T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

AMASYA İLİ SAĞLIK KURULUŞLARINDA TIBBİ ATIK YÖNETİMİ VE UYGULAMALARI

Yüksek Lisans Tezi

Özge Nur ERARSLAN

Danışman

Prof. Dr. Semra ÇORUH

SAMSUN
2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Özge Nur ERARSLAN tarafından, **Prof. Dr. Semra ÇORUH** danışmanlığında hazırlanan **"AMASYA İLİ SAĞLIK KURULUŞLARINDA TIBBİ ATIK YÖNETİMİ VE UYGULAMALARI"** başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 13.4.2023 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı **Üniversitesi** **Ana Bilim/Ana Sanat Dalı**	**Sonuç**
Başkan	Prof. Dr. Ayşe KULEYİN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye (Danışman)	Prof. Dr. Semra ÇORUH Ondokuz Mayıs Üniversitesi Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. Sema Arıman Samsun Üniversitesi Meteoroloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet ☐ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☒

13 / 04 / 2023
Özge Nur ERARSLAN

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: AMASYA İLİ SAĞLIK KURULUŞLARINDA TIBBİ ATIK YÖNETİMİ VE UYGULAMALARI

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 28.12.2022 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 13

Tek kaynak oranı : % 2 çıkmıştır.

13 / 04 / 2023
Prof. Dr. Semra ÇORUH

ÖZET

AMASYA İLİ SAĞLIK KURULUŞLARINDA TIBBİ ATIK YÖNETİMİ VE UYGULAMALARI

Özge Nur ERARSLAN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans, Aralık/2022
Danışman: Unvanı Prof. Dr. Semra ÇORUH

Günümüzde artan nüfus sebebi ile atık tipleri ve atık miktarlarındaki artış, sağlık hizmeti sunan kurum ve kuruluşlar için önem arz eden problemlerin meydana gelmesine neden olmaktadır. Sağlık hizmeti faaliyetleri sonucu özel atık statüsünde yer alan tıbbi atıklar içerdiği potansiyel tehlikelerden dolayı çevre ve halk sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple; tıbbi atıkların oluşmasından bertarafına kadar olan tüm aşamalarını sürecin oldukça sıkı bir düzen ve disiplin ile yetkiler tarafından yürütülmesi gerekmektedir. Bu kapsam amacıyla çalışmada, tıbbi atıkların tanımlaması, kaynaklarına, sınıflandırılmasına aynı zamanda çevre ve insan sağlığı üzerinde oluşturabilecek olumsuz etkilerine değinilmiştir. Amasya il ve ilçelerinde bulunan 7 farklı devlet hastanesi çalışmaya konu olmuştur. Bu hastaneler; Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi, Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi, Suluova Devlet Hastanesi, Taşova Devlet Hastanesi, Hamamözü Devlet Hastanesi ve Göynücek Devlet Hastanesidir. Çalışmaya konu olan sağlık kurumlarının faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan tıbbi atık miktarlarının aylara, yıllara göre miktarları belirtilmiş ve tıbbi atık yönetimini, bertaraf sürecini de kapsayan bir çalışma yapılmıştır. Kurumlarda oluşan tıbbı atıklar Amasya Belediyesi'nin anlaşmalı olduğu firma tarafından atıkların bertarafı yönetmeliğe uygun olarak yapıldığı gözlemlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında hastane içi tıbbi atık yönetiminde yönetmeliğe uygun olmayan, aksayan ve eksik yönleri belirtilmeye çalışılmıştır ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Tıbbi atık, Tıbbi atık yönetimi, Amasya, Sağlık kuruluşu

ABSTRACT

MEDICAL WASTE MANAGEMENT AND PRACTICES IN HEALTH INSTITUTIONS IN AMASYA

Özge Nur ERARSLAN
Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies
Department of Environmental Engineering
Master, December/2022
Supervisor: Prof. Dr. Semra ÇORUH

Today, the increase in waste types and waste amounts due to the increasing population causes problems that are important for institutions and organizations providing health services. Medical wastes, which are included in the special waste status as a result of health service activities, are of great importance for the environment and public health due to the potential hazards they contain. For this reason; all stages of the process from the generation of medical waste to its disposal must be carried out by the authorities with a very strict order and discipline. For the purpose of this scope, the definition, sources, classification of medical wastes, as well as their negative effects on the environment and human health were mentioned in the study. Seven different state hospitals in Amasya province and its districts were the subject of the study. These hospitals are Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Training and Research Hospital, Merzifon Kara Mustafa Pasha State Hospital, Gümüşhacıköy State Hospital, Suluova State Hospital, Taşova State Hospital, Hamamözü State Hospital and Göynücek State Hospital. The amounts of medical waste generated as a result of the activities of the health institutions subject to the study were specified according to months and years and a study covering medical waste management and disposal process was carried out. It has been observed that the medical wastes generated in the institutions are disposed of by the company contracted by Amasya Municipality in accordance with the waste disposal regulation. In the light of the data obtained, it was tried to indicate the non-compliant, disruptive and deficient aspects of in-hospital medical waste management in accordance with the regulation and suggestions were made.

Keywords: Medical waste, Medical waste management, Amasya, Health institutions

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Lisansüstü öğrenimimde ve tez çalışmamda bana yardımlarını ve samimiyetini esirgemeyen önerileriyle ve tecrübeleriyle çalışmalarımı yönlendiren, değerli danışman hocam Prof. Dr. Semra ÇORUH' a sonsuz teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca bana güvenen her konuda destek veren aileme, sabrını ve ilgisini hiçbir zaman eksik etmeyen sevgili eşime teşekkürlerimi sunarım.

Özge Nur ERARSLAN

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI ..... **i**
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI ..... **ii**
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI ..... **ii**
ÖZET ..... **iii**
ABSTRACT ..... **iv**
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vi**
SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **ix**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **xii**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL BİLGİLER **2**
2.1. Tıbbi Atık Tanımı 2
2.2. Tıbbi Atıkların Sınıflandırılması 2
2.2.1. Evsel Nitelikli Atıklar 4
2.2.2. Tıbbi Atıklar 5
2.2.3. Tehlikeli Atıklar 6
2.2.4. Radyoaktif Atıklar 8
2.3. Tıbbi Atıkların Kaynakları 8
2.4. Tıbbi Atıkların İnsan Sağlığı Üzerindeki Zararlı Etkileri 9
2.4.1. Riskli Gruplar 10
2.4.2. Tıbbi Atıklara Maruz Kalma 10
2.5. Tıbbi Atıkların Çevreye Zararlı Etkileri 13
2.5.1. Toprağa Etkileri 15
2.5.2. Su Kaynaklarına Etkileri 15
2.5.3. Havaya Etkileri 16
2.5.4. Biyoçeşitliliğe Etkileri 17
2.6. Tıbbi Atıkların Yönetimi 18
2.6.1. Atık Minimizasyonu 21
2.6.2. Tıbbi Atıkların Kaynakta Ayrı Toplanması 23
2.6.3. Tıbbi Atıkların Sağlık Kuruluşu İçinde Taşınması 26
2.6.4. Tıbbi Atıkların Geçici Depolanması 27
2.6.5. Tıbbi Atıkların Nihai Bertaraf Tesisine Taşınması 29
2.6.6. Kayıt Tutulması 30
2.7. Tıbbi Atıkların Bertarafı 31
2.7.1. Yakma 32
2.7.2. Kimyasal Dezenfeksiyon 36
2.7.3. Mikrodalga ile Işınlama 36
2.7.4. Otoklav (Buhar ile Sterilizasyon) 37
2.7.5. Rotoklav 39
2.7.6. Hidroklav 39
2.7.7. Kuru Isı Dezenfeksiyonu 40
2.7.8. Enkapsülasyon 40
2.7.9. İnertizasyon 40
2.7.10. Düzenli Depolama 41
3. MATERYAL VE YÖNTEM **43**
3.1. Araştırma Alanı 43
3.2. Amasya İli Hakkında Genel Bilgiler 43
3.3. Amasya İlinde Tıbbi Atıkların Bertarafı 43
3.4. Amasya İli Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi 44

3.5. Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisinin Yönetimi ve İş Akışı 44
3.6. Anket Formunun Uygulanması 48
3.7. Kurumların Düzenlemelerin Gözden Geçirilmesi 49
3.8. Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Tıbbi Atık Miktarlarının Belirlenmesi 49
3.9. Yöntem 49
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 51
4.1. Amasya İli Sağlık Kuruluşlarında Tıbbi Atık Miktarları ve Yönetimi 51
4.2. Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi 52
4.2.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi 55
4.3. Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi 60
4.3.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi 62
4.4. Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi 67
4.4.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi 69
4.5. Suluova Devlet Hastanesi 74
4.5.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi 76
4.6. Taşova Devlet Hastanesi 79
4.6.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi 81
4.7. Hamamözü Devlet Hastanesi 86
4.7.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi 88
4.8. Göynücek Devlet Hastanesi 89
4.8.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi 91
4.9. Tıbbi Atık Miktarlarındaki Değişimin Değerlendirilmesi 93
4.10. Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim Araştırma Hastanesi Anket Uygulaması . 96
4.11. Tıbbi atıkların taşınması ve güzergâhlarının belirlenmesi 102
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 104
KAYNAKÇA 106
ÖZ GEÇMİŞ 109

SİMGELER VE KISALTMALAR

AAKY	: Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ASM	: Aile Sağlık Merkezi
EPA	: Çevre Koruma Ajansı
HBV	: Hepatit B Virüs
HCV	: Hepatit C Virüs
HDV	: Hepatit D Virüs
HIV	: Human Immunodeficiency Virus
PVC	: Poli Vinil Klorür
RAYY	: Radyoaktif Atık Yönetim Yönetmeliği
TAKY	: Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
UATF	: Ulusal Atık Taşıma Formu
vb.	: Ve benzeri
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Sağlık hizmetleri veren kuruluşlardan kaynaklı atıkların genel yüzdeleri.....4
Şekil 2.2. Uluslararası Biyo-tehlike amblemi 6
Şekil 2.3. Kesici delici kutusu.....6
Şekil 2.4. Cıva ve bileşiklerinin kaynakları ve su ortamında taşınım ve biobirikim (Akkaya,2015).....17
Şekil 2.5. Tıbbi atık torbaları 24
Şekil 2.6. Evsel atık torbaları.....24
Şekil 2.7. Ambalaj atıkları torbaları.....25
Şekil 2.8. Tehlikeli atık torbası 25
Şekil 2.9. Tıbbi atık taşıma aracı (konteyner).....26
Şekil 2.10. Taşıyıcı personel tarafından kullanılması gereken koruyucu ekipmanlar 27
Şekil 2.11. Geçici atık deposu örneği (Amasya,2022).....28
Şekil 2.12. Tıbbi Atık Taşıma Aracı.....30
Şekil 2.13. Tıbbi atık alındı belgesi 31
Şekil 2.14. Yakma fırının iş akış şeması.....33
Şekil 2.15. Yakma işlemi ile tıbbi atık bertarafı 34
Şekil 2.16. Tıbbi Atık bertarafında kullanılan mikrodalga sistemi.....37
Şekil 2.17. Otoklav cihazları.....38
Şekil 2.18. Rotoklav cihazı atık yükleme ve boşaltma anı 39
Şekil 3.1. Amasya il haritası 43
Şekil 3.2. Sterilizasyon cihazı atık besleme sistemi.....45
Şekil 3.3. Sterilizasyon işlemi.....45
Şekil 3.4. Steril atık bertaraf işlemi ve sterilizasyon ünitesi kumanda paneli ve monitörü 46
Şekil 3.5. Biyolojik ve kimyasal indikatör konulması 47
Şekil 3.6. Sterilizasyon işlemi öncesi ve sonrası kimyasal indikatör görüntüleri ve biyolojik indikatör.....47
Şekil 4.1. Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi 52
Şekil 4.2. Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl) 56
Şekil 4.3. Sabuncuoğlu Şerefeddin E.A.H 2018-2021 yılları yatak başına düşen günlük ortalama tıbbi atık miktarı grafiksel gösterimi 56
Şekil 4.4. Servislerde bulunan atık toplama kovaları 56
Şekil 4.5. Kesici-delici atık kutuları..... 56
Şekil 4.6. Tıbbi atık taşıma konteyneri 58
Şekil 4.7. Tıbbi atık taşıma asansörü 58
Şekil 4.8. Tıbbi ve evsel atık geçici atık deposu 58
Şekil 4.9. Tıbbi atık deposunun iç kısmı ve sıcaklık göstergesi 59

Şekil 4.10. Tehlikeli atık depolama alanı ve iç kısmı 59
Şekil 4.11. Amasya Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi 60
Şekil 4.12. Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi 2018,2019,2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl) 60
Şekil 4.13. Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen günlük ortalama tıbbi atık miktarı grafiksel gösterimi 62
Şekil 4.14. Tıbbi atık kovası ve evsel atık kovası 63
Şekil 4.15. Tehlikeli atık varili ve sağlık personellerinin 63
Şekil 4.16. Kesici-delici atık kutusu 64
Şekil 4.17. Hastanede kullanılan tıbbi atık konteyneri 64
Şekil 4.18. Tehlikeli atık deposu 65
Şekil 4.19. Tıbbi atıkların taşınması için kullanılan asansör 66
Şekil 4.20. Geçici atık depoları 66
Şekil 4.21. Geçici atık deposu içi 67
Şekil 4.22. Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi 67
Şekil 4.23. Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl) 68
Şekil 4.24. Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen günlük ortalama tıbbi atık miktarının grafiksel gösterimi 69
Şekil 4.25. Tıbbi atık kovası 70
Şekil 4.26. Evsel atık kovası 70
Şekil 4.27. Hemşire bankolarındaki tıbbi ve evsel atık bölümü 71
Şekil 4.28. Tehlikeli atık ve kesici-delici atık kutuları 71
Şekil 4.29. Ünite içi tıbbi ve evsel atık toplama konteynerları 72
Şekil 4.30. Tıbbi ve evsel atık deposu 72
Şekil 4.31. Tıbbi atık ve evsel atık deposu iç görüntüsü 73
Şekil 4.32. Tehlikeli atık deposu dış ve iç görüntüsü 73
Şekil 4.33. Suluova Devlet Hastanesi 74
Şekil 4.34. Suluova Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl) grafiksel gösterimi. 74
Şekil 4.35. Suluova Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen ortalama günlük tıbbi atık miktarının grafiksel gösterimi 75
Şekil 4.36. Evsel atık kutusu 76
Şekil 4.37. Tıbbi atık kutusu 77
Şekil 4.38. Evsel atık kutusu 77
Şekil 4.39. Kesici-delici atık kutuları 78
Şekil 4.40. Ambalaj atık kutusu ve atık pil kutusu 78
Şekil 4.41. Tehlikeli atık deposu 79
Şekil 4.42. Taşova Devlet Hastanesi 79

Şekil 4.43. Taşova Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl).....80
Şekil 4.44. Taşova Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen ortalama günlük tıbbi atık miktarının grafiksel gösterimi 81
Şekil 4.45. Tıbbi atık kovası 82
Şekil 4.46. Tıbbi atık ve cam atıkların biriktirildiği hemşire bankosu.....82
Şekil 4.47. Koridorlarda bulunan atık pil ve plastik atık kutuları.....83
Şekil 4.48. Koridorlarda bulunan evsel atık kutuları 83
Şekil 4.49. Tıbbi atık taşıyan personel.....84
Şekil 4.50. Geçici depolama alanları 84
Şekil 4.51. Tıbbi atık deposu içi 85
Şekil 4.52. Tehlikeli atık deposu.....85
Şekil 4.53. Hamamözü Devlet Hastanesi.....86
Şekil 4.54. Hamamözü Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl).....86
Şekil 4.55. Hamamözü Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen ortalama günlük tıbbi atık miktarının grafiksel gösterimi 87
Şekil 4.56. Tıbbi atık konteyneri ve evsel atık kovası 88
Şekil 4.57. Tıbbi atık deposu ve iç kısmı.....89
Şekil 4.58. Göynücek Devlet Hastanesi 89
Şekil 4.59. Göynücek Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl) 90
Tablo 4.60. Göynücek Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen ortalama günlük tıbbi atık miktarının grafiksel gösterimi 91
Şekil 4.61. Tıbbi atık kovaları 92
Şekil 4.62. Evsel atık konteyneri ve kesici-delici atık kutusu.....92
Şekil 4.63. 2018-2019 yılları Covid öncesi dönemde hastanelerin tıbbi atık miktarları(kg/yıl).....94
Şekil 4.64. 2020-2021 yılları Covid sonrası dönemde hastanelerin tıbbi atık miktarları(kg/yıl).....94
Şekil 4.65. İncelenen hastanelerde 2018-2019 yılları toplan tıbbi atık miktarları ve 2020-2021 toplam tıbbi atık miktarları(kg/yıl).....95
Şekil 4.66. Tıbbi Atıkların Hastane Bazında Dağılımı 96
Şekil 4.67. Katılımcıların meslek yüzde gösterimi 98
Şekil 4.68. Katılımcıların meslekte çalışma süreleri yüzde gösterimi 98
Şekil 4.69. Katılımcıların 'Kurumunuzda belirli aralıklarla tıbbi atık eğitimi, bilgilendirmesi yapılıyor mu?' sorusuna verdikleri cevap yüzdeleri.....99

Şekil 4.70. Günlük çalışmalarınız sonucunda oluşan atıklarınızı uygun atık kutularına atmaya dikkat ediyor musunuz sorusuna verilen cevap yüzdesi……..99

Şekil 4.71. Kurumunuzda atıklar ile ilgili sorumlu personel bulunuyor mu? sorusuna verilen cevap yüzdesi…….100

Şekil 4.72. Tıbbi atıkları toplamakla sorumlu personeller koruyucu ekipman ve özel kıyafet giyiyor mu? sorusuna verilen cevap yüzdesi……..101

Şekil 4.73. Sizce çalıştığınız kurumda tıbbi atıklarla ilgili en önemli sorun nedir? sorusuna verilen cevap yüzdesi…….101

Şekil 4.74. Kurumunuzdaki tıbbi atık sorunlarının önlenmesi için aşağıdakilerden hangisinin yapılmalıdır? sorusuna verilen cevap yüzdesi……102

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Sağlık hizmeti kuruluşlarından kaynaklanan atık türleri 2
Tablo 2.2. Sağlık hizmeti kuruluşlarından kaynaklanan atıkların sınıflandırılması 3
Tablo 2.3. Tıbbi atık oluşumuna neden olan sağlık kuruluşları 8
Tablo 2.4. Mikroorganizmalar ve insan vücudunda enfekte olan bölgeler 11
Tablo 2.5. Yaralanmalar sonucu Hepatit-B hastalığı bulaşma oranları 13
Tablo 2.6. Uygunsuz şekilde yapılan tıbbi atık yönetimi ile oluşabilecek tehlikeler..... 14
Tablo 2.7. Atıkların türlerine göre renk kodu uygulaması (EPA)..... 26
Tablo 3.1.Sağlık personellerine sorulan anket soruları 48
Tablo 4.1. Çalışmaya konu olan hastanelerin listesi ve yatak kapasiteleri 51
Tablo 4.2. Sabuncuoğlu Şerefeddin E.A.H 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay) 53
Tablo 4.3. Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim Araştırma Hastanesi Şubat-Ağustos 2019, 2020, 2021 ve 2022 yıllarında servis bazında tıbbi atık miktarlarının tarihlerindeki değişimi 54
Tablo 4.4. Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay) 61
Tablo 4.5. Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay) 68
Tablo 4.6. Suluova Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg)..... 75
Tablo 4.7. Taşova Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay) 80
Tablo 4.8. Hamamözü Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay)..... 87
Tablo 4.9. Göynücek Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay)..... 90
Tablo 4.10. Covid-19 salgını öncesi 2018-2019 yılları ve Covid-19 salgını sonrası 2020-2021 yılları hastanelerde oluşan toplam tıbbi atık miktarları ve değişimi..... 95
Tablo 4.11. Ankete katılanların sorulara verdiği cevapların yüzdelik dağılımı..... 96
Tablo 4.12. Ankete katılanların sorulara verdiği cevapların yüzdelik dağılımı..... 97
Tablo 4.13. Amasya tıbbi atık toplama güzergahı 102

1. GİRİŞ

Dünyada son dönemlerde hızla ilerleyen teknoloji ile beraber gelişen işkollarından biri de sağlık sektörüdür. Aynı zamanda artan nüfus ile birlikte de sağlık kuruluşları faaliyetleri sonucu ortaya çıkan atık türlerinde de artışın olması kaçınılmaz bir sonuçtur. Sağlık kuruluşlarının hizmet faaliyetleri sonucunda çevre ve toplum sağlığını olumsuz etkileyecek, dolaylı veya doğrudan zararı olabilecek atık türleri oluşmaktadır. Sağlık hizmetleri sonucu oluşan bu tıbbi atıklar özel muamele görmesi gereken atık grubundadır ve bunun başlıca sebebi enfeksiyon riski oluşturmalarıdır. Tüm atık türleri için güvenli sistemler kullanılmalıdır fakat bu atıklar diğer atık türleri ile karıştırılmadan güvenilir bir şekilde toplanması ve işlem görmesi gerekmektedir. Tıbbi atıklar; enfekte, patolojik, farmasötik, kesici-delici, radyoaktif atıklar gibi atıkları kapsamaktadır.

Atıkların kaynağında ayrı toplanması, geçici depolanması ve bertarafı, geri kazanılması gibi aşamaları yani oluştukları andan bertaraf aşamasına kadar olan sürecin güvenilir atık yönetimi ile yönetilmesi ve sürekli iyileştirmesi sağlanmalıdır. Tıbbi atıkların yönetiminin yanlış ya da eksik yapılması tüm canlılar için büyük problemlere yol açar. Bu sebepten ötürü atıkların yönetimi toplum ve çevre sağlığını açısından oldukça önemlidir. Bu kapsamda gerekli yönetmelikler, denetimler ile sorun teşkil edebilecek tüm unsurlar kontrol altına alınarak ve gerek sağlık kuruluşlarında çalışan personellere gerekse toplum için eğitimler verilerek kişilerin bilinçlendirilmesi sağlanmalıdır.

Bu tez çalışmasının amacı; Amasya ili ve ilçelerinde bulunan sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atık miktarları bu atıkların taşınması, depolanması ve bertarafı incelenmiştir. Kurumlardaki mevcut yöntemleri, eksik ya da yanlış yönlerine değinilmiştir. Bu eksik ya da yanlış yönlerin giderilebilmesi için önerilerde bunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tıbbi Atık Tanımı

Tıbbi atığın tanımlaması; 25 Ocak 2017 tarih ve 29959 sayılı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre sağlık kuruluşlarından kaynaklanan bulaşıcı atıkları, kesici- delici atıkları ve hastalık yapan atıkları ifade etmektedir (TAKY, 2017).

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde, sağlık kuruluşları, araştırma kuruluşları ve laboratuvarların çalışmaları neticesinde tıbbi atıklar ile bu atıkların üretildikleri yerlerde atığın türüne göre ayrı toplanması, geçici depolanması, bertaraf edilmesi ve taşınmasına ilişkin tüm esaslar belirtilmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı tıbbi atığın tanımını şöyle ifade etmiştir; insanların veya hayvanların tedavi işlemlerinden, sağlık kurumlarındaki araştırmalardan veya biyolojik etmenlerin değerlendirilmesinden ötürü ortaya çıkan katı niteliği olan herhangi bir madde olarak tanımlamıştır (EPA, 1999)

2.2. Tıbbi Atıkların Sınıflandırılması

Tıbbi atık sınıflandırılması Dünya Sağlık Örgütü'ne göre sağlık hizmeti kuruluşlarından kaynaklanan, tehlikeli olabilecek atıklar on başlığa ayrılır enfeksiyöz atıklar, patolojik ve anatomik atıklar, kesici ve delici atıklar, farmasötik atıklar, genotoksik/sitotoksik atıklar, basınçlı kaplar, kimyasal atıklar, ağır metal içeriği yüksek atıklar, tehlikeli ilaç atığı ve radyoaktif atıklar bulunmaktadır. Tablo 2.1.'de Sağlık hizmeti kuruluşlarından kaynaklanan atık türleri verilmiştir (WHO,2018).

Tablo 2.1. Sağlık hizmeti kuruluşlarından kaynaklanan atık türleri (WHO, 2018)

Başlık Numarası	Atığın Türü
1	Enfeksiyöz atık
2	Patolojik ve anatomik atık
3	Kesici-Delici atık
4	Farmasötik atık
5	Genotoksik/sitotoksik atık
6	Basınçlı kaplar
7	Kimyasal atıklar
8	Ağır metal içeriği yüksek atık
9	Tehlikeli ilaç atığı
10	Radyoaktif atık

Ülkemiz de ise Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar evsel nitelikli, tıbbi, tehlikeli ve radyoaktif atıklar olarak dört temel gruba ayrılmıştır.

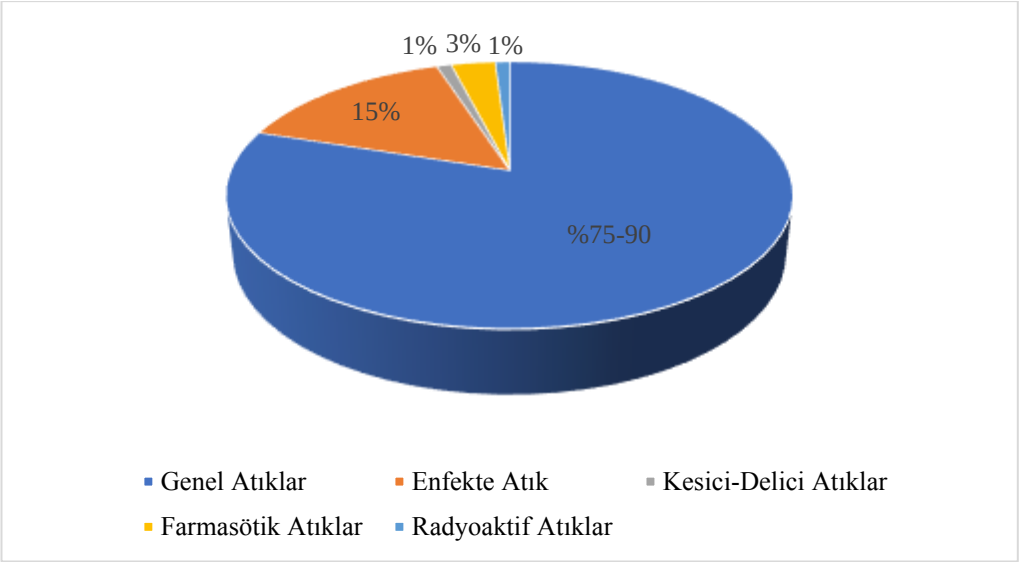
Evsel nitelikli atıklar kendi aralarında genel atıklar ve ambalaj atıkları olarak

ikiye ayrılmıştır. Genel atıklar Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (KAKY) göre bertarafları gerçekleştirilmektedir. Ambalaj atıkları ise Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (AAKY)'ne göre bertarafları gerçekleştirilmektedir. Tıbbi atıklar ise kendi aralarında enfekte atıklar, patolojik atıklar ve kesici-delici atıklar olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Bu atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre gerçekleştirilmektedir.

Tablo 2.2. Sağlık hizmeti kuruluşlarından kaynaklanan atıkların sınıflandırılması (TAKY, 2017)

Atıkların Sınıflandırılması	
Evsel Nitelikli Atıklar	Genel Atıklar: Sağlıklı insanların bulunduğu kısımlar, hasta olmayanların muayene edildiği bölümler, idari birimler gibi birimlerden gelen atıklar
	Ambalaj Atıkları: Tüm idari birimler, mutfak, ambar, atölye gibi bölümlerden kaynaklanan tekrar kullanılabilir, geri kazanılabilir atıklar
Tıbbi Atıklar	Enfekte Atıklar: Mikrobiyolojik laboratuvar atıkları, kan ürünleri ve bunlarla kontamine olmuş nesneler, kullanılmış ameliyat giysileri, diyaliz atıkları, karantina atıkları
	Patolojik Atıklar: Anatomik atık dokular, organ ve vücut parçaları ile ameliyat, otopsi tıbbi müdahalelerde ortaya çıkan vücut sıvıları
	Kesici-Delici Atıklar: Her türlü batma, delme, sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklar
Tehlikeli Atıklar	Fiziksel veya kimyasal özelliklerinden dolayı ya da yasal nedenler dolayısı ile özel işleme tabi olacak atıklar.
Radyoaktif Atıklar	Türkiye Atom Enerji Kurumu mevzuatı hükümlerine göre toplanıp uzaklaştırılırlar.

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre sağlık hizmetleri veren kuruluşlardan kaynaklı atıkların genel yüzdeleri %75 ila %90 arası evsel kaynaklı atıklardır. Bu atıklar genellikle sağlık kuruluşların yönetimden ve personel faaliyetlerinden kaynaklanmakta olup bu kuruluşların; hasta bakımları sırasında oluşan atıkları içermektedir. Bu atıkların %15'i ise hastalık yapıcı ve enfekte atıklardır, %1'i kesici-delici atıklardan oluşmaktadır. %3'ü farmasötik içerikli kimyasal atıklardır, %1 oranından azı ise radyoaktif içerikli veya sitotoksik atıklar, basınçlı kaplar gibi özel atıklar oluşturmaktadır (WHO, 2017: 3).



Şekil 2.1. Sağlık hizmetleri veren kuruluşlardan kaynaklı atıkların genel yüzdeleri(WHO,2017)

2.2.1. Evsel Nitelikli Atıklar

2.1.1.1. Genel atıklar

Genel atıklar tehlikesiz, bulaşma riski olmayan, hasta olmayanların muayene edildiği bölümlerden kesinlikle tehlikeli maddeler ya da atıklarla kontamine olmamış mutfak, atölye, ofis gibi idari ve temizlik birimlerinden gelen atık türleridir. Sağlık kurumlarının faaliyetleri sonucu oluşan atıklar çoğunlukla, genel atıklar kapsamındadır. Bu sınıftaki atıkları çoğunlukla plastik ve kartonlar oluşturur. Diğer kısımlarını ise metaller, cam atıkları, tekstil atıkları, tahta atıklar, mutfak atıkları, bahçe atıkları oluşturur. Bu sınıf dahilindeki atıklar geri dönüştürebilen atıklardır. Geri dönüştürülebilen atıklar genelde idare ve ofis hizmetleri bölümlerinden çıkan evsel atık türleridir. Bunlar kağıt, plastik ambalajlar metal ve karton paketleme malzemeleri, yiyecek ve içecek kapları, mutfak hizmetlerinden kaynaklanan yemek atıkları, plastik veya camlar şişeler, kullanılmayan yataklar, tekstil ürünleri aynı zamanda ofislerde kullanılmayan yazıcı kartuş ve tonerleri gibi çevreye ve insan sağlığına özel bir zararlı etkisi olmayan atıkları kapsamaktadır (WHO, 2014).

2.2.1.2. Ambalaj atıkları

İdari birimler, mutfak hizmetleri, atölye gibi birimlerden çıkan tekrar kullanılabilir, geri dönüştürebilir kâğıt, cam, metal, plastik ve karton gibi kontamine olmamış, ambalajların atıkları olarak tanımlanmaktadır.

2.2.2. Tıbbi Atıklar

2.2.2.1. Enfekte atıklar

Enfekte atıklar her türlü enfeksiyon etkenleri bulunan ya da enfeksiyon bulaştırması, taşıması muhtemel olan başta kan ve kan ürünleri olmak üzere her türlü vücut sıvıları ve cerrahi işlem sonucu ortaya çıkan insan dokuları ve organları, otopsi kalıntıları, plasenta bulaşmış atıklar ve diğer hastalık yapan maddelerle ve olmuş her türlü teması olmuş malzemelerle (eldiven, tampon, örtüler, bandajlar, flasterler vb.) atıkları; hemodiyaliz üniteleri ve karantinada ki hastaların teması sonucu ortaya çıkan tüpler, çarşaflar, havlular, önlük, elbise, eldiven, bakteri ve virüs tutucu hava temizlik filtreleri; laboratuvarda araştırma amacı ile kullanılan enfekte deney hayvanlarının leşleri ile enfekte hayvanlara ve kalıntılarına temas etmiş tüm malzemeleri lam, lamel, pipet, petri kabı ve bunlarla kontamine olmuş her türlü malzemeyi, veterinerlik hizmetlerinden kaynaklanan hastalık yapıcı etkenlerin bulaşmış veya bulaşmış olması muhtemel her türlü atık enfekte atığı ifade eder (TAKY, 2017).

2.2.2.2. Patolojik atıklar

Patolojik atıklar tıbbi atıkların bir diğer alt grubudur. Bu grupta insan veya hayvan vücudundan cerrahi işlem sonucunda alınan organ, doku, vücut parçaları, fetüsler, kesik uzuvlar vb. ameliyathaneler, otopsi, adli tıp gibi yerlerden kaynaklanan patojen ve patojen olma ihtimali olan atık türleridir. Patolojik atıklar sağlıklı insan ya da hayvan vücut parçaları içerse bile bulaşıcı atık olarak kabul edilmelidir. Her patojenik atık aynı zamanda da enfekte atıktır (Aykut, 2014).

2.2.2.3. Kesici-delici atıklar

Kesici ve delici atıklar sağlık kuruluşlarında belli amaçlar için kullanılan her türlü delme, batma, sıyrık ve yaralanmalara sebebiyet verecek atıklardır. Kullanılan tüm şırınga, enjektör, iğneler, kırılmış ya da kırılmamış cam tüp ve petri kapları, lam ve lamel, bıçak gibi yaralanmalara neden olabilecek atıklar olarak sınıflandırılır (TAKY, 2017). Bu tür atıklar evsel atıklardan ayrı toplanarak imha edilmelidir. Kesici-delici atıkların bertarafları evsel atıklara göre daha fazla sorumluluk gerektirmektedir. Kesici -delici aletler yönetmelikte şartlara uygun şekilde yani öncelikle kesici delici kutusuna konulduktan sonra tıbbi atık poşetlerine konularak bertaraf edilirler.

Şekil 2.2. Uluslararası Biyo-tehlike amblemi

TAKY' ye göre sağlık kuruluşlarından kaynaklanan kesici-delici atıkların bertarafı ve toplanması şöyle ifade edilmiştir. Bu atık kutularının üzerinde Uluslararası Biyotehlike logosu ve 'DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK' yazısı bulunan plastik ya da benzeşen niteliklere sahip lamine kartondan olan kutular ya da konteynırlar içinde toplanmaktadır. Şekil 3'te kuruluşlarında bulunan kesici-delici kutusu gösterilmiştir (TAKY, 2017).

