

KATI ATIK VE ÇEVRE

Sayı 61 Ocak 2006



KATI ATIK TÜRK MİLLİ KOMİTESİ



KATI ATIK ve ÇEVRE

Sayı 61, Ocak 2006

İÇİNDEKİLER

Okurlarımıza.....	2
Tıbbi Atıkların Kontrolü ve Değişiklik Önerileri G.Kocasoy, B.A. Alagöz.....	3
İstanbul'daki Sağlık Kuruluşlarından Kaynaklanan Tıbbi Atıkların İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi ve Mevduat Durumun Analizi B.A.Alagöz,G.Kocasoy,İ.E.Yıldırım ve M.Kılıç.	13
Tıbbi Atıkların Yönetimi Bülent Topkaya.....	20
Toplantılar.....	31
Yayınlar.....	33
Yazım Kuralları.....	34

KATI ATIK KİRLENMESİ ARAŞTIRMA ve DENETİMİ TÜRK MİLLİ KOMİTESİ

Kurucusu	Prof. Dr. Kriton CURI
Sahibi	Prof. Dr. Günay KOCASOY
Editörler	Prof. Dr. Günay KOCASOY Prof. Dr. Bülent TOPKAYA
Yazı Kurulu	Prof. Dr. Necdet ALPARSLAN Prof. Dr. Günay KOCASOY Prof. Dr. Bülent TOPKAYA Doç. Dr. Selmin BURAK Yrd. Doç. Dr. Müfide BANAR
Hazırlayan	Arş. Gör. İpek YILMAZ
Kapak Tasarımı	Arş. Gör. Özgür Bülent YALÇIN

Üç ayda bir yayınlanır (Yerel süreli yayın)

Yazışma Adresi

Katı Atık Türk Milli Komitesi
Boğaziçi Üniversitesi, 34342 Bebek-İstanbul
kocasoy@boun.edu.tr, 0212-2652187

**Çevreyi korumak için bu dergi geri kazanılmış
kağıda basılmıştır.**

OKURLARIMIZA

Sağlık kuruluşlarında üretilen atıkların yönetimi konusuna, miktar olarak kentsel ve endüstriyel atıklardan daha az olmaları nedeniyle gereken önem verilmemektedir. 2002-2005 yılları arasında Milli Komitemiz tarafından yönetilmiş olan ve Avrupa Birliği Life-Üçüncü Ülkeler Programı tarafından desteklenmiş olan "İstanbul Entegre Tıbbi Atık Yönetimi" konulu proje ve kapsamında gerçekleştirilmiş olan eğitim faaliyetleri ile konu ve önemi daha yaygın olarak tanıtılmış ve tartışılmıştır. Bunu yanı sıra 2005 yılında yürürlüğe girmiş olan yeni Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamındaki değişikliklerin yapılmasına da katkıda bulunulmuştur. Bu sayımızda tıbbi atıkların yönetimi konusunda üç çalışmaya yer verilmektedir.

Saygılarımızla,

Yazı Kurulu

TIBBİ ATIKLARIN KONTROLÜ VE DEĞİŞİKLİK ÖNERİLERİ

Günay Kocasoy, B.Aylin Alagoz

Boğaziçi Üniversitesi, Çevre Bilimleri Enstitüsü
34342 Bebek İstanbul; kocasoy@boun.edu.tr

ÖZET: Hastaneler ve diğer sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıklar, toplumsal sağlık risklerine neden olan en önemli tehlikeli atıklar arasındadır. Bu kuruluşlar; bir yandan insan sağlığının gelişimi ve tedavisi yönünde hizmet verirken, bir yandan da toplum sağlığı açısından tehlike yaratabilecek tıbbi atıkların oluşumuna neden olmaktadır. Tıbbi atıklar miktar olarak az olmalarına rağmen, yüksek oranda risk taşıyan çok önemli bir atık grubudur. Bu atıklar enfekte olmalarının yanısıra tehlikeli kimyasallar, ilaçlar, toksinler, radyoaktif maddeler gibi çok miktarda tehlikeli maddeleri de içerirler. Bu çalışmada, İstanbul'daki hastanelerde üretilen tıbbi atıkların tanımlanması, yönetimi ve bertarafı ile ilgili mevcut durum ortaya konulmaktadır. Tıbbi atıkların etkili bir şekilde kontrol edilememesinden dolayı, gerek toplum gerekse tıbbi atıklardan sorumlu personelleri bu atıklardan kaynaklanan risklerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu nedenle, entegre tıbbi atık yönetim planlarının geliştirilmesi, bu risklerin minimize edilmesi için öncelikle gerçekleştirilmesi gereken ilk aşama olmalıdır. Hastane içerisinde bu atıkların etkili bir şekilde yönetilmesi için, kullanılan malzeme miktarlarının azaltılması, geri kazanımı ve tekrar kullanımını destekleyici uygun yöntemlerin benimsenmesi gerekmektedir. Atıkların kaynağında etkili bir şekilde sınıflandırılması ve ayrıştırılması ile bu atıkların idare ve artırımında sürekli ve uygun sistemlerin uygulanabilmesi mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Atık Üretimi, İstanbul, tıbbi atık, atık yönetimi.

CONTROL OF THE HEALTH-CARE WASTES AND REMEDIAL MEASURES

ABSTRACT: One type of hazardous waste of particular concern is medical wastes generated at the from hospitals and other medical establishments. While reducing the health problems and preventing risks for the public health, health-care services inevitably create waste that may be a threat to the public health. Health-care waste is a small but very significant waste stream with a highly rated perception of risk. The waste stream contains a wide range of hazardous materials as well as infectious materials like chemicals, pharmaceuticals, cytotoxics and radioactive substances. This study reveals the existing situations and inadequate procedures for identifying, handling, and disposing of medical wastes generated from the hospitals in İstanbul. Due to the poor control of medical wastes, personnel handling these wastes are exposed to significant risks. For this reason, the development of an integrated health-care waste management plan is of first priority, in order to minimize the risks to the public health and the environment. The most effective alternative to face the problem of wastes in health care establishments is to minimize its generation through reuse, recycling, and reduction of the quantity of materials used. The better identification and segregation of the medical wastes provides to facilitate more consistent and adequate handling and treatment of wastes.

Keywords: Medical waste, waste generation, waste management, hospital.

1. GİRİŞ

Çevre kirliliğine neden olan en önemli etkenlerden biri sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıklardır. Tıbbi atıklar miktar olarak az olmalarına rağmen, yüksek oranda risk taşıyan çok önemli bir atık grubudur. Bu atıklar enfekte olmalarının yanı sıra tehlikeli kimyasallar, ilaçlar, toksinler, radyoaktif maddeler gibi çok miktarda tehlikeli maddeleri de içererek, sağlık personeli, hastalar ve toplum sağlığı ve çevre açısından büyük bir tehlike oluş-turmaktadır.

2. TIBBİ ATIKLARIN YÖNETİMİ

2.1 Tıbbi Atıkların Sınıflandırılması

Tıbbi atık yönetiminin amacı, atık oluşumundan bertarafına kadar insan sağlığı ve çevreyi atıkların tehlikeli ve halk sağlığını tehdit edici etkilerinden korumaktır. Tıbbi atıkların sağlıklı ve ekonomik şekilde yönetilmesinde öncelikle atık oluşmasının en aza indirgenmesi, geri kazanılabilecek atıkların geri kazanılması, atık miktarının belirlenmesi ve atıkların kaynağında ayrı ve düzenli olarak toplanacağı sistemlerin oluşturulması gerekmektedir. Hastanelerde ve diğer sağlık kuruluşlarında oluşan başlıca atık tipleri; evsel nitelikli katı atıklar, enfekte, bulaşıcı, kimyasal ve radyoaktif atıklar olarak sınıflandırılabilir (WHO, 1999; Bennett, 1989). Radyoaktif atıkların toplanması ve bertarafından Türk Atom Enerjisi Kurumu sorumlu olup, diğer bütün atıkların toplanma ve bertarafından ise belediye ve mücavir alan içerisinde belediyeler, belediye sınırları dışında ise Valilikler sorumludur (T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı, 2003).

2.2 Tıbbi Atıkların Kontrolü

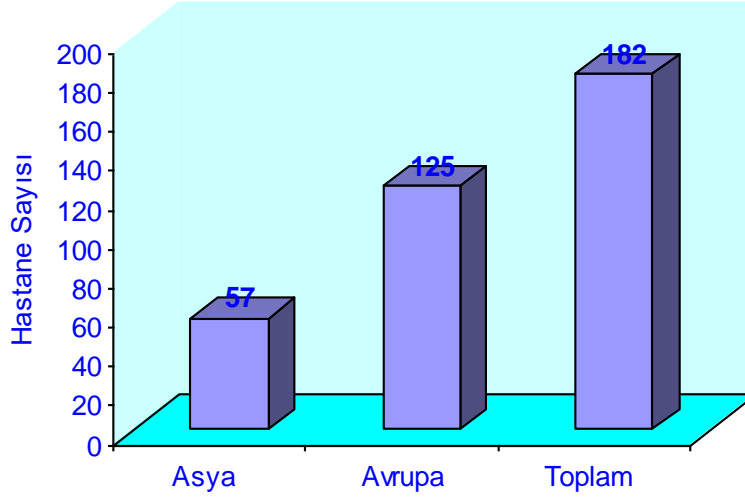
Ülkemizde tıbbi atıkların yönetimi esasları, 20 Mayıs 1993 tarihinde

yürürlüğe girmiş ve 21586 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış olan ‘Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nde belirtilmektedir. Bu yönetmeliğin amacı sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıkların halk sağlığına ve çevreye zarar vermeden ayrı olarak toplanması, geçici depolanması, geri kazanılması, taşınması ve nihai bertarafının sağlanmasına yönelik idari, teknik ve hukuki prensip, politika ve programların belirlenerek uygulanmasının sağlanmasıdır.

3. MEVCUT DURUMUN ANALİZİ

Bu proje; İstanbul metropolitan alanındaki hastane, poliklinik, vb. sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atık miktarlarını, mevcut yönetim ve bertaraf uygulamalarını tespit edebilmek amacı ile Life-Third Countries European Commission ve B.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu desteği ile gerçekleştirilmiş ve bu proje kapsamında yapılan saha çalışmaları sonucunda detaylı bir tıbbi atık envanteri oluşturulmuştur. Bu makalede yirmi yatak kapasitesinin üzerindeki hastanelerle ilgili bilgiler ve elde edilen sonuçlar irdelenmiştir.

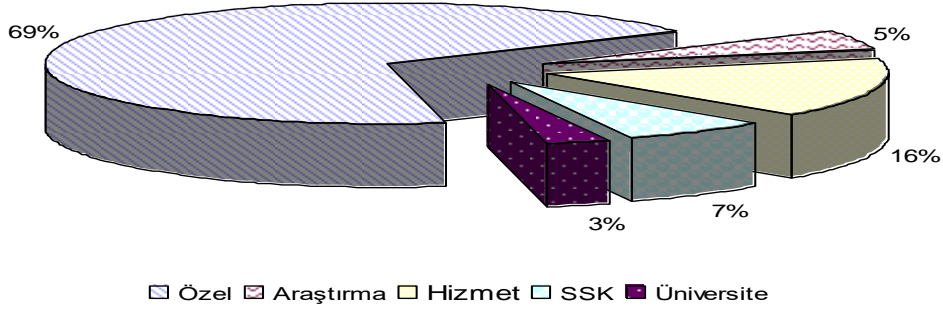
İstanbul’da Asya ve Avrupa yakasında olmak üzere 200’e yakın kamu ve özel sektör hastaneleri ve 400’den fazla poliklinik bulunmaktadır. Bu kuruluşlar idari yapılarına göre devlet, özel, araştırma, SSK, askeri ve üniversite hastaneleri olarak sınıflandırılırlar. Yürütülen araştırma kapsamında mevcut durum ve uygulamaların ortaya konulabilmesi için İstanbul’da 20 yatak kapasitesinin üzerindeki hastanelerde bir anket çalışması düzenlenmiş, uygulanan saha çalışması sonucunda İstanbul’da faaliyet gösteren toplam hastane sayısı 182 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçların Asya ve Avrupa yakalarına göre dağılımları Şekil 1’de verilmektedir.



Şekil 1. İstanbul'daki hastane sayısı

İdari yapıya göre İstanbul'daki hastanelerin % 69'unu oluşturan 125 hastanenin özel, %16'sını oluşturan 30 hastanenin devlet, %7'sini oluşturan 13

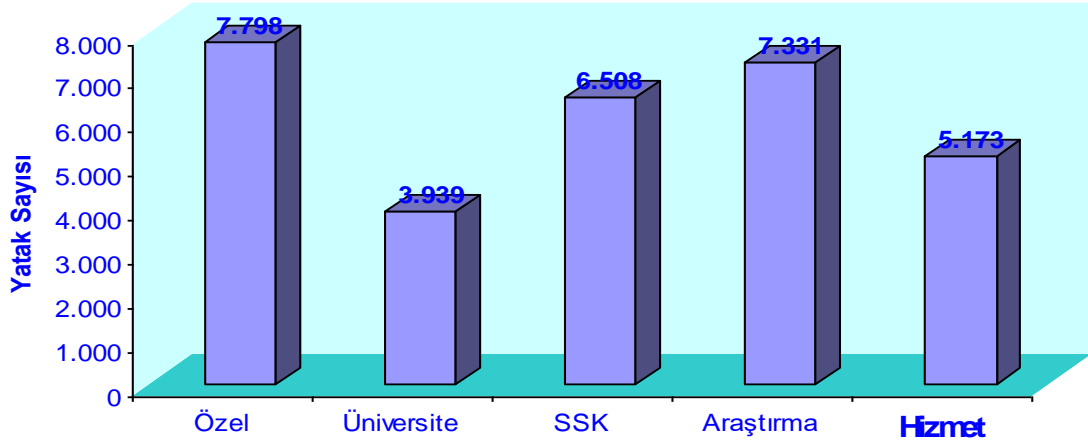
hastanenin SSK, 9 hastanenin (%5) araştırma ve 5 hastanenin (%3) üniversite hastanesi olduğu tespit edilmiştir(Şekil2)



