

## SAHA İÇİ YOL VE PLATFORM YAPIMI, ATIKLARIN HÜCRELEME METODUYLA DOLDURULMASI VE GÜNLÜK ÖRTÜ UYGULAMALARI

Suphi ÇAĞLAR

*İSTAÇ A.Ş. İşletmeler Müdürlüğü Odayeri Depolama Alanı Şefliği  
Odayeri Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Göktürk/Eyüp, 34075, İstanbul  
E-posta: [scaglar@istac.com.tr](mailto:scaglar@istac.com.tr)*

### ÖZET

Katı atıkların bertarafında düzenli depolama yöntemi dünyada en çok uygulanan ve kabul gören ekonomik bir sistemdir.

Hücrelerin uygun bir şekilde oluşturulması, atıkların tekniğe uygun doldurulması ve günlük olarak örtülmesi; boş alanların optimum şekilde kullanılmasını, uçabilecek atıkların çevreye yayılmasının önlenmesini, kontrol dışı ayıklamanın önlenmesi, haşereler nedeniyle oluşabilecek problemlerin azaltılmasını, anaerobik faaliyetlerinin hızlanmasını ve atık stabilizesinin sağlanmasını ihtiva eder.

Atıkların hücreleme metoduyla doldurulması, saha içi yol ve platform yapımı, günlük örtü uygulaması hususlarına bu çalışmada yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Depolama Alanlarının işletilmesi, Dolgu yöntemleri, Günlük örtü, Hücreleme Yöntemi ile Dolgu, Katı Atıklar, Yol ve Platform yapma

### CONSTRUCTION OF THE ROAD AND PLATFORM, FILLING OF THE WASTES BY CELLING METHOD AND PRACTISING OF DAILY COVERING

### ABSTRACT

Landfilling in solid waste management is the more practical and acceptable method in the world.

Forming of the cell includes : fillings of the waste according to techniques and covering daily, usaging of empty areas optimally, preventing of flying wastes to the environment, preventing of the uncontrolled selection, reducing of the problems caused insects, speeding up the anaerobic activities and supplying of the stabilization.

Filling of the waste by celling method, construction of platforms and inside roads and practicing of the daily covering were examined in this study.

**Keywords:** Operating of the landfill side, filling methods, daily covering, filling by celling methods, solid wastes, construction of road and platform.

## GİRİŞ

Düzenli depolama sahalarının tasarımı ve işletilmesi birbirine bağlı çok sayıda parametrelerin oluşumuyla yakından ilgilidir. Düzenli depolama sahalarının tasarımının iyi dizayn edilmesi işletilmesinde oluşabilecek olumsuzlukların önlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Depolama sahalarının doğru tasarlanması önemli olduğu gibi doğru işletilmesi de oldukça önemlidir.

Düzenli depolama sahalarında sızıntı suyu ve depo gazı oluşumu ve kontrolü sahalarının iyi işletilmesine bağlıdır. Ayrışma prosesinin başlangıcında, ortamda gaz fazında oksijen mevcutken, atık içerisinde organik muhteva, aerobik bakteriler tarafından organik asitlere ve diğer kimyasal bileşiklere dönüştürülür. Çöp yığını üzerine daha fazla atık doldurulduğunda yada toprak ile örtüldüğünde, bu aerobik bakteriler mevcut O<sub>2</sub>'i hızla tüketirler. Bundan sonra ayrışma işlemi anaerobik bakteriler tarafından sürdürülür. Doğru dolgu işleminin yapılması ve günlük örtünün iyi serilmesi anaerobik faaliyetleri hızlandıracağından atıkların daha kısa sürede stabilize olmasını sağlayacaktır. (Iglesias, vd,2000)

Depolama sahalarının işletilmesinde ulaşım yolları, saha içi yollar, atıkların doldurulmasında kullanılan yöntemler ve günlük örtü çalışmaları oluşabilecek olumsuzlukları önlemede büyük rol oynamaktadır. Hücrelerin uygun bir şekilde oluşturulması, atıkların tekniğine uygun doldurulması ve günlük olarak örtülmesi haşereler, kemirgenler, yangınlar, kötü kokular ve benzeri olumsuzlukları büyük ölçüde azaltacaktır.

