

# TÜRKİYE'DE ÇEVRE BİLİNCİ KAPSAMINDA TIBBİ ATIK ÜRETİM SÜREÇLERİ VE YÖNETİMİ

## *Medical Waste Production Process and Management In Turkey With The Scope of Environmental Awareness*

İzzet AYDEMİR<sup>1</sup>

Geliş tarihi: 09.03.2016 / Kabul tarihi: 22.03.2017

### Öz

Nüfusun artması, toplumların refah seviyesinin yükselmesi, sanayileşme, kentleşme ve insanların bilgi düzeylerinin yükselmesi gibi paradigma değişimleri toplumu daha fazla sağlık hizmetini talep eder duruma getirmiştir. Bu durum, sağlık hizmetlerinin kapasitesini artırmış, hastanelerde üretilen atık miktarı ve atık türlerinde önemli artışın sebebi olmuştur. Hastaneler, insanları tedavi edip yaşam kalitesini yükseltirken, bir çıktı unsuru olan tıbbi atıkların standartlara uygun yönetilememesi çevre ve toplum sağlığını olumsuz etkileme riskini doğurmaktadır. Atık yönetiminde amaç, sürdürülebilir bir çevrede ekolojik ve ekonomik dengenin sağlanması ile birey ve toplum yararını yükseltecek politika ve yasaların hayata geçirilmesidir. Bu düşünceden hareketle makalede Türkiye'de üretilen tıbbi atık yönetimine ilişkin yasal kaynaklar, atık üretimi, atıkların kurum içinde ve dışında yönetim süreçleri, atıkların sağlık üzerindeki olası etkileri ile atık minimizasyonu ekseninde atık piramidinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Atık piramidi, atık yönetimi, çevre bilinci, hastaneler, tıbbi atık

### Abstract

The paradigm changes such as population growth, rising of the society's welfare, industrialization, urbanization, and increasing human knowledge have

<sup>1</sup> Arş. Gör. Uzm., Ankara Üniversitesi, Sağlık Kurumları Yönetimi ABD.

*made community demand more health services. Therefore, besides the capacity of health services improved, the quantity and the type of waste in hospitals have importantly increased in parallel. Hospitals, while treating and upgrading quality of the individuals’ lives, medical waste, which is an output element and in case of failure to manage in accordance with standards creates the risk of adverse impact on the environment and public health. Objectives in waste management issues are to realize the maintenance of ecological and economic balance in a sustainable environment, and to improve the community benefit with policies and legislation. In this context, the legal basis for the medical waste management produced in Turkey, waste generation, waste management processes within and outside of the organization, its potential effects on the health, and the evaluation of waste pyramid over the waste minimization axis were aimed in this study.*

**Keywords:** *Waste pyramid, waste management, environmental awareness, hospitals, medical waste*

## **Giriş**

Sağlık kuruluşları, özellikle hastaneler, insan sağlığı için verdikleri hizmetler nedeniyle doğaya ve çevreye olumsuz etkileri olabilmektedir. Bu durum hastanelerin hem hizmet kalitesini düşürmekte hem de faaliyetleri esnasında oluşan maliyetleri doğrudan artırmaktadır. Hastaneler insanları tedavi ederken eşanlı olarak doğayı da koruyacak özelliklerini ön planda tutabilirler. Sürdürülebilir hastane yönetimlerinin bu koşulları yerine getirilebilmesi “yeşil hastane” projesi kapsamında gerçekleştirilebilmektedir ([www.turcek.org.tr](http://www.turcek.org.tr)). Bu kapsamda yeşil hastane; alternatif kaynaklar üretmek, enerjinin, suyun ve malzemenin daha etkin ve verimli kullanılmasını teşvik etmek, her türlü israfın engellenip yalın yönetim anlayışını uygulamak, çevreye duyarlı ve çevre dostu bina tasarımlarını geliştirmek ve hizmet sunum sürecinde çevre dostu olmayı ifade etmektedir (Özkan vd., 2014). Yeşil hastane konsepti Türkiye’de son zamanlarda çevre bilinci kapsamında çeşitli alanlarda yaygınlık kazanmaktadır. Başta sağlık kurumları olmak üzere diğer kurum ve kuruluşların hazırlayacakları uygun bir atık planı yardımıyla bünyelerinde üretilen atıkların yasalar çerçevesinde kaynağında ayrıştırılması, kurum içinde taşınması, geçici depolanması, bertaraf alanlarına taşınması ve nihai olarak bertaraf edilmesi sürdürülebilir bir çevre bilincinin hayata geçirilmesine katkıda bulunacaktır.

Çevre bilinci kapsamında Sağlık Bakanlığı 2013 yılının ilk çeyreğinde 200 yatak ve üzeri yeni hastanelerde, yeni projeler için geçerli olan yeşil bina değerlendirme ve derecelendirme sistemi olan LEED Sertifikası<sup>2</sup> alınmasını zorunlu

---

2 LEED (Leadership in Energy and Efficiency Design/Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik)

hale getirmiş bulunmaktadır (Ilıcalı, 2015). Ayrıca Sağlık Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın koordinatörlüğünde diğer kamu binalarına örnek olmak amacıyla 2013 yılında "Kamu-Özel Elele Enerji Verimliliği Projesi" hayata geçirilmiştir. Proje ile mevcut binalarda enerji kayıplarını en aza indirmek, enerji tüketiminin yönetilmesi ve izlenmesi ile enerji verimliliği konusunda farkındalık oluşturmak amaçlanmıştır (Atasever, 2014).

