



Karar Destek Sistemleri

Prof.Dr. Günay Erpul

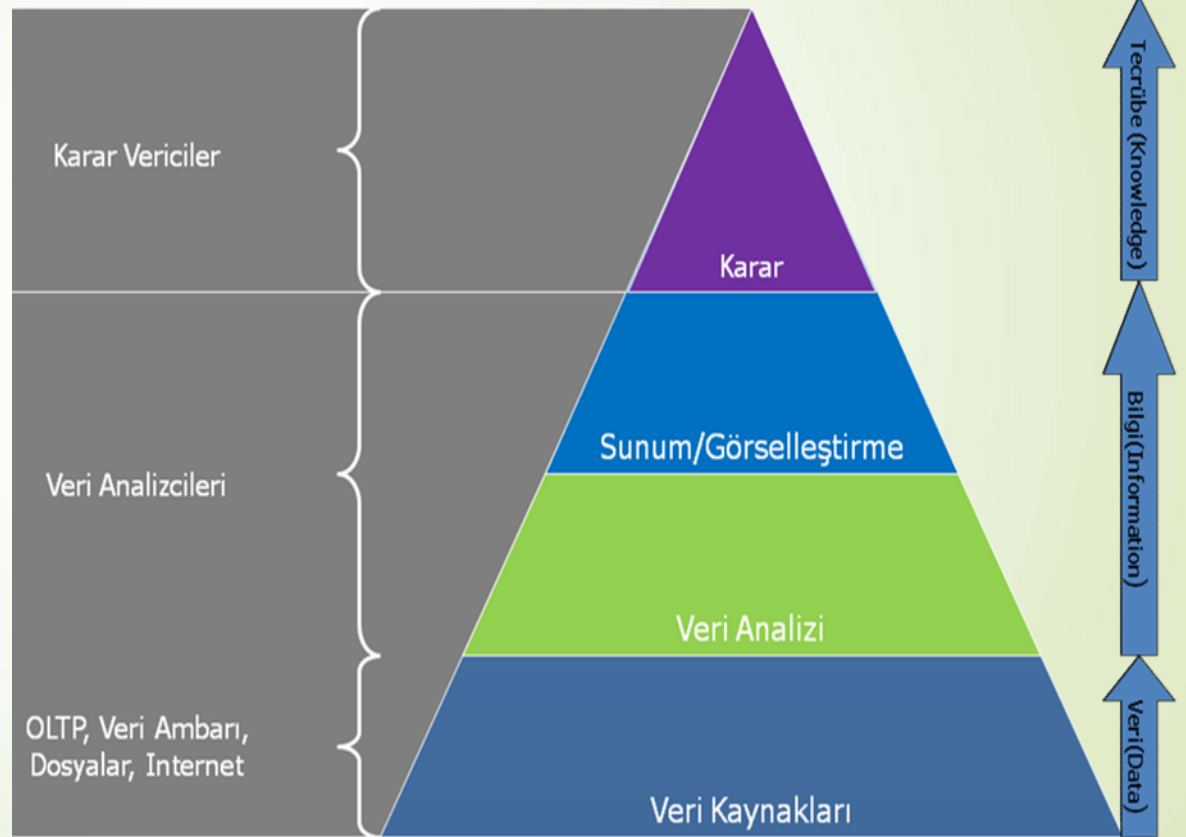


Karar Verme

- Karar verme, karar vericinin/karar vericilerin mevcut tüm seçenekler arasından amaca/amaçlara en uygun bir veya birkaç seçeneği seçmesi olarak tanımlanır.

Karar Destek Sistemleri

Karar Destek Sistemleri karar vericilere yardımcı olmak amacıyla veri, belge, bilgi ve iletişim teknolojilerini ve/veya modelleri kullanarak problemleri tanımlamayı ve çözmeyi, karar verme sürecini tamamlamak ve karar vermeyi sağlayan interaktif bilgisayar sistemleridir.



KDS Yazılım Kullanımı

- Karar verme aşamasına kadar toplanan verilerin artışı, karar verme süreçlerinin karmaşık olması, insan beyninin sınırlarını göz önünde bulundurulduğunda Yazılım kullanımı zorunlu hale gelmektedir.
- KDS'lerde yazılım temelde verilerin saklandığı veritabanı ve bu verileri işleyen algoritma ve formülleri çalıştıran bileşenlerden oluşmaktadır. Veri miktarının artması ve karmaşık hesaplar yapılması durumunda donanımda önemli bir bileşen haline gelmektedir.

Karar Verme Süreçleri

Karar
Verme

Veri Toplama

Tasarım

Seçim

Uygulama

İzleme

Problem
Çözümü

Karar Destek Sistemleri Yararları

- Kişisel etkinliği artırır
- Karar verme sürecini geliştirir ve hızlandırır
- Kurumsal kontrolü artırır
- Karar vericinin araştırma ve keşif yeteneklerini teşvik eder
- Organizasyon içinde problem çözümünü hızlandırır
- Kişiler arası iletişimi kolaylaştırır
- Öğrenim veya eğitimi destekler
- Karar desteği için yeni kanıtlar oluşturur
- Rekabet üzerinde bir avantaj yaratır
- Sorun alanında düşünmeye yeni yaklaşımlar ortaya çıkarır
- Yönetmel süreçleri otomatikleştirmeye yardımcı olur
- Performansını hızlandırmak için yenilikçi fikirler oluşturur

Karar vericiler için KDS

- Karar verici için destek araçları
- Bilgi toplama, karar verme ve seçenek aktivitelerine olanak sağlama
- Problem çözümünü kolaylaştırır
- Yapısal olmayan kararlara destek sağlar
- Bilgi yönetimine yardımcı olur

KDS Karakteristikleri

- Karar vericilere yarı yapısal ve yapısal olmayan problemlere destek sağlar
- Üst düzey yöneticilerden alt düzeye kadar çeşitli yönetim kademelerindeki yöneticilere destek sağlar
- Bireyler ve gruplar için destek sağlar. Daha az yapılandırılmış problemler genellikle farklı departmanlar ve örgüt düzeyinde birkaç bireylerin katılımını gerektirir.
- Bağımlı veya ardışık kararlar için destek sağlar
- Veri toplama, tasarım, seçim ve uygulama için destek sağlar
- Farklı karar verme süreçlerini ve stillerini destekler
- KDS zaman içinde uyum gösterir

KDS Bileşenleri

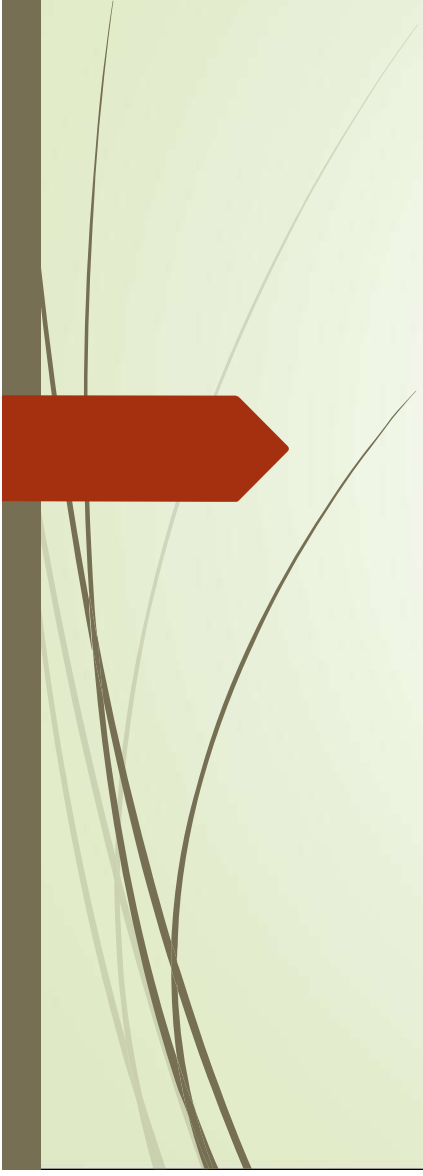
- **Veritabanı Yönetim Sistemleri:** Problem çözümü için gerekli veri iç ve dış kaynaklardan gelebilir. Bu veriler bir veritabanı yönetim aracı ile yönetilmelidir.
- **Model Yönetim Sistemi:** Karar verme amacıyla kullanılan modelleri saklama ve erişimini yöneten araçlardır.
- **Destek Araçları:** Kullanıcı arayüzleri, yardım dokümanları gibi araçlardır.



KDS Teknolojileri

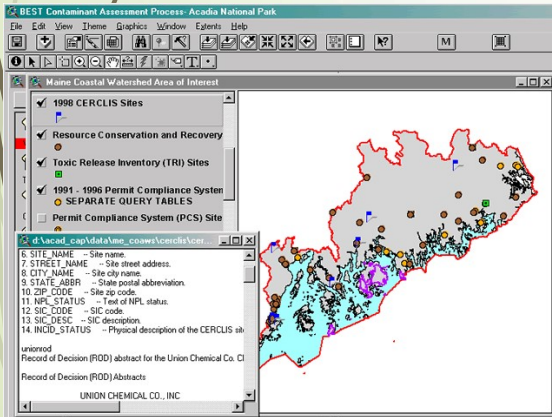
- Uzman Sistemleri
- Yönetici Bilgi Sistemleri
- Yönetim Destek Sistemleri
- İletişim Destek Sistemleri (Grup KDS)
- Kişisel Destek Sistemi

MEKANSAL KARAR DESTEK SİSTEMLERİ



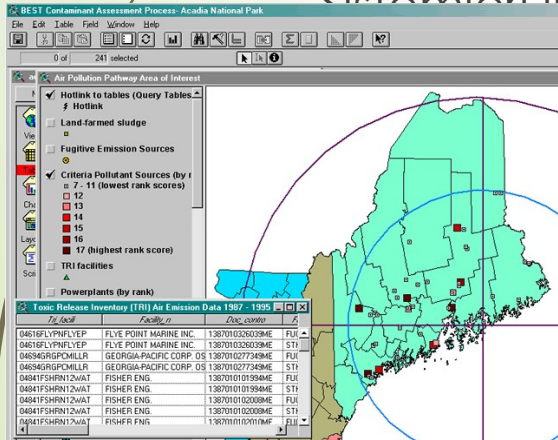
Mekansal Karar Destek Sistemleri

- KDS'nin Coğrafi bilgilerle desteklenmesi ve Coğrafyanın ise Bilgi Sistemi Teknolojileri ile ilişkilendirilmesidir
 - Mekansal veritabanı
 - CBS araçları (yazılım ve donanım)
 - Haritalarla çalışabilme
 - CBS analizleri (Çakıştırma, Yakınlık, Yoğunluk vb.)