## ATIKLARIN DOLDURULMASI

Katı atıkların düzenli depolama yoluyla bertarafında çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Sahanın topografyasına, yüzey suyu ve yer altı suyu kaynağına bağlı olarak bu yöntemlerden biri seçilir. Yaygın olarak kullanılan yöntemler hendek metodu, alan metodu ve hücre metodudur.

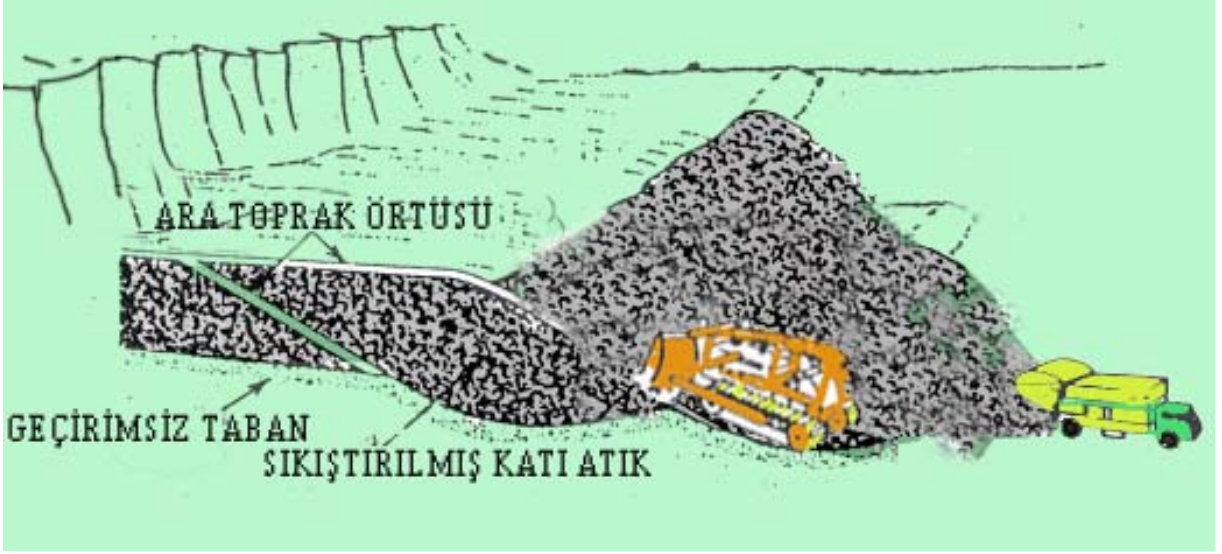
Hendek metodu, yer altı suyu seviyesinin yüksek olduğu alanlarda az miktarda atık depolanacağından ve doldurulacak atık hacmi kadar kazı yapılacağından çok ekonomik bir yöntem değildir.

Alan metodu daha çok doğal çukurlarda uygulandığından aşırı miktarda sızıntı suyu oluşmaktadır. Ayrıca işletilmesinde kontrolün çok zor olması sebebiyle tercih edilen yöntem değildir.

Hücre metodunda katı atıklar daha önceden hazırlanmış, alanlara depolanır. Özellikle son yıllarda, ekonomik ve emniyetli olması sebebiyle, hücre metodunun kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır.

