



**T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI**
ÇÖLLEŞME VE EROZYONLA MÜCADELE GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM KAPSAMINDA SEL, ÇIĞ VE HEYELAN KONTROL FAALİYETLERİ

Etüt ve Proje Daire Başkanlığı
2024



- İklim değişikliğinin Türkiye ve Dünya üzerindeki etkileri artarak devam etmektedir.
- İklim değişikliği; yağış rejimlerinde farklılıklar yaşanmasına, çölleşme ve kuraklığın artmasına, yukarı havzalarda ve dağlık alanlarda sel, heyelan ve erozyon etkilerinin artmasına yol açmaktadır.
- Sel ve taşkınların daha sık aralıklarla oluşması ise yerleşim yerleri ve tarım arazilerine büyük zararlar vermekte, can ve mal güvenliğine, sosyal yaşantıya, kaliteli su ve gıda ihtiyaçlarına büyük darbeler vurabilmektedir.
- İklim değişikliğinin yol açtığı erozyon, sel, çığ ve heyelan zararlarının azaltılmasının afete dirençli sürdürülebilir arazi yönetimi ile mümkün olduğu bilinmektedir. Yukarı havzaların afet dirençliliğinin artırılması ve sürdürülebilir arazi yönetiminin sağlanmasında sel ve erozyon kontrol çalışmaları en etkili yöntemler olarak son yıllarda öne çıkmaktadır.

SEL KONTROL FAALİYETLERİ





Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma Ofisi - United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR)

- Dünya çapında seller en yaygın görülen afet türü olup bunu fırtınalar izlemektedir.
- 2000-2019 periyodu içinde Dünya genelinde 3254 (%44) sel, 2043 (%28) fırtına, 552 (%8) deprem, 432 (%6) ekstrem sıcaklık, 376 (%5) heyelan ve 338 (%5) kuraklık olayı meydana gelmiştir.





Türkiye bulunduğu coğrafi konum itibarı ile bu durumdan **en fazla etkilenecek ülkeler** arasındadır.

Taşınan toprağın;

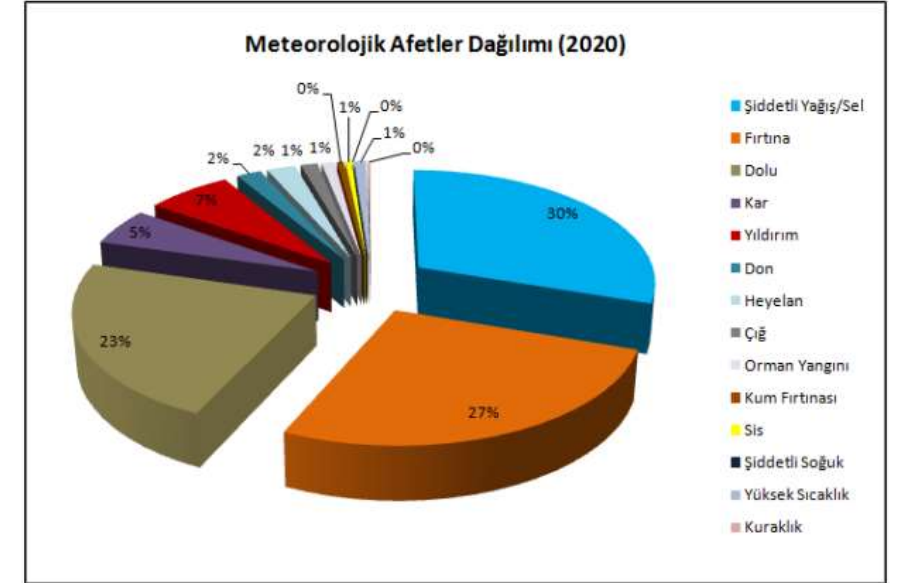
- ❖ % 4,17'si Orman alanlarında,
- ❖ % 38,71'i Tarım alanlarında,
- ❖ % 53,66'sı Meralarda, meydana gelmektedir.





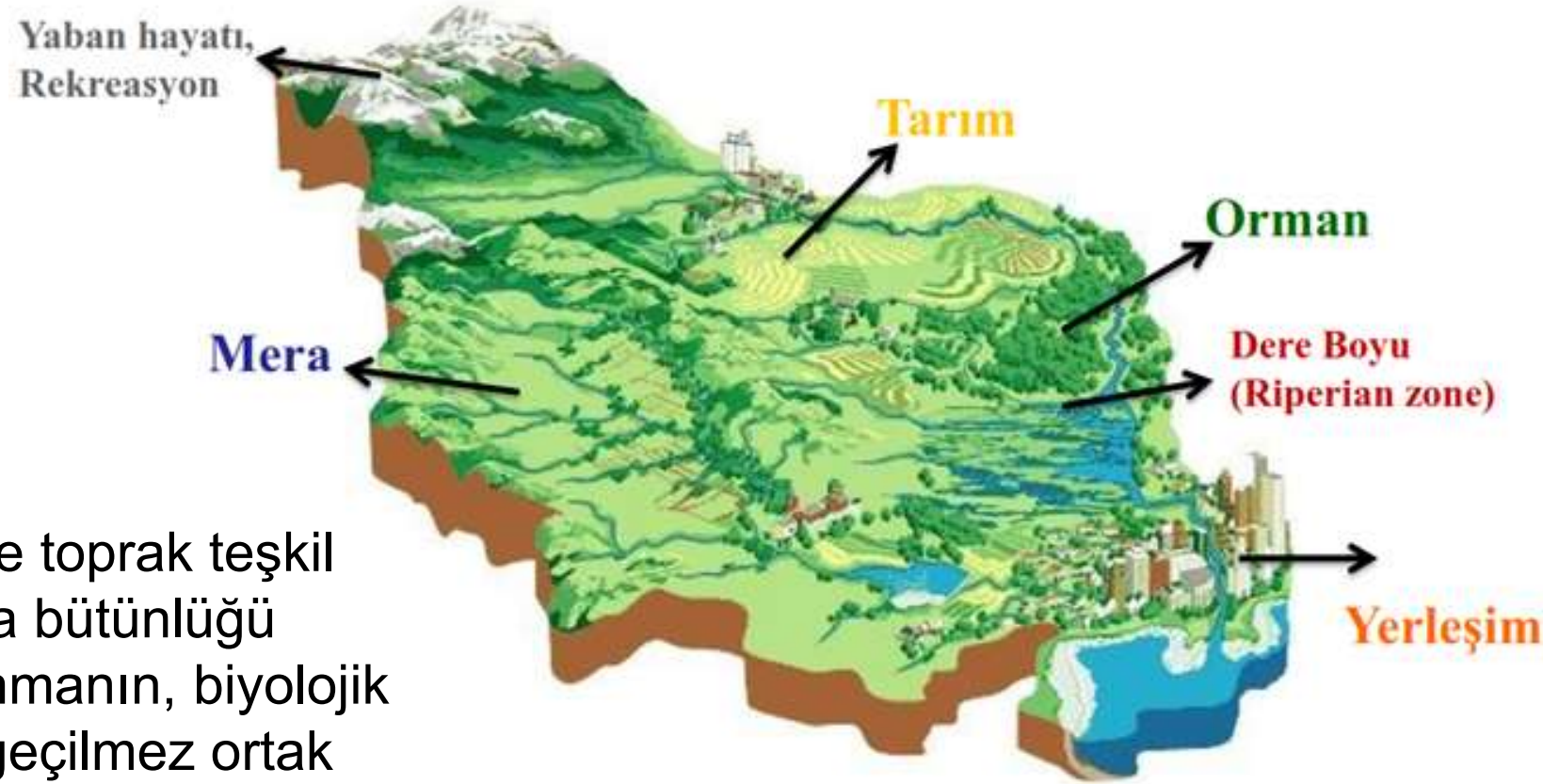
Türkiye Topraklarının;

- %62,5'inde eğim %15'in üzerinde,
- %67'si sığ ve çok sığ,
- %40'ı 0-20 cm, %33'ü 20-50 cm derinlikte,
- %37,3'ünde yarı kurak iklim şartları hakim,
- %56'sı 1000 metrenin üzerinde,



Yukarıdaki nedenlerden dolayı Türkiye'de yetiştirme muhiti özellikleri **çok kısa mesafelerde** değişmekte, bu da **sel riskinin fazla olmasına** neden olmaktadır.