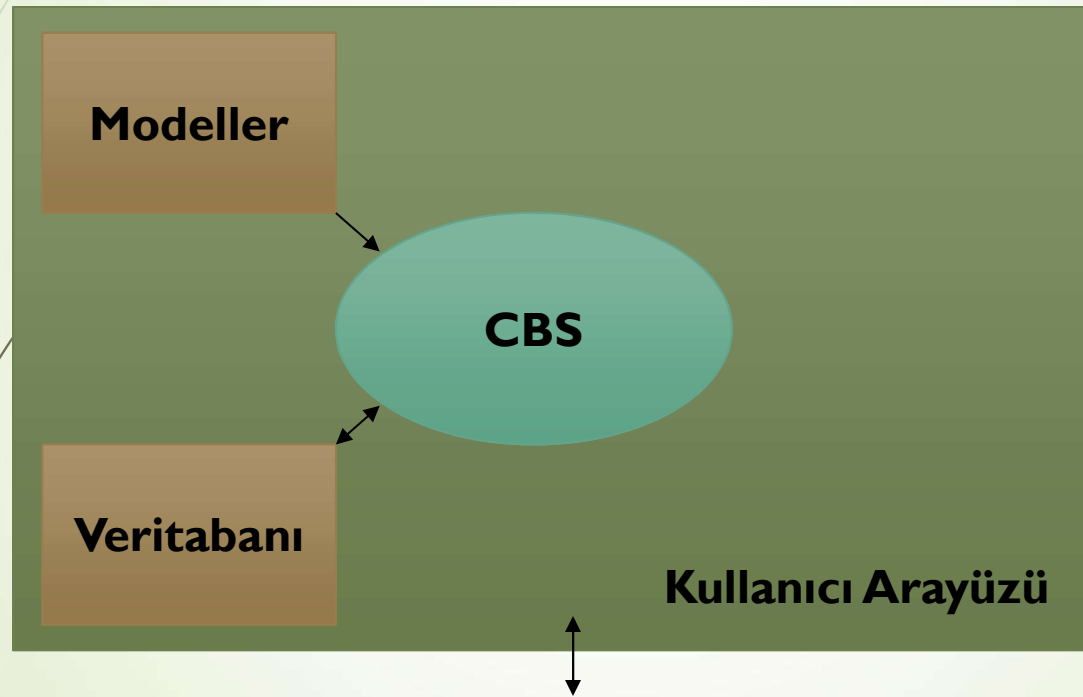


Mekansal Karar Destek Sistemleri

- Mekânsal Karar Destek Sistemleri, çok kaynaklı mekânsal veri ve onun analiz sonuçlarına dayalı mekânsal ilişkili problemlerin çözümüne yardımcı sistemlerdir.
- Mekânsal Karar Destek Sistemleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Karar Destek Sistemlerinin entegrasyonu değerlendirilebilir.




Mekansal Karar Destek Sistemi Bileşenleri



Kullanıcı: uzman bilgisi

Çok Kriterli Karar Analizi

- Karar destek sistemi uygulamaları temel yaklaşımlarından biridir. Temelinde problemi küçük parçalara ayırarak çözmek yatar.
- Çok kriterli karar analizi, elde bulunan veri yığını içerisinde ihtiyaç duyulan bilgiye bizim verdiğimiz önem derecesine göre vurgulayarak sunumu için tasarlanmıştır.

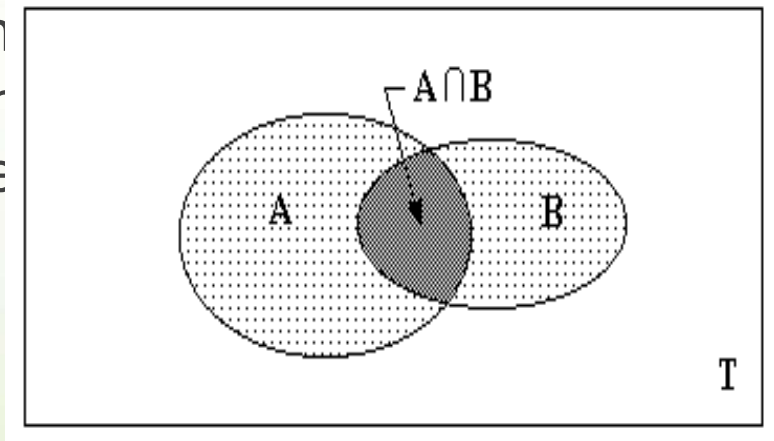


Çok Kriterli Karar Analizi Metodları

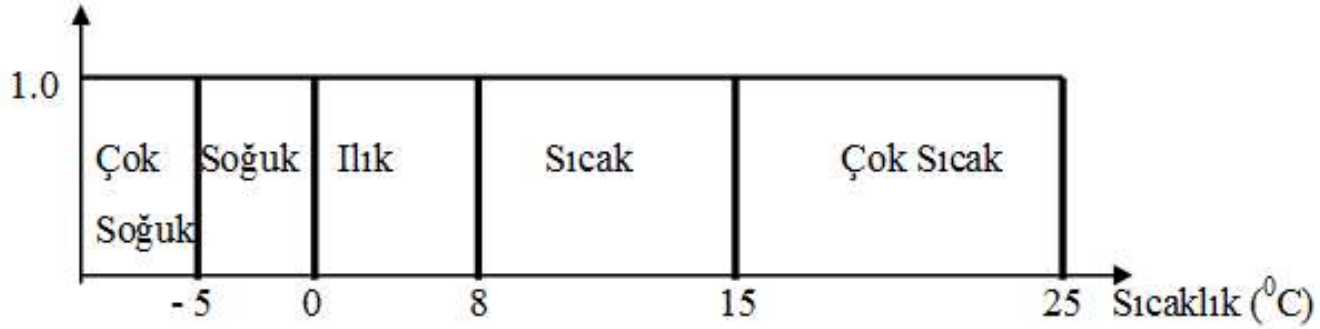
- Basit Toplamlı Ağırlıklandırma (Simple Additive Weighting - SAW) Yoon ve Hwang, 1995; Malczewski, 1999)
- Sıralı Ağırlıklandırılmış Ortalama
- Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process - AHP) (Saaty, 1980)
- Bulanık Mantık
- Yapay Sinir Ağları
- Bayes Teoremi
- TOPSIS (Yoon ve Hwang, 1995)
- ELECTRE (Massam, 1980)

Bulanık Mantık

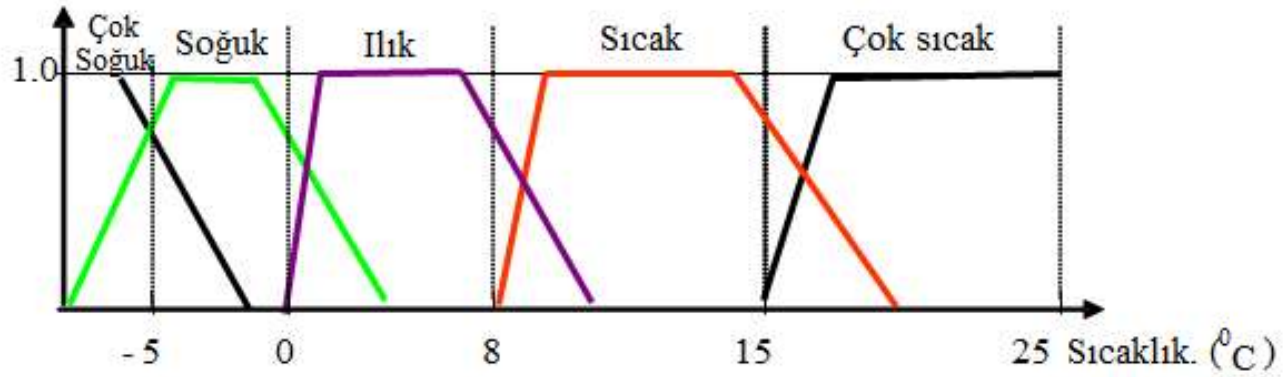
- Pek çok durumda kesin olduğunu sandığımız durumlarla karşılaşırız, ancak kesinlik bilgisi her zaman siyah ve beyaz şeklinde birbirinden ayrılamamaktadır, bu durum gri alan denilen kavramı oluşturmaktadır.
- Bulanık mantık, belirsizlik içeren problemlerin çözümünde kullanılan mantıkta kümeye aitlik derecesi arasında değer alır ve kümeye ait olabilir.



Bulanık Mantık



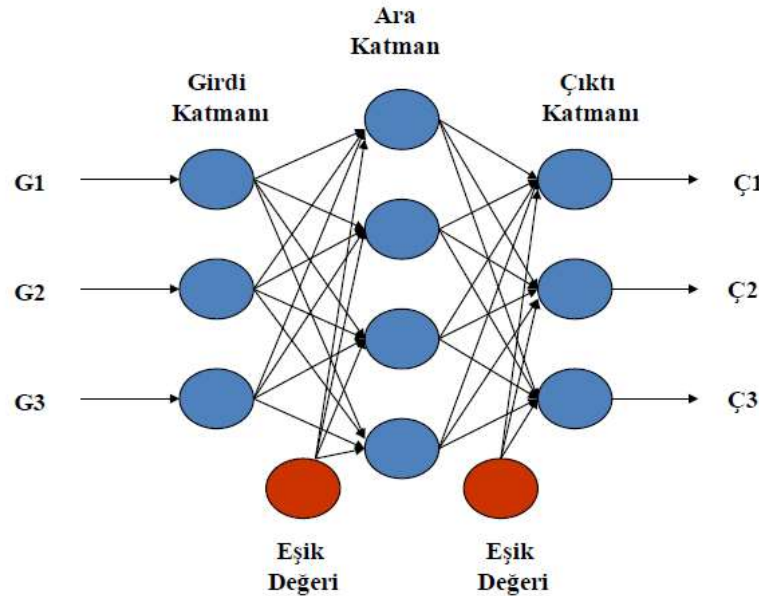
Aristo Mantığına Göre Küme Gösterimi



Bulanık Mantığa Göre Küme Gösterimi

Yapay Sinir Ağları

Yapay Sinir Ağları (YSA) insan beyninin biyolojik nöron ağları yapısından ilham almış matematiksel bir modeldir ve sinir ağları adı da verilmektedir. Temel olarak basit giriş ve çıkış birimlerinin birbirine değişik etki seviyeleri ile bağlanması ile oluşturulan yapay ağlardır ve çoğu durumda sinir ağı öğrenme aşamasında yapısını değiştirerek problem çözümüne uyum sağlar.

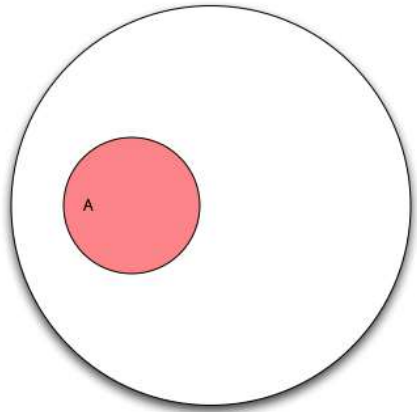


Bayes Teoremi

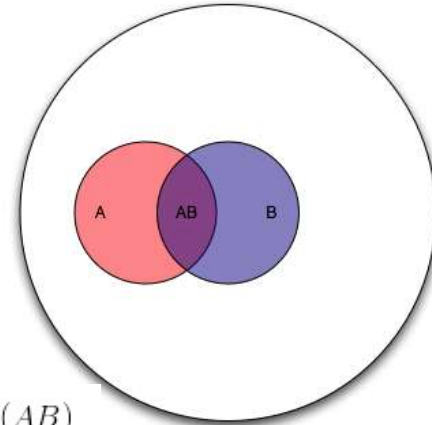
- Bayes Teoremi genellikle sonrasal olasılıkları hesaplanmakta kullanılan ve iki rastgele olayın koşullu ve marjinal olasılıklarını ilişkilendiren bir teoremdir. Bayes kuralı, koşullu olasılıkların hesaplanmasında kullanılan bir kuraldır. Bir A olayının ortaya çıkmasında ikiden fazla olayın (faktör, seçenek, etken) etkisi varsa A olayı meydana gelmesinin, faktörün gözlenmesiyle ilgili olarak hesaplanır.