## ATIKLARIN HÜCRE METODUYLA DOLDURULMASI

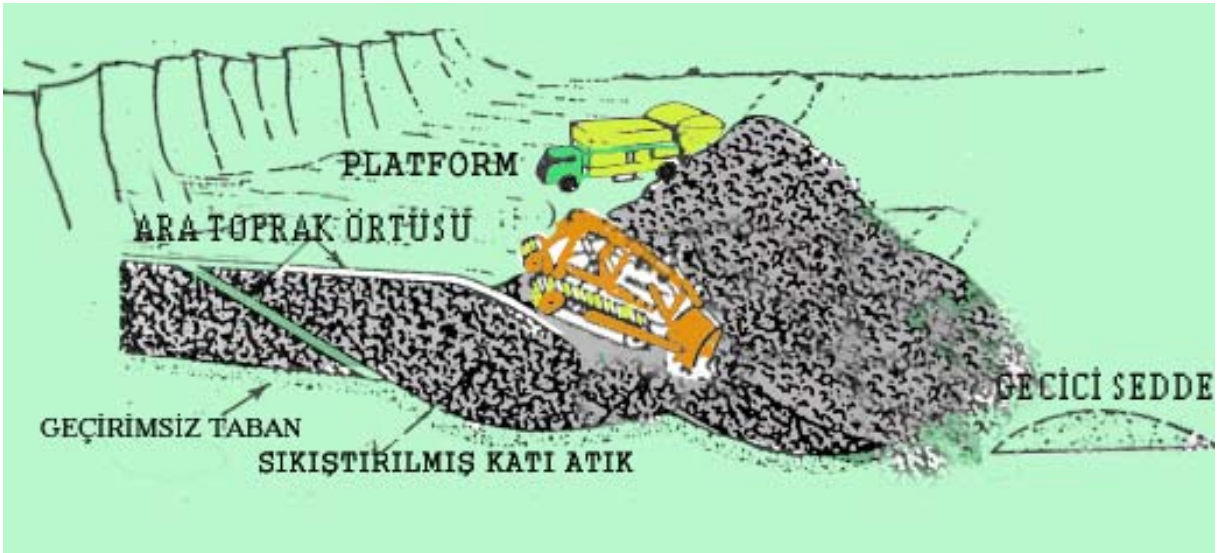
Hücreleme metoduyla atık doldurulmasında dünyadaki yaygın teknik, Şekil 1. de görüldüğü gibi atıkların dolgu eğiminin yukarısına doğru (rampa yönetimi) itilerek serilmesidir. Bu dolgu yöntemi atığın mümkün olan en iyi biçimde sıkıştırılmasını sağlayacaktır.



**Şekil 1.** Atıkların dolgu eğiminin yukarısına doğru itilerek serilmesi

Ancak ülkemizin atık muhtevası dolgu eğiminin yukarısına doğru itilerek serilmesine uygun değildir. Atıklarımızın organik atık oranı ve su muhtevası fazla olması iş makinelerinin rampa yukarı atık serilmesini engellemektedir. Dolayısıyla bu yöntem ülkemizde dolgu eğiminin yukarısına doğru değil aşağısına doğru serme şeklinde uygulanmaktadır.

Atıkların dolgu eğiminin aşağısına doğru serilmesi Şekil 2. de görülmektedir. Tabi ki bu zorunluluk bazı maliyetleri beraberinde getirmektedir. Atıkların hürelere doldurulması eğimin yukarısından aşağıya doğru olduğundan araçların hürelere atık boşaltımı depolama alanının üstünden olacaktır. Bu durum saha içi yol ve platform gereksinimini doğurmaktadır.



**Şekil 2.** Atıkların dolgu eğiminin aşağısına doğru itilerek serilmesi



**Notlar :**

- Dolgu hücreleri günlük atık miktarı tahminlerine göre atık boşaltılan yüzey alanının minimum düzeyde kalmasını sağlayacak büyüklükte olmalıdır.
- Tüm kazı alanına ve bütün sevlere taban örtüsü serilip yeni banket yapıldığında kaldırılacak olan kuşaklama banketin bir miktar ilerisine kadar serilmelidir.
- "LİFT" Her gün katı atık dolgu alanında çalışmaların sürdüğü yüzeye serilen çöp ve günlük örtü tabakasıdır. Şekilde katı atık dolgu alanının zeminine serilen "LİFT" 6 gün sonraki durumu görülmektedir

