

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarık UZUNLULAR

**BİR ÜNİVERSİTE HASTANESİNDE MEVCUT ATIK
YÖNETİMİ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ
VE GELİŞTİRİLMESİ**

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2020

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİR ÜNİVERSİTE HASTANESİNDE MEVCUT ATIK YÖNETİMİ
UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ**

Tarık UZUNLULAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 13/02/2020 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği / Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Doç. Dr. Çağatayhan Bekir ERSÜ
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Galip SEÇKİN
ÜYE

.....
Prof. Dr. Mehmet Ali MAZMANCI
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

**Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİR ÜNİVERSİTE HASTANESİNDE MEVCUT ATIK YÖNETİMİ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ

Tarık UZUNLULAR

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Doç. Dr. Çağatayhan Bekir ERSÜ
Yıl: 2020, Sayfa: 155
Jüri : Doç. Dr. Çağatayhan Bekir ERSÜ
: Prof. Dr. Galip SEÇKİN
: Prof. Dr. Mehmet Ali MAZMANCI

Üniversite hastaneleri sunmuş oldukları sağlık, uygulama ve araştırma faaliyetleri sonucu evsel, ambalaj, tıbbi, tehlikeli ve radyoaktif türde ve yüksek miktarlarda atık üretiminin gerçekleştiği, çevreyi kirletici etkiye sahip sağlık kuruluşlarıdır. Bu kuruluşlarda oluşan tehlikeli atıkların ilgili yasal mevzuatlara uygun olmayan şekilde yönetiminin sağlanması, çevre ve halk sağlığı açısından önemli risklerin oluşmasına sebebiyet verecektir. Çalışmanın gerçekleştirildiği üniversite hastanesinde, yıllık ortalama 595.230 kg tıbbi atığın üretildiği tespit edilmiş, oluşan bu atığın Adana İl'inde yıllık üretilen tıbbi atığın ortalama %23,16'sını oluşturduğu görülmüştür. Çalışma kapsamında, 1200 yatak kapasitesine sahip Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi'ndeki mevcut atık yönetimi uygulamaları ve atık yönetim süreçleri mevzuat kapsamında değerlendirilmiş, elde edilen bulgular çerçevesinde atık yönetim süreçlerinin iyileştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Sağlık kuruluşunun atık yönetim politikalarında yapılan değişimlerle atık miktarının ve atık bertaraf maliyetlerinin azaldığı görülmüş, hasta başına oluşan atık miktarının 2014-2016 yılı arasında ortalama 0,94 kg/kişi/gün ve 2017-2019 yılı arasında 0,68 kg/kişi/gün olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca günlük yatak başına oluşan ortalama atık miktarının ise 2018 yılında 1,51 kg/yatak/gün, 2019 yılında ise 1,43 kg/yatak/gün olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Atık Yönetimi, Hastane, Tıbbi Atık, Adana

ABSTRACT

MSc THESIS

EVALUATION AND ENHANCEMENT OF EXISTING WASTE MANAGEMENT PRACTICES AT A UNIVERSITY HOSPITAL

Tarık UZUNLULAR

**CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING**

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Çağatayhan Bekir ERSÜ
Year: 2020, Page: 155
Jury : Assoc. Prof. Dr. Çağatayhan Bekir ERSÜ
: Prof. Dr. Galip SEÇKİN
: Prof. Dr. Mehmet Ali MAZMANCI

University hospitals are healthcare institutions which produce high amounts of wastes including household, packaging, medical, hazardous and radioactive wastes resulting from implementation and research activities in the field of health care. If the management of hazardous wastes generated during these activities is not carried out in accordance with the relevant legal regulations, significant risks will occur in terms of environment and public health. On average, annual production of 595,230 kg of medical waste has been determined in the university hospital where the study was carried out. The medical waste contributes to the annual medical waste generated in Adana Province by 23.16%. Within the content of this study, current waste management activities and waste management practices at Balcali Health Practice and Research Hospital of Cukurova University with a capacity of 1,200 beds were evaluated within the scope of the legislation. Within the framework of the findings obtained, suggestions were made to improve existing waste management processes.

It was observed that the amount of waste and waste disposal costs decreased with the changes and improvements made in the waste management policies of healthcare institution. It was determined that the amount of waste produced per patient was 0.94 kg/person/day between 2014-2016 before improvement and 0.68 kg/person/day between 2017-2019 after improvement. In addition, the average amount of waste per day for a bed was determined to be 1.51 kg/bed/day in 2018 and 1.43 kg/bed/day in 2019.

Keywords: Waste Management, Hospital, Medical Waste, Adana

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Atık yönetimi; atığın oluşumunun önlenmesi ilkesinden hareketle, atık henüz oluşmamışken planlanması ve sürdürülmesi gereken süreçler bütünüdür. Üniversite hastaneleri, tehlikeli ve tehlikesiz kategoride ve birçok türde atıkların üretildiği büyük sağlık kuruluşlarıdır. Bu kuruluşlarda oluşan tehlikeli atıkların büyük çoğunluğunun tıbbi atık kategorisinde yer alan enfeksiyon yapıcı atıklardan oluşması sebebiyle bu atıkların yönetimi çevre ve halk sağlığı için önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın gerçekleştirildiği üniversite hastanesinde atıkların azaltılmasından başlayarak, atıkların geri kazanım ve bertaraf tesislerine gönderilmesine kadar uzanan atık yönetimi uygulamaları incelenmiş, mevcut süreçlerin her adımının mevzuatlar çerçevesinde değerlendirilmesine yönelik gözlemler ve ani denetimler gerçekleştirilmiştir. Sağlık kuruluşunda ilk olarak atık yönetimine ilişkin mevcut belge, doküman ve planların, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Yönetmeliği ve ilgili diğer mevzuatlar ile Sağlıkta Kalite Standartları çerçevesinde güncel durum ve yeterliliğinin değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

Atıkların kaynağında ayrıştırılmasına yönelik mevzuata uygun biriktirme ve toplama araçlarının kullanıldığı, tüm sağlık personeline atık yönetimi eğitimlerin verildiği ve atıkların atık yönetim hiyerarşisine uygun olarak yönetildiği görülmüştür. Ayrıca sağlık kuruluşunda 2008-2019 tarihleri kayda geçen kesici-delici alet yaralanması kaynaklı iş kazaları değerlendirilerek, 2008 yılı içerisinde gerçekleşen kesici-delici alet yaralanmalarının % 75'ini temizlik personeli oluştururken bu oranın verilen atık yönetimi eğitimleri ve bilinçlendirme çalışmaları ile 2019 yılında % 9,7 seviyesine düştüğü tespit edilmiştir.

Atıkların toplanması ve taşınması sürecinde görevlendirilmek üzere yetki belgesine sahip 40 tıbbi atık personelinin bulunduğu, personelin %2,5'inin 2016 yılında, %45'inin 2018 ve %52,5'inin 2019 yılında belgelendirildiği, personelin

%90'nın erkek, %10 kadın çalışandan oluştuğu, yaşlarının 24-54 arasında değiştiği, %65,5'inin ilköğretim ve %30'unun ortaöğretim mezunu olduğu görülmüştür. Sağlık kuruluşunda atıkların biriktirilmesinde kullanılan ortak konteyner alanları tespit edilerek atık taşıma güzergâhları ve atıkları taşıyan tıbbi atık personeli belirlenmiştir. Güzergâhların uzaklıkları, uydu görüntüleri ve telefon uygulamaları kullanılarak ölçülmüştür. Günlük atık taşıma sefer sayıları tespit edilerek, atık taşıma işi kapsamında yapılan toplam mesafe hesaplanmıştır. Ayrıca çalışma süresince tespit edilen veriler elektronik tablolar kullanılarak bilgisayar ortamında aktarılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda tıbbi ve evsel & ambalaj atıklarının geçici atık depolarına taşınması işi kapsamında günde ortalama 47,67 km insan gücüyle yol kat edildiği, bu yol için günlük ortalama 11,04 saat yürüme faaliyeti gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Atıkların geçici atık depolarına taşınması işine etki eden çevresel ve mevsimsel faktörler değerlendirilerek, atıkların elektrikli akülü özelliğe sahip taşıma araçları ile taşınması önerilmiş, bu araçların kullanılması durumunda yola harcanan zamanın %73 oranında azalacağı, günlük ortalama 2,98 saate düşeceği tespit edilmiştir. Günlük ortalama elektrik sarfiyatı hesabı yapılarak taşıma maliyeti 13,41 kW/gün (9,52 TL/gün) olarak bulunmuştur.

Atıkların geçici depolanması süreciyle ilgili geçici atık depolama alanlarının tespiti yapılarak, depolama kapasiteleri ve nitelikleri ilgili mevzuatlar çerçevesinde değerlendirilmiştir. Ayrıca, tıbbi atık geçici depolama alanının (TAGDA-1) kapasitesinin yeterliliğinin hesaplaması yapılarak, deponun hangi tarihte ihtiyaçları karşılayamayacağı tahmin edilmeye çalışılmıştır. Hesaplama adımlarında tıbbi atık kamyonunun hacmi, tıbbi atık miktarı ve tıbbi atık geçici deposunun hacmi kullanılarak kritik günlük atık miktarı değeri 3.211 kg/gün olarak bulunmuştur.

Sağlık kuruluşunda 2008-2019 yılları arasında oluşan günlük tıbbi atık miktarlarının yıl içerisindeki değişimlerinden hareketle, kritik günün tahmin

edilmesinde kullanılacak doğru denklemi elde edilmiş ve tıbbi atık geçici depolama alanının 25.03.2040 tarihinde kritik seviyeye ulaşacağı sonucuna varılmıştır.

Atıkların taşınması, geri kazanımı ve bertarafı sürecine ilişkin yapılan değerlendirme, sağlık kuruluşunda oluşan atıkların ilgili mevzuat kapsamında lisanslı araçlarla belirli periyotlarda alınarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na yetkilendirilmiş lisanslı tesislere taşındığı, geri kazanım ve bertarafının sağlandığı tespit edilmiştir.

Sağlık kuruluşunun faaliyetleri sonucu, 2008-2019 yılı arasındaki oluşan ve kaydına erişilen tıbbi ve tehlikeli atık miktarları incelenerek, kurumun atık yönetim politikalarının değişimi ile atık miktarları ve bertaraf maliyetlerinin değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunda yıllık ortalama 628.140,33 kg tehlikeli atığın oluştuğu, oluşan bu atıkların % 95,09'unun tıbbi atık (%94,76 enfeksiyon yapıcı atık, %0,33 patolojik atık) kategorisinde yer aldığı tespit edilmiştir. İlde oluşan tıbbi atığın ortalama %23,16'sının ve Sarıçam ilçesinde oluşan tıbbi atığın ortalama % 93,60'ının bu sağlık kuruluşunun faaliyeti sonucu üretildiği görülmüştür. Yatak doluluk oranları dikkate alınarak günlük yatak başına oluşan ortalama atık miktarının 2018 yılında 1,51 kg/yatak/gün ve 2019 yılında 1,43 kg/yatak/gün olduğu tespit edilmiş ve bu değer önceki çalışmalar ile kıyaslanmıştır. Ayrıca 2008-2010 yılı arasında hasta başına oluşan günlük ortalama atık miktarı 0,74 kg/kişi/gün, 2011-2013 yılı arasında 0,92 kg/kişi/gün, 2014-2016 yılı arasında 0,94 kg/kişi/gün ve 2017-2019 yılı arasında ise 0,68 kg/kişi/gün olarak tespit edilmiştir. 2016-2019 yılı aralığında, kademeli olarak yıllık ortalama %5,21 oranında hasta sayısı artmasına rağmen, kademeli şekilde yıllık ortalama %6,62 oranında enfeksiyon yapıcı atıkların azalma gösterdiği tespit edilerek, atık yönetim politikalarındaki değişimle hizmet içi ve oryantasyon eğitimlerinin ile bu konuda etkili olduğu savunulmuştur.

2013-2019 yılları arasında, enfeksiyon yapıcı atık miktarı kademeli olarak yıllık ortalama %1 oranında azalış göstermesine rağmen atık bertaraf maliyetlerinin kademeli olarak yıllık ortalama % 13,55 oranında arttığı tespit edilmiştir. Tıbbi atık

birim bertaraf ücretlerinin İl Mahalli Çevre Kurulu (MÇK) kararlarıyla artış gösterdiği ifade edilerek, yılsonunda TÜİK tarafından açıklanan Tüketici Fiyat Endeksi değeri ile bir sonraki yılda uygulanacak tıbbi atık birim bertaraf ücretlerinin tahmini yapılmış, 2008-2019 tarihleri arasında Adana İl'inde uygulanan tıbbi atık birim bertaraf ücretlerinin değişimi ve MÇK kararları değerlendirilmiştir.

Atık yönetim politikalarında yapılan değişimlerin, atıkların oluşumunun azaltılması ve bertaraf maliyetlerinin düşürülmesinde etkili olduğu ifade edilerek, patolojik ve diğer tehlikeli atıkların miktar ve maliyetlerinin azaltılmasına ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Sonuç bölümünde, yapılan tüm bu çalışmalar sonucunda elde edilen bulgular ve tespit edilen eksiklikler ortaya koyularak mevcut atık yönetim uygulamasının geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

TEŞEKKÜR

Bu yüksek lisans tez çalışmasının ortaya çıkmasında büyük emekleri bulunan, fikir ve önerileriyle lisans ve lisansüstü eğitimim ile mesleki gelişimimde desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Çağatayhan Bekir ERSÜ ile bu çalışmanın gerçekleşmesine vesile olan, eğitimim süresince bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösteren Sayın Prof. Dr. Ahmet YÜCEER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İzin ve katkılarından dolayı Çukurova Üniversitesi Balcalı Hastanesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Başhekimliği'ne ve Hastane Başmüdürlüğü'ne teşekkürlerimi arz ederim.

Bu günlere gelmemde büyük emekleri olan, sevgi ve ilgilerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, fikir ve önerileriyle yolumu aydınlatan, her anıma destek olan aileme de en içten teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Atık.....	1
1.1.1. Atık Yönetimine Giriş.....	2
1.1.2. Tehlikeli ve Tehlikesiz Atık Kavramı.....	3
1.1.3. Atık Yönetim Hiyerarşisi	6
1.2. Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Atıklar	8
1.2.1. Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Atık Miktarı ve Önemi.....	22
1.2.2. Atıkların Çevre ve Halk Sağlığı Üzerine Olumsuz Etkileri.....	26
1.2.3. Atıkların Yönetimine İlişkin Yasal Düzenlemeler.....	28
1.3. Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Atıkların Yönetimi.....	29
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	43
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	51
3.1. Materyal – Çalışma Yapılan Tesis Hakkında Bilgiler	51
3.2. Yöntem	53
3.2.1. Mevcut Atık Yönetimi Uygulamalarına İlişkin Belge, Doküman ve Planlarının Değerlendirilmesi.....	53
3.2.2. Mevcut Atık Yönetim Süreçlerinin Değerlendirilmesi	54
3.2.2.1. Atık Azaltımı ve Kaynağında Ayrıştırma Süreci	54
3.2.2.2. Atıkların Toplaması ve Taşınması Süreci	54
3.2.2.3. Atıkların Geçici Depolanması Süreci.....	56

3.2.2.4. Atıkların Geri Kazanım ve Bertarafı Süreci.....	56
3.2.3. Atık Oluşum ve Bertaraf Maliyetlerinin Değerlendirilmesi.....	56
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	59
4.1. Mevcut Atık Yönetimi Uygulamalarına İlişkin Belge, Doküman ve Planlarının Değerlendirilmesi.....	59
4.2. Mevcut Atık Yönetim Süreçlerinin Değerlendirilmesi.....	62
4.2.1. Atık Azaltımı ve Atıkların Kaynağında Ayrıştırılması Süreci.....	62
4.2.1.1. Yıl İçerisinde Gerçekleşen Kesici – Delici Alet Yaralanmalarının Değerlendirilmesi.....	68
4.2.2. Atıkların Ünite İçinde Toplanması ve Taşınması Süreci	71
4.2.3. Atıkların Geçici Depolanması Süreci.....	88
4.2.4. Atıkların Geri Kazanım ve Bertarafının Değerlendirilmesi	97
4.3. Atık Oluşumu ve Bertaraf Maliyetlerinin Değerlendirilmesi	98
4.3.1. Tıbbi Atıklar.....	100
4.3.2. Diğer Tehlikeli Atıklar.....	134
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	139
KAYNAKLAR	145
ÖZGEÇMİŞ	151
EKLER.....	152

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 1.1.	Tehlikeli kabul edilen atıkların özellikleri.....	4
Çizelge 1.2.	İnsan sağlığı hizmetlerinden kaynaklanan atıklar.....	6
Çizelge 1.3.	Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar.....	9
Çizelge 1.4.	Sağlık kuruluşlarında yaygın kullanılan genotoksik ürünler	12
Çizelge 1.5.	Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan kimyasal atıklar	14
Çizelge 1.6.	Kanalizasyona deşarj edilebilecek sıvılar / atıksular	16
Çizelge 1.7.	Ayrı toplanacak sıvı atıklar.....	18
Çizelge 1.8.	Ülkelerin gelir düzeyine göre günlük tıbbi atık üretimi.....	23
Çizelge 1.9.	Bazı üniversite hastanelerinde yatak başı oluşan günlük atık miktarları.....	25
Çizelge 1.10.	Tıbbi atıkların neden olduğu hastalıklar ve bulaşma yolları.....	26
Çizelge 1.11.	Sağlık kuruluşlarının tâbi olduğu çevre mevzuatları	29
Çizelge 1.12.	Atık yönetimi değerlendirme standartları	30
Çizelge 1.13.	Tıbbi atıkların biriktirilmesinde kullanılacak ekipmanlar	34
Çizelge 1.14.	Bertaraf yöntemleri	40
Çizelge 1.15.	Geri kazanım işlemleri.....	41
Çizelge 3.1.	Hastane Başhekimliğine bağlı olan birimler ve sayıları	52
Çizelge 4.1.	Oluşan atıkların biriktirilmesinde kullanılan araçlar	63
Çizelge 4.2.	İlgili bilgilendirici ve uyarıcı broşürler.....	64
Çizelge 4.3.	Atık yönetimi eğitimleri ve katılımcı sayıları.....	65
Çizelge 4.4.	Farklı sağlık kuruluşlarında gerçekleşen kesici-delici özelliğe sahip alet kaynaklı yaralanmalar ve meslek grupları.....	69
Çizelge 4.5.	Atıklar konteyner alanları ve geçici atık depolarına uzaklıkları	71
Çizelge 4.6.	Tıbbi atık personeli kişisel koruyucu donanımları.....	73
Çizelge 4.7.	Tıbbi atık taşıma güzergâhlarının özellikleri	79
Çizelge 4.8.	Evsel & ambalaj atıklarının taşıma güzergâhlarının özellikleri.....	81
Çizelge 4.9.	Çalışmanın gerçekleştiği tarih aralığında oluşan atıklar	82

Çizelge 4.10. Tıbbi atık geçici deposuna atık taşıma işi sonucu yapılan mesafeler.....	84
Çizelge 4.11. Evsel & ambalaj atık geçici deposuna atık taşıma işi sonucu yapılan mesafeler	85
Çizelge 4.12. Atıkların elektrikli taşıma aracı ile taşınması durumunda yola harcanan zamanın optimizasyonu.....	87
Çizelge 4.13. Atıkların elektrikli taşıma aracı ile taşınması durumunda günlük elektrik sarfiyatı-kabuller.....	88
Çizelge 4.14. Mevcut atık depoları	89
Çizelge 4.15. Faydalı hacim hesabı (Tıbbi atık geçici deposu ve kamyonu).....	94
Çizelge 4.16. Tıbbi atık özkütlesinin hesaplanması.....	95
Çizelge 4.17. Ağırlıkça tıbbi atık geçici deplama alanının kapasitesinin hesabı ...	95
Çizelge 4.18. Kritik yıl tahmini	96
Çizelge 4.19. Oluşan tehlikeli atık türleri ve ağırlıkça yüzdelik oranları	99
Çizelge 4.20. Adana İl’inde 2013-2018 yılları arasında oluşan tıbbi atıklar	101
Çizelge 4.21. Adana İl’inde Uygulanan Tıbbi Atık Birim Bertaraf Bedelleri	102
Çizelge 4.22. Diğer tehlikeli atıklar	138

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1.	Atık yönetim hiyerarşisi	7
Şekil 1.2.	Sağlık kuruluşlarında oluşan atıkların bileşimi	8
Şekil 1.3.	Atıkların uygunsuz depolanmasının insan ve çevreye etkisi	28
Şekil 3.1.	Çukurova Üniversitesi	52
Şekil 3.2.	ÇÜ - Balcalı Hastanesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi.....	53
Şekil 4.1.	Atık ambalaj malzemelerinin değerlendirilmesi.....	66
Şekil 4.2.	Atık kontrol formu.....	67
Şekil 4.3.	Tıbbi atık etiketi	68
Şekil 4.4.	Tehlikeli atık etiketi.....	68
Şekil 4.5.	Temizlik personelinin yıllara göre kesici - delici aletlerle yaralanma oranları.....	70
Şekil 4.6.	Tıbbi atık deposu, tıbbi atık konteynerleri ve tıbbi atık personeli	72
Şekil 4.7.	Tıbbi atık yetki belgesine sahip personelin cinsiyet dağılımları	75
Şekil 4.8.	Tıbbi atık yetki belgesine sahip personelin yaş aralığı dağılımları	76
Şekil 4.9.	Tıbbi atık yetki belgesine sahip personelin eğitim durumları dağılımı.....	76
Şekil 4.10.	Yıllara göre tıbbi atık yetki belgesine sahip personel sayıları	77
Şekil 4.11.	Tıbbi atık taşıma güzergâhı	78
Şekil 4.12.	Evsel ambalaj atıkları taşıma güzergâhı	80
Şekil 4.13.	Tehlikeli atık geçici depolama alanları.....	89
Şekil 4.14.	TAGDA-1 ve TAGDA-2.....	91
Şekil 4.15.	TAGDA-3.....	92
Şekil 4.16.	TAGDA-4.....	93
Şekil 4.17.	Uyarı levhaları (TAGDA-4)	93
Şekil 4.18.	Günlük tıbbi atık oluşumunun yıl içerisinde değişimi.....	96

Şekil 4.19. Adana ilinde uygulanan tıbbi atık birim bertaraf ücret artışlarının TÜFE tahminleriyle kıyaslanması.....	103
Şekil 4.20. Yıllara göre enfeksiyon yapıcı atık miktarı değişimi	105
Şekil 4.21. Enfeksiyon yapıcı atık miktarı ve bertaraf maliyetleri değişimi	106
Şekil 4.22. Yıllık enfeksiyon yapıcı atık miktarının hasta sayısı ile değişimi	107
Şekil 4.23. Aylara göre enfeksiyon yapıcı atık miktarı değişimi.....	109
Şekil 4.24. Aylık atık miktarı ve aylık dolu yatak sayısı ilişkisi	110
Şekil 4.25. Aylık atık miktarı ve aylık dolu yatak sayısı ilişkisi	111
Şekil 4.26. Günlere göre enfeksiyon yapıcı atık miktarı değişimi.....	112
Şekil 4.27. Ocak ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	114
Şekil 4.28. Şubat ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	115
Şekil 4.29. Mart ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	116
Şekil 4.30. Nisan ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	117
Şekil 4.31. Mayıs ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	118
Şekil 4.32. Haziran ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	119
Şekil 4.33. Temmuz ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	120
Şekil 4.34. Ağustos ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	121
Şekil 4.35. Eylül ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	122
Şekil 4.36. Ekim ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	123

Şekil 4.37. Kasım ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	124
Şekil 4.38. Aralık ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	125
Şekil 4.39. Pazartesi gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	126
Şekil 4.40. Salı gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	127
Şekil 4.41. Çarşamba gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	128
Şekil 4.42. Perşembe gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	129
Şekil 4.43. Cuma gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	130
Şekil 4.44. Cumartesi gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	131
Şekil 4.45. Pazar gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi	132
Şekil 4.46. Yıllara göre patolojik atık miktarı değişimi	133
Şekil 4.47. Yıllara göre patolojik atık bertaraf bedeli değişimi	134
Şekil 4.48. Yıllara göre floresan lamba atık miktarı değişimi	135
Şekil 4.49. Yıllara göre floresan lamba atık bertaraf bedeli değişimi	136
Şekil 4.50. Yıllara göre bitkisel atık yağ miktarı değişimi	137



SİMGELER VE KISALTMALAR

T.C.	: Türkiye Cumhuriyeti
AB	: Avrupa Birliği
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
ÇŞB	: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
SB	: Sağlık Bakanlığı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TAEK	: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
ABŞB	: Adana Büyükşehir Belediyesi
ÇÜ	: Çukurova Üniversitesi
RG	: Resmi Gazete
AAKY	: Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (2017, 27 Aralık)
AYY	: Atık Yönetimi Yönetmeliği (2015, 2 Nisan)
TAKY	: Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (2017, 25 Ocak)
SAY	: Sıfır Atık Yönetmeliği (2019, 12 Temmuz)
SKGDDY	: Sağlıkta Kalitenin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesine Dair Yönetmelik (2015, 27 Haziran)
SKKY	: Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (2004, 31 Aralık)
TAGDA	: Tehlikeli Atık Geçici Depolama Alanı
UATF	: Ulusal Atık Taşıma Formu
MOTAT	: Mobil Atık Takip Sistemi
EÇBS	: Entegre Çevre Bilgi Sistemi
HIV	: İnsan İmmün Yetmezlik Virüsü
%	: Yüzde
m	: Metre
kg	: Kilogram

s	:	Saniye
°C	:	Santigrat Derece
µm	:	Mikrometre
cm	:	Santimetre
km	:	Kilometre
m ³	:	Metreküp



1. GİRİŞ

Üniversite hastaneleri; Tıp Fakültelerine bağlı Anabilim ve Bilim Dalları ile sağlık, uygulama, eğitim ve araştırma alanında faaliyet gösteren üçüncü basamak sağlık kurumlarıdır. Bu kurumlarda, sunulan sağlık hizmetine yardımcı birçok destek hizmetlerinin yer aldığı idari birimler bulunmaktadır.

Hastanın kabulünden, çıkışına kadar geçen süreçte; yapılan teşhis, tedavi ve destek hizmetleri sonucu, farklı türde ve özellikte atıklar oluşmakta, bu atıkların insan ve çevre sağlığına uygun şekilde yönetilmesi önem arz etmektedir. Hastane faaliyetleri sonucu oluşan tehlikeli atıkların çoğunluğunu, tıbbi atık kategorisinde yer alan enfeksiyon yapıcı atıklar oluşturmakta olup, bu atıkların olduğu an itibariyle başlayan ve bertarafına kadar geçen süreçte tarafların ilgili mevzuatlar kapsamında sorumlulukları bulunmaktadır. Bu tehlikeli atıkların ilgili mevzuatlara uygun olarak yönetiminin sağlanmaması; çevre ve halk sağlığı ile çalışan güvenliği açısından da bir takım riskleri beraberinde getirecek, idari ve para cezaları ile karşı karşıya kalınmasına sebebiyet verecektir.

Yapılan bu yüksek lisans tez çalışması kapsamında, üniversite hastanesinde mevcut atık yönetimi uygulamalarının ilgili mevzuatlar çerçevesinde değerlendirilmesi yapılmış olup, araştırma ve değerlendirmeler sonucunda elde edilen bulgular ile bu atık yönetimi uygulamalarının geliştirilmesine ışık tutmak amaçlanmıştır.

1.1. Atık

Atığın tarihi insanlıkla başlar. Geçmiş toplulukların farkında olmadan üretmiş ve yönetmiş oldukları biyobozunur atıklar, tarım ve kentleşmeyle birlikte zamanla şekillenerek gelişim göstermiştir. Uygarlıkların gelişmesi, kentlerin kurulması, nüfus artışı, sanayileşme, endüstri ve teknolojiyle birlikte tehlikeli ve tehlikesiz kategoride birçok atık türü oluşmuş, bu atıkların yönetimi çağımız için zorunlu haline gelmiştir.

Ülkelerin sınırları ile sınırlı kalmayacak çevre kirliliğinin farkındalığıyla, 1972 yılında 113 ülkenin katılımıyla Stockholm’de gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansıyla başlayan süreç ve sonrasındaki gelişmeler, bütün canlılığın ortak varlığı olan çevrenin korunmasına yönelik Uluslararası hukuksal düzenlemelerin gerçekleştirilmesinde etkili olmuştur.

1970’li yıllardan bu yana uluslararası çevresel faaliyetlerin içerisinde olan ülkemizde Çevre Hakkı ilk olarak 18.10.1982 tarihinde kabul edilen T.C. Anayasası’nın 56. Maddesinde yer almıştır. Sonrasında 11.08.1983 tarih ve 18132 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 2872 sayılı Çevre Kanunu ile Türk Hukukunda çevre koruma başlığı ile modern anlamda ilk yasal düzenlemelerin temeli atılmıştır (Gürseler, 1993). Atık, “herhangi bir faaliyet sonucunda oluşan, çevreye atılan veya bırakılan her türlü madde” ifadesiyle Çevre Kanunu’nda yerini almıştır.

Çevre Kanunu’nun yayımlanmasının ardından 1991 yılında Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve 1993 senesinde Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Türkiye’nin 22.06.1994 tarihi itibarıyla taraf olduğu Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınması ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesiyle beraber, ülkemizde tehlikeli atıkların yönetimine ilişkin düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır. 1995 yılında Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği yayımlanarak tehlikeli atıkların, üretiminden nihai bertarafına kadar politika ve programların belirlenmesi için hukuki ve teknik esaslar ortaya koyulmuştur.

1.1.1. Atık Yönetimine Giriş

Atık yönetimi; atığın oluşumunun önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, özelliğine ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetleri olarak tanımlanır (AYY, 2015).

Sağlık kuruluşları, diğer bir ifade ile atık üreticileri; faaliyetleri sonucu oluşan atıkları mevzuatlar çerçevesinde özelliğine ve türüne göre ayırmak, biriktirmek, toplamak ve geçici depolamakla yükümlüdür. Sağlık kuruluşlarında oluşan atıkların kaynağında ayrıştırılması bu sürecin ilk adımı olup, tehlikeli özelliğe sahip atıkların doğru şekilde ayrıştırılmaması çevre ve halk sağlığı yönünden bir takım risklerin ortaya çıkmasına zemin hazırlarken, evsel atık ve ambalaj atıklarının tehlikeli atıklarla birlikte atılması ise atık bertaraf maliyetlerinin artışına sebebiyet vermektedir.

1.1.2. Tehlikeli ve Tehlikesiz Atık Kavramı

Kaliteli bir atık yönetimi için, tehlikeli ve tehlikesiz atıkların kaynağında ayrıştırılması oldukça önemlidir. Bu ayrım, atık yönetiminin uygulanması ve yasal düzenlemelere uygunluğun sağlanması açısından önem arz eder. Tehlikeli atıkların içerdikleri tehlikelilik özelliklerinden dolayı çevre ve halk sağlığını tehdit eden takım olumsuz riskleri içerdiğinden, bu atıkların tehlikesiz atıklara göre daha sıkı kontrol mekanizmaları ile yönetilmesi gerekmektedir (Christensen, 2010).

Çevre Kanunu'nda, fiziksel, kimyasal ve/veya biyolojik yönden olumsuz etki yaparak ekolojik denge ile insan ve diğer canlıların doğal yapılarının bozulmasına neden olan atıklar ve bu atıklarla kirlenmiş maddeler tehlikeli atık olarak tanımlanır. Atıklar, Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde tehlikeli atık ve tehlikesiz atık olarak iki farklı kategoride incelenmektedir. Tehlikeli atık, AYY'nin Ek-3/A bölümünde yer alan tehlikeli özelliklerden birini ya da birden fazlasını taşıyan, Ek-4'te altı haneli atık kodunun yanında yıldız (*) işareti bulunan atıklar olarak ifade edilirken; tehlikesiz atıklar, AYY'nin Ek-4 bölümünde yer alan atık listesinde yıldız (*) işareti bulunmayan atıklar olarak ifade edilmektedir.

Çizelge 1.1. Tehlikeli kabul edilen atıkların özellikleri (AYY, 2015)

Özellikler	Açıklamalar
H1 Patlayıcı	Alev etkisi altında patlayabilen ya da dinitrobenzenden daha fazla şekilde şoklara ve sürtünmeye hassas olan maddeler ve müstahzarlar, kendi başına kimyasal reaksiyon yolu ile belli bir sıcaklık ve basınçta hızla gaz oluşmasına neden olabilecek madde veya atıklar.
H2 Oksitleyici	Diğer maddelerle, özellikle de yanıcı maddelerle temas halinde iken yüksek oranda ekzotermik reaksiyonlar gösteren maddeler ve karışımlar.
H3-A Yüksek oranda alevlenir	a) 21 °C'nin altında parlama noktasına sahip sıvı maddeler ve karışımlar (aşırı tutuşabilen sıvılar dâhil), b) Herhangi bir enerji kaynağı uygulaması olmaksızın ortam sıcaklığındaki hava ile temas ettiğinde ısınabilen ve sonuç olarak tutuşabilen maddeler ve karışımlar, c) Bir ateşleme kaynağı ile kısa süre temas ettiğinde kolayca tutuşabilen ve ateşleme kaynağı uzaklaştırıldıktan sonra yanmaya ve tükenmeye devam eden katı maddeler ve karışımlar, ç) Normal basınçta, havada tutuşabilen gazlı maddeler ve karışımlar, d) Su veya nemli hava ile temas ettiğinde, tehlikeli miktarda yüksek oranda yanıcı gazlara dönüşen maddeler ve karışımlar.
H3-B Alevlenir	21 °C ye eşit veya daha yüksek ya da 55 °C'ye eşit ya da daha düşük parlama noktasına sahip olan sıvı maddeler ve karışımlar.
H4 Tahriş edici	Deri ile ya da balgam membranı ile ani, uzun süreli ya da tekrar eden temaslar halinde yanığa sebebiyet verebilen, aşındırıcı olmayan maddeler ve karışımlar.
H5 Zararlı	Solunduğu veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde belirli bir sağlık riski içeren maddeler ve karışımlar.
H6 Toksik	Solunduğunda veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde, sağlık yönünden ciddi, akut veya kronik risk oluşturan ve hatta ölüme neden olan madde ve karışımlar.
H7 Karsinojen	Solunduğunda veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde, kansere yol açan veya etkisinin artmasına neden olan madde ve karışımlar.
H8 Aşındırıcı	Temas halinde canlı dokuları tahrip eden madde ve karışımlar.
H9 Enfeksiyon yapıcı	Varlığını sürdürebilen mikro organizmalar veya insan veya diğer canlı organizmalarda hastalığa neden olduğu bilinen veya inanılan toksinlerini içeren maddeler veya karışımlar
H10	Solunduğunda, yenildiğinde veya deriye nüfuz ettiğinde,

Üreme sistemine toksik	doğuştan gelen kalıtsal olmayan sakatlıklara yol açan veya yol açma riskini artıran madde ve karışımlar.
H12	Havayla, suyla veya bir asitle temas etmesi sonucu zehirli veya çok zehirli gazları serbest bırakan atıklar.
H13 Hassaslaştırıcı	Cilde nüfuz ettiğinde ya da solunduğunda hiper-hassaslaştırma reaksiyonu oluşturabilen ve uzun süre maruz kalınması halinde karakteristik olumsuz etkilere sebep olabilen maddeler ve karışımlar
H14 Ekotoksik	Çevrenin bir veya daha fazla kesimi üzerinde ani veya gecikmeli zararlı etkiler gösteren veya gösterme riski taşıyan atıklar.
H15	Bertarafı sonrasında herhangi bir yolla, yukarıda listelenen karakterlerden herhangi birine sahip başka bir madde (sızıntı suyu gibi) ortaya çıkabilecek atık.

AYY'nin Ek-4 bölümünde yer alan atık listesinde, atıklar oluşumlarına göre 20 farklı bölümde sınıflandırılmıştır. Atıklar, altı haneli atık kodlarıyla ve ilgili iki haneli ve dört haneli bölüm kodları ile bütün olarak tanımlanırlar. Sağlık kuruluşundan kaynaklanan atıklar, bu yönetmeliğin Ek-4 bölümünde yer alan atık kod listesinin 18. bölümünde, "18 01 - İnsanlarda Doğum, Teşhis, Tedavi ya da Hastalık Önleme Çalışmalarından Kaynaklanan Atıklar" olarak, altı haneden oluşan atık kodlarıyla listelenmektedir.

Çizelge 1.2. İnsan sağlığı hizmetlerinden kaynaklanan atıklar (AYY, 2015)

Atık kodu	Atık kodu tanımı
18 01 01	Kesiciler (18 01 03 hariç)
18 01 02	Kan torbaları ve kan yedekleri dahil vücut parçaları ve organları (18 01 03 hariç)
18 01 03 *	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar
18 01 04	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olmayan atıklar (örneğin sargılar, vücut alçıları, tek kullanımlık giysiler, alt bezleri)
18 01 06 *	Tehlikeli maddeler içeren ya da tehlikeli maddelerden oluşan kimyasallar
18 01 07	18 01 06 dışındaki kimyasallar
18 01 08 *	Sitotoksik ve sitostatik ilaçlar
18 01 09	18 01 08 dışındaki ilaçlar
18 01 10 *	Diş tedavisinden kaynaklanan amalgam atıkları

Çizelge 1.2’de yer alan ve altı haneli atık kodunun yanında yıldız (*) işareti bulunan, 18 01 03, 18 01 06, 18 01 08 ve 18 01 10 kodlu atıklar tehlikeli atık kategorisindedir.

1.1.3. Atık Yönetim Hiyerarşisi

AB Düzeyinde atık politikalarının gözden geçirilmesi ve kapsamlı bir atık politikası oluşturulması hedefiyle 2008 yılında 2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Yönergesi kabul edilmiştir. İlgili yönergede, atık üretimi ve yönetiminden kaynaklanan olumsuz etkilerin önlenmesi ve kaynak kullanımında verimliliğin artırılıp, etkilerin azaltılması yoluyla çevre ve insan sağlığının korunmasına yönelik spesifik tedbirlerin ortaya koyulması amaçlanmıştır (CPS, 2012).

2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Yönergesi'nin 4. fıkrasında atık yönetim hiyerarşisi yer almaktadır. Yönergede, üye devletlerin atık yönetim politikalarında bu öncelik sırasına uymaları ve en iyi çevresel sonucu veren seçenekleri teşvik etmek için gerekli önlemleri almaları gerektiği ifade edilmiştir.



