



LABORATUVAR VE DİYALİZ ATIKLARI İÇİN REHBER

LABORATUVAR VE DİYALİZ ATIKLARI ÇALIŞMA GRUBU

ANKARA

2014

LABORATUVAR VE DİYALİZ ATIKLARI İÇİN REHBER (TASLAK)

Tanımlar

Ambalaj Atığı: 24.08.2011 tarihli ve 28035 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği’nde tanımlanan atıkları, (Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Taslak)

Atıksu Sistemi: Yerleşim bölgelerinde belediyelerce sağlanan kanalizasyon sistemini,

Enfeksiyon Yapıcı Atık: Enfeksiyon yapıcı etkenleri taşıdığı bilinen başta kan ve kan ürünleri olmak üzere her türlü vücut sıvıları, insan dokuları, organları, anatomik parçalar, otopsi materyali, plasenta, fetus ve diğer patolojik materyali; bu tür materyal ile bulaşmış eldiven, örtü, çarşaf, bandaj, flaster, tamponlar, eküvyon ve benzeri atıkları; karantina altındaki hastaların vücut çıkartılarını; hemodiyaliz uygulanan hastaların kanlı vücut çıkartılarını; karantina ve yoğun bakım birimlerindeki bakteri ve virüs tutucu hava filtrelerini; enfeksiyon yapıcı ajanların laboratuvar kültürlerini ve kültür stoklarını; enfekte hayvanlara ve çıkartılarına temas etmiş her türlü malzemeyi, veterinerlik hizmetlerinden kaynaklanan atıkları,

Farmasötik Atık: Kullanma süresi dolmuş veya artık kullanılmayan, ambalajı bozulmuş, dökülmüş ve kontamine olmuş ilaçlar, aşular, serumlar ve diğer farmasötik ürünler ile 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 atıkları,

Kesici-Delici Atık: Şırınga, enjektör ve diğer tüm deri altı girişim iğneleri, lanset, kapiller tüp, bisturi, bıçak, serum seti iğnesi, cerrahi sütür iğneleri, biyopsi iğneleri, intraket, kırık cam, ampul, lam-lamel, kırılmış cam tüp ve petri kapları gibi batma, delme, sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıkları,

Enfeksiyon Yapıcı Kesici - Delici Atık: Enfeksiyon yapıcı materyal ile kontamine olmuş kesici-delici atıkları,

Kesici - Delici Atık Kabı: Enfeksiyon yapıcı kesici - delici atıkların toplanması ve biriktirilmesi amacıyla kullanılan biriktirme kabını,

Patolojik Atık: Cerrahi girişim, otopsi veya anatomi-patoloji çalışması sonucu ortaya çıkan dokuları, organları, vücut parçalarını, kan ve kan ürünlerini,

Tehlikeli Atık: Atık Yönetimi Yönetmeliği’nde tanımlanan (*) işaretli atıkları,

Tehlikesiz atık: Atık Yönetimi Yönetmeliği Taslağı’nda Ek-IV atık listesinde yıldız (*) işareti bulunmayan genel atıkları, katı atıkları, kanalizasyona verilebilen sıvı atıkları ve ambalaj atıklarını,

Tıbbi Atık: Enfeksiyon yapıcı atıkları, anatomik-patolojik atıkları, vücut sıvılarını ve bunlarla bulaşık kesici-delici atıkları,

tanımlar.

Genel Bakış

- ◆ Bu taslakta tıbbi patoloji, tıbbi mikrobiyoloji ve tıbbi biyokimya laboratuvarları ile diyaliz (hemodiyaliz ve periton diyalizi) birimlerinde üretilen atıkların niteliği, sınıflandırılması ve bertarafı değerlendirilmektedir.
- ◆ Laboratuvar ve diyaliz birimlerinin tıbbi atıkları enfeksiyon yapıcı atıklar ve bunlarla kontamine olmuş materyal olarak değerlendirilmeli, bu atıklar tıbbi atık olarak işlem görmeli ve bertaraf edilmelidir.
- ◆ Laboratuvar cihazlarından çıkan atık sıvılar ile hemodiyaliz cihazlarından çıkan atık sıvılar ve periton diyalizi sıvı atıkları tıbbi atık olarak değerlendirilmez. Bu atıkların kontaminasyon riski son derece düşüktür. Laboratuvar sıvı atıklarının önemli bir kesimi (kurumdan kuruma değişmekle birlikte ortalama %80'i) otomatik kimya analizörlerinde üretilmektedir ve bu sıvı atıklar genel olarak 1/200 – 1/1000 oranında deiyonize su ile seyreltilerek otomatik olarak deşarj edilmektedir. Bu atıklardaki biyolojik materyalin oranı ise 1/1000000'u bulmaktadır.
- ◆ Bu bilgilere dayanarak laboratuvar cihazlarından çıkan atık sıvıların tehlikesiz olarak raporlanması halinde pH kontrolü ve dengelemesi yapılarak; hemodiyaliz cihazlarından çıkan sıvı atıkların ve periton diyalizi sıvı atıklarının ise ilgili kanalizasyon idaresinin deşarj kriterlerini sağlaması kaydı ile kanalizasyona deşarj edilmesi uygundur.
- ◆ Ayrıca, karantina altındaki hastaların dışında kalan hastaların idrar ve dışkıları da eğer atıksu sistemine verilebilir durumdaysa, tıbbi atık olarak değerlendirilmemelidir.