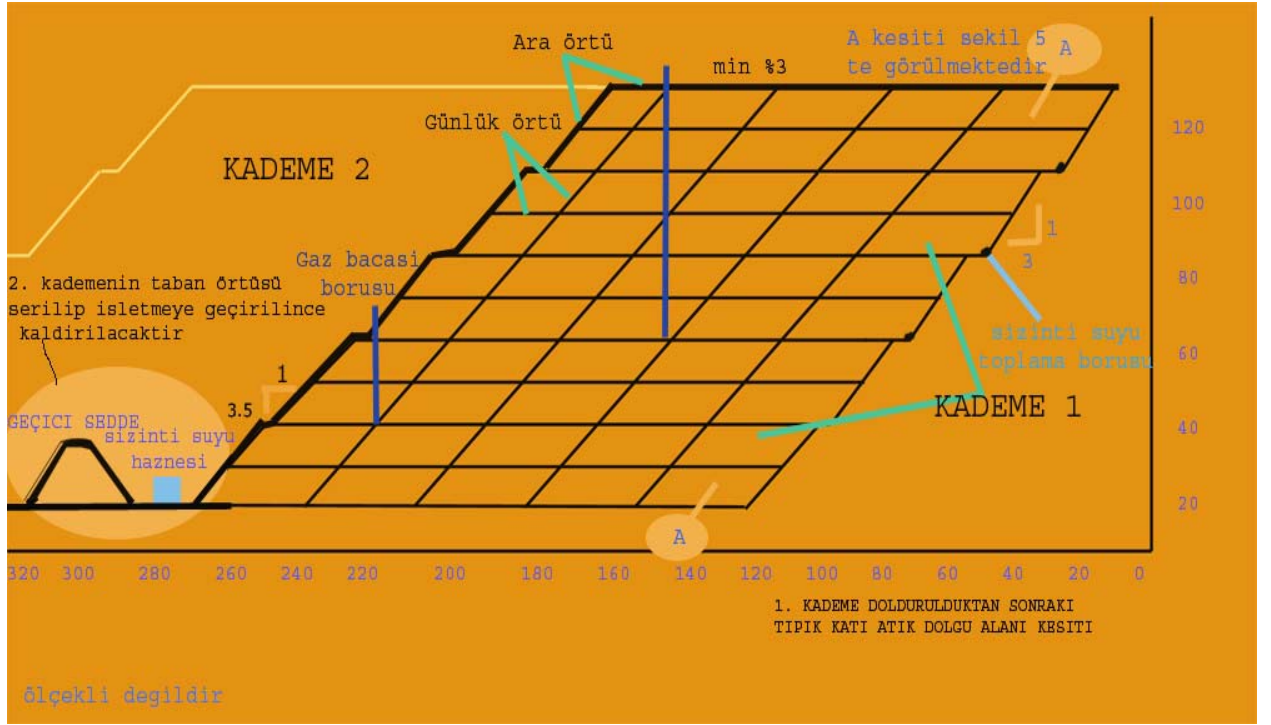
**İLAVE ATIK TABAKALARI**

Hücre tabanının tamamlanış kısmının ilk çöp tabakası serildikten sonra , bu tabakanın üzerine ilave çöp tabakaları serilecektir. İlk olarak eğimin üst tarafından yapılan platforma atık boşaltılır. Dozerler vasıtasıyla 50-60 cm tabakalar halinde atık muhtevasına bağlı olarak dikey/yatay oranı 1/3 veya 1/4 olacak şekilde atıklar serilir serilen atıklar çelik silindirli kompaktörlerle sıkıştırılır. Her serme işleminden sonra mutlaka sıkıştırma yapılmalıdır. Kompaktörler atığı parçalayıp optimum yoğunlukta sıkıştırarak şekilde kullanılmalıdır.

