimler görevlerini istenilen ölçüde yerine getirememektedir. Ayrıca denetimlerde yetersiz kaldığı, atıkların nihai olarak bertaraf edilme metotları üzerinde henüz geniş çaplı bir araştırmada bulunmadıkları yapılan görüşmelerden anlaşılmıştır (Tutar, 2004).

4.1.3. Sağlık mevzuatı

Halk sağlığı hizmetinin yürütülmesi için temel yasa olan 1930 tarih, 1593 sayılı Umumi Hıfzı sıhha Kanunu özellikle tedavi edici hizmetlere yönelik kurumları kurma ve işletme görevini yerel yönetimlere verirken, Sağlık Bakanlığını halk sağlığı hizmetlerini geliştirmek ve denetlemekle sorumlu kılmıştır (Tutar, 2004).

Sağlık Bakanlığı’nı yeniden düzenleyen 13.12.1983 tarih ve 181 sayılı Sağlık Bakanlığı’nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında K.H.K.’de Sağlık Bakanlığı, ülkeyi kapsayan plan ve programlar yapmak, uygulamak ve uygulatmak, her türlü tedbirleri almak, gerekli teşkilatı kurmak kurdurmak, mahalli idareler ve diğer ilgili kuruluşlarla işbirliği suretiyle çevre sağlığını ilgilendiren gerekli tedbirleri almak ve aldirmekle görevli kılınmıştır (Alacadağlı, 2001).

Sağlık Bakanlığı’nın 13.01.1983 tarih ve 17927 sayılı Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği’nin “Temizlik Hizmetleri Bölümü” 88. Maddesine göre: temizlik; poliklinik, servis, laboratuvar, ameliyathane, mutfak, çamaşırhane, bahçe gibi hizmet birimlerinde ayrı ayrı ve bu birim personeli tarafından yapılır. Temizlik yaparken tuvaletlerin, banyoların, enfekte ve steril bölümlerin ayrı ve kendi koşullarına göre temizliklerinin yapılmasına itina edilir. Bunun dışında periyodik olarak tuvaletlerin dezenfektan maddelerle genel temizlikleri yaptırılır. Bu hususlarda gerekli önlemleri almak için ilgili bir uzman başkanlığında başhemşire, hastane müdürü, baştabibin lüzum göreceği diğer bir personelin katılımıyla bir “Temizlik Komitesi” kurulur. Bu komitece, temizliğin birimlere göre kimler tarafından ne zaman ve ne şekilde yapılacağı ile bunların ve temizlik maddelerinin sarf şekillerinin kimler tarafından kontrolünün sağlanacağı hususları bir iç yönerge ile tespit edilir. Birimlerin temizlik sorumluları ait oldukları birimlerde bir çizelgede belirtilerek denetimde görülecek şekilde asılı bulundurulur. Bu komitenin sekreterliğini hastane müdürü yapar. Toplantı ve kararlar özel bir deftere kayıt ve imza edilerek kararın bir örneği uygulanmak üzere baştabibe verilir. Yataklı tedavi kurumlarında temizlik hizmetleri yapılırken kokuların önlenmesi, çöplerin fenni şekilde yok edilmesi, haşaratın öldürülmesi gibi işler birlikte

yürütülür. Kurumun yakılabilecek atıklarının ayrı toplanmak suretiyle yakılması sağlanır. Yiyecek gibi yakılması mümkün olmayan atıklar uygun kapalı kaplarda ve yerlerde toplanır. Bunların konulduğu kap ve yerler muntazaman dezenfektan ve böcek öldürücü ilaçlarla ilaçlanır. Madde 93 de ise “çamaşırhaneye yıkanmak üzere gönderilen çamaşırlardan enfekte olanlar kan, cerahat vs ifrazatla bulaşık bulunanlar ayrı torbalar içerisinde çamaşırhaneye teslim edilir. Enfekte olanlar dezenfeksiyon işlemine tabi tutulduktan sonra kan, cerahat vs organik madde ve ifrazatla bulaşık olanlar temizleyici bir çözeltide bırakılarak lekeleri eritilip yıkanır. Çamaşırhanede çalışan personelin el ve ayakları için koruma tedbiri alınır” denmektedir. Bu yönetmeliğe göre hemşireler servislerin temizlik işlerinin yolunda gitmesini kontrol eder ve sağlar (Tutar, 2004).

4.2. Kurumsal Düzenlemeler

Tıbbi atık üreticilerin yönetmelikte yerine getirmekle yükümlü oldukları konular mevcuttur. Bu konuların başında ünite içi atık yönetim planı hazırlama gelmektedir. Ünite içi atık yönetim planı sadece tıbbi atıkları kapsamamakta diğer tüm atıkları da plan içerisine dahil etmektedir. Planın konu başlıkları; atık minimizasyonu, atıkların ayrıştırılması, ünite içinde toplanması ve geçici depolanması konularını içermektedir. Ayrıca atıklarla yaralanmalarda alınacak önlemler, atık taşımadan görevli personeller, envanter çalışması gibi bir çok konu bu planda belirtilmesi gerekmektedir. Bu plan kurumda oluşan tüm atıkların yönetim planıdır. Artvin ilinde ki sekiz sağlık kuruluşunda yapılan anket ve Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünden alınan bilgiler doğrultusunda bütün devlet hastahanelerinde ünite içi atık yönetim planı bulunmaktadır. Belediyelerde yapılan değerlendirmelerde ise 3 il ve 4 belde belediyesinde tıbbi atık yönetim planının olmadığı tespit edilip Çizelge 4.3’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.3. Sağlık Kuruluşları ve Belediyelerdeki Tıbbi Atık Yönetim Planlarının Varlığı

SAĞLIK KURULUŞU ADI	TIBBİ ATIK YÖNETİM PLANI	BELEDİYE ADI	TIBBİ ATIK YÖNETİM PLANI
Artvin Devlet Hastanesi	Var (X) Yok ()	Artvin (Merkez)	Var (X) Yok ()
Ardanuç Devlet Hastanesi	Var (X) Yok ()	Ardanuç (İlçe)	Var (X) Yok ()
Arhavi Devlet Hastanesi	Var (X) Yok ()	Arhavi (İlçe)	Var (X) Yok ()
Borçka Devlet Hastanesi	Var (X) Yok ()	Borçka (İlçe)	Var () Yok (X)
Hopa Devlet Hastanesi	Var (X) Yok ()	Hopa (İlçe)	Var (X) Yok ()
Murgul Devlet Hastanesi	Var (X) Yok ()	Murgul (İlçe)	Var () Yok (X)
Şavşat Devlet Hastanesi	Var (X) Yok ()	Şavşat (İlçe)	Var () Yok (X)
Yusufeli Devlet Hastanesi	Var (X) Yok ()	Yusufeli (İlçe)	Var (X) Yok ()
Kemalpaşa Sağlık Ocağı	Var (X) Yok ()	Kemalpaşa (Belde)	Var () Yok (X)
Meydancık Sağlık Ocağı	Var () Yok (X)	Meydancık (Belde)	Var () Yok (X)
Kılıçkaya Sağlık Ocağı	Var (X) Yok ()	Kılıçkaya (Belde)	Var () Yok (X)
Damar Sağlık Ocağı	Var () Yok (X)	Damar (Belde)	Var () Yok (X)

Aslında bu plan 3 yıllık olarak hazırlanmakta bu süreçte kurumların atık yönetim politikalarını ve uygulamalarını belirlemesi gerekmektedir. Fakat mevcut planlar bu amaçtan çok uzaktır. Bu konudaki problemlerin esas sebebi olarak bu konuda eğitilmiş kişilerin yokluğundan kaynaklandığı düşünülmektedir (Ege, 2009).

Kurumlar oluşan atıkları en aza indirecek sistemleri kurmakla sorumludurlar. Bu sistem genel olarak atıkların ayrı biriktirilmesi olarak düşünülmektedir. Fakat kurumlar daha atığı oluşmadan engelleyecek önlemleri de almaları gerekmektedir. Atık kaynaklarının tespit edilip izlenmesi, tekrar kullanılabilir olanların ayrılması ve geri dönüştürme işlemleri yanında atıkların en düşük maliyetle muamele edilmesi ve bertaraf edilme yöntemlerinin tespit edilmesi amacıyla atık yönetim planları yapılmalıdır. Bu plan çerçevesinde, atık

yönetim ekibi oluşturulur, görev ve yetkileri belirlenir. Kurumların içerisinde tayin edilen tıbbi atıklardan sorumlu kişiler tıbbi atıkların envanterini tutmak, kurum içi uygulamaların denetimlerini sağlamaları gerekmektedir. Esas olarak ünite içi atık yönetim planının uygulanmasını sağlarlar. Anket çalışmasında “ Kurumunuzda atık birim sorumlusu var mı? ” sorusuna % 60’ ı evet % 40’ı hayır cevabını vermiştir.

