

**Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Çevresel Etki
Değerlendirme (ÇED) Alanında Kapasitesinin
Güçlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi**



Kitapçık B19

(Ek I - 10 a, b, 11, 17; Ek II - 2 c, 5, 29)

Atık Yakma Tesislerinin Çevresel Etkileri

I. GİRİŞ

Bu belge atık yakma tesisleri ile ilişkili olup, bahse konu faaliyetlerin çevresel etkileri konusunda temel seviyede bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır.

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) alanında fikir sahibi olmak isteyenler ve planlanan yatırımların temel çevresel etkileri hakkında bilgilenmek isteyen halk, yatırımcı ve diğer ilgili kurum ve kuruluşlar ile onların temsilcileri bu belgenin hedef kitesidir.

Bu belgeye konu olan faaliyetler, ÇED Yönetmeliği'nin Ek-1 listesinin 10. maddesinin a) ve b) bendi, 11. Maddesi ve 17. maddesi;

“10- Tehlikeli ve/veya özel işleme tabi atıklar:

a) Tehlikeli ve/veya özel işleme tabi atıkların geri kazanıldığı, yakıldığı (Oksitlenme yoluyla yakma, piroliz, gazlaştırma, plazma vb. termal işlemler) düzenli depolandığı ve/veya nihai bertarafının yapıldığı tesisler,

b) Kapasitesi 1 ton/gün ve üzerinde olan tıbbi atıklar için projelendirilen yakma tesisleri,”

“11- İnşaat yıkıntı ve hafriyat atıkları hariç olmak üzere alanı 10 hektardan büyük ve/veya hedef yılı da dahil günlük 100 ton ve üzeri olan atıkların geri kazanıldığı, yakıldığı (oksitlenme yoluyla yakma, piroliz, gazlaştırma, plazma vb. termal işlemler) düzenli depolandığı ve/veya nihai bertarafının yapıldığı tesisler”,

“17- Günlük kapasitesi 100 ton ve üzeri hayvan yetiştiriciliğinden kaynaklı dışkıların yakıldığı, geri kazanıldığı ve/veya bertaraf edildiği tesisler”,

ve

ÇED Yönetmeliği'nin Ek-2 listesinin 2. Maddesinin c) bendi, 5.maddesi ve 29.maddesi,;

“2-c) Kapasitesi 200-1.000 kg/gün arasında olan tıbbi atık yakma tesisleri ve/veya tıbbi atıkların fiziksel ve kimyasal olarak işleme tabi tutulduğu tesisler”

“5- İnşaat yıkıntı ve hafriyat atıkları hariç olmak üzere günlük kapasitesi 100 ton'un altında olan atıkların kompostlaştırıldığı ve/veya diğer tekniklerle geri kazanıldığı, yakıldığı (Oksitlenme yoluyla yakma, piroliz, gazlaştırma, plazma vb. termal işlemler), düzenli depolandığı ve/veya nihai bertarafının yapıldığı tesisler”,

ve

“29- Kapasitesi 1-100 ton/gün arasında olan, hayvan yetiştiriciliğinden kaynaklı dışkıların yakıldığı, geri kazanıldığı ve/veya bertaraf edildiği tesisler”

kapsamında yer almaktadır.

II. SEKTÖRÜN KISA TANITIMI

Atık özünde organik maddeler, mineraller, metaller ve su ihtiva eden oldukça heterojen bir maddedir. Atık yakma işlemi atığın içerdiği yanıcı maddelerin oksitlenmesidir. Evsel Katı Atık Yakma tesisleri en masraflı katı atık yönetimi seçeneklerinden biri olup, kalifiye personel ve dikkatli bakım gerektirmektedir.

Diğer yandan, yakma işlemi atık hacminin ve katı atık depolama sahası alanına ilişkin talebin azaltılması açısından etkin bir yöntemdir. Ayrıca, tesis atık üretiminin çekim merkezine yakın bir konuma yerleştirilebilmekte ve bu sayede de atık taşıma faaliyetlerinin maliyetini azaltmaktadır.