Çevre bilinci kapsamında atık faaliyetleri ile ilgili önemli araçlardan biri olan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Türkiye'de 1993'ten bu yana uygulanmakta olup, *gerçekleştirilmesi planlanan projelerin çevresel etkilerini değerlendirilmesinde, seçilen yer ile teknolojik alternatiflerinin belirlenmesinde uygulanan önemli bir araçtır*. ÇED yönetmeliği kapsamında, ÇED belgesinin alınması zorunludur. ÇED'in amacı, doğal kaynakların kullanımını azaltmak, atık oluşumunu kaynağında minimize etmek, atık bertaraf yönetiminin geliştirilmesi, ekonomik kayıpları önlemek ve sürdürülebilir bir ortam sağlanarak insanların daha sağlıklı bir çevrede yaşamasına olanak sağlamaktır. Süreç içinde yapılan revizyon çalışmaları sonucunda 3 Ekim 2013 yılında ÇED Yönetmeliği'nin son hali Resmi Gazete'de yayımlanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2013). Bu yönetmelik kapsamında 500 yatak ve üzeri kapasiteli hastane projelerine *ÇED uygulanmaktadır* ayrıca, *seçme-eleme kriterleri uygulanacak projeler listesi* ile 50-500 yatak kapasiteli hastaneler, tıp merkezi ve 15 cihaz ve üzeri diyaliz merkezleri değerlendirmeye alınmıştır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından, 2008 tarihli ve 27061 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Çevre Denetim Yönetmeliği'ne göre hastane ve sağlık kuruluşlarından yatak kapasitesi 20 ve üzerinde olanlar, bünyesinde Çevre Yönetim Birimi'ni kurmakla yükümlüdürler. Çevre Yönetim Birimi, Genel Sekreterlik bünyesinde Tıbbi Hizmetler Başkanlığı'na bağlı olarak faaliyetlerini yürütmektedir. Türkiye'de bu anlamda Endüstriyel Atık Planı hazırlayan Ankara Üniversitesi İbni-Sina Hastanesi, yapılan çalışmalar sonucunda gerekli şartları taşıdığını belgeleyerek 2015 yılında ilk çevreci hastane unvanına sahip olmuştur ([www.anadolununesisigazetesi.net](http://www.anadolununesisigazetesi.net)).

Çevresel farkındalığın yaratılmasında, çevre bilincinin oluşturulmasında ve çevresel kirliliği engellemede önemli bir yöntem de "kirleten öder" ilkesidir. 1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 9. Maddesinin ilgili bendi, yarattığı kirliliğin bedelini kirleten kurum ve kuruluşlardan karşılanmasını ön gören cezai bir yaptırımdır. Bu ilke ile atıklardan kaynaklanan her türlü maliyetin atık üreticileri

---

Amerika Birleşik Devletleri Yeşil Binalar Konseyi tarafından geliştirilmiş ve beş alana yönelik değerlendirmeyi amaçlayan çevreye duyarlı yapı sertifikasıdır: 1) sürdürülebilir alan planlaması, 2) suyun verimli kullanımı, 3) enerji verimliliği ve yenilebilir enerji kullanımı, 4) malzeme ve kaynak kullanımı, 5) iç ortam kalitesi.

tarafından karşılanması amaçlanmaktadır. Türkiye’de “kirleten öder” ilkesinin doğrudan uygulandığı tek alan, tıbbi atıklardır (Sayıştay Başkanlığı, 2007).

Türkiye’de 1991 yılından itibaren başlayan ve tıbbi atıklar dâhil, genel atık yönetimine ilişkin düzenlemeler atık çeşitliliği ve Avrupa Birliği mevzuatı doğrultusunda geliştirilmiş ve ülke şartlarına uygun yönetmelik düzenlemeleri ile devam edilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011). Bu bağlamda hastanelerde üretilen atıklar başta *2005 tarihli Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği* olmak üzere Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayımlanmıştır;

- 2005 tarihli Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,
- 2008 tarihli Atık Yönetimi Eylem Planı (2008-2012),
- 2008 tarihli Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik,
- 2010 tarihli Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliklerin ilgili maddeleri kapsamında düzenlenmiştir.

Nüfusun hızla artması beraberinde artan sağlık gereksinimlerini de getirmiş bulunmaktadır. İnsanların sağlık okur-yazarlığının artması sağlıkları hakkında bilinç düzeyini artırarak daha fazla sağlık hizmetlerini talep etmelerine neden olmuştur. İnsanların sağlık gereksinimlerinin karşılanabilmesi adına, daha fazla sağlık kurum ve kuruluşları inşa edilmiştir. Artan sağlık kurumları, iyi yönetilemediği vakit, hizmetleri esnasında insanlara ve çevreye ciddi anlamda olumsuz sonuçları doğuran biyomedikal atıkların üretilmesi sorununu da beraberinde getirmektedir. Tıbbi atık yönetiminin yönetsel, mali ve çevresel sürdürülebilirliğinin sağlanması, çok sektörlü anlayış çerçevesinde sağlık kurumları, belediyeler, Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve toplum tabanının en etkili şekilde sürece dâhil edilmesiyle mümkündür. Dolayısıyla buna yönelik pratiklerin uygulanması çevre bilinci kapsamında etkin ve etkili bir tıbbi atık yönetimi sürecini gerektirmektedir.

Bu çalışmada, çevre bilinci kapsamında Türkiye’de hastane ve sağlık kurumlarında üretilen tıbbi atıkların üretimi ve yönetimi için genel bir analiz çerçevesi oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu düşünceden hareketle makalede Türkiye’de üretilen tıbbi atık yönetimine ilişkin yasal kaynaklar, atık üretimi, atıkların kurum içinde ve dışında yönetim süreçleri, atıkların sağlık üzerindeki olası etkileri ile atık minimizasyonu bağlamında atık piramidinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

### **Hastanelerde Üretilen Tıbbi Atıklar**

Hastane atıkları, literatür incelendiğinde, biyomedikal atık (biomedical waste), tıbbi atık (medical waste), sağlık hizmetleri atığı (healthcare waste) ve tıbbi

tehlikeli atıklar (medical hazardous waste) olarak tanımlanmakta ve hastanede üretilen biyolojik veya biyolojik olmayan atıklar olup işlevini yitirmiş ya da daha fazla kullanma eğilimi kalmamış atıklardır. Tıbbi atıklar ise hastanede üretilen bu atıkların bir alt kümesidir ve özel bir yere sahiptir (Arshad vd., 2011). Tıbbi atık, sağlık kurumlarının koruyucu, iyileştirici, teşhis ve tedavi gibi tıbbi faaliyetleri esnasında üretilen zararlı ve zararsız atıklardır. Kurumlarda üretilen bu atıklar kirlenmiş (kontamine) olabilirler ve dolayısıyla bulaşıcı hale gelebilirler. Daha özel olarak denilebilir ki tıbbi atıklar yüksek derecede mikroorganizmaları taşıyan potansiyellere sahiptir ve maruz kalan insanları enfekte edebilir. Sonuç olarak tıbbi atıklar, iyi yönetilip bertaraf edilmediğinde yüksek maliyetleri içerici toplumsal bir sağlık sorununa neden olabilmektedir (Manyele ve Lyasenga, 2010).

Biyomedikal ya da tıbbi atıklar genel itibari ile şırıngalar, aşı maddeleri, laboratuvar numuneleri, vücut parçaları, vücut sıvıları ve atıkları, keskin iğneler, bakteriyel kültürleri ve neşterler gibi atıklardan oluşmaktalar. Tıbbi atıklar hastanelerde üretilmenin yanı sıra sağlıkla ilgili araştırma kurumlarında, sağlık eğitim ve öğretim kurumlarında, kliniklerde, laboratuvarlarda, kan bankalarında ve veterinerlik enstitülerinde üretilmektedir (Pasupathi vd., 2011). Evde verilen sağlık hizmetleri nedeniyle meydana gelen atıklar da bu kapsamda değerlendirilebilmektedir.