Sağlık kuruluşları atık oluşan birimlerinde her atık ayrı renk poşetlerde toplanmalıdır atıklar birbirleriyle karıştırılmamalıdır. Evsel nitelikli atıklar (başta mutfak, bahçe ve idari birim atıkları) siyah renkli plastik torbalarda toplanırlar, ambalaj atıkları (Kâğıt-karton, plastik ve metal ambalaj atıkları, kontamine olmamaları şartıyla) mavi renkli plastik torbalarda, tıbbi atıklar turuncu renkli özel torbalar da ve tıbbi atıkların bir alt grubu olan kesici ve delici atıklar ise diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak özel plastik veya lamine kartondan yapılmış kutular içinde toplanır sadece bu iş için ayrılmış taşıma araçları ile geçici atık depolarına götürülürler. Çöp kovalarının bulunduğu yerde hangi renk poşete hangi atık atılacağı talimatı yazılmalıdır. Bu yazılar kurumda çalışan personel, hastanede ki hasta ve hasta yakınlarının bilgilendirilmesi için önemlidir. Artvin ili ve ilçelerinde bulunan sekiz devlet hastanesinin 4’ünün ambalaj atıklarını ayrı toplayacak sistemi yoktur. Yine bu sağlık kuruluşlarından 3’ü de tehlikeli atıkları ayrı toplayacak sistemi bulunmadığı tespit edilerek çizelge 4.4. de gösterilmektedir.

Çizelge 4.4. Artvin İlindeki Hastanelerde Atıkların Kaynağından Ayrı Toplanması

SAĞLIK KURULUŞU ADI	Evsel Atık	Ambalaj Atıkları	Tıbbi Atıklar	Kesici-Delici Atıklar	Tehlikeli Atıklar
Artvin Devlet Hastanesi	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
Ardanuç Devlet Hastanesi	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
Arhavi Devlet Hastanesi	VAR	VAR	VAR	VAR	YOK
Borçka Devlet Hastanesi	VAR	YOK	VAR	VAR	VAR
Hopa Devlet Hastanesi	VAR	YOK	VAR	VAR	VAR
Murgul Devlet Hastanesi	VAR	YOK	VAR	VAR	YOK
Şavşat Devlet Hastanesi	VAR	VAR	VAR	VAR	YOK
Yusufeli Devlet Hastanesi	VAR	YOK	VAR	VAR	VAR

4.3. Artvin İlın de Oluşan Tıbbi Atık Miktarı

Tıbbi atık miktarı belirlenirken yataklı tedavi kurumları ile yataksız tedavi kurumlarında oluşan tıbbi atık miktarları esas alınmakta olup, günlük yatak başına düşen atık miktarı hastanelerin kuruluş amaçları teknik donanımı yatak kapasitesi ve doluluk oranı gibi birçok konu atık miktarına etkindir. Artvin Devlet Hastanesi merkez de olduğu için çevre ilçelerden gelen hastalara da ev sahipliği yaptığından diğer ilçe hastanelerine göre daha yoğun olmaktadır.

Sağlık kuruluşlarında oluşan atıklar 4 ana tipte toplanmaktadır. Bunlar, tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar, evsel nitelikli atıklar ve ambalaj atıkları olarak sınıflandırılmakta ve birbirleri ile karışmadan kaynağında ayrı olarak özel torba ve kutular ile toplanmaktadır. Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) tarafından gelişmiş ülkelerde yapılan araştırmalarda sağlık kuruluşlarında oluşan atıkların %15 - % 20'si tıbbi atıkları oluşturmaktadır. ABD de yatak başına düşen

hastane atık miktarı 5,84 kg/yatak/gün Hollanda’da ise 4,51 kg/yatak/gün’dür. 1995 yılı verilerine göre ülkemizde hastane atık miktarı 2,39 kg/yatak/gün dür. Hastane atıklarının içerisinde tıbbi atıkların % 15 -20 sinin tıbbi atık olduğunu kabul ederek tıbbi atık miktarları ABD için 0,87 ile 1,16 kg/yatak/gün arasında, Hollanda da bu miktar 0,6 ile 1 kg/yatak/gün arasında değişmektedir.

Tıbbi atık verileri tıbbi atık üreten Sağlık kuruluşları, Artvin İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü ve Belediyeler tarafından sağlanmıştır. Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan 2010 yılında tıbbi atık verileri Çizelge 4.5’de verilmiştir. İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü’nden alınan yıllık ve günlük tıbbi atık verileri ışığında yatak kapasiteleriyle karşılaştırılarak tüm hastanelerin günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarları Çizelge 4.6 ve Şekil 4.2’de verilmektedir. Bu veriler dikkate alınarak hastanelerden kaynaklanan günlük tıbbi atık miktarları Çizelge 4.7’de verilmektedir.

Çizelge 4.5. 2010 Yılında Sağlık Kuruluşlarından Kaynaklanan Tıbbi Atık Miktarları

Hastane Adı	Yatak Sayısı	Tıbbi Atık Miktarı (kg/yıl)
Artvin Devlet Hastanesi	204	25.000
Ardanuç Devlet Hastanesi	15	2555
Arhavi Devlet Hastanesi	54	5575
Borçka Devlet Hastanesi	130	9400
Hopa Devlet Hastanesi	50	15.370
Murgul Devlet Hastanesi	25	1800
Şavşat Devlet Hastanesi	50	16.800
Yusufeli Devlet Hastanesi	50	1550
TOPLAM	578	78050

Çizelge 4.6. Günlük Yatak Başına Düşen Tıbbi Atık Miktarı

Hastane Adı	Yatak Sayısı	Tıbbi Atık Miktarı (kg/yatak-gün)
Artvin Devlet Hastanesi	204	0,34
Ardanuç Devlet Hastanesi	15	0,46
Arhavi Devlet Hastanesi	54	0,28
Borçka Devlet Hastanesi	130	0,19
Hopa Devlet Hastanesi	50	0,84
Murgul Devlet Hastanesi	25	0,2
Şavşat Devlet Hastanesi	50	0,9
Yusufeli Devlet Hastanesi	50	0,084



Şekil 4.2. Günlük Yatak Başına Düşen Tıbbi Atık Miktarları

Çizelge 4.7. Sağlık Kuruluşlarının 2010 Yılındaki Günlük Tıbbi Atık Miktarları

Hastane Adı	Yatak Sayısı	Tıbbi Atık Miktarı (kg/gün)
Artvin Devlet Hastanesi	204	70
Ardanuç Devlet Hastanesi	15	7
Arhavi Devlet Hastanesi	54	15,27
Borçka Devlet Hastanesi	130	25
Hopa Devlet Hastanesi	50	42
Murgul Devlet Hastanesi	25	5
Şavşat Devlet Hastanesi	50	46
Yusufeli Devlet Hastanesi	50	4,2
TOPLAM	578	215,47

Artvin ilinde bulunan sağlık kuruluşlarının yatak başına düşen tıbbi atık miktarları Şekil 4.2’ de verilmektedir. Bu şekilde ki verilerde Artvin Devlet Hastanesi 204 yatak kapasiteli olup yıllık 25.000 kg günlük ise 70 kg atık üretmektedir. Bu veriler baz alındığında günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı 0,34 kg’ dır. Ardanuç Devlet Hastanesi 15 yatak kapasiteli olup yıllık 2555 kg günlük ise 7 kg atık üretmektedir. Bu veriler baz alındığında günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı 0,46 kg’dır. Arhavi Devlet Hastanesi 54 yatak kapasiteli olup yıllık 5575 kg, günlük ise 15,27 kg atık üretmektedir. Bu veriler baz alındığında günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı 0,28 kg’dır. Borçka Devlet Hastanesi 130 yatak kapasiteli ancak tam kapasiteli çalışmamakta olup yıllık 9400 kg günlük ise 25 kg atık üretmektedir. Bu veriler baz alındığında günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı 0,19 kg’dır. Hopa Devlet Hastanesi 50 yatak kapasiteli olup yıllık 15370 kg günlük ise 42 kg tıbbi atık üretmektedir. Bu veriler baz alındığında günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı 0,84 kg’dır. Murgul Devlet Hastanesi 25 yataklı olup yıllık 1800 kg günlük ise 5 kg tıbbi atık üretmektedir. Bu veriler baz alınarak günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı 0,2 kg’dır.