Şekil 1.1. Atık yönetim hiyerarşisi (URL-1)

Şekil 1.1'de yer alan atık yönetim hiyerarşisinde, öncelikli hedef atığın oluşumunun önlenmesi ve bertarafa giden atık miktarının mümkün olduğunca en aza düşürülmesinin sağlanmasıdır. Bu doğrultuda atık yönetiminin ilk adımını, atığın kaynağında oluşumunun önlenmesi, atık miktarının ve atığın tehlike düzeyinin azaltılması oluşturur. Bunu sırasıyla atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve enerji elde edilmesi yoluyla geri kazanılması takip eder. Hiyerarşinin en alt basamağında ise geri kazanım olanağı olmayan atıkların çevreye zarar verilmeksizin bertaraf edilmesi yer almaktadır (Sapmaz-Veral ve ark., 2018).

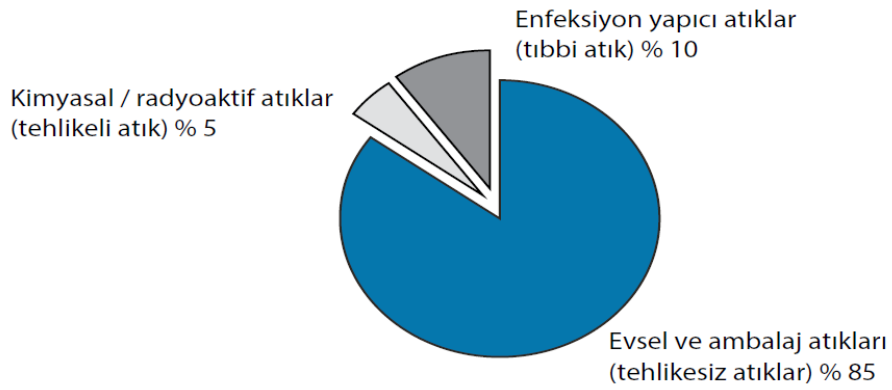
AB uyum sürecinde, 2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Yönergesine karşılık, T.C. Resmi Gazete'sinde Atık Yönetimi Genel Esaslarına ilişkin Yönetmelik (2008) yayımlanmıştır. 2015 yılında Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin yürürlüğe girmesiyle birlikte, Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (1991), Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (2005) ve Atık

Yönetimi Genel Esaslarına ilişkin Yönetmelik (2008) yürürlükten kaldırılmıştır. AYY’nde atıkların, 2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Yönergesi’nde yer alan temel ilkeler ile atık yönetim hiyerarşisine uygun olarak yönetilmesinin hedeflendiği görülmektedir.

AYY’nde atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanması amaçlanmıştır. Atık üretiminin kaçınılmaz olduğu durumlarda atıkların; yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve ikincil hammadde elde etme amaçlı diğer işlemler ile geri kazanılması, enerji kaynağı olarak kullanılması veya bertaraf edilmesi AYY’nin esaslarındanındır.

1.2. Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Atıklar

Sağlık kuruluşlarının faaliyetleri sonucu oluşan atıkların, %75 ila %90’ını tehlikeli atık kategorisinde yer almayan evsel ve ambalaj atıkları oluşturur. Bu atıklar “genel sağlık hizmeti atıkları” olarak isimlendirilir. Çoğunlukla bu atıklar, sağlık kuruluşlarının idari, mutfak ve temizlik hizmetlerinden kaynaklanır. Geriye kalan atıkların %10 ila %25’i “tehlikeli” atık kategorisinde yer alır ve bu atıklar çeşitli çevresel ve sağlık riskleri içermektedir (WHO, 2014).



Şekil 1.2. Sağlık kuruluşlarında oluşan atıkların bileşimi (WHO, 2014)

25 Ocak 2017 Tarih ve 29959 sayılı T.C. Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nde, sağlık kuruluşlarının faaliyetleri sonucu oluşan enfeksiyon yapıcı atıklar, patolojik atıklar ve kesici-delici atıklar tıbbi atık olarak tanımlanmıştır. Yönetmelik, tıbbi atıkların oluşumundan bertarafına kadar; çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasına ilişkin düzenlemeleri içermektedir.

Çizelge 1.3. Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar (WHO, 2014)

Atık kategorisi	Açıklamalar ve örnekler
Enfeksiyon yapıcı atıklar	Patojen içerdiğinden şüphelenilen ve hastalık bulaşma riski taşıyan atıklar (örn. kan ve diğer vücut sıvılarıyla kontamine olmuş atıklar; laboratuvar kültürleri ve mikrobiyolojik stoklar; karantina altındaki hastaların vücut çıktıkları ve enfekte atıkları)
Patolojik atıklar	İnsan dokuları, organları veya sıvıları; vücut kısımları; fetüs; kullanılmayan kan ürünleri
Kesici ve delici atıklar	Kullanılmış veya kullanılmamış kesiciler (örn., deri altı, intravenöz veya diğer iğneler; şırıngalar; infüzyon setleri; neşter; pipetler; bıçaklar; kırık cam vb.)
Farmasötik atıklar	Artık gerekli olmayan veya miadı dolmuş ilaçlar; ilaçlarla kontamine olmuş veya ilaç içeren maddeler
Sitotoksik atıklar	Genotoksik özelliklere sahip sitotoksik atık içeren maddeler (örn. kanser tedavisinde kullanılan sitostatik ilaçlar içeren atıklar; genotoksik kimyasallar)
Kimyasal atıklar	Kimyasal maddeler içeren atıklar (örneğin laboratuvar reaktifleri; miadı dolmuş veya artık gerekli olmayan kimyasallar, dezenfektanlar; çözücüler; yüksek miktarda ağır metal içeren atıklar, örn. piller; kırık termometreler ve kan basıncı göstergeleri vb.)
Radyoaktif atıklar	Radyoaktif maddeler içeren atıklar (örneğin radyoterapi veya laboratuvar araştırmalarından kaynaklı kullanılmayan sıvılar; kontamine cam eşyalar, paketler veya emici kağıt vb.; radyoterapi gören hastaların vücut çıktıları (idrar, dışkı vb.)
Tehlikesiz atıklar	Herhangi bir biyolojik, kimyasal, radyoaktif veya fiziksel tehlike oluşturmayan atıklar

Enfeksiyon yapıcı atıklar

Enfeksiyon yapıcı etkenleri taşıdığı bilinen veya taşınması muhtemel başta kan ve kan ürünleri olmak üzere her türlü vücut sıvısı, insan dokuları, organları, anatomik parçaları, otopsi materyali, plasenta, fetus ve diğer patolojik materyal, bu tür materyal ile bulaşmış eldiven, örtü, çarşaf, bandaj, flaster, tamponlar, eküvyon ve benzeri atıkları, karantina altındaki hastaların vücut çıkartılarını, bakteri ve virüs tutucu hava filtrelerini, enfeksiyon yapıcı ajanların laboratuvar kültürlerini ve kültür stoklarını, enfekte hayvanlara ve çıkartılarına temas etmiş her türlü malzemeyi, veterinerlik hizmetlerinden kaynaklanan atıklar enfeksiyon yapıcı atık olarak tanımlanır (TAKY, 2017).

Patolojik atıklar

Cerrahi girişim, otopsi, anatomi veya patoloji çalışması sonucu ortaya çıkan dokuları, organları, vücut parçalarını, vücut sıvılarını ve fetus patolojik atık olarak tanımlanır (TAKY, 2017).

Kesici ve delici atıklar

Enjektör ve diğer tüm tıbbi girişim iğneleri, lanset, kapiller tüp, bisturi, bıçak, serum seti iğnesi, cerrahi suture iğneleri, biyopsi iğneleri, intraket, kırık cam, ampul, lam-lamel, kırılmış cam tüp ve petri kapları gibi batma, delme, sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklar kesici delici atık olarak tanımlanır (TAKY, 2017). Enfekte olsun ya da olmasın, bu tür atıkların riski yüksek olduğu için potansiyel olarak enfekte olmuş gibi muamele görmelidir (WHO, 2014).

Farmasötik atıklar

Miadı dolmuş, bozulmuş ya da herhangi bir gerekliliği kalmamış ilaçlar, aşı ve serumlar, ya da farmasötik ilaçların hazırlanması ya da kullanılması sırasında aşırı şekilde kontamine olmuş ürünler farmasötik atık kapsamında değerlendirilir.

Farmasötik atıklar, içerdikleri kimyasal veya biyolojik riskler nedeniyle dikkatli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken atıklardır (WHO, 2014).

Genotoksik atıklar

Genotoksik atıklar, içerdikleri mutajenik (genetik mutasyonu indükleme yeteneğine sahip), teratojenik (embriyo veya fetüste kusurlara neden olabilir) veya karsinojen (kansere neden olan) özelliklerinden dolayı oldukça tehlikeli olan bir atık türüdür. Genotoksik atıklar; sitostatik ilaçları, kimyasal ve radyoaktif ilaçlar ile tedavi gören hastaların kusmuk, idrar, dışkı gibi vucut çıktılarını içerebilir (WHO, 2014).

Sitotoksik atıklar

Sitotoksik (kemoterapötik veya antineoplastik) ilaçlar, canlı hücrelerin büyümesini durdurucu veya öldürücü özelliğe sahiptir. Çoğunlukla kanser tedavisinde onkoloji ve radyoterapi üniteleri gibi özel bölümlerde kullanılır. Sitotoksik atıklar; sitotoksik ilaçların hazırlanmasında ya da uygulanmasında kontamine olmuş tıbbi malzemeler (şırıngalar, iğneler, gazlı bezler vb.) ile miadı dolmuş, bozulmuş servislerden iade edilen ilaçları içermektedir (WHO, 2014).

Çizelge 1.4. Sağlık kuruluşlarında yaygın kullanılan genotoksik ürünler (WHO, 2014)

Karsinojen	Kimyasallar	Benzen
	Sitotoksik ve diğer ilaçlar	Azatiyoprin, klorambusil, klornafazin, siklosporin, siklofosfamid, melfalan, semustine, tamoksifen, thiotepa, treosülfan.
Muhtemel Karsinojen	Sitotoksik ve diğer ilaçlar	Azasitidin, bleomisin, karmustin, kloramfenikol, Klorozotosin, sisplatin, dakarbazin, daunorubisin, dihidroksimetilfuratrizin (örn. Panfuran S - artık kullanımda değil), doksorubisin, lomustin, metiltiourasil, metronidazol, mitomisin, nafenopin, niridazol, oksazepam, fenasetin, fenobarbital, fenitoin, prokarbazin, hidroklorür, progesteron, sarkolizin, streptozosin, triklormetin.

Kimyasal atıklar

Kimyasal atıklar, sağlık kuruluşlarında deneysel çalışmalar ile temizlik, dezenfeksiyon ve destek hizmetlerinin faaliyetlerinden kaynaklanan katı, sıvı ve gaz halindeki kimyasallardan oluşur. Bu atıklar, aşağıdaki yer alan tehlikelilik özelliklerden en az birine sahipse tehlikeli atık olarak kabul edilir:

- Toksik (zararlı)
- Aşındırıcı (örn. pH <2 asitler ve pH > 12 bazlar)
- Yanıcı
- Reaktif (patlayıcı, su, reaktif şoka duyarlı)
- Oksitleyici

Tehlikeli olmayan kimyasal atıklar, yukarıdaki özelliklerden hiçbirine sahip olmayan kimyasallardan oluşur. Transfüzyon sıvılarında yaygın olarak

kullanılan şekerler, amino asitler ve bazı organik ve inorganik tuzlar bunlara örnek olarak verilebilir (WHO, 2014).

Formaldehit hastanelerde bulunan önemli bir kimyasal atık kaynağıdır. Hemodiyaliz ve cerrahi ekipmanların temizliği ve dezenfeksiyonu işlemlerinde kullanılır. Formaldehit aynı zamanda patoloji, otopsi, diyaliz, mumyalama ve hemşirelik birimlerinde örnekleri korumak, sıvı bulaşıcı atıkları dezenfekte etmek için kullanılır (WHO, 2014).

Sağlık kuruluşlarında oluşan fotoğrafik kimyasallar ve banyo solüsyonları, fotoğrafik filmlerin kullanıldığı röntgen bölümlerinde oluşmaktadır. Bu solüsyonlar genellikle % 5-10 hidrokinon, % 15 potasyum hidroksit ve % 1'den az olarak gümüş içermektedir. Ayrıca bu solüsyonun içeriğinin yaklaşık %45'ini Gulataraldehit oluştururken, sonlandırıcı kimyasal olarak da asetik asit kullanılır (WHO, 2014). Geçmişte tehlikeli atık kategorisinde yönetimi sağlanan bu atıklar, radyolojik görüntüleme tekniklerinin gelişmesiyle artık oluşmamaktadır.

Hastane laboratuvarlarında (patoloji, histoloji vb.) ve teknik bölümler de dâhil olmak üzere sağlık kuruluşlarının birçok alanlarında halojenli ve halojensiz çözücüler kullanılır. Oluşan bu organik kimyasallar atıklar arasında dezenfeksiyon ve temizleme solüsyonları, motor yağları, rodentisitler ve böcek öldürücüler yer alır. İnorganik kimyasallar atıklar ise asitler ve alkaliler, oksitleyiciler ve indirgeyici maddelerden oluşur (WHO, 2014).

Bileşiminde ağır metal bulunan atıklar toksik özellikleri sebebiyle tehlikeli atık kategorisinde değerlendirilir. Sağlık kuruluşlarında cıva, termometreler ile basınç ölçüm cihazlarında bulunur ayrıca diş tedavi ünitelerinde üretilir. Ancak gelişen teknolojiyle birlikte cıvalı aletler yerini dijital ölçüm cihazlarına bırakmıştır. Kadmiyum içeren atıklar genel olarak kullanılan pil ve akülerden kaynaklanır. Ayrıca kurşun, radyasyondan korunma amacıyla radyoloji bölümlerinde oluşur (WHO, 2014).

Sağlık kuruluşlarında birçok gaz türü kullanılır, genellikle bunlar taşınabilir basınçlı silindirlerde, kartuşlarda ve aerosol kutularında depolanır.

Bunların birçoğu, boşaldığında tekrardan dolumu sağlanarak yeniden kullanılabilir. Bununla birlikte, bazı aerosoller tek kullanımlık olması sebebiyle, bitmesi halinde uygun şekilde bertaraf edilmesi gereken atıklardır. Basınçlı kaplardaki gazlar, tehlikelilik özelliğine bakılmaksızın olası yanma ve patlama riskleri nedeniyle her zaman dikkatli şekilde kullanılması gerekir (WHO, 2014).

Çizelge 1.5. Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan kimyasal atıklar (WHO, 2014)

Kimyasal atıklar	Örnekler
Halojenli organik çözücüler	Kloroform, metilen klorür, perkloroetilen, soğutucu sıvılar, trikloroetilen
Halojensiz organik çözücüler	Aseton, asetonitril, etanol, etil asetat, formaldehit, izopropanol, metanol, toluen, ksilenler
Halojenli dezenfektanlar	Kalsiyum hipoklorit, klor dioksit, iyot çözeltileri, iyodoforlar, sodyum dikloroizosiyanürat, sodyum hipoklorit (çamaşır suyu)
Aldehitler	Formaldehit, glutaraldehidler, orto-ftalaldehit
Alkoller	Etanol, izopropanol, fenoller
Diğer dezenfektanlar	Hidrojen peroksit, perasetik asit, kuaterner aminler
Metaller	Arsenik, kadmiyum, krom, kurşun, cıva, gümüş
Asitler	Asetik asit, kromik asit, hidroklorik asit, nitrik asit, sülfürik asit
Bazlar	Amonyum hidroksit, potasyum hidroksit, sodyum hidroksit
Oksitleyiciler	Ağartıcılar, hidrojen peroksit, potasyum dikromat, potasyum permanganat
İndirgenler	Sodyum bisülfid, sodyum sülfid
Çeşitli maddeler	Anestezik gazlar, asbest, etilen oksit, herbisitler, boyalar, böcek ilaçları, atık yağlar

Sıvı Atıklar ve Atıksular

Ülkemizde 2017 yılında, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından desteklenen ve TÜBİTAK MAM tarafından yürütülen “Sağlık Kuruluşlarından Kaynaklanan Atıksuların Arıtımı ve Bertarafı” projesi kapsamında hazırlanan Sağlık Kuruluşları Atıksu / Sıvı Atık Yönetimi El Kitabı’nda, sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıksu ve sıvı atıkların yönetimine ışık tutan bir kaynak oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında sağlık kuruluşlarında oluşan sıvı atıklar / atıksular birim bazında değerlendirilmiş olup, bu atıkların oluşumları ve tehlikelilik özellikleri göz önüne alınarak en uygun atık yönetim prosedürünün sağlanmasıyla ilgili bilgileri içermektedir.

Hazırlanan kaynak kapsamında, sağlık kuruluşlarında oluşan atıksular ve sıvı atıklar üç ana grup altında değerlendirilmektedir. Bunlar: insani faaliyetler neticesinde oluşan evsel nitelikli atıksular, verilen hizmete bağlı oluşan sıvı atıklar / atıksular ve yardımcı işlemler sonunda oluşan atıksulardır. İnsani faaliyetlerden kaynaklanan atıksuların kaynağını; poliklinik hastaları, çalışanlar, yatan hastalar, mutfak ve çamaşırhane hizmetleri oluşturmaktadır. Verilen hizmete göre sıvı atık / atıksu kaynaklarını ise, ameliyathane, hemodiyaliz, tanı / tetkik birimleri, endoskopi ve onkoloji bölümü oluşturmaktadır. Son olarak, yardımcı işlemlerden kaynaklanan atıksular, sterilizasyon işlemleri ve yüzey temizleme esnasında oluşmaktadır.

Sağlık kuruluşlarının faaliyetleri sonucu oluşan sıvı atık ve atıksular birim bazında değerlendirilerek ve içerdikleri kirletici konantrasyonları dikkate alınarak oluşturulan, “Kanalizasyona deşarj edilebilecek sıvılar / atıksular” ve “Ayrı toplanacak sıvı atıklar” Çizelge 1.6 ve Çizelge 1.7’ de yer almaktadır.

Çizelge 1.6. Kanalizasyona deşarj edilebilecek sıvılar / atıksular (TÜBİTAK, 2017)

Kanalizasyona Deşarj Edilebilecek Sıvılar	Kaynaklandığı Bölüm	Kaynaklandığı İşlem
Az miktarda vücut sıvıları	Laboratuvar hizmetleri	Analiz hizmetleri
Diyaliz atıksuları/diyaliz yıkama atıksuları	Hemodiyaliz Diyaliz	Diyaliz işlemi sırasında ve diyaliz cihazının yıkanması sırasında çok miktarda seyreltik atıksu oluşmaktadır.
Düşük konsantrasyonlarda hidrojen peroksit içeren (<%4) sterilizasyon atıksuları	Sterilizasyon, Ameliyathane	Sterilizasyon
Düşük konsantrasyonlarda ortofitalaldehit içeren (<%0,6) sterilizasyon atıksuları	Ameliyathane, endoskopi vb.	Sterilizasyon
İnsani faaliyetler sonucunda oluşan evsel nitelikli atıksular (çamaşırhane atıksuları, yemekhane atıksuları, hastane tuvalet/ banyo, atık suları, yatan hasta tuvalet banyo atıksuları vb.)	Genel alanlar	-
Kullanılmış fosfat tamponu	Mikrobiyoloji Biyokimya	Mikrobiyoloji laboratuvarında, çözelti şeklinde boyama işleminde kullanılmaktadır ve bu işlem sonunda atıksu oluşmaktadır. Ayrıca, manuel biyokimyasal analizlerde de kullanılabilir.
Kullanılmış ve nötralize edilmiş inorganik asitler (Örn. HCl, H ₂ SO ₄ vb) ve bazlar (NaOH vb),	Patoloji Mikrobiyoloji Biyokimya	Genel kullanım
Kullanılmış potasyum hidroksit	Mikrobiyoloji	Mikrobiyoloji laboratuvarında, %3 ve %10 'luk hazırlanarak boyama işleminde kullanılmaktadır ve kullanım sonunda atıksu oluşmaktadır.
Kullanılmış potasyum metabisülfid	Patoloji	Patoloji laboratuvarında %2'lik çözelti hazırlanarak kullanılmaktadır. İşlem sonrası atıksu oluşmaktadır.
Kullanılmış potasyum permanganat	Patoloji	Patoloji laboratuvarında %0,5 ve %10 'luk hazırlanarak boyama işleminde kullanılmaktadır. İşlem sonrası atıksu oluşmaktadır.
Geri kazanılabilirliği düşük olan	Patoloji	Genel kullanım

kullanılmış alkoller (<%70 etanol, metanol vb.)	Mikrobiyoloji Biyokimya	
Tehlikeli atık özelliği göstermeyen organik asitler (el kitabında yer almayan organik asitler)	Patoloji Mikrobiyoloji Biyokimya	Genel kullanım
Yıkama çözeltilerinin ve yıkama sularının karıştığı analizör atıksuları	Biyokimya	Analizör
Biyokimya analizörü		
- Rutin kimya analizörü		
- Elektroforez cihazı		
- İmmunokimya analizörü		
- Seroloji cihazı (İmmunoloji Analizörü)		
- İdrar cihazı		
- İdrar cihazı (tam otomatik)		
- Kan sayım cihazı		
- Koagülometre cihazı		
- Nefelometre cihazı		
- Homogloblin A1c ölçüm cihazı		
- ELISA cihazı		
- DNA-RNA izolasyon cihazı		
Mikrobiyoloji analizörü	Mikrobiyoloji	
- Otomatik besiyeri ekim cihazı		
- Elektroforez cihazı		
- ELISA cihazı		
- Nefelometre cihazı		
İmmüno Floresan / IFA cihazı		
- DNA-RNA izolasyon cihazı		
- Bakteri identifikasyonu cihazı		
Patoloji ve doku tiplleme analizörü	Patoloji	Analizör
- Hematoloji cihazı		
- DNA-RNA izolasyon cihazı		
- Sitoloji cihazı		
- Boyama cihazı		
- Akım sitometri cihazı		

Çizelge 1.7. Ayrı toplanacak sıvı atıklar (TÜBİTAK, 2017)

Ayrı Toplanacak Sıvı Atıklar	Kullanıldığı Bölüm	Kullanıldığı İşlem
Atık sıvı kültürler	Mikrobiyoloji	Laboratuvar hizmetleri
Bitkisel atık yağlar	Yemekhane Kantin Restoran vb.	Yemek hazırlama, Kızartma vb.
Bouins	Patoloji	Boyama işlemi/ Fiksatif
Büyük miktarda vücut sıvıları (kan torbaları, kan yedekleri vb.)	Kan merkezi Ameliyathane	Kan transferi/ Ameliyat
Doku takip cihazı sıvı atıkları (formaldehit, ksilen, aseton ve ≥ 70 'lik etanol)	Patoloji	Doku Takip Cihazı
Eozin Alkolik (boya kullanımı)	Patoloji	Boyama işlemi
Eozin boyası	Patoloji	Boyama işlemi
Fenol	Mikrobiyoloji	Boya yapımında
Formaldehit	Patoloji	Doku koruma
Giemsa boyası	Patoloji Mikrobiyoloji Biyokimya	Boyama işlemi
Glutaraldehit	Patoloji	Doku kesiti koruma
Gomori Retikülin boyası	Patoloji	Boyama işlemi
Gümüş içeren röntgen banyo suları	Görüntüleme merkezi	Röntgen işlemi
HPLC cihazı (iyon değişimi mi prensibi dışında kalan sıvı kromatografisi) sıvı atıkları	Biyokimya	Sıvı kromatografisi
HPV analiz cihazı sıvı atıkları	Patoloji	DNA-RNA izolasyonu
İlaçlı MR çekimlerinde kalan kontrast madde ve ilaç sıvı atıkları	Görüntüleme merkezi/Genel kullanım	Görüntüleme merkezi/Genel kullanım
İmmunohistokimya cihazı sıvı atıkları	Patoloji	İmmunohistokimya cihazı
Jons Kidbey boyası (PAMS)	Patoloji	Boyama işlemi
Karmin	Patoloji	Boyama işlemi
Kongo Kırmızısı	Patoloji	Boyama işlemi
Ksilen	Patoloji	Manuel kullanım
Kullanılmış alkoller (örn. ≥ 70 'lik kullanılmış etanol)	Patoloji Laboratuvarı -Doku takip cihazı (≥ 70 'lik Etanol) -Tam otomatik boyama cihazı	Boyama ve diğer işlemler
Kullanılmış alkoller (örn. ≥ 70 'lik kullanılmış etanol)	(≥ 70 'lik ve ≥ 99 'luk Etanol)	Boyama ve diğer işlemler

	-Kimyasal Kullanımı (%96'lık etanol) Mikrobiyoloji/ Biyokimya Laboratuvarı -Kimyasal Kullanımı (%96'lık etanol)	
Kullanılmış aseton	Patoloji Laboratuvarı -Doku takip cihazı -Genel kullanım Mikrobiyoloji Laboratuvarı - Genel kullanım	Boyama işlemi
LC-MS, LC-MS/MS cihazı sıvı atıkları	Biyokimya / LC- MS/MS	Biyokimya/ LC- MS/MS
Masson Trikróm	Patoloji	Boyama işlemi
Mayer Hematoksilen	Patoloji	Boyama işlemi
Metanamin Gümüş boyası	Patoloji	Boyama işlemi
Metil Yeşili boyası	Patoloji	Boyama işlemi
Metilen Mavisi çözeltisi	Mikrobiyoloji	Boyama işlemi
Modifiye Giemsa	Patoloji	Boyama işlemi
Oil Red O	Patoloji	Boyama işlemi
Organik asitler (El kitabında yer almayan organik asitler)	Patoloji Mikrobiyoloji Biyokimya	Genel işlemler
Osteodec (dekalsifikatör-kemik kırıcı)	Patoloji	Kemik iliği yumuşatma işlemi
PCR cihazı sıvı atıkları	Mikrobiyoloji	PCR cihazı
Solventler (Halojen içeren (diklorometan, tetrabro- metan, klorobenzen, halometan, perfluoro-oktan, metilen klorür, kloroform, freon, trikloroetilen vb.) ile benzen türevi (ksilen, etilbenzen vb.) atık solventler	Patoloji/Mikrobiyoloji/Biyokimya	Boyama ve diğer işlemler
Sudan Black B	Patoloji	Boyama işlemi
Tam otomatik boyama cihazı atığı (ksilen, etilbenzen, hematoksilen, ≥%70'lik etanol)	Patoloji	Tam Otomatik Boyama Cihazı
Trifloroasetik asit	Mikrobiyoloji	Boyama işlemi
Von Kossa	Patoloji	Boyama işlemi
Ziehl Neelsen boyası	Mikrobiyoloji	Boyama işlemi

Yapılan çalışma sonucunda, kanalizasyona deşarj edilebilecek atıksuların SKKY, ayrı toplanacak sıvı atıkların ise AYY çerçevesinde yönetilmesi gerektiği ifade edilerek, yeni kurulması planlanan sağlık kuruluşlarında, kanalizasyon sisteminin varlığı ve kanalizasyon sisteminin arıtma ile sonlanıp sonlanmadığının dikkate alınarak atıksu deşarj standartlarının sağlanmasına yönelik planlama çalışmalarının yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Radyoaktif atıklar

Radyoaktif atıklar, radyonüklitlerle kontamine olmuş maddelerdir. Sağlık kuruluşlarında; vücut dokusu ve sıvısının in vitro analizi, organ görüntüleme ve tümör lokalizasyonu gibi çeşitli araştırmalar ve uygulamalar sonucunda ortaya çıkar (WHO, 2014). Radyoaktif atıkların yönetimi TAEK mevzuatları hükümlerine tabiidir (TAKY, 2017). Radyoaktif Madde Kullanımından Oluşan Atıklara İlişkin Yönetmelik kapsamında, tıbbi atık bertaraf tesislerine gönderilecek atık torbalarının yüzeyindeki radyasyon doz hızı değerinin 1 $\mu\text{Sv/saat}$ değerini aşmaması gerekir.

Sağlık kuruluşlarında oluşan radyoaktif atıklar genellikle kısa yarı ömürlü radyonüklitler içerir. Bununla birlikte, bazı özel terapötik prosedürlerde daha uzun yarı ömürlü radyonüklitler kullanır; bunlar genellikle vücuda veya vücuda yerleştirilen küçük nesneler şeklindedir ve sterilizasyondan sonra diğer hastalarda tekrar kullanılabilir. Kapalı kaynaklar biçimindeki atıklar ise nispeten yüksek bir radyoaktiviteye sahip olabilir, ancak bu atıklar sadece araştırma hastanelerinin laboratuvarlarında düşük hacimlerde üretilir. Miadı dolmuş, bozulmuş kapalı kaynaklar genellikle tedarikçiye iade edilmelidir. Sağlık kuruluşlarında, radyonüklitlerin kullanımı, depolanması ve ilgili ekipmanların bakımı sonucunda oluşan radyoaktif atıklar şu şekilde sınıflandırılabilir (WHO, 2014) :

- Kapalı kaynaklar
- Kullanılmış radyonüklid jeneratörleri
- Düşük seviyeli katı atıklar (emici kâğıtlar, çubuklar, cam eşyalar, şırıngalar, şişeler)
- Radyoaktif madde sevkiyatlarından ve teşhis veya terapötik kullanım amaçlı istenmeyen radyonüklit çözeltilerinden kaynaklanan atıklar
- Sıvı sintilasyon sayımı gibi suyla karışmayan sıvı atıklar
- Radyoimmünoanalizde kullanılan artıklar ve kontamine pompa yağı
- Dökülmelerden ve radyoaktif döküntülerin dekontaminasyonundan kaynaklanan atıklar
- Radyonüklitlerle tedavi edilen hastaların idrarları ve vücut çıkartıları
- Düşük seviyeli sıvı atıklar (örn. Yıkama aparatından)
- Dolaplardan ve havalandırılmalı dolaplardan çıkan gazlar ve egzozlar

Tehlikesiz atıklar

Tehlikesiz atıklar; enfeksiyon yapıcı ajanları, tehlikeli kimyasalları ve radyoaktif maddeleri içermeyen, kesin bir tehlike oluşturmayan atıklardır. Tehlikesiz atıklar, sağlık kuruluşlarının faaliyetleri sonucu oluşan atıkların yaklaşık %85'ini oluşturur. Bu atıklar belediye katı atıklarıyla benzer özelliktedir. Tehlikesiz atıkların yarısından fazlası geri dönüşümü mümkün olan kağıt, karton ve plastik atıklarından oluşur. Geriye kalanı ise gıda, metal, cam, tekstil, plastik ve ahşaptan atıklardır (WHO, 2014).

Geçmişte, tehlikesiz atıklar belediyenin çöp depolama alanlarına atılırken ya da yakma tesislerinde yakılırken; günümüzde artan çevresel farkındalık ve atık yönetim politikalarındaki düzenlemelerle birlikte, temelinde “her atık bir hammaddedir” felsefesini barındıran “sıfır atık” yaklaşımı, tehlikesiz özelliğe sahip atıkların çoğunun potansiyel olarak geri dönüştürülebilir veya kompostlanabilir olduğunun anlaşılmasına katkı sağlamış ve bu atıkların yönetim stratejilerinin

değişmesinde etkili olmuştur (WHO, 2014). Sağlık kuruluşlarının faaliyetleri sonucu oluşan ve geri dönüşümü mümkün atıklar şu şekilde listelenmektedir:

- Oluklu mukavva kutular
- Gazete ve dergiler
- Polietilen tereftalat (pet veya pete) (örneğin plastik su şişeleri, meşrubat şişeleri)
- Polistiren ambalaj
- Ahşap (örneğin nakliye paletleri)
- Kağıt (örneğin beyaz ofis kağıdı, bilgisayar yazıcı kağıdı, renkli defter kağıdı)
- Metaller (örneğin alüminyum içecek kutuları ve konteynerleri, gıda teneke kutuları, diğer metal kaplar)
- Yüksek yoğunluklu polietilen (hdpe) (örneğin plastik süt kapları, gıda kapları, tuzlu su çözeltileri için plastik şişeler veya steril sulama sıvıları)
- Şeffaf, renkli veya karışık cam
- İnşaat, tadilat ve moloz atıkları
- Kullanılmış mobilyalar, yatak çerçeveleri, halılar, perdeler ve bulaşık eşyalarını
- Elektronik atıklar, bilgisayar ekipmanları, yazıcı kartuşları ve fotokopi tonerleri gibi dayanıklı ürünler de potansiyel olarak yeniden kullanılabilir ürünler
- Kompostlanabilir atıklar, bahçıvanlık hizmeti kaynaklı bitki atıkları, kantin, mutfak ve yemekhane hizmetlerinden kaynaklanan gıda atıkları

1.2.1. Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Atık Miktarı ve Önemi

Sağlık kuruluşunda üretilen atıkların türlerini ve miktarlarını bilmek, atıkların iyi bir şekilde yönetiminin planlanması ve sağlanması için gereklidir.

Atık üretim verileri; atık konteynerlerinin temini, atık depolama alanlarının tasarımı, atıkların geri kazanım ve bertarafı amaçlı sevkiyatların planlanması, bütçe oluşturulması gibi atık yönetim sistemlerinin optimizasyonu ve çevresel etki değerlendirmeleri için kullanılır (WHO, 2014).

Sağlık kuruluşunun türü, büyüklüğü, bulunduğu coğrafya ve sağlık kuruluşunda kullanılan spesifik tedavi yöntemleri gibi parametreler oluşan atıkların türü ve miktarı üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir (Evirgen, 2007). Yüksek gelirli ülkelerde yer alan sağlık kuruluşlarında günlük yatak başına oluşan atık miktarlarının, düşük gelirli ve orta gelirli ülkelere göre genellikle daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi, gelişmiş ülkelerde sunulan sağlık hizmet kalitesinin farklılığı ve tek kullanımlık tıbbi malzemelerin kullanımından kaynaklanmaktadır (Çetinbaş, 2017). Ulusal gelir düzeyine göre, ülkeler bazında sağlık kuruluşlarında yatak başına üretilen günlük tıbbi atık miktarları Çizelge 1.8’de verilmiştir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre yatak başına oluşan günlük atık miktarının 1,3 ile 10 kg/yatak/gün aralığında değiştiği görülmektedir.

Çizelge 1.8. Ülkelerin gelir düzeyine göre günlük tıbbi atık üretimi (WHO, 1999)

Bölge	Atık Miktarı (kg/yatak/gün)
Kuzey Amerika	7 - 10
Batı Avrupa	3 - 6
Latin Amerika	3
Doğu Asya	
- Yüksek gelirli ülkeler	2,5 - 4
- Orta gelirli ülkeler	1,8 - 2,2
Doğu Avrupa	1,4 - 2
Doğu Akdeniz	1,3 - 3

Sağlık kuruluşlarında atık verilerinin değerlendirilmesi değişiklik gösterebilir. Genellikle günlük olarak toplanan atık verilerinin, hasta veya yatak sayısı ile değerlendirilmesi yapılmaktadır. Birkaç günlük toplanan veriler, sağlık kuruluşundaki atıkların haftalık ve mevsimsel değişimleri doğru bir şekilde yansıtmaz. Bu sebeple bir ay veya daha uzun süreli ve yıl içinde farklı zamanlarda verilerin toplanması, sağlık kuruluşunun faaliyetleri sonucu oluşan atıkların türlerinin ve miktarının daha doğru doğru şekilde belirlenmesini sağlayacaktır (WHO, 2014). Sağlık kuruluşlarında oluşan atıkların, kaynağında birim bazlı olarak atık türüne miktarlarının periyodik olarak tespit edilmesi, bu atıkların azaltımı ve sürdürülebilir yönetiminin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır.

Bununla birlikte sağlık kuruluşuna kabul edilen günlük hasta sayısı, yatak sayısı,yatak doluluk oranları ve sağlık kuruluşunun atık yönetim politikası atık miktarının oluşumunda doğrudan etkilidir. Önceki çalışmalar bölümdünden de görüleceği üzere, ülkemizde bazı üniversite hastanelerinde yapılmış günlük yatak başı oluşan tıbbi atık miktarlarını içeren bilgiler Çizelge 1.9'da yer almaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde Türkiye'de bulunan üniversite hastanelerinde yatak başına oluşan günlük tıbbi atık miktarının 0,8-1,92 kg/yatak/gün aralığında değiştiği görülmektedir.

Çizelge 1.9. Bazı üniversite hastanelerinde yatak başı oluşan günlük atık miktarları

Kaynak	Araştırma Yeri	Araştırma Yılı	Atık Miktarı (kg/yatak/gün)
Ayan (2019)	Harran Üniversitesi	2016	0,8
Nacar-Koçer (2018)	Fırat Üniversitesi	2016	0,93
Bahçıvan (2017)	Erciyes Üniversitesi	2015	0,88
Çetinbaş (2017)	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2015	0,89
Çetinbaş (2017)	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2014	0,88
Bahçıvan (2017)	Erciyes Üniversitesi	2014	0,9
Akkaya (2015)	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	2013	1,02
Çetinbaş (2017)	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2013	1,02
Akkaya (2015)	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	2012	0,94
Çetinbaş (2017)	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2012	1,38
Akkaya (2015)	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	2011	0,92
Yazıcı (2009)	Karadeniz Teknik Üniversitesi	2009	1,74
Baylan (2009)	Trakya Üniversitesi	2008	0,92
Ege (2009)	Çukurova Üniversitesi	2008	1,32
Yazıcı (2009)	Karadeniz Teknik Üniversitesi	2008	1,92
Ege (2009)	Çukurova Üniversitesi	2007	1,02
Yazıcı (2009)	Karadeniz Teknik Üniversitesi	2007	1,89
Ege (2009)	Çukurova Üniversitesi	2006	0,91
Yazıcı (2009)	Karadeniz Teknik Üniversitesi	2006	1,61
Faikoğlu (2007)	İstanbul – Üniversite Hastaneleri	2005	0,84

Ayrıca sağlık kuruluşlarında oluşan atıkların fizikokimyasal bileşiminin karakterize edilmesi atık azaltımı planlarının geliştirilmesinde önem taşır. Etkili bir geri dönüşüm programı oluşturmak için, tehlikesiz özellikli atıkların bileşiminin bilinmesi gerekmektedir. Tehlikeli atıkların bileşiminin bilinmesi ise bu atıkların bertarafı için uygun teknolojilerinin seçiminde önemlidir. Örneğin, buharlı ve mikrodalgalı sterilizasyon sistemleri için atığın nem içeriği, kimyasal arıtma sistemleri için atığın organik yükü ve su içeriği, yakma sistemlerinde ise atığın nem miktarı ve kalorifik değeri önem taşımaktadır (WHO, 2014).

1.2.2. Atıkların Çevre ve Halk Sağlığı Üzerine Olumsuz Etkileri

Sağlık kuruluşları faaliyetleri bakımından içerisinde birçok risk faktörü barındıran atıkların üretildiği tesislerdir. Bu sebeple, bu atıkların kaynağında ayrıştırılması, toplanması ve taşınması özel işlemlere tâbidir. Sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atıklar, içerdikleri patojen mikroorganizmalardan dolayı hastalık yapıcı etkilere sahiptir. Kandan bulaşan bazı enfeksiyonlar HIV/AIDS, hepatit B ve C, Ebola virüsü gibi kanamalı hummadır. Dışkı ve/veya kusmuktan gastrointestinal enfeksiyon ve hepatit A bulaşabilir. Tüberküloz gibi hastalıklar tükürük yoluyla ve deri enfeksiyonu cerehat yoluyla bulaşır (Christiansen ve ark., 2010). Enfeksiyon yapıcı atıkların neden olduğu hastalıklar ve bulaşma yolları Çizelge 1.10'da verilmiştir.