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) P(A)}{P(B)}$$

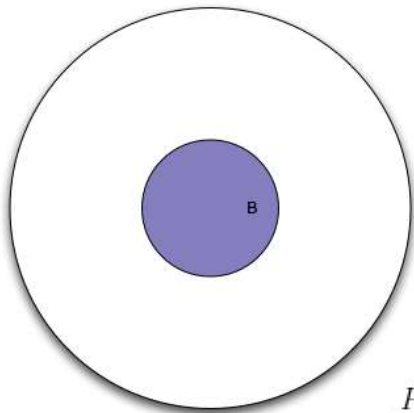
Bayes Teoremi



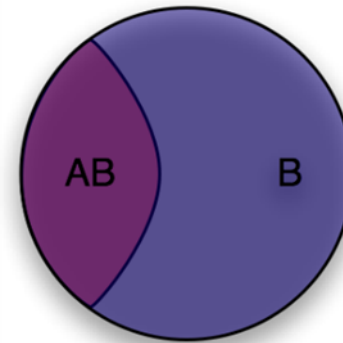
$$P(A) = \frac{|A|}{|U|}$$



$$P(B|A) = \frac{P(AB)}{P(A)}$$



$$P(B) = \frac{|B|}{|U|}$$



$$P(A|B)P(B) = P(B|A)P(A) \quad P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$



Basit Toplamlı Ağırlıklandırma

- ❑ Doğrusal bir yapıda, basit ve en sık kullanılan çok kriterli karar verme tekniğidir. Yöntem ağırlıklı ortalamayı esas almaktadır.
- ❑ Bu yöntemde oluşturulan kriter ağacında en uç seviyede değerlendirme yapılır.
- ❑ Her ölçütün toplam puana olan katkısı diğerlerinden bağımsızdır. Bu nedenle karar vericinin tercihinde bir ölçütün diğer ölçütlerin değerlerinden etkilenmemesi gerekmektedir.

Basit Toplamlı Ağırlıklandırma

Katmanlar

Orman

Erozyon

İklim

Toprak

Yükselti

Eğim

Katmanların Standart Hale Getirilmesi

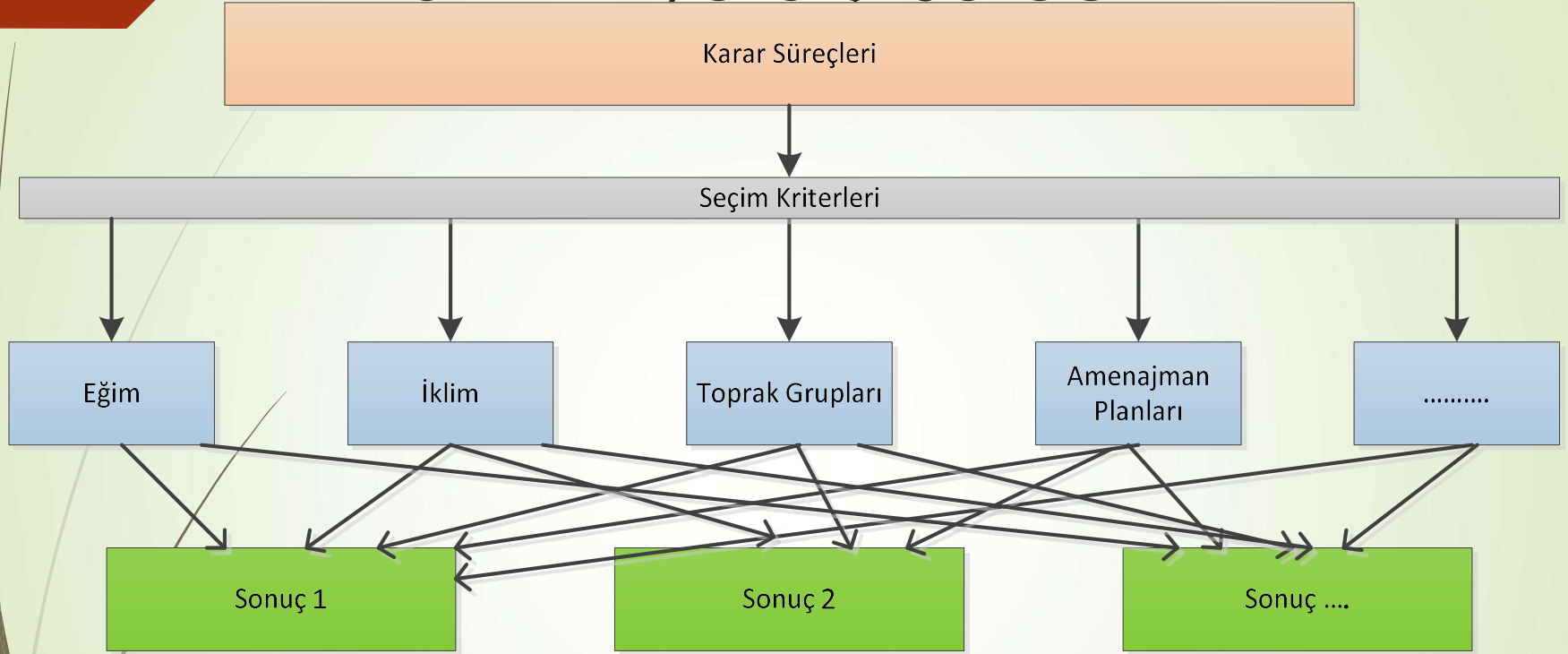
Katman Ağırlıklarının Belirlenmesi

Sonuç Değerlerin Elde Edilmesi

Analitik Hiyerarşı Süreci

- AHP, karar verme sürecinde kararı oluşturan faktörlerin bir bütün içerisinde ve birbirleriyle ilişkili olarak değerlendirilmesini kapsayan bir yöntemdir.
- Bunun yanında faktörlerin değerlendirilmesinin yanında bunların karar noktaları üzerinde de etkileri bu yöntem sayesinde ortaya konulabilmektedir.
- Bu yöntem sayesinde karar vericilerin vermiş oldukları puanlamaların tutarlılıkları kontrol edilir ve tekrar düzenlemeler yapılabilir.

Analitik Hiyerarsi Süreci



- Kriterlerin belirlenmesi
- Kriterleri 2li olarak birbirleri ile değerlendirilmesi
- Karşılaştırma Matrisinin oluşturulması
- Kriterlerin Ağırlıklarının Hesaplanması
- Toplam skorun belirlenmesi

Analitik Hiyerarşi Süreci

	N1	N2	N3
N1	1	1/3	5
N2	3	1	4
N3	1/5	1/4	1

Önem Değerler	Değer Tanımları
i	
1	Her iki faktörün eşit öneme sahip olması durumu
3	Karşılaştırılan faktörlerden 1. Faktörün 2. Faktöre göre daha önemli olması durumu
5	Karşılaştırılan faktörlerden 1. Faktörün 2. Faktöre göre çok önemli olması durumu
7	Karşılaştırılan faktörlerden 1. Faktörün 2. Faktöre göre çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	Karşılaştırılan faktörlerden 1. Faktörün 2. Faktöre göre kesin üstün bir öneme sahip olması durumu
2, 4, 6, 8	Ara değerler (Değere göre önem artmaktadır)



Uygun Yer Seçim Analizi Nedir?

Planlama çalışmaları, doğası gereği farklı verilerin ve yaklaşımların bir süreç içerisinde bir arada analiz edilmesini gerektirir.

Genel olarak; belli bir amaç doğrultusunda bir sorunun çözülmesine yönelik, mekansal olarak bilginin değerlendirilmesi ile birlikte farklı tip verileri ve yaklaşımları harmanlayarak potansiyel çözüm bölgelerini bulma çalışmalarına genel olarak **Uygun Yer Seçim Çalışmaları** denilmektedir.



Uygun Yer Seçim Analizi Nasıl Yapılır?

Uygun Yer Seçim Analizleri ana hatları aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır.

- Sorunun / Problemin belirlenmesi
- Katmanların Belirlenmesi
- Kriterlerin Belirlenmesi
- Kriterlerin Bir Birine Göre Önemlerinin Belirlenmesi
- Verilerin Normalize Edilmesi
- Katmanların Çakıştırılması
- Uygun Yerlerin Belirlenmesi



Örnek Uygulama (Katı Atık Sahası Yer Seçimi)

Örnek Uygulama (Katı Atık Sahaları Yer Seçimi)

Yasal Kısıtlamalar

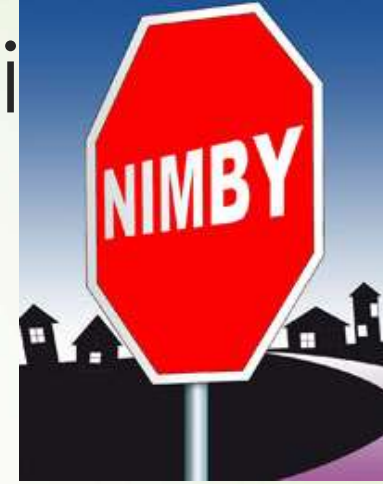
Jeolojik Hidrojeolojik Kısıtlamalar

Nimby (Benim Arka Bahçemde Değil)

Mali Kısıtlamalar

.....

Depolama alanının işletim süreci sona erdiğinde, su sızıntısı ve erozyonun önlenmesi için, bir bitki örtüsüyle beraber, nihai toprak örtüsüyle kapanır.

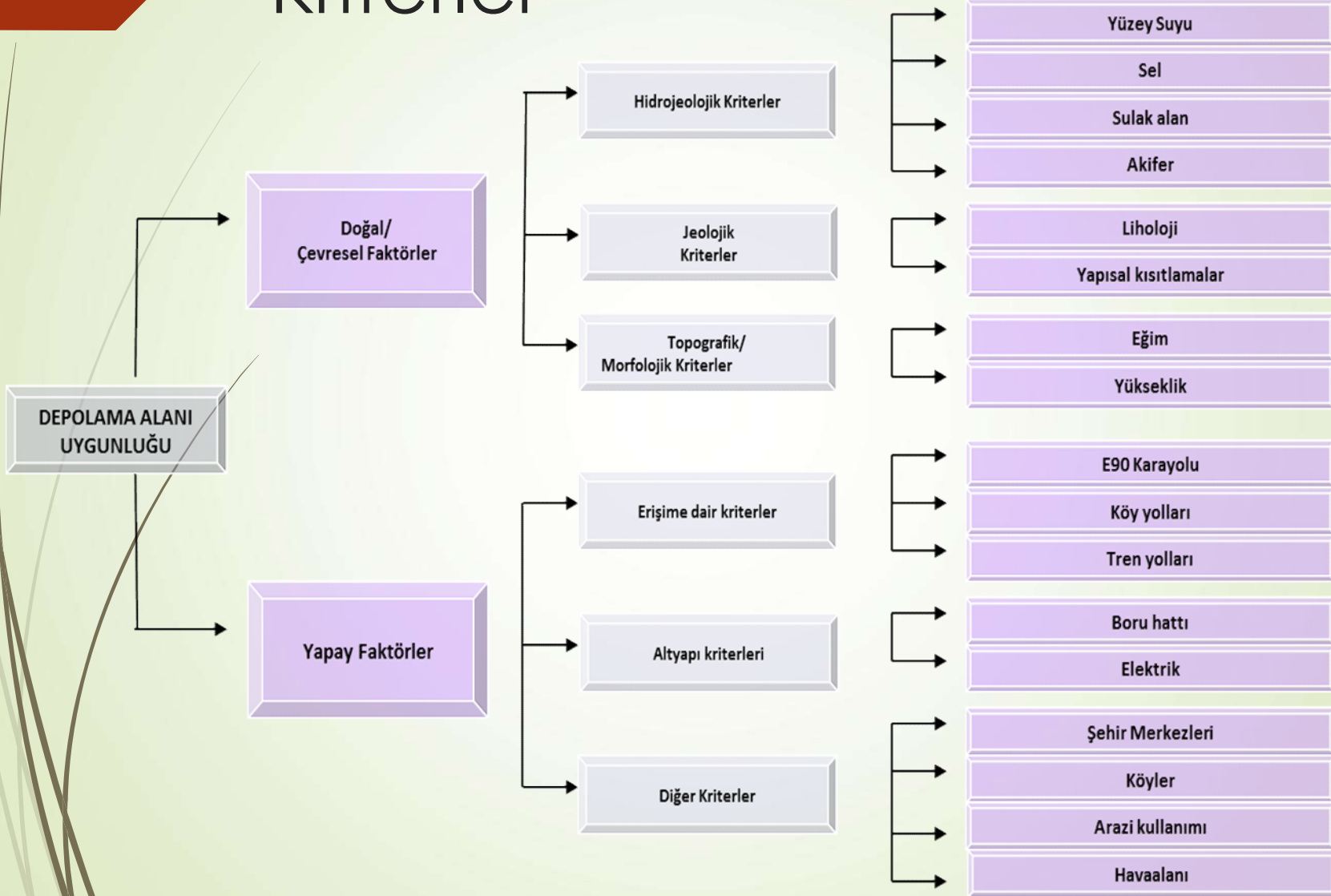




Hedef

- Atık bertaraf tesisinin, çevre ve topluma en az olumsuz etkisi olacak olan, en iyi (optimal) mevkide kurulmasını sağlamak .