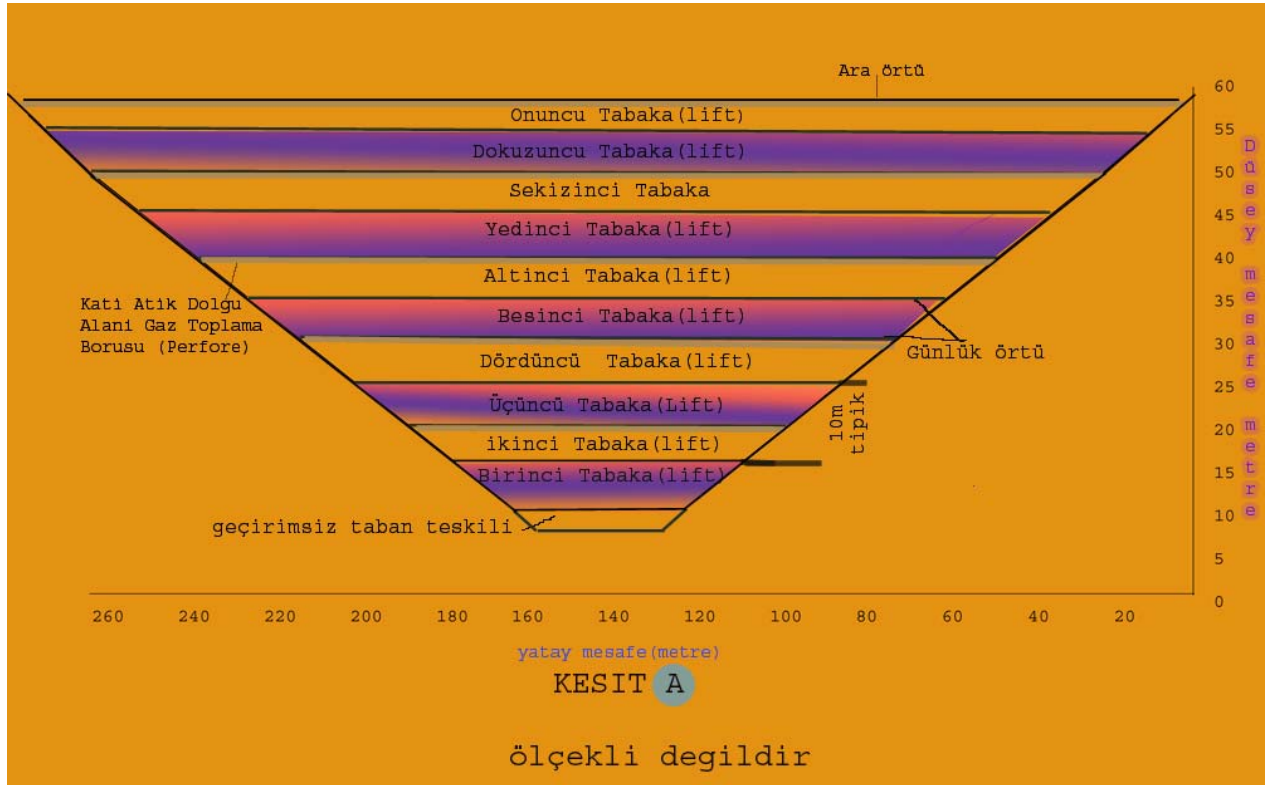
Atıklar sıkıştırılırken aşağıdaki amaçlara uygun hareket edilmelidir:

- Atık yoğunluğu mümkün olduğunca artırılarak mevcut boş alanların optimum şekilde kullanılması.
- Günlük örtü ihtiyacının en aza indirilmesi.
- Haşere, sinek ve böceklerin istilasını nedeniyle oluşabilecek problemlerin azaltılması
- Anaerobik faaliyetlerinin hızlanması ve atık stabilizesinin sağlanması

Atıkların serilmesi ve sıkıştırılması tabaka kalınlığı yaklaşık 5 m kalınlığa ulaşınca kadar sürdürülür. Hücreleme yöntemiyle katı atık dolgu işlemi ayrıntılı olarak Şekil 4 de görülmektedir.



Şekil 4 .Birinci kademe doldurduktan sonraki tipik katı atık dolgu alanı kesiti



Şekil 5 . Katı atık dolgu alanı kesiti

## ATIKLARIN ÖRTÜLMESİ

Uçuşabilecek maddelerin rüzgarla sürüklenmesinden, kemirgenlerden, taşıyıcı hayvanlardan , haşerelerden ve kokudan kaynaklanan sorunları önlemek için bütün açık atık yüzeyleri her günün sonunda 15 cm kalınlığında bir toprak tabakasıyla örtülmelidir. Atıklar planlanan hücre yüksekliğine ulaştığında bir ara örtü oluşturmak için 15 cm lik ek bir toprak örtüsü serilmelidir. Ara örtü 30 cm kalınlığında olacak ve bir ay üzerine atık boşaltılamayacak alanlara serilecektir. Günlük hücrelerin büyüklüğü belirlenirken, atığın kapladığı yüzey alanının minimum düzeyde olması günlük örtünün daha az yapılmasına dolayısıyla ekonomik fayda sağlamasına katkıda bulunacaktır.

