



KATI ATIK DEPONİ ALANLARININ YER SEÇİMİNDE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS) UYGULAMASI

TAYFUN ÇAY ¹, BİLGEHAN NAS ², ALİ BERKTAY ², FATİH İŞCAN ¹

¹Selçuk Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, Konya, tcay@selcuk.edu.tr, fiscan@selcuk.edu.tr

²Selçuk Üniversitesi, Çevre Müh. Bölümü, Konya, bnas@selcuk.edu.tr, aberkay@selcuk.edu.tr

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

1

GİRİŞ

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde katı atık için; "Üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri ve arıtma çamuruna katı atık denilir" (KAKY) tanımlaması yapılmıştır.

Katı atıklar kaynaklarına göre;

- evsel katı atıklar,
 - endüstriyel atıklar,
 - açık alanlardan kaynaklanan atıklar,
 - zirai atıklar,
 - hastane atıkları,
 - arıtma tesisi atıkları
 - radyoaktif atıklar
- olarak sınıflandırılabilir.

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

2

Katı atıkların araziye gömülmesi (Deponi uygulaması) arazi üzerindeki uygun yerlerde katı atıkların bertaraf edilmesi işlemidir.

Deponi uygulaması gelir düzeyi düşük ülkelerde atıkların bertarafı için yaygın bir çözümdür.

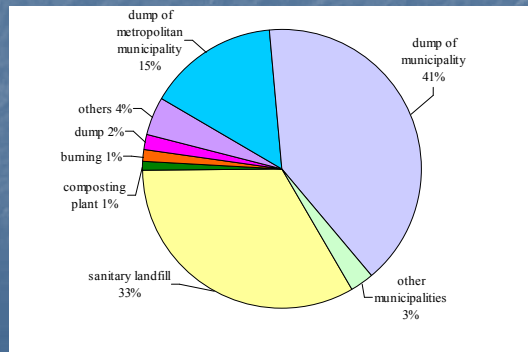
Deponi alanlarında oluşan sızıntı suyu genellikle organik madde, amonyak, nitrat, klorür ve ağır metal gibi kirletici maddelerden önemli miktarda içerir. Bu kirleticiler akiferlere ulaşabilir, su kaynaklarının kalitesini düşürür ve insan sağlığına zarar verebilir.

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

3

Katı atıkların bertaraf yöntemlerinden biriside **düzenli depolamadır**. Katı atık uzaklaştırılmasında ülkemizde en yaygın uygulanan yöntem düzenli/düzensiz depolamadır. Avrupa Birliği üye ülkelerinin büyük çoğunluğunda da katı atıkların uzaklaştırılmasında düzenli depolama kullanılmaktadır.

Bir deponi alanı yeri seçiminde çok sayıda faktörün göz önüne alınması gerekirken, ülkemizde rasgele veya bir karar vericinin birkaç faktörü düşünerek verdiği karar ile katı atık deponi alanı yerleri seçilebilmektedir.



4

Katı Atık Deponi Alanları Yer Seçimi için Sınırlamalar & Gereklilikler

■ Sınırlamalar (-)

- KAKY Madde 24 den gelen sınırlamalar
- Bölgenin özelliklerinden kaynaklanan sınırlamalar

■ Gereklilikler (+)

- İlk yatırım ve işletme maliyetini azaltmak için yol ağına yakınlık

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

5

14.3.1991 Tarih ve 20814 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanmış olan "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde katı atık depo tesislerinin yer seçimine ilişkin düzenlemelere yer verilmiştir. Konuya ilişkin 24. Madde'de;

