

# **TIBBİ ATIK BERTARAF TESİSLERİ KAPASİTE KRİTERİ TASLAĞI**

## **(Nace Kodu:38.22 Tehlikeli Atıkların Islahı ve Bertarafı)**

### **1.Giriş:**

Hastaneler, poliklinikler, güzellik merkezleri, diyaliz merkezleri, vb. tıbbi atık üreticileri tarafından üretilen ve toplanan tıbbi atıkların bertarafı faaliyetidir.

Tıbbi atıklar; patolojik atıklar, enfeksiyon yapıcı atıklar ve kesici-delici atıklar olarak tanımlanmaktadır.

**Patolojik atıklar:** Cerrahi girişim, otopsi, anatomi ve patoloji çalışması sonucu ortaya çıkan dokular, organlar, vücut parçaları, kan sıvıları ve fetuslardır.

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

**Kesici-Delici atıklar:** Enjektör ve diğer tüm tıbbi 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 atıklardır.

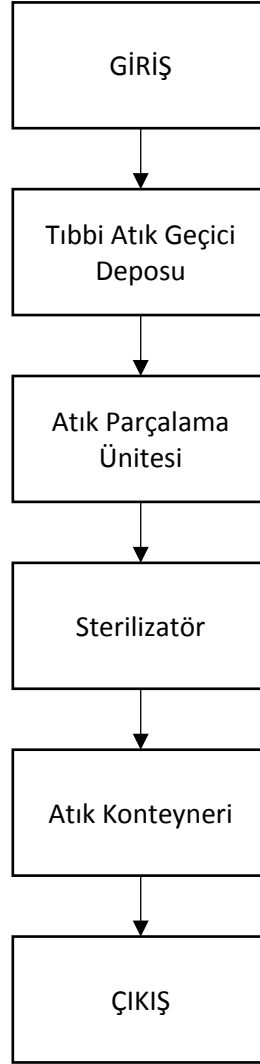
Patolojik atıkların bertarafının yakma yöntemiyle gerçekleştirilmesi zorunlu iken; diğer tıbbi atıklar yakma yöntemiyle bertaraf edilebilir veya sterilizasyon işlemi ile zararsız hale getirilerek II. sınıf düzenli depolama tesislerinde bertaraf edilebilirler.

### **2.Sterilizasyon Tesisi:**

Sterilizasyon işlemi; bakteri sporları dâhil her türlü mikrobiyal yaşamın fiziksel, kimyasal, mekanik metotlar veya radyasyon yoluyla tamamen yok edilmesi veya bu mikroorganizmaların seviyesinin en az %99,9999 oranında azaltılması olarak tanımlanmaktadır.

Atık üreticilerinden toplanarak tesise getirilen enfeksiyon yapıcı ve kesici-delici atıklar sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız hale getirildikten sonra II. sınıf düzenli depolama tesislerinde bertaraf edilebilirler.

Sterilizasyon tesislerine ait örnek iş-akım şeması aşağıda verilmiştir:



**Atık Parçalama Ünitesi:**

Sterilizasyon tesislerinde atık parçalama mekanizmasının bulunması zorunludur. Parçalama ünitesi sterilizasyon bölümünün sonunda veya önünde yer alabilir. Atık parçalama ünitesinin sterilizasyon ünitesinden önce kullanılması durumunda, işlem sonunda bu ünite de sterilizasyon işlemine tabi tutulur.

**Sterilizatör:**

Tıbbi atıkların sterilizasyonunda fiziksel, kimyasal, parçalama gibi mekanik yöntemler yanında mikrodalga, kızgın buhar ve ışınlama (radyasyon) gibi yöntemler kullanılır.

Bu yöntemlerle bakteri sporları dâhil her türlü mikrobiyal yaşamın tamamen yok edilmesi veya bu mikroorganizmaların seviyesinin en az %99,9999 oranında azaltılması sağlanmaktadır

### **Sterilizasyon Tesisi Kapasite Hesabı:**

Tıbbi atık sterilizasyon tesisleri kapasite hesaplamalarında 8 saat/gün, 300 gün/yıl çalışma esas alınır.

Tesis kapasitesi hesaplanırken tesis içinde bulunan ünitelerin ayrı ayrı kapasiteleri hesaplanır. En düşük kapasiteli ünite, tesisin tamamının işleyişinde darboğaz oluşturacağından tüm tesisin kapasitesini belirleyen ünite olur ve tesisin toplam kapasitesi bu ünitenin kapasite değerine eşit olarak alınır.