Şekil 2. İstanbul'daki hastanelerin idari yapılarına göre yüzdesel dağılımı

Anket sonuçları ile belirlenen diğer bir parametre ise yatak sayısı olup, İstanbul'daki hastanelerin toplam yatak kapasitesi 30.749 olarak bulunmuştur (Şekil 3). Hastanelerin %23'ünü oluşturan 42 kuruluşun yatak kapasiteleri 50-99 arasında, %15'ini oluşturan 27

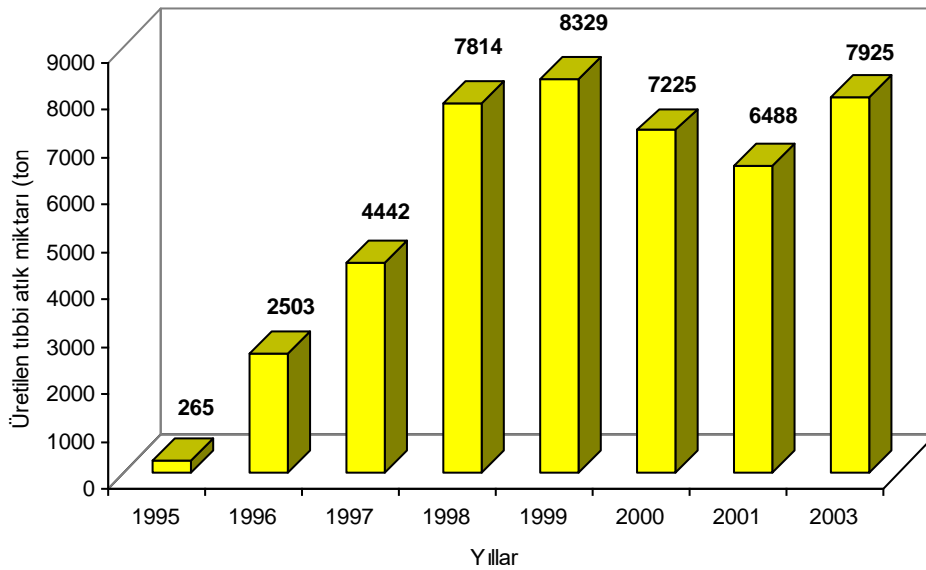
hastanenin yatak kapasitesi 100-199, %16'sını oluşturan 28 hastanenin yatak kapasitesi 200-999 iken, toplam hastanelerin %4'ünü oluşturan 7 hastanenin yatak kapasitesinin ise 1000'den fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Hastane türlerine göre hastane yatak kapasitesinin sayısal dağılımı

1995 yılına kadar İstanbul'da üretilen tıbbi atıklar konusunda herhangi bir istatistik bulunmamaktadır. 1995-2003 yılları arasında tıbbi atık miktarındaki değişimler

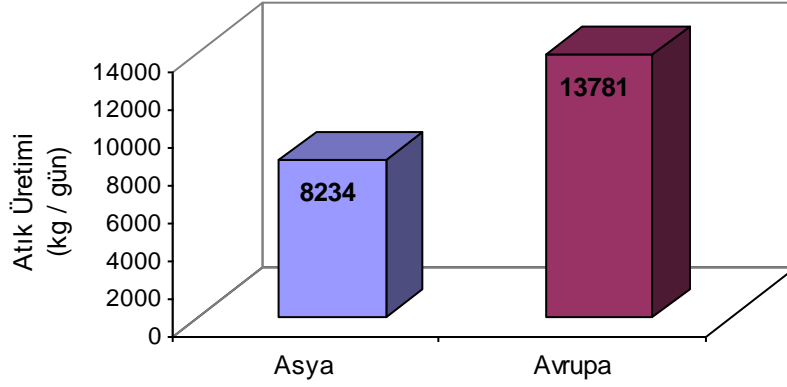
Şekil 4'te, 2003 yılında günlük üretilen tıbbi atık miktarının Asya ve Avrupa yakalarına dağılımı ise Şekil 5'te verilmiştir



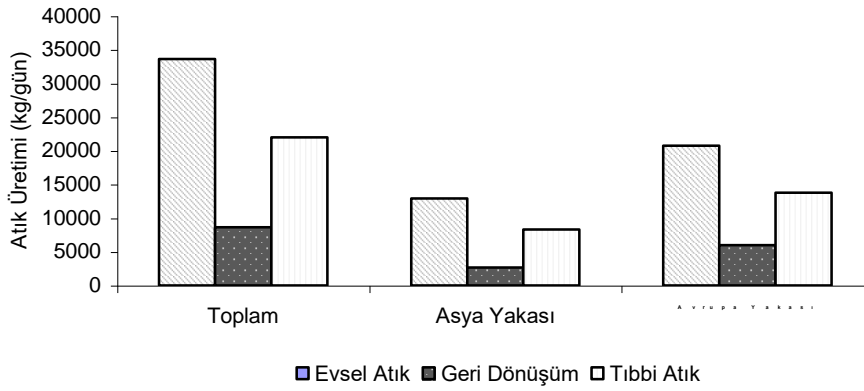
Şekil 4. Tıbbi atık üretiminin 1995-2003 yılları arasındaki değişimi, (İSTAÇ,2002; KAKAD,2003)

Bu nedenle, hastanelerden kaynaklanan atıklar tıbbi atıklar, evsel atıklar ve geri kazanılabilen atıklar olmak üzere başlıca üç grup altında değerlendirilmiş ve hastanelerde günlük toplam tıbbi atık miktarı 21 205 kg, günlük evsel atık miktarı 30 448 kg ve günlük geri kazanılan atık miktarı 8 693 kg olarak

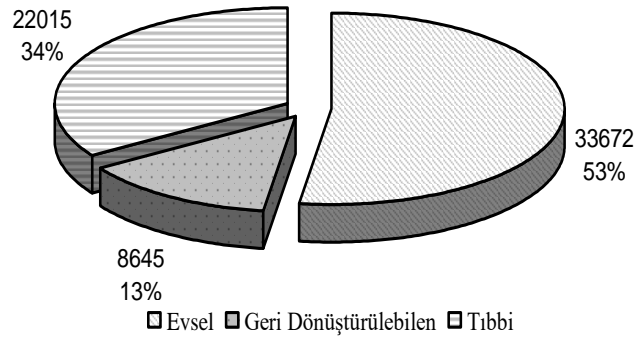
belirlenmiştir. Değişik atık sınıflarına ait atık miktarlarının –evsel, geri dönüştürülebilir ve tıbbi atıklar- Asya ve Avrupa yakalarına dağılımı Şekil 6'da, İstanbul'daki hastanelerde üretilen atıkların sınıflarına göre yüzde dağılımı ise Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 5. İstanbul'da Avrupa ve Asya yakalarında hastanelerden kaynaklanan tıbbi atık üretiminin dağılımı (KAKAD,2003)



Şekil 6. İstanbul'daki sağlık kuruluşlarında üretilen atık türlerinin miktarları



Şekil 7. İstanbul metropolitan alanında üretilen toplam atıkların sayısal ve yüzdesel dağılımı

Şekil 7 incelendiği zaman, atıkların %53'ünün evsel, %34'ünün enfekte ve zararlı atık ve %13'ünün ise geri dönüştürülebilir atık özelliğinde olduğu görülmektedir. Atık azaltma stratejisi geliştirilirken ana hedefin enfekte-zararlı

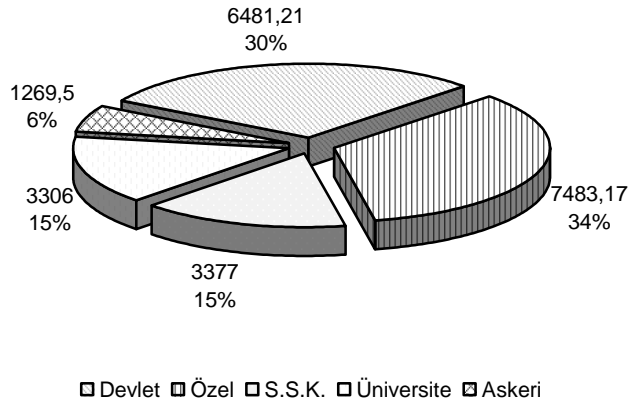
atıkların azaltılması olması gerektiği bu şekilden de görülmektedir.

Saha çalışmaları kapsamında en fazla tıbbi atık üretiminin gerçekleştirildiği hastane türleri sırası ile özel, araştırma, üniversite, devlet ve S.S.K. hastaneleri

olarak belirlenmiştir. Bu hastanelerde tıbbi atık adı altında toplanan başlıca atık türleri bulaşıcı, patolojik, kesici, kimyasal, ilaç, basınçlı kaplar ve radyoaktif atıklar olup, en fazla üretilen tıbbi atık çeşidi bulaşıcı ve patolojik atıklar ve kesicilerdir. Farklı kategorilerdeki sağlık kuruluşlarında üretilen tıbbi atıkların yüzde dağılımı Şekil 8'de verilmektedir. Bu şekil incelendiğinde toplam tıbbi atık miktarının %34'ünün özel hastanelerden kaynaklandığı görülmektedir. Bu

sonuçlara göre, özel hastanelerde atık ayrıştırmasının daha etkili uygulanması ve atık miktarının azaltılması çalışmalarının gerektiği görülmektedir.

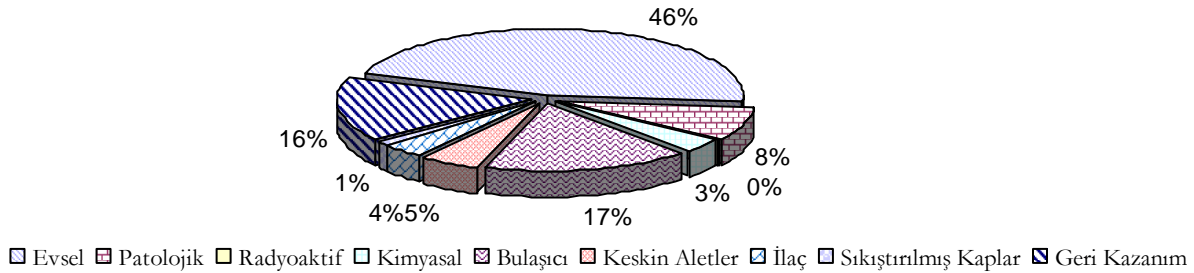
Tıbbi atıkların bileşiminin yüzde dağılımı Şekil 9'da verilmektedir. Buna göre tıbbi atıkların %46'sı evsel, % 17'si enfekte, % 16'sı geri dönüştürülebilir, % 8'i patolojik, % 5'i kesici-delici, % 4'ü farmasotik, % 3'ü basınçlı kap ve % 1'inin radyoaktif özelliktedir.



Şekil 8. İstanbul'da değişik kategorilerdeki sağlık kuruluşlarında üretilen toplam tıbbi atıkların ağırlık (kg/gün) ve yüzdesel dağılımı

Sağlık kuruluşlarında tıbbi atıklar; hasta servisleri, laboratuvarlar, mutfak, vb. destekleyici birimler olmak üzere başlıca 25 birimden kaynaklanmaktadır. Atıkların kaynağı incelendiğinde medikal bakım üniteleri, ameliyat ve cerrahi odaları,

bakım bölümleri ve ilk yardım birimlerinin enfekte ve patolojik atık üreten birimlerin başında geldikleri görülmektedir. Bu birimler diğer yirmi bölümden daha fazla enfekte ve patolojik atık üretmektedir.



Şekil 9. İstanbul metropolitan alanındaki tıbbi atık üretiminin türlere göre yüzdesel dağılımı

Araştırma kapsamında tıbbi atıklardan alınan numunelerde mikrobiyolojik ölçümler yapılmış, muhtelif hastane ve polikliniklerden alınan enfekte olmuş katı atık örneklerinde popüler mikroorganizmalar aranmıştır. Bu analizler sonucunda, koruyucu malzemelerde enfeksiyona sebep olan mikroorganizmaların üreme miktarının çok az olduğu ancak kapalı ortamlarda muhafaza edilen ve özellikle dokuları içeren numunelerde ciddi üremeler bulunduğu saptanmıştır. Özellikle sıvı ve kanlı maddelerde üremeler beklendiğinden ileri aşamalarda olup, plastik malzemelerde ve eldivenlerde çok daha az seviyelerde kontaminasyon belirlenmiştir.

3. TIBBİ ATIKLARIN MINİMİZASYONU

Sağlık kuruluşları için atıkların biriktirilmesi, taşınması, arıtılması ve bertarafı önemli bir maliyet oluşturmaktadır. Bu maliyetin azaltılmasında en etkili yol, hastane içerisinde atık minimizasyonu programlarının uygulanmasıdır. Atık minimizasyonu, üretilen atık miktarını hastaya verilen hizmet ve kalitesinden ödün vermeden azaltmaya yönelik her türlü uygulamadan oluşmaktadır. Atık üretiminin önlenmesi, atık üretiminin azaltılması, yeniden kullanım ve geri kazanma, atık minimizasyonu programının ana hatlarını oluşturmaktadır.

İstanbul'daki sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıklar içerisinde, patolojik, enfekte, kimyasal, farmakolojik ve kesici/delici atık yüzdeleri oldukça yüksek olup bu durumun, sağlık kuruluşlarındaki uygun ve etkin olmayan uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir. İyi bir atık minimizasyonu programı ve uygulaması başlatılması gerektiği bir gerçektir. Saha çalışmalarındaki gözlemler, çoğu sağlık kuruluşunda planlı bir atık ayrıştırma

işlemi yapılmadığını ortaya koymuştur. Bu ise tehlikeli olmayan evsel atıkları da tehlikeli enfekte atık sınıfına koymaktadır. Atık türlerine göre verilerin yorumlanması, en çok evsel atık ve bunu müteakiben enfekte ve geri kazanılabilir türde atık oluştuğunu göstermektedir (Şekil 7).