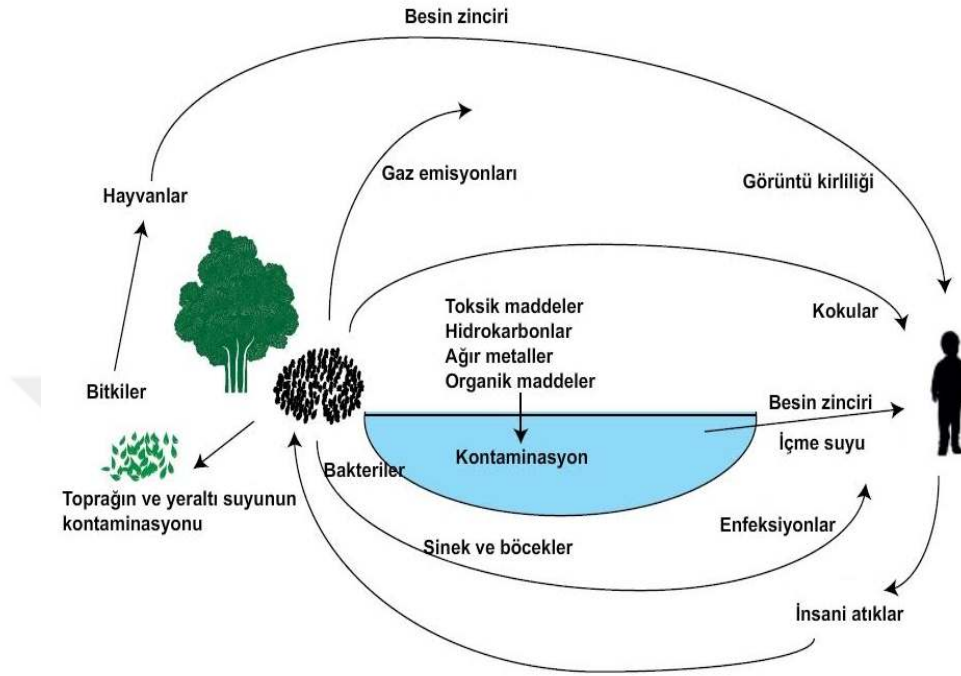
Çizelge 1.10. Tıbbi atıkların neden olduğu hastalıklar ve bulaşma yolları (Steiner ve ark., 2009)

Bulaşma yolları	Hastalıklar
Yaralı veya temiz deri ile veya sümük yüzeyi ile yakın temas neticesinde bulaşma	• HIV (kan) • Hepatit B (kan) • TSE (bulaşabilir süngersi ensefalopati dolu, vücut sıvısı) • CJD, vCJD (Creutzfeldt-Jakob-Hastalığı)
Dışkı veya ağız yolu ile bulaşma	• Kolera • Dizanteri • Tifo
Hava yolu ile bulaşma	• Tüberküloz (aktif form) • Menenjit / ensefalit • Bruselloz • Difteri • Cüzam • Şarbon • Veba • Difteri, çiçek hastalığı • Çocuk felci • Ruam • Kuduz • Tularemi • Kanama hastalığı

Sağlık kuruluşlarında oluşan enfeksiyon yapıcı atıklardaki bulaşıcılık derecesi, atığın barındırdığı patojen mikroorganizmaların yayılımına bağlıdır. Patojenlerin yayılımını etkilen faktörler aşağıda yer almaktadır (Steiner ve ark., 2009):

- Patojenin bulaşması
- Hayatta kalma oranı
- Bulaştırma yolu
- Bakteri miktarı ve kirlenme derecesi
- Kirlenmiş atık miktarı
- Hastalığın ciddiyeti ve tedavi edilebilirliği

Sağlık kuruluşlarında tehlikeli atık kategorisinde yer alan ancak tıbbi atıklara göre az miktarda bulunan kimyasal ve farmasötik içerikli atıklar toksik, genotoksik, korozyif, yanıcı, parlayıcı vb. özellikler taşımaktadır. Bu sebeple, bu atıkların uygunsuz olarak taşınması ve bertaraf edilmesi durumunda insan ve çevre sağlığı açısından risk durumlarının ortaya çıkması kaçınılmazdır. Çalışanların kimyasal ve farmasötik atıklara maruz kalması sonucunda zehirlenmeler, deri, göz ve mukoza tabakasında yaralanmalar vb. sağlık problemleri görülmektedir. Bu atıkların uygun şekilde bertaraf edilmemesi sonucu, kimyasal ve farmasötik atıkların çevreye yayılması ve su kaynaklarına karışması, sucul ortamda yaşayan canlıların yaşamsal faaliyetlerini olumsuz etkilemekte, temiz su kaynaklarının kirlenmesine neden olmaktadır (Çobanoğlu ve ark., 2011).



Şekil 1.3. Atıkların uygunsuz depolanmasının insan ve çevreye etkisi (WHO, 2014)

1.2.3. Atıkların Yönetimine İlişkin Yasal Düzenlemeler

Üniversite hastaneleri, faaliyetleri sonucu ürettikleri tehlikeli atıklarla, çevreye kirletici etkisi bulunan sağlık kuruluşlarıdır. İlde oluşan tıbbi atıkların üretiminde üniversite hastanelerinin payı büyüktür. Bu kuruluşların önemli bir atık üreticisi olmalarından dolayı çevre mevzuatlarına tâbi olarak sorumlulukları bulunmaktadır. Bu kuruluşların tâbi olduğu mevzuatlar Çizelge 1.11’de verilmiştir.

Çizelge 1.11. Sağlık kuruluşlarının tâbi olduğu çevre mevzuatları

Mevzuat Adı	RG - Tarih ve Sayı
1. Çevre Kanunu	11.08.1983 - 18132
2. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	27.12.2017 - 30283
3. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği	22.05.2012 - 28300
4. Atık Pil Ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	31.08.2004 - 25569
5. Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği	21.12.2019 - 30985
6. Atık Yönetimi Yönetmeliği	02.04.2015 - 29314
7. Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	06.06.2015 - 29378
8. Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği	10.09.2019 - 29115
9. Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği	25.11.2014 - 29186
10. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	18.03.2004 - 25406
11. Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği	08.01.2006 - 26047
12. Radyoaktif Madde Kullanımından Oluşan Atıklara İlişkin Yönetmelik	02.09.2004 - 25571
13. Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği	03.07.2009 - 27277
14. Sıfır Atık Yönetmeliği	12.07.2019 - 30829
15. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği	31.12.2004 - 25687
16. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	25.01.2017 - 29959
17. Atıkların Karayolunda Taşınmasına İlişkin Tebliğ	20.03.2015 - 29301
18. Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliği	17.06.2011 - 27967

1.3. Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Atıkların Yönetimi

Sağlık kuruluşları, faaliyetleri sonucu oluşan atıkların yönetiminde yukarıda belirtilen çevre mevzuatlarına ve ilgili yasal düzenlemelere tabidir. Ayrıca bu kuruluşlar, 27.06.2015 tarih ve 29399 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Sağlıkta Kalitenin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesine Dair Yönetmelik çerçevesinde Sağlık Bakanlığı tarafından DSÖ hedefleri doğrultusunda uluslararası gelişmeler dikkate alınarak belirli periyotlarda denetlendiğinden, atık

yönetiminin de Sağlıkta Kalite Standartları çerçevesinde sürdürülmesi gerekmektedir.

Sağlıkta Kalite Standartları, sağlık kurum ve kuruluşlarında hasta ve çalışan güvenliğini esas alan hedeflerin gerçekleştirilmesine yönelik Sağlık Bakanlığınca geliştirilen standartların tamamı olarak tanımlanır (SKGDDY, 2015). Bakanlıkça yapılan denetimler ve değerlendirmeler, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce hazırlanan SKS-Hastane kitabında yer alan standartlar çerçevesinde gerçekleştirilmektedir.

Sağlık kuruluşlarında gerçekleştirilen SKS denetimlerinin atık yönetimi bölümü, 5 standart ve 14 değerlendirme ölçütünden oluşmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2016). Bu standartlar ve puanları Çizelge 1.12'de verilmiştir. Gerçekleştirilen denetim sonucunda, sağlık kuruluşundaki mevcut durum ve standartlara uyum 150 puan üzerinden değerlendirilerek, atık yönetimine ilişkin kalite puanı ortaya koyulmaktadır.

Çizelge 1.12. Atık yönetimi değerlendirme standartları (SB, 2016)

Standart	Puan
Atık yönetimine yönelik düzenleme yapılmalıdır.	10
Atıklar, kaynağında ayrıştırılmalıdır.	50
Atıklar, hasta ve çalışan güvenliğine zarar vermeyecek şekilde toplanmalı ve taşınmalıdır.	30
Atıklar, bertarafına yönelik teslimine kadar, geçici depolama alanlarında depolanmalıdır.	30
Atık yönetimi konusunda sağlık çalışanlarına eğitim verilmelidir.	30

TAKY'nin 9'uncu maddesinin birinci fıkrasında, sağlık kuruluşlarının atık yönetiminde belirlenmiş yükümlülükleri bulunmaktadır. Yönetmeliğe göre sağlık kuruluşları;

- a) Atıkları kaynağında en aza indirecek sistemi kurmakla,
- b) Tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı amacıyla ilgili belediye ile protokol yapmakla,
- c) Tıbbi atıkların ayrı toplanması, sağlık kuruluşu içinde taşınması ve geçici depolanması ile bir kaza anında alınacak tedbirleri içeren tıbbi atık yönetim planını hazırlamak ve uygulamakla,
- d) Tıbbi, tehlikeli, tehlikesiz, ambalaj, belediye atıkları ve diğer atıkları birbiriyle karıştırmadan kaynağında ayrı toplamakla,
- e) Herhangi bir kimyasalla muamele görmüş patolojik atıkları diğer tıbbi atıklardan ayrı toplamakla,
- f) Tıbbi atıkları toplarken teknik özellikleri bu yönetmelikte belirtilen torbaları ve kapları kullanmakla,
- g) Günlük 1 kilogramdan fazla tıbbi atık üretmesi durumunda tıbbi atıklarını UATF düzenleyerek, günlük 1 kilografa kadar tıbbi atık üretmesi durumunda ise tıbbi atık alındı belgesi/makbuzu kullanarak teslim etmekle,
- h) Ayrı toplanan tıbbi atıkları sadece bu iş için tahsis edilmiş kapaklı konteyner/kap/kova ile tıbbi atık geçici deposuna/konteynerine taşımakla,
- i) Günlük 50 kilogramdan fazla tıbbi atık üretmesi durumunda tıbbi atık geçici deposu tesis etmekle, günlük 50 kilografa kadar tıbbi atık üretmesi durumunda geçici tıbbi atık konteyneri bulundurmakla, günlük 1 kilografa kadar tıbbi atık üretmesi durumunda ise en yakın veya en uygun tıbbi atık geçici deposuna/konteynerine götürmek veya bu atıkları tıbbi atık toplama aracına vermekle,
- j) Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personelini periyodik olarak eğitmekle/eğitimini sağlamakla,
- k) Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personelini bağışıklamakla, en fazla altı ayda bir sağlık kontrolünden geçirmek ve diğer koruyucu tedbirleri almakla,

- l) Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personelin özel koruyucu giysilerini ve ekipmanlarını temin etmek ve kullanılmasını sağlamakla,
- m) Tıbbi atıkların toplanması, taşınması, sterilizasyonu ve bertarafı için gereken harcamaları karşılamakla,
- n) Oluşan tıbbi atık miktarı ile ilgili bilgileri düzenli olarak kayıt altına almakla,
- o) Atık beyan formunu bir önceki yıla ait bilgileri içerecek şekilde her yıl Ocak ayından başlamak üzere en geç Mart ayı sonuna kadar Bakanlıkça hazırlanan çevrimiçi uygulamaları kullanarak doldurmak, onaylamak ve form çıktısının bir nüshasını beş yıl boyunca saklamakla, yükümlüdürler.

Bu sebeplerle sağlık kuruluşlarında, atıkların oluşumundan bertarafına kadar yer alan süreçler ilgili mevzuat çerçevesinde ve T.C. Sağlık Bakanlığı SKS hedefleri doğrultusunda, ilgili sağlık kuruluşunun atık yönetim dokümanlarında adım adım planlanır ve yürütülür. Sağlık kuruluşlarında oluşan atıkların yönetimi aşağıdaki konu başlıklarında yapılır:

i. Atık Azaltımı

Atık azaltımı kavramı atığın kaynağında oluşumunun önlenmesi, oluşacak atık miktarının azaltılması, atığın yeniden kullanılması, geri kazanılması faaliyetlerinden oluşur. Atık azaltımındaki amaç, atık haline gelen maddenin miktarını ve tehlikelilik özelliklerini azaltmaktır. Sağlık kuruluşlarına yapılacak kimyasal ve farmasötik maddelerin alımında, çevre için daha az tehlikelilik özelliği bulunan ve az atık oluşumuna neden olan malzemeler tercih edilmeli, ürünlerin saklama koşulları ve son kullanım tarihleri dikkate alınarak stok yönetimi dikkatli yapılmalıdır (Özerol, 2005). Evsel atıkların miktarını azaltmak içinse yemekhane, mutfak vb. birimlerde israftan kaçınılmalı, kişi sayıları dikkate alınarak planlamalar yapılmalıdır. Oluşan evsel atıkların içeriği organik madde açısından yüksek ve biyolojik olarak parçalanması mümkün olması durumunda kompost

olarak değerlendirilmelidir. Ambalaj atıklarının oluşumu kaynağında önlenmeli, temizlik vb. malzemelerin alımında az hacimli tek paketlenmiş ürünler yerine yüksek hacimli ürünler tercih edilmeli, pazarlama stratejisi olarak ihtiyaç fazlası ambalaj içeren ürünlerin tercihinden kaçınılmalı, oluşan ambalaj atıkları kaynağında türüne göre ayrıştırılmalı, yeniden kullanımı ve geri dönüşümü sağlanmalıdır. Tıbbi atıkların kaynağında azaltılması için uygulama alanlarında bulaşmayı azaltacak önlemler alınmalı, atık biriktirme araçları çalışma alanlarına en yakın yerde bulunmalıdır. Tehlikeli madde içeren elektronik malzemeler yerine zararsız olanları tercih edilmelidir.

ii. Atıkların Kaynağında Ayrıştırılması

Sağlık kuruluşlarında atıkların kaynağında ayrıştırılması, kurumların atık yönetim planlarında tanımlanan ve belirlenen atık yönetim sürecinin uygun şekilde sürdürülmesi açısından önem taşımaktadır.

AYY ekinde yer alan atık kod listesinde her atık için tanımlanmış belirli bir geri kazanım ve bertaraf yöntemi bulunmaktadır. Tehlikeli özelliğe sahip atıkların tehlikesiz atıklar ile karışması durumunda atığın geneli tehlikeli olarak kabul edilir ve bu durum kurumların atık bertaraf maliyetlerini artmasına neden olur. Tehlikesiz atıkların kaynağında ayrıştırılması bu atıkların yeniden kullanım ve geri kazanımına imkân verir. Tehlikeli atıkların içerdikleri fiziksel, kimyasal ve biyolojik riskler nedeniyle kaynağında ayrıştırılması ve yönetiminin sağlanması insan ve çevre sağlığının korunması için bir gerekliliktir. Atıklar, türleri ve tehlikelilik özelliği dikkate alınarak biriktirilir.

Ambalaj atıklarının karışık olarak biriktirilmesinde mavi renkli atık biriktirme ekipmanı kullanılır. Malzeme türüne göre ayırım yapılması durumunda, kâğıt atıklar için mavi, plastik atıklar için sarı, cam atıklar için yeşil, metal atıklar için açık gri renkli biriktirme ekipmanları tercih edilmelidir. Karışık inorganik özelliğe sahip belediye atıklarının biriktirilmesinde koyu gri, biyobozunur atıkların

biriktirilmesi içinse kahverengi renk biriktirme ekipmanları kullanılmaktadır (SAY, 2019).

Sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atıklar, diğer atıklardan (belediye atıkları, ambalaj atıkları, tehlikeli atıklar vb.) ayrı olarak, atığın niteliğine uygun şekilde ilgili sağlık personeli tarafından oluşum noktalarında ayrıştırılır (TAKY, 2017). Tıbbi atıkların kaynağında ayrıştırılması ve biriktirilmesinde kullanılacak ekipmanlar ve teknik özellikleri Çizelge 1.13'te yer almaktadır.

Çizelge 1.13. Tıbbi atıkların biriktirilmesinde kullanılacak ekipmanlar (TAKY, 2017)

Atık türü	Atık biriktirme ekipmanı
Enfeksiyon yapıcı atık	Yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı, orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “DİKKAT! TIBBİ ATIK” ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalar.
Patolojik atık	Delinmeye, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, üzerinde siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile siyah renkli “DİKKAT! PATOLOJİK TIBBİ ATIK” ibaresi taşıyan kırmızı renkli plastik biriktirme kapları.
Kesici - delici atık	Delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile siyah harflerle yazılmış “DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK” ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler.

Atıkların güvenli yönetiminin sağlanması için atık biriktirme ekipmanlarının en fazla % 75 oranında doldurulmasına izin verilir. Tıbbi atık torbalarının biriktirilmesi süresince turuncu renkli tıbbi atık kabı ya da kovası kullanılır. Bu kovaların üzerinde aynı şekilde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile siyah renkli “DİKKAT! TIBBİ ATIK” ibaresinin bulunması zorunluluktur (TAKY, 2017).

Atıkların üretildikleri yerlerde atığa ilişkin tanımlayıcı bilgilerin yer aldığı atık kodu ve tehlikelilik özelliklerini belirten etiketlerin kullanılması gerekir (AYY, 2015). Tehlikeli atıkların biriktirilmesinde atığın fiziksel ve kimyasal özellikleri önem taşır. Biriktirilmesi ve ambalajlanmasına dair hükümlerin özel olarak belirtilmediği tehlikeli atıkların ambalajlanması atığın niteliğine uygun olarak yapılmalıdır.

iii. Atıkların Tesis İçinde Toplanması ve Taşınması

Evsel, ambalaj ve tehlikeli atıkların sağlık kuruluşlarında toplanması ve taşınması ayrı olarak yapılmalıdır. Atıkların sağlık kuruluşu içerisinde biriktirme aralığının uzun süreli tutulması tıbbi atıklar için enfeksiyon riskleri oluştururken evsel atıkların uzun süreli biriktirilmesi koku vb. fiziksel çevresel problemler yaratabilir. Yeterli şekilde havalandırmanın sağlanmadığı ünitelerde tehlikeli özelliğe sahip atıkların uzun süreli olarak biriktirilmesi ve bekletilmesi atığın içerdiği riskler nedeniyle tavsiye edilmez. Bu sebeple atıkların ünite içerisinde günlük alımı sağlanmalı, uygun aralıklarla ilgili atık depolama alanlarına taşınmalıdır.

Tıbbi atıklar ile diğer atıklar aynı araca yüklenemez ve taşınamaz. Tıbbi atık torbalarının toplanmasında ve taşınmasında, üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile siyah renkli “DİKKAT! TIBBİ ATIK” ibaresi bulunan turuncu renkli kapaklı konteynerler kullanılır. Patolojik atık biriktirme kaplarının taşınmasında tekerlekli tıbbi atık taşıma araçları kullanılır. Bu ekipmanların temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin kolay şekilde yapılması, atıkların

yüklenmesi ve boşaltılması işlemlerinde torbaların yırtılmasına yol açmayacak şekilde keskin kenarlarının olmaması gerekir. Tıbbi atık torbaları ve patolojik atık biriktirme kapları asla elde taşınmaz. Taşıma işlemlerinde atık bacaları ve yürüyen şeritler kullanılamaz. Taşıma işleminden kaynaklanan risklerin azaltılması için atık taşıma güzergâhının insan ve hasta trafiğinin yoğun olmadığı yerler dikkate alınarak belirlenmesi, tıbbi atık konteynerlerinin en az günlük periyotlarda temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi gerekmektedir. Güvenli bir taşıma yapılabilmesi için atık konteynerlerinin en fazla %75 oranında doldurulur. Tıbbi atıkların sağlık kuruluşu içinde toplanması ve taşınması tıbbi atık yetki belgesine sahip personel tarafından gerçekleştirilir. Bu personelin çalışma süresince TAKY'nin 27'nci maddesinde belirtilen turuncu renkli özel tıbbi atık kıyafetini giymesi ve kişisel koruyucu donanımların kullanması zorunludur (TAKY, 2017).

iv. Atıkların Geçici Depolanması

Atıkların, atık üreticisi tarafından işleme tesislerine gönderilmeden önce tesis içerisinde güvenli bir şekilde bekletilmesi geçici depolama olarak tanımlanır. Geçici depolama alanlarında tehlikeli atıklar en fazla 6 ay, tehlikesiz atıklar ise 12 ay depolanabilir. Geçici olarak depolanan atıkların üzerinde, atığın özelliğini taşıyan ibare (tehlikeli / tehlikesiz atık), atık kodu, miktarı ve depolama tarihi bulunmalıdır. Kaynağında ayrıştırılan atıkların, ayrı şekilde birbirleriyle reaksiyona girmeyecek şekilde bölümlenmeler yapılarak depolanması gerekmektedir (AYY, 2015). Atıkların geçici depolanmasında, çevrenin korunması esastır. Bu sebeple geçici depolama alanlarının tasarımında atığın fiziksel, kimyasal, biyolojik özellikleriyle tehlikelilik durumunun dikkate alınması gerekmektedir. Geçici depolama alanlarında olası kaza durumlarda atığın çevreye yayılmasını engelleyici tedbirlerin (ızgara, absorban malzeme vb.) alınması ve acil durumlara karşı (yangın vb.) planlamaların yapılması gerekmektedir. Geçici depolama alanından sorumlu çalışan belirlenerek alanın kontrol, denetim ve atıkların giriş ve çıkışlarının gözetim dâhilinde yapılması sağlanmalıdır.

Tıbbi atıkların geçici depolanmasına ilişkin düzenlemeler, TAKY'nin 12, 13 ve 14'üncü maddelerinde yer almaktadır. Günlük 50 kg'dan fazla tıbbi atık üreten sağlık kuruluşlarının tıbbi atık geçici depolama alanının olması zorunludur. Tıbbi atıkların geçici depolanma süresi normal şartlarda tıbbi atık konteynerlerinde en fazla 48 saat, depo sıcaklığının +4 C olması durumunda ise bir haftaya kadar uzayabilmektedir. TAKY'ne göre Tıbbi atık geçici deposunun sağlaması gereken özellikler maddeler halinde verilmiştir (TAKY, 2017):

- a) Deponun hacmi en az iki günlük atığı alabilecek boyutlarda olur.
- b) Uygun sıcaklığın (+4 °C) sağlanması durumunda deponun hacmi en az bir haftalık atığı alabilecek boyutta olur.
- c) Deponun tabanı ve duvarları sağlam, geçirimsiz, mikroorganizma ve kir tutmayan, temizlenmesi ve dezenfeksiyonu kolay bir malzeme ile kaplanır. Depolarda yeterli aydınlatma bulunur.
- d) Soğutulmayan depolarda pasif havalandırma sistemi bulunur.
- e) Deponun kapısı turuncu renkli olur ya da turuncu renge boyanır, üzerinde görülebilecek şekilde ve siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile siyah renkli "DİKKAT! TIBBİ ATIK" ibaresi bulunur. Kapı daima temiz ve boyanmış durumda olur.
- f) Depo kapısı dışarıya doğru açılır veya sürmeli yapılıdır.
- g) Depo kapısı kullanımları dışında daima kapalı ve kilitli tutulur, yetkili olmayan kişilerin girmelerine izin verilmez.
- h) Depo ve kapısı, içeriye herhangi bir hayvan girmeyecek şekilde tesis edilir.
- i) Deponun içi ve kapıları görevli personelin rahatlıkla çalışabileceği, atıkların kolaylıkla boşaltılabileceği, depolanabileceği ve yüklenebileceği boyutlarda tesis edilir.
- j) Depo, sağlık kuruluşu giriş-çıkışı gibi yoğun insan ve hasta trafiğinin olduğu yerler ile gıda depolama, hazırlama ve satış yerlerinin yakınlıklarına tesis edilmez.

- k) Deponun temizliği ve dezenfeksiyonu uygun dezenfektan kullanılarak yapılır. Depoda ızgaralı drenaj sistemi ve su musluğu bulunmaz.
- l) Depo, atıkların boşaltılmasını müteakiben temizlenir, dezenfekte edilir ve gerekirse ilaçlanır. Tıbbi atık içeren bir torbanın yırtılması veya boşalması sonucu dökülen atıklar uygun ekipman ile toplandıktan, sıvı atıklar ise uygun emici malzeme ile yoğunlaştırıldıktan sonra tekrar tıbbi atık torbasına konulur ve kullanılan ekipman ile birlikte depo derhal dezenfekte edilir.
- m) Temizlik malzemeleri, özel giysi ve koruyucu ekipmanlar, tıbbi atık torbaları, kapları, kovaları ve konteynerler depoya yakın yerlerde bulundurulur. Temizlik ve dezenfeksiyon talimatı ile takip çizelgesi depo dışına görülebilecek şekilde asılır.
- n) Depo, tıbbi atıkların geçici depolanması dışında başka maksatla kullanılmaz.

v. Atıkların Taşınması ve İşlenmesi

Sağlık kuruluşlarında oluşan atıkların işlenmek üzere, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı veya il müdürlüklerince atık taşımaya yetkilendirilmiş firmalar tarafından ilgili geri kazanım veya bertaraf konularında çevre lisansına sahip tesislere taşınması gerekmektedir. Atıkların lisanslandırılmış yetkilendirilmiş kuruluşlar haricinde taşınması, toplanması, satılması, geri kazanılması ve bertarafı yasaktır (AYY, 2015).

Atıkların taşınması işlemi; 20.03.2015 tarih ve 29301 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Atıkların Karayolunda Taşınmasına İlişkin Tebliğ, 24.04.2019 tarih ve 30754 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik ve ADR (Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşınmasına İlişkin Avrupa Anlaşması) hükümlerine uygun olarak gerçekleştirilir. Tıbbi atıkların, sağlık kuruluşlarından toplanması, taşınması ve bertarafı belediyelerin

sorumluluğundadır. Diğer tehlikeli atıkların ise geri kazanımı ve / veya bertarafı işlemleri için sağlık kuruluşlarının lisanslı firmalar ile protokol yapmaları gerekmektedir. Sağlık kuruluşlarında oluşan evsel atıklar ile ambalaj atıklarının toplanması ilgili belediyenin planı dâhilinde gerçekleştirilir. AYY’nde yer atık kodlarını kabule yetkili ilgili lisansa sahip tesisler ile bu atıkları taşımaya yetkili firmalar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın sisteminde yer almaktadır. Atıkların gönderim işlemleri EÇBS üzerinden MOTAT uygulaması aracılığı ile gerçekleştirilmektedir.

Geri kazanım, atıkların faydalı bir amaç için proseste ya da piyasada kullanılabilir hale getirilmesidir. Bertaraf ise ikincil amacı enerji geri kazanımı olsa dahi geri kazanım olarak kabul edilmeyen işlemlerdir (AYY, 2015). AYY’nin EK-2 listesinde yer alan bertaraf ve geri kazanım işlemleri Çizelge 1.14 ve Çizelge 1.15’de yer almaktadır.

Çizelge 1.14. Bertaraf yöntemleri (AYY, 2015)

Kod	Açıklama
D1	Toprağın altında veya üstünde düzenli depolama (örneğin, düzenli depolama ve benzeri)
D2	Arazi ıslahı (örneğin, sıvı veya çamur atıkların toprakta biyolojik bozulmaya uğraması ve benzeri)
D3	Derine enjeksiyon (örneğin, pompalanabilir atıkların kuyulara, tuz kayalarına veya doğal olarak bulunan boşluklara enjeksiyonu ve benzeri)
D4	Yüzey doldurma (örneğin, sıvı ya da çamur atıkların kovuklara, havuzlara ve lagünlere doldurulması ve benzeri)
D5	Özel mühendislik gerektiren düzenli depolama (çevreden ve her biri ayrı olarak izole edilmiş ve örtülmüş hücreli depolama ve benzeri)
D6	Deniz/okyanus hariç bir su kütesine boşaltım
D7	Deniz yatakları dahil deniz/okyanuslara boşaltım
D8	D1 ile D7 ve D9 ile D12 arasında verilen işlemlerden herhangi biri yoluyla atılan nihai bileşiklerin veya karışımların oluşmasına neden olan ve bu ekin başka bir yerinde ifade edilmeyen biyolojik işlemler
D9	D1 ile D8 ve D10 ile D12 arasında verilen işlemlerden herhangi biri yoluyla atılan nihai bileşiklerin veya karışımların oluşmasına neden olan fiziksel-kimyasal işlemler (örneğin, buharlaştırma, kurutma, kalsinasyon ve benzeri)
D10	Yakma (Karada)
D11	Yakma (Deniz üstünde)
D12	Sürekli depolama (bir madende konteynerlerin yerleştirilmesi ve benzeri)
D13	D1 ile D12 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutulmadan önce harmanlama veya karıştırma
D14	D1 ile D13 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutulmadan önce yeniden ambalajlama
D15	D1 ile D14 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar depolama (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)

Çizelge 1.15. Geri kazanım işlemleri (AYY, 2015)

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



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ayan (2019), “Tıbbi atıkların yönetimi: Şanlıurfa örneği” isimli çalışmasında, Şanlıurfa’da faaliyet gösteren sağlık kuruluşlarındaki tıbbi atık yönetimi inceleyerek, ilde yatak başına düşen tıbbi atık miktarının 0.8 kg/yatak/gün olduğunu, 2016 yılında yaklaşık olarak 902 ton, 2017 yılında ise yaklaşık olarak 1123 ton tıbbi atığın bertaraf edildiği tespit etmiştir.

Karaman (2019), “Kayseri şehir hastanesi örneği sıfır atık projesinin geliştirilmesi” isimli çalışmasında, 1607 yataklı şehir hastanesinde Sıfır Atık projesinin geliştirilmesi kapsamında mevcut atık yönetimini incelemiştir. Yıllık toplam atık miktarının 2.256.026 Kg olarak tespit edildiği hastanede, atıkların %18,33 evsel atık, %23,05 geri dönüşüm atıkları, %57,96 tıbbi atık, %0,66 tehlikeli atık olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Kayseri şehir hastanesinde yatak başı günlük oluşan tıbbi atık miktarının 0,18 kg/yatak/gün olduğunu ifade etmiştir.

Nacar-Koçer ve ark. (2018), “Elazığ ili tıbbi atık yönetim sisteminin değerlendirilmesi ve mali sürdürülebilirlik” isimli çalışmalarında, Elazığ İl’inde toplanan ve sterilize edilen tıbbi atıkların zamansal değişimleri incelemiştir. 2016 yılı için Elazığ İl’inde yatak başına oluşan günlük tıbbi atık miktarını 0,68 kg/yatak/gün ve 0,74 kg/yatak/gün olarak tespit edilmiştir.

Bahçivan (2017), “Kayseri ili tıbbi atık yönetimi” isimli çalışma kapsamında, şehir merkezi ve ilçelerinde bulunan 10 hastanenin tıbbi atık yönetimini incelemiştir. Çalışma sonucunda, Kayseri’de incelenen hastanelerin ortalama tıbbi atık miktarının 0,69-0,67 kg/yatak/gün arasında olduğu ve en yüksek ortalama tıbbi atık miktarının Pınarbaşı Devlet Hastanesi’nde, en düşük ortalamanın ise Yeşilhisar Devlet Hastanesi’nde ortaya çıktığı tespit edilmiştir. İncelenen hastanelerin tıbbi atık miktarlarında mevsimler arasında belirgin bir değişim görülmemiştir. Araştırmaya konu olan hastanelerde bina içindeki tıbbi atık toplama şeklinin genellikle özensiz olduğu, özellikle geçici depolama bölümleri

hijyenik sorunlara neden olabileceği görülmüştür. Taşıma ve sterilizasyon aşamalarının ise yönetmeliklere uygun şekilde gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Çetinbaş (2017), “Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıkların kütleli karakterizasyonu” isimli çalışmasında, Bilecik Devlet Hastanesinden çıkan atıkların kategorileri, servis bazında üretilen atık çeşitleri ve genel olarak hangi tür atıkların üretildiği araştırmıştır. Osmangazi Üniversitesi (OGÜ) Tıp Fakültesi Hastanesinin son beş yıllık atık üretim miktarlarını incelemiş, yatak doluluk oranları dikkate alındığında yatak başı atık üretim miktarı 2015 yılı için 0.89 kg/yatak/gün olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde en çok yatak başı tıbbi atık üretilen servisin atık üretim fazı 4.01 olan nöroloji yoğun bakım birimi olduğu tespit edilmiştir. Tıbbi atık yönetiminde kütleli olarak en çok atığın yoğun bakımlar ve ameliyathanelerden kaynaklandığı tespit edilmiş olup, hastane atıkları kıyaslanırken yatak kapasitesi/gün olarak hesaplanması gerektiği ve hastane tıbbi atık miktarı belirlenirken atık üretim fazları doğrultusunda yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kepenek ve ark. (2017), Seydişehir İlçe Devlet Hastanesi’nde yapmış oldukları çalışmada 2012-2016 yılları arasında bildirim yapılmış 98 sağlık çalışanının kesici-delici alet yaralanmasına rastlamışlardır. Bu yaralanmaların en çok enjektör iğne ucu kapatılması (%41,9) sonucu gerçekleştiğini ve en çok iş kazasına uğrayan meslek grubunun öğrenci hemşire (%67.3), hemşire (%17.3) ve temizlik personeli (% 8.2) olduğunu tespit etmişlerdir.

Kesmez-Can ve ark. (2017), Erzurum Palandöken Devlet Hastanesi’nde yapmış oldukları çalışmada 2014-2017 tarihleri arasında bildirim yapılmış 105 kesici-delici alet yaralanmasına rastlamışlardır. Meslek gruplarına göre dağılım yapıldığında en çok iş kazasına uğrayan meslek grubunun hemşire (%35,2) olduğunu, diğer grupların ise stajyer öğrenci (%32,3), sağlık teknisyeni (%17,1), temizlik personeli (%7,6), hekim (%5,7) ve güvenlik görevlisinden (%1,9) oluştuğunu tespit etmişlerdir.

Akkaya (2015), “Samsun ili tıbbi atık yönetimi” isimli çalışmasında, şehir merkezinde konumlanmış 5 hastanenin tıbbi atık yönetimi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda; Samsun İl’inde yatak başına düşen ortalama tıbbi atık miktarının 0.91 kg/gün olduğu, en yüksek ortalama tıbbi atık miktarının Medical Park Hastanesi’nde ve en düşük ortalamanın Medicana International Hastanesi’nde ortaya çıktığı, incelenen hastanelerin tıbbi atık miktarlarında mevsimler arasında belirgin bir değişimin olmadığı, araştırmaya konu olan hastanelerde bina içindeki tıbbi atık toplama şeklinin özensiz olduğu, özellikle geçici depolama bölümleri hijyenik sorunlara neden olabileceği, tıbbi atıkların taşınması ve sterilizasyon aşamalarının ise yönetmeliklere uygun şekilde gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Korkmaz ve ark. (2014), Eskişehir Yunus Emre Devlet Hastanesi’nde yapmış oldukları çalışmada, 2008-2013 yılları arasında bildirimi yapılmış 142 sağlık çalışanının kesici-delici alet yaralanmasını saptamışlardır. İş kazasına neden olan aletin en çok iğne ucu (%82.4) olduğunu ve bunu sırasıyla bistüri (%8.5), sütür iğnesi (%4.9) ve intravenöz kanülden (% 4.2) kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Kesici-delici aletlerden kaynaklı en çok iş kazasına uğrayan meslek grubunun (%53.5) hemşire olduğunu ve bunu sırayla stajyer hemşire (%21.1), temizlik personeli (%18.3), doktor (%4,2) ve anestezi teknikeri (%2.9) olarak tespit etmiştir.

Baylan (2009), “Tıbbi atıkların bertarafı üzerine çalışma, Edirne örneği” isimli çalışmasında, mevzuatta yapılan değişikliklerin, tıbbi atıkların sterilizasyon yöntemiyle bertaraf edilmesinin önünü açtığını, kısa zaman içinde ülkemizde birçok şehrin tıbbi atıklarını sterilizasyon yöntemiyle bertaraf etmeye başladığını ifade etmiştir. Bakanlık lisansı ile işletilmeye başlanan ilk sterilizasyon tesisinin kurulu olduğu Edirne ilinde, tıbbi atık miktarı ve kaynakları, yatak başına düşen günlük tıbbi atık miktarı, bertaraf yöntemi ve işletim maliyeti incelenmiştir. Kişi başına düşen yıllık atık miktarının 2,82 kg olduğu, yatak başına düşen günlük atık miktarının ise yatak kapasitesinin tam dolu olduğu düşünülerek yapılan hesaplamalar sonucunda oldukça düşük çıktığını tespit etmiştir.

Ege (2009), “Adana ili tıbbi atık yönetimi; sorunlar ve çözüm önerileri” isimli çalışmasında, mevcut araştırmaların ve yayınların gözden geçirilmesi, hem de yapılan anket çalışmalarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucunda, Adana kentinde üretilen tıbbi atıkların mevcut durumda nasıl yönetildiği ortaya koyarak tespit edilen sorunlara çözüm önerilerinde bulunmuştur. Adana Büyükşehir belediye sınırları dâhilinde sağlık kuruluşlarında oluşan ortalama yıllık tıbbi atık miktarının 1.200.000 kg olduğunu, günlük ortalama tıbbi atık miktarının 3.300 kg ve yatak başına düşen ortalama günlük tıbbi atık miktarının ise 0,68 kg/yatak/gün olduğunu tespit etmiştir. Adana İl’inde sağlık kuruluşlarının faaliyeti sonucu oluşan atıkların, Büyükşehir Belediyesince vahşi depolama alanı olarak kullanılan Sofulu katı atık depolama alanında, tıbbi atık depolama sahası içerisinde açılan özel bir çukura dökülüp üzeri kireçlendikten sonra toprakla kapatılmak suretiyle bertaraf edildiğini, bu yöntemin düzenli depolama kriterlerine uygun olmadığını, yapılan araştırmalar sonucunda Adana İl’inde oluşan tıbbi atıkların bertarafı için en uygun yöntemin buharla sterilizasyon ve sonrasında düzenli depolama olacağını önermiştir.