Atıkların Sınıflandırılması ve Gerekli İşlemler

- ◆ **Lab Katı Atıkları**
 - Enfeksiyon yapıcı katı atıklar için özel düzenleme gerekir. Bunlar tıbbi atık olarak değerlendirilmelidir.
 - Ambalaj atıkları tehlikesiz atık olarak değerlendirilir. Ancak enfeksiyon yapıcı atıklar ile bulaşmışsa tıbbi atık olarak değerlendirilir.
 - Enfekte olmayan katı atıklar: Tehlikesiz atık olarak işlem görmelidir.
 - **Kırık cam ve plastik:** Dekontaminasyon veya sterilizasyon gerektirmez. Delici kesici kaplarına da koymaya gerek yoktur. Kırık cam işaretli kaplara konabilirler ama biyotehlike işaretine gerek yoktur. Bu durum atık azaltımı bakımından önemlidir. Aynı zamanda geri dönüşüme verilerek ekonomiye katkı sağlanacaktır. (Örneğin boş serum fizyolojik, dekstroz şişeleri, kullanılmış ancak enfeksiyon yapıcı atıklar veya tehlikeli atıklarla kontamine olmamış enjektör plastiği gibi atıklar bu kapsamda değerlendirilmelidir).

- **Diğer atıklar:** Laboratuvarlarda ve diyaliz birimlerinde üretilen risk oluşturmayan atıklar, tehlikesiz atık olarak işlem görür.
- ♦ Laboratuvarlarda üretilen enfeksiyon yapıcı atıklar kapsamına **kültür ve enfeksiyöz ajan stokları** (laboratuvar numuneleri, kültür kapları, kültür işlemlerinde kullanılan malzeme gibi); **patolojik atıklar; insan kan ve kan ürünleri; kontamine kesiciler** (iğne, enjektör, bıçak, Pasteur pipetleri, kırık cam, lam, lamel); **kontamine hayvan atıkları** (hayvan leşleri, vücut parçaları, enfeksiyon yapıcı ajanlara maruz kalmış hayvan barınakları); **izolasyon atıkları** girer.
- ♦ **Birden fazla tehlikesi olan atıklar.** Örneğin atık hem kimyasal ile bulaşık, hem enfeksiyon yapıcı özellikte olabilir. Ya da hem enfeksiyon yapıcı, hem radyoaktif özellikte olabilir. İçeriğine göre davranılmalıdır. Hangisinin riski daha fazla ise ona öncelik verilmelidir.
- ♦ **Radyoaktif atıklar.** Laboratuvarlarda üretilen radyoaktif atıkların yaydığı radyasyon genel olarak çok düşüktür. Radyoaktif atıklar katı ve sıvı olarak sınıflandırılıp işlem görmelidir. Genel olarak Radyoaktif madde kullanımından oluşan atıklara ilişkin yönetmelik (Resmi Gazete 2 Eylül 2004, sayı: 25571) esas alınmalıdır. Ayrıca, şu bilgiler önemlidir:
 - **Katı radyoaktif atıklar** (örneğin RIA tüpleri veya işaretleyici şişeleri gibi) özel mekanda (radyoaktivite sızdırmayan kurşun depolarda) yarı ömrünün 10 katı kadar bekletildikten sonra diğer tıbbi atıklar gibi atılabilir.
 - **Sıvı radyoaktif atıklar** radyoaktivite düzeyi bilinmek ve aşağıdaki koşullara uyulmak kaydıyla belediye atık sistemine deşarj edilebilir.
 - Alfa ışıması olmamalı
 - Beta ve gama ışıması olanlar için <3.7 Bq olmalı.
 - ^3H ve ^{14}C için <37 Bq olmalı.
 - ^{131}I için <10 Bq olmalı.
 - Bu atıklar tek bir giderden T hattı olmaksızın ve bol su ile birlikte verilmeli.
 - Katı madde varsa filtre edilmeden kesinlikle verilmemeli.
 - Bir defada verilecek atık radyoaktivitesi <100 Bq olmalı.
 - Sadece su ile karışan radyoaktif atıklar atılmalı.
- ♦ Laboratuvar ve hemodiyaliz birimlerinde üretilen sıvı atıklar içeriğine göre sınıflandırılarak değerlendirilmelidir. **Öncelikle bu sıvı atıkların tehlikeli madde içerip içermediği, dolayısıyla tehlikeli atık statüsünde olup olmadığı belirlenmelidir.**
 - Bu amaçla kullanılan veya işlem sonucu oluşan sıvıların **malzeme güvenlik bilgi formları ekotoksisite ve mutajenite** açısından değerlendirilmelidir. Bunun için üreticinin orijinal materyal güvenlik bilgi formu (Material Safety Data Sheet, MSDS) temin edilmelidir.
 - MSDS'lerde orijinal dilinde ve Türkçe yeterli ve güvenilir özellikte bilginin varlığı kontrol edilmeli veya sağlanmalıdır. Bu, özellikle yeni malzeme girişinin onaylandığı aşamalarda gereklidir.
 - **Sitotoksik ve sitostatik özellikte madde(ler) içeren sıvı atıklar kesinlikle kanalizasyon sistemine verilemez.**
 - Sitotoksik/sitostatik kapsamına şu maddeler girmektedir:

- ◆ H6: Toksik
- ◆ H7: Karsinojenik
- ◆ H10: Üreme için toksik
- ◆ H11: Mutajenik

Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde "A" kodlu maddeler bu kapsama girmektedir. Bu maddelerin daha ayrıntılı bir listesi Ek 1'de verilmektedir.

Tehlikeli atık içeren sıvılar özel kaplarda biriktirilerek tehlikeli atık olarak bertaraf kuruluşları tarafından bertaraf edilmelidir. Tehlikeli atık içeren boş cam veya plastik şişeler veya tehlikeli atık bulaşmış ambalaj atıkları da tehlikeli atık olarak ayrılmalıdır. (Ambalajın tehlikeli atık olup olmadığına, MSDS bilgilerine göre karar verilmelidir.)

Bunlara ek olarak yanıcılık, reaktivite ve korozivite (pH <2 veya >12) de göz önüne alınmalıdır. Bu bakımdan sıvı atıkların pH'sı kontrol edilmeli ve atıksu pH'sı deşarj noktasında 6-10 arasında olmalıdır. Bu sınırları aşılırsa nötralizasyon gerekir. Nötralizasyon sonrasında atıksu sistemine deşarj edilebilir.

Bunlara ek olarak genetiği değiştirilmiş organizmalar veya genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar içeren atıklar atıksu sistemine deşarj edilemez.

Benzer şekilde prion ve şarbon ile kontamine sıvılar da atıksu sistemine deşarj edilemez.

Mikrobiyolojik kültürler atıksu sistemine deşarj edilmemelidir.

Patoloji laboratuvar atıklarından formaldehit geri dönüşüme alınabilir (geri dönüşüm kesinlikle nötralizasyon ile kanalizasyona vermek anlamına gelmez) ya da tehlikeli atık olarak toplanarak bertaraf edilir. Formaldehit konsantrasyonu >%10 ise kesinlikle tehlikeli atık olarak bertaraf edilmelidir. Ülkemiz koşulları bakımından formaldehidin tehlikeli atık olarak bertaraf edilmesi önerilir.

Çevre için toksik absorbe olabilir halojenli organik bileşikler ayrı toplanarak tehlikeli atık olarak bertaraf edilmelidir.

Laboratuvarlarda kullanılan boyalar ayrı toplanmalı ve tehlikeli atık olarak imha edilmelidir. Crystal violet, carbol fuschsia, iyot, neutral red seyreltilerek verilebilir.

Diyaliz birimlerinde oluşan tıbbi atıklar ve tehlikesiz atıklar diğer birimlerde olduğu gibi bertaraf edilir.

Diyaliz sıvı atıklarından dezenfeksiyon amaçlı sıcak (90 °C) yıkama sıvıları, sıcaklık bakımından kontrollü olarak oda sıcaklığına indirilerek doğrudan atıksu sistemine deşarj edilebilir.

Diyalizatlar tıbbi atık niteliğinde değildir, doğrudan atıksu sistemine deşarj edilebilir. Ancak, ilgili kanalizasyon idaresinin deşarj standartlarına uyulması esastır.

Diğer Bazı Önemli Kimyasallar

Bazı kimyasallar ise konsantrasyon sınırlarına göre atıksu sistemine verilebilir. Bu atıklara yönelik olarak Ek 2’de tehlikeli atıkların deşarjı için ülkemizde geçerli olan **genel** limitler, EK 3’te Atıksu Deşarj Limitleri verilmektedir. **Ancak, ideal olan bu atıklardan hiçbirisinin atıksu sistemlerine verilmemesidir.**

Laboratuvarlarda kullanılabilen diğer önemli kimyasallar için bilgiler şöyledir:

Siyanür. Genellikle hematoloji analizörlerinde kullanılır. Deşarj limiti ülkemizde <10 mg/L olup, bu limitin altındaki konsantrasyonlarda atıksu sistemine deşarj edilebilir. Mümkünse yerine siyanür kullanılmayan başka ayıraçların kullanılması önerilir.