- ❖ Depo tesisleri, Bakanlık veya ilgili belediyeler tarafından **içmesuyu temin edilen** ve edilecek olan **yüzeysel su kaynaklarının** korunması ile ilgili olarak, çıkarılan yönetmeliklerde, çöp dökülemeyeceği ve depolanamayacağı belirtilen **koruma alanlarında kurulamaz.**
- ❖ Depo tesisleri, **en yakın yerleşim bölgesine uzaklığı 1000 metreden** az olan yerlerde inşa edilemez. Ancak depo tesisinin çevresinde, tepe, yığın ve ağaçlandırma gibi tabii engeller varsa mahalli çevre kurullarının kararı ve gerektiğinde Bakanlığın uygun görüşü ile, bu mesafeden daha az olan yerlerde de ilgili belediye ve mahallin en büyük mülki amirliğince depo kurulmasına müsaade edilebilir.
- ❖ **Taşkın riskinin yüksek olduğu yerlerde, heyelan, çığ ve erozyon bölgelerinde, içme, kullanma ve sulama suyu temin edilen yeraltı suları koruma bölgelerine** katı atık depo tesislerinin yapılmasına müsaade edilemez
- ❖ Bu alanlar işletmeye açıldıktan sonra iskana açılmayacak şekilde planlanır ve etraflarına bina yapılmasına müsaade edilmez denilmektedir.

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

6

CBS, birçok problemin hızlı ve etkili bir şekilde çözülmesinde önemli bir araç haline gelmiştir. CBS'nin çevre problemlerinin çözümünde kullanımı, en güçlü ve en başarılı uygulama alanlarından biridir.

- **Higgs,(2006)** katı atık yeri seçiminde CBS ve çoklu kriter tekniklerinin birlikte kullanılabileceğini belirtmiştir. **Vatalis ve Manoliadis(2002)** Makedonya'da yeni bir katı atık deponi sahası yeri seçiminde karar destek sistemi olarak CBS'nin kullanıldığı çalışmada, ilk aşamada farklı yer seçimi kriterleri için overlay (bindirme) tekniği kullanılarak uygun yer seçimi yapılmış, ikinci aşamada ise çevresel ve ekonomik kriterler de kullanılarak en uygun alternatifin seçimine gidilmiştir.
- **1994 yılında Kim ve arkadaşları** Geo-Spatial Bilgi Sistemi (GSIS) kullanarak uygun bir katı atık deponi alanı seçmek için bir çalışma yapmıştır. Bağlı uygunluğun değerlendirilmesini temsil eden konum puanı ve kişisel değer ağırlıklarına göre uygun bir yer seçilmiştir.

Bu çalışmada;

Katı atık deponi alanlarının yer seçiminde **çevresel faktörler, sosyal ve kültürel faktörler açısından minimum etki ve mühendislik/ekonomik faktörler açısından maksimum fayda sağlayacak** deponi yeri seçiminde kullanılabilecek harita katmanları incelenmiş ve katı atık deponi alanlarının yer seçiminde bir karar destek mekanizması olarak CBS'nin etkili bir şekilde nasıl kullanılabileceği **Konya İli Çumra İlçesi** örneğinde ortaya konulmuştur.