Şekil 2.3. Kesici delici kutusu

Bu atık kutularının doluluk oranı en fazla ¾ olmalıdır. Toplanırken ise plastik kırmızı renkte torbalara ağızları kapalı şekilde konulur. Kesici-delici atık kutuları doluluk oranına ulaştığında hiçbir durumda sıkıştırılmaz, açılamaz, boşaltılmaz ve geri kazanılmaz (Kaymak, 2014).

2.2.3. Tehlikeli Atıklar

Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan, insan sağlığına ve çevreye zarar veren fiziksel, kimyasal özelliklerinden dolayı veyahut yasal sebeplerden ötürü özel yöntemlere tabi tutulacak atıklardır. Bu gruptaki atıklara örnek verecek olursak; farmasötik atıklar, tehlikeli kimyasallar, sitotoksik ve genotoksik atıklar, ağır metal içeren atıklar ve basınçlı kaplar olarak örnek verilebilir (TAKY,2017). Bu tip yanıcı,

kanserojen ve toksik etkisi bulunan atıkların bertarafı veya geri kazanımı yönetmeliğe uygun bir şekilde özenle yapılmalıdır.

2.2.3.1. Farmasötik atıklar

Farmasötik atıklar; kirlenmiş, kırılmış ecza atıkları son kullanım süresi geçmiş, ambalajında deforme, açılma-bozulma olan, artık kullanılamayan, kontamine olmuş aşılar, ilaçlar, serumlar, tıkaçlar gibi ürünlerden ve bu ürünlerin hazırlanmasında kullanılan eldivenler, maskeler, atık şişeler, enjektörler, iğneler, bağlantı taşıma ve aktarma tüpleri/hortumlardır (Durmuşcan, 2019).

2.2.3.2. Ağır metal içeren atıklar

Ağır metallerin tanımını yapacak olursak; yoğunluğu 5g/cm^3'ten daha fazla olan metaller olarak ifade edilir. Ağır metal grubun da kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, cıva, çinko örnek verilebilir ve bu grupta 60 tan fazla metal bulunur. Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği en zehirli 4 element ise kadmiyum, berilyum, arsenik ve antimondur. Tehlikeli kimyasal atık grubu sınıfında bulunan bu atık grubunun toksik içeriği oldukça fazladır. Sağlık kuruluşlarında sıkça kullanılan tansiyon aleti, termometre, manometre ve radyasyondan korunma maksatlı paneller gibi alet ve makinaların içeriğinde bulunan cıva, kadmiyum, kurşun içeren atıklar (Bahçıvan, 2017)

2.2.3.3. Basınçlı kaplar

Sağlık kuruluşlarında teşhis, tedavi, tanı gibi tıbbi işlemlerde kullanılan gazları içerisinde bulunduran dolu veya boşaltılmış silindirler, kartuşlar ve kutular olarak tanımlanabilmektedir. Sağlık kuruluşlarında birçok farklı tip ve bileşimde gaz tıbbi işlemlerde kullanılmaktadır. En yaygın olarak oksijen, etilen oksit, anestezik gazlar ve sıkıştırılmış hava kullanılmaktadır.

Basınçlı kaplar potansiyel olarak tehlikeli ya da tehlikesiz olmasına bakılmaksızın dikkatle özenle taşınmalı ve bertaraf edilmesi sağlanmalıdır. Aksi takdirde alevlenme veya kazara delinmeleri sonucu patlama riskleri oldukça yüksektir (Chartier, 2014).

2.2.3.4. Genotoksik atıklar

Genotoksik atıklar; taşıma, bertaraf ve güvenlik sorunlarının fazlaca olabileceği özel dikkat gerektiren ve kanserojenik, mutajenik ya da teratojenik etki oluşturabilecek

son derece tehlikeli atıklardır. Antineoplastik maddeler, radyoaktif maddeler, farmasötik malzemeler, kanserojen sınıfındaki kimyasallar ve bu tür maddelerle tedavi gören tüm hastaların vücut çıktıları genotoksik atıklara örnek olarak verilebilir (Özdemir, 2019).

2.2.4. Radyoaktif Atıklar

Radyoaktif atıklar radyonükleidlerle kontamine olmuş sıvı, gaz ve katı malzemeleri içermektedir. Radyoaktif atıklar bazı deneysel araştırma, teşhis ve tedavi uygulamaları sonucunda ortaya çıkar. Bu uygulamalara örnek olarak vücut doku ve sıvı analizleri, organların görüntülenmesi vb. tıbbi işlemler sonucu bu grup atıklar oluşmaktadır. Teşhis ve tedavi işlemlerinde kullanılan radyonükleidler yalıtılarak (kapalı) veya yatılmadan (açık) muhafaza edilirler. Yalıtılmadan (açık) olarak saklanan kaynaklar işlem sırasında direkt uygulanan sıvılardır ve kullanım esnasında bunları çevrelemekte olan herhangi bir kapsül bulunmamaktadır. Fakat yalıtılarak yani kapalı olarak saklanan kaynaklar ise bir ekipmanla muhafaza edilir. Bunlar genelde kırılmaz, geçirimsiz nesnelerle korunurlar (Chartier, 2014).

Radyoaktif atıklar çevre ve insan sağlığı açısından zararlı olduğundan bu tür atıkların dikkatli ve özenli bir biçimde taşınıp özel yöntemler kullanılarak bertaraf edilmelidir. Ülkemizde bu atıkların bertarafı Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından "Radyoaktif Atık Yönetimi Yönetmeliği" hazırlanmıştır ve bu yönetmelik doğrultusunda radyoaktif atıkların bertarafı yapılmaktadır (RAYY, 2013).

2.3. Tıbbi Atıkların Kaynakları

Tıbbi faaliyet gösteren kuruluşlardan kaynaklanan atıklar 2005/07/22 tarihli ve 25883 sayılı Resmi Gazete yürürlüğe giren Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre küçük, büyük ve orta olmak üzere 3 farklı şekilde sınıflandırılmıştır. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Ek-1'de belirtildiği üzere çalışmaları neticesinde tıbbi atık oluşumuna neden olan sağlık kuruluşları aşağıda bulunan tabloda gösterilmiştir (TAKY, 2017)

Tablo 2.3. Tıbbi atık oluşumuna neden olan sağlık kuruluşları (TAKY, 2017)

Büyük miktarda atık üreten sağlık kuruluşları	Orta miktarda atık üreten sağlık kuruluşları	Küçük miktarda atık üreten sağlık kuruluşları

Üniversite hastaneleri ve klinikleri	Sağlık merkezleri, tıp merkezleri, dispanserler	Sağlık hizmeti verilen diğer üniteler (doktor muayenehaneleri, diş ve ağız sağlığı muayenehaneleri ve benzerleri)
Genel maksatlı hastaneler ve klinikleri	Ayakta tedavi merkezleri	
Askeri hastaneler ve klinikleri	Morglar ve otopsi merkezleri	
Doğum hastaneleri ve klinikleri	Hayvanlar üzerinde araştırma ve deneyler yapan kuruluşlar	Veteriner muayenehaneleri
	Bakımevleri ve huzurevleri	Akupunktur merkezleri
	Tıbbi ve biyomedikal laboratuvarlar	Fizik tedavi merkezleri
	Hayvan hastaneleri	Evde yapılan tedavi ve hemşire hizmetleri
	Kan bankaları ve transfüzyon merkezleri	Güzellik, kulak delme ve dövme merkezleri
	Acil yardım ve ilk yardım merkezleri	Eczaneler
	Diyaliz merkezleri	Ambulans hizmetleri
		Hayvanat bahçeleri

2.4. Tıbbi Atıkların İnsan Sağlığı Üzerindeki Zararlı Etkileri

Sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atıklar diğer atık gruplarına göre çok daha fazla enfeksiyon riski taşırlar. Tıbbi atıkların doğru bir atık yönetim sisteminin olmaması durumunda ve bu atıklara doğrudan ya da dolaylı bir şekilde maruziyet ile insan sağlığı üzerinde zararlı etkiler görülebilir. Bu zararlı etkiler vücudun sistemlerine (üreme, solunum ve merkezi) olumsuz sonuçlar doğurabilir ve aynı zamanda mutajenik, taratojenik, kanserojenik pek çok etkileri vardır. Tıbbi atıklar, enfeksiyon taşımaları, zehirli veya kimyasal madde içeriğine sahip olmaları, kesici-delici olmaları, genotoksik, sitotoksik ve radyoaktif özellik içermelerinden ötürü insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Tıbbi atıklara maruz kalmak Hepatit-B, Hepatit-C, Hepatit-D ve AIDS gibi hasarlara sebep olabilir (Ak, 2021)

Tıbbi atıklar oluştukları andan bertaraf işlemi tamamlanana kadar geçen süre içerisinde çevre ve insan sağlığı üzerinde tehlikelere ve olumsuzluklara neden olabilir. Bu tehlikeler temas yoluyla, çevre veya su kaynaklarının kirlenmesi, hava ile taşınmasıyla oluşabilmektedir.

Tıbbi atıkların tehliklere yol açması bu özelliklerin bir ya da birçoğundan kaynaklanabilir:

- Bazı patojenleri içererek enfeksiyonlara sebep olmak,
- Gen yapısında değişikliklere sebep olmak,
- Farmasötik, toksik, tehlikeli kimyevi veya maddeleri barındırmak,
- Radyoaktif özellik göstermeleri,
- Delici-kesici olmaları.

Bu tür atıklara maruz kalan tüm kişiler risk altında olabilirler. Risk altında olan bu kişilere, atık üreticisi olan sağlık kuruluşlarında görevli olan ya da olmayan, atıkları taşıyan ve yanlış ya da yetersiz uygulanan atık yönetimi sonucunda tıbbi atıkların

tehlikelerine maruz kalanlar dahildir (Gün, 2013).

2.4.1. Riskli Gruplar

Riskli gruplar denilince ilk sırada tıbbi atıklarla direk temas halinde olan sağlık personelleri yer alır. Fakat risk altındaki gruptaki kişiler sadece sağlık kuruluşlarında çalışan personeller ve bu kuruluş içinde olan insanlardır diye bir genellemede bulunmak doğru değildir. Risk altındaki grupları özetleyecek olursak (Gün, 2013):

-Doktorlar, hemşireler, hasta bakıcılar, sağlık memurları,

- Sağlık kuruluşlarında ya da evde tedavi olan hastalar,
- Veterinerler, biyologlar, laborantlar,
- Çamaşırhane, yemekhane ve temizlik işlerinde çalışanlar personeller,
- Sağlık kuruluşlarında atık toplayan-taşıyan görevliler,
- Atık bertaraf tesislerinde çalışan kişiler,
- Atık boşaltım sahalarında ayıklama yapan kişiler.
- Sağlık kuruluşlarında tedavi gören hasta ve hasta yakınlarıdır.

Riskli gruplarındaki kişilerin tıbbi atıkların oluşturduğu risklerin farkındalık oluşturması amacı ile eğitim programlarına katılımın sağlanması, bağışıklık kazanmaları için çeşitli aşılar olması ve belirli sürelerle sağlık kontrollerini yaptırmaları büyük önem taşımaktadır. Tıbbi atıkların oluşturduğu riskleri azaltmaya yönelik hatta bu riskleri sıfıra indirmeye yönelik sağlık kuruluşlarında disiplin yönergeleri yapılmalı ve bu yönergelerin yönetimlerce uygulanması sağlanmalıdır.

2.4.2. Tıbbi Atıklara Maruz Kalma

Topluma sağlık hizmeti sunan kuruluşlar atık yönetimini yetersiz ya da uygunsuz yönetirse toplum sağlığını riske atmış ve bu tıbbi atıklara maruz bırakmış olur. İyi yönetilemeyen tüm tıbbi atıkların içerisindeki patojenler yaralanmalarla, muköz membranlarla, tehlikeli kimyevilerin ve farmasötiklerin deriden emilimleri, sindirim yoluyla veya solunum yoluyla olmak üzere birçok yolla insan vücuduna nüfuz edebilir ve hastalıklara neden olabilmektedir. Tıbbi atıklara maruz kalma her türlü hastalık yapıcı mikroorganizma (bakteriler, mantarlar, virüsler, helmint, protozoa vb.) çevre ve toplum sağlığı açısından temas veya bu atıklar ile temas eden sinek ve fare gibi canlılar ile temas sonucu bulaşma gerçekleşebilmektedir. Bunun sonucunda pek çok farklı yollarla çevre ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir.

Belli hastalıklar kolera, dizanteri, veba, tifo, kuduz bulaşma olasılığı olan

hastalıklar toplum arasında daha hızlı yayılım gösterir. Bunun bir örneği Latin Amerika ülkelerin de koleralı hastalarının tedavisi sonucunda oluşan atıkların, atık su sistemine deşarjı yapılmış olması o bölgede kolera hastalığının geniş alanlara yayıldığı görülmüştür. Pruss vd. (1999) yaptıkları çalışmada tıbbi atıklar sonucu ortaya çıkan hastalık yapıcı mikroorganizmaların insan vücudunda enfekte olan bölgeleri bir tablo ile özetlemişlerdir. Hastalık yapıcı mikroorganizmaların insan vücuduna etkileri aşağıdaki Tablo 2.4.'te gösterilmiştir.

Tablo 2.4. Mikroorganizmalar ve insan vücudunda enfekte olan bölgeler (Prüss, Giroult, & Rushbrook, 1999)

Enfeksiyon Türü	Neden olan organizma	Bulaşma yolu
Şarbon	*Bacillus anthracis*	Cilt salgınları
Menenjit	*Neisseria meningitidis*	Omurilik sıvısı
Solunum yolu enfeksiyonları	*Mycobacterium tuberculosis, measles virus, (*SARS)	Solunan salgılar ve tükürük
Deri enfeksiyonları	*Streptococcus spp*	İltihap
Gastroenterik enfeksiyonlar	Enterobakteria (örn. Salmonella, Shigella spp.), Vibrio cholera, helmintler	Dışkı- kusmuk
Oküler enfeksiyon	Herpesvirus	Göz salgıları
Hepatit A virüsü	*Hepatit A virüsü*	Dışkı
Hepatit B/Cvirüsleri	*Hepatit B, Hepatit C virüsü*	Kan ve kanlı sıvılar
Bakteriyemi	Koagülaz negatif *Staphylococcus spp., Enterobacter, Enterococcus, Klebsiella* ve *Streptococcus spp.*	Cilt teması, burun salgısı
AİDS	Human immunodeficiency virus (HIV)	Kan, cinsel salgılar ve vücut sıvıları
Kan zehirlenmesi	Stafilokok	Kan

Yapılan çalışmalar neticesinde normal yaşantıdaki insanların yaklaşık %6'sının ellerinde hastalık yapıcı mikroorganizmalar bulunurken, sağlık kuruluşlarında çalışan hasta bakıcıları, tıbbi atıkların toplanma taşıma işlerinde çalışan insanlarda ise bu oran %68'e çıktığı gözükmüştür. İnsanların kan veya kana bulaşmış malzemelere temas etmesiyle birlikte genellikle beş tür viral hastalık bulaşabilmektedir. Bunlar yukarıda da bahsettiğimiz HIV, HBV virüsleridir. Bu virüsler ile kontamine olmuş atıklar ile temasta bulunan kişilere HIV, HBV virüsleri kolayca bulaşabilir. Sağlık çalışanları Hepatit B/C/D virüsü bulaşması açısından diğer meslek gruplarına ve topluluklara nazaran 3 ila 6 kat oranında daha fazla risk altındadır ve bu oran dünyada gelişmekte olan ülkelerde ise 6 ila 18 kata kadar artabilmektedir (Varolgüneş, 2018). Yapılan araştırmalarda dünya genelinde yaklaşık 300 milyon civarı HBV taşıyıcısı olduğu

tahmin edilmektedir ve her sene 1-2 milyon kişi direkt olarak HBV enfeksiyonları ya da komplikasyonlarına bağlı olarak yaşamlarını yitirmektedir.

ABD'de her yıl 8700 kişi Hepatit B hastalığına yakalanmakta olup ve bu hastalık Hepatit B virüsünü kapanların 200'ünün yaşamını yitirdiği yapılan çalışmalar sonucu ortaya çıkan istatistiklerde görülmüştür (Bahçıvan, 2017). Yapılan diğer çalışmalarda ise hastane temizlik işlerindeki görevlilerin %18'i kazalara maruz kaldığı görülmüştür. Sağlık kuruluşlarında temizlik işlerindeki görevlilerin de sağlık çalışanları gibi risk grubun dahilinde olmaları sebebiyle Hepatit b virüsüne karşı bağışık kazanmaları önerilmektedir. Ülkemizde yapılmış olan bir çalışma neticesinde temizlik görevlilerinin hepatit-B aşısı olma oranı sadece %23,1 (Balcı & vd, 2005), bir farklı çalışmada ise hepatit-B aşısı olma oranı %61 (Terzi vd., 2009) olarak bulunmuştur.

Amerika tıbbi toksik maddeler ve hastalıklar dairesi ajansı çalışmaları neticesine göre kesici-delici yaralanmalar ve bu tür atıkların uygun olmayan kutularda toplanması ve bunların ağzının açıkta kalması gibi pek çok sebeplerden meydana gelmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Çalışma Örgütü Hepatit-B Virüsü ve Hepatit-C Virüsünü 1992 yılında meslek hastalığı olarak kabul etmiştir. ABD ve Fransa'da Human Immunodeficiency Virus (HIV) mesleki hastalık olarak bulaşmasına yönelik yapılan araştırmada; 1992 yılında Fransa 'da 8 adet HIV vakası görülmüştür. Oluşan bu 8 vakanın 2 tanesi tıbbi atıkların taşınması esnasında kişilerde bulunan yaraların enfeksiyon kapması sonucunda hastalık bulaşmıştır. ABD'de ise; 1994 yılında mesleki hastalık olarak bilinen 39 vakanın HIV vakası hastalık kontrol ve koruma merkezi aracılığıyla bildirilmiştir. Bu vakaların bulaşma şekilleri şu şekilde aktarılmıştır;

- Aktarılan 39 vakanın 32 si kesici-delici atıklar sonucu yaralanmalardan,

- 1 vaka bıçaklı yaralanmadan

- 1 vaka kırık cam ile yaralanmadan (enfekte kan taşıyan kırık cam tüpü ile yaralanma)

-1 vaka enfeksiyon taşıyan madde ile temas sonucu

-4 vaka ise deri üzerinden muköz membran ile enfekte kanın bulaşması sonucudur.

1996 yılının haziran ayında ise mesleki hastalık olarak bulaşan HIV vakalarının sayısı 51 olarak belirtilmiştir. Bu vakalara yakalanan tüm kişiler sağlık kuruluşlarında çalışan doktor, hemşire ya da laboratuvarlarda çalışan teknik elemanlardır (Ege, 2009).

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı'nın yayınladığı bildiriye göre yaralanmalar sonucu Hepatit-B hastalığı bulaşma oranını gösteren veriler Tablo 2.5.' te verilmiştir.

Tablo 2.5. Yaralanmalar sonucu Hepatit-B hastalığı bulaşma oranları

Meslek kategorisi	Kesicilerle yaralanma sayısı (yıllık)	Yaralanma sonucu HBV enfeksiyonu olan kişi sayısı (yıllık)
Hemşire (hastane içi)	17700-22200	56–96
Hemşire (hastane dışı)	28000–48000	26-45
Hastane laboratuvar çalışanı	800–7500	2-15
Hastane kat hizmetlisi	11700–45300	23-91
Hastane teknisyenleri	12200	24
Hastane diş hekimleri ve doktorlar	100- 400	<1
Doktorlar (hastane dışı)	500–1700	1-3
Diş hekimleri (hastane dışı)	100–300	<1
Diş asistanları (hastane dışı)	2600–3900	5-8
Acil tıp personeli (hastane dışı)	12000	24
Atık işçileri (hastane dışı)	500–7300	1-15

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2000 yılında kontamine olmuş enjektörlerin yol açtığı enfeksiyonların toplam enfeksiyonlara karşı oranını aşağıdaki gibi belirlemiştir;

21 Milyon HBV(Hepatit-C) enfeksiyonu tüm yeni enfeksiyonların yüzde 32' si

2 Milyon HCV (Hepatit-C) enfeksiyonu tüm yeni enfeksiyonların yüzde 40 'ı

260.000 HIV (HumanImmunodeficiencyVirus) enfeksiyonu ise tüm yeni enfeksiyonların yüzde 5'i'dir.

Tıbbı atıkların tehlikelerinin büyüklüğü maruz kalma şekline bağlı olabilmektedir. Örneğin pek çok sitotoksik atık göz ve deri maruziyeti sonucu son derece tahriş edici etkileri vardır. Radyoaktif tıbbi atıklarında tehlikesi atığın türü ve maruz kalma süresi ile bağlıdır. Brezilya'da radyoaktif tıbbi atıkların halkın maruziyeti neticesinde 249 kişinin etkilendiği kanserejonik etki oluşturan bir vaka yaşanmıştır. Bu vakada radyoterapi ünitesi bulunduğu binadan farklı bir binaya taşındığı sırada eski binada bırakılan kapalı radyoaktif kaynağını bulan kişi bu kaynağı eve götürerek toplamda 249 kişinin etkilenmesine yol açmıştır. Etkilenenlerin bir kısmının yaşamını yitirdiği, bir diğer kısmının ise ciddi sağlık problemlerine yakalandığı belirtilmektedir. Brezilya'da yaşanan bu talihsiz olayda radyoaktif tıbbi atıkların uygunsuz taşınım ve bertarafı sonucu pek çok kazaya yol açabileceği ve halk sağlığını son derecede tehdit ettiği görülmüştür (Kaymak, 2014).

2.5. Tıbbi Atıkların Çevreye Zararlı Etkileri

Çevre olarak adlandırdığımız ortam insan kavramından ayrı olarak değerlendirilmesi düşünülemez. İnsanlar sürekli olarak çevre ortamıyla temas halinde olduğundan bulunduğumuz ortamda oluşturduğumuz her türlü kirlilik direkt ya da indirekt şekilde toplum sağlığını olumsuz etkilemektedir.

Tıbbi atıkların insan sağlığı (sağlık personelleri, hasta ve hasta yakınları vb.) üzerinde oluşturduğu zararlı etkilerin yanı sıra bu tıbbi atıkların uygunsuz bertarafı sonucu çevre kirliliği açısından da zararlı etkileri bulunmaktadır. Gelişigüzel şekilde toplanan ve bertarafı denetimsizce yapılan tıbbi atıklar özellikle toprak, hava ve su kirliliğine yol açmaktadır aynı zamanda görüntü kirliliğine, pis kokuların yayılmasına sebebiyet verir. Bu atık tesislerindeki çöp ayrıştırıcılar, kedi, köpek, fare, sinek, böcek gibi hayvanlar bulaşıcı etkenlerin yayılmasını kolaylaştırmaktadırlar.

Ayrıca tıbbi atıklar suya ve havaya direkt olarak karışarak çevre kirliliğine sebep olmakta bu nedenle tüm halk sağlını negatif yönde etkilemektedir. Sağlık kuruluşlarından oluşan tıbbi atıklarla diğer kentsel atıkların karıştırılması birçok farklı tehlikelere yol açmaktadır. Uygun olmayan şekilde yapılan tıbbi atık yönetimi ile oluşabilecek tehlikeler tablo 2.6.' da gösterilmiştir (Patil ve Shekdar, 2001).

Tablo 2.6. Uygunsuz şekilde yapılan tıbbi atık yönetimi ile oluşabilecek tehlikeler

Tıbbi Atık Yönetimi ⇩			
Meslek ile ilgili ⇩	Geri dönüşüm ⇩	Çevre ⇩	Kazalar ⇩
Hastane Enfeksiyonları ⇩	Enfeksiyon tipi ⇩	Çevre kirliliği ⇩	Basınçlı kaplar ⇩
a) HIV b) Hepatit-B c) Tüberküloz d) Tetanos e) Pnomoni f) Kolera vb.	a. Solunum yolları b. Sindirim sistemi c. Deri d. Göz e. Viral vb.	a) Karbon monoksit b) Hidrokarbonlar c) Aeropatojenler d) Patojenik organizmalar e) Toksik kimyasallar	a) Patlama b) Yaralanma c) Radyoaktif izotoplar (radyasyon) d) Salgın hastalıklar
i. Tıbbi personel ii. Hastalar iii. Ziyaretçiler iv. Yardımcı personel v. Bakım personeli	i. Atık çalışanları ii. Atık toplayıcılar iii. Geri dönüşüm iv. Üniversitede çalışanlar		

2.5.1. Toprağa Etkileri

Sağlık kuruluşları faaliyetleri sonucu oluşan tıbbi atıkların kontrolsüzce toprağa depolanması toprak kirliliğine neden olur ve bu kontrolsüzce yapılan işlemler toprakta telafisi olmayan sonuçlar oluşturmaktadır. Özellikle mevzuata uygun şekilde bertaraf edilemeyen atıklar toprağa ciddi derecede zarar vermektedir. Tıbbi atığın bertarafın da dikkat edilmesi gereken en önemli husus, tıbbi atıkların bulaşıcılıklarının yok edilmesi ve ardından toprağa gömülmesidir. Tersi yaşandığı taktirde, sağlıklı topraktan hasta toprağa geçilmiş olur. Enfekte ya da kimyasal tıbbi atıklarca kirletilen toprakta verimli gün geçtikçe azalır ve zamanla kaybolur ve toprak üzerinde yaşamlarını sürdüren canlılar bir süre sonra yaşamlarını kaybedebilirler.

Tıbbi atıklardan kaynaklanan toprak kirliliği enfekte atıkların ve tehlikeli kimyasallar bünyesinde kadmiyum, kurşun, cıva gibi ağır metaller bulundurur ve bu ağır metaller bitkiler tarafından emilmekte ve bu sayede besin zincirine dahil olmaktadır. Atık bertaraf tesislerindeki sızıntı sularında bulunan fosfat ve nitrat da kirletici grubundadırlar. Toprakta bulunan ağır metallerin yanı sıra fosfat ve nitrat elementleri insanlar ve hayvanlar için zararlıdır. Atık minimizasyonu ve bertarafın yönetimlerce doğru şekilde yapılması toprak kirliliğinin önlemenin en önemli yollarıdır (Bahçıvan, 2017).

25831 sayılı ve 31/05/2005 tarihli Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nin 7. Maddesinde de belirtildiği gibi, her türlü atık ve artığın toprağa zarar verecek biçimde çevre kanunu ve yönetmeliklerinde belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermeyi, depolamayı ve benzeri faaliyetlerde bulunmayı yasaklamaktadır (TKKY, 2005).

2.5.2. Su Kaynaklarına Etkileri

Su tüm canlılar için vazgeçilmezdir ve yaşamın sürdürülebilirliği için gereklidir. Su kaynaklarına bir şekilde sızmış olan tıbbi atıklar, suyun niteliği ve su ekosisteminde yaşayan tüm canlılar bakımından tehdit oluşturmaktadır. 25687 sayılı, 2004 tarihli Su Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nde de belirtildiği gibi, su kaynaklarına bırakılmaması gereken kirletici maddeler bünyesinde radyoaktif atıklar, kimyasal atıklar, organik atıklar da sayılmıştır. Bu tip atıkların akarsu drenaj havzasına yakın olan bölgelerde kontrolsüzce atılması durumunda içeriğindeki ağır metaller ve hastalık yapıcı mikroorganizmalar yağmurlar vasıtasıyla drenaj kanallarına ve oradan ise akarsulara, göllere aktarılır. Böylece bu su kaynaklarındaki ekosistem tehlikeye girer

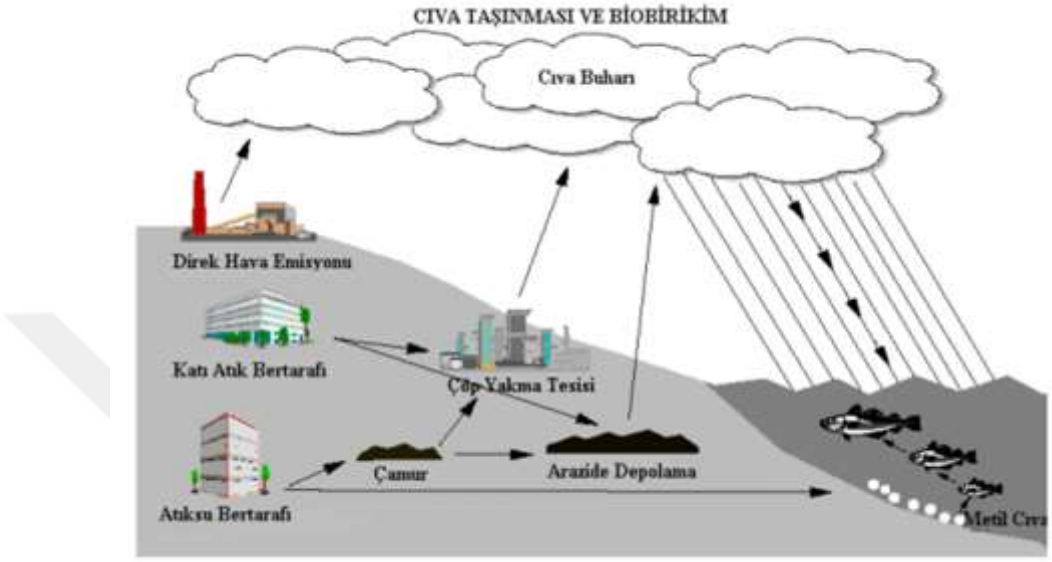
ve bu su ürünlerini tüketen çevre halkı üzerinde riskler oluşturur. İçme suyunu ve kullanma suyunu bu kaynaklardan sağlayan çevre halkını negatif olarak etkilemektedir. Bu nedenle tıbbi atıkların suya etkilerinin kontrol altına alınması için bu tip atıkların taşınması, depolanması ve bertarafı yönetmeliğe uygun standartlarla yapılmalıdır (AKKAYA,2015).

2.5.3. Havaya Etkileri

Sağlık kuruşları faaliyetleri sonucu oluşan tıbbi atıkların havaya etkileri genellikle bertaraf sürecinde ortaya çıkmaktadır. Tıbbi atıkların bertaraf sürecinde, oluşturdukları tehlikelerin ortadan kaldırılması amacıyla sıkça kullanılan yöntem yakma yoluyla bertaraf yöntemidir. Tıbbi atıkların yakılması ise ciddi hava kirliğine sebebiyet verir. Oluşan bu hava kirliliği ise tüm canlı yaşamına risk oluşturmaktadır. Yakma yoluyla bertaraf yapıldığında hava kirliliğine sebep olan en önemli etken, yanma sonucunda oluşan dumanın, gazın ve tozun havaya karışmasıdır. Yakma yoluyla tıbbi atıkların organik, yanabilen kısmı yıkılarak yanmayan, inorganik maddelere dönüşmektedir. Bu sayede atık hacmi azaltılmış olsa bile, atık içerisindeki zehirleyici maddeler, kalıntılar içinde çok daha yoğun yapıda karşımıza çıkabilmektedir.

Tıbbi atıklar diğer atık türlerine göre çok daha fazla polivinil klorür (PVC) içerirler ve yakılmaları sonucunda ise diğer atık türlerine göre daha fazla toksik (zehirli) madde oluştururlar. Polivinil klorür kimyasallarının yakılması ile ortaya dioksin ve furan (PCDD/PCDF) gibi toksik gazların açığa çıkması ve bu gazların atmosfere nüfuz etmesi neticesinde tıbbi atıklardan kaynaklanan hava kirliği nedeni olarak gösterilebilir. Bilhassa yakma tesislerinden açığa çıkan duman, hava akımı aracılığıyla bünyesinde bulunan cıva içeriklerini uzak mesafelere kadar taşıyabilmektedir. Cıva ve bileşikleri ile kirlenmiş bu tip tıbbi atıklar yakma işleminin yapıldığı bertaraf tesislerinde yakıldığı sırada cıva serbest hale geçer ve tesiste uygun ve yeterli şekilde baca gazı arıtma ünitesi bulunmuyorsa serbest haldeki cıva belli bir süre zarfında gaz fazına geçerek atmosfere ve bir diğer ihtimalle de sızın suyuna karışması sonucu su kaynaklarına geçebilir. Cıva ve bileşenlerinin toprağa ve su kaynaklarına karışmasıyla, anaerobik ve aerobik şartlarda bakteriler ve kimyasal reaksiyonlarla çok zehirli yapı olan mono ya da dimetil metil cıvaya dönüşürler. Bu zehirli yapıdaki maddeler mikroorganizmalar (planktonlar) tarafından absorbe edilir. Su kaynaklarında yaşayan balıklar tarafından bu mikroorganizmalar yenildiğinde

dolayısıyla metil cıva balıkların bünyelerine geçer. Bu ağır metaller zamanla balıkların bünyelerinde birikir. Bünyelerinde metil cıva bulunan balıklar, insanlar tarafından tüketildiğinde ise metil civa kana karışır sonrasında kan tarafından absorbe edilir (Akkaya, 2015). Cıva ve bileşiklerinin kaynakları ve su ortamında taşınım ve biobirikim Şekil 2.4.'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Cıva ve bileşiklerinin kaynakları ve su ortamında taşınım ve biobirikim (Akkaya, 2015)

Tıbbi atıklar işlenerek çevre ve halk sağlığına zarar vermeyecek duruma dönüştürülmelidir. Bu nedenle güvenli ve uygulanabilir tıbbi atık yönetimi, çevre ve halk sağlığını koruma açısından önem arz etmektedir. 26898 sayılı 06.06.2008 tarihli Hava Kalitesini Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nin ilk maddesinde, hava kirliliğinin çevre ve halk sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek veyahut azaltmak amacı ile gereken tedbirlerin sağlanması gerektiği belirtilmiştir (Akkaya, 2015).