Tesis tasarımı ve yakma tesisinin yapılandırması kullanılan teknolojiye göre farklılık göstermekle birlikte enerji geri kazanımı özellikli bir yakma fırını aşağıda belirtilen temel unsurları içermektedir:

- Atık kabul ve taşıma
- Yanma odası
- Enerji geri kazanım tesisi
- Yanma sonucu oluşan gazlar için emisyon temizleme
- Taban külü bertarafı ve hava kirliliği kontrolü

Söz konusu tesislerde işlenmemiş ham atıklar ya da önceden işlenmiş atıklar (örneğin Atıktan Türetilen Yakıtı) yakılabilmektedir. Tesis yapılandırması sistemi beslemek için kullanılan hammaddeye göre değişiklik göstermektedir. Atıklar atık toplama aracı vasıtasıyla tesise getirilmektedir ve bir silo içerisine dökülerek karıştırılmaktadır. Yanma odasına beslenen enerji girdisinin (atığın ısı değeri) olabildiğince sabit olmasını sağlamak amacıyla atığın harmanlanması açısından karıştırma işlemi gerekmektedir. Ham evsel katı atıklar tipik olarak 8-11 MJ/kg enerji değerine sahipken atıktan türetilmiş yakıt ise 12-17 MJ/kg enerji değerine sahiptir.

Aşağıda belirtilen şekilde evsel katı atık ya da atık türetilmiş yakıtların yakılması için kullanılabilecek dört adet yakma teknolojisi bulunmaktadır:

Teknoloji	Açıklama
Hareketli ızgara	Hareketli ızgara fırın sistemi yüksek hammadde miktarına sahip evsel katı atıkların işlenmesi için en yaygın kullanılan yakma sistemidir. Atık, mekanik olarak hareket eden bir ızgara vasıtasıyla yavaş bir şekilde yanma odası içerisinden geçirilir. Fırının bir ucundan sürekli olarak atık girişi olurken, diğer ucundan ise sürekli olarak kül boşaltılmaktadır. Atık fırın içerisinde hareket ettikçe yakma işlemi tamamlanmaktadır. Atığın yanmasını optimize etmek ve atıkların tam olarak yanmasını sağlamak amacıyla proses koşulları kontrol edilmektedir. Izgaranın sonunda, yanmadan kalmış kalıntıların hızlı bir şekilde soğutulmaları amacıyla, sıcak kül suyla söndürüldüğü bir sisteme geçirmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Alanında Kapasitesinin Güçlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi

	<p>Evsel katı atıklar için kullanılan hareketli ızgara yakma sistemlerinin başlıca alt kategorileri aşağıdaki gibidir:</p> <p>Silindir ızgara – bu ızgara türü kademeli bir formasyon içerisine yerleştirilmiş birbirine bitişik tambur ya da silindirler içermektedir.</p> <p>Kademeli Eğimli ızgara – bu sistem atıkları aşağı doğru hareket ettirmek amacıyla çubuklar, sallama düzeneklerini ya da titreşim kullanmaktadır.</p> <p>Eğimli Karşılıklı Dönen ızgaralar – ızgara çubukları atığı karıştırmak ve yanma işlemi tamamlanana kadar atığın eğimli ızgaradan aşağı düşmesini engellemek amacıyla geriye doğru dönmektedir.</p>
Sabit ızgara	<p>Bu tür sistemler tipik olarak atığın bir dizi ram tarafından hareket ettirildiği bir dizi kademededen (genellikle 3) meydana gelmektedir. İlk kademe kurutma aşaması ve ilk yakma aşamasıdır. İkinci kademe geriye kalan yakma işlemi gerçekleştirilme olup, üçüncü kademe karbon yanarak tükenmektedir.</p>
Döner Fırın	<p>Döner fırınlar yaygın bir uygulama alanına sahip olup, tam veya kısmi dönme hareketi gerçekleştiren türde olabilmektedir. Döner fırın içerisinde yakma işlemi genellikle bir fırın ve ayrı bir ikincil yanma odasından meydana gelen iki aşamalı bir süreçtir. Fırın birincil yanma odasıdır ve atık giriş noktasından itibaren aşağı doğru eğimlidir. Atıklar fırının içinde dönmekte ve böylece ısı ve oksijenle temas etmeleri sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra enerji geri kazanım özelliğine sahip ve evsel katı atıkların daha küçük ölçekte yakılmasını sağlayan fırını döndüren tescilli bir sistem de mevcuttur.</p>
Akışkan Yatak	<p>Evsel katı atıkların akışkan yatak tekniği kullanılarak yakılması işlemi atıkların fırın içerisine gönderilmesinden önce metal benzeri ağır ve etkisiz nesnelerin uzaklaştırılması amacıyla evsel katı atıkların önceden ayıklanması ve sınıflandırılması işlemi kapsamaktadır. Bu işlemin ardından, parçacık boyutunun azaltılması amacıyla atıklar mekanik olarak işlenmektedir. Yanma işlemi genellikle tek aşamalı bir süreçtir ve kalın taneli kum/silika ya da benzeri bir yatak ortamı benzeri etkisiz bir maddeden meydana gelen kabarcıklanan tanecikli bir yatağa sahip astarlı bir odadan meydana gelmektedir. Yatak bu malzeme içerisinden yüksek bir debide düşey olarak üflenen ve geri dönüştürülmüş baca gazı ile seyreltilebilecek olan hava aracılığıyla “akışkan” hale getirilmektedir.</p>

Atık içerisindeki organik yakıt maddeler gerekli tutuşma sıcaklığına ulaştıklarında ve oksijenle temas ettiklerinde yanmaktadır. Gerçek yanma prosesi saliseler içerisinde gaz fazında meydana gelmektedir ve atık ve oksijen beslemesinin ısı değerinin yeterli olduğu durumlarda eşzamanlı olarak enerji serbest kalmaktadır. Bu durum zincirleme bir termal reaksiyona ve kendi kendini sürdürebilen bir yanma işlemine yol açmaktadır. Yanma işlemi için diğer yakıtların eklenmesi gerekmemektedir.

Evsel katı atıklardan enerji geri kazanımına ilişkin standart yaklaşım yanma işleminden elde edilen ısının buhar üretimi amacıyla bir kazan içerisinden geçirilerek kullanılmasıdır. Atıktaki toplam kullanılabilir enerjinin %80 oranına kadar olan miktarı buhar üretmek amacıyla kazan içerisinde geri kazanılabilmektedir. Buhar türbin aracılığıyla enerji üretilmesi için kullanılabilmesi gibi, ısıtma amacıyla da kullanılabilir. Hem ısı hem de güç üreten bir enerji geri kazanım tesisi Kombine Isı ve Güç tesisi olarak adlandırılmakta olup, buhar kazanı aracılığıyla atıktan geri kazanılan enerjinin kullanılması açısından en verimli seçenek olarak görülmektedir.

Emisyon limitlerinin karşılanması amacıyla yakma prosesi sürekli kontrol edilmeli ve baca gazları atmosfere salınmadan önce temizlenmelidir. Emisyon temizleme prosesleri yakma tesisinin teknoloji tedarikçisi tarafından tanımlanmaktadır.

III. ÇEVRESEL ETKİLER

III.1. İNŞAAT ÖNCESİ VE İNŞAAT SÜRECİ

İnşaat faaliyetleri sırasında aşağıda belirtilen çevresel etkiler dikkate alınmalıdır:

III.1.1. Gürültü ve titreşim

- Hafriyat ve inşaat faaliyetleri için kullanılan makine ekipmandan kaynaklanan gürültü
- Trafikten kaynaklanan gürültü (hafriyat toprağının taşınması, inşaat malzemelerinin, ekipmanlarının ve/veya teknolojilerin şantiyeye ulaştırılması sırasında vb.)
- Binaların, yolların, vb. inşaat faaliyetlerinde kullanılan makinelerden kaynaklanan titreşim.