Şavşat Devlet Hastanesi 50 yatak kapasiteli olup yıllık 16800 kg aylık 1400 kg atık üretmektedir. Artvin Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden Alınan bilgilerde aylık tıbbi atık üretimi verilerek günlük tıbbi atık üretimi 46 kg bulunmuştur. Bu bilgiler doğrultusunda günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı 0,9 kg' dır. Yusufeli Devlet Hastanesi 50 yatak kapasiteli olup yıllık 1550 kg günlük ise 4,2 kg tıbbi atık üretmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı 0,084 kg'dır.

Türkiye'de yatak başına tıbbi atık miktarı yaklaşık 0,66 kg' dır (Demirel ve ark, 2002). İstanbul da oluşan atık miktarı ise ortalama 0,63 kg/yatak-gün'dür (Birpınar, 2008). Türkiye ortalamalarıyla kıyaslandığında Artvin, Ardauç, Arhavi, Borçka, Murgul ve Yusufeli illerinde ki sağlık kuruluşları ortalamanın altındadır. Tıbbi atıklarla ilgili çalışma yapılan bölgelerde şehirlerin ekonomik yapıları, sağlık kuruluşlarının, teknik donanımları, yatakların doluluk oranları, şehirde bulunan özel dal hastanelerinin yatak kapasiteleri gibi birçok konu yatak başına düşen günlük atık miktarını etkilenmektedir. Buda birçok şehirde hatta ülkede atık miktarları arasında farklılık göstermektedir.

Hopa ve Şavşat ilindeki sağlık kuruluşlarından kaynaklı tıbbi atık miktarları Türkiye ortalamasının (0,66 kg/yatak-gün) üstündedir. Atıkların ayrıştırılması sırasında karşılaşılan problemlerin bir göstergesi olarak değerlendirilebileceği gibi hastanelerin hasta yükleri ve kullanılan tek kullanımlık malzemelerin oranları dikkate alınması önerilmektedir.

Sağlık kurumları atık yönetim politikaları belirlerken tıbbi atık miktarları için ortalama standart bir değer baz almaları gerekecektir. Bu durumda elde edilen verilerden de görüldüğü üzere hastanelerin tipleri atık miktarında 0,01 kg dan 0,96 kg' a kadar değişim gösterebilmektedir. Tıbbi atık miktarları her türlü sağlık kuruluşu bazında değerlendirilmeleri etkin bir politika uygulanabilmeleri için gerekli olacaktır. Kurumlar tıbbi atık miktarlarındaki anormal artışı ya da azalışı fark edebilecekler ve politika uygulamalarını buna göre belirleyeceklerdir.

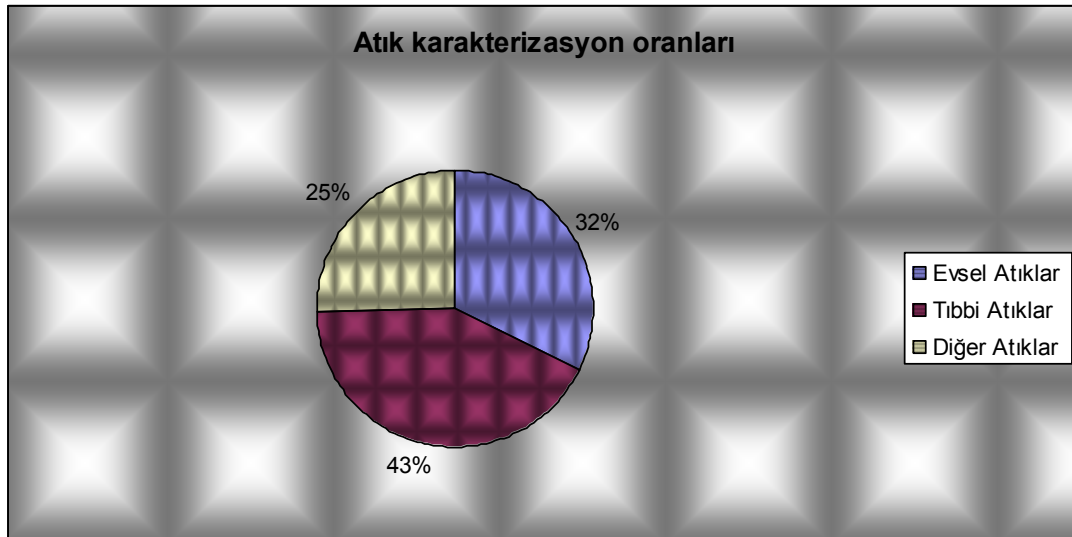
4.4. Tıbbi Atıkların Hastane Atıkları Arasındaki Miktarı

Tüm hastane atıkları içinde tıbbi atıkların oluşum yüzdelerini belirlemek üzere Artvin il merkezinde ve ilçelerinde bulunan sağlık kuruluşlarında bir çalışma yapılmıştır. Hastanelerde oluşan evsel atık, tıbbi atık ve diğer atıklar olarak ayrılmaktadır. Tıbbi atıkların hastane atıkları arasındaki durumu çizelge 4.8 verilmektedir.

Çizelge 4.8. Tıbbi Atıkların Hastane Atıkları Arasındaki Durumu

Hastane Adı	Eysel Atıklar	Tıbbi Atıklar	Diğer Atıklar
Artvin Devlet Hastanesi	47	70	25
Ardanuç Devlet Hastanesi	5	7	6
Arhavi Devlet Hastanesi	17,6	15,27	10,7
Borçka Devlet Hastanesi	16,5	25	5,5
Hopa Devlet Hastanesi	30	42	55
Murgul Devlet Hastanesi	3	5	3
Şavşat Devlet Hastanesi	41	46	20
Yusufeli Devlet Hastanesi	3	4,2	3
TOPLAM	163,1 kg/gün	214,47 kg/gün	128,2 kg/gün

Bu sonuçlardan yararlanılarak Şekil 4.3’de sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıkların yüzdelik oranları verilmektedir.



Şekil 4.3. Atık Karakterizasyon Oranları

Yapılan bu çalışmalar sonucunda tüm atıklar içerisinde tıbbi atıkların miktarı % 45 olarak tespit edilmiştir. Dünya sağlık rgt verilerine göre tüm hastane atıkları içerisinde tıbbi atıkların oranı % 15-20 arasındadır. Yapılan çalışmada tıbbi atık oranının yüksek çıkmasının sebebi olarak atık ayrışımında dikkat edilmediği düşünülebilir. Sağlık kuruluşları ararsında en fazla tıbbi atığı Artvin Devlet Hastanesi oluşturmaktadır. Bunun sebebi olarak hastanenin İl merkezinde faaliyet veriyor olması, yatak kapasitesinin açık ara en büyük hastanesi olması sebebiyle günlük hasta sayısının dağer hastanelere oranla daha fazla olması olarak aıklıyabiliriz. Artvin Devlet Hastanesinin İl merkezinde olması ve gelişmişliğiyle paralel olarak dağer hastanelere oranla daha fazla bölümünün bulunmasıdır. İlçe hastaneler arasında en fazla tıbbi atığı şavşat ve Hopa Devlet Hastaneleri oluşturmaktadır. Bu hastaneler dağer ilçe hastanelerin kapasiteleri ve hastanelerinde ki bölümlerin aynı olmasına rağmen dağer hastanelere oranla daha fazla atık oluşturmaktadır. Bunun sebebi olarak nüfusu ve dağer ilçelere göre konumunu sebep gösterebiliriz. En az tıbbi atık oluşturan hastane ise Yusufeli Devlet Hastanesidir. Yusufeli'nin nüfusunun az olması ve konum olarak Artvin iline uzak olmasından dolayı önemli hastalığı olan insanların Artvin(merkez)'e gidiyor olmasından dolayı olabilir.