Merih ve ark. (2009), Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde yapmış oldukları çalışmalarında 2006-2008 yılları arasında meydana bildirimi yapılmış 57 kesici-delici alet yaralamasına rastlamışlardır. Meydana gelen iş kazalarının en çok atık toplarken (%59,6) gerçekleştiğini ve bunu sırayla iğne ucu kapatma (%15,8), cerrahi uygulamalar (%12,2), branül takma (%8,8), kan alma (%3,6) işlemlerinden kaynaklandığını tespit etmişlerdir. Çalışmaları sonrası, kesici-delici alet yaralanmaları kaynaklı en çok iş kazasına uğrayan meslek grubunun temizlik personeli (%71,9) olduğunu ve hemşirelerin ise %22,8 oranla ikinci sırada bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Yazıcı (2009), “Tıbbi katı atık bertarafı ve Trabzon-Rize illeri örneği” isimli çalışmasında, Trabzon ve Rize illerindeki sağlık kuruluşlarının 2009 yılı Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarına ait tıbbi atık miktarlarını analiz etmiş, en yüksek STAM (Spesifik Tıbbi Atık Miktarı) değerlerini 1,82-1,74 kg/yatak/gün ve

en düşük STAM değerlerini ise 0,36-0,43 kg/yatak/gün aralığında olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, Trabzon-Deliklitaş mevkiinde yer alan TRAB-Rİ-KAB transfer istasyonuna gelen ortalama tıbbi atık miktarının 2906 kg/gün olması ve sterilizasyon ünitesinin günde 10 ila 15 saat çalışmasıyla bir günlük tıbbi atığın steril edebileceğini belirlemiş, sterilizasyon ünitesinin kapasitesinin artırılması gerektiğini, tıbbi atık yönetiminin eğitim ve denetimlerle daha sağlıklı yürütüleceğini ifade etmiştir.

Evirgen (2007), “Çumra Devlet Hastanesi katı atıklarının potansiyeli, bertarafı ve değerlendirme yöntemlerinin belirlenmesi” isimli çalışmasında, Çumra Devlet Hastanesinde oluşan katı atık miktarının tespit edilmesi için periyodik olarak ölçümler yapılmış ve elde edilen sonuçlara göre aylık oluşan atık 2126 - 3082 kg arasında olduğunu, kişi başına düşen atık miktarı aylara göre 0,70-1,07 kg/kişi/gün arasında değişmekte olduğu görülmüştür. Anket ve gözlem yöntemleriyle; atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı ile ilgili yapılan değerlendirilmelerde Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne uyulmadığı görülmüştür. Atık bertaraf yöntemi olarak düzenli depolama yöntemi tavsiye edilmiştir.

Faikoğlu (2007), “Hastane atıklarının yönetimi, bertaraf yöntemleri ve strateji önerileri” isimli çalışmasında, mevcut tıbbi atık politikaları çerçevesinde hastane atıklarının durumu değerlendirilmiş olup, ülkemizde yaygın olarak tercih edilen bertataraf yöntemlerinden olan yakmanın sakıncaları üzerinde durulmuş, ülkemizde hali hazırda uygulanmayan ancak yakmaya göre çok çeşitli avantajları olduğundan gelişmiş ülkelere tercih edilen buharlı sterilizasyon yönteminin tıbbi atıkların bertarafı açısından çevreye faydaları ve ülke ekonomisine katkıları ortaya koyulmuştur. Ayrıca atık yönetimine ilişkin ulusal problemlerin iyileştirilmesine yönelik bilgiler sunulmuştur.

Yapılan önceki çalışmalar incelendiğinde, yazarlar tarafından yasal mevzuatlar çerçevesinde sağlık kuruluşlarındaki mevcut atık yönetimi uygulamalarının değerlendirildiği görülmektedir. 2009 yılı ve öncesinde yapılan çalışmalar, sağlık kuruluşlarındaki atık ayrımının ve belediyecilerce toplanan tıbbi atıkların bertarafının uygun şekilde yapılmadığını ortaya koymaktadır. T.C. Sayıştay Başkanlığı tarafından Ocak 2007’de yayımlanan Türkiye’de Atık Yönetimi Performans Denetim Raporu, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2008 tarihinde yayımlanan Atık Yönetimi Eylem Planı (2008-2012) ve TÜİK tarafından yayımlanan Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri bu durumu doğrular niteliktedir. Çalışmalarda tespit edilen atık yönetimine ilişkin olumsuzlukların giderilmesi için; atıkların sağlık kuruluşları tarafından mevzuata uygun şekilde yönetiminin sağlanmasına yönelik idarece denetimlerin artırılması ve ilde toplanan atıkların işleneceği bertaraf tesislerinin kurulması önerilmiştir.

2010 yılı itibariyle yapılan bölgesel, il ve sağlık kuruluşu bazlı çalışmaların, daha çok atık karakterizasyonu, atık envanter çalışmaları, atıkların ayrıştırılması ve azaltılması konularında olduğu görülmektedir. Tıbbi ve tehlikeli atık yönetimine ilişkin ilgili yasal düzenlemelerin yapılması ve idarelerce gerçekleştirilen denetimlerin artmasıyla ülkemizde genel olarak atık yönetiminde bir farkındalığın oluştuğunu söylemek mümkündür. Belediyelerce atık bertaraf tesislerinin kurulmasıyla birlikte sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafının düzenli olarak sağlanması sonucunda ülkemizde kayda geçen tıbbi ve tehlikeli atık miktarlarının ÇŞB ve TÜİK verilerinden de anlaşılacağı üzere giderek arttığı görülmektedir. Atık maliyetlerin ortaya çıkmasıyla birlikte sağlık kuruluşlarının daha çok atık azaltımını hedefleyen atık yönetim stratejilerini amaçladıkları görülmüştür.

Çalışmalarda genel olarak sağlık kuruluşlarında oluşan atık miktarı, sağlık kuruluşu ve il bazında ortaya koyulmuştur. Sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atık miktarı hesaplamalarında, genellikle yatak sayısı dikkate alınarak yatak başına oluşan günlük tıbbi atık miktarı hesaplamaları yapılmıştır. Yatak doluluk oranları dikkate alınmadan yapılan hesaplama çalışmaları, sağlık kuruluşunda oluşan tıbbi atık miktarının çok düşük şekilde ortaya koyulmasına neden olmuştur. Ayrıca bazı yazarlar tarafından da hasta başına oluşan günlük tıbbi atık miktarlarının hesaplandığı görülmektedir.





3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın gerçekleştirildiği üniversite hastanesinde, mevcut atık yönetimi uygulamaları değerlendirilmiş olup var olan süreçlerin her adımının mevzuatlar çerçevesinde değerlendirilmesine yönelik gözlemler ile ani denetimler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular ve mevcut veriler çerçevesinde bilgisayar programları kullanılarak matematiksel değerlendirmelerde bulunulmuştur. Sonuç bölümünde, yapılan tüm bu çalışmalar sonucunda tespit edilen eksiklikler ortaya koyulmuş ve mevcut atık yönetim uygulamasının geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

3.1. Materyal – Çalışma Yapılan Tesis Hakkında Bilgiler

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. Çukurova Üniversitesi, 1969 yılında kurulan Adana Ziraat Fakültesi ve 1972 yılında Atatürk Üniversitesi'ne bağlı olarak kurulan Çukurova Tıp Fakültesi'nin 30.11.1973 tarih ve 14728 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 1786 Sayılı Çukurova Üniversitesi Kuruluş Kanunu ile birleştirilmesi sonucunda kurulmuştur. Balcalı Hastanesinin adı üniversitenin kurulduğu Balcalı Köyü'nden gelmektedir (URL-2).

Çalışmanın gerçekleştirildiği üniversite hastanesi üçüncü basamak bir sağlık kurumu olup, bünyesinde Tıp Fakültesine bağlı 43 Anabilim Dalı ve 22 Alt Bilim Dalı faaliyet göstermektedir. Sağlık kuruluşunda yaklaşık olarak 4.000 çalışan görev yapmakta olup; sağlık, uygulama ve araştırma konularında hizmet vermektedir. Hastanede günlük olarak ortalama 3.600 hastaya poliklinik hizmeti verilmekte olup, 2018 yılında %90 doluluk oranıyla 902.965 hastaya sağlık hizmeti verilmiş, 80.224 ameliyat yapılmıştır (URL-3).



Şekil 3.1. Çukurova Üniversitesi (URL-2)

Çizelge 3.1. Hastane Başhekimliğine bağlı olan birimler ve sayıları (URL-3)

Birimler	Sayısı	Birimler	Sayısı
Acil Servis	1	Onkoloji Binası	1
Poliklinik	52	Kan Merkezi	1
Yoğun Bakım Ünitesi	10	Yanık Ünitesi	1
Ameliyathane	22	Sterilizasyon Ünitesi	1
Klinik	47	Eczane	1
Laboratuvar	7	Mutfak	1
Radyoloji	1	Çamaşırhane	1
Nükleer Tıp	1	Teknik Servis	6
Hemodiyaliz	1		



Şekil 3.2. ÇÜ - Balcı Hastanesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi (URL-4)

3.2. Yöntem

Bu çalışma kapsamında sağlık kuruluşundaki mevcut atık yönetim uygulamalarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesine yönelik aşağıda belirtilen alanlarda çalışmalar yürütülmüştür.

3.2.1. Mevcut Atık Yönetimi Uygulamalarına İlişkin Belge, Doküman ve Planlarının Değerlendirilmesi

Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunda, atık yönetimine ilişkin mevcut doküman ve planlar Çevre Yönetim Birimi'nden temin edilmiştir. Belge, doküman ve planların; Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Yönetmeliği, ilgili diğer mevzuatlar ve Sağlıkta Kalite Standartları çerçevesinde, güncel durum ve yeterliliğinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Değerlendirilmesi yapılan plan, talimat, form ve dokümanlar aşağıda yer almaktadır:

- ❖ Atık yönetim planı
- ❖ Tıbbi atık yönetim planı
- ❖ Sıvı atık yönetim planı
- ❖ Atık yönetim talimatı

3.2.2. Mevcut Atık Yönetim Süreçlerinin Değerlendirilmesi

Sağlık kuruluşundaki mevcut atık yönetim süreçlerinin analizine yönelik gözlemler, denetimler ve çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular ve mevcut veriler çerçevesinde bilgisayar programları kullanılarak matematiksel değerlendirmelerde bulunulmuştur. Değerlendirilmesi yapılan atık yönetim süreçleri ve adımları başlıklar halinde açıklanmıştır.

3.2.2.1. Atık Azaltımı ve Kaynağında Ayırıştırma Süreci

Atıkların kaynağında ayrıştırılması süreci başarılı bir atık yönetiminin temelini oluşturmaktadır. Bu çerçevede; sağlık kuruluşunda faaliyet gösteren tüm bölüm ve birimlerin, mevcut atık yönetimine ilişkin belge, plan, talimat ve dokümanlara uygunluğu gözlemek amacıyla atık denetimleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yıl içerisinde hastane idaresince rutin olarak yapılan atık denetimlerine ilişkin Atık Kontrol Formları Çevre Yönetim Birimi'nden temin edilerek incelemelerde bulunulmuştur. Ayrıca sağlık kuruluşunda Enfeksiyon Kontrol Komitesi'nden Riskli Temas / Yaralanma Bildirim Formlarıyla 2008-2019 yılları arasında kayıt altına alınmış yaralanma sayıları değerlendirilerek, atık yönetiminin zaman içerisindeki gelişimi yorumlanmıştır.

3.2.2.2. Atıkların Toplaması ve Taşınması Süreci

İlgili sağlık personeli tarafından kaynağında ayrıştırılan atıkların, ilgili tıbbi atık personeli tarafından toplanarak, ortak konteyner alanlarına getirilmesi ve buradan geçici atık depolama alanlarına taşınması süreci bu başlık altında incelenmiştir.

Birimlerde oluşan atıkların getirildiği ortak atık biriktirme alanları tespit edilerek, bu alanlardaki atıkların tıbbi atık deposu ile evsel ve ambalaj atık depolama alanlarına getirilmesinde kullanılan güzergâhlar ve taşıma işini yapan personel belirlenmiştir. Güzergâhların uzaklıkları, uydu görüntüleri ve telefon uygulamaları kullanılarak ölçülmüştür. Günlük atık taşıma sefer sayıları tespit edilerek, atık taşıma işi kapsamında yapılan toplam mesafe hesaplanmıştır. Ayrıca çalışma süresince tespit edilen veriler elektronik tablolar kullanılarak bilgisayar ortamında aktarılmıştır.

Atıkların geçici atık depolarına taşınma sürelerinin hesaplanmasında (Eşitlik 1) ve zamanın yüzdesel optimizasyonunda (Eşitlik 2) ve eğimin hesaplanmasında (Eşitlik 3) aşağıdaki bağıntı kullanılmıştır.

$$x = v \cdot t \quad (1)$$

$$\% zaman = \left(\frac{t_2}{t_1} - 1 \right) * 100 \quad (2)$$

$$\% eğim = \left(\frac{h_2 - h_1}{x} \right) * 100 \quad (3)$$

Burada; x: mesafeyi, v: hızı, t: zamanı, t_1 : atıkların insan gücüyle taşınması durumunda harcanan zamanı, t_2 : atıkların elektrikli taşıma aracı kullanılarak taşınması durumunda harcanacak zamanı, h_1 : geçici atık deposunun deniz seviyesinden yüksekliğini, h_2 : atık biriktirme noktasının deniz seviyesinden yüksekliğini ifade etmektedir.

3.2.2.3. Atıkların Geçici Depolanması Süreci

Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunda oluşan atıkların geçici olarak depolandığı atık depolarının teknik olarak incelemesi gerçekleştirilerek, TAKY'ne ve AYY'ne uygunluğu değerlendirilmiştir.

Tıbbi atık geçici deposunun kapasitesinin yeterliliğini değerlendirmek amacıyla hacim hesaplamaları yapılmış, günlük atık miktarı ve lisanslı atık taşıma kamyonlarının faydalı (%75 doluluk oranı) hacimleri kullanılarak Eşitlik 4'de yer alan denklem ile kritik günlük atık miktarı tespit edilmiştir.

$$d = \frac{M}{V} \quad (4)$$

Burada; d özkütleyi, M kütleyi, V ise hacmi ifade etmektedir.

3.2.2.4. Atıkların Geri Kazanım ve Bertarafı Süreci

Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunun faaliyeti sonucu oluşan atıkların, geri kazanım ve bertarafı amacıyla lisanslı firmalarla yapılan sözleşmeler Çevre Yönetim Birimi'nden temin edilerek ilgili mevzuatlar çerçevesinde değerlendirilmiştir.

3.2.3. Atık Oluşum ve Bertaraf Maliyetlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunun faaliyetleri sonucu, 2008-2019 yılı arasındaki oluşan tıbbi ve tehlikeli atık miktarları incelenerek, atık miktarı ve bertaraf maliyetleri ortaya koyulmuştur. Atık verilerinin derlenmesinde Çevre Yönetim Birimi'nden temin edilen; UATF, tartım fişleri, tıbbi atık alındı belgesi, atık teslim tutanaklarından yararlanılmıştır. Atık maliyetlerinin hesaplanmasında T.C. Adana Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden temin edilen İl Mahalli Çevre Kurulu Kararları ile Mali İşler Birimi'nden temin edilen atık toplama, taşıma ve bertaraf bedeli tahakkuklarından faydalanılmıştır. Ayrıca

sağlık kuruluşunun 2008-2019 yılında kabul ettiği hasta sayısı verileri Bilgi İşlem Birimi'nden temin edilerek, hasta başı oluşan atık miktarı hesaplanmıştır.





4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**4.1. Mevcut Atık Yönetimi Uygulamalarına İlişkin Belge, Doküman ve Planlarının Değerlendirilmesi**

Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşu, 10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında değerlendirildiğinde çevresel etkileri bakımından yönetmeliğin Ek-2 listesinde (Çevreye kirletici etkisi olan işletmeler - Madde 10.9) yer almaktadır. Yönetmeliğin 17. Maddesi'nin birinci fıkrası çerçevesinde T.C. Adana Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nce yapılan değerlendirme sonucunda 12.04.2019 tarihinde düzenlenmiş Çevre İzni Muafiyet Belgesi mevcuttur. Ayrıca 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin de kapsamı dışında yer aldığı görülmektedir.

Sağlık kuruluşunda günlük ortalama 912 m³ evsel nitelikli atıksuyun oluştuğu, oluşan atıksuların ABŞB Su ve Kanalizasyon İdaresi - Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği'nde belirtilen limit değerleri sağladığı ve belediyenin kanalizasyon şebekesine verildiği görülmektedir. Ayrıca, ABŞB Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından 23.01.2019 tarihinde düzenlenmiş Deşarj Kalite Kontrol Ruhsatının bulunduğu, sağlık kuruluşuna ait Sıvı Atık Yönetim Planı'nın idarece onaylanmasından sonra 4.11.2019 tarihinde Kanalizasyon Bağlantı (Durum) Belgesi'nin düzenlendiği görülmüştür.

Atık Yönetim Planı

Atık yönetim planı, AYY'nde, çevreyle uyumlu bir şekilde atık yönetimini sağlamak üzere hazırlanan kısa ve uzun vadeli program ve politikaları içeren plan olarak tanımlanır. Atık üreticisi; AYY'nin 9. maddesinin birinci fıkrasının (c) bendi gereği, ürettiği atıklara ve atıkların önlenmesi ile azaltılmasına yönelik olarak hazırlamakla yükümlü olduğu atık yönetim planını hazırlayarak il

müdürlüğüne sunmakla ve onay almakla yükümlüdür. Çalışmanın gerçekleştirildiği üniversite hastanesindeki mevcut endüstriyel atık yönetim planının mevzuatta belirtilen standartlara uygun olduğu ve 05.05.2017 tarihinde T.C. Adana Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nce onaylandığı görülmüştür. Plan içeriğinde, türlerine göre tehlikeli ve tehlikesiz atık türleri, atık kaynakları ve oluşum faaliyetleri, atıkların geri kazanım ve bertaraf amaçlı gönderildiği lisanslı tesis bilgileri ve gelecek yıllara dair atık üretim tahminleri yer almaktadır. Plan ekinde ise atık beyan formları, UATF, geçici atık depolama alanlarına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tıbbi Atık Yönetim Planı

Sağlık kuruluşları, TAKY'nin 9'uncu maddesinin birinci fıkrasının (c) bendi gereği; tıbbi atıkların ayrı toplanması, sağlık kuruluşu içinde taşınması ve geçici depolanması ile bir kaza anında alınacak tedbirleri içeren tıbbi atık yönetim planını hazırlamak ve uygulamakla yükümlüdür. Ayrıca aynı yönetmeliğin 22'nci maddesinin birinci fıkrasının (a) ve (b) bendi gereği; bu yönetmelik gereği hazırlamaları gereken tıbbi atık yönetim planında; tıbbi atıkların kaynağında ayrı toplanması ve biriktirilmesi, atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipman ve araçlar, atık miktarları, toplama sıklığı, toplama rotası, geçici depolama sistemleri, toplama ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu, kaza anında alınacak önlemler ve yapılacak işlemler, bu atıkların yönetiminden sorumlu personel ve eğitimleri başta olmak üzere detaylı bilgilere yer vermek ve tıbbi atık yönetim planını her yıl güncellemek zorundadır. Çalışmanın gerçekleştirildiği üniversite hastanesindeki mevcut Tıbbi Atık Yönetim Planının mevzuatta uygun olarak hazırlandığı ve 2019 yılı itibarıyla güncel olduğu tespit edilmiştir.

Sıvı Atık Yönetim Planı

Üniversite hastanesinin bünyesinde yer alan birimlerin faaliyetleri sonucu oluşan ve/veya oluşması muhtemel sıvı atıkların yönetimine ilişkin güncel bir sıvı atık yönetim planının olduğu tespit edilmiştir. Planda hastanede oluşan sıvı atıklar; “kanalizasyona deşarj edilebilecek sıvılar” ve “ayrı toplanacak sıvı atıklar” şeklinde iki kategoride listelenmiş, listede yer alan atıkların “atığın kaynaklandığı bölüm” ve “atığın kaynaklandığı işlem” bazında sınıflandırıldığı görülmüştür. Mevcut planda, ayrı toplanacak sıvı atıkların kaynağında ayrıştırılması, biriktirilmesi, etiketlenmesi, taşınması ve teslimi ile ilgili detaylı bilgilerin yer aldığı görülmektedir.

Atık Yönetim Talimatı

Atık Yönetim Talimatı, sağlık kuruluşunun faaliyeti sonucu oluşan atıkların ilgili mevzuatlara uygun olarak, çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden kaynağında ayrı olarak toplanması, taşınması, geçici depolanması ve lisanslı geri kazanım ve/veya bertarafçı firmalara uygun şekilde teslim edilmesiyle ilgili düzenlemeleri içeren ve sağlık kuruluşunda görev yapan tüm çalışanların uyması gereken bir talimattır. Mevcut talimatın mevzuatlara uygun olduğu, hastanede oluşan atıkların yönetim süreçleriyle ilgili düzenlemeleri olarak içerdiği ve 2019 yılı itibarıyla güncel olduğu tespit edilmiştir.

Mevcut plan ve talimatlarla ilişkili, sağlık kuruluşundaki atık yönetim süreçleriyle alakalı aşağıda yer alan dokümanlar bulunmaktadır:

- Atık envanter listeleri
- Tıbbi atık personeli görev tanımı
- Kişisel koruyucu donanım zimmet tutanağı
- Atık teslim tutanağı
- Riskli temas / yaralanma bildirim formu

- Çöp toplama talimatı
- Geçici atık depolarının ve atık taşıma araçlarının temizlik talimatı
- Geçici atık depolarının, atık taşıma araçlarının temizlik kontrol formları
- Tıbbi atık şikâyet bildirim formu

Ayrıca Çevre Yönetim Birimi'nde yer alan diğer dokümanlar arasında, ilgili Çevre Mevzuatları kapsamında periyodik olarak oluşturulmuş Aylık Değerlendirme Raporları, İç Tetkik Raporu, tehlikeli atık teslim tutanakları, tıbbi atık alındı belgeleri, atık taşıma evrakları yer almaktadır. Bu dokümanların ilgili mevzuatlara uygun şekilde olduğu görülmüştür.

4.2. Mevcut Atık Yönetim Süreçlerinin Değerlendirilmesi

4.2.1. Atık Azaltımı ve Atıkların Kaynağında Ayrıştırılması Süreci

Çalışma yapılan hastanede, oluşan atıkların kaynağında ayrıştırılmasına yönelik mevzuata uygun atık toplama / biriktirme haznelerinin atık oluşum noktalarında bulunduğu, atıkların mevzuatlara uygun şekilde sınıflandırılarak yönetildiği, Çizelge 4.1'de yer alan atık biriktirme haznelerinin kullanıldığı görülmüştür.

Çizelge 4.1. Oluşan atıkların biriktirilmesinde kullanılan araçlar

Atık Türü	Biriktirme Haznesi	Örnek Görsel
Evsel atıklar Belediye atıkları	Siyah renkli evsel atık poşeti	
Ambalaj atıkları	Mavi renkli ambalaj atığı poşeti	
Enfeksiyon yapıcı atıklar	Kırmızı renkli tıbbi atık poşeti	
Kesici - delici atıklar	Sarı renkli kesici-delici atık kutusu	
Patolojik atıklar	Kırmızı renkli ağız kapaklı - çemberli patolojik atık varili	
Tehlikeli hastane kimyasalları Bitkisel atık yağlar Madeni yağlar	Mavi renkli ağız kapaklı-çemberli tehlikeli atık varili	
Sitotoksik ve sitostatik ilaçlar	Sarı renkli tehlikeli atık poşeti	
Atık pil ve aküler	Atık pil kutusu	
Hepa filtreler Floresan lambalar Basınçlı kaplar Iskarta org. / inorg. kim. Farmasötik atıklar	Orijinal ambalajında	-

Ayrıca bu haznelerin yer aldığı alanlarda, atıkların sağlık personeli tarafından kaynağında doğru şekilde ayrıştırılmasına yönelik ilgili bilgilendirici & uyarıcı broşürler yer almaktadır.

Çizelge 4.2. İlgili bilgilendirici ve uyarıcı broşürler

Evsel Atıklar	Ambalaj Atıkları	Tıbbi Atıklar

Eğitim dokümanları incelendiğinde, atıkların kaynağında uygun şekilde ayrıştırılması ve atık oluşumunun azaltılmasına yönelik sağlıkta kalite standartları çerçevesinde yıl içerisinde Çizelge 4.3’de belirtildiği üzere tüm sağlık çalışanlarına “Atıkların İnsan ve Çevre Sağlığına Uygun Yönetimi” konulu zorunlu hizmet içi eğitiminin düzenlendiği, tıbbi atıkların toplanmasında ve taşınmasında görevli personelin periyodik olarak eğitildiği, yeni göreve başlayan personele ise oryantasyon programı kapsamında atık yönetimi konusunda eğitimlerin verilerek gerekli bilgilendirmelerin yapıldığı görülmektedir.

Çizelge 4.3. Atık yönetimi eğitimleri ve katılımcı sayıları

Eğitim Tarihi	Eğitim Türü	Meslek Grubu	Hedef Kişi	Katılımcı Sayısı	Katılım (%)
12, 2018	SKS	Genel	1515	1394	92%
02, 2019	SKS	Temizlik Personeli	192	188	98%
12, 2019	SKS	Genel	1799	1754	97%
12, 2019	SKS	Öğretim Üyeleri	734	122	17%
05, 2019	Uyum	Genel	81	75	93%
07, 2019	Uyum	Asistan Doktor	46	42	91%
09, 2019	Uyum	Stajyer Öğrenci	119	116	97%
12, 2019	Uyum	Genel	58	54	93%
12, 2019	Uyum	Asistan Doktor	46	46	100%

Atıkların kaynağında uygun şekilde ayrıştırılması ve biriktirilmesi sürecine ilişkin atık denetimlerinin yapıldığı, gerçekleştirilen bu denetimlerde; atık toplama sıklığı, atık sınıflandırılması ile ilgili uyarıcı & bilgilendirici broşürlerin yerleri, atıkların kaynağında biriktirilmesinin yönetmeliğe uygunluğu, atık biriktirme haznelerinin etiketlenmesi, tıbbi atık poşetleriyle ile kesici ve delici atık kutusunun doluluk oranı, personelin atık yönetimi konusunda eğitimi gibi hususlara dikkat edildiği görülmektedir. Atık denetimlerinin Şekil 4.2’de yer alan Atık Kontrol Formu’na göre yapıldığı ve tıbbi atık poşetleri ile tehlikeli atıkların etiketlenmesinde Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’de yer alan atık etiketlerinin kullanıldığı, bu etiketlerin ilgili mevzuata uygun şekilde olduğu görülmüştür.

Ayrıca sağlık kuruluşunda, atık oluşumunun engellenmesi ilkesinden hareketle sosyal sorumluluk projesi kapsamında Balcalı Hastanesi Başhekimliği’nin koordinatörlüğünde, ÇÜ Güzel Sanatlar Fakültesi öğrencileri tarafından tehlikesiz atıklardan ve ambalaj malzemelerinden botanik, heykel türünde eserlerin üretildiği görülmektedir.



şekil 4.1. Atık ambalaj malzemelerinin değerlendirilmesi

.....

Ç.Ü.TIP FAKÜLTESİ BALCALI HASTANESİ ATIK KONTROL FORMU			
BİRİMİN ADI:			
	UYGUN	KISMEN UYGUN	UYGUN DEĞİL
1) Atık toplama sıklığı			
2) Atık sınıflandırması ile ilgili uyarıcı broşürlerin yerleri			
3) Tıbbi atıkların biriktirilmesi, yönetmeliğe			
4) Geri dönüşümlü atıkların biriktirilmesi, yönetmeliğe			
5) Evsel atıkların biriktirilmesi, yönetmeliğe			
6) Kesici ve delici atıkların biriktirilmesi, yönetmeliğe			
7) Atık torbalarının günlük etiketleme düzeni			
8) Atık torbasının 3/4 doluluk oranı			
9) atık torbalarında sızıntı var mı? Çift torba kullanma durumu			
10) atık kovalarının (haftalık) dezenfektanla yıkanma düzeni			
11) Atık üreten kişi ve sorumluların acil durumlarda yapılması gerekenlere yaklaşım bilgisi			

Hastane İdaresi Hem.Hiz. Müd. HEKK Temizlik Şirketi

Şekil 4.2. Atık kontrol formu

ATIK ETİKETİ

KLİNİK BİRİM ADI :

ALINIŞ TARİHİ :

ALINIŞ SAATİ :

İMZA :

Şekil 4.3. Tıbbi atık etiketi

TEHLİKELİ ATIK

ATIK ÜRETİCİSİ :

ATIK ADI :

ATIK KODU :

ATIK MİKTARI :

FİZİKSEL ÖZELLİĞİ :

TEHLİKELİ SINIFI :

					
TOKSİK	OKSİTLEYİCİ	KOROZİF	ZARARLI	EKOTOKSİK	YANICI
☐	☐	☐	☐	☐	☐

DEPOLAMA TARİHİ :/...../.....

Şekil 4.4. Tehlikeli atık etiketi

4.2.1.1. Yıl İçerisinde Gerçekleşen Kesici – Delici Alet Yaralanmalarının Değerlendirilmesi

Sağlık kuruluşlarında oluşan kesici-delici atıkların uygun şekilde yönetilmemesi sonucu yaralanmalarla sonuçlanan iş kazaları kaçınılmazdır. Hastanelerde kesici delici alet yaralanmalarından en çok etkilenen grubun atık ve

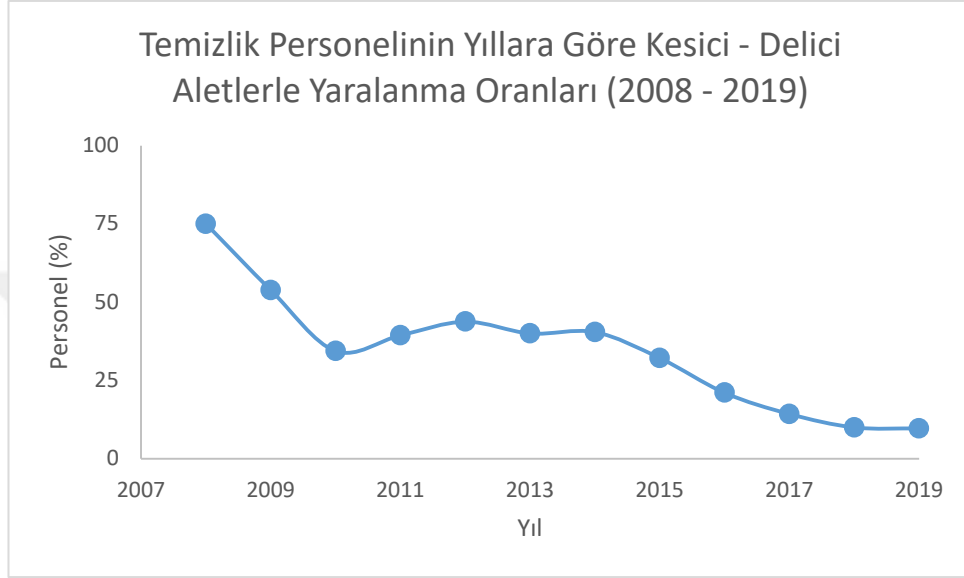
temizlik personeli olması, sağlık kuruluşunda etkili bir atık yönetiminin sağlanamadığının göstergesidir.

Çizelge 4.4. Farklı sağlık kuruluşlarında gerçekleşen kesici-delici özelliğe sahip alet kaynaklı yaralanmalar ve meslek grupları

Kaynak	Tarih Aralığı	Yaralanma Sayısı	Meslek Grupları (%)	
			Temizlik Personeli	Diğer Personel
Kesmez-Can ve ark., 2017	2014-2017	105	7,6	92,4
Kepenek ve ark., 2017	2012-2016	98	8,2	91,8
Korkmaz ve ark., 2014	2008-2013	142	18,3	81,7
Merih ve ark., 2009	2006 - 2008	57	71,9	28,1

Çizelge 4.4’de yer alan farklı yıllarda ve kurumlarda yapılan çalışmalarda, sağlık kuruluşlarında kesici-delici özelliğe sahip alet kaynaklı iş kazasına uğrayan en çok personel grubunun hemşire ve stajyer öğrencilerden oluştuğu ifade edilmektedir. Kesici-delici alet yaralanmalarından etkilenen meslek grupları, kurum ve yıl olarak farklılık göstermektedir. Genel olarak bakıldığında ise iş kazasından etkilenen personelin % 71,9 ila % 8,2 arasında temizlik personelinin oluştuğu görülmektedir. Bu çalışmanın gerçekleştiği sağlık kuruluşunda ise 2008 yılı içerisinde gerçekleşen kesici-delici alet yaralanması kaynaklı iş kazalarından etkilenen personelin % 75’ini temizlik personeli oluştururken bu oran 2019 yılında % 9,7 seviyesine düşmüştür. 2008-2017 yılları arasında kesici-delici alet yaralanması kaynaklı iş kazasından etkilenen temizlik personeli, toplam personelin

ortalama %39,4'ünü oluştururken; 2018-2019 yılları arasında bu oran %9,8 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Temizlik personelinin yıllara göre kesici - delici aletlerle yaralanma oranları

Bu azalma, sağlık kuruluşunda Enfeksiyon Kontrol Komitesi ile Çevre Yönetim Birimi'nin son beş yıl içerisinde yapmış olduğu eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarından kaynaklanmaktadır. Sağlık personeline verilen atık yönetimi eğitimleriyle atıkların kaynağında etkili bir şekilde ayrıştırılması sağlanmış, hastabakıcı ve temizlik personeline yapılan eğitimlerle kesici-delici atık kutularının uygun şekilde ambalanması ve güvenli paketlenmesi hedeflenmiş, atık personeline verilen eğitimlerle ve iş güvenliği önlemleriyle atıkların toplanması ve taşınması sürecinde yaşanacak iş kazası risklerinin azaltılması hedeflenmiştir.

4.2.2. Atıkların Ünite İçinde Toplanması ve Taşınması Süreci

Sağlık kuruluşunda atık üreten birimlerin yapısal olarak dağınık yerlerde bulunması, geçici atık depolarının ise çevre ve insan sağlığı gereği hasta ve hasta yakını trafiğinin uzağına inşa edilmesi sebebiyle, atıklar oluştukları birimin en yakınında bulunan geçici atık biriktirme alanlarında konteynerler içerisinde biriktirilerek gün içerisinde ve saatlik olarak ilgili atık depolarına tıbbi atık taşıma personeli tarafından insan gücüyle götürüldüğü görülmektedir.

Hastanede atık üreten birimlerin yakınlarında oluşturulmuş 6 farklı geçici atık biriktirme noktası mevcuttur. Atık taşıma işi aşağıda belirtilen bu atık biriktirme noktalarında, atıkların yaklaşık olarak 900 L hacme sahip konteynerlerde biriktirilmesiyle başlar ve biriken atıklar geçici atık depolarına boşaltılmak üzere götürülür. Atık konteyneri boşaltıldıktan sonra boş konteyner alınarak tekrardan atık biriktirme noktalarına getirilir. Hastanede oluşan atıkların biriktirildiği ortak noktalar ve bu noktaların geçici atık depolarına olan uzaklıkları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Atıklar konteyner alanları ve geçici atık depolarına uzaklıkları

Noktalar	Geçici Tıbbi Atık		Geçici Ambalaj &	
	Deposuna		Evsel Atık Deposuna	
	Mesafe (m)	1 Sefer (m) *	Mesafe (m)	1 Sefer (m) *
Acil	483	966	538	1076
Morg	175	350	233	466
Nükleer	324	648	315	630
Merkez Lab.	392	784	448	896
Ameliyathane	421	842	480	960
Ek Bina	309	618	539	1078

* Atık taşıma işinde 1 sefer, gidiş dönüş olarak mesafenin 2 katına eşittir.

Geçici atık biriktirme alanlarında toplanan atıklar, Tıbbi Atık Yetki Belgesi'ne sahip personel tarafından alınmakta ve geçici atık depolarına taşınmaktadır. Taşıma esnasında mevzuata uygun kişisel koruyucu donanımlar (tıbbi atık elbisesi, iş ayakkabısı/çizme, koruyucu eldiven, göz koruyucu, solunum maskesi, bone vb.) kullanılmaktadır. Bu personelin kullanmakta olduğu kişisel koruyucu donanımlarına (KKD) ilişkin bilgiler Çizelge 4.6'da verilmiştir



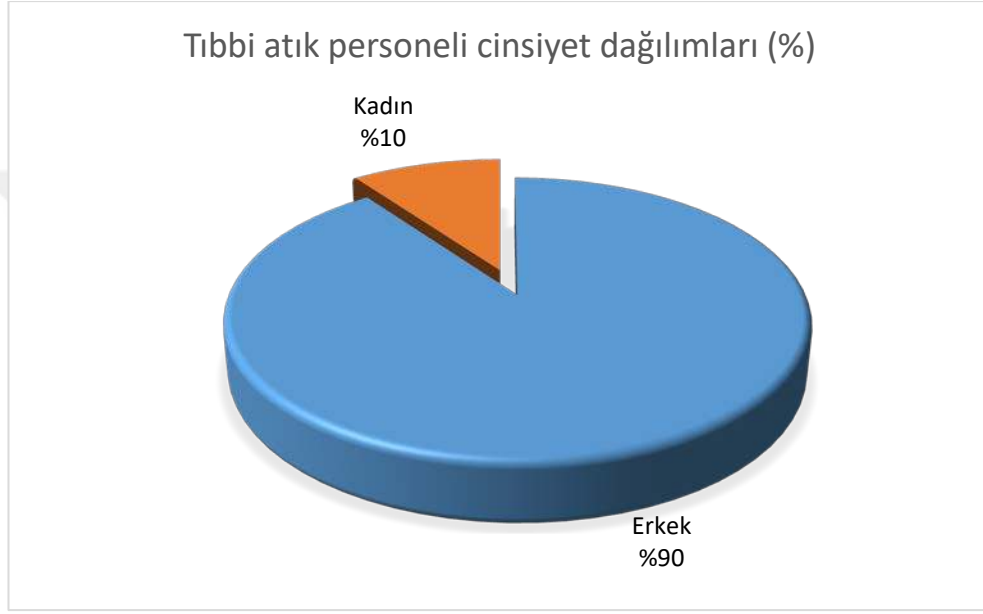
Şekil 4.6. Tıbbi atık deposu, tıbbi atık konteynerleri ve tıbbi atık personeli (URL-5)

Çizelge 4.6. Tıbbi atık personeli kişisel koruyucu donanımları

KKD Türü	Özellikleri	Örnek Görsel
Tıbbi atık elbisesi (takım)	Turuncu renkli, polyester - gabardin kumaştan imal edilmiş pantolon ve ceket ile turuncu renkli, uzun kollu ve kol ucu lastikli penyeden imal edilmiş tişört.	
İş ayakkabısı (bot, çizme)	Kesici-delici özelliğe sahip atık malzemelerle temasında delinmeye karşı mukavemeti yüksek, çelik burunlu ve çelik ara tabanlı, kaymaz, sıvı geçirmez özelliklere sahip mevsime uygun ayakkabı, bot, ve çizme.	
Koruyucu eldiven	Mekanik risklere (EN 388), mikroorganizmalara (EN 374-2) ve kimyasallara (EN 374-3) karşı koruyucu özelliğe sahip tıbbi atık eldiveni.	