III.1.2. Hava kirliliği

- Hafriyattan ve tozlu yüzeylerin rüzgara ve/veya trafiğe maruz kalmasından kaynaklanan toz emisyonu
- İnşaat makineleri ve trafikten kaynaklanan kirlenici madde emisyonu başlıca kirleniciler: NO_x, PM₁₀ ile benzer)

III.1.3. Atıklar

- Hafriyat atığı
- İnşaat faaliyetleri esnasında ortaya çıkan tehlikeli olmayan atıkların üretilmesi
- İnşaat faaliyetleri esnasında tehlikeli katı atıkların üretilmesi (kullanılmış yağ filtreleri, kontamine olmuş temizlik malzemeleri vb.)
- Sökülen makinelerden kaynaklanan diğer tehlikeli atıklar (atık yağlar, kullanılmış hidrolik sıvılar)

III.1.4. Toprak

- Sahada gerçekleştirilmiş olan önceki faaliyetler nedeniyle hafriyat toprağının kontamine olması
- Kaza veya makine arızası sonucu toprak kirliliği
- Saha temizliği ve hafriyat faaliyetleri esnasında yağmur ve rüzgâr nedeniyle toprak yüzeyinin erozyona uğraması
- Bitkisel toprağın sıyrılması sonrasında toprağın bozunumu
- Geçici arazi kullanım değişikliği

III.1.5. Yüzey ve Yeraltı Suyu

- Şantiyeden kaynaklı evsel atıksu
- İnşaat temel çukurlarından kaynaklı kirlenmiş su (askıda katı madde kirliliği)
- Yüzey suyu kaynaklarının şantiyeden ve depolama alanlarından (atık, yağlama yağları, yakıt, tehlikeli madde depolama alanları) geçen yağmur suları sebebiyle kirlenmesi
- Kazara dökülmeler ve uygun olmayan depolama tesislerinden kaynaklanan sızıntılar nedeniyle yeraltı sularının kontamine olması
- Hafriyat çalışmaları nedeniyle yeraltı suyu seviyelerinin bozulması

III.1.6. Flora ve fauna, ekosistemler, koruma altındaki alanlar

- Üreme, kritik beslenme zamanları ve göçler bakımından mevsimsel olarak hassas olan fauna türleri üzerindeki potansiyel etkiler
- Çalışmaların gerçekleştirildiği alanda/çevresinde bulunan fauna türlerinin rahatsız edilmesi (avlak ve besin değişimi)
- İnşaat sahasındaki bitki örtüsünün yok edilmesi ve habitatın bozulması nedeniyle fauna türlerinin doğal yaşamlarına dönmeye zorluk çekmeleri
- Ekosistemler üzerindeki potansiyel etkiler (yerel duruma bağlı olarak)
- Koruma altındaki alanlar üzerindeki potansiyel etkiler (yerel duruma bağlı olarak)

III.1.7. Peyzaj

- İnşaat faaliyetlerinin neden olduğu trafikten ve şantiyeden kaynaklı görsel rahatsızlıklar

III.1.8. Kültürel miras

- Önceden tescil edilmemiş arkeolojik öneme sahip varlıkların hasar görmesi
- Araçların neden olduğu titreşimler nedeniyle arkeolojik anıtların zarar görmesi

III.2. İŞLETME AŞAMASI

Evsel katı atık yakma tesislerinde meydana gelen emisyonlar ve tüketimler aşağıdakilere bağlı değişebilmektedir:

- Atık bileşimi ve içeriği
- Fırın teknik özellikleri (tasarım ve işletme)
- Baca gazı temizleme donanımının tasarımı ve işletilmesi.