4. TIBBİ ATIKLARIN KONTROLÜNÜN ÖNEMİ

Sağlık kuruluşlarında meydana gelen atıkların doğrudan ve dolaylı olarak sağlık çalışanları, hastane personeli, hasta ziyaretçileri, hastalar ve toplum için ciddi sağlık risklerine neden olurlar. Tıbbi atıkların ciddi bir tehlike olarak algılanmasının temel sebepleri; bazı hastalıkların sonucunun ölüm olması (örneğin AIDS), risk kontrolünün yetersizliği (bulaşıcıları taşıyan mikroorganizmaların görünmezliği), risk için kimin ya da neyin (kişi, enstitü ya da endüstri) "sorumlu" olduğunu tanımlamanın zorluğudur. Sağlık kuruluşlarında karşılaşılan hatalı uygulama ve eksiklikler ise şu şekilde özetlenebilir:

- Bir çok sağlık kuruluşunda, değişik tipte atıklar için uygun renk kodlaması ve gerekli işaretler bulunmadığı, birçoğunda ise yanlış uygulamalar gözlenmiştir. Hasta bekleme odalarında, ofislerde, mutfakta ve hastane giriş katlarında bulunan evsel atıklar için konulmuş çöp kutularında mavi yerine kırmızı torbalar yerleştirilmiştir. Buna karşılık, bazı laboratuvarlarda ve hasta müdahale odalarındaki konteynerlerin içerisinde ise mavi torbalara rastlanmıştır. Böylece bütün evsel, bulaşıcı ve geri dönüşümlü atıkların aynı torbalarda toplandığını söylemek mümkündür.
- Tıbbi ve evsel atıklar ayrı toplansa bile, sağlık kurumu içinde aynı servis aracı ile taşınmaktadır.

- Yönetmeliğe göre, orjinal atık torbaları 150 mikron kalınlıkta polietilenden imal edilmiş, darbeye ve taşımaya dayanıklı olmalıdır. Atıkların kurum içerisindeki taşınmasından doğan maliyetin azaltılması için, satın alınan plastik torbaların çoğunun bu kriterlere uymadığı görülmüştür. Bu torbalar herhangi bir darbeye yırtılabilir ve bulaşıcı olabilecek içerikleri konteynıra, araca ve çevreye yayılabilir.
- Kesici ve delici aletlerin darbeye dayanıklı materyalden yapılmış konteynerlerde toplanması gerekirken, bunlar değişik kutularda toplanmakta veya doğrudan kırmızı tıbbi atık torbalarına konulmaktadır.
- Atıklarla ilgilenen personelin özel kıyafetler, uygun eldivenler ve ayakkabılar giymesi ve maske kullanması zorunlu tutulsa da, gözlemlere göre çalışanlar atıkların toplanmasını herhangi bir önlem almadan gerçekleştirmektedirler.
- Sağlık kuruluşlarının çoğunluğunda geçici depolama odası veya konteyneri bulunmamakta, geçici atık deposu bulunan hastanelerde ise yönetmelikte belirtilen teknik şartlara uyulmamaktadır. Değişik renkte torbalar aynı depoda depolanabilmekte, atık torbaları bazen depolama odasının önüne dahi konulmaktadır.
- Hastane depolama alanlarında geçici olarak depolanan atıklar, yönetmelikte belirtildiği şekilde her gün düzenli olarak toplanmaktadır.
- Yönetmelik tam olarak bilinmemekte, yeterli hizmet içi eğitim yapılmamakta ve genel olarak tıbbi atık sorumlusu bulunmamaktadır.

Sorunların başındaki en önemli nedenlerden birisi de eğitim eksikliğidir.

- Sağlık kuruluşlarının bir kısmında temizlik hizmetleri özel sektöre, dolayısıyla düşük maliyetle çalışan bilinçsiz kişilere yaptırılmakta ve bu insanlar çeşitli risklere maruz kaldıkları gibi uygulamaları da aksatmaktadırlar.

5. ÖNERİLER

Çeşitli sağlık kuruluşlarında yapılan incelemeler sonucunda tespit edilen eksikliklerin düzeltilmesi için yapılması gereken işlemler aşağıda özetlenmiştir:

- Yönetim sistemlerinin geliştirilebilmesi için, öncelikle tıbbi atıkların karakterleri, üretim miktarları ve mevcut yönetimlerini kapsayacak şekilde detaylı bir tıbbi atık veri tabanının hazırlanması gerekmektedir. Bu envanter oluşturulduktan sonra, elde edilen bilgiler dahilinde hem bölgesel, hem de ulusal düzeyde bir tıbbi atık yönetim planı geliştirilmelidir.
- Hastane içerisinde tıbbi atık uygulamalarını geliştirmek ve denetlemek amacı ile bir atık yönetim grubu oluşturulmalı ve bu grup tarafından hazırlanacak bir hastane politikası ile hastane içindeki ve dışındaki tıbbi atık yönetimi sürekli kontrol altında tutulmalıdır.
- Hastane içerisinde üretilen tıbbi atık miktarları düzenli olarak kaydedilmeli ve bu miktarlarla ilgili bir rapor tutulmalıdır.
- Tıbbi atıkların yönetimi konusunda sağlık kuruluşları ve belediyeleri kapsayan etkin bir eğitim projesi

gerçekleştirilmeli, bu eğitimler periyodik olarak devam etmelidir.

- Toplum ve kamuoyu tıbbi atıklar ve geri kazanım konusunda bilinçlendirilmeli, daha etkin çevre eğitim programları gerçekleştirilmelidir. Bu kapsamda tıbbi atık ve geri kazanım konularında uygulamalı eğitimlere ağırlık verilmeli, bu konularda belediyeler bu tür uygulamalar için teşvik edilmelidir.
- Hastane tıbbi atık personelleri ve özel temizlik firması çalışanları için eğitim programlarına katılma ve sertifika alma mecburiyeti getirilmelidir.
- Yönetmelik hükümlerinin uygulanabilmesi amacıyla sağlık kuruluşlarının ve tıbbi atıklardan sorumlu yetkili birimlerin hatalı uygulamaları durumunda yaptırım uygulanabilmelidir.
- Atıkların kaynağında azaltılması, ayrıştırılması ve minimizasyonunu destekleyici faaliyetler benimsenerek hem ekonomik hem de çevresel açıdan kazanç elde edilmeye çalışılmalıdır.
- Tıbbi atıklar ile ilgili yasa ve yönetmeliklerin mevcut ülke koşulları ve AB direktifleri dikkate alınarak yeniden gözden geçirilmelidir.
- Tıbbi atık yönetimi konusunda özel sektörün teşvik edilerek, uygun teknolojilerle yatırım yapmaları sağlanmalıdır.
- Mevcut atık kompozisyonu tespit edilerek ve bertaraf teknolojilerinin sağlık ve çevresel etkileri sürekli olarak araştırılarak, tıbbi atıkların bertarafı için ülke koşullarına en uygun yöntem ve teknolojiler belirlenmelidir.

- Mevcut bertaraf tesisleri gözden geçirilmeli ve düzeltilmelidir.
- Bölgesel çözümler için Belediye Birlikleri kanalı ile tıbbi atık bertaraf tesislerinin yapılması sağlanmalıdır.
- Tıbbi atıkları bertaraf alanına taşıyan firma vasıtalarının özellikleri belirlenmeli ve sürekli kontrol edilmelidir.
- Atıkların taşınmasında makbuz sistemi uygulanması başlatılmalı ve sürekli kontrol edilmelidir.
- Hastanelerden alınan tıbbi atıklarla ilgili ücret kurumun yatak sayısına göre belirlenmeyip, üretilen tıbbi atık miktarına göre ücretlendirilmelidir. Bu uygulama sağlık kuruluşlarının atık azaltılması konusunda daha özen göstermelerini sağlayacaktır.

6. SONUÇ

Araştırma verileri doğrultusunda hazırlanan tıbbi atık envanteri ile İstanbul'daki mevcut durum ortaya konmuş olup, tıbbi atık yönetimi ve etkileri konusunda gerek toplum gerekse sağlık kurumlarındaki tıbbi atık sorumluları için bilinçlendirme ve eğitim programlarının gerekliliği ortaya çıkmıştır. İstanbul'daki hastanelerde gerçekleştirilen saha çalışmaları sırasında, sağlık kurumlarında üretilen tıbbi atık miktarlarının kurum yetkililerince bilinmediği, tıbbi atıkların yönetim ve bertarafının yönetmelikte belirtilen koşullarda gerçekleşmediği ve tıbbi atıkların kontrolsüz toplanması ve yaralanması sonucu tıbbi atık personelinin çeşitli sağlık risklerine maruz kaldığı tespit edilmiştir. Ülke çapında başarılı tıbbi atık uygulamalarının yürütülebilmesi için, tıbbi atıklar için düzenlenmiş ilgili yönetmelikte mevcut şartlar gözönüne alınarak gerekli değişiklikler yapılmalı ve bu yapılacak

değişikliklerle tıbbi atık sorumluların görev ve sorumlulukları açık bir şekilde belirtilerek tıbbi atıklarla ilgili tüm kurum/firma personeli için sertifika alma zorunluluğu getirilmelidir.

7. TEŞEKKÜR

Yazarlar, European Commission Life Third Countries (LIFE 00/TCY/TR/000054) ve B.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu 03M 101 no.lu araştırma projesi çerçevesinde gerçekleştirilen bu araştırma için Avrupa Birliği Üçüncü Dünya Ülkeleri Avrupa Komisyonu ve B.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkür ederler.

8. KAYNAKLAR

WHO (1999) Safe Management of Wastes from Health-care Activities, World Health Organization, Geneva, August.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (1993) Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, T.C.Resmi Gazete; 21586:10-26

Bennett N, Calder I., Forsyth M., Moore A., Cheng T. (1989) National Guidelines for the Management of Clinical and Related Wastes, AGPS Press, Canberra.

Öztürk, M., İskenderoğlu,A.U.(2002) İstanbul'da Tıbbi Atık Yönetimi, İSTAÇ A.Ş., İstanbul.

KAKAD (2003) Integrated Health-care Waste Management in İstanbul-Interim Report No 1, Turkish National Committee on Solid Wastes, İstanbul.

İSTANBUL'DAKİ SAĞLIK KURULUŞLARINDAN KAYNAKLANAN TIBBİ ATIKLARIN İSTATİSTİKSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ VE MEVCUT DURUMUN ANALİZİ

B. A. ALAGÖZ¹, G. KOCASOY¹, İ.E.YILDIRIM² VE M. KILIÇ¹

¹ Boğaziçi Üniversitesi, Çevre Bilimleri Enstitüsü, Hisar Kampüsü, 34342 Bebek İstanbul
kocasoy@boun.edu.tr

²Marmara Üniversitesi, İ.İ.B. Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Bahçelievler, İstanbul
e-posta

ÖZET: Bu çalışmada, İstanbul'da yer alan sağlık kuruluşlarında üretilen tıbbi atıkların tanımlanması, yönetimi ve bertarafı ile ilgili mevcut durum genel hatları ile ortaya konulmaktadır. Çalışma kapsamında İstanbul'da faaliyet göstermekte olan sağlık kuruluşlarında uygulanan yönetim şekli ve atık üretiminin tespit edilebilmesi amacı ile tüm kuruluşlara gelişmiş bir anket sistemi uygulanmış, saha çalışmaları gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler özel olarak hazırlanmış bir veri tabanına kaydedilerek istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Programı kullanılmış; tanımlayıcı istatistiklerin tespitinde, regresyon-korelasyon analizleri, non-parametrik testler, faktör, diskriminant, kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme gibi analiz teknikleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar ilgili grafik ve tablolar ile sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi Atıklar, İstanbul, SPSS, istatistik analiz.

ABSTRACT: In this study, an overview and evaluation of the current situation regarding health-care waste management practices in the health-care institutions of İstanbul were fully analyzed. Within this framework, a detailed questionnaires were conducted to determine the current management practices and the amount of the health-care waste generated from the health-care institutions in İstanbul. The obtained results were then loaded on the specially developed database and the data were evaluated statistically by the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). The results of the statistical analyses conducted by the correlation analyses, parametric and nonparametric analyses, factor analysis, clustering analysis and discriminant analysis, etc. The relationships between each parameter are presented in detail at the related tables and figures.

Key words: Health-care wastes, İstanbul, SPSS, statistical analyses

1. GİRİŞ

İstanbul'da yer alan sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıkların miktar, tür, bileşen, vb. özelliklerine ilişkin güvenilir verilere rastlanılamamaktadır. Türkiye'de tıbbi atıklar 20 Mayıs 1993 tarihinde yürürlüğe girmiş olan "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"ne göre toplanmakta ve bertaraf edilmektedirler

(T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 1993). Mevcut Yönetmelik teknolojik gelişmelerin gerisinde kaldığı gibi doğru şekilde de uygulanmamaktadır. Bu nedenle tıbbi atıkların halk sağlığına ve çevreye zararlarını en aza indirmek için entegre bir tıbbi atık yönetim planının oluşturulması gerekmektedir. Çalışma kapsamında, Türkiye'nin en kalabalık şehri olan İstanbul için entegre bir tıbbi

atık yönetim planı geliştirilmesi için tıbbi atıklara ilişkin veriler elde edilmiş ve elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

2. ARAÇLAR VE METOTLAR

Bu çalışmada, İstanbul'da bulunan hastaneler ve poliklinik, kan bankası, eczane, vb. küçük sağlık kuruluşları ele alınmış; hastaneler; özel, devlet, araştırma, üniversite, askeri ve sosyal sigortalar kurum hastaneleri olmak üzere altı grupta incelenmiştir. İstanbul'da kayıtlı 202 hastane ve yaklaşık 401 poliklinik mevcuttur. Bu hastanelerin sadece 197'si faaliyet halinde olup, 132'si Avrupa Yakası'nda, 65'i de Asya Yakası'nda bulunmaktadır. İncelenen küçük sağlık kuruluşlarının ise 241'i Avrupa Yakası'nda, 160'ı da Asya Yakası'nda yer almaktadır.

2.1. Saha Çalışması

Bu çalışma, hazırlanan detaylı anketler ve saha çalışmaları ile gerçekleştirilmiştir. Uygulanan anketler sayesinde, hastane türü, hastanedeki faaliyetler (ameliyat ve doğum sayısı, vb.), yatılı ve ayakta tedavi gören hasta, ziyaretçi, doktor, hemşire, idari ve teknik personel sayısı, üretilen tıbbi atık türü ve miktarı ve atık yönetim politikalarına ilişkin bilgiler elde edilmiştir.

2.2. Veri Tabanının Geliştirilmesi

Çalışma kapsamında, anketlerden elde edilen bilgilerin kaydedilmesi için özel bir veri tabanı geliştirilmiştir. Bu veri tabanı, anket içeriğinin tablolar halinde bilgisayara aktarılmış halidir.