Etilendiamintetraasetik asit (EDTA). Laboratuvarlarda özellikle antikoagülan olarak kan sayım tüplerinde, dolayısıyla kan sayım cihazlarında atık olarak üretilir. Ancak, kullanılan cihazın yoğunluğuna bağlı olarak değişmekle birlikte sıvı atık içindeki konsantrasyonu 200 mg/L’nin altında olup, kanalizasyona deşarj edilebilir.

Fenol. Fenol doğrudan kendisi laboratuvarlarda sık kullanılmamakla birlikte, fenolik bileşikler özellikle biyokimyasal ve hematolojik analizlerde sıkça kullanılabilmektedir. Ancak fenolik bileşiklerin atıksu konsantrasyonları çok düşüktür: Biyokimya analizörlerinin atıksularında fenolik madde konsantrasyonu <1.1 mg/L, hematoloji analizörlerinin atıksularında <2.6 mg/L’dir. Ülkemizde fenol deşarj limiti 20 mg/L olup, atıksu fenol/fenolik madde konsantrasyonu bu limitin altında ise kanalizasyona deşarj edilebilir.

Ortoftalaldehit. Patoloji/histoloji ve sterilizasyon birimlerinde sterilizasyon amaçlı kullanılır. Deşarj limiti %0.55 olup, bu limitin altındaki konsantrasyonlarda atıksu sistemine deşarj edilebilir.

Alkoller. Doku hazırlama, boyama, preperat hazırlama veya elektroforezde boyama veya boya uzaklaştırma işlemlerinde kullanılırlar. Etanol. Deşarj limiti %24, izopropil alkol deşarj limiti %10, metanol deşarj limiti %10 olup, bu limitin altındaki konsantrasyonlarda atıksu sistemine deşarj edilebilir. Bu limitlerin üzerindeki konsantrasyonlarda kesinlikle tehlikeli atık olarak toplanıp lisanslı bir tesiste bertaraf edilmelidir.

Aseton. Solvan hazırlama, preperat hazırlama ve histolojide temizlik amacıyla kullanılır. Deşarj limiti %10 olup, bu limitin altındaki konsantrasyonlarda atıksu sistemine deşarj edilebilir. Bu limitlerin üzerindeki konsantrasyonlarda kesinlikle tehlikeli atık olarak toplanıp lisanslı bir tesiste bertaraf edilmelidir.

Pikrik asit. Kimya lab’larında kreatinin ölçümünde, ayrıca fiksatif ve boya olarak kullanılır. Deşarj limiti 100 mg/L olup, bu limitin altındaki konsantrasyonlarda atıksu sistemine deşarj edilebilir.

Sodyum azid. Ayıraçlarda koruyucu olarak yaygın şekilde kullanılır. Deşarj limiti 100 mg/L olup, bu limitin altındaki konsantrasyonlarda atıksu sistemine deşarj edilebilir.

3,3,-Diaminobenzidin. Boya olarak ayıraçlarda kullanılır. Deşarj limiti 0.01 mg/L olup, bu limitin altındaki konsantrasyonlarda atıksu sistemine deşarj edilebilir.

Çinko. Deşarj limiti 10 mg/L olup, bu limitin altındaki konsantrasyonlarda atıksu sistemine deşarj edilebilir. Mümkünse yerine başka ayıraçların kullanılması önerilir.

Bakır. Genellikle total protein ölçümlerinde sık kullanılır. Deşarj limiti 2.0 mg/L olup, bu limitin altındaki konsantrasyonlarda atıksu sistemine deşarj edilebilir. Mümkünse yerine başka ayıraçların kullanılması önerilir.

Civa Tuzları. Laboratuvarlarda bazı analizlerde hala kullanılmaktadır. Ancak ayıraç konsantrasyonları çok düşüktür. Ülkemizde atıksu deşarj limiti 0.2 mg/L olup, bu konsantrasyonun altında atıksu sistemine deşarj edilebilir.

Diğer Ağır Metaller. Diğer bazı ağır metal tuzları çok düşük miktarlarda da bazı laboratuvar analizlerinde kullanılabilir. Bunlar için ülkemizde var olan atıksu deşarj limitleri esas alınmalıdır. Bu deşarj limitleri aşağıda verilmektedir.

Toplam kurşun (Pb) (mg/L)	3
Toplam kadmiyum (Cd) (mg/L)	2
Toplam krom (Cr) (mg/L)	5
Toplam nikel (Ni) (mg/L)	5
Toplam kalay (Sn) (mg/L)	5
Toplam gümüş (Ag) (mg/L)	5

Öneriler

Atık üreten laboratuvar ve hemodiyaliz birimleri ile ilgili olarak şunlar önerilir.