III.2.1. Gürültü ve titreşim

- Atık, kalıntı ve kimyasal maddeleri taşıyan kamyonlardan kaynaklanan trafiğin neden olduğu gürültü
- Mekanik atık ön arıtma işleminden ve silodaki vinç çalışmalarından kaynaklanan gürültü
- Pompalar, soğutma sistemi, egzoz fanları ve baca çıkışından kaynaklanan gürültü
- Türbin-jeneratör sisteminden kaynaklanan gürültü

III.2.2. Hava Emisyonları

- Hava kalitesinin hava emisyonları (egzoz gazları, kokular, taşıma faaliyetlerinden ve ayrıca çalışma sahalarından kaynaklanan toz) nedeniyle bozulması
- Hava kalitesinin baca gazları (NO_x, CO, SO_x) nedeniyle bozulması
- Hava kalitesinin kül tozu nedeniyle bozulması
- Hava kalitesinin diyoksin emisyonları nedeniyle bozulması

Evsel atık yakma tesislerinde genellikle 1 ton atık başına 4500 ila 6000 m³ arasında baca gazı (%11 oksijen oranında) üretilmektedir.

Gaz halindeki bileşiklerin emisyonları aşağıdaki gibidir:

- Karbon monoksit (CO) emisyonları

Yakma tesislerinin baca gazındaki CO emisyonları karbon esaslı bileşiklerin tam olarak yanmaması sonucunda ortaya çıkmaktadır

- Toplam organik karbon (TOC) emisyonları

TOC emisyonları bazıları tamamlanmamış olan çok sayıda kimyasal reaksiyon sonucu üretilen gaz halindeki organik maddeleri içermektedir.

- Hidrojen klorür (HCl) emisyonları

HCl emisyonları atıktaki klorlu organik bileşikler ya da kloridler olarak bulunan klorun dönüştürülmesi sonucu açığa çıkmaktadır.

- Hidrojen flüorür (HF) emisyonları

HF emisyonları florlu plastik ve tekstil ürünlerinin yanması sonucu açığa çıkmaktadır.

- SO_x emisyonları

SO_x emisyonları atıktaki sülfür bileşiklerinin yanması sonucunda açığa çıkmaktadır.

- NO_x emisyonları

NO_x emisyonları atıkta bulunan nitrojenin dönüştürülmesinden ve yanma havasında bulunan atmosferik azotun dönüştürülmesi sonucu açığa çıkmaktadır.

- PCDD/F emisyonları

Atığın yapısına, fırın (sıcaklık ve bekleme süreleri) ile tesis işletme koşullarına (belirli koşullar altında yeniden oluşum ve yeniden birleşim mümkün olmaktadır) ve baca gazı temizleme performansına bağlıdır.

- Toz

Büyük ölçüde yakma prosesinden kaynaklanan ince külden meydana gelmektedir.

- Cıva

Cıva, evsel atıklarda özellikle piller, termometreler, diş amalgamı, flüoresan tüpler ya da cıvalı şalterler şeklinde hala bulunabilmektedir.

- Diğer metal emisyonları

Metal emisyonları (Σ Cd, Tl, Σ As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)

III.2.3. Su kirliliği

- Sızdırmazlığı sağlayan zemin astar malzemesinin zarar görmesi nedeniyle meydana gelen atık sızıntıları sonucu yeraltı suyunun kirlenmesi
- Katı atık depolama sahasında yer alan yapıların, platformların, boruların, vb. hasar görmesi sonucunda meydana gelen sızıntıların toprak tarafından emilmesi nedeniyle yeraltı suyunun kirlenmesi
- Arıtılmayan atıksu deşarjlarının neden olduğu yüzey suyu kalitesindeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişiklikler.

