

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ DERS NOTLARI

KATI ATIK ve KONTROLÜ

Dr. Orhan CERİT



Herhangi bir işlem sonucu ortaya çıkan ve uzaklaştırılması (bertaraf edilmesi) gereken her türlü materyale (malzemeye) **ATIK denir**

Atıklar çok çeşitli bileşimlerde olabilir



Atıklar çok çeşitli ortamlarda ve çok çeşitli bileşimlerde karşımıza çıkabilir.



**Pek çok doğal
kaynak
kullanılmaz
hale gelebilir**



Atıklar su ortamlarını da etkileyebilir





**Atıklar her
zaman
istenmeyen
olumsuz
etkilere yol
açabilir.**

KATI ATIK KAYNAKLARI



Kentsel atıklar

Evler

Bağ ve Bahçeler

Şehir atıkları

Pazarlar ve haller

Mezbaha

Parklar

Cadde ve sokak

Hastane Atıkları

Sanayi atıkları

Çeşitli
endüstriyel
kuruluşlar ve
enerji
santralleri

Hafriyat ve Enkaz Ürünleri

İnşaat işleri ve kazıları
Madencilik faaliyetleri
Doğal afet sonucu
yıkımlar v.b.

Atıklar halk sağlığını doğrudan veya dolaylı yollarla etkileyebilir.

- ✓ Fare, sinek ve çeşitli böceklerin üremeleri için elverişli ortamlardır.
- ✓ Atmosfere çeşitli bozunma ürünü gazlar bırakılır.
- ✓ Sızıntı sular vasıtasıyla yer altı ve yer üstü suları kirlenebilir.
- ✓ Çeşitli zehirli veya radyoaktif atıklar doğrudan olumsuz etkiler oluşturabilir.
- ✓ KontROLSÜZ ve illegal (kanunsuz) yollarla atık bertarafı (yakma, harç katkısı olarak kullanım, çeşitli ortamlara rastgele atma, atık ihracı/ithalatı) önlem alınmasını önlediği için uzun vadede çok tehlikeli sonuçlara neden olabilir.

Atık kontrolünde toplum duyarlılığı önemlidir.

Vitale dump among 'Dirty Dozen' hazards

By KELLY STEINMETZ
News staff

BEVERLY — The former Vitale fly ash dump will get an award tomorrow, but it's no cause for celebration.

The city-owned property has

Focus on fly ash

Airport site added to group's 'Dirty Dozen' list

J. Varnavas
V STAFF

in the state receive never dubious. Yes, it was Beverly's "Dirty Dozen" award in City Hall.

le site on L.P. Henderson a dumping ground added to the Toxics 1000 list of the top 1000 state otherwise. referred to as the Dirty

on Center, formerly Campaign to Clean Waste, has annually st polluters and/or the past four years.

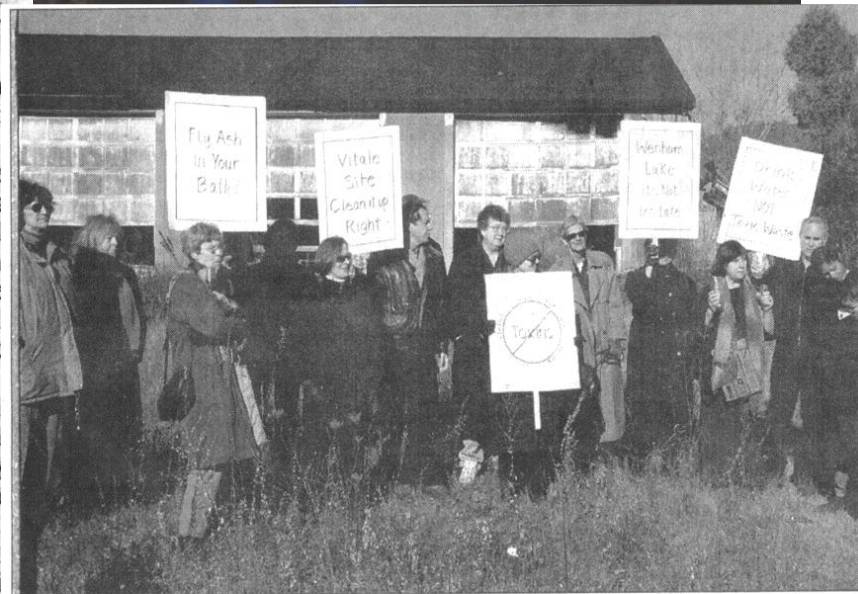
panel of environment review a variety of neighborhood activists organizations. Out of

the 21 sites nominated this year, the Vitale site was No. 2 on the Dirty Dozen list.

"These sites distinguish themselves either because of their threat to local residents, in this case the water supply of Wenham, Salem and Beverly, and because the inability of local agencies to address these issues in a timely manner," said Matthew Wilson, director of the Toxics Action Center.

Nearly two dozen residents and officials braved the cold for the Wednesday morning ceremony. Among them was noted attorney Ja Schlichtmann.

Schlichtmann, a Beverly resident, was portrayed as the central figure in the movie "A Civil Action." That production was based on actual litigation in which Schlichtmann battled W.F.



News staff photos/Amy Sweeney

Concerned citizens attend a press conference yesterday at the Vitale fly ash pit on L.P. Henderson Road in Beverly. The site was named one of the region's dozen worst polluters.

Vitale: Schlichtmann calls for cleanup

Atıkların, düzenli ve kontrollü bir şekilde uzaklaştırılması zorunludur.

ATIK PLANLAMASI

- 1. Atıkların kaynaklarına göre sınıflandırılması** (sanayi, ev ve/veya diğer kaynaklar) ve ön tedbirler
- 2. Toplama ve taşıma süreçlerinin planlanması, geri kazanım**
- 3. Değerlendirme veya etkisiz hale getirerek depolama**

KAYNAKLARINA GÖRE ATIKLARIN PLANLAMASI

Atıkların bileşimlerinin ve miktarlarının belirlenmesi ve buna göre toplama taşıma süreçleri ile geri kazanım süreçlerinin planlaması açısından önemlidir.

Ev atıklarında genel olarak gıda atıkları ile, kağıt, cam, plastik, tekstil, metal, ahşap v.b. Türü atıklar ile soba ve kalorifer külleri yer alır. Küller her zaman problem oluşturur (Çöp hacmini artırır, sıcak kül toplama kaplarına zarar verir v.b.)

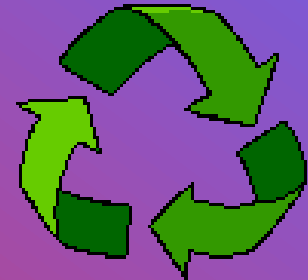
Sanayi atıkları genel olarak ilgili kuruluşun sorumluluğu altındadır. Ancak, küçük işletmelerin atıkları yerel yönetimlerce toplanmak durumundadır.

Gerek ev atıkları gerekse sanayi atıklarında geri kazanım mümkünse kaynakta planlanmalı ve yapılmalıdır.

Toplama ve taşıma süreçlerinin planlanması, geri kazanım

Katı atık kontrolünde en büyük maliyeti toplama ve taşıma süreçleri oluşturur. Bu kapsama, işçilik ücretleri (araç sürücüleri, çöp işçileri), demirbaş giderleri (toplama kapları ve konteynırları, kamyon, traktör, dozer v.b. gibi araçlar), servis hizmetleri (akaryakıt, bakım-onarım, enerji v.b.) girer.

Özellikle toplama işlemi için toplama kaplarının satın alınması veya imalatı ile çöp taşıma araçlarının çok iyi planlanması ilk yatırım maliyeti açısından önem taşır.



Çeşitli çöp toplama kabı örnekleri





Çöpün düzenli alınmaması veya alınma aralığıyla uyumsuz biriktirme konteynerleri tahsisi, istenmeyen sonuçlara neden olur





Hafriyat Taşıyıcılar

Büyük hacimli çöp konteynırı





Otomatik yükleme/boşaltma sistemli ve sıkıştırırmalı çöp toplayıcı/taşıyıcı



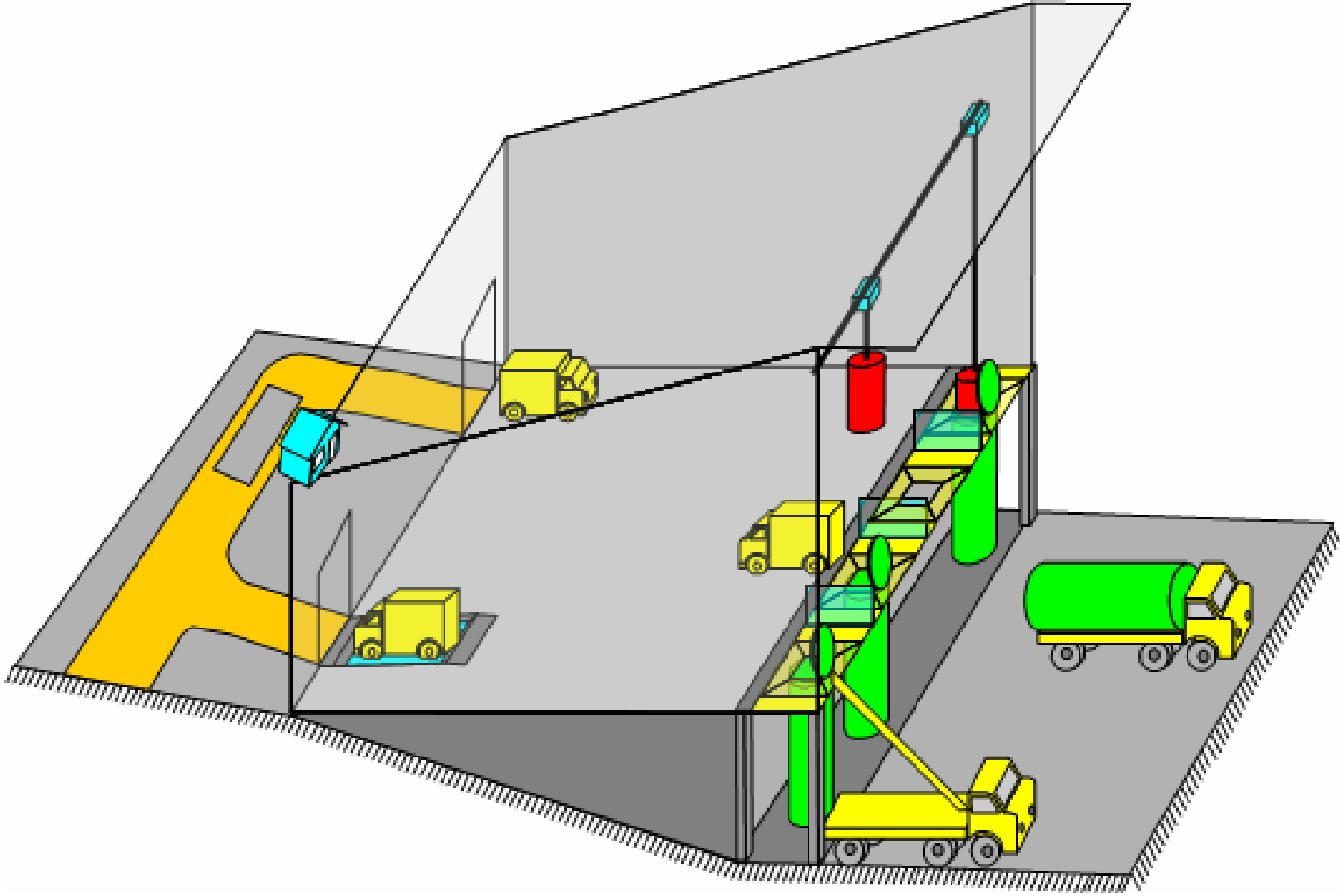
Otomatik yükleme/boşaltma sistemli ve sıkıştırırmalı çöp toplayıcı/taşıyıcı



Otomatik yükleme/boşaltma sistemli ve sıkıştırırmalı çöp toplayıcı/taşıyıcı

Taşıma maliyetini azaltabilmek için çok daha fazla atığı bir defada götürebilecek büyük araçlar kullanılabilir. Transfer istasyonuna küçük araçlarla getirilen atıklar buradan, daha büyük araçlarla depolama sahasına taşınabilirler.