Sızmaları ve erozyonu önlemek için ara örtünün tesviyesi yapılmalıdır. Üzerindeki örtü çatlak, yıpranmış olan veya düzgün eğimde olmayan bütün atık depolama alanlarına periyodik olarak ilave örtü uygulanacaktır. Fotoğraf 1 ve Fotoğraf 2'de uygulamaları görülmektedir.



**Fotoğraf 1.** Yıpranmış örtü tabakasının ilave örtü ile tamamlanması  
(İSTAÇ,Odayeri, Scraper)



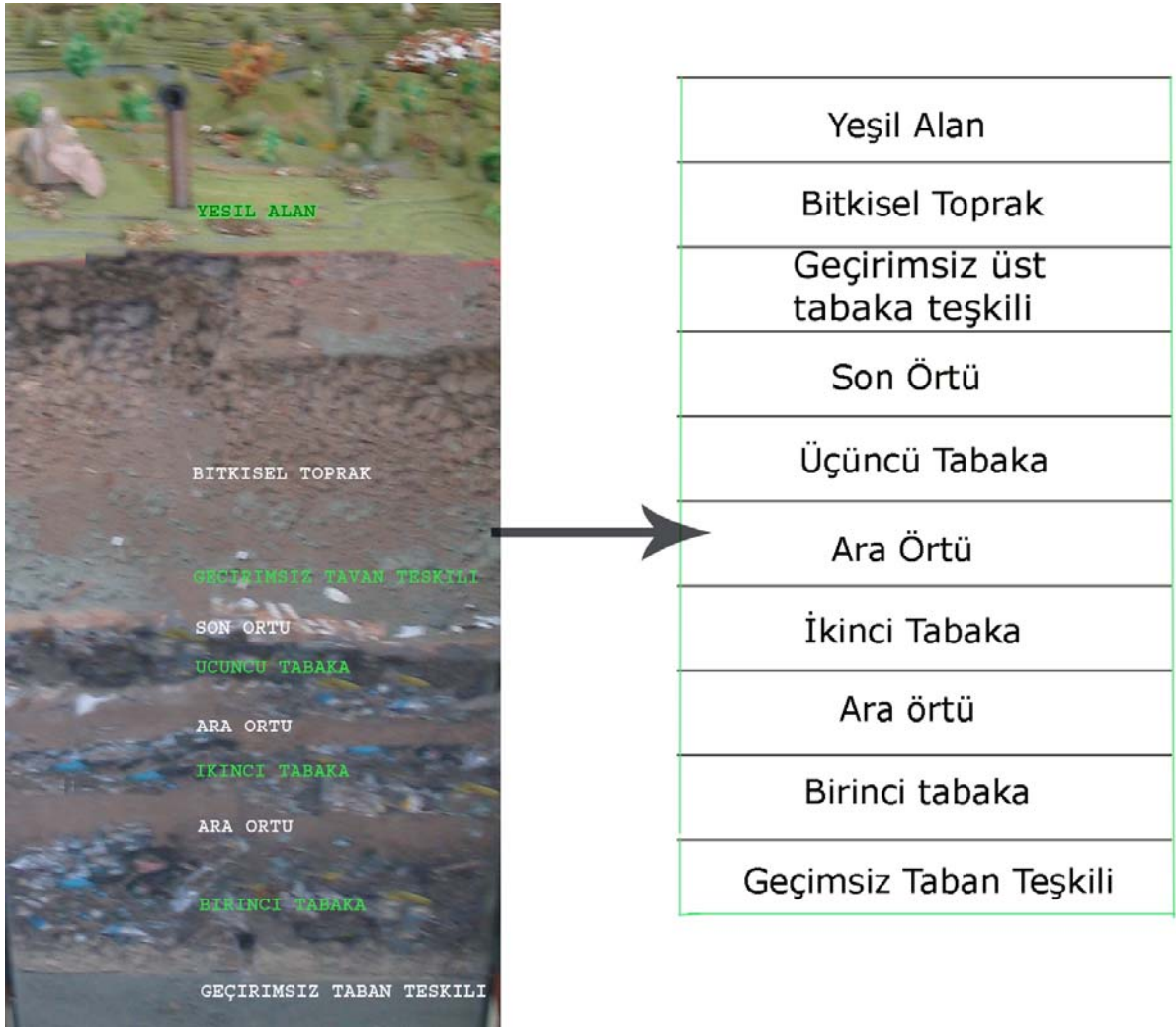
**Fotoğraf 2.** Yıpranmış örtü tabakasının ilave örtü ile tamamlanması  
(İSTAÇ,Odayeri,Dozer)