Kriterler



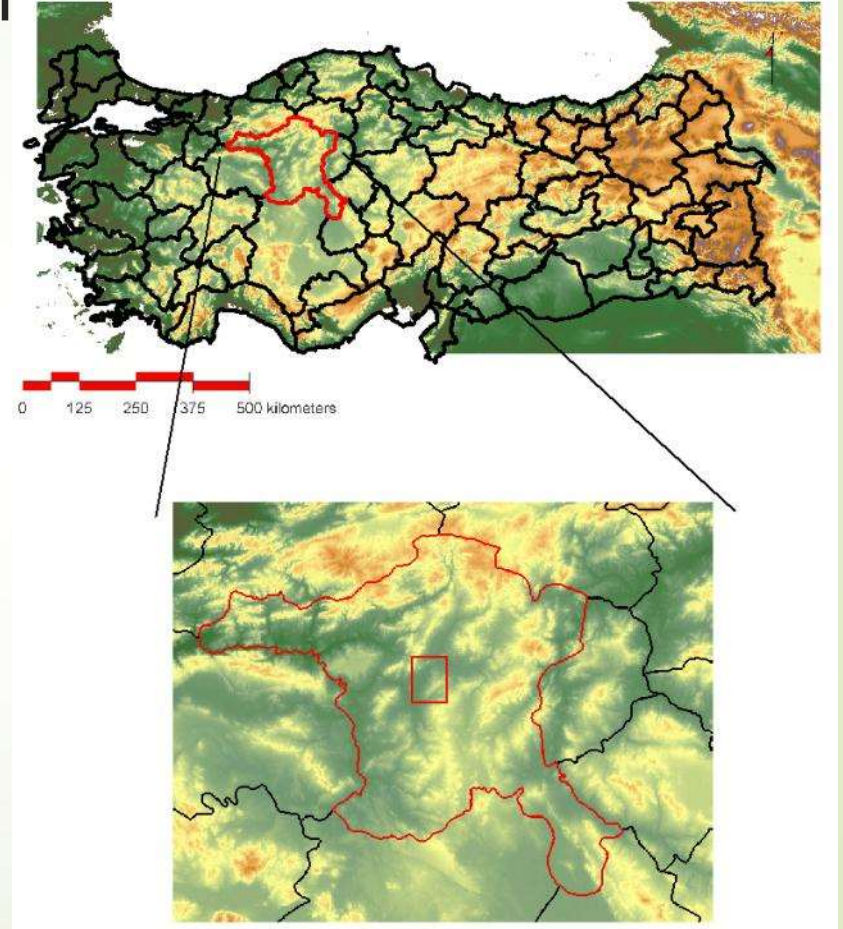


Kriterler

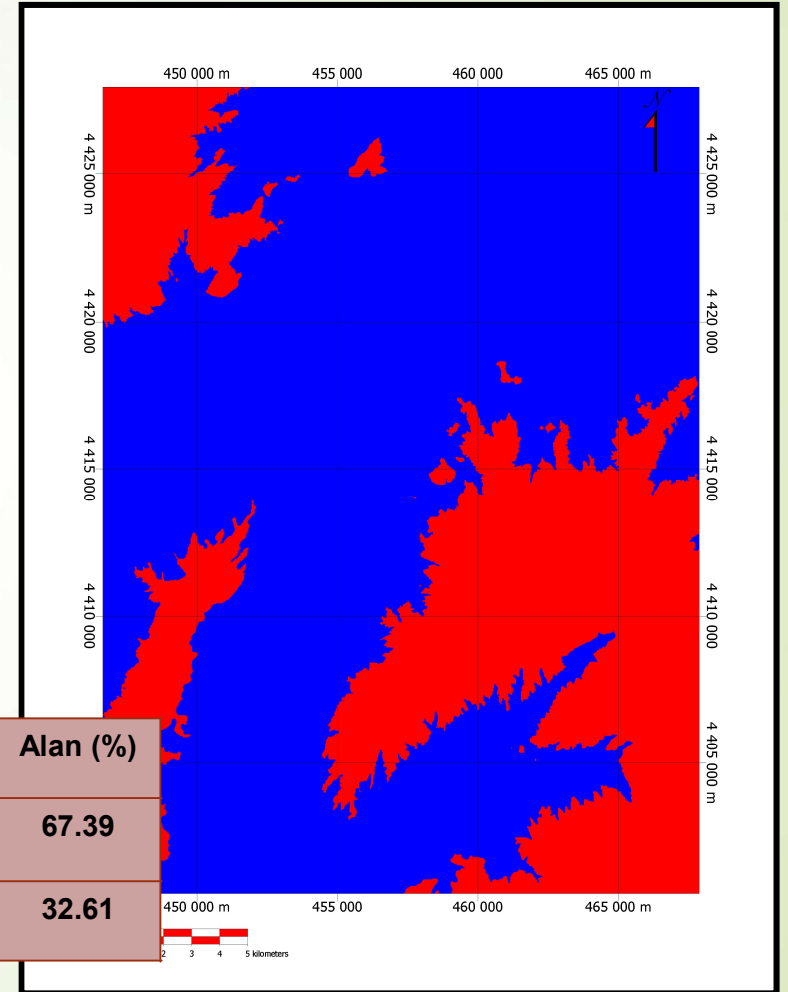
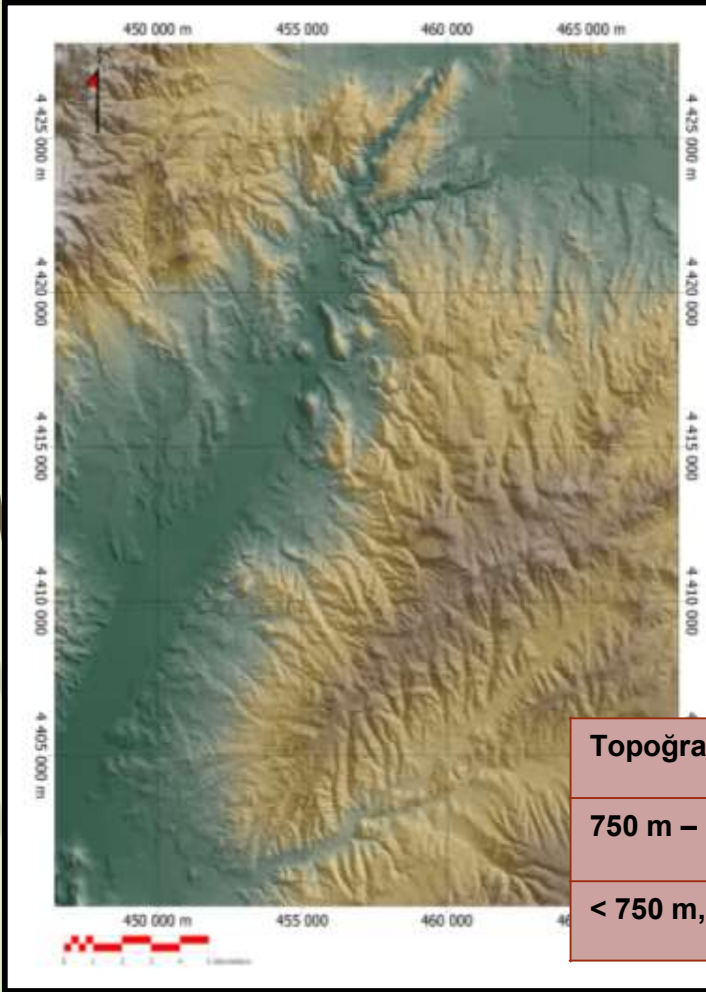
- Düzenli depolama sahası için yer seçim sürecine yardımcı olmak,
- Konumsal özellikteki verileri analiz ederek alternatif sahalardan tespitini yapmak,
- Karar verme sürecini desteklemek,
- Hangi faktörlerin göz önüne alınacağı ve hangilerinin hariç tutulacağı ya da bu faktörlerin, verilecek kararı hangi düzeyde etkileyeceğinin etkin ve tarafsız bir şekilde belirlemek.

Katı Atık Sahaları Yer Seçimi – Ankara Örneği

Şener Başak, 2004, Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanarak Depolama Alanı Yer Seçimi, ODTÜ– Jeoloji

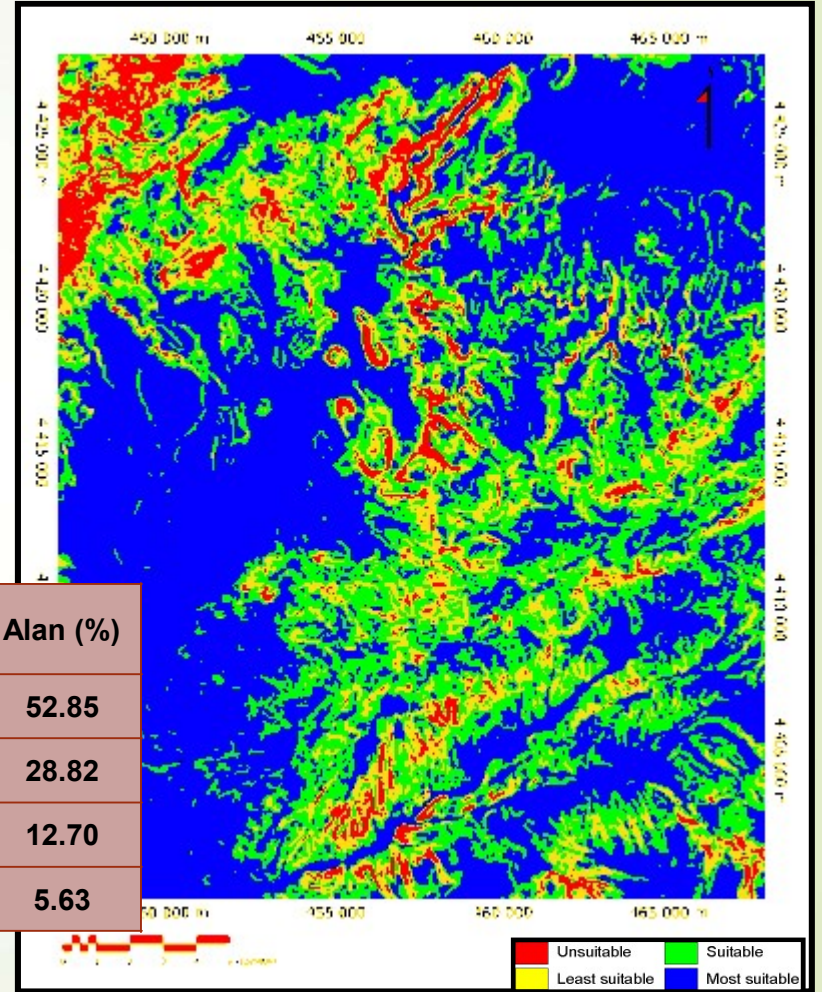
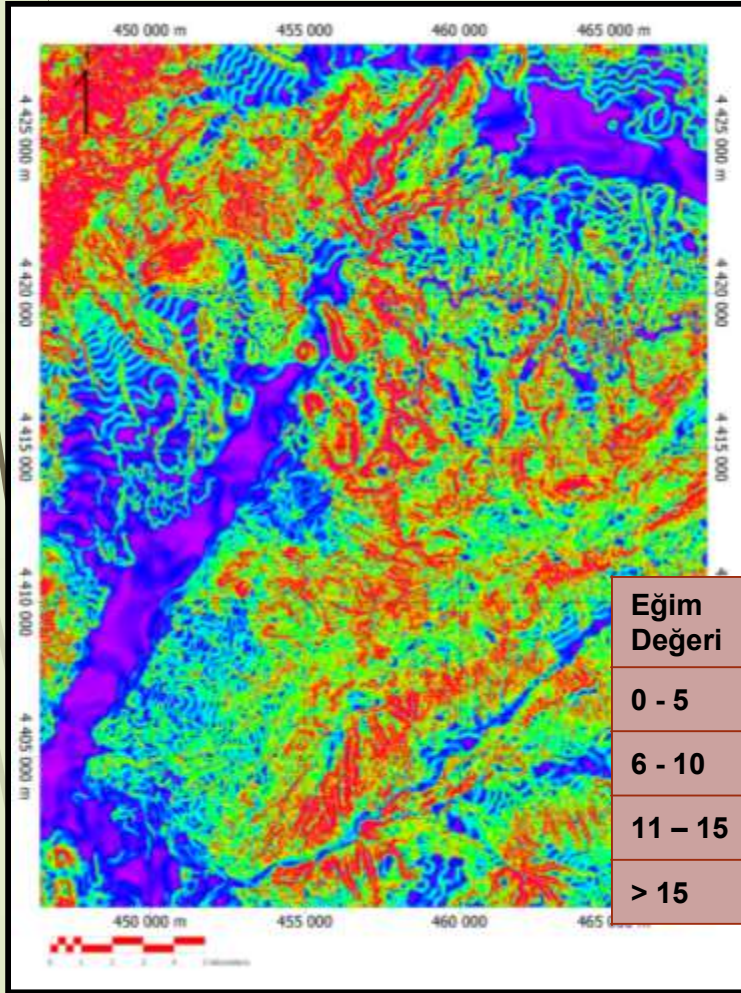


