

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



Kitapçık B21b

(Ek I – 10a, c, 11, 17; Ek II – 2ç, 5, 23, 29)

Atık İşleme Faaliyetleri ile ilişkili Çevresel Etkiler

I. GİRİŞ

Bu belge atık işleme faaliyetlerine ilişkin çevresel etkiler 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 tesisler ÇED Yönetmeliği'nin Ek-I listesinin;

- 10. Maddesinin,
 - a) bendinde "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",
 - c) bendinde "Yıllık işleme kapasitesi 2.000 ton ve üzeri olan atık yağ geri kazanımı için projelendirilen tesisler"
- 11. Maddesinde "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. Maddesinde "Günlük kapasitesi 100 ton ve üzeri hayvan yetiştiriciliğinden kaynaklı dışkıların yakıldığı, geri kazanıldığı ve/veya bertaraf edildiği tesisler" ve,

ÇED Yönetmeliği'nin Ek-II listesinin,

- 2. Maddesinin ç) bendinde "Tehlikeli, tehlikesiz ve/veya özel işleme tabi atıkların fiziksel yöntemlerle geri kazanıldığı tesisler, (Ömrünü tamamlamış lastiklerin, kabloların kırma ve parçalama işlemleri, tehlikesiz atık niteliğinde olan metal, kağıt, plastik atıkları toplama, ayırma, kesme, parçalama, öğütme ve granül elde etme işlemleri ile solar kurutma işlemleri hariç)"
- 5. Maddesinde "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"
- 23. Maddesinde "Tehlikeli ve/veya özel işleme tabi atıkların ara depolanması",
- 29. Maddesinde "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 TANIMI

Atık işleme prosesi genel anlamda atığın tehlikeli özelliklerini azaltmayı, bağımsız bileşenlerine ayrıştırmayı, atık miktarını azaltmayı ve atığı kullanılabilir maddeler haline dönüştürmeyi amaçlamaktadır.

Atık işleme sektöründe yaygın olarak kullanılan işleme ve geri kazanım prosesleri/teknikleri aşağıdaki gibidir:

- Mekanik işlem: uçucu florlu karbonlar (VFC'ler) ve/veya uçucu hidrokarbonlar (VHC'ler) içeren metal atık ve donanım öğütücüleri, yakıt olarak kullanılacak tehlikesiz atıkların işlenmesi,
- Biyolojik işlem: Aerobik çürüme, anaerobik çürüme, mekanik biyolojik işlem,
- Fiziko-kimyasal işlem: katı/macun kıvamında/sıvı atıkların, kalori değerine sahip atıkların, kontamine toprağın ve kalıcı organik kirleticiler içeren atıkların işlenmesi ve ayrıca kullanılmış asitlerin/bazların/atık çözücülerin/baca gazı arıtma atıklarının rejenerasyonu.

III. ÇEVRESEL ETKİLER

III.1. İNŞAAT ÖNCESİ VE SÜRECİ

İnşaat öncesi ve inşaat faaliyetleri esnasında aşağıda belirtilen çevresel etkiler dikkate alınmalıdır:

III.1.1. Gürültü ve titreşim

- Hafriyat ve binaların inşaat faaliyetleri için kullanılan makinelerden ve/veya donanımdan kaynaklı gürültü,
- Trafikten kaynaklı gürültü (hafriyat toprağının taşınması, inşaat malzemelerinin, donanımların ve/veya teknolojilerin şantiyeye nakliyesi vb.),
- Binaların, yolların, vb. inşaat faaliyetlerinde kullanan makinelerden kaynaklı titreşim.

III.1.2. Hava kirliliği

- Hafriyattan ve tozlu yüzeylerin rüzgâra ve/veya trafiğe maruz kalmasından kaynaklı toz emisyonu,
İnşaat makineleri ve trafikten kaynaklı kirletici madde emisyonu (NO_x, PM₁₀ ile benzen).