- Su ayırım çizgileri ile sınırlanmış, üzerine düşen yağış sularının yeraltı ve yüzeysel olarak tek bir çıkış noktasına ulaştığı, iç bükey topografik yapıya sahip bir arazi parçasıdır.
- Havzanın ana unsurlarını su ve toprak teşkil etmektedir. Su ve toprak havza bütünlüğü içerisinde; Sürdürülebilir kalkınmanın, biyolojik çeşitliliğin ve ekosistemin vazgeçilmez ortak paydasıdır.





10 dakika önce



10 dakika sonra



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI





İKLİM FAKTÖRLERİ

A. Yağış özellikleri

- *Yağış tipi*
- *Yağış şiddeti*
- *Yağış süresi*
- *Yağış dağılışı*
- *Yağışın hareket yönü*
- *Yağış öncesi toprak nemi*

B. İntersepsiyon

C. Evaporasyon

D. Transpirasyon





FİZYOGRAFİK FAKTÖRLER

A-Havzanın Özellikleri

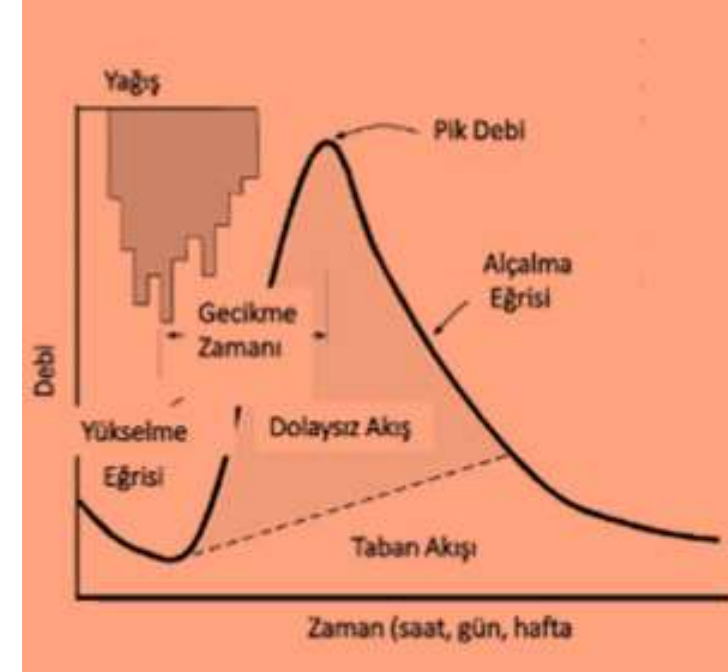
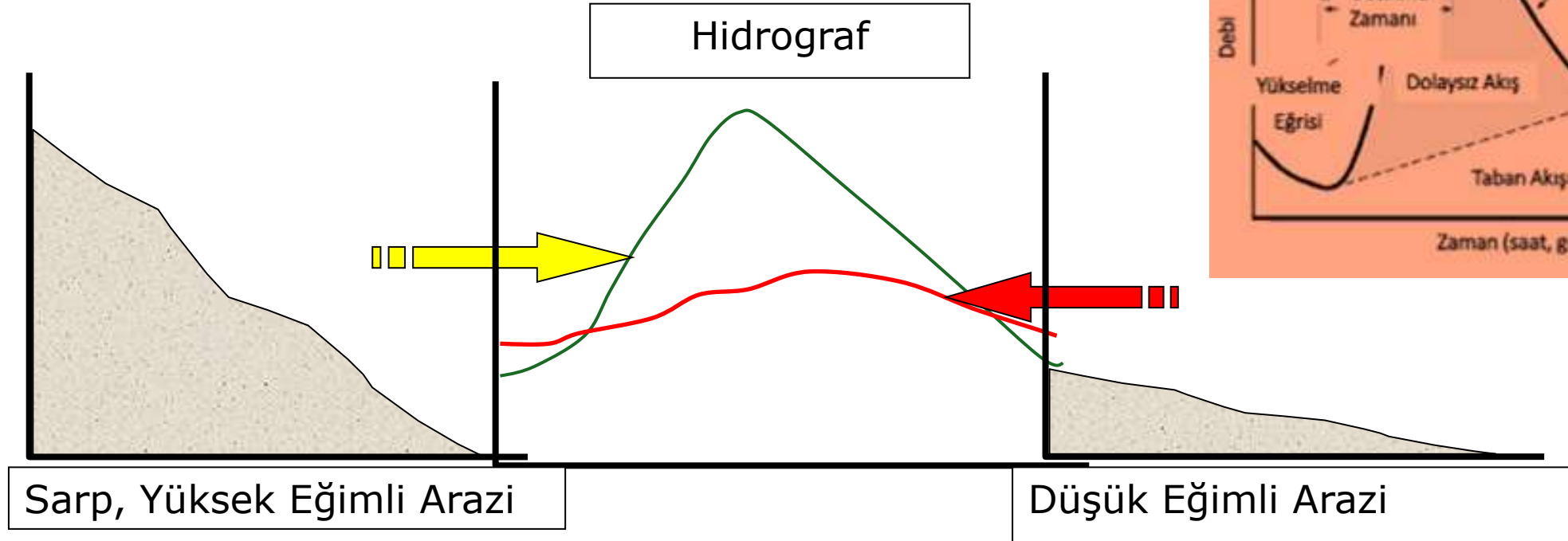
- *Büyüklüğü ve formu*
- *Yükseltisi*
- *Ortalama eğimi*
- *Genel bakışı*
- *Drenaj yoğunluğu*
- *Toprak özellikleri*
- *Arazi Kullanımı*

B-Mecra Özellikleri

- *Yatak genişliği ve derinliği,*
- *En kesit formu ve alanı,*
- *Yatak eğimi ve eğim kırıklıkları,*
- *Mecranın kıvrımlılığı,*
- *Yatağı oluşturan malzemenin cinsi, Jeolojik yapı*