4.5. Tıbbi Atık Oluşumunun Servislere Göre Dağılımı

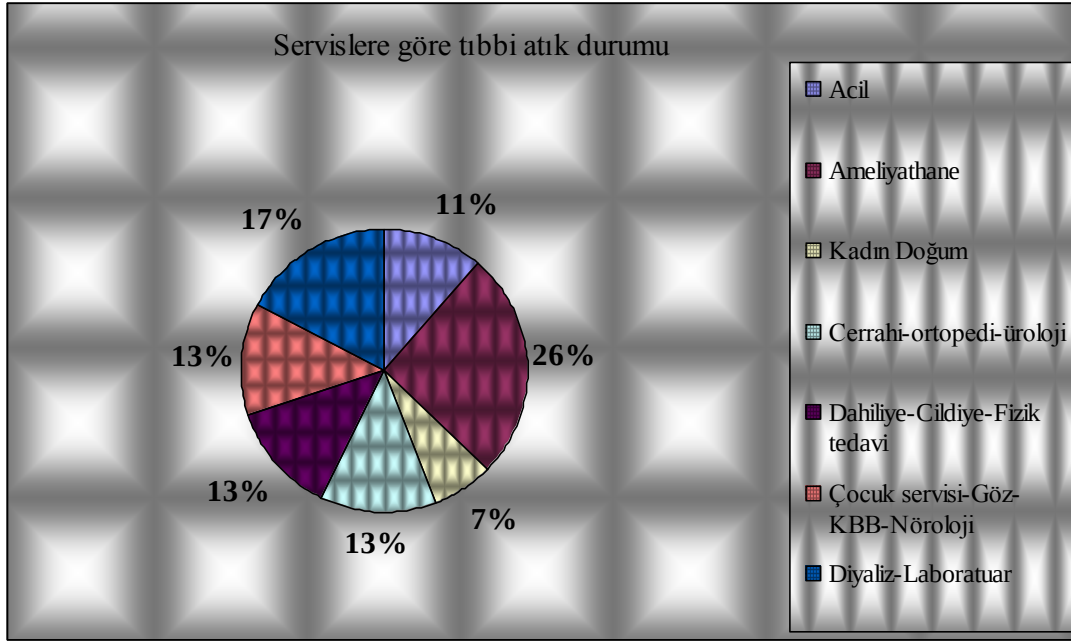
Artvin ilinde bulunan hastaneler arasında kapasite olarak Artvin Devlet Hastanesi ilçelerde bulunan hastanelere göre daha byktir. Artvin Devlet Hastanesi'nde hasta servislerinin atık miktarlarıyla ilgili çalışma yapılmaktadır. Çalışma merkez binada gerçekleştirilmektedir. Merkez binanın yatak kapasitesi 204 dur. Artvin Devlet Hastanesi laboratuvar ve ameliyathane dahil 17 servisten oluşmaktadır. Tıbbi atıkların servislere göre dağılımını belirlemek üzere en çok tıbbi atık üreten servislerde bu çalışma gerçekleştirilmiştir (izelge 4.9).

Çizelge 4.9. Tıbbi Atıkların Servislere Göre Dağılım

Servisler	Tıbbi Atık Miktarı (kg/gün)	Yatak Sayısı
Acil servis	8	12
Ameliyathane	18	4
Kadın doğum	5	26
Genel Cerrahi-Ortopedi-Üroloji	9	52
Dahiliye-Cildiye-Göğüs-Fizik Tedavi	9	50
Çocuk Servisi-Göz-KBB-Nöroloji	9	50
Diyaliz-laboratuar	12	10
TOPLAM	70	204

Çalışmada en çok tıbbi atık üreten bölümün ameliyathane olduğu belirlenmiştir. Ameliyathanede 4 tane ameliyat odası mevcuttur. Ameliyat odası başına günlük ortalama 4,5 kg tıbbi atık oluşmaktadır. Hastane yatak sayıları belirtilirken ameliyathanedeki ameliyat odalarının sayılarında dahil edilmektedir. Burada oluşan atığın tüm hastanede oluşan tıbbi atıkların % 25,7' sini oluşturmaktadır (Şekil 4.4). Diğer servislerin (diğer servisler 223 yataktan oluşmaktadır) oluşturduğu tıbbi atıklarla kıyaslandığında % 75' ini oluşturmaktadır. Ameliyathanenin oluşturduğu tıbbi atık miktarını diğer servislerde oluşan atıklarla karşılaştırıldığında bu miktar yaklaşık 102 yatağın ürettiği atığa eşittir.

Ameliyathaneden sonra en çok atık üreten bölüm ise diyaliz ve laboratuar servisleridir. Diyaliz ve laboratuar servisleri hastanede ki günlük tıbbi atığın % 17 sini oluşturmaktadır. Diğer servislerin oluşturduğu tıbbi atık yüzdeleri şekil 4.4. de verilmektedir.



Şekil 4.4. Servislere Göre Tıbbi Atık Dağılımı

4.6. Atıkların Ayrıştırılması ve Minimizasyonu

Atıkların azaltılması atık yönetiminin en önemli hedeflerinden bir tanesidir. Azaltılan atıkların ve geri dönüşümün doğaya ve ekonomiye faydaları düşünüldüğünde atık minimizasyonunun atık yönetimindeki önemli yeri fark edilecektir. Atık minimizasyonu daha az atık veya tehlikeli atık oluşmasını sağlayacak metotların ve ürünlerin kullanılmasının sağlanması ve atıkların olduğu yerde ayrılmasını içeren işlemlerdir.

Atıkların minimizasyonu aşamasında kullanılan politikalardan biride atıkların tıbbi atık, kesici delici atık, evsel atık ve geri dönüştürülebilir atık olarak ayrı toplanmasıdır. Kuruluşlar atıkların ayrıştırılması politikasını uygulamakla yükümlüdürler. Bu uygulamanın amacı ayrı bertaraf sistemine tabi atıkların ayrı olarak toplanması ve taşınmasını ayrıca geri dönüştürülebilir atıkların geri dönüştürülmesinin sağlanmasıdır.

Artvin İl ve İlçelerinde bulunan hastanelerin tümünde tıbbi atıklar, evsel atıklar ve kesici-delici atıklar kaynağından diğer atıklardan ayrı olarak toplanmaktadır. Fakat ambalaj atıkları için Borçka Devlet hastanesi, Hopa Devlet Hastanesi, Murgul Devlet Hastanesi ve Yusufeli Devlet Hastaneleri haricinde diğer hastanelerde kaynağından ayrı toplama sistemleri mevcuttur. Tehlikeli atıkları ise Murgul Devlet hastanesi ve Şavşat Devlet hastanesi dışında kalan diğer hastaneler kaynağından ayrı olarak toplamaktadırlar.

Sağlık kuruluşlarında ki çalışan ve idarecilere yönelik yapılan çalışmada ise “Atıkları kaynağında en aza indirecek bir sistem mevcut mu?” sorusuna kuruluşların %40’ı hayır demişlerdir. Kuruluşlarda ambalaj ve kâğıt atıklarını topladıktan sonra ne şekilde geri dönüşüme göndereceklerine dair aktif bir sistem olmadığını beyan etmişlerdir.

Kurumlar atık kutularını birimde atığın oluştuğu en yakın noktaya yeterli sayıda yerleştirmeleri gerekmektedir. Birimler de atık oluşum tipine göre atık poşetleri seçilmesi gerekmektedir. Yapılan gözlemler neticesinde Artvin ilinde bulunan sağlık kuruluşlarında atık ayrıştırma işleminde tıbbi atıkları kaynağından ayrı toplamak için kırmızı renkli poşetlerin olduğu kovaları hastanelerin çeşitli birimlerine yerleştirmişler şekil (4.5.).

Tıbbi atıkların oluşumunun azaltılması amacıyla gereksiz tek kullanımlık ürünlerin alımından mümkün mertebe uzak durulmakta. Oluşan atıklar için kaynağında ayırım yapılmaktadır. Yeniden kullanılabilir ürün titizlikte tespit edilip tekrar kullanımı sağlanmaktadır. İğne uçları için ayrı kutular bulundurulmaktadır. Hangi atıkların tıbbi atık hangi ürünlerin evsel atık yada geri dönüştürülebilir olduğu konusunda ünite içi denetimlerde ve hizmet içi eğitimler personellere bilgiler verilmektedir.



Şekil 4.5. Tıbbi Atık Kovası

Ayrı kovaların kullanılması uygulamanında doğru yapıldığı anlamına gelmiyor. Tıbbi atık kovalarında normal çöp veya evsel atık kovalarında kan bulaşmış atıklar bulunmaktadır. Bu şekilde atıkların yanlış atılmış olması sağlık çalışanlarının eğitim konusunda yetersiz

olduğu için atıkları tam çözümlüyemiyor veya çalışanların dalgın olmasından kaynaklanmaktadır. Atıkların yanlış atılması oluşacak atık miktarında da az veya fazla çıkmasına sebep olacaktır.