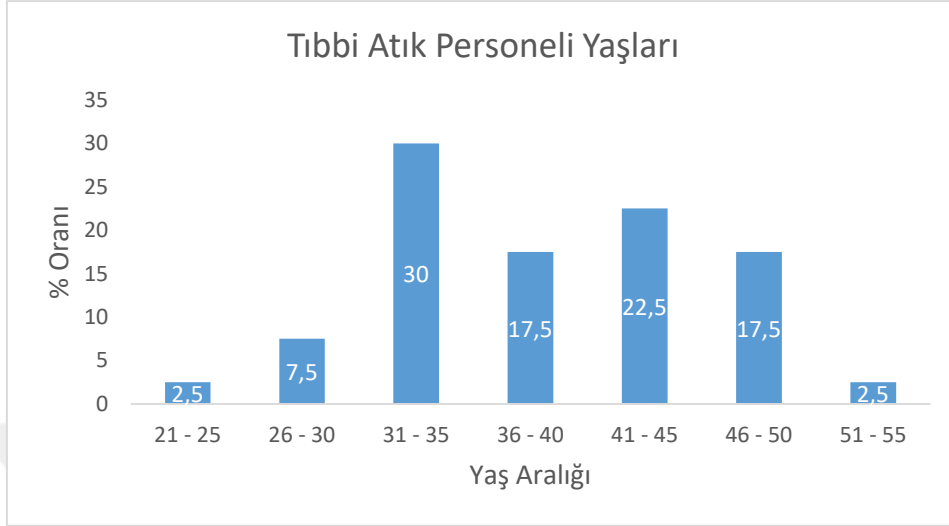
Göz koruyucu	Göz bölgesini enfeksiyon riski taşıyan sıvılardan ve kimyasallardan koruyucu özelliğe sahip, nefes alıp vermede buğulanma yapmayacak ve buharı önleyici özelliğe sahip gözlük.	
Solunum maskesi	Solunum yolunu; biyolojik ajan ve mikro partiküllere karşı koruyucu özelliğe sahip (EN 149:2001 - FFP3), göz koruyucularının buğulanmasını engelleyici ventilli maske.	
Bone	Başın yüz kısmı hariç, diğer kısımlarını kapsayacak şekilde, yumuşak, sıvı geçirmez, dayanıklı malzemeden imal edilmiş beyaz bone.	
Kimyasal koruyucu tulum	Rahat kullanım imkânı sunması maksadıyla hava geçirgenliği olan ancak biyolojik ve kimyasal sıvıların teması durumunda koruyucu özelliğe sahip dayanıklı tulum.	

Sağlık kuruluşunda tıbbi atık yetki belgesine sahip 40 temizlik personelinin bulunduğu görülmektedir. Personel sayısının cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde, %90'ının erkek ve %10'unun kadın çalışanlardan oluştuğu görülmüştür.



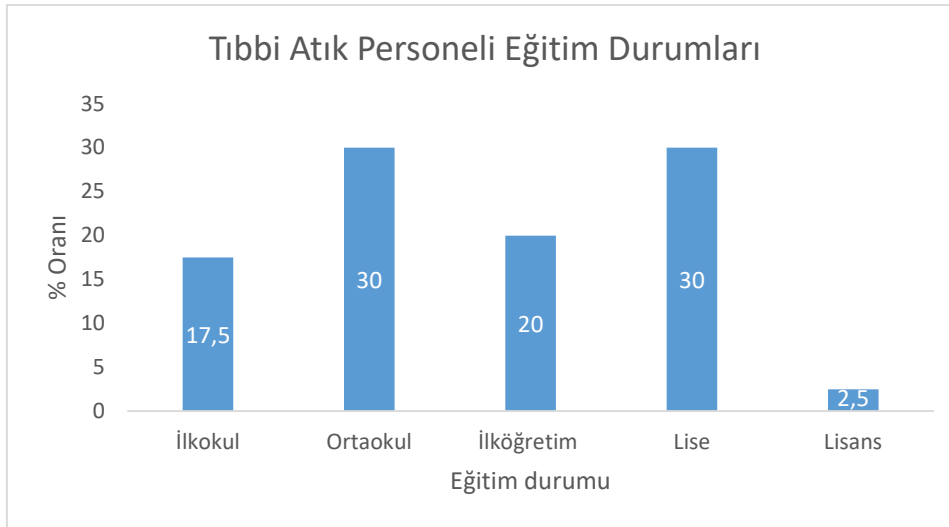
Şekil 4.7. Tıbbi atık yetki belgesine sahip personelin cinsiyet dağılımları

Personelin yaş aralığı 24-54 arasında değişmekte olup, 31-35 yaş aralığına sahip personel, toplam personelin %30'unu oluşturmaktadır.



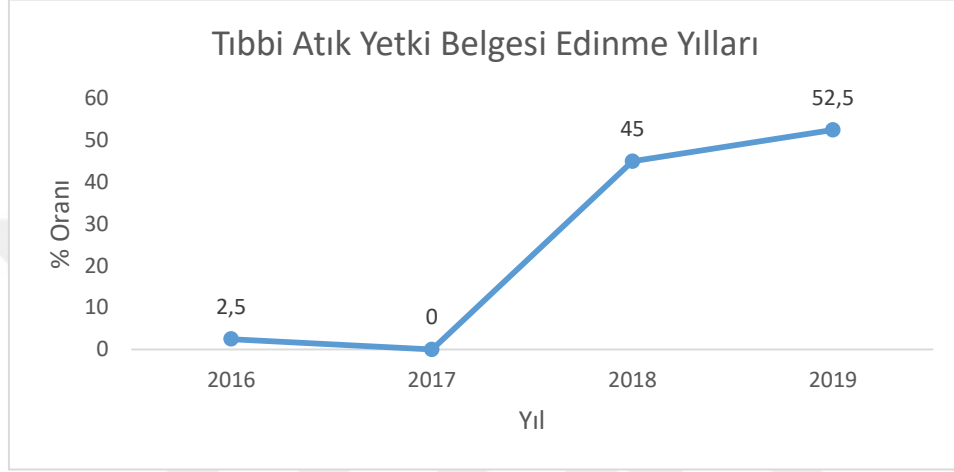
Şekil 4.8. Tıbbi atık yetki belgesine sahip personelin yaş aralığı dağılımları

Eğitim durumlarına bakıldığında ise tıbbi atık personelinin %67,5'i ilköğretim, %30'u ortaöğretim ve %2,5'u yükseköğretim mezunu olduğu görülmüştür.



Şekil 4.9. Tıbbi atık yetki belgesine sahip personelin eğitim durumları dağılımı

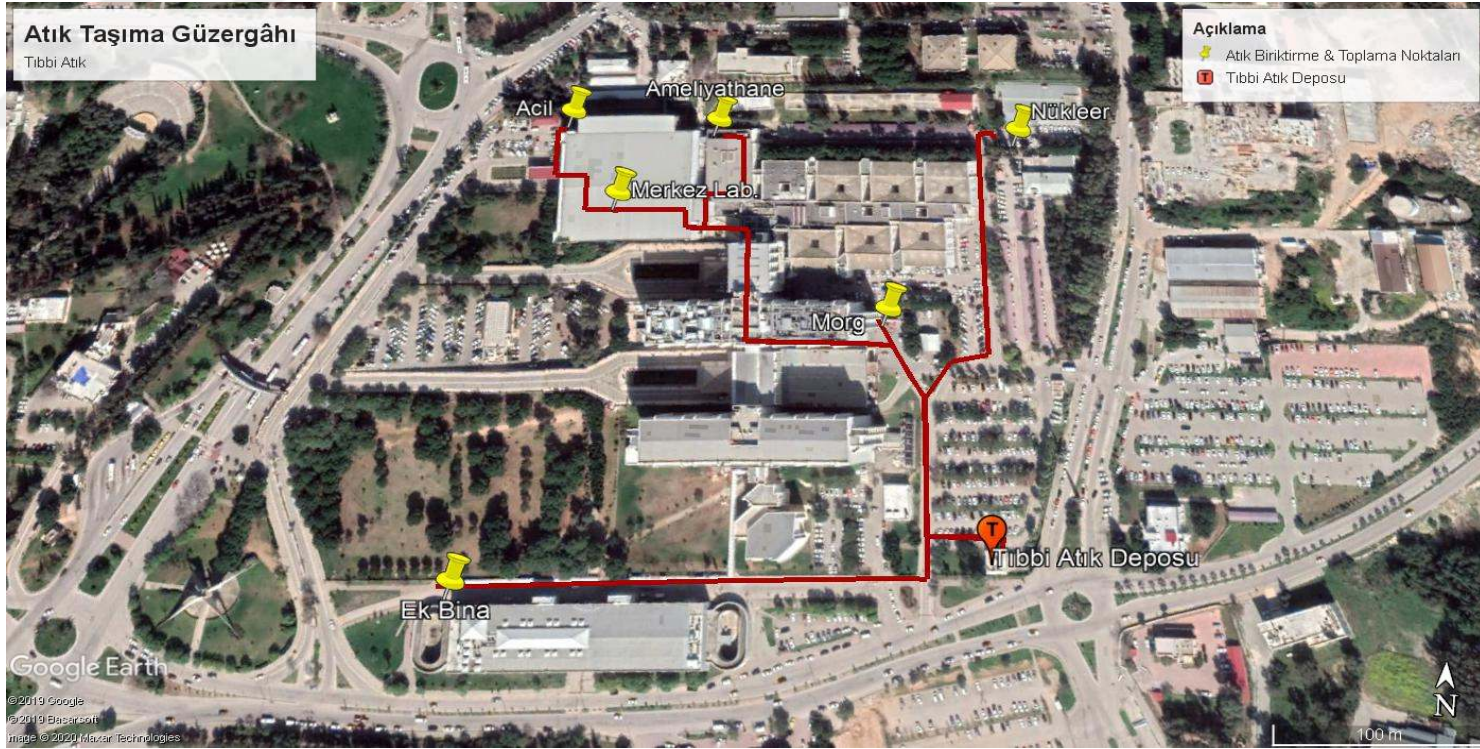
Mevcut personelin %2,5'inin ilk olarak 2016 yılında belgelendirildiği, geriye kalan personelin %45'inin 2018 yılında, %52,5'inin ise 2019 yılında tıbbi atık yetki belgesine sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.10. Yıllara göre tıbbi atık yetki belgesine sahip personel sayıları

Şekil 4.10'da 2017 yılı itibariyle görülen artışın; sağlık kuruluşun güncel mevzuatlara uygunluğunun sağlanması ve atık yönetimi konusundaki farkındalığın artırılması hedeflerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Geçici atık biriktirme alanlarındaki atıkların, geçici tıbbi atık deposuna ve geçici evsel & ambalaj atık deposuna götürülmesinde kullanılan güzergâhların uydu görüntüleri Şekil 4.11 ve Şekil 4.12'de yer almaktadır. Bu güzergâhların mesafesi ve noktaların yükseltilerini içeren bilgiler ise Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8'de verilmiştir.



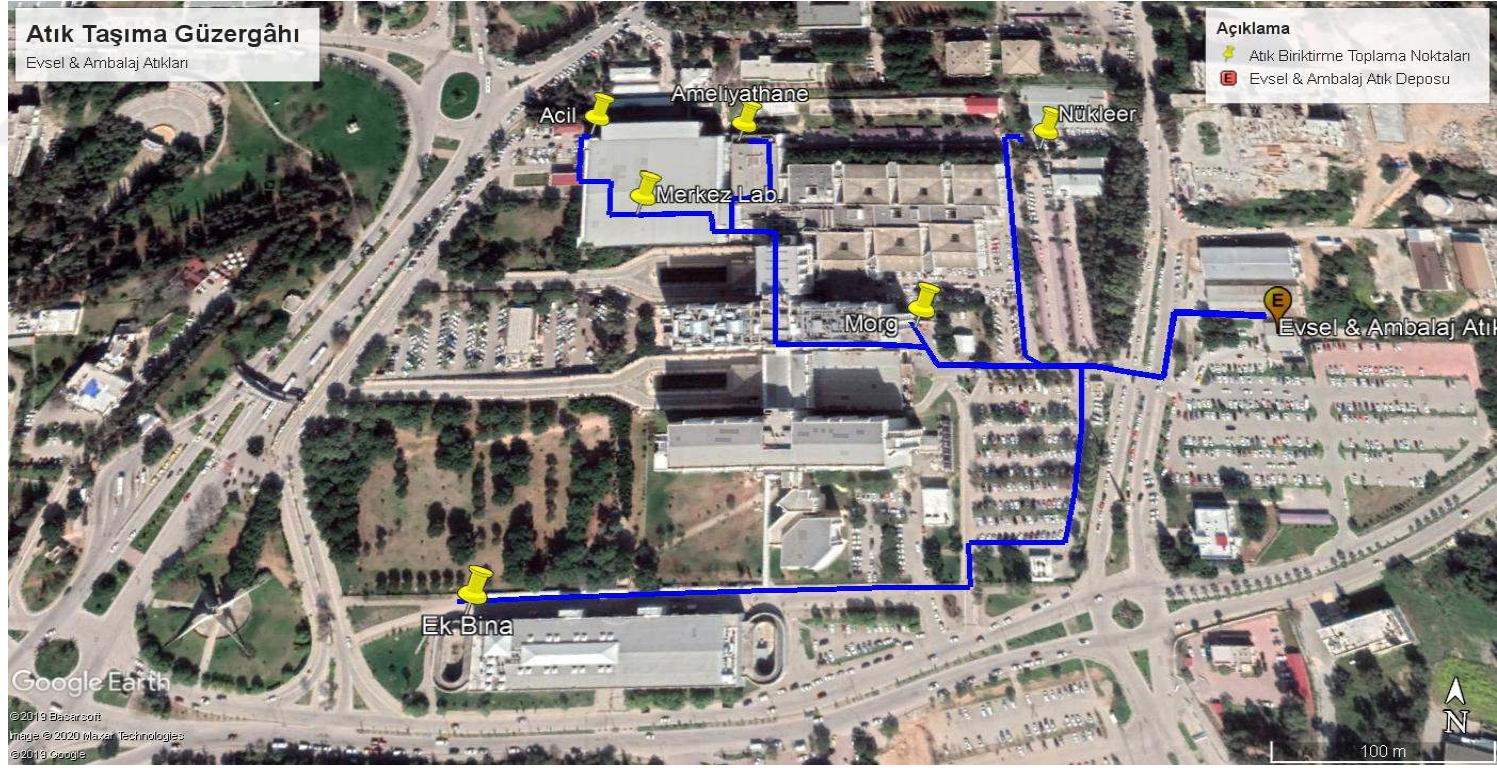
Şekil 4.11. Tıbbi atık taşıma güzergâhı

Geçici tıbbi atık deposunun deniz seviyesinden yüksekliği 130 m'dir. Başlangıç noktalarının eğimleri tespit edilerek, tıbbi atık geçici deposuna atık taşıyan personelin kullandığı güzergâhların eğimi, mesafeleri ve taşıma süreleri Çizelge 4.7'de verilmiştir. Eğim değerinin negatif olması atıkların taşınması işini zorlaştırmakta ve personelin iş yükünü artırmaktadır. Çizelge 4.7'ye göre; eğimin en fazla olduğu güzergâh T2 ve eğimin en az olduğu güzergâh ise T6 olarak görülmektedir.

Çizelge 4.7. Tıbbi atık taşıma güzergâhlarının özellikleri

Güzergâh	Başlangıç Noktası	Noktanın Yük. (m)	Yük. Farkı (m)	Mesafe (m)	Yolun Eğimi (%)	Süre * (dk)
T1	Acil	139	9	483	1,86	6,71
T2	Morg	138	8	175	4,57	2,43
T3	Nükleer	138	8	324	2,47	4,50
T4	Merkez Lab.	140	10	392	2,55	5,44
T5	Ameliyathane	140	10	421	2,38	5,85
T6	Ek Bina	128	-2	309	-0,65	4,29

* Konteyneri atık deposuna götüren tıbbi atık personelinin ortalama hızının 1,20 m/s olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.12. Evsel ambalaj atıkları taşıma güzergâhı

Geçici evsel & ambalaj atık deposunun deniz seviyesinden yüksekliği ise 132 m'dir. Başlangıç noktasından evsel & ambalaj atık geçici deposuna atık taşıyan personelin kullandığı güzergâhların eğimi, mesafeleri ve taşıma sürelerini içeren bilgiler ise Çizelge 4.8' de yer almaktadır.

Çizelge 4.8. Evsel & ambalaj atıklarının taşıma güzergâhlarının özellikleri

Güzergâh	Başlangıç Noktası	Noktanın Yük. (m)	Yük. Farkı (m)	Mesafe (m)	Yolun Eğimi (%)	Süre * (dk)
EA1	Acil	139	7	538	1,30	7,47
EA2	Morg	138	6	233	2,58	3,24
EA3	Nükleer	138	6	315	1,90	4,38
EA4	Merkez Lab.	140	8	448	1,79	6,22
EA5	Ameliyathane	140	8	480	1,67	6,67
EA6	Ek Bina	128	-4	539	-0,74	7,49

* Konteyneri atık deposuna götüren tıbbi atık personelinin ortalama hızının 1,20 m/s olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8'e göre; eğimin en fazla olduğu ve taşıma işinin en rahat yapıldığı güzergâh EA2 olup, eğimin en az olduğu güzergâh ise EA6 olarak görülmektedir.

Çalışmanın gerçekleştirildiği zamanda oluşan atık miktarı ve günlük ortalama atık miktarıyla kıyaslanması

Sağlık kuruluşunun faaliyeti sonucu 2018 yılında günlük ortalama 1.777,75 kg tıbbi atık meydana gelmiştir. Çizelge 4.9'da yer aldığı üzere çalışmanın gerçekleştirildiği haftada 13.920 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşmuş, günlük ortalama 1.988,57 kg enfeksiyon yapıcı atık meydana gelmiştir. Bu değer, 2018 yılında oluşan günlük ortalama tıbbi atık miktarının %11.86 fazlası olup,

çalışmanın yapıldığı tarih aralığında atıkları taşıyan personelin 2018 yılı ortalamasına oranla iş yükünün belirtilen tarih aralığında arttığını yansıtmaktadır.

Çizelge 4.9. Çalışmanın gerçekleştiği tarih aralığında oluşan atıklar

Tarih	Tartım Fiş No	Atık Miktarı (kg)
7.01.2019	10	2340
8.01.2019	12	1980
9.01.2019	14	1840
10.01.2019	15	1760
11.01.2019	16	2100
12.01.2019	18	1680
13.01.2019	-	-
14.01.2019	19	2220

Atık taşıma sıklıklarının belirlenmesi, verilerin temini ve hesaplamalar

Hastane faaliyeti sonucu oluşan atıkların, geçici atık depolarına getirilmesinde kullanılan güzergâhlar tespit edilip, mesafeler belirlendikten sonra bu güzergâhları günlük rutin olarak kullanan tıbbi atık personelinin denetimi ve izlenmesi gerçekleştirilerek, her personel için özel olarak hazırlanan “atık taşıma sefer sayıları takip formu” çalışma süresince günlük olarak doldurulmuştur. Sağlık kuruluşunda oluşan atıkların, toplama biriktirme alanlarından ilgili atık depolarına taşınması işi kapsamında çalışan 5 personel olup, bu personel bilgileri tabloda P1, P2, P3, P4, P5 olarak kısaltılmıştır.

Atıkların geçici atık depolarına taşınması işinde, günün tüm mesai gruplarını kapsayan bu çalışmada elde edilen veriler bilgisayar ortamında derlenip değerlendirilerek yapılan bu iş için nihai sonuçları özetleyen Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.11 hazırlanmıştır.

Çizelge 4.10’da görüldüğü üzere, sağlık kuruluşun faaliyeti sonucu oluşan tıbbi atıkların geçici atık deposuna taşınma işi kapsamında 6 günde 113,71 km

taşıma işi yapılmış olup, yapılan taşıma işinin %89.54'ü (101,81 km) gündüz mesaisinde 07:00–15:30 çalışma saatlerinde gerçekleşmiştir. 07:00–15:30 çalışma saatleri arasında günlük ortalama 16,97 km taşıma işi yapılmakta olup, bu mesai grubunda çalışan P1 personeli; haftalık toplam gerçekleştirdiği 72,9 km taşıma işi ile en fazla yoğunluğa sahip olan personeldir. Gece mesaisinde, 23:30–07:30 çalışma saatleri arasında günlük ortalama 1,98 km taşıma işi yapıldığı görülmektedir.

Çizelge 4.11'de ise sağlık kuruluşun faaliyeti sonucu oluşan evsel & ambalaj atıklarının geçici atık deposuna taşınma işi kapsamında 6 günde 172,32 km taşıma işi yapılmış olup, yapılan taşıma işinin %87.83'ü (151,35 km) gündüz mesaisinde 07:00–15:30 çalışma saatlerinde gerçekleşmiştir. 07:00–15:30 çalışma saatleri arasında günlük ortalama 25,23 km yol taşıma işi yapılmakta olup, bu mesai grubunda çalışan P2 personeli; haftalık toplam gerçekleştirdiği 100,99 km taşıma işi ile en fazla yoğunluğa sahip olan personeldir. Gece mesaisinde, 23:30–07:30 çalışma saatleri arasında günlük ortalama 3,49 km taşıma işi yapıldığı görülmektedir.

Çizelge 4.10. Tıbbi atık geçici deposuna atık taşıma işi sonucu yapılan mesafeler

Çalışan Bilgisi		P1								P3		P4		P5		Günlük Toplam Yol
Çalışma Saatleri		07:00 - 15:30								07:00 - 15:30		07:00 - 15:30		23:30 - 07:30		
Güzergâh		T1		T2		T3		T4		T5		T6		T2		
84		Sefer r	Yol (km)	Sefer r	Yol (km)	Sefer r	Yol (km)	Sefer r	Yol (km)	Sefer r	Yol (km)	Sefer r	Yol (km)	Sefer r	Yol (km)	Toplam (km)
	7.01.2019	4	3,86	12	4,20	4	2,59	2	1,57	2	1,68	1	0,62	6	2,10	16,63
	8.01.2019	3	2,90	13	4,55	4	2,59	3	2,35	5	4,21	2	1,24	6	2,10	19,94
	9.01.2019	3	2,90	13	4,55	4	2,59	2	1,57	4	3,37	2	1,24	5	1,75	17,96
	10.01.2019	4	3,86	11	3,85	4	2,59	3	2,35	5	4,21	3	1,85	6	2,10	20,82
	11.01.2019	4	3,86	12	4,20	4	2,59	2	1,57	9	7,58	2	1,24	5	1,75	22,79
	12.01.2019	4	3,86	13	4,55	4	2,59	1	0,78	2	1,68	0	0,00	6	2,10	15,57
6 Günlük Toplam:		22	21,25	74	25,90	24	15,55	13	10,19	27	22,73	10	6,18	34	11,90	113,71

Çizelge 4.11. Evsel & ambalaj atık geçici deposuna atık taşıma işi sonucu yapılan mesafeler

Çalışan Bilgisi		P2							P3		P4		P5		Günlük Toplam Yol
Çalışma Saatleri		07:00 - 15:30							07:00 - 15:30		07:00 - 15:30		23:30 - 07:30		
Toplanan Noktalar		EA1		EA2		EA3		EA4		EA5		EA1		EA2	
	Sefer	Yol (km)	Sefer	Yol (km)	Sefer	Yol (km)	Sefer	Yol (km)	Sefer	Yol (km)	Sefer	Yol (km)	Sefer	Yol (km)	Toplam (km)
7.01.2019	4	4,30	17	7,92	5	3,15	2	1,79	4	3,84	4	4,31	8	3,73	29,05
8.01.2019	3	3,23	16	7,46	4	2,52	2	1,79	7	6,72	3	3,23	7	3,26	28,21
9.01.2019	4	4,30	18	8,39	4	2,52	3	2,69	8	7,68	5	5,39	8	3,73	34,70
10.01.2019	5	5,38	17	7,92	5	3,15	1	0,90	4	3,84	4	4,31	9	4,19	29,69
11.01.2019	4	4,30	18	8,39	4	2,52	2	1,79	5	4,80	4	4,31	7	3,26	29,38
12.01.2019	4	4,30	19	8,85	4	2,52	1	0,90	2	1,92	0	0,00	6	2,80	21,29
6 Günlük Toplam:	24	25,82	105	48,93	26	16,38	11	9,86	30	28,80	20	21,56	45	20,97	172,32

Atık taşıma işini etkileyen çevresel faktörler ve değerlendirilmesi

Çalışmanın gerçekleştirildiği üniversite hastanesi, sıcak ve ılıman bir iklim hâkim sürdüğü Akdeniz bölgesinde yer almaktadır. Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağışın düştüğü bölgede; 1929–2018 yılları arasında yapılan meteorolojik ölçümlere göre: yıllık toplam yağışlı gün sayısı 74,8 gün olup, yıllık toplam yağış miktarı 647.5 mm'dir. Ayrıca yıllık ortalama sıcaklığın 19,1 °C, ortalama en yüksek sıcaklığın 25.3 °C ve ortalama en düşük sıcaklığın 13.8 olduğu bölgede, en yüksek sıcaklık 45.6 °C ve en düşük sıcaklık -8.1 °C olarak ölçülmüştür (URL-6).

Atık taşıma işinin büyük bir bölümünün dış ortamda yapılıyor olması, atık depolarının ise hastanenin merkezinden uzakta yer alması sebebiyle personelin sıcaklık, yağmur gibi mevsimsel dış etkilere maruz kaldığı görülmektedir. Özellikle yaz aylarında hava sıcaklığının artmasıyla birlikte personelin zaman zaman kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaktan kaçındığı (koruyucu eldiven, göz koruyucu, solunum maskesi, bone) görülmüştür.

Atıkların geçici atık depolarına taşınmasında kullanılan güzergâhların belirli bölümlerinin, fiziki şartlar gereği bina içinden sağlanıyor olması, atıkların hasta ve insan trafiğinin yoğun olmadığı bölgelerden taşınmasını mümkün kılamamaktadır. Ancak hasta ve insan trafiği yoğunluğunun az olduğu saatlerde atık çıkışının yapılması bu dezavantajlı durumun olumsuz etkisini kırmakta, olası riskleri azaltmaktadır. Ayrıca bina dışında kalan güzergâhların bazı bölümlerinde, tıbbi atık personelin kaldırım ve araç trafiği gibi engellere maruz kaldıkları görülmüştür.

Geçici atık depolarının kotunun, 5 ortak atık biriktirme alanlarının kotundan daha düşük olması atıkların sevkiyatını kolaylaştıran avantajlı bir durumdur. Özellikle çalışma süresince atık çıkışının en çok yapıldığı Morg ortak atık biriktirme alanlarındaki atıkların götürülmesinde kullanılan T2 güzergâhının eğiminin %4,6 ve EA2 güzergâhının eğiminin ise %2,6 olması, atık konteynerinin personel tarafından taşınmasını kolaylaştıracak bir faktördür. Ancak Ek Bina ortak atık

biriktirme alanındaki atıkların götürülmesinde kullanılan T6 ve EA6 güzergâhları için aynı durum geçerli değildir, ters eğim atık konteynerinin götürülmesini zorlaştırmaktadır.

Atık konteynerleri tekerlerinin bina dışında kullanıma çok uygun olmamasından kaynaklı; asfalt, beton ve taş zemine sürtünmeyle sıklıkla tekerleri deformasyona uğradığı görülmüştür. Ayrıca konteyneri tutan demir çerçevelerinin kaynaklı kısımlarının sarsıntıdan dolayı kaynakların sıklıkla kırıldığı, çatladığı tamir edildiği görülmüştür.

Atıkların elektrikli taşıma aracıyla taşınması durumunda yola harcanan zamanın optimizasyonu ve günlük elektrik sarfiyatı hesabı

Çizelge 4.12'den görüleceği üzere çalışma süresince, sağlık kuruluşunun faaliyetleri sonucu meydana gelen atıkların taşınması işi kapsamında insan gücüyle günlük ortalama 47,67 km yol kat edilmiş ve bu yol için günlük ortalama 11,04 saat yürüme faaliyeti gerçekleştirilmiştir. Atıkların taşıma aracı ile taşınması durumunda ise yola harcanan zaman %73 azalarak günlük ortalama 2,98 saate düşecek, personelin daha etkin kullanılması sağlanacaktır.

Çizelge 4.12. Atıkların elektrikli taşıma aracı ile taşınması durumunda yola harcanan zamanın optimizasyonu

Gün	Tıbbi Atık			Evsel & Ambalaj Atığı		
	km	t1 (saat) *	t2 (saat) **	km	t1 (saat) *	t2 (saat) **
07.01.2019	16,63	3,85	1,04	29,05	6,72	1,82
08.01.2019	19,94	4,62	1,25	28,21	6,53	1,76
09.01.2019	17,96	4,16	1,12	34,70	8,03	2,17
10.01.2019	20,82	4,82	1,30	29,69	6,87	1,86
11.01.2019	22,79	5,28	1,42	29,38	6,80	1,84
12.01.2019	15,57	3,61	0,97	21,29	4,93	1,33
6 Gün	113,71	26,32	7,11	172,32	39,89	10,77
Günlük Ort.	18,95	4,39	1,18	28,72	6,65	1,80

* Konteyneri atık deposuna götüren tıbbi atık personelinin ortalama hızının 1,20 m/s olduğu tespit edilmiştir.

** Atık taşıma aracı kullanılması durumunda, aracın ortalama hızının 16 km/saat olduğu kabul edilmiştir.

Atıkların elektrikli taşıma aracıyla taşınması durumunda ortalama günlük elektrik sarfıyatı hesabı

Sağlık kuruluşunun faaliyeti sonucu oluşan atıkların, elektrikli / akülü taşıma aracı ile taşınması durumunda Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.11’den elde edilen ortalama değerler üzerinden günlük harcanacak elektrik sarfıyatı hesaplaması yapılmıştır.

Çizelge 4.13. Atıkların elektrikli taşıma aracı ile taşınması durumunda günlük elektrik sarfıyatı-kabuller

Araç seçimi	: E-Pikap 12000 (URL-7)
Araç bedeli (yatırım maliyeti)	: 10.112 TL (URL-7)
Araç elektrik tüketimi	: 3 kW/saat (URL-7)
1 kW/saat elektrik enerjisi fiyatı	: 0,71 TL (URL-8, 01.05.2019 Tarihli EPDK Tek Terimli Tek Zamanlı Ticarethane AG tarifesı)
Günlük yola harcanan ortalama zaman	: 2,98 saat
Emniyet faktörü	: + %50

Günlük elektrik sarfıyatı hesabı:

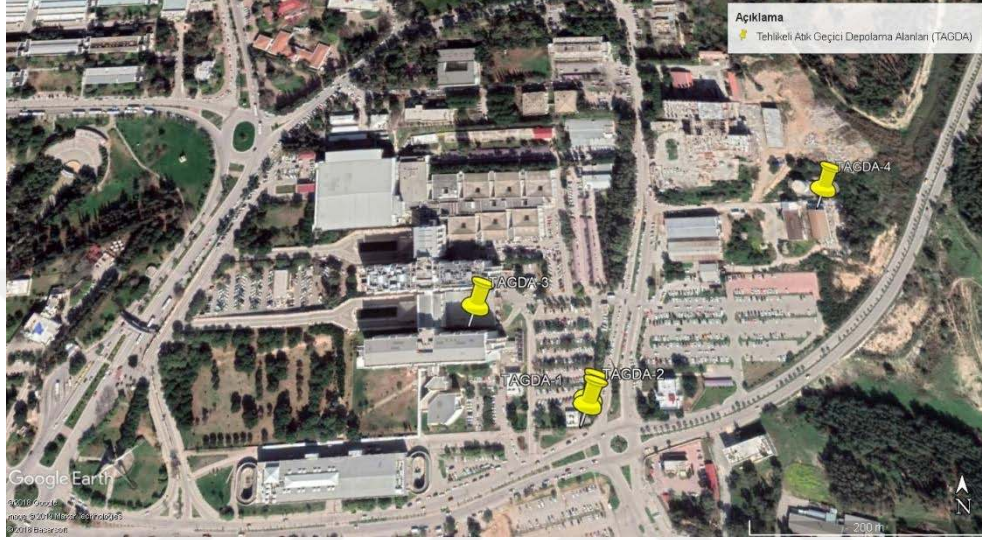
$$= 2,98 \text{ saat} \times 3 \frac{\text{kW}}{\text{saat}} \times \frac{0,71 \text{ TL}}{1 \text{ kW}} \times 1,5 = 9,52 \text{ TL/gün}$$

Taşıma aracının kullanılması durumunda günlük elektrik sarfıyatı hesabı; günlük atık taşıma işinde yola harcanacak ortalama zaman (2,98 saat), aracın saatlik elektrik sarfıyat değeri (3 kW/saat), 1 Kw/saat elektrik enerjisi bedeli (0,71 TL) ve emniyet faktörünün (1,5) çarpılması sonucu 9,52 TL/gün olarak hesaplanmıştır.

4.2.3. Atıkların Geçici Depolanması Süreci

Çalışmanın gerçekleştirildiği hastanenin faaliyetleri sonucu periyodik olarak oluşan 7 farklı atık koduna özel olarak oluşturulmuş, Şekil 4.13’den görüleceği üzere 3 farklı alanda tehlikeli atık geçici depolama alanının olduğu

tespit edilmiştir. Mevcut tehlikeli atık depolarına ilişkin bilgiler Çizelge 4.14’da yer almaktadır.



Şekil 4.13. Tehlikeli atık geçici depolama alanları

Çizelge 4.14. Mevcut atık depoları

Depo Yeri	Kabul Edilen Atık Kodu	Depo Hacmi (m ³)	Depo Kapasitesi (gün)
TAGDA-1	18 01 03	64,06	2
TAGDA-2	18 01 06	64,06	120
TAGDA-3	20 01 26	15,84	45
TAGDA-4	15 01 10	42,40	120
TAGDA-4	15 01 02	51,16	120
TAGDA-4	18 01 08	49,85	120
TAGDA-4	20 01 21	49,85	120

Enfeksiyon yapıcı atıkların geçici olarak depolandığı tıbbi atık deposu (TAGDA-1) ile tehlikeli hastane kimyasallarının depolandığı tehlikeli atık geçici depolama alanı (TAGDA-2) hastane açık otoparkının güneydoğu bölümünde yer

almaktadır. İnsan ve hasta trafiğinin az olduğu yerde yer alan geçici atık depolama alanlarının hastane merkezine uzaklığı yaklaşık 200m'dir. Yaklaşık hacmi 64,06 m³ olan tıbbi atık geçici depolama alanı (TAGDA-1), sağlık kuruluşunun 2 günlük faaliyeti sonucu oluşan tıbbi atıkları depolayacak kapasiteye sahiptir. Deponun taban ve duvarları kir tutmaması ve temizliğin kolay bir biçimde yapılabilmesi açısından fayanslarla kaplıdır. Sıcaklığın mevzuata uygun şekilde ayarlanması için klima sistemi mevcuttur. Depo kapısı turuncu renkte olup, üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “DİKKAT TIBBİ ATIK” ibaresi yer almaktadır. Depo kapısı dışa açılmakta ve amacına uygun olmayan kullanımlara karşı sürekli kilitlenmektedir. Depoda olası uygunsuzlukların tespitine yönelik 24 saat kayıt yapabilen kamera sistemi bulunmaktadır. Depoda kuru temizlik yapılmakta olup; ızgara, mustluk, su gideri vb. bulunmamaktadır. Depoda meydana gelecek olası sıvı sızıntılarına karşı ince talaş kullanılmaktadır.

Tehlikeli hastane kimyasallarının depolandığı tehlikeli atık depolama alanı (TAGDA-2) ise 64,06 m³ hacimde, sağlık kuruluşunun faaliyeti sonucu oluşan atıkların 120 gün depolanacağı kapasiteye sahiptir. Olası yangın ihtimaline karşı depoda yangın söndürücü mevcuttur. Faaliyetleri sonucu tehlikeli hastane kimyasalları oluşturan birimlerin atıklarının depoya kabulü, gerekli etiketleme ve ambalajlama kontrollerinden sonra tutanak karşılığında yapılmaktadır. Deponun kapısı sarı renkte, üzerinde “Risk” amblemi ile “Dikkat Tehlikeli Atık” ibaresi yer almaktadır. Depo kapısı dışa açılmakta ve amacına uygun olmayan kullanımlara karşı sürekli kilitlenmektedir.



Şekil 4.14. TAGDA-1 ve TAGDA-2

Bitkisel atık yağların depolandığı tehlikeli atık geçici depolama alanı (TAGDA-3), atığın oluşum noktası olan mutfığa 15 m mesafede bulunan hastanenin batı girişinde, güney cephesinde yer almaktadır. Yemekçilik ve mutfak hizmetlerinin faaliyetleri sonucu oluşan atık yağların 45 gün depolanacağı kapasiteye sahiptir.



Şekil 4.15. TAGDA-3

Tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalaj atıkları, kontamine filtreler, bezler, sitotoksik ve sitostatik ilaç atıkları ve atık floresan lambaların geçici olarak depolandığı tehlikeli atık geçici depolama alanı (TAGDA-4), hastanenin batısında yer alan ısı merkezi alanının kuzey batı cephesinde bulunmaktadır. Hastane merkezine ortalama uzaklığı yaklaşık 500 m'dir. Tehlikeli atık geçici deposunda, daha çok tehlikeli katı atıklar depolanmaktadır ancak olası sıvı atıkların dökülme durumları için ızgara sistemi ve sıvı atık toplama alanı (IBC) mevcuttur. Depoya yapılan atık transferlerinin depo yetkilisi personelin gözetimi dâhilinde gerçekleştirildiği, depo kapısının sürekli kilitli tutulduğu ayrıca deponun girişinde iş ve depo güvenliğiyle ilgili uyarı levhalarının bulunduğu, depoda yangın söndürücünün mevcut olduğu görülmüştür.



Şekil 4.16. TAGDA-4



Şekil 4.17. Uyarı levhaları (TAGDA-4)

Tehlikeli atık geçici depolama alanlarından atık sevkiyatlarının depo kapasitesine uygun periyotlarda gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Enfeksiyon yapıcı atıkların pazar günleri hariç haftanın her günü, bitkisel atık yağların her ay

sonunda, diğer tehlikeli atıkların ise 4'er aylık periyotlarda alındığı tespit edilmiştir.