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

9

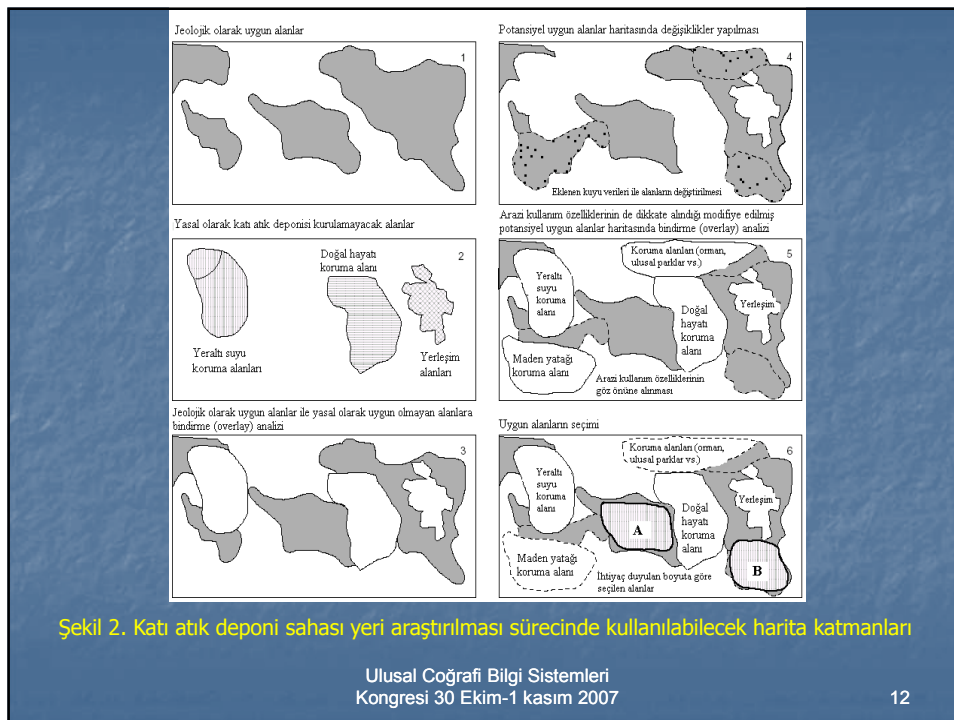
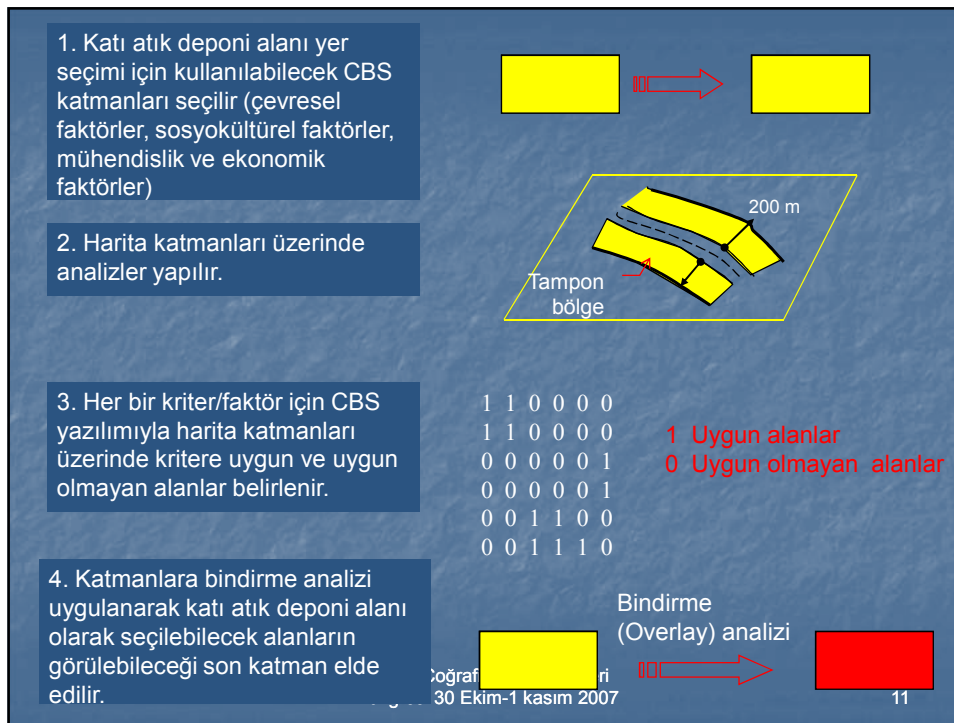
KATI ATIK DEPONİ ALANLARININ YER SEÇİMİNDE CBS KULLANIMI

Katı atık deponi alanlarının yer seçiminde çevresel faktörler, sosyal ve kültürel faktörler ve mühendislik/ekonomik faktörler göz önüne alınmalıdır.

Her bir faktör için ayrı ayrı tampon bölge (buffer) analizi ile harita katmanları oluşturulur. Her bir kriter için tampon bölge analizinde o kritere ait yasal düzenlemeler veya bölgenin özellikleri göz önüne alınarak bir tampon bölge mesafesi (200m, 1000m vs.) seçilir. Ardından bindirme (overlay) analizi uygulanarak katı atık deponi alanı olabilecek alternatif alanlar tespit edilir.

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

10



MATERYAL VE METOD

Çalışma alanı olarak Konya il merkezinin 47 km güneyinde yer alan Çumra ilçesi seçilmiştir (Şekil 3).