Atıksuyun başlıca kaynağı ıslak baca gazı arıtma sistemleri için kullanılan sudur. Kullanılan bu suyun miktarı kuru ya da yarı ıslak sistemlerde azalmaktadır. Yakma tesislerindeki tipik atıksu kaynakları aşağıdaki gibidir:

- Proses atıksuyu
- Proses atıksuyu genellikle ıslak baca gazı arıtma sistemlerinde önemli miktarda oluşmaktadır. Diğer baca gazı temizleme sistemi türleri (kuru ve yarı kuru) ise genellikle herhangi bir atıksu oluşumuna neden olmamaktadır.
- Taban külünün toplanması, arıtılması ve (açık havada) depolanmasından kaynaklanan atıksu
- Bu tür atıksular ıslak cüruf alıcılar için su kaynağı olarak kullanılabilir ve dolayısıyla da genellikle deşarj edilmeleri gerekli olmamaktadır.
- Diğer proses atıksuları

- Su/buhar döngüsünden kaynaklanan atıksular (kazan besleme suyunun hazırlanmasından, kazanın boşaltılmasından ve soğutma suyunun boşaltılmasından kaynaklanmaktadır)
- Kullanılmış soğutma suyu
- Buhar türbinine bağlanmış olan kondansatörün konveksiyon yolu ile soğutulması sonucu
- Kondansatör soğutma sistemi olarak kullanılan buharlaşma soğutma suyu sisteminden boşaltılan atıksular
- Soğutulması gereken diğer donanımdan (atık boşaltma oluğu, hidrolik sistemler, sıyırıcılar, vb.) boşaltılan atık sular.
- Evsel atıksular (tuvaletlerden, mutfaklardan ve temizlik faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır)
- Kirlenmiş yağmur suları (yağmurun kirlenmiş yüzeylere (boşaltma faaliyetleri vb. nedeniyle) yağmasından kaynaklı).
- Temiz yağmur suları

III.2.4. Katı Atıklar

Evsel atık yakma fırınlarında doğrudan yakma prosesinden kaynaklanan atıklar ve baca gazı arıtma sisteminden kaynaklanan atıklar arasında farklılıklar bulunmaktadır.

Yakma aşamasından kaynaklanan atıklar aşağıdaki gibidir:

- Taban külü
Evsel atıkların ızgarada yakılması sonucunda yüksek hacimlerde ortaya çıkmaktadır
- Kazan külü
Yakma tesislerinin kazanlarında toplanmaktadır ve genellikle uçucu kül ile birlikte arıtılmaktadır
- Uçucu kül
Yakma tesislerinde toz uzaklaştırma aşamasında toplanmaktadır

Baca gazı arıtma sistemi tortuları konsantre miktarlarda kirlenici maddeler (tehlikeli bileşikler ve tuzlar vb.) içermektedir ve geri dönüştürülmeleri uygun olmamaktadır.

- Kuru ve yarı ıslak baca gazı arıtma işleminden kaynaklı atıklar
Bu tortular büyük ölçüde kloridler ve sülfatlar/sülfatlar şeklinde kalsiyum ve/veya sodyum tuzlarının karışımı şeklindedir. Bunların yanı sıra bazı flüorürler ve reaksiyona girmemiş ayıraç kimyasallar (örneğin kireç ya da sodyum karbonat) da içermektedirler. Bu karışım ayrıca önceden gerçekleştirilen toz giderme aşamasında giderilememiş olan bir miktar uçucu külü de içermektedir. Bu nedenle kirlenici ağır metaller ve PCDD/F de içerebilmektedir.