Sterilizasyon tesisinde kapasite hesabı yapılırken aşağıdaki ünitelere ait kapasitelerin hesaplanması gereklidir:

- K1: Parçalama ünitesi kapasitesi
- K2: Sterilizatör kapasitesi

Bu kapasiteler aşağıdaki formüllerle hesaplanır:

- Parçalama ünitesi kapasitesi:  $K1 = P \times 8 \times 300 \times R$   
P: parçalama ünitesi kapasitesi (ton/saat)  
R: randıman (%80-90)

- Sterilizatör kapasitesi:  $K2 = S \times 8 \times 300 \times R$   
S: Sterilizatör kapasitesi (ton/saat)  
R: randıman (%80-90)

Buna göre örnek bir kapasite hesabı aşağıda verilmiştir;

Parçalama ünitesi kapasitesi

$$K1 = P \times 8 \times 300 \times R$$

$$K1 = 0,5 \text{ ton/saat} \times 8 \text{ saat/gün} \times 300 \text{ gün/yıl} \times 0,9$$

$$K1 = 1.080 \text{ ton/yıl}$$

Sterilizatör kapasitesi

$$K2 = S \times 8 \times 300 \times R$$

$$K2 = 0,7 \text{ ton/saat} \times 8 \text{ saat/gün} \times 300 \text{ gün/yıl} \times 0,9$$

$$K2 = 1.512 \text{ ton/yıl}$$

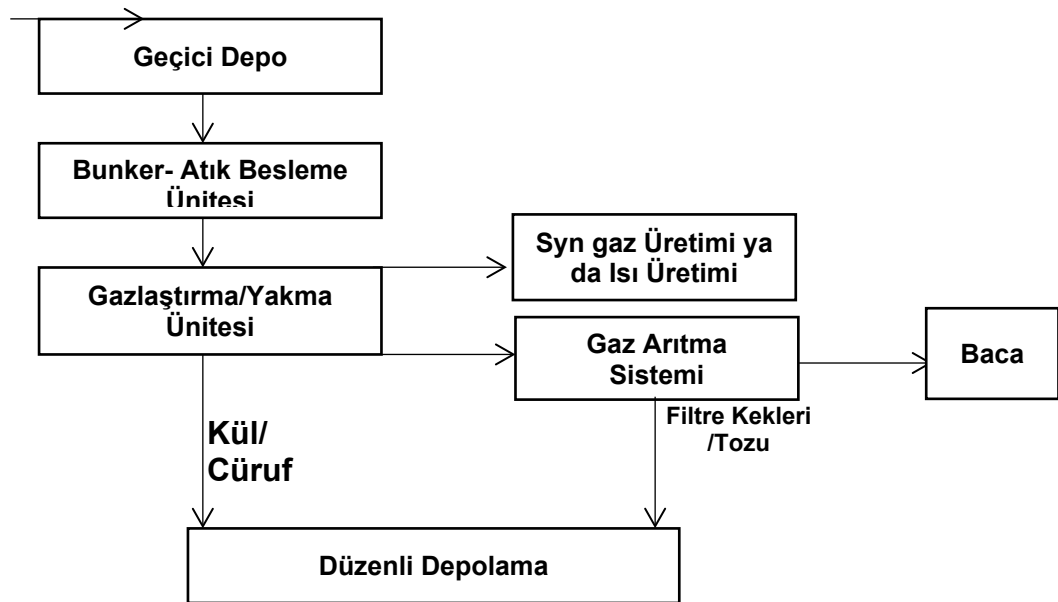
Sonuçlar karşılaştırıldığında en düşük kapasite 1.080 ton/yıl ile parçalama ünitesi kapasitesi olduğundan darboğaz oluşturan ünite parçalama ünitesidir ve sterilizasyon tesisinin toplam kapasitesi bu nedenle 1.080 ton/yıl olarak alınmalıdır.

### 3. Yakma Tesisleri:

Enfeksiyon yapıcı ve kesici-delici atıkların bertarafı yakma yöntemiyle gerçekleştirilebilirken herhangi bir kimyasalla muamele görmüş patolojik atıkların yakma yöntemiyle bertaraf edilmesi zorunludur.