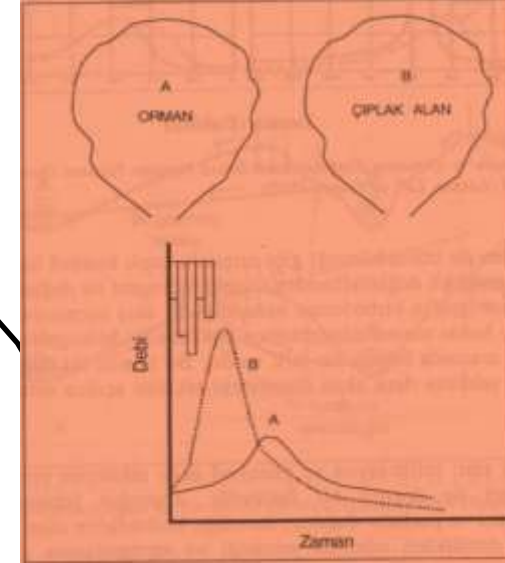
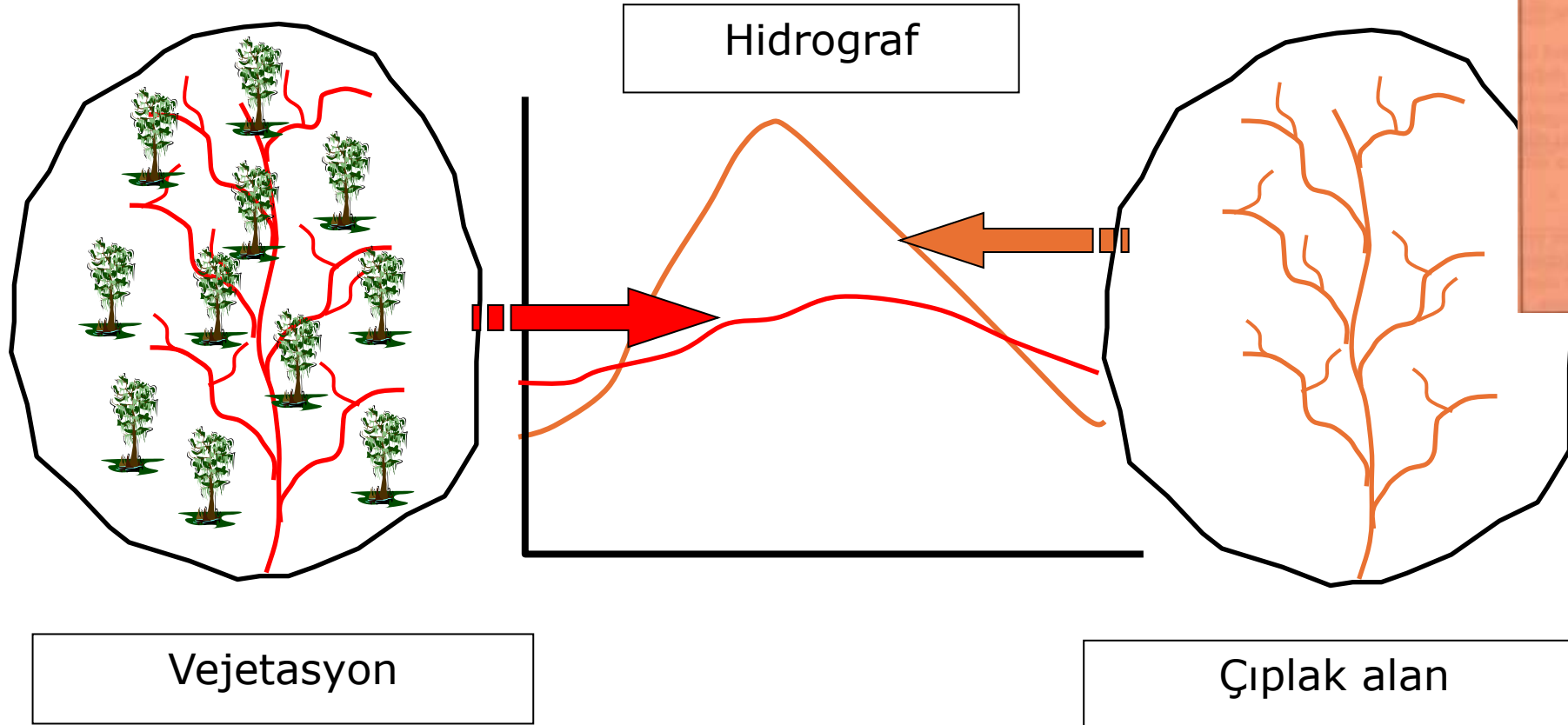


Yer Şeklinin Hidrografa Etkisi



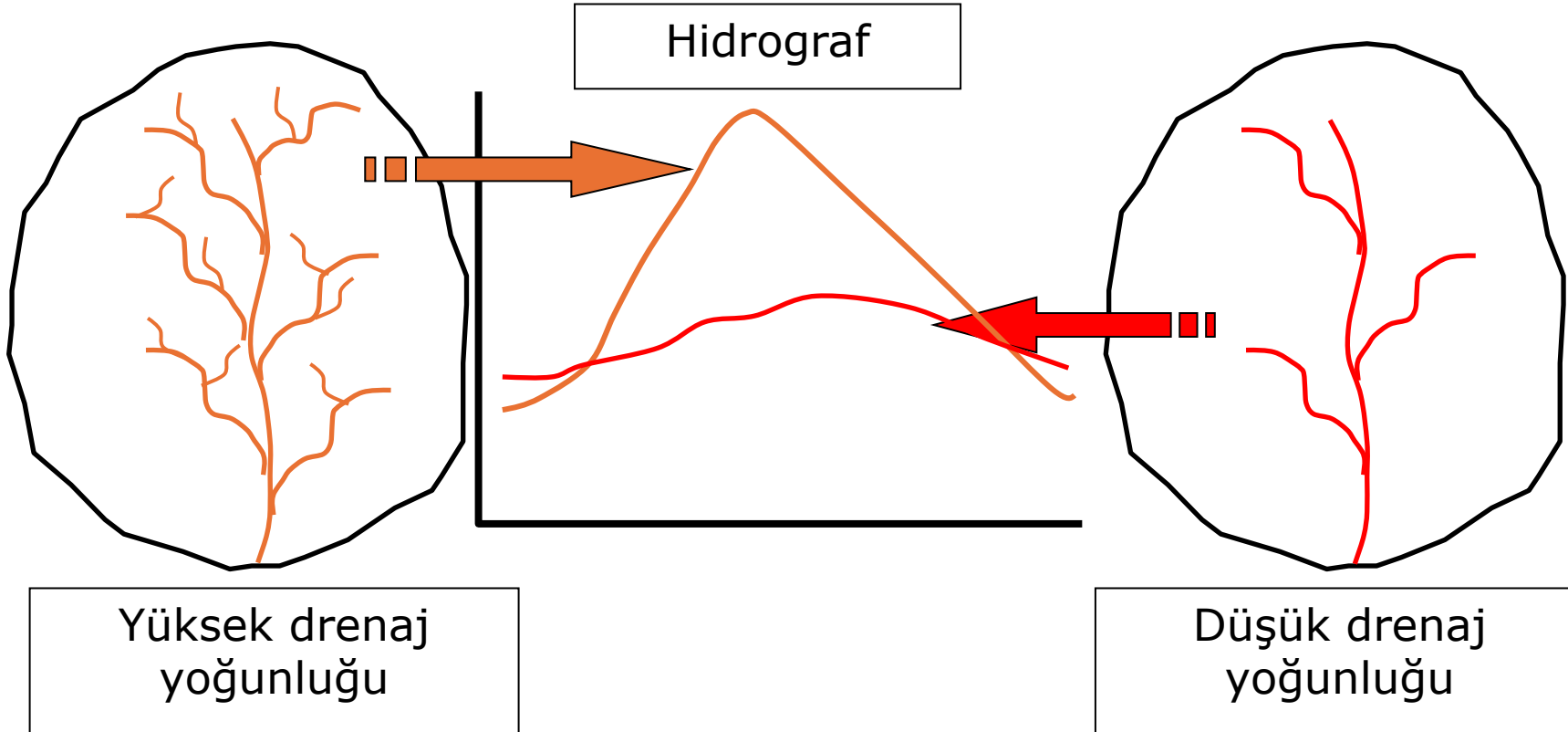


Bitki Örtüsünün Hidrografa Etkisi





Drenaj Yoğunluğunun Hidrografa Etkisi





Harçlı İslah Sekisi (Kalkandere - Rize)



Harçlı İslah Sekisi (Kisir - Aydın)



Harçlı Islah Sekisi (Zonguldak)



Harçlı Islah Sekisi (Rize)



Harçlı Islah Sekileri (Adana)



Çelik Moloz Bariyer (Güneysu – Rize)



Çelik Moloz Bariyer (Trabzon)



Kafes Tel Eşik (Muş)



Ahşap Eşik (Ankara)