- ◆ Burada yapılan öneriler sadece tıbbi laboratuvarlar ve hemodiyaliz birimleri açısından ele alınmıştır. Aslında sorun daha kapsamlıdır. Bu sorunun çözülmesinde kamu otoritesi esastır. Bu bakımdan **Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı'nın koordinasyonu** sağlanarak, **uluslararası standartlar ve ulusal gerçekler** göz önüne alınarak yasal düzenlemelerin yapılması bizce uygun olacaktır. **Atıklarla ilgili bütün kritik kararlarda iki bakanlığın ortak oluşturacağı bir komisyon görev almalıdır.**
- ◆ Çevreye olan duyarlılık her geçen gün artmaktadır. Bu yüzden düzenlemelerin yıllık veya en azından 2 yılda bir gözden geçirilmesi yararlı olacaktır. İdeal olan

sitotoksik/sitostatik nitelikte olmasa da çevreye hiçbir kimyasalın verilmemesidir. Yeniden gözden geçirmelerde bu ilke esas alınarak ve güncel geri kazanım ve bertaraf imkanları değerlendirilerek yeni düzenlemeler yapılmalıdır.

- ◆ Her atık üreten birimin iyi laboratuvar uygulamaları ve iyi klinik uygulamalar kapsamında bir atık yönetim planının hazırlanması ve bir atık yönetimi sorumlusunun olması beklenir.
- ◆ Tehlikeli kimyasallar için her birimin kendi koşullarını göz önüne alarak standart operasyon prosedürleri hazırlaması gereklidir.
- ◆ Atık yönetim planı kapsamında periyodik olarak personel eğitimi verilmelidir. Tüm personelde çevreye duyarlılık artırılmalıdır.
- ◆ Atık yönetimi uygulamaları ilgili birim yönetimi tarafından sürekli gözden geçirilmelidir.
- ◆ Mümkünse, uzun vadede otoanalizörlerin konsantre atıklarının ayrı bertaraf edilmesi önerilir.
- ◆ Yeni inşa edilecek sağlık kuruluşlarında büyük hacimli laboratuvar ve hemodiyaliz sıvı atıkları için ayrı bir hat döşenmesi önerilir.
- ◆ Mümkünse kimyasalların geri dönüşümü önerilir (örneğin formaldehit).
- ◆ Toksik kimyasallar yerine mümkünse aynı amaca yönelik toksik olmayan veya daha az toksik olan ya da toksik kimyasalların daha düşük konsantrasyonda kullanıldığı yöntemler tercih edilmelidir.
- ◆ Burada belirtilen radyoaktif atıklar ile ilgili önerilerde Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun onayı alınmalıdır.
- ◆ Şu anda laboratuvar ve hemodiyaliz kaynaklı atıksu kirliliği için yapılmakta olan veya yapılması istenen testler durdurulmalıdır. Çünkü durum sanıldığından çok daha karmaşıktır. Üretilen atık, aynı analitik sistemler veya yöntemler kullanılsa bile birimden birime değişebilmektedir. Ayrıca, genel olarak herhangi bir analiz sonucunda oluşan sıvı atık, diğer analizlerde oluşan sıvı atıktan ayrı değildir. En azından otoanalizör sistemleri için bu durum geçerlidir. Alınan numunelerin ne derece güvenilir olduğu ve atıksuyu ne ölçüde temsil ettiği belirsizdir. Bütün bu sorunlar çelişkiler ve sürtüşmeler, dolayısıyla çözümsüzlükler yaratmaktadır. Ek olarak atıksu kirliliği için kullanılan analiz yöntemlerinin de gözden geçirilmesi, test menüsünün ve analitik yöntemlerin zenginleştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı'nın desteği ve koordinatörlüğü ile ilgili birimlerin ve TÜBİTAK'ın yer aldığı bir proje hayata geçirilebilir. Bu konuda EPA tarafından önerilen limitler ve ölçümler (Ek 4) ve bir atıksu analiz raporu (Ek 5) dikkate alınabilir.

Kaynaklar

1. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Atık yönetimi yönetmeliği taslağı, 2014.
2. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği taslağı, 2014.
3. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Radyoaktif madde kullanımından oluşan atıklara ilişkin yönetmelik. Resmi Gazete 2 Eylül 2004, sayı: 25571.
4. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. Abwasser aus Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen, 2010.
5. Clinical and Laboratory Standards Institute. Clinical laboratory waste management; approved guideline – second edition, GP5-A2, Vol. 13, No. 22, 2002.
6. Clinical and Laboratory Standards Institute. Clinical laboratory safety; approved guideline – second edition, GP17-A2, Vol. 24, No. 13, 2004.
7. District of Columbia Water and Sewer Authority. Wastewater management and minimization guidance for healthcare facilities, 2009.
8. World Health Organization. Safe management of wastes from health-care activities, second edition, 2013.
9. UK Water and Sewerage Services. National guidance for healthcare waste water discharges, 2011.
10. UK Department of Health. Environment and sustainability. Health technical memorandum 07-01: safe management of healthcare waste, 2013.