III.1.3. Atıklar

- hafriyat atığı,
- İnşaat faaliyetleri esnasında ortaya çıkan tehlikesiz atıklar,
- İnşaat faaliyetleri esnasında tehlikeli katı atıkların oluşması (kullanılmış yağ filtreleri, kontamine olmuş temizlik malzemeleri vb.),
- Makinelere kaynaklı diğer tehlikeli atıklar (atık yağlar, kullanılmış hidrolik akışkanlar).

III.1.4. Toprak

- Sahada gerçekleştirilen önceki faaliyetler sonucunda hafriyat toprağının kontamine olması,
- Kaza veya makine arızası sonucu toprak kirliliği,
- Sahanın açılması, hafriyat faaliyetleri esnasında yağmur ve rüzgâr nedeniyle toprak yüzeyinin erozyona uğraması,
- Bitkisel toprak katmanının sıyrılarak uzaklaştırılması sonucunda toprağın bozunumu,
- Geçici arazi kullanım değişikliği.

III.1.5. Su ve Yeraltı suyu kirliliği

- Şantiye tesislerinden kaynaklı evsel atıksu,
- İnşaat çukurlarında biriken kirli su (askıda katı madde kirliliği),
- Yüzey suyu kaynaklarının inşaat şantiyesinden ve depolama alanından (atık yağlar, yakıt, tehlikeli maddeler için) kaynaklı yağmur suları nedeniyle kirlenmesi,
- Kazara dökülmeler ve uygun olmayan depolama tesislerinden kaynaklı sızıntıların sonucunda yeraltı sularının kontamine olması,
- Hafriyat çalışmaları nedeniyle yeraltı suyu seviyelerinin bozulması.

III.1.6. Flora ve fauna, ekosistemler, korunan alanlar

- Üreme, kritik beslenme süreleri ve mevsimsel göçler bakımından hassas olan fauna türleri üzerindeki potansiyel etkiler,
- Çalışmaların gerçekleştirildiği alanda/yakınlarında bulunan fauna türlerinin rahatsız edilmesi (kuşlakların ve besinlerin değişimi),
- İnşaat sahasındaki bitki örtüsünün yok edilmesi ve habitatın bozulması nedeniyle fauna türlerinin doğal yaşamlarını sürdürmelerinde sıkıntı yaşamaları,
- Ekosistemler üzerindeki potansiyel etki (yerel duruma bağlı olarak),
- Korunan alanlar üzerindeki potansiyel etki (yerel duruma bağlı olarak).
- İnşaat şantiyesi ve inşaat faaliyetlerinin neden olduğu trafikten kaynaklı görsel rahatsızlıklar,
- Daha önce tescillenmemiş arkeolojik önemi olan kültürel varlıkların hasar görmesi,
- Araçların neden olduğu titreşimler nedeniyle arkeolojik anıtların hasar görmesi.

III.2. İŞLETME AŞAMASI

III.2.1. MEKANİK İŞLEME

III.2.1.1. Hava Kirliliği

- Atık ve kimyasal maddeleri taşıyan kamyonlar nedeniyle oluşan trafikten kaynaklı gürültü,
- Makinelerden ve malzeme taşıma teknolojilerinden (özellikle öğütme) kaynaklı gürültü,
- Metal Öğütücüler;
- Petrol ve dizel yakıtlardan kaynaklı uçucu organik bileşik emisyonu,
- Hurda öğütme işlemlerinden kaynaklı ağır metaller, PCDD/F ve PCB ihtiva eden toz emisyonları,
- Kullanım ömrünü tamamlayan araçların içerisinde kalan tortu halindeki yakıtın neden olduğu ani tutuşmalar söz konusu olduğunda duman, toz ve potansiyel olarak zehirli aromatiklerin (diyoksinler) emisyonu,
- Buzdolaplarının cıvalı anahtarları, LCD/LED ekran arkadan aydınlatmaları, düğme hücreler (saat pilleri) benzeri atıklardan kaynaklı cıva emisyonu,
- VFC ya da VHC ihtiva eden donanım öğütücüleri;
- Soğutucu ev aletlerinden kaynaklı CFC, HCFC, HC ve HFC soğutucu akışkanları ve üfleme maddeleri,
- Olası VOC, NMVOC ve TOC emisyonları,
- Kalori değerine sahip atıkların mekanik olarak işlenmesi
- Depolama ve mekanik proseslerden kaynaklı toz emisyonları,
- Organik bileşikler (TOC, TVOC),
- Koku emisyonu,