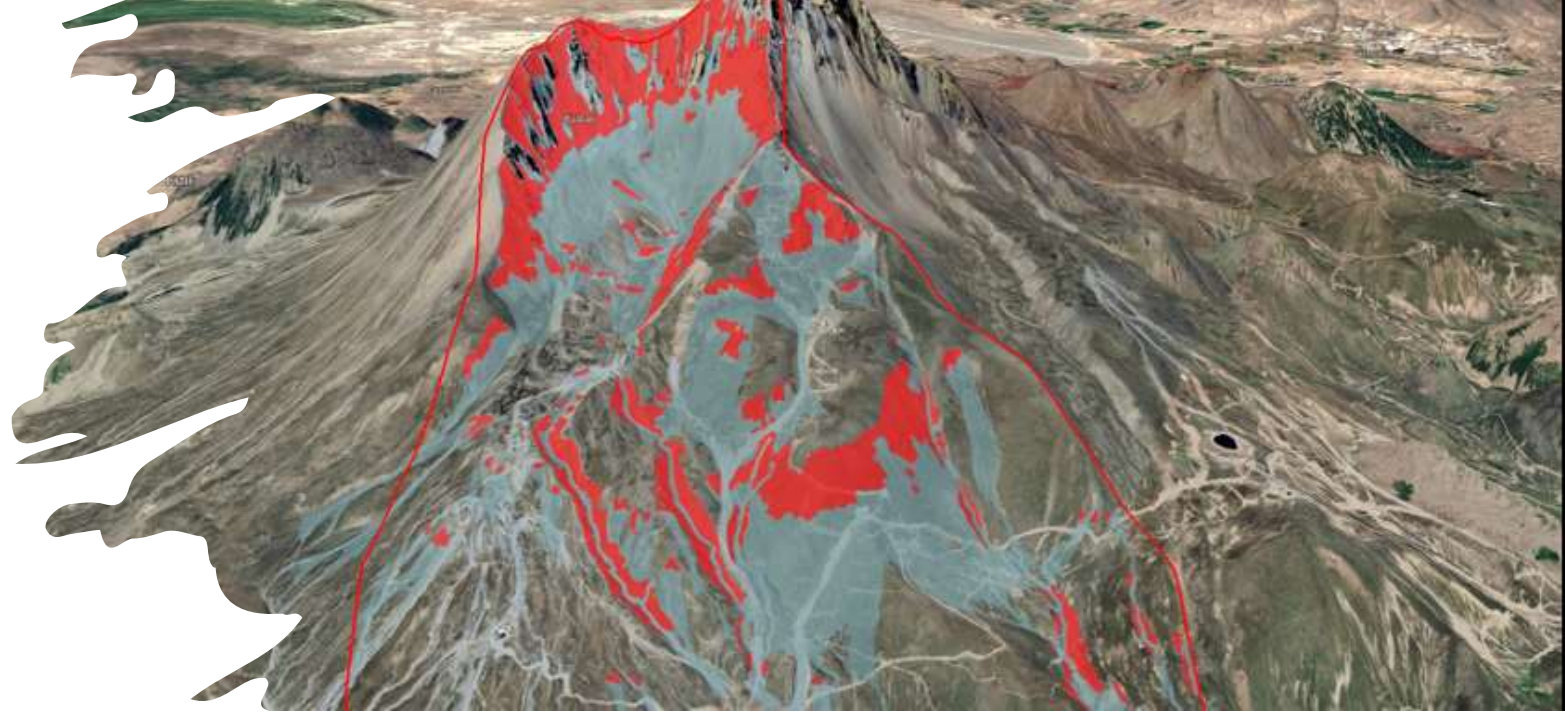


Mekanik Tedbirler

➤ Yamaç Islah Yöntemleri

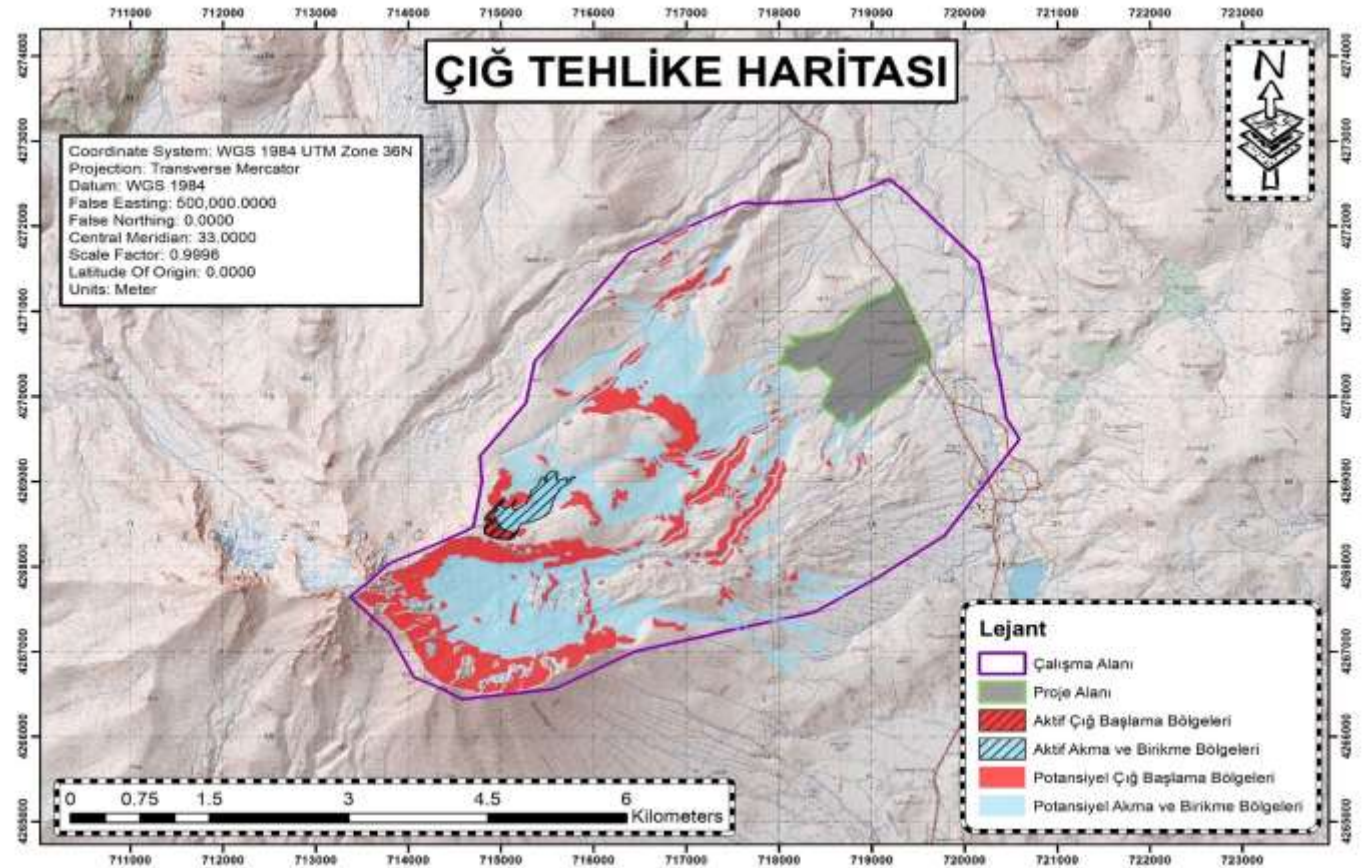
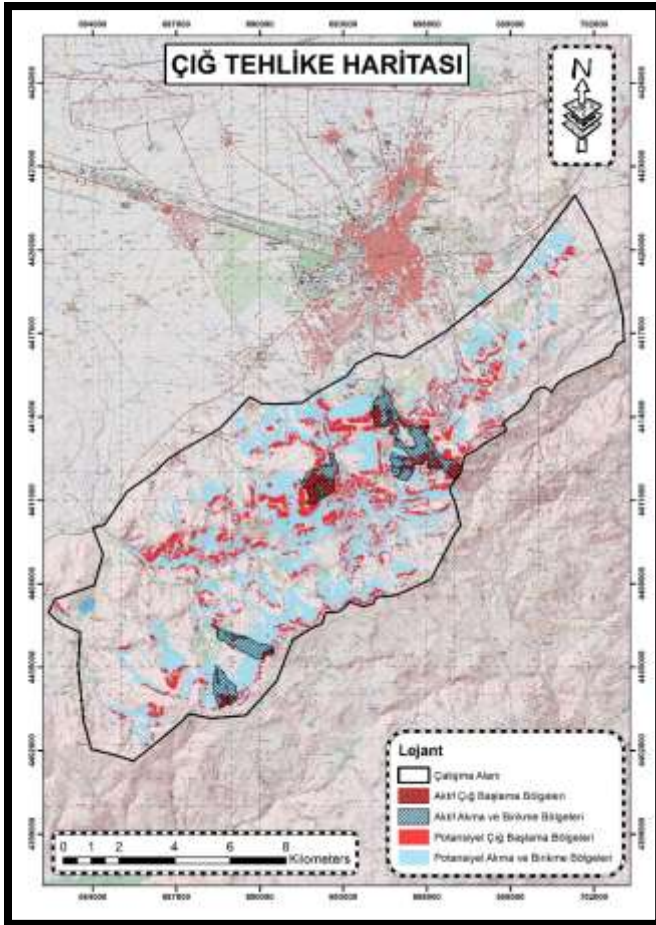