Yükseklik



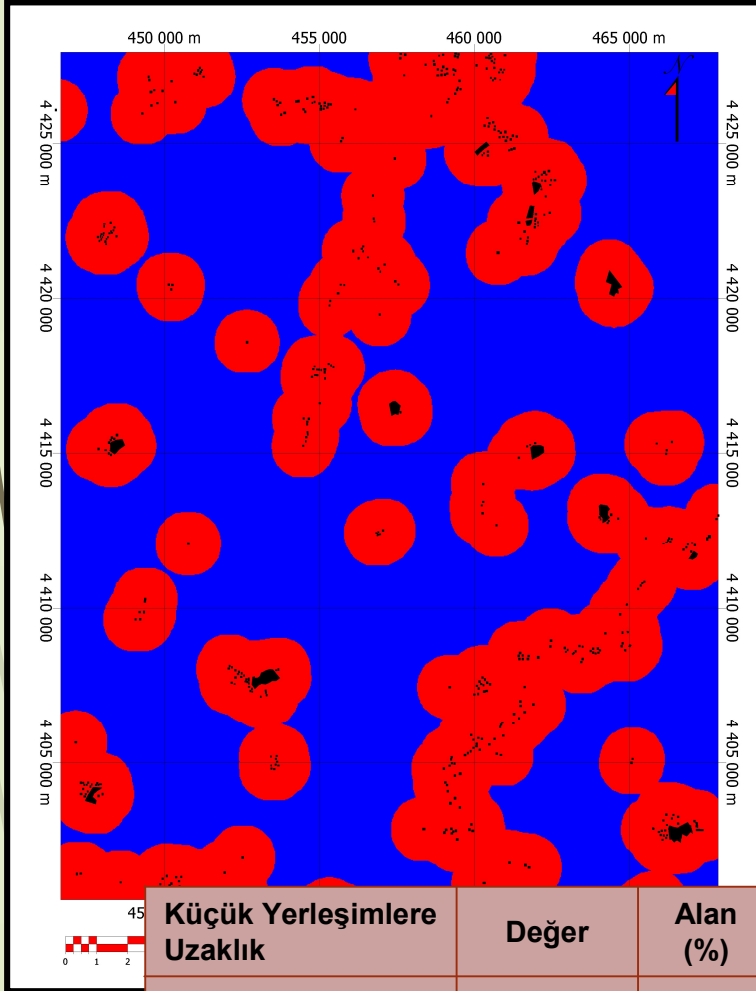
Topoğrafya	Değer	Alan (%)
750 m – 1000 m	1	67.39
< 750 m, > 1000 m	0	32.61

Eğim

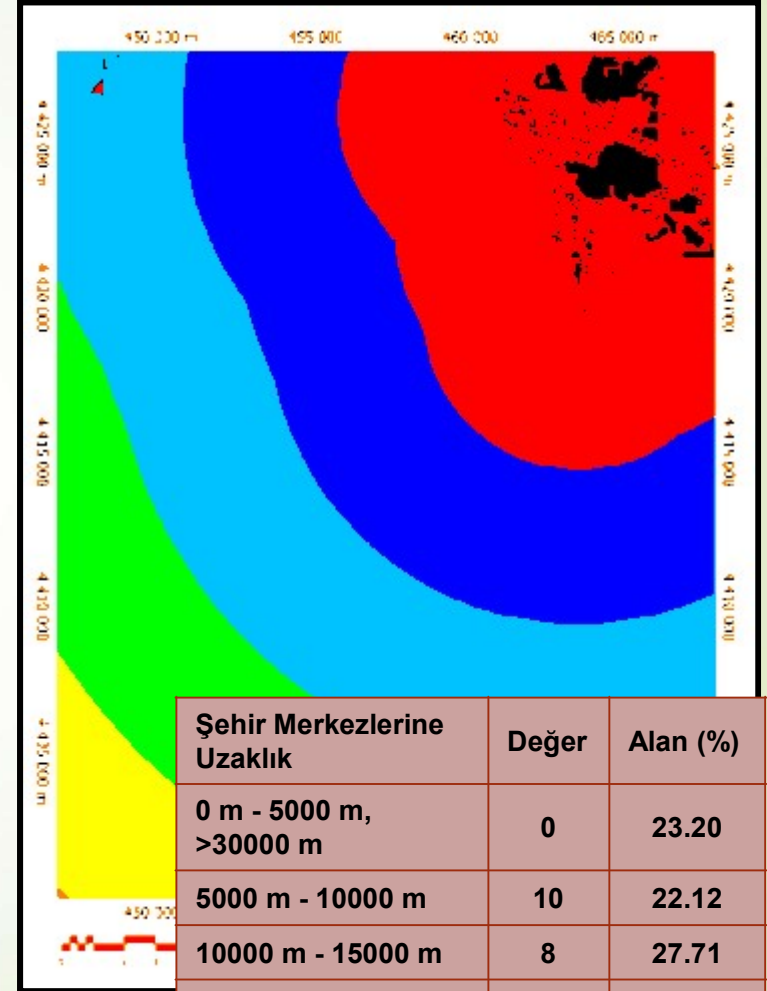


Eğim Değeri	Değer	Alan (%)
0 - 5	5	52.85
6 - 10	4	28.82
11 - 15	3	12.70
> 15	0	5.63

Yerleşim Alanı



Küçük Yerleşimlere Uzaklık	Değer	Alan (%)
0 m – 1000 m	0	41.85
> 1000 m	1	58.15

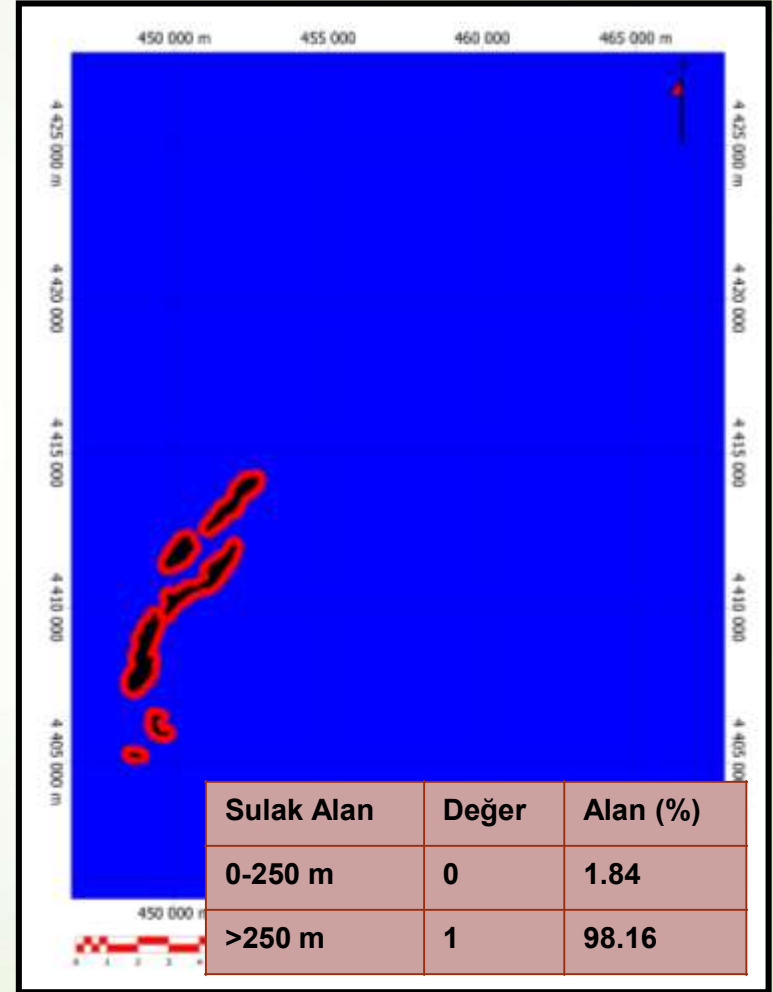
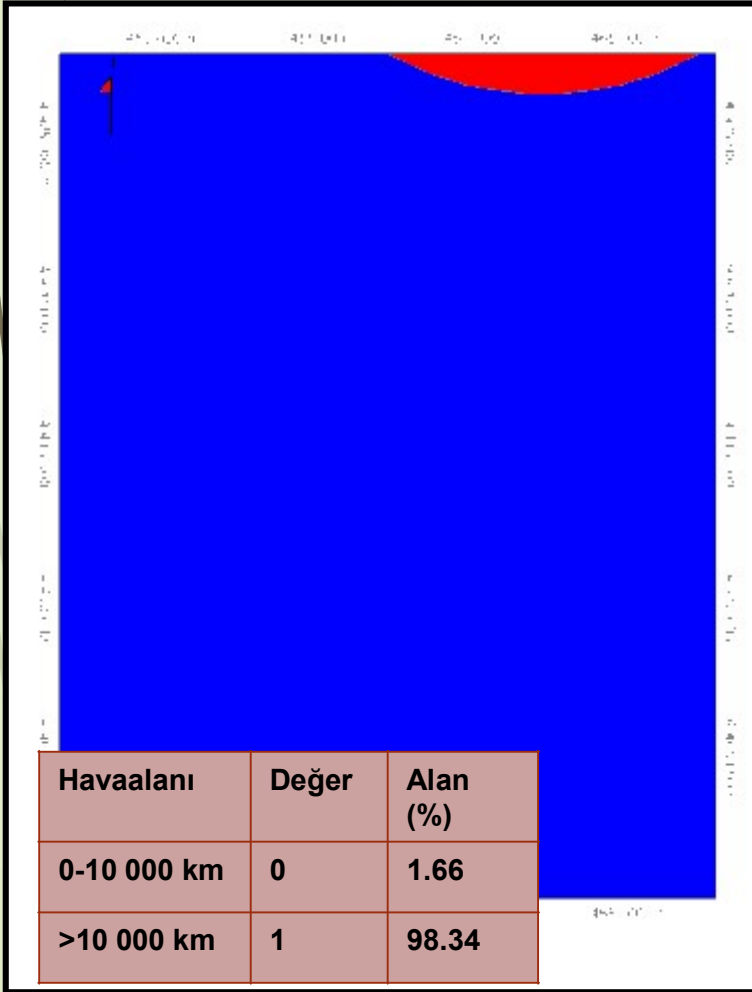


