

RASTER TABANLI AĞ ANALİZİ UYGULAMALARI VE TÜRKİYE İÇİN BİR DURUM DEĞERLENDİRMESİ

Arş. Gör. Volkan YILDIRIM

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü
GISLab

Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 30 Ekim – 2 Kasım KTÜ -TRABZON

SUNU İÇERİĞİ

- 1. Giriş**
- 2. Dünyada Raster Tabanlı Ağ Analizi Uygulamaları**
- 3. Türkiye de Güzergah Tespiti Çalışmaları / Sorunlar**
- 4. Alan Çalışması / Raster Tabanlı Ağ Analizi Uygulaması**
 - 4.1. Çalışma Bölgesi**
 - 4.2. Kavramsal Model / Veritabanı Tasarımı**
 - 4.3. Alternatif Güzergahlar**
 - 4.4. Ekonomik, Çevresel ve Sosyolojik Değerlendirmeler**
- 5. Sonuçlar**

GİRİŞ

ÇİZGİSEL YAPILAR

Maliyet / Zaman / İşgücü

Strateji - Etkin Planlama

Optimum Güzergâh Seçimi

Yüzey Özellikleri (Yeraltı/üstü)

Sorgulama Analiz

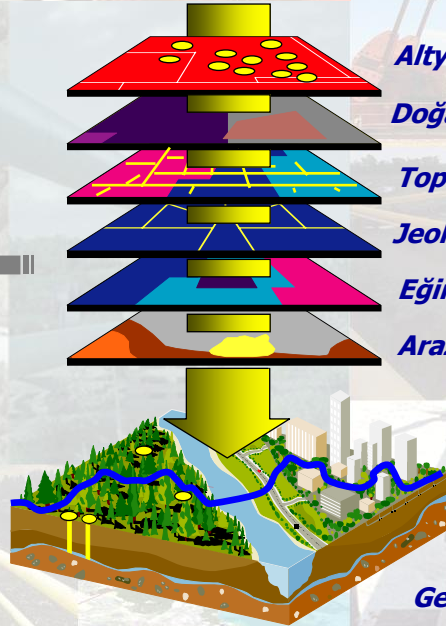


Boru hatları, yollar, demir yolları, sulama/kurutma kanalları, enerji nakil hatları ve yürüyüş yolları gibi altyapı tesisleri çizgisel yapılar olarak adlandırılmaktadır. Bu yapıların optimum tesis edilmesi, başlangıçta etkin bir planlama yapılmasına bağlıdır. Planlama aktiviteleri; tasarım, finansman ve yapım işlemlerini desteklemek amacıyla proje süresince sık sık kullanılır. Çizgisel yapıların planlama aktivitelerinde en önemli adım uygulanabilir bir güzergâh seçimidir. Çünkü güzergâh seçimi projeyi teknik, ekonomik, sosyolojik ve zamansal olarak her aşamada etkiler.

GİRİŞ

Uzaktan Algılama

UA



Altyapı Tesisleri

Doğal Hayat

Toprak

Jeoloji

Eğim

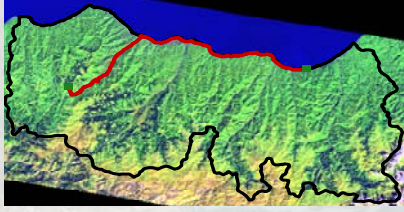
Arazi kullanım

Gerçek dünya

CBS

Coğrafi Bilgi Sistemleri

GİRİŞ



Neden Raster CBS?