Hazırlayanlar

Murat Çetinbaş, Çevre Mühendisi, Sağlık Bakanlığı

Sönmez Dağı, Doç. Dr., TÜBİTAK MAM

Levent Eren, Fresenius Medical Care

Ferzane Mercan, Uzm. Dr., S.B. Sağlık Hizm. Gn. Md., Lab Hizm. Daire Başk.

Muhittin Serdar, Prof. Dr., Acıbadem Üniversitesi Tıp Fak., Tıbbi Biyokimya AD

Alp Usubütün, Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Tıp Fak., Tıbbi Patoloji AD

Gökhan Utku, Uzm. Dr., S.B. Sağlık Hizm. Gn. Md., Lab Hizm. Daire Başk.

Doğan Yücel, Doç. Dr., S.B. Ankara Eğt. Ve Arş. Hast., Tıbbi Biyokimya Bölümü

Ek 1. Tehlikeli Nitelikte Olup Atıksu Sistemine Deşarj Edilmemesi Gereken Kimyasallar

- ◆ Aktif kömür
- ◆ Alumina
- ◆ Alüminyum oksit
- ◆ Amonyum hidrojen karbonat
- ◆ Aniline oil
- ◆ Asetil klorür
- ◆ Asetonitril
- ◆ Barbitone
- ◆ Benzen*
- ◆ Benzokinon
- ◆ Butanon
- ◆ Civa klorür*
- ◆ Civa izotiyosiyanat
- ◆ çinko (toz halde)
- ◆ Dietil eter
- ◆ Diizopropil florofosfat
- ◆ Dikloroetan*
- ◆ Diklorofenol
- ◆ Dimetil formamid
- ◆ Dinitrofenilhidrazin*
- ◆ Etidyum bromür
- ◆ Fenilhidrazin
- ◆ Hekzan
- ◆ Kloroform*
- ◆ Etidyum bromür
- ◆ Ksilen
- ◆ Merkaptoetanol
- ◆ Metilen klorür
- ◆ Ortofenilen daimin
- ◆ Parafin mum
- ◆ Sephadex
- ◆ Silikon dioksit (silika)
- ◆ Silikajel
- ◆ Toluen

(*) işaretli kimyasallar için konsantrasyon limitleri de vardır (Ek 2-5).

Ek 2. Tehlikeli Atık Eşik Konsantrasyonları (Atık Yönetimi Yönetmeliği Taslağı 2014)

- a) Parlama noktası ≤ 55 °C,
 - b) Yüksek seviyede zehirli (toksik) olarak sınıflandırılan bir ya da birden fazla maddedeki toplam konsantrasyonun $\geq \%0,1$ olması,
 - c) Zehirli (toksik) olarak sınıflandırılan bir ya da birden fazla maddedeki toplam konsantrasyonun $\geq \%3$ olması,
 - ç) Zararlı olarak sınıflandırılan bir ya da birden fazla maddedeki toplam konsantrasyonun $\geq \%25$ olması,
 - d) R35'e göre aşındırıcı olarak sınıflandırılan bir ya da birden fazla maddedeki toplam konsantrasyonun $\geq \%1$ olması,
 - e) R34'e göre aşındırıcı olarak sınıflandırılan bir ya da birden fazla maddedeki toplam konsantrasyonun $\geq \%5$ olması,
 - f) R41'e göre tahriş edici olarak sınıflandırılan bir ya da birden fazla maddedeki toplam konsantrasyonun $\geq \%10$ olması,
 - g) R36, R37 ve R38'e göre tahriş edici olarak sınıflandırılan bir veya daha fazla maddedeki toplam konsantrasyonun $\geq \%20$ olması,
 - ğ) Kategori 1 ya da 2'de kanserojen etkisinin olduğu bilinen bir maddelerdeki toplam konsantrasyonun $\geq \%0,1$ olması,
 - h) Kategori 3'de kanserojen etkisinin olduğu bilinen bir maddedeki toplam konsantrasyonun $\geq \%1$ olması,
 - ı) R60 ya da R61'e göre üreme yetisini azaltıcı olarak sınıflandırılan Kategori 1 ya da 2 maddesindeki konsantrasyonun $\geq \%0,5$ olması,
 - i) R62 ya da R63'e göre üreme yetisini azalttığı özelliği ile sınıflandırılan kategori 3 maddesindeki konsantrasyonun $\geq \%5$ olması,
 - j) R46'ya göre kalıtsal değişikliklere yol açıcı olarak sınıflandırılan Kategori 1 ya da 2 maddesindeki konsantrasyonun $\geq \%0,1$ olması,
 - k) R40'a göre kalıtsal değişikliklere yol açıcı olarak sınıflandırılan Kategori 3 maddesindeki konsantrasyonun ≥ 1 de olması
-