Günlük örtü uygulanması depolaması depolama işleminin sadece gündüz yapıldığı ve gece çalışmasının olmadığı sahalarda çok pratik olarak uygulanabilir .Ancak 3'lü vardiya 24 saat çalışma esasına dayalı depolama alanlarında uygulaması oldukça güçtür.

## **SON ÖRTÜ**

Atık yüksekliği işletme planında belirtilen maksimum yüksekliğe ulaştığında atığın üzerine 30 cm daha bir ara örtü serilmelidir. Bu tabakanın üst eğimleri %5 ile %15 arasında olacak şekilde yapılmalıdır. Tasarım tesviyesi gerçekleştiğinde , 60 cm kalınlığında bir kil tabakası serilir.Kil tabakasının geçirgenliği  $1 \times 10^{-8}$  yada daha az olmalıdır. Kilin üstüne yeşil alanların oluşturulmasına olanak sağlayacak kalitede ve yeterli kalınlıkta(1,5-2 m ) bitkisel toprakla örtülmelidir.





**Fotoğraf 3.**Katı atık dolgu alanı kesit görüntüsü

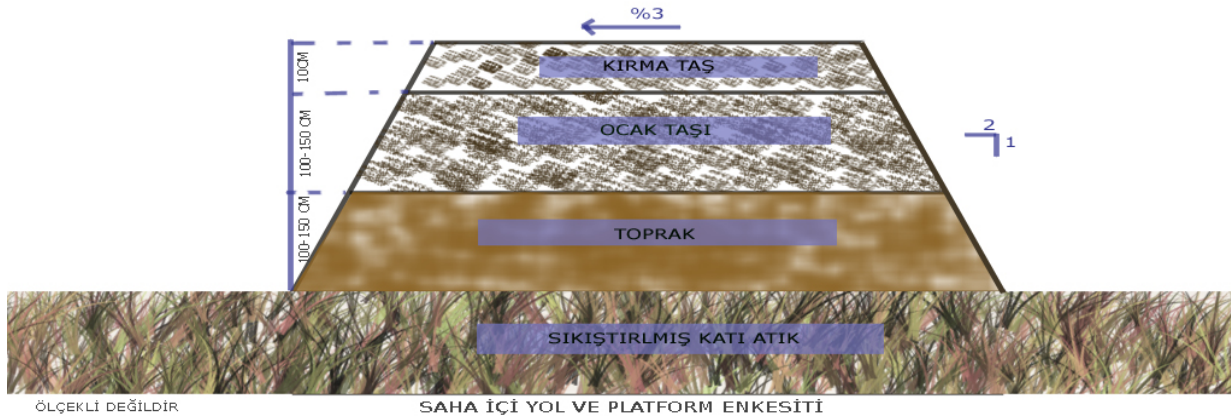
### ÖRTÜNÜN SAĞLADIĞI FAYDALAR

- Rüzgarda uçabilecek atıkların çevreye yayılmasının önlenmesi
- Kokunun kontrol altına alınarak azaltılması
- Taşıyıcı hayvanların mikrop taşımalarının engellenmesi
- Kontrol dışı yapılabilecek ayıklamanın önlenmesi
- Sivri sineklerin üremesinin azaltılması
- Kontrolsüz depo gazı sızmalarının önlenmesi
- Atık tabakalarının hava ile teması kesilmesi sebebiyle anaerobik faaliyetlerin hızlanmasına ve atıkların kısa sürede stabilize olmasına katkı sağlanması

## YOL VE PLATFORM YAPMA

Atıkların hücrelere doldurulması eğimin yukarisından aşağıya doğru olduğundan araçların hücrelere atık boşaltımı depolama alanının üstünden olacaktır. Araçların dolgu yapılan bölgeye ulaşmalarının sağlanması için saha içi yollar yapılmalıdır. Araçların atık boşaltmaları için de araç yoğunluğuna cevap verebilecek büyüklükte döküm platformu yapılmalıdır.