### **Atık Kompozisyonu**

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tıbbi atıkları enfekte, patolojik, kesici-delici, farmasötik ve radyoaktif atıklar olarak sınıflandırmıştır (Arshad vd., 2011). Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde ise tıbbi atıklar "hastane, klinik gibi sağlık kuruluşlarından kaynaklanan enfeksiyöz, patolojik ve kesici-delici atıklar" olarak tanımlanmıştır. Tablo1'de Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında sağlık kurumlarında üretilen atıkların türü ve sınıflandırılması kapsamlı olarak verilmiştir.

Sağlık hizmetlerinde üretilen atıklar fiziksel, kimyasal ve biyolojik zararları olan geniş bir malzeme çeşitliliğinden oluşmaktadır. Bu atıkların çoğu evsel atıklardan oluşmaktadır (%85). Geriye kalan diğer atıklar enfeksiyöz atıklar ve kimyasal-radyoaktif atıklardan meydana gelmektedir (WHO, 2013).

Sağlık kurumlarında üretilen atık miktarının bilinmesi ve bu atıkların türlerine göre sınıflandırılması farklı atık işleme seçeneklerini düşündürmenin yanında farklı sağlık kurumlarından elde edilen sonuçların analizinde ve bu kurumların atık yönetimi konularında karşılaştırma olanağını sunmaktadır (Moreira ve Günther, 2013).

Sağlık kurumlarında üretilen atıklar, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne

göre oluşturulan *ünite içi atık yönetimi* planı doğrultusunda, kaynağında ayrı ayrı toplanıp farklı renkte ve özellikte plastik torbalarda muhafaza edilmektedir. Sağlık kurumlarında üretilen evsel atıklar siyah renkte plastik torbalarda toplanır ve kesinlikle tıbbi atıklarla karıştırılmazlar. Aksi takdirde tıbbi atık olarak değerlendirilirler. Ambalaj atıklar kontamine olmamak şartıyla mavi renkli plastik torbalarda toplanırlar. Tıbbi atıklar, yırtılmaya dayanıklı ve çift kat kalınlığı 100 mikron olan ve her iki yüzeyinde “uluslararası biyotehlike” amblemi ile “DİKKAT TIBBİ ATIK” ibaresi taşıyan kırmızı renkli plastik torbalarda toplanılmaktadır. Ayrıca sağlık kurumlarında üretilen farklı türde ve nitelikte bu atıkların üniteler içinde farklı toplandığı gibi farklı taşınmaları da esastır. Bu konuda sorumlu personelin eğitilmesi de atık üreten kurum ve kuruluşların görev ve sorumluluğundadır.

**Tablo 1:** Tıbbi Atıkların Sınıflandırılması

<b>Sağlık Kurumlarında Üretilen Atıkların Sınıflandırılması</b>			
<b><u>Evsel Atıklar</u></b>	<b><u>Tıbbi Atıklar</u></b>	<b><u>Tehlikeli Atıklar</u></b>	<b><u>Radyoaktif Atıklar</u></b>
Enfekte olmamış atıklardır. Diğer atıklara göre yüksek oranda bulunur. Mutfak atığı, bahçe atığı, büro atığı ve idari birimlerden kaynaklanan atıklardır.	Tıbbi atık, sağlığın korunması esnasında, tıbbi tedavi ve bilimsel araştırmalarda üretilen materyalleri içerir. Tıbbi atık tehlikeli atık olarak kabul edilirler.	Fiziksel veya kimyasal özelliklerinden dolayı ya da yasal nedenler dolayısı ile özel işleme tabi olacak atıklar <b>-genotoksik atıklar</b> (insandan çıkan atıklar ve DNA üzerinde etkilidirler), kanserojen nedeniler <b>-farmasötik atıklar</b> (süresi dolmuş ve kontamine olmuş, ilaç, aşıları serumlar ve bunların atıklarından oluşan <i>maddeler</i> ) <b>-kimyasal atıklar</b> (farmasötik ürünler, sterilizasyon için kullanılan gazın kalıntıları, mineraller ve sentetik yağlar, anesteziye kullanılan gaz kalıntıları, laboratuvarında kullanılan kimyasal madde kalıntılarıdır.) <b>-ağır metaller içeren atıklar</b> (termetrelerin kırılması sonucu oluşan cıva, kurşun, arsenik, pillerden kaynaklanan kadmiyum	Sıvı ya da katı radyoaktif madde ile temas etmiş ya da radyoaktif madde içeren her türlü atık radyoaktif atıktır. TAEK mevzuat hükümlerine göre toplanır ve imha edilir.

<b><u>Genel Atıklar</u></b>	<b><u>Ambalaj Atıklar</u></b>	<b><u>Enfeksiyöz Atıklar</u></b>	<b><u>Patolojik Atıklar</u></b>	<b><u>Kesici-Delici Atıklar</u></b>
Hasta olmayanların muayene edildiği, ilk yardım alanları, idari birimler, temizlik hizmetleri, mutfak, ambar ve atölyelerden gelen atıklardır. Bu atıklar kontemine olmamış ve enfeksiyon bulaşmamış atık gruplarıdır.	Ünitelerden kaynaklanan ve kontamine olmamış, tekrar kullanılabilen, geri dönüştürülebilir ve geri kazanılabilir plastik, metal, cam ve kâğıt, karton ambalajların atıklarıdır.	Enfekte atıklar, hastalık etkenleri bulaşmış veya bulaşması muhtemel her türlü atık madde enfekte atık olarak kabul edilir. Taşınması ve imhası özel uygulama gerektirir. -kan ve kan ürünleri -acil servis atıkları -organlar, anatomik parçalar, vücut sıvıları -patolojik materyaller...	Patolojik atık, cerrahi işlemler esnasında kopan ya da tıbbi araştırmalar sırasında üretilen sağlıklı vücut parçaları olarak düşünülebilir. -deneyde kullanılan deney işleri - vücut ve organik parçalar...	Batma, delme sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklar. -enjektör iğnesi, -iğne içeren diğer deliciler, -lam-lamel, -bisturi (neşter)

Kaynak: Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nden (2005) uyarlanmıştır.