Not: R kodları (risk durumu) 26/12/2008 tarihli ve 27092 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik Ek-5'te verilmektedir

Ek 3. Atıksu Standartlarına Göre Konsantrasyon Limitleri

PARAMETRE	KANALIZASYON SİSTEMLERİ TAM ARITMA İLE SONUÇLANAN ATIKSU ALTYAPI TESİSLERİNDE	KANALIZASYON SİSTEMLERİ DERİN DENİZ DEŞARJI İLE SONUÇLANAN ATIKSU ALTYAPI TESİSLERİNDE
Sıcaklık (°C)	40	40
pH	6.5-10.0	6.0-10.0
Askıda katı madde (mg/L)	500	350
Yağ ve gres (mg/L)	250	50
Katran ve petrol kökenli yağlar (mg/L)	50	10
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	4000	600
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ ₅) (mg/L)	-	400
Sülfat (SO ₄ ²⁻) (mg/L)	1700	1700
Toplam sülfür (S) (mg/L)	2	2
Fenol (mg/L)	20	10
Serbest klor (mg/L)	5	5
Toplam azot (N) (mg/L)	- ^(a)	40
Toplam fosfor (P) (mg/L)	- ^(a)	10
Arsenik (As) (mg/L)	3	10
Toplam siyanür (Toplam CN ⁻) (mg/L)	10	10
Toplam kurşun (Pb) (mg/L)	3	3
Toplam kadmiyum (Cd) (mg/L)	2	2
Toplam krom (Cr) (mg/L)	5	5
Toplam civa (Hg) (mg/L)	0.2	0.2
Toplam bakır (Cu) (mg/L)	2	2
Toplam nikel (Ni) (mg/L)	5	5
Toplam çinko (Zn) (mg/L)	10	10
Toplam kalay (Sn) (mg/L)	5	5
Toplam gümüş (Ag) (mg/L)	5	5
Cl ⁻ (Klorür) (mg/L)	10000	-
Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeleri(MBAS) (mg/L)	Biyolojik olarak parçalanması Türk Standartları Enstitüsü standartlarına uygun olmayan maddelerin boşaltımı prensip olarak yasaktır.	

Ek 4. EPA (Environment Protection Agency) Konsantrasyon Limitleri

EPA Hazardous Waste Number	Contaminant	Regulatory Level (mg/L)	EPA Hazardous Waste Number	Contaminant	Regulatory Level (mg/L)
D004	Arsenic	5.0	D032	Hexachlorobenzene	0.13
D005	Barium	100.0	D033	Hexachlorobutadiene	0.5
D018	Benzene	0.5	D034	Hexachloroethane	3.0
D006	Cadmium	1.0	D008	Lead	5.0
D019	Carbon tetrachloride	0.5	D013	Lindane	0.4
D020	Chlordane	0.03	D009	Mercury	0.2
D021	Chlorobenzene	100.0	D014	Methoxychlor	10.0
D022	Chloroform	6.0	D035	Methyl ethyl ketone	200.0
D007	Chromium	5.0	D036	Nitrobenzene	2.0
D023	Cresol, o-	200.0	D037	Pentachlorophenol	100.0
D024	Cresol, m-	200.0	D038	Pyridine	5.0
D025	Cresol, p-	200.0	D010	Selenium	1.0
D026	Cresol	200.0	D011	Silver	5.0
D016	2,4-D	10.0	D039	Tetrachloroethylene	0.7
D027	Dichlorobenzene, 1,4-	7.5	D015	Toxaphene	0.5
D028	Dichloroethane, 1,2-	0.5	D040	Trichloroethylene	0.5
D029	Dichloroethylene, 1,1-	0.7	D041	2,4,5-Trichlorophenol	400.0
D030	Dinitrotoluene, 2,4-	0.13	D042	2,4,6-Trichlorophenol	2.0
D012	Endrin	0.02	D017	2,4,5-TP (Silvex)	1.0
D031	Heptachlor (and its epoxide)	0.008	D043	Vinyl chloride	0.2

Ek 5. ABD’de EPA’ya Göre Laboratuvar Atıksuları İçin Hazırlanmış Örnek Analiz Raporu

Toxicity and Commonly Discharge Limited Substances	Test Method	Detection Limit	Measured Value	
Inorganic	Ammonia (12-345-12)	EPA 350.3	0.50 mg/L	ND
	Bromide	EPA 300.3	5.0 ppm	<5.0 ppm
	Chloride	EPA 300.3	5.0 ppm	<5.0 ppm
	Chlorine	EPA 330.5	0.10 mg/L	< 0.2 mg/L
	Cyanide	EPA 335.3	0.010 mg/L	ND
	Fluoride	EPA 300.0	5.0 ppm	<5.0 ppm
	Iodide	EPA 345.1	5.0 ppm	<5.0 ppm
	Nitrate	EPA 300.0	0.20 mg/L	ND
	Phosphorous	EPA 365.3	0.60 mg/L	< 4.0 mg/L
	Phosphate	EPA 300.3		
Organics	Sulfate	EPA 300.3	2.5 mg/L	ND
	Allyl Chloride ²	EPA 8260	100 µg/L	ND
	Benzene ¹	EPA 8260	50.0 µg/L	ND
	Carbon Tetrachloride	EPA 8260	50.0 µg/L	ND
	Chlordane	SW846 8081	1.2 µg/L	<1.2 µg/L