Şehir Merkezlerine Uzaklık	Değer	Alan (%)
0 m - 5000 m, >30000 m	0	23.20
5000 m - 10000 m	10	22.12
10000 m - 15000 m	8	27.71
15000 m - 20000 m	6	21.61
20000 m - 25000 m	4	5.35
25000 m – 30000 m	2	0.01

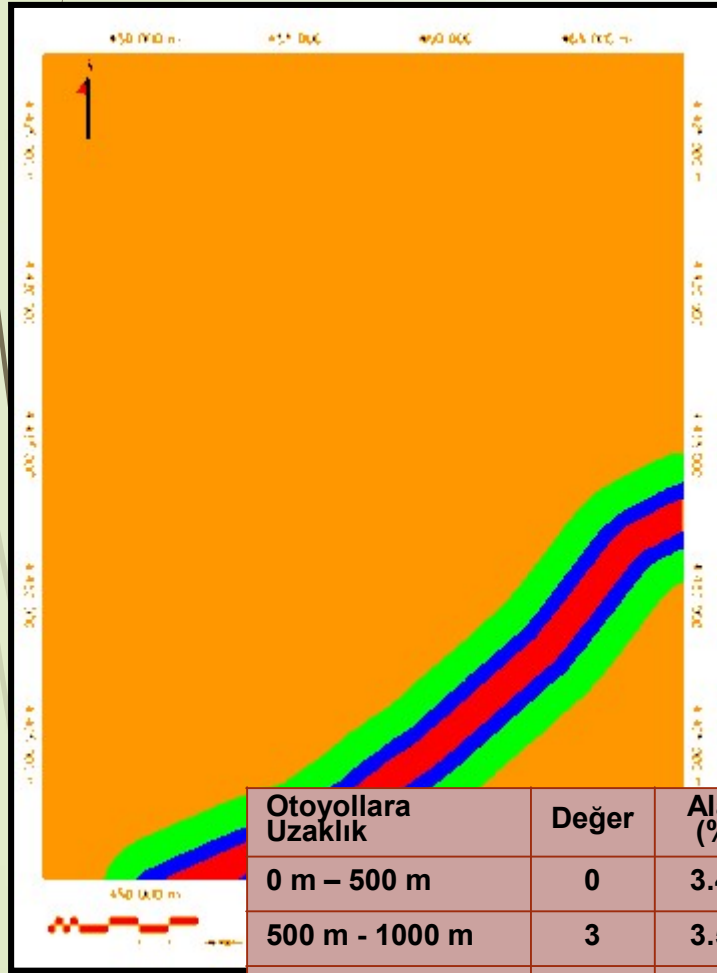
Hava Alanı

&

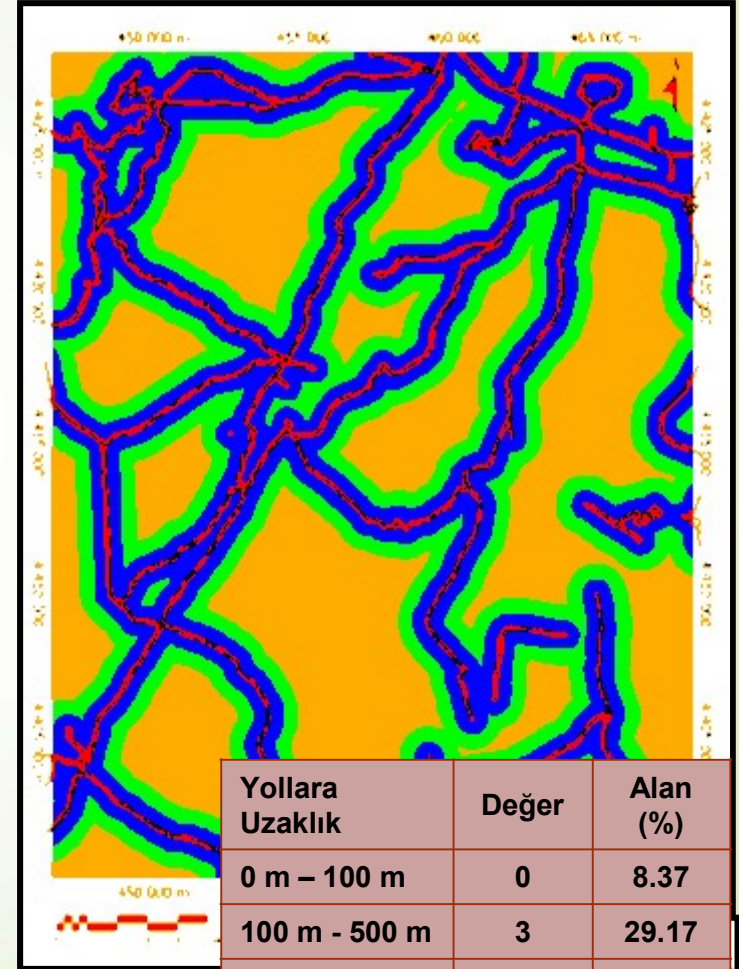
Sulak Alanlar



Yollar

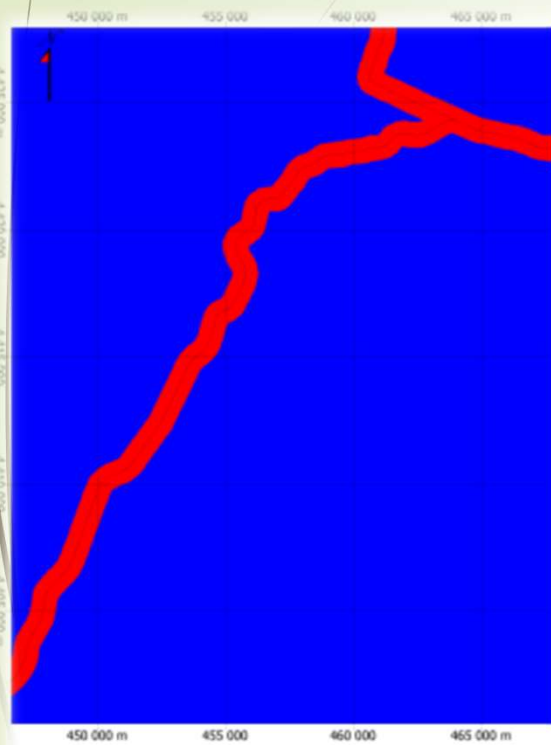


Otoyollara Uzaklık	Değer	Alan (%)
0 m – 500 m	0	3.49
500 m - 1000 m	3	3.56
1000 m - 2000 m	2	6.83
> 2000 m	1	86.12

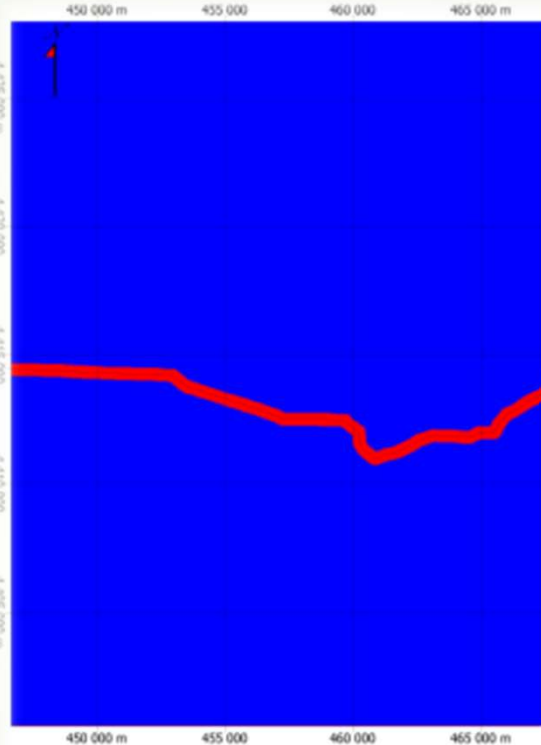


Yollara Uzaklık	Değer	Alan (%)
0 m – 100 m	0	8.37
100 m - 500 m	3	29.17
500 m -1000 m	2	26.32
> 1000 m	1	36.14