- ✓ Tematik Maliyet Hesabı
- ✓ Tasarım Basitliği
- ✓ Modelleme Avantajları
- ✓ Uzaktan Algılama Verisi
- ✓ Tanımlanmamış Güzergâh
- ✓ Öznitelik Bilgisi İçermeyen Katman
- ✓ Suni Yönel Sınırlandırma

Yüzey üzerinde güzergâh bulma düz bir çizgi gibi değil, hücreden hücreye bağlantı üzerinden yapılmaktadır

DÜNYA DA RASTER AĞ ANALİZLERİ



Gelişmiş Ülkeler

CBS
Uzaktan Algılama
Dijital Veritabanları
Sorgulama / Analiz

Gelişmekte Olan Ülkeler

Yersel Ölçümler
Klasik Metotlar
Topografik Haritalar
Eğim Kriteri

Optimum Güzergâh

En Kısa Güzergâh

Güzergâh Seçimine Etki Eden Faktörler

**Fiziksel
Çevresel
Politik
Sosyal
Ekonomik
Yasal**

- ✓ Yeni güzergâhların tespiti
- ✓ Mevcut güzergâhların optimizasyonu
- ✓ Maliyet karşılaştırma
- ✓ Alternatif güzergâh belirleme
- ✓ Tek faktör etkili güzergâh belirleme

TÜRKİYE DE RASTER AĞ ANALİZLERİ

- 1- Çizgisel yapıların güzergah tespiti için iki nokta arasındaki düz çizgi en önemli kriterdir.
- 2- Bazı durumlarda 1/100.000 ve 1/25.000 ölçekli haritalar da kullanılmaktadır.
- 3- Özel sektör tarafından yapılan güzergah belirleme işlemlerinde bazen hava fotoğrafları da kullanılmaktadır.
- 4- Koridor genişlikleri büyük tutulmakta ve bu alan içinde çıkan engellere göre kaymalar yapılmaktadır.
- 5- Önceden tespit edilemeyen engellerden dolayı projeler durmakta, yavaşlamakta, keskin dönüşler yapmakta ya da belirli bir uzunlukta geri alınmaktadır.
- 6- Bazı durumlarda olması gerekenden çok sayıda akarsu ve yol geçişi yapılarak maliyet ve işletim masrafları arttırılmaktadır.



TÜRKİYE DE GÜZERGAH TESPİTİ ÇALIŞMALARI

Kurum /Kuruluş	Kurum Adı	Yöntem	Güzergâh Tespiti	Mevzuat	CBS Kullanım Gereksinimleri	Kaynak
Enerji ve Tabii Kay. Bak.	BOTAŞ	Manuel	1/100.000 1/25.000 Topografik haritalar Üzerinden	İlgili Yönetmelik	CBS teknolojileri kullanımı konusunda ön hazırlıklar yapılmaktadır.	BOTAŞ Genel Md. (Mülakat)
	DSİ	Manuel	1/25.000 Topografik haritalar üzerinden ve arazi keşifleri ile	Yok	CBS teknolojileri kullanılarak belirlenecek güzergâhların ekonomik açıdan çok faydalı olacağı düşünülmektedir.	DSİ Genel Md. DSI XXII. Bölge Md. (Mülakat)
	TPAO	Manuel	BOTAŞ üzerinden	Yok	Etkin güzergâh tespiti için CBS kullanımı gereklidir.	Genel Md. (Yazışma)
	TEDAŞ TEİAŞ	Manuel	1/100.000 Topografik haritalar ve arazi çalışmaları	Yok	Çok değişkenli faktörlerin bir arada irdelenmesi için CBS kullanımı gereklidir.	Genel Md. (Mülakat)
Bayındırlık Bak.	İLLER BANK	Manuel	Çalışma bölgesinin büyüklüğüne göre ihale şartnamesi ile bağlanır.	Yok	Projelerin devamlılığı için CBS kullanımı gereklidir.	Genel Md. (Mülakat)