Evsel nitelikli atıkların oluşumunun azaltılması amacıyla ilgili olarak atığı kaynağında en aza indirecek geri dönüşüm (cam atıklar, kağıt atıklar, piller) sistemi uygulanmalıdır. Evsel nitelikli atıklar idari binalar, hasta, doktor ve hemşire odalarında, yemekhane ve kafeteryalarda oluşan ambalaj malzemesi, çiçekler, gazeteler, yemek artıkları gibi atıklardır. Bu amaçla geri kazanılabilen materyallerin ayrılması amacıyla farklı renklerde atık torbaları önerilmektedir. Sağlık kurumlarında evsel nitelikli atıkların ve cam-plastik atıkları ayrı toplayabilmek için şekil 4.6. ve şekil 4.7. de de görüldüğü gibi siyah ve mavi renkli plastik torbaların olduğu kovalarda yerleştirilmiştir.



Şekil 4.6. Evsel Atık Kovaları



Şekil 4.7. Cam-Plastik Atık Kovaları

4.7. Atıkların Ünite İçinde Toplanması

Atıkların ayrıştırılması kadar toplanması da çok önemlidir. Atıkların toplanması eğitimi verilmiş tıbbi atık personeli tarafından çok dikkatli yapılması gereken bir aşamadır. Tıbbi atıkları toplayan personelin sağlığı da düşünülmelidir. Bu nedenle tıbbi atıkları toplamakla görevli personeller şekil 4.7. de olduğu gibi turuncu renkli özel tıbbi atık toplama ve taşıma kıyafeti giymek, eldiven, maske ve çizme kullanmak zorundadırlar. Tıbbi atık yönetimi üç temel mantık üzerine kurulabilir:

1. Ameliyathane ve laboratuvar atıkları gibi bazı atıklar diğerlerine göre daha tehlikeli olduğu için sadece bunlara uygulanacak ilave önlemlerin alınması daha pratiktir.
2. Atıklarla uğrasan kişiler için yaralanma ve enfeksiyon riski en aza indirilmelidir.
3. Çevresel ve estetik görünümü bozucu etkiler azaltılmalıdır. Atıklardan oluşan çöp yığınlarına neden olunmamalıdır şeklinde özetlenebilir (Günaydın, 2001).
4. Tıbbi atıklar sağlık kuruluşlarının ünite içi atık yönetim planında belirlenen saatte tıbbi atıkları toplamak zorundadırlar. Tıbbi atıkların poşetleri 3/4 oranından fazla doldurulmaması gerekmektedir. Ayrıca tıbbi atık poşetleri kesinlikle birbirini içerisine aktarma yapılmadan toplanmalıdır. Fakat tarafından yapılan kurum ziyaretlerinde bazı kurumlarda tıbbi atıkları toplayan personellerin özel kıyafet giymedikleri, Tıbbi atık kovalarının tamamının doldurulduğu izlenmiştir.

“Tıbbi atık toplama personeli özel kıyafet giyiyor mu?” sorusuna katılımcıların % 50’ si hayır cevabını vermişlerdir. Ardanuç Devlet Hastanesi, Murgul Devlet Hastanesi,

Şavşat Devlet Hastanesi ve Yusufeli Devlet Hastanelerinde tıbbi atık personeli için özel tıbbi atık kıyafetinin olmadığı cevabı alınmıştır. “Tıbbi atık toplama personeli başka işlerden de sorumlu mu?” soruna ise katılımcıların tamamı evet yanıtını vermiştir. Yönetmelikte ise tıbbi atık toplama personelinin başka işlerden sorumlu olmaması gerekliliği belirtilmiştir.

Yönetmelik tıbbi atıkların toplanması kurallarını belirlemiş ve bunun büyük çoğunluğunda toplayan kişinin güvenliği düşünülmüştür. Toplama kıyafetleri, sıkıştırma yapılmaması, aktarma yapılamaması, 3/4 ten fazla dolmasına izin verilmemesi gibi kurallar gerek diğer çalışanları gerekse toplayan personellerin güvenliğini de içermektedir. Fakat tıbbi atık toplayan personellerin tehlikenin büyüklüğünün farkında olmadıklarından olsa gerek bazı kurumlarda bu kurallara uymadıkları izlenmiştir.



Şekil 4.8. Tıbbi Atık Personeli

Hasta ve çalışan güvenliği açısından tıbbi atıkların yoğun enfeksiyon riski ve koku etkeni olabileceği de düşünülerek çöp kovalarının ayakla basmalı pedallı kapaklı şekilde kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Bu durum ayrıca çöp ayrımında sağlık personelinin daha fazla dikkat edeceği kanısına varılmıştır. Kovaların kliniklerde yerleştirilme yerleri atık oluşum yerine en yakın noktalar olarak seçilmesi gerekmektedir. Fakat bazı kurumlarda böyle olmadığı servis koridorlarına yakın bölgelerde olduğu izlenmiştir. Bu durum hasta ziyaretine gelenlerin tıbbi atık kovalarına evsel atık atmalarına neden olmaktadır. Tıbbi

atıkların düzenli aralıklarla toplanıp kovaların temizliğinin ve dezenfeksiyonunun günlük yapılması yöneltmelikte belirtilmiştir. Bu işlem kovaların taşıdıkları enfeksiyon riskini azaltmaktadır. Hastane enfeksiyonları sağlık kurumlarında en önemli problemlerden biridir. Atıklarda hastane enfeksiyonunun sebeplerinden bir tanesi olarak düşünülmektedir.

4.8.Tıbbi Atıkların Ünite İçinde Taşınması

Tıbbi atıkları ünite içinde taşımakla görevli personel periyodik olarak eğitimden geçirilip, çalışma esnasında eldiven, koruyucu gözlük ve maske kullanıp, özel çizme ve turuncu renkli renkli elbise giymelidir. Tıbbi atıklar turuncu renkli üzerinde uluslar arası biyotehlike amblemi ve dikkat tıbbi atık yazılı konteynırlar ile taşınmalıdır. Ayrıca ünite içi atık yönetim planında hasta yoğunluğunun az olduğu bir güzergâh belirlenmesi gerekmektedir. Yapılan kurum ziyaretlerinde taşıma araçlarının genel olarak yönetmeliğe uygun olduğu görülmüştür. Ünite içerisinde taşıma güzergâhları ise hasta ve yakınlarının içerisinden geçmekte ve hastalar ile aynı asansör kullanılmaktadır. Fakat bazı kurumlarda tıbbi atık taşıma personellerinin kıyafet giymedikleri gözlenmiştir (şekil 4.8.). Yapılan anket çalışmasında yöneltilen “Tıbbi atık toplama personeli özel kıyafet giyiyor mu?” sorusuna % 50’ si hayır yanıtını vermiştir. “Tıbbi atık toplama personeli başka işlerden de sorumlu mu? sorusuna ise katılımcıların tamamı evet cevabını seçmiştir. İdarecilere yönelik yapılan anket çalışmasında dört kamu kurumunda kıyafetlerin mevcut olduğu belirtilmiştir. Hiçbir kamu kurumu sadece tıbbi atık toplamadan görevli personel atamamıştır. Yönetmelikte tıbbi atıkların turuncu renkli üzerinde uluslar arası biyotehlike amblemi ve dikkat tıbbi atık yazısı yazılı taşıma konteynırı ile turuncu renkli özel kıyafet, eldiven maske, çizme giymeleri gerektiği ve başka işlerden sorumlu olmamaları zorunluluğu belirtilmektedir. Buna rağmen kurumlar tıbbi atık toplayan personeli başka işlerde de çalıştırmaktadır. Personeller ise kıyafet temin edildiği halde kıyafet giyimine özen göstermemektedirler.



Şekil 4.9. Uygunsuz Tıbbi Atık Taşıma

Tıbbi atık torbaları ağızları sıkıca bağlanmış olarak ve sıkıştırılmadan atık taşıma araçlarına yüklenecek, toplama ve taşıma işlemi sırasında el veya vücut ile temastan kaçınılmalıdır. Atık torbaları asla elde taşınmazlar. Atık taşıma araçları tıbbi atıkların tıbbi atık toplama aracına teslim edilmesinden sonra ünite içi tıbbi atık taşıma araçlarının da kovalar günlük düzenli olarak temizlik ve dezenfeksiyonunun yapılması gerekmektedir.