III.2.1.2. Atıksu

- Toz önlemek için kullanılan su da dahil olmak üzere proses atıksuları,
- Suda çözünebilir ve çözünmeyen maddeler taşıyan depolanan atıklardan yüzey sularına sızıntı gerçekleşmesi,
- Yağmur suyu nedeniyle yüzey suyu ve yearaltı suyu kontaminasyonu,
- Aktif karbon gaz giderme tekniği kullanılarak gaz oluşumu sağlayan kimyasalların (HOI, AOX ve triklorofluometan) geri kazanımından kaynaklı yoğunlaşma suyu.

III.2.1.3. Enerji tüketimi

- Metal öğütücüler için elektrik tüketimi,
- Fosil yakıt tüketimi.

III.2.1.4. Su tüketimi

- Metal öğütme tesislerinin çoğunda su kullanılmamaktadır. Yarı ıslak ya da ıslak öğütücüler ise işlenen atık tonu başına 1-10 L aralığında su kullanmaktadır.
- VFC ya da VHC ihtiva eden donanım öğütücüleri fazla miktarda su tüketmemektedir.
- Temizleme, ıslak filtre ya da su püskürtme (toz bastırma) amacıyla su tüketimi.

III.2.1.5. Hammaddede tüketimi

- Yyoğunluk bazlı ayrıştırma işlemi için kireç tozu ve yağ; koku emisyonunu azaltmak için kimyasal maddeler kullanılmaktadır.
- Organik bileşiklerin ve kokunun emilimi için aktif karbon kullanımı.

III.2.2. BIYOLOJİK İŞLEME

III.2.2.1. Hava Kirliliği

- Açık alanda gerçekleştirilen aerobik işleme sonucunda koku, toz, NH₃ ve biyoaerosol salınımı,
- Kapalı mekanda aerobik işleme sonucunda koku, toz, NH₃, biyoaerosoller, H₂S, TOC, SO_x, NO_x, CH₄ salınımı,
- Anaerobik çürüme sonucunda aktarma ve açık depolama ünitelerinden, biyogaz emisyonlarından, biyogaz yanma gazlarından (SO_x, NO_x, CO), biyolojik işlem emisyonlarından (NH₃, NMVOC ve koku) kaynaklı koku emisyonları,
- mekanik biyolojik işleme sonucunda alkollü fermantasyon (aseton, asetaldehit, etanol, metanol, bütanol, vb.) sürecinin bozunum ürünleri, çözücüler (benzen, tolüen, ksilen), kokulu terpenler (limonen ve alfa- ve beta-pinen), madeni yağ karbonhidratlarının kanlıntıları, toz oluşumu.

III.2.2.2. Atıksu

- Açık alanda aerobik işleme sonucunda biyolojik atıktaki yüksek nem seviyelerinden ve yağışların kompost yığınları içerisinde sızmasından kaynaklı sızıntı suyu oluşumu,
- Kapalı mekanda aerobik işleme sonucunda beton yüzeylerden ve aerobik prosesten kaynaklı yüzey suyu akışları,
- Anaerobik çürüme sonucunda depolardan kaynaklı yüzey suyu akışları, ön arıtma, nihai arıtma koku emisyonları,
- Mekanik biyolojik işlemede biyolojik prosesten kaynaklı sızıntı suyu; hava arıtma ve eşanjör tesislerinden kaynaklı atık su; depolama ve nakliyat alanlarından kaynaklı yüzey suyu akışları.