2.3. Veri Tabanının İstatistiksel Olarak Analizi

Çalışmanın bu aşamasında veri tabanına yüklenen verilerin istatistiksel analizi; Statistical Package for the Social

Sciences (SPSS) programı kullanılarak yapılmıştır. İstatistiksel analizlerde, ilk olarak frekans tablolarının oluşturulmasıyla her bir değişkenin ortalama değerleri, standart sapmaları ve minimum, maksimum ve toplam değerleri hesaplanmıştır. Frekans tablolarında istatistiksel anlam Pearson (P) değeri kullanılarak bulunmuştur. P değeri, incelenen verinin olabileceği olasılığdır ve veriler P değerinin alabileceği aşağıda verilen değerlere göre yorumlanmıştır (Everitt, 1995):

- $P < 0.05$ Önemli bir farklılık yoktur.
- $P < 0.05$ Önemli bir farklılık vardır.
- $P < 0.01$ Çok önemli bir farklılık vardır.
- $P < 0.001$ Son derece önemli bir farklılık vardır.

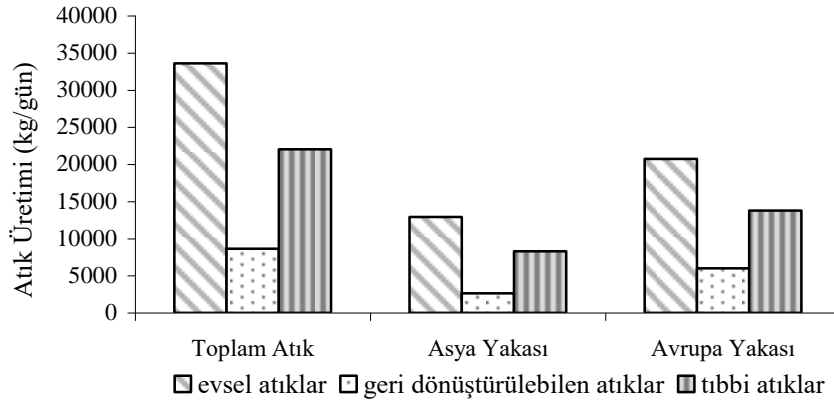
Frekans analizlerinden sonra, anketler korelasyon tabloları, karşıtlık ve vektör analizleri ile değerlendirilmiş, nicel parametreler Korelasyon analizleri ve Student-t testleri ile, nitel parametrelerin analizleri ise χ^2 (Chi-square) testi ile yapılmıştır. Student-t Testinin ve χ^2 (Chi-square) testinin sonuçları P değerine göre değerlendirilmiştir. Sağlık kuruluşlarını seçilen değişkenlere göre gruplandırmak için "diskriminant analizleri" uygulanmıştır. Altı kategori altında incelenen sağlık kuruluşları; doktor sayısı, yatak kapasitesi, atık türü, atık kaynakları, yönetim uygulamaları gibi seçilen değişkenlere göre sınıflandırılmış, ve sağlık kuruluşlarının oluşturulan gruplardan hangisine dahil oldukları belirlenmiştir. "Diskriminant analizleri"nin yanı sıra kümelendirme (Clustering) analizleri de gerçekleştirilmiştir. Bu analiz ile incelenen parametreler; hasta servislerindeki üniteler, laboratuvarlar ve destekleyici servisler ve oluşan evsel, geri dönüştürülebilir, patolojik, enfekte, kimyasal, radyoaktif, farmasotik atıklar, kesici-delici malzemeler ve basınçlı kaplar gibi değişkenlerdir. Faktör analizleri ile ise sağlık kuruluşlarından

kaynaklanan tıbbi atıklar (patolojik, enfekte, kimyasal, farmasotik atıklar, radyoaktif, kesici-delici malzemeler ve basınçlı kaplar) çeşitli gruplara sınıflandırılmıştır.

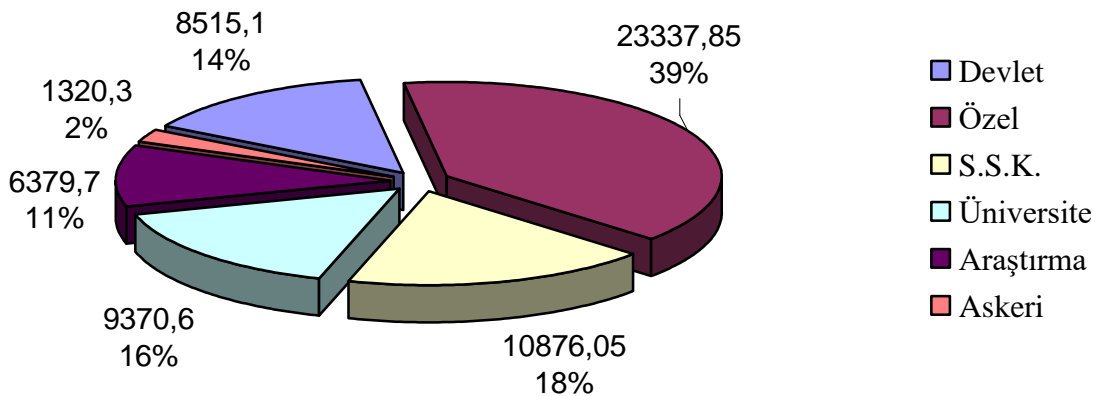
3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ SONUÇLARI

Anket sonuçlarının değerlendirilmesi sonucu, sağlık kuruluşlarındaki evsel, geri kazanılabilen ve tıbbi atıkların miktarları ve bu miktarların Avrupa ve Asya Yakaları'ndaki dağılımları Şekil 1'de verilmektedir. Şekil 1 değerlendirildiğinde, etkili bir atık minimizasyonunun

uygulanmasında öncelikli hedefin tıbbi atıklar olması gerektiği ortaya çıkmıştır. İstanbul'daki hastane türlerine göre üretilen tıbbi atık miktarının dağılımı Şekil 2'de verilmiştir. Şekil 2 incelendiğinde atıkların % 26'sının tüm hastanelerin % 69'nu oluşturan özel hastanelerden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Özel hastaneler diğer hastane türlerine oranla daha az tıbbi atık oluşturmalarına rağmen, bu tıbbi atıkların enfekte atık içeriği oldukça yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, özel hastanelerde ayrıştırma işlemlerinin diğer hastane türlerine göre daha iyi uygulandığını göstermektedir.



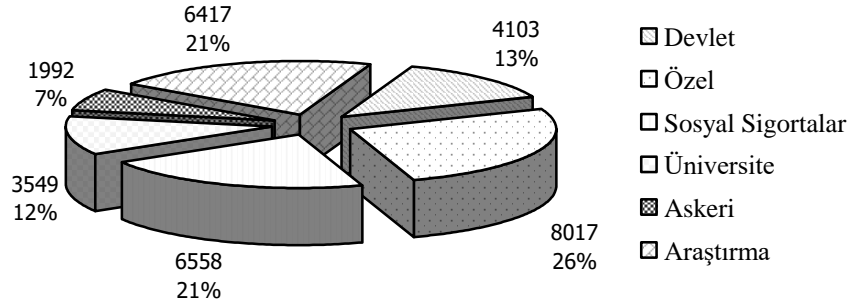
Şekil 1. İstanbul'da Avrupa ve Asya yakalarında bulunan hastanelerden kaynaklanan tıbbi atık üretiminin dağılımı (Kocasoy ve Zeren, 2004)



Şekil 2. İstanbul'daki hastane türlerine göre üretilen tıbbi atık miktarının dağılımı (kg/gün) (Kocasoy et al., 2004)

Hastanelerin yatak kapasiteleri incelendiği zaman, Avrupa Yakası'ndaki hastanelerin yatak kapasiteleri 20 864, Asya Yakası için ise toplam yatak

kapasitesi 9485 olarak bulunmuş, hastanelerin yatak kapasitelerinin hastane türlerine göre dağılımı Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. İstanbul'daki hastanelerin yatak kapasitelerinin hastane türlerine göre dağılımı (Kocasoy et al., 2004)

İstanbul'daki tıbbi atık kaynakları değerlendirildiği zaman, tıbbi atıkların sırası ile en çok tıbbi ve cerrahi servislerinden, ameliyathanelerden, yoğun bakım ve acil servislerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, bu ünitelerde çalışan sağlık personelinin tıbbi atıklar konusunda eğitilmelerine daha fazla önem verilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Diğer yandan tecrit odaları, diyaliz ve kanser üniteleri, röntgen ve kanser laboratuvarları ve uzun süreli tedavi üniteleri hastanelerdeki en az atık üreten servisler olarak tespit edilmiştir. Laboratuvarlarda oluşan atıklar çoğunlukla biyokimya laboratuvarlarından kaynaklanırken, evsel nitelikli atıklar ise en fazla yemekhane, ofis ve çamaşırhanelerinde üretilmektedir. İstatistiksel analizlerde incelenecek parametreler arasında bir anlam ilişkisi kurmak için öncelikle kategorik ve metrik değişkenler belirlenmiştir. Metrik değişkenler; doktor sayısı, yatak kapasitesi, atık miktarı gibi sayısal parametreler iken, seçilen kategorik değişkenler ise:

- sağlık kuruluşlarının türleri (özel, devlet, askeri, vb.),

- personelin eğitim düzeyi (üniversite, meslek yüksek okulu, lise, ortaokul ve ilkokul),
- eğitim sıklığı (ilk girişlerde, altı ayda bir, yılda bir, vb.),
- atık sorumlusu (başhekim, hastane müdürü, başhemşire, hemşire, vb.),
- atıkların geçici depolama alanları (geçici atık deposu yada konteyner) ve
- hastane atık kaynaklarıdır (hasta servisleri, laboratuvarlar ve destekleyici servisler).

Kaynağında ayrı olarak toplanan atık türleri genellikle evsel nitelikli (% 96), kesici-delici maddeler (% 83.9), enfekte (% 71.8) ve patolojik (% 61.3) atıklardır. Hastanelerden kaynaklanan geri dönüştürülebilir atıklar incelendiğinde, hastanelerin % 69.7'si atıklarını geri kazanırken, geri kazanılan atık miktarı 15 kg (% 5.7) olarak bulunmuştur. Anket sonuçları hastane türlerine göre değerlendirildiğinde, üniversite hastanelerinde atıkların % 75'lik bir oranla en çok geri kazanıldığı, özel ve araştırma hastanelerinde ise bu oranın % 50'ye düştüğü görülmüştür. Diğer türdeki hastanelerde geri kazanım oranı daha da düşmektedir.

Analizler sonucunda, sağlık kuruluşlarının % 63.7'sinin Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nden haberdar olmadıkları ortaya çıkmıştır. Hastane türleri arasında en büyük ve kalabalık olan devlet ve araştırma hastanelerinde ise bu durum diğer kategorilerdeki hastanelere göre çok daha kötüdür. Bu durum belediyelerin ve Çevre ve Orman Bakanlığı'nın sağlık kuruluşlarına yaptığı kontrollerin yetersiz olmasından ve Yönetmeliğin uygulanmasının yeterince takip edilmemesinden kaynaklanmaktadır. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre, sağlık kuruluşlarının % 40'nda atık yönetim plan ve stratejilerinin mevcut olmasına rağmen, bu oran içerisinde sadece % 25'inde atık minimizasyon uygulamalarının yer aldığı görülmüştür. Hastane türleri arasında genellikle araştırma ve üniversite hastanelerinde atık minimizasyon programları uygulanmaktadır.

Sağlık kuruluşlarının % 89.5'nde tıbbi atıklardan sorumlu bir yetkili bulunmaktadır. Bu sorumlu kişilerin % 30.6'sını başhemşire, % 21.8'ini hastane müdürü, % 12.1'ini başhekim, % 9.7'sini hemşire ve geri kalan yüzdesini de müdür yardımcıları ve temizlik personeli oluşturmaktadır. İstatistiksel sonuçlara göre sağlık kuruluşlarının % 36.3'ünde atık yönetim grubu olmasına karşın bu grupların sadece % 11.3'i atık yönetim performanslarını ölçmektedirler. Atık yönetim grubunun eğitim düzeyi değerlendirildiğinde % 41.1'inin sağlık yüksek meslek okulu ve % 12.9'unun üniversite mezunlarından oluştuğu ortaya çıkmıştır.

İstatistiksel analiz sonuçları, atıklarla ilgilenen personelin konu ile ilgili tecrübesinin genellikle bir-iki yıl olduğunu ortaya çıkarmıştır. Üniversite hastanelerinde konu ile ilgili eğitim sadece işe ilk girişte verilen personel eğitimi içerisinde, diğer tüm hastanelerde ise altı ayda bir tekrarlanmaktadır. Tıbbi

atıkların toplanması ve taşınması sırasında koruyucu kıyafetlerin kullanımı gibi diğer sonuçlar değerlendirildiğinde verilen bu eğitimlerin yetersiz ve tam olmadıkları ortaya çıkmaktadır.

Analizlerde, atıkların ayrıştırılması ve geçici olarak depolanması göz önüne alındığında, hastanelerin % 52.4'ünde geçici atık deposu bulunduğu, % 38.9'unda ise konteyner kullanıldığı, % 8.9'unda ise tıbbi atıkların geçici depolandığı bir oda yada konteyner bulunmadığı görülmüştür. Geçici atık deposu veya konteyner bulunmayan bu hastanelerde, tıbbi atıklar evsel nitelikli atıklarla beraber bertaraf edilmektedir. Tıbbi atıkların depolanmasında sosyal sigortalar kurum hastanelerinde ve devlet hastanelerinde genellikle geçici atık depoları, araştırma hastanelerinde ise yaygın olarak konteynirler kullanılmaktadır.

Analizler sonucunda, aralarında önemli bir ilişki tespit edilen nicel değerişkenler; doktor sayısı ile hemşire sayısı; doktor/hemşire sayısı ile hasta sayısı; hasta sayısı ile yatak sayısı; doktor/hemşire sayısı ile yatak kapasitesi; sağlık personeli sayısı ile yatak kapasitesi; ve teknik personel ile ayakta hasta sayısıdır. Aralarında ilişki bulunan nitel değerişkenler ise; atık yönetim planı bulunması ile atık yönetim performansı ve eğitim sıklığı, eğitim sıklığı ve atık minimizasyon aktivitelerinin uygulanması; personel eğitimi ile özel kıyafet kullanımı; personel eğitimi ve atık ayrıştırılması; atık yönetim grubu bulunması ile atık yönetim performansı; eğitim sıklığı ve atık yönetim planı, tıbbi atıklardan sorumlu personelin iş tanımı ve atık yönetim performansı; ve sorumlu personelin eğitim düzeyi ve eğitim sıklığıdır.