TÜRKİYE DE GÜZERGAH TESPİTİ ÇALIŞMALARI

Ulaştırma Bakanlığı	KARA YOL.	Manuel	1/25.000 ölçekli haritalar Arazi çalışmaları	Güzergâh tespiti standartları	Durak noktaları ve yaklaşık güzergâh ihale şartnamesinde olduğu için CBS kullanımına fazla gerek yoktur.	Genel Md. (Mülakat)
	TCDD	Manuel	Topografik Haritalar ve arazi etütleri	Yok	Arazi örtüsü üzerindeki değişimler ve kamulaştırma sorunları için CBS kullanımına ihtiyaç vardır.	Genel Md. (Yazışma)
	DLH	Manuel	Arazi etütleri ve istikşaf çalışmaları	Yok	Özellikler demiryolu inşaatlarındaki sorunların ortadan kaldırılması için CBS çalışmaları başlatılmıştır.	Genel Md. (Yazışma)
Kuruluşlar	SANEL Harita Ankara	Manuel	Topografik haritalar ve hava fotoğrafları değerlendirme	Yok	CBS ve uzaktan algılama teknolojileri güzergâh tespiti için çok önemlidir.	Mülakat
	M&T Müh. Ankara	Manuel	Topografik haritalar ve uydu görüntüleri	Yok	CBS veritabanları oluşturulmaktadır.	Mülakat
	DEMO Müh. Ankara	Manuel	Uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları	Yok	Uydu görüntülerinden veri toplanması işlemleri başlatılmıştır.	Mülakat

ALAN ÇALIŞMASI

1- Çalışma Bölgesi



Doğu Karadeniz Bölgesi Doğal Gaz İletim Hattı projesinin, Trabzon il sınırları içinde kalan yaklaşık 40 km. uzunluğundaki II. Faz güzergâhının optimizasyonu işlemi gerçekleştirilmiştir. BOTAŞ tarafından gerçekleştirilmekte olan bu projede Doğu Anadolu Doğal Gaz Ana İletim Hattı üzerinden iki ayrı boru hattı ile Gümüşhane, Bayburt, Rize ve Trabzon illerine doğalgaz verilmesi amaçlanmıştır.



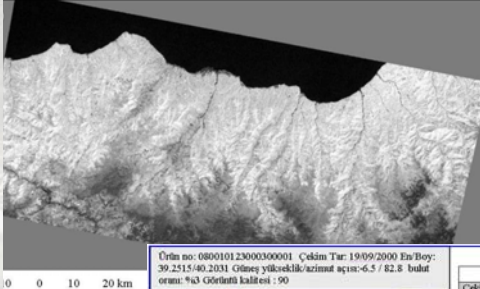
ALAN ÇALIŞMASI

2- Kavramsal Model / Veritabanı Tasarımı

Katman Adı	Öznitelik	Veri Kaynağı	Ölçek	Ağırlık (%)
Arazi Kul.	Turu	Landsat	1/100.000	20
Topografya	Kot	HGK	1/25.000	15
Jeoloji	Litoloji	MTA	1/50.000	15
Toprak	Btg, Ed, Saks, At, Akks	Köy Hizmetleri	1/100.000	10
Akarsular	Adi, Debi	MTA	1/100.000	10
Yol	Adi, Cinsi, Tipi	Landsat-HGK	1/100.000	10
Heyelan	Heyelan_Turu	MTA-Landsat	1/50.000	10
Demiryolu	-	-	-	-
Turizm Kül.	Turu, Adi	Topoğrafik Hrt, Turizm Md., MTA	1/25.000	4
Sit	Turu, Adi	Anıtlar Yüksek Kurulu	1/50.000	3
Flora-Fauna	Turu	-	-	3
İdari Birimler	Adi, Nüfus, İl, İlçe	MTA, Kadastro, Bayındırlık, Arazi	1/100.000	-

ALAN ÇALIŞMASI

2- Kavramsal Model / Veritabanı Tasarımı



Ürün no: 080010123000300001 Çekim Tar: 19/09/2000 En/Boy: 39.2515/40.2031 Güney yükseklik/azimut açısı:-6.5 / 82.8 bulut oranı: %3 Görüntü kalitesi : 90