Şematik bir Aktarma İstasyonu

KENT

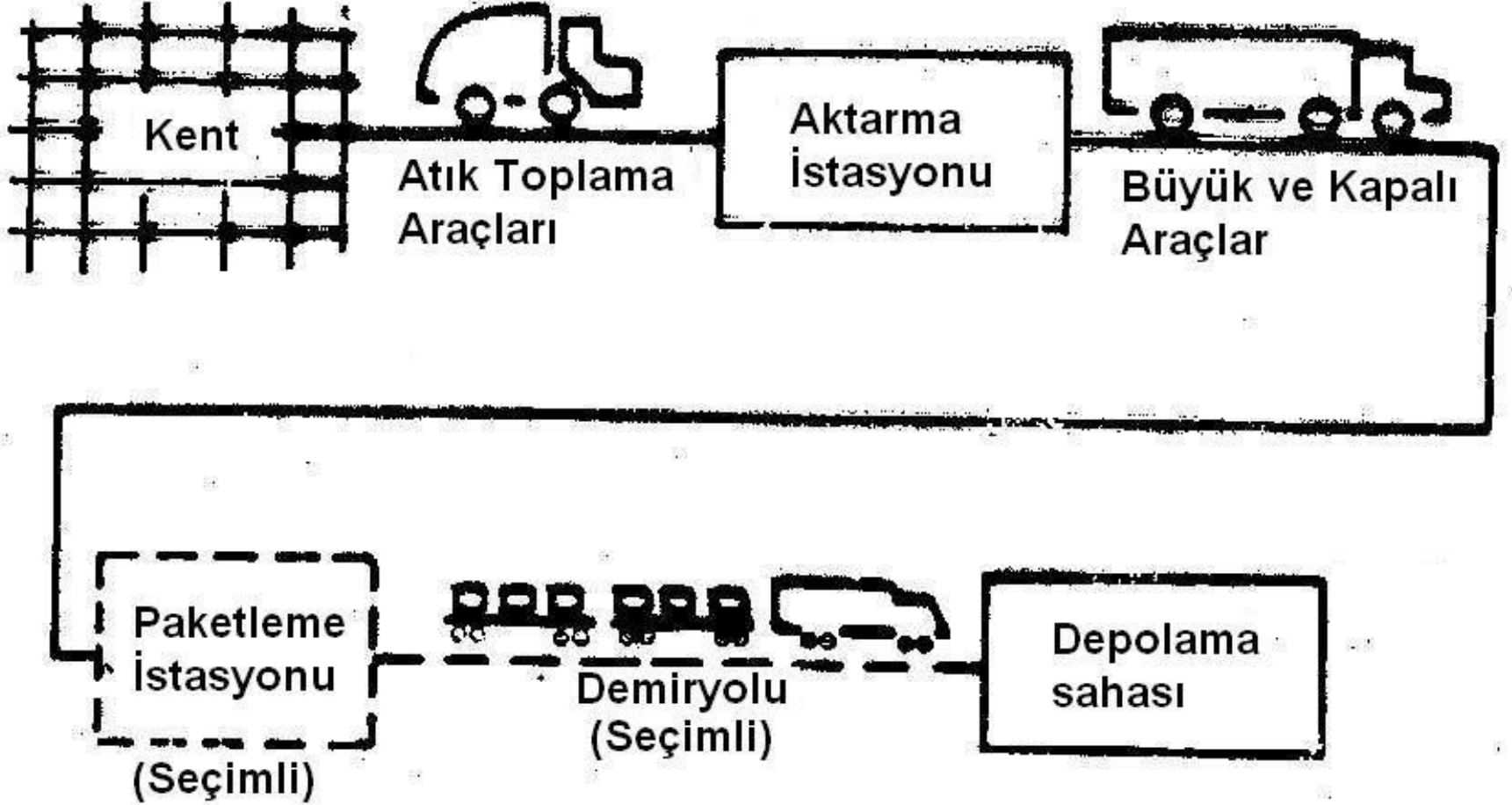


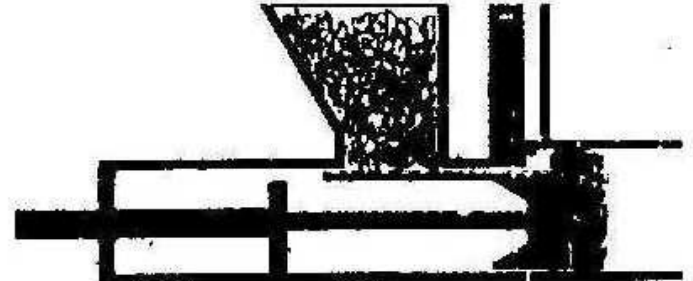
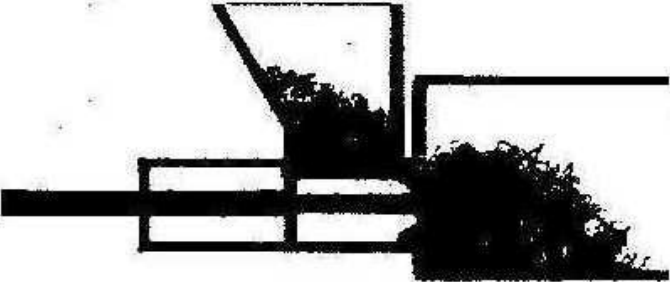
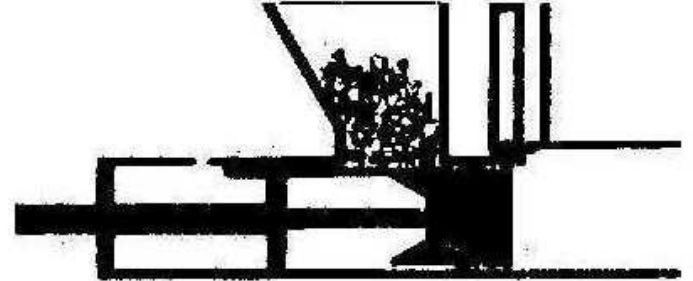
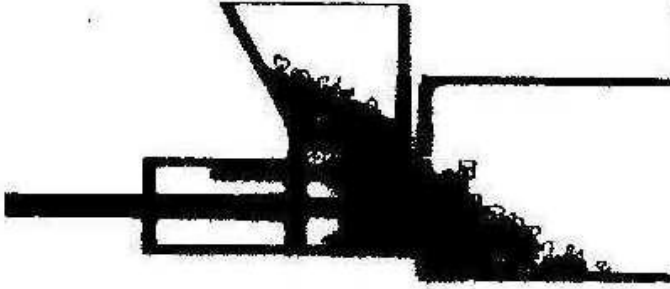
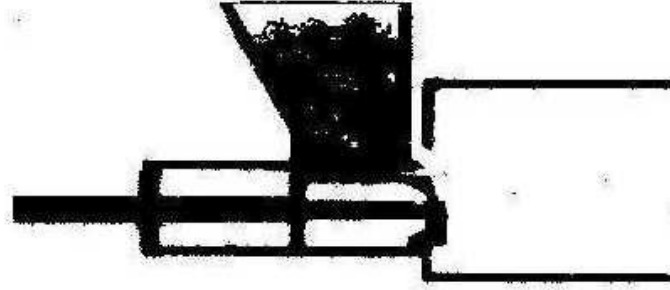
**Çöp işleme tesisi
veya ara transfer
istasyonu**



Döküm yeri / depolama







Çöp Presleme (sıkıştırma) yöntemleri

Gerektiğinde çöpler imhaya (veya depolamaya) götürülmeden önce geri kazanım yapılabilir.

Geri kazanım;

- 1. Kaynakların israf edilmemesi ve tekrar değerlendirilmesi,**
- 2. Atılacak (depolanacak veya yakılacak vb) çöpün miktarının azaltılması**
- 3. Çöp toplama ve bertaraf etme masraflarının kısmen karşılanması, (yani kar amacıyla değil, genel toplam maliyeti düşürmek) amacıyla yapılır.**



Atık kumbaraları ile kaynakta geri kazanım yapılarak, geri kazanım maliyetleri de azaltılabilir.





Bir plastik işleme tesisi

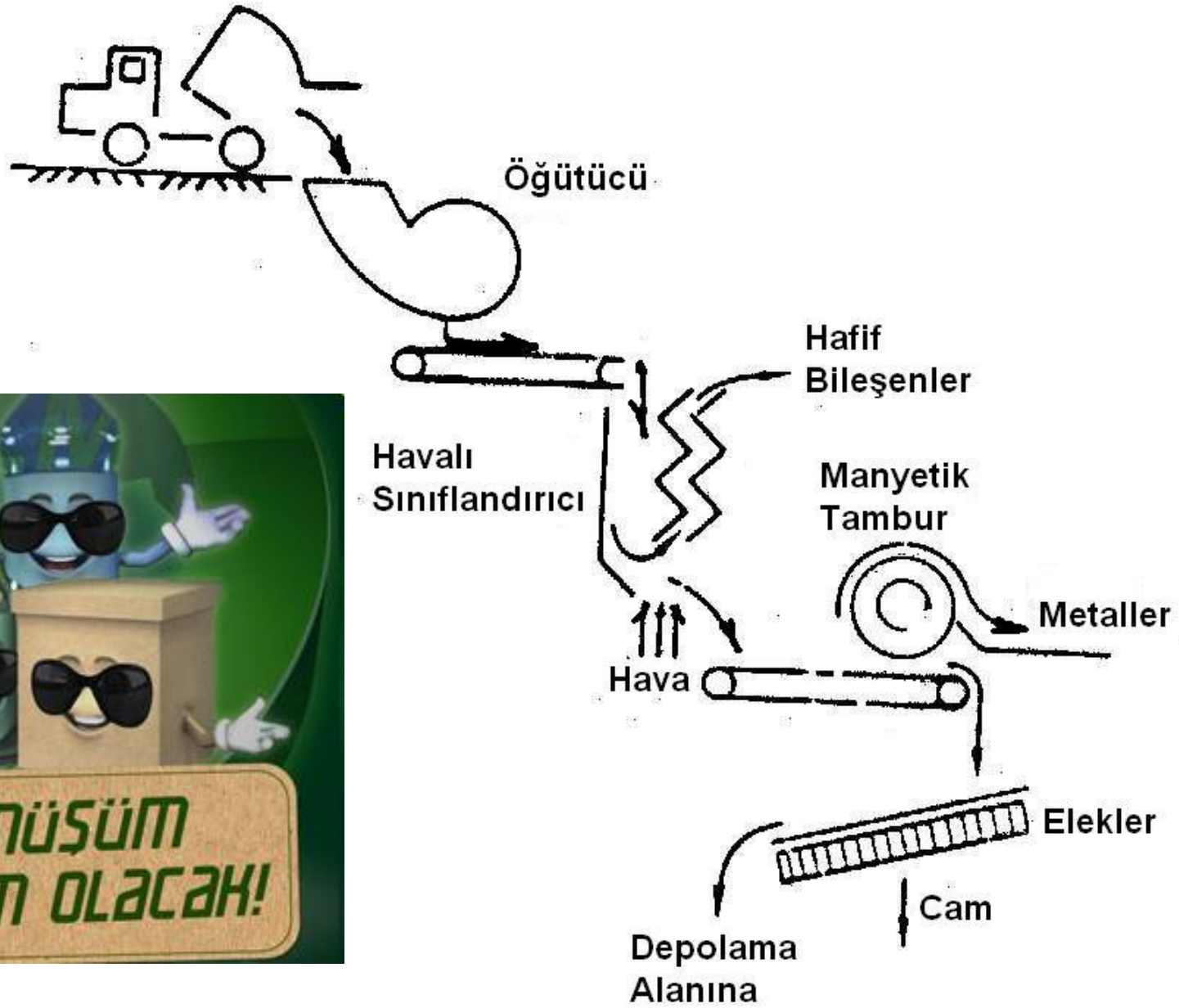


Öğütme



**Mamül plastik
ham madde**





Şematik bir geri kazanım tesisi

**Organik maddeler de
humuslaştırılarak
geri kazanılabilir**

Humuslaştırma ile kompost (gübre) yapmak için gerekli işlemler:

- 1. Organik çöpün ayıklanması/zenginleştirilmesi**
(Otomatik, mekanik veya el ile ayıklama)
- 2. Organik kısmın öğütülmesi**
- 3. Humuslaştırma** (Organik bozunmaya uğratma-
Açıkta veya humuslaştırma tanklarında-
gerektiğinde katkılar eklenerek)



Organik Maddelerin işlenmesi



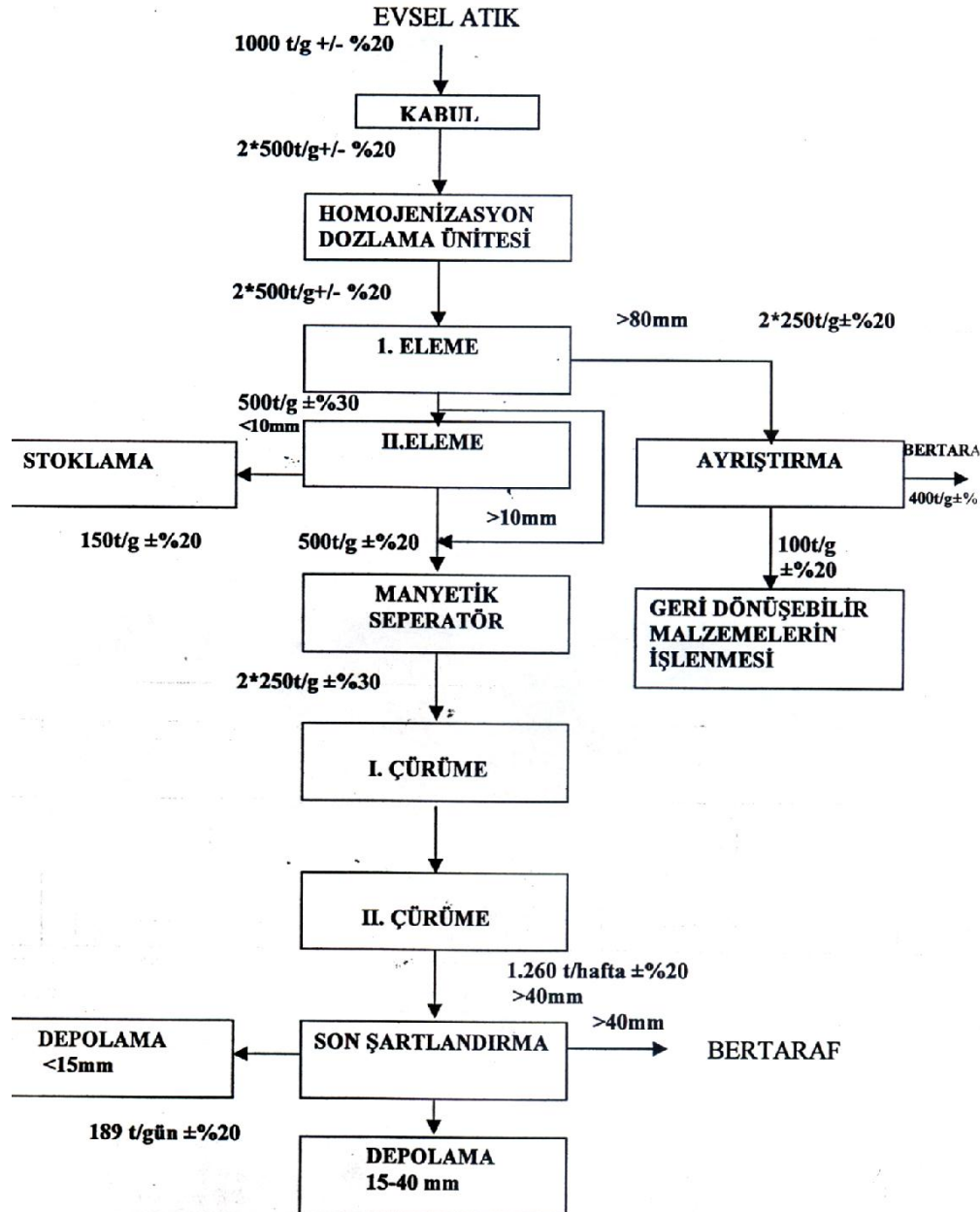
Organik Maddelerin işlenmesi

HUMUSLAŖTIRMA TANKLARI



**Çeşitli bitkisel
atıklar da diğer
organikler gibi
humuslaştırılarak
geri kazanılabilir**

KOMPOST TESİSİ PROSES AKIŞ ŞEMASI





Bitki artıklarının
toplanması





Bitki artıklarının
toplanması





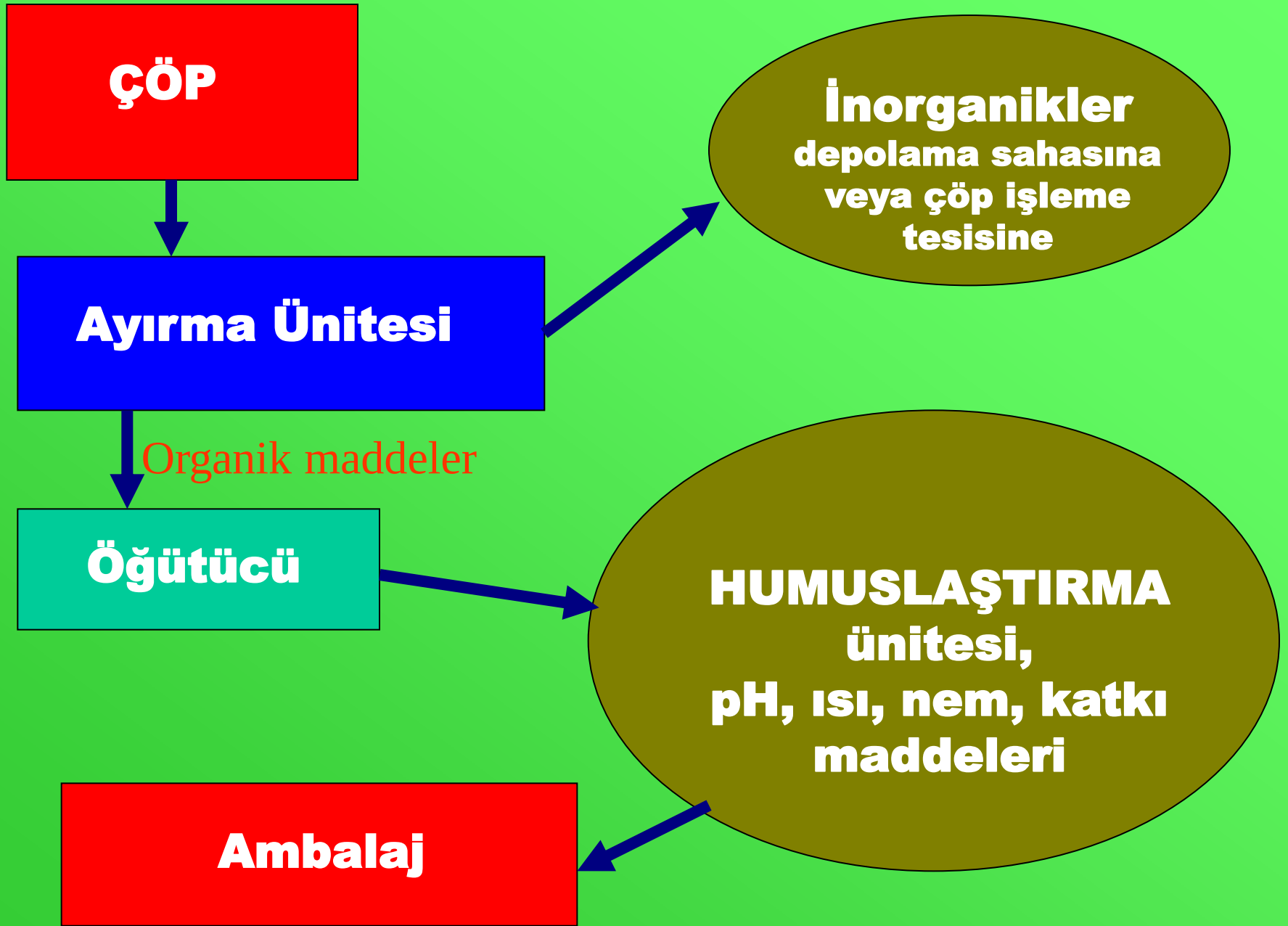
Bitki artıklarının
işlenmesi





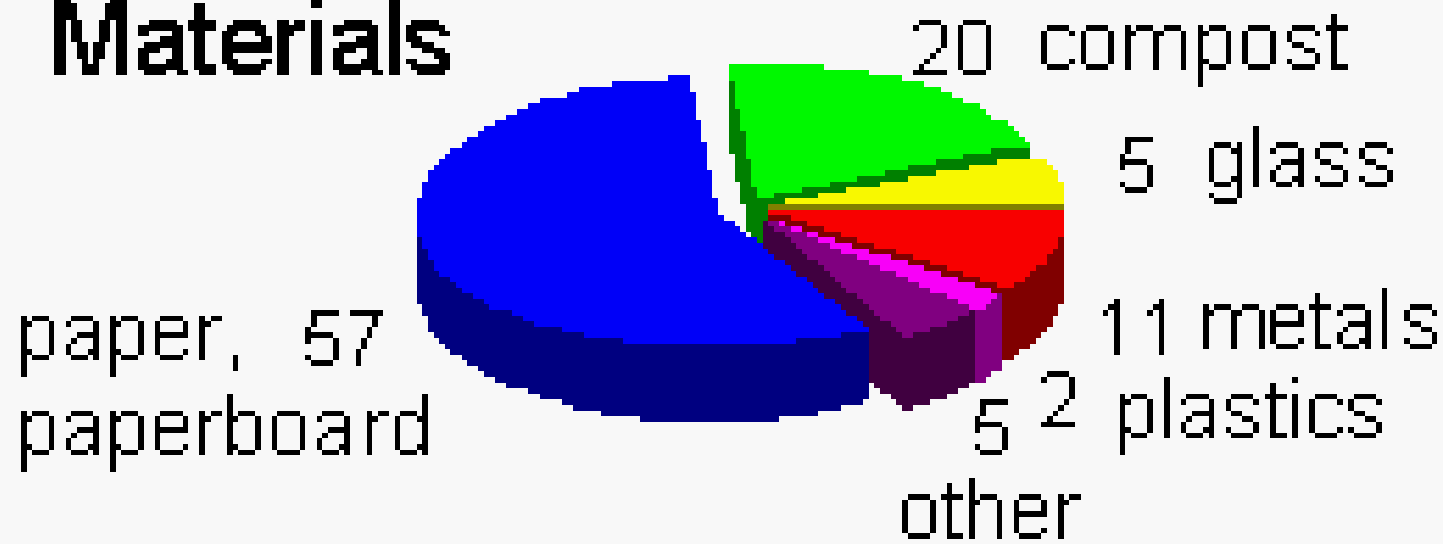
Bitki artıklarının işlenmesi ve Stoklanması