Student-t Testi ve χ^2 (Chi-square) Testi'nin sonuçları değerlendirildiğinde ise, tıbbi atık yönetim planının geliştirilmesinde atık yönetim performansı

ve eğitim sıklığı en etkili parametreler olarak bulunmuştur. Etkili bir eğitim programıyla, hastane yönetimi ve personeli tıbbi atıklar konusunda daha fazla bilinçlendirilmelidir. Atık yönetim planının geliştirilmesi için önemli diğer bir parametre ise iş tanımının yapılmasıdır. Bu şekilde tıbbi atıkların idaresi sırasında oluşabilecek karışıklıklar yada boşluklar önenebilecektir.

Analizler sonucunda beklenenin aksine aralarında önemli bir ilişki tespit edilmeyen değişkenler ($P < 0.05$); sorumlu personelin eğitim düzeyi ile atık yönetim performansı ve atık ayrıştırılması; geçici atık deposu kullanımı ve uygun kıyafet kullanımı ile Yönetmelik hakkında bilinçliliğidir.

Faktör analizleri ile ilk önce üretilen atık türleri incelenmiş, elde edilen ilk grupta enfekte, patolojik ve kimyasal atıklar yer alırken, ikinci grubu farmasotik, radyoaktif ve basınçlı atıklar, üçüncü grubu ise geri kalan kesici-delici maddeler oluşturmaktadır. Faktör analizleri ile ayrıca atıkların kaynaklandığı üniteler iki grup altında toplanmış, tıbbi, cerrahi ve yoğun bakım üniteleri ilk grupta sınıflandırılırken, diğer tüm üniteler ikinci grupta yer almışlardır.

Sağlık kuruluşlarının atık türlerine ve ünitelere göre sınıflandırılması diskriminant ve kümeleme analizleri ile yapılmıştır. Analizler sonucunda özel hastaneler arasında diğer hastane türlerine göre daha fazla benzerlikler bulunduğu ve tıbbi atık yönetim uygulamaları açısından neredeyse aynı politikalara sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, araştırma hastaneleri birbirleriyle tamamen farklı atık yönetim stratejilerine sahiptirler. Tüm hastanelerin birbirleri ile az çok benzerlikler göstermelerine karşın üniversite hastanelerinin diğer hastane grupları ile neredeyse hiçbir ortak özellikleri olmadığı da tespit edilmiştir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada İstanbul ilinde tıbbi atıkların mevcut durumu hazırlanan anket ve yürütülen saha çalışmaları ile ortaya çıkarılmıştır. İstatistiksel analiz sonuçları incelendiği zaman, iyi bir tıbbi atık yönetim planının uygulanabilmesi için en etkili parametrenin sağlık personelinin eğitim sıklığı olduğu görülmüştür. Ayrıca sağlık kuruluşlarındaki yöneticilerin, sağlık personelinin ve belediye çalışanlarının tıbbi atıkların önemi konusunda yeterince bilinçli olmamalarından dolayı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin sağlık kuruluşlarının çoğunda doğru uygulanmadığı ortaya çıkmıştır. Etkili bir eğitim programı ile hastane yönetimi ve sağlık personeli tıbbi atıklar konusunda daha fazla bilinçlendirilerek, sağlık kuruluşlarında bir atık yönetim planının geliştirilmesi ve uygulanması gerçekleştirilmelidir. Bu çalışmada istatistiksel analizler sonucu elde edilen veriler de bu planın geliştirilmesinde çok yardımcı olacaktır.

5 TEŞEKKÜR

Yazarlar, gerçekleştirilen bu araştırma için Avrupa Birliği Üçüncü Dünya Ülkeleri Avrupa Komisyonu (İstanbul Entegre Tıbbi Atık Yönetimi Projesi - LIFE 00/TCY/TR/000054) ve B.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkür ederler.

6. KAYNAKLAR

Everitt, B. S. (1995) "The Cambridge Dictionary of Statistics in the Medical Sciences", Cambridge University Press, New York.

Kocasoy, G., Topkaya, B., Zeren B.A., Kılıç, M., et al. (2004) *Integrated Health-care Waste Management in İstanbul*,

Final Report, Katı Atık Türk Milli Komitesi,
İstanbul.

Kocasoy, G., Zeren, B.A. (2004) "*Tıbbi Atıkların Kontrolü ve Değişiklik Önerileri*",
9. Endüstriyel Kirlenme Kontrolü
Sempozyumu-EKK 2004, pp: 55-62,
İstanbul.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (1993)
"*Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği*",
Resmi Gazete No: 21586, Ankara.

TIBBİ ATIKLARIN YÖNETİMİ

Bülent TOPKAYA

*Akdeniz Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü
07059 Antalya, btopkaya@akdeniz.edu.tr*

ÖZET: *Tıbbi teknolojilerdeki hızlı gelişmenin yanı sıra artan ambalaj kullanımı, Türkiye’de sağlık kuruluşlarında üretilen atık miktarında artışa neden olmaktadır. Ancak günümüzde karşı karşıya olunan sorunların temelinde, tıbbi atık hacmindeki artıştan çok, tehlikeli olmayan katı atıklar ile enfekte atıkların karışması yatmaktadır. Sağlık kuruluşlarında uygulanan eğitim programlarına rağmen, tehlikeli olmayan pek çok atık, kırmızı atık torbalarına atılarak tehlikeli atık durumuna dönüştürülmekte ve bu nedenle potansiyel enfekte atık olarak bertaraf edilmesi zorunlu olmaktadır.*

Tıbbi atıkların kontrolü amacıyla, 1993 yılında Çevre Yasası’nın bir parçası olarak yürürlüğe girmiş olan Tıbbi Atık Kontrol Yönetmeliği (TAKY) 2005 yılında güncellenmiştir. Bu düzenlemeye göre, tüm sağlık kuruluşları tıbbi atıkların hastane içinde toplanması, taşınması ve depolanmasından, Büyükşehir Belediyesi ise bu atıkların nihai taşıma ve bertarafından sorumludur. Bu çalışmada uluslararası kuruluşlar tarafından belirlenmiş olan atık sınıflandırması ve Türkiye’deki uygulamalar üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Tıbbi atık, sağlık kuruluşları, enfekte atıklar, atık sınıflandırması.*

ABSTRACT: *Rapid developments in medical technology and increased packaging have contributed to huge expansions in the volume of medical waste produced in Turkey. Much of the problem, however, lies not in the increasing volume of infectious waste but in the large quantity of non-hazardous solid waste with which it becomes mixed. Despite training programs, much non hazardous waste ends up in the red bags designating medical waste; once it finds its way into a red bag, even a soda can or a paperclip must be treated as potentially infectious.*

In order to control the medical wastes, the Turkish Medical Waste Control Regulation (TMWCR) came into force in the year 1993, as a part of the Environmental Act is implemented in year 2005. According to the regulation, all healthcare institutions are obliged to collect, transport and store medical wastes as mentioned in the regulation whereas the Metropolitan Municipality is responsible for the final transportation and disposal of these wastes. In this study the waste classification applied by international organizations and in Türkiye is introduced.

Keywords: *Medical waste, healthcare institutions, infectious waste, waste classification.*

1. GİRİŞ

Ülkemizde diğer çevre sorunlarının yanı sıra katı atıkların bertarafı çözülmesi gereken sorunların arasında önemli bir yer tutmaktadır. Atıkların karışık toplanması ve düzensiz bir şekilde uygun olmayan depolama

yerlerinde biriktirilerek bertarafı kabul edilemez bir durumdur. Bu şekilde düzensiz depolanan katı atıkların, onları ayrıştıran insanlara olan sağlık tehdidinin yanı sıra süzüntü suyu ile yerüstü ve yer altı sularını kirletme, oluşacak metan gazının patlaması gibi çevresel sorunlara yol açması söz konusudur.

Sağlık kuruluşlarında üretilen katı atıklar da aynı şekilde genelde karışık olarak toplanmakta ve gelişigüzel, yukarıda belirtilen evsel katı atıklar ile birlikte depolanmaktadır. Sağlık kuruluşlarında üretilen atıkların % 75 – 80'i kentsel atık özelliği taşımakta olup kalan % 20 – 25'i özel işlem gerektiren özelliktedir (enfekte, patolojik, kesici delici atık). Bu atıklar daima kentsel katı atıktan daha tehlikeli olarak kabul edilir. Bu atıkların çevreyi patojenik faktörler ve bakteriler ile kirletme potansiyelinden kaynaklanmaktadır. Sağlık açısından tehdit altında olan grup kapsamında doktorlar, hemşireler, sağlık kuruluşu destek personeli, sağlık kuruluşlarındaki hastalar, sağlık kuruluşu ziyaretçileri, kuruluştaki ilgili birimlerde çalışan personel: atık toplama ve taşıma, çamaşırhane vs., atık bertaraf tesisi çalışanları ile sokak toplayıcıları sayılabilir.

1992 yılında yapılmış olan Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişme Konferansı'nda kabul edilmiş olan Yerel Gündem 21 kapsamında atık yönetimi için bir dizi önlemler tavsiye edilmektedir. Bu tavsiyeler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Atık üretiminin önlenmesi ve azaltılması
- Atıkların mümkün olan en ileri düzeyde tekrar kullanımı ve geri dönüşümünün sağlanması
- Atığın sağlıklı ve çevre ile uyumlu yöntemlerle bertarafı
- Geri kalan artık maddelerin düzenli depolama tesislerinde bertarafı

Bu prensip ve tavsiyeler sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar için de geçerlidir. Tıbbi atık üretiminin en aza indirilmesi, tıbbi atık akımının yönetiminde merkezi bir yere sahiptir. Tıbbi atıklardan kaynaklanan sorunların en aza indirilebilmesi için bir

kısmı aşağıda belirtilen çeşitli önlemler mevcuttur:

- Tıbbi atık üretiminin önlenmesi
- Üretilen tıbbi atık miktarının kaynağında azaltılması
- Tekrar kullanım olanağı yaratılarak söz konusu materyalin tıbbi atık akışından ayrılması
- Atık bileşenlerinin geri dönüştürülmesi
- Enfekte ve tehlikeli atıkların uygun teknoloji kullanılarak zararsız hale getirilmesi / bertaraf edilmesi

Ülkemizde tıbbi atıkların yönetimi esasları, 20 Mayıs 1993 tarihinde yürürlüğe girmiş olan ve 22.07.2005 tarihinde değiştirilen 'Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde belirtilmektedir. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği uyarınca, atıkların üretilmesinden nihai bertarafına kadar geçen sürede atık üreticileri ve yerel yöneticiler birlikte sorumludurlar. Yönetmelik hükümlerinin uygulanması ise, belediye ve mücavir alanlar sınırları içerisinde belediyeler, belediye sınırları dışında ise mülki amirlerin yetkisindedir.

2. SAĞLIK KURULUŞLARINDA OLUŞAN ATIKLAR

2.1 Atıkların Sınıflandırılması

Sağlık kuruluşlarında üretilen atıklar çok çeşitli olup düzenli bir şekilde uzaklaştırılabilmeleri için sağlıklı sınıflandırma ön şarttır. Bu kuruluşlarda, farklı şekilde sınıflandırılabilmektedirler. Bu bölümde uluslararası kuruluşlar tarafından uygulanması önerilen sınıflandırma şekilleri tanıtıldıktan sonra ülkemizde geçerli olan sınıflandırma sistemi üzerinde durulacaktır.

2.1.1 Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO)

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre tıbbi atıklar, her türlü tıp kurumundan, araştırma tesis ve laboratuvarlarından kaynaklanan tüm atıkları içerir. Bununla birlikte diyaliz, evlerde insülin enjeksiyonu/uygulaması gibi küçük veya seyrek kaynaklardan oluşan atıklarda tıbbi atık olarak tanımlanmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü'nün atığın zararlılık derecesi/karakterini esas alan sınıflandırma yönteminde iki temel sınıf tanımlanmıştır:

- Evsel atıklar ile benzer, risk taşımayan veya "genel" tıbbi atıklar
- Tıbbi atıkların zararlı kısmı. (Bu grup ayrıca "riskli tıbbi atık" olarak da bilinir.)

Bu sınıflandırmada ikinci sırada yer alan riskli tıbbi atıklar aşağıda verilen kategorilere ayrılır:

- Enfekte atıklar
- Patolojik atıklar
- Kesici aletler
- Farmakolojik atıklar
- Genotoksik atıklar
- Kimyasal atıklar
- Yüksek ağır metal içeriğine sahip atıklar
- Radyoaktif atıklar
- Basınçlandırılmış kaplar

2.1.2 Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)

UNEP tıbbi atıkları her türlü tıbbi faaliyetten kaynaklanan katı ve sıvı atıklar olarak tanımlamaktadır. Bu kapsamda tıbbi faaliyetler, teşhis, izleme, tedavi, hastalık önleme, engelli tedavisi veya bir pratisyen hekim veya veteriner hekim denetimi/gözetimi altında gerçekleştirilen deney

hayvanlarının kullanıldığı araştırmalar gibi aktiviteler olarak tanımlanmaktadır.

UNEP'in tıbbi atık sınıflaması, Basel Sözleşmesi'nin tıp sektörü ile ilgili olarak I., II., VIII. ve IX. eklerinde verilen genel sınıflandırmaya dayanmaktadır:

A. Evsel ve kentsel atıklar ile benzer bileşime sahip tıbbi atıklar:

- Normal evsel ve kentsel atıklar

B. Özel Tedbir / uygulama gerektiren biyomedikal ve tıbbi atıklar:

- Anatomik atıklar (doku, organ, vücut parçaları, kan ve kan torbası)
- Atık kesici aletler (iğne, şırınga, neşter, kapsül.....)
- Farmakolojik preparatlar (kullanım süresi dolmuş ilaçlar)
- Sitotoksik farmakolojik atıklar

C. Enfekte Atıklar:

- Kan veya türevleri, enfekte hastalıkların tedavisi için izole edilmiş koğuş ya da enfekte hastalardan kaynaklanan diğer vücut sıvıları ya da dışkılarıyla kontamine olmuş kullanım dışı kalan material ve ekipmanlar. Hastalardan kaynaklanan ve hemodiyaliz esaslı kan ile taşınan enfeksiyonları içeren atıklar (örneğin, kan, benzeri vücut sıvısı ve dışkı ile kirlenmiş tüp, filtre, gibi dializ ekipmanı parçaları veya tek kullanımlı çarşaf, kumaş, önlük, eldiven, laboratuvar önlüğü)
- Önemli miktarda yapay olarak yetiştirilmiş biyolojik ajanların bulunabileceği kültürler (mikrobiyolojik araştırmalar) ve laboratuvar enfekte olmuş hayvanlar (kan, vücut sıvıları, dışkı ve karkas)

- İzole edilmiş enfekte hastalarda kullanılmış kesici aletler.