2.5.4. Biyoçeşitliliğe Etkileri

Biyolojik çeşitlilik, kara, deniz ve diğer tüm sucul ekosistemleri ile bu ekosistemlerin bir parçası olan ekolojik yapıları da kapsayan bütün canlı yaşam formlarını ifade etmektedir. Dünyanın biyolojik çeşitliliği, insanların binlerce yıldır kullandığı bir temel doğal kaynaktır. Biyoçeşitlilik bizi canlı tutar ve onu korumamız oldukça önemlidir. Başka bir tanımlama yapacak olursak biyoçeşitlilik, bir bölgedeki genlerin ve bu genleri taşıyan türlerin, bu türleri barındıran ekosistemlerin ve bunların birbirine bağlanmasını sağlayan süreçlerin tümünü kapsar.

Ekosistemin bozulması, o bölgede mevcut olan canlı ve cansız varlıkların sunduğu hizmetlerin durmasına ve en neticesinde düzenin tamamıyla dağılmasına yol açabilmektedir. Tabiatın dengesinin korunmasında önemli bir yere sahip olan biyoçesitliliğin korunmasının yegâne yolu, biyoçeşitliliği tehdit eden unsurları bulmak ve bu unsurlara karşı tedbir almaktır. Biyoçeşitliliği tehdit eden öğeler doğal yaşam alanlarının kaybı, istilacı türler, çevre kirliliğini oluşturan unsurlar, arazi kullanımlarındaki artış yani insan eliyle doğal alanların tahribatı, yanlış tarım uygulamaları ve yaşanan iklim krizi olarak özetleyebiliriz. Biyoçeşitliliği tehdit eden öğelerden arasında bulunan çevre kirliliğin bir parçası da tıbbi atıklardır. Tıbbi atıklar atık sahalarına rastgele, uygunsuzca ve sterilize edilmeden kontrolsüzce bırakıldığında bu atıklardan oluşan sızıntı suları o bölgedeki ortamı ve etkileşim halinde bulundukları diğer canlı ve cansız varlıkları yani biyolojik çeşitliliğe zarar verebilmektedir (Akkaya, 2015).

2.6. Tıbbi Atıkların Yönetimi

Atık yönetiminin esas amacı, halk ve çevre sağlığına zarar vermeden en ekonomik yöntemlerle atıkların toplanması, taşınması, geri dönüştürülmesi, yeniden kullanılması, miktarının ve hacminin azaltılarak güvenli ve özenli şekilde bertaraf edilmesidir. Hastanelerde oluşan bu tip atıklar, sadece hastane görevlileri, hastalar ve hasta yakınları için risk teşkil etmez, aynı zamanda, tüm çevre ve halk sağlığını olumsuz etkiler. Bu risklerin azaltılması, insanların çevre bilinci konusunda eğitimi, atık üretimini azaltması konusunda duyarlı olması, genel atık yönetimi planlarını öğrenmesi ile ancak mümkün olabilir (Akbolat vd., 2011).

Sağlık kuruluşlarındaki atık yönetimi, atıkların kaynağında ayrı toplanması ve biriktirilmesi, atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak araç gereçlerin, atık miktarları, atıkların toplanma sıklığı, geçici depolama sistemleri, toplama ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu, kaza anında alınacak önlemler ve uygulanacak işlemler, bu atıkların yönetiminden sorumlu görevli ve bu görevlilerin eğitimleri başta olmak üzere detaylı bilgileri içeren Atık Yönetim Planı'nı hazırlamak ve uygulamak zorundadırlar. Sağlık kuruluşlarında atık yönetimi planın hazırlanmasından sorumlu kişi üst düzey yöneticidir. Üst düzey yöneticinin de tıbbi atıklardan mesul bir kişi atama mecburiyeti bulunmaktadır. Tıbbi atık sorumluların görevleri ise, tıbbi atıkların envanterini tutmaları ve kurum içi yapılan işlemlerin kontrollerini sağlamaları gerekmektedir. Esas olarak kurumda atık yönetim planının

uygulanmasını sağlarlar. Tıbbi atık üreten kurumların başhekimleri, başhekimlerin olmadığı yerlerde sorumluluk müdürlere aittir. Atık yönetim planında olması gereken başlıklar;

- Kurumdaki atık yönetim uygulamaları, görevli ve ekipman durumu
- Kurumdaki faaliyet sonucu oluşan atık miktarları
- Atık azaltma, tekrar kullanım ve geri dönüşüm olanaklarının durumu
- Atık ayrıştırma uygulamaları
- Kurum içi taşıma ve depolama uygulamaları
- Atık bertaraf ve arıtma alternatiflerini tayin etmek
- Maliyet faktörleri
- Kayıt tutma
- Eğitim
- Atık yönetim planın uygulanabilirliği gibi başlıkları içermektedir.

Atıkların önlenmesi, sürdürülebilirliğin ayrılmaz bir parçasıdır. Bugünkü uygulanan atık önleme/azaltma çalışmalarında bütüncül bir sistem kullanılmaktadır. Atık miktarının ve bu atıkların oluşturduğu risklerin en aza indirilmesi amacıyla kirlilik önleme, temiz üretim çalışmaları, endüstriyel simbiyoz, gibi pek çok terimler geliştirilmiştir ve uygulanmaya başlanmıştır (Özerol, 2005). Tıbbi atıklar herhangi bir atık türünden daha fazla enfeksiyon riski ve yaralanma gibi riskler taşıdıklarından tıbbi atıkların riskleri ve tehlikeleri ile ilgili artış söz konusu olmuştur. Atıkların toplanması taşınması, depolanması işleme tarzı ve nihai bertarafında toplum sağlığına potansiyel belli riskleri bulunmakta olduğundan sağlık kuruluşları için yürürlükte olan yönetim sistemleri ve maliyeti açısından sorun teşkil etmektedir. Uygun atık yönetimi sistemiyle yapılması istenilen, meydana gelen tehlikeli atık miktarının azaltılması/önlenmesidir. Mevcut tıbbi atık bertaraf metotları genelde maliyet açısından makul ya da çevresel olarak kabul edilebilir değildir. Bununla birlikte günümüzde ülkelerin büyük bir kısmı olabilecek en ekonomik yöntemleri tercih etmektedir. Atık yönetimi sistemleri ülkeler tarafından uygulanan çevresel bir gerekliliktir. Her ne kadar basit bir sistem gibi görünse de aslında yapılması uygun stratejilere dayanan, karmaşık sistemlerdir.

Ülkemizde ilk kez Çevre ve Orman Bakanlığınca 1993 tarihinde 21586 sayılı Resmi Gazetede Tıbbi Atıkların Kontrolü yönetmeliğini yayınlamış ve yürürlüğe konulmuş sonrasında ise, yeni yönetmelik 22 Temmuz 2005 tarihinde çıkarılan 25883 sayılı Tıbbi Atıkların Kontrolü yönetmeliği Resmi Gazete ile yayınlamış sonrasında

bu yönetmelik yeniden düzenlenerek 30 şubat 2010 tarihinde 25537 sayılı Resmi Gazete ile değişiklikler yapılmış ve 2017 tarihinde 29959 sayılı Resmi Gazete ile güncel hale getirilmiştir. Tıbbi Atıkların Kontrolü yönetmeliğine göre sağlık kurumları faaliyetleri sonucu oluşan tıbbi atıkların yönetimine dair esaslardan bahsedilmiştir (EK-1). Bu ilkeler;

- Tıbbi atıkların çevre ve toplum sağlığını olumsuz etkileyecek şekilde direkt ya da indirekt 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, 2017).

1992 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişme Konferansı'nda 21 gündem belirtilmiş ve atık yönetimi için tavsiyeler hazırlanmıştır. Bu tavsiyeler:

- Atık oluşumunun önlenmesi ve azaltılması
- Atıkların geri dönüşümünün ya da yeniden kullanımının sağlanması
- Atıkların çevreye olumsuz etki oluşturmayacak şekilde bertarafının sağlanması
- Atıkların düzenli depolama sahalarında bertarafının bilinçli ve dikkatli bir şekilde sağlanması gibi tedbirler tavsiye edilmektedir.

Önerilen bu tavsiyeler sağlık kuruşları faaliyetleri sonucunda oluşan atıkları da kapsamaktadır. Tıbbi atıkların yönetimi stratejisinde tıbbi atık oluşumunun minimuma indirilmesi hayli önem arz etmektedir (Temel, 2021).

2.6.1. Atık Minimizasyonu

Atık yönetiminin öncelikli amacı atıkların oluşumunun engellenmesi, engellenemediği takdirde ise atık miktarının en aza indirecek önlemleri almaktır. Atık minimizasyonu daha az miktarda atık veya tehlikeli atık oluşmasını sağlayacak yöntemlerin ve ürünlerin kullanılmasının sağlanması ve en önemlisi atıkların oluştuğu yerde ayrılmasını içeren iyileştirme teknolojileri işlemlerdir (Ege, 2009). Atık minimizasyonu, geri kazanım, yeniden kullanım, kaynakta azaltma gibi olarak bilinen yöntemler ile pek çok sağlık kuruluşunda atık miktarlarının azalmasını sağlamıştır. Bunun için sağlık kurumları kendi bünyelerinde uygun politikalar oluşturup atık yönetim sisteminin kurulması sağlamalıdır. Atık oluşumunu minimize etmek için yapılacak çalışmalara örnekler verecek olursak;

Sağlık kuruluşların da kullanılan ve daha sonrasında atık oluşturan maddelerden uzak durmak ve geri dönüştürülebilir maddelerin kullanımını sağlamak mümkün olabildiğince yaygınlaştırmak.

Sağlık kuruluşlarının kendi bünyelerinde atık yönetimi konusunda kontrol ve tedbir için uygun metotlar geliştirilmeli.

Kimyasal ve farmasötik kullanımının kontrol altına alınarak fazla ve lüzumsuz kullanımın önüne geçilmelidir.

Bu çerçevede yürütülen atık minimizasyon yöntemleri ile sağlık kuruluşlarında atık oluşturan üniteler belirlenerek kaynakta azaltım ve geri dönüşüm uygulamaları ile atık oluşumunun minimuma indirilmesi için atık minimizasyonu seçenekleri ortaya konulur.

I- Başarılı Atık Minimizasyon Programının Bileşenleri: Etkin atık minimizasyon programları minimizasyon planlarının en önemli unsuru ilk olarak tanımlama yapılabilmesidir. Başarılı atık minimizasyonunun anahtar bileşenleri aşağıdaki listede verilmiştir:

a) Etkin enfeksiyon kontrol prosedürleri

b) Ambalajların geri dönüşümü

c) Kaynakta ayırma ve katı atıkların uygun yönetimi, tıbbi ve yeniden kullanılabilir atıklar

d) Klinik personel için etkin yönergeler

e) Etkin devamlı kalite yönetimi, iletişim ve eğitimler

f) Yönetim sorumluluğu ve önderlik (Ege, 2009)

Atık Minimizasyonu Safhaları

Kaynağında azaltma: Kaynakta azaltmanın ilk amacı, malzeme üretimin kontrol altına alınmasıdır. Bu durum minimizasyon yerine getirmenin yanı sıra maliyet azaltımında en etkili ve hızlı yollardan biridir. Sağlık kuruluşlarında atıkların en aza indirilmesi amacıyla, daha az atık oluşturan ve tehlikeli olmayan ya da daha az tehlikeli materyaller seçilmeli, ürünlerin son tüketim tarihlerine dikkat edilmeli ve öncelikli olarak en eski ürünlerin kullanılmasına özen gösterilmeli, ekipman ve malzeme bakımlarının yapılması, kurumlarda çalışanlar için atık azaltamaya yönelik programlar ve eğitimler düzenlenmesi başarıyla uygulanan yöntemlerden bazılarıdır (Zeren, 2004).

Atıkların toplanması: Sağlık kuruluşlarından oluşan atıkların kaynağında cinslerine göre ayrı toplanması gerekmektedir çünkü kirlilik oluşumunun engellenmesinin esas öğesi öncelikle atıkların ayrı toplanmasıdır. Oluşan atıkların sınıflarına göre uygun ayrı kutu veya torbalarda toplanmalıdır. Sağlık kuruluşundaki personeller atık yönetimi konusunda eğitilmeli ve yetkili yöneticiler atıkların prosedürlere uygun olarak toplanması, taşınması ve bertarafı için gerekli malzeme ve ekipmanlar sağlamalı ve uygulamaya koymalıdır (Özerol, 2005).

Geri dönüşüm ve Yeniden Kullanım: Yeniden kullanılabilme özelliği olan atıkların aynı amaçlar doğrultusunda, tekrar kullanılmasıdır. Geri dönüşümü mümkün olan atıkların diğer tip atıklardan ayrı olarak, uygun kaplarda ya da kutularda biriktirilmesi gerekmektedir ayrıca bu kap ya da kutuların üzerinde geri dönüşüm amblemi bulunmalıdır. Sağlık kuruluşlarında geri dönüşüm işlemleri, yoğun olarak cerrahi aletlerde kullanılan bir yöntemdir. Sağlık kuruluşlarında kullanılan materyal ve ekipmanların yeniden kullanımı, sterilizasyon protokollerine uygun olarak yapılması şartıyla uygulanabilir. Sterilizasyon işlemleri uygun yapılmazsa pek çok soruna ve tehlikeye yol açabilir. Yeniden kullanılabilir malzeme ve materyaller, neşter, enjektör iğnesi, şırınga, cam şişeler ve konteynerleri içerir. Şırıngaların yeniden kullanılması önerilmemektedir ancak tek kullanımlık şırınga ve iğnelerin maliyetini karşılayamayacak kuruluşlar için bu uygulama özenle ve dikkatle yapılmalıdır. Örneğin, radyoterapide uzun süreli kullanılan iğne gibi radyonükleid içeren tıbbi malzemeler sterilizasyon işlemine tabii tutulduktan sonra yeniden kullanılabilirler. Bazı konteynırlar özenle yıkandıkları ve dezenfekte edilmeleri taktirde yeniden kullanılabilirler. Basınçlı gaz konteynırları için ise çoğunlukla tekrar doldurulmak üzere ilgili yerlere götürülürler. Atık türüne uygun konteynırların bulunamaması

durumunda ise bir defaya mahsus olmak üzere deterjan ya da diğer sıvılar konmuş konteynırlar kesici atıklar için kullanılabilir. Yeniden kullanılabilir malzemeler, kullanıldıktan sonra tekrar kullanılmayan aletlerden ayrılarak, özenle yıkanmalı ve daha sonra uygun yöntem ve koşullarda sterilize edilmelidir. Bununla beraber enfeksiyon riski taşımayan ve tehlikeli olmayan ambalaj ve kaplar için geri dönüşüm sağlanabilmektedir. Ayrıca geri dönüşüm tesislerinde geri dönüşümü sağlanabilen ve tehlikeli olmayan atıklar geri dönüşüm işlemine tabi tutulmaktadır. Geri dönüşüm ile hammadde temininde endüstriyel üretim aşamasında işlem sayısında azalma görülür aynı zamanda enerji tasarrufu da sağlanmış olur. Atık minimizasyonu sayesinde, atıklar kaynakta ayrıldığı için toplam atık oluşum miktarlarında azalma olacaktır. Bununla beraber olarak atıkların taşınması ve depolanması aşamalarına daha az alan ve daha az enerji kullanılmış olacaktır. Atık toplama araçlarının toplama, taşıma gibi giderlerinde de azalma olacaktır. Genel tabloya baktığımızda ise, atık miktarlarındaki bu azalmasına bağlı olarak daha az atık taşınacağından, depolama tesislerinin ömrü artacak uzun vadede bu tesislerin yapımından ve işletmesinden mesul olan ilgili kuruluşlar ekonomik olarak fayda sağlayacaktır (Özerol, 2005).

2.6.2. Tıbbi Atıkların Kaynakta Ayrı Toplanması

Tıbbi atıkların yönetiminde en önemli unsurlardan biri tıbbi atıkların diğer tür atıklardan ayrı olarak toplanmasıdır. Tıbbi atıkların kaynakta ayrı toplanması atık minimizasyonunu sağladığı gibi tıbbi atıkların da diğer tür atıklarla karışması neticesinde oluşabilecek riskleri azaltır. Bu sebeple sağlık kuruluşları faaliyetleri sonucu oluşan tıbbi atıklar, kaynağında kategorize edilerek biriktirilmesi ve her atık türü için farklı renklerdeki atık torbaları kullanılmalıdır. Bu şekilde atıkların farklı renklerdeki torbalanmalara konulmasındaki amaç, insanların atıklara herhangi bir teması olması durumunda yaralanma, bulaşıcı hastalık gibi riskinden korunmalarıdır. Kaynağında ayrı toplanan atık türlerinin her biri, geri dönüşüm, tekrar kullanım, dezenfeksiyon gibi işlemlerden geçme biçimine göre de ayrılıp depolanmalıdır. Atıkların kaynakta ayrı toplanması işlemi sürdürülebilir atık yönetim stratejisi için ön koşuldur. Ayrıca atıkların kaynakta ayrı toplanması hem bertarafı kolaylaştırır hem de bertarafa gönderilen atık miktarında azalma olacağı için ekonomik olarak fayda sağlar.

Tıbbi atıklar, ilgili sağlık personelleri tarafından oluşumları esnasında kaynakta diğer atıklar ile karıştırılmadan ayrı olarak toplanmalıdır. Toplama ekipman ve malzemeleri, atığın özelliğine uygun ve atığın meydana geldiği yerlere en yakın

noktalarda bulundurulur. Tıbbi atıklar hiçbir koşulda evsel atıklar, ambalaj atıkları, tehlikeli atıklar ve tür diğer atıklar ile karıştırılmamalıdır.

Tıbbi atıkların toplanmasında kullanılan torbaların dayanıklılığı yüksek seviyede orta yoğunluklu polietilen hammaddeden tabanları çift dikişli, çift kat kalınlığı 100 µ olan, en az 10 kg kaldırma kapasiteli, her iki tarafında yeterli boyutta siyah renkte "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT! TIBBI ATIK" yazısını içeren kırmızı renkli ve plastik olmalıdır.

Şekil 2.5. Tıbbi atık torbaları

Torbalar en fazla ¾ oranında doldurulur, ağızları sıkıca bağlanır ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konularak kesin sızdırmazlık sağlanır. Bu torbalar hiçbir şekilde geri kazanılmaz ve tekrar kullanılmaz. Tıbbi atık torbalarının içeriği hiçbir suretle sıkıştırılmaz, torbasından çıkarılmaz, boşaltılmaz ve başka bir kaba aktarılmaz (TAKY, 2005).

Evsel nitelikli atıklar ise plastik siyah renkte olan torbalarda biriktirilir. Sağlık kuruluşlarından oluşan evsel atıklar anlaşmalı olduğu belediye tarafından alınarak bertaraf edilmesi sağlanır. Atık toplama işlemi sırasında tıbbi ve evsel atıkların karışması durumunda bütün atıklar tıbbi atık olarak işlem görmektedir. Evsel atıklar siyah renkteki poşetlerde toplanır. Şekil 2.6.'da evsel atık torbaları gösterilmiştir.

Şekil 2.6. Evsel atık torbaları

Ambalaj atıkları: Tehlikeli ve tıbbi atıklarla kontaminasyonu olmamaları şartı ile her türlü kagıt, plastik, karton, cam ve metaller mavi renkteki poşetlerde biriktirilir. Şekil 2.7.'de ambalaj atıkları torbaları gösterilmiştir.

Şekil 2.7. Ambalaj atıkları torbaları

Tehlikeli atıklar türlerine göre ayrı ayrı konteynır, fıçı veya varillerle biriktirilmeli ve birbirleri ile karıştırılmamalıdır. Ayrıştırılarak toplanmış her atık türü için konteynerlerin üstüne atılacak olan atık türünün ve yönergelerinin yazılması atıkların ayrıştırılarak toplanmasındaki başarı yüzdesini artıracaktır. Şekil 2.8.'de tehlikeli atık torbası gösterilmiştir.

Şekil 2.8. Tehlikeli atık torbası

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı atıkların kaynağında ayrı toplanmasında kullanılacak poşet renklerini ve atık türlerini vermiştir. Tablo 2.7.'de görülmektedir.

Tablo 2.7. Atıkların türlerine göre renk kodu uygulaması (EPA)

Poşet rengi	Atık türleri
Siyah	Enfekte olmayan kuru atıklar
Yeşil	Enfekte olmayan ıslak atıklar
Kırmızı	Enfekte ve patolojik atık
Kırmızı ile siyah şerit	Ağır metal içeren kimyasal atıklar
Turuncu	Radyoaktif atıklar
Sarı	Delici ve basınçlı konteynırlar

2.6.3. Tıbbi Atıkların Sağlık Kuruluşu İçinde Taşınması

Tıbbi atıklar sağlık kuruluşu içinde taşınırken eğitim almış personeller tarafından, tekerlekli, kapaklı, genellikle plastik malzemeden olan, içerisinde atık toplama ya da boşaltma yaparken poşetlere zarar vermeyecek biçimde sivri kenarlı olmayan ve kolayca temizlenebilen konteynırlar da toplanmalı ve taşınmalıdır. Bu taşıma araçları tıbbi atık taşınması dışında farklı bir iş için kullanılamazlar. Bu konteynırlar turuncu renkte olmalı, üzerinde ise uluslararası biyotehlike logosu ve dikkat! tıbbi atık ibaresi bulunmalıdır. Tıbbi atık torbaları sıkıştırılmayacak şekilde sıkı bir şekilde düğümleyerek kapaklı konteynırlara taşınmalıdır. Atıklar toplanırken, taşınırken vücut ile temas olmamasına özen gösterilmelidir. Tıbbi atıklar diğer tüm atık gruplarından ayrı olarak taşınmalıdır. Tıbbi atık konteynırları günlük dezenfekte edilmelidir.

Şekil 2.9. Tıbbi atık taşıma aracı (konteyner)

Tıbbi atıkların taşınmasından mesul olan personeller turuncu renkte olan kıyafetler giyinerek ve herhangi bir olası temastan korunmak amacıyla da gözlük, eldiven, maske, çizme gibi koruyucu ekipmanlar da kullanmalıdır. Sağlık kurumlarında atıkların toplanması için uğranılacak yerlerin önceden planlanması gerekmektedir fakat planlanan güzergah insan yoğunluğunun en az olduğu bölgeler

seçilerek oluşturulmalıdır. Şekil 2.10.'da taşıyıcı personel tarafından kullanılması gereken koruyucu ekipmanlar gösterilmiştir.

Şekil 2.10. Taşıyıcı personel tarafından kullanılması gereken koruyucu ekipmanlar

2.6.4. Tıbbi Atıkların Geçici Depolanması

Tıbbi atıkların geçici depolanması ilgili kanun ve yönetmeliklerde belirtilmiştir. Bu yönetmeliklere göre; "sağlık kuruluşlarında tıbbi atıklar nihai bertaraf ünitesine götürülmek üzere depolanması gerekir. Bu duruma tıbbi atıkların geçici olarak depolanması denir. Geçici depolama işlemi 48 saati geçmemelidir. Eğer sıcaklık 4 santigrattın altında olursa bu koşul bir haftaya kadar uzatılabilir. 20 yatak kapasiteli tüm hastaneler geçici atık deposu inşa etmek zorundadırlar, daha az yatağa sahip olanlar ise aynı işlevi görecek konteyner bulundurmakla yükümlüdürler. Geçici atık deposunun özellikleri şunlardır: Kapalı iki bölmeden oluşan bir mekan olmalı, bu bölümlerin birinde tıbbi atık deposu, diğerinde ise nitelikli atıklar için depo olmalıdır. Hacim olarak 48 saatlik atık depolanabilecek ebatta olmalı. Deponun tabanı duvarları sağlam olmalı, sıvı geçirmemeli, temizliği ve dezenfeksiyonu kolay olmalıdır (Aykut, 2014).

İlgili yönetmelikte; sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atıklar, işlendiği veya bertarafının yapıldığı sahalara götürülmeden önce, tıbbi atık geçici deposu ismi verilen depo ya da konteynırlarda depolanması gereklidir.48 saatten fazla olmamak koşulu ile geçici depolarda ya da konteynırlarda bekletilirler. Bu geçici depoların içinde ısının +4 °C olması ile elverişli kapasite şartlarında bekleme süresi 7 güne kadar çıkarılabilir. Fakat bu süre herhangi bir kimyasalla işlem görmüş patolojik atıklar için en fazla 24 haftadır. Sağlık kuruluşunda geçici depolama işlemi için, geçici atık deposu mu

kullanacağı ya da konteyner mi kullanacağı konusu sağlık kuruluşunun yatak kapasitesine bağlıdır. İlgili yönetmeliğe göre, yatak kapasitesi en az 20 olan tüm sağlık kurumları geçici atık deposu bulundurmakla yükümlüdürler. Yatak kapasitesi daha az olan kurumlar ise konteyner bulundurmakla yükümlüdürler. Geçici atık deposunun nitelikleri şunlardır:

Kapalı iki bölmeden oluşmalı ve bu bölmelerin birinde tıbbi atıklar diğerinde ise evsel atıklar için olmalıdır.

Deponun hacmi en az 2 günlük atığı alabilecek boyutta olmalıdır.

Deponun tabanı ve duvarları dayanıklı olmalı, sıvı geçirimsiz, mikroorganizma ve kir tutmayan, temizlenmesi ve sterilize edilmesi basit olacak bir malzemeyle kaplanmalıdır.

Yeterli seviyede aydınlatma sistemi ve pasif havalandırma sistemi bulunmalıdır.

Depo kapısı dışa açılır şekilde ya da sürgülü kapı olmalıdır. Kapının rengi ise turuncu olmalıdır ve üzerinde görülebilecek şekilde siyah renkte "Uluslararası Biyotehlike" logosu ve "DİKKAT! TIBBİ ATIK" ibaresi bulunmalıdır.

Dışarıdan hayvanların veya yetkili olmaya kişilerin girmesini engellemek için deponun kullanılmadığı zamanlarda kilitli olması gereklidir.

Depo temizliği, depo boşaltıldıktan sonra kuru temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Eğer gerekli ise ilaçlanmalıdır. Şekil 2.11.'de Geçici atık deposu örneği verilmiştir.

Şekil 2.11. Geçici atık deposu örneği (Amasya, 2022)

Eğer depoda tıbbi atık poşeti yırtılır ve neticesinde tıbbi atıklar etrafa dökülürse

uygun ekipmanlarla temizlenmelidir ve eğer dökülen sıvı atık ise emici maddelerle yoğunlaştırma işlemi yapıldıktan sonra temizlenmelidir. Dökülen atıklar ve temizle işlemi sonucunda ortaya çıkan atıklar yeniden tıbbi atık poşetine konulmalı ve birlikte depo sterilize edilmelidir.

Deponun içi ve kapıları görevlilerin rahatça yükleme, boşaltma, depolama yapabileceği biçimde inşa edilmelidir.

Depo, hastane girişi ve çıkışı, otopark gibi insanların yoğun olarak bulunduğu bölümler ile gıda hazırlaması, depolama ve satış yerlerinden uzakta bulunmalıdır. Atıkların geçici depolanması dışında başka amaç ile kullanılmamalıdır.

Temizlik ekipmanları, koruyucu kıyafetler, atık torbaları, konteyner, kap ve kovalar geçici atık depolarına yakın yerlerde bulunmalıdır.

Temizlik ve dezenfeksiyon talimatı ve takip çizelgesi geçici atık deposunun dışına görülebilecek yere asılmalıdır (TAKY, 2017)

2.6.5. Tıbbi Atıkların Nihai Bertaraf Tesisine Taşınması

Tıbbi atıklar, geçici atık depolarından alındıktan sonra çevre ve insan sağlığını tehlikeye sokmadan, sızıntı suları akıtılmadan ve etrafa yayılmadan nihai bertaraf tesislerine taşınmalıdır. Tıbbi atıkları taşıması için kullanılan araçlar başka hiçbir iş için kullanılmamalıdır. Taşıma için kullanılan araçlar, özel olarak imal edilmişlerdir. Bu araçlar taşıma lisansı almış araçlardır. Tıbbi atık taşıması için kullanılan araçlarının taşıma yapabilmeleri için tıbbi atık taşıma lisansı alınması zorunludur ve 3 yılda bir lisansının yenilenmesi gereklidir. Tıbbi atıkların taşınmasında kullanılan araçlar belli niteliklerde olması gereklidir. Araçların özelliklerini şu şekilde özetleyebiliriz:

Atıkların taşındığı kısmın tamamen kapalı olması ve sıkıştırma sisteminin bulunmaması,

Şoförün bulunduğu yer ile atık yükleme kısmında aralık bulunması,

Atık yüklenen kısmın olası kaza halinde hasar görmemesi için dayanıklı yapılması,

Atık yükleme bölümünün içteki yüzeyinin pürüzsüz olması, rahatça temizlenebilmesi, sivri köşeli olmaması, paslanmaz olması,

Aracın yan ve arka yüzeylerinde görülebilecek şekilde ve siyah renkte "Uluslararası Biyotehlike" amblemi bulunmalı ve yine siyah renkte yazılmış "DİKKAT! TIBBİ ATIK" ibaresinin bulunması ve aracın dışının turuncu renkte olması, gerekir (TAKY, 2017). Şekil 2.12.'de Tıbbi Atık Taşıma Aracı verilmiştir.

Şekil 2.12. Tıbbi Atık Taşıma Aracı

Tıbbi atıkların bertaraf tesisine taşınmasından büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri sorumludur diğer yerlerde ise belediyelerin yetkilendirdiği şahıslar ve kuruluşlar sorumludur. Sorumlu kişiler ya da kuruluşlar, tıbbi atıkların taşınması ile görevli olan elemanları dönemsel olarak eğitmek, rutin sağlık kontrollerini yaptırmak ve diğer koruyucu önlemleri almakla sorumludur.

2.6.6. Kayıt Tutulması

Tıbbi atıkların üreticilerden alınıp nihai bertaraf için taşıyıcıya teslim edilen tıbbi atıklar taşıyıcının bertaraf tesisine götürdüğüne yönelik ve bertaraf tesisinin bu atıkları aldığına dair bir belge düzenlenmelidir. Belgenin üzerinde atığı üreticisinin ismi, adresi, sorumlu kişinin adı soyadı, telefon numarası, tarihi, üretilen atık miktarı, taşıyıcı firmanın ismi, şoförün adı, aracın plakası, taşıma lisans numarası bertaraf tesisi ile ilgili tüm bilgiler bulunmaktadır. Tıbbi atık alındı belgesi 3 nüsha olarak hazırlanır; ilk nüsha atık üreticisi, ikinci nüsha taşıyıcı firmada, üçüncü nüsha ise bertaraf tesisinde kalacak şekilde düzenlenir ve ilgili yetkililer tarafından imzalanır (Baylan, 2009)

. Bu belgenin en az bir yıl süreyle muhafaza edilmesi şarttır ve talep edildiği takdirde yetkili kişilerin incelemesi için açık tutulur. Şekil 13'te Tıbbi atık alındı belgesi gösterilmektedir.

TIBBİ ATIK ALINDI BELGESİ

A. ÜRETİCİ

	Miktar	
Sağlık Kurulusun Adı / Sahibi	Torba Sayısı	Kg
	Tarih	
TEL:	Teslim Eden	
Atıkların Özellikleri		
Atık Kodu: 180103		
	Teslim Alan	
Atığın Adı: TIBBİ ATIK		

B. TAŞIYICI

Taşımayı Yapan Kurulusun Adı	Aracın Plakası:
	Aracın Marka ve Modeli:
	Lisans No

C. ALICI

Bertaraf Sahasının Adı ve Yeri:	Sorumlu Kişinin Adı, Sovadı ve İmzası	
	Bertaraf Yöntemi	
	Yakma	Sterilizasyon
	X	

Şekil 2.13. Tıbbi atık alındı belgesi

2.7. Tıbbi Atıkların Bertarafı

Tıbbi atıkların, çevre ve halk sağlığına tehlike oluşturmayacak uygun koşul ve bertaraf yöntemleriyle güvenle bertarafı gerçekleştirilmelidir.

Tıbbi atıkların bertaraf yöntemi seçilirken, zehirli emisyon veya diğer tehlikeli maddelerin ortaya çıkması durumu ele alınarak detaylı bir atık yönetim planının yapılması, meydana gelebilecek tüm risklerin göz önünde bulundurularak ayrıntılı olarak değerlendirilmesi yapılmalıdır.

Tıbbi atıkların bertaraf metodu seçilirken bazı koşulların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu kriterler;

- Yönetmelikte bahsedilen şartlara uygunluk sağlanmalıdır
- Bölge için uygulanabilir olmalıdır
- Oluşan atık türlerinin miktarları belirlenmelidir
- Nitelikli personel ile çalışılmalıdır
- Teknoloji kolay elde edilebilir ve uygulanabilir olmalıdır
- Nihai bertaraf için seçenekler belirlenmelidir
- Çevresel etkiler en aza indirilmelidir
- Maliyeti göz önünde bulundurulmalıdır (TAKY, 2005).

Tıbbi atıklar sterilizasyon tesisinde parçalama işlemine tabii tutulduktan sonra

tehlikesiz atık durumuna getirilir ve belediye atıkları ile birlikte bertaraf edilmek amacıyla belediye atıklarının taşındığı araçlar vasıtasıyla düzenli depolama sahalarına gönderilmektedir.