Çalışma Bölgesi

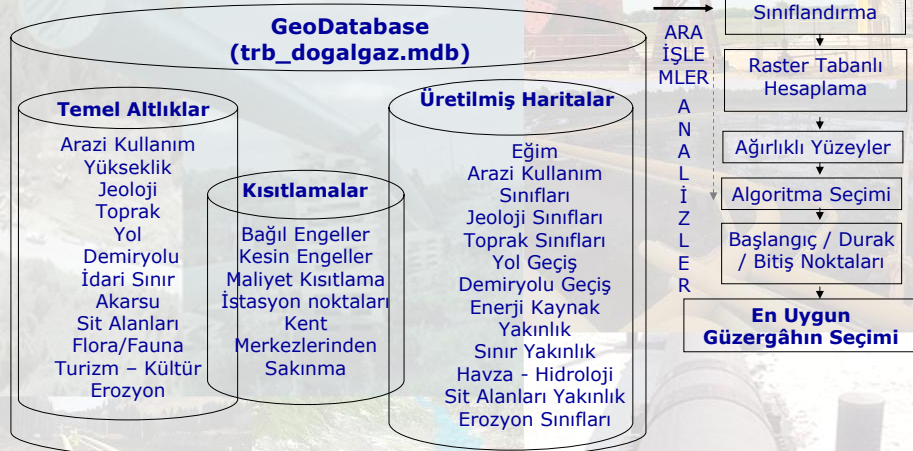
Görüntü Metaveri		
Çekim tarihi	19/09/2000	
Ürün no	080010123000300001	
Bulut oranı (%)	3	
Pan. çözünürlük	15 m	
Multi çözünürlük	30 m	
Termal çözünürlük	60 m	
Pencere no	173.032	
Algılayıcı	ETM+	

Görüntü koordinatları		
	Enlem	Boylam
Kuzey batı	38.2825	41.1713
Kuzey doğu	40.4521	40.5722
Güney batı	38.0619	39.4125
Güney doğu	40.2012	39.2203
Merkez	39.2515	40.2031

Bu uygulama çalışmasında mevcut olmayan verilerin elde edilmesinde uzaktan algılama teknolojileri ile elde edilen 19 Eylül 2000 tarihli Landsat ETM+ uydu görüntüsü kullanılmıştır. Uyduda ayrıca 15m çözünürlüklü pankromatik bant ilave olarak bulunmaktadır. Görüntü üzerinde geometrik düzeltmeler, zenginleştirme ve sınıflandırma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Çıkan sonuçlar karşılaştırılarak gerekli veriler görüntü üzerinden çekilmiştir.

ALAN ÇALIŞMASI

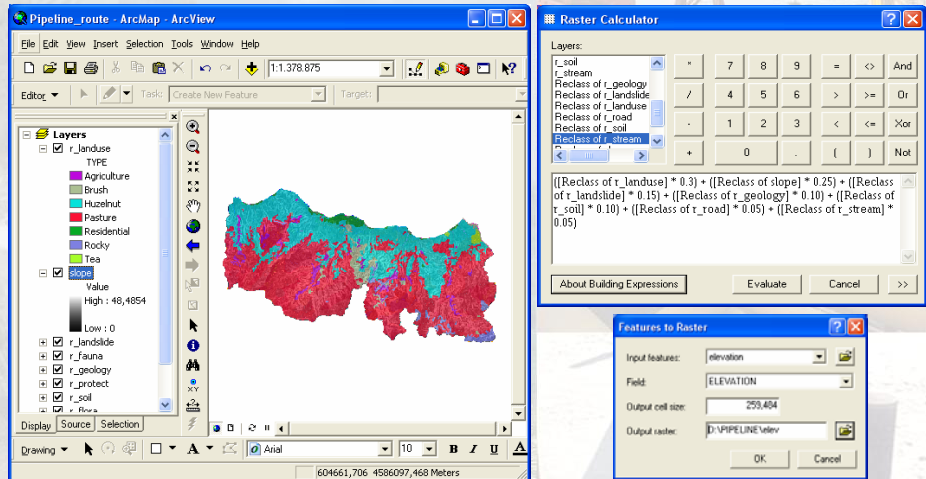
2- Kavramsal Model / Veritabanı Tasarımı



Uygulama çalışmasında diğer bir süreç, toplanan verilerin organize edilmesi, kavramsal modelin oluşturulması ve veritabanlarının tasarlanmasıdır. Bu çalışmada ArcGIS 9.2 Spatial Analysis modülü kullanarak güzergâh tespiti işlemi gerçekleştirilmiştir.