AYY'nin 16. maddesinin birinci fıkrası kapsamında, hastane faaliyetleri sonucu oluşan tehlikeli atıkların; toplanması, taşınması, ara depolanması, geri kazanımı, yeniden kullanılması, bertarafı ve procesten kaynaklanan tehlikeli atıkların geçici depolanması faaliyetleri nedeniyle oluşacak bir kaza dolayısıyla üçüncü şahıslara verebilecekleri zararlara karşı yapılması zorunlu olan tehlikeli maddeler ve tehlikeli atık zorunlu mali sorumluluk sigortası poliçesinin mevcut olduğu görülmüştür.

TAGDA-1'in Kapasitesinin Yeterliliğinin Değerlendirilmesi

Bu bölümde, tıbbi atık geçici depolama alanının (TAGDA-1) kapasitesinin yeterliliğinin hesaplaması yapılmıştır. Hesaplama adımlarında tıbbi atık kamyonunun hacmi, tıbbi atık miktarı ve tıbbi atık geçici deposunun hacmi kullanılmıştır. Tıbbi atık geçici depolama alanının ağırlıkça kapasitesi hesaplandıktan sonra kritik günlük atık miktarı elde edilmiştir. Sağlık kuruluşun 2008-2019 yılları arasında günlük oluşan tıbbi atık verilerinden hareketle tahmin senaryosu oluşturulmuş ve kritik günlük atık miktarına hangi tarihte ulaşılacağı hesaplanmıştır.

Çizelge 4.15. Faydalı hacim hesabı (Tıbbi atık geçici deposu ve kamyonu)

Tür	V _{Mevcut}	V _{Faydalı}
		(V _{Mevcut} x %75 - 90)
Tıbbi atık geçici deposu	64,06 m ³	48,04 m ³
Tıbbi atık kamyonu	18,29 m ³	16,46 m ³

* Tıbbi atık geçici deposu ve tıbbi atık kamyonunun faydalı hacimlerinin hesabında kullanılan çarpım faktörü, sırasıyla %75 ve %90 olarak alınmıştır.

Çizelge 4.16. Tıbbi atık özkütlesinin hesaplanması

M Tıbbi atık	V Faydalı Tıbbi atık kamyonu	D Tıbbi atık (M/V)
2200 kg **	16,46 m ³	133,65 kg/m ³

** Kayıt altına alınan değerlere bakıldığında, tıbbi atık kamyonu kasasının hacimce %90 dolulukta yaklaşık olarak 2.200-2.300 kg tıbbi atık aldığı görülmektedir. En olumsuz durum hesaplamalarında M değeri 2.200 kg olarak kabul edilmiştir.

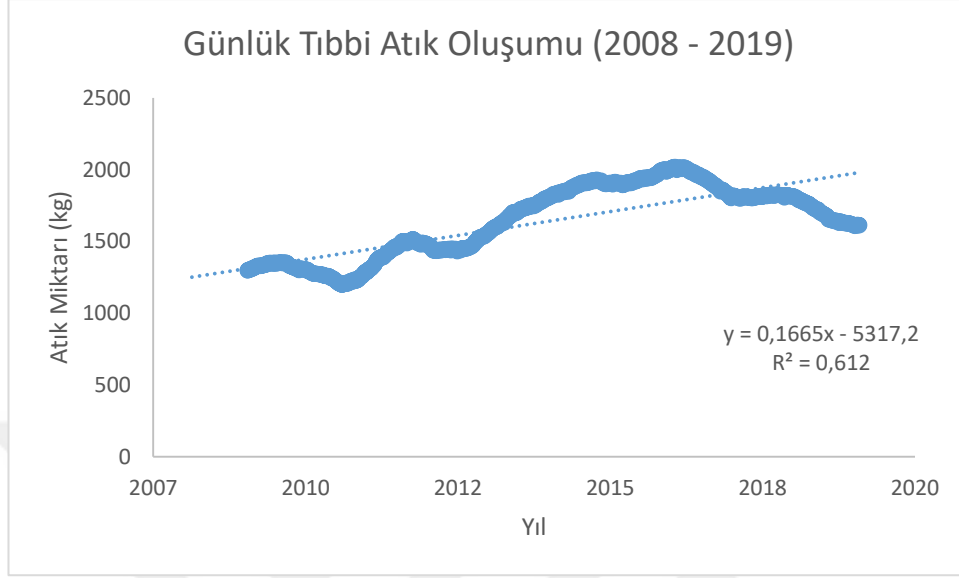
Çizelge 4.17. Ağırlıkça tıbbi atık geçici deplama alanının kapasitesinin hesabı

V Faydalı TAGDA-1	d Tıbbi atık	M Tıbbi atık depo (d x v)	M Kritik günlük atık miktarı (> M/2)
48,04 m ³	133,65 kg/m ³	6.420,52 kg	3.211 kg/gün

Sağlık kuruluşunda günlük oluşacak tıbbi atık miktarının 3.210,26 kg/gün değerinin üzerinde olması durumunda kritik günlük tıbbi atık miktarına erişilecektir.

Bu sebeple kritik günlük atık miktarı değeri 3.211 kg/gün olarak kabul edilmiştir.

Sağlık kuruluşunda 2008-2019 yılları arasında oluşan günlük tıbbi atık miktarlarının yıl içerisindeki değişimini gösteren grafik oluşturularak, kritik gün değerini verecek doğru denklemi elde edilmiştir.



Şekil 4.18. Günlük tıbbi atık oluşumunun yıl içerisinde değişimi (2008 - 2019)

Bu grafikten elde edilen doğru denklemi kullanılarak sağlık kuruluşunun kritik günlük atık miktarı olan 3211 kg/gün değerine ulaşacağı yıl tahmin edilmiştir.

Çizelge 4.18. Kritik yıl tahmini (TAGDA-1)

Tahmin Denklemi	R ² Değeri	Y (kg/gün)	X (Gün)
$y = 0,1665x - 5317,2$	$R^2 = 0,612$	3211	51.220,42

Microsoft Excel’de 1900 tarih sistemi kullanılmaktadır ve bu sistemde 1 Ocak 1900 tarihinin sayısal değeri 1 olarak kabul edilmektedir. Tahmin denkleminde x değeri olarak bulunan 51.220,42 sayısı 1900 yılından itibaren geçen gün sayısını temsil eden bir seri numarası olup, bu değer 25.03.2040 tarihine denk gelmektedir. Sağlık kuruluşunun 2008-2019 yılları arasında faaliyetleri sonucu oluşan günlük tıbbi atık miktarı verileri kullanılarak elde edilen doğru denklemleriyle, tıbbi atık geçici depolama alanının 25.03.2040 tarihinde kritik seviyeye ulaşacağı sonucuna varılmıştır.

4.2.4. Atıkların Geri Kazanım ve Bertarafının Değerlendirilmesi

Çukurova Üniversitesi - Balcalı Hastanesi Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi bünyesinde oluşan atıkların ilgili mevzuatlar kapsamında lisanslı araçlarla alınarak, geri kazanım ve bertarafı işlemlerinin sağlanması maksadıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na yetkilendirilmiş firmalarla aşağıda yer alan sözleşmelerin yapıldığı görülmüştür.

❖ Ambalaj atıkların toplanması ve taşınması

27.12.2017 Tarih ve 30283 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Ambalaj Atıklarının Kontrolü yönetmeliği kapsamında, hastane faaliyetleri sonucu oluşan metal, plastik, kağıt ve karton ambalaj atıklarının, ilgili firma tarafından toplanması ve taşınması işi kapsamında, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan "Ambalaj Atığı Toplama ve Ayırma Tip 3" lisansına sahip Sarıçam Belediyesinin yetkilendirmiş olduğu firma ile yapılan sözleşme mevcuttur.

❖ Tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı

TAKY kapsamında hastanenin faaliyetleri sonucu oluşan tıbbi atıkların; toplanması, taşınması, bertaraf edilmesi işi kapsamında ABŞB ile yapılan sözleşme mevcuttur. Sözleşme kapsamında sağlık kuruluşundan alınan tıbbi atıklar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan "Atık Taşıma" ve "Tıbbi Atık Sterilizasyon" lisansına sahip ABŞB'nin yetkilendirmiş olduğu firma tarafından alınmakta, taşınmakta ve bertaraf edilmektedir.

❖ Tehlikeli atıkların toplanması, taşınması, bertarafı

AYY kapsamında, hastane faaliyetleri sonucu oluşan & oluşabilecek tehlikeli atıklarının taşınması, geri kazanımı ve bertarafına dönük işlemlerin gerçekleştirilebilmesi amacıyla ara depolanması işi kapsamında lisanslı firma ile yapılan sözleşme mevcuttur.

❖ Bitkisel Atık Yağların toplanması, taşınması ve geri kazanımı

06.06.2015 Tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında, hastane faaliyetleri sonucu oluşan bitkisel atık yağların, çevre ve insan sağlığına zarar oluşturmayacak şekilde atık yönetiminin sağlanması, atık yağ taşıma lisansı bulunan araçlarla firma tarafından toplanması, depolanması ve geri kazanımının yapılması işi kapsamında lisanslı firma ile yapılan sözleşme mevcuttur.

4.3. Atık Oluşumu ve Bertaraf Maliyetlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunda, 2008-2019 yılı arasındaki oluşan ve kaydına erişilen atık miktarlarının incelemesi yapılmıştır. Oluşan evsel ve ambalaj atıklarının tartımının yapılmaması ve kaydının tutulmaması sebebiyle sadece tıbbi ve tehlikeli atık miktarları üzerinden incelenmeler gerçekleştirilmiştir.

Sağlık kuruluşunun faaliyeti sonucu, yıllık ortalama 628.140,33 kg tehlikeli atığın oluştuğu, oluşan bu atıkların % 95,09’unun tıbbi atık (%94,76 enfeksiyon yapıcı atık, %0,33 patolojik atık) kategorisinde yer aldığı, geriye kalanının (% 4,91) ise diğer tehlikeli atıklardan oluştuğu görülmektedir.

Çizelge 4.19. Oluşan tehlikeli atık türleri ve ağırlıkça yüzdelik oranları

Atık Kodu	Atık Adı	Atık İşleme Yöntemi	% Oran
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	R12, R13	0,08
15 01 11	Boş basınçlı konteynerler dahil olmak üzere tehlikeli gözenekli katı yapı (örneğin asbest) içeren metalik ambalajlar	R4	0,68
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	R13	0,30
16 05 07	Tehlikeli maddeler içeren ya da bunlardan oluşan ıskarta inorganik kimyasallar	R13	0,01
16 05 08	Tehlikeli maddeler içeren ya da bunlardan oluşan ıskarta organik kimyasallar	R13	0,02
16 06 01	Kurşunlu piller ve akümülatörler	R13	0,01
18 01 02	Kan torbaları ve kan yedekleri dahil vücut parçaları ve organları (18 01 03 hariç)	D10	0,33
18 01 03	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar	D9	94,76
18 01 06	Tehlikeli maddeler içeren ya da tehlikeli maddelerden oluşan kimyasallar	R13	0,67
18 01 08	Sitotoksik ve sitostatik ilaçlar	R13	0,66
18 01 09	18 01 08 dışındaki ilaçlar	R13	0,01
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	R13, R12	0,11
20 01 26	20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar	R9, R13	0,85
20 01 35	20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar içeren ve ıskartaya çıkmış elektrikli ve elektronik ekipmanlar	R4, R12	1,52
Toplam:			% 100

Bu bölüm sonrasında, atıkların miktarı ve atıkların oluşum sıklığı dikkate alınarak, atıkların kodlarına göre oluşum ve bertaraf maliyetlerinin değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

4.3.1. Tıbbi Atıklar

Adana İl’inde oluşan tıbbi atıklar, Sarıçam ilçesinde yer alan Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi’nde bertaraf edilmektedir. Tesis bünyesinde yer alan tıbbi atık sterilizasyon ünitesinin kapasitesi 8-10 ton/gün olup, sterilizasyon işleminde önden parçalamalı otoklav teknolojisi kullanılmakta ve 135 °C sıcaklıkta buhar ile sterilizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir (URL-9). 223495218 Çevre Kimlik Numarası ile faaliyet gösteren Entegre Katı Atık Bertaraf Tesisi, Itc Invest Trading & Consulting Ag firması tarafından işletilmekte olup, Çevre ve Şehircilik Bakanlığında “Düzenli Depolama - 2. Sınıf (Belediye Atıkları ve Tehlikesiz Atık Düzenli Depolama), Tıbbi Atık Sterilizasyon, Ambalaj Atığı Toplama ve Ayırma Tip 1, Biyobozunur Atık İşleme - Mekanik Ayırma, Biyobozunur Atık İşleme-Biyometanizasyon” lisans konularında alınmış İzin ve Lisans Belgesi mevcuttur (URL-10).

T.C. Adana Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 yıllarında yayımlanan Adana İli Çevre Durum Raporlarında yer alan tıbbi atık verileri incelendiğinde, Adana İl’inde 2013-2018 yılları arasında; yıllık ortalama 2.965.735 kg tıbbi atığın sterilizasyon tesisinde bertaraf edildiği, bertaraf edilen tıbbi atıkların %24,77’sinin (724.825 kg) Sarıçam İlçesi’nden kaynaklandığı görülmektedir (URL-9). Sarıçam İlçesi’nde oluşan tıbbi atığın ise %93,60’ının (677.460 kg) Çukurova Üniversitesi Balcalı Hastanesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi faaliyetleri sonucu üretildiği görülmüştür.

Çizelge 4.20. Adana İl’inde 2013-2018 yılları arasında oluşan tıbbi atıklar

Yıl	Atık Miktarı (kg/yıl)			Balcalı Hastanesi (%)	
	Adana (İl)	Sarıçam (İlçe)	Balcalı Hastanesi	İl Bazında	İlçe Bazında
2013	3.067.642	657.180	634.300	20,68	96,52
2014	2.765.916	730.207	695.680	25,15	95,27
2015	3.018.300	772.160	702.260	23,27	90,95
2016	2.455.476	772.160	724.840	29,52	93,87
2017	3.190.990	746.800	658.800	20,65	88,22
2018	3.296.083	670.445	648.880	19,69	96,78

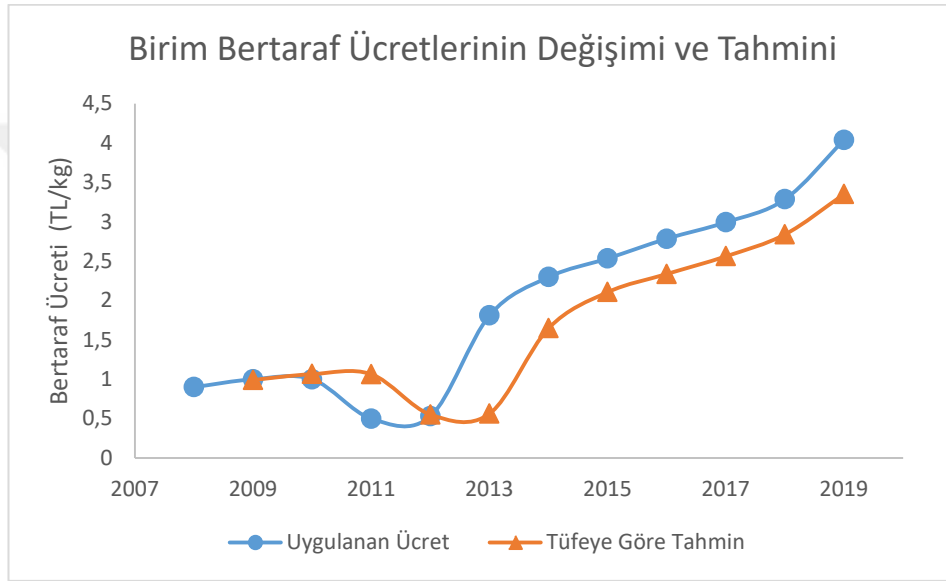
TAKY'nin 24'ncü maddesinin birinci fıkrası gereği, “Sağlık kuruluşları, ürettikleri atıkların toplanması, taşınması, sterilizasyonu ve bertarafı için gereken harcamaları, bertaraf edene ödemekle yükümlüdürler. Ücretin ödenmemesi tıbbi atıkların bertarafı için bir engel oluşturmaz. Tıbbi atık bertaraf ücretinin ödenmemesi durumunda, bu bedel 6183 sayılı Kanun hükümlerine göre sağlık kuruluşlarından tahsil edilir.” ifadesi ile aynı yönetmeliğin ikinci fıkrasında “Bu Yönetmelik hükümlerine uygun olmak şartıyla, toplama, taşıma, sterilizasyon ve bertaraf harcamalarına esas olacak tıbbi atık bertaraf ücreti, her yıl tıbbi atığın olduğu ilin mahalli çevre kurulu tarafından tespit ve ilan edilerek Bakanlığa bildirilir. Tıbbi atık bertaraf ücretinin tespitinde, oluşan atığın gideceği sterilizasyon ve/veya bertaraf tesisine taşıma mesafesi ile sterilizasyon ve/veya bertaraf maliyetleri göz önüne alınır.” hükmü yer almaktadır.

Adana İl’inde 2008-2019 yılları arasında Mahalli Çevre Kurulu Kararı (MÇK) ile uygulanan tıbbi atık birim bertaraf ücretleri Çizelge 4.21’ de vermiştir.

Çizelge 4.21. Adana İl’inde Uygulanan Tıbbi Atık Birim Bertaraf Bedelleri

MÇK Kararı Tarihi ve Sayısı	Uygulama Yılı	Birim Taşıma Ücreti (TL/kg + KDV)	Birim Bertaraf Ücreti (TL/kg + KDV)	Toplam Ücret (TL/kg + KDV)	Toplam Ücret (TL/kg)
28.12.2007 - 2007/12	2008	-	-	0,76	0,9
30.12.2008 - 2008/24	2009	-	-	0,85	1
30.12.2009 - 2009/33	2010	-	-	0,85	1
30.12.2010 - 2010/41	2011	-	-	0,42	0,5
29.12.2011 - 2011/48	2012	-	-	0,45	0,53
10.01.2013 - 2013/56	2013	0,60	0,70	1,30	1,53
31.12.2013 - 2013/60	2014	0,65	1,00	1,65	1,95
31.12.2014 - 2014/64	2015	0,72	1,10	1,82	2,15
30.12.2015 - 2015/67	2016	0,79	1,21	2,00	2,36
30.12.2016 - 2016/72	2017	0,85	1,30	2,15	2,54
29.12.2017 - 2017/76	2018	0,93	1,43	2,36	2,78
28.12.2018 - 2018/80	2019	1,14	1,76	2,90	3,42

Şekil 4.19'da ise yılsonunda TÜİK tarafından açıklanan Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) değeri ile bir sonraki yılda uygulanacak tıbbi atık birim bertaraf ücretlerinin tahmini yapılarak, Çizelge 4.21'de yer alan yıllık tıbbi atık birim bertaraf ücretlerinin TÜFE tahminiyle olan ilişkisi ve yıllar içerisindeki değişimi incelenmiştir.



Şekil 4.19. Adana ilinde uygulanan tıbbi atık birim bertaraf ücret artışlarının TÜFE tahminleriyle kıyaslanması (2009-2019)

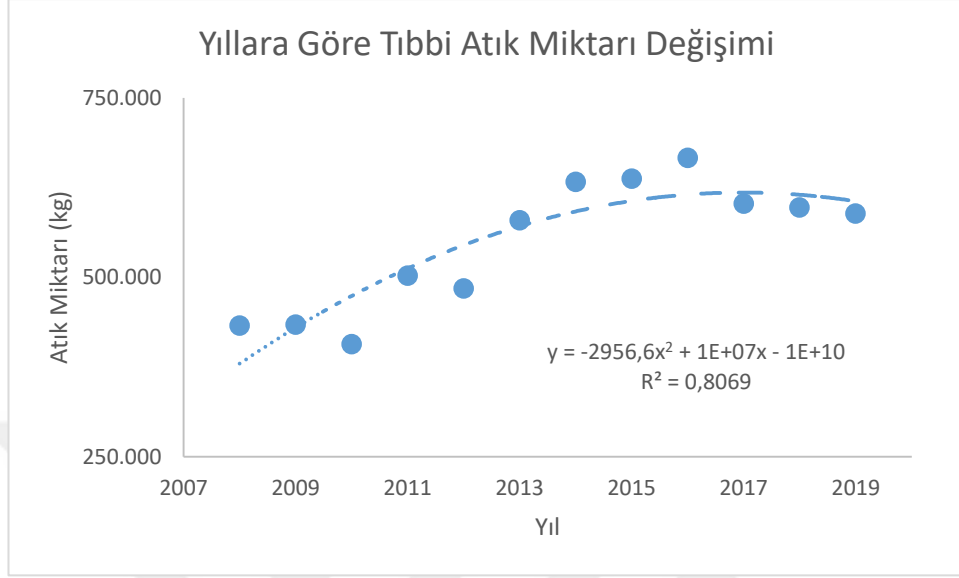
Şekil 4.19'da yer alan grafik genel olarak incelendiğinde, MÇK Kararlarıyla belirlenen ve uygulanan birim tıbbi atık bertaraf ücretinin, genel yıllar itibarıyla TÜFE artışına paralel olarak attığı görülmektedir. 2011 ve 2013 yılında gözlemlenen farkın, 30.12.2010 tarih ve 2010/41 sayılı MÇK Kararı ile 2011 yılı birim bertaraf ücretinin %50 oranında azaltılmasından ve diğer taraftan, 10.01.2013 tarih ve 2013/56 sayılı MÇK Kararı ile bertaraf ücretinin 2013 yılında 2012 yılı ücretlerine göre %188.8 oranında artmasından kaynaklandığı görülmektedir. Tıbbi atık birim bertaraf ücreti 2010 ve 2011 yıllarında 0,42 TL/kg + KDV ve 0,45 TL/kg + KDV olarak uygulanmış, 2013 yılında 1,30 TL/kg + KDV seviyesine

çıkarılmıştır. Ayrıca bahsi geçen MÇK kararı ile 2013 yılı itibariyle (daha önceki kararlarda görülmeyen) “birim taşıma ücreti” kaleminin uygulanmaya başlanıldığı görülmektedir. 10.01.2013 Tarih ve 2013/562012 sayılı MÇK Kararındaki revizyon ve artışın, Adana İl’inde tıbbi atık bertaraf yönteminin 2013 yılı itibariyle değişmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.4.1.1. Enfeksiyon Yapıcı Atıkların Oluşum ve Bertarafının Değerlendirilmesi

a) Yıl Bazlı Oluşumunun Değerlendirilmesi

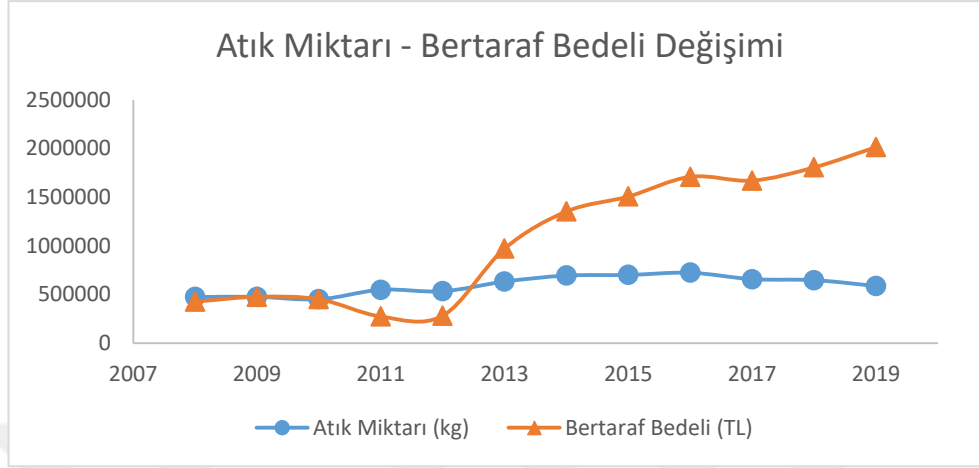
Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunun faaliyetleri sonucu 2008-2019 yılı arasındaki oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarları yıl bazında incelendiğinde, yıllık ortalama tıbbi atık üretiminin 595.230 kg olduğu, en fazla tıbbi atık üretiminin 724.840 kg ile 2016 yılında, en az tıbbi atık üretiminin ise 452.440 kg ile 2010 yılında gerçekleştiği Şekil 4.20’de yer alan grafikte görülmektedir.



Şekil 4.20. Yıllara göre enfeksiyon yapıcı atık miktarı değişimi (2008 - 2019)

b) Yıl Bazlı Bertaraf Maliyetlerinin Değerlendirilmesi

Şekil 4.21’de yer alan grafik incelendiğinde, sağlık kuruluşunda 2011 senesinde oluşan atık miktarı 2010 yılına göre %21,49 oranında artmıştır. Ancak aynı yıl bertaraf ücretinin 2010 senesine göre %39,26 azaldığı görülmektedir.



Şekil 4.21. Enfeksiyon yapıcı atık miktarı ve bertaraf maliyetleri değişimi (2008-2019)

2013 senesinde, atık miktarı 2012 yılına göre %18,66 oranında, bertaraf bedelinin ise %243,46 oranında arttığı görülmektedir. Bunun sebebi, Adana İl'inde tıbbi atık sterilizasyon tesisinin kurulması ile ilde tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertaraf faaliyetinin artması ve gerçek anlamda iş maliyetlerinin ortaya çıkmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

2013-2019 yılları arasında, enfeksiyon yapıcı atık miktarı kademeli olarak yıllık ortalama %1 oranında azalış göstermiş, atık bertaraf maliyetlerini ise kademeli olarak yıllık ortalama % 13,55 oranında artmıştır. Tıbbi atıkların birim bertaraf bedelleri İl Mahalli Çevre Kurulu kararı ile belirlenmektedir. Birim bertaraf bedelinin yıllar içerisinde TÜFE artışına paralel olarak artması, sağlık kuruluşunun tıbbi atık bertaraf maliyetinin giderek artış göstermesinde etkili olmuştur.

c) Yıl Bazlı Atık Oluşumu ile Yıllık Hasta Sayısı Değişiminin Değerlendirilmesi

Sağlık kuruluşunda, 2008-2019 yılları arasında kabul edilen hasta sayısı ile oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı değişimini içeren Şekil 4.22’de yer alan grafik incelendiğinde, 2015 yılında 742.040 kişi olan hasta sayısı, 2016 yılında %10,60 artarak 820.730 kişiye ulaştığı görülmektedir. Buna paralel olarak, 2015 yılında 702.260 kg olan enfeksiyon yapıcı atık miktarının %3,22 artarak 2016 senesinde 724.840 kg seviyesine çıktığı görülmüştür. 2016 senesinde, 820.730 kişi olan hasta sayısı, 2017 yılında %9,09 artarak 895.352 kişiye ulaşmış, 2016 senesinde 724.840 kg olan atık miktarı 2017 yılında %9,11 azalarak 658.800 kg seviyesine düşmüştür. 2018 yılında sağlık kuruluşuna kabul edilen hasta sayısının %4,21 artarak 933.030 kişiye ulaşmış, ancak atık miktarı 2018 senesinde %1,51 oranında azalarak 648880 kg seviyesine düşmüştür. 2019 senesinde ise hasta sayısı bir önceki yıla göre, %2,34 artış göstermiş, atık miktarı ise bir önceki yıla oranla %9,25 azalmıştır.

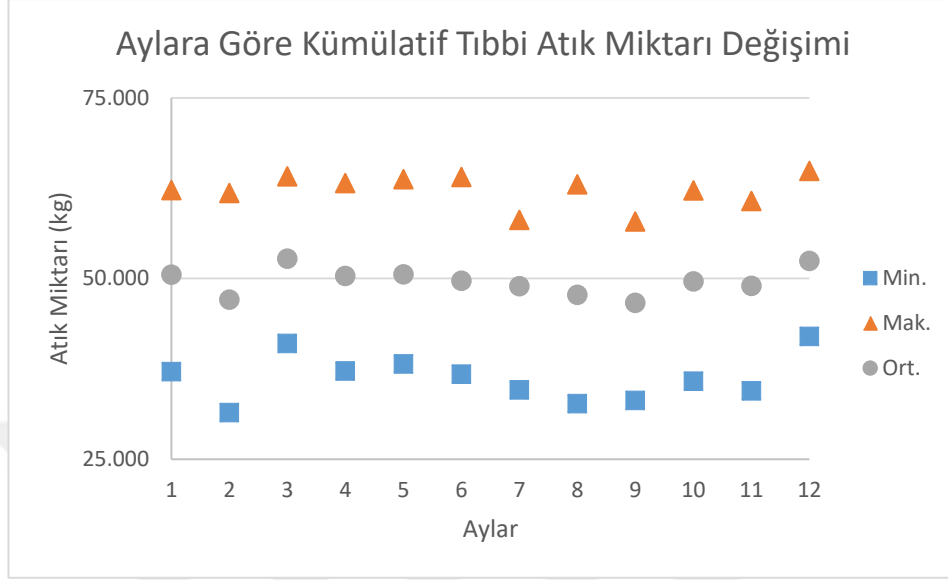


Şekil 4.22. Yıllık enfeksiyon yapıcı atık miktarının hasta sayısı ile değişimi (2008 - 2019)

2016-2019 aralığında, kademeli olarak yıllık ortalama %5,21 oranında hasta sayısı artmasına rağmen, kademeli şekilde yıllık ortalama %6,62 oranında enfeksiyon yapıcı atıkların giderek azaldığı görülmektedir. Aynı şekilde 2008-2010 yılı arasında hasta başına oluşan günlük ortalama atık miktarı 0,74 kg/kişi/gün, 2011-2013 yılı arasında 0,92 kg/kişi/gün, 2014-2016 yılı arasında 0,94 kg/kişi/gün ve 2017-2019 yılı arasında ise 0,68 kg/kişi/gün olarak tespit edilmiştir. Bunun sebebi sağlık kuruluşunun 2017 yılı itibariyle atık yönetim politikalarında yapmış olduğu değişimlerden kaynaklanmaktadır. Yıl itibariyle gerçekleştirilen eğitim ve denetim çalışmaları sayesinde atık yönetimi konusunda farkındalığın sağlanması atık azaltımında etkili olmuştur. Ayrıca kurumda göreve yeni başlayan personel ile staj çalışmasına başlayacak öğrencilere verilen oryantasyon eğitimlerinin, atık miktarının azalmasının yanında olası iş kazalarının önlenmesinde de etkili olduğu düşünülmektedir.

d) Ay Bazlı Oluşumunun Genel Değerlendirilmesi

Aylık periyotlarda inceleme yapıldığında ise; sağlık kuruluşunun 2008-2019 yılları arasındaki faaliyetleri sonucu aylık ortalama 49.602 kg enfeksiyon yapıcı atık üretildiği, en fazla tıbbi atık oluşumunun 64.900 kg ile Aralık (2015) ayında, en az tıbbi atık oluşumunun ise 31.460 kg ile Şubat (2010) ayında gerçekleştiği görülmüştür.



Şekil 4.23. Aylara göre enfeksiyon yapıcı atık miktarı değişimi (2008 - 2019)

2008-2019 Yılı arasında aylık ortalama atık oluşumunun yıl içerisinde değerlendirilmesi yapıldığında,

- En az atık oluşumunun Eylül (46.615 kg), Şubat (47.072 kg) ve Ağustos (47.724 kg) aylarında;
- En fazla atık oluşumunun ise Mart (52.756 kg), Aralık (52.438 kg) ve Mayıs (50.570 kg) aylarında olduğu görülmüştür.

2008-2019 Yılı arasındaki aylık minimum atık oluşumunun yıl içerisinde değerlendirilmesi yapıldığında,

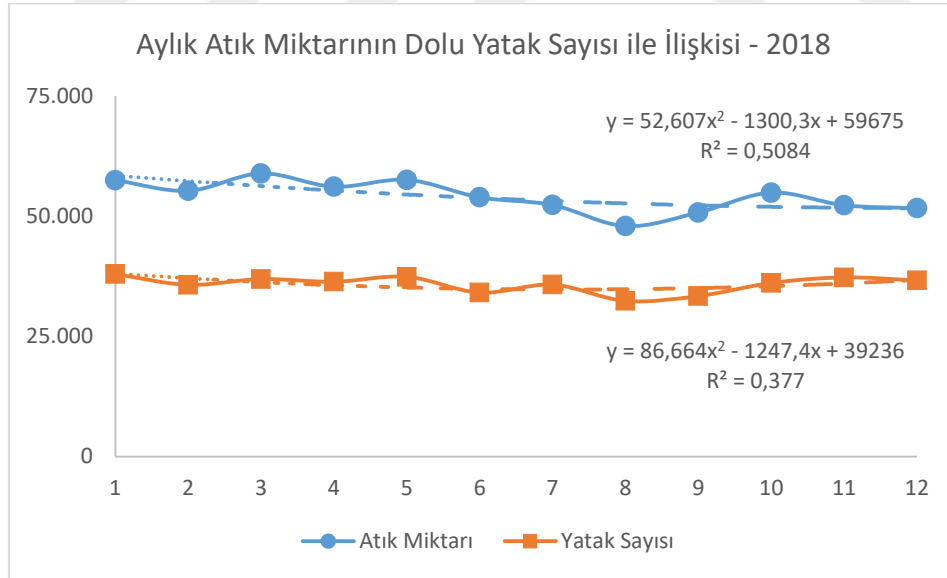
- En az atık oluşumunun ayında Şubat (31.460 kg), Ağustos (32.660 kg) ve Eylül (33.120 kg) aylarında;
- En fazla atık oluşumunun ise Mayıs (38.180 kg), Mart (40.992 kg) ve Aralık (41.975 kg) aylarında olduğu görülmüştür.

2008-2019 Yılı arasındaki aylık maksimum atık oluşumunun yıl içerisinde değerlendirilmesi yapıldığında,

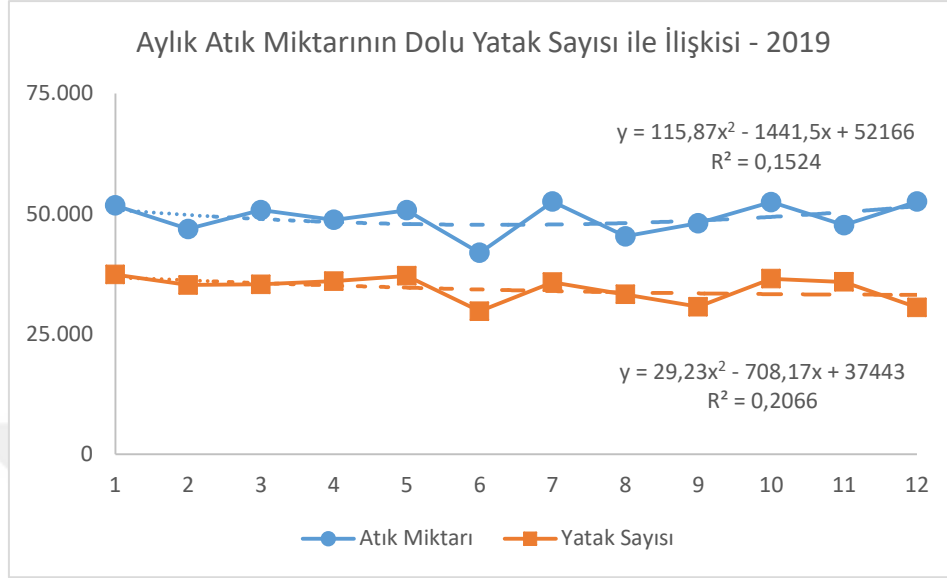
- En az atık oluşumunun ayında Eylül (57.900 kg), Temmuz (58.120 kg) ve Kasım (60.720 kg) aylarında;
- En fazla atık oluşumunun ise Haziran (64.040 kg), Mart (64.120 kg) ve Aralık (64.900 kg) aylarında olduğu görülmüştür.

e) Ay Bazlı Atık Oluşumu ile Aylık Yatak Doluluk Oranlarının Değerlendirilmesi

Bu bölümde yatak doluluk oranları dikkate alınarak 2018 ve 2019 yılındaki aylık dolu yatak sayısı ile aylık oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı değerlendirilmiştir. Şekil 4.24 ve Şekil 4.25’den görüleceği üzere atık miktarı yatak doluluk oranına göre değişim göstermektedir.



Şekil 4.24. Aylık atık miktarı ve aylık dolu yatak sayısı ilişkisi (2018)

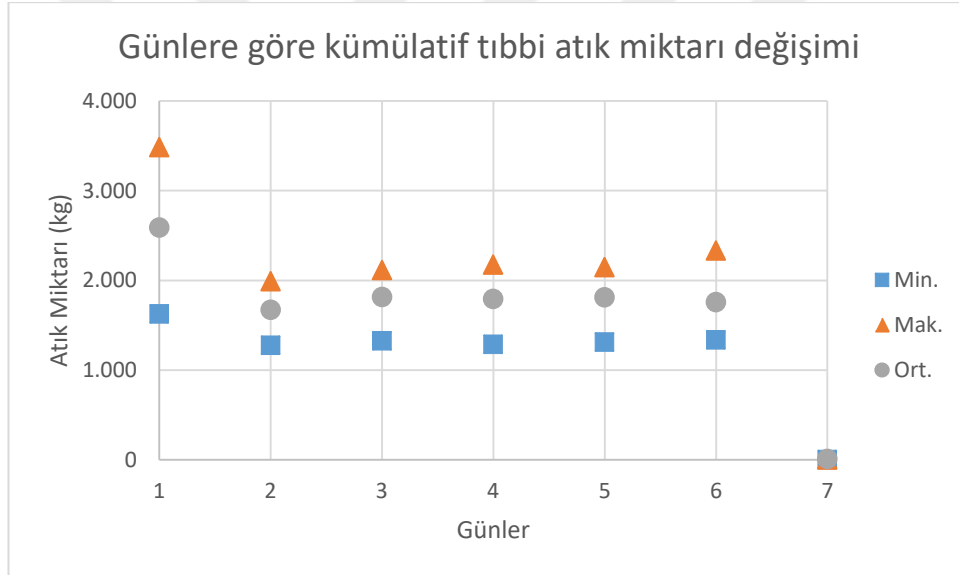


Şekil 4.25. Aylık atık miktarı ve aylık dolu yatak sayısı ilişkisi (2019)

Günlük yatak başına oluşan ortalama atık miktarı 2018 yılında 1,51 kg/yatak/gün ve 2019 yılında 1,43 kg/yatak/gün olarak tespit edilmiştir. Bölüm 1.2.1’de yer alan Çizelge 1.8’de ülkelerin gelir düzeyine göre günlük tıbbi atık üretimi Doğu Avrupa ülkelerinde yatak başına 1,4-2 kg/yatak/gün aralığında yer almaktadır. Sağlık kuruluşu için sırasıyla 2018 ve 2019 yılları için tespit edilen 1,51 ve 1,43 kg/yatak/gün değerleri bu değer aralığına girmektedir. Ayrıca aynı bölümde yer alan Çizelge 1.9’da görüldüğü üzere, Türkiye’de yer alan Üniversite Hastanelerinde gerçekleştirilen çalışmalarda yatak başına oluşan günlük tıbbi atık miktarının 0,8 ile 1,92 kg/yatak/gün aralığında değişim gösterdiği ve ortalama yatak başına oluşan atık miktarının günlük 1,16 kg/yatak/gün olduğu görülmektedir. Çalışmanın gerçekleştiği sağlık kuruluşunda 2018 ve 2019 yılında tespit edilen günlük yatak başına oluşan atık miktarı değerleri ortalamanın %38 ila %31 üzerinde olduğu görülmüştür. Ancak tespit edilen değer, Yazıcı (2009)’nın Karadeniz Teknik Üniversitesi Araştırma Hastanesinde gerçekleştirdiği çalışmada tespit edilen değer % 17,88 altında kalmaktadır.

f) Gün Bazlı Oluşumunun Genel Değerlendirilmesi

Günlük periyotlarda inceleme yapıldığında ise; sağlık kuruluşunun 2008-2019 yılları arasındaki faaliyetleri sonucu günde ortalama 1.635 kg enfeksiyon yapıcı atık üretildiği, en fazla tıbbi atık üretilen günün Pazar günü tıbbi atık çıkışı yapılamaması sebebiyle Pazartesi günü olduğu, 10 yıllık süre zarfında yıllık gün bazında en çok atık üretilen günün toplamda 181.200 kg ile 2015 yılının Pazartesi günlerinde (3.485 kg/gün), en az atık üretiminin ise yıllık gün bazında toplamda 66.327 kg ile 2009 yılının Salı günlerinde (1.276 kg/gün) gerçekleştiği görülmüştür.