### **Tıbbi Atıkların Üretimi**

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre üretilen atık ücretleri/maliyetleri atık üreten kurumlara aittir. Üretilen atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı için gereken harcamalar bertaraf eden kurum ve kuruluşlara atık üreticilerince ödenir. Tıbbi atıkların bertaraf ücreti, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde yapılandırılmış olan İl Mahalli Çevre Kurulu tarafından her yıl tespit ve ilan edilerek bakanlığa bildirilir. Tıbbi atık bertaraf ücretleri iller ve sağlık kuruluşlarına göre farklılık göstermektedir. Örneğin 2010 yılında Adana için bertaraf ücreti 1T/Kg iken, Ankara için 0,75 TL/Kg, İstanbul için ise 0,61 TL/Kg + KDV olarak belirlenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010). Nihai olarak tıbbi atık miktarları kayıt altına alınır ve periyodik olarak bu konuda raporlar düzenlenerek valiliğe gönderilir.

Tıbbi atıkların bertaraf maliyetleri genel atıkların bertaraf maliyetinden beş kat daha pahalıdır (Koo ve Jeong, 2015). Dolayısıyla atık üreticilerinin faaliyetleri esnasında daha az tıbbi atık üretmeleri ve buna ilişkin yöntemleri geliştirmeleri bertaraf maliyetlerini azaltacaktır. Gelişmiş ülkelerde yatak başına düşen atık miktarı ortalama 1,1 ile 1,2 kg olup bunun yaklaşık 0,4 ile 0,5 kg’ı tehlikeli atık özelliğindedir (Akbolat vd., 2011). Türkiye ekseninde bakıldığında Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2010-2014 verilerine göre (Tablo 3) hasta başına ortalama tıbbi atık miktarı (kamu-özel-üniversite hastaneleri) 2010 yılında 0,20 kg, 2012 yılında 0,20 kg ve 2014 yılında 0,19 kg’dır (TÜİK, 2015). Tablo 2’de de bazı ülkelerin yatak başına günlük tıbbi atık üretim oranları verilmiştir. Üretilen atık miktarının genelde ülkelerin gelişmişlik düzeylerine paralel olarak arttığı saptanmıştır (Küçük, 2013).

Sağlık kurumlarında tek kullanımlık (disposable) enstrümanların (eldivenler, plastik şırıngalar, yatak takımları, tüp vb.,) ve ambalaj malzemelerin kullanımının, yeniden kullanılabilir ürünlerin kullanımından yüksek olması gelişmiş ülkelerde atık üretimi miktarını artırmıştır (Mbarki vd., 2013). Dolayısıyla tek kullanımlık materyallerin yeniden kullanımı ciddi sağlık sorunlara neden olduğu düşünülerek, yeniden kullanılabilir ürünlerin girdi kaynağı olarak tasarımına yönelik mekanizmaların geliştirilmesi maliyet avantajı sağlamaktadır.

**Tablo 2:** Bazı Ülkelerin Yatak Başına Tıbbi Atık Üretim Oranları

Ülkeler	Yatak/kg-gün (%)	Çalışma/Referans
Nepal	0.53	(UNEP, 2012: 25)
İran	1.04	(Taghipour ve Mosaferi, 2009:1531)
Vietnam	1.42	(Taghipour ve Mosaferi, 2009:1531)
Türkiye	1.53	2012 yılı Sağlık Bakanlığı verileri*
Sırbistan	1.92	(Emenike, 2010:5)
Pakistan	2.07	(UNEP, 2012: 23)
Birleşik Krallıklar	3.30	(Emenike, 2010:5)
Kuveyt	3.65	(Emenike, 2010:5)
Kanada	4.10	(Emenike, 2010:5)
ABD	4.40	(Emenike, 2010:5)

Kaynak: Küçük, 2013

\* Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerin ortalama yatak başına tıbbi atık üretim verileridir.



Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre yatak kapasitesi en az 20 olan sağlık kuruluşları bünyelerinde geçici atık depolarını inşa etmek zorundalar. Yatak sayısı 20 den az olan sağlık kuruluşları geçici atık deposu yerine konteynır bulundurmamak zorundalar. Sağlık kuruluşlarında toplanan atıklar, belediye tarafından alınincaya kadar geçici atık deposu veya konteynırlar içinde geçici olarak depolanmaktadır. Atıklar bu depolarda veya konteynırlarda en fazla 48 saat bekletilir. Sıcaklığın 4 santigrat derecenin altında olması halinde atıkların bekleme süreleri bir haftaya kadar uzatılabilir. Yataksız sağlık kuruluşları ise, en yakında bulunan geçici atık deposu, konteynır ya da bu atıkları taşıma aracına vermekle yükümlüdürler. Yönetmeliğine göre ünite içinde uygulanan toplama programı ve atık taşıma araçlarının izleyeceği güzergâh, hastaların tedavi olduğu yerler ile insan ve hasta trafiğinin yoğun olduğu bölgelerden mümkün olduğunca uzak olacak şekilde belirlenmektedir.

Türkiye'de iki yılda bir tıbbi atıklarla ilgili istatistikleri yayınlayan Türkiye İstatistik Kurumu, 2010-2014 yıllarına ilişkin yaptığı çalışmada tüm sağlık kuruluşlarının tıbbi atıkları kaynağında ayrı ayrı topladığını belirtmiştir (Tablo 3). Bu tabloya göre atık miktarının sağlık kuruluşları sayısı oranında en çok Sağlık Bakanlığı'nda üretildiği görülmektedir. Fakat üniversite hastaneleri, sayıları diğer sağlık kuruluşları arasında en az olmasına karşın serviste yatan hasta başına ortalama/oransal tıbbi atık miktarının en çok olduğu belirlenmiştir. Türkiye genelinde 2014 yılına ilişkin üretilen tıbbi atıkların %23'ü İstanbul'da, %11'i Ankara ve %'si ise İzmir'de olmak üzere toplam atıkların %41'i üç büyük şehirde üretildiği görülmüştür (TÜİK, 2015).

**Tablo 3:** Poliklinik ve Servise Yatan Hasta Başına Ortalama Tıbbi Atık Miktarı, (2010- 2012-2014)

Sağlık Kuruluşu Türü	Tıbbi atığı ayrı toplanan sağlık kuruluşu sayısı			Tıbbi atık miktarı (kg/yıl)			Hasta başına ortalama tıbbi atık miktarı (kg/kişi)		
	2010	2012	2014	2010	2012	2014	2010	2012	2014
Sağlık Bakanlığı*	866	869	894	322,6 33	303,8 37	752,8 38	0,14	0,14	0,13
Özel Hastaneler	470	515	538	806,8 11	542,3 16	910,5 18	0,25	0,27	0,28
Üniversite Hastaneleri	62	65	66	837,1 14	082,7 15	831,7 16	0,72	0,56	0,53
<b>Toplam</b>	<b>1398</b>	<b>1449</b>	<b>1498</b>	<b>966,5 59</b>	<b>928,8 68</b>	<b>495,0 74</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,19</b>

Kaynak: TÜİK, Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri 2015'ten uyarlanmıştır.