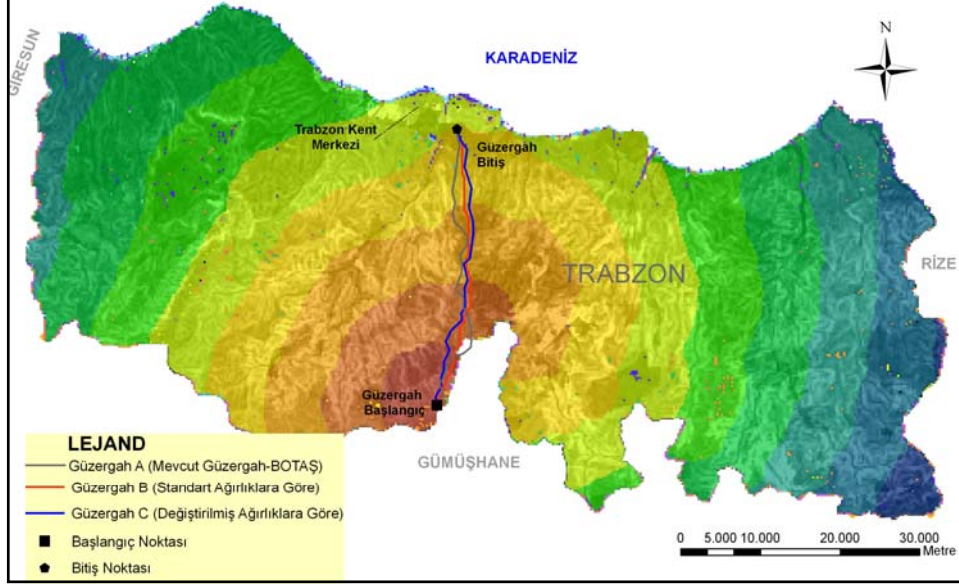
ALAN ÇALIŞMASI

3- Alternatif Güzergahlar



ALAN ÇALIŞMASI

3- Alternatif Güzergahlar



ALAN ÇALIŞMASI

4- Ekonomik, Çevresel ve Sosyolojik Değerlendirmeler

Değerlendirme Kriterleri	Güzergâh A	Güzergâh B	Güzergâh C
Boru hattı uzunluğu	38.735 m.	37.300 m.	36.100 m.
Çalışma alanı büyüklüğü	77.5 hektar	74,6 hektar	76.2 hektar
Yol geçişi	13	10	12
Akarsu geçişi	9	8	9
Aktif heyelanlı bölge geçişi	Yok	Yok	Yok
Durağan heyelanlı bölge geçişi	1	1	Yok
Sit alanı geçişi	Yok	Yok	Yok
Fauna geçiş	2	Yok	2
Mera, otlak ve çalılık geçişi	12.300	18.200	17.200
Tarım alanı geçişi (Fındık – çay vd.)	6.100	6.200	3.100
Ormanlık alan geçişi	4.400	9.000	1.300
Kayalık bölge geçişi	8.700	1.600	10.100
Diğer alanlardan geçiş	7.235	2.300	4.400
Maliyet değerlendirme (birim)	71.05	57.54	65.77