ÇIĞ KONTROL FAALİYETLERİ





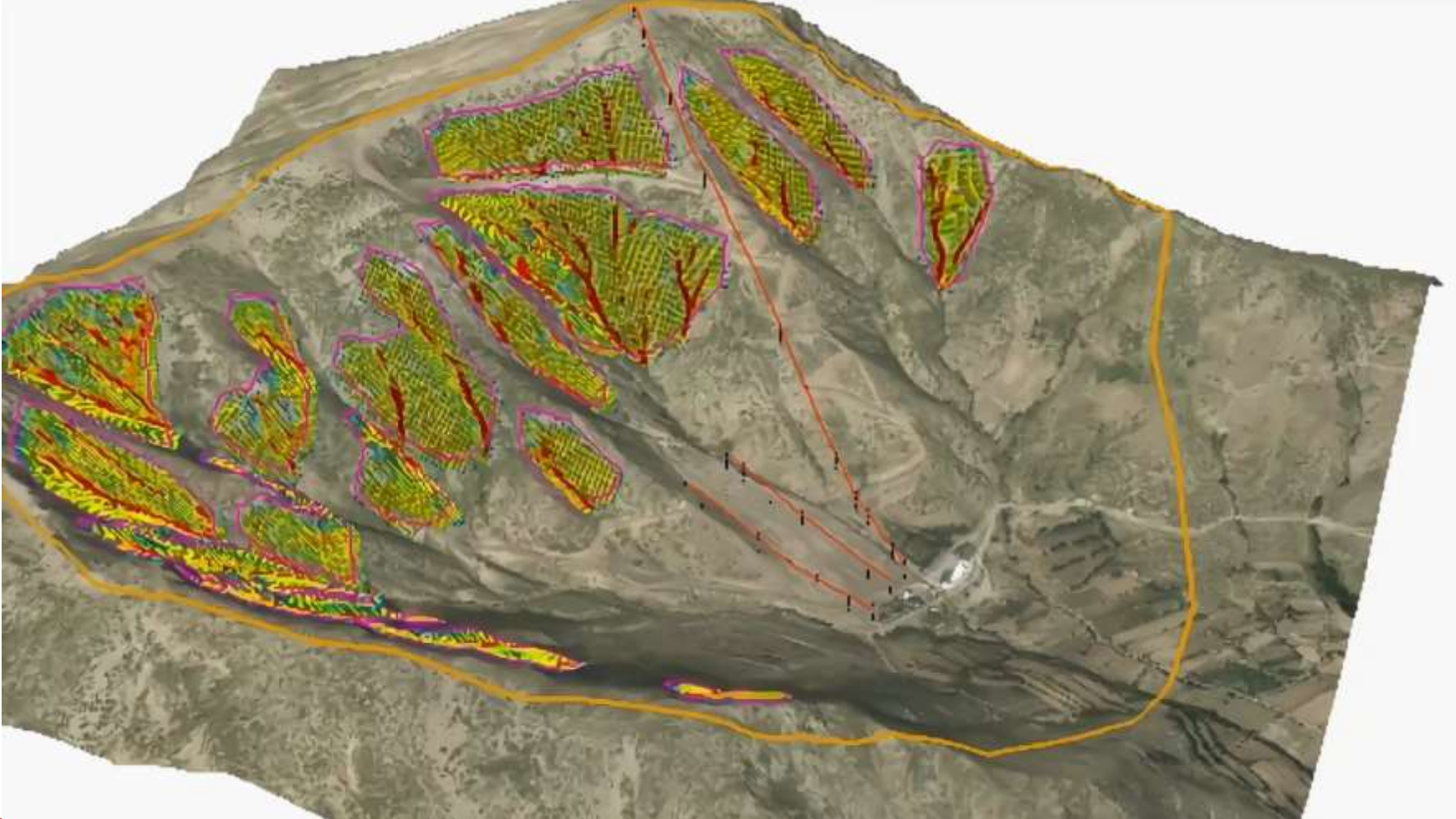
ÇİĞ BAŞLAMA BÖLGELERİ ve AKMA BÖLGELERİNİN TESPİTİ İLE ÇİĞ TEHLİKE HARİTALARI





ÇİĞ BAŞLAMA BÖLGELERİ ve AKMA BÖLGELERİNİN TESPİTİ ile ÇİĞ TEHLİKE HARİTALARI

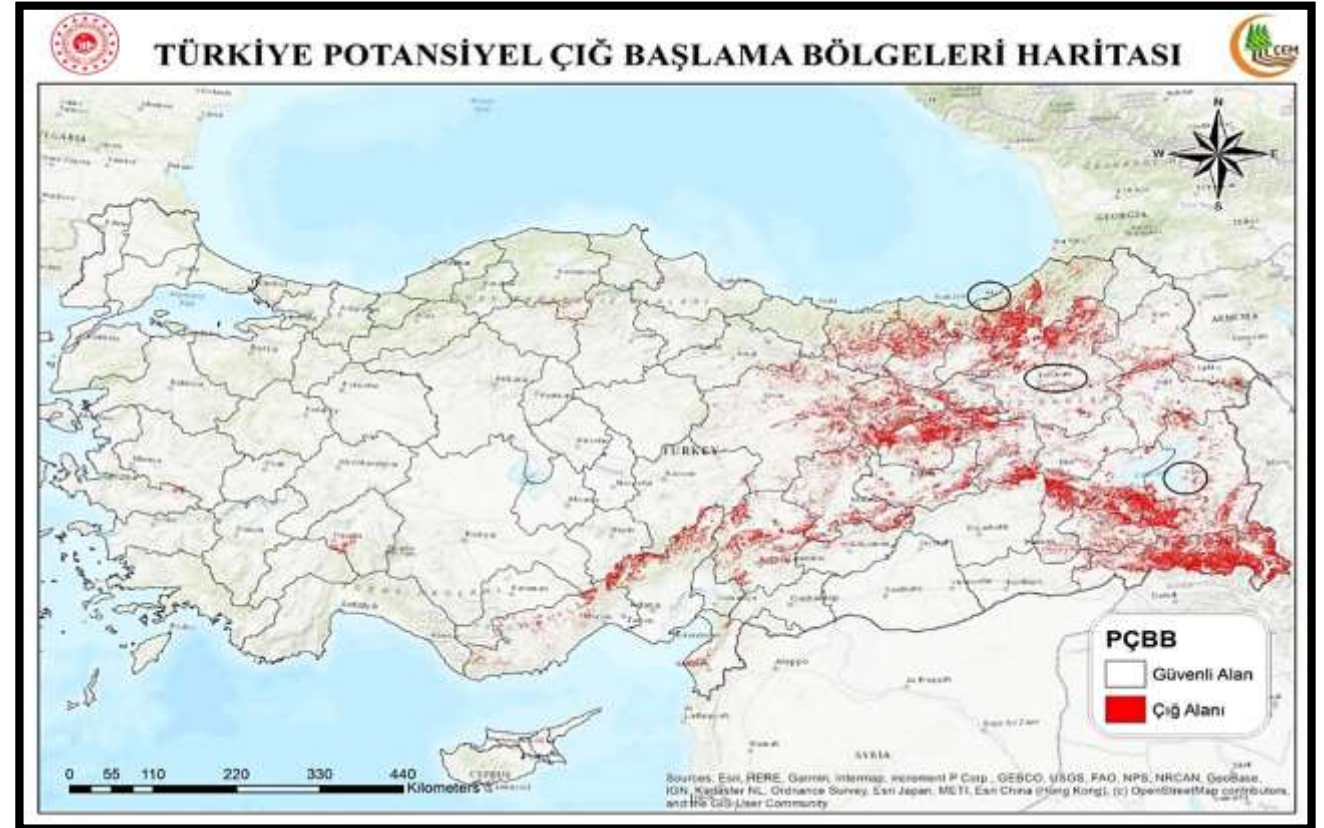
İZMİR BOZDAĞ KAYAK MERKEZİ ÇİĞ KONTROL PROJESİ (2D RAMMS ÇİĞ SİMÜLASYONU)