\* Milli Savunma Bakanlığı'na bağlı sağlık kuruluşlarını da içermektedir.

Tabasi ve Marthandan (2013) yaptıkları literatür taramasında sağlık kurumlarında üretilen tıbbi atığın kaynaklarına ilişkin yaklaşık 20 makalenin bulgularını incelemişlerdir. Yazarlar; hasta sayısı, yatak sayısı, yatak kullanım oranı ve hastane türünün, atık üretiminde belirleyici faktörler olduğunu saptamışlar. Bunun yanı sıra sağlık kuruluşunun boyutu ve yeri, yeniden kullanılabilir ürünler, atık planının varlığı/yokluğu, hastaların ekonomik statüleri, geri ödeme yöntemleri, hastalık türü ve alet kullanma düzeylerinin de hastanelerde atıkların oluşmasında belirleyici rol oynadığı belirlenmiştir.

### **Sağlık Kurumlarında Üretilen Tıbbi Atıkların Sağlığa Etkileri**

Tıbbi atıklar potansiyel olarak hastalıklara neden olan virüs ve bakterileri içermektedir ve genel olarak hastaneler, klinikler, doktor ofisleri ve diğer sağlık enstitüleri tarafından üretilmektedir (Tabasi ve Marthandan, 2013).

Tıbbi atıkların kötü yönetimi, sağlık kurumlarından kaynaklanan atıkların sağlık çalışanlarını ve kamusal alanı tehdit etme riski yüksektir. Sağlık kurumlarında üretilen atıklar iyi yönetilemediklerinde enfeksiyon, kısırlık, genital bozukluklar, mutasyon, deri iltihapları, astım, nörolojik hastalıklar ve hormonal kanserlere neden olabilmektedir. Ayrıca tifo, kolera, hepatitler, AIDS ve diğer viral enfeksiyonlar, kanla kontamine olmuş kesici materyaller yoluyla meydana gelebilmektedir (Aghapour vd., 2013).

Kontrolsüz ve düzensiz olarak atıkların bertaraf edilmesi ya da atıkların rastgele imha edilmesi haşereler, böcekler, kemirgenler ve diğer hastalık vektörleri için üreme ortamını sağlamaktadır. Ayrıca bu gibi yerler köpekler, kediler, vahşi hayvanlar ve zehirli sürüngenler için bir toplanma yeri olabilmektedir. Bu gibi durumlar iklimsel koşullarla da birleşince çeşitli bulaşıcı hastalıklara davetiye çıkarıp kamusal alan için bir risk sebebi olabilmektedir. Bu tür çöplük alanlarında çöpleri karıştıran kimseler enfeksiyon atıklarla karşılaşmaları olasıdır. Hastane atıklarının kimyasal zehirleri karaciğer, böbrek, kan hücrelerini oluşturan dokular, sinir sistemi üzerine zararlı etkiler gibi vücudun farklı uzuvlarını etkilemektedir (Manyele ve Lyasenga, 2010).

Örnek verilecek olursa, Brezilyada bir çöplükte madeni eşya toplayan çocukların eline, hastane atığı olan eski bir radyasyon terapi cihazı geçmiş ve bu makinenin parçalarına ayrılması sırasında etrafa yayılan radyoaktif sezyum-137, yüzden fazla insanın hastalanmasına ve 4 kişinin de ölmesine neden olmuştur (Yılmaz ve Arpacı, 2014). Dünya Sağlık Örgütü’nün biyomedikal atık yönetimiyle ilgili yürüttüğü bir çalışmada 2000 yılına ilişkin tahminlerinde kontamine olmuş şırıngaların 21 milyon hepatit B enfeksiyonu (yeni enfeksiyonların %32’si),

2 milyon hepatit C enfeksiyonu (yeni enfeksiyonların %40'ı) ve 2 milyon 600 yüz bin HIV enfeksiyonu (yeni enfeksiyonların %5'i) ürettiğini belirtmiştir (Manga vd., 2011).

Genel olarak tıbbi atıkların sağlık etkileri aşağıda belirtilen önemli bireysel ve toplumsal hastalıklara neden olmaktadır (WHO, 2007):

- Solunum yolu semptomları ve hastalıkları
- Kanser
- Üremeye yönelik etkiler (özellikle doğumsal anomaliler)

### **Tıbbi Atık Yönetimi ve Atık Yönetimi Planlamasının Önemi**

Tıbbi atık yönetimi, günümüzde düzenleyici kurumların karşılaştıkları önemli sorunlardan biridir. Tıbbi atık yönetimine yönelik sürdürülebilir bir yaklaşımın geliştirilmesi konusunda devlet otoriteleri üzerinde ciddi anlamda çevresel baskıların arttığı görülmektedir. Türkiye’de bu anlamda atık uygulamaları Avrupa Birliği müktesebatıyla uyumlu bir şekilde yönetilmektedir (Çıplak ve Barton, 2012).

Sağlık kuruluşlarında tıbbi atıkların yönetimi atıkların oluşumundan bertaraf edilmesine kadar geçen *süreç yönetimini* ifade etmektedir. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’ne göre atık yönetimi; atıkların üretildikleri yerde ayrı toplanması, kurum içinde taşınması, geçici depolanması, bertaraf alanlarına taşınması ve nihai olarak uygun şartlarda bertaraf edilmesini ifade etmektedir. Singh vd. (2014), atık yönetimini örgütsel, planlama, yönetsel işlemleri, finansman, mühendislik yönleri, yasal, insan kaynakları gelişimini ve disiplinler arası ilişkilerin yönetimi gibi disiplinleri içerdiği yönde tanımlamışlardır. Atık yönetimi, tüm sağlık hizmet sağlayıcılarının bağlılığını öngören bir anlayışı gerektirmektedir.

Sağlık kurumlarında üretilen atıklar heterojen bir karışımdan oluşmaktadır. Dolayısıyla sahip olduğu bu özellik üretilen atıkların yönetimini de güç kılmaktadır. Fakat problem olarak görülen bu durum basite indirgenebilir ve dahası heterojenliği oluşturan bu çok boyutluluk, uygun bir yönetim sistemi planlanırsa önemli derecede azaltılabilir (Pasupathi vd., 2011).