III.2.2.3. Enerji tüketimi

- Açık alanda aerobik işlemede spesifik enerji tüketimi ortalama olarak yaklaşık 74 kWh/t değeri ile işlenen atık tonu başına 1-330 kWh aralığında gerçekleşmektedir.
- Kapalı mekanda aerobik işlemede spesifik enerji tüketimi ortalama olarak yaklaşık 69 kWh/t değeri ile işlenen atık tonu başına 0,1-250 kWh aralığında gerçekleşmektedir.
- Anaerobik çürüme prosesinde elektrik ve ısı tüketimi söz konusudur. Spesifik elektrik tüketimi ortalama olarak yaklaşık 45 kWh_e/t değeri ile işlenen atık tonu başına 2–150 kWh_e aralığında gerçekleşmektedir.
- Mekanik biyolojik işlemede spesifik elektrik tüketimi ortalama olarak yaklaşık 37 kWh_e/t değeri ile işlenen atık tonu başına 1–86 kWh_e aralığında gerçekleşmektedir.

III.2.2.4. Su tüketimi

- Açık alanda aerobik işlemede; ortalama su tüketimi 10-730 L/ton aralığında olacak şekilde işlenen atık tonu başına 150 L miktarında gerçekleşmektedir.
- Kapalı mekanda aerobik işlemede ortalama su tüketimi 10-5500 L/ton aralığında olacak şekilde işlenen atık tonu başına 1400 L miktarında gerçekleşmektedir.
- Anaerobik çürüme prosesinde ortalama su tüketimi 6,4-3100 L/ton aralığında olacak şekilde işlenen atık tonu başına 563 L miktarında gerçekleşmektedir.
- Mekanik biyolojik işlemede ortalama su tüketimi 6-860 L/ton aralığında olacak şekilde işlenen atık tonu başına 132 L miktarında gerçekleşmektedir.

III.2.2.5. Hammadde tüketimi

- Açık alanda aerobik işlemede saman, koku bastırıcı kimyasallar, turba, kum, H₂S için biyotit ve emici madde kullanılmaktadır.
- Kapalı mekanda aerobik işlemede asitler, ahşap ve odun yongası, NaClO, NaOH, kireç, yağlama yağları, topaklaştırıcı maddeler kullanılmaktadır.
- Anaerobik çürüme prosesinde anyonik polimerik topaklaştırıcı maddeler, demir klorür solüsyonu, köpük önleyici ürünler, asitler, alkaliler, katalizörler, aktif karbon kullanılmaktadır.
- Mekanik biyolojik işlemede asitler, alkaliler, aktif karbon, köpük önleyici ürünler, ahşap, indirgeyici maddeler, topaklaştırıcı maddeler, trisodyum fosfat, deterjanlar, demir oksit, demir klorür kullanılmaktadır.

III.2.3. FİZİKO-KİMYASAL İŞLEME

III.2.3.1. Hava Kirliliği

- Amonyak (NH₃) emisyonları,
- Atıkların ve reaktiflerin aktarılması esnasında meydana gelen toz ve koku emisyonları,
- Atıksulardaki yüksek organik içerikten kaynaklı uçucu organik bileşikler, ısiveren reaksiyonlar ve kaçak emisyonlar,
- Uyumsuz maddelerin kontrol edilemeyen reaksiyonlarından kaynaklı emisyonlar,
- Silo bağlantılarından ve reaktif yığınlarından kaynaklı toz emisyonları,
- Su ile temas içerisindeki baca gazı arıtma atığından kaynaklı hidrojen gazı oluşumu,
- Hidrojen klorür.

III.2.3.2. Atıksu

- Bakımı yetersiz yapılan ya da hasar görmüş donanımlardan sızıntı gerçekleşme riski,
- Varil temizleme, kamyon temizleme işlemlerinden ve tesislerden kaynaklı temizleme suyu,
- Proses alanlarından kaynaklı yağmur suyu.

III.2.3.3. Atıklar

- Filtre çamuru, fiziko-kimyasal işlemlerden elde edilen çamurlar, sodyum klorür konsantreli tuzlu su.