D. Diğer zararlı atıklar

F. Radyoaktif atıklar

2.1.3 ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA)

Tıbbi atıklar, genel olarak insanların veya hayvanların teşhis ve tedavilerinden, ilgili araştırmalardan ve çeşitli biyolojik testlerden çıkan katı atıklar olarak tanımlanmaktadır (KAKAD 2004). Ayrıca:

- Kan ile bulaşmış bandajlar
- Kültür üretilen cam eşyalar
- Ameliyat sonrası atılmış ameliyat eldivenleri
- Kullanılmış ameliyat enstrümanları- bistüriler
- Kan verme ve almada kullanılan iğneler
- Kültürler, stoklar vb. malzemeler
- Alınmış vücut parçaları, apandisit, doku vb.
- Neşterler - doktorun parmaktan kan almak için kullandığı küçük ekipmanlar da tıbbi atık olarak değerlendirilmektedir.

Tıbbi Atıklar İzleme Yönetmeliği (MwTA)'ne göre, Tıbbi atıklar için izleme sistemi aşağıdaki genel türlerden oluşmaktadır (Bölüm 11002):

- *Enfekte olmuş ve ilgili biyolojik kültürler:* Tıbbi ve patolojik laboratuvar kültürleri; araştırma ve endüstri laboratuvarlarında enfekte olmuş kültürler; biyolojik üretimden kaynaklanan atıklar; kullanım dışı kalmış aşular, kültür cam eşyaları ve bunları taşımada kullanılan materyal.
- *Patolojik atıklar,* Ameliyat, otopsi ve benzeri tıbbi işlemler sonucunda anılan organlar, vücut parçaları, dokular, vücut sıvıları

ve bunların konulduğu kaplar, konteynerler.

- *İnsan kanı ve kan ürünleri.* (1) İnsan kanı; (2) kan ürünleri; (3) insan kanına batırılmış ve/veya bununla doygun hale getirilmiş maddeler; veya (4) insan kanına batırılarak ve/veya doygun hale getirilerek kurutulan ürünler; serum; plazma, diğer kan bileşenleri, bunların konteynerleri. (Bunlar hastaların tedavi edilmesi veya laboratuvarlarda test edilmesi amacıyla ortaya çıkmaktadır.)
- *Kullanılmış kesiciler,* (şırıngalar, iğneler ve ameliyat bıçakları). İnsan ve hayvanların tedavisinde, tıbbi araştırmalar veya endüstriyel laboratuvarlarda kullanılan kesiciler. Buna hipodermik iğneler, şırıngalar (iğnesiyle beraber ya da iğnesiz), Pastör pipetleri, neşterler, kan alıcılar, test tüpleri, tüplere takılı iğneler, kültür tabakları (enfeksiyon olup olmaması göz önüne alınmaksızın) dahildir. Enfekte maddelerle temas etmiş kırılmış ve kırılmamış cam eşya (buna kapaklar vb. maddeler de dahildir).
- *Kirlenmiş hayvan karkasları,* Vücut parçaları araştırmalar sırasında enfekte ajanlara maruz kaldığı bilinen hayvan parçaları (veteriner hastanelerindeki araştırmalar dahil), biyolojik üretimler ve ilaçların testi.
- *İzolasyon atıkları*
- *Kullanılmayan kesiciler.* Hipodermik iğneler, suture iğneleri, şırıngalar ve bistüriler.
- Ameliyat ve otopsi atıkları
- Laboratuvar atıkları
- Diyaliz atıkları

2.1.4 Avrupa Birliği (AB)

Avrupa Konseyi tarafından ilk defa 1975 yılında belirlenmiş olan atık sınıflandırma, bertaraf ve geri kazanma

ilkeleri (75/442/EEC), sürekli olarak değişikliklere uğramış olup, bugün Avrupa Atık Katalogu (EWC) olarak adlandırılan kapsamlı sınıflandırma sistemi 2001 yılında yayınlanan 2001/119/EC komisyon kararı ile belirlenmiştir.

Listedeki çeşitli türdeki atıklar, toplam altı basamaklı kod ile tanımlanmaktadır. Atık Kataloğu'nun 15.Bölümü ambalaj atıklarına,

18.Bölümü, insan ve hayvan sağlığının tedavisi ve/veya ilgili araştırmalardan kaynaklanan atıklara atfedilmiştir. Sağlık kuruluşlarında oluşan mutfak ve diğer organik atıklar ve restoran atıkları "belediye atıkları (evsel atıklar vb, ticari, endüstriyel ve kurumsal atıklar)" kapsamında olduklarından 20 03 01 kategorisinde ele alınmaktadır (Anonim 2001)

Tablo 1 Avrupa Birliği Atık Kataloğu kapsamında sağlık kuruluşlarında oluşan atıkların sınıflandırılması

15 01	Ambalaj atıkları
15 01 01	Kağıt ve karton
15 01 02	Plastik
15 01 04	Metal
15 01 05	Kompozit
15 01 06	Karışık
15 01 07	Cam
18 01	İnsanlara hastalık önleme veya tedavi, teşhis ve doğumdan kaynaklanan atıklar
18 01 01	Kesiciler (18 01 03 hariç)
18 01 02	Kan torbaları ve kan koruyucuları ihtiva eden organlar ve vücut parçaları (18 01 03 hariç)
18 01 03*	Enfeksiyonu önlemeye yönelik toplanması ve bertarafı özel önlemler gerektiren atıklar
18 01 04	Toplanması ve bertarafı enfeksiyonu önlemeye yönelik özel önlemler gerektirmeyen atıklar, (örneğin elbiseler, plaster kutuları, kumaş vb.)
18 01 06*	Tehlikeli maddeler içeren veya tehlikeli maddelerden oluşmuş kimyasallar
18 01 07	18 01 06'da bahsedilenin dışında kalan kimyasallar
18 01 08*	Sitotoksik ve sitostatik ilaçlar
18 01 09	18 01 08'de bahsedilenin dışında kalanlar
18 01 10*	Diş tedavisinden çıkan amalgam
18 02	Araştırma, tanı, hastalık tedavisi veya önlenmesinde kullanılan hayvanlarla ilgili atıklar
18 02 01	Kesiciler (18 02 02 hariç)
18 02 02*	Enfeksiyonu önlemek için toplama ve bertarafı özel önlemler gerektiren atıklar
18 02 03	Enfeksiyonu önlemek için toplama ve bertarafı özel önlem gerektirmeyen atıklar
18 02 05*	Tehlikeli maddelerden oluşmuş veya tehlikeli maddeler içeren kimyasallar
18 02 06	18 02 05 dışında kalan kimyasallar
18 02 07*	Sitotoksik ve sitostatik ilaçlar
18 02 08	18 02 07'de bahsedilenler dışında kalan ilaçlar
20 03	Diğer evsel atıklar
20 03 01	Karışık evsel atıklar

(*) ile işaretlenen atıklar, zararlı atıklar direktifi, Direktif 91/689/EEC kapsamında ele alınırlar

2.1.5 Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (TAKY)

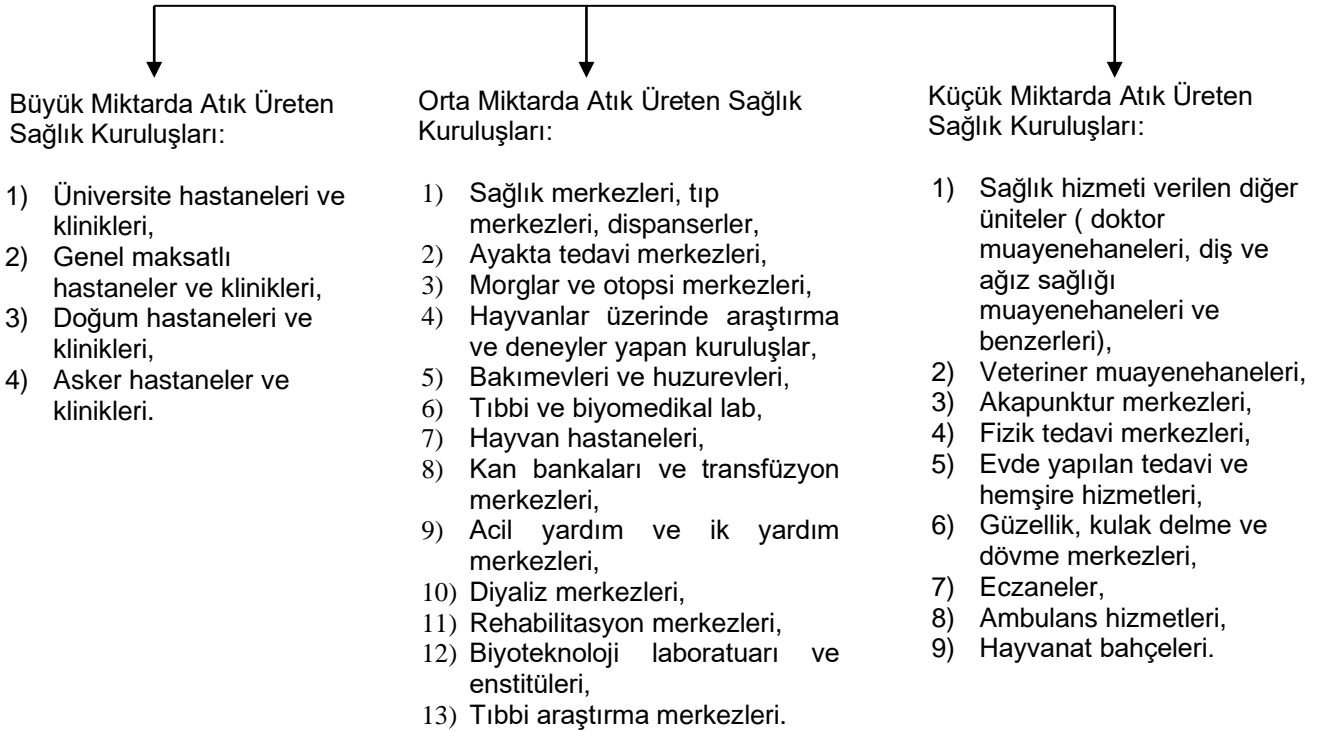
Ülkemizde tıbbi atıkların yönetim ilkeleri, ilk defa, 1993 yılında yürürlüğe girmiş olan Tıbbi Atıkların Yönetimi Yönetmeliği kapsamında ele alınmıştır. Aradan geçen süre içerisinde ihtiyaçlara tam olarak cevap veremeyen bu yönetmeliğin değiştirilmesi gündeme gelmiştir. Katı Atık Türk Milli Komitesi (KAKAD) tarafından 2004 yılında tamamlanan "Life Üçüncü Ülkeler Programı" tarafından desteklenen LIFE 00/TCY/TR/000054 numaralı "İstanbul

Entegre Tıbbi Atık Yönetimi" projesi kapsamında üretilen veriler ışığında, yönetmeliğin değiştirilmesi konusunda girişimlerde bulunulmuştur. Çevre ve Orman Bakanlığı yetkilileri tarafından da olumlu bulunan değişiklik önerilerinin bir kısmı 2005 yılında yürürlüğe giren yeni yönetmelikte yer almış bulunmaktadır.

2.1.5.1 Atık üreten kuruluşlar

Ülkemizde faaliyet göstermekte olan sağlık kuruluşlarının ürettikleri atık miktarına göre sınıflandırması aşağıda görülmektedir.

Faaliyet sonucu atık oluşumuna neden olan sağlık kuruluşları



2.1.5.2 Sağlık kuruluşlarında üretilen atıklar

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde verilmiş olan ve yukarıda belirtilen kuruluşlarda üretilen, atıkların

tarifleri aşağıda verilmektedir. Avrupa Atık Kataloğu ile eşgüdüm içerisinde olan atık sınıflandırması ise Tablo 2'de görülmektedir.

Ambalaj Atığı	Ünitelerden kaynaklanan, kontamine olmamış, tekrar kullanılabilir, geri dönüştürülebilir ve geri kazanılabilir plastik, metal, cam ve kağıt-karton ambalajların atıkları
Tıbbi Atık	Ünitelerden kaynaklanan, enfeksiyöz, patolojik ve kesici-delici atıklar
Tehlikeli Atık	Ünitelerden kaynaklanan, genotoksik, farmasötik ve kimyasal atıklar ile ağır metal içeren atıklar ve basınçlı kaplar
Enfeksiyöz Atık	Enfeksiyon yapıcı etkenleri taşıdığı bilinen veya taşınması muhtemel başta kan ve kan ürünleri olmak üzere her türlü vücut sıvıları ile insan dokuları, organlar, anatomik parçalar, otopsi materyali, plasenta, fetus ve diğer patolojik materyal; bu tür materyal ile bulaşmış eldiven, örtü, çarşaf, bandaj, flaster, tamponlar, ve benzeri atıklar; hemodiyaliz ünitesi ve karantina altındaki hastaların vücut çıkartıları; bakteri ve virüs tutucu hava filtreleri; enfeksiyöz ajanların laboratuvar kültürleri ve kültür stokları; araştırma amacı ile kullanılan enfekte deney hayvanlarının leşleri ile enfekte hayvanlara ve çıkartılarına temas etmiş her türlü malzeme, veterinerlik hizmetlerinden kaynaklanan atıklar
Patolojik Atık	Cerrahi girişim, otopsi veya anatomi çalışması sonucu ortaya çıkan dokular, organları, vücut parçaları, insan fetusu ve hayvan cesetleri
Kesici-Delici Atık	Şırınga, enjektör ve diğer tüm deri altı girişim iğneleri, lanset, bisturi, bıçak, serum seti iğnesi, cerrahi suture iğneleri, biyopsi iğneleri, intraket, kırık cam, ampul, lam-lamel, kırılmış cam tüp ve petri kapları gibi batma, delme, sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklar
Farmasötik Atık	Kullanma süresi dolmuş veya artık kullanılmayan, ambalajı bozulmuş, dökülmüş ve kontamine olmuş ilaçlar, aşular, serumlar ve diğer farmasötik ürünler ve bunların artıklarını ihtiva eden kullanılmış eldivenler, hortumlar, şişeler ve kutuları
Genotoksik Atık	Hücre DNA'sı üzerinde mutasyon yapıcı, kanserojen veya insan veya hayvanda düşüğe neden olabilen türden farmasötik ve kimyasal maddeleri, kanser tedavisinde kullanılan sitotoksik (antineoplastik) ürünleri ve radyoaktif materyali ihtiva eden atıklar ile bu tür ajanlarla tedavi gören hastaların idrar ve dışkı gibi vücut çıkartıları
Kimyasal Atık	Ünitelerde tedavi, tanı veya deneysel araştırmalar gibi tıbbi alanlarda kullanılan ve insan ve çevre sağlığı için çeşitli etkilerle zararlı olabilen kimyasal maddelerin gaz, katı veya sıvı atıkları
Ağır Metal İçeren Atıklar	Ünitelerde tedavi, tanı veya deneysel araştırmalar gibi tıbbi alanlarda kullanılan termometre, tansiyon ölçme aleti ve radyasyondan korunma amaçlı paneller gibi alet ve ekipmanların içinde veya bünyesinde bulunan cıva, kadmiyum, kurşun içeren atıklar
Basınçlı Kaplar	Ünitelerde tedavi, tanı veya deneysel araştırmalar gibi tıbbi alanlarda kullanılan gazları içinde bulunduran silindirler, kartuşlar ve kutular

2.1.5.2 Sağlık kuruluşlarında üretilen atıkların miktarı

Tıbbi faaliyetlerden atık üretimi atık yönetim metodu, tıbbi faaliyetin türü, hastane özellikleri, ayakta tedavi edilen hastalar vb. çok sayıdaki faktöre bağlıdır. Sonuçta, tıbbi atık miktarları ülkeden ülkeye farklıdır, hatta ülke içinde bile değişim gösterir.