Chlorobenzene	EPA 8260	50.0 µg/L	ND
Chloroform	EPA 8260	50.0 µg/L	ND
o-Cresol	SW 8270C	56.2 µg/L	ND
m-Cresol	SW 8270C	112 µg/L	ND
p-Cresol	SW 8270C	112 µg/L	ND
2,4-Dichlorobenzene	EPA 8270	56.2 µg/L	ND
1,4-Dichlorobenzene	EPA 8270	56.2 µg/L	ND
1,2-Dichloroethane	EPA 8260	50.0 µg/L	ND
1,1-Dichloroethylene	EPA 8260	50.0 µg/L	ND
2,4-Dinitrotoluene	EPA 8270C	10 µg/L	<10 µg/L
1,4 - Dioxane	SW 8260B	3.1 µg/L	<4.5 µg/L
Endrin	SW846 8081	2.4 µg/L	<2.4 µg/L
Heptachlor	SW846 8081	1.2 µg/L	<1.2 µg/L
Hexachlorobenzene	EPA 8270	56.2 µg/L	ND
Hexachlorobutadiene	EPA 8260	50.0 µg/L	ND
Hexachloroethane	EPA 8270	56.2 µg/L	ND
Lindane	SW846 8081	1.2 µg/L	<1.2 µg/L
Methocyclor	SW846 8081	12 µg/L	<12 µg/L
Methyl ethyl ketone	EPA 8270	250 µg/L	ND
Nitrobenzene	EPA 8270	56.2 µg/L	ND
Pentachlorophenol	EPA 8270	129 µg/L	ND
Tetrachloroethylene	EPA 8260	50.0 µg/L	ND
Toxaphene	SW846 8081	72 µg/L	<72 µg/L
Trichloroethylene	EPA 8260	50.0 µg/L	ND
2,4,5-Trichlorophenol	EPA 8270	281 µg/L	ND
2,4,6-Trichlorophenol	EPA 8270	56.2 µg/L	ND
2,4,5-TP Silvex	EPA 8151A	0.080 µg/L	<0.080 µg/L
Vinyl Chloride	EPA 8260	20.0 µg/L	ND
Formaldehydes	SW8315A	50 µg/L	<50 µg/L
MBAS-Surfactants	EPA 425.1	0.20 mg/L	<0.85 mg/L
Phenols	EPA 420.1	25.0 µg/L	ND
Pyridine	SW 8270C	281 µg/L	ND
1) Total Aromatic Solvents	N/A	N/A	ND
2) Total Chlorinated Hydrocarbons	N/A	N/A	ND
3) Total Cresols	N/A	N/A	ND
4) Total Organics			

Ek 5 (devam)

Metals	Aluminum	SW 6020A	20.0 µg/L	ND
	Antimony	SW 6020A	0.50 µg/L	<0.55 µg/L
	Arsenic	SW 6020A	1.0 µg/L	ND
	Barium	SW 6020A	1.5 µg/L	ND
	Beryllium	SW 6020A	1.0 µg/L	ND
	Cadmium	SW 6020A	0.50 µg/L	ND
	Chromium	SW 6020A	2.5 µg/L	<24.5 µg/L
	Cobalt	SW 6020A	0.50 µg/L	ND
	Copper	SW 6020A	1.0 µg/L	<1.2 µg/L
	Iron	SW 6020A	250 µg/L	<555 µg/L
	Lead	SW 6020A	0.50 µg/L	ND
	Manganese	SW 6020A	2.5 µg/L	ND
	Mercury	SW 6020A	0.20 µg/L	ND
	Molybdenum	SW 6020A	0.50 µg/L	ND
	Nickel	SW 6020A	0.50 µg/L	<50.0 µg/L
	Selenium	SW 6020A	2.5 µg/L	ND
	Silver	SW 6020A	1.0 µg/L	<3.0 µg/L
	Strontium	SW 6020A	0.50 µg/L	<6.5 µg/L
	Tin	SW 6020A	0.50 µg/L	ND
	Thallium	SW 6020A	0.50 µg/L	ND
	Vanadium	SW 6020A	0.50 µg/L	<3.5 µg/L
	Zinc	SW 6020A	25.0 µg/L	<69.0 µg/L
Other Hazardous Waste Characteristics				Measured Value
pH				8.2
Flammability				>210 °F
Reactivity				ND