Tıbbi atık üretimi, hastanelerde gerçekleştirilen atık ayırımı düzeyinden etkilenmektedir. Atık ayırma süreci performansı, hastane çalışanları ve atık üreticilerinin bilgi düzeylerine bağlıdır (Çıplak ve Barton, 2012). Atık ayırımı, atıklarla ilgili maliyet yönetimini kontrol etmeye yardımcı olmanın yanı sıra atıkların depolanması, taşınması ve nihai olarak bertarafının gerçekleştirilmesine ilişkin doğru yolları da sağlamaktadır (Aghapour vd., 2013). Eğer atıklar kaynağında, yeteri eğitim almış çalışanlarla, açık ve şeffaf standartlar ve sıkı uygulamalar yoluyla

başarılsa enfeksiyon atıkların miktarı etkili bir şekilde azalırken geri dönüşümlü atıkların miktarının da artması sağlanacaktır (Alagöz ve Kocasoy, 2007).

Atık yönetiminde asıl amaçlanan atık minimizasyonunun sağlanmasıdır. Atık yönetimi hiyerarşisi/piramidi sağlık kurumlarında tıbbi atık yönetimi politikası için en iyi mekanizma olup atıkların önlenmesi yoluyla kaynak tasarrufu ve verimliliği amaçlamakta ve atıkların geri dönüşümü vasıtasıyla enerji üretilerek kaynak yaratımını sağlamaktadır (WHO, 2013).

Tablo 4’te, atık yönetimi hiyerarşisi verilmiştir. Atık minimizasyonunda bir yöntem olan bu hiyerarşi, Dünya Sağlık Örgütü tarafından önerilmekle beraber Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye’de uygulamaya çalışılmaktadır. Sistem, atık üretimi esnasında en çok tercih edilen yöntemden en az tercih edilen yöntem doğru bir piramit şeklinde düşünülmüştür. Dolayısıyla öncelikle amaçlanan atıkların önlenmesi ve azaltılmasıdır. Bu aşamadan sonra meydana gelen atıkların yeniden kullanılması amaçlanmaktadır. Kullanılan bu atıkların geri dönüşümü sağlanıp arzu edilen enerji üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu süreçten sonra nihai olarak kalan atıkların güvenli bir şekilde depolanıp bertarafı sağlanmalıdır. Sağlık kurumları ya da diğer kurum ve kuruluşlar, bu atık yöntemi sürecini kullandıklarında az kaynak kullanmış olmanın yanı sıra, kurumların faaliyetleri esnasında daha az atık üretildiği için tıbbi atıklara maruz kalan çalışanlar, daha az tehlikeyle görev ve sorumluluklarını yerine getirebilmekte. Sağlık kurumlarında atık piramidinin uygulanması yoluyla üretilen atıkların miktarında azalma sağlanabileceği gibi atıkların yeniden üretime kazandırılmasıyla bu alanda yeşil uygulamalar hayata geçirilerek sürdürülebilir bir çevre yönetimine katkı sağlanabilmektedir.

Hiyerarşik yapıya dayalı bir tıbbi atık yönetiminin tercih edilmesi çevre ve insan sağlığı üzerinde en az zarara neden olabileceği düşünülmektedir. Atık yönetim hiyerarşisinin/piramidinin uygulanması enerji dönüşümünü ve enerji kullanımını gerçekleştirmekte ve atık yönetimi planına yönelik kanıt dayalı yaklaşımlar sunmaktadır (Mohan vd., 2006).

**Tablo 4:** Atık Yönetimi Hiyerarşisi

En çok tercih edilen seçenek	Atık önleme ve azaltım (reduce)
	Yeniden kullanım (reuse)
	Geri dönüşüm (recycle)
	Geri kazanım/enerji üretimi (recovery)
En az tercih edilen seçenek	Güvenli depolama ve bertaraf (disposal by landfill)

Kaynak: Mohan vd., 2006.

Brezilya’da bir temel sağlık bakımı merkezinde uygulanan tıbbi atık yönetimi hiyerarşisi sonrası bir yıl içinde (2008-2009) geri dönüşümü olmayan materyal hacminin %11 azaltılabileceği mümkün görünmüştür. Buna karşın geri dönüşümü olan materyal hacmi %4 artmıştır. Organik atık ayrımı %7 oranında gerçekleştirilmiş olup kritik ünitelerde (ameliyathane vb.,) enfekte atık üretimi 0.021’den 0,018’e azaldığı görülmüştür (Moreira ve Günther, 2013).

Atık yönetiminin optimal düzeyde gerçekleştirilmesi hastanelerde oluşturulan tıbbi atık yönetimi planlamasıyla mümkündür. Tıbbi atık yönetimi planlaması, mesleki kazaları önleme, atıkların olası çevresel etkilerinden kaçınmak ve halk sağlığını korumak için üretilen her türlü atığın risk ve özelliklerine ilişkin içsel ve dışsal girişimler olarak tanımlanabilmektedir (Moreira ve Günther, 2013). Başka bir deyişle tıbbi atık yönetimi planlaması; üretilen tıbbi atık miktarını ve kompozisyonunu bilmek, var olan ya da gerekli olan ekipmanlara yönelik bilgi edinmek, dış kaynak kullanımı olasılığını araştırmak ile bu dış kaynağın uygunluğunu ve yapılabilirliğinin planlamasını gerektirmektedir (Jindal vd., 2012).

### **Tıbbi Atıkların Bertaraf Süreçleri**

Türkiye’de tıbbi atıkların bertaraf edilmesiyle ilgili sorumluluklar, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğince büyükşehirlerde büyükşehir belediyelerine, büyükşehir belediyesi olmayan yerlerde ise belediyeler veya yetkilerini devrettiği kişi veya kuruluşlara verilmiştir. Atıkların bertaraf alanlarına taşınması, özel olarak tasarlanmış/ imal edilmiş ve taşıma lisansı almış araçlarla sağlanmaktadır. Bu araçların sağ, sol ve arka kısımlarında görülebilecek uygun büyüklükte ve siyah renkli “uluslararası biyotehlike” amblemi ile siyah harfle yazılmış ‘DİK-KAT! TIBBİ ATIK’ ibaresinin bulunması ve dış yüzeyinin turuncu renge boyanması zorunludur. Denetim ve yaptırımlar ise yönetmeliğe göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın sorumluluğundadır.