ÇİĞ BAŞLAMA BÖLGELERİ ve AKMA BÖLGELERİNİN TESPİTİ ile ÇİĞ TEHLİKE HARİTALARI

TSK'nın talebi üzerine Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, kış aylarında teröristlerle mücadele faaliyetlerinde kullanılmak üzere potansiyel *çığ başlangıç bölgeleri belirlenerek güvenli yürüyüş güzergahlarının belirlenmesini sağlıyoruz.*





ÇİĞ BAŞLAMA BÖLGELERİ ve AKMA BÖLGELERİNİN TESPİTİ İLE ÇİĞ TEHLİKE HARİTALARI

ÇEM ÇİĞ MOBİL UYGULAMASI



Mobil cihazdaki konum bilgisine göre çığ tehlike alanına girmeden önce belli mesafelerde **Uyarı Sistemi** devreye girerek kaç metre yaklaşıldığı sinyali verecektir.

! Dikkat! 500 m sonra çığ bölgesine gireceksiniz.

! Dikkat! çığ bölgesi içindesiniz.



(1) Kar perdesi (Ayıkayası - Bolu), (2) Ahşap kar köprüleri (Ayıkayası - Bolu),
(3) Tripodlar ve Kar Kazıkları (Ayıkayası - Bolu), (4) Çelik Kar Köprüsü (Karaçam - Trabzon)

Ahşap Kar Köprüsü (Ayıkayası – Bolu)



Çiğ Kontrolü Çalışmaları Üzungöl - Trabzon

Selçuk Akbaş 2010



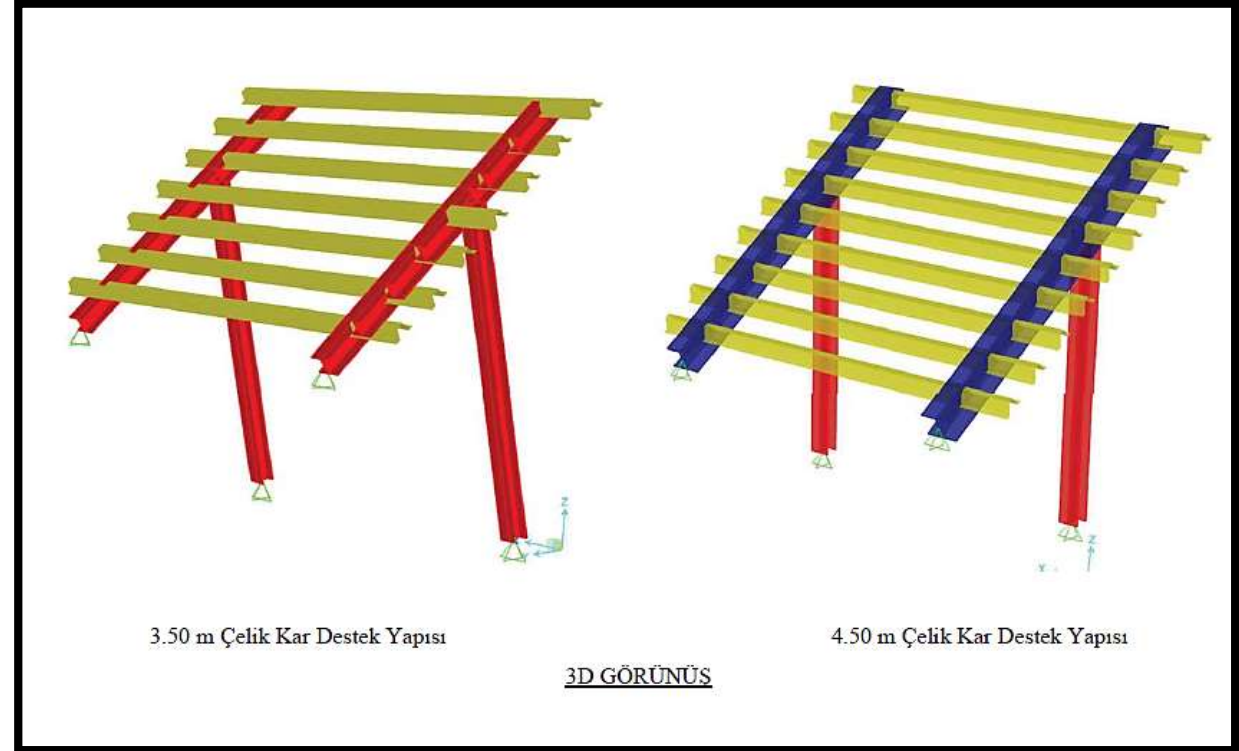
Çiğ Kontrolü Çalışmaları Üzungöl - Trabzon

Selçuk Akbaş 2010

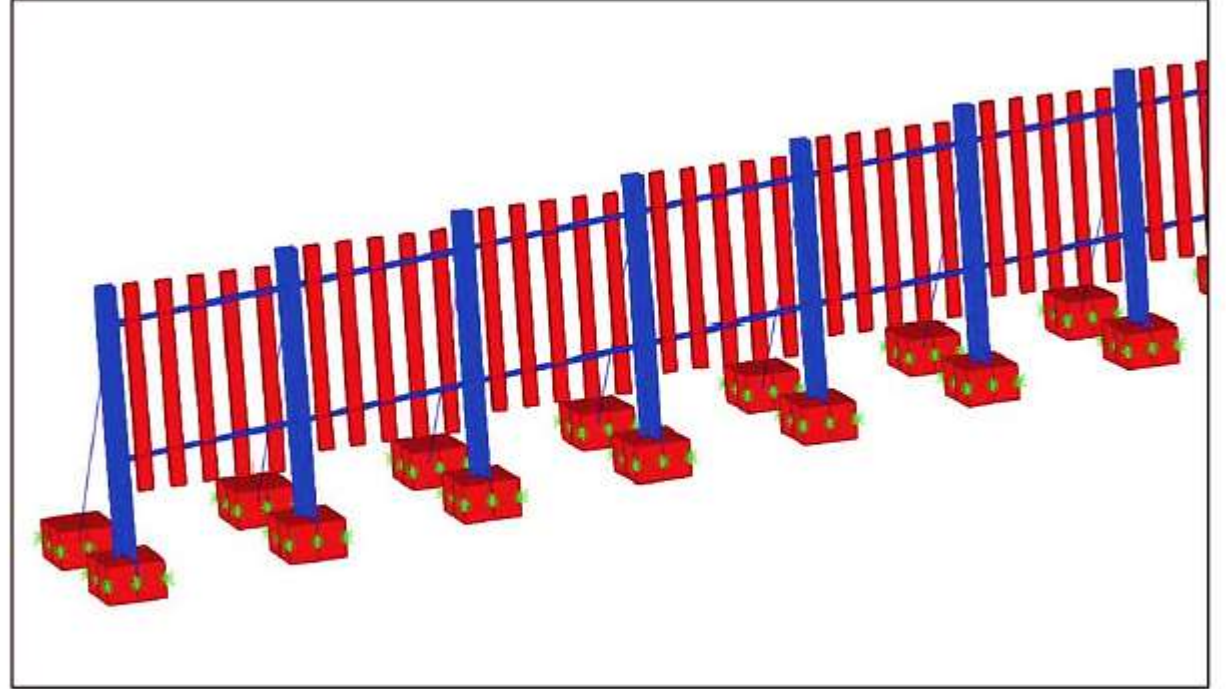
ÇELİK KAR AĞLARI (UZUNGÖL – TRABZON)