Geri Kazanım Sistemi Temel Süreçleri

U.S. Recycling Materials



2000 yılı ABD’de geri kazanılan materyal içeriği % dağılımı

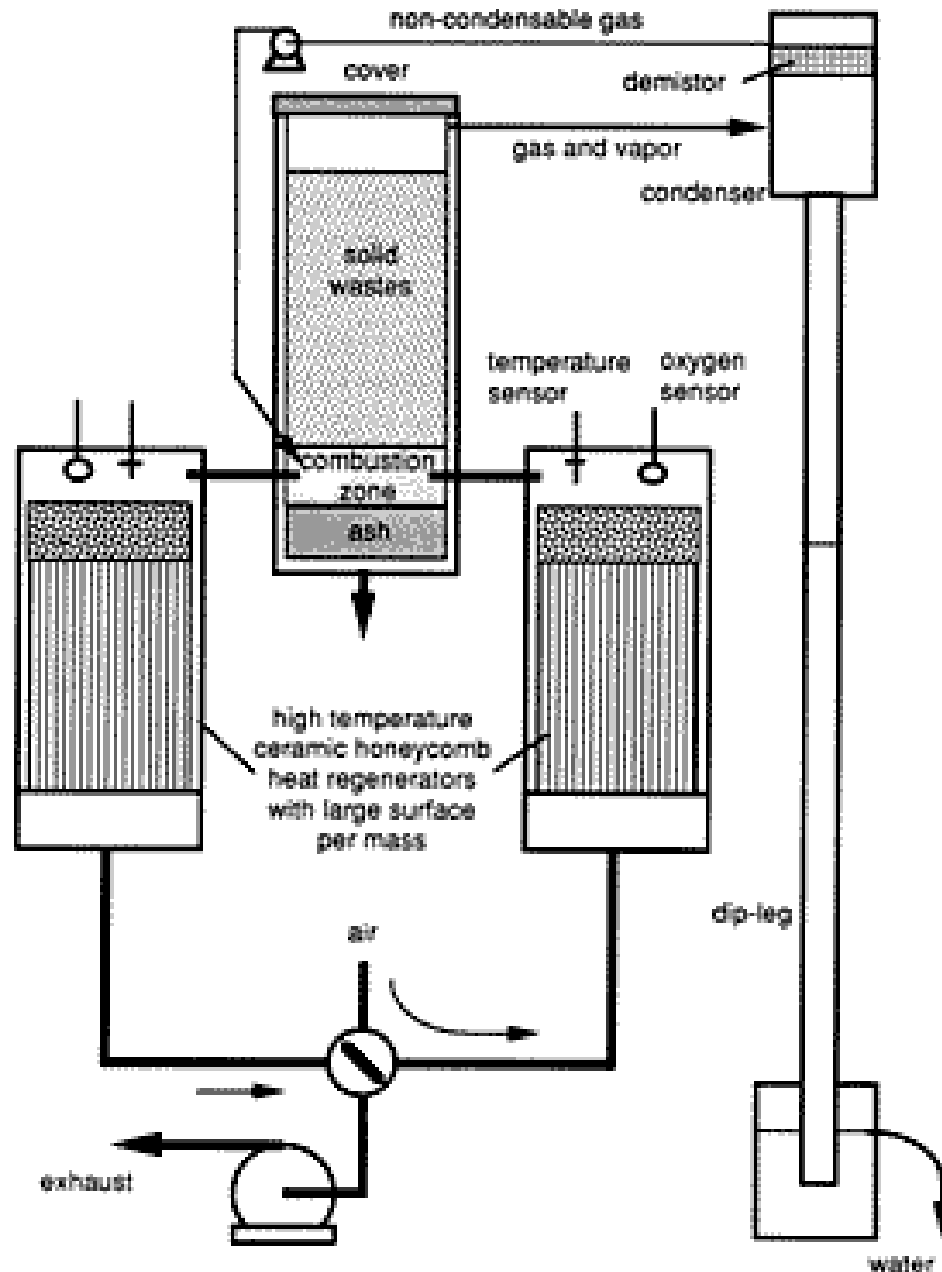
**Değerlendirme veya etkisiz
hale getirerek depolama,
yakma veya piroliz (*oksijensiz
yakma*)**



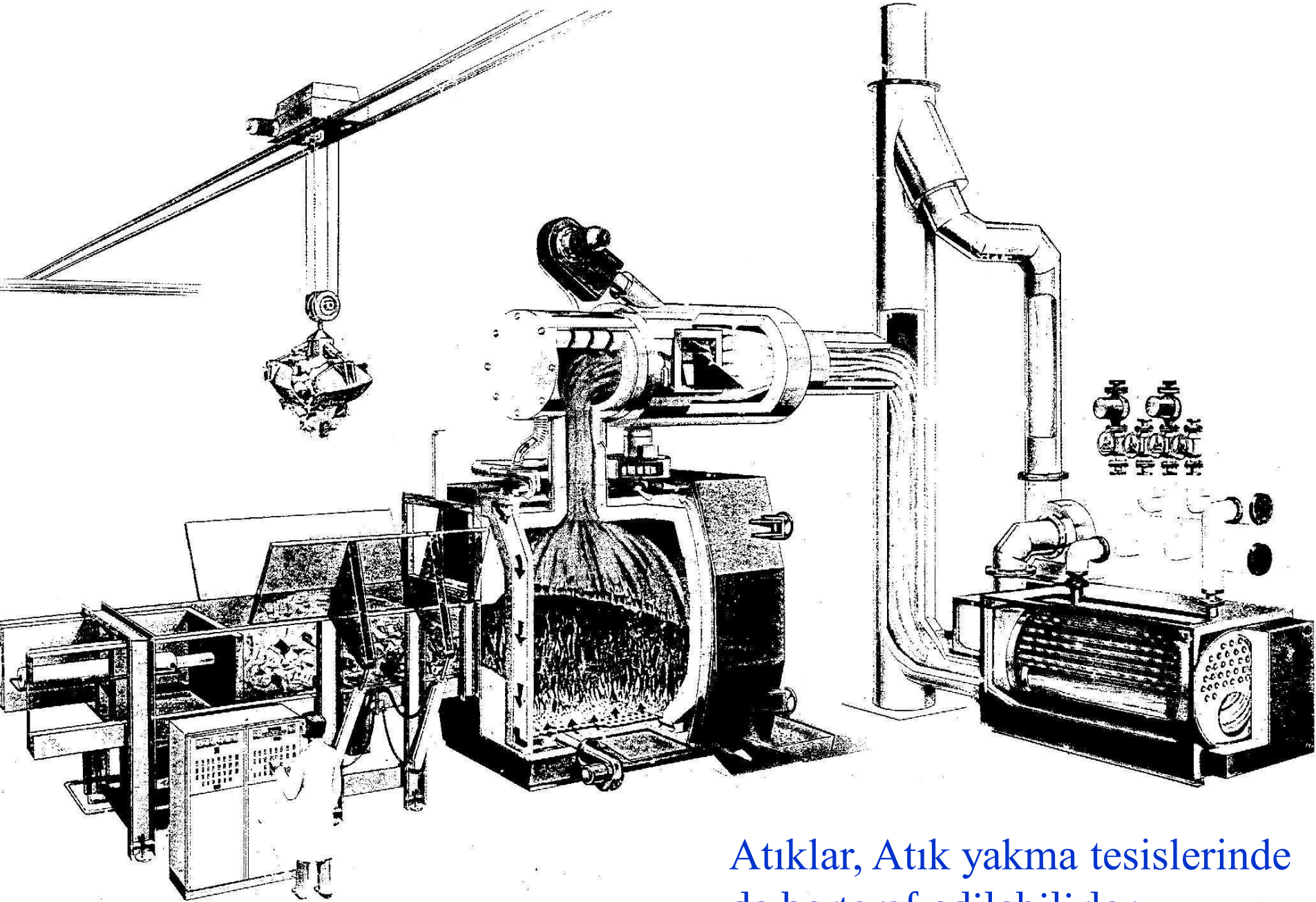
Klasik Çöp Yakma Teknolojisi



Clean Burn System



Şematik
bir atık
yakma
ünitesi



Atıklar, Atık yakma tesislerinde
de bertaraf edilebilirler



Bir atık yakma tesisi



Bir öp işleme, geri dönüşüm ve atık yakma tesisi

ATIK YAKMA TESİSLERİ İLE İLGİLİ OLARAK, BAZI TOPLUM KURULUŞLARINCA, ÇEŞİTLİ OLUMSUZLUKLAR DA ÖNE SÜRÜLMEKTEDİR.