4.9.Tıbbi Atıkların Geçici Depolanması

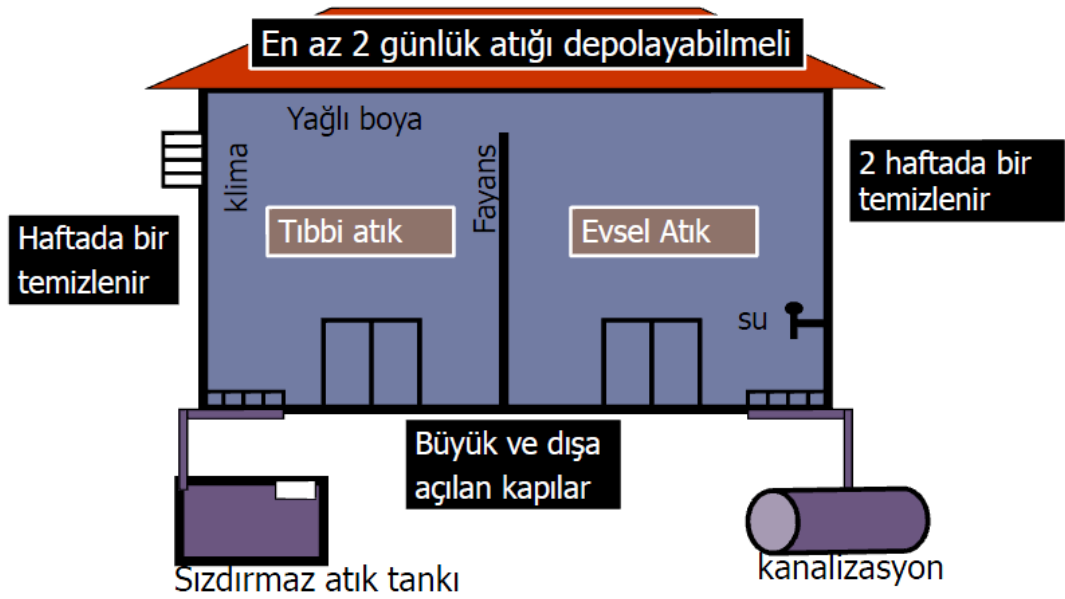
Tıbbi atıklar üretildikten sonra mümkün olduğunca çabuk (tercihen aynı gün) bertaraf edilmelidir ama bu her zaman mümkün değildir. Bu nedenle geçici atık depoları gerekir. Depolamanın süresi, sıcaklığı, alanı, havalandırılması, temizliği önemlidir. Yönetmelik 20 yatak ve üzeri sağlık kuruluşları için geçici tıbbi atık deposu inşa etmekle yükümlü kılmıştır. Geçici atık depolama ünitesi Evsel ve tıbbi atık bölmeleri olarak iki ayrı bölmeden oluşur: Tıbbi atıkların konulacağı bölmede bir drenaj düzeneği bulunur. Bu düzeneğe kanalizasyona bağlanmayıp özel sızdırmaz tanka bağlanır, haftada en az bir kez bölme temizlenip dezenfekte edilir (Şekil 4.10). Geçici atık deposu, hastane giriş ve çıkışı ve otopark gibi yoğun insan ve hasta trafiğinin olduğu yerler ile haşere, kuş, fare, kedi, gibi hayvanlardan korunacak şekilde konumlandırılır.

Artvin İl sınırları içerisinde bulunan sağlık kuruluşlarında yapılan çalışmada Arhavi Devlet Hastanesi ve Yusufeli Devlet Hastanesinde geçici atık depolama ünitesinin olmadığı

belirlenmiştir. Depo bulunan kurumların büyük çoğunluğunun ise yönetmelik standartlarını sağlamadığı gözlenmiştir.

20 yatak kapasitesinden daha az yatağa sahip kuruluşlar tıbbi atık konteynırı bulundurmamak zorundadırlar. Bu konteynırlar ağzı kapalı bir şekilde tutulmak zorundadır. Sağlık kuruluşunun geçici atık deposu önünde tıbbi atık konteynırı dolu bir şekilde bekletilmektedir (Şekil 4.11). Bu esnada hayvanlar veya haşereler tarafından etrafa yayılarak sorun oluşturabilir.

Artvin İlinde bulunan Arhavi ve Yusufeli Devlet Hastaneleri hastaneleri 20 yatak kapasitesinden fazla olmasına rağmen geçici atık deposu bulunmadığından geçici atık konteynırına sahiptirler. 15 yatak kapasiteli Ardanuç Devlet Hastanesi de tıbbi atık konteynırına sahiptir.



Şekil 4.10. Geçici Tıbbi Atık Depolama Ünitesi



Şekil 4.11. Tıbbi Atık Konteynırı

Beldelerde bulunan küçük ölçekli sağlık kuruluşlarında (Damar, Kılıçkaya, Meydancık, Kemalpaşa) ayrıca tıbbi atık konteynırı bulunmadığı saptanmıştır. Geçici atık deposunun olması kadar uygun işletilmesi de gerekmektedir. Geçici atık depolarının kapıları sürekli kapalı ve tıbbi atık bölümünün kilit altında olmalıdır. Geçici atık deposunun tıbbi atık bölmesinin kapılarının kilitli olduğu görülmüştür. Hayvanların bu depoya girişinin engellenmesi sağlanmıştır.

4.10. Tıbbi Atıkların Nihai Bertaraf Sahasına Taşınması

Artvin il sınırlarında oluşan tıbbi atıklar 2010 yılında alınan karar ile Trabzon ilinde faaliyet gösteren firma tarafından sterilizasyon tesisine ait lisanslı araçlar ile taşınması kararlaştırılmıştır (Şekil 4.12). 2011 yılından itibaren, tıbbi atıklar lisanslı araç ile, lisanslı sterilizasyon tesisine gönderilmeye başlanmıştır.

Trabzon İlinde bulunan sterilizasyon tesisi toplam 6500 kg/gün ve 1 adet 5000 kg/gün tıbbi atık sterilizasyon ünitesi mevcut olup çalışmalar devam etmektedir. 2011 yılında toplam depolanan tıbbi atık miktarı 1.169.703,50 kg dır. Sterilizasyon tesisi 3 adet aktarma istasyonuna sahiptir. Bu aktarma istasyonları Trabzon, Of-Eskipazar ve Çarşıbaşı aktarma istasyonlarıdır. Çarşıbaşı aktarma istasyonu şekil 4.13. de verilmektedir. Tıbbi atıkların sterilize edildikten sonra ki görünümü şekil 4.14. de görünmektedir.



Şekil 4.12. Tıbbi Atık Sterilizasyon Ünitesi



Şekil 4.13. Çarşıbaşı Aktarma İstasyonu



Şekil 4.14. Tıbbi Atıkların Sterilizasyon Sonrası Görünümü

Artvin il ve ilçelerinden haftalık taşınan tıbbi atık miktarları ve hastanelerden sterilizasyon tesisine olan mesafeleri Çizelge 4.10’ da verilmiştir. Bu çizelgede ilçelerin Artvin ve Trabzon iline olan mesafeleri verilmektedir. Hastanelerin üretmiş olduğu tıbbi atık miktarları haftalık olarak verilmektedir. Haftalık toplam 1463 kg tıbbi atık üretilmektedir.

Çizelge 4.10. Artvin İli Tıbbi Atık Bilgisi (CSM, 2010)

Sağlık Kuruluşları	Haftalık tıbbi atık miktarları (kg)	Karayolu Mesafeleri (km)	
		Artvine	Trabzona
Artvin D.H.	480	0	234
Ardanuç D.H.	50	37	271
Arhavi D.H.	120	77	157
Borçka D.H.	94	32	202
Hopa D.H.	320	67	167
Murgul D.H.	21	50	220
Şavşat D.H.	288	71	305
Yusufeli D.H.	50	103	337
Kemalpaşa (Hopa Beldesi)	D.H. Yok	79	179
Meydancık (Şavşat Beldesi)	D.H. Yok	98	332
Damar (Murgul Beldesi)	D.H. Yok	66	236
Kılıçkaya (Yusufeli Beldesi)	D.H. Yok	127	361
Ağız Diş S. Merk.	40		

4.11. Tıbbi Atıkların Nihai Bertarafı

Artvin ilinde tıbbi atıkların bertarafı için sterilizasyon tesisi bulunmamaktadır. 2010 yılına kadar belediyeler tarafından toplanıp imha ediliyordu. 2010 yılında alınan karar ile Trabzon ilinde bulunan sterilizasyon tesisine taşınması kararlaştırılarak bertaraf edilmeye başlanılacaktır. Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünden alınan bilgiler ışığında belediyeler tarafından toplanan tıbbi atık miktarlarıyla ilgili bilgiler Çizelge 4.11’ de verilmektedir.

Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünden alınan bilgiler ışığında Belediyeler tıbbi atıkları bertaraf yöntemi olarak; Artvin (merkez), Arhavi ve Hopa Belediyeleri sterilize ederek, Ardanuç, Şavşat ve Borçka Belediyeleri yakma ile Murgul ve Yusufeli Belediyeleri ise

düzenli depolama alanlarına gömerek tıbbi atıklarını bertaraf etmektedirler. Belediyelerin tıbbi atıkların bertarafı için uyguladıkları bu bertaraf tesislerinin hiçbirinin lisansı yoktur.

4.12. Eğitim

Tıbbi atıkların ünite içinde toplanması, taşınması, geçici atık deposuna taşınması ile geçici atık deposu veya konteynırların işletilmesinden sorumlu ünite personeli ile bu atıkların geçici atık depolarından alınarak bertaraf sahasına taşınmasından sorumlu belediye personeli, bu işlerin hizmet alımı yoluyla yapılması durumunda ise özel temizlik ve taşıma firmalarının ve personellerinin eğitime tabi tutulması gerekmektedir. Tıbbi atıkların toplanması, taşınması, geçici depolanması ve bertaraf sahasına taşınması aşamalarında uyulacak kurallar ve dikkat edilmesi gereken hususlar, bu atıkların yarattığı sağlık riskleri ve neden olabilecekleri yaralanma ve hastalıklar ile bir kaza veya yaralanma anında alınacak tedbirleri içeren bir eğitim programına periyodik olarak tabi tutulması ve bu eğitimin alındığının belgelenmesi zorunludur (TAKY, 2005).

Çizelge 4.11. 2010 yılı Artvin İli belediye yönetmelik uygulamaları

BELEDİYE ADI	Tıbbi Atık Yönetim Planı	Tıbbi Atıkların Taşınması			Temizlik İşçilerinin Özel Tıbbi Atık Kıyafeti	Personel İçin Özel Eğitim	Toplanan tıbbi atık miktarı	
		Tıbbi Atıkların Taşınması	Tıbbi Atık Taşıma Aracı Sayısı (Adet)	Tıbbi Atık Taşıma Lisansı			kg/gün	kg/yıl
ARTVİN (Merkez)	Var (X)	Özel ()	Özel ()	Var ()	Var (X)	Var (X)	-	20.250,00
	Yok ()	Kamu (X)	Kamu (1)	Yok (X)	Yok ()	Yok ()		
ARDANUÇ (İlçe)	Var (X)	Özel ()	Özel ()	Var ()	Var ()	Var (X)	5,25	1.890,00
	Yok ()	Kamu (X)	Kamu (1)	Yok (X)	Yok (X)	Yok ()		
ARHAVİ (İlçe)	Var (X)	Özel (X)	Özel (1)	Var ()	Var (X)	Var (X)	17,00	6.205,00
	Yok ()	Kamu ()	Kamu ()	Yok (X)	Yok ()	Yok ()		
BORÇKA (İlçe)	Var ()	Özel ()	Özel ()	Var ()	Var ()	Var (X)	15,00	5.475,00
	Yok (X)	Kamu (X)	Kamu (1)	Yok (X)	Yok (X)	Yok ()		
HOPA (İlçe)	Var (X)	Özel (X)	Özel (1)	Var ()	Var ()	Var (X)	-	24.706,00
	Yok ()	Kamu ()	Kamu ()	Yok (X)	Yok (X)	Yok ()		
MURGUL (İlçe)	Var ()	Özel ()	Özel ()	Var ()	Var ()	Var ()	1,00	360,00
	Yok (X)	Kamu (X)	Kamu ()	Yok (X)	Yok (X)	Yok (X)		
ŞAĞŞAT (İlçe)	Var ()	Özel ()	Özel ()	Var ()	Var ()	Var ()	24,00	8.760,00
	Yok (X)	Kamu (X)	Kamu (1)	Yok (X)	Yok (X)	Yok (X)		
YUSUFELİ (İlçe)	Var (X)	Özel (X)	Özel (1)	Var ()	Var (X)	Var (X)	5,00	1.825,00
	Yok ()	Kamu ()	Kamu ()	Yok (X)	Yok ()	Yok ()		

Yönetmelikte sadece tıbbi atıklarla ilgili çalışan hizmetli personele eğitim zorunluluğu getirilmiştir. Ayrıca bu eğitimin hangi vasıflara sahip şahıslar tarafından verileceği belirtilmemiştir. Tıbbi atıkların ünite içinde toplanması taşınması esnasında yapılan yanlış uygulamaları ve eksiklikleri bilerek müdahale etmesi gereken sağlık çalışanlarının bu konuda bilgisiz olması uygulama hatalarının farkına vararak görevlileri uyarmalarını engellemektedir.

Artvin İlinde ki hastanelerde yapılan çalışmalarda Murgul Devlet Hastanesi dışında bulunan hastaneler personeli için özel eğitim verdiği söylenmiştir. Personelin eğitim eksikliği bazı kurumlarda ki yanlış uygulamalar olduğu söylenebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Artvin İl sınırları içinde sekiz Devlet Hastanesi, dört belde sağlık ocağı, bir ağız ve diş sağlığı merkezi ve on iki belediye üzerinde yapılan “Tıbbi Atıkların Yönetimi” konusundaki çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir:

1. Artvin (merkez)’ de bulunan Artvin Devlet Hastanesi 204 yatak kapasitesine sahip olup günlük 70 kg ve yıllık 25.000 kg tıbbi atık üretmektedir. Artvin Devlet Hastanesinde kaynağından ayrı toplama yapılıp, geçici atık deposu mevcuttur. Ardanuç Devlet Hastanesi 15 yatak kapasitesine sahip olup günlük 7 kg ve yıllık 2555 kg tıbbi atık üretmektedir. Ardanuç Devlet Hastanesinde kaynağından ayrı toplama yapılıp, geçici atık deposu mevcuttur. Arhavi Devlet Hastanesi 54 yatak kapasitesine sahip olup günlük 15,27 kg ve yıllık 5575 kg tıbbi atık üretmektedir. Arhavi Devlet Hastanesinde sadece tehlikeli atıklar için ayrı toplama yoktur, geçici atık deposu yerine konteyner bulunmaktadır. Borçka Devlet Hastanesi 130 yatak kapasitesine sahip olup günlük 25 kg ve yıllık 9400 kg tıbbi atık üretmektedir. Borçka Devlet Hastanesinde sadece ambalaj atıkları için ayrı toplama sistemi yoktur, geçici atık deposu bulunmaktadır. Hopa Devlet Hastanesi 50 yatak kapasitesine sahip olup günlük 42 kg ve yıllık 15370 kg tıbbi atık üretmektedir. Hopa Devlet Hastanesinde sadece ambalaj atıkları için ayrı toplama sistemi yoktur, geçici atık deposu bulunmaktadır. Murgul Devlet Hastanesi 25 yatak kapasitesine sahip olup günlük 5 kg ve yıllık 1800 kg tıbbi atık üretmektedir. Murgul Devlet Hastanesinde ambalaj atıkları ve tehlikeli atıklar için ayrı toplama sistemi yoktur, geçici atık deposu bulunmaktadır. Şavşat Devlet Hastanesi 50 yatak kapasitesine sahip olup günlük 46 kg ve yıllık 16800 kg tıbbi atık üretmektedir. Şavşat Devlet Hastanesinde atıkları kaynağından ayrı toplama sistemi mevcuttur, geçici atık deposu bulunmaktadır. Yusufeli Devlet Hastanesi 50 yatak kapasitesine sahip olup günlük 4,2 kg ve yıllık 1550 kg tıbbi atık üretmektedir. Şavşat Devlet Hastanesinde ambalaj atıkları için ayrı toplama sistemi yoktur, tıbbi atıkları depolama için atık konteyneri kullanılmaktadır.