Şekil 4.26. Günlere göre enfeksiyon yapıcı atık miktarı değişimi (2008 - 2019)

2008-2019 Yılı arasındaki günlük ortalama atık oluşumunun yıl içerisinde değerlendirilmesi yapıldığında,

- En az atık oluşumunun Salı (1.672 kg), Cumartesi (1.757 kg) ve Perşembe (1.792 kg) günlerinde;

- En fazla atık oluşumunun ise Cuma (1.809 kg), Çarşamba (1.816 kg) ve Pazartesi (2.590 kg) günlerinde gerçekleştiği görülmüştür.

2008-2019 Yılı arasındaki günlük minimum atık oluşumunun yıl içerisinde değerlendirilmesi yapıldığında,

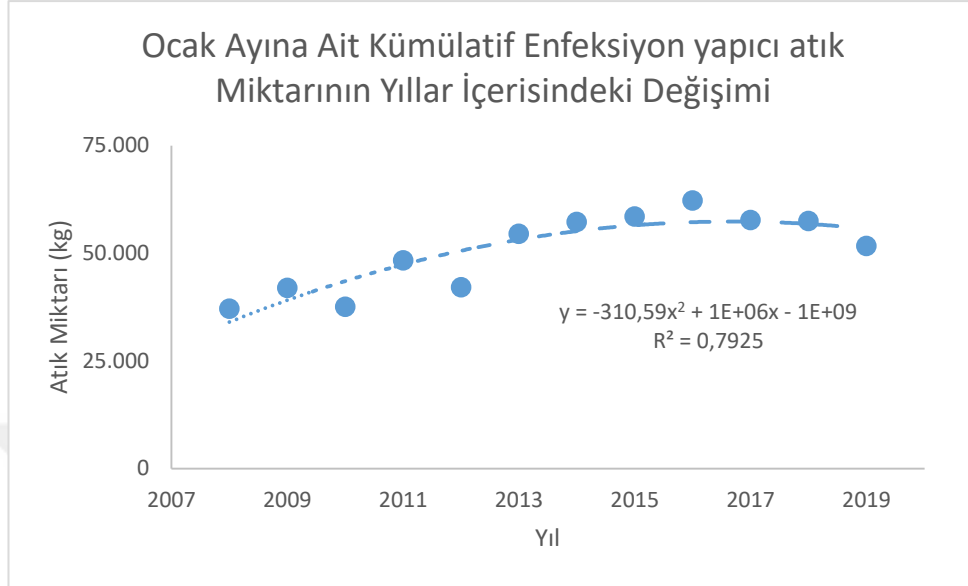
- En az atık oluşumunun Salı (1.275 kg), Perşembe (1.287 kg) ve Cuma (1.311 kg) günlerinde;
- En fazla atık oluşumunun ise Çarşamba (1.324 kg), Cumartesi (1.336 kg), Pazartesi (1.624 kg) günlerinde gerçekleştiği görülmüştür.

2008-2019 Yılı arasındaki günlük maksimum atık oluşumunun yıl içerisinde değerlendirilmesi yapıldığında,

- En az atık oluşumunun Salı (1.990 kg), Çarşamba (2.115 kg), Cuma (2.148 kg) günlerinde;
- En fazla atık oluşumunun ise Perşembe (2.174 kg), Cumartesi (2.331 kg) ve Pazartesi (3.485 kg) günlerinde olduğu görülmüştür.

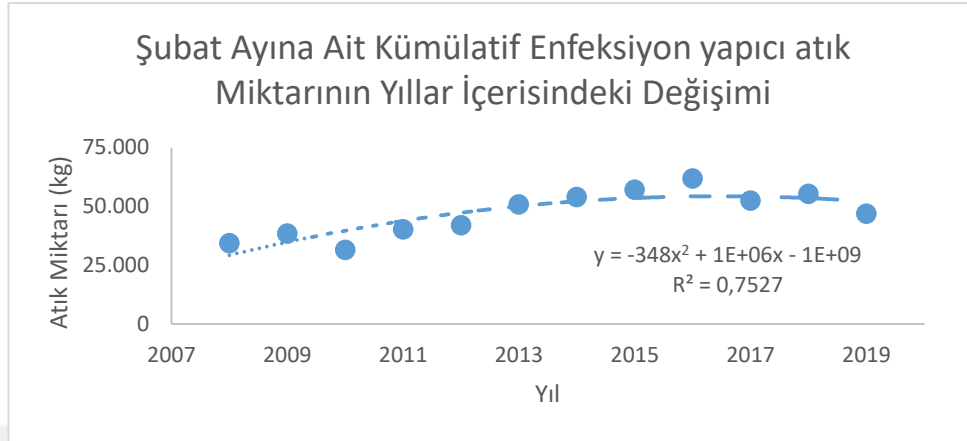
g) Ay Bazlı Oluşumunun Özel Değerlendirilmesi

2008-2019 Yılları arasında Ocak ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 606.315 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 37.088 kg ile 2008 yılında, maksimum atık oluşumunun 62.220 kg ile 2016 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 50.526 kg olduğu görülmektedir.



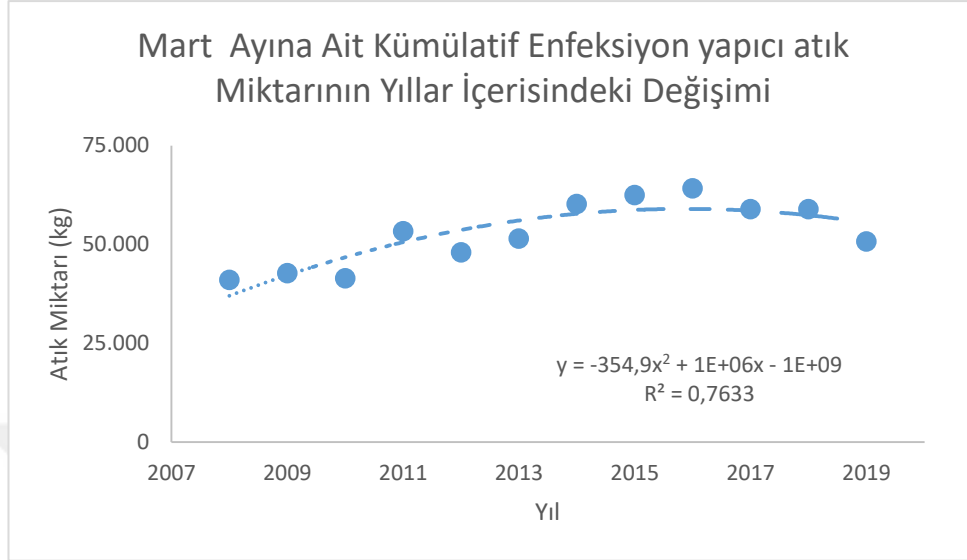
Şekil 4.27. Ocak ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Şubat ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 564.861 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 31.460 kg ile 2010 yılında, maksimum atık oluşumunun 61.820 kg ile 2016 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 47.072 kg olduğu görülmektedir.



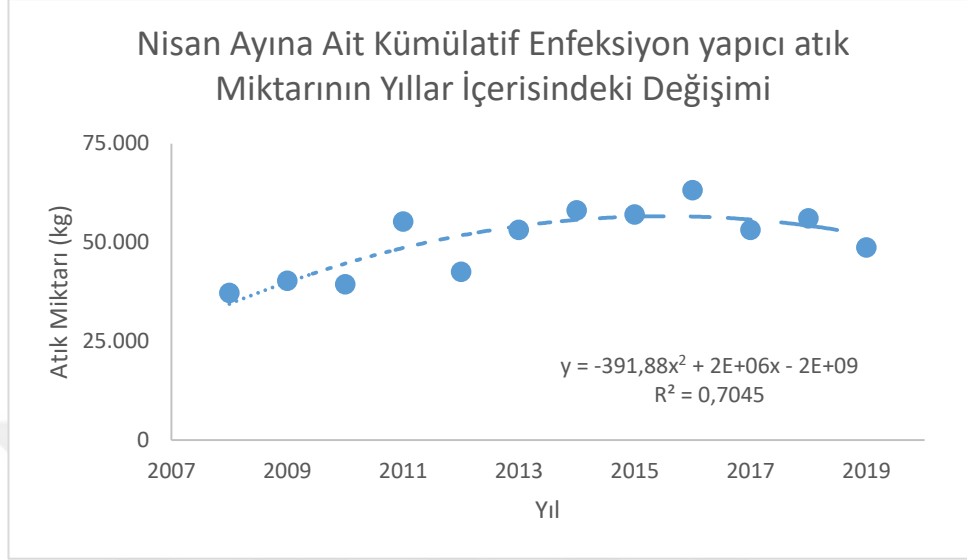
Şekil 4.28. Şubat ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Mart ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 633.073 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 40.992 kg ile 2008 yılında, maksimum atık oluşumunun 64.120 kg ile 2016 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 52.756 kg olduğu görülmektedir.



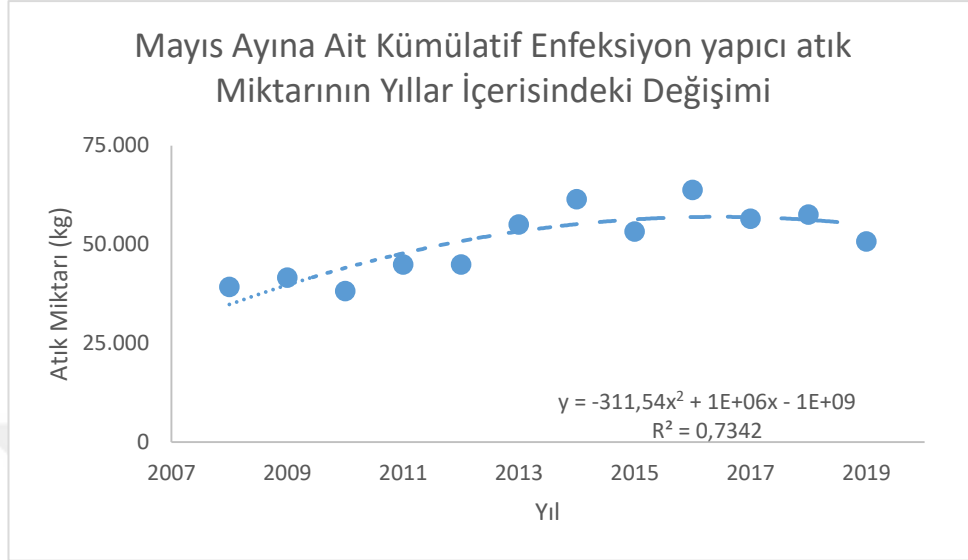
Şekil 4.29. Mart ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Nisan ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 604.173 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 37.211 kg ile 2008 yılında, maksimum atık oluşumunun 63.220 kg ile 2016 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 50.348 kg olduğu görülmektedir.



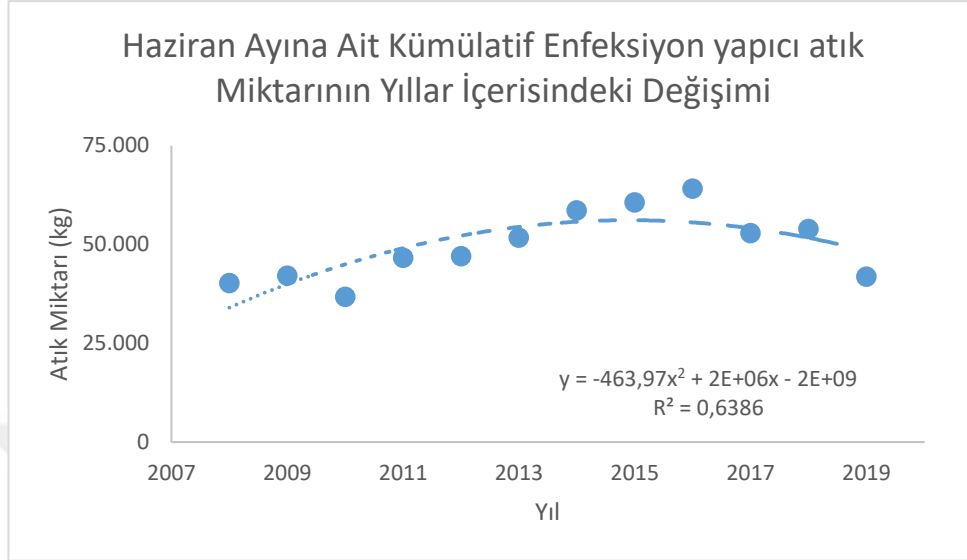
Şekil 4.30. Nisan ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Mayıs ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 606.837 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 38.180 kg ile 2010 yılında, maksimum atık oluşumunun 63.740 kg ile 2016 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 50.570 kg olduğu görülmektedir.



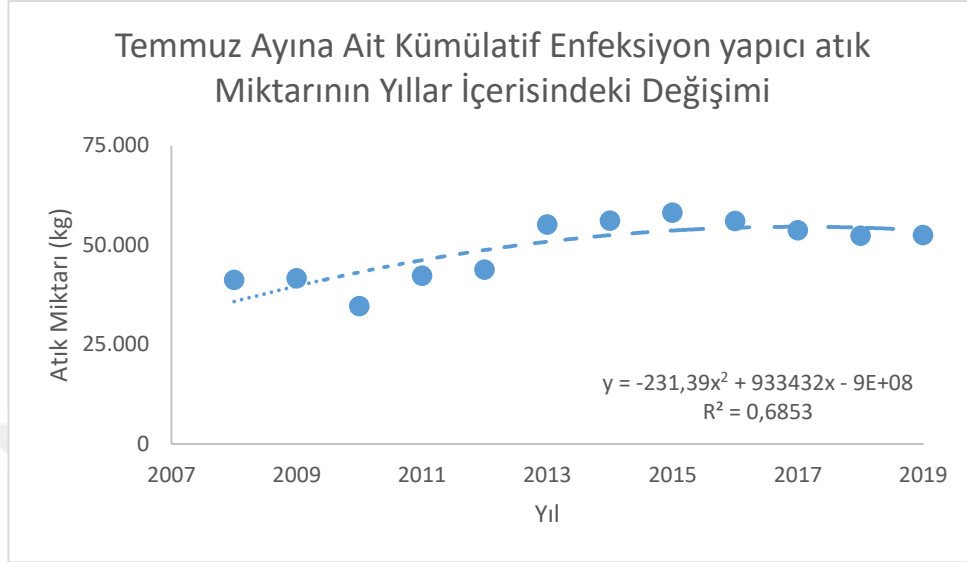
Şekil 4.31. Mayıs ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Haziran ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 596.127 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 36.760 kg ile 2010 yılında, maksimum atık oluşumunun 64.040 kg ile 2016 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 49.677 kg olduğu görülmektedir.



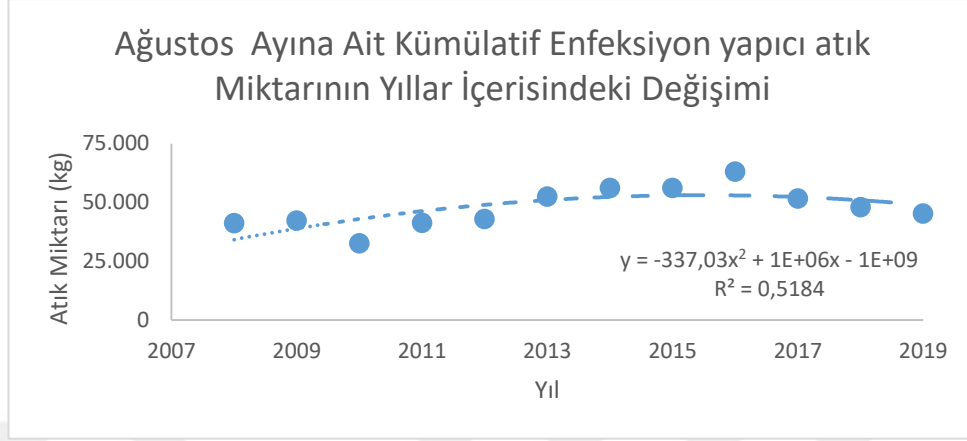
Şekil 4.32. Haziran ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Temmuz ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 587.392 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 34.600 kg ile 2010 yılında, maksimum atık oluşumunun 58.120 kg ile 2015 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 48.949 kg olduğu görülmektedir.



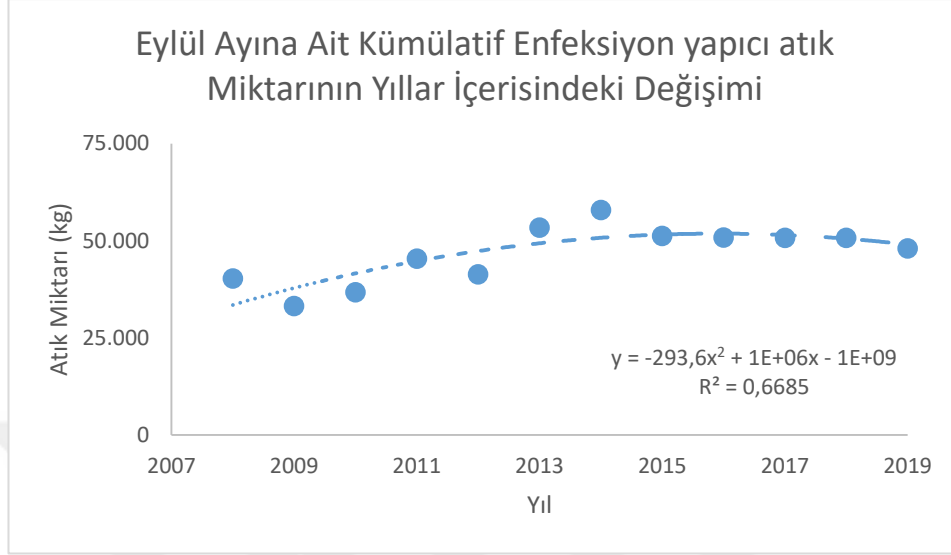
Şekil 4.33. Temmuz ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Ağustos ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 572.693 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 32.660 kg ile 2010 yılında, maksimum atık oluşumunun 63.040 kg ile 2016 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 47.724 kg olduğu görülmektedir.



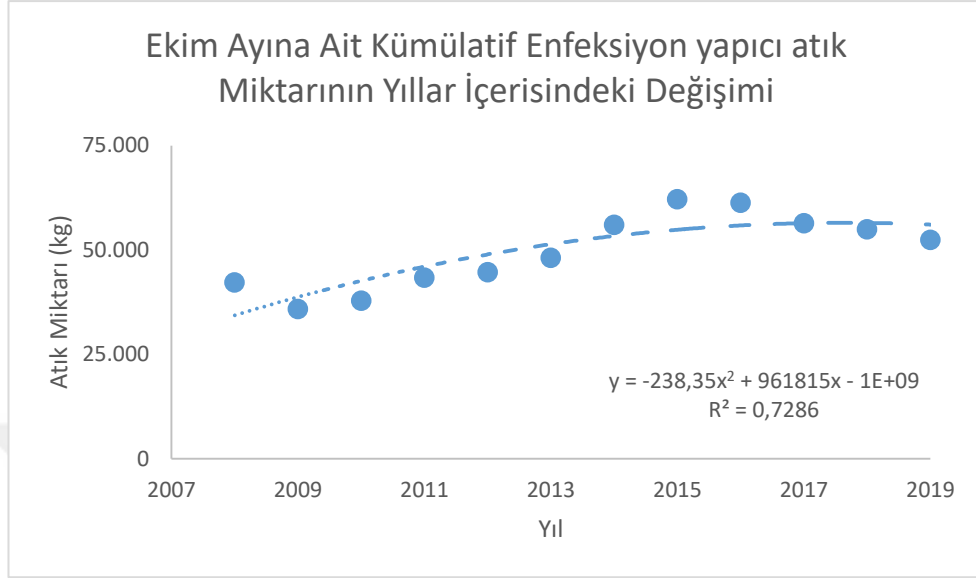
Şekil 4.34. Ağustos ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Eylül ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 559.382 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 33.120 kg ile 2009 yılında, maksimum atık oluşumunun 57.900 kg ile 2014 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 46.615 kg olduğu görülmektedir.



Şekil 4.35. Eylül ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Ekim ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 594.960 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 35.800 kg ile 2009 yılında, maksimum atık oluşumunun 62.160 kg ile 2015 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 49.580 kg olduğu görülmektedir.



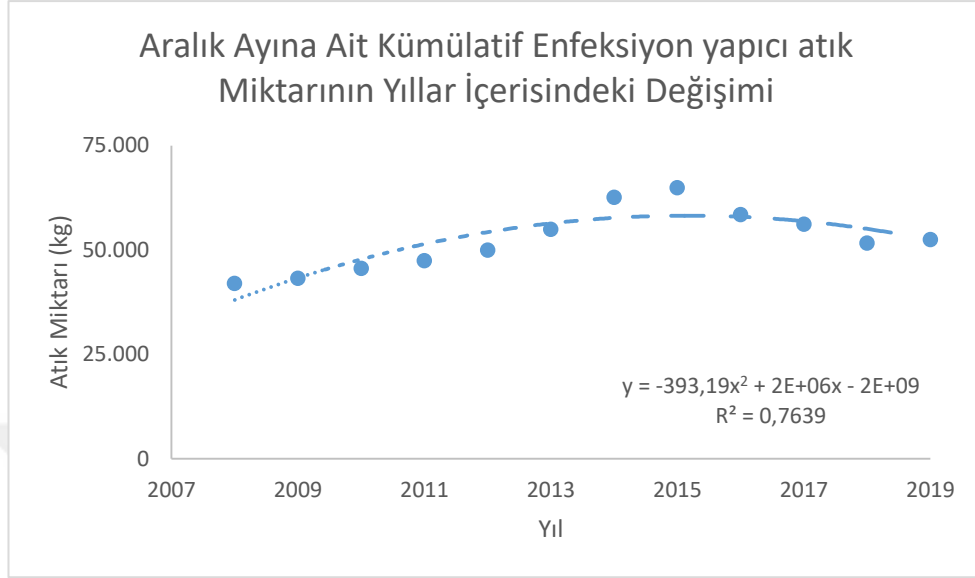
Şekil 4.36. Ekim ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Kasım ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 587.688 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 34.460 kg ile 2009 yılında, maksimum atık oluşumunun 60.720 kg ile 2015 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 48.974 kg olduğu görülmektedir.



Şekil 4.37. Kasım ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

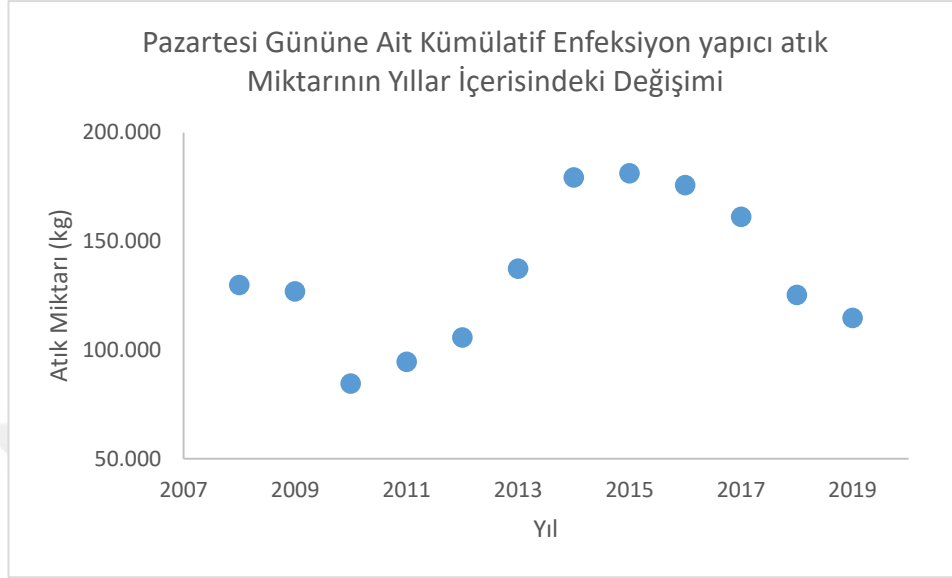
2008-2019 Yılları arasında Aralık ayında oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 629.255 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, aylık minimum atık oluşumunun 41.975 kg ile 2008 yılında, maksimum atık oluşumunun 64.900 kg ile 2015 yılında meydana geldiği, ortalama atık miktarının 52.438 kg olduğu görülmektedir.



Şekil 4.38. Aralık ayına ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

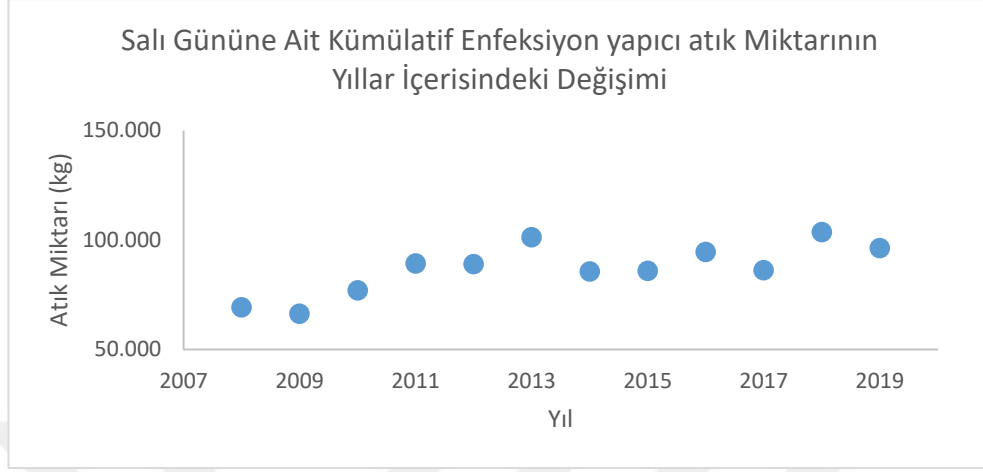
h) Gün Bazlı Oluşumunun Özel Değerlendirilmesi

2008-2019 Yılları arasında Pazartesi günü oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 1.616.252 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, günlük minimum atık oluşumunun 84.480 kg ile 2010 yılında (1.625 kg/gün), maksimum atık oluşumunun 181.200 kg ile 2015 yılında (3.485 kg/gün) meydana geldiği, ortalama atık miktarının 134.688 kg/yıl (2.590 kg/gün) olduğu görülmektedir.



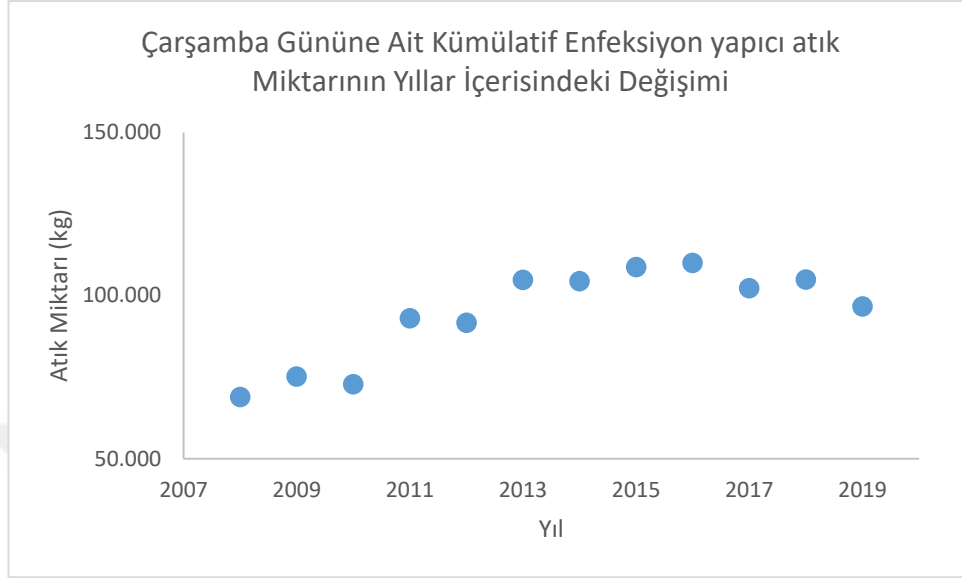
Şekil 4.39. Pazartesi gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Salı günü oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 1.043.933 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, günlük minimum atık oluşumunun 66.327 kg ile 2009 yılında (1.276 kg/gün), maksimum atık oluşumunun 103.520 kg ile 2018 yılında (1.991 kg/gün) meydana geldiği, ortalama atık miktarının 86.994 kg/yıl (1.673 kg/gün) olduğu görülmektedir.



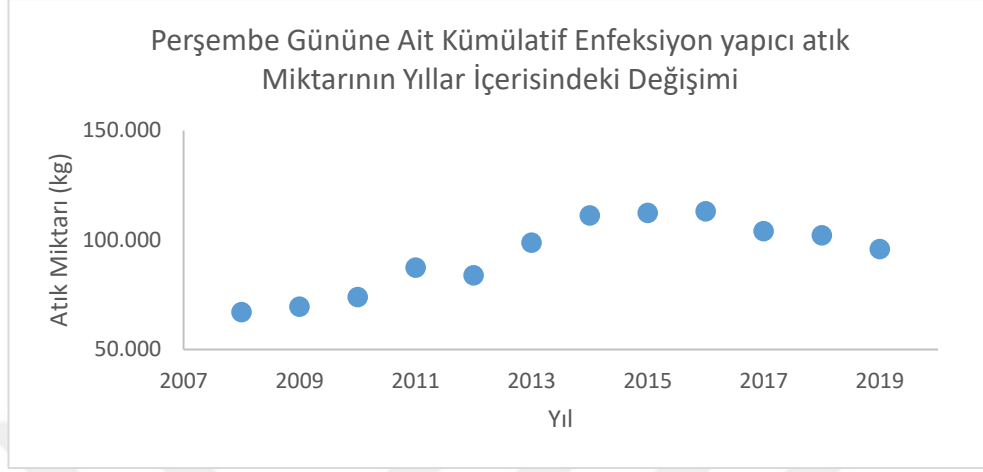
Şekil 4.40. Salı gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Çarşamba günü oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 1.133.188 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, günlük minimum atık oluşumunun 68.855 kg ile 2008 yılında (1.324 kg/gün), maksimum atık oluşumunun 110.000 kg ile 2016 yılında (2.115 kg/gün) meydana geldiği, ortalama atık miktarının 94.432 kg/yıl (1.816 kg/gün) olduğu görülmektedir.



Şekil 4.41. Çarşamba gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Perşembe günü oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 1.118.821 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, günlük minimum atık oluşumunun 66.961 kg ile 2008 yılında (1.288 kg/gün), maksimum atık oluşumunun 113.080 kg ile 2016 yılında (2.175 kg/gün) meydana geldiği, ortalama atık miktarının 93.235 kg/yıl (1.793 kg/gün) olduğu görülmektedir.



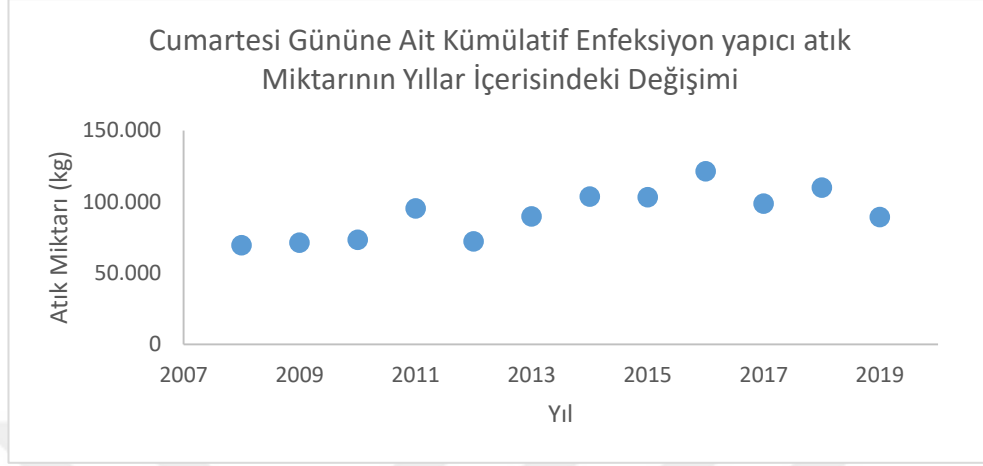
Şekil 4.42. Perşembe gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Cuma günü oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 1.129.302 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, günlük minimum atık oluşumunun 68.208 kg ile 2009 yılında (1.312 kg/gün), maksimum atık oluşumunun 111.700 kg ile 2014 yılında (2.148 kg/gün) meydana geldiği, ortalama atık miktarının 93.109 kg/yıl (1.810 kg/gün) olduğu görülmektedir.



Şekil 4.43. Cuma gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

2008-2019 Yılları arasında Cumartesi günü oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; toplam 1.096.460 kg enfeksiyon yapıcı atık oluşumun gerçekleştiği, günlük minimum atık oluşumunun 69.521 kg ile 2008 yılında (1.337 kg/gün), maksimum atık oluşumunun 121.220 kg ile 2016 yılında (2.331 kg/gün) meydana geldiği, ortalama atık miktarının 91.372 kg/yıl (1.757 kg/gün) olduğu görülmektedir.



Şekil 4.44. Cumartesi gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

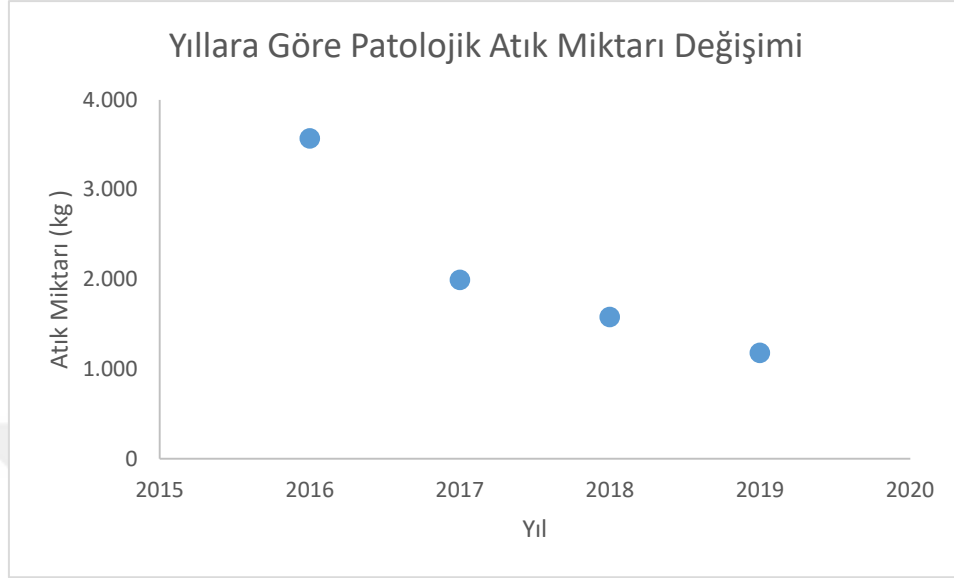
2008-2019 Yılları arasında Pazar günü oluşan enfeksiyon yapıcı atık miktarı incelendiğinde; 12 yıllık süre zarfında sadece 2011 (2) ve 2012 (1) yıllarında olmak üzere toplamda 3 gün atık çıkışının gerçekleştirildiği, bu atık çıkışlarının toplamda 4.800 kg olduğu, bu istisnalar dışında Pazar günleri atık çıkışı gerçekleştirilmediği görülmüştür.



Şekil 4.45. Pazar gününe ait kümülatif enfeksiyon yapıcı atık miktarının yıllara göre değişimi

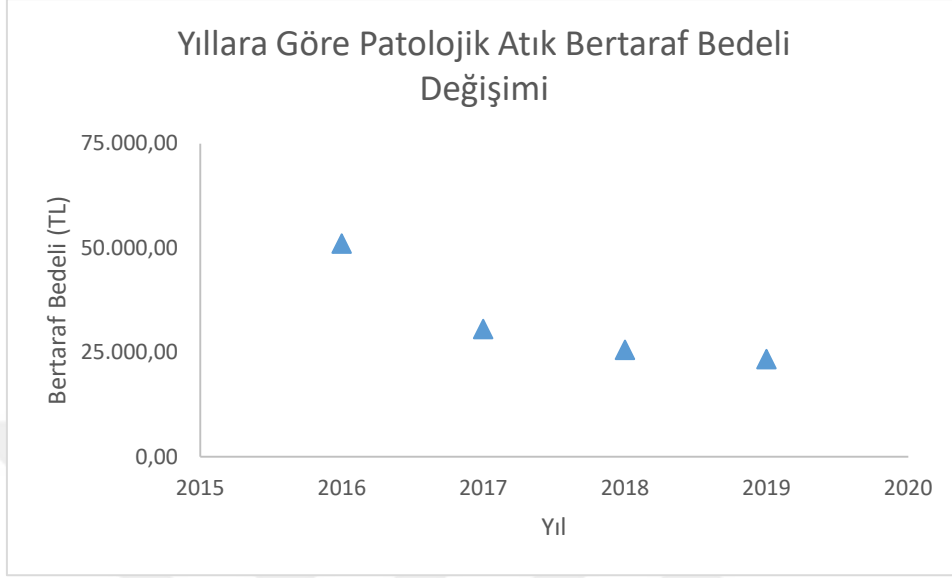
4.4.1.2. Patolojik Atıkların Oluşum ve Bertarafının Değerlendirilmesi

Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunun faaliyetleri sonucu, 2016-2019 yılı arasındaki oluşan patolojik atık miktarları yıl bazında incelendiğinde; yıllık ortalama patolojik atık üretiminin 2.081,50 kg olduğu, en fazla patolojik atık üretiminin 3572 kg ile 2016 yılında, en az patolojik atık üretiminin ise 1180 kg ile 2019 yılında gerçekleştiği görülmüştür.