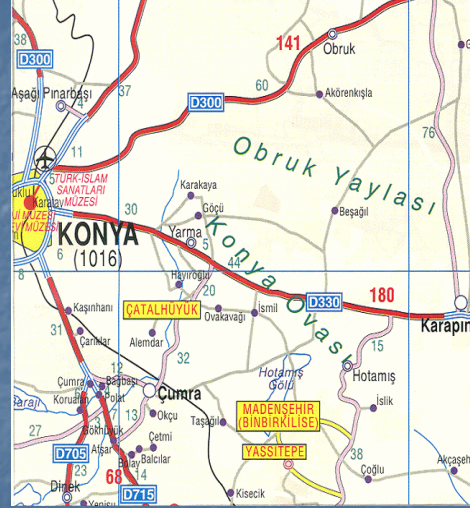
Konya ilindeki Çumra İlçesi 18500 hektarlık bir kısmı kapsamaktadır. Nüfusu 41200'dür.

Çumra'nın günlük ortalama katı atığı 48 ton, yıllık ise 17500 tondur.

Buna göre, Çumra'nın katı atık deponi arazi ihtiyacı 20 yıllık bertaraf periyodu için 87600 m² olarak hesaplanır.

Şimdiki katı atık alanı şehir merkezinin 2 kilometre uzağındadır.

Şu anda bu alanın yerinin değiştirilmesi planlanmaktadır.



Şekil 3. Çalışma alanı

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

13

CBS uygulamaları için gerekli olan elemanlar: yazılım, donanım, veriler, yöntemler ve insanlardır.

Donanım: Bölümlerdeki mevcut bilgisayarlar kullanılmıştır.

Yazılım: Çevre Mühendisliği Bölümünde bulunan ArcGIS 9.0, ArcGIS Spatial Analyst ve ArcGIS 3D Analyst yazılımları kullanılmıştır.

Veriler: Sayısal harita; 1/25.000 ölçekli 2 adet (KONYA-M29-d3, KONYA-M29-d4) Çumra haritası üzerinden NETCAD yazılımı kullanılarak sayısallaştırma yapılmıştır.

Yöntem: Katı atık deponi alanlarının yer seçiminde çevresel faktörler, sosyal ve kültürel faktörler ve mühendislik/ekonomik faktörler göz önüne alınmalıdır.

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

14

Bu çalışmada;

Çevresel faktörler açısından oluşturulacak harita katmanları;

- Yeraltı suyu kuyuları
- Akarsu ağı
- Toprak
- Jeoloji
- Tarımsal arazi sınıflaması

Sosyal/kültürel faktörler açısından oluşturulacak harita katmanları;

- Kentsel gelişme planlama alanları
- Tarihi ve önemli kültürel alanlar (sit alanları)
- Nüfus yoğunluğu

Mühendislik/ekonomik faktörler açısından oluşturulacak harita katmanları;

- Yol ağı
- Demir yolu ağı
- Eğitim
- Arazi maliyeti

Her bir faktör için ayrı ayrı tampon bölge (buffer) analizi ile harita katmanları oluşturulmuştur.

Her bir kriter için tampon bölge analizinde o kritere ait ülkemizdeki yasal düzenlemeler, yurtdışındaki uygulamalar ve bölgenin özellikleri göz önüne alınarak bir tampon bölge mesafesi seçilmiştir.

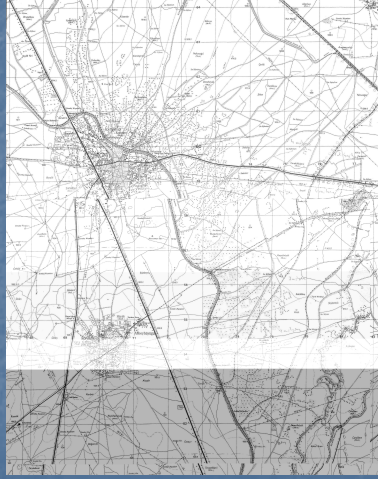
Ardından bindirme (overlay) analizi uygulanarak katı atık deponi alanı olabilecek alternatif alanlar tespit edilmiştir.