- Baca gazının arıtılmasından kaynaklı atıklar
Kullanılan emici maddeler (aktif karbon, koklar, kireç, sodyum bikarbonat, zeolit).
- Alçıtaşı
Alçıtaşı proses parametrelerine ve kalite gerekliliklerine bağlı olarak temizlenerek ya da temizlenmeden geri kazanılabilmektedir.
- Filtre çamuru
Islak baca gazı arıtma işleminden kaynaklanan atıksuyun fiziksel/kimyasal arıtma işlemine tabi tutulmasından elde edilmektedir.
- Tuzlar
Atıksuyun hat içerisinde ve/veya ayrıca buharlaştırılmasından elde edilmektedir

III.2.5. Toprak

- Dökülmeler, boruların hasar görmesi sonucunda meydana gelen sızıntılardan kaynaklanan toprak kirliliği

III.2.6. Diğer etkiler

- Yerel halkta tesisin işletilmesinin neden olduğu rahatsız edici kokudan kaynaklanan rahatsızlıklar ve sıkıntılar.
- Yerel halkta atık taşıma araçlarından kaynaklanan hava emisyonlarının neden olduğu rahatsızlıklar ve sıkıntılar
- Çöp, haşarat ve böcek çoğalması
- Tesis ile ilişkili önemli tehlikelerden (patlama, yangın vb.) kaynaklanan sağlık riskleri

III.2.7. Enerji tüketimi ve üretimi

Yakma prosesi, mekanik ön arıtma sistemleri (öğütücüler, atık hazırlama), yakma havasının ön ısıtması, pompalama cihazları, baca gazı arıtma sisteminin çekme fanları için enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Yeni tesisler bu talepleri sıcak yakma gazları ile ısı alışverişinde bulunmak suretiyle karşılayabilmektedir. Tesisin arıtılan atığın tonu başına ifade edilen elektrik talebi, ısı talebi ve toplam (eşdeğerler olarak) talep aşağıdaki tabloda belirtilmektedir:

Enerji	Birimler	Asgari	Ortalama	Azami
Elektrik (mutlak)	MWh _e /ton atık	0.062	0.142	0.257
	GJ _e /ton atık	0.223	0.511	0.925
Isı (mutlak)	MWh _e /ton atık	0.021	0.433	0.935
	GJ _e /ton atık	0.076	1.559	3.366
Toplam talep (eşdeğerler)	MWh _e /ton atık	0.155	0.575	1.116
	GJ _e /ton atık	0.558	2.070	4.018

Kaynak: BREF WI

Enerji buhar türbini sistemi kullanılarak geri kazanılabilmekte olup, enerjinin fazla miktarı şebekeye aktarılabilmektedir. Enerji üretim oranı atığın ısı değeri, tesisin boyutu, buhar parametreleri ve benzeri yerel koşullara bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bir Evlse Katı Atık Yakma Tesisinde bir ton kentsel atık ile yaklaşık olarak 400 ila 700 kWh elektrik üretilebilmektedir. Katı atığın tonu başına elektrik üretimi ve dışa aktarma oranları aşağıda verilmektedir:

Elektrik	Birimler	Asgari	Ortalama	Azami
Üretim	MWh _e /ton atık	0.415 (%12.9)	0.546 (%18)	0.644 (%22)
	GJ _e /ton atık	1.494	1.966	2.319
Dışa Aktarım	MWh _e /ton atık	0.279 (%8.7)	0.396 (%13)	0.458 (%18)
	GJ _e /ton atık	1.004	1.426	1.649

Kaynak: BREF WI

III.2.8. Su tüketimi

Su ağırlıklı olarak baca gazı arıtma sistemlerinde tüketilmektedir. Seçilen prosese (kuru, yarı ıslak ya da ıslak) bağlı olarak, tüketim oranı geniş bir aralıkta değişiklik göstermektedir. Evsel Katı Atık Yakma Tesisi açısından tipik atıksu oranı ıslak yıkama ile arıtılan atığın tonu başına yaklaşık 250 kg'dır. Arıtılan suyun yeniden sistemde kullanılması su tüketim oranını azaltmaktadır. Diğer yandan, suyun yeniden kullanımı suda tuz birikimi nedeniyle belirli bir ölçüye kadar gerçekleştirilebilmektedir.