Bu görüşlere göre:

Atık yakma tesisleri;

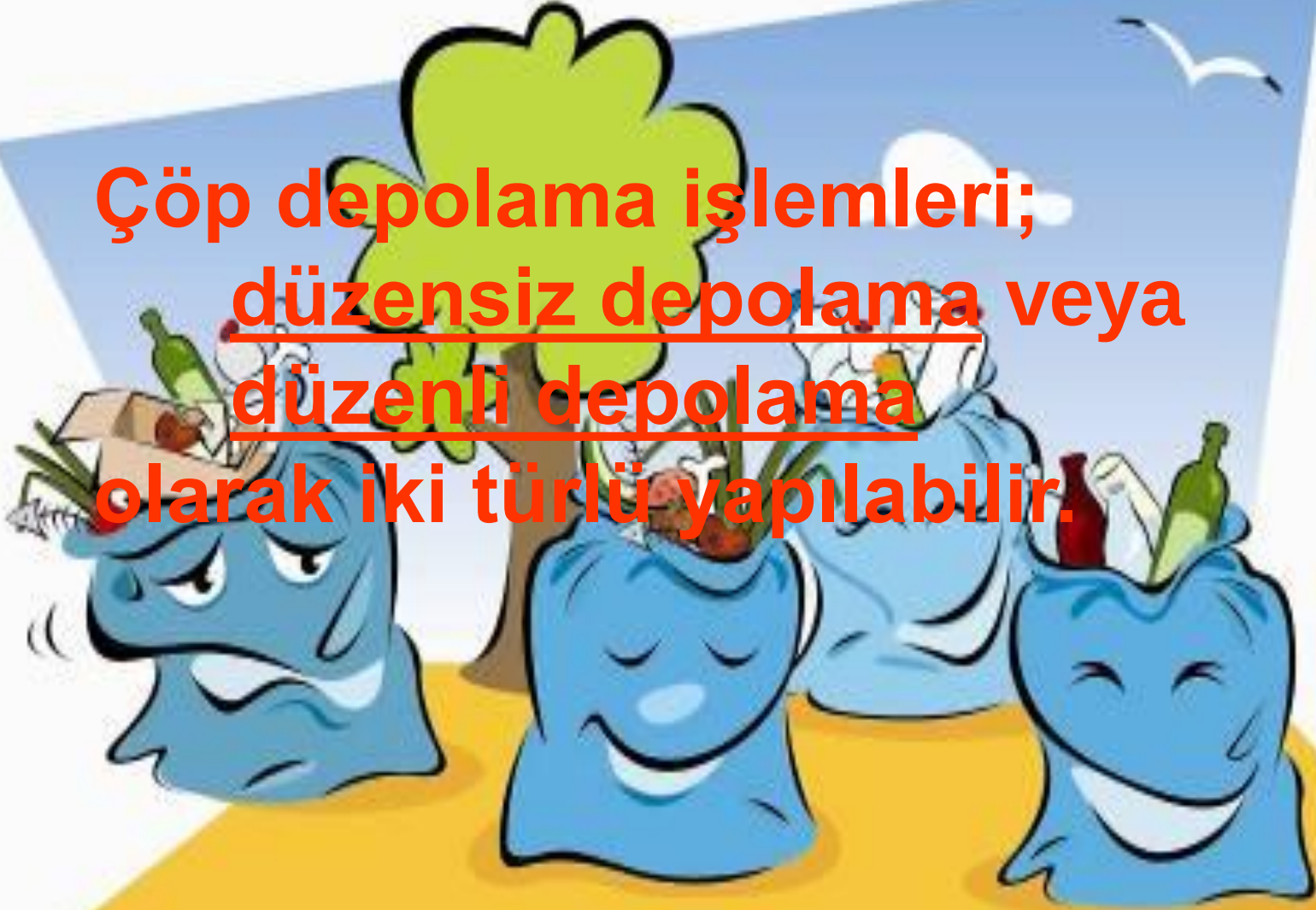
- kirliliğe yol açarlar,
- halk sağlığına zarar verirler,
- tesisin yer aldığı bölgedeki topluluklar için büyük bir finansal yüküdür,
- yerel toplulukların finansal kaynaklarını kuruturlar,
- enerji ve kaynak tüketirler,
- yerel ekonomik kalkınmayı/gelişmeyi baltalarlar,
- atık yönetimi konusunda atık engelleme yöntemlerinin ve rasyonel yaklaşımların gelişmesini engellerler,
- birçok problemi olan sanayileşmiş ülkelerde işletim deneyimleri vardır,
- hava kirliliği standartlarını karşılayamazlar,
- toksik kül ortaya çıkmasına neden olurlar,
- yeteri kadar atık olmadığı zaman, finansal olarak iflas ederler ve,
- faturayı çoğunlukla vatandaşlar ve vergi mükelleflerine ödetirler.

Piroliz; Çöp yığınları içindeki cam ve metal gibi inorganiklerin ayrılmasından sonra geriye kalan organik maddelerin; oksijensiz ortamda ısıtılarak gaz, sıvı yakıt ve kömüre dönüştürülmesi işlemidir.

Piroliz işlemi; demir-elik endüstrisi veya kimya endüstrisinde kullanılan, yüksek sıcaklığa, klorit ve sülfidler gibi aşındırıcı gazlara dayanıklı bir yapıya sahip fırınlarda yapılmaktadır.

Atıklar fırının üst kısmından fırına atılır. Fırının sıcaklığı aşağıya doğru arttığı için atıklar aşağıya kaydıkça erirler ve atıkların yapısında bulunan gazlar açığa çıkar. Oluşan bu gazlar yükselerek fırının üst kısmından dışarı çıkarlar.Çıkan gazı külden arındırmak ve nemini almak için Gaz Temizleme Üniteleri kullanılır. Diğer atıklar fırının dip kısmında erimiş olarak birikir. Erimiş bu malzeme, su kullanılarak ayrıştırma tanklarına gönderilir. Ayrıştırma tankında, istenmeyen maddelerden (metallerden) arındırılan malzeme yüksek vasıflı karbon (Kok Kömürü) olarak değerlendirilir.

**Çöp depolama işlemleri;
düzensiz depolama veya
düzenli depolama
olarak iki türlü yapılabilir.**







Çöp yayma ve sıkıştırma araçları



Çöp yayma ve sıkıştırma araçları



Termik santral külleri



Gevşek ve gecirimli zemin örneği



Bir Termik santral külleri depolama alanı



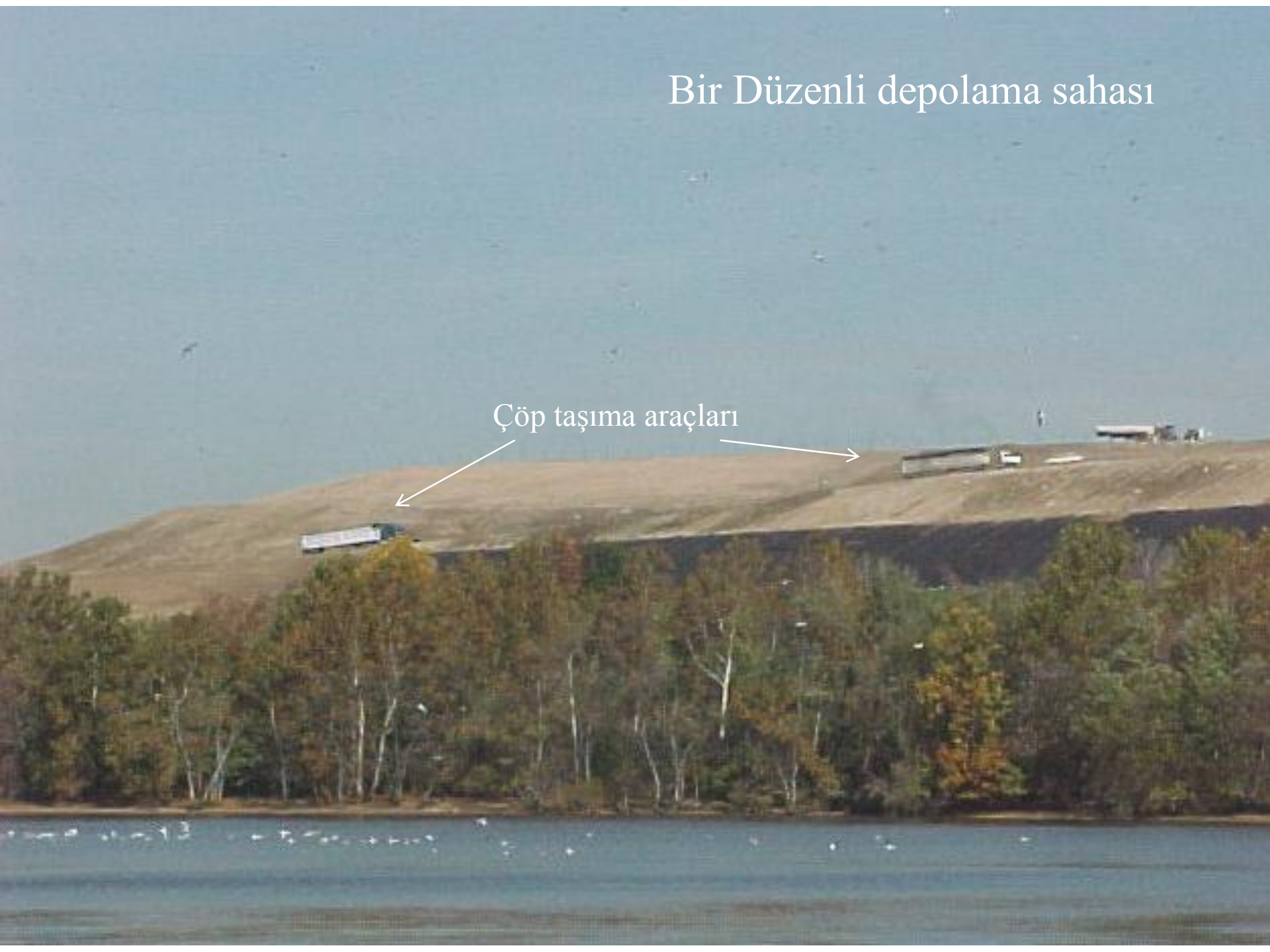
Bir Düzenli depolama sahası



Bir Düzenli depolama sahası

Bir Düzenli depolama sahası

Çöp taşıma araçları





Çöp yayma ve sıkıştırma araçları



Bir Düzenli depolama sahası



Çöp yayma ve sıkıştırma araçları

Bir Düzenli depolama sahası

Çöp depolama alanının belirlenmesinde ve alternatiflerin değerlendirilmesinde dikkat edilmesi gereken temel hususlar

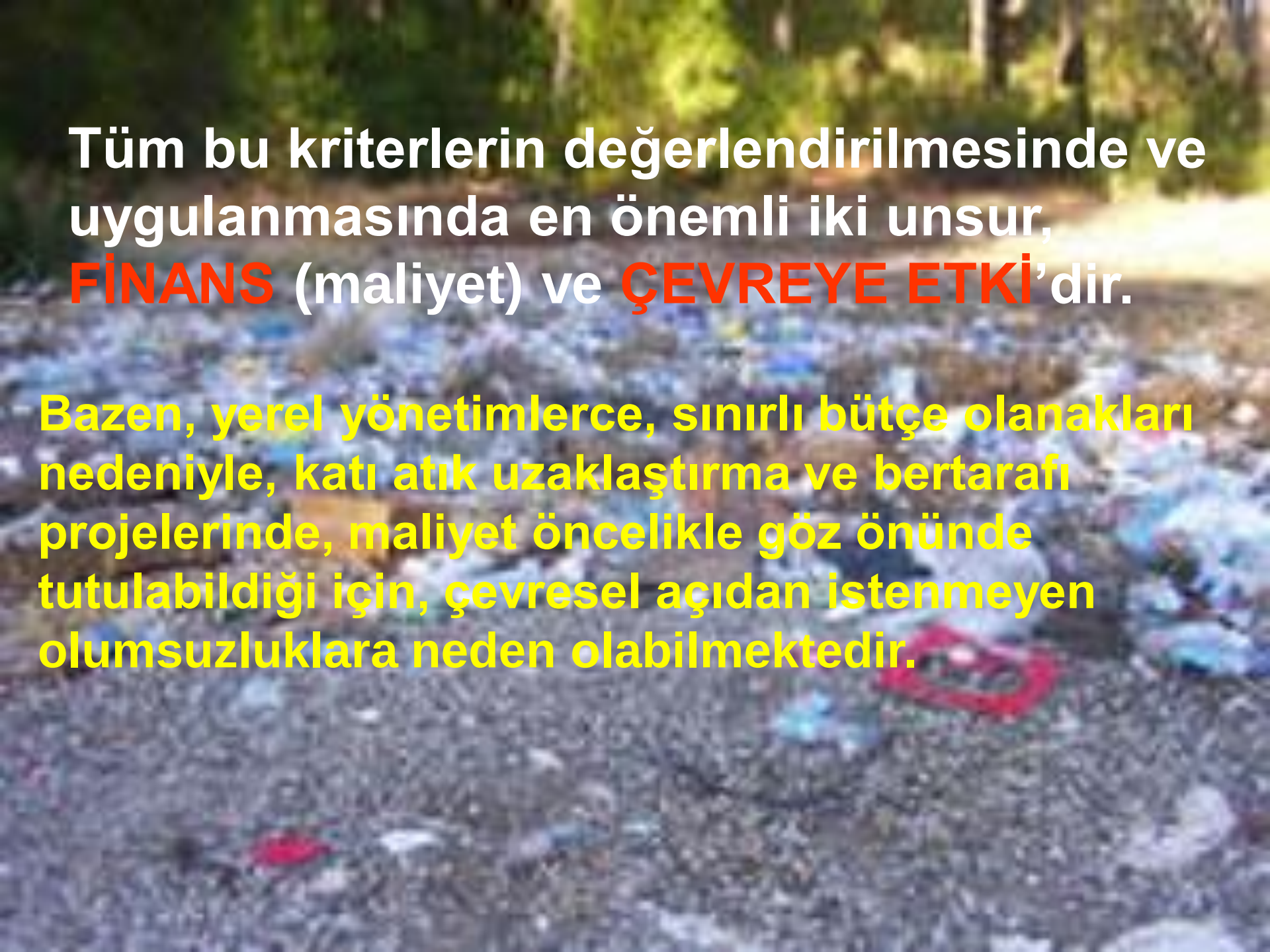
- 1. Drenaj sorununun çözümü** *(Su kaynakları ve yer altı suyu ile ilişkiler, sızıntı suyu kontrolü, sel ve su baskını riski v.b.)*
- 2. Etkin rüzgar durumu** *(Hakim rüzgar yönleri, süre ve şiddetleri, çöp döküm alanı ve kentin göreceli konumları)*
- 3. Kente Uzaklık**
- 4. Depolama kapasitesi**
- 5. Değerlendirilebilirlik ve kontrol**