ALAN ÇALIŞMASI

4- Ekonomik, Çevresel ve Sosyolojik Değerlendirmeler

Yerleşim Yeri Adı	Nüfusu	A Güzergâhına Uzaklığı (m)	B Güzergâhına Uzaklığı (m)	C Güzergâhına Uzaklığı (m)
Sulaklı Yaylası	70	500	1000	800
Yerlice Yaylası	56	800	1200	800
Kürüklü Yaylası	45	750	800	900
Sarıtaş Yaylası	66	1000	1000	700
Kece Yaylası	71	İçerisinden	500	200
Çardaklı Yaylası	34	150	250	200
Uzunkomar Mezrası	24	100	300	İçerisinden
Güney Mezrası	19	400	350	500
Andon Mezrası	31	İçerisinden	İçerisinden	İçerisinden
Nülberi Mahallesi	90	İçerisinden	İçerisinden	İçerisinden
Oksu Mahallesi	94	İçerisinden	İçerisinden	İçerisinden

ALAN ÇALIŞMASI

4- Ekonomik, Çevresel ve Sosyolojik Değerlendirmeler

Yerleşim Yeri Adı	Nüfusu	A Güzergâhına Uzaklığı (m)	B Güzergâhına Uzaklığı (m)	C Güzergâhına Uzaklığı (m)
Yanyamaç Mahallesi	81	İçerisinden	İçerisinden	İçerisinden
Kendirli Mahallesi	75	İçerisinden	İçerisinden	İçerisinden
Yeşilbük Köyü	321	İçerisinden	100	100
Yeşilyurt Köyü	432	100	200	İçerisinden
Dolaylı Beldesi	3.250	İçerisinden	300	100
Soğuksu Mahallesi	600	İçerisinden	İçerisinden	İçerisinden
Çilekli Köyü	1.800	İçerisinden	200	150
Mesafe Değerlendirme (Birim)		23,8	175,1	84,5

SONUÇ

Boru hatları, yollar, demir yolları, sulama/kurutma kanalları, enerji nakil hatları ve yürüyüş yolları gibi çizgisel yapılar uzunluk açısından geniş alanları kapsamaktadır. Bu alanlarda çizgisel yapıların güzergâhına etki edecek teknik, ekonomik, çevresel ve sosyolojik faktörler çok sık değişmektedir.

Çizgisel yapıların güzergâh tespitlerinin optimum yapılmasının, projenin yapım, bakım, işletim ve sürdürülebilirliği için en önemli etken olduğu düşünüldüğünde, bu faktörlerin bir bütün içinde değerlendirilmesi ve analiz edilmesi gerekmektedir.

Bu tür projelerdeki büyük veri setlerinin organize edilmesi, işlenmesi ve ağ analizi teknikleri ile sonuçların elde edilmesi ancak raster tabanlı CBS teknolojileri ile mümkün olmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmanın sonucunda güzergâh seçim işleminin CBS teknolojileri kullanarak bir otomasyon sürecinde gerçekleştirilmesinin çok önemli faydalar sağlayacağı tespit edilmiştir.

Bunun yanı sıra gerçekleştirilecek diğer çizgisel mühendislik projelerinde ve arazi şartlarından dolayı yüksek maliyet gerektiren projelerde büyük kazançlar sağlanabileceği görülmüştür.

Uygulayıcıların güzergâh tespiti işleminde mühendislik maliyetlerini, çevresel etkileri, ekonomik ve sosyal değerleri dikkate alması gerekmektedir. Bu kriterlere dayalı olarak makul alternatif güzergâhların oluşturulduğu değişik jenerasyonların üretilmesi ve bunlar arasından amaca en uygun güzergâh seçimi yapılması uygulayıcı açısından avantaj sağlamaktadır.

Raster tabanlı ağ analizi teknikleri kullanarak bunların mümkün olduğu bu çalışmada gösterilmiştir.



TEŞEKKÜR EDERİM

Volkan YILDIRIM

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü

GISLab Ar-Ge Trabzon / Turkey

Tel: +90 462 3772794

Fax +90 462 3280918

e-mail: yvolkan@ktu.edu.tr