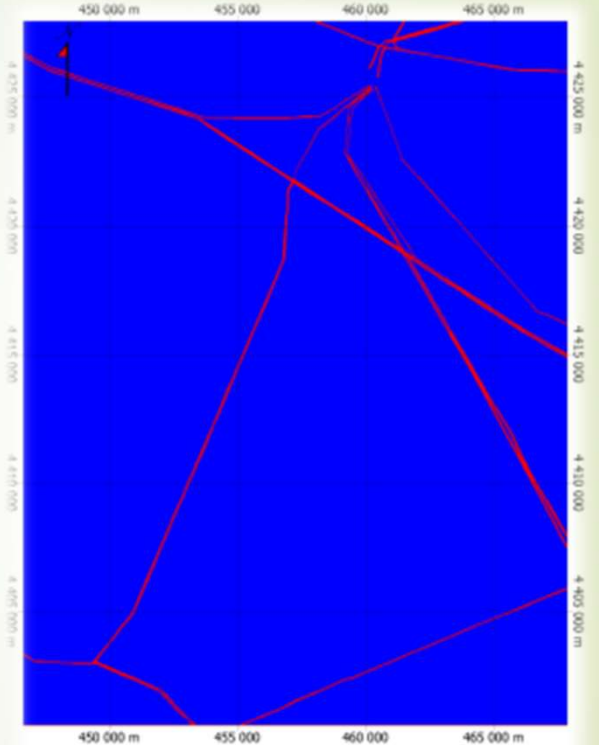
Altyapı



Demiryolları	Değer	Alan(%)
0 m – 500 m	0	6.91
> 500 m	1	93.09

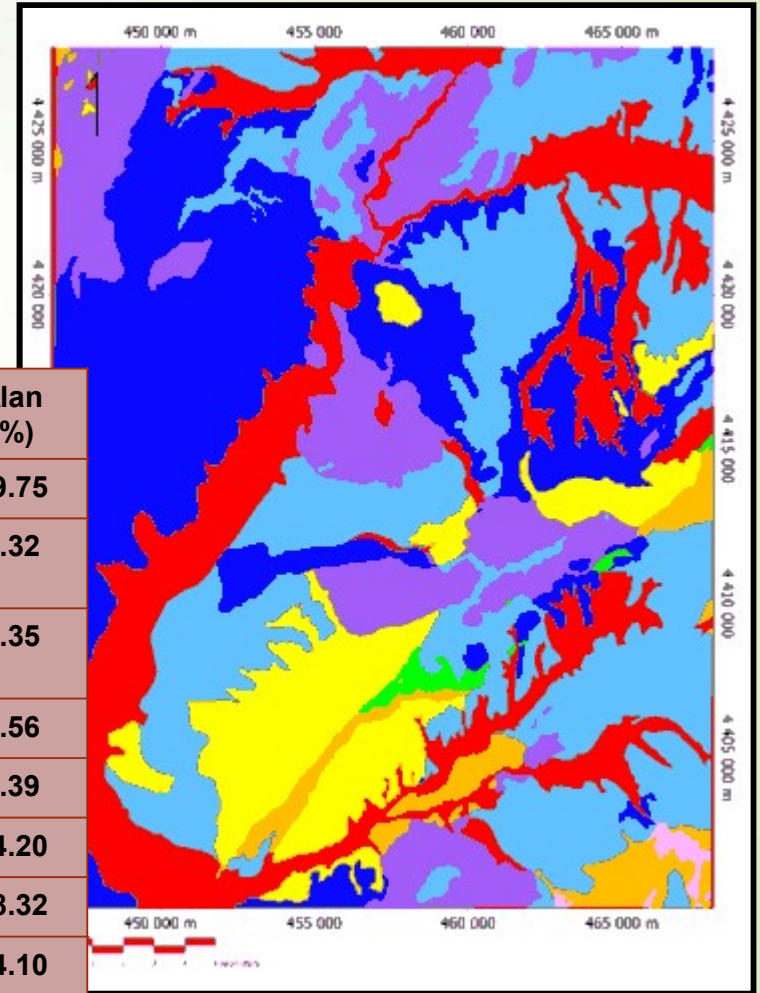
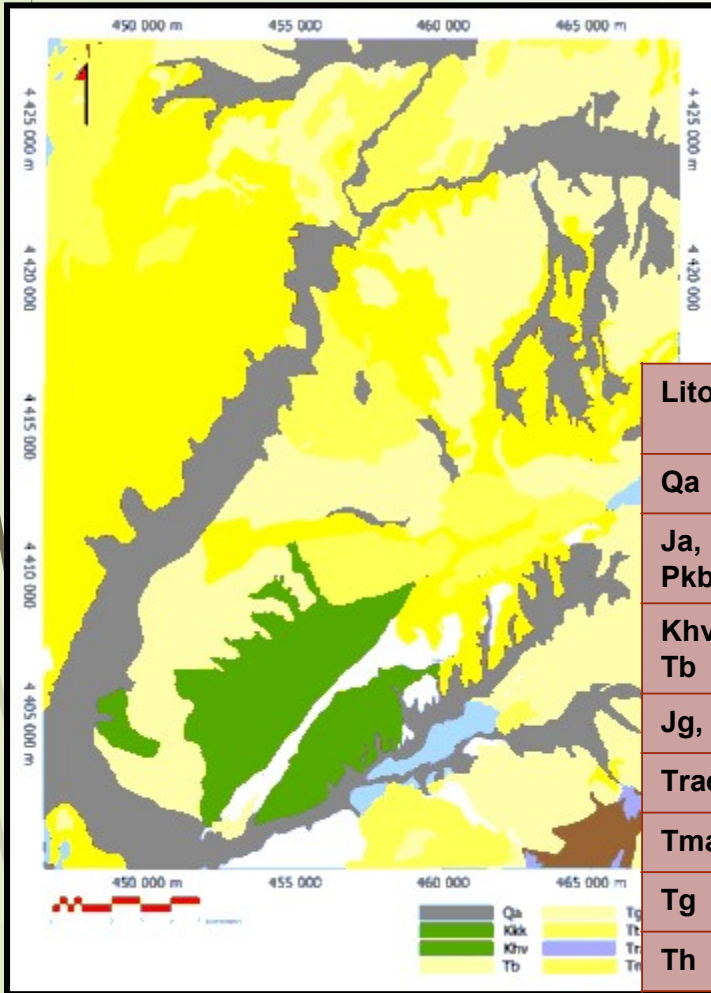


Boru Hattı	Değer	Alan (%)
Uygun Değil	0	2.12
Uygun	1	97.88

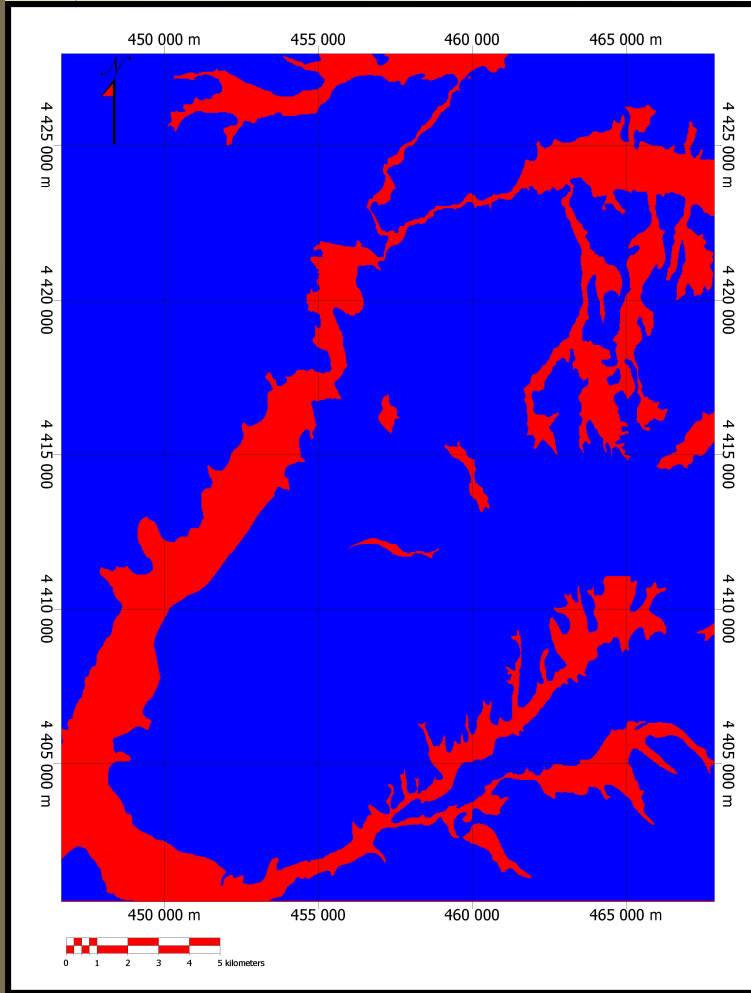


Elektrik Hatları	Değer	Alan (%)
0-30 m	0	2.04
>30 m	1	97.96

Jeoloji



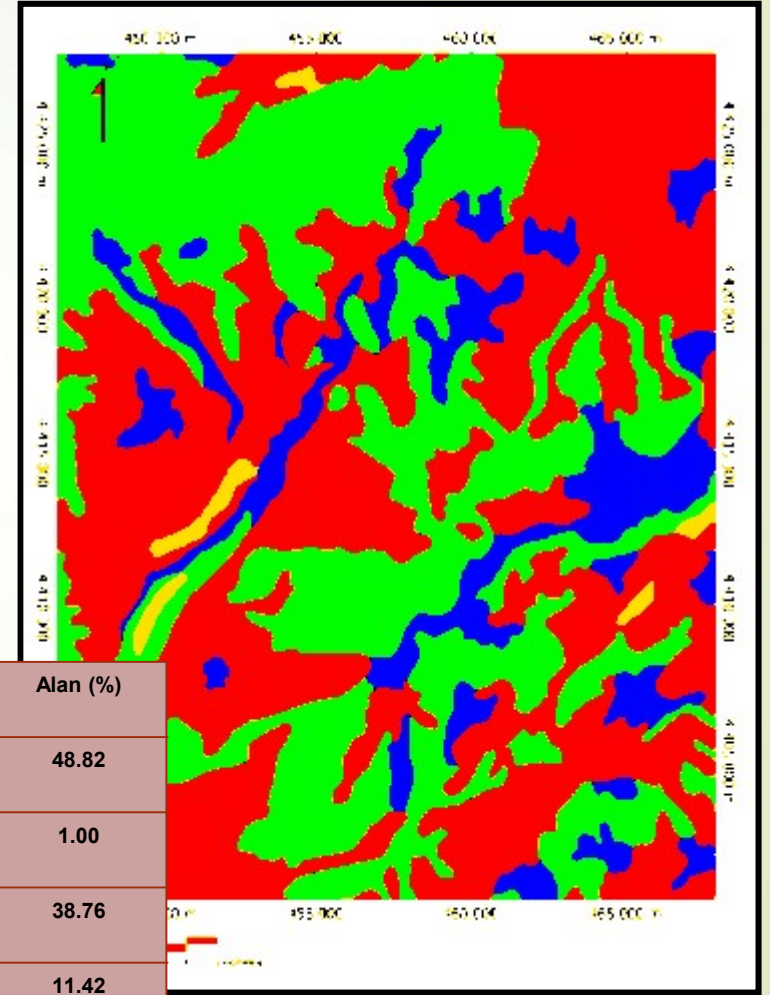
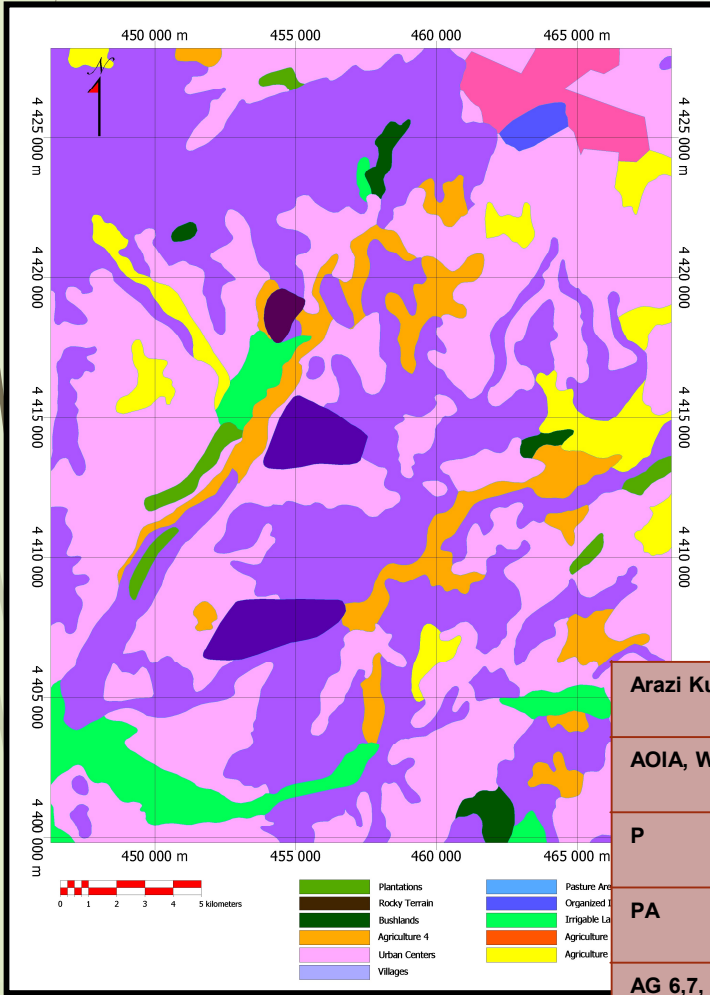
Litoloji	Değer	Alan (%)
Qa	0	19.75
Ja, Km, Pkb	1	3.32
Khv, Kkk, Tb	2	9.35
Jg, Kh	3	0.56
Trael	4	0.39
Tma, Tt	5	14.20
Tg	9	28.32
Th	10	24.10