Çöp depolama alanının belirlenmesinde ve alternatiflerin değerlendirilmesinde dikkat edilmesi gereken temel hususlar genişletilerek daha hassas kriterler ortaya konulabilir.

- ☐ **Yerleşim birimlerine uzaklık,**
- ☐ **Havaalanına uzaklık,**
- ☐ **İçme ve kullanma suyu ile su toplama havzaları arasındaki ilişki,**
- ☐ **Çevredeki yeraltı suyu hareketi,**
- ☐ **Jeolojik, jeoteknik ve hidrojeolojik yapı,**
- ☐ **Tektonik yapı,**
- ☐ **Kırık ve çatlaklı bölgeler,**
- ☐ **Sel, çığ, heyelan ve erozyon bölgeleri,**
- ☐ **Çevredeki trafik ve ulaşım yollarının durumu,**
- ☐ **Hakim rüzgar yönü,**
- ☐ **Sulak alanlar,**
- ☐ **Taşıma mesafesi,**
- ☐ **Sahanın toplam depolama kapasitesi,**
- ☐ **Sahanın çevreden görünüşü,**

Bu hassas kriterler göz önüne alındığında:

- ☐ Katı Atık döküm sahaları, en yakın yerleşim birimine en az 1000 metre mesafede olmalıdır.
- ☐ Havaalanına en az 5000 metre uzaklıkta olmalıdır.
- ☐ İçme, kullanma ve sulama suyu temin edilen yeraltı ve yerüstü sularını koruma bölgelerinde inşa edilmemelidir.
- ☐ Deprem bölgelerinde fay üzerinde inşa edilmemelidir.
- ☐ Taşkın riskinin yüksek olduğu yerlerde, çığ, heyelan ve erozyon bölgelerinde inşa edilmemelidir.
- ☐ Sulak alanlarda hiçbir şekilde inşa edilmemelidir.
- ☐ Şehircilik açısından, Katı Atık depolama sahaları hakim rüzgar yönünde inşa edilmemelidir.
- ☐ Kurulan tesisin konumu, imar planında belirtilerek, işletmeye kapatıldıktan itibaren en az 40 yıl yerleşime açılmaması sağlanmalıdır.
- ☐ Depolama sahası en az 10 yıllık ihtiyaca cevap verecek kapasitede olmalıdır.

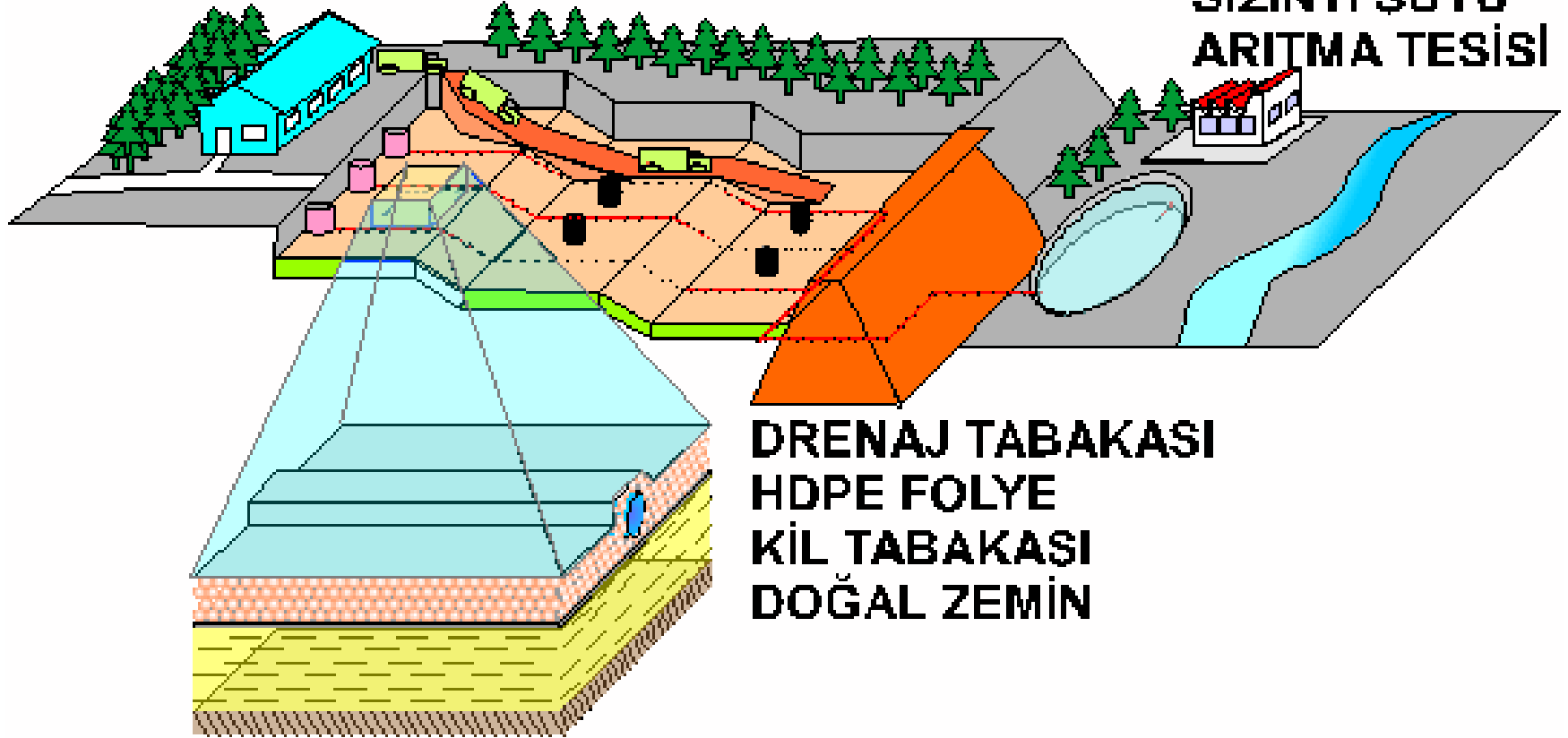


Tüm bu kriterlerin değerlendirilmesinde ve uygulanmasında en önemli iki unsur, **FİNANS** (maliyet) ve **ÇEVREYE ETKİ**'dir.

Bazen, yerel yönetimlerce, sınırlı bütçe olanakları nedeniyle, katı atık uzaklaştırma ve bertarafı projelerinde, maliyet öncelikle göz önünde tutulabildiği için, çevresel açıdan istenmeyen olumsuzluklara neden olabilmektedir.