III.2.9. Hammadde tüketimi

Baca gazında bulunan asitlerin nötrleştirilmesi amacıyla ya NaOH, söndürülmüş kireç sütü ya da sodyum bikarbonat kullanılmaktadır. Baca gazı temizleme sisteminin türüne ve diğer etkenlere bağlı olarak bir ton atık başına 6 - 22 kg söndürülmüş kireç ya da 7.5 - 33 kg NaOH tüketilmektedir. Isıtma amacıyla bir ton atık başına 0.03 - 0.06 m³ akaryakıt ya da 4.5 - 20 m³ doğal gaz kullanılabilir.

III.3. KAPATMA / İŞLETMEDEN ÇIKARTMA

İşletmeden çıkartma sonrası faaliyetler esnasında aşağıda belirtilen çevresel etkiler dikkate alınmalıdır:

III.3.1. Gürültü ve titreşim

- Donanımın ve teknolojilerin sökülmesi için kullanılan makinelerden, binaların yıkılmasından ve yeraltı yapılarının kazılmasından kaynaklanan gürültü
- Trafikten kaynaklanan gürültü (donanımın ve teknolojilerin uzaklaştırılması, bina kalıntılarının uzaklaştırılması, vb.)
- Donanımın ve teknolojilerin sökülmesi için kullanılan makinelerden ve binaların yıkılmasından kaynaklanan titreşim.

III.3.2. Hava kirliliği

- Hafriyattan ve tozlu yüzeylerin rüzgâra ve/veya trafiğe maruz kalmasından kaynaklanan toz emisyonu
- Donanımın ve teknolojilerin sökülmesi için kullanılan makinelerden ve binaların yıkılması ile hafriyat faaliyetleri için kullanılan makinelerden kaynaklanan kirlenici madde emisyonu (NO_x, PM₁₀ ile benzer)

III.3.3. Atıklar

- İşletmeden çıkarma faaliyetlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan tehlikeli olmayan katı atık üretilmesi
- Sökülmüş makinelerden kaynaklanan tehlikeli katı atıkların üretilmesi (kullanılmış yağ filtreleri, kontamine olmuş temizlik malzemeleri, vb.)
- Önceki faaliyetlerin bir sonucu olarak kontamine olmuş hafriyat toprağı
- Sökülmüş makinelerden kaynaklanan diğer tehlikeli atık türlerinin üretilmesi (atık yağlar, hidrolik akışkanlar)
- Şantiye tesislerinden kaynaklanan evsel atıksu

III.3.4. Toprak

- Önceki faaliyetlerin bir sonucu olarak kontamine olmuş hafriyat toprağı
- Kaza veya makine arızasının bir sonucu olarak toprak kirliliğı
- Kalıcı arazi kullanımı değışikliği

III.3.5. Su ve Yeraltı Suyu

- Şantiye tesislerinden kaynaklanan evsel atıksu
- Yüzey suyu kütlelerinin inşaat şantiyesinden ve depolama alanından (atık, yağlama yağları, yakıt, tehlikeli maddelerinin depolama alanları) kaynaklanan yağmur suları aracılığıyla kirlenmesi
- Kazaen dökülmeler ve uygun olmayan depolama tesislerinden kaynaklı sızıntılar nedeniyle yeraltı sularının kontamine olması

III.3.6. Flora ve fauna

- Sahanın nihai rehabilitasyonu ve sahanın yeniden bitkilendirilmesi olumlu bir etkiye sahip olabilmektedir.

III.3.7. Peyzaj

- Peyzaj rehabilitasyonu sırasında yapılan yeniden bitkilendirmeler ve sahanın farklı amaçlar için kullanılması (eğlence ve yerel topluluklar için eğitim amaçlı parklar vb.) sahada tesisin kurulmasından önce mevcut olan peyzajı iyileştirebilir (olumlu etki).

IV. ÖZET

Evsel atık yakma tesislerinin başlıca çevresel etkileri hava emisyonları, sıvı atıklar ile katı atıklardır.