KAR KÖPRÜLERİ SAP2000 ANALİZLERİ



ÇELİK KAR KÖPRÜLERİ (BOZDAĞ - İZMİR)



3D GÖRÜNÜS (4.5 m Rüzgar Perdesi)

KAR PERDELERİ (BOZDAĞ - İZMİR)



ENERJİ KIRICI BARAJ VE DEPOLAMA BARAJI (BOZDAĞ - İZMİR)

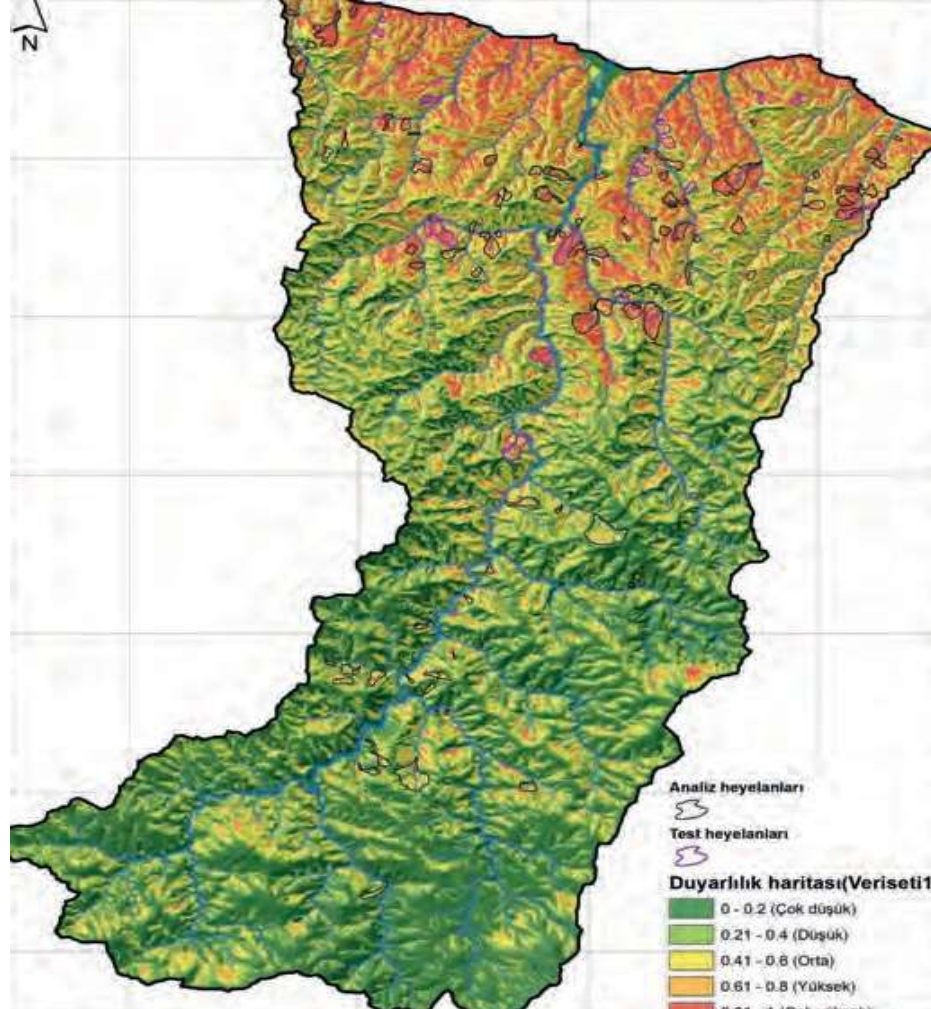


DEPOLAMA BARAJI (BOZDAĞ - İZMİR)