Artvin İl ve ilçelerindeki belediyeler baz alındığında

2. Artvin Belediyesi ele alındığında yıllık 20.250,00 kg tıbbi atık toplamaktadır ve lisanslı bertaraf sahası yoktur. Ardanuç Belediyesi ele alındığında yıllık 1.890,00 kg tıbbi atık toplamaktadır ve lisanslı bertaraf sahası yoktur. Arhavi Belediyesi ele alındığında yıllık 6.205,00 kg tıbbi atık toplamaktadır ve lisanslı bertaraf sahası yoktur. Borçka Belediyesi ele alındığında yıllık 5.475,00 kg tıbbi atık toplamaktadır ve lisanslı bertaraf sahası yoktur. Hopa Belediyesi ele alındığında yıllık 24.706,00 kg tıbbi atık toplamaktadır ve lisanslı bertaraf sahası yoktur. Murgul Belediyesi ele alındığında yıllık 360,00 kg tıbbi atık toplamaktadır ve lisanslı bertaraf sahası yoktur. Şavşat Belediyesi ele alındığında yıllık 8.760,00 kg tıbbi atık toplamaktadır ve lisanslı bertaraf sahası yoktur. Yusufeli Belediyesi ele alındığında yıllık 1.825,00 kg tıbbi atık toplamaktadır ve lisanslı bertaraf sahası yoktur.
3. Tıbbi atıkların toplanması için her belediyenin birer tıbbi atık taşıma aracı bulunmaktadır fakat taşıma lisansı bulunmamaktadır. Artvin(merkez), Arhavi ve Yusufeli Belediyeleri haricinde diğer belediyelerde çalışan işçilerin tıbbi atık giysileri bulunmamaktadır.

Artvin İlinde bulunan sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atık çalışmasının sorun çözüm önerileri;

1. Artvin İl ve İlçelerinin hepsinde vahşi depolama yapılması en büyük sorundur. Bu yüzden oluşan tıbbi atıklarda anlaşmalı firma sayesinde Trabzon iline götürülerek orada bertaraf edilmektedir ve ne kadar sağlıklı olduğuda tartışma konusudur. Artvin İlinde diğer ilçelerinde katı atıklarını getirebileceği bir katı atık bertaraf alanı olmalı veya tıbbi atık bertarafı için sterilizasyon işlemini gerçekleştirecek bir sistemin kurulması gerekmektedir.
2. Ünite içi atık yönetim planları daha etkin bir şekilde hazırlanmalı ve uygulanmasının takibi yapılmalıdır.
3. Çöp kovalarının, ünite içi atık taşıma araçlarının ve geçici atık deposunun dezenfeksiyon verimliliğini değerlendirmek üzere düzenli aralıklarla mikrobiyolojik analizler yaptırılması ve etkin temizliğin sağlanması gerekmektedir.
4. Tıbbi atık üreten sağlık kuruluşların tıbbi atıkların toplanmasından ve taşınmasından sorumlu personelini daha iyi bir şekilde eğitime tabi tutması gerekmektedir.
5. Atıkların ayrıştırılması ve ayrı toplanması konusunda problem yaşanmaması açısından hastane personelininde bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

6.KAYNAKLAR

- ALACADAĞLI E., 2001.** Çevre ve Sağlık Bakanlıkları Çalışma alanları, araştırma tezi, Atakum
- Balcı E, Horoz D, Gün İ, Öztürk Y.** Temizlik işinde çalışan kişilerin temizlik ve sağlık davranışlarının değerlendirilmesi. Erciyes Tıp Dergisi 2005
- Barton R., And G, Landrum ,V.J., 1991.,** “Medical waste management and disposal”, U.S.A.
- Birpınar, M. E., Bilgili, M. S., Erdoğan T., 2008.** Medical waste management in Turkey: A case study of İstanbul, journal of waste management,
- Ege H., 2009.** Adana ili tıbbi atık yönetimi; sorunlar ve çözüm önerileri, yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
- EPA/US, 1986.** Guide for infectious waste management , 530-SW-86-014.
- EPA, 1990.** Operation and maintenance of hospital medical waste incinerator, EPA/625/6-89/024, Çevre Koruma Ajansı, Ohio.
- EPA 1998.** Waste minimization opportunities assessment manual, EPA/625/7- 88/003, Amerika Birleşik Devletleri katı atıklar Çevre Koruma Ajansı, Roma
- Güler Ç., 1997.,** “Çağatay GÜLer’in ders notları”, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- Gültay K.** “Hastane çöpleri toplanması, dezenfeksiyonu ve yakılması”,
Erişim: www.kongre.org/makina/teskon97/015/index.html , [12 Mart 2008]
- Günaydın M. (2001).** Hastane atıklarının zararsız hale getirilmesi ve Ülkemizdeki durum. Aktüel Tıp Dergisi.
- Kuhling J.G., 2002.** Hastane atıkları, Dünya katı atık çevre kongresi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Lagrega M. D., 1994.** Phillip L. Buckingham, and Jeffrey C. Evans, Hazardous waste management, McGraw-Hill, Inc., New York, NY.
- Lerner B.J.,1997.** Prevention of Dioxin Formation in medical waste incineration, yıllık 90. toplantı ve sunum, Kanada.
- Lİ C.S., JENG F.T., 1993.,** Physical and chemical composition of hospital waste, infect control and hospital epidemiology.

Nessa K., Quaiyum M.A., Khuda B., 2001. Waste manegement in healthcare facilities: A review No. 144, centre for health and population research, Bangladeş.

Özerol İ.H., 2005. Tıbbi atık stratejileri nelerdir? EN/ISO normları nelerdir? Avrupa’da Birlik? ABD’nin yaklaşımı? Ülkemizde durum?, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, MALATYA.

R&R., 2000., Bilimsel ve teknik Hizmetler Ltd. Şti. raporu.

Sevinç S., 2001, AB ve Türkiye’de çevre politikaları, Araştırma Tezi. Atakum,

Terzi Ö, Aker S, Terzi Ö, Sünter TA, Peşken Y., 2009., Hastane temizlik elemanları ve mesleki enfeksiyon riski. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi

Topkaya B., 2004. Tıbbi Atık Yönetimi. “atı Atıkların yönetimi eğitim semineri, Kasım 2005, İzmir”. Eğitim Semineri Kitabı (Editör: M. Necdet Alpaslan),

Tunçsiper B.,1997, Sivas Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Katı atıklarının incelenmesi ve uygun bertaraf yönteminin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi F.B.E.,

Tutar D., 2004. Tıbbi atık yönetimi için yeni bir yaklaşım ve Ankara örneği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara,

Yılmaz M. , 2010 T.C. Çevre ve Orman Banklığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Atık Yönetimi Daire Başkanlığı 2010/17 Genelgesi ve Uygulamaları

WHO 1994. Managing medical wastes in devoloping countries: Report of a consultation on medical wastes management in devoloping countries WHO/PEP/RUD/94.1, Geneva

WHO 1999. Safe management of wastes from healt-careactivities, Dünya Sağlık Örgütü, Ceneve

WHO, 2000. Suggested guiding principles and practices for sound management of hazardous hospital waste, Dünya Sağlık Örgütü, Güney-doğu Asya bölge ofisi, New Delhi, 3-5.

<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (Ziyaret Tarihi: 1 kasım 2012)

<http://atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/atikyonetimi/AnaSayfa/solmenu/Mevzuat.aspx?sflang=tr> (Ziyaret Tarihi: 3 kasım 2012)

[http://atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/atikyonetimi/Files/Belgeler/kilavuzlar/tibbiatikklavuz\[1\].pdf](http://atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/atikyonetimi/Files/Belgeler/kilavuzlar/tibbiatikklavuz[1].pdf) (Ziyaret Tarihi: 5 ekim 2012)

<http://www.trabrikab.org.tr/S.aspx?id=13> (Ziyaret Tarihi: 25 Haziran 2013)

7. ÖZGEÇMİŞ

24 Ağustos 1988 tarihinde Artvin’de doğdum. İlköğretim ve Lise öğrenimimi Artvin İlinde tamamladım. Lisans eğitimimi Atatürk Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü’nde yaptım. 2010 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesine Yüksek Lisans öğrenimime başladım.2012 yılında Esenköy Belediyesinde Çevre Mühendisi olarak görev yaptım.15.05.2013 yılında Armutlu Belediyesinde Çevre Mühendisi olarak görev yapmaktayım.. 2010 yılında başladığım Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Bölümü Anabilim Dalın da yüksek lisans eğitimine devam etmekteyim.