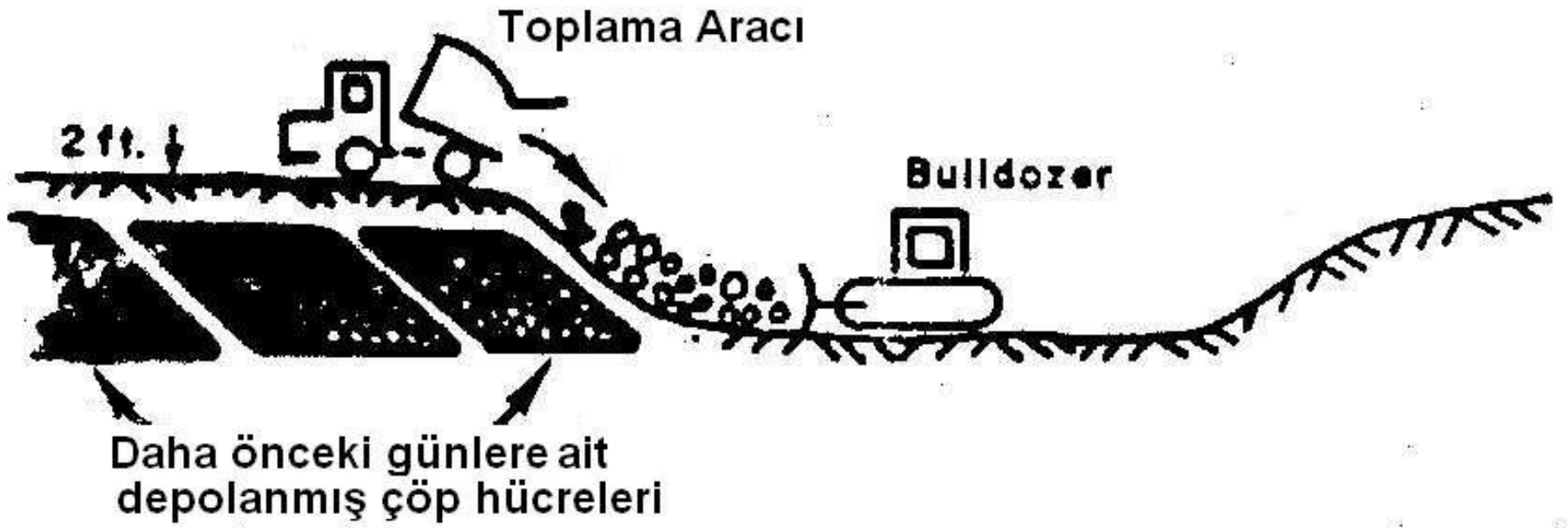
İDARİ BİNA

**SIZINTI SUYU
ARITMA TESİSİ**

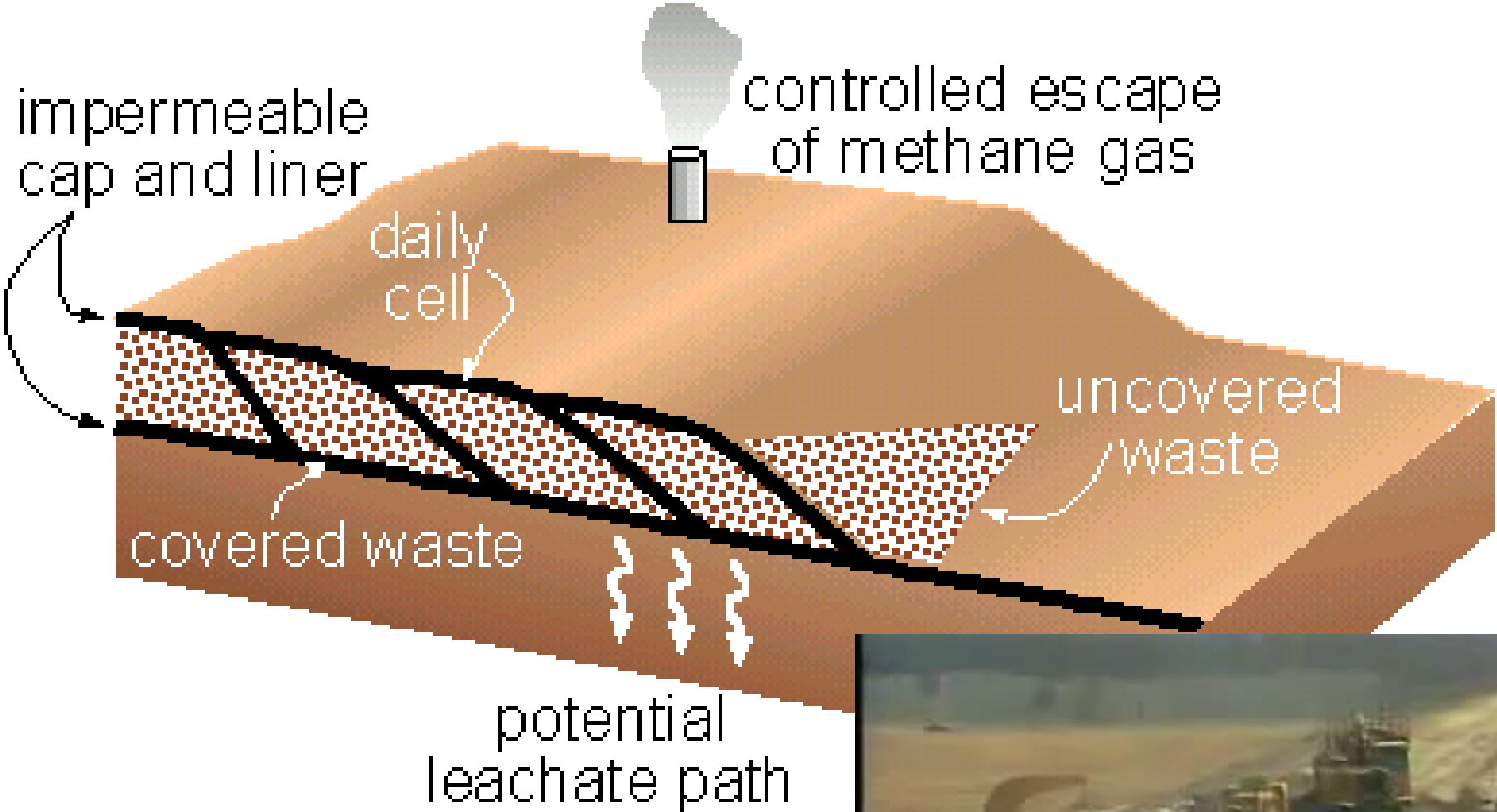


**DRENAJ TABAKASI
HDPE FOLYE
KİL TABAKASI
DOĞAL ZEMİN**

Düzenli depolama tesisi örneği



Düzenli depolama tekniği uygulaması



Çöp depolama alanlarında sızıntı suyu drenajı önemlidir.

Drenaj:

Drenaj bir akıtma (isale) olup dreyn tabakasına (katmanına) sızan suların toplanması ve atılması için çeperi geçirgen borulardan meydana gelir.

Diren (Dreyn) tabakası (katmanı):

Sızan suları toplayıp akıtan filtre özellikli geçirgen bir tabakadır.

Koruma tabakası (katmanı) :

Zemin sızdırmazlığının zarar görmemesini ve hasara uğramamasını sağlayan bir tabakadır