HEYELAN KONTROL FAALİYETLERİ





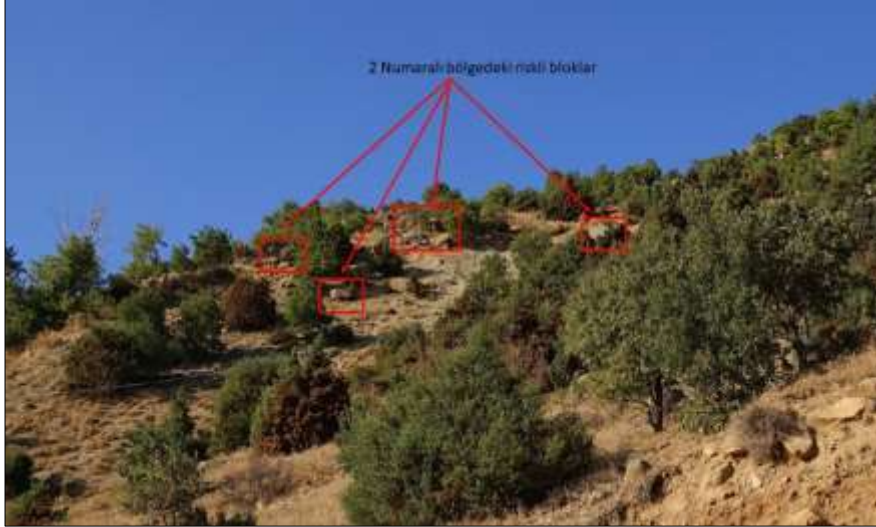
1. Yapay Sinir Ağları

2. Sinmap

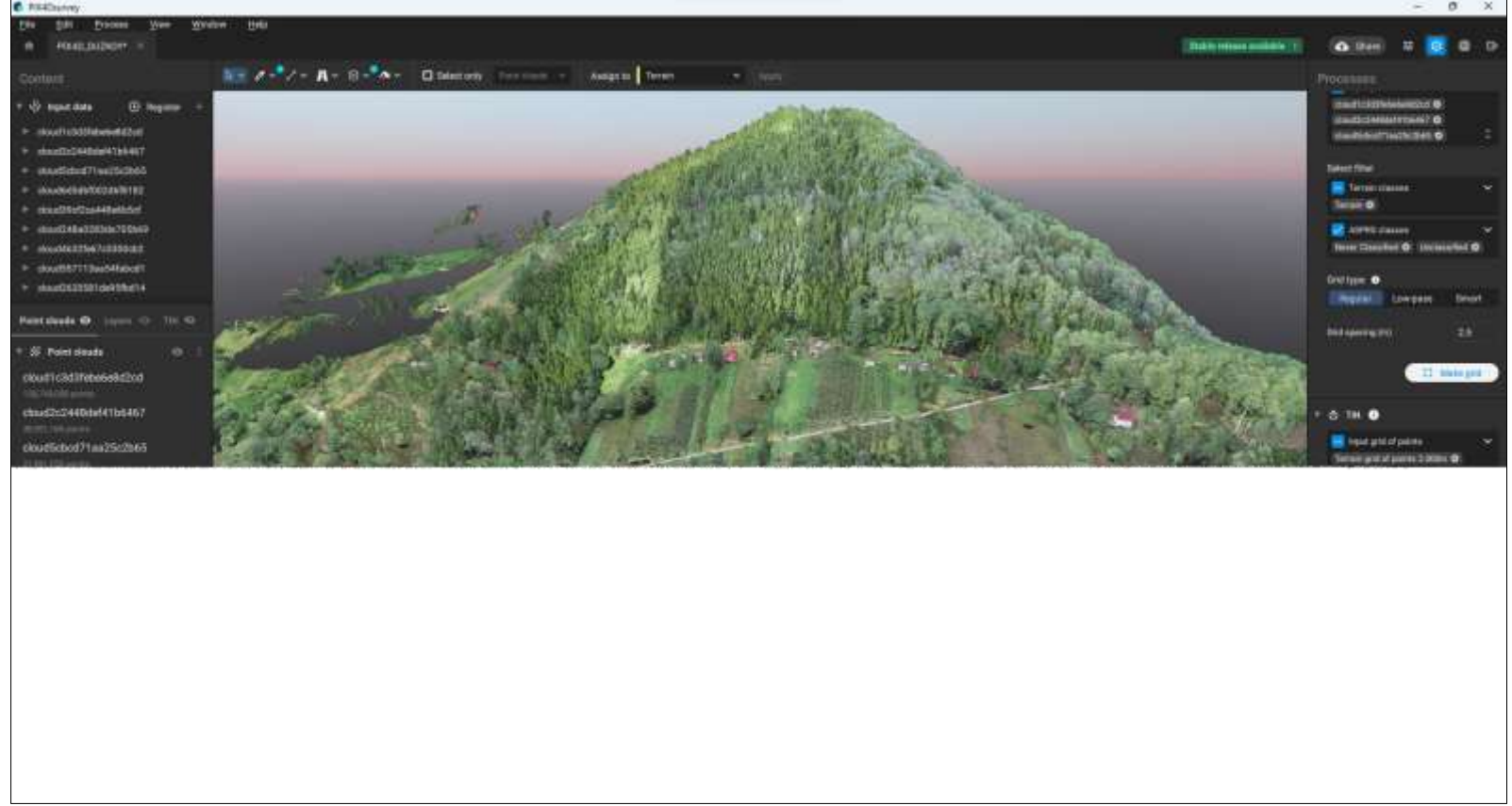
3. Frekans Yöntemi

4. Logistic Regresyon
yöntemleri

ile heyelan duyarlılık ve tehlike
haritaları üretilebilmektedir.

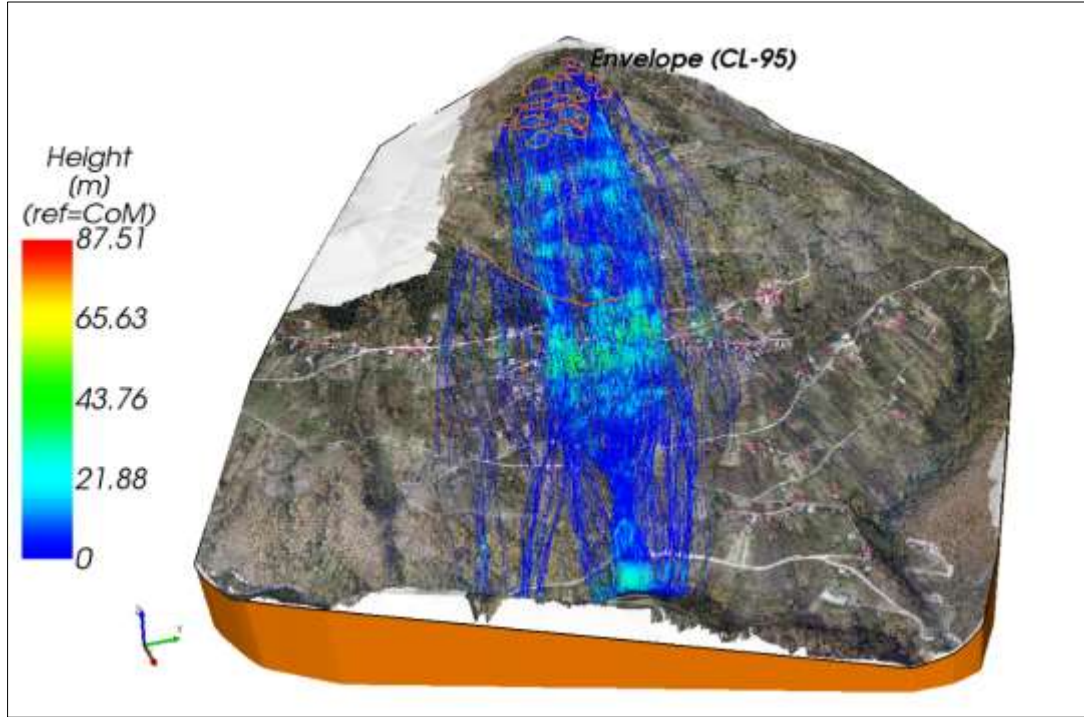


Tunceli Merkez Alibaba Mevkii Kaya Düşmesi Projesi Kapsamında Kaya Kaynak Noktalarındaki Hat Etütleri ve İnsansız Hava Aracı İle Oluşturulan Arazi Modeli

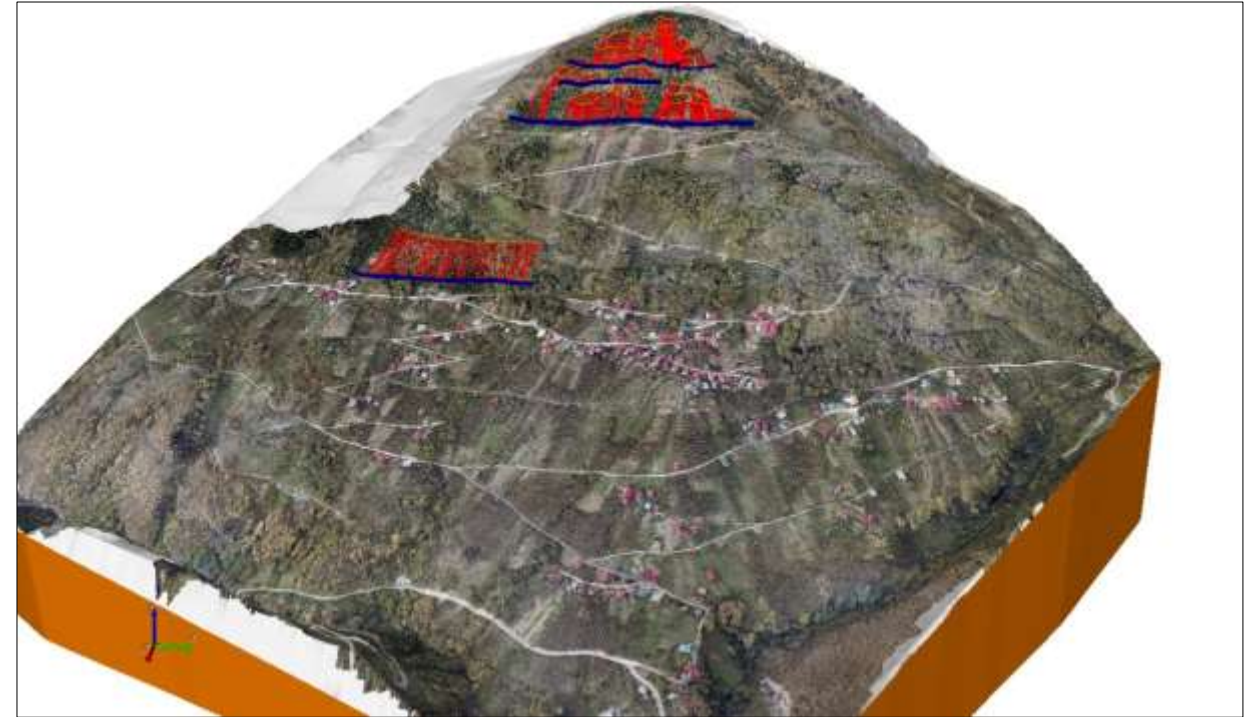


Trabzon İli Düzköy İlçesi Taşocağı Mahalle Üzerindeki Büyük Kaya Kütleleri ve LİDAR ile elde edilen Sayısal Yüzey Modeli

Trabzon İli Düzköy İlçesi Taşocağı Mahallesi



Kaynaklar yuvarlanan blokların sıçrama yüksekliği haritası



Hareket eden blokların çelik bariyer tarafından durdurulması