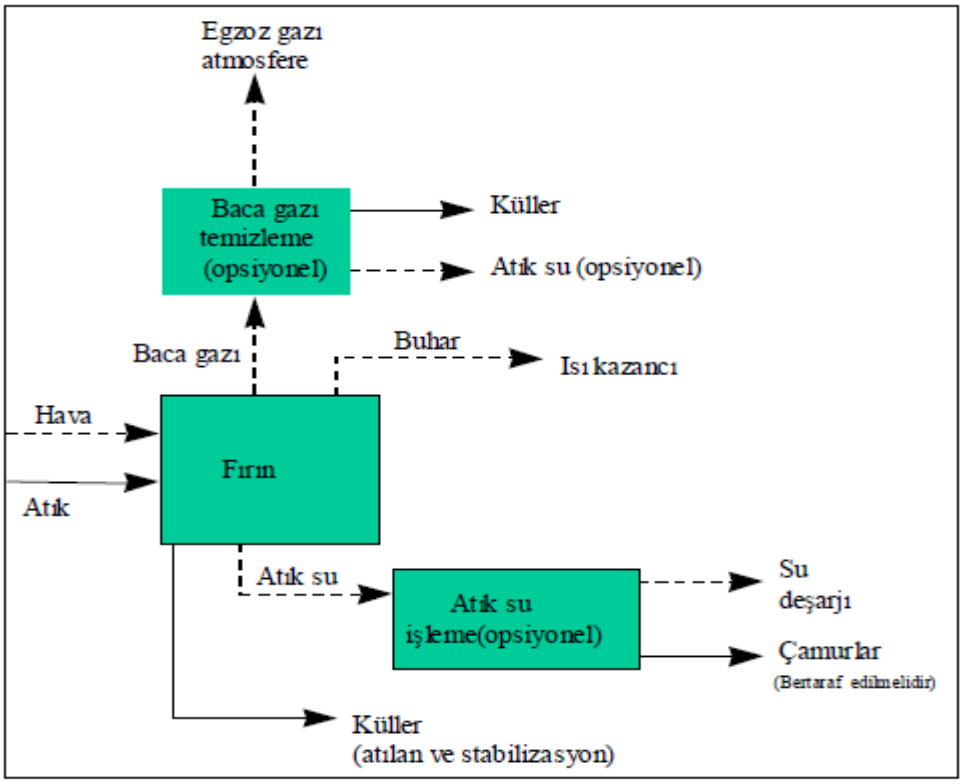
Tıbbi atıkların bertarafında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin en yaygın olarak kullanılan kısmı aşağıda sıralanmıştır:

- Yakma Teknolojileri
- Kimyasal Dezenfeksiyon
- Mikrodalga ile Işınlama
- Otoklav (buhar ile sterilizasyon)
- Hidroklav
- Rotoklav
- Kuru Isı ile Sterilizasyon
- Enkapsülasyon
- İnertizasyon
- Düzenli depolama teknolojileri aşağı kısımda özetlenmiştir.

2.7.1. Yakma

Dünyada en yaygın kullanılan metotlardan birisidir. Yakma; organik ve yanabilen atıkları, inorganik ve yanmaz maddelere dönüştüren ve atıkların hacimce ve ağırlıkça azalma sağlayan ve oldukça yüksek sıcaklıkta yapılan kuru oksidasyon işlemidir. Organik bileşiklerin yanması ile birlikte çevre ve halk sağlığı için zararlı etkilere yol açabilecek karbon dioksit, buhar, azot oksitler, toksik maddeler, partikül madde ve kül gibi türlü gaz emisyonları oluşur. Bu zararlı etkileri önleyici tedbirler alınarak bunların arıtımı gereklidir.

Yanma işlemi kontrol edilemeyen bir şekilde olduğu takdirde yanıcı ve zehirli bir gaz olan karbon monoksit oluşumuna sebebiyet verir. Yakma yöntemi atıklarda geri dönüşümü, yeniden kullanımı mümkün olamayan, depolama alanında bertarafı gerçekleştirilemeyen atıkların bertarafında tercih edilir (Gün, 2013). Yakma sistemleri yetkili şahıs veya kurumlar tarafından kurulur ve işletilir. Basit bir şekilde yakma fırının iş akış şeması şekil 2.14.'te verilmiştir.



Şekil 2.14. Yakma fırının iş akış şeması

Yakma işlemine tabii olan tıbbi atıklar içinde; kırılmış termometreler, kullanılmış piller/bataryalar gibi yüksek düzeyde cıva ve kadmiyum ihtiva eden atıklar, gümüş tuzları içeren radyolojik atıklar, ağır metaller içeren ampuller ve basınçlı kaplar bulunmaz.

Yakma tesisine gelen atıklar özel refrakterli döner fırın içerisinde 1000 ila 1200 santigrat arasında yakılır. Yanma ünitesinde tıbbi atıkların kalma süresi 60 dakikadır. Yakma işlemi sonunda tıbbi atıklarda hacimce %95, kütlece %75 azalma görülür (Akkaya,2015).

Dünyada pek çok yerde yakma tesisleri son yıllara kadar yaygın olarak kabul gören bertaraf yöntemlerindendi fakat yakma tesislerinden çıkan bazı gazların sera etkisi yaratması sebebiyle meydana gelen küresel ısınmanın hava kirliliği üzerindeki endişenin artmasıyla daha katı gaz emisyon limitleri ve standartları uygulanmaya başlandı. Buda yakma tesislerinin yapı ve işletme masraflarını arttırarak tıbbi atıkların yakılması işlemini kazançlı bir bertaraf yöntemi olmaktan çıkarmıştır.

Tıbbi atıklar ilgili bakanlığın gerekli gördüğü hallerde ve izni dahilinde, çevreye bir tehdit oluşturmayacak şekilde ve gereken önlemlerin alınması ile, baca gazı emisyonlarında TAKY hükümlerinin sağlanması ve devamlı olmamak koşuluyla çimento fabrikalarında da yakılabilir.

Tıbbi atıkların yakılması ile zehirleyici ve bulaşıcı içeriklerin giderimi sağlansa bile içeriğindeki ağır metallerin tamamını yok edememektedir. Bu metal ve ağır metal kirliliği, oluşan dip külünde ve uçucu külde kalmaktadır. Bu küllerin konsantrasyonları az olsa bile çevre ve insan sağlığı için toksik bir etki oluşturur. Yanma prosesleri neticesinde oluşan küllerde, genelde dioksin ve furanlar oluşur. Bu kirleticiler hem gaz hem de partikül halinde olabilen ve düşük konsantrasyonlarda bile toksiklerdir. Poliklorlu dibenzodioksin (PCDD) ve poliklorlu dibenzofuran (PCDF) karbon, hidrojen, oksijen ve klor içeren renksiz, kokusuz aromatik bileşiklerdir. Bu aromatik bileşiklerin en mühim özellikleri, fotokimyasal ve biyolojik olarak bozulmaya mukavemetli olup, besin zincirinde yüksek konsantrasyona bulunmaları, insanlar ve hayvanların yağ dokularında birikerek, uzun yıllar zehirli etkilerini sürdürmeleridir. Bu sebeplerden ötürü, bu kirletici bileşiklerin oluşumunun önüne geçilmesi, eğer oluşum önlenemiyor ise bu kirleticilerin atmosfere yayılmadan önce uygun yöntemler kullanılarak ve aynı zamanda belirlenen emisyon standartları ve uygun alıcı ortamlar saptanarak muhakkak giderilmesi gerekir (Akkaya, 2015).

Şekil 2.15. Yakma işlemi ile tıbbi atık bertarafı

Yakma yönteminin avantajları;

Yakma en etkili hacim azaltma yöntemidir.

Toksik, enfeksiyöz ve patolojik atıklar için en uygun bertaraf yöntemidir.

Çok hızlı bir arıtım yöntemidir.

Yakma yönteminin dezavantajları;

Yatırım, işletme, bakım masrafları maliyetlerinin fazla olması,

Nihai bertaraf yöntemi olmaması ve yakma işlemi sonrası kül, cüruf vb. gibi inorganik maddeler oluşur. Bu kalıntıların taşınması ek yük getirir.

Yakma işleminde oluşan emisyonlar atmosfere karışmadan müdahale edilemeyebilir ve bu da çevre ve halk sağlığı açısından risk oluşturabilir.

a. Pirolitik Yakma Tesisleri

Bertaraf yöntemleri arasında sıkça tercih edilen ve güvenilir bir yöntemdir. Bu bertaraf yöntemi, kontrollü hava ile yakma veya çift odalı yakma olarak da adlandırılmaktadır. Pirolitik yakma fırınları, ön yakma odası ve son yakma odasından oluşmaktadır. Atıklar, oksijeni az bir ortamda ve 800°C- 900°C sıcaklıkta ön yakma odasında termal olarak ayrıştırılır ve bu yanma işlemi neticesinde kül ve gaz oluşur. Yakma işleminin yapılabilmesi için yakıt kullanılır. Atıklar uygun atık torbaları, konteynırları veya kaplarıyla yakma odasına yüklenir. İlk aşamada yakma sonucu ortaya çıkan gazlar, ikinci aşama olan son yakma odasında 900 °C ila 1200°C çalışan ve ön yakma odasına nazaran daha yüksek oksijen seviyesi ile ikinci bir yakma odasında yakılır, bu kısımda duman ve kokular minimum seviyeye indirilir. Büyük pirolitik yakma tesisleri, kapasitesi 1-8 ton / gün ve sürekli çalışmaya uygun olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu fırınlarda atıkların yüklenmesi, oluşan küllerin uzaklaştırılması ve yakılacak atıkların fırın içerisindeki hareketi otomatik olarak gerçekleşebilir. Pirolitik yakma tesislerinde emisyon gazlarının içindeki kirleticileri temizlemek için arıtma birimlerinin kurulması zorunludur. Pirolitik yakma tesislerinde yakma sıcaklıkları, diğer yakma tesislerinden çok daha yüksek seviyelerde olduğu için bazı tehlikeli kirleticiler sistemden yanarak uzaklaştırılabilmektedir. Dioksin ve furan oluşumunu önlemek amacıyla klorlu bileşik içeren ve PE / PP türü plastik torbalar fırınlara verilmemelidir (Temel, 2021).

b. Döner Fırınlı Yakma Tesisleri

Döner fırınlı yakma tesisleri, bir döner fırın ve bir yakma sonrası odasından oluşan tesislerdir. Bu yöntem kimyasal atıklar ve bölgesel tıbbi atıkların bertarafı için kullanılabilir. Döner fırınlar silindir şeklinde dönebilen ve ekseni dik olarak küçük bir açıyla tasarlanır ve genellikle %3 ila %5 eğime sahiptir. Fırınlarda dönme hızı 2-5 devir/dakika olur ve bu dönme hareketi sayesinde atıkların oksijen ile daha çok karışmasını sağlar, ancak bu durum atık gazın partiküler madde yükünü artıracak yöndedir. Fırınların üst bölümden atıklar direkt döner fırının içerisine atılır ve alt bölmesinden ise küller tahliye edilir. Döner fırınların yakma sıcaklığı 1200 ila 1600 derecedir ve kapasiteleri 0,5- 3 ton/saat arasındadır ve sürekli çalışabilirler (Ege,2009).

Döner fırınlarda genellikle enfekte, kesici-delici, patolojik, genotoksik-sitotoksik, kimyasal ve farmasötik atık gruplarının bertarafı için uygundur. Fakat diğer tip radyoaktif atıklar, ağır metal içerikli atıklar ve basınçlı kaplar gibi atık grupları için

ise uygun değildir. Döner fırınlarında toksik kimyasal içerikli baca gazı, dioksinler-furanlar, küller oluşabilmektedir. Döner fırınlı yakma tesislerinin ekipman, malzeme ve işletim maliyeti fazladır ve aynı zamanda bakımı zor, enerji tüketimi de yüksektir. Yakma tesisin uygun koşullarda işletilebilmesi için donanımlı personel gerekmektedir.

2.7.2. Kimyasal Dezenfeksiyon

Kimyasal dezenfeksiyon işlemi, tıbbi atığın sıvı bir kimyasalla yıkanması temeline dayanır. Atıkların içerdiği patojenler bu kimyasallar sayesinde etkisiz hale gelir veya yok edilir (Akcan, 2012). Yapılan bu işlem sterilizasyondan ziyade bir dezenfeksiyon işlemini ifade eder. Bu işlemde en fazla kullanılan dezenfektan maddeler ise klor ve fenol bileşikleri, aldehitler ve amonyum tuzlarıdır. Kimyasal dezenfeksiyon işlemi kan, idrar, dışkı ya da hastane atık suları gibi benzeri sıvı atıkların dezenfeksiyonu için uygundur. Patolojik atıklar için uygun değildir. Kesiciler, mikrobiyolojik kültürler ve tıbbi atıklar kimyasal olarak dezenfekte edilebilmektedir (Özdemir, 2019).

Kimyasal dezenfeksiyon işlemi çoğunlukla sağlık kuruluşlarında yapılır. Dezenfeksiyon işleminden sonra bu atıklar risksiz tıbbi atık sınıfında değerlendirebilir ancak kullanılan kimyasalların sızıntısı olması veya direkt çevreye bırakılması durumunda olası tehlikelere sebep olabilir. Kimyasal dezenfeksiyon yönteminin planlanmasında artık veya kalıntıları bertaraf etme gereksinimi özenle ve dikkatle gözden geçirilmelidir. Ancak düzgün yapılmayan kimyasal dezenfeksiyon işlemleri ciddi boyutlarda bireysel ve çevresel problemlerin oluşmasına sebep olabilir. Prosesin kapasitesi ve hızı seçilen ayıracın türüne, miktarına, zamanına ve atık ile temas alanına, sıcaklığa, rutubete ve pH gibi faktörlere bağlıdır.

2.7.3. Mikrodalga ile Işınlama

Mikrodalga ile ışınlama yöntemi tıbbi atıkların içeriğindeki suyu ve nemi belli bir süre ısıtarak işleme tabii tutan bir bertaraf metodudur. Mikrodalga ile ışınlama yönteminin çalışma ilkesi, suyun hızlıca ısıtılmasıyla suyun içerisindeki enfekte atıkları ve mikroorganizmaları 2450 Mhz frekanslı ve 12,24 cm dalga boylu mikrodalga ışınlarla ortalama 20 dakikada yok etmektedir. Atıkların nemlendirmesi eşit olması için prosesten önce parçalanarak granül hale getirilir ve bu sayede %80 ‘e kadar hacim azalması sağlanmaktadır. Atıklar 20-30 dakika toplama odasında kalmaktadır. Proses tam otomatik formda ve tamamen kapalıdır (Esmen,2016).

İşlemden sonra ise atıklar bir konteynırda toplanarak diğer evsel atıklarla beraber belediye atık sistemine gönderilmektedir. Bu teknolojide tehlikeli kimyasal maddeler, kan ve sıvı tıbbi atık bulunması halinde etkisi azalacağından ve olumsuz yan etkiler oluşturmasından ötürü kullanılmasına izin verilmemektedir. Işınlama yönteminde işlenen atığın türleri: kültürler ve aşılar, kesici- deliciler, kan ile kontamine olmuş malzemeler, sınırlı miktarda sıvılar, izolasyon ve ameliyat atıkları, kimyasal atıklar haricindeki laboratuvar atıkları, gazlı bez, bandaj, bone, önlük, maske, yatak malzemeleri gibi yumuşak atıklardır. Şekil 2.16. Tıbbi Atık bertarafında kullanılan mikrodalga sistemi verilmiştir.

Bu yöntem patolojik, radyoaktif, tehlikeli kimyasal atıklar, kemoterapi ve radyasyonlu atıklar için uygulanamaz.

Şekil 2.16. Tıbbi Atık bertarafında kullanılan mikrodalga sistemi

Son dönemlerde tıbbi atıkların mikrodalga ile ışınlama yöntemiyle bertaraf edilmesi birçok ülkede Brezilya, Kanada, Japonya, Kore, Filipinler, İngiltere ve ABD'de oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (Akcan, 2012) fakat bazı işletme sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Gelişmekte olan ülkeler için ise bu yöntem, yüksek yatırım ve işletme-bakım maliyetlerinden ötürü kullanımını kısıtlamaktadır. Ancak bu sisteme benzer daha az kapasiteli ve maliyetli olan ve farklı dalga boyları ya da elektron ışınları kullanılan benzeri teknolojiler geliştirilmiştir. Bu bertaraf yönteminde herhangi bir emisyonun ortaya çıkmadığı görülmüştür. Bundan ötürü emisyonla ilgili kontrol ve denetim sistemine de gerek duyulmamaktadır.

2.7.4. Otoklav (Buhar ile Sterilizasyon)

Günümüzde buhar ile sterilizasyon işlemi, etkili, ekonomik ve çevreye daha az zararlı olmasından ötürü tıbbi atıkların bertarafı için en çok tercih edilen yöntemlerden biridir. Buhar ile sterilizasyon işlemi, tıbbi atıkların yüksek ısı, basınç ve neme tabi

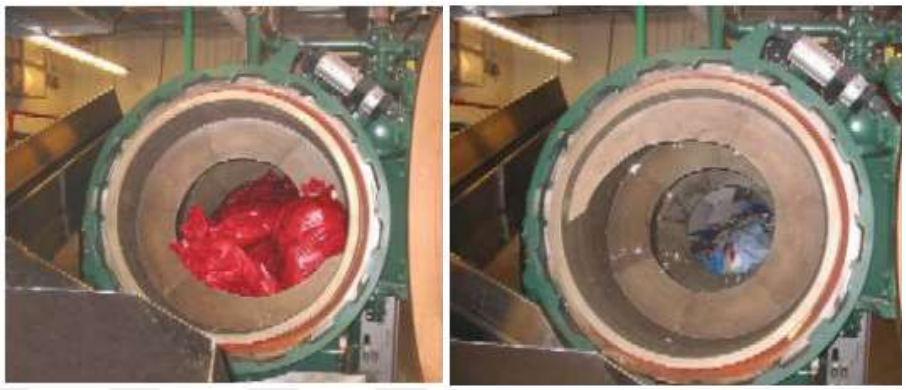
tutulma işlemidir ve bu işlem temas süresi, sıcaklık değerleri, atığın nem oranı ve buharın atıkların içine sızabilmesi gibi birçok farklı faktörlere bağlıdır. Sterilizasyon işlemi atık içerisindeki mikroorganizmaların tamamen yok edilmesini veya bu mikroorganizmaların %99,9999 oranında azaltılmasını sağlar. Buhar ile sterilizasyon işleminde, yüksek vakumlu 2-3 bar'a kadar basınçlı ve sıcaklığın 137°C'ya kadar olduğu ortamlarda gerçekleştirilmektedir. Sporlu bakteriler için minimum 15 dakika süresince ve 121 derece sıcaklık olması gereklidir. Bu yöntem ile yasaların da ön gördüğü şekilde tıbbi atıklar 50 dakikayı geçmeyen sürede güvenli bir biçimde ıslah edilebilmektedir (Bahçıvan, 2017). Sterilizasyon işlemine tabi tutulan tıbbi atıkların tehlikesiz hale getirilip getirilmediği kimyasal ve biyolojik indikatörler kullanılarak test edilir. Test sonuçları olumlu sonuçlandı ise atıklar depolanmak amacıyla depolama tesislerine sevk edilir. Test olumsuz sonuçlandı ise sistem kontrol edilir ve sterilizasyon işlemi yinelenir.Otoklavlama yöntemi geri dönüştürülebilir atıklar için fazlaca kullanılmakta ancak kemoterapik, farmokolojik, patolojik ve laboratuvar atıkların bu işleme tabii tutulması tavsiye edilmemektedir (Ege, 2009).

Otoklav cihazı; kazan, termostat, hava boşaltma musluğu, basınç ayar supabı, manometre ve termometre kısımlarından meydana gelir. Kazan, istenen ısıya ve basınç derecelerine ayarlanabilen basınca dayanıklı kısımlardır. Çok küçük ve basit olanlar olduğu gibi büyük ve karmaşık, tek çeperli, çift çeperli, tek kapılı çift kapılı, buhar jeneratörü ve ön vakumlu olan kazan çeşitleri de vardır. Termostat, sıcaklığın istenen seviyede kalmasını sağlar. Hava boşaltma musluğu, otoklav ısınmaya başladığında açık tutularak doymuş su buharı çıkmaya başladığında kapatılan ya da otoklav havasının vakum ile boşaltıldığı bir musluktur. Basınç ayar supabı, belirli basınçtan sonra buharın çıkışına izin vererek basıncın sabit bir şekilde kalmasını sağlar. Manometre ve termometrelerin kalibre edilmiş olması şarttır.

Şekil 2.17. Otoklav cihazları

2.7.5. Rotoklav

Bu yöntem otoklav yöntemlerinin modernize edilmiş versiyonudur ve tam otomatik çalışırlar. Tıbbi atık torbaları dönen basınçlı hücrelerin içerisine konulurlar. Dönme anında hazne içerisindeki helezon kanatlar bulunur ve bu kanatlar sayesinde atıkların tam karışmasını ve parçalanması sağlanır. Sterilizasyon işlemi 345 kPa basınç ve 136 °C seviyesine kadar ısınır ve tıbbi atığın içeriğindeki suyun buharlaşması ile birlikte basınç: 2,5 ila 3,5 bar arasında olmaktadır. Hacim azaltması parçalanma sonunda %70-80 oranındadır. İşlem sonucunda açığa çıkan gazlar ise karbon filtreler ile tutulup yoğunlaştırıldıktan sonra kanalizasyona sistemine verilir. Şekil 2.18.'de Rotoklav cihazı atık yükleme ve boşaltma anı gösterilmiştir.



Şekil 2.18. Rotoklav cihazı atık yükleme ve boşaltma anı

Cihazın avantajlarından biri, geri kazanılabilir malzemelerin ayıklanmasını sağlar. Bu sayede sterilize olmuş malzemelerin geri dönüşümü güvenli bir şekilde sağlanabilmektedir. Bu yöntem kimyasal atıklar ve radyoaktif atıklar için uygun değildir fakat laboratuvar atıkları ve hayvan atıklarını sterilize edilebilir (Esmen, 2016).

Rotoklav yönteminin sistem ve işletme maliyetleri fazladır. Ayrıca bu sistemlerin üretici firmalarının sayısının az olmasından ötürü fazla yaygınlaşmış bir teknoloji değildir. Sistem maliyeti 390000 $ ila 1700000 $, işletme maliyetleri ise yaklaşık 0,5 $/kg'dır (Baylan, 2009).

2.7.6. Hidroklav

Hidroklav prosesi sıcaklık ve buharın etkisiyle organik maddelerin hidrolize edilmesidir. Prosese buharın verilmesi ile birlikte sıcaklık hızlı bir şekilde artar ve karışmış atıkların suyu giderilir (Işınkaralar, 2014). Sterilizasyon işleminin verimli olabilmesi için 132° C'de 15 dakika süresince ya da 121° C'de 30 dakika işlem

görmesi gerekmektedir. İşlem sonucunda ise ağırlıkça %50 hacimce %80 oranında azalma gözlemlenmektedir (Ayan, 2019).

2.7.7. Kuru Isı Dezenfeksiyonu

Sıcak hava sirkülasyonu ile dezenfeksiyon yöntemidir. Genellikle enfeksiyöz ve kesici delici atıkların dezenfeksiyonu için tercih edilir. Bu işlemde, atıklar 25mm çapında parçalanarak döner burgulu bölmede ön ısıtmaya tabi tutulurlar. Proses sıcaklığı ise 110 ila 140 derece arasındadır. Sanitasyon işlemi genellikle 20 dakika kadar sürer, kalan atıklar ise sıkıştırılarak oluşan gaz filtrasyondan geçirilerek işlem tamamlanır. İşlem sonucunda hacim %80 oranında ve ağırlık %20-35 oranında azalma gözlemlenir (WHO, 1999). Dezenfeksiyon işlemi buhar bazlı yöntemlere göre daha yüksek sıcaklık ve daha fazla maruz kalma süresi gerektirdiğinden ötürü hem maliyet hem de enerji ihtiyacı daha fazla olmaktadır. Bu yöntem patolojik atıklara ve radyoaktif içerikli atıklara uygulanmaz (Ayan, 2019).

2.7.8. Enkapsülasyon

Enkapsülasyon yöntemi bir ön arıtım işlemidir. Kesici-delici, farmasötikler, kimyasal atık gruplarının bertarafı için uygun bir yöntemdir. Bu yöntem kesici olmayan enfeksiyöz atıklar için yeterli değildir fakat yakma yöntemi ile birlikte uygulanabilir. Enkapsülasyon yöntemi ile atıklar ¾ oranında yüksek yoğunluklu polietilenden ya da metalden yapılmış ve hacimleri 1 ila 100 litre arasında değişebilen konteynerlara doldurulurlar. Sonrasında atıkların üzerine çimento, kil, plastik köpük veya bitümlü kum konulur ve konteynerlar mühürlenir (Elevli, 2018). Çok miktarda kesici delici, kimyasal ve farmasötik atık üretmeyen sağlık kuruluşları için maliyetlerinde düşük olması sebebiyle tercih edebilen bir yöntemdir. Enkapsülasyon yöntemi diğer yöntemlere göre daha ucuz, basit ve güvenilirdir.

2.7.9. İnertizasyon

İnertizasyon yöntemi, atığın içindeki zehirli maddelerin yüzey suları veya yeraltı sularına karışma tehlikesini en az seviyeye indirgemek için bertaraf öncesinde çimento, kireç ve su ile karıştırılması işlemidir. İnertizasyon yöntemi, farmasötik atıklar ve yüksek metal içerikli yanma külleri için uygun bir yöntemdir. Fakat enfeksiyöz atıklar için uygun değildir. Farmasötik atıkların inert hale getirilmesi için ambalajlarından çıkartılıp öğütülmeli sonrasında çimento, kireç ve su karışımı eklenmelidir. Bu işlem sonucunda homojen yapılı katı kütleler elde edilir. Bu karışım

sıvı olarak da elde edilebilir. Elde edilen bu kütleler uygun bertaraf sahasına gönderilir (Bahçıvan, 2017). Bertaraf sahasına getirilen karışımlar evsel atıkların üzerlerine dökülür. Bu yöntem pahalı bir yöntem olmamakla birlikte kullanılan ekipmanların da karmaşık yapılı olmamasından ötürü uygulanabilir bir yöntemdir.

2.7.10. Düzenli Depolama

Düzenli depolama ile bertaraf yöntemi, katı atıkların makul bölgelerde kontrollü bir şekilde ve sağlık koşulların uygunluğunu es geçmeden depolanmasıdır. Düzenli depolama ile bertaraf yöntemi maliyet ve çevresel yönden uygunluğundan ötürü tüm dünyada tercih edilen bertaraf yöntemleri arasında yer alır. Depolama yöntemi, depolama bölgelerindeki yer altı- yüz üstü sularının ve diğer muhtemel oluşacak çevre kirliliklerine fırsat verilmeden ve kontrollü bir şekilde depo gazı emisyonlarının yapılmasıyla birlikte bu yöntem yararlı bir yöntemdir. Bunun nedeni sahadaki atığın muhtevası, nem oranı, tane büyüklüğü gibi hususlar dikkate alınmaksızın her çeşit çöp depolanabilir. Depolama sahası tamamiyle dolduktan sonra örtü tabakası ile örtülerek rekreasyon amacı ile kullanılabilir. Bu yöntemin hala geliştirilmiş farklı bir türü bulunmamaktadır ve katı atık bertarafı sonrasında arta kalan atıklar kesinlikle düzenli depolama sahalarına gönderimi yapılmalıdır. (Prüss vd., 1999).

Yığılmış halde olan atıklar çevre ve halk sağlığı açısından büyük riskler oluşturmaktadır. Kontrolsüz ve dağınık şekilde depolama sahalarına atılan atıklar su, hava ve toprak kirliliğine, yangınlara, rahatsız edici kokulara, gaz patlamalarına estetik olarak da kötü görüntülere yol açarak çevre halkını da hastalık yapıcı etkenlere maruz kalmasına neden olabilir. Ayrıca bu sahalarda dolaşan tüm hayvanların ve çalışanların bu hastalık yapıcı etkenleri bulaştırma riski vardır (WHO, 1999).

Düzenli depolamada en çok sorun teşkil eden unsurların başında halojenli çözücüler bulunur. Sağlık kuruluşlarının birtakım ünitelerinden benzer şekilde kimyasallar, atık tamponlar, bezler gibi malzemeler atılmaktadır. Bu malzemeler örtü sisteminin yapısını bozabilir, suyla taşınabilir ya da susuz sıvı bir fazda çok daha riskli hale gelebilirler. Bu materyaller gaz ve koku oluştururlar ve mikroorganizmaları yok ederler. Bu sebepten ötürü bu tarzdaki bileşiklerin düzenli depolamaya verilmesi uygun değildir (Tunçsiper, 1997).

Ülkemiz de tıbbi atıkların düzenli depolama yöntemiyle bertaraf edilmesi etkili bakanlıkça belirlenen teknik usullere uyulması koşulu ile mümkündür. TAKY ‘e göre tıbbi atıkların düzenli depolanması için belirlenen koşullar şu şekildedir:

i) Tehlikeli atık depolama sahalarında hususi bir kısmında, tehlikeli atıklardan ayrı yerde olacak şekilde,

ii) Evsel atıkların bertaraf bölgelerinde tıbbı atıkların kontrol yönetmeliğine uygunluk gösterecek şekilde yapılmış özel bir kısmında, evsel atık türünden ayrı olacak şekilde,

iii) Yalnızca tıbbı atıklar için yapılmış hususi bir bertaraf sahasında, düzenli depolanarak bertaraf edilirler.

Düzenli depolama sahalarının karstik arazilerde, yer üstü suları ve yeraltı suları koruma arazilerinde, taşkın tehlikesi bulunan arazilerde, çığ, heyelan, erozyon bölgelerinde kurulmalarına izin verilmez. Bölge seçiminde oluşabilecek her çeşit yer hareketleri, rüzgar durumu ve trafik durumu dikkate alınarak seçilir. Bu bölgeler yerleşim yerlerine en az 1000 metre mesafede bulunmalıdır. Belirlenen 1000m koşulu yetkili bakanlık görüşüyle, mesafe ölçütlerini sağlamak koşulu ile düşürülebilir. Depolama sahasının taban şekli ve oluşan sızıntı sularının toplanması TAKY' ye göre belirlenir. Depolama sahalarında tıbbi atıklar sıkıştırılmadan doldurulur. Dolgu işlemleri esnasında günlük olarak atıkların üzeri önce kireç ile daha sonra da en az 30 cm toprak olacak şekilde örtülür. Tıbbi atık depolama sahalarının tamamen dolmasıyla birlikte 20 yıl boyunca ile denetlenir ve 50 yıl süre ile de iskana açılamaz.

Düzenli depolama sahalarının dizayn ve işletilmesinde belli başlı temel hususlar bulunur bunlar; atıkların düzenli depolama alanlarına iletilmesinde, taşıma araçlarının bu alanlara girişinin mümkün olabilmesi, sahada yapılan tüm çalışmaların yetkili personellerce gün aşırı kontrolünün sağlanması, depolama işleminden evvel ön hazırlıkların yapılması ve yönetilebilir şekilde kademelendirilmelidir. Bununla birlikte oluşan sızıntı sularının hiçbir koşulda sızma olmaması için sahanın tabanında ve yan kısımlarında sızma olmaması için önlemler alınmalı ve sızıntı sularının toplanması için düzenek kurulmalı ve arıtıma kanalize edilmelidir (Özdemir, 2019).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Alanı

Bu tez çalışmasında Amasya il ve ilçelerinde bulunan devlet hastanelerinin faaliyetleri sonucu oluşan tıbbi atıkların toplanmasında, taşınmasında ve bertaraf edilmesinde mevcut uygulamaları ve çalışma kapsamındaki hastanelerin yıllık ve aylık tıbbi atık miktarları çeşitli başlıklar altında incelenmiştir.

3.2. Amasya İli Hakkında Genel Bilgiler

Amasya, Orta Karadeniz bölgesinde yer almaktadır. Amasya il merkezi dışında toplam altı ilçe bulunmaktadır. İlçeler; Göynücek, Gümüşhacıköy, Hamamözü, Merzifon, Suluova, Taşova'dır. Şekil 3.1.'de Amasya il haritası verilmiştir.

Şekil 3.1. Amasya il haritası

Amasya ili doğudan Tokat, güneyden Tokat ve Yozgat, batıdan Çorum, kuzeyden Samsun illeri ile sınırdır. Amasya ilinin yüzölçümü 5.701 km^2'dır. Sınır uzunluğu ise toplamda 492 km'dir. Samsun ili ile 169 km, Tokat ili ile 165 km, Yozgat ili ile 6 km ve Çorum ile ise 152 km sınır uzunluğu vardır. 2021 yılı TÜİK verilerine göre Amasya nüfusu 335.33'dir. Bu nüfusun 167.033'ü erkek 168.298'i kadın nüfusundan oluşmaktadır. (T.C. Amasya Valiliği,2021)

3.3. Amasya İlinde Tıbbi Atıkların Bertarafı

Amasya ilinin tıbbi atık sterilizasyon tesisine merkez hastanesi, ilçe hastaneleri ve tıbbi atık üreten yaklaşık 150 kurum ile tıbbı atık hizmet protokolü imzalanmıştır.

Amasya ilinin tıbbi atık yönetimini Amasya Belediyesinin anlaşmalı olduğu Turanlar Çevre Teknolojileri Tek. Müh. İnş. Tah. Tic. Ltd. Şti. ortak girişimi ile Amasya Belediyesi arasında 2011 yılı Nisan ayından itibaren imzalanan sözleşme halen devam etmekte olup bu sözleşme 2027 yılı Nisan ayına kadar devam edecektir. Amasya ilinde sağlık kurumları faaliyetleri sonucunda çıkan tıbbi atıklar firma tarafınca toplanması, taşınması ve bertarafı yapılmaktadır.

3.4. Amasya İli Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi

Amasya ili tıbbi atık sterilizasyon tesisi, Amasya İli, İlçeleri ve Beldeleri Katı Atık Bertaraf Tesisleri Yapma ve İşletme Birliği faaliyet sahasında Amasya ili, merkez ilçesi Bağlar üstü Mevkii Eraslan Köyü Yolu 3. Km'de bulunmaktadır. Üretim tesisi arazisi 500 m^2 alana kurulmuş olup toplam kapalı saha ise 200 m^2 betonarme yapıdan imal edilmiştir. Tesis, sterilizasyon alanı, parçalama ünitesi, buhar kazanı, atık girişi ve kabul noktası, geçici atık deposu, kazan dairesi, konteynır yıkama bölümü, personel dinlenme bölümü ve diğer alanlardan oluşmaktadır. Tesisin içi yüzeyleri fayans ile kaplanmıştır. Tesisin çevresi ve atık arabalarının giriş-çıkış yol güzergahı stabilize yol ile ve ulaşım yolu ise asfalt kaplıdır.