III.2.3.4. Toprak kirliliği

- Hasar görmüş geçirimsizlik tabakası, borular, diğer yapılar nedeniyle meydana gelen sızıntılardan kaynaklı toprak kirliliği.

III.2.3.5. Enerji tüketimi

- Katı ve/veya çamur kıvamındaki atıkların fiziko-kimyasal işlenmesi faaliyetlerinde başlıca enerji kaynakları elektrik ve tekerlekli yükleyiciler için tüketilen fosil yakıtlardır.
- Çözücü rejenerasyonunda başlıca enerji ihtiyacı rafinasyon işlemi için ısı ve fosil yakıtları ile aktarılan ısı tarafından temin edilmektedir.

III.2.3.6. Su tüketimi

- Çözücü rejenerasyonunda su kullanımı 220–3700 L/ton aralığında olacak şekilde işlenen atık tonu başına yaklaşık 1200 L/ton miktarında gerçekleşmektedir.
- Kirlilik azaltma bileşenlerinin/baca gazı arıtım atıklarının rejenerasyonu/geri kazanımında ortalama su kullanımı 270–3000 L/ton aralığında olacak şekilde işlenen atık tonu başına yaklaşık 2200 L/ton miktarında gerçekleşmektedir.

III.2.3.7. Hammadde tüketimi

- Çözücü rejenerasyonunda alkali, koşullandırıcılar, asitler, deterjanlar, biyosidler, aktif karbon, emici maddeler, iyon değiştiriciler, FeCl₃, sıvı nitrojen kullanılmaktadır.
- Kirlilik azaltma bileşenlerinin/ baca gazı arıtım atıklarının rejenerasyonu/geri kazanımında; alkali, indirgeyici maddeler, asitler, diğer kimyasallar kullanılmaktadır.

III.3. KAPAMA / İŞLETMEDEN ÇIKARTMA

Kapama 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 kaynaklı gürültü ve titreşim,
- Trafikten kaynaklı gürültü (donanımın ve teknolojilerin uzaklaştırılması, bina kalıntılarının uzaklaştırılması, vb.).

III.3.2. Hava kirliliği

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

III.3.3. Atıklar

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

III.3.4. Toprak

- Önceki faaliyetlerin bir sonucu olarak kontamine olmuş hafriyat toprağı,
- Kaza veya makine arızasının bir sonucu olarak toprak kirliliği,
- Kalıcı arazi kullanımı değişikliği.

III.3.5. Su ve Yeraltı suyu kirliliği

- Şantiye tesislerinden kaynaklı evsel atıksu,
- Yüzey suyu kaynaklarının inşaat şantiyesinden ve depolama alanından (atık yağlar, yakıt, tehlikeli maddeler) kaynaklı yağmur suları nedeniyle kirlenmesi,
- Kazara dökülmeler ve uygun olmayan depolama tesislerinden kaynaklı sızıntılar sonucunda yeraltı sularının kontamine olması.

III.3.6. Flora ve fauna

- Sahanın yeniden bitkilendirilmesi ile alanın rehabilitasyonu flora-fauna açısından olumlu bir etkiye sahip olabilmektedir.

III.3.7. Peyzaj

- Olumlu bir etki olarak, alanın nihai rehabilitasyonu ve sahanın farklı amaçlar için kullanılmasıyla (eğlence ve yerel topluluklar için eğitim amaçlı parklar vb.) tesis kurulmadan önce mevcut olan peyzaj iyileştirilebilmektedir.

IV. ÖZET

Atık işleme faaliyetlerine ilişkin başlıca çevresel etkiler aşağıdaki gibidir:

- Mekanik işlemeden kaynaklı gürültü ve emisyonlar,
- Biyolojik işlemeden kaynaklı koku emisyonu, sızıntı suları ve atıksular,
- Fiziksel-kimyasal işlemeden kaynaklı toz ve koku emisyonları.