Taşkın Alanları

Taşkın Alanları	Değer	Alan (%)
Taşkın Alanı	0	18.80
Taşkın Alanı Değil	1	81.20

Arazi Kullanımı

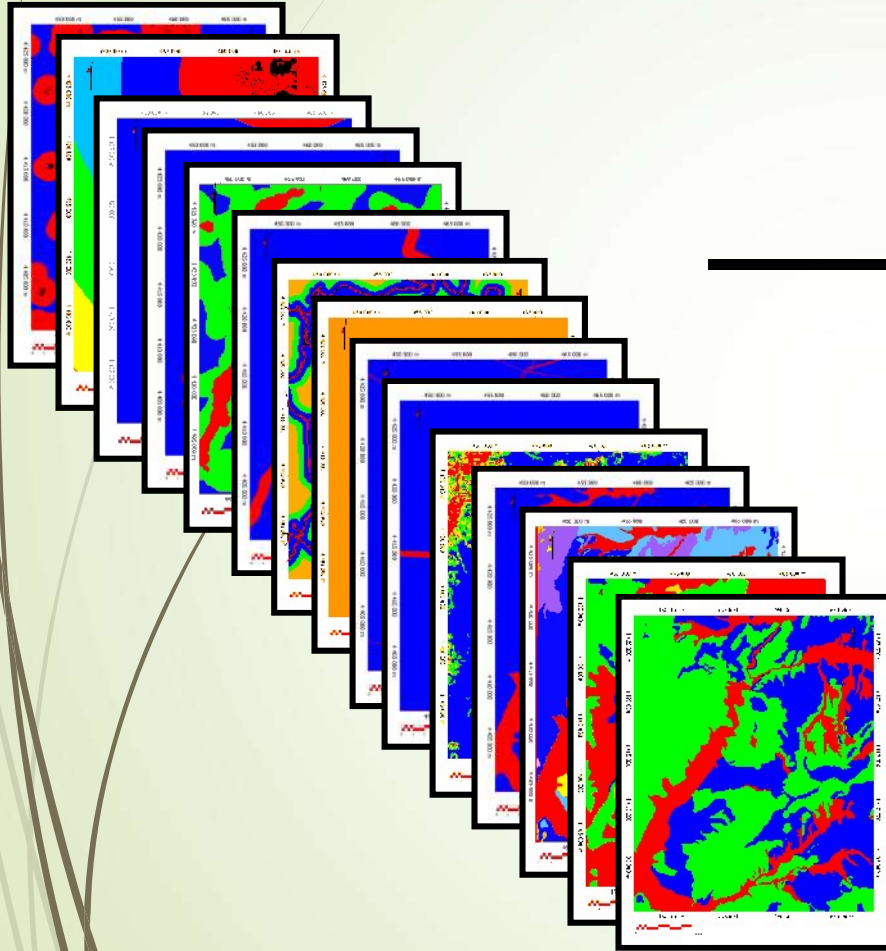


Arazi Kullanımı	Değer	Alan (%)
AOIA, WWTP	0	48.82
P	5	1.00
PA	8	38.76
AG 6,7, AG 4,B, RT	10	11.42

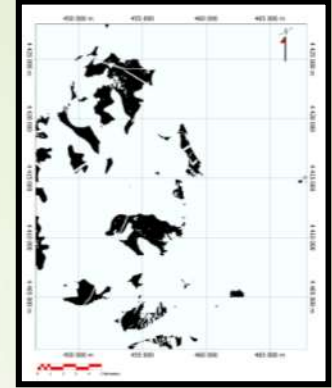
Ağırlık Matrisi

	Sakıncalı Alanlar	Depremsellik	Jeoteknik	Tarım	Eğim	Yükseklik	Su Kaynakları	Erozyon Şiddeti	Karayolları	Demiryolları
Sakıncalı Alanlar	1	1	1/2	1/2	5	7	1	5	7	8
Depremsellik	1	1	2	3	7	9	1	7	7	8
Jeoteknik	2	1/2	1	2	7	9	1/2	5	7	9
Tarım	2	1/3	1/2	1	7	9	1	5	7	8
Eğim	1/5	1/7	1/7	1/7	1	3	1/5	1/2	2	3
Yükseklik	1/7	1/9	1/9	1/9	1/3	1	1/8	1/5	1/3	1/2
Su Kaynakları	1	1	2	1	5	8	1	7	8	7
Erozyon Şiddeti	1/5	1/7	1/5	1/5	2	5	1/7	1	3	4
Karayolları	1/7	1/7	1/7	1/7	1/2	3	1/8	1/3	1	3
Demiryolları	1/8	1/8	1/9	1/8	1/3	2	1/7	1/4	1/3	1

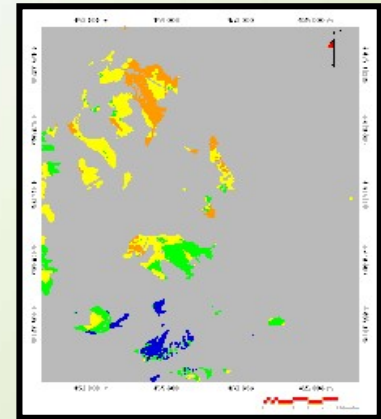
Analiz



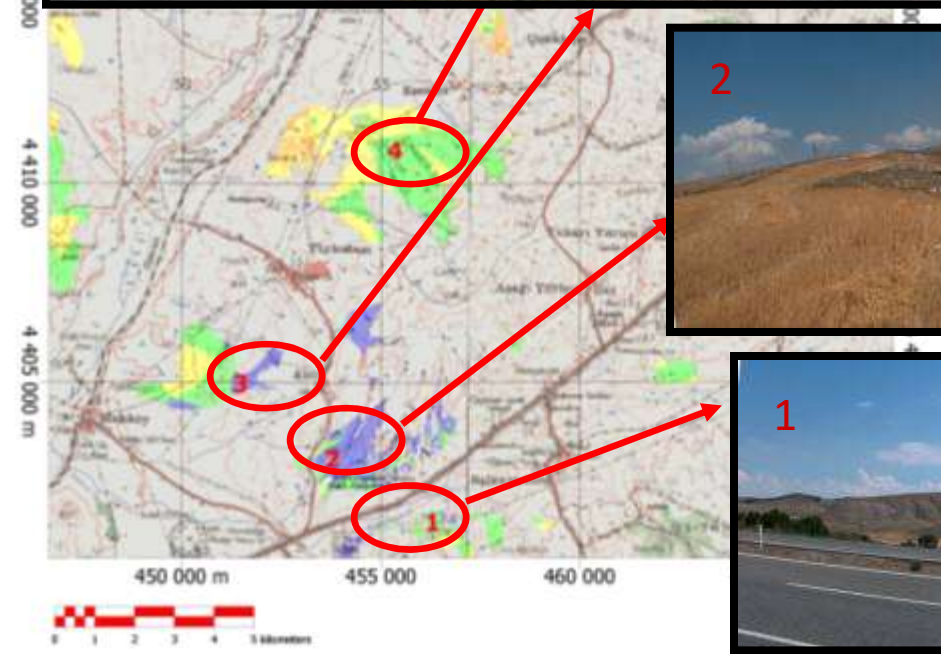
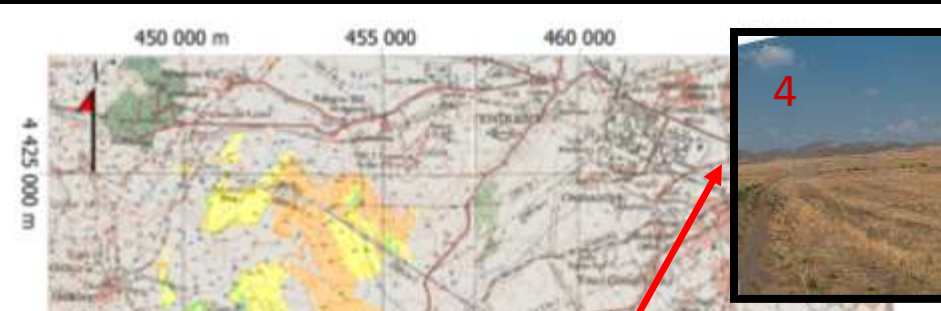
Maske

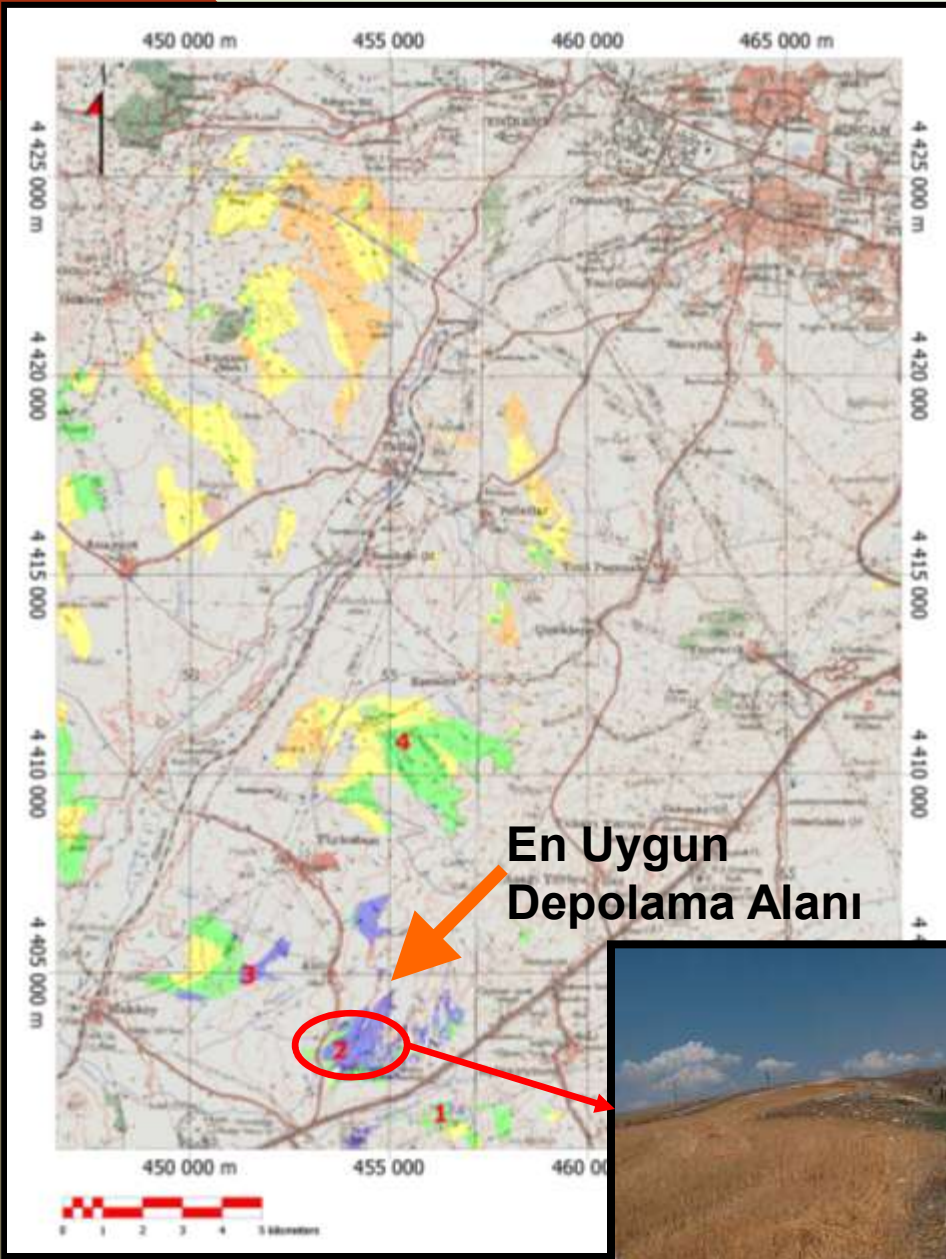


Analitik Hiyerarşi Süreci



Aday Alanlar





Aday Alan 2





TEŐEKKÜRLER