3.5. Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisinin Yönetimi ve İş Akışı

Tıbbi atıkların sterilizasyon cihazına beslenmesi ve sterilizasyon işlemi sistemi gözenekli ve buharın kolayca penetre olabildiği atıklar ve deliciler için uygundur. Bu nedenle sisteme kimyasallarla kontamine olmuş patolojik, radyoaktif ve kimyasal atık türü atıklar kabul edilmemektedir. Tesise kabul edilen tıbbi atıklar geçici atık deposundaki konteynırların içerisinde bulunan tıbbi atık torbalarını görevli operatör sterilizasyon ünitesinin sepetine bırakarak sterilizasyon cihazına yerleştirilir. Sonrasında sterilizasyon işlemini kontrol ünitesindeki başlat düğmesine basılarak sistem devreye sokulur ve sterilizasyon ünitesinin kapağı kapatıldıktan sonra sisteme bağlı tüm kilitler, hava giriş-çıkışını engelleyecek biçimde kapatılır. Basınçlı su buharı ile sterilizasyon sağlanır. Sterilizasyon ortamında nem bulunduğundan sıcaklık transferi daha etkin ve hızlı olmaktadır. Sterilizasyon cihazının kapasitesi saatte 120 kg'dır. Cihaz işletme basıncı 3,6 bar ve ortalama 138 °C'de 40 dakika çalışarak tıbbi atik sterilizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir.

Şekil 3.2. Sterilizasyon cihazı atık besleme sistemi

Yüklemesi yapılan cihazın otomatik kontrol cihazı sistemin buhar supabını 2 dakika içerisinde açar, bu açma işlemi 2,2 bara yükseltilmesi, içeriğin ise 132 ila 134 °C ye kadar ısıtılması ile olur. Isının sabit bir şekilde 132 ila 134°C tutulması atık yığının iç kısımlarına kadar uzanan ve elde ettiği değerleri belli aralıklarla kontrol ünitesine aktaran bir termometre aracılığı ile sağlamaktadır.

Şekil 3.3. Sterilizasyon işlemi

Isı sabitleme işleminin hemen ardından kontrol ünitesi 100 litreye yakın suyu sistemin ara katmanında sirküle ederek sıcaklığın aniden 50-60 °C düşmesini ve bu sayede sistemin kesintisiz akışını (bir sonraki aşamaya geçişini) sağlar. Sıvı tahliye aşamasında soğuyan su ve tamamen steril haldeki yoğun su (parçalanmış yüklere uygulanan buhar sonucunda ortaya çıkan su) atıksu bağlantı kanalına yönlendirilir.

Steril hale gelen atık sterilizasyon cihazından çıkarılarak parçalama ünitesine yüklenir. Burada parçalanan atık steril atık tahliye aracına boşaltılarak Katı Atık Düzenli Depolama Sahasına gönderilir. Şekil 3.4.'te steril atık bertaraf işlemi anı gösterilmektedir.

Şekil 3.4. Steril atık bertaraf işlemi ve sterilizasyon ünitesi kumanda paneli ve monitörü

Ayrıca sterilizasyon işlemi aşamaları Şekil 3.4.'deki ekrandan takip edilebilmekte ve kayıt altına alınarak belgelenmektedir. Yapılan her sterilizasyon işleminin belgesi alınmaktadır.

Sterilizasyon etkinliğinin kontrolü için biyolojik ve kimyasal indikatör kullanılmaktadır. Sterilizasyon işleminden çıkan atık ile beraber işleme konulan biyolojik indikatörün canlı kalıp kalmadığı inceleme yönteminden yararlanılır. Kimyasal indikatörde sıcaklığa bağlı olarak değişen beyaz renkten siyah/koyu renge dönüş saptanarak sterilizasyon etkinliği değerlendirilir. Kimyasal ve biyolojik indikatörler tesiste sterilizasyon cihazının içerisine atıkla birlikte yerleştirilir. 3M marka 1992 model biyolojik indikatör kullanılmakta olup, bu işlem haftada bir yapılmaktadır. İşlem sonrası yerinden çıkartılan biyolojik indikatör numunesi aynı marka ve seri numaralı kılavuz/şahit numune ile beraber ayrı plastik kutular içinde AKAB Düzenli Depolama Sahası içerisindeki kimya laboratuvarında Çevre Görevlisi tarafından analizi yapılır. Analiz sonucu alınana kadar numune alınan atık ayrı bir konteynırda bekletilir. Analiz sonucunda üreme oluşmamışsa parçalama ünitesinde parçalanarak steril atık tahliye aracı ile Katı Atık Düzenli Depolama Sahasına sevk edilir. Şayet üreme olmuşsa cihazın kalibrasyon ayarları test edilerek atık tekrar

sterilizasyon işlemine alınır. Sterilizasyon etkinliğini test etmek için her sterilizasyon işleminde renk değişimi ile sonuç veren 3M marka STERİGAGE model kimyasal indikatör kullanılarak sistem kontrol altına alınır. Renk değişimi gerçekleşmemişse sterilizasyon işlemi tekrarlanır.

Şekil 3.5. Biyolojik ve kimyasal indikatör konulması

Şekil 3.6. Sterilizasyon işlemi öncesi ve sonrası kimyasal indikatör görüntüleri ve biyolojik indikatör

Biyolojik indikatörler uygulanarak gerçekleştirilen sterilizasyon geçerlilik testleri, sterilizasyon işlemi gören atık ile birlikte sterilizatöre konulan biyolojik indikatörlerin tetkik etmek amacı ile haftalık olarak bir önceki kısımda izah edildiği gibi yapılır. 3 ayda bir gerçekleştirilen biyolojik indikatör analizleri ise; Bakanlıkça yetkilendirilen laboratuvara Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü yetkililerinin eşlik etmesi ile veya müdürlük yetkilileri aracılığı ile yapılır ve yine müdürlük tarafınca numune alınacak tarihler belirlenir. Numune alınacağı tarihte laboratuvar sorumlusu veya müdürlükçe yetkilendirilen personeller, tesis bünyesinde çalışan çevre görevlisi ve firma yetkilisinden oluşan heyet gözetiminde biyolojik

indikatör cihaza yerleştirilerek işlem gerçekleştirilir. İşlem sonucunda çıkan numune ve şahit/kılavuz indikatörler tutanak düzenlenerek ve mühürlendikten sonra çevre görevlisi tarafından teslim alınır ve yetkili laboratuvara gönderilir. Analiz sonuçları Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü'ne yazılı olarak bildirilir.

3.6. Anket Formunun Uygulanması

Sağlık personellerine yönelik hazırlanan anket formlarında anket yapılan sağlık kurumunda çalışan; doktor, temizlik personeli, hemşire, teknisyen, sağlık memuru ve diğer çalışanlara uygulanmıştır. Sağlık personellerine Tablo 3.1'de ki anket soruları yönetilmiştir. Hazırlanan anket formunda ilk kısımda çalışanların yaş, cinsiyet, görev, öğrenim durumu, görevde çalışma süreleri gibi kişisel bilgilere yer alırken devamında ise kurumun tıbbi atık yönetimi ile ilgili bilgi edinmeye yönelik sorulara yer verilmiş ve bu sorulara genellikle evet, hayır, fikrim yok şeklinde cevap verilmesi istenmiştir.

Tablo 3.1.Sağlık personellerine sorulan anket soruları

Yaşınız?
Cinsiyetiniz?
Göreviniz?
Öğrenim durumunuz?
Görevde çalışma süreniz?
Tıbbi atıklarla ilgili eğitim aldınız mı?
Kurumunuzda tıbbi atıklar ile ilgili belirli aralıklarla; eğitim, bilgilendirme veya yönetmelikteki değişiklikler hakkında bilgilendirme yapılıyor mu?
Kurumunuzda atıklar sınıflarına göre ayrı torbalarda toplanıyor mu?
Günlük çalışmalarınız sonucunda oluşan atıklarınızı uygun atık kutularına atmaya dikkat ediyor musunuz?
Tıbbi atıklar kırmızı renkli poşetlerde, evsel atıklar ise siyah renkli poşetlerde toplanmalıdır.' ibaresi doğru mudur?

Kurumunuzda bulunan atık kutuları yeterli sayıda mı?
Atık kovalarının düzenli olarak temizliği yapılıyor mu?
Kurumunuzda atıklar ile ilgili sorumlu personel bulunuyor mu?
Tıbbi atıkları toplamakla sorumlu personeller koruyucu ekipman ve özel kıyafet giyiyor mu?
Kurumuzda atıkların yönetimi konusunda denetimler yapılıyor mu?
Kurumunuzda tıbbi atıkların toplanması için özel bir depolama alanı var mı?
Kurumunuzda atık geri dönüşümüne özen gösteriliyor mu?
Geri dönüştürülebilir atıklar hangi renk torbalarda toplanmalıdır?
Sizce çalıştığınız kurumda tıbbi atıklarla ilgili en önemli sorun nedir?
Sizce çalıştığınız kurumda tıbbi atıklarla ilgili en önemli sorun nedir?

3.7. Kurumların Düzenlemelerin Gözden Geçirilmesi

Sağlık kurumlarının faaliyetleri sonucu ortaya çıkan tıbbi atıkların yönetimiyle ilgili olarak, kurumlarda uyguladıkları düzenlenmelerin mevzuata uygunluğu kurum ziyaretleri sırasında incelenmiştir, eksik ve uygun yapılan yönlerin tespiti yapılmıştır.

3.8. Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Tıbbi Atık Miktarlarının Belirlenmesi

Amasya il ve ilçelerinde bulunan sağlık kuruluşlarının yıllık atık miktarları, Amasya İl Sağlık Müdürlüğü ve Amasya Belediyesi kurum ziyaretleri esnasında yetkililer aracılığıyla veriler elde edilmiştir.

3.9. Yöntem

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca 25/01/2017 tarihinde yayınlananı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği baz alınarak Amasya ili ve ilçeleri için kamu hastanelerindeki tıbbi atık yönetimi incelenerek yapılan uygulamalar değerlendirilmiş ve neticesinde eksik ve aksayan yönleri belirtilmiştir. Var ise bu yönlerine alternatif olabilecek çözüm önerileri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında

incelenen kamu hastaneleri Amasya Sabuncuoğlu Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Suluova Devlet Hastanesi, Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi, Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi, Taşova Devlet Hastanesi, Göynücek Devlet Hastanesi ve Hamamözü Devlet Hastanesidir. Çalışmada Amasya'nın en büyük devlet hastanesi olan Amasya Sabuncuoğlu Eğitim ve Araştırma Hastanesi personellerine tıbbı atık yönetimi hakkındaki yeterlilik düzeylerini ölçecek ve kurum içerisinde tıbbi atık yönetimi ile ilgili uygulanan faaliyetlerin ilgili yönetmeliğe uyumluluğunun değerlendirilmesi için anket çalışması hazırlanmıştır. Yapılan anketin sonucunun değerlendirilmesi ve incelenmesi yapılmıştır.

Tez çalışması kapsamında bilgi toplamak amaçlı literatür taraması yapılması ile beraberinde ilgili yüksek lisans ve doktora tezleri detaylıca incelenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Amasya İli Sağlık Kuruluşlarında Tıbbi Atık Miktarları ve Yönetimi

Amasya ili sınırları içerisinde 87 adet kamuya bağlı tıbbi atık üreten sağlık tesisi bulunmaktadır. Amasya ilinin tıbbi atık yönetimi incelenmesi ve verilerin değerlendirilmesinde toplamda 7 kamu hastanesi incelenmiştir. Bu sağlık kuruluşları il merkezinde bulunan Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi ile ilçelerde yer alan; Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi, Suluova Devlet Hastanesi, Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi, Taşova Devlet Hastanesi, Göynücek Devlet Hastanesi ve Hamamözü Devlet Hastanesi olmak üzere sağlık kuruluşlarında inceleme yapılmıştır.

Tablo 4.1. Çalışmaya konu olan hastanelerin listesi ve yatak kapasiteleri

Hastane Adı	Yatak Kapasitesi (adet)
Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi	450
Hamamözü Devlet Hastanesi	5 (ilçe entegre hastanesi olduğundan yalnızca acilde yatak bulunuyor)
Göynücek Devlet Hastanesi	14 (ilçe entegre hastanesi olduğundan yalnızca acilde yatak bulunuyor)
Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi	50
Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi	120
Suluova Devlet Hastanesi	105
Taşova Devlet Hastanesi	50

Amasya'nın Göynücek ve Hamamözü ilçelerinde ilçe devlet hastanelerinde genel olarak acil müdahale hizmeti verilmektedir. Yatak mevcuttur fakat maalesef yataklı hastane hizmeti verilememektedir. İlçe hastanelerindeki bu yetersizlik durumu neticesinde hastaların acil durumları dışında merkez bölgede bulunan hastaneyi tercih etmelerine sebep olabilmektedir. İlçelerdeki nüfusun az olması sebebi ve yataklı hastane hizmeti verilmemesi sebebiyle atık miktarlarının il merkezindeki hastaneye ya da yataklı hizmet veren hastanelere oranla daha düşük olması kaçınılmazdır.

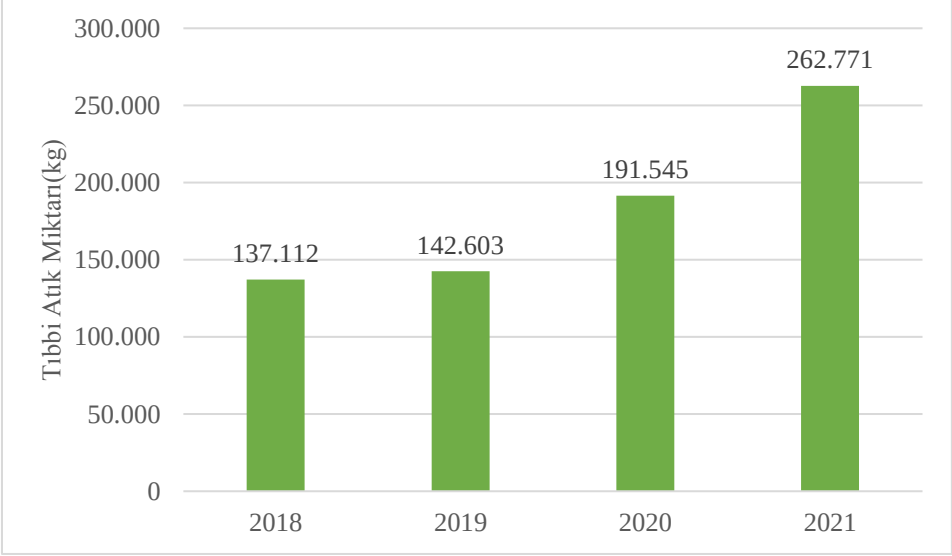
4.2. Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1991 yılında Amasya ili Kirazlı dere Mahallesinde 40.000 m^2 arsa üzerine temeli atılan 300 yataklı yeni Hastane binası inşaatı, 13 yıl aradan sonra tamamlanmış olup, 19. 01. 2004 tarihinde bu binaya taşınılmıştır. Yıllar içerisinde ek hizmet binası yapılarak yatak kapasitesi artırılmıştır ve şu an 450 yatak kapasiteli olarak hizmet vermektedir (Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi).

Şekil 4.1. Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi tıbbi atık miktarları alınan verilere göre 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tabloda kilogram cinsinden gösterilmiştir.

Şekil 4.2. Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl)



Son dört yıllık verilere bakıldığında yıllara göre düzenli artış olduğu görülmektedir. Tabloda üretilen en yüksek tıbbi atık miktarı 262.771 kg ile 2021 yılında, en düşük tıbbi atık miktarı ise 137.112 ile 2018 yılında ortaya çıkmıştır. Sabuncuoğlu Şerefeddin E.A.H 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık çıkan tıbbi atık verileri ise tabloda gösterilmiştir.

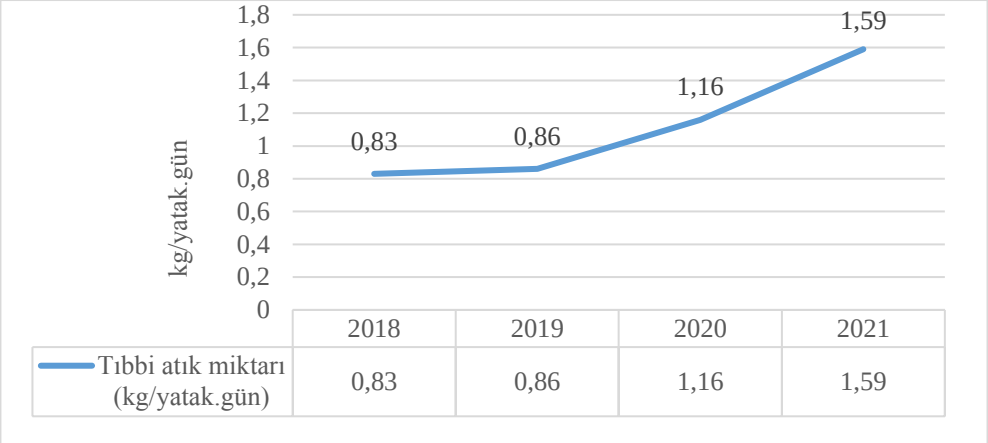
Tablo 4.2 Sabuncuoğlu Şerefeddin E.A.H 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay)

AY	2018	2019	2020	2021
OCAK	11.376	11.367	13.641	22.556
ŞUBAT	10.414	10.431	12.804	18.686
MART	12.030	11.402	12.738	20.572
NİSAN	11.408	11536	13.288	24.749
MAYIS	11.711	11.864	12.403	23.836
HAZİRAN	11.270	10.807	14.067	21300
TEMMUZ	11.349	12.726	15.577	19.387
AĞUSTOS	11.192	11.496	16.295	21.387
EYLÜL	11.302	12.196	17.630	22.343
EKİM	12.155	12.729	15.919	25.975
KASIM	11.618	12.888	20.803	22.393
ARALIK	11.287	13.161	26.380	19.587
TOPLAM	137.112	142.603	191.545	262.771

Tablo 4.2.'de aylık atık miktarları incelendiğinde Sabuncuoğlu Şerefeddin E.A.H tıbbi atık miktarlarının maksimum olduğu ay 2018 yılı için ekim ayı, 2019 ve 2020 yılı için aralık ayı, 2021 yılı için ekim ayıdır. İncelenen her dört yıl için aylık düzenli bir artış gözlemlenmezken 2018-2021 yılları toplan tıbbi atık miktarlarında düzenli bir artış olduğu görülmüştür.

Sabuncuoğlu Şerefeddin E.A.H yatak sayısı 450 adettir. Buna göre 2018-2021 yılları arasında tıbbi atık miktarları (kg/yatak.gün) şeklinde hesaplamaları yapılmıştır.

Şekil 4.3. Sabuncuoğlu Şerefeddin E.A.H 2018-2021 yılları yatak başına düşen günlük ortalama tıbbi atık miktarı grafiksel gösterimi



Yıllık veriler incelendiğinde 2018-2021 yılları kg/yatak.gün şeklinde hesaplanan verilerde düzenli bir artış olduğu görülmüştür. Yatak başına düşen günlük atık miktarı 2021 yılında diğer yıllara göre en yüksek orana ulaşmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün belirttiği gelişmiş ülkeler için 0,50 kg/yatak.gün değeri verilmiştir. Bu değer ile Sabuncuoğlu Şerefeddin E.A.H için dört yıllık veriler karşılaştırıldığında 0,50 kg/yatak.gün'den daha fazla olduğu görülmektedir. Genel olarak 2018 yılında diğer yıllara oranla yatak başına düşen günlük atık miktarı daha azdır.

Sabuncuoğlu Şerefeddin E.A.H ait tablolardaki tüm tıbbi atık miktarı verileri incelendiğinde atık miktarında düzenli bir artış görülmektedir. Bu artış, Amasya ilindeki nüfus artışına bağlı olarak hasta sayısının farklılık göstermesinden kaynaklandığı ve ayrıca 2020 yılı başlarında Dünya geneline yayılan COVID-19 salgınının ortaya çıkan, hızla yayılan ve günümüze kadar süregelen salgın neticesinde tıbbi atık miktarlarında artışa sebebiyet verdiği düşünülmektedir.

Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim Araştırma Hastanesi 2019,2020 ve 2021 yıllarında servis bazında incelemelerde bunulmuştur. Şubat ve Ağustos aylarının 2019, 2020, 2021 ve 2022 yıllarında servis bazında tıbbi atık miktarlarının değişimi gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim Araştırma Hastanesi Şubat-Ağustos 2019, 2020, 2021 ve 2022 yıllarında servis bazında tıbbi atık miktarlarının tarihlerindeki değişimi

SERVİSLER	2019		2020		2021		2022	
	Şubat	Ağustos	Şubat	Ağustos	Şubat	Ağustos	Şubat	Ağustos
Yoğun Bakımlar	1.978	2.651	2.945	1.856	1.963	3.670	2.553	3.718
Cerrahi Birimler	918	900	1.054	998	1.275	1.774	1.490	1.824
Kadın Doğum	620	744	613	733	674	738	609	737
Ameliyathane	2.117	2.283	2.646	1.491	1.318	2.753	2.098	3.067

Acil Servis	969	1.157	1.109	1.700	1.547	1.663	1.755	2.501
Laboratuvarlar	1.227	1.818	1.835	2.349	2.133	3.080	2.226	3.107
Poliklinikler	529	1091	998	904	1.473	1.980	1.516	1.323
Radyoloji	52	66	48	98	143	38	76	166
Kemoterapi	30	61	41	26	23	28	33	28
Diyaliz	568	656	642	795	885	933	678	776

Servislerden oluşan tıbbi atık miktarlarının bilinmesi ilgili servislerde gereksinim duyulan her türlü ekipmanların ve materyallerin (örneğin; atık kutuları) miktarları belirlenerek hastaneye ekonomik açıdan fayda sağlanabilir. Hem de tıbbi atık miktarlarında oluşan değişkenliklerin sebeplerini saptamakta bu artış ya da azalışın hangi servisten gerçekleştiğini tayin etmek kolaylaşır. Tıbbi atık miktarlarındaki artış-azalış sebepleri incelenirken ilk olarak o bölümdeki değişen yatak sayısı, atıkların yönetim sistemi ya da kullanılan ekipmanlarda -materyallerde herhangi bir farklılaşmanın söz konusu olup olmadığına bakılmalıdır şayet düzende herhangi bir değişiklik yapılmamış ise o bölümlerde görev alan personelin çalışmalarında ihmal ve uygunsuz işleyişten kaynakladığı düşüncesine dayandırabilmektedir.

Tablo 4.3.'de görüldüğü üzere belirlenen yıllar içerisinde şubat ve ağustos aylarında meydana gelen tıbbi atık miktarlarında genellikle artış gözlenmektedir. İstisnai olarak 2019 yılında yalnızca cerrahi birimlerde, 2020 yılında yoğun bakım, cerrahi birim, ameliyathane, poliklinikler ve kemoterapi servisinde, 2021 yılında yalnızca radyoloji servisinde, 2022 yılında ise poliklinik ve kemoterapi servislerinde şubat ayında oluşan tıbbi atık miktarları ağustos ayında oluşan tıbbi atık miktarlarına göre azalma olduğu görülmektedir.

4.2.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi

Hastane içerisinde polikliniklere, servislere ve koridorlara yerleştirilen tıbbi atık, tehlikeli atık, evsel atık ve ambalaj atıklarının biriktirilmesi için ayrı kutular bulunmaktadır. Şekil 4.4'de servislerde bulunan tıbbi, evsel, ambalaj ve tehlikeli atık kovaları görülmektedir.

Şekil 4.4. Servislerde bulunan atık toplama kovaları

Atık toplama kovalarında genel olarak doğru uygulandığı görülmüştür. Atık kovalarının üzerlerinde atık türlerinin belirtildiği etiketlerin olduğu görülmüştür. Tıbbi atık kovasında mevzuata uygun şekilde çift kat kalınlığı 100 mikron, "Dikkat Tıbbi Atık ifadesi" ve "Uluslararası Biyotehlike" logosu olan kırmızı poşet bulunmaktadır. Fakat tıbbi atık kovası turuncu renkte değil kırmızı renktedir ve bazı servislerde kapakları açık şekilde bulunduğu görülmektedir. Evsel, tehlikeli ve ambalaj atığı kovaları uygun şekilde bulunmaktadır. Kesici-delici atık kutuları ise mevzuata uygunluk göstermektedir. Üzerinde "Dikkat Kesici ve Delici Tıbbi Atık" ibaresi, "Uluslararası Biyotehlike" logosu bulunmaktadır.

Şekil 4.5. Kesici-delici atık kutuları

Tıbbi atıkların toplanması ile sorumlu 4 personel bulunmaktadır. Oluşan atıklar hizmetli personeller tarafından düzenli olarak günde 3 defa toplanmaktadır. Şekil 4.6.'da tıbbi atık taşıyan personelin kıyafeti uygun fakat koruyucu ekipman eksikliği bulunmaktadır. Hastane ziyareti sırasında tıbbi atıkların yoğun olarak oluştuğu bölgelerde taşındığı konteynerların hacimce yetersiz geldiği görülmüştür.

Şekil 4.6. Tıbbi atık taşıma konteyneri

Sorumlu personeller tıbbi atıklar ile ilgili eğitim almışlardır ve düzenli aralıklarla sağlık kontrolleri yapılmaktadır. Hizmetli personeller, personel yetersizliği durumlarında farklı işlerde çalışmaktadır. Hastanenin tıbbi atık yönetim planı bulunmaktadır.

Hastane içerisinde sorumlu personel tarafından toplanan atıklar, tıbbi atıklar için özel olarak ayrılmış olan asansörleri kullanarak geçici depolama alanlarına götürmektedirler.

Şekil 4.7. Tıbbi atık taşıma asansörü

Atıklar geçici depolama alanlarına bırakılmadan önce Şekil 4.8.'de görülen kantara konularak tartımı yapılmaktadır. Hastanede tıbbi, tehlikeli ve evsel atıklar için ayrı geçici depolama alanları bulunmaktadır.

Şekil 4.8. Tıbbi ve evsel atıklar içi geçici atık deposu

Tıbbi atık depoları yönetmeliğe uygun şekilde inşa edilmiştir fakat alan yetersizliği mevcuttur. Geçici depolama alanlarının denetimleri yetkililer tarafından belirli aralıklarla yapılmaktadır. Tıbbi atık depolarının içerisinde soğutma sistemi bulunmaktadır. Ziyaret sırasında tıbbi atık deposunun sıcaklığı Şekil 4.9.'da gösterildiği üzere +1 derecedir.

Şekil 4.9. Tıbbi atık deposunun iç kısmı ve sıcaklık göstergesi

Amasya'daki il ve ilçelerde bulunan devlet hastaneleri ürettikleri tıbbi atık miktarına göre kilogram başına 6,22 TL ücret ödemektedirler.

Tehlikeli atıkların geçici deposu farklı bir bölgede konumlandırılmaktadır. Tehlikeli atık deposunun üzeri kapalıdır ve girişinde kırmızı renkte ''Tehlikeli Atık Depolama Alanı'' levhası ve sarı renkte ''Tehlikeli Atık'' levhası yer almaktadır. Depo içerisindeki duvarlarda tehlikeli atık türünün ve atık kodlarının yazıldığı uyarıcı levhalar bulunmaktadır.

Şekil 4.10. Tehlikeli atık depolama alanı ve iç kısmı

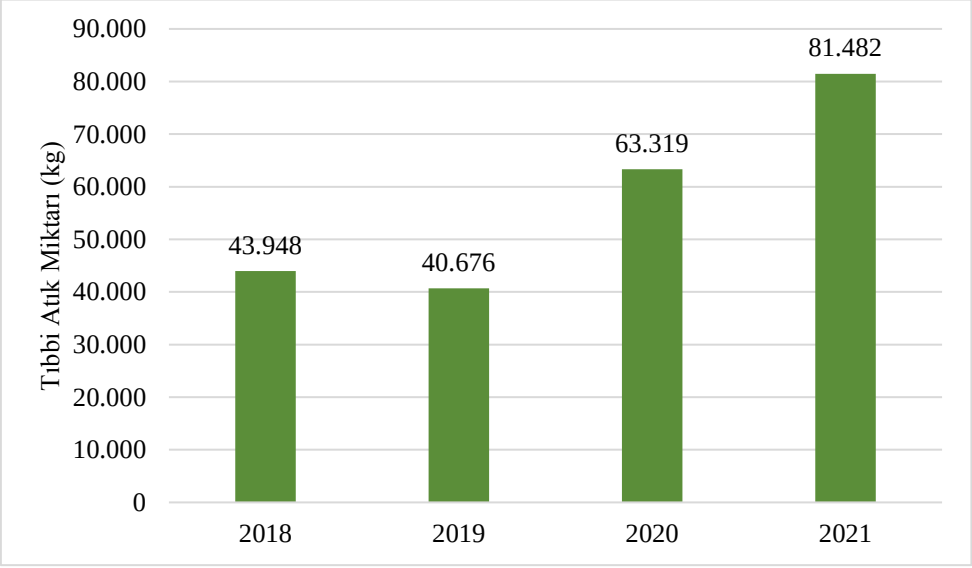
4.3. Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi

Amasya'nın Merzifon ilçesinde bulunan Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi 1950 yılında 6839 metrekarelik alan üzerinde 15 yataklı sağlık merkezi olarak faaliyete başlamıştır. 1960 yılında ise devlet hastanesine dönüştürülmüştür. 2009 yılında 30.510 m^2 farklı bir alana taşınmıştır. Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi toplamda şu an da120 yatak kapasiteli olarak hizmet vermektedir (Merzifon Karamustafa Paşa Devlet Hastanesi).

Şekil 4.11. Amasya Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi

Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi tıbbi atık miktarları alınan verilere göre 2018,2019,2020 ve 2021 yıllarına ait tabloda kilogram cinsinden gösterilmiştir.

Şekil 4.12. Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi 2018,2019,2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl)



Son dört yılın verilerine bakıldığında yıllara göre düzenli artış olduğu görülmemiştir. Tabloda en yüksek üretilen tıbbi atık miktarı 2021 yılı 81.482 kg iken en düşük miktar ise 40.676 kg ile 2019 yılındadır. Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi tıbbi atık miktarları 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık çıkan tıbbi atık verileri ise tabloda gösterilmiştir.

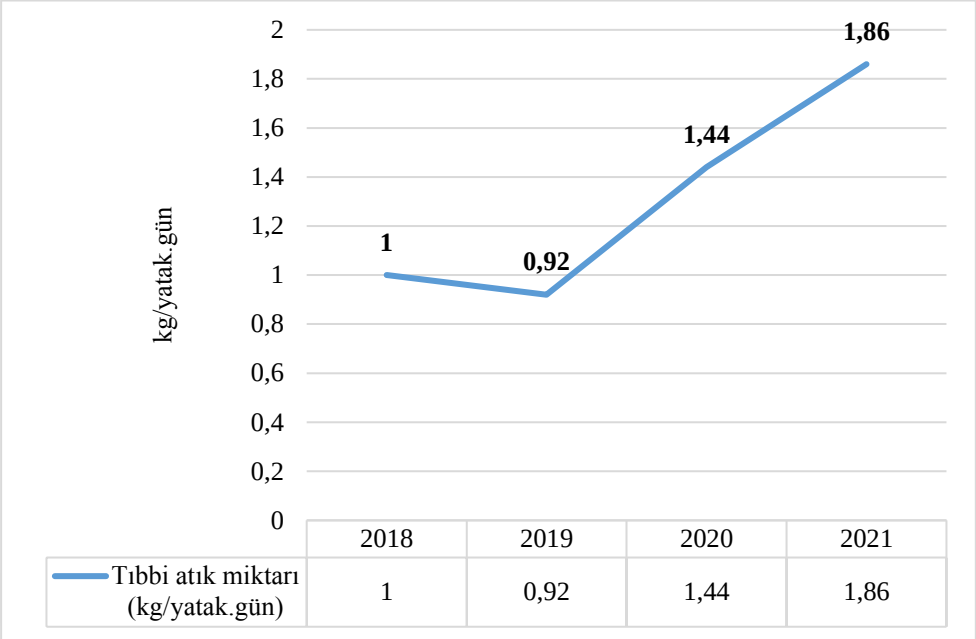
Tablo 4.4. Mustafa Paşa Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay)

AY	2018	2019	2020	2021
OCAK	4220	3697	3766	7089
ŞUBAT	3876	3461	3427	5863
MART	4055	3230	1013	8492
NİSAN	3617	3453	4755	9559
MAYIS	3822	3224	3075	7294
HAZİRAN	3171	2829	3625	5251
TEMMUZ	3893	3587	3837	5637
AĞUSTOS	3651	3306	4977	6419
EYLÜL	3509	3480	6166	6402
EKİM	3463	3658	6766	5902
KASIM	3099	3313	8914	7231
ARALIK	3572	3438	12998	6343
TOPLAM	43.948	40.676	63.319	81.482

Tablo 4.4.'te aylık atık miktarları incelendiğinde tıbbi atık miktarlarının maksimum olduğu ay 2018 ve 2019 yılı için ocak ayı, 2020 yılı için aralık ayı, 2021 yılı için ise nisan ayıdır. İncelenen her dört yıl için aylık düzenli bir artış gözlemlenmemiştir. 2020 yılındaki veriler incelendiğinde sonbahar aylarında tıbbi atık miktarlarının daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Genellikle sonbahar ve yaz aylarında yaşanan geçici nüfus değişiklikleri sebebiyle bu dönemlerde mevsimsel olarak artışa etkisi olduğu düşünülmektedir.

Mustafa Paşa Devlet Hastanesi yatak sayısı 120 adettir. Buna göre 2018-2021 yılları arasında tıbbi atık miktarları ve (kg/yatak.gün) şeklinde hesaplamaları yapılmıştır.

Şekil 4.13. Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen günlük ortalama tıbbi atık miktarı grafiksel gösterimi



Yıllık veriler incelendiğinde 2018-2021 yılları arasında kg/yatak.gün şeklinde hesaplanan verilerde düzenli bir artış olmadığı görülmüştür. Yatak başına düşen günlük atık miktarı 2021 yıllında diğer yıllara göre en yüksek miktara sahiptir. Dünya Sağlık Örgütü'nün gelişmiş ülkeler için 0,50 kg/yatak.gün değeri verilmiştir. Mustafa Kara Paşa Devlet Hastanesi için dört yıllık verilere bakıldığında 0,50 kg/yatak.gün'den daha fazla olduğu görülmektedir. Genel olarak 2020 yılında diğer yıllara oranla yatak başına düşen günlük atık miktarı daha azdır ve WHO tarafından belirlenen değerin altında kalmıştır.

4.3.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi

Hastanede içerisinde tıbbi atık, tehlikeli atık, kesici-delici atık ve evsel atıklar için ayrı kovalar bulunmaktadır. Tıbbi atık kovasındaki poşet; çift kat, kalınlığı 100 mikron, "Dikkat Tıbbi Atık" ibaresi ve "Uluslararası Biyotehlike" amblemi olan kırmızı poşettir. Tıbbi atık kovası turuncu renktedir ve üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ve "Dikkat Tıbbi Atık" yazısı bulunmaktadır.