Yol ve platformlar katı atık dolgu alanı üzerinde yapılacağından stabilize sağlamak amacıyla kalın toprak tabakası ve iri kırma taş kullanılmalıdır. Ağır tonajlı araçların her türlü hava şartlarında rahatlıkla dökümü yapabilmeleri için saha içi yol ve platformların yapımına azami dikkat gösterilmelidir. Ağır tonajlı araç yoğunluğu fazla olan depolama sahalarında Şekil.6 da görülen yol ve platform kesiti uygulanmalıdır.



**Şekil 6.**Saha içi yol ve platform enkesiti

Saha içi yol ve platform yapılırken bazı hususlara dikkat edilmelidir. Öncelikle yol yapılacak bölgenin stabil bir zemin olmadığı, aerobik ve aneorobik faaliyetlerin sürekli devam ettiği dolayısıyla lokal çökmelerin ve deformasyonların olacağı unutulmamalıdır. Öncelikle saha işletme planına uygun yol güzergahı belirlenmelidir. Saha içi yolların daha uzun süre kullanılması için yol güzergahı depolama alanının kenarında şev üstünde seçilmelidir. Yol kotları güzergaha rastlayan dolgu hücrelerinin maksimum dolgu kotu olarak seçilmelidir. Depolama sahası üzerinde yapılacak yolun eğimi %7'yi geçmemelidir. Güzergah belirlendikten ve kotu tespit edildikten sonra depolama alanına gelen moloz, inşaat atıkları gibi atıklar yol güzergahında kullanılmalıdır. Bu malzemeler kullanılarak yolun kotu ve eğimi ayarlanır. Eğer yeterli moloz ve inşaat atığı yoksa toprak serilir ve sıkıştırılır. daha sonra Şekil 6'da gösterilen ocak taşı ve kırmataş serilir ve sıkıştırılır. Yapılan saha içi yolların sürekli bakımı yapılmalıdır.

Saha içi yolların yapımından sonra araç yoğunluğuna cevap verebilecek büyüklükte döküm platformu yapılmalıdır. Döküm platformları araçların giriş-çıkış, atık boşaltma ve manevra yapmalarına elverişli olmalıdır. Ağır tonajlı araçların bulunması durumunda platform kesiti Şekil 6'daki gibi yapılmalıdır. Ancak araç giriş-çıkış seyrek ve tonajları hafif ise daha az ocaktaşı kullanılabilir.

## **SONUÇ**

Düzenli depolama alanında yapılan bu çalışmalar aynı zamanda katı atıkların kontrolü yönetmeliği başta olmak üzere ilgili diğer yönetmelikler tarafından da zorunlu kılınmaktadır.

Katı atık düzenli depolama sahalarının işletilmesinde; su kaynaklarının kirlenmesi, toprak kirliliği, hava kirliliği, hastalıklara sebep olabilecek mikropların yayılmasının önlenmesi ana hedef olmalıdır.

Düzenli depolama sisteminde hücrelerin uygun bir şekilde oluşturulması, atıkların tekniğe uygun doldurulması ve günlük olarak örtülmesi ve atıklarda bulunabilecek bazı taşıyıcılar tarafından yayılmasının önlenmesi uygulamanın en önemli kriterleridir.

## **KAYNAKLAR**

- Odayeri Düzenli Katı Atık Depo Sahasında Sızıntı Suyu ve Depo Gazı Oluşumu Araştırma Projesi Nihai Raporu;YTU,2001.
- İstanbul Avrupa Yakası Odayeri Katı Atık Sıhhi Depolama-Tesisleri ile ilgili Tespit Raporu İTÜ,1995.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Katı Atık Yönetimi Etüdü; CH2M HILL INTERNATIONAL, LTD, 1992.