Atık kabul birimi, geçici depolama birimi, ön işlem birimi, atık besleme ve hava besleme sistemleri, kazan, baca gazı arıtım sistemleri, yakma sonucu oluşan kalıntıların düzenli depolanması ve atık suların arıtılması için tesis içinde yer alan birimler, baca, yakma işlemlerini kontrol etmek ve yakma şartlarını izlemek ve kaydetmek için kullanılan ölçüm cihazları ve sistemler de dahil olmak üzere tesiste yer alan bütün birimleri kapsayan, ortaya çıkan yanma ısını geri kazanabilen veya kazanamayan, atıkların oksitlenme yoluyla yakılması/gazlaştırılması işlemleri gibi diğer termal bertaraf işlemleri de dahil olmak üzere termal yolla bertarafına yönelik sistemler yakma tesisi olarak tanımlanmaktadır.

Yakma tesislerine ait örnek iş-akım şeması aşağıda verilmiştir:



### Yakma Tesisi Kapasite Hesabı:

Atık yakma tesisleri kapasite hesaplamalarında 24 saat/gün, 300 gün/yıl çalışma esas alınır. Yakma tesisinde kapasite hesabı yapılırken yakma kazanı kapasitesinin hesaplanması gereklidir:

- K: yakma kazanı kapasitesi

Bu kapasiteler aşağıdaki formüllerle hesaplanır:

- Yakma kazanı kapasitesi:  $Q1 = Y \times 24 \times 300 \times R$

Y: yakma kazanı kapasitesi

R: randıman (%80-90)

Buna göre örnek bir kapasite hesabı aşağıda verilmiştir;

Yakma kazanı kapasitesi

- $K = Y \times 24 \times 300 \times R$

$$K = 100 \text{ ton/saat} \times 24 \text{ saat/gün} \times 300 \text{ gün/yıl} \times 0,9$$

$$K = 648.000 \text{ ton/yıl}$$

Yakma tesisinin toplam kapasitesi 648.000 ton/yıl olarak alınmalıdır.  
Kapasitenin %10 u kül-cüruf, %90 ı ısı+ syngazdır.

Yukarıda verilen örnek üzerinden gidersek

$$648.000 \text{ ton/yıl} \times 0,10 = 64.800 \text{ ton/yıl kül-cüruf}$$

$$648.000 \text{ ton/yıl} \times 0,90 = 583.200 \text{ ton/yıl ısı+ syngaz}$$

1 ton beslenen atıktan 40 m<sup>3</sup> syngaz oluşmaktadır.

$$648.000 \text{ ton/yıl} \times 40 = 25.920.000 \text{ m}^3/\text{yıl syngaz}$$

Syngaz yoğunluğu 0,9 kg/ m<sup>3</sup> olduğundan;

$$25.920.000 \text{ m}^3/\text{yıl} \times 0,9 \text{ kg/m}^3 = 23.328 \text{ ton/yıl syngaz}$$

$$583.200 \text{ ton/yıl} - 23.328 \text{ ton/yıl} = 559.873 \text{ ton ise ısıya dönüşmekte}$$

Atık birim kalorifik değeri 2.500 kCal/kg

$$648.000 \text{ ton/yıl} \times 2.500 \text{ kCal/kg} = 1.620.000.000.000 \text{ kCal ısı enerji çıkışı olacaktır}$$

Doğalgaz ısı değeri 8.250 kCal/m<sup>3</sup> baz alınır,

$$1.620.000.000.000 \text{ kCal} / 8.250 \text{ kCal/m}^3 = 193.363.636,4 \text{ m}^3/\text{yıl gaz eşleniğinde ısı enerjisi oluşacaktır.}$$

**NOT:** Yakma tesisinde ortaya çıkan ürünlerin üretim kodları

**Isı:** 35.30.11.09.96 - Diğer ısı (atık ısı, kimyasal işlemler vb. ile üretilen ısı, üçüncü şahıslara satılan)

**Kül-Cüruf:** 38.32.39.00.01 - Diğer metal dışı ikincil hammaddeler

**Syngaz :** 35.21.10.07.00 - Havagazı (kömürleştirme, ayrıştırma, tekrar biçimlendirme, gaz haline getirme ve gaz çalışmalarında gaz ve/veya havanın basitçe karıştırılması ile elde edilen gaz)