Şekil 4.14. Tıbbi atık kovası ve evsel atık kovası

Fotoğrafta da görüldüğü gibi tıbbi atık kutusunun kapağı kapalı, rengi turuncu ve üzerinde poşetin kapattı kısımda tıbbi atık yazısı ve amblemi bulunmaktadır. Diğer kutu ise evsel atık kutusu olarak kullanılmaktadır. Fakat evsel atık kutusu siyah renkte değildir ve üzerinde herhangi bir ibare bulunmamaktadır.

Şekil 4.15. Tehlikeli atık varili ve sağlık personellerinin

Acil serviste sağlık personellerinin kullandığı masa üzerinde yuvarlak bir boşluk açılmış ve boşluğun altına tıbbi atık kovası yerleştirilmiştir. Masa üzerinde de kırmızı yazı ile tıbbi atık ibaresi yapıştırılmıştır. Yan kısımda ise tehlikeli atık varili fotoğrafı

vardır. Varilin kapağı varilin altında bulunmakta ve sürekli olarak açık durumda kullanılmaktadır ve varilin üzerinde “Dikkat Tehlikeli Atık” ibaresi yoktur. Hastanede kesici-delici atıklar, sarı plastik kutularda ve üzerinde “Dikkat Kesici ve Delici Atık Kutusu” yazısı ve tehlikeli atık amblemi yer almaktadır.

Şekil 4.16. Kesici-delici atık kutusu

Hastanede tıbbi atıklar sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kez toplanmaktadır. Bu atıkların toplanması için tıbbi atıklar ile ilgili eğitim almış hizmetli personel kadrosundan 2 personel görevlidir. Personellerin özel koruyucu kıyafetler ve ekipmanlar kullanarak yönetmeliğe uygun şekilde tıbbi atıkları topladığı bilinmektedir.

Şekil 4.17. Hastanede kullanılan tıbbi atık konteyneri

Tıbbi atık konteynerleri üzerinde dikkat tıbbi atık ibaresi ve uluslararası biyo tehlike logosu olan, turuncu renkte kapaklı, sivri köşeleri olmayan, tekerlekli ve rahatça temizlenebilen özelliktedirler. Toplanan bu atıklar gecici atık depolarına gönderilirler.

Kurumda tehlikeli atık deposu, tıbbi atık ve evsel atık deposundan ayrı bir yerde konumlandırılmıştır. Tehlikeli atık deposunun üzeri kapalı, ön tarafı teller ile kapatılmış ve teller üzerinde tehlikeli atık geçici deposu yazısı bulunmaktadır. Tehlikeli atık geçici deposunun içerisinde duvarda kontamine tıbbi atıklar, nikel kadmiyum piller, flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar, ıskarta ekipmanlarından çıkartılmış tehlikeli atık gibi yazılar ve bu atıkların atık kodları yer almaktadır.

Şekil 4.18. Tehlikeli atık deposu

Hastanede tıbbi atık ve evsel atıklar için geçici depolama alanı bulunmaktadır. Bu atıklar hastane içerisinden toplanıp geçici atık depolama bölgesine getirilirken sadece tıbbi atıkların taşınması için özel olarak ayrılmış asansör bulunmaktadır. Fakat hastane ziyareti sırasında tıbbi atık taşıma asansörünün sadece tıbbi atık taşıma amacı için kullanılmadığı görülmüştür.

Şekil 4.19. Tıbbi atıkların taşınması için kullanılan asansör

Bu asansör aracılığı ile taşınan atıklar hastanenin en alt katında bulunan tıbbı ve evsel atık geçici geçici depolarına götürülmektedir. Kapısı turuncu renkli, dışarı doğru açılan ve üzerlerinde dikkat tıbbi atık yazısı ve biyotehlike logosu bulunmaktadır.

Şekil 4.20. Geçici atık depoları

Geçici atık deposunun içi aşağıdaki fotoğraflarda gösterilmiştir.

Şekil 4.21. Geçici atık deposu içi

Geçici tıbbi atık deposunun içerisinde gelen atıkları tartmak amaçlı kantar bulunmaktadır. Depo içerisinde havalandırma sistemi ve yeterli düzeyde aydınlatma sistemi bulunmaktadır. Hastanede tıbbi atık yönetim planı bulunmaktadır.

4.4. Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi

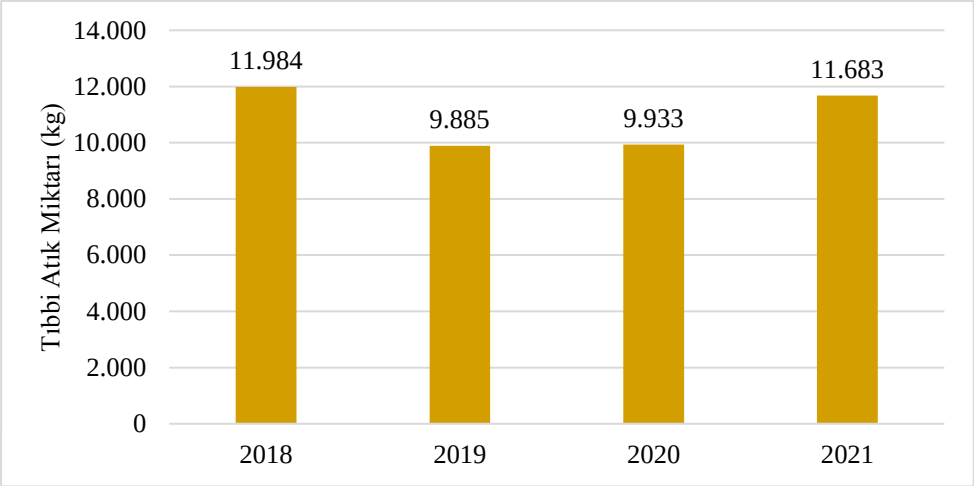
Maliye ve Gümrük Bakanlığı'nın 1990 yılında ve Milli Emlak Genel Müdürlüğü'nün 38080 sayılı yazıları ile Hastane yapılmak üzere Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü adına tahsisi yapılan arsada inşaat çalışması başlatılmış. 20 Haziran 2002 tarihinde hizmete açılmıştır. Toplam kapalı alan7935 m^2 ve oturum Alanı 2755 m^2'dir (Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi).

Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi 50 yatak kapasiteli olarak hizmet vermektedir.

Şekil 4.22. Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi

Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi tıbbi atık miktarları alınan verilere göre 2018,2019,2020 ve 2021 yıllarına ait tabloda kilogram cinsinden gösterilmiştir.

Şekil 4.23. Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl)



Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları tıbbi atık miktarlarına göre düzenli bir artış olmadığı görülmüştür. Şekil 4.23.'te en yüksek üretilen tıbbi atık miktarı 2018 yılı 11.984 iken en düşük miktar ise 9.885 kg ile 2019 yılındadır. Tablo 4.5.'te Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi tıbbi atık miktarları 2020 ve 2021 yılı aylık çıkan tıbbi atık verileri gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay)

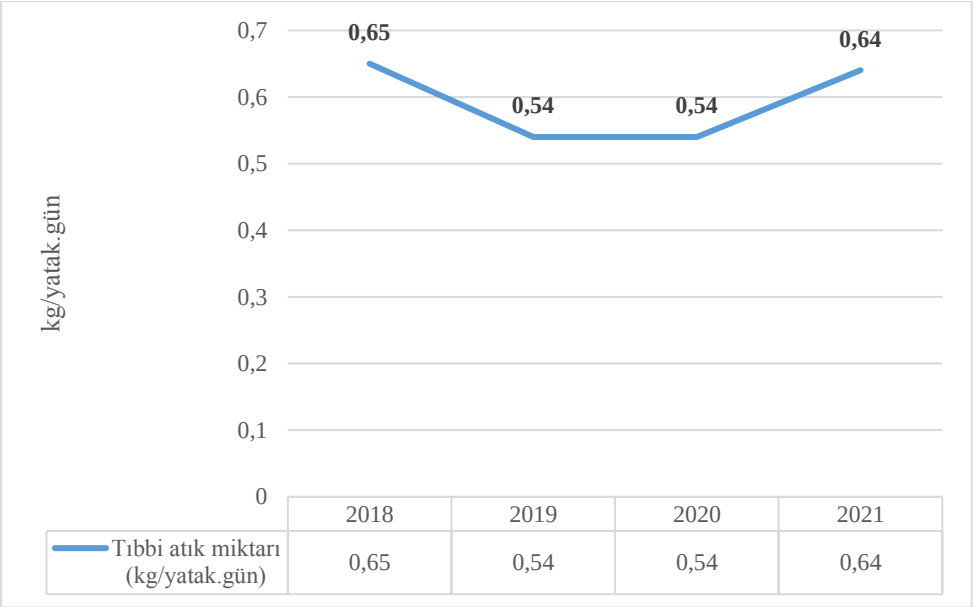
AY	2018	2019	2020	2021
Ocak	1090	1062	712	1154
Şubat	1065	851	667	1017
Mart	1081	908	737	1415
Nisan	981	1015	384	1753
Mayıs	942	992	398	919
Haziran	938	783	613	747
Temmuz	1086	818	655	775
Ağustos	1034	725	756	867
Eylül	881	727	845	775
Ekim	1034	750	1072	699
Kasım	965	601	1545	827
Aralık	887	653	1549	735
Toplam	11.984	9.885	9.933	11.683

Tablo 4.5.'te 2018, 2019, 2020 ve 2021 aylık atık miktarları incelendiğinde tıbbi atık miktarlarının maksimum olduğu ay 2018 yılı için ocak ayı, 2019 yılı için ocak ayı, 2020 yılı için aralık ayı, 2021 yılı için ise nisan ayıdır. 2020 yılının son çeyreğinde tıbbi atık miktarlarında artış görülmüştür. 2021 ve 2018 verileri için ise şubat, mart ve

nisan aylarında artış ardından düşüş görülmektedir. 2018 yılında aylık ortalama değer 998,66 kg, 2019 yılı 823,75 kg, 2020 yılı 827,75 kg ve 2021 yılında bu ortalama değer ise 973,58 kg olmuştur. Neticede incelenen her dört yıl için aylık düzenli bir artış gözlemlenmemiştir.

Gümüşhacıköy İlçe Devlet Hastanesi yatak sayısı 50 adettir. Buna göre 2018-2021 yılları arasında tıbbi atık miktarları (kg/yatak.gün) şeklinde hesaplamaları yapılmıştır.

Şekil 4.24. Gümüşhacıköy İlçe Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen günlük ortalama tıbbi atık miktarının grafiksel gösterimi



Yıllık veriler incelendiğinde 2018-2021 yılları arasında kg/yatak.gün şeklinde hesaplanan verilerde düzenli bir artış olmadığı görülmüştür. Yatak başına düşen günlük atık miktarı 2018 ve 2021 yıllarında diğer yıllara göre daha yüksektir. 2019 ve 2020 yıllarındaki ilçe nüfusunun azalması ile birlikte tıbbi atık miktarında azalmaya görülmektedir. Dünya Sağlık Örgütü gelişmiş ülkeler için 0,50 kg/yatak.gün değeri vermiştir. Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi için dört yıllık verilere bakıldığında 0,50 kg/yatak.gün 'den daha fazla olduğu görülmektedir.

4.4.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi

Gümüşhacıköy İlçe Devlet Hastanesinde atıklar tıbbi atık, evsel atık, kesici-delici atıklar ve tehlikeli atıklar kaynağında ayrı toplanmaktadır ancak uygulamada imkânların yetersizliği sebebi ile eksik ve aksayan yönlerin olduğu görülmüştür. Geri

dönüştürebilir atıklar ise hastane içerisinde ayrı toplanmakta fakat hastane dışında toplanırken evsel atıklarla birlikte karıştırıldığı belirtilmektedir. Hastanede tıbbi atık kovalarının içerisine konulan poşetin mevzuata uygun olduğu görülmektedir fakat turuncu renkte olması gereken tıbbi atık kovasının rengi kırmızıdır ve sadece kapak kısmında tıbbi atık yazısı yer almaktadır. Ayrıca Uluslararası Biyotehlike amblemi ve ‘‘Dikkat! Tıbbi Atık’’ yazısı bulunmamaktadır.

Şekil 4.25. Tıbbi atık kovası

Evsel atık kovaları gri renkte, üzerinde evsel atık yazısı bulunan ve içerisine siyah, üzerinde evsel atık ibaresi yer alan siyah poşet yerine standart siyah poşet konularak kullanılmakta olduğu ve sonuçta mevzuata uygun olmadığı görülmüştür.

Şekil 4.26. Evsel atık kovası

Hemşire bankolarında üzerinde yuvarlak boşluklar açılmış ve alt kısmına atık kutuları ve poşetleri yerleştirilmiştir. Bu sayede daha az temas ile atıkların bu bölümlere atıldığı görülmektedir. Masa üzerinde tıbbi atık yazısı bulunmakta fakat evsel atık yazısı bulunmamaktadır.

Şekil 4.27. Hemşire bankolarındaki tıbbi ve evsel atık bölümü

Şekil 4.27.'de görüldüğü üzere kesici-delici atıklar, sarı renkte ve üzerlerinde "Kesici-delici" atık ibaresi bulunan atık kutularında biriktirilmektedir. Tehlikeli atıklar ise sarı renkte, kapağı ve üzerlerinde herhangi bir ibare bulunmayan kutularda biriktirilmektedir. Tehlikeli atık kutuları içerisinde üzerinde herhangi bir tehlikeli atık ibaresi bulunmayan poşetler kullanılmaktadır. Tehlikeli atık kutularında ve poşetlerinde mevzuat hükümlerine uyulmadığı görülmektedir.

Şekil 4.28. Tehlikeli atık ve kesici-delici atık kutuları

Hastane içerisinde tıbbi atıklar günde bir defa toplanmaktadır. Ünite içi tıbbi ve evsel atık toplama konteynerleri bulunmaktadır.

Şekil 4.29. Ünite içi tıbbi ve evsel atık toplama konteynerları

Tıbbı atıkların toplanması için hastanenin hizmetli kadrosunda olan ve vardiyalı olarak çalışan 2 personel bulunmaktadır. Bu personeller tıbbi atıklarla ilgili gerekli eğitimlere katılmıştır. Aynı zamanda koruyucu ekipman ve kıyafetleri hastane tarafınca sağlanmıştır. Personellerin belli aralıklarla sağlık kontrolleri yapılmaktadır. Kurumun tıbbi atık yönetim planı bulunmaktadır.

Tıbbi, tehlikeli ve evsel atıklar için ayrı ayrı geçici depolama alanları mevcuttur. Tıbbi atıkların geçici depo kapı turuncu renkte değildir. Kapının üzerinde ‘‘Dikkat Tıbbi Atık’’ ibaresi ve Uluslararası Biyotehlike amblemi bulunmaktadır. Depo kapıları yönetmelikte belirtildiği gibi dışa doğru açılmakta ve kullanım dışında kitli tutulmaktadır. Görevliler dışında girilmesi yasaktır.

Şekil 4.30. Tıbbi ve evsel atık deposu

Tıbbi atık deposu içerisinde soğutma sistemi bulunmakta fakat aydınlatma sistemi bulunmamaktadır. Hastaneye göre depo hacimce yeterli gelmektedir. Tehlikeli atık deposunun kapısının iç kısmında üzerinde yanıcı, zehirli, çevre için tehlikeli ve tahriş edici tehlikeli atık uyarı işareti ile birlikte amblemleri bulunmaktadır. Evsel atık deposunun kapının üzerinde ‘‘Evsel Atıklar’’ yazısı yer almaktadır ve kapı dışarı yönlü açılmaktadır. Kapı rengi yönetmeliğe uygun değildir.

Şekil 4.31. Tıbbi atık ve evsel atık deposu iç görüntüsü

Evsel atık deposu içerisinde yere pet şişleri, eldivenler, plastik yemek ve içecek kapları bulunmaktadır. Tehlikeli atık geçici deposu, tıbbi ve evsel atıkların bulunduğu alandan farklı bir yerde bulunmaktadır. Tehlikeli atık deposu demir konstrüksiyon üzerine saç paneller ile kaplanmıştır. Deponun üzerinde kırmızı tabela üzerinde ‘Tehlikeli atık geçici depolama’ ibaresi ve depo kapısının üzerinde sorumlu personel ve telefon numarası yazılıdır.

Şekil 4.32. Tehlikeli atık deposu dış ve iç görüntüsü

Deponun iç kısmında panellerin üzerinde tehlikeli atık türleri ve kodlarının yer aldığı tabelalar mevcuttur. Depo içerisinde tehlikeli atık varilleri kapakları kapalı bir

durumda bulunmaktadır. Depo içerisinde boş tıbbi atık taşıma konteyneri bulunmaktadır. Ayrıca tehlikeli atıklar yönetmeliğe uygun poşetlerde biriktirilmemektedir. Hastane içerisinde genel olarak eksik ve aksayan yönlerin olduğu görülmektedir.

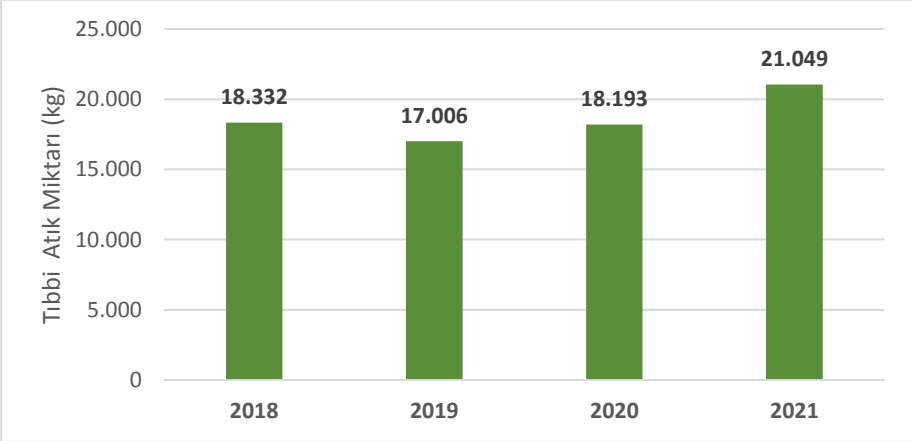
4.5. Suluova Devlet Hastanesi

Amasya'nın Suluova ilçesinde bulunan Suluova Devlet Hastanesi 1991 yılında SSK hastanesi olarak faaliyete başlamış ve 2005 yılında yapılan tadilat ile 50 yataklı olarak hizmet vermeye devam etmiştir. 2014 yılında ihalesi yapılan, Ocak 2015 yılında temeli atılan yeni hastane binası 2018 yılı itibariyle hizmet verilmeye başlanmıştır.14986 m^2 alan üzerinde kurulan 5 katlıdır ve 16172 m^2 kapalı alana sahiptir. Bütün birimleri aynı binada altında toplayan yeni hastane binası 105 yataklı hizmet vermeye başlamıştır (Suluova Devlet Hastanesi).

Şekil 4.33. Suluova Devlet Hastanesi

Suluova Devlet Hastanesi tıbbi atık miktarları alınan verilere göre 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tabloda kilogram cinsinden gösterilmiştir.

Şekil 4.34. Suluova Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl) grafiksel gösterimi



Suluova Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları tıbbi atık miktarlarına göre düzenli bir artış olmadığı görülmüştür. Tabloda en yüksek üretilen tıbbi atık miktarı 2021 yılı 21.049 iken en düşük miktar ise 18.193 kg ile 2019 yılındadır. Suluova Devlet Hastanesi tıbbi atık miktarları 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık çıkan tıbbi atık verileri ise tabloda gösterilmiştir.

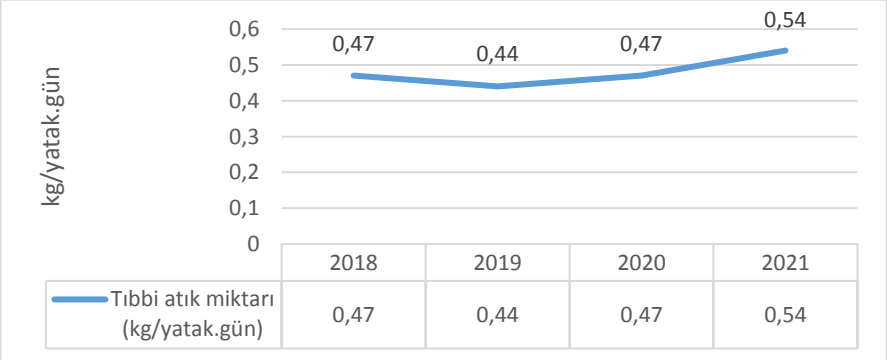
Tablo 4.6. Suluova Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg)

AY	2018	2019	2020	2021
OCAK	1433	1553	1688	2008
ŞUBAT	1418	1427	1370	1434
MART	1803	1467	1489	1927
NİSAN	1497	1483	1188	2074
MAYIS	1587	1822	776	1797
HAZİRAN	1633	1295	1220	1758
TEMMUZ	1780	1280	1527	1718
AĞUSTOS	1480	1370	1516	1882
EYLÜL	1210	1369	1475	1710
EKİM	1613	1364	1566	1640
KASIM	1473	1187	1786	1530
ARALIK	1405	1389	2592	1571
TOPLAM	18.332	17.006	18.193	21.049

Tablo 4.13.'de aylık atık miktarları incelendiğinde tıbbi atık miktarlarının maksimum olduğu ay 2018 yılı için mart ayı, 2019 yılı için mayıs ayı, 2020 yılı için aralık ayı, 2021 yılı için ise nisan ayıdır. İncelenen her dört yıl için aylık düzenli bir artış gözlemlenmemiştir. 2020 yılının son 3 ayında tıbbi atık miktarlarının artışı gözlemlenmiştir. 2018 yılında aylık ortalama yaklaşık 1527 kg tıbbi atık üretilmiştir, 2019 yılında bu değer 1417, 2020 yılında 1516, 2021 yılında ise bu ortalama değer ise 1754 kg olmuştur.

Suluova Devlet Hastanesi yatak sayısı 105 adettir. Buna göre 2018-2021 yılları arasında (kg/yatak.gün) şeklinde hesaplamaları yapılmıştır.

Şekil 4.35. Suluova Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen ortalama günlük tıbbi atık miktarının grafiksel gösterimi



Yıllık veriler incelendiğinde 2018-2021 yılları arasında kg/yatak.gün şeklinde hesaplanan verilerde düzenli bir artış olmadığı görülmüştür. Yatak başına düşen günlük atık miktarı 2021 yılında diğer yıllara göre daha yüksektir. Gelişmekte olan ülkeler için Dünya Sağlık Örgütü tarafından ortalama tıbbi atık miktarını 0,50 kg/yatak.gün olarak belirlenmiştir. Bu hastanede Şekil 4.35.'te görüldüğü gibi 2018-2019-2020 yıllarında bu değerin altında 2021 yılında ise bu değerin üstünde tıbbi atık miktarlarına sahiptirler.

4.5.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi

Hastanede içerisinde koridorlara, polikliniklere ve acil servise koyula atık konteynerleri, atıkların kaynakta ayrı olarak toplanmasının sağlandığı ilk adımdır. Hastanede tıbbi atık, tehlikeli atık, kesici-delici atık ve evsel atıklar için ayrı kovalar bulunmaktadır. Evsel atık kutusu rengi siyah üzerinde evsel atık ibaresi bulunan kovada toplanmaktadır.

Şekil 4.36. Evsel atık kutusu

Tıbbi atıkların toplandığı atık kovası mevzuatta uygunluk göstermemektedir. Turuncu renkte değildir fakat üzerine "Dikkat Tıbbi Atık" ve "Uluslararası Biyotehlike" amblemi olan bir sticker yapıştırılmıştır. Tıbbi atık poşeti mevzuatta belirtildiği gibi kırmızı renkte ve üzerinde Dikkat Tıbbi Atık" ve "Uluslararası Biyotehlike" yazan poşetlerde toplanmaktadır.

Şekil 4.37. Tıbbi atık kutusu

Kesici delici tıbbi atıklar, Genellikte Şekilde 4.38.'de görüldüğü üzere 5 lt sarı renkte olan kesici-delici tıbbi atık kovalarında biriktirilmektedir. Kovalar tam dolduklarında yenileri ile değiştirilmektedir. Bu kovalar acil serviste, kan alma bölümlerinde, ameliyathane hemşire bankoları gibi pek çok noktada bulunmaktadır.

Şekil 4.38. Kesici-delici atık kutuları

Hastanede tıbbi atıklar, evsel atıklar ve tehlikeli atıklar farklı depolarda depolanmaktadır. Geçici depolama alanları yönetmeliğe uygun şekilde yapılmıştır.

Şekil 4.40.'da de görüleceği gibi tıbbi atık geçici deposu, evsel atık geçici deposu ve hemen yanında da ön tarafı teller ile kapatılmış olan kısımda tehlikeli atık deposu bulunmaktadır. Tıbbi atık deposunun kapısı turuncu renkte ve üzerinde "DİKKAT TIBBİ ATIK" yazısı ve "Uluslararası Biyotehlike" logosu bulunmaktadır. Ambalaj atıkları mavi renkte ve üzerinde yırtılmış biçimde geri dönüşüm yazısı ve logosu olan kutularda toplanmaktadır.

Şekil 4.39. Ambalaj atık kutusu ve atık pil kutusu

Şekil 4.40. Tıbbi, evsel ve tehlikeli atık geçici depolama alanları

Tıbbi ve evsel atık depoları yönetmeliğin öngördüğü şekilde turuncu ve mavi olarak boyalıdır ve üzerlerinde "DİKKAT TIBBİ ATIK" ve "DİKKAT EVSEL ATIK" ibareleri yer almaktadır. Her iki depo kapısı dışarı yönlü açılmaktadır. Depolar sadece kullanım sırasında açılır işlem bittiğinde kapatılır ve sonrasında ise sürekli kilitli kalır. Depoya görevliler dışında girilmesi yasaktır. Depo içerisinde soğutma

sistemi, aydınlatma sistemi, kantar yer almaktadır ve depo alanı yeterli bulunmaktadır.

Tehlikeli atık deposuna bakıldığında tellerin üzerinde tehlikeli atık deposu ve görevli dışında girmek yasaktır ibaresi yer almaktadır. Duvarlarda ise bu depolama alanına kabul edilen atıklar ve bu atıkların kodlarının yazdığı tabelalar asılmıştır.

Şekil 4.41. Tehlikeli atık deposu

Fakat deponun içerisinde olmaması gereken, mobilya parçaları, boş konteynerlar, evsel atık taşıma konteynerları içerisinde sarı poşetlerde tehlikeli atık poşetleri bulunmaktadır. Kurumun tıbbi atık yönetim planı bulunmaktadır.

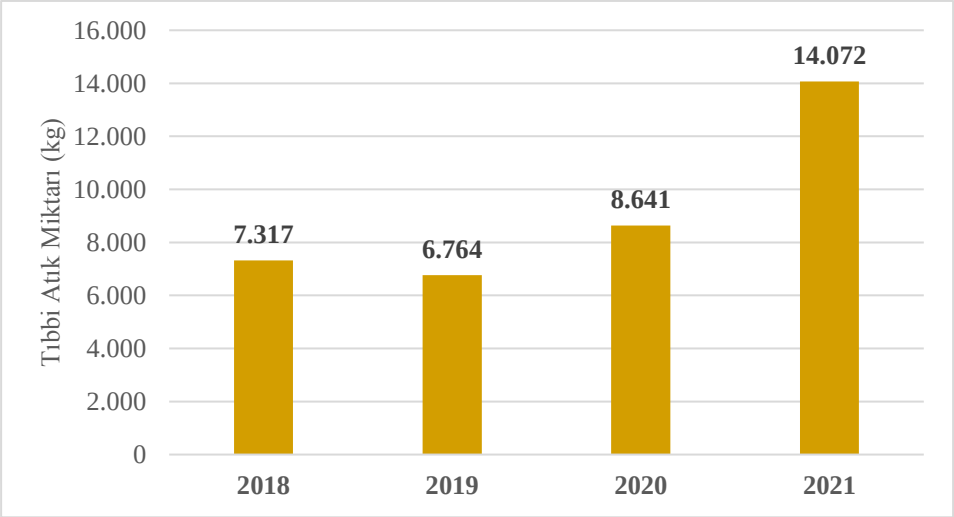
4.6. Taşova İlçe Devlet Hastanesi

Amasya'nın Taşova ilçesinde bulunan Taşova İlçe Devlet Hastanesi 1991 yılında temeli atılarak 11 yıl süre inşaatı devam etmiş ve 2002 yılında hizmete açılmıştır. 50 yataklı olarak hizmet vermeye devam etmektedir (Taşova Devlet Hastanesi).

Şekil 4.42. Taşova Devlet Hastanesi

Taşova İlçe Devlet Hastanesi tıbbi atık miktarları alınan verilere göre 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tabloda kilogram cinsinden gösterilmiştir.

Şekil 4.43. Taşova İlçe Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl)



Taşova Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları tıbbi atık miktarlarına göre düzenli bir artış olmadığı görülmüştür. Tabloda en yüksek üretilen tıbbi atık miktarı 2021 yılı 13.190 iken en düşük miktar ise 6.764 kg ile 2019 yılındadır. Taşova Devlet Hastanesi tıbbi atık miktarları 20118, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık çıkan tıbbi atık verileri ise tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Taşova Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay)

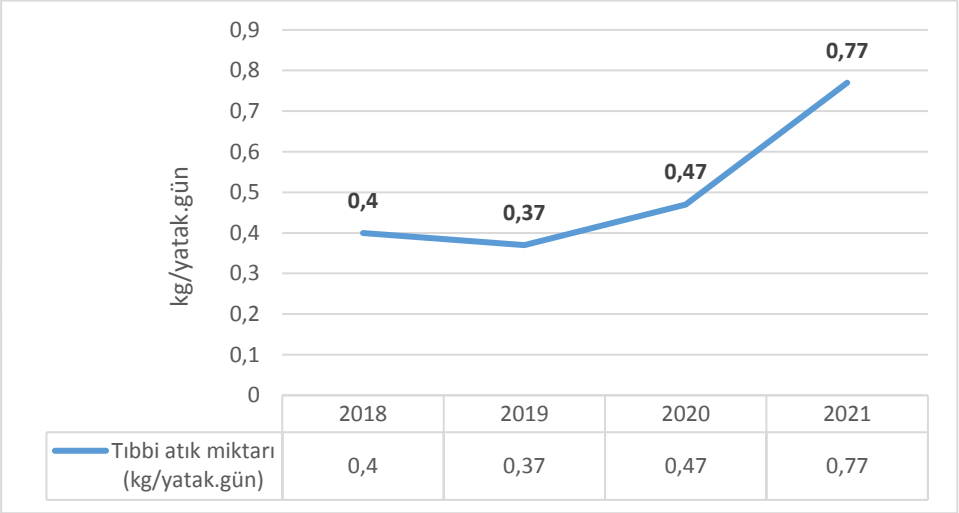
AY	2018	2019	2020	2021
OCAK	718	542	634	880
ŞUBAT	593	541	669	927
MART	538	506	830	1497
NİSAN	630	648	507	1119
MAYIS	723	545	361	1023
HAZİRAN	697	433	930	1220
TEMMUZ	654	594	543	994
AĞUSTOS	668	564	615	1463
EYLÜL	525	554	805	1367
EKİM	654	664	541	1034
KASIM	533	475	830	1547
ARALIK	384	698	1376	1001
TOPLAM	7.317	6.764	8.641	14.072

Tablo 4.16.'da aylık atık miktarları incelendiğinde tıbbi atık miktarlarının maksimum olduğu ay 2018 yılı için ocak ayı, 2019 yılı için aralık ayı, 2020 yılı için aralık ayı, 2021 yılı için ise kasım ayıdır. İncelenen her dört yıl için aylık düzenli bir

artış gözlemlenmezken 2021 yılı aylık toplam tıbbi atık değerlerinin 2018, 2019 ve 2020 yıllarına göre artışı gözlemlenmiştir.

Taşova İlçe Devlet Hastanesi 50 yataklı olarak hizmet vermektedir. Buna göre 2018-2021 yılları arasında tıbbi atık miktarları (kg/yatak.gün) şeklinde hesaplamaları yapılmıştır.

Şekil 4.44. Taşova Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen ortalama günlük tıbbi atık miktarının grafiksel gösterimi



Yıllık veriler incelendiğinde 2018-2021 yılları arasında hem kg/gün hem de kg/yatak.gün şeklinde hesaplanan verilerde düzenli bir artış olmadığı görülmüştür. Yatak başına düşen günlük atık miktarı 2021 yılında diğer yıllara göre daha yüksektir. Dünya Sağlık Örgütü gelişmekte olan ülkeler için ortalama tıbbi atık miktarını 0,50 kg/yatak.gün olarak belirlemiştir. Bu hastanede tablo 4.17'de görüldüğü gibi 2018-2019-2020 yıllarında bu değerin altında 2021 yılında ise bu değerin üstünde tıbbi atık miktarlarına sahiptirler.

4.6.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi

Kurum içerisinde polikliniklerde ve servislere tıbbi atık, kesici-delici atık ve evsel atıklar için atık kovaları bulunmaktadır. Tıbbi atık kovasında sızdırmaz özellikte ve kalınlığı 100 mikron, "Dikkat Tıbbi Atık" ibaresi ve "Uluslararası Biyotehlike" amblemi olan kırmızı poşetler kullanılmaktadır. Tıbbi atıkların biriktirildiği kovalar bazı servilerde yönetmeliğe uygun olacak şekilde turuncu renkte bazılarında ise kırmızı renkteki atık kovaları kullanılmaktadır. Tıbbi atık kovaları üzerinde "Tıbbi Atık" ibaresi ve "Uluslararası Biyotehlike" logosunun bulunduğu görülmektedir. Geri dönüştürebilir atıklar için ise mavi renkte ve üzerinde ''Geri Dönüşüm'' ibaresinin ve

logosunun yer aldığı görülmektedir. Kesici delici atıklar, üzerinde “Dikkat Kesici ve Delici Tıbbi Atık” ibaresi, “Uluslararası Biyotehlike” logosu bulunan sarı renkteki kutularda biriktirilmektedir.