Bu amaçla Multi-Criteria Evaluation (MCE) analizi ArcGIS 9.0 yazılımında uygulanmıştır

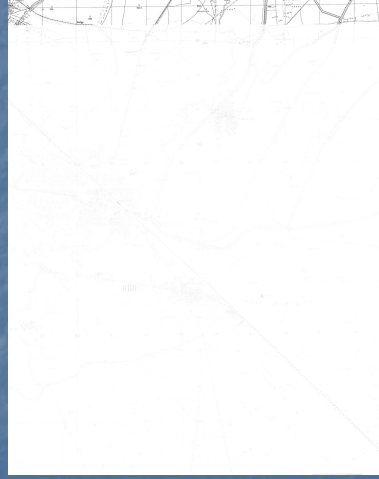
UYGULAMA

Proje Alanındaki Paftaların Sayısallaştırılması

Uygulama alanına isabet eden paftalar (KONYA-M29-d3, KONYA-M29-d4) A0 scanner'da taranmış ve NETCAD yazılımında sayısallaştırılmıştır.



KONYA-M29-d3



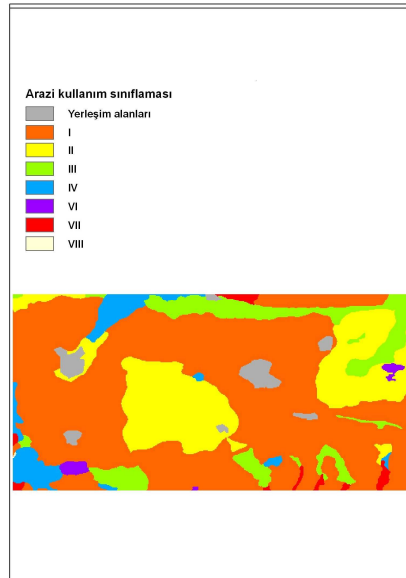
KONYA-M29-d4

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

17

Proje Alanındaki Toprak Haritalarının Temini

Proje alanına isabet eden toprak haritaları(KONYA-M29-d3, KONYA-M29-d4) MÜLGA Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünden CBS formatında sayısal olarak elde edilmiştir.



Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

18

Harita Ağırlıkları Ve Özellik Puanları

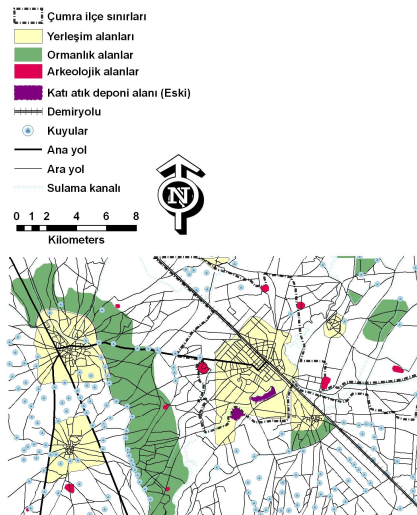
Deponi alanı seçimi için verilen kısıtlamalar, en çok ve en asgari yerlerin bulunması görevi harita katman ağırlıklarını toplam özellik puanlarıyla başarılıdır. Bu işlem ArcGIS 9.0'da birleştirme modülünün ekleme fonksiyonu kullanılarak yapılır. Çıktı haritasının anlamlı ve tutarlı olabilmesi için harita ağırlıklarının %100'e varması ve özellik puanlarının her harita için aynı plan kullanılarak seçilmesi gerekir. Haritaların sekiz kısıtlamasından her biri eşit önemde dikkate alındı. Bu yüzden onların herbiri %12,5 olarak eşit bir şekilde ağırlıklandırıldı.

Özellik puanları duyarlılıklarıyla tahsis edildi ve tablo formatında depolandı (Tablo 1).

Tabaka	Puan	Tabaka	Puan	Tabaka	Puan
Kent		Yollar		Kuyular	
< 1 km	10	< 0.2 km	10	< 300 m	10
1-2 km	1	0.2 km-1 km	0	300-500 m	5
2-3 km	2	1-2 km	1	> 500 m	0
3-4 km	3	2-3 km	2	Demiryolu	
4-5 km	4	3-4 km	3	0-500 m	10
5-6 km	5	4-5 km	4	> 500 m	0
6-7 km	6	5-6 km	5	Arkeolojik Bölge	
7-8 km	7	6-7 km	6	0-500 m	10
8-9 km	8	7-8 km	7	> 500 m	0
9-10 km	9	8-9 km	8	Sulama Kanalları	
> 10 km	10	9-10 km	9	< 100 m	10
Tarimsal arazi Sınıfları		> 10 km	10	> 100 m	0
Derece 1	10			Arazi eğimi	
Derece 2	5			> 15 %	10
Derece 3-4-5-6-7 ve 8	0			< 15 %	0