Bir sağlık kuruluşunda atık yönetim planı geliştirilebilmesi için, atık yönetim biriminin, hastanede üretilen tüm atıkları tahmin edebilmesi gerekmektedir. Bu amaç için atık üretilen tüm birimlerde günlük üretilen atık miktarı tartılmak suretiyle tespit edilir. Yeteri kadar tekrar edilen bu analizler sonunda üretilen atık miktarının hassas bir şekilde tespiti mümkün olabilmektedir. Sağlık kuruluşlarının atık üretimlerinin birbiri

ile karşılaştırılmasında “spesifik atık üretimi” (kg/yatak,gün) değeri esas alınır.

Bazı araştırmalar tıbbi atık üretimin tanımlanmasının ayrıntısına girmiştir. Ancak, yukarıda bahsedilen nedenlerle, bu araştırmalar temelde tanıtıcıdır ve kısıtlı araştırma olmasına rağmen başka ÷lkelerden alınan tahmine dayalı verilerin kullanılmasında bölgesel (yerel) atık üretimi daha güvenilir veri sağlayacaktır (Prüss,1999). WHO'ya göre orta ve düşük gelirli ÷lkelerde tıbbi atık üretimi

genellikle yüksek gelirli ÷lkelerden düşüktür. Ancak ortalama atık dağılımı tahmini aşağıdaki gibidir;

- %80 oranında normal kentsel atık yönetim sistemlerinden oluşan genel tıbbi atık
- %15 patolojik ve enfekte atık
- % 1 kesici atık
- % 3 kimyasal veya ecza atıkları
- % 1'den az miktarda radyoaktif, sitostatik, basınçlı kaplar veya kırık termometreler ve kullanılmış piller gibi özel atıklar

Tablo 2. Sağlık Kuruluşlarından Kaynaklanan Atıkların Sınıflandırılması (Anonim (2005))

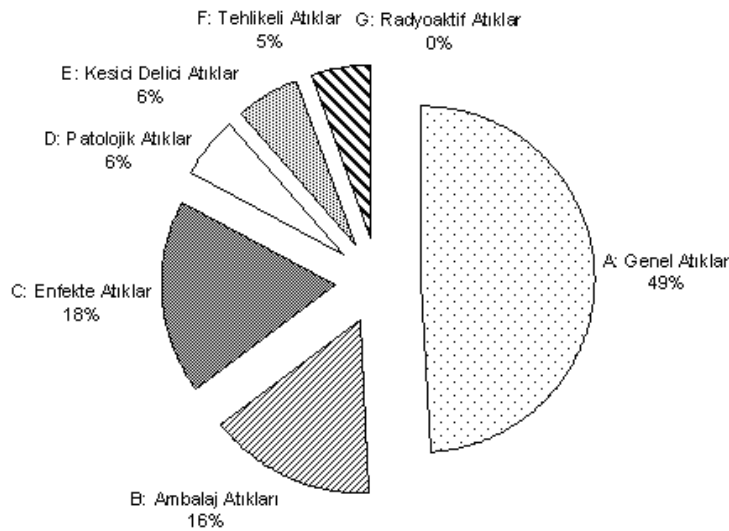
EVSEL NİTELİKLİ ATIKLAR (20 03* ve 15 01*)		TIBBİ ATIKLAR (18 01* ve 18 02*)			TEHLİKELİ ATIKLAR	RADYOAKTİF ATIKLAR
A: Genel Atıklar	B: Ambalaj Atıkları	C: Enfeksiyöz Atıklar	D: Patolojik Atıklar	E: Kesici Delici Atıklar	F: Tehlikeli Atıklar	G: Radyoaktif Atıklar
20 03 01* (Mavi renkli torbalarda toplanırlar)	15 01 01*, 15 01 02* 15 01 04*, 15 01 05*, 15 01 06*, 15 01 07* (Siyah renkli torbalarda toplanırlar)	18 01 03* ve 18 02 02* (Kırmızı renkli torbalarda toplanırlar)	18 01 02* (Kırmızı renkli torbalarda toplanırlar)	18 01 01* ve 18 02 01* (Rijit kaplarda biriktirilip, kırmızı renkli torbalarda toplanırlar)	18 01 06*, 18 01 08*, 18 01 10*, 18 02 05*, 18 02 07*	
Sağlıklı insanların bulunduğu kısımlar, hasta olmayanların muayene edildiği bölümler, ilk yardım alanları, idari birimler, temizlik hizmetleri, mutfaklar, ambar ve atölyelerden gelen atıklar: B, C, D, E, F ve G gruplarında anılanlar hariç, tıbbi merkezlerden kaynaklanan tüm atıklar.	Tüm idari birimler, mutfak, ambar, atölye v.s den kaynaklanan tekrar kullanılabilir, geri kazanılabilir atıklar: - kağıt - karton - mukavva - plastik - cam - metal v.b.	Enfeksiyöz ajanların yayılımını önlemek için taşınması ve imhası özel uygulama gerektiren atıklar: Başlıca kaynakları; I. Mikrobiyolojik laboratuvar atıkları - Kültür ve stoklar - İnfeksiyöz vücut sıvıları - Serolojik atıklar - Diğer kontamine laboratuvar atıkları (lam-lamel, pipet, petri v.b) II. Kan kan ürünleri ve bunlarla kontamine olmuş nesnelere III. Kullanılmış ameliyat giysileri (kumaş, önlük ve eldiven v.b) IV. Diyaliz atıkları (atık su ve ekipmanlar) V. Karantina atıkları VI. Bakteri ve virüs içeren hava filtreleri, VII. Enfekte deney hayvanı leşleri, organ parçaları, kanı ve bunlarla temas eden tüm nesnelere	Anatomik atık dokular, organ ve vücut parçaları ile ameliyat, otopsi v.b. tıbbi müdahale esnasında ortaya çıkan vücut sıvıları: - Ameliyathaneler, morg, otopsi, adli tıp gibi yerlerden kaynaklanan vücut parçaları, organik parçalar, plasenta, kesik uzuvlar v.b (insani patolojik atıklar) - Biyolojik deneylerde kullanılan kobay leşleri	Batma, delme sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklar: - enjektör iğnesi, - iğne içeren diğer kesiciler - bistüri - lam-lamel - cam pastör pipeti - kırılmış diğer cam v.b	Fiziksel veya kimyasal özelliklerinden dolayı ya da yasal nedenler dolayısı ile özel işleme tabi olacak atıklar - Tehlikeli kimyasallar - Sitotoksik ve sitostatik ilaçlar - Amalgam atıkları - Genotoksik ve sitotoksik atıklar - Farmasötik atıklar - Ağır metal içeren atıklar - Basıncılı kaplar	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu mevzuatı hükümlerine göre toplanıp uzaklaştırılır.

Birim atık üretimi konusunda ülkemizde yapılmış olan en kapsamlı tıbbi atık araştırması olan Life-Projesi kapsamında İstanbul'daki sağlık kuruluşlarında elde edilen sonuçlar Tablo 3'de özetlenmiştir (KAKAD, 2004). Atık gruplarının Tablo 2'de verilen sınıflandırmaya uygun olarak düzenlenmiş dağılımı ise Şekil 1'de görülmektedir. Bu verilere göre İstanbul'da "kırmızı torba"larda toplanması gereken birim atık miktarı 0,540 – 0,580 kg/yatak,gün'dür. Antalya'da yapılmış olan bir çalışmada

aynı atık üretimi 2,5 kg/yatak,gün olarak tespit edilmiştir. (Topkaya, 2004). Bu değerler, çoğu AB ülkesinde 0,100-0,250 kg/yatak,gün düzeyindedir. Özel işlem gerektiren atık miktarının ülkemizde yüksek olması atık ayrıştırılması aşamasında yeterli dikkat gösterilmediğini göstergesidir. Ülkemizdeki sağlık sistemindeki yetersizlikler nedeniyle, tedavide kullanılan her türlü atığın "enfekte" olarak ayrılması da atık miktarının artmasında önemli bir diğer etkidir.

Tablo 3. İstanbul hastanelerinde birim atık üretimi

Atık tipi	Avrupa Yakası		Asya Yakası	
	Ortalama Üretim (kg/yatak/gün)	%	Ortalama Üretim (kg/yatak/gün)	%
Eysel	0.910	49.18	1.124	51.42
Patolojik	0.110	5.94	0.389	17.79
Radyoaktif	0.011	0.01	0.003	0.13
Kimyasal	0.035	1.89	0.162	7.36
Enfekte	0.320	17.92	0.121	5.53
Kesici-delici	0.110	5.94	0.070	3.20
Farmasotik	0.024	1.29	0.047	2.15
Basınçlı kaplar	0.042	2.27	0.012	0.55
Geri kazanılabilir	0.288	15.56	0.258	11,80
Toplam	1.85	100.00	2.186	100.00



Şekil 1 İstanbul hastanelerinde oluşan atık gruplarının dağılımı

3. KAYNAKLAR

Anonim (2001), Framework Directive on waste disposal. Commission Decision 2001/118/EC.

http://www.europa.eu.int/eur-lex/en/lif/dat/2001/en_301D0573.html

KAKAD, (2004). İstanbul Entegre Tıbbi Atık Yönetimi. European Comission. Life for Third Countries Programme. LIFE 00/TCY/TR/000054.

Prüss,A., Giroult,E., and Rushbrook,P., (1999). Safe Management of Wastes from Healthcare Activities. WHO Geneva. ISBN 92 4 154525 9.

Anonim (2005). Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği. Resmi Gazete Sayı Sayı: 25883

Topkaya,B., et.al. (2004). Proposal For A Sustainable Healthcare Waste Management in Antalya City. ISWA World Congress. Romege

TOPLANTILAR

IWA - Small Water and Wastewater Treatment Plants Conference
26 – 1 March 2006
Merida, Mexico
Email: gonmar@servidor.unam.mx
<http://pumas.iingen.unam.mx/small2006>

IWA - Managing Rural Diffuse Pollution Conference
5 – 6 April 2006
Edinburgh, UK
Email: lynda.gairns@sepa.org.uk
<http://www.sac.ac.uk/sacsepaconf>

IWA - Slow Sand/Biofiltration Conference
3 – 5 May 2006
Mulheim, Germany
Email: n.graham@imperial.ac.uk
<http://www.biofiltration-con2006-iww.de>

IWA - Oxidation Technologies for Water and Wastewater
15 – 17 May 2006
Goslar, Germany
Email: aop4@cutec.de
www.cutec.de/aop4

IWA - Sustainable Sludge Management (Ecwatech)
30 – 1 June 2006
Moscow, Russia
Email: info@sibico.com
www.ecwatech.com

IWA - Symposium on Water Distribution System Analysis
27 – 30 August 2006
Ohio, USA
Email: steven.buchberger@uc.edu
<http://www.eng.uc.edu/wdsa2006/>

ISWA and DAKOFA Annual Congress - Waste Site Stories
1-5 October 2006
Copenhagen
<http://www.iswa2006.org>

Southeast Recycling Conference & Trade Show
March 6-9
Pensacola Beach, Florida;
www.southeastrecycling.com

IARC 2006: 6th International Automobile Recycling Congress
March 15-17
Amsterdam, Netherlands
www.icm.ch

Northeast Recycling Council Spring Conference
March 21-22
Northampton, Massachusetts
www.nerc.org

Carolina Recycling Association 16th Annual Conference & Trade Show
March 21-24
Raleigh
www.cra-recycle.org

Waste Expo
April 25-27
Las Vegas
www.wasteexpo.com

12th Annual Maine Recycling & Solid Waste Conference,
May 2-3
Bar Harbor
www.mrra.net.

New York Federation of Solid Waste Association Solid Waste/Recycling Conference
May 7-10
Lake George, New York;
www.nyfederation.org.

*Washington State Recycling Association's
26th Annual Conference*
May 21-24
Spokane, Washington
www.wsra.net

Recycle Florida Today
June 4-7
St. Pete Beach, Florida
www.recyclefloridatoday.org

*Missouri Recycling Association Annual
Conference*
June 5-7
St. Charles, Missouri
www.mora.org

*Illinois Recycling Association's 26th
Annual Conference,*
June 12-14
Aslip, Illinois
www.illinoisrecycles.org

*Arkansas Recycling Coalition 2006
Annual Conference*
June 19-21, Tunica, Mississippi
www.recycleark.org

*Association of Oregon Recyclers Annual
Conference, June*
22-24, Eugene, Oregon; www.aorr.org.

Paper Recycling Conference
June 25-27
Chicago
www.paperrecyclingconference.com.