Şekil 4.45. Tıbbi atık kovası

Hemşire bankolarında ise Şekil 4.46.’da tıbbi atıkların ve cam atıkların biriktirilmesi için yuvarlak bir bölme açılmış ve bu bölmeden atılan atıklar yerleştirilmiş olan atık kovalarında doğrudan biriktirilmektedir.

Şekil 4.46. Tıbbi atık ve cam atıkların biriktirildiği hemşire bankosu

Atık pillerin, plastik, kağıt ve kartonların biriktirilebilmesi amaçlı koridorlara atık kutuları konulmuştur.

Şekil 4.47. Koridorlarda bulunan atık pil ve plastik atık kutuları

Evsel atıklar için kullanılan atık kutularının rengi gri üzerinde evsel atık ibaresi bulunan ve içerisinde siyah evsel atık baskısı bulunmayan poşetlerde toplandığı ve yönetmeliğin ön gördüğü şekilde bir atık kutusu bulunmamaktadır.

Şekil 4.48. Koridorlarda bulunan evsel atık kutuları

Kurumda tıbbi atık yönetim planı mevcuttur. Kurumda toplam 210 kişi çalışmaktadır. Tıbbi atıkların toplanması ve geçici atık depolarına götürülmesi ile sorumlu işçi kadrosundan 2 personel (1 asıl 1 yedek) bulunmaktadır. Personeller tıbbi atık hakkında gerekli eğitimlere katılmışlardır. Tıbbi atıkların taşınmasından sorumlu personeller için özel kıyafet ve koruyucu ekipmanlar hastane tarafından eksiksiz olarak karşılanmıştır ve kurum ziyareti sırasında görevli personellerin koruyucu kıyafet ve ekipmanları kullandığı görülmektedir.

Şekil 4.49. Tıbbi atık taşıyan personel

Kurumda atıklar her gün saat 16:00 ‘da toplanmakta ve toplanan atıklar geçici depolama alanlarına götürülmektedir. Tıbbi, evsel ve tehlikeli atıklar için geçici depolama alanları bulunmaktadır. Tıbbi atık deposunun kapısı turuncu renge boyanmış ve üzerinde siyah renkte “Uluslararası Biyotehlike” logosu ile “DİKKAT TIBBI ATIK” yazısı bulunmaktadır. Hem evsel hem tıbbı atık depo kapısı dışarı yönlü açılmaktadır. Depo kapıları kullanımları haricinde devamlı kapalı ve kilitli kalmakta ve sorumlu personel harici girilmesine izin verilmemektedir.

Şekil 4.50. Geçici depolama alanları

Tıbbi atıklar geçici depolama alanlarına bırakılmadan önce tartılır ve hangi poliklinik ya da servisten geldiği üzerine yazılmaktadır. Tıbbi atık deposunun

içerisinde soğutma sistemi, aydınlatma sistemi ve kantar bulunmaktadır.

Şekil 4.51. Tıbbi atık deposu içi

Tıbbı atıkların bulunduğu depo hastaneye hacimce yeterli gelmektedir.Tehlikeli atıkların için bulunan depo evsel ve tıbbı atıkların bulunduğu alandan ayrı bölgededir.Tehlikeli atık deposu dışında "DİKKAT TEHLİKELİ ATIK" ibaresi yer almaktadır.

Şekil 4.52. Tehlikeli atık deposu

Tehlikeli atıklar sarı renkte olan üzerlerinde siyah renkte "TEHLİKELİ ATIK" ibaresi bulunan poşetlerde biriktirilmektedir. Depo içerisindeki duvarlarda atıkların

türleri ve kodları bulunmaktadır. Tıbbi atık deposunda biriktirilen tıbbi atıklar anlaşma sağlanan firma aracılığı ile alınmakta olduğu belirtilmiştir.

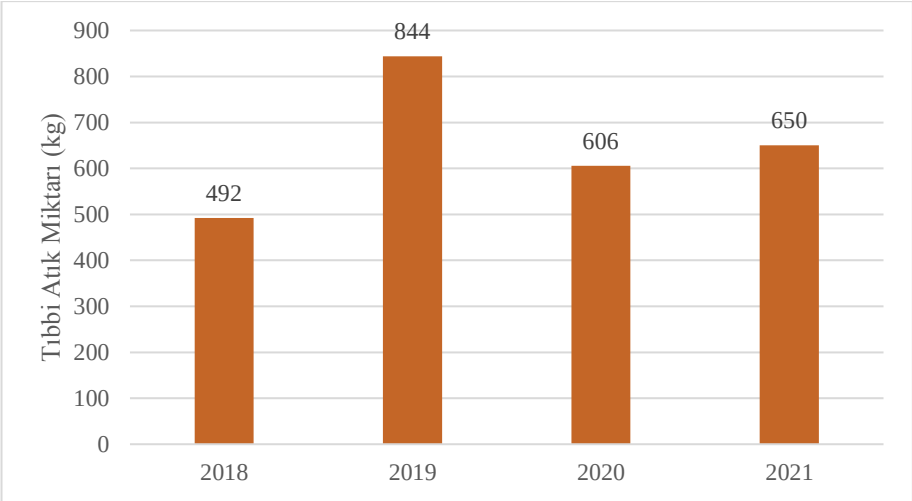
4.7. Hamamözü Devlet Hastanesi

Amasya'nın Hamamözü ilçesinde bulunan Hamamözü Devlet Hastanesi 2015 yılında hizmete açılmıştır. Hastane, E-III Tipi 1. Basamak Entegre Hastane olup acilde 5 yataklı olarak hizmet vermektedir.

Şekil 4.53. Hamamözü Devlet Hastanesi

Hamamözü Devlet Hastanesi tıbbi atık miktarları alınan verilere göre 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tabloda kilogram cinsinden gösterilmiştir.

Şekil 4.54. Hamamözü Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl)



Hamamözü Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları tıbbi atık miktarlarına göre düzenli bir artış olmadığı görülmüştür. Tabloda en yüksek üretilen tıbbi atık miktarı 2019 yılı 844 kg iken en düşük miktar ise 492 kg ile 2018 yılındadır. Hamamözü

Devlet Hastanesi tıbbi atık miktarları 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık çıkan tıbbi atık verileri ise tabloda gösterilmiştir.

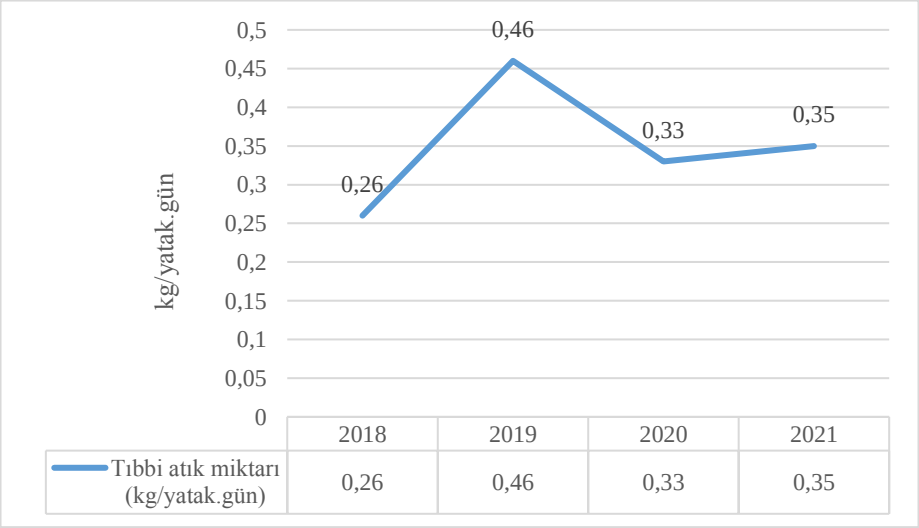
Tablo 4.8. Hamamözü Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay)

AY	2018	2019	2020	2021
OCAK	48	Veri yok	Veri yok	Veri yok
ŞUBAT	60	235	130	109
MART	25	42	43	35
NİSAN	30	58	55	50
MAYIS	48	40	Veri yok	40
HAZİRAN	65	84	103	70
TEMMUZ	64	63	50	100
AĞUSTOS	89	53	70	80
EYLÜL	63	109	50	56
EKİM	Veri yok	55	30	30
KASIM	Veri yok	50	25	60
ARALIK	Veri yok	55	50	20
TOPLAM	492	844	606	650

Tablo 4.8.'de aylık atık miktarları incelendiğinde tıbbi atık miktarlarının maksimum olduğu ay 2018 yılı için ağustos ayı, 2019,2020 ve 2021 yılları için şubat ayıdır. İncelenen her dört yıl için bazı aylarda veri girişi olmadığı görülmüştür. Yıllık toplam atık miktarlarına bakıldığında düzenli bir artış olmadığı. 2018 yılında aylık ortalama yaklaşık 41 kg tıbbi atık üretilmiştir,2019 yılında bu değer 70 kg, 2020 yılında 50 kg ve 2021 yılında ise bu ortalama değer ise 54 kg olmuştur.

Hamamözü Devlet Hastanesi yatak sayısı 5 adettir. Buna göre 2018-2021 yılları arasında (kg/yatak.gün) şeklinde hesaplamaları yapılmıştır.

Şekil 4.55. Hamamözü Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen ortalama günlük tıbbi atık miktarının grafiksel gösterimi



Yıllık veriler incelendiğinde 2018-2021 yılları arasında hem kg/gün hem de kg/yatak.gün şeklinde hesaplanan veriler gösterilmiştir. Yatak başına düşen günlük atık miktarı 2019 yılında diğer yıllara göre en yüksek miktara ulaşmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün gelişmiş ülkeler için 0,50 kg/yatak.gün değeri verilmiştir. Bu değer ile Hamamözü Devlet Hastanesi için dört yıllık verileri karşılaştırıldığında 0,50 kg/yatak.gün 'ün altında kaldığı görülmektedir. 2018 yılında diğer yıllara oranla yatak başına düşen günlük atık miktarı daha azdır.

4.7.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi

Devlet Hastanesinde atıklar kaynağında ayrı toplanmaktadır. Tıbbi atıklar, tıbbı atık taşıma konteynerı içerisinde biriktirilmektedir. Tıbbi atık konteynerı ve tıbbi atık poşeti yönetmeliğe uygun olarak kullanılmıştır. Konteyner üzerinde ise "DİKKAT TIBBİ ATIK" ibaresi ve Uluslararası Biyotehlike amblemi bulunmaktadır. Fakat konteyner kapağı açık bulundurulmaktadır. Evsel atık kovası siyah renkte değildir ve üzerinde evsel atık poşeti ibaresi yer alan siyah poşet yerine standart düz yönetmeliğe uygun olmayan siyah poşet bulunmaktadır. Evsel atık kovasının üzerinde evsel atık ibaresi bulunmamakta ancak duvarda kova hizasında evsel atık yazısının olduğu bir kağıt bulunmaktadır.

Şekil 4.56. Tıbbi atık konteynerı ve evsel atık kovası

Hastanede kesici delici atıklar mevzuata uygun kesici-delici kutularında biriktirilmektedir.Kesici delici atıklar genellikle 5lt ve 1,2 lt lik sarı plastik ve üzerlerinde "DİKKAT" ibaresi ve Uluslararası Biyotehlike amblemi olan atık kutularında toplanmaktadır. Hastane içerisinde oluşan atıklar günde 1 kez hizmetli personel tarafından toplanmaktadır. Atıkların toplamasından sorumlu hizmetli

kadrosunda olan 3 personel tarafından yapılmaktadır. Görevli personeller gerekli tıbbi atık eğitimi almışlardır. Bu personeller toplama esnasında özel kıyafetlerini giydikleri ve belli aralıklarla sağlık kontrollerin geçtikleri belirtilmiştir. Kurumda sadece tıbbi atıklar için geçici depolama alanı mevcuttur. Evsel atıklar için depo mevcuttur fakat kullanılmamaktadır.

Şekil 4.57. Tıbbi atık deposu ve iç kısmı

Tıbbi atık geçici deposu kapısı turuncu renkte değildir. Kapı üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ve "Dikkat Tıbbi Atık" yazısı bulunmaktadır.

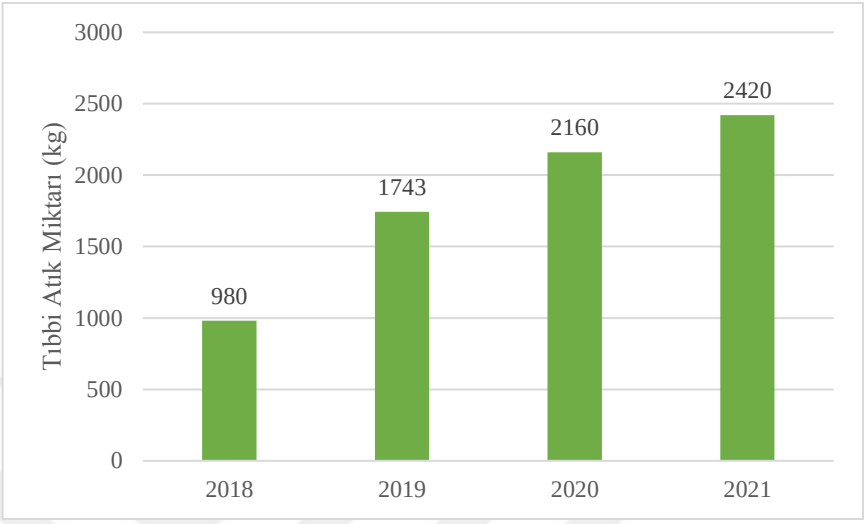
4.8. Göynücek Devlet Hastanesi

Göynücek Devlet Hastanesi, Amasya'nın Göynücek ilçesinde bulunmaktadır. Göynücek İlçe Entegre Hastanesi, E-II Tipi 1. Basamak Entegre Hastane olup; toplum sağlığı merkezi, acil servis, Amasya ağız ve diş sağlığı merkezine bağlı diş polikliniği ve Göynücek 1 No'lu Aile Sağlığı Merkezi ile entegre olarak aynı bina içerisinde sağlık hizmetleri sunulmaktadır (Göynücek İlçe Entegre Hastanesi). Yalnızca acil serviste yataklı hizmet verilirken yatak sayısı toplamda 14 adettir.

Şekil 4.58. Göynücek Devlet Hastanesi

Göynücek Devlet Hastanesi tıbbi atık miktarları alınan verilere göre 2018,2019,2020 ve 2021 yıllarına ait tabloda kilogram cinsinden gösterilmiştir.

Şekil 4.59. Göynücek Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait tıbbi atık verileri (kg/yıl)



Göynücek Devlet Hastanesi için son dört yıllık verilere bakıldığında yıllara göre artış olduğu görülmektedir. Tabloda en yüksek üretilen tıbbi atık miktarı 2420 kg ile 2021 yılında, en düşük tıbbi atık miktarı ise 980 kg ile 2018 yılındadır. Göynücek Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık çıkan tıbbi atık verileri ise tablo 4.9.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Göynücek Devlet Hastanesi 2018, 2019, 2020 ve 2021 yılı aylık tıbbi atık miktarları (kg/ay)

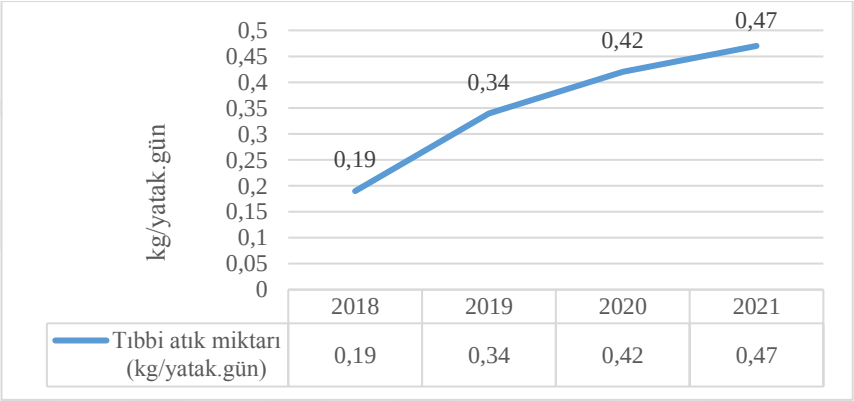
AY	2018	2019	2020	2021
OCAK	82	305	160	10
ŞUBAT	95	150	125	195
MART	90	100	120	150
NİSAN	93	75	150	200
MAYIS	40	70	190	225
HAZİRAN	60	150	150	250
TEMMUZ	95	193	215	180
AĞUSTOS	160	165	280	450
EYLÜL	125	185	240	300
EKİM	90	100	150	150
KASIM	50	110	150	200
ARALIK	Veri yok	140	230	110
TOPLAM	980	1.743	2.160	2.420

Tablo 4.9.'da aylık atık miktarları incelendiğinde tıbbi atık miktarlarının maksimum olduğu ay 2018 yılı için eylül ayı, 2019 yılı için temmuz ayı, 2020 ve 2021 yılı için ağustos ayıdır. İncelenen her dört yıl için aylık düzenli bir artış

gözlemlenmemiştir. Fakat yıllık toplam atık miktarlarına bakıldığında düzenli bir artış olduğu görülmektedir. 2018 yılında aylık ortalama yaklaşık 81 kg tıbbi atık üretilmiştir, 2019 yılında bu değer 145 kg, 2020 yılında 180 kg, 2021 yılında ise bu ortalama değer ise 201 kg olmuştur.

Göynücek Devlet Hastanesi yatak sayısı 14 adettir. Buna göre 2018-2021 yılları arasında tıbbi atık miktarları (kg/gün) ve (kg/yatak.gün) şeklinde hesaplamaları yapılmıştır.

Şekil 4.60. Göynücek Devlet Hastanesi 2018-2021 yılları yatak başına düşen ortalama günlük tıbbi atık miktarının grafiksel gösterimi



Yıllık veriler incelendiğinde 2018-2021 yılları arasında hem kg/gün hem de kg/yatak.gün şeklinde hesaplanan verilerde düzenli bir artış olduğu görülmüştür. Yatak başına düşen günlük atık miktarı 2021 yılında diğer yıllara göre en yüksek miktara ulaşmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün gelişmiş ülkeler için 0,50 kg/yatak.gün değeri verilmiştir. Bu değer ile Göynücek Devlet Hastanesi için dört yıllık veriler karşılaştırıldığında 0,50 kg/yatak.gün değerinden az olduğu görülmektedir. Genel olarak 2018 yılında diğer yıllara oranla yatak başına düşen günlük atık miktarı daha azdır.

Göynücek Devlet Hastanesine ait tablolardaki tıbbi atık miktarı verileri incelendiğinde atık miktarında düzenli bir artış görülmektedir.

4.8.1. Hastane içi tıbbi atık yönetimi

Göynücek Devlet Hastanesi'nde atıkların kaynakta ayrı toplandığı ancak bilgi noksanlığı ve imkanların kısıtlı olmasından ötürü uygun toplama ve depolama yapılamadığı neticesinde tıbbi atık yönetiminde eksiklik ve aksaklıkların olduğu gözlenmektedir.

Şekil 4.61. Tıbbi atık kovaları

Hastanede tıbbi atıkların biriktirilmesi amacı ile kullanılan tıbbi atık kovaları yönetmeliğin ön gördüğü şekilde turuncu renkte, üzerlerinde "TIBBİ ATIK" ibaresi ve Uluslararası Biyotehlike amblemi olan plastik, kapaklı kovalar kullanılmıştır. Tıbbi atık kovalarının içerisine kırmızı renkli polietilen içerikli, sızdırmaz özellikte olan ve üzerinde Uluslararası Biyotehlike logosu ve "Dikkat Tıbbi Atık" yazısı bulunan poşetler kullanılmaktadır. Kesici-delici atıklar, kesici-delici atık kovalarında biriktirilmektedir, evsel atıklar ise üzerinde evsel atık ibaresi bulunmayan yeşil renkli, tekerlekli plastik bir atık taşıma konteynerın da biriktirilmektedir. Bu konteynerın içinde evsel atık yazısı bulunmayan siyah renkte bir poşet bulunmaktadır. Ayrıca geri dönüştürebilir atıkların ve tehlikeli atıkların biriktirilebileceği atık kovası bulunmamaktadır.

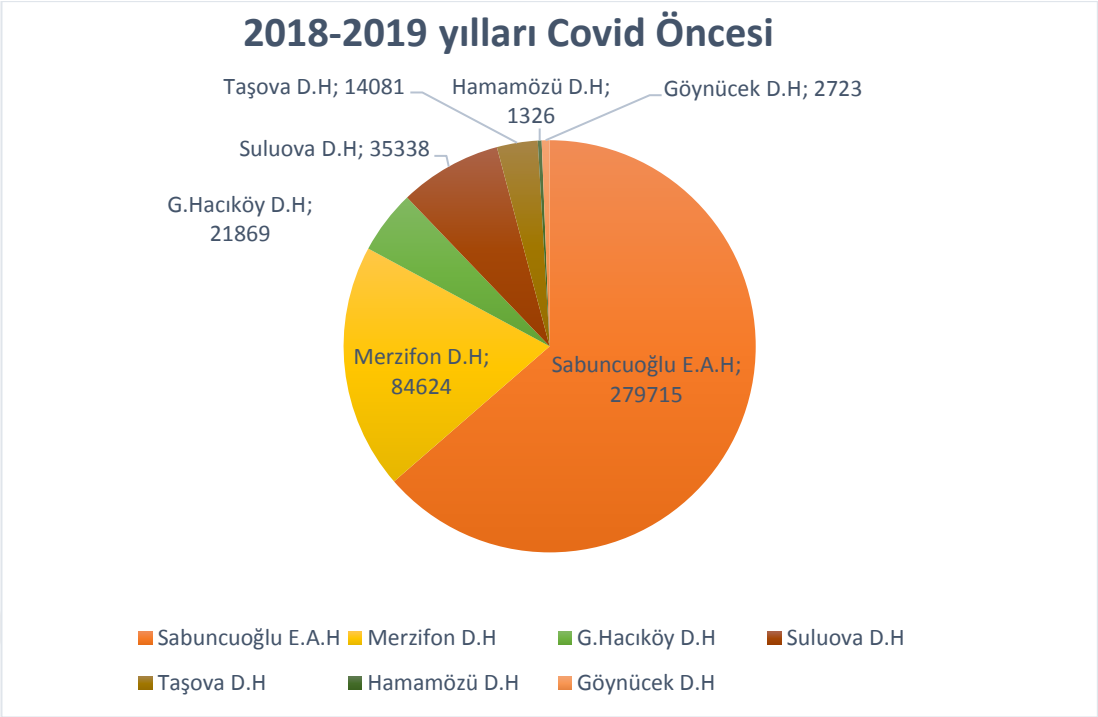
Şekil 4.62. Evsel atık konteynerı ve kesici-delici atık kutusu

Kurumda tıbbi atıklar günde bir defa toplanmakta ve bu iş için hizmetli kadrosunda bulunan 4 personel tarafından yapılmaktadır. Personeller tıbbi atıklarla ilgili eğitim almış ve belli aralıklarla sağlık kontrollerinden geçmektedir. Personellerin taşıma esnasında kullanması gerektiği özel koruyucu kıyafet ve ekipmanların hastane yönetimi tarafından sağlandığı belirtilmiştir. Görevli personeller hizmetli kadrosunda oldukları için farklı işlerde çalıştıkları belirtilmiştir. Kurumda tıbbi atık yönetim planı bulunmaktadır. Hastanede tehlikeli evsel atıklar için bir depolama alanı bulunmamaktadır. Tıbbi atıklar için bulunan depo ise yönetmeliğin ön gördüğü şekilde tasarlanmamıştır. Geçici depolama alan içerisinde bulunmaması gereken paslanmış halde duran sedye, sandalye, gibi kullanılmayan ya da daha sonra kullanılması için konulan borular ve çimento torbalarının olduğu gözlenmektedir.

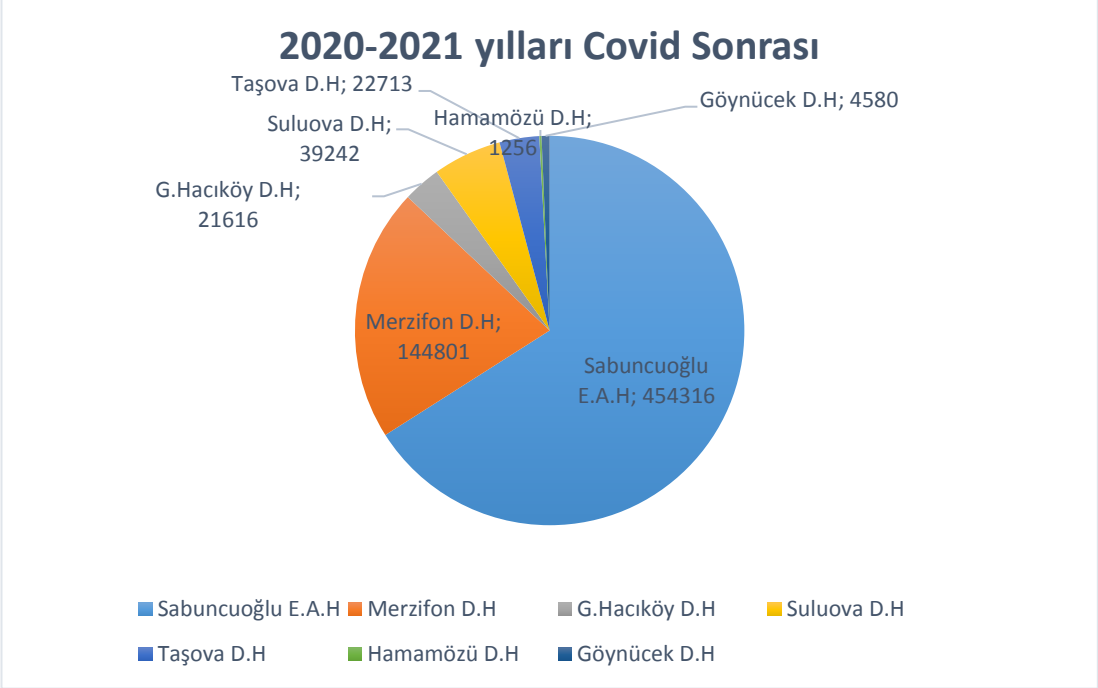
Depo içi temizliğin yapılmadığı ve tıbbi atık poşetlerinden dağılan bazı tıbbi atıkların etraf saçıldığı görülmektedir. Depoda herhangi bir havalandırma, aydınlatma sistemi bulunmamaktadır. Deponun dışındaki camlar kırılmış durumda ve depo kapısı ise zincir ile bağlanmıştır. Hastanede bulunan geçici depolama alanının yönetmeliğin ön gördüğü şekilde yapılmadığı görülmektedir.

4.9. Tıbbi Atık Miktarlarındaki Değişimin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamındaki toplam 7 hastanede Covid-19'un yıl bazında oluşan tıbbi atık miktarlarına etkisini incelmek için Covid-19 öncesi olan 2018-2019 yılları ve Covid-19'un ülkemizde ilk görüldüğü yıl olan 2020 yılı ve bir sonraki yıl olan 2021 yılına ait veriler karşılaştırılmıştır.



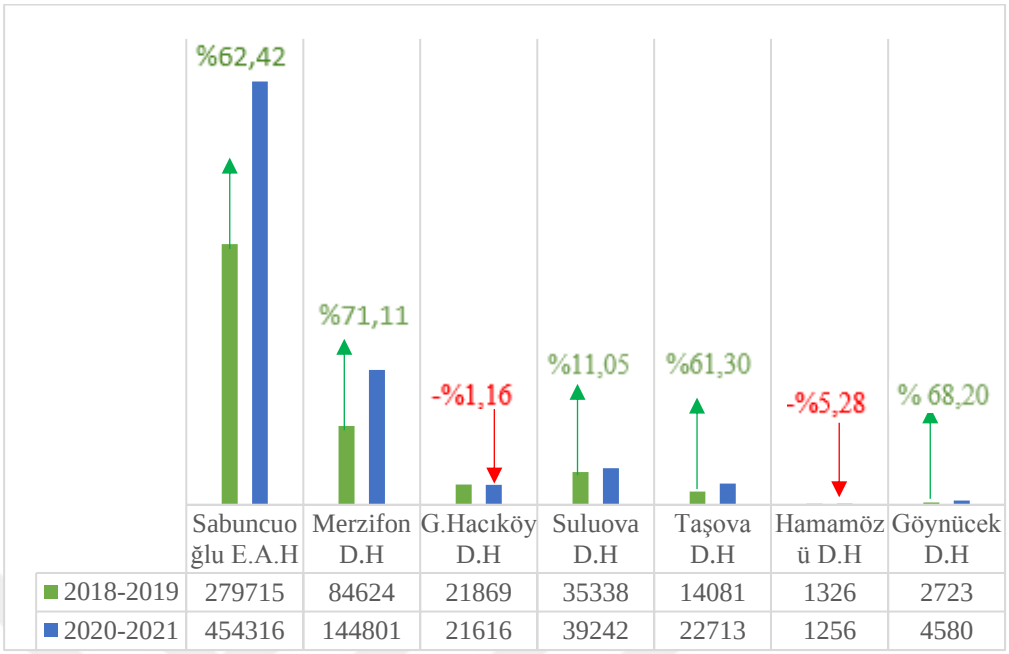
Şekil 4.63. 2018-2019 yılları Covid öncesi dönemde hastanelerin tıbbi atık miktarları(kg/yıl)



Şekil 4.64. 2020-2021 yılları Covid sonrası dönemde hastanelerin tıbbi atık miktarları(kg/yıl)

Şekil 4.65.'te incelenen her hastane için 2018-2019 yılları toplan tıbbi atık miktarları ve 2020-2021 toplan tıbbi atık miktarları gösterilmiştir.

Şekil 4.65. İncelenen hastanelerde 2018-2019 yılları toplan tıbbi atık miktarları ve 2020-2021 toplam tıbbi atık miktarları(kg/yıl)

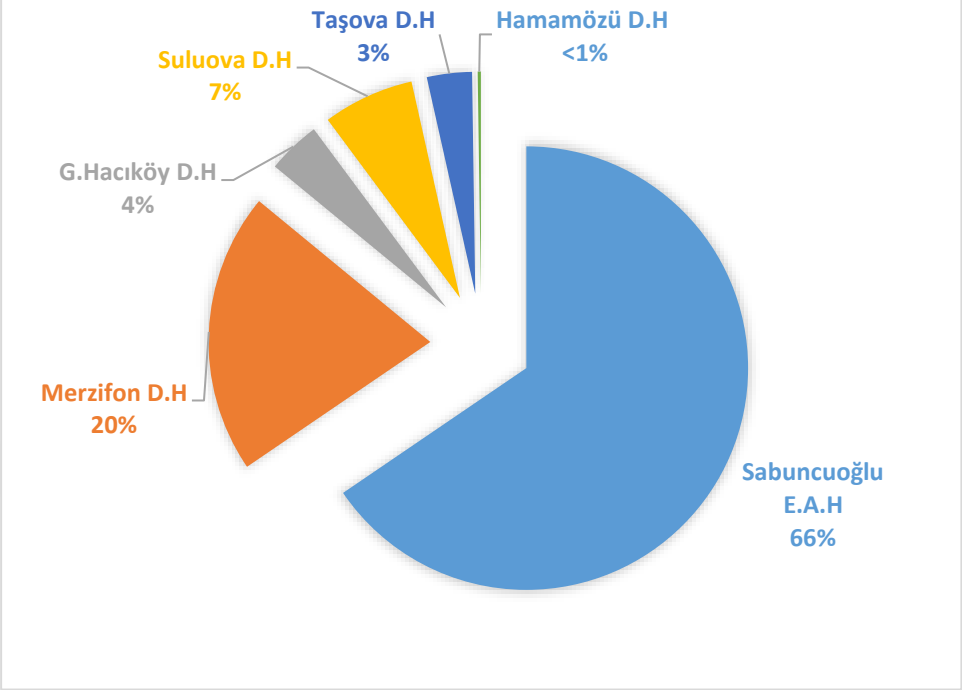


Tablo 4.10. Covid-19 salgını öncesi 2018-2019 yılları ve Covid-19 salgını sonrası 2020-2021 yılları hastanelerde oluşan toplam tıbbi atık miktarları ve değişimi

	Yıllar/Tıbbi atık Miktarları(kg/yıl)		Değişim (%)		
Hastaneler	2018-2019	2020-2021	Azalma (kg)	Artma (kg)	%
Sabuncuoğlu E.A.H	279715	454316	-	175601	62,42
Merzifon D.H	84624	144801	-	60177	71,11
G.Hacıköy D.H	21869	21616	253	-	1,16
Suluova D.H	35338	39242	-	3904	11,05
Taşova D.H	14081	22713	-	8632	61,30
Hamamözü D.H	1326	1256	70	-	5,28
Göynücek D.H	2723	4580	-	1857	68,20

Tablo 4.10'da görüldüğü üzere Covid-19 öncesi ve sonrasındaki yıllar baz alındığında 5 hastanede tıbbi atık miktarında artış diğer 2 hastanede ise azalma meydana gelmiştir. %68,42'lik bir oranla en yüksek artış Göynücek Devlet Hastanesinde iken azalış ise %5,28'lik oran ile Hamamözü Devlet Hastanesinde gerçekleşmiştir. Tıbbi atık miktarlarında oluşan bu değişim nüfusun artışı ile beraber hasta sayısının değişkenlik göstermesi ile beraber Covid-19 sebebiyle salgına yakalanmış kişilerin teması olduğu bütün atıklar tıbbi atık olarak nitelendirildiğinden ötürü ciddi oranda artışın olduğu gözlemlenmiştir.

Şekil 4.66.'da belirtilen, Amasya iline bağlı hastanelerde oluşan tıbbi atığın, ortalama olarak üçte ikisini Sabuncuoğlu Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden meydana gelmektedir. Hamamözü Devlet Hastanesi, Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi ve Taşova Devlet Hastanesinde ise çok az oranlarda tıbbi atık oluşmaktadır.



Şekil 4.66. Tıbbi Atıkların Hastane Bazında Dağılımı

4.10. Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim Araştırma Hastanesi Anket Uygulaması

Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim Araştırma Hastanesi'nde sağlık kurumunda çalışan personellerin tıbbi atık bilgisi değerlendirme anketinde farklı meslek gruplarının dahil olduğu ve toplamda 90 kişinin katılımı ile bir anket uygulaması yapılmıştır. Ankete 31 hemşire, 24 doktor, 5 sağlık memuru, 7 teknisyen, 5 hizmetli personel ve diğer meslek kollarından ise 18 kişi katılmıştır.