Bertaraf yöntemi farklı şekillerde yapılmaktadır. Yakma, düzenli depolanma, buharlı sterilizasyon (otoklavlama), mikrodalga ile ışınlama, kimyasal dezenfeksiyon, gömme, açıkta yakma gibi farklı bertaraf yöntemleri vardır. TÜİK 2014 yılı verilerine göre (Tablo 5’te de görülebileceği gibi) Türkiye’de yaklaşık 75 bin ton tıbbi atık toplanmıştır. Toplanan bu atıkların yaklaşık olarak %68’inin düzenli depolanma yöntemi, %22’sinin belediye çöplüğüne atılarak, %10’unun yakma tesislerinde yakılarak bertarafı gerçekleştirilmiştir. Düzenli depolanma sahalarında ve belediye çöplüklerinde bertaraf edilen tıbbi atıkların %84’ünün sterilize edildiği, %16’sının ise sterilize edilmediği belirlenmiştir (TÜİK, 2015).

**Tablo 5:** TÜİK Tıbbi Atık Göstergeleri (2010-2014)

Toplanan tıbbi atık miktarı(ton/yıl)	2010	2012	2014
	966,481 59	928,799 68	495,046 74
Düzenli depolama (ton/yıl)	128 38	982 50	656 50
Belediye çöplüğüne atılan (ton/yıl)	129 16	198 12	323 16
Yakma tesisinde yakılan (ton/yıl)	498 5	745 5	515 7
Diğer (açıkta yakılan, gömülen vb. ton/yıl)	212	5	1

Kaynak: TÜİK, Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri 2015’ten uyarlanmıştır.

Tıbbi atık yakma tesisleri için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan ön lisans ve lisans alınması zorunludur. Yakma, atık bertarafında en güvenli yöntemdir ama yatırım ve işletme maliyetlerinin yüksek olması ve ileri teknoloji gerektirmesi, yönetime yönelik tesislerin kurulması ve işletilmesini zor kılmaktadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nin bir iştiraki olan İSTAÇ A.Ş. tarafından İstanbul’da kurulmuş olan yakma tesisi ile İzmit Büyükşehir Belediyesi İzmit Atık ve Artıkların Arıtma ve Yakma Değerlendirme A. Ş. (İZAYDAŞ) Türkiye’nin iki tıbbi atık yakma tesisidir (Öztürk, 2010). Tıbbi atıkların sterilizasyonu gelişmiş ülkelerde uygulanan alternatif yöntem olup Türkiye’de de uygulanması amaçlanmaktadır. Türkiye’de bu yöntemin uygulanması ile enfeksiyöz atıklar ve kesici-delici atıklar sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız ve risksiz duruma getirildikten sonra evsel atıklarla birlikte depolanarak atıkların bertarafı sağlanmaktadır. Türkiye’de 2013 yılı sonu itibari ile 39 sterilizasyon tesisi bulunmaktadır.

Tıbbi atık yönetim planı uygulaması; sağlık riskleri hakkında bilgi eksikliği, atık yönetimine ilişkin stratejilerin yoksunluğu, yeteri yasal düzenlemelerinin olmayışı ve bütçe yetersizliklerin var olmasından ötürü ya yapılamamakta ya da istendik düzeyde gerçekleştirilememektedir (Aghapour vd., 2013). Ayrıca kontrol yetersizliği, yetersiz insan kaynağı, atık bertarafının yetersiz denetimi ve ekonomik olarak ülkelerin gelişmemiş ya da gelişmekte olması da etkin atık yönetiminin uygulanmasını güç kılmaktadır (Alagöz ve Kocasoy, 2007). Bunun yanı sıra atık yönetimi ile ilgili planlar ve buna ilişkin yasal düzenlemeler hala birçok yönetici ve sağlık çalışanlarınca yeteri düzeyde bilinmemektedir (Moreira ve Günther, 2013). Dahası personel alışkanlıkları ve kamu algısı, düzenli bir atık yönetim planının uygulanmasına engel teşkil etmektedir.

## Sonuç ve Değerlendirme

Hastanelerde üretilen atıklar, üretim işlemlerinin nihai çıktısı olduğundan genelde üzerinde önemle durulan konular arasında yer almamıştır. Oysaki üretilen atıklar kurum içinde sağlık çalışanlarının ve hasta ile yakınlarının sağlıklarının tehdit edebileceği gibi kamusal alan için de bir risk unsuru niteliğini taşımaktadır.

Kanada'da 2008 yılında yapılan bir çalışma (Kanada Tabipler Birliği Dergisi'nde yayımlanmış) tüm hastanelerde üretilen atıkların yaklaşık %20-33'ü ameliyathanelerde üretildiğini belirtmektedir (www.buildings.com). TÜİK verilerine göre ise hasta başına üretilen atık miktarının klinik servislerde daha fazla olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla, başta servisler olmak üzere hastanelerde ihtiyaç ölçüsünde tıbbi sarf malzemelerinin kullanılması sağlanmalıdır. Geri dönüşümü mümkün olan gereçlerin satın alınması ve bu araç-gereçlerin yeniden kullanımı hakkında personel düzeyinde farkındalık yaratacak eğitim programları düzenlenmelidir.

Çalışanların atık üretimi ve yönetimine yönelik bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı çalışma sonuçlarıyla sabittir. Sağlık çalışanlarının tıbbi atık bilgi düzeylerini belirlemeye çalıştıkları araştırmalarında destek personelinin yardımcı ve esas üretimde bulunan sağlık personeline göre bilgi düzeylerinin daha düşük olduğunu saptamışlardır (Akbolat vd.,2011). Bu bağlamda sağlık kurum ve kuruluşlarında atık yönetimi, atık ayrıştırması ve uygulanmasına ilişkin sorumlulukları tüm paydaşlara yükleyecek düzeyde kurumsal kültür oluşturulmalıdır. İdeal bir hastane atık yönetimi sistemi ihtiyacı, aynı zamanda hastanelerde kalite güvencesinin temel bileşeni olduğu unutulmamalıdır.

Türkiye'de 2012 yılında tıbbi atıkların kamu ve özel sağlık tesislerine mali yükünün yaklaşık 150 milyon TL olduğu tahmin edilmektedir (Küçük, 2013). Tıbbi atık toplanması ve bertarafı ile ilgili rekabet ortamı yaratacak düzenlemeler ve/veya alternatif bertaraf yöntemleri, sağlık tesislerini yüksek maliyetlerden kurtarabileceği düşünülmektedir.