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

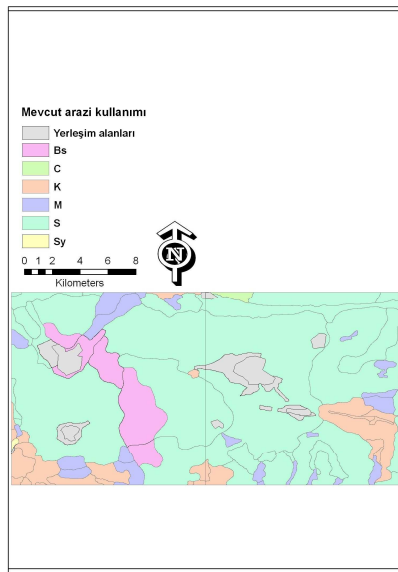
19



Çalışma alanı

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

20



Çumra'da şu andaki arazi kullanımı,

Bs: meyve bahçesi (sulanın)

C: mera arazisi

K: sulanmayan alan

M: otlak arazi

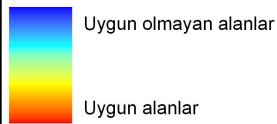
S: sulanan arazi

Sy: sınırlı sulanan arazi

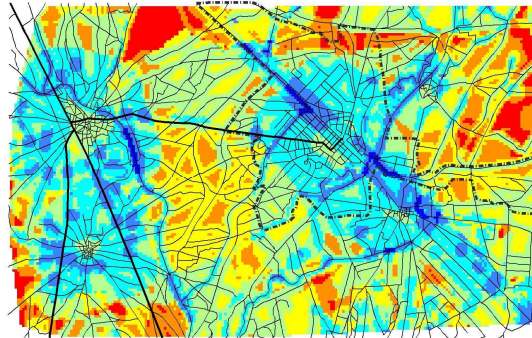
Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 Kasım 2007

21

Katı atık deponi sahası uygunluk analizi



0 1 2 4 6 8
Kilometers



22

Sonuçlar

- Bir Katı atık deponi alanı yer seçim süreci, çoğu mekansal bilgiden oluşan pek çok faktörün ve kriterin değerlendirilmesini gerektirir.
- Yerel yönetimler genellikle yeterli bütçe ayırmadan ve uzmanlardan yararlanmadan bu yer seçim sürecini tamamlar.
 - ki bu da önemli ölçüde çevre kirliliğine sebep olur.

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 kasım 2007

23

Yer seçim sürecinde CBS kullanımı ile...

- Daha kabul edilebilir katı atık deponi yeri kararı
- Ekonomik açıdan da daha uygun yer seçimi



Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kongresi 30 Ekim-1 kasım 2007

24

CBS kullanılarak yapılacak analizler mevcut verilerle sınırlıdır. Ülkemizde CBS’de kullanılabilecek doğrulukta ve detayda sayısal veriyi elde etmek çoğu yerleşim yerinde şu an için zordur ve maalesef CBS uzmanları çoğu zaman kendi verilerini kendileri üretmek zorunda kalmaktadır ki bu da zaman ve para kaybına neden olmaktadır.

Deponi yeri seçiminde de bazı verilere ulaşamayabilir ve göz önüne alınması gereken bazı katmanlar oluşturulamayabilir.

Bu çalışmanın bir sonucu olarak, katı atık deponi sahası için en uygun bölgenin ilçenin kuzey ve kuzey doğusunda olması gerektiği belirlenmiştir. Bu sonuç yerel yönetim tarafından da makul ve uygulanabilir olarak karşılanmıştır.

Endüstriyel alanlar, havaalanları, sel baskınları, jeolojik ve hidrolojik özellikler, rüzgar yönü ve diğer sosyal ve ekonomik faktörlerde katı atık yer seçimi sürecinde göz önünde bulundurulmalıdır.