Ankete katılanların sorulara verdiği cevapların yüzdelik dağılımı yapıldığında;

Tablo 4.11 Ankete katılanların sorulara verdiği cevapların yüzdelik dağılımı

Yaşınız?	(%11,1) 18-25 yaş aralığı (%47,8) 25-35 yaş aralığı (%26,7) 35-45 yaş aralığı (%12,2) 45-55 yaş aralığı (%2,2) 55 yaş ve üstü
Cinsiyetiniz?	(%68,9) Kadın (%31,1) Erkek

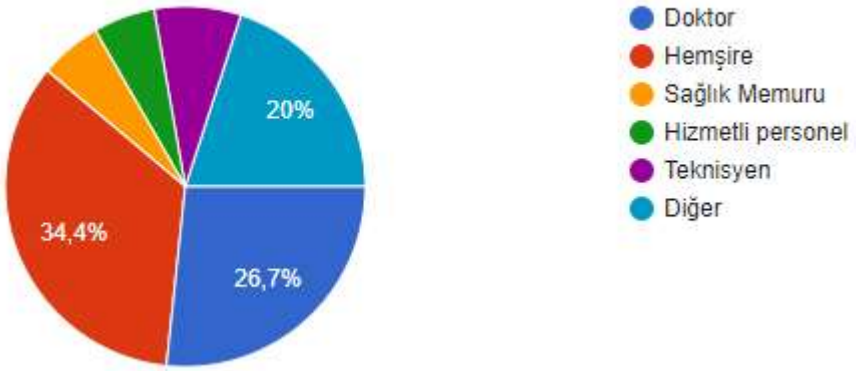
Göreviniz?	(%34,4) Hemşire (%26,7)Doktor (%7,8)Teknisyen (%5,6)Sağlık Memuru (%5,6)Hizmetli Personel (%20)Diğer
Öğrenim durumunuz?	(%11,1) Lise (%10) Ön Lisans (%46,7) Lisans (%32,2) Lisansüstü
Görevde çalışma süreniz?	(%6,7) 0-1 yıl (%34,4) 1-5 yıl (%18,9) 6-10 yıl (%15,6) 11- 14 yıl (%24,4) 15 yıl ve üzeri

Tablo 4.12 Ankete katılanların sorulara verdiği cevapların yüzdelik dağılımı

Sorular	Evet	Hayır	Fikrim yok
Tıbbi atıklarla ilgili eğitim aldınız mı?	%87,8	%12,2	
Kurumunuzda tıbbi atıklar ile ilgili belirli aralıklarla; eğitim, bilgilendirme veya yönetmelikteki değişiklikler hakkında bilgilendirme yapılıyor mu?	%78,9	%11,1	%10
Kurumunuzda atıklar sınıflarına göre ayrı torbalarda toplanıyor mu?	%93,3	%3,3	%3,3
Günlük çalışmalarınız sonucunda oluşan atıklarınızı uygun atık kutularına atmaya dikkat ediyor musunuz?	%96,7	%3,3	
Tıbbi atıklar kırmızı renkli poşetlerde, evsel atıklar ise siyah renkli poşetlerde toplanmalıdır.' ibaresi doğru mudur?	%96,7	%1,1	%2,2
Kurumunuzda bulunan atık kutuları yeterli sayıda mı?	%78,9	%12,2	%8,9
Atık kovalarının düzenli olarak temizliği yapılıyor mu?	%71,1	%14,4	%14,4
Kurumunuzda atıklar ile ilgili sorumlu personel bulunuyor mu?	%75,5	%8,9	%15,6
Tıbbi atıkları toplamakla sorumlu personeller koruyucu ekipman ve özel kıyafet giyiyor mu?	%56,7	%26,7	%16,7
Kurumuzda atıkların yönetimi konusunda denetimler yapılıyor mu?	%52,2	%12,2	%35,6
Kurumunuzda tıbbi atıkların toplanması için özel bir depolama alanı var mı?	%81,1	%1,1	%17,8
Kurumunuzda atık geri dönüşümüne özen gösteriliyor mu?	%46,7	%11,1	%42,2

Ankete katılan personellerin yaş aralığı; %47,8'i 25 ila 35 yaş aralığında, %26,7'si 35 ila 45 yaş, %12,2 'si 45 ila 55 yaş, %11,1'i 18 ila 25 yaş aralığında, %2,2'si ise 55 yaş üstündedir. Ankete katılanların %68,9'u kadın %31,1 'i erkektir.

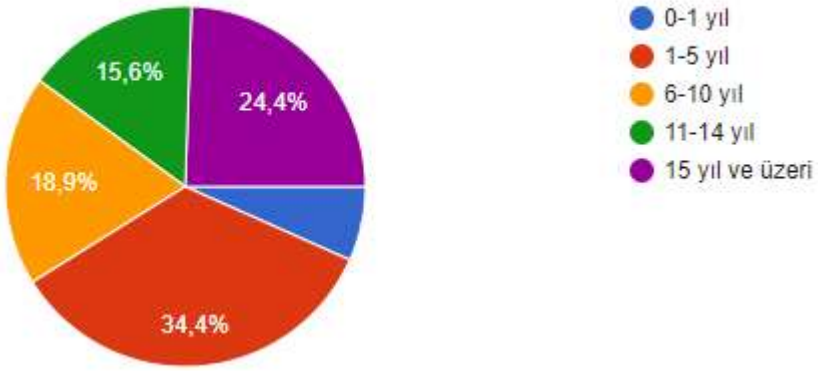
Ankete katılanların kurumdaki görevleri, %34,4' ü hemşire, %26,7'si doktor, %5,6'sı sağlık memuru, %7,8'i teknisyen, %5,6'sı hizmetli personel, %20'si diğer meslek kollarındandır. Şekil 4.67.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.67. Katılımcıların meslek yüzde gösterimi

Katılımcıların öğrenim yüzdeleri; %46,72'si lisans, %32,2'si lisansüstü, %11'i lise ve %10'u ise ön lisans mezunudur.

Katılımcıların meslekte çalışma sürelerinin yüzdeleri; %34,4'ü 1- 5 yıl, %24,4'ü 15 yıl ve üzeri, %18,9'u 6-10 yıl, %15,6'sı 11-14 yıl ve %6,7'si 0-1 yıl aralığındadır. Şekil 4.68.'de verilmiştir.



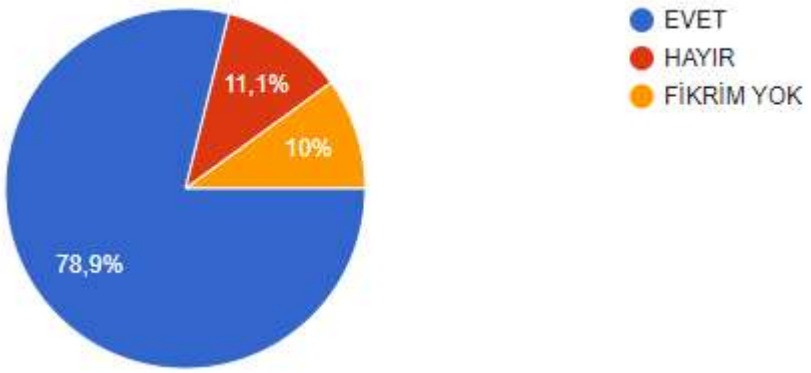
Şekil 4.68. Katılımcıların meslekte çalışma süreleri yüzde gösterimi

Ankete katılanların çoğunluğu 25-35 yaş aralığında daha çok kadın ve hemşire katılımcıların olduğu ve eğitim seviyelerinin lisans düzeyinde olduğu görülmektedir.

Ankete katılanların %87,8'si tıbbi atıklar ile ilgili eğitim almış 12,2'si tıbbı atıklarla ilgili eğitim almamıştır.

Katılımcılara yönlendirilen bir diğer soru ise 'Kurumunuzda belirli aralıklarda

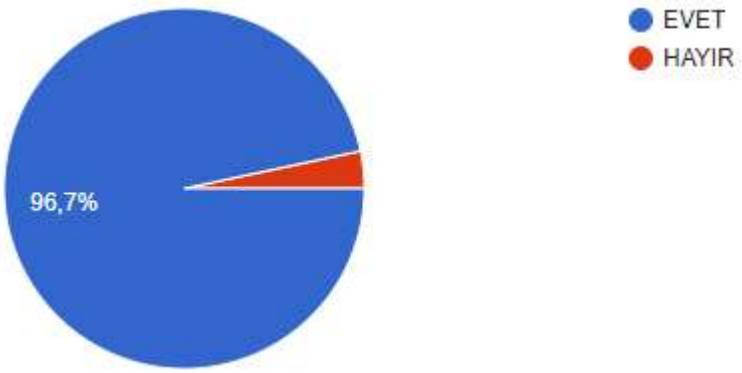
eğitimler, bilgilendirmeler yapılıyor mu?' sorusudur. Verilen cevapların %78,9'u evet, %11,1'i hayır ve %10'u fikrim yok şeklinde cevaplamıştır. Şekil 4.69.'da yüzdelik olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.69. Katılımcıların 'Kurumunuzda belirli aralıklarla tıbbi atık eğitimi, bilgilendirmesi yapılıyor mu?' sorusuna verdikleri cevap yüzdeleri

Kurumunuzda oluşan atıklar sınıflarına göre ayrı kutularda toplanıyor mu?' Sorusuna verilen cevapların yüzdesi; %93,3'ü evet, %3,3'ü fikrim yok, %3,3'ü hayır şeklinde yanıtlamıştır. Tamamına yakınının evet yanıtını vermiş olması, kurumda yönetmeliğe uygun hareket edildiğini gösterebilir.

Günlük çalışmalarınız sonucunda oluşan atıklarınızı uygun atık kutularına atmaya dikkat ediyor musunuz? sorusuna verilen cevap yüzdesi ise; %96,7 evet, %3,3 'ü hayır yanıtını vermiştir. Şekil 4.70.'te yüzdelik olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.70. Günlük çalışmalarınız sonucunda oluşan atıklarınızı uygun atık kutularına atmaya dikkat ediyor musunuz sorusuna verilen cevap yüzdesi

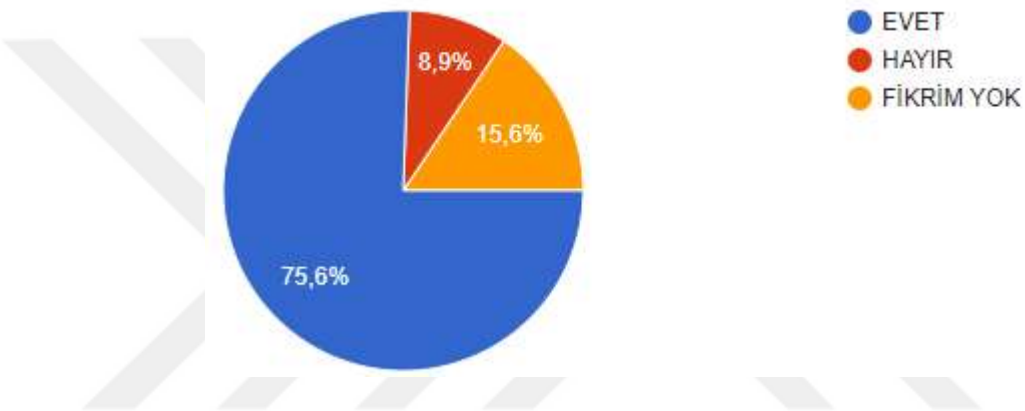
Tıbbi atıklar kırmızı renkli poşetlerde, evsel atıklar ise siyah renkli poşetlerde toplanmalıdır.' ibaresi doğru mudur? sorusunu; %96, 7'si evet, %1,1'i hayır %2,2'i ise fikrim yok olarak cevaplamıştır. Verilen cevaplar ile tıbbi atıkların ve evsel atıkların

torba rengini bilenlerin oranının yüksek çıktığı görülmektir.

Kurumunuzda bulunan atık kutuları yeterli sayıda mıdır? sorusuna; %78,9'u evet, %12,2'si hayır ve %8,9'u fikrim yok şeklinde cevap vermiştir.

Atık kovalarının düzenli olarak temizliği yapılıyor mu? sorusunu; %71,1'i evet, %14,4'ü hayır ve %14,4'ü fikrim yok şeklinde cevaplandırmıştır.

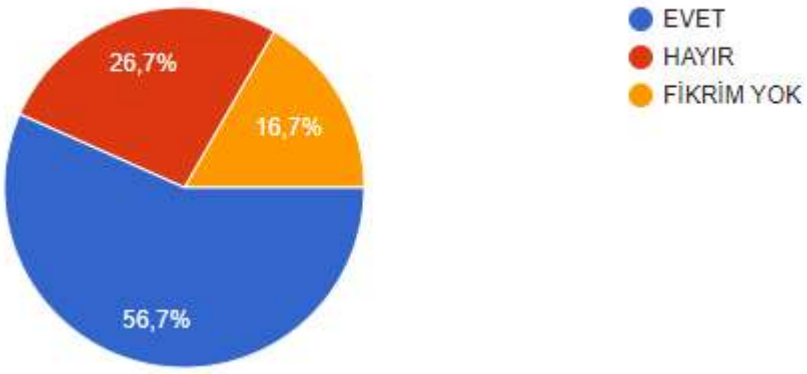
Kurumunuzda atıklar ile ilgili sorumlu personel bulunuyor mu? sorusuna ise %75,6'sı evet, %15,6'sı fikrim yok ve %8,9'u hayır şeklinde cevaplamıştır. Bu sorulara verilen cevaplar doğrultusunda, kurum içerisinde sorumlu personellerin bulunduğu düzenli olarak temizlik işlerini yapıldığı katılımcılar tarafından aktarılmıştır. Şekil 4.71.'de yüzdelik oranları gösterilmiştir.



Şekil 4.71. Kurumunuzda atıklar ile ilgili sorumlu personel bulunuyor mu? sorusuna verilen cevap yüzdesi

Tıbbi atıkları toplamakla sorumlu personeller koruyucu ekipman ve özel kıyafet giyiyor mu? sorusuna %75,6 evet, %15,6 fikrim yok ve %8,9'u ise hayır şeklinde cevaplamıştır.

Tıbbi atıkları toplamakla sorumlu personeller koruyucu ekipman ve özel kıyafet giyiyor mu? sorusuna ise; %56,7 oranında koruyucu kıyafet ve ekipman kullanması özel kıyafet giyilme oranı yüksek çıkmıştır fakat geriye kalan %26,7'lik hayır ve %16,7'lik fikrim yok oranının kurumda koruyucu ekipman ve kıyafet eksikliği olduğunu ortaya koymaktadır. Şekil 4.72.'de yüzdelik oranlar gösterilmiştir.



Şekil 4.72. Tıbbi atıkları toplamakla sorumlu personeller koruyucu ekipman ve özel kıyafet giyiyor mu? sorusuna verilen cevap yüzdesi

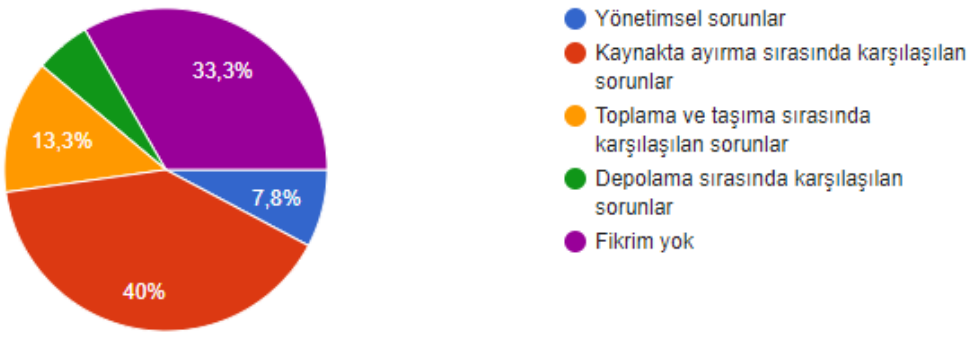
Kurumuzda atıkların yönetimi konusunda denetimler yapılıyor mu? sorusuna verilen cevapların yüzdesi; %52,2 evet, %35,6'sı fikrim yok ve %12,2'si hayır cevabını vermiştir.

Kurumunuzda tıbbi atıkların toplanması için ayrı bir depolama alanı var mı? sorusuna verilen cevapların yüzdesi; %81,1 evet, %17,1'i fikrim yok ve %1,1'i ise hayır cevabını vermiştir.

Kurumunuzda atık geri dönüşümüne özen gösteriliyor mu? sorusuna verilen cevapların yüzdesi; %46,7 evet, % 42,2 fikrim yok ve %11,1'i hayır şeklinde cevap vermiştir. Yüzdelere bakıldığında katılımcıların belirsizlik yaşadıkları gözlemlenmiştir. Bu durumda hastane yöneticilerine, sağlık çalışanlarının olumlu tutum geliştirmeleri için bu alanlarda eğitimler düzenleyerek, katkıda bulunmaları önerilmektedir.

Geri dönüştürülebilir atıklar hangi renk torbalarda toplanmalıdır? sorusuna ankete katılan 90 kişiden 73 mavi yanıtını vererek doğru cevaplamıştır.

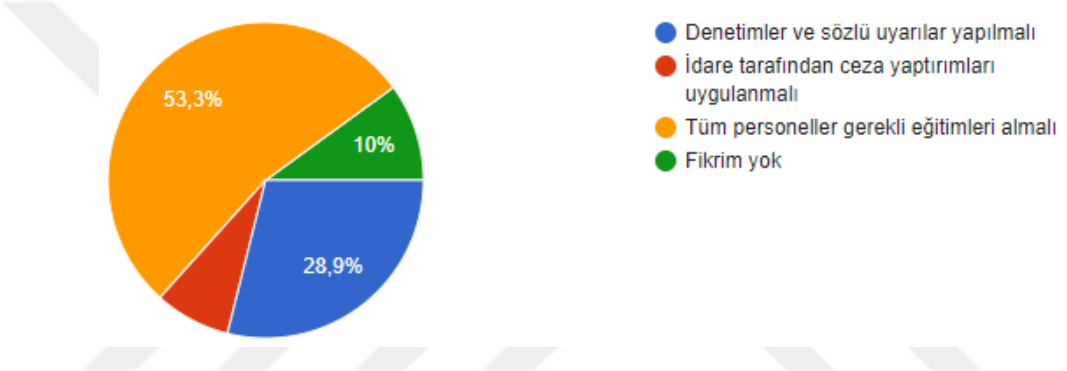
Sizce çalıştığınız kurumda tıbbi atıklarla ilgili en önemli sorun nedir? Sorusuna verilen cevaplar Şekilde 4.73.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.73. Sizce çalıştığınız kurumda tıbbi atıklarla ilgili en önemli sorun nedir? sorusuna verilen cevap yüzdesi

Verilen cevaplar doğrultusunda en önemli sorunun kaynakta ayrım sırasında karşılaşılan sorunlar olduğu görülmektedir. Bu cevabı 90 kişiden 36'sı vermiş olup ankete katılanların diğer bir çoğunluğu ise bu konuda fikrim yok diyenlerin sayısı küçümsenemeyecek kadar fazla olduğundan eğitim gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Anketin son sorusu ise kurumunuzdaki tıbbi atık sorunlarının önlenmesi için aşağıdakilerden hangisinin yapılmalıdır? sorusudur bu soruya ankete katılanların yarısından fazlası personellerin gerekli eğitimleri almalıdır şeklinde cevap vermiştir. Bu durum karşılaşılan problemlerin çözümünde eğitimin önemli bir çözüm yolu olduğunu göstermektedir. Şekil 4.74.'de cevapların yüzdesi gösterilmiştir.



Şekil 4.74. Kurumunuzdaki tıbbi atık sorunlarının önlenmesi için aşağıdakilerden hangisinin yapılmalıdır? sorusuna verilen cevap yüzdesi

4.11. Tıbbi atıkların taşınması ve güzergâhlarının belirlenmesi

Tıbbi atıkların yönetimindeki toplama, taşıma ve bertaraf adımlarından en fazla maliyeti oluşturan etabı tıbbi atıkların tesise taşınması etabıdır. Uygun şekilde planlanan tıbbi atık yönetim planı ile taşıma maliyetleri azaltılabilmektedir. Tablo 4.13.'te Amasya tıbbi atık toplama güzergahı verilmiştir.

Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi
Amasya Merkez ve Beldeleri	Amasya Merkez ve Beldeleri	Amasya Merkez, Belde, Köy ve Kasaba ve ASM'ler	Amasya Merkez ve Beldeleri	Amasya Merkez, Belde, Köy ve Kasaba ASM	Amasya Merkez
Suluova Merkez, belde ve köyleri	Taşova Merkez, belde ve köyleri, ASM'ler	Göynücek Merkez ve ASM	Suluova Merkez, belde ve köyleri	Taşova Merkez, belde ve köyleri, ASM'ler	

Merzifon Merkez, belde ve köyleri	Merzifon Merkez, belde ve köyleri	Göynücek Merkez ve ASM
Gümüşhacıköy Merkez, belde ve köyleri	Gümüşhacıköy Merkez, belde ve köyleri	
Hamamözü Merkez, belde ve köyleri	Hamamözü Merkez, belde ve köyleri	

Tablo 4.13. Amasya tıbbi atık toplama güzergahı

Amasya ili tıbbi atık taşıma aracının rotasyonu haftada 6 gün, ayda 24gün periyodunda gerçekleşmektedir. Amasya ilinde tıbbi atık üretim miktarının fazla olduğu merkez hastanesi (Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim Araştırma Hastanesi) uğrama sıklığı her gün iken Amasya iline bağlı ilçelerdeki hastanelerde uğrama sıklığı ise sırasıyla Suluova Devlet Hastanesi haftada iki kez, Taşova Devlet Hastanesi haftada bir kez, Merzifon Kara Mustafa Paşa Devlet Hastanesi haftada iki kez, Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi haftada iki kez, Hamamözü Devlet Hastanesi haftada iki kez ve Göynücek Devlet Hastanesi ise hafta iki kezdir. Fakat tıbbi atık miktarlarının öngörülenden az ya da fazla olduğu hallerde hastanelere uğrama sıklığı değişebilmektedir.

Tıbbi atık yönetimi adımları olan toplama, taşıma ve bertaraf maliyet olarak en çok yük getiren aşaması tıbbi atıkların taşınması aşamasıdır. Doğru bir tıbbi atık yönetim planıyla tıbbi atık taşıma maliyeti düşürülebilmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya çapında süratle artan nüfus doğal kaynaklar üzerinde ciddi düzeyde tüketim baskısı meydana getirmektedir. Sürdürülebilir yöntemler ile atılan her adım hem doğal kaynaklarda hem de atık yönetiminde bütün canlılar için yepyeni dünya sunacaktır. Sürdürebilirliğin bir adımı olan atık yönetiminde esas olan kaynakta ayrımın doğru yapılabilmesi ve atık oluşumunu en aza indirgeyebilmektir. Sıfır atık yaklaşımı ile atığın döngüsel ömrünü artırarak enerjiden, hammaddeden artırım sağlayabilmek mümkündür. Bu sayede tüm sistemlere verilebilecek olumsuz etkilerin azaltılmış olması sağlanacaktır. Sağlık kurum ve kuruluşlarının faaliyetleri sonucunda meydana gelen atıklar arasında olan tıbbi atıklar enfeksiyon yapıcı özelliği bulunmasından ötürü çevre ve toplum sağlığı açısından tehdit oluşturmaktadır. Bu sebepten dolayı atıkların ortaya çıktığı andan bertaraf anına kadar olan sürecin oldukça sıkı bir düzen ve disiplin ile yetkiler tarafından yürütülmesi gerekmektedir. Tıbbi atıkların tehlike arz eden bir konu olması neticesin de ülkemizde yönetmeliklerin beraberinde getirilen mecburi şartların bulunmasına rağmen uygulamalarda zayıf ve eksik yönler görülmektedir.

Bu çalışma kapsamında Amasya ili ve ilçelerinde tıbbi atık yönetimini araştırmak amaçlı il merkezi ve ilçelerde toplamda 7 kamu hastanesinde incelemelerde bulunulmuştur. Amasya ilinde faaliyet gösteren tıbbi atık üreten sağlık kurumları temel alınarak yapılan çalışma sonucunda, kurumlarda çalışan personellerin tıbbi atık yönetimine gerekli özeni gösterme çabası içerisinde olduğu fakat kurum ziyaretleri ve yetkili kişiler ile görüşmeler sonucunda, sağlık kuruluşlarında tıbbi atık yönetim uygulamalarının yeterli olmadığı ve kesin olarak geliştirilmesinin sağlanması gerekmektedir.

Kurumlarda yönetmeliğin uygulanmasında karşılaşılan problemlerin özeti başta çevre eğitimin ve bilincinin yetersiz olması, yönetim ve bütçe kaynaklı sorunların bulunması, ceza ya da yaptırımların caydırıcı seviyede olmaması gibi pek çok etken bulunmaktadır. Yapılan anket neticesinde tıbbı atıkların yönetimin de oluşan problemlerin aşılmasında en önemli adımın yalnızca tıbbi atıklardan sorumlu kişilerin değil tüm çalışanlara gerekli eğitimlerin verilmesi gerektiği görülmüştür. Sağlık kuruşlarında kontrolün sağlanması için ‘Çevre, Şehircilik ve İklim İl Müdürlüğü’ ve ‘İl Sağlık Müdürlüğü’ aracılığı ile denetimlerin sıklıkla yapılması, yapılan uygunsuz ve eksik uygulamaların kurumlara asla müsamaha gösterilmeden gerekli cezai

işlemlerin, caydırıcı yaptırımların uygulanması sonucunda atık yönetiminin daha etkin ve özenli hale gelmesini sağlayacaktır. Başarılı atık yönetiminin uygulanabilmesi için her kurum kendi bünyesinde atık yönetim birimleri oluşturularak, muhakkak atıkların yönetimi konusunda eğitim almış personeller ile sürdürülmesi sağlanmalıdır.

Kurumlarda atıkların kaynakta minimize edilmesini sağlamak amaçlı teşviklerin, eğitimlerin ve gerekli önemin, değerin verilmesi gerekmektedir. Böylece özenle, hassasiyetle ve doğru uygulamalarla yapılan atık yönetimi sayesinde sağlık kuruluşlarının bertarafı için mali yükün hafiflemesi aynı zamanda çevre ve halk sağlığı açısından oldukça önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Ak, S. (2021). *Tıbbi atıkların doğru toplanması ve sağlık çalışanlarının bu konudaki bilgi düzeylerinin ölçülmesi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Akbolat, M., Işık, O., Dede, C. ve Çimen, M. (2011). Sağlık çalışanlarının tıbbi atık bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2(3). 131-140.

Akcan, A. (2012). *Samsun'da tıbbi atık yönetiminin incelenmesi ve maliyet bileşenleri*. Basılmamış Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Akkaya, S. (2015). *Samsun ili tıbbi atık yönetimi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi. (t.y.). *Kurum Hakkında*. Erişim: 14 Kasım 2022, https://www.trhastane.com/amasya-sabuncuoglu-serefeddin-egitim-ve-arastirma-hastanesi-472.html

Ayan, Ş. (2019). *Tıbbi atıkların yönetimi: Şanlıurfa örneği*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Aykut, Ü. (2014). *Çevresel açıdan tıbbi atık yönetimi (Antalya örneği)*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Bahçıvan, F. H. (2017). *Kayseri ili tıbbi atık yönetimi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Balcı, E., Horoz, D., Gün, İ. ve Öztürk, Y. (2005). Temizlik işinde çalışan kişilerin temizlik ve sağlık davranışlarının değerlendirilmesi. *Erciyes Tıp Dergisi*. 27(4):158-166.

Baylan, A. (2009). *Tıbbi atıkların bertarafı üzerine çalışma Edirne örneği*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Chartier, Y., Emmanuel, J., Pieper, U., Pruss, A., Rushbrook, P. And Stringer, R. (2014). *Safe management of wastes from health-care activities*. Geneva: WHO.

Delioğlan, Z. (2019). *Tıbbi atık sterilizasyonu ve Erzurum örneği*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Durmuşcan, Ö. (2019). *Türkiye'de tıbbi atık sorunları ve çözüm önerileri*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Ege, H. (2009). *Adana ili tıbbi atık yönetimi; sorunlar ve çözüm önerileri*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Elevli, S. (2018). *Tıbbi atık yönetiminde sağlık çalışanlarının rolü: bir devlet hastanesi örneği*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Avrasya Üniversitesi, Sağlık Birimleri Enstitüsü, Trabzon.

EPA. (1999). *Waste Minimiztion Opportuniti Esassessment Manual, EPA/625/7- 88/003*. Roma: Amerika Birleşik Devletleri Katı Atıklar Çevre Koruma Ajansı,

Esmen, C. (2016). *Bursa İli Tıbbi Atık Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Göynücek İlçe Entegre Hastanesi. (t.y.). *Hastanemiz*. Erişim: 26 Kasım 2022, https://goynucekentegre.saglik.gov.tr/TR-456378/hastanemiz.html.

Gümüşhacıköy Devlet Hastanesi. (t.y.). *Hastanemiz Hakkında*. Erişim: 15 Kasım 2022, https://gumushacikoydh.saglik.gov.tr/TR-42851/hastanemiz-hakkinda.html

Gün, O. (2013). *Artvin ilinde tıbbi atık yönetiminin incelenmesi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Işınkaralar, K. (2014). *Tıbbi atıkların yönetimi; Isparta ili örneği*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Kaymak, G. (2014). *Sağlık Kurumlarında Tıbbi Atık Yönetimi (Kocaeli İli Kamu Hastaneleri Örneği)*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Koncagül, M. (2021). *Şehir hastanelerinde atık yönetimi ve Covid-19' un hastanelerde atık miktarı ve dağılımına etkisi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Küçüksayacı, M. F. (2021). *Konya ili tıbbi atık yönetimi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Merzifon Karamustafa Paşa Devlet Hastanesi. (t.y.). *Tarihçemiz*. Erişim: 14 Kasım 2022, https://merzifondh.saglik.gov.tr/TR-41211/tarihcemiz.html

Özdemir, M. (2019). *Ankara İli Çankaya İlçesinde Tıbbi Atık Yönetiminin İncelenmesi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Özerol, İ. H. (2005). "Tıbbi Atık Stratejileri Nelerdir? EN/ISO Normları Nelerdir? Avrupa'da Birlik? ABD'nin Yaklaşımı? Ülkemizde durum?". *4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi,* Samsun. 434-472.

Prus, A., Giroult, E. and Rushbrook, P. (1999). *Safe management of wastes from health-care activities,* Geneva: WHO Library Cataloguing.

Suluova Devlet Hastanesi. (t.y.). *Hastanemiz Hakkında*. Erişim: 15 Kasım 2022, https://suluovadh.saglik.gov.tr/TR-42451/hastanemiz-hakkinda.html

T.C. Amasya Valiliği (2021). *Coğrafi Konum*. Erişim: 14 Kasım 2022, http://www.amasya.gov.tr/cografi-konum

T.C. Resmî Gazete. (09.03.2013). *Radyoaktif Atık Yönetimi Yönetmeliği (28582).*

T.C. Resmî Gazete. (25.01.2017). *Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (29959).*

T.C. Resmî Gazete. (27.12.2017). *Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (30283).*

T.C. Resmî Gazete. (31.05.2005). *Toprak Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (25831).*

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2021). *Amasya İl Sağlık Müdürlüğü (2018-2021, Tıbbi Atık Verileri).*

Taşova Devlet Hastanesi. (t.y.). *Kurum Hakkında*. Erişim: 12 Kasım 2022, https://www.trhastane.com/tasova-devlet-hastanesi-9141.html

Tekdemir, Ö. (2011). *Sağlık kuruluşlarının tıbbi atıkları toplama, depolama ve bertaraf etme yöntemleri: Isparta örneği*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Temel, E. (2021). *Aksaray ilinde tıbbi atık yönetiminin incelenmesi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Terzi, Ö. ve Yüce, M. (2017). Bir hastanedeki stajyer öğrencilerin tıbbi atık yönetimi konusundaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 6(1). 58-64.

Tunçsiper, B. (1997). Sivas Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi katı atıklarının incelenmesi ve uygun bertaraf yönteminin belirlenmesi. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Turanlar Çevre Teknolojileri Mühendislik İnşaat ve Taahhüt ve Ticaret Ltd. Şti. (t.y.). Turanlar Sterilizasyon Tesisi Yönetim Planı (Teknik Uygunluk Raporu). Erişim: 12 Kasım 2022, http://turanlarcevre.com/hizmetlerimiz/

Varolgüneş, T. (2018). *Muş ve Bingöl İllerindeki Tıbbi Atık Yönetimi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.

WHO. (1999). *Safe Management Of Wastes From Health-Care Activities*. Cenevre: Dünya Sağlık Örgütü.

WHO. (2000). *MDI/EIP Marketing and Dissemination*. Genova: Wastes from Health Care Activities.

WHO. (2017). *Safe Management Of Wastes From Health-Care Activities: A Summary, (WHO/FWC/WSH/17.05)*. Cenevre: Dünya Sağlık Örgütü.

WHO. (2018). *Health Care- Waste*. World Health Organization. Erişim: 8 Şubat 2018, https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste

Yavuz, M. (2019). *Kırıkkale ilindeki tıbbi atık yönetiminin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Zeren, B. A. (2004). *Health- Care Waste Management of the hospitals in the Europen of İstanbul*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

ÖZ GEÇMİŞ

Özge Nur ERARSLAN Amasya 12 Haziran Anadolu Lisesi'ni bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nden 2018 yılında mezun oldu. 2020 yılında OMÜ LEE Tezli Yüksek Lisans programına başladı ve öğrenimine devam etmektedir. (04.01.2023).

İletişim Bilgileri

ORCID ID : *0000-0002-9939-6097*

Yayınlar:

1.Eraslan, Ö. N. ve Çoruh, S. (2022). "Amasya ili kamu hastanelerinde tıbbi atıkların yönetimi ve covid-19 salgın döneminin tıbbi atık miktarlarına etkisi". *V. Ulusal Mühendislikte Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi*. 16-18 Aralık 2022, Türkiye.