Şekil 4.46. Yıllara göre patolojik atık miktarı değişimi (2016 - 2018)

2016 yılında 3.572 kg olan patolojik atık miktarının yıllık ortalama %30,09 kademeli azalma göstererek, 2019 yılında 1180 kg seviyesine düştüğü görülmektedir. Bunun nedeni; sağlık kuruluşunun patolojik atıkların yönetimi konusunda yapmış olduğu iyileştirme çalışmasından kaynaklanmaktadır. 10.11.2017 tarihinden önce patolojik atık kategorisinde değerlendirilen ve 18.01.02 atık kodu ve 16,20 TL/kg birim bertaraf ücretiyle Ankara İl'inde yer alan yakma tesisine gönderilen doğumhane kaynaklı plasenta atıklarının, TAKY'nin 5. Maddesinin (1.) fıkrası kapsamında enfeksiyon yapıcı atık kategorisinde değerlendirilmiş, 18.01.03 atık kodu ve 2,78 TL/kg birim bertaraf ücretiyle Adana İl'inde yer alan sterilizasyon tesisine gönderilmeye başlanmıştır. Şekil 4.46 ve Şekil 4.47'den de görüleceği üzere, atık miktarının düşmesiyle birlikte bertaraf maliyetleri azalmıştır.

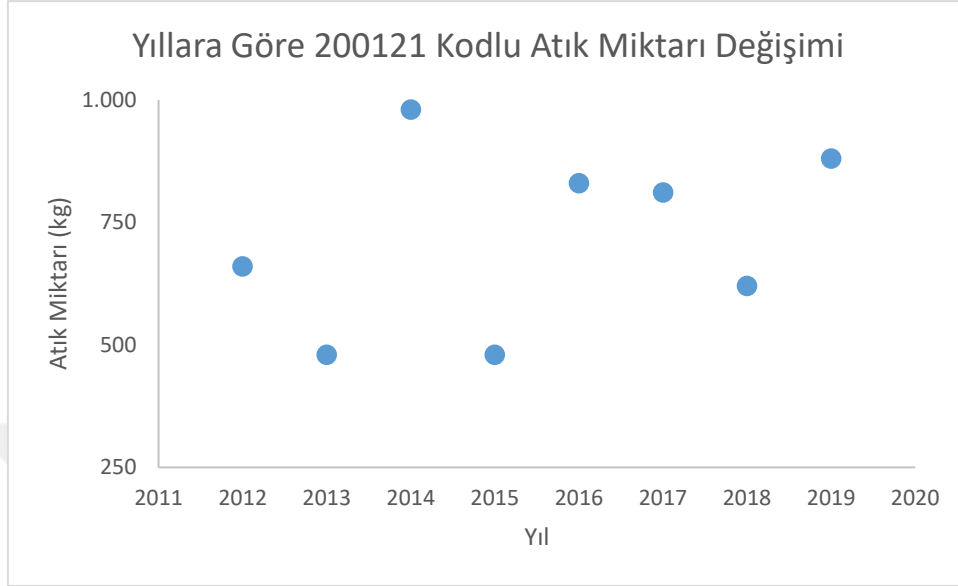


Şekil 4.47. Yıllara göre patolojik atık bertaraf bedeli değişimi (2016 - 2019)

4.3.2. Diğer Tehlikeli Atıklar

200121 Kodlu Atıklarının Oluşum ve Bertarafının Değerlendirilmesi

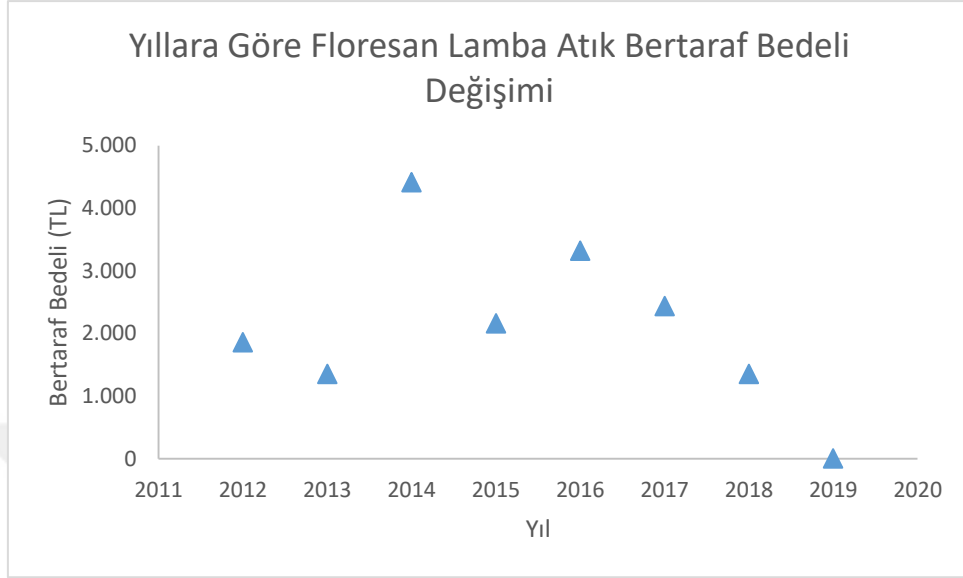
Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunun bünyesinde yer alan elektrik atölyesinin faaliyeti sonucu 2012-2019 yılı arasında yıllık ortalama 718 kg floresan lamba atığının üretildiği, en fazla atık üretiminin 980 kg ile 2014 yılında gerçekleştiği, en az atık üretiminin 480 kg ile 2013 ve 2015 senelerinde gerçekleştiği görülmüştür.



Şekil 4.48. Yıllara göre floresan lamba atık miktarı değişimi (2012 – 2019)

Şekil 4.48’den görüldüğü üzere, sağlık kuruluşunda 2018 yılında 620 kg olan yıllık floresan lamba atık oluşumu, 2019 senesinde %41,94 artış göstererek 880 kg seviyesine ulaşmıştır. Ancak Şekil 4.49’da yer alan grafik incelendiğinde ise atık maliyetinin 2018 senesinden sonra sıfırlandığı görülmektedir.

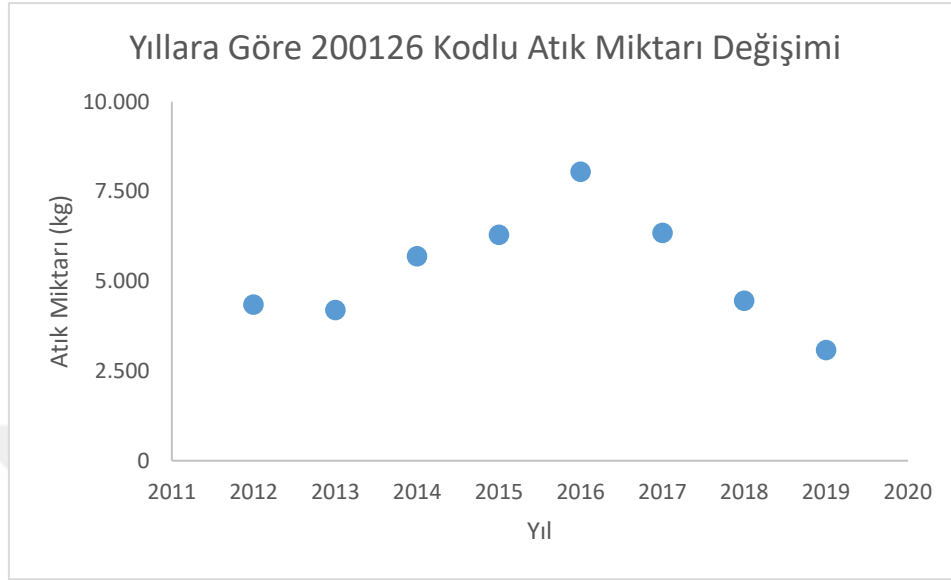
Bunun sebebi, sağlık kuruluşunun atık bertaraf ve geri kazanım yönteminde yaptığı revizyondan kaynaklanmaktadır. 06.06.2018 tarihinden önce, 4,43 TL/kg birim bertaraf ücretiyle lisanslı ara depolama tesislerine gönderilen floresan lambaların, ücretsiz olarak lisanslı geri kazanım tesisine gönderilmeye başlanması sonrasında atık bertaraf maliyetlerini sıfırlandığı görülmektedir.



Şekil 4.49. Yıllara göre floresan lamba atık bertaraf bedeli değişimi (2012 - 2019)

200126 Kodlu Atıklarının Oluşum ve Bertarafının Değerlendirilmesi

Sağlık kuruluşunun yemekhane – mutfak biriminin faaliyeti sonucu 2011 – 2019 yılı arasında oluşan bitkisel atık yağ miktarı incelendiğinde, yıllık ortalama 5.308 kg bitkisel atık yağ üretildiği, en fazla atık üretiminin 8050 kg ile 2016 yılında, en az atık üretiminin 3078 kg ile 2019 senesinde gerçekleştiği, oluşan bitkisel atık yağların bedelsiz olarak geri kazanım lisansına sahip tesislere verildiği görülmüştür. 2016 yılından sonra oluşan bitkisel atık yağ miktarının kademeli olarak % 27,29 oranında azaldığı görülmektedir. Bu durum sağlık kuruluşunun geçtiğimiz 3 yıl içerisinde yemek listelerinde yapmış olduğu değişimlerden kaynaklanmaktadır. Kızartma türlerinin azaltılması, üretilen bitkisel atık yağ miktarının düşmesine sebep olmuştur.



Şekil 4.50. Yıllara göre bitkisel atık yağ miktarı değişimi (2012 – 2019)

Diğer Kod Grupları

Sağlık kuruluşunda 2015 – 2019 arasında oluşan ve lisanslı firmalara gönderimi yapılan diğer tehlikeli atıklara ilişkin bilgiler Çizelge 4.22’de verilmiştir. Rutin olarak, 150110, 150202, 180106 ve 180108 kodlu atıkların oluştuğu görülmektedir.

Çizelge 4.22. Diğer tehlikeli atıklar

Atık Kodu	Atık Adı	Atık Miktarı (kg / yıl)				
		2015	2016	2017	2018	2019
15 01 10	Tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	100	1.651	231	400	380
15 01 11	Boş basınçlı konteynerler	-	3.640	-	-	4.860
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, temizleme bezleri, koruyucu giysiler	-	2.440	-	1.220	1.920
16 05 07	Tehlikeli maddeler içeren ıskarta inorganik kimyasallar	63	80	-	-	-
16 05 08	Tehlikeli maddeler içeren ıskarta organik kimyasallar	255	63	-	-	-
16 06 01	Kurşunlu piller ve akümülatörler	-	-	185	-	-
18 01 06	Tehlikeli maddeler içeren kimyasallar	2.772	6.840	5.180	4.900	5.160
18 01 08	Sitotoksik ve sitostatik ilaçlar	-	160	6.578	3.400	6.460
18 01 09	18 01 08 dışındaki ilaçlar	-	125	-	-	-
20 01 35	20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar içeren elektrikli ve elektronik ekipmanlar	7.520	8.620	-	-	12.440

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde yapılan incelemeler ve elde edilen bulgular neticesinde genel bir değerlendirme yapılmış olup, sağlık kuruluşundaki mevcut atık yönetim sisteminin iyileştirilmesine ilişkin çözüm önerileri ortaya koyulmuştur.

i. Planlama ve Yönetim

Sağlık kuruluşunda mevcut atık yönetimine ilişkin genel planlar ve talimatlar mevcut olup bu planların birim bazlı özelleştirilmesi, rutin olarak oluşan ve mevcut planlar gereği enfeksiyon yapıcı atık kategorisinde değerlendirilen ancak evsel atık kategorisinde değerlendirilmesinde insan ve çevre sağlığı açısından herhangi bir risk teşkil etmeyen bazı atıkların belirlenerek birim bazlı atık envanterinin tekrardan güncellenmesi atık azaltımı açısından faydalar sağlayacaktır.

Atık yönetiminin geliştirilmesi açısından, sağlık kuruluşunun genelini kapsayıcı kararların alınıp uygulamaya geçirileceği ve atık yönetim sisteminin sürekli izlenip, gelişiminin sağlanacağı bir Atık Yönetim Komitesi oluşturulmalıdır.

ii. Atık Azaltımı ve Atıkların Kaynağında Ayrıştırılması

Sağlık kuruluşunda atıkların kaynağında ayrıştırılmasına yönelik gerçekleştirilen eğitimler, bilinçlendirme çalışmaları ve denetimler sonucunda tıbbi atık miktarının ve temizlik personelinin kesici – delici alet kaynaklı yaralanmalarla sonuçlanan iş kazalarının giderek azaldığı görülmüştür. Faaliyetleri sonucu atık üretimine neden olan birim ve bölümlerde, oluşan atıkların yönetiminin mevcut yönetim planlarına ve talimatlara uygun olarak 7 gün 24 saat sürdürülmesi konusunda, birimde – bölümde görev yapan sorumlu personel görevlendirilmeli, bu personel tarafından birim içinde atık yönetimi anlık olarak izlenmeli, uygunsuzluğa neden olacak durumlar tespit edilmeli, düzeltilmesine yönelik kayıtlar

oluşturulmalıdır. Sağlık kuruluşunda 2008 yılı içerisinde gerçekleşen kesici – delici alet yaralanması kaynaklı iş kazalarından etkilenen personelin % 75’ini temizlik personeli oluştururken bu oranın 2019 yılında % 9,7 seviyesine düştüğü tespit edilmiştir. Yatak doluluk oranları dikkate alınarak günlük yatak başına oluşan ortalama tıbbi atık miktarının 2018 yılında 1,51 kg/yatak/gün olduğu ve 2019 yılında bu değer %5,54 azalma göstererek 1,43 kg/yatak/gün değerine düştüğü saptanmıştır. Ayrıca 2008-2010 yılı arasında hasta başına oluşan günlük ortalama tıbbi atık miktarı 0,74 kg/kişi/gün, 2011-2013 yılı arasında 0,92 kg/kişi/gün, 2014-2016 yılı arasında 0,94 kg/kişi/gün ve 2017-2019 yılı arasında ise 0,68 kg/kişi/gün olarak tespit edilmiştir. 2016-2019 yılı aralığında, kademeli olarak yıllık ortalama %5,21 oranında hasta sayısı artmasına rağmen, kademeli şekilde yıllık ortalama %6,62 oranında tıbbi atıkların azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

iii. Atıkların Ünite İçinde Toplanması ve Taşınması Süreci

Atıkların ilgili birimden alınması, toplanması, taşınması ve geçici depolanması sistemindeki mevcut iş adımlarının gün boyu izlenileceği bir iş takip sistemi oluşturulmalıdır. Sürdürülebilir bir atık azaltımı sisteminin sağlanması açısından; tüm atık türlerinin birim bazlı tartılarak alınması, tartım kayıtlarının sürekli olarak izlenmesi, birim bazlı günlük yatak başı ortalama atık üretim miktarı ile hasta başı ortalama atık üretim miktarı oranlarının tespit edilerek belirlenmesi ve bu belirlenen oranların gün içinde aşıldığı durumlarda ilgili birimlerin uyarılması, ikazını sağlayacak bir sistemin geliştirilmesi gerekmektedir.

Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunda oluşan tıbbi ve evsel & ambalaj atıkların geçici atık depolarına taşınması süreciyle ilgili, günde ortalama 47,67 km iş yapıldığı tespit edilmiş olup, bunun 18,94 km’sini (%39.75) risk durumu yüksek olan tıbbi atıkların taşınması işinin oluşturduğu görülmüştür. Özellikle atık taşıma işinin hâlihazırda insan gücüyle yapılıyor olması, mevcut atık taşıma işinde çalışan personelin olumsuz mevsimsel ve çevresel dış etkenlere

maruz kalması, zaman problemi gibi olumsuz faktörler yapılan bu iş kapsamında çevre, halk sağlığı ve iş güvenliği açısından bir takım risk durumlarının oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Mevcut durumda atıkların geçici atık depolarına taşınması işi kapsamında günlük ortalama 11,04 saat yürüme faaliyeti gerçekleştirilmekte olup, atıkların elektrikli (akülü) araçlarla taşınması durumunda yola harcanan zamanın %73 azalarak 2,98 saate düşeceği tespit edilmiştir. Atıkların çevreyle temasta bulunduğu sürenin azaltılması, atık taşıma işinde kullanılan insan gücünün hafifletilmesi, yola giden zamanın azaltılması, personelin etkin kullanılması maksadıyla; mevcut atık taşıma işinde motorlu (akülü, elektrikli özelliğe sahip), içerisine bir konteynerin rahat bir şekilde sığabileceği ve maliyeti yüksek olmayan taşıma araçların kullanılması mevcut atık taşıma sisteminin iyileştirilmesinde büyük faydalar sağlayacağı düşünülmektedir.

iv. Atıkların Geçici Depolanması Süreci

Sağlık kuruluşunda bulunan tıbbi atık geçici deposunun (TAGDA-1) hacmi 64,06 m³ olup, sağlık kuruluşunda oluşacak 2 günlük tıbbi atığın depolanacağı kapasiteye sahiptir. Bu değer, TAKY'nin 13. Maddesi'nin (a) bendindeki "Deponun hacmi en az iki günlük atığı alabilecek boyutlarda olur." hükmünü karşılamaktadır. Ayrıca sağlık kuruluşundan, ABŞB tıbbi atık ekipleri tarafından günlük olarak atıkların teslim alındığı düşünüldüğünde (pazar günleri hariç) herhangi bir problem durumu söz konusu değildir. Ancak herhangi bir olağanüstü durumda (ABŞB tıbbi atık taşıma ekibi veya sterilizasyon tesisinden kaynaklı bir olumsuzluk durumu, vb.) veya atık üretiminin biraz artması sonucunda, bu atıkların 2 gün süreyle çıkışının yapılmaması sağlık kuruluşunda bu atıkların geçici depolanması süreciyle alakalı bir takım sıkıntılar doğurabilir. TAKY'nin 12. Maddesi'nin ikinci fıkrasında "Tıbbi atık geçici deposu içindeki sıcaklığın +4 °C olması ve kapasitenin uygun olması koşuluyla bekleme süresi bir haftaya kadar uzatılabilir." ifadesi yer almaktadır. Aynı yönetmeliğin 13. Maddesi'nin (b) fıkrasında ise "Deponun hacmi, 12'nci maddenin ikinci fıkrasının uygulanması

durumunda en az bir haftalık atığı alabilecek boyutta olur” hükmü yer almaktadır. Ayrıca Bölüm 4.2.3’ de yapılan değerlendirme sonucunda, sağlık kuruluşunun faaliyetlerinin gelecek yıllar içerisinde normal şekilde devam etmesi şartıyla, TAGDA-1 için kritik depolama seviyesinin 25.03.2040 tarihinde aşılacağı ve tıbbi atık geçici atık depolama alanının yetersiz kalacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sebeple TAGDA-1 atık deposunun hacmi arttırılmalı ya da bu durumlarda kullanılmak üzere yedek bir tıbbi atık geçici depolama alanı oluşturulmalıdır.

Sağlık kuruluşunda bulunan TAGDA-2, TAGDA-3 ve TAGDA-4 tehlikeli atık geçici depolama alanlarının yeterli olduğu görülmüştür. Ancak hastanenin eski olmasından ve yapısal olarak revizyona uğramasından dolayı, bazı tehlikeli atık geçici depolama alanlarının sonradan oluşturulduğu, bu geçici depolama alanların hastane merkezine mesafesinin bir hayli uzak olduğu görülmektedir. İnsan ve çevre sağlığı açısından, tehlikeli atık geçici depolama alanlarının hasta ve insan trafiğinin yoğun olmadığı bölgelere yapılması uygundur ancak bu durumda sağlık kuruluşunda oluşan atıkların bu alanlara transferi problem haline gelmektedir. Bu sebeple, atıkların transferi sürecinin sağlıklı bir şekilde sürdürülmesi için sağlık kuruluşundaki mevcut atık taşıma sisteminin geliştirilmesi ya da atık depolarının mevcut atık taşıma sistemine uygun olarak merkeze yakın uygun alanlarda oluşturulması gerekmektedir.

v. Atıkların Geri Kazanım ve Bertarafı Süreci

Oluşan atıkların, atık yönetim hiyerarşisindeki adımlara uygun olarak yönetiminin sağlanması gerekmektedir. Atık yönetim politikaları oluşturulurken, mevcut atığın yönetiminde doğrudan bertarafı düşünmek yerine, önleme, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım hedefleri dikkate alınmalıdır.

Tehlikesiz özelliğe sahip evsel ve ambalaj atıklarının birim bazlı tartımlarının yapılarak kayıt altına alınması, bu atıkların en etkin şekilde yönetiminin sağlanması için gereklidir.

vi. Atık Bertaraf Maliyetleri

Sağlık kuruluşunda gerçekleştirilen eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarıyla atık miktarlarının, atık yönetim stratejilerinde yapılan değişimlerle ise atık bertaraf maliyetlerinin azaltıldığı görülmüştür. Plasenta atıklarının yönetiminde gerçekleştirilen revizyonlarla 2016 yılında 3.572 kg olan patolojik atık miktarının yıllık ortalama %30,09 kademeli azalma göstererek 2019 yılında 1180 kg seviyesine düştüğü tespit edilmiştir. Floresan lamba atıklarının 2018 yılı itibariyle lisanslı geri kazanım tesislerine ücretsiz olarak gönderilmeye başlanmasından sonra bu atık kodu için bertaraf maliyetlerinin sıfırlandığı bulgusuna rastlanmıştır. Sağlık kuruluşunun faaliyeti sonucunda 2016 yılında 724.840 kg enfeksiyon yapıcı atık meydana geldiği ve bu atıkların bertarafı için 1.710.622,40 TL tutarında ücret ödendiği tespit edilmiştir. Enfeksiyon yapıcı atık miktarının 2016 yılından bu yana yıllık kademeli olarak ortalama %6,62 oranında azalma göstererek 2019 yılında 588.880 kg seviyesine düştüğü, ancak atık bertaraf ücretinin ise yıllık kademeli olarak ortalama 5,78 oranında artarak 2.015.147,36 TL değerine ulaştığı tespit edilmiştir.

Atık miktarının azalmasına rağmen bertaraf ücretinin sürekli artışının, tıbbi atıkların birim bertaraf ücretlerinin Mahalli Çevre Kurulu Kararlarıyla TÜİK tarafından açıklanan yıllık Tüketici Fiyat Endeksine paralel olarak artmasından kaynaklandığı saplantamıştır. 2016 yılında tıbbi atıkların birim bertaraf ücreti 2,36 TL/kg iken bu değer yıllık kademeli olarak ortalama %13,38 oranında artış göstererek 2019 yılında 2,36 TL/kg değerine ulaştığı görülmüştür.

Sağlık kuruluşunda oluşan bazı tehlikeli atıkların gönderildiği lisanslı tesislerinin il dışında olması, yakın illerde lisanslı tesislerin bulunmaması, taşıma maliyetinden dolayı atık bertaraf maliyetlerini olumsuz olarak etkileyen bir durumdur. Ülke genelinde atık işleme tesislerinin yaygınlaşması ve atık getirme merkezlerinin kurulması ile atık bertaraf maliyetlerinin azalacağı düşünülmektedir. T.C. Adana Valiliği İl Mahalli Çevre Kurulu Kararlarından görüleceği üzere, Adana İl'inde oluşan patolojik atıklar ilde yakma tesisi olamasından dolayı Ankara

İl’inde bertaraf edilmekte, patolojik atıkların birim toplama, taşıma ve bertaraf ücretinin %82’sini taşıma ücreti oluşturmaktadır. Ayrıca Adana İl’inde 2013 – 2019 yılları arasında uygulanan MÇK kararları incelendiğinde, enfeksiyon yapıcı atıkların birim toplama, taşıma ve bertaraf ücretinin ise ortalama %40’ının taşıma ücretinden oluştuğu görülmektedir. TAKY’nin 24’üncü maddesi’nin ikinci fıkrasında, “Tıbbi atık bertaraf ücretinin tespitinde, oluşan atığın gideceği sterilizasyon ve/veya bertaraf tesisine taşıma mesafesi ile sterilizasyon ve/veya bertaraf maliyetleri göz önüne alınır.” ifadesi yer almaktadır. 28.12.2018 Tarih ve 2018/80 Sayılı Adana Valiliği MÇK kararlarında sağlık kuruluşları; merkez ilçeler (Yüreğir, Sarıçam, Seyhan, Çukurova) ve il merkezine 30 km uzaklıktaki ilçeler olarak iki ayrı grupta kategorize edilmiş olup, taşıma ücreti merkez ilçelerde 1,14 TL/kg+KDV ve il merkezine 30 km ve daha fazla uzaklıkta bulunan ilçelerde 1,23 TL/kg+KDV olarak belirlenmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunun sterilizasyon tesisine yaklaşık olarak 5 km mesafede olması, ve ilde oluşan tıbbi atığın ortalama %23,16 ile Sarıçam ilçesinde oluşan tıbbi atığın ortalama % 93,60 üreten bir tesis olmasına rağmen, MÇK kararlarında, sağlık kuruluşlarının sterilizasyon tesisine olan mesafelerinin genelleme yapılarak dikkate alınması, bu sağlık kuruluşu için tıbbi atık toplama, taşıma ve bertaraf maliyetlerini olumsuz etkileyen bir durumdur.

Ülke geneline bakıldığında ise tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı ücretlerinin her ilde farklı şekilde uygulandığı görülmektedir (URL-11). Tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı ücretlerinin, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından ortaya koyulacak bir standart dahilinde yapılması sağlık kuruluşlarının atık bertaraf maliyetlerinin dengelenmesinde faydalar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- 2872 Sayılı Çevre Kanunu. (1983, 11 Ağustos). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 18132).
- Akkaya, S.E. 2015. Samsun İli Tıbbi Atık Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, 158, Samsun.
- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği. (2017, 27 Aralık). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 30283).
- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği. (2012, 22 Mayıs). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 28300).
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği. (2004, 31 Ağustos). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 25569).
- Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği. (2019, Aralık 21). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 30985).
- Atık Yönetimi Yönetmeliği. (2015, 2 Nisan). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 29314).
- Atıkların Karayolunda Taşınmasına İlişkin Tebliğ. (2015, 20 Mart). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 29301)
- Ayan, Ş. 2019. Tıbbi Atıkların Yönetimi: Şanlıurfa Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, 61, Şanlıurfa.
- Bahçıvan, F.H. 2017. Kayseri İli Tıbbi Atık Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, 154, Samsun.
- Baylan, A. 2009. Tıbbi Atıkların Bertarafı Üzerine Çalışma Edirne Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, 57, Tekirdağ.
- Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliği. (2011, 17 Haziran). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı:27967)

- Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği. (2015, 6 Haziran). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 29378).
- Christensen, T.H., 2010. Introduction to Waste Management (T.H. Christensen editör). Solid Waste Technology & Management, John Wiley & Sons, Chichester, s.3-16.
- Christiansen O.V., ve Bisbjerg P., 2010. Healthcare Risk Waste (T.H. Christensen editör). Solid Waste Technology & Management, John Wiley & Sons, Chichester, s.951-959.
- CPS (2012). *Atık Yönetimi Hakkında AB Müktesebat Rehberi*. İstanbul & Brüksel.
- Çetinbaş, M. 2017. Sağlık Kuruluşlarından Kaynaklanan Tıbbi Atıkların Kütlesel Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, 106, Konya.
- Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği. (2019, 10 Eylül). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 29115).
- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği. (2014, 25 Kasım). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 29186).
- Çobanoğlu, N. ve Aydoğdu İ., 2011. Tıbbi Atıkların Oluşturduğu Sorunların Çevre, Sağlık ve Etik Açısından İncelenmesi. Z. Dilek ve diğerleri (Ed), 38. *Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi Çevre, Kentleşme Sorunları ve Çözümleri* (s. 271-288) içinde. Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Başkanlığı.
- Ege, H. 2009. Adana İli Tıbbi Atık Yönetimi; Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, 107, Adana.
- Evirgen, H. 2007. Çumra Devlet Hastanesi Katı Atıklarının Potansiyeli, Bertarafı ve Değerlendirme Yöntemlerinin Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, 80, Konya.

- Faikoğlu, R. 2007. Hastane Atıklarının Yönetimi Bertaraf Yöntemleri ve Strateji Önerileri, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, 98, İstanbul.
- Gürseler, G., 1993. Türkiye’de Çevre Hukuku. Türkiye Barolar Birliği Dergisi, 3:811-830.
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği. (2004, 18 Mart). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 25406).
- Karaman, S. 2019. Kayseri Şehir Hastanesi Örneği Sıfır Atık Projesinin Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, 92, Kayseri.
- Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği. (2006, 8 Ocak) *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 26047)
- Kepenek, E., Şahin-Eker H.B. 2017. Bir devlet hastanesinde çalışanlarda meydana gelen kesici ve delici alet yaralanmalarının değerlendirilmesi. *Klinik Dergisi* 30 (2): 78-82.
- Kesmez-Can, F., Sezen, S. 2017. İkinci basamak bir hastanede sağlık çalışanlarında kesici - delici alet yaralanmalarının değerlendirilmesi. *Çağdaş Tıp Dergisi* 7(4): 373-377.
- Korkmaz, M., Çevik, F., Aykın, N., Doğru-Yaşar, Z., Uğur, M., Güldüren, H.M., Alpay, Y. 2014. 2008-2013 yılları arasında sağlık çalışanlarımızda meydana gelen perkütan yaralanmaların değerlendirilmesi. *Flora Dergisi* 19(1): 32-37.
- Merih, Y., Kocabey, M., Çırpı, F., Bolca, Z., Celayir, A. 2009. Bir devlet hastanesinde 3 yıl içerisinde görülen kesici-delici alet yaralanmalarının epidemiyolojisi ve korunmaya yönelik önlemler. *Zeynep Kamil Tıp Bülteni* 40: 11-15.
- Nacar-Koçer, N. ve Gözegir, M. (2018). "Elazığ İli Tıbbi Atık Yönetim Sisteminin Değerlendirilmesi ve Mali Sürdürülebilirlik". *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7: 1-10

- Özerol, İ.H. (2005). Tıbbi Atık Stratejileri Nelerdir? EN/ISO Normları Nelerdir? Avrupa’da Birlik? ABD’nin Yaklaşımı? Ülkemizde Durum? 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongre Kitabı, Samsun: p. 432-472
- Radyoaktif Madde Kullanımından Oluşan Atıklara İlişkin Yönetmelik. (2004, 2 Eylül) *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 25571)
- Sağlıkta Kalitenin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesine Dair Yönetmelik. (2015, 27 Haziran). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı:29399)
- Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği. (2009, 3 Temmuz). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 27277).
- Sapmaz-Veral, E. ve Yiğitbaşoğlu, H. (2018). Avrupa Birliği atık politikasında atık yönetiminden kaynak yönetimi yaklaşımına geçiş yönelimleri ve döngüsel ekonomi modeli. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, 6(1), 1-19.
- Sıfır Atık Yönetmeliği. (2019, 12 Temmuz). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı:30829)
- Steiner, M. ve Wiegel, U., 2008. Katı Atık Yönetimi, Atık Yönetiminin Temellerine Yönelik Rehber Kitap, Eflatun Yayınevi, Ankara.
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. (2004, 31 Aralık). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 25687).
- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü. (2008). Atık Yönetimi Eylem Planı (2008-2012). Ankara.
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (2016). Sağlıkta Kalite Standartları Hastane. Ankara.
- T.C. Sayıştay Başkanlığı, Performans Denetimi Raporu. (2007). Türkiye’de Atık Yönetimi, Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Ankara.
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği. (2017, 25 Ocak). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 29959).
- TÜBİTAK MAM, 2017. *Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıksuların arıtımı ve bertarafı*, TÜBİTAK MAM, Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü, Kocaeli.

- URL-1: European Commission. *Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive)*, <https://ec.europa.eu/environment/waste/framework>, (Ziyaret Tarihi: 23.01.2020)
- URL-2: T.C. Çukurova Üniversitesi). Tarihçe. Erişim adresi: <https://www.cu.edu.tr/cu/institutional/university/tarihce>
- URL-3: T.C. Çukurova Üniversitesi, Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı. (2019). *2018 Yılı İdare Faaliyet Raporu*. Erişim adresi: <http://sgddb.cu.edu.tr/tr/Belgeler/PlanProgramveRaporlar/CU2018FR.pdf>
- URL-4: T.C. Çukurova Üniversitesi. Balcalı Hastanesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi. Erişim adresi: <https://balcali.cu.edu.tr> (Ziyaret Tarihi: 13.09.2019)
- URL-5: ÇEKÜD. Çevre Haberleri, <https://www.cekud.org.tr/wp-content/uploads/2014/10/311769.jpg>, (Ziyaret Tarihi: 25.06.2019)
- URL-6: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (t.y.). *İllere Ait Mevsim Normalleri (1981-2010)*. Erişim adresi: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=ADANA>
- URL-7: Küba Motor. E-Pikap 1200 Teknik Özellikleri, <https://www.kubamotor.com.tr/model/e-pikap-12000>, (Ziyaret Tarihi: 05.01.2019)
- URL-8: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. Elektrik Fatura Hesaplama, <http://lisans.epdk.org.tr/epvys-web/faces/pages/online/tarifeFatura/tarifeFatura.xhtml> (Ziyaret Tarihi: 01.05.2019)
- URL-9: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü. *İl Çevre Durum Raporları (2013-2018)*, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=ADANA> (Ziyaret Tarihi: 25.10.2019)

- URL-10: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü. İzin Lisans Belge Arama, <https://eizin.cevre.gov.tr/Rapor/BelgeArama.aspx> (Ziyaret Tarihi: 03.01.2020)
- URL-11: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü. Tıbbi Atık Bertaraf Ücretleri İle İlgili Mahalli Çevre Kurulu Kararları 2017, <https://cygm.csb.gov.tr/tibbi-atik-bertaraf-ucretleri-ile-ilgili-mahalli-cevre-kurulu-kararlari-2017-duyuru-336424> (Ziyaret Tarihi: 02.12.2019)
- URL-12: T.C. Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı. Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri 2010, <http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=10973> (Ziyaret Tarihi: 24.07.2019)
- WHO, 1999. *Safe Management of Wastes from Health-care Activities*, Dünya Sağlık Örgütü, Geneva.
- WHO, 2014. *Safe Management of Wastes from Health-care Activities*, Dünya Sağlık Örgütü, Malta.
- Yazıcı, E. Tıbbi Katı Atıkların Bertarafı ve Trabzon-Rize İlleri Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, 62, Trabzon.

ÖZGEÇMİŞ

Tarık UZUNLULAR, 1993 yılında Adana’da doğdu. 2016 yılında Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü’nden mezun oldu. T.C. Kalkınma Bakanlığı tarafından desteklenen ve Doç. Dr. Çağatayhan Bekir ERSÜ’nün yürütücüsü olduğu, Adana Büyükşehir Belediyesi Tıbbi Atık Yönetimi Toplama Taşıma ve Optimizasyonu (2016) ile Kadirli Belediyesi Entegre Çevre Yönetimi Alt Yapısının Oluşturulması (2017) projelerinde Proje Asistanı olarak görev yaptı. 2017 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı’nda lisansüstü eğitimine başladı. Ağustos 2017 tarihinden bu yana Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Çevre Yönetim Birimi’nde Çevre Mühendisi olarak görev yapmaktadır. Birim Kalite Sorumlusu olan Uzunlular, idari görev kapsamında Tesis Güvenliği Komitesi’nde ve Radyasyon Güvenliği Komitesi’nde komite üyesi, Hastane Afet ve Acil Durum Planı Hazırlama Komisyonu ile Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Atık Komisyonu’nda komisyon üyesi olarak yer almaktadır.



EKLER



EK-1: Tez Çalışması İzin Belgesi

Tarih ve Sayı: 05/04/2019-E.53257

* B E N U L T I Z U *



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ**
Balcalı Hastanesi Başhekimliği



Sayı : 59565534-044/
Konu : Tez çalışması

Sayın Tarık UZUNLULAR

İlgi yazınızda Hastanemizde " Bir Üniversite Hastanesinde Atık Yönetim Uygulamalarının Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi " konulu tez çalışmasının Hastanemizde yapılması Başhekimliğimizce uygun görülmüştür.
Bilgilerinize rica ederim.

e-imzalıdır
Prof.Dr. Tamer Cevat İNAL
Başhekim

Mevcut Elektronik İmzalar
TAMER CEVAT İNAL (BALCALI HASTANESİ BAŞHEKİMLİĞİ - Başhekim) 05/04/2019 16:19

Adres:Çukurova Üniversitesi Balcalı Hastanesi Başhekimliği 01330 Balcalı, Sarıçam /
Adana
Telefon:0 (322) 338 60 60 Faks:0 (322) 338 69 00
e-Posta:hastane@cu.edu.tr Elektronik Ağ:www.cu.edu.tr

Bilgi için: Münevver PAYASLI
Unvanı: Teknisyen

Bu belge 5079 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-2: Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı	Tarih
92	4 Ekim 2019

KARAR NO 48- Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı'nda, Doç. Dr. Çahatayhan Bekir Ersü yönetiminde, Tarık Uzunlular tarafından yürütülmesi öngörülen, "Bir Üniversite Hastanesinde Atık Yönetim Uygulamalarının Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi" başlıklı yüksek lisans tez projesi araştırma etiği yönünden değerlendirildi. Toplantıya katılan üyelerin oybirliğiyle uygun olduğuna karar verildi.

BAŞKAN	Prof Dr Selim Kadioğlu Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	
ÜYELER	Prof Dr Davut Alptekin Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı	
	Prof Dr Dinçer Yıldızdaş Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Toplantıya Katılmadı
	Prof Dr Gülşah Seydaoğlu Biyostatistik Anabilim Dalı	
	Prof Dr Gürhan Sakman Genel Cerrahi Anabilim Dalı	
	Prof Dr Murat Gündüz Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	
	Doç Dr Ezgi Özyılmaz Saraç Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Toplantıya Katılmadı
	Av. Zehra Bulut Hukukçu Üye	Toplantıya Katılmadı
	Dr Neşe Kayrın Kurum Dışı Üye	

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 67 22