*16th Annual Conference of the
Professional Recyclers of Pennsylvania*
June 26-28
Pittsburgh
www.proprecycles.org.

YAYINLAR

Managing Livestock Wastes to Preserve Environmental Quality

Ronald Miner, et al (January 15, 2000)

Fiyatı: \$69.99

Solid Waste Landfill Engineering and Design

Edward A. McBean, et al (October 31, 1994)

Fiyatı: \$89.00

Managing Livestock Wastes to Preserve Environmental Quality

J. Ronald Miner, et al (January 15, 2000)

Fiyatı: \$69.99

Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil, and Solid Wastes

Pradyot, Phd Patnaik (January 24, 1997)

Fiyatı: \$85.00

The Practical Handbook of Compost Engineering

Roger T. Haug (July 23, 1993)

Fiyatı: \$150.33

Solid Waste Engineering

P. Aarne Vesilind, et al (November 5, 2001)

Fiyatı: \$117.95

The Waste Crisis: Landfills, Incinerators, and the Search for a Sustainable Future

H. Y. Tammemagi (December 1, 1999)

Fiyatı: \$27.50

Geotechnical Practice for Waste Disposal

David E. Daniel (January 1, 1993)

Fiyatı: \$140.00

Recycling and Incineration: Evaluating the Choices

Richard A. Denison, John Ruston (June 1, 1990)

Fiyatı: \$50.00

Final Covers for Solid Waste Landfills and Abandoned Dumps

Robert M. Koerner, David E. Daniel (May 1, 1997)

Fiyatı: \$54.00

Handbook of Solid Waste Management

Frank Kreith, George Tchobanoglous (June 22, 2002)

Fiyatı: \$100.89

Methane from Community Wastes (Elsevier Applied Biotechnology Series)

Ron Isaacson (December 31, 1990)

Fiyatı: \$280.00

YAZIM KURALLARI

GENEL KURALLAR

1. Dil

Dergi üç ayda bir Türkçe olarak yayınlanır. Makalenin başında makalenin Türkçe-İngilizce özeti ve anahtar kelimeleri verilecektir.

2. Yazıların Sunulması

Yazıların aslı ile üç fotokopisi (ve mümkünse WP, WS ve ACSII kodunda yazılan bilgisayar disketi veya CD'si) Dergi'nin Editörlerinin adresine gönderilmelidir. Ayrıca yazışmaların yapılabilmesi için ayrı bir sayfaya yazının başlığı, yazı ile birlikte yazarın/yazarların ad ve soyadı, açık adresi, telefon-faks numaraları ve elektronik posta adresi yazılarak gönderilmelidir.

3. Yazıların Değerlendirilmesi

Yazıların yayın kurulu tarafından ön değerlendirmesi yapılacak, derginin amaç, kapsam ve yazım kurallarına uygun olmayanlar yazarlarına geri gönderilecek, uygun olanlar yazının konusu ile ilgili uzmanlara değerlendirilmek üzere iletilecek ve bu değerlendirme sonucu basılacaktır.

4. Yazının Başka Yerlerde Yayınlanması

Yazılar Derginin Editörlerinin yazılı izni olmadan başka yerde yayınlanamaz, kongre, konferans, sempozyumlarda bildiri olarak sunulamaz.

5. Yayın Hakkı

Yazıların her türlü yayın hakkı Dergiye, patent hakkı ve sorumluluğu yazarlara aittir. Ayrıca Dergide yayınlanan yazılar, kısmen veya tamamen yazılar kaynak gösterilmeden hiç bir yerde kullanılamaz.

6. Telif Ücreti

Yayınlanan yazılara bir ücret ödenmeyeceği gibi yazının yayınlanması için de herhangi bir ücret talep edilemez. Basılmış yazının beş kopyası yazının ilk yazarına ücretsiz olarak gönderilir. İlave kopyalar için ücret alınır.

7. Yazıların Geri Gönderilmesi

Değerlendirme sonucu yayınlanması uygun görülmeyen yazılar yazarlarına geri gönderilir. Yayınlanan yazıların asılları istenirse yayın tarihinden itibaren en çok bir ay içinde yazarlara geri gönderilebilir.

SAYFA DÜZENİ

1. Yazılar, A4 normunda yazı sayfasına üstten ve alttan 2,5 cm, soldan ve sağdan 2 cm bırakılarak çift aralıkla daktilo edilmeli, şekil ve tablolar ayrıca verileceğinden yazı içinde bunların yerleştirileceği yeterli boşluk bırakılmalıdır.
2. İlk sayfada başlık üstten 5 cm, büyük harflerle koyu olarak yazılmalı, yazı başlığı 70 harfi geçmemeli, 14 punto büyüklüğünde olmalı ve gereksiz uzatmalardan kaçınılmalıdır.
3. Yazarların ismi, soyadı (koyu olarak) ve açık adresleri başlıktan sonra 2 aralık bırakılarak ortalanarak yazılmalıdır. Eğer yazarlar farklı kurum/kuruluşlarda görev yapıyorlarsa sayılarla her yazarın görev aldığı adres, telefon-faks numaraları ve elektronik posta edresleri (italik olarak) belirtilmelidir.

MAKALE DÜZENİ

Makalede tüm yazılar "Arial" yazı karakteriyle yazılmalıdır.

1. **ÖZET** (italik, 10 punto, metin hemen özet başlığının yanından başlamalı)

Yazarların isim ve adreslerinin bittiği satırdan sonra 2 aralık bırakılarak sol baştan başlanarak yazılır. Özet; yazının konusunu, yapılan çalışmaların amacını, kullanılan yöntemleri elde edilen sonuçları ve değerlendirmeyi içeren 150 kelimelik bir bölümdür.

2. **Anahtar Kelimeler** (italik, 10 punto)

Konu sınıflandırmasının yapılabilmesi için en çok 10 kelimededen oluşan anahtar kelimeler verilir. Anahtar kelimelerde ilk harf büyük, diğerleri ise küçük harfle başlamalıdır.

3. **İngilizce Başlık** (italik, koyu, büyük harf, 12 punto ortalanacak, öncesinde iki sonrasında bir boşluk bırakılacak)

4. **ABSTRACT** (italik, 10 punto, metin hemen abstract başlığının yanından başlamalı)

Makalenin İngilizce özeti genelde Türkçe özetin tercümesinden oluşmaktadır.

5. **Key Words** (italik, 10 punto)

Türkçe yazılmış anahtar kelimelerin İngilizcesi verilecektir. Anahtar kelimelerde olduğu gibi "keywords"lerde de ilk harf büyük, diğerleri ise küçük harfle başlamalıdır.

6. **GİRİŞ** (büyük harf, 12 punto)

Yazıyı doğrudan ilgilendiren ve uzun tarihçeler ve tekrarlar içermeyen bir "giriş" bölümü olmalıdır.

7. **Yazının Türü**

Yazılar aşağıdaki üç türden birinde yazılabilir

- a) Özgün araştırmalar ile ilgili yazılar
- b) Uygulama örneklerini bilimsel bir yaklaşımla aktaran yazılar
- c) Derleme şeklindeki yazılar

8. Sayfa Sayısı

Derleme şeklindeki yazılar dışındaki türlerde yazılar, tüm şekil ve tablolar dahil 5000 kelime (15-17 sayfa) eş değerinde olmalıdır.

9. Bölüm Başlıklarının Düzenlenmesi

Makale içindeki ana başlıklar numaralandırılmalı ve büyük harflerle yazılmalıdır. Birinci alt başlıklar da ana başlığı takip edecek şekilde numaralandırılmalı ve ilk harfleri büyük harf olacak şekilde yazılmalıdır.

Örnek: **3. METODOLOJİ** (koyu,12 punto, büyük harf)
 3.1. Deney Düzeni (koyu,12 punto, kelimelerin ilk harfleri büyük)
 3.1.1. Kullanılan malzemeler (koyu,12 punto, sadece ilk kelimenin ilk harfi büyük)
 3.1.1.1. Organik atıklar (koyu, italik, 12 punto, sadece ilk kelimenin ilk harfi büyük)

Ana başlıklardan önce 2 sonra ise bir boşluk bırakılmalıdır. Ara başlıklardan önce ve sonra birer boşluk bırakılmalıdır.

10. Şekiller

Yazıya konacak şekiller, fotoğraflar, grafikler, çizimler, fotoğraflar ve tablolar metin içinde verilmeli ayrıca ayrı ayrı sayfalar halinde şekil, fotoğraf, grafik, çizim, fotoğraf ve tablo numaraları ve adları yazılarak yazı ekinde verilmelidir. Şekil numaraları koyu yazılmalıdır. Şekil isimleri ise ilk harfi büyük geri kalanı küçük harf olmalı ve normal yazılmalıdır (koyu değil). Şekil ile şekil başlığı arasında 1 boşluk bırakılmalı ve şekil başlığı soldan hizalanmalıdır. Şekillerin içinde yazı ile açıklama yapılacaksa uygun büyüklükte font seçilmelidir. Şekil içlerinde en küçük yazı karakteri olarak 8 punto seçilmesi tercih edilmektedir.

11. Çizimler

Çizimler özgün olmalıdır. Boyutları ya yazıya tek sütuna doğrudan yerleştirilecek veya % 30 küçültmeye uygun boyutta olmalıdır. Çizimler üzerinde yer alan yazı, sayı ve semboller daktilo, letraset veya uygun karakterli şablon ile yazılmalıdır. Yazıya konacak çizimler metin içinde verilmeli ayrıca ayrı ayrı sayfalar halinde çizim numaraları ve adları yazılarak yazı ekinde verilmelidir.

12. Grafikler

Teknik resim kurallarına uygun olarak ve mümkün olduğunca küçük çizilmelidir. Yazıya konacak grafikler metin içinde verilmeli ayrıca ayrı ayrı sayfalar halinde grafik numaraları ve adları yazılarak yazı ekinde verilmelidir.

13. Fotoğraflar

Fotoğraflar parlak kağıda basılmış, küçüldüğü zaman resim özelliği bozulmayacak boyut ve kalitede olmalıdır. Fotoğrafların arkasına hafifçe yazının başlığı ve şekil numarası yazılmalıdır. Yazıya konacak fotoğraflar metin içinde verilmeli ayrıca ayrı ayrı sayfalar halinde fotoğraf numaraları ve adları yazılarak yazı ekinde verilmelidir.

14. Tablolar

Tablolar üstte tablo numarası ve adı, bir aralıktan sonra tablonun kendisi gelecek şekilde yazılmalı, tablonun yatay ve dikey çizgileri çizilmeli ve yazıya eklenmelidir. Tablo başlıklarında ilk harf büyük olmalı, diğer kelimeler küçük harfle yazılmalıdır. Tablo başlıkları sola dayalı olacak şekilde yazılmalı, iki satır olması durumunda bir üstteki ilk kelimenin altından hizalanmalıdır. Tabloların tüm hücreleri çerçevelenmeli ve format kaymalarına dikkat edilmelidir. Yazıya tablolar metin içinde verilmeli ayrıca ayrı ayrı sayfalar halinde tablo numaraları ve adları yazılarak yazı ekinde verilmelidir. Tabloların ilk satır ve sütunları koyu olmalıdır (parametrelerin verildiği bölümler).

15. Dipnot

Yazılarda dipnot kullanılmamalıdır.

16. Kaynaklar

Yazı içinde kaynaklar "... Hopkins (1990)..." veya (Hopkins, 1990; Ferguson, 1991) şeklinde cümlenin sonunda, yazar soyadı ve yayın yılı belirtilerek verilmelidir. Yazının sonunda bir "Kaynaklar" bölümü bulunmalı ve yazar soyadına göre alfabetik sıralama yapılmalıdır. Kaynaklar aşağıdaki şekilde yazılmalıdır.

Kitaplar

Eckenfelder, W.W. Jr., *Industrial Water Pollution Control*, Mc Graw Hill, New York, 1966.

Kitaptan Bir Bölüm

Goldsmith, B.M., "Non-nitrogenous Carcinogenic Industrial Chemicals" in *Carcinogens in Industry and the Environment* (J.M. Sontag, ed.), Marcel Dekker Inc., New York, p.p. 283-290, 1990.

Rapor

UNEP, *Environmental Data Report*, Blackwell Scientific, Oxford, 1987.

Tez

Sims, R.C., *Land Treatment of Polynuclear Aromatic Compounds*, Ph. D. Dissertation, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, 1998.

Makaleler

Kocasoy, G., "A Method for the Prediction of the Extent of Microbial Pollution of Sea Water and the Carrying Capacity of Beaches", *Environmental Management*, Vol. 13, No. 4, pp.69-73, 1989.

KATI ATIK ve ÇEVRE dergisini ilgilenen her kişi ve kuruluşa ulaştırmak, ancak yüksek baskı giderleri nedeniyle sadece ilgilenenlere göndermek arzusundayız. Bu amacı sağlamak üzere, derginin kendilerine yollanmasını isteyen kişi ve kuruluşlara bu formu doldurarak bize göndermelerini rica ederiz.

Katı Atık Türk Milli Komitesi

Katı Atık Türk Milli Komitesine,

KATI ATIK ve ÇEVRE dergisinin tarafıma gönderilmesini arzu etmekteyim.

Tarih: / /

İsim, Soyadı :

Kuruluş :

Adres :

.....

Telefon :

Fax :

E-mail :

İmza

KATI ATIK ve ÇEVRE dergisini ilgilenen her kişi ve kuruluşa ulaştırmak, ancak yüksek baskı giderleri nedeniyle sadece ilgilenenlere göndermek arzusundayız. Bu amacı sağlamak üzere, derginin kendilerine yollanmasını isteyen kişi ve kuruluşlara bu formu doldurarak bize göndermelerini rica ederiz.

Katı Atık Türk Milli Komitesi

Katı Atık Türk Milli Komitesine,

KATI ATIK ve ÇEVRE dergisinin tarafıma gönderilmesini arzu etmekteyim.

Tarih: / /

İsim, Soyadı :

Kuruluş :

Adres :

.....

Telefon :

Fax :

E-mail :

İmza

KATI ATIK KİRLENMESİ ARAŞTIRMA VE DENETİMİ
TÜRK MİLLİ KOMİTESİ
BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ

80815 BEBEK - İSTANBUL

KATI ATIK KİRLENMESİ ARAŞTIRMA VE DENETİMİ
TÜRK MİLLİ KOMİTESİ
BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ

80815 BEBEK - İSTANBUL