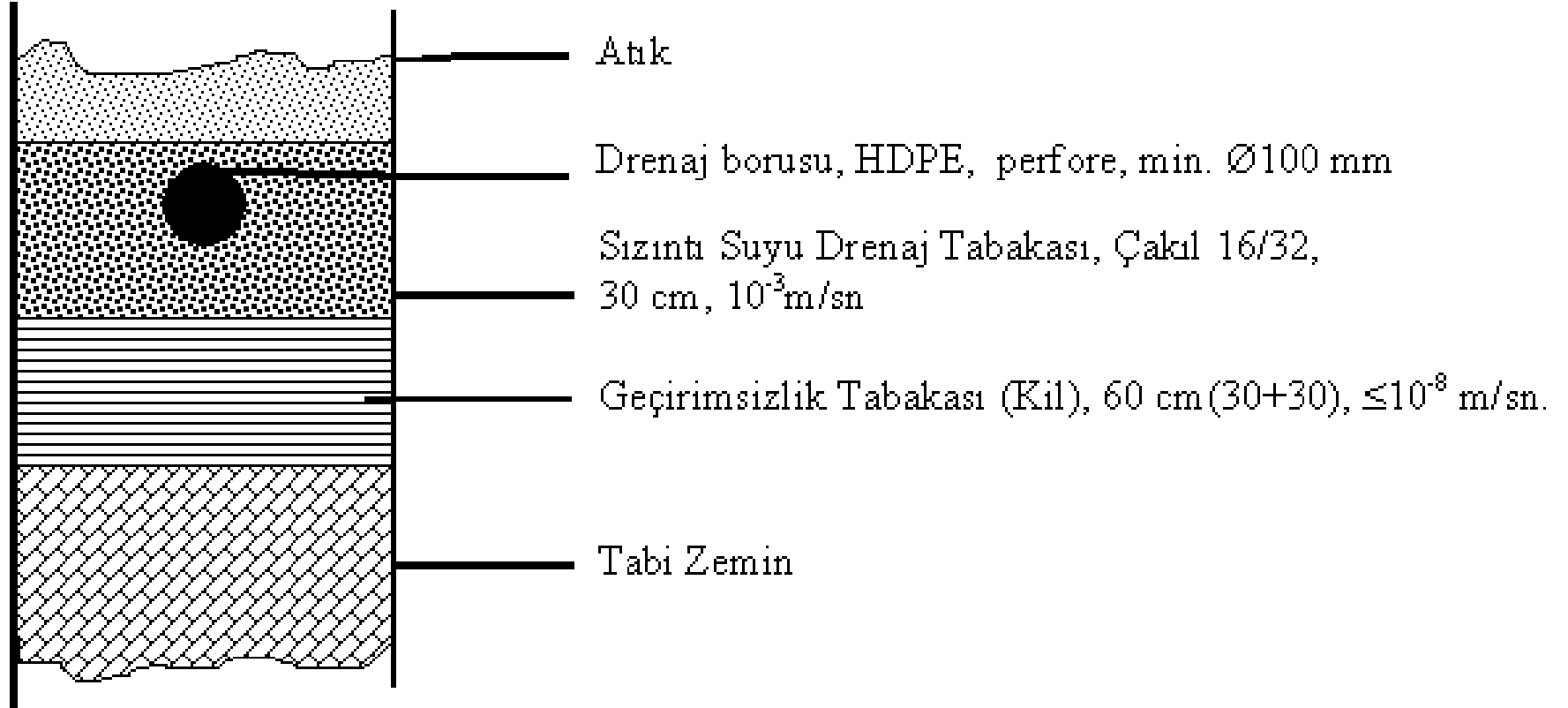


Çöp sahası tabanına
geotextil (zemin örtüsü)
uygulaması

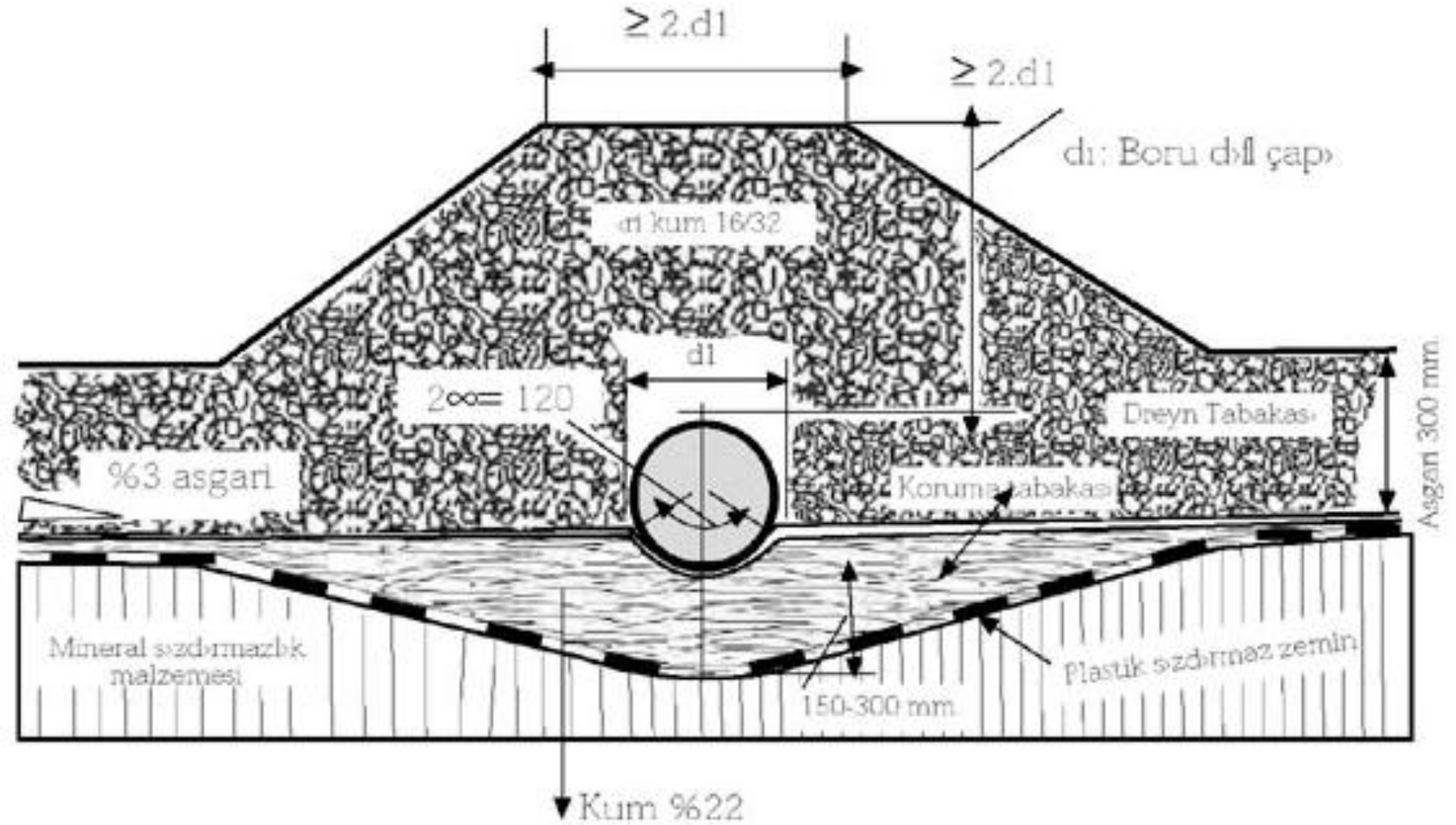


Çöp sahası tabanına geotextil (zemin örtüsü) uygulaması





Depolama alanı Taban Tip İzolasyon Kesiti



Depolama alanı Tabanı İzolasyon ve drenaj sistemi Kesiti

Örnek Bir Katı Atık Düzenli Depolama Sistemine Ait Prensip Şeması

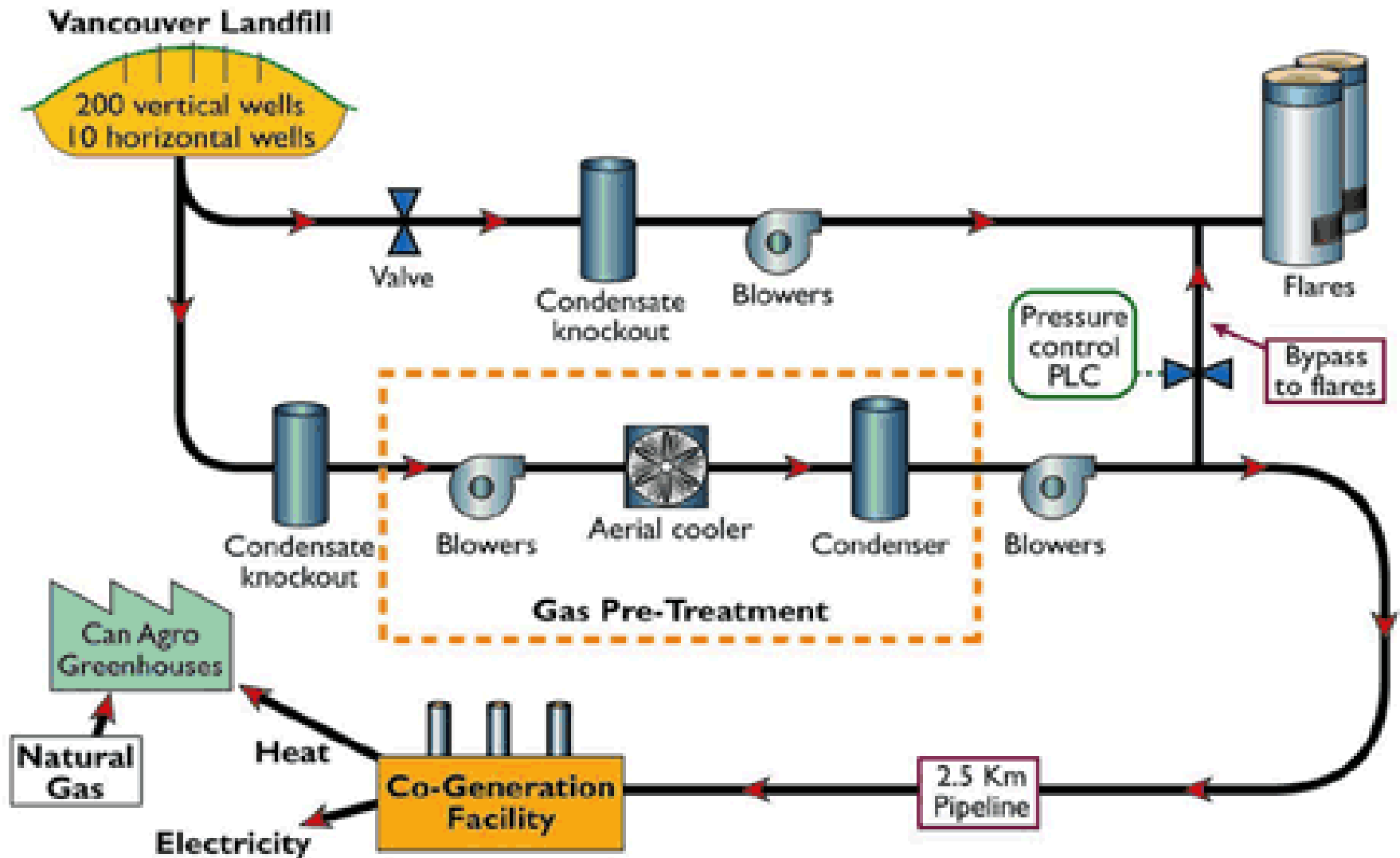


Gaz Drenaji



Vancouver Landfill

Gas Collection and Beneficial Use



Bakan Eroğlu: Çöpten Elektrik Ürettik

Orman ve Su İşleri Bakanı Veysel Eroğlu, "Türkiye, çöpten elektrik üreten, modern çöp depolama tesislerine geçme mucizesini göstermiştir." dedi.



Türkiye'de geçmişte çöp depolama alanlarında biriken çöp dağlarında sık sık patlamalar meydana geldiğini belirten Orman ve Su İşleri Bakanı Veysel Eroğlu, "Türkiye, çöpten elektrik üreten, modern çöp depolama tesislerine geçme mucizesini göstermiştir" dedi.

Bakan Veysel Eroğlu, metan gazı başta olmak üzere biyogazdan elektrik üretecek 'Biyogaz Elektrik Enerjisi Üretim Tesisleri' ile 'İlave Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisleri'nin açılışını yaptı.



Kemerburgaz



İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kemerburgaz Depolama tesislerinde ve Bursa çöp depolama tesislerinde deponi gazından elektirik enerjisi üretimi yapılmaktadır.

20 bin evin elektrięi çöpten

Adana'da çöplerden elde edilen enerjiyle 20 bin konuta elektrik sağlanıyor.

takvim.com.tr / 25.11.2012 20:06

Adana'nın merkez ilçesi Sarıçam'da iki yıl önce kurulan tesiste, çöplerin ayrıştırılarak çürütölmesi sonucu elde edilen metan gazından üretilen enerjiyle yaklaşık 20 bin konuta elektrik sağlanıyor.

Bütün kentin çöpünün toplandığı, yıllarca kötü bir görünüm ve kokuya neden olan alanda kurulan tesis sayesinde "Sofulu çöplüğü" olarak bilinen alan, "Geri dönüşüm sahasına" dönüştü.

Bu sayede deponi gazının biriktiğı katı atık depolama alanlarındaki kötü koku, patlama riski, atmosfere sera gazı salınımı gibi çeşitli tehlikeler ortadan kaldırılarak yerine, Adana Entegre Katı Atık Projesi kapsamında mevcut atık sahasının ıslahı yapıldı ve deponi gazından enerji üretimine başlandı.

Proje Müdürü Cevdet Kurtay, "Gıda gibi organik atıkları çürütme tankında çürütüyoruz ve elde ettiğimiz metan gazını önce balona, ardından gazla çalıştırılan elektrik motorlarına göndererek elektrik üretimini gerçekleştiriyoruz" dedi.



**Tehlikeli atıklar ayrı
bir önem taşırlar**



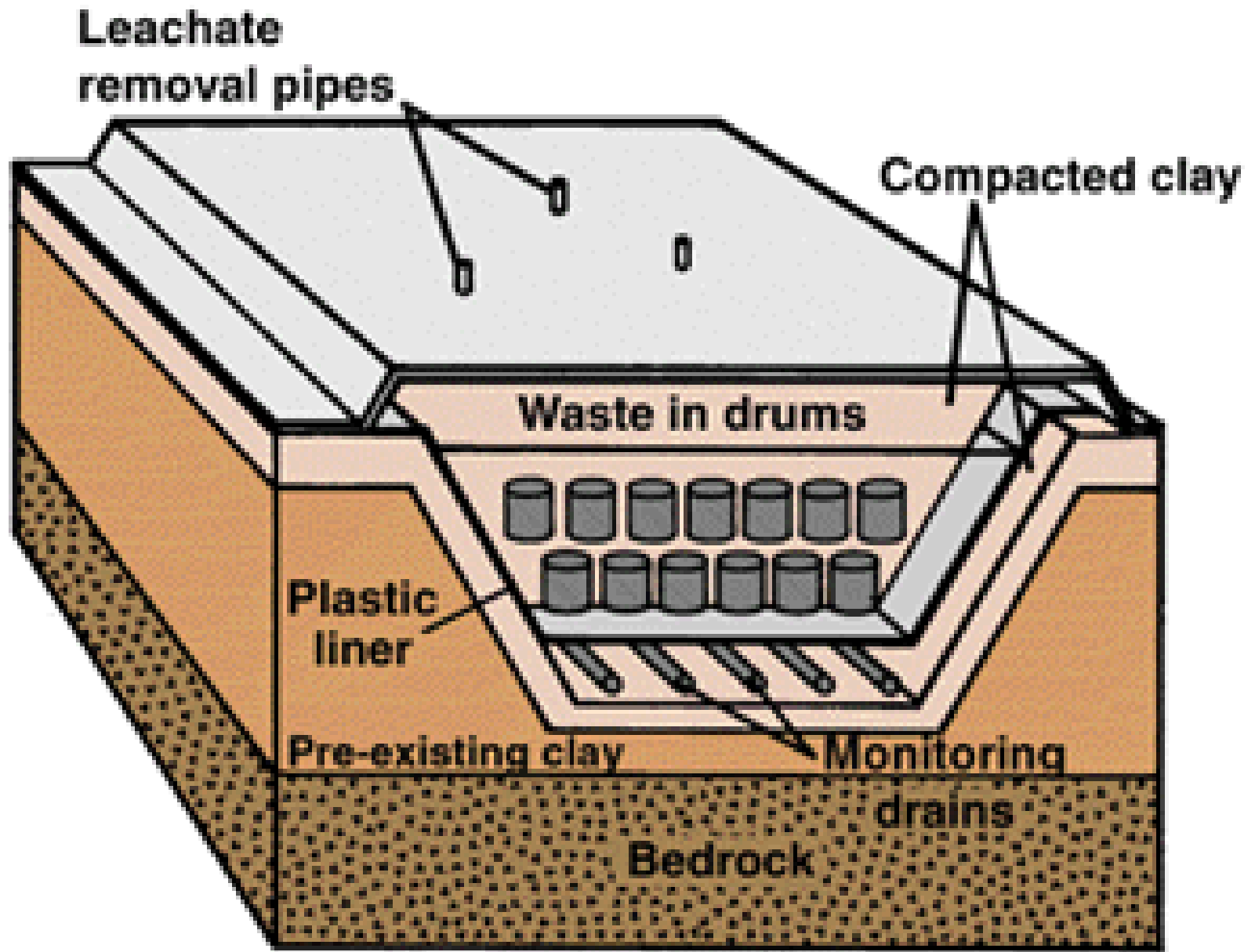
Radyoaktif atıklar



Radyoaktif atıklar



Eski bir nükleer silah deneme alanında oluşturulmuş
radyoaktif atık geçici stok sahası



Radyoaktif atık depolama ve sürekli gözlem sistemi



Bye Bye For Now

DOĞAYLA DOST OLUNUZ