Literatür çalışmaları, gelişmiş ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde üretilen tıbbi atıkların önemli bir sorun olduğunu göstermektedir. Sağlık kurumlarında üretilen atıkların arzu edilen sonuçları ve faydaları doğurması bazı düzenlemeleri gerektirmektedir. Tıbbi atık yönetimi tam anlamıyla sistematik bir şekilde yasal otoritelerce uygulanmalı ve periyodik olarak izlenmelidir. Yasalar ve uygulamalar atık üretimi sürecinde genel olarak eğitim ve finansman yetersizliği nedeniyle eksik uygulanmaktadır. Bu konuda bilinç kazandırılmalıdır. Hastaneler, sağlık hizmet sağlayıcılarının görevleri esnasında, tıbbi atık yönetimi uygulamalarını

izleyecek ve denetleyecek özel programlar geliştirmeliler. Sonuç olarak, atık yönetimine yönelik toplumsal bir perspektifin geliştirilmesinin hayati öneme sahip olduğu söylenebilir.

## KAYNAKÇA

- Aghapour, P. & Nabizadeh, R. & Nouri, J. & Monavari, M. & Yaghmaeian, K. (2013). Analysis of Hospital Waste Using a Healthcare Waste Management Index. *Toxicological and Environmental Chemistry*. 95(4). ss. 579-589.
- Akbolat, M. & Işık, O. & Dede, C. & Çimen, M. (2011). Sağlık Çalışanlarının Tıbbi Atık Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi, *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3). ss. 131-140.
- Alagöz, A. Z. & Kocasoy, G. (2007). Determination of the Best Appropriate Management Methods For The Health-Care Wastes İn İstanbul, *Waste Management*, 28. ss. 1227-1235.
- Arshad, N. & Nayyar, S. & Amin, F. & Mahmood, K. T. (2011). Hospital Waste Disposal: A Review Article, *Journal of Pharmaceutical Sciences And Research*, 3(8). ss. 1412-1419.
- Atasever, M. (2014). Türkiye’de Sağlık Hizmetlerin Finansmanı ve Sağlık Harcamalarını Analizi 2002-2013 Dönemi. Ankara.
- Buildings. (2012). *Green Operating Room Waste Management*. (<http://www.buildings.com/article-details/articleid/14469/title/green-operating-room-waste-management-.aspx>. Erişim: 03.09.2015).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2010). *Tıbbi Atık 2010 Yılı Durum Raporu*.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2011). *2011 Türkiye Çevre Durum Raporu*.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2013). *Çevresel Etki Değerlendirmesi Etkiler-Önlemler*.
- Çıplak, N. & Barton, J. R. (2012). A System Dynamics Approach for Healthcare Waste Management: A Case Study in Istanbul Metropolitan City, Turkey. *Waste Management And Research*. 30(6). ss. 576-586.
- İlhalı, E. (2015). *Yeşil Sağlık Yapıları Hakkında Değerlendirme*. (<http://www.ekoyapidergisi.org/976-yesil-saglik-yapilari-hakkinda-degerlendirme.html>. Erişim Tarihi: 31.03.2015).
- Jindal, A. K. & Gupta, A. & Greval, V. S. & Mahen, A. (2012). Biomedical Waste Disposal: A Systems Analysis. *Armed Forces Medical Services*, 69. ss. 351-356.
- Küçük, A. (2013). Tıbbi Atık Yönetiminin Ekonomisi. *Sayıştay Dergisi*, 90. ss. 73-95.
- Koo, J. K. & Leong, S. I. (2015). Sustainability And Shared Smart and Mutual-Green Growth (Scam-GG) in Korean Medical Waste Management. *Waste Management And Research*. ss. 1-9.



- Manga, V. E. & Forton, O. T. & Mofor, L. A. & Woodard, R. (2011). Healthcare Waste Management in Cameroon: A From Case Study from the Southwestern Region. *Resources, Conservation and Recycling*, 57. ss. 108-116.
- Manyele, S. V. & Lyasenga, T. J. (2010). Factors Affecting Medical Waste Management in Low-Level Health Facilities in Tanzania, *African Journal of Environmental Science and Technology*, 4(5).ss. 304-318.
- Mbarki, A. & Kabbachi, B. & Ezaidi, A. & Benssaou, M. (2013). Medical Waste Management: A Case Study of The Souss-Massa-Draa Region, Morocco, *Journal Of Environmental Protection*, 4. ss. 914-918.
- Mohan R. & Spiby, J. & Leonardi, G. S. & Robins, A. & Jefferis, S. (2006). Sustainable Waste Management in the UK: The Public Health Role. *Public Health*, 120. ss. 908-914.
- Moreira, A. M. M. & Günther, W. M. R. (2013). Assessment of Medical Waste Management at a Primary Health-Care Center in Sao- Paulo, Brazil. *Waste Management*. 33. ss. 162-167.
- Özkan, O. & Bayın, G. & T. Yeşilaydın, G. (2014). Hastane Yönetiminde Sürdürülebilir Yaklaşım: Yeşil Yönetim. 8. *Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi*. Lefke. Kıbrıs. ss. 2238-2248.
- Öztürk, İ. (2010). *Atık Sektörü Mevcut Durum Değerlendirme Raporu*.
- Tabasi, R. & Marthandan, G. (2013). Clinical Waste Management: A Review on Important Factors in Clinical Waste Generation Rate. *International Journal of Science and Technology*, 3(3). ss. 194-200.
- Pasupathi, P. & Sindhu, S. & Ponnusha, B. S. & Ambika, A. (2011). Biomedical Waste Management for Health Care Industry. *International Journal of Biological and Medical Research*, 2(1). ss. 472-486.
- Sayıştay Başkanlığı. (2007). *Türkiye’de Atık Yönetimi, Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi*. Performans Denetim Raporu.
- Singh, H. & Rehman, R. & Bumb, S. S. (2014). Management of Biomedical Waste: A Review, *International Journal of Dental and Medical Research*, 1(1). ss. 14-20.
- Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu. *Türkiye’de Hastaneler Yeşilleniyor*. (<http://www.turcek.org.tr/detay.aspx?d=101>, Erişim Tarihi: 30.03.2015).
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2015). *Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri 2014*.
- World Health Organization. (2007). *Population Health and Waste Management: Scientific Data and Policy Options*. ([http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0012/91101/E91021.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0012/91101/E91021.pdf). Erişim Tarihi: 02.04.2015).
- World Health Organization. (2013). *Safe Management Of Wastes From Health Care- Activities*. 2nd Ed.. Y. Chartier vd. ISBN. 978 92 4 154856 4.
- Yılmaz, S. & Arpacı, A. (2014). Sağlık Kuruluşlarından Kaynaklanan Atıkların Bertaraf Edilmesi ve Su Kirliliği. 2nd. *International Environment and Morality Symposium*. Adıyaman. (<http://www.anadolununesigazetesi.net/Saglik-ibni-sina-hastanesi-ilk-cevreci-hastane-4919.html>, Erişim Tarihi: 19.04.2015).